

Magyar Méhészeti Nemzeti Program

KÖRNYEZETTERHELÉSI MONITORINGVIZSGÁLAT 2017–2018





Országos Magyar Méhészeti Egyesület
1094 Budapest, Viola u. 50.
Telefon: 06 1 216 0015, 06 1 456 0377
Fax: 06 1 456 0378
E-mail: omme1984@enternet.hu
Honlap: www.omme.hu

Magyar Méhészeti Nemzeti Program

Környezetterhelési monitoringvizsgálat

2017–2018

A tanulmány a 4/2017. (I. 23.) FM-rendelet 26. §-a, a „Méhegészségügyi és környezetterhelési monitoringvizsgálat” című jogcím keretében jött létre, és finanszírozása is ebből valósult meg. Az összefoglalót az OMME monitoringbizottságának tagjai, valamint kutatóintézeti munkatársak készítették, a megyei szaktanácsadók és több méhész bevonásával. Az elvégzett munkaért az Országos Magyar Méhészeti Egyesület (OMME) külön köszönetét fejezi ki minden szakembernek, továbbá valamennyi közreműködő méhésznek.

A kiadványt készítette:

Dr. Csaba György

Dr. Rusvai Miklós

Dr. Paulus Petra

Dr. Péntes Béla

Dr. Fail József

Dr. Szabó Árpád

Dr. Vétek Gábor

Hampuk Gábor

Lászlóffy Zsolt

Horváth Gábor

Nyerges Gábor

Tóth Péter

Korrektor: **Makra Júlia**

Tervezőszerkesztő: **Éger György**

Borítófotó: **Tóth Péter**

ISSN 2062-9915

Készült az Oláh Nyomdaipari Kft. nyomdájában
14 000 példányban.

Tartalom

Bevezetés	5
1. A 2017–2018-ban tapasztalt méhpusztulások egészségügyi okainak elemzése	7
1.1. Az időjárási tényezők és a méhállományok kondíciójának alakulása	7
1.2. A méhészetek és a méhcsaládok számának alakulása	10
1.3. A 2017 őszen és 2018 tavaszán elvégzett méhegészségügyi vizsgálatok eredményei.....	13
1.4. A 2017–18-ban elvégzett vírusvizsgálatok eredményei.....	14
1.5. Az atka ellen engedélyezett készítmények problémái	17
2. Kémiai vizsgálatok	28
2.1. Lépek, viaszkorongok és műlépek vizsgálati eredményei.....	28
2.2. Szerves foszforsav-észter hatóanyagú növényvédő szer utóhatása virágzó repceállományt látogató házi méheken	42
2.3. Az OMME és a NÉBIH közös mintavételezésének eredményei.....	47
2.4. Méhmérgezési esetek Magyarországon 2018-ban	50
2.5. A neonikotinoidok kimutatását érintő vizsgálatok.....	51
3. Eredmények, következtetések.....	68
Összefoglalás.....	72
Az OMME méhészeti szaktanácsadói hálózata.....	85
Az atka elleni védekezés kémiai és technológiai variánsai	86

Bevezetés

Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület 2007 nyarán kezdett bele a méhcsaládpusztulások okainak és a méheket ért különböző stresszfaktorok, pl. a kémiai szennyezések felmérésének vizsgálatába. Az említett időszakban jelentős mennyiségű adat gyűlt össze ennek a munkának az eredményeként, így képet kaptunk a hazai méhállomány egészségügyi állapotának változásáról, a növényvédelem által okozott veszteségek időbeli alakulásáról és természetesen a méhészeti termékek (méz, viasz, virágporsztb.) szennyezettségének módosulásáról.

Sajnos elmondható, hogy az idei esztendő sem volt eseményektől mentes. Nem igazán volt hozzánk kegyes az időjárás, ugyanakkor a növényvédelmi helyzet is kedvezőtlen fordulatot vett, és tavasszal, de különösen a nyár folyamán aggasztó híreket kaptunk a méhcsaládokért veszteségekről. Természetesen ezeknek a problémáknak a felderítése komoly feladatot és egyben terhet is jelentett az ágazat szereplőinek. A tárgyban született vizsgálati eredmények kiértékelése a mai napig sem fejeződött be.

Az előző évek gyakorlatának megfelelően a NÉBIH, a kormányhivatalok és a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara munkatársaival közösen gyűjtöttünk növényi mintákat a növényvédelmi szempontból aggályosnak ítélt területeken. A munka eredményei remekül kiegészítették azokat az év közben egyébként is elvégzett vizsgálatokat, amelyekkel azt kívántuk megállapítani, hogyan mozognak a neonikotinoid szercsoportba tartozó csávázószerek hatóanyagai a növényekben. Sikerült fényt deríteni arra, hogy pl. a repcekultúrában annak ellenére adódnak a szercsoport számlájára írható méhészeti veszteségek, hogy a növényi minták felében már novemberben sem volt megtalálható a kezelésre használt szer maradéka.

A növényvédelemhez kapcsolódott az a vizsgálatunk is, amelyben azt modelleztük, hogy egy 100 m²-es lehálózott kísérleti parcellában elhelyezett méhcsalád életére milyen hatást gyakorol az előírással időben kijutatott klórpirifosz és cipermetrin hatóanyagokat tartalmazó növényvédő szer.

Kémiai vizsgálataink sorában külön fejezetet jelentenek a méhviaszok szennyeződései. Idén az egyik viaszfeldolgozó üzem munkatársainak bevonásával végigkísértük a feldolgozás folyamatát, és a különböző technológiai fázisokban megmintázott méhviasz szennyezettségi szintjét vizsgáltuk, miközben arra kerestük a választ, hogy a feldolgozás során hogyan alakul a kiinduláskor mért szennyezettség értéke.

Az előző kiadványunkban szerepelt egy eset, amikor is Tolna megyében az atkák elleni zárókezelés következtében elpusztultak a méhcsaládok. Felmerült a gyanú, hogy itt is a szakirodalomban egyébként már említett hatóanyagok, a kumafosz és a tau-fluvalinát együttes szinergista hatásával állunk szemben. A helyzet tisztázása érdekében egy 35 családra kiterjedő vizsgálatot állítottunk be.

Az elmúlt télen újból gond adódott az egyik oxálsavtartalmú gyógyhatású készítménnyel. Alkalmazása során két méhészetben tapasztaltak jelentős pusztulást. Az időközben elvégzett vizsgálatok bizonyították, hogy a készítményben található fémsók igen komoly eltérést mutatnak.

Munkánkat az előző években megszokott módon a NÉBIH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóságának Parazitológiai, Hal- és Méhbetegségek Laboratóriuma, a NÉBIH Állatgyógyászati Termékek Igazgatósága, a NÉBIH velencei és szolnoki növényvédőszermaradék-analitikai laboratóriumai, a Wessling Hungary Kft., a németországi Intertek, a MEDIJUBA Bt., a SZIE Kertészettudományi Kar Rovartani Tanszékének kutatói (Pilisense Kft.) és a Szol-Víz-Ker Bt. munkatársai segítették. Áldozatos, lelkiismeretes munkájukat ezúton is köszönjük.

1. A 2017–2018-ban tapasztalt méhpusztulások egészségügyi okainak elemzése

1.1. Az időjárási tényezők és a méhállományok kondíciójának alakulása

A tanulmányunkban tárgyalt időszak első szakasza, 2017 ősze nagyon hasonlított az előző év őszehez, ami azt jelenti, hogy a határ nem száradt ki olyan mértékben, mint sok más esztendőben. A betelelésre készülő méhcsaládok találtak elegendő virágpór- és nektárforrást, így az állományok közötti és állományokon belüli rablások is kevésbé voltak jellemzők, mint máskor. A tél viszonylag enyhe volt, így az atkák elleni zárókezelések megtervezése sem volt egyszerű feladat, ugyanis az egyes állományokon belül mindig akadt néhány család, amelyik nem hagyta abba a fiasítást.

A tavasz is sokban hasonlított az előző esztendeihez, így idén is jött egy olyan komoly lehűlés, mint a korábbi években. A leghidegebb napokon a hőmérsékleti minimum $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ körül alakult éjszakánként. Az anyák ebben az időszakban teljesen



1. sz. ábra 2018 márciusának utolsó napjaiban ilyen képet mutattak a repcék. Senki nem gondolta volna, hogy két héten belül kezdetét veszi a virágzás

leálltak a petézéssel, egyes családok kidobálták a fiasítást. Ez a márciusi fiasításmentes állapot kísértetiesen hasonlított a 2013-ban tapasztaltakhoz – egyben már azt is sejteni lehetett, hogy repcevirágzás idejére nem nagyon lesz népesség a kaptárakban...

A tavaszi fagyokat igen erős felmelegedés követte, amelynek eredményeként a repcék hirtelen erőteljes fejlődésnek indultak. A hőségben a gyümölcsfák virágzása is teljesen egybecsúszott, bár erre a közelmúltban már bőségesen volt példa. Visszatérve a repcére, márciusban még senki nem gondolta, hogy ilyen időjárási előzmények után április 20-a előtt lesz hordás a növényről. Baranyában ez már április 12-e körül bekövetkezett, ugyanakkor a virágzás nagy részét igen erős légköri aszály kísérte, emiatt – és gyűjtő népesség híján – a napi súlygyarapodás csak ritkán haladta meg az 1 kg-ot...

Mindezekén túl a méhészek egyre gyakrabban panaszkodtak arról, hogy a méhekkel sincsen minden rendben, ugyanis időszakosan, sőt akár naponta tapasztalják, hogy mászkáló méhek jelennek meg a kaptárak előtt. Ezek a mászkáló méhek állításuk szerint többnyire fiatal egyedek voltak. Többen azt is jelezték, hogy az ebből adódó napi népességvesztés miatt az állomány kondíciója nemhogy javulna, hanem romlik. A helyzet egyébként csak akkor változott meg, amikor az akác hirtelen virágzásnak indult.

A repce virágzásának végén érkezett csapadék felüdítette a területeket, és a hőséggel együtt már április utolsó napjaiban kicsalta az akácvirágokat. A hordás erről a növényről országosan jó eredményeket mutatott. A további méhlegelők várható hozamának reményében sokan szinte a teljes mézkészletet elvették a méhcsaládoktól – ennek káros következményeivel a későbbiekben kellett szembesülniük.

Az akácvirágzás gyakorlatilag már május 20-ra befejeződött, és az időjárás sajátos alakulása miatt látszott, hogy a szezon hátralévő része igen rövid lesz. „Természetesen” a méhészek – megélhetésüket féltve és keresve – összezsúfolódtak a népszerű júniusi



2. sz. ábra 2018-ban a fűz virágzása április első napjaira tolódott

vándortanyákon, ennek megfelelően a facélia-, vaddohány- és hárslegelőkön igen magas volt a pillanatnyilag mérhető népsűrűség. Ennek méhegészségügyi kockázatairól felesleges most említést tenni, de az biztos, hogy az ősszel egyes méhészetekben tapasztalt magas atkafertőzést többnyire ez a körülmény idézte elő. A másik probléma az volt, hogy a tartalékaiktól megfosztott méhcsaládok népessége már június elején jelentősen megfogyatkozott, ugyanis a várva várt akác utáni méhlegelők nem váltották be a reményeket, a hordás elmaradt. Ehhez hozzájárult az is, hogy időközben hűvösre, csapadékosra fordult az idő. A családok nem tudtak gyűjteni. A méhészek válaszául előtt álltak: vagy etetik az állományt, és ezzel vállalják, hogy romlik a facéliamézük minősége, vagy nem etetnek és tovább vándorolnak, de a hűvös, rossz időben az új méhlegelő sem fogja megoldani a problémákat...

Az előbb említett nehézségek a napraforgó virágzásának elejére (június 20-át követően) tovább súlyosbodtak. Ennek okaival később fogunk foglalkozni, de azt mindenképpen meg kell említeni, hogy ebben az időszakban különösen hűvösre és rendkívül csapadékosra fordult az idő. A napraforgó virágzásának első napjaiban tömegesen jelezték a méhészek, hogy az állományok népessége jelentősen megcsappant. Az OMME az aggasztó hírekről tudomást szerezve felvette a kapcsolatot az Agrárminisztériummal és a NÉBIH felső vezetésével is. Megkezdődött az adatok és minták gyűjtése a panaszos méhészetekből. Ennek eredményeivel később fogunk foglalkozni. Egy biztos: a méhészeteket ért károk oka több, egymással összeadandó tényező következménye. Hogy hol, melyik esetben mi volt a kiváltó ok, azt az egyes esetek önálló vizsgálata során lehet kideríteni.

A napraforgó virágzásának idején legyöngült méhészetek további sorsát nehezítette a száraz és forró augusztus. A virágport és nektárt szolgáltató növények



3. sz. ábra 2018-ban a fűzzel együtt virágzott a piros árvacsalán

jelentős része kiszáradt, a méhlegelő erősen lezsugorodott. Az atkafertőzés erősen fokozódott, bár tudomásunk van olyan állományokról, ahol ezzel ellentétben alig találunk atkás családokat.

A helyzetet az augusztus végén érkezett jelentős csapadék némiképp enyhítette, így a méhek – különösen az egyébként is üdőbb területeken – jutottak még virágporhoz, ugyanakkor a kórtani problémák változatlanul nagy gondokat okoztak ebben az időben is. A betelelésre váró méhállományok kondíciója általában gyengébbnek látszik 2018 októberében az előző évihez képest.

1.2. A méhészetek és a méhcsaládok számának alakulása

A méhészetek és méhcsaládok számának a méhegészségügyi felelősök által 2017 őszén mért adatait az 1. táblázatban mutatjuk be. A számokat átnézve láthatjuk, hogy a 2016-ban felmért állomány méretéhez képest jelentős változás nincsen, a méhészetek számában enyhe csökkenés, míg a méhcsaládok számában enyhe növekedés tapasztalható. A méhegészségügyi felelősök felmérései szerint a 2016 telén bekövetkezett veszteségek gyakorlatilag pótlódtak 2017 őszére.

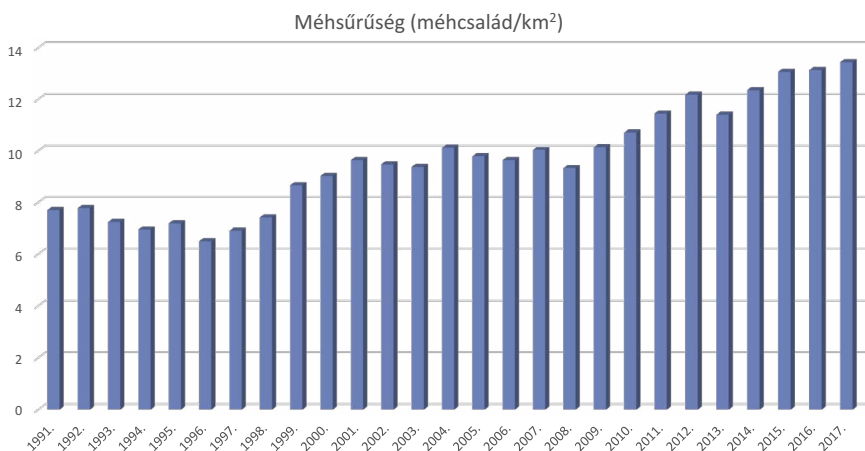
1. táblázat A méhészetek és a méhcsaládok száma a 2017-es őszi vizsgálatok alapján

Megye	Méhészetek száma	Méhcsaládok száma
Bács-Kiskun megye	2 240	160 161
Baranya megye	1 146	78 465
Békés megye	1 346	67 769
Borsod-Abaúj-Zemplén megye	1 532	82 692
Csongrád megye	733	39 474
Fejér megye	998	36 467
Győr-Moson-Sopron megye	740	46 238
Hajdú-Bihar megye	1 286	68 627
Heves megye	833	36 911
Jász-Nagykun-Szolnok megye	1 166	58 850
Komárom-Esztergom megye	515	17 801
Nógrád megye	888	38 085
Pest megye és Budapest	2 223	77 468
Somogy megye	1 661	95 246

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	2 123	127 911
Tolna megye	942	47 858
Vas megye	536	24 100
Veszprém megye	747	66 375
Zala megye	1166	82 866
Összesen:	22821	1 253 364

Az 1. táblázatban bemutatott méhcsaládszám alapján számított méhsűrűségi adatok enyhe emelkedést mutatnak a 2. táblázat adatai szerint. Ennek értéke a tavalyi közölt adat alapján 13,13-ról 13,44-ra változott.

2. táblázat A méhsűrűség alakulása Magyarországon 1991–2017 között



Valószínűleg (és ez volna a kívánatos) már nem növelhető észszerűen a méhsűrűség Magyarországon. Ugyanakkor azt is el kell mondani, hogy az elmúlt időszak gazdasági folyamatai (méhészeti veszteségek, a termékek piacának sajátos alakulása és a hazánkban tapasztalható gazdasági fellendülés, valamint a munkaerő elvándorlása, illetve a szakma folyamatos előregedése stb.) miatt érezhetően lanyhul a méhtartási kedv. Ez különösen azoknak a körében látható, akik a hirtelen meggazdagodás reményében vágtak bele a méhészkedésbe. A fenti okokból fakadó csalódottság érzése a régóta méhészkedőket is kerülgeti. A kérdés csak az, hogy hosszú távon várható-e változás a méhészetet befolyásoló tényezőkben, vagy marad minden a régiben, és állandósul a szakma kiszolgáltatottsága mind a piaci, mind pedig a külső környezeti tényezők vonatkozásában...

1.2.1. Az időjárási tényezők hatása az atkafertőzés szintjének változására

Korábbi kiadványunkban rávilágítottunk arra, hogy a 2016-ban tapasztalt járványos méretű atkafertőzés jelentős méhpusztulást okozott. Ennek hatására az atkás családok száma jelentősen csökkent, továbbá visszaesett a 2017-ben tapasztalt családonkénti atkalétszám. A jelenséget láthatólag elősegítette a 2017. január–februárban tapasztalt lehűlés. Ennek következtében az atkák túlélési esélyei (pl. fiasítás hiányában) jelentősen romlottak. Ugyanakkor 2017–18 enyhe telén az anyák szinte végig fiasítottak, a márciusi lehűlés hatására kialakult fiasításmentes állapot viszont annyira mégsem szorította vissza az atkák létszámát, ahogyan az előző év tapasztalatai alapján vártuk volna. A két évjárat közötti nagy különbségnek az lehet az oka, hogy 2017 januárjában a családokban tenyésző atkapopuláció valószínűleg hosszabb ideig volt kedvezőtlen feltételek között, míg a 2018 tavaszán fiasításmentes állapotot elszenvedő atkaegyedek jelentős része a téli fiasításos időszakban született meg és életképebb volt, mint az előző évnek ugyanebben az időszakában életben lévő társaik.

A fentiek magyarázzák azt, hogy a méhészek által 2018 őszén tapasztalt atkabőséget a családok sok helyütt nem is tudták elviselni. Az egyes méhészetek atkafertőzöttsége közötti különbséget természetesen az is befolyásolta, hogy a szezon folyamán melyik állomány milyen mértékű átfertőződést szenvedett el. Azok a méhészetek, ahol az atkák ellen már júniusban megkezdtek a védekezést, és július végétől is hatékony módszereket alkalmaztak, nem számoltak be veszteségekről. A dolog szépséghibája csak az, hogy a júniusi védekezéshez a legtöbben amitráztartalmú szereket használtak. Ezekről viszont tudjuk, hogy a használati utasításuk szerint kora nyári alkalmazásuk csak abban az esetben ajánlott, ha a méhészeti termelés abbamarad, magyarul abban az évben már nem termelnek több mézet. Mindezeket természetesen az atkák elleni védekezéssel kapcsolatos OMME-ajánlásokban is leírtuk korábban, ugyanakkor azt is hangsúlyoztuk, hogy ebben az időszakban a termelő családok kezelésére inkább oxálsavtartalmú készítményeket érdemes használni, mert ezek szermaradékok szempontjából kevésbé aggályosak.

1.3. A 2017 őszen és 2018 tavaszán elvégzett méhegészségügyi vizsgálatok eredményei

Az említett időszakban összesen 111 méhészetből gyűjtöttünk kórtani mintákat: összesen 290 méhmintát és 194 lépmintát, valamint 8 esetben kaptársöpredék-mintát is. A vizsgálati eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat A 2017 őszen és 2018 tavaszán végzett méhegészségügyi vizsgálatok eredményei

Megmintázott méhészetek száma (db)		2017. ősz	2018. tavasz/ nyár
		73	38
Begyűjtött minták (db)		méhminta: 187 fiasításminta: 155 kaptársöpredék: 7	méhminta: 103 fiasításminta: 39 kaptársöpredék: 1
Csak egy ágens fordul elő	Súlyosan atkás méhészetek száma	13	6
	Közepesen atkás méhészetek száma	2	0
	Súlyosan nozémás méhészetek száma	5	9
	Közepesen/gyengén nozémás méhészetek száma	11	7
Atka és nozéma együttes előfordulása	Súlyosan atkás méhészetek száma bármilyen szintű nozémafertőzéssel	10	5
	Közepesen/gyengén atkás állományok száma ugyanilyen szintű nozéma-fertőzéssel együtt	7	1
Egyéb	Szándékos mérgezés és növényvédő szeres mérgezés együtt	3	13
	Meszesedés	2	0
	Nyúlós költésrothadás	0	0
	Rossz élelem/éhhalál	1	4
	Egyéb	8	0
	Egészséges	12	3

Az adatokat áttanulmányozva arra a következtetésre juthatunk, hogy 2016 őszéhez képest jelentősen csökkent a súlyos atkafertőzéssel terhelt állományok aránya, ugyanis akkor a szaktanácsadók által megmintázott méhészetek 70,27%-a volt erősen atkás, erősen nozémás vagy erősen atkás és nozémás egyszerre, ugyanakkor a 2017 őszen meglátogatott méhészetekben ez az arány a fenti betegségekre vonatkozóan 38,35%.

Ez világosan tükrözi azt a tényt, hogy az atka és az emiatt legyengült méhcsaládokban jellemző nozémafertőzés szempontjából jelentős javulás volt tapasztalható a két különböző évjáratban, ami egyébként már a beteleléskor is megmutatkozott a méhcsaládok kondíciójában, és ugyanez volt elmondható a kiteleléskor tapasztalt alacsony elhullási adatok vonatkozásában is.

Sajnos, ez a tendencia összefoglalónk írásának idején (2018 őszén) már nem látszik valószínűnek, ugyanis a jelzések szerint komoly gondok és állományvesztés körvonalazódnak 2018–19 telén is. Ez a „hullámozás” viszont arra enged következtetni, hogy a méhészetek védekezési gyakorlata még mindig nem megfelelő annak ellenére sem, hogy egyesek szerint a „hazai méhészek kiforrott technológiával rendelkeznek az atkák leküzdésére”. Az atkafertőzöttség szintjének 2017 őszén megfigyelt csökkenését a mézelő méh legfontosabb vírusfertőzéseinek előfordulási arányában bekövetkező csökkenés követi (5. táblázat).

1.4. A 2017–18-ban elvégzett vírusvizsgálatok eredményei

A NÉBIH ÁDI-ban elvégzett parazitológiai és bakteriológiai vizsgálatokat követően a virológiai vizsgálatokat a Szol-Víz-Ker Bt. végezte el. 2017 őszétől 2018 tavaszáig Magyarország mind a 19 megyéjéből kaptak mintákat, összesen 53 méhészetből 214 minta érkezett be. A vizsgálatok eredményét a 4. táblázat összesíti.

4. táblázat Az őszi monitoringvizsgálatban pozitív minták száma és az egyes méhvirusok előfordulási aránya a kifejlett méhekben és a fiasításban. A sorrendet a dolgozó méhekben tapasztalt fertőzöttség alapján állítottuk fel

	Dolgozó-méh-minta (n = 153)		Fiasításminta (n = 61)		Összes minta (n = 214)	
	száma	aránya	száma	aránya	száma	aránya
Fertőzött minták						
Vírus neve						
Hevenyméhbénulás-vírus (ABPV)	63	41,18	7	11,48	70	32,71
Feketeanyabólcső-vírus (BQCV)	121	79,08	2	3,28	123	57,48
Idültméhbénulás-vírus (CBPV)	1	0,65	0	0	1	0,47
Deformálszárny-vírus (DWV)	51	33,33	12	19,67	63	29,44
Lárvatömlősödés-vírus (SBV)	103	67,32	9	14,75	112	52,34
Átlagos vírusterhelés családonként		2,22		0,49		1,72

A vizsgálatok alapján a következőket lehet megállapítani:

1.) **A vírusfertőzöttség aránya jóval alacsonyabb a fiasításban, mint a kifejlett méhek esetében**, mind a tavaszi, mind az őszi vizsgálat adatai szerint. Az átlagos vírusterhelés a tavaszi dolgozóméh-mintákban 2,27, a fiasításban 0,41. (Vagyis tavasszal egy méhcsaládban a dolgozó méhek átlagosan 2,27 vírust hordoznak, míg ugyanabban a családban a fiasítás csak 0,41 vírussal fertőzött.) Ugyanez az adat az őszi vizsgálatnál a következő értékeket adta: dolgozó méhek 2,22, fiasítás 0,49.

Elképzelhető magyarázat lehet, hogy a fiasítás korai fázisában a lárvák táplálására használt pompónek van gátló hatása a vírusok, és különösen a fekete anyabölcső vírusának (BQCV) szaporodására. A méhcsalád szempontjából az anya (és kizárólag az anya) fejlődési alakjait elpusztító BQCV elleni védekezés kiemelt jelentőségű, hiszen ettől függ a méhcsalád fennmaradása. Mivel anya bármelyik dolgozólárvából lehet, a pompó etetése akadályozhatja meg ennek a vírusnak a kártételét, különösen a kezdeti stádiumban, hiszen az első néhány napban minden lárvát kap pompót. Ugyancsak a pompó vírusgátló hatásának feltételezését támasztja alá az az ebben a felmérésben nem szereplő megfigyelésünk is, hogy az anyai fejlődési alakok (pete, lárvát, előbáb, báb) átlagos körülmények között soha nem fertőzöttek ezzel a vírussal, még akkor sem, ha a méhcsalád dolgozói között igen magas a fertőzöttség. Ez vélhetőleg annak köszönhető, hogy az anya fejlődési alakjait a dolgozók az első pár napos periódus után is tovább etetik pompóval. A fekete anyabölcső vírusa okozta betegség viszonylag ritkán fordul elő – amennyiben mégis, akkor előfordulása vélhetőleg a pompóellátás zavarával vagy a pompó összetételének kedvezőtlen alakulásával magyarázható.

2.) Az, hogy a fertőzöttségi arány 2017 tavaszára lecsökkent, különösen igaz a két legfontosabb atka terjesztette vírus, a heveny méhbénulás (ABPV) és a deformált szárny vírusa (DWV) esetében. Ráadásul mindkettő kisebb arányban fordult elő a fiasításban tavasszal (ABPV: 0%, DWV: 5,88%), mint ősszel (ABPV: 11,48%, DWV: 19,67%). Ez valószínűleg annak tudható be, hogy minden méhészt fokozott figyelmet fordít a zárókezelésre, továbbá az atkák a téli fiasításmentes időszakban nem szaporodnak, ezért jóval kisebb a fertőzés átvitelének esélye a tavasszal meginduló fiasításban, ezekből kevesebb fertőzött méh kel ki, az atka terjesztette vírusok aránya ezért alacsonyabb.

3.) A fiasításban károkat okozó költéstömlősödés vírusa a kifejlett méhek között elterjedt, de a fiasításban sokkal kisebb arányban fordul elő. Ugyanez igaz a fekete anyabölcső vírusára is, amely alig fordul elő a fiasításban. Ez az oka annak, hogy látható tünetekben megnyilvánuló betegséget többnyire nem okoznak, mivel a kifejlett dolgozó méheket ez a két vírus nem betegíti meg, annak ellenére, hogy magas arányban fertőzöttek. A két vírus alacsony előfordulási arányát a fiasításban az is alátámasztja, hogy 2017-ben a méhészek nem számoltak be fiasítási gondokról.

Miután hasonló felmérő vizsgálatokat a korábbi években is végeztünk, a folyamatok szemléltetése érdekében az alábbi táblázat foglalja össze a vírusfertőzések mértékének változásait az eddig végzett fontosabb vírusvizsgálat-sorozatban (5. táblázat). Ezek mind az OMME szervezésében zajlottak, és mivel mindegyik elég magas

mintaszámmal dolgozott, reprezentatívnak tekinthető. (A vizsgált minták számát az évszám alatti „n” érték mutatja.)

5. táblázat A mézelő méh legfontosabb vírusfertőzéseinek előfordulási aránya az öt eddig végzett monitoringvizsgálatban, dolgozó méhek vizsgálata során

Vizsgált vírus megnevezése	1999–2000 (n = 168)	2007 (n = 171)	2016 (n = 378)	2017. tavasz (n = 113)	2017. ősz (n = 153)
Hevenyméhbénulás-vírus (ABPV)	37%	71%	85,64	31,86	24,9
Feketeanyabölcső-vírus (BQCV)	54%	39%	46,53	83,19	47,83
Idültméhbénulás-vírus (CBPV)	1%	6%	0,5	0	0,65
Deformálszárny-vírus (DWV)	75%	49%	68,32	20,35	20,16
Lárvatömlősödés-vírus (SBV)	2%	61%	62,87	91,15	40,71
Átlagos vírusterhelés családonként	1,69	2,25	2,64	2,27	2,22

Az adatsorokból levonható következtetések:

1.) A vírusfertőzések aránya 2017-ben több mint 10 éve nem látott alacsony szintre esett vissza. Ez mind a tavaszi, mind az őszi monitoringvizsgálat adataira igaz. Amikor még csak a tavaszi vizsgálat adatsora állt rendelkezésünkre, azt a következtetést vontuk le – mint utólag kiderült: tévesen –, hogy az alacsony vírusfertőzés szezonális hatás következménye, és a vírusfertőzések száma tavasszal azért alacsonyabb, mert az atkák aktivitása, fertőzésátvivő szerepe a téli fiasításmentes időszakban lecsökken. Az őszi monitoring adatai azonban megcáfolták ezt a feltételezést, és kiderült, hogy tendenciaszintű változásról van szó, mert az őszi mintákban még alacsonyabb volt a vírusterhelés szintje, mint a tavasziakban.

2.) Különösen igaz ez az elsősorban atka által terjesztett vírusokra (ABPV, DWV). Mindkét vírus esetében jelentősen csökkent a fertőzött méhcsaládok aránya, a 2017. éven belül is, és sokéves összevetésben is.

3.) A vírusok előfordulása tehát jelentős eltérést mutat a korábbi években tapasztaltaktól, amikor mindig a méhek heveny bénulását okozó vírus (ABPV) és a deformálszárny-vírus (DWV) okozta a leggyakoribb fertőzést. Mindkettő terjesztésében és fenntartásában jelentős szerepet játszik a *Varroa destructor* atka, amelynek gyérítése folyamatosan munkát ad a méhészeknek. Ezeknek a vírusoknak az aránya már a tavasszal gyűjtött mintákban is lényegesen alacsonyabb volt, aminek két magyarázata lehet. Az egyik az 1. pontban már említett ok: a méhészek a betelelés előtti atkagyérítéssel lecsökkentik a fertőzésátvivő paraziták számát, és mivel télen nincs vagy igen kevés a fiasítás, ez a két tényező az atka által közvetített vírusfertőzések arányának csökkenéséhez vezet. A másik magyarázat szerint a két vírussal (és/vagy

atkával) nagymértékben fertőzött családok a tél során kipusztulnak, így a tavaszi mintavételnél csak a túlélő, alacsony szintű ABPV- és DWV-fertőzéssel sújtott családokból kaptunk mintát. Sajnálatosnak számít ugyanakkor az, hogy 2018 őszén az OMME-hoz érkező jelzések alapján az ország egyes területein egyre több a vírusokkal (főleg a DWV-vel) fertőzött méhcsalád. Vélhetőleg ezekben a családokban is komoly gondot jelent az atkafertőzöttség magas szintje.

4.) Ez az alacsony fertőzöttségi szint az őszi monitoringvizsgálat adatai szerint fennmaradt, következésképpen a 2017-ben (vagyis tavaly) megfigyelt méhpusztulások nagy általánosságban nem vezethetők vissza a vírusfertőzésekre. A vizsgálatok eredménye alapján tehát – bár az egyes méhészetekben megfigyelhető méhpusztulások előidézésében továbbra is igen fontosnak tartjuk az atka-vírus szindróma néven ismert jelenséget, mivel egy-egy méhészetben a vírusfertőzés közrejátszhatott a népesség csökkenésében – **országos szintre vetítve a vírusfertőzöttség nem lehet oka az általános népességfogyásnak.**

Kiegészítésképpen megjegyzendő, hogy a monitoringvizsgálaton kívül 12 további minta is érkezett az OMME költségére végzett virológiai vizsgálatra, részben Magyarországról, részben határon túli magyar méhészekről. Jelentős különbséget nem találtunk a monitoringvizsgálat keretében, illetve attól függetlenül érkezett minták vírusfertőzöttségi arányaiban. Megjegyzendő, hogy a magyarországi, de a monitoringvizsgálaton kívül érkezett mintákat általában nagyarányú méhpusztulást (sokszor méhmérgezés gyanúját) követően gyűjtötték. A minták egy részét már az idei évben (2018) küldték vizsgálatra, ezért fokozott jelentőségűnek tartjuk, hogy ezekben sokszor a sokévi átlagnál alacsonyabb vírusfertőzöttségi szintet találtunk, ami szintén alátámasztja azt, hogy az újabban jelentkező méhpusztulások hátterében vélhetőleg nem víruseredetű problémák állnak.

1.5. Az atka ellen engedélyezett készítmények problémái

Az előző kiadványunkban már megemlítettük, hogy az atkák elleni védekezés kudarca a készítmények hatékonysági problémáiból, illetve a nem egységes védekezési gyakorlatból eredt. Elsőként tekintsük át a készítményekkel kapcsolatos problémákat.

1.5.1. A gyárilag előállított amitráztartalmú hordozók problémái

A gyárilag előállított amitráztartalmú hordozókból 2018-ban még három volt kapható a hazai piacon. Mindhárom készítmény 500 mg hatóanyagot tartalmaz. Mindegyikre igaz az, hogy 2 db-ot kell belőlük elhelyezni a kaptárakban. A három készítmény közül kettővel kapcsolatban (Apivar és Biowar 500) az a méhészek tapasztalata, hogy a több héten át tartó kezelések következtében a családokban az atkafertőzés nem szűnik meg, hanem erősödik (4. ábra). Ez a jelenség főleg a magas méhsűrűségű területeken jelentkezik. Ám ha ez így van, akkor vajon nem az atkák amitrázrezisztenciájával

állunk-e szemben? A válasz egyértelműen nem, ugyanis az említett lapkákkal kezelt családokban további amitrázkezelések hatására egyértelműen pusztulnak az atkák. Az elmúlt esztendőben az is beigazolódott, hogy a forgalomban lévő harmadik lapka, az Apitraz sem váltja be a hozzá fűzött reményeket. Tavaly ilyenkor azt írtuk erről a készítményről, hogy talán azért várhatunk tőle nagyobb hatékonyságot, mert a mérete nagyobb (hosszabb), mint a hasonló termékeké, és más a csíkok anyaga is. Sajnos, a készítményt használó méhészekről inkább panaszt, mint dicséretet hallottunk ezzel a gyógyszerrel kapcsolatban. Ezeket a panaszokat a Biowar 500 esetében már továbbítottuk a hatóság felé, és a másik két készítmény kapcsán is ugyanezt fogjuk tenni.

1.5.2. A flumetrintartalmú hordozókkal kapcsolatos tapasztalatok

Flumetrintartalmú hordozóból kétféle kapható. Az egyik a már jól ismert Bayvarol lapka, amelyből 4 db-ot kell behelyezni a fiasítási lépek közé, így családonként 14 mg hatóanyag kerül be a kaptárba. A készítménnyel szemben kialakuló rezisztenciát – amit egyébként a szer használói legjobb akaratuk ellenére fenn is tartanak – sajnos, már a 90-es években leírták.

A másik készítményt (PolyVar Yellow) a kaptárak kijárónyílásába kell helyezni annak érdekében, hogy a kaptárakba visszatérő méhekről már ott lesöpörje az atkákat.



4. sz. ábra A Biowar 500 készítménnyel kezelt család az elnéptelenedés határára jutott 2018. augusztus végére...

A készítmény flumetrintartalma jelentősen meghaladja az előbb említett gyógyszerét, minek következtében a hatékonyság feltehetően javul. Ráadásul a szer a kijárónyílás leszűkítésére is alkalmas, így rablás ellen is védi a gyengébb családokat.

Azt viszont mindenképpen meg kell említeni, hogy ez utóbbi szer alkalmazása mellett gondoskodni kell a fészek védelméről is, ugyanis hiába védjük a kaptárak bejáratát, attól a fészekben még szabadon tenyészhetnek az atkák. Sajnos, erre a használati utasítás nem tér ki. A másik probléma az, hogy a gyártó javaslata szerint már augusztus elején el kell helyezni a lapokat a kijárónyílásban, ami az idén tapasztalt nagy hőségben nem biztos, hogy kedvezően befolyásolja a családok életét...

1.5.3. Kumafosztartalmú hordozó alkalmazása

Az atka ellen vegetációs időszakban használható hosszú hatástartamú szintetikus szerek közül jelenleg a Checkmite + nevű készítmény a leghatékonyabb. Alkalmazásával kapcsolatban viszont a viaszok szermaradékainak jelentős dúsulását írja le a szakirodalom, ami azért kellemetlen, mert egészen a közelmúltig a viaszainkban mért kumafosz szermaradék nem érte el az 5 mg/kg értéket. A szerrel kapcsolatban felmerülő másik probléma az, amit főleg Kelet-Magyarországról jeleztek, hogy a készítmény három éven át történő használata során már csökken a hatékonysága. Sajnos, ez a megfigyelés összевág a külföldi (főleg amerikai) adatokkal.

A szer tavaszi használata esetén a családokénti adag megállapításakor mindenképpen tekintettel kell lenni arra, hogy az állományok kondíciója ilyenkor nem azonos az augusztusi családok erősségével, és a méhek érzékenységet az is befolyásolja, hogy pl. mennyire nozémásak, tehát mindenképpen figyelni kell ezekre a mellékesnek tűnő körülményekre. Sajnos, volt példa már arra, hogy a tavaszi használat során nem tartották be a fenti intelmeket, minek következtében jelentős elhullások történtek pl. Zalaegerszeg és Baja térségében.

1.5.4. Zárókezelésre használt oxálsavtartalmú szer (Oxxovar 5%-os oldat) alkalmazása mellett bekövetkezett méhpusztulások

Igen meglepő, egyben szomorú méhpusztuláshoz vezetett egy zárókezelésre alkalmas szer Vas és Veszprém megyében. Ezt a kollégák az előírásoknak megfelelő körülmények között, január első napjaiban, 10 °C feletti léghőmérséklet mellett juttatták ki. A termelők állítása szerint a kijuttatott szer mennyisége léptecanként 5 ml volt – ezt a megmaradt szermennyiségéből vissza is tudtuk ellenőrizni. A kezelést követően a méhcsaládok jelentős és hosszan elhúzódó pusztulás képét mutatták. Ez legjobban a Veszprém megyei méhésznél volt látható, ugyanis ott az említett készítmény nem volt elegendő a teljes állomány kezelésére, és ennek megfelelően már másnap jól látszott a családok állapotában bekövetkezett változás (5. és 6. ábra). Az elhullás egészen márciusig fokozódott. Értetlenül álltunk a dolog előtt, ugyanis a két méhészet közül az egyiknél elsőre semmiféle okát nem láttuk a pusztulásnak, míg a másiknál a méhhullákban komoly fipronilszennyezés volt kimutatható. Ennek eredetére nem derült fény. Egy biztos: a kezelésre használt készítményben nem volt ilyen szennye-

zódás. Ellenőriztük a két méhészetben használt készítményben található fémionok mennyiségét, és a vizsgálat jelentős különbségeket mutatott bizonyos összetevők (pl. az alumínium) vonatkozásában (6. táblázat). Ennek véleményünk szerint azért van igen komoly jelentősége, mert a két helyszínen felhasznált szer azonos gyártási számmal került forgalomba...

6. táblázat Azonos gyártási számú Oxxovar oldatok fémiontartalmának összehasonlítása

Komponens (mg/dm ³)	Minta	
	Veszprém megye	Vas megye
Alumínium	83,1	6,96
Antimon	<0,01	<0,01
Arzén	<0,01	<0,01
Bárium	<0,01	<0,01
Bór	0,2	<0,2
Cink	0,15	0,47
Ezüst	<0,02	<0,02
Higany	<0,004	<0,004
Kadmium	<0,002	<0,002
Kobalt	<0,1	<0,1
Króm	0,10	0,10
Molibdén	0,01	0,01
Nikkel	0,06	0,06
Ólom	<0,01	<0,01
Ón	<0,02	<0,02
Réz	0,03	0,03
Szelén	0,02	0,02

Ha viszont megnézzük a kezelt és kezeletlen méhek fémiontartalmát (7. táblázat), akkor nehéz lenne bármilyen következtetést levonni, annál is inkább, mivel a méhek testének természetes fémtartalmára nézve nem sok adattal rendelkezünk. Ez az érték egyébként nagyban függ attól is, hogy egyes területeken milyen beltartalma van a begyűjtött és elfogyasztott élelemfeleségeknek.



5. sz. ábra Az Oxzovarral kezelt család fenékeszkája a kezelést követő napon



6. sz. ábra Az Oxzovarral nem kezelt családok fenékeszkáin csak a természetes elhullás nyomai tapasztalhatók



7. sz. ábra Oxxovar-kezelést követően lehullott méhek a kaptárfenéken márciusban

7. táblázat Az Oxxováros kezelést követően elhullott méhek fémiontartalma

Komponens (mg/dm ³)	Minta jele		
	Veszprém megye		Vas megye kezelt méhek
	nem kezelt méhek	kezelt méhek	
Antimon	<0,1	<0,1	<0,1
Arzén	<0,1	<0,1	<0,1
Bárium	1,3	0,7	1,9
Bór	192	67	53
Cink	103	184	174
Ezüst	<0,1	<0,1	<0,1
Higany	<0,01	<0,01	<0,1
Kadmium	0,14	0,08	0,21
Kobalt	0,1	<0,1	<0,1
Króm	0,4	<0,1	0,1
Molibdén	0,4	0,5	0,4
Nikkel	0,4	0,3	0,9
Ólom	0,4	0,2	0,6
Ón	<1	<1	<1
Réz	15,9	26,6	65,9
Szelén	0,31	0,45	0,34

1.5.5. Zárókezelésre használt készítmények mellékhatásainak vizsgálata

Előző kiadványunk 25–28. oldalán foglalkoztunk azzal a furcsa esettel, amikor egy Tolna megyei méhészt állományában a Perizinnel és a Destruktorral kezelt méhcsaládok eltérő mértékben tolerálták az említett készítményeket, ami azt jelentette, hogy a Perizinnel kezelt családok viszonylag jól túrték a kezelést, míg a Destruktorral kezelt elpusztultak. Az esetet később megpróbáltuk lemodellezni egy másik, Veszprém megyei méhészetben. A méhullákból kimutatott szermaradékok és a hullák családonkénti mennyisége alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a kezeléseket a következő év telén meg kell ismételni, ugyanis az addig mért eredmények nem voltak teljes mértékben értékelhetők. Ennek oka az volt, hogy a kezeléseket követő több mint egy hónapban olyan mértékű lehűlés következett be, hogy a kaptárak fenékdesházairól begyűjtött méhullák közül nem lehetett megkülönböztetni a kezelés hatására lehullottakat a természetes elhullásból adódó veszteségtől. Egyébként a kezeléseket előtt minden fenékdesházat kitakarítottunk annak érdekében, hogy csak a kezelés hatására lehulló méheket tudjuk később felmérni, ugyanakkor – mint korábban írtuk – ezek az adatok a mintavételig eltelt idő hossza miatt nem voltak megbízhatóak. A másik problémát az jelentette, hogy az elhullott méhek testében nemcsak kumafosz, hanem fluvalinát is kimutatható volt, amellyel kapcsolatban vannak olyan irodalmi adatok, amelyek szerint a két vegyület szinergista hatásban van egymással... Erről az összefüggésről szintén a tavaly megjelent kiadványunk 28. oldalán olvashatnak az érdeklődők.

1.5.5.1. A kumafosz hatóanyag két formulája (Destruktor, Perizin) és a fluvalinát közötti szinergencia vizsgálata

Az előző fejezetben támasztott kétségeink tisztázása érdekében 2017 decemberének végén és 2018 januárjában végeztük el ezt a vizsgálatot 25 méhcsaládon, kezeléstípusonként 5-5 ismétléssel. A kísérlettel az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

1. Van-e különbség a különböző kumafosztartalmú készítmények méhtoxicitásában?
2. Van-e különbség a méhekre gyakorolt káros hatás szempontjából, ha az amitráz-, fluvalinát- és kumafoszkezeléseket különböző ismétlésszámban alkalmazzuk?
3. Mi a helyzet abban az esetben, ha az előbb említett kombinációból a kumafoszt kihagyjuk, és helyette oxálsavat alkalmazunk a végső zárókezelésre?

A kísérletben alkalmazott kezeléstípusokat és a lehullott méhek mennyiségét a 8. táblázat tartalmazza és a 8–12. sz. ábrákon illusztráljuk.

8. táblázat A kumafosz és a fluvalinát szinergenciáját tisztázó kísérlet során alkalmazott kezelések ismertetése

Kezelés jelzése	Nyári védelem (2017. 08. 05. – 09. 10.)	Kora őszi beavatkozások (2017. 10. 02. – 10. 15.)	Zárókezelés első lépcső (2017. 12. 27.)	Zárókezelés második lépcső (2018. 01. 03.)	A zárókezelés hatására elhullott méhek mennyisége az 5 család átlagában (g/ család)
POM1–5 (fluvalinátmentes Perizinnel csurgatott)	amitrázos hordozón 4-szer frissítve	amitrázos ködölés 3-szor	Perizin 1-szer	nem volt	20
DOM1–5 (fluvalinátmentes Destruktorral csurgatott)	amitrázos hordozón 4-szer frissítve	amitrázos ködölés 3-szor	Destruktor 3,2 1-szer	nem volt	18
DM1/1–5 (fluvalinát nyáron, Destruktor télen)	amitrázos hordozón 4-szer frissítve, kombinálva fluvalinátos falappal 3-szor	amitrázos ködölés 3-szor	Destruktor 3,2 1-szer	nem volt	18,1
DM1-2/1–5 (fluvalinát nyáron és télen + Destruktor télen)	amitrázos hordozón 4-szer frissítve, kombinálva fluvalinátos falappal 3-szor	amitrázos ködölés 3-szor	fluvalinátos csurgatás 1-szer	Destruktor 3,2 1-szer	31,6
Api Ox 1–5 (fluvalinát nyáron és télen, utána Api Ox)	amitrázos hordozón 4-szer frissítve, kombinálva fluvalinátos falappal 3-szor	amitrázos ködölés 3-szor	fluvalinátos csurgatás 1-szer	Api Ox 1-szer	8,6

A kísérlet során az atkák leküzdésére használt amitráztartalmú hordozó a Biowar 500 volt, amelyet fluvalináttartalmú hordozó alkalmazásával egészítettünk ki, a következőképpen: 100 db 0,2 × 3 × 15 cm-es falapot áztattunk be Mavrik 24 EW 10%-os oldatába, majd 1-1 lapot helyeztünk be családonként.

A Mavrik 24 EW szerből zárókezelés céljából kevert oldat hígítási aránya a következő volt: 10 l langyos vízbe 1 ml-t kevertünk el a készítményből. Kijuttatásakor lépuhcánként 5 ml oldatot adagoltunk. Ennek az alkalmazásnak az a nagy előnye, hogy a méheket nem gyötri meg túlságosan, ugyanakkor az atka érzékeny rá. Természetesen meg kell említeni azt is, hogy a fluvalinát hatóanyag nál már a 90-es évek közepén



8. sz. ábra Fluvalinátmentes Perizinnel csurgatott



9. sz. ábra Fluvalinát-mentes Destruktorral csurgatott



10. sz. ábra Fluvalinát nyáron (hordozón), Destruktor télen



11. sz. ábra Fluvalinát nyáron (hordozón), majd télen csurgatva, majd Destruktor csurgatva



12. sz. ábra Fluvalinát nyáron (hordozón) és télen csurgatva, majd télen Api Ox

kimutatták a rezisztenciát, így a Mavrikkal elvégzett kezeléseket mindenképpen követnie kell egy komolyabb, egyéb szerrel elvégzett újabb kezelésnek, amelynek amitráz vagy oxálsav az ajánlott hatóanyaga.

A Destruktor 3,2 és a Perizin oldat elkészítéskor 10 ml koncentrátumot kevertük el 0,5 l langyos vízben. Kijuttatáskor léputcánként 5 ml oldatot adagoltunk a már említett módon készített munkaemulzióból.

A 25 családban beállított mérőszorozattal a következőket sikerült igazolnunk:

1. A különböző kumafosztartalmú kezelések méhekre gyakorolt toxicitásában nincsen jelentős különbség. Ugyanakkor érdemes megállapítani, hogy ebben a kísérletben éppen a Destruktor 3,2-vel kezelt családokban hullott el kevesebb méh.
2. A kumafosz–fluvalinát szinergencia annál markánsabban mutatkozik, minél közelebb esik egymáshoz a két hatóanyag kijuttatásának ideje. A méhveszteség bizonyos esetekben a 2015 tavaszán Tolna megyében tapasztaltnál hasonlóan nagymértékű (egész családokat megrengető) is lehet.
3. Abban az esetben számíthatunk a legkevesebb méh elpusztulására, ha a nyári és az őszi (vagy a tél elején elvégzett), fluvalinát hatóanyagra alapozott beavatkozásokat oxálsavtartalmú zárókezelés követi. Ilyenkor tehát nagyon kockázatos lehet kumafoszt alkalmazni.
4. Legvégül természetesen felmerül az a kérdés is, hogy a tél folyamán miért végzünk most már évek óta két alkalommal is zárókezelést. A válasz egyszerű: az utóbbi években tapasztalt enyhe teleken az anyák egy része igen nehezen hagyja abba a fiasítást, így egy osztott (tehát két részletben végrehajtott) zárókezeléssel nagyobb az esélye annak, hogy a családokban rejtőző atkákat el tudjuk pusztítani.
5. A kezelésekre használt híg Mavrikos oldat alkalmazásának másik előnye, hogy a méheket sem gyötri meg túlságosan, ugyanakkor a bevitt szer mennyiségéből adódóan a szermaradékok felhalmozódásának sem túl nagy az esélye.
6. Felmerül a kérdés, hogy a Mavrikos és az oxálsavas zárókezelés sorrendje felcserélhető-e. A válasz egyértelműen nem, ugyanis a korábban már említett fluvalinátrezisztencia esetleges újbóli kialakulását csak úgy tudjuk meggátolni, ha nem a fluvalinát az utolsónak alkalmazott hatóanyag, hanem az esetleg életben maradt atkákat valami mással (jelen esetben oxálsavval) távolítjuk el.

1.5.6. Lítium

A *Scientific Reports* című tudományos folyóirat elektronikus változatában 2018. január 12-én megjelent a Hohenheim Egyetem (Stuttgart) kutatóinak (Bettina Ziegelmann és mtsai) közleménye arról, hogy a lítium-klorid a *fiasításmentes* családokban hatékonyan öli a *Varroa destructor* atkát, és ígéretes új Varroa-ellenes gyógyszer válhat belőle. Azt is leírták, hogy a dolgozatukban bemutatott eredmény csak az első lépés egy új állatgyógyászati készítmény kifejlesztése felé, továbbá azt is említik, hogy további, terepen végzett kísérletekre, hosszú távú alkalmazásra és szubletális hatások elemzéseire is szükség van. A mézben esetlegesen megjelenő hatóanyag-maradék miatt a mézek reziduumvizsgálatát is el kell végezni.

Annak ellenére, hogy a szerzők a kísérleteik eredményeit fiasításmentes családokkal végzett kísérletekből merítették, sok méhészt világszerte azonnal alkalmazni kívánta, netán alkalmazta is a szert fiasítással rendelkező családokban. Az át nem gondolt, könnyelmű méhészeti alkalmazás feltehetően fiasításpusztulást okozott.

A lítiumsók varroacid hatásának felfedezését követően a Hohenheim Egyetem kutatói tovább vizsgálták a lítium-klorid és a lítium-citrát hatásosságát mesterséges rajokban, valamint a méhekre és lárvákra gyakorolt mellékhatásait (VIII. EurBee Kongresszus, Belgium/Ghent, 2018. szept. 18–20.). Megállapították, hogy míg a rövid távú etetés egyáltalán nem befolyásolta, addig a többhetes adagolás jelentősen csökkentette a dolgozó méhek élettartamát. *Világosan kiderült az is, hogy a munkás lárvák érzékenyebbek a lítiumra, mint a felnőtt méhek, és hogy bizonyos koncentrációk tartós adagolása a lárvák hibás fejlődéséhez és pusztulásához vezethet.* Eredményeik megerősítették a lítiumsók rendkívül nagy hatékonyságát a fiasításmentes méhek esetében. Tervük, hogy a fiasítást tartalmazó családok kezelésére olyan alkalmazási módszereket dolgozzanak ki, amelyek védik a lítiumvegyületek mérgező koncentrációjától az érzékenyebb lárvákat.

2. Kémiai vizsgálatok

A Magyar Méhészeti Nemzeti Program keretén belül 2017–18-ban kémiai vizsgálat céljára 153 mintát gyűjtöttünk és szállítottunk be a laboratóriumba. Ez a szám nem tartalmazza a napraforgó-virágzás idején, 2018 nyarán bekövetkezett méhpusztulások utáni kampányban gyűjtött mintákat.

A vizsgálatokat a NÉBIH Velencei és a Szolnoki Növényvédőszermaradék-analitikai Laboratóriuma, a Wessling és a németországi Intertek végezték. A mérések több mint 90%-ában szűrővizsgálatokat hajtottunk végre, ami azt jelenti, hogy a mintákban több mint 300 vegyület jelenlétét ellenőrizték. A neonikotinoid hatóanyagok vonatkozásában a mérési érzékenység 1 ppb volt.

2.1. Lépek, viaszkorongok és műlépek vizsgálati eredményei

2.1.1. A lépminták eredményei

A jelzett évjáratban megvizsgált lépminták eredményeit a 9. táblázat mutatja.

9. táblázat A lépmintákban mért szennyeződések adatai (mg/kg)

Minta	Méhészeti atkaölők			Rovarölők	
	Amitráz	Fluvalinát	Kumafosz	Fipronil	Fipronil-szulfon
1.	3,6	11,4	2		
2.	3,9	0,36	0,069		
3.	0,26	0,59			
4.	0,23	0,09	0,044	0,002	0,002

Az adatsorok között igen érdekes az 1. sz. minta, amelynek gyűjtését az indokolta, hogy a lépekben csak peték voltak, a fiasítás nem fejlődött. A kémiai elemzés adatai szerint az említett lépdarabban nagyon magas szermaradékértékeket mértünk: amitrázból 3,6 mg-ot, fluvalinátból 11,4 mg-ot, kumafoszból pedig 2 mg-ot kg-onként. Álláspontunk szerint ilyen mértékű szennyezettség mellett nem csoda, hogy nem volt a lépekben fiasítás.

A másik igen érdekes eset azért került a látóköreinkbe, mert a méhészt véleménye szerint az Oxuvar készítménnyel kezelt családjai pusztultak el a kezelést követően

szinte azonnal. A méhhullákban és a lépekben fipronil volt mérhető. Tudva azt, hogy ugyanennél a méhésznél egy évvel korábban az általa használt Api Oxban is ugyanezt a szermaradékot mértük, úgy döntöttünk, hogy a vizsgálatokat nem folytatjuk tovább, inkább lebeszéljük a méhészt arról, hogy kísérletezzon a méheivel. A hatóság vizsgálatai során ugyanis kiderült, hogy hazánkban csak ennél a kollégánál volt fipronilszennyeződés az Api Oxban – a következő évi mérgezést az okozhatta, hogy szennyezett lépeket helyezett a kaptárba. Információink szerint tehát az említett gyógyszerek egyike sem okoz problémát a méheknek, zárókezelés elvégzésére alkalmasak. Ugyanakkor a készítményekben található hatóanyag hatásfokának növelésére nincsen szükség.

2.1.2. A viaszkorongokban mért szermaradékok

A viaszkorongokban mért szermaradékokat a 10. táblázatban mutatjuk be.

10. táblázat A viaszkorongokban mért szermaradékok értékei (mg/kg)

Minta	Méhészeti atkaölők				Hatásfokozók és rovarölők		
	Amitráz	Fluvalinát	Kumafosz	Brómpropilát	Piperonil-butoxid	Foszalon	Lindán
1.						0,010	0,0070
2.							0,0077
3.						0,0068	0,0076
4.	0,051	0,013					
5.	0,029	0,059	0,01	0,031			
6.	0,18	0,47	0,066	0,045	0,006		
7.	0,042	0,014	0,073				
8.							
9.							

Az értékek között az 1-2. minták a használatból már régen kivont növényvédő szerek hatóanyagait (lindán, foszalon) tartalmazzák, atkaölő szert viszont egyet sem. Ez gyakorlatilag bizonyíték arra, hogy a mezőgazdaság által korábban használt vegyszerek több nyomot hagytak az akkori viaszokban, mint ma. Az említett két hatóanyag közül a lindán a DDT-vel egy hatóanyagcsoportba tartozik (klórozott szénhidrogén), a foszalon pedig a méhkímélő technológiában egykor használt szerves foszforsav-észter.

Az 5-6. mintákban brómpropilát mutatható ki, ami azt engedi sejtetni, hogy a viaszba régebben balkáni (valószínűleg szerb) viasztétel is keveredett. A 6. mintában található piperonil-butoxid viszont arra bizonyíték, hogy a viaszt még sonkolyként valószínűleg rovarölő szerrel kezelték.

A táblázatban szereplő utolsó két viasz minta (8-9.) azért érdekes, mert a laboratórium által elvégzett igen alapos szűrővizsgálat nem mutatott ki bennük sem atkaölő szereket, sem növényvédőszer-maradékot. Ez azzal magyarázható, hogy az említett méhészet már hosszú ideje csak szerves savakat használ az atkafertőzés leküzdésére.

2.1.3. A mûlép minták eredményei

A mûlépekben mért szermaradékokról (11. táblázat) elmondható, hogy az atkaölő szerek mennyisége egy kivételtől eltekintve minden esetben alatta maradt az 1 mg/kg értéknek, ugyanakkor komoly gondot jelent az, hogy általános a piperonil-butoxid, a permetrin és a tetrametrin jelenléte. Ezek a hatóanyagok mindenképpen arra utalnak, amit már többször is feszegettünk: a feldolgozást megelőzően a sonkolyt rovarölő szerrel kezelik.

11. táblázat A mûlépekben mért szermaradékok (mg/kg)

Minta	Méhészeti atkaölő szerek				Rovarölő és hatásfokozó szerek				
	Amitráz	Fluvalinát	Kumafosz	Brómpropilát	Piperonil-butoxid	Permetrin	Delta-metrin	Tetrametrin	Klorpirifosz
1.	0,070	0,3	1,4		0,015				
2.		0,27		0,014					
3.	0,0079	0,017	0,11						
4.	0,023	0,15	0,21		0,055	0,013		0,015	
5.		0,12	0,24		0,015	0,011		0,005	
6.	0,029	0,11	0,018						0,007
7.					0,014	0,016		0,016	
8.					0,007	0,009		0,008	
9.	0,046		0,60						
10.	0,031	0,13	0,19		0,011			0,017	
11.	0,034	0,051	0,22		0,012			0,007	
12.	0,061	0,056	0,049		1,4		0,14		
13.	0,032	0,072	0,048		1,4		0,11		

A 11. táblázatban szereplő 12-13. minták adatai is igen érdekesek, ugyanis itt delta-metrin hatóanyag jelenléte párosul 1,4 mg/kg mennyiségű piperonil-butoxiddal. Ez a hatóanyagpáros is arra enged következtetni, hogy a mûlépek gyártását megelőzően „történt valami” a sonkollyal. Akik folyamatosan figyelemmel kísérik a monitoringkiadványokban leírtakat, azok tudják, hogy a jelenségről már tájékoztattuk a hatóságot, de sajnos azóta is látjuk, hogy a mûlépek továbbra is kártevőirtó szerekkel szennyezettek. Ez azért is gondolkodtat el minket, mert az elmúlt időszakban

vizsgált 13 mûlépmintából nyolc esetben mutattunk ki olyan rovarölő hatóanyagot (pl. permetrint), amelyet a szántóföldi növénytermesztés vagy a kertészet nem alkalmaz. Hasonló okokra vezethető vissza az is, hogy az egyik mûlépmintánkban a piperonil-butoxid mellett deltametrin is található. Ennek a mûlépnek az adatait a 25. táblázatban közöljük. Ezzel együtt további rossz hír, hogy az egyik mintában klórpirifosz volt beazonosítható, ami egyértelmű bizonyítéka annak, hogy a mûlép alapanyagát szolgáltató sonkoly valamelyik mezőgazdasági területen szennyeződhetett egy komoly méhmérgezés következtében.

További problémának számít az is, hogy egy esetben hozzáadott paraffint is találtunk a megmintázott mûléptételben. Ez az eredmény igazolta a méhészt gyanúját, ugyanis a keretekbe beolvasztott mûlépek a kaptárakban egyszerűen leomlottak.

2.1.3.1. A mûlépek szermaradékainak változása a feldolgozás folyamán

Mindig is nagy kérdés volt az, hogy a feldolgozás folyamán mennyire tud megváltozni a viaszokban található kemikáliák mennyisége. Vajon a feldolgozás folyamán van-e olyan technológiai lépcső, amelynek köszönhetően a viaszban található vegyi szennyezéseknek legalább egy része eltávozik valamilyen úton?

A folyamat ellenőrzését az nehezítette legjobban, hogy a mûlépüzemek téli kampányunkai közepette nem biztos, hogy egyszerre garantálni lehetett a bevitt viasz teljes mértékű elkülönítését a többi viasztól, ugyanakkor a munkafázisonként elvégzett mintavételt sem biztos, hogy mindenki szívesen bevállalta volna.

A fenti feladatok elvégzésére vállalkozó mûlépüzem tulajdonosával viszont sikerült olyan egyezséget kötni, amely az előbbi nehézségek felvállalása mellett lehetővé tette a munka elvégzését.

A méréshez két különböző méhésztől származó viasztétel feldolgozásának folyamán keletkező frakciókat vontunk vizsgálat alá. Az előbb említett méhészek közül az elsőnél öreglépekből kiolvasztott viasz és fedelezésviasz összességét (vegyes viasz) dolgozta fel az üzem, míg a másikonál kizárólag a fedelezésből származó viasz kihengerlésére került sor.

Az említett feldolgozóüzemben a beérkezett viasztételeket első fázisban „előfőzik” és ülepítik, azzal a céllal, hogy a viaszban található szennyeződések jelentős részét eltávolítsák. Másnap az ülepített, folyékony viasz átkerül egy másik, sterilizáló tartályba. A második fázis során az adott viasztételt 1 órán át 120 °C-on sterilizálják. A mûlép melegen hengerlésére a harmadik nap folyamán kerül sor, addig a fertőtlenített viasztétel visszahűl 80 °C körüli hőmérsékletre.

Esetünkben a vegyes viaszból 5 minta született, míg a tisztább minőségű fedelezésviaszból további 4 minta készült. A különbséget az okozza, hogy a fedelezésviasz feldolgozása során az előfőzést követően nem keletkezett olyan mennyiségű „szemét”, amit érdemes lett volna laboratóriumba küldeni.

Természetesen a korábbi gyakorlatnak megfelelően a megmintázott tételeket a laboratórium szűrővizsgálatnak vetette alá, ami azt jelenti, hogy több mint 300 vegyület jelenlétét ellenőrizték bennük igen érzékeny vizsgálati módszerekkel és berendezésekkel.

A vizsgálatok során kimutatott vegyületeket a 12. táblázatban tüntettük fel.

**12. táblázat A viaszokban található szermaradékok változása
a feldolgozás folyamán (mg/kg)**

Munkaművelet	Vegyület	Vegyes viasz	Fedelezésviasz
Előfőzés előtt	amitráz szumma	0,16	0,12
	kumafosz	0,79	0,18
	tau-fluvalinát	0,29	0,049
Előfőzés után	amitráz szumma	0,061	0,031
	kumafosz	0,84	0,13
	tau-fluvalinát	0,21	0,033
Szemét	amitráz szumma	0,030	
	kumafosz	1,1	
	tau-fluvalinát	0,26	
Sterilizálás után	amitráz szumma	0,020	0,022
	kumafosz	0,65	0,13
	tau-fluvalinát	0,19	0,036
Műlép	amitráz szumma	0,028	0,036
	kumafosz	1,2	0,18
	tau-fluvalinát	0,28	0,044

A táblázat adatait megvizsgálva az alábbi következtetéseket tudjuk levonni:

1. Újból igazolódott az a korábbi állításunk, miszerint a fedelezésviasz sem mentes a különböző szermaradékoktól. Természetesen a szennyeződések koncentrációja az amitrázt kivéve sokkal alacsonyabb, mint a vegyes viaszban.
2. Az említett viasztételekben kizárólag csak az amitráz, fluvalinát és kumafosz atkaölő hatóanyagok mutathatók ki. Ez egyben azt is jelenti, hogy egyéb növényvédő szerek hatóanyaga nem volt jelen ezekben. Egyébiránt tudomásunk van olyan, külföldről származó viasztételről, amelyben fipronil, tiametoxam és tiakloprid is található. Ennek a viasznak a méhészeti felhasználása sok rendellenesség, akár méhpusztulás forrása lehet.
3. Az 1. pontban említett három hatóanyag (amitráz, fluvalinát, kumafosz) a végtermékekben is jelen volt, a feldolgozás folyamán számuk nem változott (korábbi hasonló vizsgálatainkban ez nem egészen így történt, ugyanis volt olyan eset, amikor az említett hatóanyagok mellett a késztermékben megjelent pl. a brómpropilát is. Ez azt jelenti, hogy egyértelműen keveredett a kiindulásként leadott viasz más méhésztől származó viaszokkal).

4. A feldolgozási folyamatban a fluvalinát mennyisége gyakorlatilag nem változott. A kumafosztartalomról ugyanez nem mondható el, ugyanis ennek mennyisége mind a vegyes, mind pedig a fedelezésviaszban emelkedett.
5. Az amitrázt illetően egyértelműen igazolódott, hogy a feldolgozási folyamat során csökkent a koncentrációja, méghozzá jelentős mértékben. A vegyes viaszban a kiindulási amitrázszintnek csupán 12%-a mutatható ki, míg a fedelezésviaszban ez a mennyiség 30% a kezdeti állapothoz képest. Meg kívánjuk jegyezni, hogy a különböző technológiai lépésekben mért amitráztartalom egy esetben sem jelenti azt, hogy a bomlatlan amitrázt mérte volna a laboratórium. Ezeket az értékeket a bomlástermékek mennyiségéből számolták vissza. A jelentős koncentrációváltozás magyarázata valószínűleg ezeknek a metabolitoknak a további bomlását jelenti.

2.1.4. A télen elhullott méhekben mért szermaradékok

16 méhminta vegyelemzését végeztük el télen és tavasszal. Ez a 16 minta főleg téli elhullásokból származó méhekből állt, de ezek között természetesen ott voltak azok a méhek is, amelyeket a korábban említett atkaölő szerek szinergizmusának vizsgálata kapcsán (lásd 1.5.5.1. fejezet) gyűjtöttünk be. Ezenfelül ebben a mintacsomagban tavasszal gyűjtött mászkáló méhek egy mérgezési esetének, valamint a Soroksáron folytatott méhtoxikológiai kísérletünk céljára bocsátott méhcsaládnak a mintái is szerepeltek.

A télen elhullott méhek közül két esetben mértünk fipronilszennyezettséget. Az egyik eset már 2017 januárjából ismert, mert abból a méhészetből származnak a méhhullák, amelyekben már akkor fipronillal „felturbózott” oxálsavoldatot használt a méhésztárs. A másik esetben valószínűleg valamelyik kertszomszéd által végrehajtott „etetéses” méhmérgezésről lehet szó, ugyanis a méhekben kimutatott szer mennyisége semmiképpen sem enged arra következtetni, hogy azt közvetlenül juttatták volna be a kaptárba.

2.1.5. A tavasszal gyűjtött mászkáló méhekben mért szermaradékok

2018 tavaszán is sokan panaszkodtak a mászkáló méhek megjelenésére. Az egyik ilyen méhészetből a laboratóriumba szállított mászkáló méhek egy olyan állományból származnak, amelyikben a tulajdonos állítása szerint már évek óta megfigyelhető az említett jelenség. A minták vizsgálatáról szóló jegyzőkönyv szerint csupán alacsony kumafosztartalom igazolható vissza, kórtani szempontból pedig súlyos nozémafertőzést állapított meg a laboratórium.

Itt kell megemlíteni azt a vizsgálatot is, amelynek kapcsán növényvédelmi problémákra panaszkodó méhészetekhez szállt ki a hatóság 2018 áprilisában. A meglátogatott állományok tulajdonosai azt állították a náluk megjelent magas rangú NÉBIH-vezetőknek, hogy a méhek nyom nélküli eltűnése és a mászkáló méhek tömeges megjelenése minden évben a repce virágzásához kötődik. A területek bejárásakor öt telephelyet sikerült meglátogatni, amelyek közül az egyikben rendellenesen viselkedő méheket

és virágpormintát is gyűjtöttek a szakemberek. Sajnálattal jegyezzük meg egyébként, hogy az említett területek bejárására az OMME monitoringbizottságából senkit sem hívtak meg az érintettek, ennek megfelelően a vizsgálati eredményekre is csak a NÉBIH központjában szervezett megbeszélés alkalmával sikerült fényt deríteni. A vizsgálatok szerint a méhekből súlyos nozémafertőzést és a méhekre nem jelölés-köteles növényvédő szerek hatóanyagait lehetett kimutatni. A kérdéses telephelyről származó méhkenyérben viszont klórpirifosz volt kimutatható.

A fentiekből következik, hogy a klórpirifosz jelenléte a kaptárakon belül található virágporban egyértelműen a növényvédelmi szabályok megsértéséből következik, és ez okozta a méhek egészségi állapotának leromlását is. A kedvezőtlen folyamatok további súlyosbodásához vezethetett az is, hogy gyűjtésre kirepülő méhek egy amúgy szabályosnak mondható permetezés felhőjébe beropulva további terhelésnek voltak kitéve, ami szintén hozzájárult a mászkáló méhek megjelenéséhez.

Az előbb említett esettel kapcsolatban meg kívánjuk jegyezni, hogy a vizsgálatok során semmi olyan nem derült ki, amiről eddig ne számoltunk volna be a monitoring-kiadványokban. A mászkáló méhek problematikájáról éppen az OMME által kiderített adatok alapján születtek publikációk a méhészeti és a növényvédelmi szaklapokban. A jelenség visszaszorításához, netán megszüntetéséhez a növényvédelmi szabályok eddiginél szigorúbb betartására van szükség, de ugyanez vonatkozik természetesen a méhészeti technológia betartására is, elvégre ne feledjük, hogy kaptunk korábban olyan, repcevirágzás során gyűjtött méhmintákat is Somogy és Zala megyéből, amelyekben a kórtani laboratórium nagyon súlyos nozémát, a kémiai szűrővizsgálatok viszont mindössze még el nem bomlott amitrázt tudtak csak kimutatni. Ez utóbbi arra a szomorú tényre világít rá, hogy vannak méhésztársaink, akik az amitráztartalmú szerek alkalmazásától még a tavaszi hordásban sem riadnak vissza, nem törődve azzal, hogy tevékenységüknek köszönhetően mennyit ártanak a hazai méz minőségi megítélésének. A dolog pikantériája egyébként az, hogy ezeket a mintákat is minden esetben a növényvédelmi munkákra panaszkodó méhészetek tulajdonosaitól kaptuk. Az említett eredményeket egyébként a 2015-ben megjelent kiadványunk 30. oldalán mutattuk be. Onnan mindez ellenőrizhető.

2.1.6. A virágpormintákban mért szennyeződések értékelése

A méhcsaládok fejlődésére igen komoly hatással van a begyűjtött virágpor minősége és esetleges vegyi szennyezettsége is. Éppen ezért fektettünk nagy hangsúlyt a különböző méhészetek által begyűjtött virágporok vizsgálatára. Ezt a gondolatot erősítette az is, hogy 2018-ban igen jelentős mértékben növekedett a neonikotinoidokkal csávázott területek nagysága – azóta már tudjuk, hogy ezzel együtt megsokasodtak a méhcsaládok kedvezőtlen állományváltozását érintő panaszok is.

2.1.6.1. Virágporminták kémiai és botanikai elemzése

2.1.6.1.1. A 2017-ben Aba település körzetében gyűjtött virágporminták faji és növényvédőszer-kémiai elemzésének eredményei

2017-ben kezdtük el azt a vizsgálatsorozatot, amelyben egy álló méhészet által egész évben gyűjtött virágporokat mintázva végeztünk kémiai és botanikai elemzéseket. A vizsgálat célja az volt, hogy lássuk a begyűjtött virágporok vegyi szennyezettségét és azt, hogy mely növényekről származik a mintavétel napján gyűjtött virágpor. A megvizsgált minták ebben az évben 5 család által gyűjtött virágpor mennyiségének az átlagára vonatkoznak.

A vizsgálatokat 2018-ban is folytattuk, azzal a különbséggel, hogy ebben az esztendőben már két telephelyen vettünk mintákat egymással párhuzamosan. Minden telephelyen kijelöltünk két családot, amelyeknek virágpormintáit minden esetben azonos napon gyűjtöttük be. A minták faji elemzését családonként, míg a kémiai vizsgálatokat a két-két család átlagmintájából végeztettük el.

A 2017–18. években elvégzett kémiai mérések eredményét a 13-14. táblázatok tartalmazzák. A táblázatokban található adatok közül a rovarölő hatóanyagokat különböző színekkel jelöltük, míg a gombaölő, gyomirtó szerek adatmezőit fehérén hagytuk. Ez alól egyedül a tebukonazol (gombaölő) hatóanyag volt kivétel, ugyanis ennek a rovarölőkkel kialakuló szinergens hatása már ismert. A táblázat első négy sora az amitráz anyavegyületet, valamint annak bomlástermékeit mutatja, ugyanakkor az ezek mennyiségéből számított összes amitráz mennyiségét az „amitráz szumma” sor tartalmazza.

13. táblázat A virágporokban mért szermaradékok (2017, Aba)

Mintavétel ideje Mért hatóanyag (mg/kg)	márc. 20.	ápr. 2.	ápr. 24.	máj. 6.	jún. 22.	jún. 29.	júl. 4.	júl. 15.
amitráz anyavegyület								
N-2,4-dimetilfenil-N'-metilformamidin								
N-2,4-dimetilfenil-formamid								
2,4-dimetilanilin								
amitráz szumma								
acetamiprid		0,013	0,0093	0,017	0,0015			
azoxistrobin								

boszkalid							0,11	
ciprodinil		0,39						
ciprokonazol								
difenokonazol								
dimoxistrobin							0,11	
imidakloprid		0,0037						
karbendazim								
klórpirifosz	0,0065	0,023	0,096	0,013				
S-metolaklór			0,0078	0,0083				
petoxamid								
pendimetalin		0,0070	0,013	0,014				
propikonazol								
tau-fluvalinát								
tebukonazol								
terbutilazin								
tiakloprid							0,012	
tiametoxam		0,0012		0,0019				

14. táblázat A virágporokban mért szermaradékok összehasonlítása (2018)

Mintavétel ideje	ápr. 11.	ápr. 13.		ápr. 18.		ápr. 23.	
Telephely	Aba	Aba	Bodakajtor	Aba	Bodakajtor	Aba	Bodakajtor
Mért hatóanyag (mg/kg)							
amitráz anyavegyület					< 0,005	< 0,005	
N-2,4-dimetilfenil-N'-metil-formamidin					< 0,005	< 0,005	
N-2,4-dimetilfenil-formamid					0,006	0,008	
2,4-dimetilanilin					< 0,02	< 0,02	
amitráz szumma					0,012	0,016	

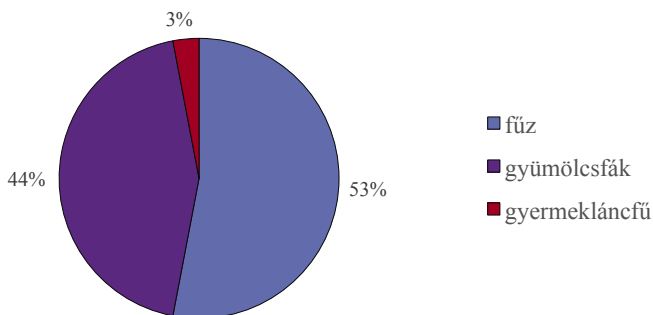
acetamiprid				0,038	0,005	0,071	
azoxistrobin							
boszkalid				0,058	0,01	< 0,01 (0,007)	
ciprodinil			0,15	0,062	0,032		
ciprokonazol							
difenokonazol							
dimoxistrobin				0,075		< 0,01 (0,005)	
imidakloprid				0,004			
karbendazim							
klórpirifosz	0,27	0,20	0,081	0,42	0,2	0,083	0,019
S-metolaklór			< 0,01 (0,004)	0,026	0,01	< 0,01 (0,006)	< 0,01 (0,009)
petoxamid							
pendimetalin							
propikonazol							
tau-fluvalinát							
tebukonazol			0,015	0,034	0,026	< 0,01 (0,007)	< 0,01 (0,007)
terbutilazin							
tiakloprid					0,01		0,006
tiametoxam							

Mintavétel ideje	máj. 9.		máj. 20.		jún. 27.		júl. 9.	
Telephely	Aba	Bodakajtor	Aba	Bodakajtor	Aba	Bodakajtor	Aba	Bodakajtor
Mért hatóanyag (mg/kg)								
amitráz anyavegyület								
N-2,4-dimetilfenil-N'-metil-formamidin								
N-2,4-dimetilfenil-formamid								
2,4-dimetilanilin								
amitráz szumma								

acetamiprid	0,009						0,011	
azoxistrobin		0,055			< 0,01 (0,009)	0,071		
boszkalid	0,018						0,057	
ciprodinil								
ciprokonazol	< 0,01 (0,006)	0,036	0,01					
difenokonazol					0,01	0,072		
dimoxistrobin	0,015						0,064	
imidakloprid								
karbendazim		0,038						
klórpirifosz	0,021	0,007	0,012					
S-metolaklór								
petoxamid	0,011							
pendimetalin								
propikonazol			0,01					
tau-fluvalinát		0,014						
tebukonazol			0,016					
terbutilazin	0,04							
tiakloprid		< 0,005 (0,004)		< 0,005 (0,004)			< 0,005 (0,004)	
tiametoxam								

Az eredmények alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- Mindkét évjárat mintáira egyaránt igaz, hogy a bennük található szermaradékok tükrözik a röpkörzetben elvégzett növényvédelmi beavatkozásokat. Ennek megfelelően nem egy esetben mutatható ki bennük rovarölő, gombaölő vagy éppen gyomirtó szerek hatóanyaga.
- 2017-ben a nem jelölésköteles rovarölő hatóanyagok közül az acetamiprid négy esetben, az ugyancsak nem jelölésköteles szerek hatóanyagai közül a tiakloprid egy alkalommal mutatható ki.
- A klórpirifosz a tavaszi mintavételek kapcsán négyszer jelenik meg a virágporokban, az imidakloprid egyszer, a tiametoxam szintén két alkalommal volt kimutatható... Ez utóbbiak felhasználását az EU jelentősen korlátozta. Jelenlétük eredetét a vizsgálat napjához tartozó pollenminták botanikai elemzésével próbáltunk kideríteni. Ennek eredményeként a következő mondható el: a 2017. ápr. 2-án gyűjtött minta egyaránt tartalmaz acetamipridet, imidaklopridot, tiametoxamot és klórpirifoszt. Ha ezeknek a vegyületeknek az eredetét a pollenszemcsék botanikai vizsgálatával

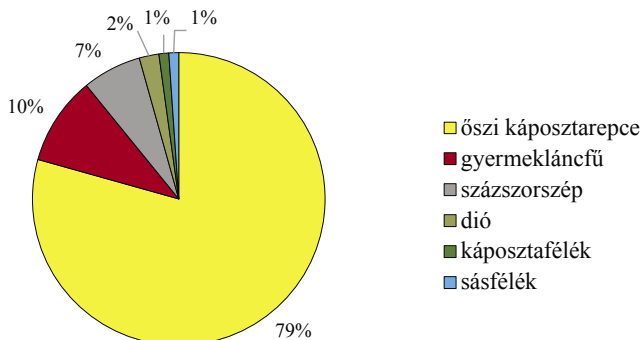


13. sz. ábra A 2017. ápr. 2-án gyűjtött pollenminta botanikai összetétele

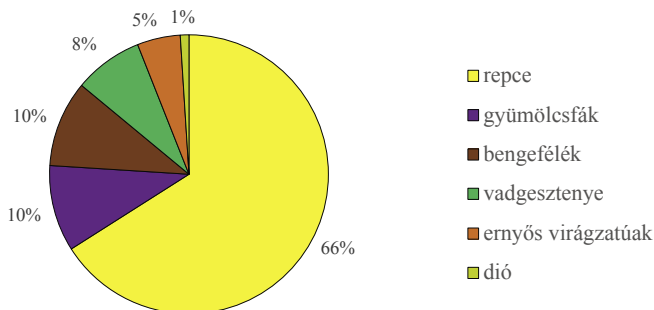
akarjuk tisztázni (13. sz. ábra), akkor látható, hogy a mintában kizárólag fűz (53%), gyümölcsök (44%) és gyermekláncfű (3%) jelenléte igazolható. Ennek megfelelően további következtetések vonhatók le:

1. A mintában észlelt neonikotinoid szermaradékok (imidakloprid és tiametoxam) nem csávázó-, hanem minden bizonnyal permetszerből származnak. Ezek jelenléte ápr. 2-án mindenképpen szabálytalan (tehát a virágzást megelőző) kijuttatásra utal.
2. A mintában található klórpirifosz vagy permetszer-elsodródás, vagy szabálytalan permetezés eredményeként jelentkezik.
3. A virágporminta acetamiprid-tartalma jelen helyzetben szabályos kijuttatás eredménye, tehát nem kifogásolható.

Rendkívül érdekes, hogy a következő mintavételi napon (2017. ápr. 24.) gyűjtött virágporban az EU által meghozott korlátozó intézkedések hatálya alá eső hatóanyagok (imidakloprid, tiametoxam) már nem mutathatók ki, ugyanakkor az acetamiprid és klórpirifosz jelenléte ismételten igazolható. Ha ebben az esetben is megvizsgáljuk a



14. sz. ábra A 2017. ápr. 24-én gyűjtött pollenminta botanikai összetétele



15. sz. ábra A 2017. máj. 6-án gyűjtött pollenminta botanikai összetétele

pollenszemcsék botanikai eredetét, akkor látható, hogy ezekből eltűnt a gyümölcsök virágpóra, viszont megjelent a repcéé (79%, 14. sz. ábra).

Ha ezekkel az eredményekkel újból összehasonlítjuk a 2017. máj. 6-án gyűjtött virágporminta analitikai és botanikai vizsgálatának eredményeit, akkor az alábbiak mondhatók el:

1. Ebben a mintában az acetamiprid és klórpifosz mellett tiakloprid is kimutatható.
2. A minta botanikai elemzése szerint az uralkodó növényfaj a repce (66%), míg gyümölcsök 10%-ban találhatók. A maradék 24%-ban vadgesztenye, bengefélék, ernyős virágzatúak, valamint dió fordulnak elő (15. sz. ábra).
3. Ha összehasonlítjuk a tiametoxam mintákban található mennyiségét, akkor látható, hogy az ápr. 2-án gyűjtött virágporban 1,2 ppb, míg a máj. 6-án gyűjtöttben 1,9 ppb a koncentráció. A hatóanyag eredetére a kései virágzású gyümölcsök és esetleg a repcében használt csávázószer lehet a magyarázat.

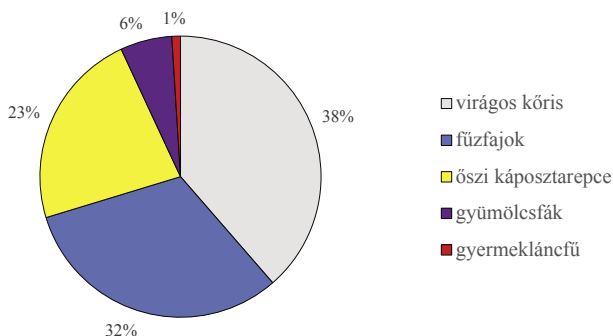
Az év hátralévő részében gyűjtött egyéb virágporok közül a jún. 29-én és a júl. 15-én gyűjtött minták mindenféle szermaradéktól mentesek, míg a jún. 22-én gyűjtöttben acetamiprid, a júl. 4-én gyűjtöttben pedig tiakloprid mutatható ki. Ez utóbbi mintában a boszkalid–dimoxistrobin hatóanyag-kombináció jelenléte azt tanúsítja, hogy a napraforgótáblák valamelyikét Calypso–Pictor kombinációval kezelték.

2.1.6.1.2. A 2018-ban Aba és Bodakajtor települések körzetében gyűjtött virágporminták faji és növényvédőszer-kémiai elemzésének eredményei

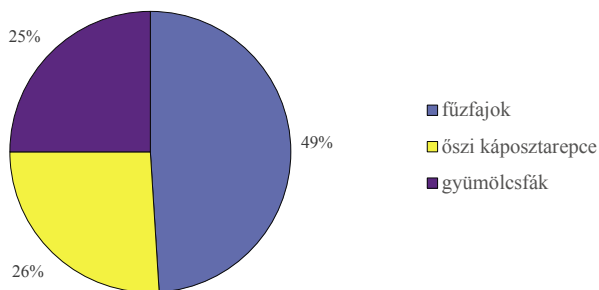
2018-ban bővítettük a vizsgálataink körét, ennek megfelelően ebben az évben két külön telephelyen elhelyezett családok virágporának adatait hasonlítottuk össze. Az eredmények az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Az idei tavasz a márciusi lehűlés eredményeképpen sokat váratott magára. Ennek megfelelően az első virágpormintát csak ápr. 11-én sikerült begyűjtenünk.
2. Az abai telephelyen található családoknál gyűlt össze először érdemes mennyiségben elvehető virágpor, amiből a laboratóriumi vizsgálatok sajnos klórpifosz-szennyezettséget mutattak ki.

3. A klórpirifosz hatóanyagának a virágpormintákban mért állandó jelenléte ezen a tavaszon az abai telephelyen több mint 6 héten át tartott, de a bodakajtori méhek esetében sem volt sokkal jobb a helyzet, mert itt majdnem egy hónapig volt észlelhető a szennyeződés. Összehasonlítva a két évjáratban tapasztalt klórpirifosz-kitettségi idő hosszát, elmondhatjuk, hogy 2018-ban rövidebb időn keresztül gyűjtöttek klórpirifosszal szennyezett virágport a méhek, mint 2017-ben. Ez tükrözi azt is, hogy a növényvédelmi beavatkozások számában és időtartamában komoly eltérések mutatkoztak a két évjáratban (természetesen ezzel együtt az is valószínűsíthető, hogy a kártevők mennyisége sem volt azonos a két egymást követő esztendőben).
4. Az abai telephelyen ápr. 18-án gyűjtött virágporminta vegyi elemzése során a méhészek által kifogásolt három neonikotinoid hatóanyag (imidakloprid, tiametoxam, klotianidin) közül ebben az esztendőben csak az imidakloprid volt kimutatható. Ennek megjelenését a tavalyi esethez hasonlóan szintén az abai telephelyen gyűjtött mintában mutatta ki a laboratórium. Az említett minta botanikai összetétele a 16-17. sz. ábrákon látható. Az ábrákat tanulmányozva az is nyilvánvalóvá válik, hogy az egy telephelyen egymás mellett álló kaptárakból



16. sz. ábra A 2018. ápr. 18-án Abán a 2. családból gyűjtött virágporminta botanikai összetétele



17. sz. ábra A 2018. ápr. 18-án Abán a 4. családból gyűjtött virágporminta botanikai összetétele

gyűjteni induló méhek egészen más növényeket részesítenek előnyben. A 2. kaptár méhei legjobban a virágos kőrist kedvelik (38%), majd ezt követi a fűz (32%), és csak ezután jön a repce (23%). Ebben a mintában a gyümölcsök és a gyümölcsösökben amúgy nagyon gyakori gyermekláncfű összes aránya 7%. A 4. sz. családnál ezen a napon a következő a növények sorrendje: fűz (49%), repce (26%), gyümölcsfák (25%). Az adatok alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- a. A virágporok faji összetétele alapján nehéz egyértelműen eldönteni, hogy az imidakloprid-szennyezés a gyümölcsökről permetezés következtében vagy a repcéről csávázószer-maradékként származik.
 - b. Tisztán látszik az is, hogy a repce virágzásának idején a méhek sok esetben éppen nem a repcét részesítik előnyben, hanem pl. a virágos kőrist és a gyümölcsöket.
 - c. A fentiekből következik, hogy a kultúrnövények nagy területen történő termesztése nem feltétlenül jelenti azt, hogy a méhek monodiétán vannak, ugyanis ha rendelkezésre áll más virágporforrás, akkor a rovarok gondoskodnak a változatos étrend kialakításáról.
 - d. Igen kellemetlen az a tény is, hogy a két családból származó átlagminta az imidaklopridon kívül klórpírifoszt és acetamipridet is tartalmaz.
5. Tiakloprid-szennyeződés kizárólag a bodakajtori mintákban jelentkezik (az ápr. 18–23-i és máj. 9–20-i mintavételek alkalmával), folyamatosan csökkenő mennyiségben, de több mint egy hónapon keresztül.

2.2. Szerves foszforsav-észter hatóanyagú növényvédő szer utóhatása virágzó repceállományt látogató házi méheken

Az őszi káposztarepce növényvédelmi technológiájában a tavaszi rovarölő szerek kezelésekkor a méhekre kifejezetten veszélyes készítmények is helyet kapnak. Ilyen hatóanyag a nagy gőznyomású, kontakt klórpírifosz, amely több, repcén engedélyezett termékben is megtalálható. Az ilyen hatóanyag-tartalmú rovarölő szerek engedély-okiratában foglalt korlátozás szerint a kijuttatás csak rejtett bimbós – a nemzetközileg elfogadott fenológiai besorolás szerinti BBCH 50-es – állapotig történhet. Ennek a fenológiai állapotnak a meghatározása nem könnyű, amellet a nagyméretű növényállományokban a kultúrnövények eltérő fejlődési stádiumban lehetnek, akár domborzati adottságok miatt is. A fenológiai állapot olykor nagymértékű szórása, illetve a rejtett bimbós állapot megállapításának nehézségei miatt is a kijuttatás számos esetben már tiltott időszakra esik, aminek káros hatása lehet a növényállományban nem sokkal később megjelenő megporzó rovarokra.

Vizsgálatunkkal arra kerestük a választ, hogy a legkésőbbi, de még helyes fejlődési fázisban kijuttatott klórpírifosz-tartalmú készítmény, még ha a permetezés közel esett is a virágzáshoz, okozhat-e bármilyen káros hatást a növényállományt látogató háziméh-egyedeken, illetve a fejlődő családban.

A vizsgálatokat a SZIE soroksári kísérleti telepén végeztük el. A kísérlet céljára egy 100 m²-es parcellába 2017. szeptember 1-én repcét vetettünk. A terület növényápolási munkáit (tápanyag-utánpótlás, rovar- és gombaölő szeres védekezések, gyomirtás) az előírásoknak megfelelően végeztük el, és természetesen végig is dokumentáltuk.

2018 tavaszán a permetezés idejének meghatározása céljából naponta figyeltük meg a növényállományt, és ennek alapján ápr. 3-án kezeltük rejtett bimbós állapotban (BBCH 50). A permetezésre a repceterületeken széles körben alkalmazott Nurelle-D készítményt használtuk 0,6 l/ha dózisban. A permetezéshez felhasznált víz mennyisége 300 l/ha volt.

A növényeket a permetezés napján és azt követően folyamatosan megmintáztuk, a mintákat a NÉBIH Velencei Növényvédőszer-analitikai Laboratóriumnak adtuk át kémiai analízis céljára. A vizsgálatok eredményeit a 15. táblázatban mutatjuk be.

15. táblázat A klórpirifosz és a cipermetrin bomlási ütemének bemutatása (2018)

Minta	Mintavétel időpontja	Vizsgálat	Mért hatóanyag	Mért mennyiség (mg/kg)
1. mintavétel közvetlenül permetezés előtt	ápr. 3.	klórpirifosz	klórpirifosz	< 0,005
		cipermetrin	cipermetrin	< 0,01
2. mintavétel a permetezést követően azonnal	ápr. 3.	klórpirifosz	klórpirifosz	11,9
		cipermetrin	cipermetrin	0,85
3. mintavétel a permetezést követő 3. napon	ápr. 6.	klórpirifosz	klórpirifosz	1,9
		cipermetrin	cipermetrin	0,32
4. mintavétel a permetezést követő 6. napon	ápr. 9.	klórpirifosz	klórpirifosz	0,79
		cipermetrin	cipermetrin	0,23
5. mintavétel a permetezést követő 9. napon	ápr. 12.	klórpirifosz	klórpirifosz	0,22
		cipermetrin	cipermetrin	0,048
6. mintavétel a permetezést követő 13. napon	ápr. 16.	klórpirifosz	klórpirifosz	0,054
		cipermetrin	cipermetrin	0,026
7. mintavétel a permetezést követő 16. napon	ápr. 19.	klórpirifosz	klórpirifosz	0,023
		cipermetrin	cipermetrin	0,014
8. mintavétel a permetezést követő 24. napon	ápr. 27.	klórpirifosz	klórpirifosz	< 0,005 (0,003)
		cipermetrin	cipermetrin	< 0,01



18. sz. ábra A lehálózott kísérleti parcella

A permetezés elvégzése után három nappal a mintaterületet vektorhálóval fedtük le (18. sz. ábra) annak érdekében, hogy a területre majdan beszállított méhek mozgását még korlátozni tudjuk. A vektorhálót nagy légterű, 4,5 m magas, 7,5 m széles és 13,5 m hosszú sátor vasvázán helyeztük el. A méhekre gyakorolt hatás vizsgálata 2018. ápr. 17–27. között történt, azaz ekkor volt a kaptár a vektorháló által körülzárt, virágzó repceállományban. A méheket 2018. ápr. 17-én kora reggel szállítottuk Soroksárra, a repce ekkor már virágzásnak indult. Reggel 8 óra tájban nyitottuk ki a kijárónyí-



19. sz. ábra A méhek elhelyezése



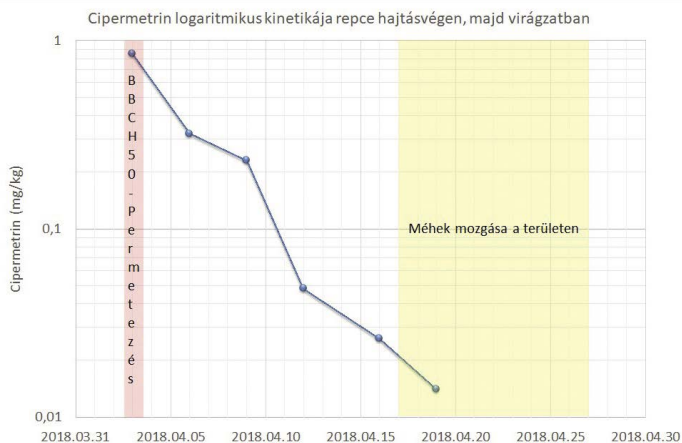
20. sz. ábra A klórpirifosz lebomlásának üteme a kísérleti növényekben (Soroksár, 2018)

lást. A kaptár elé kb. 1 m²-es nejlont terítettünk annak érdekében, hogy az esetleges mortalitást és a méhészek által gyakran emlegetett mászkáló méhek megjelenését meg tudjuk figyelni (19. sz. ábra).

A 15. táblázat adataiból látható, hogy a növényben mérhető szermaradékok még akkor is, amikor a méheket behelyeztük a kísérleti területre, ugyanakkor fontosnak érezzük megjegyezni azt, hogy a kaptárak előtti mintaterületen mászkáló méheket egyáltalán nem, méhullákat viszont csak a kísérlet első napján találtunk (mindössze 10 db-ot). Ezek a repcében akkor mért hatóanyagok kontaminációjától, de akár a szállítás következtében is elpusztulhattak. Analitikai vizsgálatuk kis mennyiségük miatt nem történt meg. Ugyanakkor a betelepített méhcsaládból származó, ápr. 15-én vett méhminta analitikai vizsgálata során megállapítható volt a méhek 0,01 mg/kg értékű klórpirifosz-tartalma, amivel még az eredeti helyükön szennyeződhetek. Feltételezhetően e tényezők együttese okozta a pusztulásukat.

A klórpirifosz bomlási ütemét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a mért időjárási viszonyok mellett a növéymintákból kimutatható hatóanyag mennyisége 5-8 napenként egy nagyságrenddel csökkent (15. táblázat). A nagy gőznyomású kontakt klórpirifosz tehát a kezelés után két héttel, a méhcsalád betelepítésekor még mindig jelen volt, bár csak nagyon kis mennyiségben. A hatóanyag a kezelés után három héttel is még mérhető mennyiségben volt megtalálható a virágzatban, feltehetően azokon a növényi részekben, amelyek a kezeléskor már léteztek (pl. virágbimbók burka és csészelevelek). Itt találkozhattak a méhek a hatóanyaggal.

A cipermetrin bomlási sebessége nagyon hasonló volt a klórpirifoszéhoz. A cipermetrin tizedelődéséhez mintegy 7-9 napra volt szükség. A két hatóanyag bomlását a 20-21. sz. ábrán mutatjuk be.



21. sz. ábra A cipermetrin lebomlásának üteme kísérleti növényekben (Soroksár, 2018)

A mért értékek folyamatos csökkenése ugyanakkor nem csupán a hatóanyagok bomlására vezethető vissza, hanem a növényállomány gyors növekedéséből adódóan relatív csökkenésre, más szóval hígulásra is, ami ugyancsak befolyásolhatta az adatsor alakulását. Ez utóbbi tényező önmaga is exponenciális változó volt.



22. sz. ábra A soroksári kísérletbe bevont méhcsalád egyik fiasításos lépe a kísérleti permetezést megelőző napon



23. sz. ábra A soroksári kísérletbe bevont méhcsalád 22. sz. ábrán bemutatott lépe a kísérlet helyszínéről történő elszállítást követően

Visszatérve a méhcsalád veszteségeinek felméréséhez, elmondható, hogy a kísérleti periódus többi napján nem találtunk elpusztult egyedeket, még a kaptár egy alkalommal történő belső vizsgálatával sem. A méhek intenzíven látogatták a repceállományt, a korábbi rovarölő szeres kezelésnek szabad szemmel semmilyen káros hatása nem volt megfigyelhető (lásd 22-23. sz. ábrák).

A kaptarat elhagyó és a kaptárba visszatérő méhek átlagos száma megfigyeléseink szerint a betelepítés utáni napokban nem mutatott változást (5 megfigyelés átlagában: ápr. 18-án bejáró méh percenként 23,2 egyed, kijáró méh 19,6 egyed; ápr. 19-én bejáró méh percenként 30,0 egyed, kijáró méh 24,0 egyed).

A kísérleti periódus befejeztével a méhcsalád optimális fejlődését állapítottuk meg.

A klórpirifosz hatóanyagtartalmú növényvédő szerek kijuttatása a repce rejtett bimbós fenológiai állapotában bizonyos esetekben – és ezt jelen vizsgálatunk is tanúsítja – nem okoz problémát a méhészetekben. Ugyanakkor a kijuttatásra alkalmas fenológiai stádium pontos megítélése nem egyszerű feladat. Ha a gazdálkodó tévesen határozza meg az engedélyokiratokban amúgy jól rögzített rejtett bimbós időszakot, akkor komoly veszteségeket okozhat a beporzó szervezetekben. Erre sajnos több példa is volt már az elmúlt időszakban, a mászkáló méhek megjelenésétől a komoly mérgezési tünetek kialakulásáig. A különböző rendellenes viselkedési tünetek, illetve a mérgezés kialakulásának másik komoly feltételét jelenti a repcetáblákat látogató méhek egészségi állapota is.

2.3. Az OMME és a NÉBIH közös mintavételezésének eredményei

Aki figyelemmel kíséri a vizsgálati tematikánkat, az tudja, hogy az OMME és a NÉBIH közötti keretszerződés alapján már hagyományosnak számít az a mintavétel-sorozat, amelynek során a méhészek által jelzett problémák alapján rajtaütésszerű mintavételezést végzünk azokban a földrajzi körzetekben, ahol úgy érezzük, hogy a növényvédelem rendszeresen megnehezíti, netán ellehetetleníti a méhészeti termelést. A 2017 folyamán begyűjtött minták eredményeinek értékelését legutóbbi kiadványunkban csak részben tudtuk közreadni, ugyanis a hatóságtól nem kaptunk meg minden adatot a kiadvány elkészültéig. Sajnos, ugyanez a helyzet a 2018 tavaszán és nyarán gyűjtött mintákkal is, így ennek a mintavételi sorozatnak az eredményeiről csak a soron következő kiadványunkban, illetve a *Méhészújságban* fogunk tudni beszámolni. Költségvetésünket a késedelem nem csorbítja, mivel a 2018 tavaszán és nyarán gyűjtött mintáink vizsgálatához és értékeléséhez kapcsolódó kiadásainkat csak 2019. júl. 31-ig tartó költségvetési ciklusban fogjuk betervezni a Magyar Államkincstárhoz, szakmailag viszont mindenképpen szerencsés lett volna ezeknek az adatoknak a mielőbbi közlése.

2017-ben összesen 53 mintát gyűjtöttünk be. Az ezekben kimutatott rovarölő hatású készítmények mennyiségéről és az esetleges eljárásokról a 16. táblázatban adunk tájékoztatást.

16. táblázat Az OMME és a NÉBIH közös monitoringvizsgálatának eredményei 2017-ben

Sorsz.	Megye	Település	Mintázott kultúra	Időpont	Szermaredek	Koncentráció (mg/kg)	Elfogadhatatlan kockázat?	A hatóság álláspontja
1.	Veszprém	Veszprémvarány	alma	ápr. 27.	acetamiprid	0,83	nem	
2.	Bács-Kiskun	Mélykút	őszi káp. repce	máj. 2.	tiakloprid	0,12	nem	
3.	Bács-Kiskun	Bácsbokod	őszi káp. repce	máj. 2.	tiakloprid	0,074	nem	
4.	Baranya	Nagyvátý	őszi káp. repce	ápr. 26.	tiakloprid	0,028	nem	
5.	Baranya	Nagyvátý	őszi káp. repce	ápr. 26.	tiakloprid	0,034	nem	
6.	Vas	Andrásfa	őszi káp. repce	máj. 5.	tiakloprid	0,012	nem	
7.	Vas	Andrásfa	őszi káp. repce	máj. 5.	tiakloprid	0,014	nem	
8.	Vas	Horvátzsidány	őszi káp. repce	máj. 5.	mentes	0	nem	
9.	Vas	Peresznye	őszi káp. repce	máj. 5.	mentes	0	nem	
10.	Zala	Nagykanizsa	őszi káp. repce	máj. 2.	tau-fluvalinát	0,018	nem	
11.	Zala	Pókaszeptek	őszi káp. repce	máj. 2.	klórpirifosz	0,007	nem	
					tiakloprid	0,26		
12.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Mezőkövesd	őszi káp. repce	ápr. 26.	klórpirifosz	0,007	nem	
13.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Aranyosapáti	alma	ápr. 21.	mentes	0	nem	
14.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Fényeslitke	alma	ápr. 21.	tau-fluvalinát	1,1	nem	
15.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Mezőladány	alma	ápr. 21.	tau-fluvalinát	2,4	nem	
16.	Veszprém	Veszprém	gyomnövények	ápr. 25.	mentes	0	nem	
17.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Cigánd	körte	ápr. 25.	mentes	0	nem	
18.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Cigánd	alma	ápr. 25.	acetamiprid	0,16	nem	
19.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Aranyosapáti	alma	ápr. 21.	mentes	0	nem	
20.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Mezőladány	alma	ápr. 21.	mentes	0	nem	
21.	Somogy	Somogyárd	őszi káp. repce	ápr. 25.	klórpirifosz	0,005	nem	
22.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Tornyospálca	alma	ápr. 21.	acetamiprid	0,55	igen	nincs benne a permetezési naplóban, a kultúrában nem engedélyezett hatóanyag
					difenokonazol	1,9		
					klórpirifosz	0,005		
23.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Kisvárdá	alma	ápr. 21.	klórpirifosz	0,005	igen	a kultúrában nem engedélyezett hatóanyag

24.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Nagyhalász	alma	ápr. 20.	klórpirifosz	0,005	igen	nincs benne a permetezési naplóban, a kultúrában nem engedélyezett hatóanyag
					klórpirifosz-metil	0,019		
					tiakloprid	1,8		
25.	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Buj	alma	ápr. 20.	tau-fluvalinát	1,7	igen	nincs benne a permetezési naplóban, a kultúrában nem engedélyezett hatóanyag
					klórpirifosz	0,004		
26.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Mezőkövesd	őszi káp. repce	ápr. 26.	cipermetrin	0,017	igen	a kultúrában nem engedélyezett hatóanyag
					klórpirifosz	0,037		
27.	Veszprém	Csajág-Küngös	őszi káp. repce	ápr. 25.	cipermetrin	0,038	igen	nincs benne a permetezési naplóban
28.	Veszprém	Csajág-Küngös	őszi káp. repce	ápr. 25.	cipermetrin	0,023	igen	nincs benne a permetezési naplóban
29.	Bács-Kiskun	Csávoly	napraforgó	júl. 17.	mentes	0	nem	
30.	Bács-Kiskun	Bácsbokod	napraforgó	júl. 17.	mentes	0	nem	
31.	Fejér	Enying	napraforgó	júl. 12.	mentes	0	nem	
32.	Baranya	Nagyvátý	napraforgó	júl. 12.	tiakloprid	0,032	nem	
33.	Fejér	Enying	napraforgó	júl. 12.	mentes	0	nem	
34.	Békés	Körösladány	napraforgó	júl. 12.	mentes	0	nem	
35.	Békés	Körösladány	napraforgó	júl. 12.	mentes	0	nem	
36.	Csongrád	Hódmezővásárhely	napraforgó	júl. 12.	tiakloprid	0,015	nem	
37.	Somogy	Somogysárd	kukorica	júl. 19.	indoxakarb	0,014	igen	a termelő állítása szerint méhkimelő technológiában alkalmazta
38.	Somogy	Mezőcsokonya	napraforgó	júl. 19.	mentes	0	nem	
39.	Baranya	Nagyvátý	napraforgó	júl. 11.	tau-fluvalinát	0,041	nem	
40.	Baranya	Nyugatszenterzsébet	napraforgó	júl. 11.	tiakloprid	0,05	nem	
41.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Mezőkövesd	napraforgó	júl. 11.	mentes	0	nem	
42.	Borsod-Abaúj-Zemplén	Egerlővő	napraforgó	júl. 11.	prokloráz	0,065	nem	
43.	Csongrád	Csongrád	napraforgó	júl. 11.	mentes	0	nem	
44.	Csongrád	Csongrád	kukorica	júl. 11.	mentes	0	nem	
45.	Csongrád	Szentes	kukorica	júl. 11.	klotianidin	0,013	nem engedélyezett csávázás!!	eljárás lefolytatása megtörtént

46.	Csongrád	Szentes	napraforgó	júl. 11.	mentes	0	nem	
47.	Baranya	Nagyvátly	napraforgó	júl. 11.	mentes	0	nem	
48.	Hajdú-Bihar	Hajdúszoboszló	cs. kukorica	júl. 26.	lambda-ciha-lotrin	0,32	nem	
49.	Hajdú-Bihar	Hajdúszoboszló	cs. kukorica	júl. 26.	mentes	0	nem	
50.	Heves	Füzesabony	kukorica	júl. 31.	mentes	0	nem	
51.	Hajdú-Bihar	Balmazújváros	cs. kukorica	júl. 26.	indoxakarb	2,1	vizsgálatot igényel	szabálytalan kijuttatás
					metoxifen-ozid	5,8	nem	
					tiakloprid	0,1	nem	
52.	Hajdú-Bihar	Balmazújváros	cs. kukorica	júl. 26.	mentes	0	nem	
53.	Jász-Nagykun-Szolnok	Kaba	cs. kukorica	júl. 27.	lambda-ciha-lotrin	0,38	vizsgálatot igényel	a hatóság szabályszerűnek ítéli meg a kijuttatást

A táblázatban zöld színnel jelöltük azokat az adatokat, amelyeket az elmúlt évben még nem tudtuk közölni.

Az adatokat áttanulmányozva elmondhatjuk, hogy az elmúlt időszak sem volt mentes a problémáktól, ugyanis a megmintázott 53 tábla közül 11 esetben kellett valamilyen kiegészítő vizsgálatot végezni. Szép számmal akadtak olyanok, amelyek szerint a laboratórium által kimutatott hatóanyag alkalmazását nem tüntették fel a permetezési naplóban.

A rendellenességek másik csoportját a vizsgált kultúrában nem alkalmazható készítmények kijuttatása okozta. Szerencsére a hatósági vizsgálat ezt is kiderítette.

További szabálytalanságra utal az a vizsgálati eredmény is, melynek alapján ki mondható, hogy a megmintázott csemegekukorica címerében található klotianidin csávázószer helytelen alkalmazásának következménye.

2.4. Méhmérgezési esetek Magyarországon 2018-ban

Aki rendszeresen olvassa összefoglalóinkat, tudja, hogy a hatóság számára bejelentett méhmérgezési esetekről mindig tájékoztatást adunk. Ez nem a Nemzeti Program keretén belül végzett vizsgálatok ismertetését jelenti, hanem éppen ellenkezőleg: itt mindig állami költségen végrehajtott analízisek eredményeinek ismertetéséről van szó. Sajnos, ebben az évben meg kell szakítanunk az előző esztendőnkben megszokott gyakorlatot, ugyanis a hatóságtól az idei monitoringkiadvány kéziratának lezárásáig (2018. okt. 24.) semmilyen adatot nem kaptunk. Remélhetőleg a későbbiekben ez a helyzet változni fog, és majd a *Méhszűrség* hasábjain fogjuk tájékoztatni a kedves méhésztársakat.

2.5. A neonikotinoidok kimutatását érintő vizsgálatok

Az egész méhészeti szakmát felzaklatta az a tény, amelynek során a hazai mezőgazdasági kormányzat ún. szükséghelyzeti engedélyek kiadásával nagy területen járult hozzá ahhoz, hogy neonikotinoidokkal csávázott vetőmagot vessenek. Az engedélyeket repce, napraforgó és kukorica termesztésére adták ki. Ez az intézkedés egyébként nincsen teljesen összhangban az EU 485/2013 lajstromszámmal meghozott bizottsági rendeletének tartalmával. A hatóság számára a kiskaput szükséghelyzeti engedélyek kiadása jelentette, amelyre az 1107/2009 EK-rendelet 53. cikkelye alapján volt mód. Ezt a lépést azzal indokolták, hogy a talajlakó kártevők ellen neonikotinoidok hiányában alkalmazott technológiák sokkal jobban szennyezik a környezetet, mint az előbb említett rovarölő szeres csávázás, a méhpusztulások mértéke pedig a neonikotinoidok használatától mentes évjáratok során sem csökkent.

Ezzel kapcsolatban azt is el kell mondani, hogy a 2014–16 közötti időszakban alkalmazott egyéb eljárások a melegvérűekre, így pl. a vadon élő állatokra vagy éppen a növényvédő szer felhasználójára sokkal nagyobb veszélyt jelentenek, mint a korlátozással érintett neonikotinoidok.

A méhészek aggodalmát az is növelte, hogy az önkormányzatok a méhészeti szakma által erősen kifogásolható tájékoztató levelet adtak ki, amelynek kézhezvétele után többen fordultak hozzánk azzal a kérdéssel, hogy mi a helyes magatartás a kialakult helyzetben. A levél tartalma alapján azt a következtetést lehetett levonni, hogy Magyarországon nincs is olyan terület, amelyiket ne érintett volna kisebb-nagyobb mértékben az említett technológia. Ez egyben azt is jelentette, hogy az állományokat lehetetlen volt neonikotinoid-mentes területekre vándoroltatni.

A neonikotinoidokkal csávázott vetésterület nagyságának alakulását a 17. táblázatban mutatjuk be.

17. táblázat A neonikotinoidokkal csávázott vetésterület nagyságának alakulása 2014 és 2019 között

Az engedély kiadásának éve	Engedélyezett kultúra	Kérelmezett terület nagysága (ha)	Megvalósulás (ha)	Tényleges vetésterület nagysága (forrás: KSH)	Tényleges részesedés a vetésterületből (%)
2014	repce	0	0	215 569	0
	kukorica	0	0	1 230 876	0
	napraforgó	0	0	599 554	0
2015	repce	0	0	225 600	0
	kukorica	0	0	1 164 900	0
	napraforgó	0	0	625 200	0

2016	repce	25 000	21 518	258 800	8,3
	kukorica	30 000 (vetőmag)	9 985 (vetőmag)	1 029 700	0,96
	napraforgó	2 000 (vetőmag)	50 (vetőmag)	643600	0,008
2017	repce	579 000	242 951	306 721	79,2
	kukorica (áru + vetőmag)	122 000	10 388	1 105 000	0,9
	napraforgó (vetőmag)	3 000	322,61	704 159	0,05
2018	repce	415 000	0	342 824	0
	kukorica (áru + vetőmag)	496 000	108 847	955 881	11,3
	napraforgó (áru + vetőmag)	618 000	396 638,9	627 940	63,1
2019	repce		0		
	kukorica (áru)	120 000	0	?	
	napraforgó (áru)	403 000	0	?	

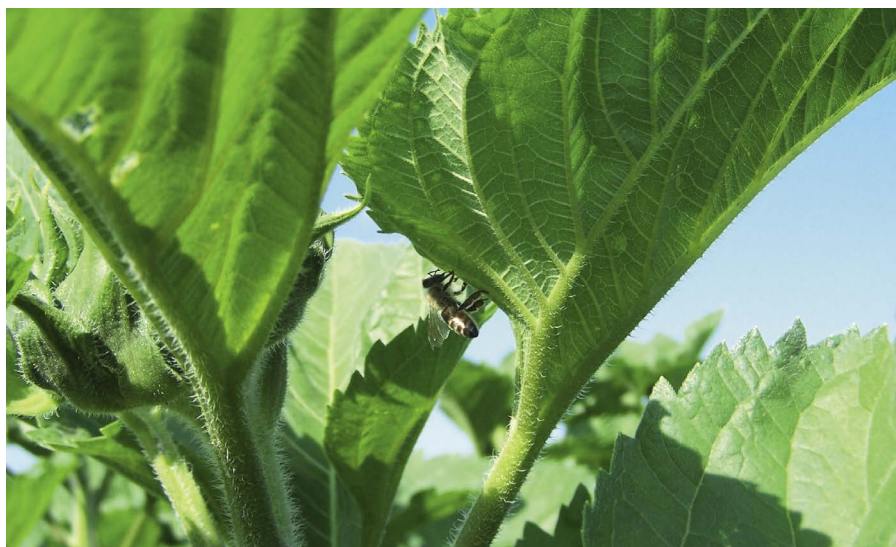
2.5.1. Neonikotinoid szermaradékok kimutatása a napraforgónövények virágzást megelőző fenológiai állapotában (2017 nyarán végzett mintavételeink alapján)

Ahhoz, hogy megérthessük a 2018 nyarán bekövetkezett méhvesztések okait, vissza kell utalnunk néhány korábbi vizsgálatra. 2017-ben a Győr-Moson-Sopron megyei vetőmagnapraforgó-táblákon végzett mintavételeink alkalmával a virágzást megelőző fenológiai stádiumban (csillagbimbós állapot) gyűjtöttünk mintákat. Az említett növényi részeket a korábban megszokott módon készítettük elő. Ez azt jelenti, hogy a növényeknek a virágzathoz legközelebb eső leveleit, valamint a virágzat zöld részeit juttattuk el a laboratóriumba. Az eredmények minden esetben a neonikotinoid szercsoportba tartozó hatóanyagok jelenlétét igazolták (18. táblázat). A csávázásra tiametoxam hatóanyagot használtak, amely a növény fejlődésének ideje alatt részben már klotianidinná módosult. A hatóanyag összes mennyiségét „tiametoxam szumma” értékkel jeleztük. Megjegyzendőnek tartjuk, hogy az 1. sz. mintaterület növényeit a mintavételt megelőzően famoxadon (gombaölő) hatóanyaggal, valamint cipermetrinnel kezelték. Ez utóbbról tudni kell, hogy a kizárólag méhekre kifejezetten kockázatos készítményekben van jelen.

18. táblázat Neonikotinoid hatóanyaggal csávázott napraforgó-területekről gyűjtött virágzás előtti növényminták szermaradékai (a mintavétel időpontja 2017. jún. 30.)

Jelzés	Minta	Mért hatóanyag	Mért mennyiség (mg/kg)
1.	napraforgólevél	cipermetrin	0,24
		famoxadon	1,8
		klotianidin	< 0,005 (0,003)
		tiametoxam	0,022
		tiametoxam szumma	0,025
1.	napraforgó, bimbó zöld része	cipermetrin	0,094
		famoxadon	0,53
		klotianidin	< 0,005
		tiametoxam	0,007
		tiametoxam szumma	0,007
2.	napraforgólevél	klotianidin	< 0,005 (0,002)
		tiametoxam	0,016
		tiametoxam szumma	0,019
2.	napraforgó, bimbó zöld része	klotianidin	< 0,005
		tiametoxam	< 0,005 (0,004)
		tiametoxam szumma	< 0,005 (0,004)
3.	napraforgólevél	klotianidin	< 0,005 (0,002)
		tiametoxam	0,017
		tiametoxam szumma	0,019
3.	napraforgó, bimbó zöld része	klotianidin	< 0,005
		tiametoxam	< 0,005 (0,0046)
		tiametoxam szumma	< 0,005 (0,0046)

A növények szöveteiben a virágzás előtti időszakban kimutatható szermaradékok jelentőségét kiemeli, hogy ezek a vegyületek a növény testfelületén található ún. extraflórális nektármirigyek váladékában is megjelenhetnek. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy 2013-ban és 2016 nyarán is hasonló szermaradékokat találtunk a még éppen nem virágzó napraforgókban, ugyanakkor a 2016-os mérési eredményeink szerint ezek a reziduumok ugyanezekben a növényi részekben már nem mutathatók ki a virágzás megkezdődését követően. Ez utóbbiról a 2015–16. évi kiadványunk



24. sz. ábra Napraforgónövény felületén kiválasztott anyagokat gyűjtő méh (Leipold János, Egyházaskozár, 2013)

52–58. oldalán írtunk részletesen. Azt az állításunkat, hogy a még nem virágzó növények testfelületén kiválasztott szekrétrumokat a beporzók, ezen belül a házi méhek látogatják, a 24. sz. ábrával szemléltetjük.

2.5.2. A repcében mért neonikotinoid szermaradék-eredmények 2017–18-ban

Az említett repcetáblák közül négy Veszprém megyében, egy Zalában és további egy Fejér megyében található. Ezekről ősszel talaj- és növénymintákat gyűjtöttünk, a növények esetében külön mértük a gyökérzetben és a föld feletti zöld részekben található szermaradékokat (25. sz. ábra). A tavaszi mintavételkor a virágzatokat gyűjtöttük be, két esetben vettünk mintát a táblákon található vízállásokból, valamint két mintaterület esetében a környéken található méhészetek mézét és egy esetben a kaptárak előtt található méhhullák begyűjtését és kémiai analizálását is elvégeztük.

A mintavételeket a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara munkatársaival (26. sz. ábra) közösen végeztük, a kijelölt táblák agronómiai előéletének feltérképezésében is ők segédkeztek.

A megvizsgált repcetáblák jellemzői és a mért szermaradékok bemutatása

Veszprém megye (1. mintaterület). A területen található repcét klotianidin hatóanyaggal csávázták. A kérdéses hatóanyagot az őszi mintavételünk alkalmával meg is találtuk a növény talaj feletti részében, gyökérzetében és a talajban egyaránt. A területen



25. sz. ábra Földlabdával begyűjtött repcenövény, amelynek talaját, gyökérzetét és a zöld részeket is külön elemeztettük a laboratóriummal

megjelenő rovarkártevők ellen szükség volt egy őszi permetezésre is, amelynek következtében klórpirifosz jelenlétét lehetett kimutatni a talajból, a növények gyökérzetéből és leveleiből is. Érdekesként érdemes megemlíteni, hogy a terület talajában még mindig kimutatható a DDT és annak bomlástermékei is (ezek együttes mennyiségét „DDT szumma” jelöléssel látta el a laboratórium). A tavaszi mintából látható, hogy a csávázásra használt neonikotinoid szermaradékok már nem mérhetők a virágzatokból, ugyanakkor a tavaszi állománykezelésre használt indoxakarb hatóanyag igen. Az eredményeket a 19. táblázatban mutatjuk be.



26. sz. ábra Őszi mintavétel. A képen Ruzsás Kálmán és Böröczky Károly látható

19. táblázat 1. mintaterület (Veszprém megye)

Időszak	Minta	Mintavétel időpontja	Mért hatóanyag	Mért mennyiség (mg/kg)
Ősz	repcenövény, zöld részek	2017. nov. 16.	klotianidin	0,0067
			klórpirifosz	0,0062
			metazaklór	0,0091
			metkonazol	1,4
	repcenövény, gyökérzet	2017. nov. 16.	klotianidin	0,010
			klórpirifosz	0,0043
			metkonazol	0,011
	repce, talaj	2017. nov. 16.	klotianidin	0,034
			klórpirifosz	0,016
			metazaklór	0,047
			metkonazol	0,032
			DDT szumma	0,038
Tavaszi	repcevirágzat	2018. ápr. 18.	indoxakarb	0,025
			metkonazol (izomerek összege)	0,066

Veszprém megye (2. mintaterület). Az itt elvetett magok tiametoxammal voltak csávázva, amit a talajból, a növények gyökérzetéből és föld feletti részeiből is ki lehetett mutatni. Természetesen mérhető volt a tiametoxam esetében mindig jelenlévő bomlástermék, a klotianidin is. Az összes neonikotinoid szermaradékot ennek megfelelően „tiametoxam szumma” értékkel jelölte a laboratórium. Ezen a táblán a kikelt növényeket ősszel nem kellett megpermetezni, így egyéb rovarölő hatóanyag itt nem volt mérhető.

A tavaszi mintavételnél ugyanennek a táblának a növényeiben már csak a tavaszi állománykezelésre használt indoxakarbot mutatta ki a laboratórium, ugyanakkor a csávázásra használt neonikotinoid hatóanyag (tiametoxam) sem önállóan, sem bomlástermékének formájában (klotianidin) nem volt kimutatható a virágzatokból. Erről a hatóanyagról viszont meg kell jegyezni azt, hogy a táblában található pocsolyák vizében több más gombaölő és gyomirtó hatóanyaggal együtt jelen van, mennyisége 8 ppb. A kérdéses repcetábla közelében állomásozó méhészet által pergetett mézet megvizsgálva kiderült, hogy az csupán a virágzás idején kijuttatott tiaklopriddal volt szennyezve. Ennek értéke 32 ppb, ami jóval kevesebb, mint az erre a vegyületre maximálisan megállapított határérték (100 ppb).

Arra sajnos nincsen közvetlen bizonyíték, hogy az említett repcetáblára települt méhészet fejlődése miért nem volt megfelelő, de a kellő ütemű fejlődés elmaradását akár a tábla belsejében található pocsolyák vizének szennyezettsége is okozhatta.

Ennek az állománynak a mézhozama nem érte el a 10 kg-ot családonként. Az adatok a 20. táblázatban láthatók.

20. táblázat 2. mintaterület (Veszprém megye)

Időszak	Minta	Mintavétel időpontja	Mért hatóanyag	Mért mennyiség
Ősz	repcenövény, zöld részek	2017. nov. 16.	klotianidin	0,0037 mg/kg
			metkonazol	0,15 mg/kg
			tiametoxam	0,0061 mg/kg
			tiametoxam szumma	0,010 mg/kg
	repcenövény, gyökérzet	2017. nov. 16.	tiametoxam	0,0053 mg/kg
			tiametoxam szumma	0,0053 mg/kg
	repce, talaj	2017. nov. 16.	klotianidin	0,0019 mg/kg
			metkonazol	0,0080 mg/kg
tiametoxam			0,020 mg/kg	
tiametoxam szumma			0,023 mg/kg	
Tavaszi	repcevirágzat	2018. ápr. 18.	indoxakarb	0,024 mg/kg
	vízminta a barázdából	2018. ápr. 18.	ciprokonazol	0,082 µg/l
			epoxikonazol	0,01 µg/l
			klomazon	0,068 µg/l
			metkonazol	0,87 µg/l
			petoxamid	0,063 µg/l
			propikonazol	0,011 µg/l
			tebukonazol	0,019 µg/l
			tiametoxam	0,008 µg/l
	triadimenol	0,021 µg/l		
	repceméz (hordóból)	2018. jún. 4.	tiakloprid	0,032 mg/kg

Veszprém megye (3. mintaterület). Az itt elvetetett repce nem kapott neonikotinoidos csávázást, előveteménye (zab) viszont igen. Az őszi mintavételünk alkalmával vett mintáink ezt tükrözik is, ugyanis a tábla talajában a korábban alkalmazott tiametoxam bomlásterméke, a klotianidin jelen van 8,4 ppb mennyiségben, ami tiametoxamra átszámolva összesen 17 ppb összes szennyezettséget jelent. A repcenövények gyökérzetét és zöld részeit megvizsgálva viszont elmondható, hogy ezekből az előbb említett hatóanyagoknak egyikét sem lehet kimutatni.

Ugyanitt a tavasszal elvégzett mintavételünk eredményeként a virágzatokból az állománykezelésre használt lambda-cihalotrin és acetamiprid, valamint az ezekkel a hatóanyagokkal egy kombinációban alkalmazott tebukonazol volt kimutatható. A tábla tulajdonosa nyilatkozata szerint az említett tankkeveréket nem nappal, hanem este, a méhkímélő szabályoknak megfelelően alkalmazta.

Tavaszi mintavételünk alkalmával erről a tábláról is tudtunk vízmintát gyűjteni (a tábláról elfolyó vízből). Ebből semmilyen rovarölő hatóanyag nem volt kimutatható, különböző gyomirtó szerek hatóanyagai mellett a rovarölő hatású szerek hatóanyagaival szinergizáló tebukonazol viszont igen (21. táblázat).

21. táblázat 3. mintaterület (Veszprém megye)

Időszak	Minta	Mintavétel időpontja	Mért hatóanyag	Mért mennyiség
Ősz	repcenövény, zöld részek	2017. nov. 16.	lambda-cihalotrin	0,013 mg/kg
			tebukonazol	4,1 mg/kg
	repcenövény, gyökérzet	2017. nov. 16.	tebukonazol	0,020 mg/kg
	repce, talaj	2017. nov. 16.	klotianidin	0,0084 mg/kg
			lambda-cihalotrin	0,0085 mg/kg
			metazaklór	0,030 mg/kg
			tebukonazol	0,22 mg/kg
			tiametoxam	0,0087 mg/kg
			tiametoxam szumma	0,016 mg/kg
Tavaszi	repcevirágzat	2018. ápr. 18.	acetamiprid	0,017 mg/kg
			lambda-cihalotrin	0,006 mg/kg
			tebukonazol	0,33 mg/kg
	vízminta az árokból	2018. ápr. 18.	dimetenamid	0,025 µg/l
			klórtoluron	0,09 µg/l
			metazaklór	0,047 µg/l
			tebukonazol	0,57 µg/l

Fejér megye (4. mintaterület). A kérdéses területen elvetett repce tiametoxammal volt csávázva, amely hatóanyag és annak bomlásterméke, a klotianidin egyaránt kimutatható a talajból. Ezek összes, tiametoxamban kifejezett mennyisége 6,3 ppb. A vetett növények gyökérzete és zöld részei neonikotinoid-szennyeződéstől mentesek.

Az ugyanezen a táblán tavasszal gyűjtött virágzatokban a kérdéses neonikotinoid hatóanyagok szintén nem jelentek meg, ugyanakkor a bennük mért cipermetrin- és

tiametoxam-szennyezettség elgondolkodtató. Az adatok a 22. táblázatban olvashatók.

22. táblázat 4. mintaterület (Fejér megye)

Időszak	Minta	Mintavétel időpontja	Mért hatóanyag	Mért mennyiség (mg/kg)
Ősz	repcenövény, zöld részek	2017. nov. 24.	metkonazol	0,23
	repcenövény, gyökérzet	2017. nov. 24.	-	-
	repcse, talaj	2017. nov. 24.	klotianidin	0,0024
			DDT szumma	0,015
			tiametoxam	0,0035
			tiametoxam szumma	0,0063
Tavasz	repcvirágzat	2018. ápr. 18.	cipermetrin	0,066
			klórpirifosz	0,22

Zala megye (5. mintaterület). Az itt megmintázott repcetábla klotianidinnal volt csávázva. Ez a hatóanyag az előző tábla esetében tapasztaltakhoz hasonlóan nem jelent meg a növényi részekben, egyedül a talajban volt kimutatható. Az őszi mintavétel egyik igen érdekes eredménye viszont az, hogy a növényekben kimutattuk a talajban egyébként jelenlévő DDT-t és annak bomlástermékeit is.

Tavasszal ugyanitt a táblát két részre osztva gyűjtöttük be a növényi mintákat. Egyik esetben sem találtunk neonikotinoidokat a virágzatokban, ugyanakkor az acetamiprid és a vele szinergizáló tebukonazol mérhető bennük.

Rendkívül érdekes és az értékelés szempontjából fontos, hogy a 2018. ápr. 23-án gyűjtött friss méhhullákban 6 ppb klotianidin és 87 ppb acetamiprid is található. A klotianidin eredetére véleményem szerint több magyarázat is lehetséges:

1. a repcenövények csávázószere, amely pl. a nektáron keresztül jutott be a méhek testébe;
2. a repcenövények csávázószere, amely a táblán belül található pocsolya vizéből volt hozzáférhető a méhek számára;
3. csávázószer-elsodródás egy szomszédos tábláról kukorica vetésekor;
4. a vándortanya közelében található gyümölcsösök valamelyikének szabálytalan permetezése.

A fenti variációk közül az első azért nem valószínű, mert az ősszel és tavasszal gyűjtött mintáink egyikében sem volt klotianidin. A harmadik lehetőségről el kell mondanunk, hogy a körzetben vetett kukoricák közül csak egy volt az említett hatóanyaggal csávázva (összesen 18 ha). Ráadásul a termelő a vetéskor deflektort is használt, tehát valószínűleg ez sem jelent akkora szennyezést, hogy azzal számolnunk kellene. A ne-

gyedik variációban emlegetett gyümölcsösöknek a vándortanyákhoz mért távolságát és nagyságát ismerve nem látszik valószínűnek, hogy a méhek különösebben látogatták volna azokat olyankor, amikor a repce mindenütt virágzik. A második mintaterületen belül található pocsolyák vize viszont magyarázhatja a kialakult mérgezést, de erre sincsen közvetlen bizonyítékunk.

Vizsgáltuk az említett méhészet mézének szermaradékait is, minek eredményeként acetamiprid és karbendazim volt kimutatható 23 ppb, illetve 24 ppb mennyiségben. Az előbbi méhekre nem jelölésköteles rovarölő hatóanyag, míg az utóbbi egy ugyan-csak nem jelölésköteles gombaölőszer hatóanyaga (23. táblázat).

23. táblázat 5. mintaterület (Zala megye)

Időszak	Minta	Mintavétel időpontja	Mért hatóanyag	Mért mennyiség (mg/kg)
Ősz	repcenövény, zöld részek	2017. nov. 16.	metkonazol	1,4
			DDT szumma	0,0058
	repcenövény, gyökérzet	2017. nov. 16.	DDT szumma	0,021
	repce, talaj	2017. nov. 16.	klotianidin	0,026
			metazaklór	0,064
			metkonazol	0,028
			tebukonazol	0,058
			DDT szumma	0,11
Tavaszi	repcevirágzat	2018. ápr. 18.	acetamiprid	0,041
			fluopiram	0,43
			lambda-cihalotrin	0,014
			protiokonazol (protio-konazol-deztio)	0,048
	repcevirágzat	2018. ápr. 18.	acetamiprid	0,022
			fluopiram	0,21
			lambda-cihalotrin	0,008
			protiokonazol (protio-konazol-deztio)	0,016
			tebukonazol	0,037

Tavaszi	kaptárak elől gyűjtött méhhullák	2018. ápr. 23.	acetamiprid	0,087
			fluopiram	0,12
			karbendazim	0,51
			klotianidin	0,006
			tiofanát-metil	0,078
	repceméz	2018. jún. 4.	acetamiprid	0,023
			karbendazim	0,024

Veszprém megye (6. mintaterület). Ez a tábla számít az abszolút kontrollnak, ugyanis itt sem az elővetemény, sem pedig a kérdéses repcenövények nem voltak neonikotinoiddal csávázva. Ennek megfelelően az őszi mintavétel alkalmával sem a talaj, sem a növények nem voltak szennyezettek a kérdéses vegyületekkel, és így volt ez a tavaszi mintavételek időszakában is. Ezekben a növényekben csak a permetszerként alkalmazott készítmények hatóanyagai voltak mérhetőek (24. táblázat).

24. táblázat 6. mintaterület, kezeletlen kontroll (Veszprém megye)

Időszak	Minta	Mintavétel időpontja	Mért hatóanyag	Mért mennyiség (mg/kg)
Ősz	repce, zöld részek	2017. nov. 16.	-	-
	repce, gyökérzet	2017. nov. 16.	-	-
	repce, talaj	2017. nov. 16.	metazaklór	0,061
			tebukonazol	0,012
Tavaszi	repcevirágzat	2018. ápr. 19.	acetamiprid	1,8
			lambda-cihalotrin	0,018

A vizsgálatok eredményeit áttekintve összegzésképpen tehát a következők mondhatók el:

1. A csávázásra használt neonikotinoid hatóanyagok a szikleves vagy annál kicsit idősebb repcét valószínűleg sikerrel védték meg a fiatalok kártevők ellen, ez a növények tőállományából jól visszakövetkeztethető. Ugyanakkor az is elmondható, hogy az alkalmazott hatóanyagok a novemberi mintavételek idejére már csak a mintaterületek felében mutathatók ki a különböző növényi részekből.
2. Az adatokból kitűnik az is, hogy egyes esetekben az alkalmazott rovarölő csávázás még akkor sem elég a növények őszi védelméhez, ha a hatóanyag amúgy jelen van azok leveleiben, ilyenkor permetezéssel kellett kivédeni a károsító rovarok esetleges támadását (lásd 1. mintaterület adatai).
3. A novemberben mért növényi tiametoxam- és a klotianidin-szennyezettség független az alkalmazott neonikotinoid-vegyület fajtájától. Ez azt jelenti, hogy

- novemberben mindkét hatóanyag vonatkozásában találtunk olyan táblákat, amelyekben a növények nem tartalmazták a csávázószert, míg a másik ugyanolyan hatóanyaggal kezelt növények esetében már nem volt mérhető a jelenlétük.
4. A kezelt táblák talaja viszont kezeléstől függetlenül minden esetben szennyezettséget mutat novemberben, és ez abban az esetben is mérhető, ha nem a repce, hanem annak előveteménye (esetünkben a zab) volt csávázva. A talajok szennyezettségét a szer magokról történő leázása vagy leporlása okozhatja.
 5. A táblákban található pocsolyákban tavasszal is megjelenhet az ősszel kijuttatott csávázószer hatóanyaga. Ez az eredmény teljesen összevág a 2014-ben mért adatainkkal.
 6. Abban a táblában, ahol az elővetemény (zab) volt neonikotinoiddal csávázva, az ősszel elvetett repce novemberben már nem mutatott szennyezettséget. Tehát a növény nem tudta felvenni a talajból a hatóanyagot.
 7. Tavasi mintáinkban a csávázószerként alkalmazott neonikotinoid-vegyületek akkor sem voltak mérhetőek, ha novemberben még ki tudtuk mutatni őket. Ez egyben azt is jelenti, hogy a virágzatokban egyik esetben sem volt jelen a csávázásra használt hatóanyag.
 8. A 2. mintaterület szomszédságában található méhészetek egyike nem fejlődött kellő mértékben a másik területen (5. terület, Zala megye). Annak ellenére volt megfelelő a mézhozam (családonként 18 kg), hogy időközben enyhe mérgezést szenvedett az állomány. Ez egyben azt is jelenti, hogy üzemi szinten nézve az alkalmazott neonikotinoidos kezelés eltérő mértékben befolyásolta a méhészeti termelés sikerét.
 9. A vegyületek megjelenése a belvizes pocsolyákban komoly környezeti kockázatot jelent. Ezt viszont a továbbiakban mindenképpen jelenteni kell a hatóságnak.

2.5.3. A 2018 nyarán történt károsodások okainak értékelése

Sajnos 2018 júniusában egyre több jelzést kaptunk arról, hogy a napraforgó virágzására felkészített méhcsaládok kijáró méhei nyom nélkül eltűntek a kaptárakból. A problémáról Bross Péter levélben tájékoztatta az agrárminisztert. A tüneteket főleg az Alföldön és néhány dunántúli megyében jelezték. Az OMME honlapján összesen 495 bejelentést tartottunk nyilván. Ezeknek a méhészeteknek az adatait továbbítottuk a hatósághoz. A hatóság írásban vette fel velük a kapcsolatot, kérdőívet küldtek ki az érintetteknek. 150 esetben kaptak is választ a kérdéseikre. Ezek értékelése a kiadványunk szerkesztéséig nem fejeződött be. Egy biztos: a bejelentett esetek tünetei nem egységesek. Némelyek arra panaszkodnak, hogy a méhek nyom nélkül eltűntek, mások pedig rengeteg méhhullát találtak a kaptárak előtt. Ugyancsak ökotoxikológiai értékelés alatt állnak azok a laboratóriumi minták, amelyeket a mérgezési tüneteket jelentő méhészetek röpkörzetéből szállítottak be.

Időközben a hatóság, a minisztérium és az OMME részvételével egyeztető tárgyalás zajlott, amelyen 2018. július 20-án az addig beérkezett információk egymással való megosztásáról állapodtak meg az érintettek. Ezen a megbeszélésen az is nyilvánva-

lóa vált, hogy az országosan észlelt jelenséget valószínűleg több tényező együttes hatása okozza. Ezzel együtt az is valószínű, hogy a különböző esetek vizsgálatakor nem biztos, hogy mindig ugyanaz a kiváltó ok kerül előtérbe. Továbbá igen érdekes megfigyelés, hogy sokszor az egymás mellett letelepedett méhészetekben észlelt tünetek is jelentősen különböznek egymástól. Az egyik esetben legyengülést, illetve pusztulást tapasztaltak, míg a másikinál nem vagy csak elvétve jelentkeztek ugyanezek a tünetek, noha a méhészetek egymástól csupán néhány száz méterrel táboroztak.

A hatáságnak az említett időszak alatt 17 mérgezési esetet jelentettek be. Ez az adat biztosan nem tükrözi a valóban bekövetkezett esetek mennyiségét.

Az OMME június, július és augusztus hónapokban folyamatosan gyűjtötte a legyengült állományokból, valamint azok röpkörzetéből származó mintákat. Ezek darabszámát és a belőlük kimutatott növényvédőszer-hatóanyagokat a 25. táblázatban mutatjuk be.

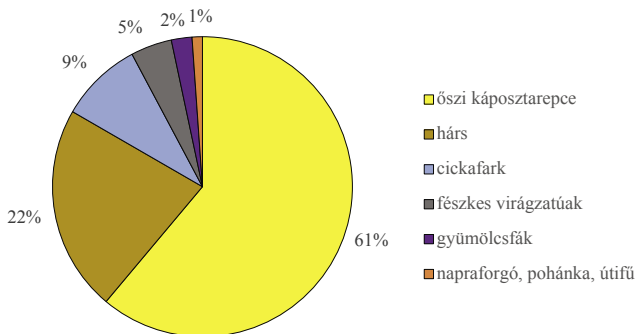
25. táblázat A 2018 nyarán tapasztalt méhveszteségek kapcsán begyűjtött mintákból kimutatott rovarölöszer-hatóanyagok

Jelzés	Minta mennyisége (db)	Negatív	Neonikotinoid (imidakloprid, tiametoxam, klotianidín)	Neonikotinoid (acetamiprid, tiakloprid)	Fipronil	Klórpirifosz	Deltametrin	Klórozott szénhidrogének (DDT, lindán, dieldrin, aldrin stb.)	Piperonil-butoxid	Gombaölők	Gyomirtók	Méhészeti atkaölők (amitráz, fluvalinát, kumafosz)
Napraforgó növényi rész	11	9		1						2		
Talajminta	5		3					2			2	
Víz minta	4		3					4		4		
Méhhulla	15	7			1					4	1	7
Fias lép	1	1										1
Műlep	2						2		2			
Méhkényér és a szedőkből gyűjtött virágpor	26	11	1	4		5				1		4
Kukoricacímer	7	4	3							1		
Kukoricáról legyűjtött virágpor	6	5	1							1		
Friss nektár	2	2										
Méz	2	2										
Lép	2			1								1
Vetőmag	3	2	1									
Összesen:	86	43	12	6	1	5	2	6	2	13	3	13

2.5.3.1. A 2018 nyarán tapasztalt mérgezésekkel kapcsolatos laboratóriumi eredmények bemutatása

A 25. táblázat adatai szerint ebben a vizsgálati ciklusban összesen 86 mintát gyűjtöttünk be és szállítottunk laboratóriumba. Ezek között igen kevés az a minta, amelynek vegyi szennyezettsége magyarázatot adhatna a már korábban említett káros jelenségek kialakulására, ugyanis a 86 mintának a fele nem tartalmaz semmiféle növényvédőszer-maradékot. Ugyanakkor azt is mindenképpen meg kell említeni, hogy a leggyakrabban kimutatható – és a méhekre kifejezetten kockázatos készítményekben jelen lévő – klórpirifosztt öt alkalommal azonosította be a laboratórium. Ez mindig a méhkenyérből, illetve a virágpor-szedőkből gyűjtött minták esetében történt így. A 15 méhullaminta közül 7 esetben nem találtunk növényvédőszer-hatóanyagot, a többi esetben gombaölők hétszer, gyomirtók egyszer és méhészeti atkaölők szintén hét alkalommal fordulnak elő.

Igen érdekes és a helyi panaszokat jól magyarázza, hogy egy esetben a már 10 éve betiltott fipronil is megtalálható a méhullákban. Erről a hatóanyagról már sokat írtunk. Ennek a számlájára írható az elhíresült németkéri (2006), ricsei (2009) és bogdásai (2009) méhmérgezés, de ne feledkezzünk meg a környeiről (2009) vagy az abonyiról sem, amely szintén 2009-ben történt. Talán még emlékeznek rá néhányan, hogy Bogdásán közel 1000 méhcsaládot kellett kiköltöztetni annak a napraforgónak a körzetéből, ahol a virágzó állományt nappal permetezte meg Regenttel a gazdálkodó. Az abonyi eset kapcsán talán eszébe jut néhány olvasónak az a képtelen védekezés, amelyet a szabálytalanul megpermetezett repce tulajdonosa adott elő a hatóság szakembereinek, mondván „valaki az éjjel titokban lepermetezte a repcét”. A fipronil számlájára írható esetek közül meg kell említeni a 2014 tavaszán bekövetkezett méhmérgezési botrányt, ahol egy növényvédő szer gyártása során bekövetkezett hiba miatt fipronil került az amúgy nem jelölésköteles gombaölő készítménybe. Ebben az esetben 52 méhésznek sikerült az OMME segítségével peren kívül kártérítést fizettetnünk.



27. sz. ábra Egy méhmérgezés kapcsán gyűjtött virágporminta faji összetétele. A mintában 2 ppb tiameoxam volt kimutatható

Visszatérve az idén nyáron tapasztalt méhpusztulásokra: komoly gondokat sejtet az a tény, hogy 10 évvel a fiproniltartalmú rovarölő szerek betiltása után is súlyos mérgezések fordulhatnak elő e hatóanyag nyomán.

Mindenki nagyon várta a virágpor- és méhkenyérmenták analízisének eredményeit. Ezek közül már szóltunk arról, hogy öt esetben klórpirifoszt mutatott ki a laboratórium, további egy esetben viszont tiametoxamot, amelynél nem zárható ki a csávázószer-eredet, annál is inkább, mert ennek a virágpormintának a faji összetételében 55% volt a repce aránya (27. sz. ábra). Szintén említést érdemelnek a kukoricacímerekről leválasztott virágporminták, amelyek esetében ugyanaz volt a szennyezettségi arány, mint 2016-ban, vagyis hét címertestből három volt szennyezett, hat virágpormintából pedig egy.

Ebben a mintacsomagban igen érdekes képet mutattak a táblákon összegyűlt felszíni vizek szermaradékai, amelyek az esetek többségében csávázásra használt hatóanyagok voltak. Ez azért is nagyon fontos eredmény, mert volt a megmintázott pocsolyák között olyan, amelyből a vizet augusztusban (tehát a tenyészőidőszak végén) gyűjtöttük. Természetesen ugyanebben az időszakban az egykori pocsolyák iszapjának felső néhány centimétere is tartalmazott neonikotinoid hatóanyagú csávázószer-maradékot.

A begyűjtött vízminták beltartalmára azért is érdemes ráirányítani a figyelmet, mert ezek a felszíni vizek magukban hordozzák a múlt emlékeit, ugyanis DDT, aldrin és dieldrin stb. is kimutatható bennük. Ezekhez társulnak a közelmúlt emlékeként kijuttatott gombaölő és gyomirtó szerek hatóanyagai, mint az azoxistrobin, difenokonazol és az S-metolaklór. Ha belegondolunk, hogy méheink esetenként egy ilyen tiametoxam-DDT-stb. koktélból nyerik a család számára szükséges ivóvizet, akkor valószínűleg találtunk valamit a nyári problémák kialakulásának magyarázatára.



28. sz. ábra Mérgezési tüneteket mutató méhcsalád (fotó: Baji Raik)



29. sz. ábra Jól gyűjtő, tünetmentesnek tekinthető méhcsalád a szomszédos telephelyen

Ha ehhez hozzátesszük, hogy a méhek a napraforgó virágzásának elején a növények extraflórális nektármirigyeit látogatva gyűjtenek a szennyezett növényi szövetek által kiválasztott nektárból, akkor lassan érthetővé válik az a jelenség, hogy az egymáshoz közel táborozó méhészetek miért mutatnak teljesen eltérő tüneteket.

A magyarázat tehát elég nyilvánvalónak látszik: ha a röpkörzet azonos ugyan, de a méhészetek betelepülésének ideje jelentősen eltér, akkor logikusnak tűnik, hogy a korábban beköltöző állomány rákényszerül a pocsoltyák, vízfolyások vizének, valamint a még nem virágzó növényállomány extraflórális nektármirigyeiből származó nektárnak a begyűjtésére. Ez történhetett azon a dél-magyarországi telephelyen is a napraforgó virágzásának idején, ahol az egyik méhészet már akácvirágzás után közvetlenül elfoglalta a telephelyét, ezt követően méhhullák tömegét találtuk a kaptárak előtt (28. sz. ábra), míg a másik a virágzás első napjaiban érkezett, és nem érték a másikkal hasonló problémák (29. sz. ábra). Természetesen a különbségeket több más tényező (pl. a második méhészet letelepülését megelőzően elvégzett permetezés vagy egyéb ok) is előidézhetheti.

2.5.3.2. A 2018 nyarán bekövetkezett méhpusztulások lehetséges magyarázata (a teljesség igénye nélkül)

Előjáróban mindenképpen hangsúlyoznunk kell, hogy az elmúlt nyáron tapasztalt rendellenességekkel kapcsolatos hatósági szakvéleményeket nem ismerjük, így csak az OMME által begyűjtött minták eredményeire, illetve az idei esztendőben tapasztalható egyéb jelenségekre alapozva tudjuk a magyarázatul szolgálható okokat összeállítani.

1. Az idei évben tapasztalt márciusi lehülés hasonló helyzetet idézett elő a kaptárakban, mint 2013-ban, azzal a különbséggel, hogy idén ez nem párosult hóeséssel. Ennek megfelelően az anyák petézése leállt, így a kelő népesség mennyiségében ür keletkezett.

2. A márciusi lehülés miatt későn induló tavasz késői vetéseket eredményezett. A felázott talajon a munkagépek nem tudtak időben munkába állni. Az elvetett növények viszont az áprilisi és a májusi hőségben a szokottnál is gyorsabban virágoztak ki. Ez az állítás természetesen az ősziekre, így a repcékre is vonatkozik.
3. A gyors fejlődésnek és a csapadékos májusnak köszönhetően a napraforgók igen aktív anyagcserét folytattak, így egyáltalán nem lehetetlen, hogy a 2013-ban, 2016-ban és 2017-ben a virágzást megelőzően a zöld részekben mért csávázószerhatóanyag-szennyeződések idén is megjelenhettek a növények testfelületén. Ezeknek a jelenlétét viszont a károsodások bekövetkezését követően már nem érzékelik a laborműszerek. Így volt ez a korábbi években is.
4. A kukoricák közül különösen a csemege- és hibridkukorica vetőmagjának előállításánál során nem lehetetlen a virágporok neonikotinoidos szennyeződése.
5. Gondokat okozhat a méhekre nem jelölésköteles készítmények kombinációinak virágzó kultúrákban történő kijuttatása. A mellékhatások kialakulását a nyári hőség segítheti. Ezt a 2017-ben elvégzett méhtoxikológiai kísérleteink során tapasztaltuk.
6. Méréseink szerint a táblák talaján összegyűlt csapadékvíz szinte minden esetben szennyezett volt. Ennek jelentőségét többen többféleképpen magyarázzák, de ezt a tényt a jelenségek kialakulásának értelmezésénél nem lehet figyelmen kívül hagyni.
7. A napraforgó virágzásának elején újból komoly lehülés következett, az éjszakai hőmérséklet sokszor alig érte el az 5 °C-ot. Az ilyen éjszakákat követően a növények nektárkiválasztása elmarad a várttól. Ennek megfelelően a gyűjteni induló méhek nem biztos, hogy találtak elegendő élelmet ahhoz, hogy haza is érjenek.
8. Szabálytalanul elvégzett permetezések a kukorica- és napraforgótáblákon vagy azok közelében.
9. Glifozáttal végzett növényvédelmi munkák káros hatása. Az erről szóló publikációk a hazainál sokkal nagyobb mennyiséget felhasználó országban (USA) készültek, nem biztos, hogy az abban foglaltak a magyarországi körülmények között is megállják a helyüket. A kérdést vizsgálni kell.
10. Méhészeti technológiai és kórtani problémák.

Különösen elgondolkodtatók a virágpor- és méhkenyérelemzések. Érdemes lenne egy jövőbeli kísérletben vizsgálat alá vetni a méhkenyérbe tavasszal bekerülő hatóanyagok (leggyakrabban a klórpirifosz) feltételezett, jóval későbbi váratlan hatását:

- Vajon a szennyezetté vált virágporon nevelődött, napraforgón gyűjtővé váló méh méregtelenítő rendszerének kapacitása kifogástalan-e?
- A nem megfelelő pollenen felnőtt méh netán érzékenyebb a szubtoxikus méreghatásokra?

Ennek a kérdésnek a tisztázása is adatot szolgáltathat a napraforgón évek óta kiszámíthatatlanul bekövetkezett elhullásokra.

3. Eredmények, következtetések

A 2017–18. évről szóló tanulmányunkban foglalkoztunk a méhsűrűség hazai alakulásával. Látszik, hogy a méhcsaládok számának gyarapodása nem állt meg, jelenleg $13,44 \text{ db/km}^2$, ugyanakkor a méhészetek száma elkezdett csökkenni. Mindez természetesen felveti annak kérdését is, hogy vajon meddig lehet feszegetni azt a határt, ami az egy méhész által ellátható állomány méretét jelenti.

A kórtani problémák taglalásakor láttuk, hogy 2017 őszén az atkák nem jelentettek akkora feladatot a méhészek számára, mint 2016-ban, ugyanakkor 2017 nyhe tele lehetővé tette újbóli felszaporodásukat, amelynek következtében 2018 őszén már jelentős problémákról és a családok elnéptelenedéséről számoltak be méhészek.

A vírusfertőzések aránya a 2017. évben több mint 10 éve nem látott alacsony szintre esett vissza. Ez mind a tavaszi, mind az őszi monitoringvizsgálat adataira igaz. Amikor még csak a tavaszi vizsgálat adatsora állt rendelkezésünkre, azt a következtetést vontuk le – mint utólag kiderült, tévesen –, hogy az alacsony vírusfertőzés szezonális hatás következménye, és a vírusfertőzések száma tavasszal azért alacsonyabb, mert az atkák aktivitása, fertőzésátvivő szerepe a téli fiasításmentes időszakban lecsökken. Az őszi monitoring adatai azonban megcáfolták ezt a feltételezést, és kiderült, hogy tendenciaszintű változásról van szó, mert az őszi mintákban még alacsonyabb volt a vírusterhelés szintje, mint a tavasziakban. Különösen igaz ez az elsősorban atka által terjesztett vírusokra (ABPV, DWV). Mindkét vírus esetében jelentősen csökkent a fertőzött méhcsaládok aránya, a 2017. éven belül is, és sokéves összevetésben is. A vírusok előfordulása tehát jelentős eltérést mutat a korábbi években tapasztaltaktól, amikor mindig a méhek heveny bénulását okozó vírus (ABPV) és a deformáltszárny-vírus (DWV) okozta a leggyakoribb fertőzést. Mindkettő terjesztésében és fenntartásában jelentős szerepet játszik a *Varroa destructor* atka, amelynek gyérítése folyamatosan munkát ad a méhészeknek. Ezeknek a vírusoknak az aránya már a tavasszal gyűjtött mintákban is lényegesen alacsonyabb volt, aminek két magyarázata lehet. Az egyik az 1. pontban már említett ok: a méhészek a betelelés előtti atkagyérítéssel lecsökkentik a fertőzésátvivő paraziták számát, és mivel télen nincs vagy igen kevés a fiasítás, ez a két tényező az atka által közvetített vírusfertőzések arányának csökkenéséhez vezet. A másik magyarázat szerint a két vírussal (ill. atkával) nagymértékben fertőzött családok a tél során kipusztulnak, így a tavaszi mintavételnél csak a túlélő, alacsony szintű ABPV- és DWV-fertőzéssel sújtott családokból kaptunk mintát. Ez az alacsony fertőzöttségi szint az őszi monitoringvizsgálat adatai szerint fennmaradt, következésképpen a 2017. évben (vagyis tavaly) megfigyelt méhpusztulások nagy általánosságban nem vezethetők vissza a vírusfertőzésekre. A vizsgálatok eredménye alapján tehát – bár az egyes méhészetekben megfigyelhető méhpusztulások előidézésében

továbbra is igen fontosnak tartjuk az atka-vírus szindróma néven ismert jelenséget – egy-egy méhészetben a vírusfertőzés közrejátszott a népesség csökkenésében, de országos szinten a vírusfertőzöttség nem lehet oka az általános népességfogyásnak.

Foglalkoztunk az egyes atkaölő szereket érintő problémákkal is, és ezen belül sajnos bebizonyosodott, hogy többségük önmagában nem elegendő az erősen fertőzött méhcsaládok megvédésére. Ez különösen igaz azokban a földrajzi körzetekben, ahol a nagy méhsűrűség miatt a már hosszú ideje kezelt családokban az atkák a folyamatos átfertőződés következtében mindig újrapiótlódnak. Sajnos, arra is van már gyakorlati tapasztalatunk, hogy a kumafosztartalmú Checkmite + hordozó hatékonysága is csökken abban az esetben, ha három egymást követő szezonban alkalmazzák. Ezt illetően tehát mindenképpen azt javasoljuk a méhésztársaknak, hogy az esetlegesen kialakuló rezisztencia csökkentése érdekében iktassanak be kumafoszmentes éveket a védelmi technológia megtervezésekor. Ezt egyébként az is indokolja, hogy így sikerrel meggátolható a lépekben mért kumafosz mennyiségének kritikus szintre emelkedése.

Az atkaölő szerekkel kapcsolatos további probléma az, hogy terjed hazánkban azoknak az illegálisan behozott szereknek a használata, amelyek esetében – a csomagolásukon olvasható feliratok szerint – az atkák elleni hatás a lapkákon alkalmazott illóolajoknak köszönhető, ugyanakkor a gyártó nem tesz arra utalást, hogy a szer tartalmaz szintetikus kemikáliákat is (pl. akrinatrint vagy kumafoszt).

Új és a piacra bevezetett megoldás a családok kijáróiba elhelyezett flumetrin hatóanyagú készítmény, a PolyVar Yellow alkalmazása. A szer hatékonyságát illetően még kevés tapasztalattal rendelkezünk, de egy biztos: a lapkák felhelyezésével a kijáró szűkítését (a rablások ellen) megoldja a méhés, ugyanakkor hazai viszonyok között a kijárónyílás védelme mellett a fészkek védelméről is gondoskodni kell. A fészkek védelmére ebben az esetben viszont semmiképpen ne használjunk piretroidot (vagyis flumetrint vagy fluvalinátot), ide amitráz vagy oxálsav alkalmazása lenne kívánatos. Azt még vizsgálni kellene, hogy a flumetrinnel védett kijáróval rendelkező kaptárak fészkeiben mennyire kockázatos foszforsav-észtert (kumafoszt) alkalmazni, ugyanis éppen ebben a munkában bizonyítottuk, hogy a fluvalinátnak a kumafosszal egyértelmű szinergens hatása van. Tehát a zárókezelésekben ezt a két hatóanyagot veszélyes kombinálni. A zárókezelésben alkalmazott fluvalinátnak az oxálsavtartalmú szerekkel történő osztott (kétlépcsős) kijuttatása jelenti a legkevesebb problémát a mellékhatások szempontjából. Az osztott zárókezelések elvégzése viszont az enyhe telek következtében egyre kézenfekvőbb.

Három esetben vizsgáltuk az oxálsavtartalmú szerek alkalmazásához kötött méhpusztulásokat. Szerencsére a három esetből kettőnél kiderült, hogy nem a szerrel van baj, a harmadik esetben a pusztulás hátterében a szerben található fémionok mennyisége valószínűsíthető, de arra sajnos nem találtunk adatot, hogy ezek az ionok mennyire toxikusak a méhek számára...

Kémiai vizsgálataink közül ki kell emelni azt a mérést, amelyben végigkísértük egy műlépüzembe beszállított viasztétel szermaradékainak változását a feldolgozás folyamán. A mérések eredménye szerint a viasz többszöri főzése és ülepítése követ-

keztében a gyártott műlépekben található amitráz-bomlástermékek mennyisége csökkent, de azt ne gondolja senki, hogy ezek szén-dioxidra és vízre bomlottak le – valószínűleg valamilyen ki nem mutatott vegyület formájában lapul továbbra is a hatóanyag maradványa a viaszunkban. Ugyanez az állítás viszont a kumafosz- vagy a fluvalinátartalomra nézve nem látszik igazolhatónak. Ezek koncentrációja a feldolgozás folyamán nem változik, esetleg az elegy töményedése következtében növekszik...

Igen érdekes eredményekkel szolgált az a mérési sorozat is, amelynek során egy állóméhészetben gyűjtött virágporok vegyi és faji elemzését végeztük el egyszerre. A mérésekből látszik, hogy az az állítás, miszerint a repcevirágzás idején csak és kizárólag a repce virágpora kerül be a kaptárakba, nem igaz, ugyanis vannak családok, amelyek bizonyos napokon éppen nem a repcét részesítik előnyben. A két egymást követő évben elvégzett vegyvizsgálatok egyébként világosan igazolták azt is, hogy azonos röpkörzeten belül a növényvédőszer-terhelés évről-évre milyen komoly eltéréseket mutat. A virágporokban kimutatott, a méhek számára kifejezetten veszélyes hatóanyagok közül egyébként leggyakrabban klórpirifosz volt mérhető. Ezzel együtt meg kell jegyeznünk, hogy a szintetikus piretroidok közül csupán a fluvalinát jelenléte volt igazolható. Ez egyben azt a korábbi állításunkat is alátámasztja, hogy a piretroidok hatására bekövetkező mérgezések következtében többnyire nincsenek hazatérő gyűjtő méhek, vagyis az ilyen típusú mérgezések alkalmával az ökotoxikológiai szakvélemények kialakításakor egészen másképp kell gondolkodni, mint pl. egy szerves foszforsavészter-mérgezés esetében.

Egy 100 m²-es lehálózott parcellán elvégzett méréssel arra kerestük a választ, hogy egy klórpirfoszt és cipermetrint egyaránt tartalmazó növényvédő szernek az előírt körülmények közötti kijuttatása jár-e valamilyen mellékhatással a virágzás idején betelepített méhcsaládra nézve. Az eredmények alapján elmondható, hogy a technológia betartása esetén nem. Ez azt jelenti, hogy a méhcsalád fejlődésében nem okozott problémát az említett növényvédő szer időben történő kijuttatása. Ugyanakkor azt is meg kell állapítanunk, hogy tapasztalataink szerint üzemi méretekben nem könnyű feladat az előírt BBCH 50-es fenológiai állapot meghatározása. Ez viszont azt jelenti, hogy kisebb-nagyobb mérgezések előfordulhatnak, ami lehet, hogy a nemcsak a kaptárak előtt található méhhullák számának gyarapodásában, hanem a kijáró méhek mennyiségét érintő csökkenésben vagy a mászkáló méhek megjelenésében fog megmutatkozni. Ennek a jelenségnek a súlyossága attól függ, hogy a méhek milyen mértékben szennyeződtek a kijuttatott hatóanyagokkal. Ezt az állításunkat egyébként a NÉBIH vezetőinek területbejárása alkalmával gyűjtött minták szermaradécai is alátámasztják...

Sajnos, a 2018. évben a NÉBIH-hel kötött szerződés alapján elvégzett mintavételeink eredményeinek értékelése nem érkezett meg hozzánk, így ebben a munkában csak azokat az adatokat tudtuk közölni, amelyek egy hasonló késedelem miatt nem tudtak bekerülni a tavalyi kiadványunkba. Az elmaradást a *Méhészűjság* hasábjain fogjuk pótolni. Ugyanez a helyzet a hatóságnak bejelentett méhmérgezési esetek értékelésével is. A késlekedés oka a hivatalon belül történt átszervezésekben keresendő.

A neonikotinoidokkal csávázott területek 2017–18-ban történt jelentős növekedése indokolta, hogy az érintett kultúrákban ellenőrzéseket végezzünk. Ezek közül is hangsúlyos helyen szerepelt azoknak a repceterületeknek a vizsgálata, ahol ilyen kezelések zajlottak. Az eredmények alapján elmondható, hogy a kezelt táblák talajának mindegyikében ki tudtuk mutatni a felhasznált hatóanyagot. Ez az állítás még abban az esetben is megállja a helyét, ha nem a repcét, hanem az előveteményként vetett zabot csávázták valamelyik neonikotinoid hatóanyaggal. Ugyanakkor az is elmondható, hogy a talajok általános szennyezettsége mellett a növények gyökérzete és a zöld növényi részek esetében a neonikotinoidok szermaradékai csak a vizsgált táblák felében voltak kimutathatók novemberben. Ugyanezek a táblákon végzett tavaszi mintavételeink igazolták azt is, hogy a virágzó állományokban a növények csávázószer-eredetű neonikotinoid-szennyezettségét a laboratóriumban alkalmazott legérzékenyebb műszerrel sem tudjuk kimutatni. Ezek után nem meglepő, hogy a begyűjtött méz is csupán a virágzás alatt alkalmazható rovarölő hatóanyagokkal (acetamiprid, tiakloprid) volt szennyezett. Ezek mennyisége egyébként nem haladta meg a megengedett határértéket. Ugyanakkor a repcetáblák barázdáiból kinyert vízminta szintén szennyezett volt. Ez az eredmény viszont mindenképpen azt igazolja, hogy az alkalmazott csávázási technológia környezetvédelmi kockázatot jelenthet. Mindezek mellett súlyosbító körülménynek számít, hogy egy esetben a méhekből is kimutatható volt a klotianidin, amelynek eredete szintén a táblán belül található pocsoya szennyezettségére vezethető vissza.

Foglalkoztunk a nyáron bekövetkezett méhmérgezések, illetve családgyengülések kiváltó okainak vizsgálatával is, amelynek során bebizonyosodott, hogy a méh-családoktól begyűjtött 25 virágporminta egy esetben tartalmazott tiametoxamot. A virágpor faji eredetét vizsgálva megállapítottuk, hogy a repce mennyisége a meghatározó. A fentiek után abban nehéz állásfoglalásra jutni, hogy ez a szennyezettség csávázószer- vagy permetszer-eredetű, ugyanis egyik sem kizárt.

Ebben a vizsgálati ciklusban szintén igazoltuk, hogy a neonikotinoidokkal csávázott kukoricák címereinek kevesebb, mint felében mutatható ki a csávázószer-hatóanyag, ugyanakkor a címerekről leválasztott virágporminták 17%-ában igazolható a szennyezés, 2 ppb mennyiségben. Ez az arány és a szennyezés mértéke összhangban van a 2016-os eredményeinkkel.

A csávázásra használt neonikotinoid szermaradéka egyébként a napraforgótáblákban összegyűlt belvízben is megjelenik. Ez a szennyeződés még a szeptember elején összegyűlt vízmintákban is jelen van. Környezetvédelmi szempontból ez mindenképpen kockázatot jelenthet.

Az országos jelenséggént elkönyvelt nyári méhvesztések okát nehéz lenne egyetlen kiváltó okra visszavezetni, de az biztos, hogy a rendellenes időjárás következtében a későn elvetett kultúrák robbanásszerű fejlődése és az időjárási viszontagságok (tavaszi fagyok, júniusi lehűlés, a hirtelen bekövetkező hőség és aszály) is hatással lehetnek a jelenség kialakulására. A növényvédelem szerepe sem lehetett elhanyagolható az említett folyamatban, ugyanis a napraforgó extrafloralis mirigyeiből kinyerhető

nektár szermaradékai vagy a táblák belsejében kialakult pocsolyák szennyeződése is kihathatott az odalátogató gyűjtő méhek életére. Ugyanez vonatkozik a kukorica virágporában található neonikotinoid-szennyeződésekre is. Ugyanakkor ne feledkezzünk meg arról sem, hogy bizonyos földrajzi körzetekben igen komoly bajok forrásai lehetnek a helytelen gyakorlat szerint elvégzett növényvédelmi munkák is. Az ilyen körzetekben (pl. Solt térsége) az intenzív növényvédelem következtében már több mérgezési eset is történt. A károk nagy részét sajnos a méhészek többnyire be sem jelentik, ugyanakkor éppen ez a térség a jó példa arra, hogy a hatósági eljárások következtében a szabálytalankodó gazdákat vagy éppen a növényvédelmi szakirányítót is megbüntették, és ne feledjük, hogy például a közelben tevékenykedő dunaegyházi nagygazdaság már jogerősen pert veszített a károsult méhésszel szemben.

Összefoglalás

Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület által végzett méhegészségügyi és környezet-terhelési monitoringvizsgálatok 2017–2018-ban kimutatott eredményei mindenképpen több új és eddig fel nem tárt ismerettel szolgáltak. Foglalkoztunk a hazai méhészeti adatok változásával, amelyből megállapítható, hogy 2017 őszére megállt a méhészetek számának növekedése, ugyanakkor a méhcsaládok száma országosan továbbra is emelkedett. Ez az adat viszont rávilágít arra is, hogy miért jelent egyre nehezebb feladatot a Varroa atkák elleni hatékony védelem kialakítása. Foglalkoztunk egyes atkaölő szerek hatékonysági problémáival. Utaltunk arra, hogy sajnos a kumafosz esetében a több szezonon át folytatott védekezések alapján már a rezisztencia kialakulásának első jeleire lehet következtetni.

A méhpatogén vírusok jelenlétének ellenőrzése során világossá vált, hogy az időnként jelentkező alacsony vírusfertőzés nem szezonális hatás következménye, hanem pl. az atkafertőzés szintjétől függő folyamat.

25 méhcsaládon teszteltük a zárókezelésre használt készítmények toxicitását és kombinált kijuttatás esetén az alkalmazott szerek között fellépő szinergencia kérdését. Ennek kapcsán megállapítottuk, hogy nem az egyaránt kumafoszt tartalmazó Perizin és Destruktor készítmények eltérő toxicitása miatt alakultak ki a zárókezeléseket követően komoly méhveszteségek, hanem azért, mert a kumafosztartalmú szerek kijuttatását megelőzően valamiképpen fluvalinát került a kaptárakba.

Viszonylag sokat foglalkoztunk a viasztermékek szennyeződéseivel, illetve azzal, hogy a feldolgozás folyamán csökken-e bennük a korábban bekerült szennyezőanyagok mennyisége. Megállapítottuk, hogy az amitráz esetében ez az állítás igaznak látszik, de valószínűleg a több hőhatást igénylő feldolgozási folyamat végén egy ki nem mutatott bomlástermék keletkezik.

Idén közöltük annak a két évre visszamenőleg elvégzett virágporvizsgálatnak az eredményeit is, amelynek során egy állóméhészet több családjától azonos napon begyűjtött virágporminták kémiai és faji analízisét végeztük el. Ez a vizsgálat rá-

világított arra az egyébként ismert tényre, hogy a családok által egy napon látogatott növények között jelentős különbségek lehetnek, ennek egyébként egy méhmérgezési ügy felderítésénél lehet komoly jelentősége. Továbbá az is kiderült, hogy a méheket érő növényvédőszer-terhelésben évről-évre jelentős eltérések lehetnek.

Ebben az évben is végeztünk méhtoxikológiai kísérletet, amelynek során egy 100 m²-es repceparcella permetezésének utóhatásait vizsgáltuk. A munka során sikerült megállapítani, hogy amennyiben a permetezést az előírt időben végzi el a gazdálkodó, akkor ez nem jelent problémát, mert a virágzásig eltelt idő alatt a kijuttatott hatóanyagok a veszélyes mérték szintje alá bomlanak, ugyanakkor bármilyen késlekedés komoly károkat okozhat a méhészetekben. Mindehhez hozzá kell tenni, hogy a kijuttatás optimális idejének meghatározása üzemi méretek között nem egyszerű feladat.

A neonicotinoidokkal csávázott repceterületeken ősszel és tavasszal végzett mintavételeinkkel arra kerestük a választ, hogy az alkalmazott hatóanyag hogyan mozog a növényben. Ennek eredményeként kiderült, hogy a talajok szennyezettsége általános, de a növényeknek csupán felében található meg a csávázásra használt klotianidin vagy tiametoxam. Ez is csak ősszel mérhető. A 2018 tavaszán gyűjtött mintáink esetében a növényi szennyezettség nem igazolható, ugyanakkor a táblák területén összegyűlt vízminták szermaradékai között a csávázásra használt neonicotinoid szermaradékok mellett klórozott szénhidrogének is előfordultak.

A nyári méhpusztulások vizsgálatai során 34 méhészetből 86 mintát gyűjtöttünk be. Ezek elemzése során 37-ben semmilyen növényvédő szer hatóanyagát nem lehetett kimutatni. Az adatok értékelése során látható, hogy tiametoxam, klotianidin 11 alkalommal mutatható ki. Imidaklopridot nem mutatott ki a laboratórium. Ezeknek az előfordulása főleg kukoricacímerekben, valamint talaj- és vízmintákban jellemző. Virágporban egy alkalommal lehetett mérni a tiametoxam jelenlétét. Imidaklopridot egy alkalommal sem mutatott ki a laboratórium. Fontos eredménynek számít, hogy a neonicotinoidoknál gyakrabban (ötször) mutatható ki klórpirifosz a virágporokban. A jelenség hátterében bizonyára több tényező áll, és az is valószínű, hogy nem lehet minden esetet ugyanazzal a kiváltó okkal magyarázni. Ennek értelmében az időjárási rendellenességek, a helytelen növényvédelmi gyakorlat, a legális technológiák hibái – ezen belül a neonicotinoidokkal végzett csávázás mellékhatásai – egyaránt szerepet kapnak.

26. táblázat Az almában használható rovarölő szerek listája

Hatóanyag	Kereskedelmi név	Méhveszélyesség	Megjegyzés
Tiametoxam	Actara SC	kifejezetten kockázatos	
Emamektin-benzoát	Affirm	kifejezetten kockázatos	
Emamektin-benzoát	Affirm Opti	kifejezetten kockázatos	
Triflumuron	Alystin 480 SC	kifejezetten kockázatos	
Klotianidin	Apacs 50 WG	kifejezetten kockázatos	
Indoxakarb	Avaunt 150 EC	kifejezetten kockázatos	
Béta-ciflutrin	Bulldock 25 EC	kifejezetten kockázatos	
Tiakloprid	Calypso 480 SC	nem jelölésköteles	
Klórántraniliprol	Coragen 20 SC	nem jelölésköteles	
Klórpirifosz	Cyren EC	kifejezetten kockázatos	birs, naspolya
Cipermetrin	Cyperkill 25 EC	kifejezetten kockázatos	
Deltametrin	Decis	mérsékelt kockázatos	
Deltametrin	Decis Mega	mérsékelt kockázatos	
Diflubenzuron	Dimilin 25 WP	nem jelölésköteles	
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel DF	nem jelölésköteles	
Klórpirifosz	Dursban 480 EC	kifejezetten kockázatos	
Piriproxifen	Harpun	kifejezetten kockázatos	
Fenoxikarb	Insegar 25 WG	mérsékelt kockázatos	
Feromonok	Isomate CLR	nem jelölésköteles	
Lambda-cihalotrin + pirimikarb	Judo	kifejezetten kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Kaiso EG	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Caiso Garden	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Karate 2,5 WG	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Karate Zeon SCS	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Karis 10 CS	mérsékelt kockázatos	
Spinozad	Laser	mérsékelt kockázatos	
Azadirachtin	NeemAzal-T/S	nem jelölésköteles	

<i>Cydia pomonella</i> vírus	Madex	nem jelölésköteles	
Tau-fluvalinát	Mavrik 24EW	nem jelölésköteles	
Acetamiprid	Mospilan 20 SP	nem jelölésköteles	
Acetamiprid	Mospilan 20 SG	nem jelölésköteles	
Klórpirifosz	Pyrinex 48 EC	kifejezetten kockázatos	birs, naspolya
Klórpirifosz-metil	Reldan 22 EC	kifejezetten kockázatos	
Metoxifenozyd	Runner 2 F	nem jelölésköteles	
Eszfenvalerát	Sumi alfa 5 EC	mérsékelt kockázatos	
Indoxakarb	Steward 30 DF	mérsékelt kockázatos	
Etofenprox	Trebon 30 EC	kifejezetten kockázatos	
Abamektin + klórántraniripol	Voliam Targo	kifejezetten kockázatos	
Poliszulfidkén + paraffinolaj	Agrokén	nem jelölésköteles	
Diflubenzuron	Dimilin 25 WP	nem jelölésköteles	
Spirodiklofen	Envidor 240 SC	kifejezetten kockázatos	
Spirotetramat	Movemento	kifejezetten kockázatos	
Poliszulfidkén + paraffinolaj	Nevikén	nem jelölésköteles	
Tebuofenpirad	Pyranica 20 WP	nem jelölésköteles	
Abamektin	Safran	kifejezetten kockázatos	
Paraffinolaj	Vektafid R	nem jelölésköteles	
Abamektin	Vertimek Pro	kifejezetten kockázatos	
Abamektin + klórántraniripol	Voliam Targo	kifejezetten kockázatos	
Etoazol	Zoom 11 SC	nem jelölésköteles	
Rézoxyzklorid + kén + paraffinolaj	Olajos rézén	nem jelölésköteles	
Pirimikarb	Pirimor 50 WG	nem jelölésköteles	
Flonikamid	Teppeki 50 WG	nem jelölésköteles	
Napraforgóolaj + lecitin	Vegarep EC	nem jelölésköteles	

27. táblázat A repcében használható rovarölő szerek listája

Hatóanyag	Kereskedelmi név	Méhvészélyesség	Megjegyzés
Csávázószerek:			
Ciántraniliprol	Lumiposa	nem jelölésköteles	
Permetezők:			
Indoxakarb	Avaunt 150 EC	kifejezetten kockázatos	
Tiakloprid	Biscaya	nem jelölésköteles	
Tiakloprid	Calypso 480 EC	nem jelölésköteles	
Béta-ciflutrin	Bulldock 25 EC	kifejezetten kockázatos	
Cipermetrin	Cyperkill Max	kifejezetten kockázatos	
Cipermetrin	Cyperkill 25 EC	kifejezetten kockázatos	
Klórpirifosz	Cyren EC	kifejezetten kockázatos	
Klórpirifosz	Alligator	kifejezetten kockázatos	új
Pimetrozin	Chess	kifejezetten kockázatos	
Cipermetrin	Cythrín 250	kifejezetten kockázatos	
Cipermetrin	Centris 250 EC	kifejezetten kockázatos	
Klórpirifosz-metil + cipermetrin	Daskor	kifejezetten kockázatos	új
Deltametrin	Deca 2,5 EC	kifejezetten kockázatos	
Deltametrin	Decis Forte	mérsékelten kockázatos	
Deltametrin	Delta Super	kifejezetten kockázatos	
Deltametrin	Disha 2,5 EC	kifejezetten kockázatos	
Deltametrin	Decis Mega	mérsékelten kockázatos	
Alfamezin	Fendona 10 EC	mérsékelten kockázatos	
Zéta-cipermetrin	Fury 10 EV	kifejezetten kockázatos	
Foszmet	Imidan 50 WP	kifejezetten kockázatos	
Acetamidrid + lambda-cihalotrin	Inazuma	mérsékelten kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Karate 2,5 WG	mérsékelten kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Karate Zeon 5 CS	mérsékelten kockázatos	mikrokapszulás
Lambda-cihalotrin	Karis 10 CS	mérsékelten kockázatos	
Alfamezin	King 10 F	mérsékelten kockázatos	
Fluvalinát	Mavrik 24 EW	nem jelölésköteles	
Lambda-cihalotrin	Markate 50	mérsékelten kockázatos	
Acetamidrid	Mospilan 20 SP	nem jelölésköteles	

Acetamidrid	Mospilan 20 SG	nem jelölésköteles	
Klórpírifosz + cipermetrin	Nurelle D 50/500 EC	kifejezetten kockázatos	
Tiakloprid + deltametrin	Proteus	mérsékelt kockázatos	
Klórpírifosz	Pyrinex 25 Cs	kifejezetten kockázatos	
Klórpírifosz	Pyrinex 48 EC	kifejezetten kockázatos	
Gamma-cihalotrin	Rapid CS	mérsékelt kockázatos	
Klórpírifosz-metil	Reldan 22 EC	kifejezetten kockázatos	
Deltametrin	Scatto	kifejezetten kockázatos	
Cipermetrin	Sherpa 100 EC	kifejezetten kockázatos	
Eszfenvalerát	Sumi-Alfa 5 EC	mérsékelt kockázatos	
Deltametrin	Temporis EW	kifejezetten kockázatos	
Pimetrozin	Plenum	kifejezetten kockázatos	
Klórpírifosz	Pyclorex Neo	kifejezetten kockázatos	
Klórpírifosz	Pyrinex 25 CS	kifejezetten kockázatos	
Klórpírifosz	Pyrifosz 25 CS	kifejezetten kockázatos	
Klórpírifosz	Pyrinex Supreme	kifejezetten kockázatos	
Gamma-cihalotrin	Rapid CS	mérsékelt kockázatos	
Klórpírifosz-metil	Reldan 22 EC	kifejezetten kockázatos	
Klórpírifosz-metil + cipermetrin	Roksa	kifejezetten kockázatos	
Cipermetrin	Sherpa	kifejezetten kockázatos	
Acetamidrid	Spilan 20 EC	nem jelölésköteles	
Eszfenvalerát	Sumi-Alfa 5 EC	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Kaiso EG	mérsékelt kockázatos	mikrokapszulás
Klórpírifosz	Dursban Delta CS	kifejezetten kockázatos	
Klórpírifosz	Dursban 480 EC	kifejezetten kockázatos	
Acetamidrid	Gazelle 20 SP	nem jelölésköteles	
Acetamidrid	Gazelle 20 SG	nem jelölésköteles	
Lambda-cihalotrin	Karis 10 CS	mérsékelt kockázatos	
Klórpírifosz-metil	Megatox 22 EC	kifejezetten kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Nagomi	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Minori	kifejezetten kockázatos	
Tiakloprid + deltametrin	Proteus	mérsékelt kockázatos	
Deltametrin	Temporis EW	kifejezetten kockázatos	

28. táblázat A napraforgóban használható rovarölő szerek listája

Hatóanyag	Kereskedelmi név	Méhveszélyesség	Megjegyzés
Csávázószerek, talajfertőtlenítők:			
Klórpirifosz	Cyren EC	kifejezetten kockázatos	talajfertőtlenítő
Klórpirifosz	Kentaur 5 G	nem jelölésköteles	talajfertőtlenítő
Teflutrin	Force 10 CS (1,5 G)	nem jelölésköteles	talajfertőtlenítő
Cipermetrin	Belem 0,8 MG	nem jelölésköteles	talajfertőtlenítő
Klórpirifosz	Pyrinex 48 EC	kifejezetten kockázatos	talajfertőtlenítő
Permetzszer:			
Klórpirifosz	Pyclorex Neo	kifejezetten kockázatos	
Klórpirifosz	Pyrinex 48 EC	kifejezetten kockázatos	
Klórpirifosz	Alligator	kifejezetten kockázatos	
Tiakloprid	Biscaya	nem jelölésköteles	
Tiakloprid	Calypso 480 EC	nem jelölésköteles	
Deltametrin	Decis Mega	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin + pirimikarb	Judo	kifejezetten kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Karate 2,5 WG	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Karate Zeon 5 CS	mérsékelt kockázatos	
Pirimikarb	Pirimor 50 WG	nem jelölésköteles	
Gamma-cihalotrin	Rapid CS	mérsékelt veszélyes	
Indoxakarb	Steward 30 DF	mérsékelt veszélyes	
Lambda-cihalotrin	Kaiso EG	mérsékelt veszélyes	
Tau-fluvalinát	Mavrik 24 EW	nem jelölésköteles	
Lambda-cihalotrin	Karis 10 CS	mérsékelt kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Minori	kifejezetten kockázatos	
Lambda-cihalotrin	Nagomi	mérsékelt kockázatos	
Acetamiprid	Mospilan 20 SG	nem jelölésköteles	
Acetamiprid	Mospilan 20 SP	nem jelölésköteles	
Deltametrin	Decis Forte	mérsékelt veszélyes	

29. táblázat A kukoricában használható rovarölő szerek listája

	Hatóanyag	Kereskedelmi név	Méhveszélyesség	Megjegyzés
Csávázó- és talajfertőtlenítő szerek	teflutrin	Force 10 CS (1,5 G)	nem jelölésköteles	talajfertőtlenítő
	klórpirifosz	Cyren EC	kifejezetten kockázatos	talajfertőtlenítő
	klórpirifosz	Alligator	kifejezetten kockázatos	talajfertőtlenítő
	klórpirifosz	Dursban Delta	kifejezetten kockázatos	talajfertőtlenítő
	tiametoxam + teflutrín	Cruiser Force Mais	nem jelölésköteles	csávázószer szükséghelyzeti engedéllyel
	klórpirifosz	Dursban 480 EC	kifejezetten kockázatos	talajfertőtlenítő
	lambda-cihalotrin + klórtraniliprol	Ampligo	nem jelölésköteles	csávázószer
	teflutrin	Force 10 CS (1,5 G)	nem jelölésköteles	talajfertőtlenítő
	klórpirifosz	Pyclorex neo	kifejezetten kockázatos	talajfertőtlenítő
	klórpirifosz	Pyrinex 480 EC	kifejezetten kockázatos	talajfertőtlenítő
	klórpirifosz	Kentaur 5 G	nem jelölésköteles	talajfertőtlenítő
	cipermetrin	Belem 0,8 MG	nem jelölésköteles	
	lambda-cihalotrin	Ercol		
Permetezőszerek	klórpirifosz	Cyren EC	kifejezetten kockázatos	bogár ellen
	indoxakarb	Avaunt 150 EC	kifejezetten kockázatos	
	béta-ciflutrin	Bulldock 25 EC	kifejezetten kockázatos	
	tiakloprid	Biscaya	nem jelölésköteles	bogár ellen
	klórpirifosz	Dursban 480 EC	kifejezetten kockázatos	
	klórpirifosz	Dursban Delta CS	kifejezetten kockázatos	bogár ellen
	tiakloprid	Calypso 480 SC	nem jelölésköteles	bogár ellen
	cipermetrin	Cyperkill Max	kifejezetten kockázatos	bogár ellen
	klórpirifosz	Dursban 480 EC	kifejezetten kockázatos	bogár ellen
	alfa-cipermetrin	Fendona 10 EC	mérsékelten kockázatos	
	zéta-cipermetrin	Fury 10 EW	kifejezetten kockázatos	bogár ellen
	acetamiprid + lambda-cihalotrin	Inazuma	mérsékelten kockázatos	
	lambda-cihalotrin	Kaiso EG (Garden)	mérsékelten kockázatos	

Permetezőszerek	lambda-cihalotrin	Karate 2,5 WG	mérsékelten kockázatos	bogár ellen
	lambda-cihalotrin	Karate Zeon 5 CS	mérsékelten kockázatos	bogár ellen
	lambda-cihalotrin	Karis 10 CS	mérsékelten kockázatos	
	acetamiprid	Mospilan 20 SP (20 SG)	nem jelölésköteles	bogár ellen
	klórpirifosz	Pychlorex 480 EC (Neo)	kifejezetten kockázatos	bogár ellen
	klórpirifosz	Pyrifosz 25 CS	kifejezetten kockázatos	bogár ellen
	klórpirifosz	Pyrinex 25 CS (48 EC)	kifejezetten kockázatos	bogár ellen
	indoxakarb	Steward 30 DF	mérsékelten kockázatos	
	eszfenvalerát	Sumi Alfa 5 EC (5 EW)	mérsékelten kockázatos	bogár ellen
	deltametrin	Decis Mega	mérsékelten kockázatos	
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel ES (DF)	nem jelölésköteles	
	metoxifenozyd	Runner 2F	nem jelölésköteles	
	<i>Trichogramma pintoi</i> + <i>T. evanescens</i>	Trichoplus	nem jelölésköteles	
	indoxakarb	Avaunt 150 EC	kifejezetten kockázatos	bogár
	acetamiprid	Gazelle 20 SP (20 SG)	nem jelölésköteles	
	klórántraniliprol	Coragen 20 SC	kifejezetten kockázatos	
	metoxifenozyd	Strip 10 2F	nem jelölésköteles	
	acetamiprid + lambda-cihalotrin	Inazuma K1	mérsékelten kockázatos	
	alfa-cipermetrin	King 10 F	mérsékelten kockázatos	
	acetamiprid	Spilan 20 SG	nem jelölésköteles	
	lambda-cihalotrin	Karis 10 CS	mérsékelten kockázatos	
	klórpirifosz + béta-ciflutrin	Pyrinex Supreme	kifejezetten kockázatos	
	fenpiroximát	Ortus 5 SC	nem jelölésköteles	
	tebufenpirad	Pyranica 20 WP	nem jelölésköteles	
	abamektin	Vertimec Pro	nem jelölésköteles	
	etoxazol	Zoom 11 SC	nem jelölésköteles	
	cipermetrin	Belem 0,8 MG	nem jelölésköteles	
	klórpirifosz	Kentaur 5 G	kifejezetten kockázatos	
	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	Dianem	nem jelölésköteles	

30. táblázat A Magyar Méhészeti Nemzeti Program keretén belül vásárolható készítmények listája

Hatóanyag		Készítmény márkaneve	Megjegyzés	Használattal kapcsolatos javaslat	Gyógyszer/ gyógyhatású szer
neve	típusa				
Szintetikus hatóanyagok	amitráz	Apivar	műanyag lapka	Napraforgó-virágzást követően 6 héten át, ezt követően el kell távolítani a kaptárból. Túlzottan magas atkaszám esetén mindenképpen kiegészítendő egyéb hatóanyagok alkalmazásával!	gyógyszer
		Apitraz 500	műanyag lapka	Használata során az Apivarnál előírtakat kell követni. Hatékonyságát tekintve kételyek merültek fel, amit jelenleg is vizsgálunk. Túlzottan magas atkaszám esetén mindenképpen kiegészítendő egyéb hatóanyagok alkalmazásával!	gyógyszer
		Varatraz	füstölőcsík	Vegetációs időben (különösen aug.-ban) sorozatfüstölésre, szept. végén – okt. elején a „vándoratkák” leküzdésére.	gyógyszer
		Tik-Tak	füstölőcsík	Vegetációs időben (különösen aug.-ban) sorozatfüstölésre, szept. végén – okt. elején a „vándoratkák” leküzdésére. A haszn. utasítás szerint a csíkokat a léputcák közé helyezve kell meggyújtani, ám ez tűzveszélyes, ezért inkább a hagyományos füstölési módszert (a kijárón keresztül begyújtott csíkok alkalmazását) javasoljuk.	gyógyszer
	kumafosz	Check Mite +	műanyag lapka	A csíkokat fiasításos lépek közé kell függeszteni, szigorúan az utolsó hordást követően. A gyártó a tavaszi alkalmazást is ajánlja, de erre egy megfelelően elvégzett zárókezelés esetében többnyire nincs szükség. 2016-ban a tavaszi kezelés során méhcsaládok pusztultak el, ill. gyengültek le. Ezért javasoljuk a tavaszi használat mellőzését, ill. az adagolásnál a családok erősségének figyelembe vételét. A készítmény nyár végi alkalmazását követően zárókezelés céljára oxálsav használatát javasoljuk az egyoldalú szerhasználat elkerülése végett.	gyógyszer
		Destruktor	oldat	Figyelem! A készítmény alkalmazásánál szigorúan be kell tartani a haszn. utasításban leírtakat. Nozémás családok kezelése ezzel a szerrel kockázatos! FIGYELEM! A készítmény több szezonon át történő használata során az atkák elleni hatékonyság csökkenéséről számoltak be méhésztársaink. Csurgatásos zárókezelés céljára kifejlesztett készítmény. A lépekben maradandó szermaradékot hagy, ez intenzív építéssel védhető ki. A készítmény 2015-ben jelent meg a piacon. Alkalmazásakor figyelni kell az oldat hőmérsékletére és a külső lég hőmérsékletre. A behígított oldat dózisa 4-5 ml/léputca. A kezelést követően a méhek lehullása is tapasztalható, ennek mértékét a korábbi időszakban alkalmazott fluvalinátkezelések hatványozhatják.	gyógyszer

Szintetikus hatóanyagok	flumetrin	Bayvarol	műanyag lapka	Napraforgó-virágzást követően 6 héten át, ezt követően el kell távolítani a kaptárból. FIGYELEM! A készítményt a harmadik hetet követően célszerű amitrázsal kiegészíteni (pl. egy füstölési sorozattal), ugyanis az OMME korábbi mérései szerint az alkalmazás harmadik hetétől csökken a szer hatékonysága.	gyógyszer
		PolyVar Yellow 275 mg	műanyag lapka (perforált)	A haszn. utasítás szerint a perforált lapkákat a kijáróba kell behelyezni a napraforgó-virágzást (vagy az utolsó pergetést) követően 9 hétre. A hazatérő méhek szórzetén található atkák a lapka hatóanyagának hatására lehullnak. Figyelem! Amennyiben rezisztens atkátörzsek jelennek meg, a kezelést egyéb hatóanyagokkal kell folytatni. Ebben az esetben piretroid- (tehát fluvalinát- vagy flumetrin-) hatóanyag nem jöhet szóba. A készítmény alkalmazását követő évben más típusú hatóanyagokat kell alkalmazni. Szükség esetén magas hőmérséklet esetén a készítményt nem tesztelték. Az OMME szakembereinek véleménye szerint a készítmény alkalmazásakor a kijáró védelme mellett a fészek védelmére is szükség lehet.	gyógyszer
Természeti azonos hatóanyagok	oxálsav v. oxálsav + hangyasav, ill. citromsavas kiegészítéssel	BeeVital HiveClean	oldat	Vegetációs időben legalább 3 ism.-ben alkalmazva az atkák elleni kezelések KIEGÉSZÍTÉSÉRE. Hatékonysága a zárókezelés alkalmazásával jobb, mint a fiasítással rendelkező családoknál, ugyanakkor a zárókezelés céljára alkalmazható egyéb készítmények ennél hatékonyabbak. Propolisztermelés ideje alatt viszont mindenképpen ezt a készítményt javasoljuk használni. A propoliszszedő rácsok elvétele után hatását azonnal amitrázsal kell kiegészíteni.	gyógyhatású készítmény, de a támogatás igénylésekor a gyógyszerek között elszámolható
		VarroMed 5 mg/ml	oldat	Alkalmazása a BeeVital HiveClean esetében leirtak alapján.	gyógyszer
		Api Ox	oldat	Kimondottan zárókezelés céljára alkalmazható. A kijuttatást követően a lépeken és a keretleceken fehér foltok jelennek meg (oxálsavkiválás), ez csupán esztétikai probléma.	gyógyhatású készítmény, de a támogatás igénylésekor a gyógyszerek között elszámolható
		Oxuvar 5,7%	oldat	Zárókezelés céljára, hatóanyag-tartalma nagyobb az Api Oxénál.	gyógyszer
		Oxxovar	oldat	5% oxálsav-dihidrátot tartalmazó oldat. Az Api Oxhoz hasonlóan kell alkalmazni. Javasoljuk a használati utasítás maximális betartását!	gyógyhatású készítmény, de a támogatás igénylésekor a gyógyszerek között elszámolható
		Api-Bioxal	por	Oxálsavas szublimáció céljára, ill. oxálsavoldat készítésére alkalmas. Általában zárókezelésre javasolt. Szublimációnál hátrány a folyamatos salakképződés, így fel kell készülni a készülékek folyamatos takarítására.	gyógyszer

Természetazonos hatóanyagok	oxálsav v. oxálsav + hangyasav, ill. citromsavas készítméssel	Dany's BienenWohl	oldat	Alkalmazása a BeeVital HiveCleannel megegyező.	gyógyhatású készítmény, de a támogatás igénylésekor a gyógyszerek között elszámolható
		BeeVital ChalkBrood	oldat	Költésmeszesedéses lépek, családok kezelésére javasolt.	gyógyhatású készítmény, de a támogatás igénylésekor a gyógyszerek között elszámolható
	hangyasav	MAQS	hordozóba felitatott hangyasav	A hordozót a fészéklepek felső lécré kell helyezni, túlságosan magas (30 °C feletti) hőmérsékleti viszonyok mellett károkat okozhat a méhcsaládban. Szept. 10. után egyenletes meleg napokon jó hatékonyságú lehet. Alkalmazásakor jelentős mellékhatásokat (anyavesztést, fiasításpusztulást) tapasztaltunk.	gyógyszer
		Apifor 684 mg/ml	folyadék	Nassenheider párologtató segítségével alkalmazott hangyasavoldat. Az utolsó mézhordást követően lehet alkalmazni. Alkalmazása jelentős mellékhatásokat (ld. előző pont) eredményezhet.	gyógyszer
		Nosestat	hangyasav és jód (kétkomponensű készítmény)	Használatát illetően eltérőek a vélemények, ezért kimondottan fontos a haszn. utasításban leírtak pontos betartása.	gyógyhatású
	timol	Apiguard gél	paszta téglében vagy vödörös kiszerelésben	A hatóanyag párolgása hőmérsékletfüggő, ezért hatékonysága is ingadozhat. Illata zavarhatja az anyát, alkalmazásakor megnő a rablás veszélye. A hazai tapasztalatok szerint az atkák ellen nem elég hatékony. Egyes szerzők kora tavaszi alkalmazást javasolnak, a technológiai ajánlások viszont kiemelik az aug.–szept.-i használatot.	gyógyszer
		Api Life Var	szivacsos szerkezetű hordozóba ágyazott timol és egyéb illóolajok	A hatóanyag párolgása hőmérsékletfüggő, ezért hatékonysága is ingadozhat. Illata zavarhatja az anyát, alkalmazásakor megnő a rablás veszélye. A hazai tapasztalatok szerint az atkák ellen nem elég hatékony. Egyes magyar szerzők kora tavaszi alkalmazást javasolnak, a technológiai ajánlások viszont kiemelik az aug.–szept.-i használatot.	gyógyszer
		Thymovar	szivacsos szerkezetű hordozóba ágyazott timol	A hatóanyag párolgása hőmérsékletfüggő, ezért hatékonysága is ingadozhat. Illata zavarhatja az anyát, alkalmazásakor megnő a rablás veszélye. A hazai tapasztalatok szerint az atkák ellen nem elég hatékony. Egyes magyar szerzők kora tavaszi alkalmazást javasolnak, a technológiai ajánlások viszont kiemelik az aug.–szept.-i használatot.	gyógyszer
		Ecostop lamella	szivacsos szerkezetű hordozóba ágyazott timol	A forgalmazó állítása szerint a hatóanyag párolgása sokkal kevésbé függ a hőmérséklettől, mint a hasonló készítményeké. Alkalmazásakor javasoljuk a fentebb említett problémák folyamatos figyelemmel kísérését.	gyógyszer
		Optima	folyadék	Lepényben, ill. cukorszörpös csorgatás formájában használatos kora tavasszal és ősszel. A benne lévő timolt egyéb illóolajokkal, gyógynövénykivonatokkal és csersavtartalommal egészítik ki. A hatékonysága alapján egyéb készítmények hatását egészíti ki.	gyógyhatású

Természetazonos hatóanyagok	timol	Hive Alive	folyadék	A timol mellett egyéb hatóanyagok, citromfű és tengeri biokivonatok (alga, hinár). Az atkák elleni hatásáról nem áll rendelkezésünkre hazai gyakorlati tapasztalat.	gyógyhatású
		NAF	folyadék	Atkák elleni hatása csak mellékhatásként jöhet szóba. A gyártó szerint alkalmazási területe a nyúlós költésrothadás kialakulásának meg-gátlása.	gyógyhatású
		NAF Varroa Bio	folyadék	Új készítmény, hatékonyságáról nincs infor-mációnk.	gyógyhatású
		Méhpatika forte	folyadék	Atkák elleni hatása csak mellékhatásként jöhet szóba. Általános roboráló hatású, cukorszörpös etetésre javasolja a forgalmazó.	gyógyhatású
	timol és egyéb illóolajok (pl. citromfű- vagy borsmentaolaj) kombinációja	Vernalis Complex	gyógylepleny	Az atkaellenes hatást timoltartalmának tulaj-donítják. Tartalmazza a Nozevit készítményt is, amely a nozémaellenes hatást hivatott biztosítani. Fehérjekomponensként sörélesztőt is tartalmaz.	gyógyhatású
		Vernalis Beestart	gyógylepleny	Az atkaellenes hatást timoltartalmának tulajdo-nítják. Hive Alive-ot és sörélesztőt tartalmaz.	gyógyhatású
		Mentotym lamella	szivacsos szerke-zetű hordozóba ágyazott timol és borsmen-taolaj	Hatékonyságáról nincs konkrét információk, alkalmazása megegyezik a Thymovar és Api Life Var készítményeknél leírtakkal.	gyógyhatású
	egyéb illóolajok	Ekovarosan levendula-ökobrikett	füstölőbe való, szilárd halmazállapotú tüzelőanyag	Hatóanyagai megnyugtatók a méheket. Az illó-olajok gőzét tartalmazó füst valamilyen szintű atkaellenes hatását is leírták a kutatók.	gyógyhatású
		Polioel 4	folyadék	Kevés hazai tapasztalat áll rendelkezésre, atkaölő hatása valószínűleg csak kiegészítő szerepű, a gyártó állítása szerint a nozéma leküzdésére hasznos lehet.	gyógyhatású
	egyéb hatóanyagok	Nozevit	folyadék	Nozéma megelőzése céljából, itatóban, etető-ben, gyógyleplenyben adagolva.	gyógyhatású
		Nonosz Plusz	folyadék	Nozéma megelőzése céljából, itatóban, etető-ben, gyógyleplenyben adagolva.	gyógyhatású
		ApiBioFarma	folyadék	Kaptárba permetezve, ivóvízben, cukorszirupban adagolva általános kondicionáló.	gyógyhatású
		ApiFarma	folyadék	Kaptárba permetezve, ivóvízben, cukorszirupban adagolva általános kondicionáló.	gyógyhatású
		ApiHerb	folyadék		gyógyhatású
		Bee Cleanse	folyadék	Cukorszirupban vagy cukorleplenyben alkalmaz-va, nozéma elleni kiegészítő kezelésre.	gyógyhatású
		Bee Guard	folyadék	Méhészeti tisztítószer kaptárak fertőtlenítésére.	gyógyhatású
	egyéb hatóanyagok	Ekofil-P	folyadék	A méhek ellenálló képességét fokozó gyógygyő-nő-vény-tartalmú oldat.	gyógyhatású
		Nomerra Bio	impregnált csik	Nonos Plus tartalmú csik.	gyógyhatású
		Greenman Api	folyadék	Probiotikus mikroorganizmusok felhasználásával készült folyadék, általános roboráló, méhek élettartamát növelő készítmény. Hazai alkalmazásáról nincsenek adataink.	gyógyhatású

Az OMME méhészeti szaktanácsadói hálózata

Megye	Név	Cím	Telefon	E-mail
Vezető szaktanácsadó	Horváth Gábor	1094 Budapest, Viola u. 50.	+36 30 635 1259	horvath.gabor@omme.hu
Bács-Kiskun	Gégyény Benjamin	6500 Baja, Szabadság u. 77. III/6.	+36 30 635 1260	gegyeny.benjamin@omme.hu
Baranya	May Gábor	7940 Szentlőrinc, Kossuth L. u. 18.	+36 30 635 1255	may.gabor@omme.hu
Békés	Árgyelán János	5711 Gyula, Újélet u. 12.	+36 30 635 1256	argyelan.janos@omme.hu
Borsod-Abaúj-Zemplén	Farkas János	3412 Bogács, Pást u. 6.	+36 30 635 1257	farkas.janos@omme.hu
Budapest	Demeter László	1094 Budapest, Viola u. 50.	+36 30 635 1258	demeter.laszlo@omme.hu
Csongrád	Lászlóffy Zsolt	6754 Újszentiván, Szigeti út 7.	+36 30 635 1272	laszloffy.zsolt@omme.hu
Fejér	Nyerges József	8000 Székesfehérvár, Lomnici u. 52.	+36 30 635 1261	nyerges.jozsef@omme.hu
Győr-Moson-Sopron	Varga Tamás Imre	9234 Kisbodak, Felszabadulás u. 18.	+36 30 635 1262	varga.tamas@omme.hu
Hajdú-Bihar	Barkó Árpád	4031 Debrecen, Határ u. 76.	+36 30 635 1263	barko.arpad@omme.hu
Heves	Bíró Péter	3350 Kál, Kompolti u. 31.	+36 30 635 1264	biro.peter@omme.hu
Jász-Nagykun-Szolnok	Molnár Ferenc	5008 Szolnok, Pollack M. u. 18.	+36 30 635 1270	molnar.ferenc@omme.hu
Komárom-Esztergom	Brunner Sándor	2835 Agostyán, Kossuth u. 1/A	+36 30 635 1265	brunner.sandor@omme.hu
Nógrád	Fekete József	3100 Salgótarján, Damjanich u. 113.	+36 30 635 1266	fekete.jozsef@omme.hu
Pest	Jandácsik Attila	2740 Abony, Erzsébet királyné u. 20.	+36 30 635 1267	jandacsik.attila@omme.hu
Somogy	Nagy Csaba Zoltán	7400 Kaposvár, Ezredév u. 10.	+36 30 635 1268	nagy.csaba.zoltan@omme.hu
Szabolcs-Szatmár-Bereg	Kovács Csaba	4546 Anarcs, Széchenyi u. 3.	+36 30 635 1269	kovacs.csaba@omme.hu
Tolna	Kersák Róbert	7044 Nagydorog, Kossuth u. 27.	+36 30 635 1271	kersak.robert@omme.hu
Vas	Keve György	9700 Szombathely, Németh L. u. 12.	+36 30 635 1273	keve.gyorgy@omme.hu
Veszprém	Tóth Péter	8330 Sümeg, Darnay u. 5.	+36 30 635 1275	toth.peter@omme.hu
Zala	Hampuk Gábor	8900 Zalaegerszeg, Hegyi út 9.	+36 30 635 1274	hampuk.gabor@omme.hu

