

Magyar Méhészeti Nemzeti Program,
**KÖRNYEZETTERHELÉSI
MONITORINGVIZSGÁLAT,
2014–2015**





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,**
2014–2015

A tanulmány a 118/2013. (XII. 16.) VM-rendelet 19. §-a, a „Méhégeszségügyi 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 munkáért 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

Hampuk Gábor

Lászlóffy Zsolt

Tóth Péter

Korrektor: **Helfrich Judit**

Tervezőszerkesztő: **Éger György**

Borítófotó: **Tóth Péter**

ISSN 2062-9915

Készült az Oláh Nyomdaipari Kft. nyomdájában
13 000 példányban.

Tartalom

| | |
|---|-----------|
| Bevezetés | 5 |
| | |
| 1. A 2014–2015. évben tapasztalt méhpusztulások egészségügyi okainak elemzése | 7 |
| 1.1. Az időjárási tényezők alakulása | 7 |
| 1.2. A méhegészségügyi vizsgálatok eredményei | 8 |
| 1.3. A méhészek atka ellen alkalmazott stratégiájának gyenge pontjai | 18 |
| | |
| 2. Kémiai analízisek | 20 |
| 2.1. A lépek, viaszkorongok, mülépek szermaradékai | 20 |
| 2.2. A propoliszminták elemzésének eredményei | 27 |
| 2.3. A virágporban és a méhkenyérben található szermaradékok értékelése | 27 |
| 2.4. A telelő és tavaszi mézek szermaradékai | 29 |
| 2.5. Néhány adat a mászkáló méhekről | 29 |
| 2.6. Az OMME és a NÉBIH közösen végzett vizsgálatai | 33 |
| 2.7. A méhmérgezési esetek bemutatása | 37 |
| 2.8. A Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékének munkatársaival közösén végzett méhtoxikológiai vizsgálat | 40 |
| | |
| 3. Eredmények, következtetések | 44 |
| Összefoglalás | 46 |
| | |
| Az OMME méhészeti szaktanácsadói hálózata | 57 |

Bevezetés

A Magyar Méhészeti Nemzeti Program Méhegészségügyi Környezetterhelési Monitoringvizsgálatainak 2007-ben történt megkezdése óta eltelt időszakban sok, addig tisztázatlan problémára sikerült már fényt deríteni. Az akkor megkezdett munkát folytatva foglalkoztunk a hazai méhállományok egészségügyi helyzetének feltérképezésével; ennek igazi jelentőségét az adta, hogy az elmúlt esztendő őszén az atkák létszámának családonként tapasztalt drasztikus emelkedése igen sok problémát vetett fel az állományok többségében. A védelmi beavatkozásokat azok eredményességének vizsgálatával kellett összekapcsolni. A helyzet súlyosságát felismerve az OMME szakemberei még az őszi és a téli folyamán mintát vettek több mint 100 darab méhészetből, amelyek jelentős részében a laboratóriumok atkás-nozémás vagy vírusos megbetegedések jeleit észlelték. Április második felétől kezdett vizsgálatainkban a családok hirtelen bekövetkező legyengülésének, valamint a mászkáló méhek megjelenésének az okait kerestük.

Külön fejezetet képezett munkánkban a GMO-szennyezett méhtakarmányok vizsgálata. Ez a probléma egy németországi méhminta ellenőrzésének kapcsán merült fel, és igen gyors intézkedést igényelt az OMME részéről.

Lépek, műlépek, illetőleg a kiolvasztott méhviasz analízisét végeztük el több ismétlésben.

Ugyancsak 2014-ben kezdtük, de sajnos csak 2015 tavaszán fejeztük be a Szabolcs-Szatmár-Bereg és Hajdú-Bihar megyékben sajnálatos módon bekövetkezett tömeges mérgezési esemény kapcsán keletkezett károk kifizetéséről szóló egyeztetéseket. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy a kifizetett kártérítés összegének nagyságrendje minden eddigi mérgezési esetet meghaladó mértékű, több mint 150 millió forint. Az ügyfelek és a károkozó cég között létrejött egyezség megalapozásához szükséges iratanyag összeállítását az OMME szakemberei végezték.

A méhmérgezési esetek között igen sok problémát okoznak a piretroid szercsoportba tartozó növényvédő szerek. A mérgező hatás nagysága és a lebomlási dinamika ellenőrzése céljából kísérletet állítottunk be, és ezeknek az adatoknak a felhasználásával több méhmérgezési perben is segítséget nyújtunk károsult méhésztársainknak.

Már megszokott gyakorlat, hogy a méhészetek számára növényvédelmi szempontból kritikus földrajzi zónának számító területeken szűrőpróbaszerű ellenőrzéseket végzünk. Ennek a mintavétel-sorozatnak a célja a vizsgált térségben a növényvédelmi fegyelemnek a gazdálkodókkal való betartatása. Ebben a munkában a megyei kormányhivatalok, a NÉBIH központja, valamint a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara is részt vett.

A vizsgálatokban a NÉBIH Velencei, Miskolci és Szolnoki Növényvédőszermaradék-analitikai Laboratóriumai, a NÉBIH ÁDI, a Wessling, a németországi Intertek, a Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékének munkatársai, a Medijuba Kft., a Szol-Víz-Ker Bt. vettek részt. Lelkiismeretes munkájukat ezúton is köszönjük.

1. A 2014–2015. évben tapasztalt méhpusztulások egészségügyi okainak elemzése

1.1. Az időjárás tényezők alakulása

A korábbi tanulmányokhoz hasonlóan a méhcsaládok telelési eredményeinek taglalásakor most sem feledkezhetünk meg az időjárás körülmények alakulásának megemlítéséről. A folyamatok könnyebb megértése érdekében ugyanakkor kicsit korábbi időszakokra kell visszanyúlnunk. Ennek megfelelően, arra mindenki emlékszik, hogy a 2013 márciusában tapasztalt sarkvidéki eredetű időjárás következtében mekkora pusztulásokat volt kénytelen a hazai méhészeti ágazat elviselni. Az is közismert manapság, hogy abban az évben március végén általános volt a fiasításmentes állapot a méhcsaládokban – ez persze nemcsak a repce- és akácméztermésre, hanem az atkák szaporodási ütemére is komoly kihatással volt. Ezt erősítette az is, amire már utaltunk: a hideg időjárásnak köszönhetően nemcsak a méhcsaládok, hanem azok atkái is elpusztultak. A tavaszi hideg időszakot követő nyáron forró, száraz és enyhe csapadékos időszakok követték egymást, aminek következtében a tavaszi mézhozamok elmaradását sikerült némiképp kompenzálni.

2013 nyarának végén és őszén szerencsére – a korábbi években gyakran tapasztalt aszályos időszakokkal ellentétben – volt annyi eső, hogy a természet kiszökött, és a méhcsaládok kellő mennyiségű virágporkészlettel, igen jó kondícióban tudtak betelelni. A folyamatra nagy hatással volt az is, hogy a korábban említett okokra visszavezethetően a családok atkatartalma nem tudott úgy feldúsulni, mint amit régebben tapasztaltunk. A telelési eredmények az előző évekhez képest jelentősen javultak, ehhez persze hozzájárult az is, hogy a tél viszonylag enyhe volt. 2014 tavaszán, márciusban ugyan voltak hűvösebb periódusok, de a családok ennek ellenére lendületesen fejlődtek. A repce virágzásakor az időjárás optimálisnak volt tekinthető, az akácvirágzás alatt viszont olyan vihar tört rá a Dunántúlra, hogy sokan egyáltalán nem tudtak pörgetni. A Dunától keletre található területeken ennél jobb volt a helyzet, azonban az mindenképpen elmondható, hogy a kora tavasz folyamán történhetett valami az akácfákkal is, mert a magas fekvésű területeken a megszokott mézelés elmaradt.

2014 őszén az időjárás körülmények lehetővé tették volna a kedvező betelelést, de sajnos az atkák családonkénti létszáma az előző év hasonló időszakához képest

jelentősen megemelkedett. Ez és az atkák ellen alkalmazott védekezések mellékhatásai viszont komoly kihatással voltak a téli pusztulásokra. 2014 tele nem volt különösebben hideg, ennek ellenére sok családot veszítettünk el ebben az időszakban. A tavasz 2015-ben méhcsaládok fejlődésére kedvezően alakult, míg akácvirágzás alatt szinte teljesen ugyanaz a folyamat ismétlődött meg, mint 2014-ben. A dandárvirágzás alatt a dunántúli területeken nagyon erős lehűlés következett be, komoly szélviharral. Az alföldi régiókban, illetve Észak-Magyarország hegységeiben ez már nem érezte komolyabb hatását. Ennek a körülménynek köszönhetően a Dunántúlon egészen másként alakultak a hozamok, mint a Dunától keletre eső területeken.

A nyár folyamán a rendkívül forró és aszályos időszakokat sokszor erős lehűlés és csapadék követte. Ennek megfelelően a nyári mézek közül nyugaton a facélia jól mézelt, a hárs megfelelő hozamokat adott, míg a vaddohányról ez kevésbé mondható el. Voltak területek, ahol jól mézelt a napraforgó, azonban a terméseredmények összességében nem igazolták a várakozásokat.

1.2. A méhegészségügyi vizsgálatok eredményei

1.2.1. Atka, nozéma, nyúlós költésrothadás és egyéb rendellenességek vizsgálati eredményei

A méhegészségügyi helyzet vizsgálatainak áttekintése előtt vessünk egy pillantást a méhcsaládok hazai számának alakulására. Látszik, hogy a méhcsaládok és a méhészetek száma, valamint a méhsűrűség az elmúlt időszakhoz képest is tovább emelkedett (1–2. táblázat, 1. sz. ábra). Ne felejtjük el, hogy a méhsűrűség értéke csak átlagszámnak tekinthető, vannak területek, ahol a kedvezőnek ítélt környezeti vagy földrajzi körülmények miatt a területegységre vonatkoztatott méhcsaládszám többszöröse is lehet az országos átlagnak. Tudunk olyan régióról, ahol a területegységre vonatkoztatott méhcsaládszám több száz darab is lehet. A méhsűrűség emelkedését a gazdasági körülmények (például a munkanélküli vidéki emberek kilátástalan helyzete egyes térségekben) is egyre jobban növelik. Ez utóbbi tényező hatására sajnos nagyon sok az olyan, magát ebben a szakmában kipróbálni szándékozó ember, aki kellő szaktudás hiányában kezd méhészkedni. Ennek a számos esetben a szakma szeretetét teljesen nélkülöző hozzáállásnak az az eredménye, hogy egyes állományok egészségügyi állapota a megvásárlásukat követő években katasztrofális állapotokat mutat. A helyzetet súlyosbítja a tény, hogy a tudatlanságukból fakadó technológiai baklövések több problémát is okoznak a környezetükben méhészkedő kollégáik számára; többek között az ő „segítségükkel” sikerül eszkalálni egyes térségekben a nyúlós költésrothadást, vagy előidézni az atkák október hónapban történő állományok közötti vándorlását és pusztulását stb.

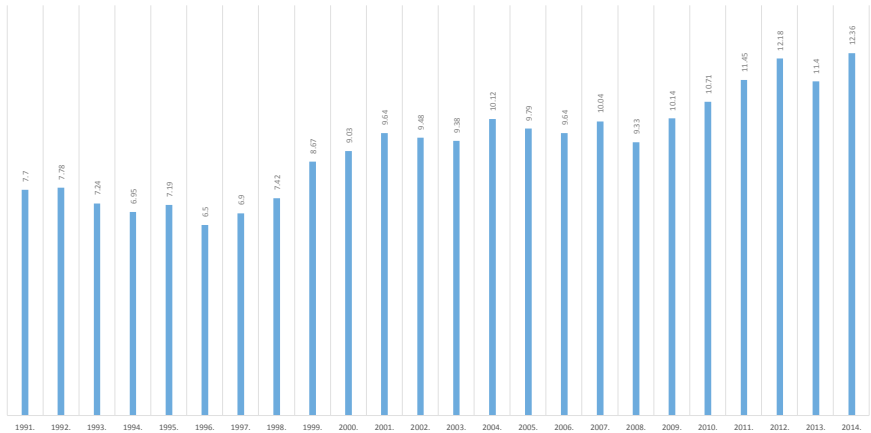
1. táblázat A méhészetek, méhcsaládok számának megyénkénti alakulása Magyarországon 2010–2014 között

| Megye | Méhészetek száma 2010-ben | Méhészetek száma 2014-ben | Méhcsaládok száma 2010-ben | Méhcsaládok száma 2014-ben |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Baranya | 987 | 1375 | 67055 | 84888 |
| Bács-Kiskun | 1837 | 1937 | 120572 | 131697 |
| Békés | 989 | 1260 | 53636 | 63102 |
| Borsod-Abaúj-Zemplén | 1363 | 1605 | 76393 | 82750 |
| Budapest | 119 | 165 | 5442 | 6390 |
| Csongrád | 509 | 664 | 27780 | 35974 |
| Fejér | 408 | 758 | 40531 | 40776 |
| Győr-Moson-Sopron | 603 | 755 | 30629 | 39720 |
| Hajdú-Bihar | 899 | 1154 | 57662 | 50679 |
| Heves | 617 | 781 | 28690 | 33719 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 890 | 1099 | 40810 | 53185 |
| Komárom-Esztergom | 310 | 343 | 12778 | 15371 |
| Nógrád | 692 | 835 | 29814 | 39035 |
| Pest | 1253 | 1485 | 55434 | 61706 |
| Somogy | 1470 | 1718 | 93045 | 98068 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 1540 | 1817 | 86908 | 110527 |
| Tolna | 744 | 795 | 40002 | 48524 |
| Vas | 526 | 537 | 24805 | 30665 |
| Veszprém | 616 | 738 | 31131 | 38380 |
| Zala | 1169 | 1184 | 74674 | 87666 |
| Mo. összes | 17541 | 21005 | 997791 | 1152822 |

2. táblázat A méhészetek és a méhcsaládok száma, valamint a méhsűrűség alakulása 1991–2014 között Magyarországon

| Év | Méhészetek száma (db) | Méhcsaládok száma (db) | Méhsűrűség (db méhcsalád/km²) |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| 1991. | 19923 | 716394 | 7,7 |
| 1992. | 19013 | 725615 | 7,78 |
| 1993. | 17598 | 674230 | 7,24 |
| 1994. | 16970 | 646826 | 6,95 |
| 1995. | 16887 | 669438 | 7,19 |
| 1996. | 15372 | 604797 | 6,5 |
| 1997. | 15677 | 642078 | 6,9 |
| 1998. | 16672 | 690345 | 7,42 |
| 1999. | 17087 | 806539 | 8,67 |
| 2000. | 16597 | 840235 | 9,03 |
| 2001. | 16325 | 896563 | 9,64 |
| 2002. | 15576 | 881610 | 9,48 |
| 2003. | 15302 | 872650 | 9,38 |
| 2004. | 16371 | 942316 | 10,12 |
| 2005. | 15975 | 910873 | 9,79 |
| 2006. | 15764 | 897670 | 9,64 |
| 2007. | 16083 | 934486 | 10,04 |
| 2008. | 15894 | 868135 | 9,33 |
| 2009. | 16440 | 943824 | 10,14 |
| 2010. | 17541 | 997022 | 10,71 |
| 2011. | 18782 | 1065860 | 11,45 |
| 2012. | 18976 | 1133100 | 12,18 |
| 2013. | 19241 | 1063066 | 11,4 |
| 2014. | 21005 | 1152822 | 12,36 |

1. sz. ábra A méhsűrűség alakulása 1991–2014 között (db méhcsalád/km²)



Korábban már vázoltuk, hogy a 2014 őszen tapasztalt atkagradáció kialakulását milyen időjárási körülmények támogatták. A helyzet súlyosságát és azt a tényt felismerve, hogy a megelőző években az atkafertőzés miatt összeomlott állományok tulajdonosaitól kapott információk szerint rendre elmaradtak a korábbi tanulmányainkban többször is hangoztatott októberi védekezések, úgy döntött az OMME vezetése, hogy országos mintavételi kampányba kezd. Ennek a mintavételnek az egyik legfontosabb célja az volt, hogy feltérképezzük a megmintázott állományok méhegészségügyi állapotát. Az eredményekről a NÉBIH ÁDI Tábornok utcai laboratóriuma levélben értesítette az érintett tulajdonosokat, akiknek ezek alapján módjukban állt a megfelelő beavatkozásokat elvégezni. Ennek megfelelően szeptember–október–november hónapokban összesen 97 méhészet állományát mintáztuk meg. A begyűjtött méhminták mennyisége 317 darab, a lépmintáké 96 darab. Ezeket az adatokat növeli a január–február–március hónapok során megmintázott méhészetek száma, ami további 13 méhészetet jelent. Ezekből összesen 43 darab méhminta, 21 darab lépminta és 2 darab kaptárszemétminta érkezett a laboratóriumba. A megmintázott méhészetekben található méhcsaládok összessége ősszel 13 867 darab, télen további 3860 darab, ami összesen 17 727 darab.

A nozéma- és atkafertőzés erőssége, illetve az együttes előfordulás szempontjából csoportosítottuk az egyes méhészeteket. Az eredményt a 3. táblázat tartalmazza.

Várakozásainkat a laboratóriumi vizsgálatok visszaigazolták. Ennek megfelelően igen magas volt a nozéma és atka szempontjából beteg állományok mennyisége a kérdéses időszakban (2. sz. ábra). Azon persze érdemes elmélkednünk, hogy vajon a nozémás megbetegedések ilyen magas aránya mennyiben köszönhető a súlyos atkafertőzések leküzdése érdekében felhasznált amitráz szokásosnál gyakoribb alkalmazásának. Ennek lehetőségéről a későbbiekben még szólni fogunk.

3. táblázat A közepes és annál erősebb atka- és nozémafertőzés előfordulása a 2014. év végén és 2015 első három hónapjában megmintázott méhészetekben

| Betegség/rendellenesség megnevezése | | Az előfordulás gyakorisága |
|---|--|----------------------------|
| Csak egy ágens (atka, vagy nozéma) fordul elő | Súlyos + közepes atkafertőzés | 31 |
| | Súlyos + közepes nozémafertőzés | 33 |
| Komplex fertőzések | Súlyos nozéma / súlyos atka + közepes nozéma / súlyos atka | 11 |
| | Gyenge nozéma / súlyos atka + gyenge nozéma / közepes atka | 4 |
| Egyéb problémák (rossz minőségű élelem, meszesedés stb.) | | 5 |
| Tünetmentes vagy gyengén fertőzött atka vagy nozéma szempontjából | | 26 |
| Összesen | | 110 |

Az április elejétől végzett mintavételeink jelentős részénél az idén igen sok alkalommal megfigyelt mászkáló méhek komplex (tehát kórtani és kémiai) vizsgálatát végeztük el egymással párhuzamosan. Ezekről a méhekről kórtani szempontból



2. sz. ábra Egy nozémától és atkától legyengült méhcsalád maradványa

kijelenthetjük, hogy általános volt a *súlyos* és nagyon gyakran az *igen súlyos* szintű nozémás megbetegedés. Ennek tisztázása érdekében 2015 tavaszán 33 méhészetet vontunk vizsgálat alá, ami összesen 3860 darab méhcsaládot tartalmazott. A beszállított minták között 38 darab méhminta és 22 darab lépminta szerepelt. A kórtani ellenőrzéseket több esetben kísérték kémiai analízisek is, ugyanis arra voltunk kíváncsiak, hogy a méhegészségügyi problémák hátterében nem áll-e valamilyen vegytani szennyeződés. Ezeknek az eredményeiről szintén a későbbiekben fogunk részletesebben beszámolni.

Igen érdekes megfigyelés alapján indítottunk vizsgálatot Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, itt ugyanis az egyik településen a méhészek többen jelezték, hogy a lárvák fordítva helyezkednek el a sejtekben (vagyis farfekvésesek). A vizsgálatra beküldött minták mindegyikéről kiderült, hogy az alapfeltételezés nem igaz, vagyis a lárvák teljesen szabályosan ülnek a sejtekben, ugyanakkor minden beküldött minta nagyon erősen atkás, erről korábban egyik „megfigyelő” sem beszélt... Az eset remek példa arra, hogy a monitoringvizsgálatok során kiderített kórtani problémák mögött sajnos a méhészek szakismereteinek komoly hiányosságaira derül fény.

4. táblázat A 2015 tavaszán és nyarán gyűjtött minták méhegészségügyi elemzésének eredményei

| A fertőzés erőssége | A fertőzés előfordulása (méhészet db) |
|----------------------------|--|
| Súlyos nozémafertőzés | 19 |
| Közepes nozémafertőzés | 2 |
| Gyenge nozémafertőzés | 0 |
| Súlyos atkafertőzés | 3 |
| Közepes atkafertőzés | 2 |
| Gyenge atkafertőzés | 0 |
| Meszesedés | 2 |
| Májusi vész | 1 |
| Tünetmentes | 3 |
| Nünükelárva | 1 |
| Összesen | 33 |

A hazai méhegészségügyi hálózat munkáját dicséri, hogy a 2014–2015-ben a méhegészségügyi hálózat által már átvizsgált állományokban az általunk kezdeményezett kórtani vizsgálataink során egy alkalommal sem talált a laboratórium nyúlós költésrothadást (ellentétben a korábbi évekkkel).

Az ÁDI által a méhegészségügyi ellenőrzések során felderített nyúlós költésrothadásos esetek adatait az 5. táblázat tartalmazza. A 6. táblázatban a nyúlós költésrothadás miatt zárlat alatt álló települések számának alakulását láthatjuk. Ez utóbbi adatsorral kapcsolatosan mindenképpen meg kell jegyeznünk, hogy jelentős változás a települések számában az elmúlt egy évben nem volt, viszont az mindenképpen figyelemre méltó, hogy megyéken belül komoly átalakulás történt az elmúlt időszakban.

A kórtani minták között szerepelt 2 darab virágportartalmú cukorlepény és egy kínai eredetű viasz minta is, amelyek esetében arra voltunk kíváncsiak, hogy tartalmaznak-e valamilyen méhekre veszélyes kórokozót. Szerencsére az eredmények ilyen vonatkozásban negatívnak bizonyultak, ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a vizsgált lepények egyikében a laboratórium rendkívül sok, méhekre amúgy ártalmatlan mikrobát mutatott ki.

5. táblázat A nyúlós és az európai költésrothadás gyanújával vizsgált minták megoszlása 2010–2015 között (Forrás: NÉBIH ÁDI)

| Vizsgálati periódus | Összes megvizsgált lépminta (db) | Nyúlós költésrothadásra pozitív minták száma (db) | Az összesnek hány %-a | Európai költésrothadásra pozitív minták száma (db) |
|------------------------|----------------------------------|---|-----------------------|--|
| 2015. 09. 03-ig | 3199 | 1829 | 57 | 1 |
| 2014 | 8496 | 4336 | 51 | 36 |
| 2013 | 3722 | 2468 | 66 | 4 |
| 2012 | 7235 | 3709 | 51 | 17 |
| 2011 | 6752 | 3076 | 46 | 32 |
| 2010 | 4882 | 3108 | 64 | 5 |

1.2.2. A virológiai vizsgálatok eredményei

A méhpatogén vírusokkal kapcsolatos vizsgálatainkat azért tárgyaljuk külön a többi patogén ágens eredményeinek közlésétől, mert ezek laboratóriumi ellenőrzése nagyon eltér az előzőekben bemutatottaktól.

Miután hasonló felmérő vizsgálatokat a korábbi években is végeztünk, a trendek szemléltetése érdekében a 7. táblázatban közöljük a vírusfertőzések mértékének változásait az eddig végzett három vírusmonitoring-vizsgálatsorozatban. (Ebből a két utóbbi zajlott az OMME szervezésében.)

6. táblázat A nyúlós költésrothadás miatt zárlat alatt álló települések száma
(Forrás: www.omme.hu)

| Megye | 2014. szeptember | 2015. szeptember |
|------------------------|------------------|------------------|
| Baranya | 8 | 4 |
| Bács-Kiskun | 11 | 4 |
| Békés | 5 | 12 |
| Borsod-Abaúj-Zemplén | 18 | 60 |
| Budapest | 2 | 0 |
| Csongrád | 4 | 2 |
| Fejér | 3 | 4 |
| Győr-Moson-Sopron | 5 | 15 |
| Hajdú-Bihar | 9 | 6 |
| Heves | 10 | 12 |
| Jász-Nagykun-Szolnok | 15 | 8 |
| Nógrád | 0 | 3 |
| Pest | 32 | 16 |
| Somogy | 30 | 17 |
| Szabolcs-Szatmár-Bereg | 40 | 34 |
| Tolna | 6 | 12 |
| Vas | 17 | 0 |
| Veszprém | 0 | 19 |
| Zala | 26 | 16 |
| Összesen | 241 | 244 |

7. táblázat A virológiai szempontból elemzett minták eredményeinek összefoglalása
(Forrás: Szol-Víz-Ker Bt.; Dr. Rusvai Miklós)

| A vizsgált vírus megnevezése | 1999–2000 (n=68) | 2007 (n=72) | 2014–2015 (n=22) |
|---|---------------------|----------------|---------------------|
| Deformáltszárny-vírus | 75% | 48,6% | 22,7% |
| „Fekete anyabölcső” vírus | 54% | 38,9% | 54,5% |
| Heveny méhbénulás | 37% | 70,8% | 72,7% |
| Lárvatömlősödés | 2% | 61,1% | 77,3% |
| Idült méhbénulás | 1% | 5,6% | 4,5% |
| Izraeli méhbénulás | n. v. | 0,0% | n. v. |
| Átlagos vírusterhelés családonként | 1,69 | 2,25 | 2,32 |

Bár a három vizsgálati periódus közül a legutolsóban dolgoztuk fel a legkevesebb mintát (n=22), így a statisztikai értékelés ebben a monitoringvizsgálatban a legkevésbé megalapozott, a táblázatból egyértelműen leolvasható az a trend, hogy a magyarországi méhcsaládok vírusterhelése folyamatosan növekszik. A vírusfertőzések ugyanakkor nem feltétlenül jelennek meg látható tünetek formájában, hanem hatásukra csökken a méhek teljesítménye, élettartama, különösen a *Varroa destructor* atkával egyidejűleg erősen fertőzött családokban. Az atka ugyanis erőteljes gyengítő faktor, ún. „hajlamosító tényező” a méhcsaládok általános ellenálló képességének csökkentésében. Ezzel a szakirodalomban „atka-vírus szindrómának” nevezett károsító hatással magyaráz-



3. sz. ábra A súlyos atkafertőzés egyik tünete a szárnydeformitász vírus megjelenése

ható az a megfigyelés, hogy a növekvő vírusterhelés miatt egyre alacsonyabb az egy család által károsodás és teljesítménycsökkenés nélkül elviselt *Varroa* atkák száma. Emellett nagyon fontos azt is szem előtt tartani, hogy amennyiben más (sokszor nem is egyértelműen azonosítható) gyengítő tényező lép fel (technológiai hiba, időjárási anomália, egyéb társfertőzés [például *nosemosis*], környezeti vegyszerterhelés fokozódása stb.), a magas vírusterhelés miatt akkor is bekövetkezhet a méhcsaládok gyengülése, ha különben az atkaszám nem kirívóan magas.

Fontos tényező a vírusterhelések arányának növekedésében a hazai méhállomány növekedése és a területegységre jutó méhcsaládok száma (sűrűsége). Ugyanis – mint minden más faj vírusterhelései során – a méh esetében is igaz az az általános járványtani szabály, hogy a magasabb állománysűrűség kedvez a fertőzések terjedésének.

Ami az egyes vírusterheléseket illeti, magas szinten stabilizálódott az őszi családösszeomlásokért, illetve a téli méhpusztulásokért részben felelősnek tartott heveny méhbénulás fertőzőitsségi szintje, ugyanúgy, mint a fiasítás betegségeként számon tartott, de klinikai tüneteket csak igen ritkán okozó költéstömlősödés vírusáé. Nagyjából azonos szinten maradt a „fekete anyabölcső” vírusterhelés szintje, míg a deformáltszárny-vírusé folyamatosan csökkent az elmúlt tizenöt évben. Ez utóbbi részben talán betudható a tudatos és rendszeres atka elleni kezeléseknél, ugyanis ez a vírus kifejezetten szorosan kapcsolódik a magas atkafertőzőittséghez, és elsősorban ott jelentkezik a szárnytorzulás jelei, ahol a családban egyidejűleg magas az atkák száma is (3. sz. ábra). Az idült méhbénulás jelenléte továbbra is elhanyagolható. Az Amerikai Egyesült Államokban a családösszeomlások (*colony collapse disorder*, CCD) előidézőjének tartott izraeli méhbénulás vírusát pedig hazánkban eddig nem sikerült kimutatni.



4. sz. ábra Házilag gyúrt cukorlepény, amelyről később kiderült, hogy GMO-szennyezettséget tartalmaz

1.2.3. A GMO-szennyezett fehérjéket tartalmazó méhtápszerek vizsgálati eredményei

Az év első napjaiban az Európai Professzionális Méhészeti Egyesületen keresztül kaptunk hírt arról, hogy az egyik hazánkban forgalmazott méhtakarmány GMO-szennyezettséget tartalmaz (4. ábra). Ennek ismeretében az OMME a magyar hatóságokkal karöltve azonnal ellenőriztette a hazánkban forgalmazott összes fehérjetartalmú méhtápszert, minek eredményeként ki lehetett jelteni azt a tényt, hogy egy kivétellel mindegyik tartalmazott GMO-szennyezést. Ezeket a termékeket a gyors és pontos vizsgálatoknak köszönhetően még a tavaszi lepények elkészítését megelőzően sikerült visszavonni a piacról, s ezzel párhuzamosan megkezdődött a termelőkhöz már kiszállított bontatlan csomagolású problémás termékek visszavásárlása. Majdnem egy esztendővel az intézkedés után elmondhatjuk, hogy a beavatkozásnak köszönhetően sikerült elejét venni annak, hogy GMO-szennyezett méhtakarmányok kerüljenek a hazai méhészeti termékek piacára.

1.3. A méhészek atka ellen alkalmazott stratégiájának gyenge pontjai

A méhészetek összeomlásának okait keresve igen sok esetben kellett szembesülnünk azzal a problémával, hogy a technológiát többnyire pontatlanul tartják be a károsultak. Az alábbiakban a legáltalánosabb hibákra hívjuk fel a tisztelt olvasók figyelmét:

- Az egyes kezelések hatékonyságát nem vagy igen ritkán kíséri ellenőrzés, vagyis a méhésztársak nagy százalékának fogalma sincsen arról, hogy milyen az alkalmazott beavatkozás eredménye. Ez azt jelenti, hogy ezekben a méhészetekben nincsen mód az atkák lehullásának ellenőrzésére, így ezek a méhészek általában csak találgatják azt, hogy van-e még szükség újabb védelmi lépések beiktatására, vagy éppenséggel abba lehet hagyni a kezeléseket.
- Sajnos sokan még mindig nem ismerik fel az atkafertőzések egyik igen fontos tünetét, amelyet címlapunkon is bemutattunk: az atkaürülék jelenlétét a lépekben.
- A füstöléses eljárásoknál az egy alkalommal kijuttatott amitrázdózis nem fedi a kezelt családok szükségletét, de ennél gyakoribb hiba a szerek túladagolása. A helyes adagolás beállításáról korábbi kiadványainkban már több alkalommal megemlékeztünk. Ezek az írások az OMME honlapján „Monitoringvizsgálatok” címszó alatt a mai napig olvashatóak.
- Annak ellenére, hogy folyamatosan közöljük a legfrissebb információkat az egyes szerek alkalmazásával kapcsolatban, meglepő alkalmazástechnológiai hibákat észlelünk. Az egyik ilyen a tartós hordozón alkalmazott gyári lapkáknak a fészeklépeken kívül történő elhelyezése. Ennek a megoldásnak a leggyakoribb magyarázata az, hogy ebben az esetben nem pusztul el fiasítás (igaz, az atkák szaporodását sem gátolja kellő hatékonysággal a méhész).
- Nem lehetetlen, hogy a tartós hordozón használt amitráztartalmú készítmények esetében jó lenne a hazai keretmérethez adaptálni a csíkok méretét (hosszát).

- A hatékonyság elmaradásának érzetét keltheti az is, hogy más mennyiségű amitráz dörzsölődik a méhek szőrzetére egy száraz felületű (gyári) hordozó esetében, mint ahogyan azt a háziilagosan előállított olajnedves hordozóknál tapasztaljuk. Ebből adódóan vonják le többen azt a következtetést, hogy ezek a gyári hordozók nem elég hatékonyak. Persze azt is el kell ismerni, hogy sajnos a gyári hordozók helyes alkalmazása ellenére előfordul, hogy a méhcsaládok atkásak maradnak.
- Voltak az elmúlt évben olyan helyzetek, amikor a méhészek azt tapasztalták, hogy az amitráztartalmú gyári hordozók helyes alkalmazása mellett sem sikerült győzedelmeskedni a néhol járványszerű atkafertőzés felett. Ennek az egyik oka az lehet, hogy a műanyagból készült hordozók bizonyos atkalétszámmal nem tudtak elbánni. Vagyis a száraz hordozó felületéről nem a fertőzés leküzdésére alkalmas amitrázmennyiség szabadult fel, hanem annál kevesebb. Ellenőriztük az ilyen méhészetekben használt lapkák hatóanyag-tartalmát, és a következő eredményre jutottunk:
 - a) Biowar 500: A használat előtt lévő csíkok hatóanyag-tartalma gyakorlatilag megvolt minden mintában. A hat héten keresztül tartó védekezés során ezekből a csíkokból 20–25 Varidol-füstölésnek megfelelő mennyiségű hatóanyag hiányzott. Ennek elvileg elégnek kellett volna lennie a fertőzés leküzdésére. Figyelem: a Biowar 500 lapkák hatékonyságát néhányan úgy próbálták megjavítani, hogy a lapka felületén a hatóanyag felszabadulását szabályozó filmréteget felsértették. Ennek a beavatkozásnak az lett a következménye, hogy a családokba túl sok amitráz került be egyszerre, aminek következtében a méhek az amitrázmérgezés jeleit mutatták.
 - b) Az Apivar készítmény esetében is felmerültek panaszok. Megmértük a használat előtt álló csíkok amitráztartalmát – ezzel minden rendben volt. Az előírásoknak megfelelő négyhetes védekezést követően viszont alig lehetett valamennyi szerveszteséget kimutatni a készítményben. Ez tehát azt jelenti, hogy alig fogyott hatóanyag a csíkokból (ellenőrzéseink szerint 2 darab Varidol-füstölésnek megfelelő mennyiség hiányzott belőlük). Ez tehát azt jelenti, hogy ebben az esetben megtaláltuk a jelenség magyarázatát.

Az említett két készítmény forgalmazójával ismertettük az eredményeket, és kértük őket, hogy szíveskedjenek jelezni a problémákat a gyártók felé.

2. Kémiai analízisek

Az elmúlt költségvetési ciklusban összesen 126 darab növény-, virágpor-, viasz-, propolisz-, méh- és mézminta került bevizsgálásra. Ezenkívül 14 esetben ellenőriztük egyes atkaölő szerek hatóanyag-tartalmát, továbbá a Wessling Hungária Kft.-nél elvégeztük egyes minták pollenanalitikai, antibiotikum-tartalom szerinti elemzését és a viaszminták (főleg mülépek) hozzáadott paraffintartalmának vizsgálatát.

2.1. A lépek, viaszkorongok, mülépek szermaradékai

2.1.1. A lépekben található kémiai szennyeződések ismertetése

Az elmúlt időszakban 26 darab lépmintát ellenőriztünk a bennük lévő növényvédőszer-maradékok szempontjából. Az eredményeket a 8. táblázat tartalmazza. Amennyiben összehasonlítjuk ezeket az adatokat az előző évben közöltekkel, akkor az alábbiakat lehet megállapítani:

1. A minták száma közel azonos, tavaly 31 darab lépmintát elemeztünk, idén 26 darabot.
2. Az idei mintákban egy alkalommal sem tudtuk az amitrázt anyavegyület (tehát bomlatlan) formájában kimutatni. Tavaly erre sajnos két esetben volt példa.
3. A lépekben legnagyobb gyakorisággal csak a méhészetekben használt atkaölő szerek fordulnak elő, ezek között is igen előkelő helyet foglalnak el az amitráz bomlástermékei. Az amitráztartalom kiszámítását a bomlástermékek mennyiségéből végeztük minden esetben, ezek minden mintából kimutathatók, de a legnagyobb érték a 4,2 mg/kg lett. Ez az adat jóval alatta van a tavaly mért legmagasabb értéknek, ami 32 mg/kg volt, és egyben a méhek mérgezését is okozta.
4. Fluvalinátot 17 alkalommal, kumafoszt 15 esetben detektáltak a műszerek. A brómpropilát és a klórfenvinfosz gyakorisága 2, illetve 1 alkalom. Mennyiségük alacsonynak mondható (0,01 mg/kg; érték alatt van). Ez utóbbi két vegyület egyértelműen mutatja azt, hogy ezeknek a lépeknek a felépítéséhez valamikor régebben szerb és spanyol eredetű mülépeket használtak fel, ugyanis ezek a hatóanyagok ezekben az országokban rendelkeztek felhasználási engedéllyel.
5. A lépekben idén nem találtunk DDT-t és fipronilt, de cipermetrint sem. Ezeket a vegyületeket tavaly néhány alkalommal ki lehetett mutatni. Ugyanakkor nem feledkezhetünk meg arról, hogy a rovarölő hatóanyagok közül idén is jelen volt a klórpiprifosz (három alkalommal) és a tiakloprid (kétszer). Ez utóbbi vegyület a nappal is használható rovarölő szerek hatóanyagát alkotja.
6. A lépekben található egyéb vegyületek közül 4 darab gombaölő szer, egy esetben pedig egy gyomirtó hatóanyagát találtuk. Ezek önállóan nem jelentenek veszélyt a

8. táblázat A megmintázott lépek szermaradékainak bemutatása (mg/kg)

| Mint azonosító | Méhészeti atkaölők (mg/kg) | | | | | | Rovarölők (mg/kg) | | | Rovar- riasztó (mg/kg) | Gombaölők (mg/kg) | | | | Gyomirtó (mg/kg) | |
|----------------|----------------------------|------------|----------|--------------|---------------|------------|-------------------|-------------|----------|------------------------------|-------------------|--|--|--|---------------------|-----------|
| | Amitraz összes | Fluralinát | Kumafosz | Brompropilát | Klorfeninfosz | Tiakloprid | Klorpirifosz | Karbendazim | Fluzazol | Tebukonazol | Boszkalid | | | | | Fluopiram |
| 1. | 2,2 | 0,16 | | 0,016 | | | | | | | | | | | | |
| 2. | 0,24 | 0,048 | 0,18 | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 0,24 | 0,02 | 0,15 | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | 1,2 | 0,038 | 0,018 | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | 2,9 | 0,11 | 0,085 | 0,008 | | | | | | | | | | | | |
| 6. | 0,068 | 2,1 | 0,23 | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | 0,38 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | 2,2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. | 1,9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | 4,2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. | 0,44 | 0,045 | 0,061 | | | | | | | | | | | | | |
| 12. | 0,1 | 0,077 | | | | | 0,008 | | | | | | | | | |
| 13. | 0,49 | | 0,22 | | | | | | | | | | | | | |
| 14. | 1,1 | 0,023 | 0,087 | | | | | | | | | | | | | |
| 15. | 2 | 0,28 | 0,34 | | | | | | | | | | | | | |
| 16. | 0,24 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17. | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18. | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19. | 1,9 | 0,015 | 2,1 | | | | | | | | | | | | | |
| 20. | 1,7 | 0,019 | 5,1 | | | | | | | | | | | | | |
| 21. | 3,8 | 0,042 | 1,50 | | | | | | | | | | | | | 0,011 |
| 22. | 0,25 | 0,22 | 0,041 | | | | | | | | | | | | | |
| 23. | 0,36 | 0,014 | 0,1 | | | | | | | | | | | | | |
| 24. | 0,14 | 0,016 | | | | | 0,013 | | | | | | | | | |
| 25. | 0,43 | 1 | 0,13 | | | | 0,008 | 0,038 | | | | | | | | |
| 26. | 0,085 | | | | | | 0,012 | 0,008 | 0,059 | | | | | | | 0,016 |

méhekre, viszont a gombaölő szerek némelyike (az ergoszterol-bioszintézis-gátlók, például a tebukonazol, fluziazol) felerősíthetik az egyéb rovarölők hatását. Ezt nevezzük szinergizmusnak.

7. A lépekben kimutatott DEET (N,N-dietil-m-toluamid) ismert vegyületnek számít méhészeti körökben, ugyanis több esetben is talákoztunk már vele. Ez az anyag egy rovarok riasztására használt vegyület, amit nagy valószínűséggel olyan mülépüzemekben alkalmaznak, amelyekben túlságosan nagy mennyiségű viasz halmozódik fel, és meg kell előzni annak bemolyosodását. Ezzel a kezeléssel viszont olyan mülépek készülnek, amelyeket a méhek nem fogadnak szívesen, sőt egyenesen elkerülnek.

A sötét és világos lépek szermaradékai összehasonlításának eredményeit a 9. táblázat tartalmazza. Ebből jól látható, hogy az évek során ismétlődő atkaellenes beavatkozások és a külső környezetből érkező szennyeződések következtében emelkedik a lépek szermaradékainak tartalma. A helyzetet súlyosbítja, hogy egyes anyagok, például a korábban már említett DEET a viasz-mülép cserével szintén bejuthat egy-egy méhész gazdaságába, de ez nem törvényszerű. Így fordulhatott elő az a furcsa eset, hogy az 1. sz. méhészeti öreg lépeiben jelen van, míg a világos lépekből ez az anyag nem mutatható ki...

A 22. sz. minta érdekességének az számít, hogy egy ökológiai (bio)méhészetből származik, és sajnos ez sem mentes a szermaradékoktól. Az amitráz-bomlástermékekből számolt összes amitráztartalom 0,25 mg/kg, a fluvalinát mennyisége 0,22 mg/kg, a kumafosz pedig 0,041 mg/kg. Ennek a szennyeződésnek a sok évvel ezelőtt végrehajtott viasz-mülép csere is lehet az eredete.

9. táblázat A szermaradékok feldúsulásának összehasonlítása két méhészeti öreg és fiatal lépeiben (mg/kg)

| Mintaazonosító | | Méhészeti atkaölők (mg/kg) | | | Rovarriasztó (mg/kg) | Gombaölő (mg/kg) |
|----------------|-------------|----------------------------|------------|----------|----------------------|------------------|
| | | Amitráz összes | Fluvalinát | Kumafosz | DEET | Dimoxistrobin |
| 1. méhészeti | Világos lép | 0,49 | | 0,22 | | 0,013 |
| | Öreg lép | 1,1 | 0,023 | 0,087 | 0,023 | |
| 2. méhészeti | Világos lép | 0,24 | | | | |
| | Öreg lép | 2 | 0,28 | 0,34 | | 0,017 |

2.1.2. A viaszkorongokban kimutatott szermaradékok

A 10. táblázat tartalmazza a 2014–2015-ben a viaszkorongmintákban kimutatott szennyeződések értékeit. A minták között szép számmal találunk olyanokat, amelyek nem tartalmaznak semmilyen hatóanyagot (5. sz. ábra). Ezeket a mintákat táblázatunkban a 6–13. számú azonosítókkal jelöltük, s közös jellemzőjük, hogy mindegyik tételt Faragó Béla emódi méhésztől kaptuk, a viaszok egyébként az ő nagybátyjától, néhai Faragó Károlytól származnak. Méhésztársunk nagyon precízen, több évtizeden keresztül gyűjtötte őket; az első 1979-ből, az utolsó 2002-ből származik. Vizsgálatainkban a mintasorból az 1979–1995 közötti időben olvasztott tételkelet elemeltük. A tömböket egy lakóház padlásán tárolták. Arról nincsen információnk, hogy Faragó Károly milyen védelmi technológiát alkalmazott, de egy biztos: amitráz, fluvalinát, brómpropilát, esetleg kumafosz használata jöhetett szóba abban az időben. Az is nehezen képzelhető el, hogy a méhészetek elkerülték a gombaölő szeres szennyeződések, elvégre a viaszminták keletkezésének idején a mezőgazdaság kemizálásának igen komoly időszakát éltük a hetvenes és nyolcvanas években. Az a tény, hogy ezek a minták nem tartalmaznak szermaradékokat, álláspontunk szerint azt jelenti, hogy akármi is volt az eredeti állapot, a szennyező anyagok a hosszú és igen széles hőmérsékleti értékek között megvalósuló tárolás folyamán elbomolhattak.

Egyébként a mostanáig begyűjtött és megvizsgált friss viaszmintáink között eddig csak egy esetben találtunk olyan viaszkorongot, ami nem tartalmazott szennyezőként peszticideket. Ezt a mintát Haász Ferenc gyulai méhésztársunk szolgáltatta számunkra. Az ő technológiájáról elmondható, hogy szintetikus kemikáliákat nem, csak szerves savakat alkalmaz az atkafertőzés leküzdésére.



5. sz. ábra Egy nagyon igényesen elkészített viaszkorong (sajnos a szermaradékait csak a laborműszerekkel tudjuk detektálni)

10. táblázat A viaszkorongokban található szennyező anyagok mennyisége (mg/kg)

| Mintaazonosító | Méhészeti atkaölők (mg/kg) | | | | Rovarölő (molyirtó) (mg/kg) | Gombaölők (mg/kg) | |
|----------------|-------------------------------|-------------------|------------|----------|-----------------------------------|----------------------|---------------|
| | Amitráz anyavegyület | Összes amitráz | Fluvalinát | Kumafosz | Piperonil- butoxid | Tebukonazol | Dimoxistrobin |
| 1. | 0,32 | 0,96 | 0,021 | 1 | | 0,015 | |
| 2. | 0,004 | 0,16 | 0,035 | | 1,4 | | |
| 3. | | 1,2 | 0,26 | 0,26 | | | 0,011 |
| 4. | | 0,13 | 2,6 | 0,054 | | | |
| 5. | | 0,1 | | | | | |
| 6. | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | |
| 9. | | | | | | | |
| 10. | | | | | | | |
| 11. | | | | | | | |
| 12. | | | | | | | |
| 13. | | | | | | | |

2.1.2.1. Egy Kínából érkezett méhviasz eredményei

A 10. táblázat adatai között szereplő 4. sz. minta eredményei egy Kínából importált viasz adatai. A mintát Romániából kaptuk, ahol jelentős mennyiséget importált egy felvásárlással foglalkozó cég. Vizsgálatát az indokolta, hogy várható az ilyen viaszok hazai megjelenése is. Erről a mintáról tudni kell, hogy a bemutatott szennyeződésekben túl 0,003 mg/kg kloramfenikolt (vagyis egy EU-ban tiltott antibiotikumot) is tartalmaz. A viaszba egyébként a feldolgozás során annyi paraffint is adagoltak, hogy ennek összes mennyisége éppen ne legyen kifogásolható. Tehát erről a tételről a következőket lehet elmondani:

1. A Kínából származó viasz állaga a hazai tételekétől eltér. Színe világos, citromsárga, tapintásra kissé spröd (morzsálódik).
2. A benne detektált atkaölőszer-maradékok arra engednek következtetni, hogy az alapanyag (sonkoly) részben méhészeti eredetű.
3. A 0,003 mg/kg kloramfenikol mennyisége nagyon kevés, és valószínűleg nincsen hatással a méz várható minőségére, ugyanakkor mindenképpen jelzi azt, hogy esetlegesen nagyobb koncentráció megléténél az ebből a viaszból készült lépekben tárolt mézre ez az állítás már nem biztos, hogy vonatkozik.

4. A feldolgozó üzemben (Kínában), valószínűleg a mennyiség és a profit növelése érdekében, paraffint keverték a méhviaszhoz, de csak annyit, hogy ez ne okozzon problémát a későbbiekben elvégzett minőségi vizsgálatok során. Persze az más kérdés, hogy mit szólnak a méhek az ebből a viaszból készült műlépekhez... Információink szerint ezt a viaszt az európaival keverve hozták forgalomba Romániában, de sajnos tudomásunk van arról, hogy Magyarországra is érkeztek már ilyen szállítmányok, tehát felhívjuk minden felhasználó figyelmét arra, hogy a műlépek beszerzésekor lehetőleg ragaszkodjanak a saját viasz visszahengerléséhez.

2.1.3. A műlépek vizsgálata során kimutatott szennyeződések

Ebben a vizsgálati ciklusban 16 darab műlép mintát elemeztünk; a bennük található szermaradékok mennyiségét a 11. táblázatban mutatjuk be.

A műlépek szermaradékainak elemzése során az alábbiak állapíthatók meg:

1. A méhészeti atkaölők jelenléte általános, ezen belül is a hazánkban használt készítmények hatóanyagait (amitrázt, fluvalinátot, kumafoszt) lehet a legtöbb esetben kimutatni. Ezek átlagos koncentrációja viszonylag alacsonynak mondható.
2. A méhészeti atkaölők között a klórfenvinfosz és a brómpropilát egyértelműen a műlépkészítés céljára beszerzett külföldi (spanyol és szerb) eredetű viasz felhasználására enged következtetni. A klórfenvinfoszt spanyol, míg a brómpropilátot Szerbia területén használják, illetve használták az atkák elleni védelem céljára. Ezeknek a vegyületeknek a jelenléte a hazai műlépekben nemkívánatos, ezért azt tanácsoljuk a méhésztársaknak, hogy igyekezzenek ragaszkodni a saját viaszukhoz, és kérjék azt vissza a hengereltetés után még akkor is, ha ezért a műlépüzem felárat szab ki.
3. A klórpírifosz, a klórpírifosz-metil és a pirimifosz-metil egyértelmű rovarölőszerszennyezettséget mutat. Összesen négy mintában találtuk ezeket. Az ilyen szermaradékokat tartalmazó műlépeknek a méhészeti felhasználása erősen aggályos. Hatásukra nem elképzelhetetlen, hogy a méhek mérgezési tünetekkel, esetleg egyéb rendellenes viselkedéssel (például: „mászkalás”) reagálnak.
4. A piperonil-butoxid és a permetrin a sonkoly molytalanításának eszköze lehetett a feldolgozás során, hasonló céllal kerülhetett a mintákba a DEET is (erről már korábban adtunk információt). Egy biztos: ezek jelenléte erősen zavarja a műlép építésének folyamatát, és vannak olyan esetek is, amelyekben a mászkáló méhek megjelenését is generálhatják (lásd később).
5. A műlépekben kimutatott gombaölő szerek hatóanyagai között újból az ergoszterol-bioszintézist gátló fluziazolra hívjuk fel a figyelmet. A többi vegyület méhekre gyakorolt zavaró hatására nincsen adatunk. A fluziazol, illetve az előbb említett ergoszterol-bioszintézis-gátló anyagok hatására bizonyos rovar-, illetve atkaölő szerek méhekre gyakorolt kedvezőtlen hatása megsokszorozódhat.

11. táblázat A műlépekben található szermaradékok bemutatása (mg/kg)

| Mintaazonosító | Méhészeti atkaölők (mg/kg) | | | | | | | Rovarölők (mg/kg) | | | Molyirtók (mg/kg) | | Rovarriasztó (mg/kg) | | | Gombaölők (mg/kg) | | |
|----------------|----------------------------|----------------|------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------------|----------------|-----------|-------------------|-------|----------------------|------------|-----------|-------------------|-------|--|
| | Amitráz anyavegyület | Amitráz összes | Fluvalinat | Kumafosz | Brompropilát | Klórénvifosz | Klórpirifosz | Klórpirifosz-metil | Pirifosz-metil | Permetrin | Piperonil-butoxid | DEET | Dimoxistrobin | Ciprodinil | Fluziazol | Prime-tanil | | |
| 1. | | 0,069 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | 0,28 | 0,023 | 1,6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | 0,21 | 0,04 | 3 | | | | | | 1,8 | | | | | | | | |
| 4. | 0,007 | 0,13 | 0,044 | 0,93 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | | 0,23 | 0,14 | 0,63 | | 0,047 | | | | | | 0,005 | 0,01 | | | | | |
| 6. | | 0,15 | 0,15 | 0,82 | | 0,07 | | | | | | | 0,1 | | | | | |
| 7. | | | 0,035 | | | | 0,1 | | 0,059 | | | | | | | | | |
| 8. | | 0,22 | 0,019 | 5,6 | | | | | | | | | | 0,029 | 0,011 | | 0,018 | |
| 9. | | 0,018 | 0,044 | 0,062 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. | | | 0,087 | 0,074 | 0,018 | | | | | | | | | | | | | |
| 11. | | | 0,066 | 0,088 | 0,017 | | 0,012 | 0,012 | | | | | | | | | | |
| 12. | | | 0,15 | 0,09 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. | | 0,025 | 0,046 | 0,074 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. | | 0,02 | 0,056 | 0,26 | | | | | | 0,037 | | | | | | | 0,1 | |
| 15. | | 0,2 | 0,12 | 0,240 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16. | | 0,034 | | 0,17 | | | | | | | | | | | | | 0,008 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,012 | |

2.2. A propoliszminták elemzésének eredményei

2014–2015-ben összesen 3 propoliszmintát elemeztünk. Ezek közül az egyik egy bioméhészetből származik, és nem tartalmaz semmilyen peszticid (növényvédő szer) hatóanyagot, míg egy másikban igen komoly szennyezettséget mutat a benne lévő amitráz-bomlástermékek mennyisége (7,5 mg/kg). Ez egyértelműen azt bizonyítja, hogy a mintát szállító méhésztartó nem tartotta be azt az ajánlást, amit korábbi tanulmányainkban már közöltünk. Egészen pontosan azt, hogy a propolisz termelésének időszakában tartózkodjunk az amitráz és egyéb szintetikus atkaölő szerek alkalmazásától. A harmadik mintában klórpirifosz fordul elő kisebb mennyiségben (0,007 mg/kg). Ez utóbbi mindenképpen a mezőgazdaságban alkalmazott rovarölőkre utal.

2.3. A virágporban és a méhkenyérben található szermaradékok értékelése

A 2014–2015-ben elvégzett virágporvizsgálatok eredményeit a 12. táblázat tartalmazza. Az adatokból látható, hogy vannak minták, amelyek teljesen mentesek a szermaradékoktól, míg más mintákban igen sokféle növényvédőszer-maradékot lehetett kimutatni. Ezek többnyire gombaölőszer-hatóanyagok, melyek között több alkalommal is szerepelnek a különböző ergosterol-bioszintézis-gátlók (tebukonazol, ciprokonazol), amelyek bizonyos kombinációkban kedvezőtlenül befolyásolhatják egyes rovarölő szerek méhekre gyakorolt tulajdonságait (lásd 2.1.3. fejezet). A mintákban kimutatott rovarölő szerek hatóanyagai között kiemelt szerepet játszik a már sokat emlegetett klórpirifosz, ami egyértelműen jelzi, hogy bizonyos földrajzi körzetekben nincsenek tekintettel a méhek védelmét érintő szabályokra. Ez a magyarázata annak, hogy a 17 darab mintából 7 alkalommal tudtuk ezt a hatóanyagot kimutatni. A virágporok tiaklopid-tartalma jelenleg nem kifogásolható, ugyanis a tiaklopidot tartalmazó növényvédő szerek virágzási időben történő használatára van lehetőségük a gazdáknak, ugyanakkor ma már egyre több bizonyítékot találunk arra nézve, hogy némely ergosterol-bioszintézis-gátló hatással rendelkező gombaölő szerrel kombinálva ezek kisebb-nagyobb anomáliákat okoznak. Ilyennek számít például a mászkáló méhek megjelenése a kaptárak előtt.

A táblázatban 4–11-ig jelölt mintákat egy Somogy megyei méhésztársunk szolgáltatja, aki vállalta azt, hogy a szezon megkezdésétől a befejezéséig folyamatosan mintázza a begyűjtött virágport. Erről a méhészetről tudnunk kell, hogy nem vándorol. Az eredményekből egyértelműen látható, hogy az évben három alkalommal is szennyeződött a méhésztartó röpkörzete. Két alkalommal klórpirifoszt mutattunk ki a begyűjtött (repce-) virágporból. A harmadik esetben gombaölőket: tebukonazolt és trifloxistrobint találtunk a napraforgó virágporában.

12. táblázat A méhkenyérben és a virágporban detektált növényvédőszer-maradékok mg/kg értékben kifejezve

| Mintaazonosító | Méhészeti atkaölők (mg/kg) | | | | Rovarölők (mg/kg) | | Gombaölők (mg/kg) | | | | | | Gyomirtó (mg/kg) | |
|----------------|----------------------------|-------------------|-----------------|---------|-------------------|------------|-------------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|------------|------------------|-----------|
| | Amitráz-anya- vegyület | Összes amitráz | Fluvali- nát | Kumafoz | Klórpirfosz | Tiakloprid | Boszkalid | Tebukonazol | Trifloxistrobin | Dimoxistrobin | Azoxistrobin | Cipronazol | | Fluopiram |
| 1. | | | 0,023 | | 0,008 | | | | | | | | | |
| 2. | | | 0,22 | | | | 0,35 | | | | | | | |
| 3. | 0,013 | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | 0,019 | 0,018 | | | | | |
| 8. | | | | | 0,017 | | | | | | | | | |
| 9. | | | | | 0,017 | | | | | | | | | |
| 10. | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. | 0,005 | 0,026 | 0,13 | | 0,009 | | 0,063 | | | 0,074 | | | | |
| 13. | | 0,049 | | | 0,023 | | 0,018 | | | 0,017 | | | | |
| 14. | | 0,11 | | 0,014 | | 0,078 | | | | | 0,043 | 0,016 | 0,026 | |
| 15. | | | | | 0,015 | 0,12 | 0,024 | 0,029 | | 0,015 | | | | |
| 16. | | 0,024 | | | | 0,039 | | | | | | | | 0,061 |
| 17. | | 0,021 | 0,024 | | 0,030 | | | | | | 0,053 | | | |

2.4. A telelő és tavaszi mézek szermaradékai

Az elmúlt időszakban mintázott mézek szermaradékai igen érdekes eredményeket mutatnak (13. táblázat). Az atkák elleni amitráztartalmú védekezések sajnos mindenütt otthagyták a „névjegyüket”. Ennek mértéke attól függ, hogy mikor történtek a beavatkozások. Amennyiben maga az anyavegyület is jelen van a mintában, egyértelmű, hogy a kezelések nem sokkal a mintavételeket megelőzően történtek. Ez leginkább a 3. sz. mintában figyelhető meg. A többi érték viszonylag alacsonynak tekinthető, ugyanakkor figyelemre méltó, hogy az 5. sz. mintában az amitráz bomlástermékeiből számított amitráztartalom meghaladja a 2., a 6. és a 7. sz. mintában található mennyiséget. Ez azért érdekes, mert az 5. sz. minta egy ökológiai (bio)méhészetből került begyűjtésre...

A tiaklopid megjelenése a mézben a virágzás idején történő permetezések elvégzésére enged következtetni. Sajnos a mai mezőgazdasági gyakorlatban szükség van a növények, például a repce virágzási ideje alatt elvégzett növényvédelmi munkára, ezeknek a permetezéseknek a „névjegykártyája” az említett hatóanyagoknak a nektárban és a mézben való megjelenése. Ennek a szermaradéknak a humán és méhtoxikológiai értékelésekor viszont el kell mondani, hogy sokkal kevésbé kockázatos, mint esetlegesen azt egy klórpírifosz-szennyeződés esetén volnánk kénytelenek elviselni.

13. táblázat A mézekben mért szermaradékok (mg/kg)

| Minta-azonosító | Amitráz anyavegyület (mg/kg) | Összes amitráz (mg/kg) | Fluvalinát (mg/kg) | Tiaklopid (mg/kg) |
|-----------------|------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| 1. | | 0,18 | | |
| 2. | | | | |
| 3. | 0,055 | 4,2 | | |
| 4. | | | | 0,007 |
| 5. | | 0,022 | | |
| 6. | | 0,015 | | |
| 7. | | 0,11 | 0,29 | 0,057 |
| 8. | | 0,078 | | 0,052 |

2.5. Néhány adat a mászkáló méhekről

Az elmúlt években igen sok alkalommal érkezett panasz a megyei szaktanácsadókhoz a „mászkáló méhek” megjelenésével kapcsolatosan. A panaszos méhészek a tüneteket gyakran összekötik a méhészetek környezetében megjelenő permetezőgépek munkájával. A jelenséget vizsgálni igen nehéz, ugyanis egyszerre kell a mintákat összeszedni a kórtani és a kémiai laboratóriumok számára. Az egymással párhuzamosan gyűjtött minták adatait a 14. táblázat tartalmazza.

14. táblázat A mászkáló méhekben kimutatott hatóanyagok mennyiségei (mg/kg)

| Mintaazonosító | Méhészeti atkaölők (mg/kg) | | | | Rovarölők (mg/kg) | | Rovarriasztó (mg/kg) | Gombaölők (mg/kg) | | | | | Gyomirtó (mg/kg) |
|----------------|----------------------------|----------------|------------|----------|-------------------|--------------|----------------------|-------------------|---------------|-----------|--------------|---------------|------------------|
| | Amitráz anyavegyület | Összes amitráz | Fluvalinát | Kumafosz | Trakloprid | Klórpirifosz | | DEET | Dimoxistrobin | Boszkalid | Azoxistrobin | Difenokonazol | |
| 1. | 0,002 | 0,031 | | | | | DEET | | | | | | Fluopiram |
| 2. | 0,003 | 0,09 | | | | | | | | | | | |
| 3. | 0,003 | 0,023 | | | | | | | | | | | |
| 4. | 0,008 | 0,19 | 0,19 | | | | | | | | | | |
| 5. | 0,008 | | | | 0,062 | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | | | | | | | |
| 9. | | 0,02 | | | | | | | | | | | |
| 10. | | 0,48 | | | | | | | | | | | |
| 11. | | 0,053 | | | | 0,02 | | | | | | | |
| 12. | | | | | 0,015 | | | 0,014 | 0,014 | | | | |
| 13. | | | | | | | 0,021 | | | | | | |
| 14. | | 0,034 | | 0,011 | 0,017 | | 0,007 | | | 0,019 | | | |
| 15. | | 0,035 | | | | | | | | | | | |
| 16. | | | | | | | | | | | | | |
| 17. | | | | | 0,011 | | | | | 0,053 | 0,096 | | |
| 18. | | | | | 0,015 | | | | | | | | |
| 19. | | | | | 0,03 | | | | | | | | 0,011 |
| 20. | | | | | 0,023 | | | | | | | | |

A mászkáló méhek kémiai elemzése rendkívül jól tükrözi, hogy mennyi káros anyag terheli szervezetüket a permetezési szezon idején. Ugyanis a kaptáron belül állandóan jelen lévő méhészeti atkaölőkön kívül megtalálható bennük két rovarölő hatóanyag, amelyek közül az egyik, a már sok alkalommal emlegetett klórpirifosz igen erősen mérgező hatású. Kimutatható még a DEET nevű rovarriasztó is, amelyik egyértelműen a mülépekben található nagyon sok esetben. Továbbá megtalálható a gombaölő szerek közül ötféle hatóanyag és egy alkalommal egy gyomirtó szer hatóanyaga is előfordult a mintákban. Érdekes, hogy három esetben a mászkáló méhekben semmilyen növényvédő szer hatóanyaga nem volt fellelhető. Milyen következtetéseket lehet ebből a kavalkádból levonni?

1. Amennyiben a mászkáló méhek testében amitráz anyavegyületet (vagyis még el nem bomlott amitrázt) találunk, egyértelműen kimondható, hogy a mintavételt megelőzően komoly amitrázdózis juthatott be a kaptárba. Ez aggályokat vet fel a méhészrel kapcsolatosan, ugyanis a mintavétel ideje a repce virágzását megelőző napokban volt.
2. A mászkáló méhek rovarölőszer-tartalma viszont egyértelműen arról tanúskodik, hogy a gyűjtéssel foglalkozó méhek berepültek valahol egy permetléfelhőbe, és ott szennyeződhettek. Felmerül a kérdés, hogy a „méhekre nem jelölésköteles” készítmények hatóanyagaként nyilvántartott tiaklopid milyen, az engedélyezés során eddig nem ismert mellékhatásokkal rendelkezik. Hasonló gondokat vetnek fel a táblázatban szereplő gombaölő szerek is, különösen abban az esetben, ha amúgy veszélytelennek ítélt rovarölőkkel együttesen juttatják ki azokat...
3. Eddig egy esetben sem találtunk a mászkáló méhekben DEET nevű rovarriasztót. Ennek jelenléte a mülépekben a leggyakoribb. Annak ismeretében, hogy a hazai szántóföldi és kertészeti növényvédelmi gyakorlat ezt a hatóanyagot nem alkalmazza, kimondható, hogy a mászkáló méhekben való megjelenés kizárólag a családok intenzív mülépezésének a „mellékterméke”. Ez viszont azt jelenti, hogy a méhész teljesen jó szándékúan okoz problémát a méheinek.
4. Hasonló eredményre (vagyis a mászkáló méhek megjelenésének generálására) juthatunk akkor is, ha olyan lépekkel bővítjük a családok fészket, amelyek szermaradékai bizonyos vegyületekre nézve magasak. Az ezekben a lépekben fejlődő lárvákból kelt méhek fiatalabb korban kapják meg a nozémafertőzöttséget, mint a nem szennyezett lépből kelt társaik. A fertőzés kialakulásáért Judy Y. Wu és munkatársai (2012) szerint¹ a méreganyagokat a lárvákban közömbösítő ún. detoxikáló enzimek fokozott termelődése a felelős. A detoxikáló enzimek lárvakori fokozott termelése mint stresszhatás segíti elő a *Nosema ceranae*-fertőzöttség korai kialakulását. A végeredmény a fiatal méhek mászkálása, illetve a röpképtelenség. Ezek a méhek, ha az idő hidegre fordul, a kaptárak előtt dideregnek, s végül akár el is pusztulhatnak. Hasonló eredményről számolt be a neonikotinoidokkal összefüggésben Jeffery S. Pettis, aki kutatótársaival megállapította (2012),² hogy a három generációval korábbi szubtoxikus imidaklopid-kezelés fokozta a méhekben a *Nosema ceranae*-fertőzöttséget. Jeffery S. Pettis és munkatársai

- (2012)³ azt is megállapították, hogy az amitráz bomlásterméke (DMPF), valamint egyes piretroidok (bifentrin és fluvalinát), továbbá két fungicid (klórtalonil és piraklostrobin) szintén elősegítik a *Nosema ceranae*-fertőzöttség kialakulását. Ehhez a kérdéskörhöz kapcsolódik, hogy a nozémafertőzöttség fokozza egyes méhek érzékenységét bizonyos inszekticidek (rovarölő szerek) iránt, lásd Alaux és mtsai. (2010),⁴ Vidau és mtsai. (2011),⁵ Retschnig és mtsai. (2012).⁶
5. Vannak mászkáló méhek, amelyek semmiféle növényvédő szer maradékát nem tartalmazzák (6–7–8. sz. minta). Ennek egyik magyarázata az lehet, hogy az esetlegesen bennük található szer maradéka annyira kevés, hogy a laboratóriumi műszerek már nem érzékelik. A 14. táblázatban 4. és 5. minta méhei szintén nem tartalmazzak szermaradékot, ugyanakkor az ezekben a méhészetekben végzett párhuzamos vizsgálatok között a virágpорок fluvalinát+boszkalid, illetve amitráz anyavegyület jelenlétét mutatják, vagyis az sem elképzelhetetlen, hogy a lárvakorban fogyasztott szennyezett élelem is lehet forrása a fent említett bajoknak.
 6. A további magyarázatot a virológiai vizsgálatok nyújtják számunkra, ugyanis sok mintában a heveny méhbénulás vírusa (ABPV), valamint az akut paralízis (CBPV) vírusa is megtalálható...
 7. Az összes minta közös jellemzője az, hogy kórtani szempontból mindegyik nagyon súlyosan nozémás. Ennek a betegségnek különösen a fiatal méhekben való megjelenése is azt bizonyítja, hogy kellett lennie valahol a háttérben valamilyen kiváltó oknak, például egy enyhe mérgezésnek. A fiatal méhekben megjelenő nozéma viszont szinte biztos, hogy a lárvakorban fogyasztott szennyezett takarmány vagy a műlépek–lépek szennyezettségének az eredménye. Ez tehát azt jelenti, hogy a gyűjtő korban még nem lévő méhek megbetegedése inkább a kaptáron belüli milió szermaradékainak a következménye, ami korábbi permetezésekből adódhat, vagy az atka elleni védekezések mellékhatása.

A fentiekből kitűnik, hogy a tavasszal és a nyár folyamán tapasztalható és néha tömeges „mászkálás” kiváltó okai igen szerteágazóak lehetnek. Ez azt jelenti, hogy a gondatlanul elvégzett permetezések, a kaptáron belül található szennyezett takarmány, a műlépek és a lépek szennyeződései, valamint virológiai eredetű megbetegedések külön-külön és együttesen is eredményezhetik ezt a rendellenes viselkedést. A méhészek részéről érkező panaszok viszont kizárólagosan a permetezések elvégzésével magyarázzák az eseteket, amiben persze nagyon sokszor igazuk is van, ugyanakkor azt is be kell látni, hogy nemcsak ez lehet az egyetlen kiváltó oka a jelenségnek. A monitoring-vizsgálatok eredményeinek a növényvédelmi főhatóság számára történő bemutatása során azt tervezzük, hogy egyes, a virágzó kultúrákban nappal használható hatóanyagok bizonyos kombinációinak felhasználását csak esti permetezés formájában (vagyis a méhkímélő technológia betartása mellett) engedélyezzék. Ugyanis meg kell érteniük az asztal másik oldalán ülő döntéshozóknak azt is, hogy a növényvédelmi beavatkozások méhveszélyességének megítélésénél nemcsak az elpusztult, hanem a röpképtelen méhek megjelenésével is számolni kell, hiszen a mászkáló méhek

elvesztése is hozzájárulhat a családok szezon alatt tapasztalt legyöngüléséhez, ami végül komoly hozamvesztéshez vezet.

Felhasznált irodalom

1. Wu, J. Y., Smart, M. D., Anelli, C. M., Sheppard, W. S.: Honey bees (*Apis mellifera*) reared in brood combs containing high levels of pesticide residues exhibit increased susceptibility to *Nosema* (Microsporidia) infection. *Journal of Invertebrate Pathology* 03/2012; 109(3): 326–329.
2. Pettis, J. S., VanEngelsdorp, D., Johnson, J., Dively, G.: Pesticide exposure in honey bees results in increased levels of the gut pathogen *Nosema*. *Naturwissenschaften* 2012, 99: 153–158. Doi: 10.1007/s00114-011-0881-1.
3. Pettis, J. S., Lichtenberg, E. M., Andree, M., Stitzinger, J., Rose, R., VanEngelsdorp, D.: Crop pollination exposes honey bees to pesticides which alters their susceptibility to the gut pathogen *Nosema ceranae*. *PLoS ONE* 2013, 8(7): e70182.
4. Alaux, C., Brunet, J. L., Dussaubat, C., Mondet, F., Tchamitchan S. et al.: Interactions between *Nosema* microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). *Environ. Microbiol.* 2010, 12: 774–782.
5. Vidau, C., Diogon, M., Aufauvre, J., Fontbonne, R., Vignes, B., Brunet, J-L., Texier, C., Biron, D., Blot, N., Alaoui, E., Belzunces, L., Delbac, F.: Exposure to sublethal doses of fipronil and thiacloprid highly increases mortality of honeybees previously infected by *Nosema ceranae*. *PLoS ONE* 2011, 6(6): e21550.
6. Retschnig, G., Neumann, P., Geoffrey R., Williams, G. R.: Thiacloprid–*Nosema ceranae* interactions in honey bees: Host survivorship but not parasite reproduction is dependent on pesticide dose. *Journal of Invertebrate Pathology* 2014, 118: 18–19.

2.6. Az OMME és a NÉBIH közösen végzett vizsgálatai

Ebben az évben is folytattuk azt az ellenőrzési sorozatot, aminek célja az egyes földrajzi körzetekben tapasztalt növényvédelmi problémák megszüntetése. Ezekben a térségekben (nevezzük őket forró pontoknak) rendszeresek a méhmérgeзések. A növényvédelmi fegyelem javítása érdekében a virágzó kultúrák évente ismétlődő rajtaütésszerűen végrehajtott mintázása a hatóság és a megyeileg illetékes növényvédelmi kamara, valamint az OMME megyei szaktanácsadóinak közös munkája. A feladat végrehajtása során minden évben több szabálytalanság felderítésére került sor. Így volt ez idén is. Az eredményeket a 15. és a 16. táblázatok tartalmazzák.

15. táblázat Az OMME-NÉBIH közös vizsgálatainak eredménye a hatóanyagok szempontjából

| Kultúra | Minták száma | Méhekre nem jelölésköteles | | | | | | | | | | | | Méhekre kifejezeten veszélyes | | | | | | | Méhekre mérsékelten veszélyes | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------|----------------------------|-------------|----------------|-----------------|----------|------------|----------------|-------------|-----------|--------------|------------|-----------|-------------------------------|-------------|---------------|------------|--------------|-------------|---------------|-------------------------------|----------|-------------|-------------|---------------|------------------|---|---|---|---|
| | | Rovarölők | | | | | | Gombaölők | | | | | | Rovarölők | | | | | | | Rovarölők | | | | | | | | | |
| | | Tiakloprid | Acetamiprid | Metoxifenzolid | Tau-fluvallinát | Füfenzin | Pirimikarb | Figuinikonazol | Pirimetanil | Prokloráz | Praktosrobin | Ciprodinil | Boszkalid | Penkonazol | Tebukonazol | Difenkonzazol | Tiametoxam | imidakloprid | Triflumuron | Spirodiklofen | Körpírfosz | Dimetoát | Cipermetrin | Deltametrin | Eszfenvalerát | Lambda-chalotrin | | | | |
| Repece | 6 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alma | 34 | 7 | 10 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | | | | | | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 1 | | |
| Alma (aljnövényzet) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Körte | 2 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | |
| Búza | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mandula (aljnövényzet) | 1 | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meggy | 4 | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Meggy (aljnövényzet) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nektarin és kajszai | 3 | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cseresznye | 1 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cseresznye (aljnövényzet) | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Birs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Napraforgó | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kukorica | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | |
| Összes | 66 | 9 | 11 | 1 | 9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 1 | 1 | 1 | 2 |

16. táblázat Az OMME-NÉBIH közös vizsgálatainak eredményei a növénykultúrák szempontjából

| Kultúra | Összes minta (db) | Negatív minta (db) | Pozitív minta (db) | Kifogásolt pozitív minta (db) | Kifogásolt hatóanyag neve | Kifogás jellege |
|----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|---|---|
| Repce | 6 | 5 | 1 | – | – | nincsen |
| Alma | 34 | 6 | 28 | 7 | imidakloprid, tiametoxam, spirodiklofen, dimetoát | virágzás előtt nem alkalmazható, technológiai hiba, nem engedélyezett hatóanyag |
| Alma (aljnövényzet) | 1 | – | 1 | 1 | klórpirifosz | technológiai |
| Körte | 2 | – | 2 | – | – | nincsen |
| Búza | 2 | 2 | – | – | – | nincsen |
| Mandula (aljnövényzet) | 1 | – | 1 | 1 | flufenzin | nem engedélyezett |
| Meggy (virág) | 4 | 1 | 3 | 1 | flufenzin | nem engedélyezett |
| Nektarin és kajszli | 3 | – | 3 | 1 | klórpirifosz | nem szerepelt a naplóban |
| Cseresznye (virág/ aljnövényzet) | 2 | – | 2 | – | – | nincsen |
| Napraforgó | 3 | 3 | – | – | – | nincsen |
| Kukorica | 8 | 5 | 3 | 3 | klórpirifosz, deltametrin, cipermetrin | technológiai és adminisztratív kifogások |
| Összes | 66 | 22 | 44 | 14 | | |

A fenti táblázatokból kiderül, hogy 66 darab idén begyűjtött növényi minta elemzésére került sor. Az elmúlt évben Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében volt a legrosszabb a növényvédelmi helyzet, ennek megfelelően idén a mintavételek jelentős részét itt végeztük, s közben ügyeltünk arra, hogy azok a gazdaságok, amelyeknek mintáiban az analitika súlyos és szakmailag teljesen indokolatlan szennyezettséget detektált, mindenképpen kerüljenek újból a látókörünkbe. A legtöbb mintát a tavaly leggyakoribb problémaforrást jelentő almaültetvényekből gyűjtöttük.

Az elemzések során viszonylag nagy gyakorisággal mutatott ki a laboratórium klórpirifoszt (25 eset). Ez az adat a tavaly tapasztaltaknak teljesen megfelelő gyakoriságnak számít. A bemért mennyiség méhekre gyakorolt hatása vonatkozásában viszont

el kell mondani, hogy a továbbiakban sincsen egyetértés az OMME és a NÉBIH szakemberei között. A vizsgálati eredményekhez csatolt ökotoxikológiai jelentés ugyanis a 0,52 mg/kg szennyeződést még a méhek számára veszélytelen mértékűnek jelöli meg. A korábbi években az ÁDI méréseiben ugyanilyen mértékű növényi szennyezettség mellett az egyes mérgezésekkel kapcsolatos ok-okozat összefüggése már felállítható volt. A klórpirifosz hatóanyagot tartalmazó szereknek a virágzási időszakban való kijuttatása súlyos következményekkel jár a különböző beporzó szervezetekre (6. sz. ábra). Az ilyen módon permetezett ültetvényekben akár 10 mg feletti értékeket is lehet mérni ilyenkor a mintákban. Ez történt egy Szabolcs megyei almáskertben, Buj község határában, de ugyanilyen szennyeződést mutatott néhány Hajdú-Bihar megyei csemegekukorica is Hajdúböszörmény térségében.

Sajnos idén az almában végzett vizsgálatok egyéb szabálytalanságok feltárására is alkalmasnak bizonyultak. A kultúrában nem engedélyezett hatóanyagok felhasználására találtunk példát két esetben. Ennek megfelelően dimetoát (ez a „hírhedt” Bi 58 hatóanyaga) és spirodiklofen felhasználása volt igazolható, ugyanakkor két neonikotinoid hatóanyag (a tiametoxam és az imidakloprid) virágzás előtti, tehát tiltott módon történő kijuttatására is volt példa.

Szakmailag teljesen indokolatlan az is, hogy egyes esetekben akár 8-féle rovarölő szer hatóanyagát detektálta a laboratórium a begyűjtött almavirágokban. Ezt az eredményt Nyírmeggyes területén egy almásban mutattuk ki.

A NÉBIH-hel és a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamarával közösen végzett mintavételek eredményeit összefoglalva elmondható, hogy tavaly főleg adminisztratív hibákat (például a permetezési naplóban nem szereplő szerek



6. sz. ábra Permetezés virágzó cseresznyében

valós használatát) tudtuk bizonyítani, idén ezzel szemben indokolatlanul magas szennyezettségre és a mintázott kultúrában nem engedélyezett készítmények használatára is akadtak példák.

Az ökotoxikológiai szakvéleményekben leírtakkal kapcsolatos álláspontok közötti különbségeket az OMME–NÉBIH között immár szokásos egyeztető értekezleten fogjuk megvitatni.

Méhészeti szempontból továbbra is komoly problémákat okozhat a gyümölcs-kultúrák és a csemegekukorica közelsége.

2.7. A méhmérgezési esetek bemutatása

2015-ben a bejelentett méhmérgezési esetek száma mélyen alatta maradt az előző évben tapasztalt szintnek. Megjegyezzük, hogy 2014-ben igen erősen emelte az esetszámot az előző évben már ismertetett növényvédelmi balesetsorozat, amelyben egy fipronillal szennyezett, amúgy a méhekre veszélyt nem jelentő kaptántartalmú növényvédő szerrel okoztak Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékben kárt a méhészeknek. Ennek megfelelően a tavaly bejelentett 56 mérgezési esethez képest 2015-ben „csupán” 34 alkalommal kérték a méhészek a mérgezések kivizsgálása érdekében szükséges bizottság összehívását.

17. táblázat A mérgezési esetek statisztikája

| Esetszám | | db |
|--|--------------------|----|
| A bejelentett esetek száma | | 34 |
| A méhészeti minták száma | | 66 |
| A növényminták száma | | 54 |
| Nem történt növényi mintavétel | | 5 |
| Nem állt rendelkezésre méhminta | | 4 |
| A méhekben kimutatott hatóanyagok mennyisége | Rovarölő | 44 |
| | Méhészeti atkaölők | 4 |
| | Gombaölők | 63 |
| | Gyomirtók | 2 |
| | Egyéb | 3 |

Az elmúlt növényvédelmi szezon szomorú tapasztalatának számít az a tény, hogy sajnos nagyon kevés azoknak az eseteknek a száma, amikor beazonosítható volt a mérgezés forrásául szolgáló szennyezett növénykultúra. Vagyis elmondható, hogy a mérgezéssel kapcsolatosan az ok-okozat összefüggése nem volt felállítható.

Igen érdekes, hogy a méhhullákban mindössze egy esetben sikerült a méhekre valamilyen szinten veszélyes piretroidot kimutatni. Ez a vegyület a cipermetrin volt, és a 2015 nyarán Abony térségében gyűjtött méhminták egyikében volt bemérhető. A növényi mintákban a méhekre veszélyes piretroidok közül csupán a lambda-cihalotrin volt kimutatható négy alkalommal (Váraszó, Rém, Magyartelek, Rohod). Igen figyelemreméltó, hogy a lambda-cihalotrint tartalmazó növényi mintákkal párhuzamosan gyűjtött méhmintákban egy eset kivételével nem szerepelnek azok a kísérő szermaradékok, amelyek a lambda-cihalotrin mellett ott igazolhatóak voltak. Ez az OMME olvasatában azt jelenti, hogy ezekről a táblákról a méhek nem értek vissza a kaptárakba, és ezeket a kultúrákat később sem látogatták, ugyanis az említett vegyület a kijuttatást követően egy ideig riasztja a méheket (ezt a hatást nevezzük repellenciának).

Az idei évben bekövetkezett mérgezési esetek nagy részében sajnos nem tudunk ok-okozati összefüggést kimutatni, aminek vagy az az oka, hogy nem sikerült megtalálni a mérgezés alapjául szolgáló növényeket, vagy az, hogy a mérgezést okozó hatóanyag a mintavétel idejére elbomlott.

A továbbiakban néhány érdekes esetet mutatunk be.

2.7.1. Méhmérgezés Abony határában 2015 nyarán

Az elmúlt nyáron az egyik legnagyobb méhmérgezési esetet júliusban ennek a településnek a környékén tapasztalták a méhészek (7. sz. ábra). Július 10-én, pénteken észlelték az érintettek a kaptárak hirtelen kiürülését. Sajnos a mintavételi bizottság csak hétfőre állt össze, addig pedig az időközben lehullott csapadék eláztatta a méhhullák jelentős részét.

A növényvédelmi szakemberek által begyűjtött 48 növényi minta mindegyike mentes volt a szermaradékoktól. Az összes mintából 1 darab volt a kukorica, a többi napraforgó. A káresemény 11 méhészetet érintett, és csak egy esetében sikerült va-



7. sz. ábra Dolgozik a mintavételi bizottság az Abony térségében tapasztalt méhmérgezés alkalmával

lamilyen hatóanyagot beazonosítani: ez a korábban már említett cipermetrin volt. Sajnos ezt a vegyületet egyik növényi mintában sem lehetett kimutatni, így a tavalyi év legtöbb méhcsaládot érintő mérgezési ügyét a méhészek számára kedvezőtlen eredménnyel zárta le a hatóság.

2.7.2. A méhmérgezés Bérbaltaváron

Ebben a mérgezési esetben a panaszos méhei nyom nélkül tűntek el, alig volt gyűjthető méhhulla. A laboratóriumi eredmények szerint a növényekben és a méhekben egyaránt klórpirifosz hatóanyag volt kimutatható, viszont az a furcsa eset állt elő, hogy a növények szennyezettsége léptékekkel maradt alatta a méhekének. A hatóság szerint ugyanakkor a növények szennyezettsége nem a technológia megsértésének, tehát egy megkésett permetezésnek a következménye, hanem a röpkörzetben meg nem mintázott tábla növényeinek volt köszönhető.

2.7.3. A 2014-ben bekövetkezett fipronilmérgezési ügy lezárása

2014-ben rendkívül súlyos mérgezési esetek sorozata következett be Szabolcs-Szatmár-Bereg és Hajdú-Bihar megyékben, melynek oka egy rovarölő hatóanyaggal szennyezett gombaölő szer felhasználása volt. A káreseményben 52 méhésznek (8. sz. ábra) több mint 3000 méhcsaládja sérült. Ezek közül majdnem 2000 darab volt a legalább 70 százalékban károsodott családok száma. Sajnos az előbb említett méhállományból mintegy 600 méhcsalád teljesen elhalt. A méhészeti termékek közül a viasz szennyezettségét is tudtuk igazolni. A fenti károkért az anyagi felelősséget a növényvédő szert gyártó multinacionális cég, az ADAMA vállalta.

A károsultak és az említett cég közötti egyeztetésben az OMME szakemberei vettek részt, melynek eredményeként több mint 150 millió forint kártérítés került kifizetésre 2015 márciusában. A megállapodás megkötése során igen megnehezítette a dolgunkat



8. sz. ábra A fipronilmérgezés károsultjai

az, hogy a cég által a háttérben alkalmazott igazságügyi szakértő az általunk kiadott szakvéleménnyel kapcsolatosan olyan kifogásokat hozott fel, amelyek nem fedték a valóságot. Ilyen volt például az az állítás, hogy a begyűjtött méhminták egészségtani vizsgálata egyik esetben sem történt meg. Továbbá szintén nehezen értelmezhető az a kifogás, miszerint az OMME szakemberei által készített kárfelmérés a kollégák elfoglaltsága miatt nem elfogadható... Aki ismeri a korábbi eseményeket, tudja nagyon jól, hogy az említett szakértő szintén OMME-alkalmazottként készítette a hasonló szakvéleményeket (akkor még a méhészek felkérésére).

2.8. A Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékének munkatársaival közösen végzett méhtoxikológiai vizsgálat

Ennek a munkának az elindítását a korábbiakban már részletezett növényvédelmi káresemények kivizsgálásának kudarcai, valamint egy nagy port felverő és a mai napig be nem fejeződött vitás ügy, egészen pontosan a Lajoskomárom térségében 2010-ben tapasztalt méhmérgezési eset bírósági tárgyalásán elhangzottak indokolták.

A méhészek állítása szerint a mérgezést egy technológiailag teljesen hibásan, a reggeli órákban végrehajtott helikopteres permetezéssel okozták. Ugyanis a vitatott növényvédelmi munkát a már virágzásban lévő napraforgótáblán, egy szálanként még virágzó facéliaterület közvetlen szomszédságában hajtották végre. A permetezés idejéig tapasztalt napi 2-3 kg-os hordás egy csapásra abbamaradt, és a méhek jelentős része is eltűnt a kaptárakból. A tárgyalás során a permetezést végző gazdaságok szak-



9. sz. ábra A növényvédelmi kísérlet résztvevői 2015 augusztusában Iszkaszentgyörgyön. A kísérlet elvégzésében az alábbi személyek vettek részt (balról jobbra): Tóth Károly, Bek Csaba, Horváth János méhészek, dr. Pénzes Béla, dr. Szabó Árpád, dr. Fail József, a Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékének munkatársai (Fotó: Tóth Péter)

emberei azt állították, hogy nem a kérdéses időszakban, hanem annál jóval korábban végezték a permetezést. Állításuk indoklásául bemutatták a permetezési naplójukat is, amelyekben pontosan az említett munka elvégzési dátuma javítva volt (természetesen nem a javítás szabályainak megfelelően). A helikopteres repülési naplók áttanulmányozása során is kiderült, hogy a permetezésre vonatkozó dátumokkal valami nincsen rendben. Tehát ezek az okiratok nem bizonyítják kellőképpen az alperesek állításait. Ezt követően az alpereseknek sikerült elvinniük a bíróság előtt zajló vitát abba az irányba, miszerint az alkalmazott lambda-cihalotrin-tartalmú készítmény valójában meg sem ölhette a méheket. Ennek cáfolása (illetve a helyzet teljes tisztázása érdekében) az OMME kezdeményezte egy szakemberekből álló kutatócsoport (9. sz. ábra) felállítását és egy provokatív kísérlet beállítását.

A kísérletben ugyanazt a növényvédő szert használtuk, mint amit 2010-ben is alkalmaztak. Ez a készítmény a Karate Zeon 5 CS nevű permetszer volt. A kísérleti permetezéseket az erre a célra kialakított izolátorketrecbe zárt méheken végeztük el, kezelésként 10-10 ismétlést alkalmaztunk. Az említett készítmény dózisát úgy állítottuk be, hogy a hazánkban alkalmazható legnagyobb dózist reprezentálja (20 g hatóanyag/ha), valamint azt a dózist, amit valójában a permetezés kapcsán használtak (11 g hatóanyag/ha). A kísérletben vizsgálni kívántuk azt is, hogy vajon a méhekre gyakorolt toxicitást mennyire befolyásolja a permetszer kijuttatásánál használt víz mennyisége. Ennek megfelelően az előbb említett 11 g hatóanyag/ha permetszert az egyik alkalommal 55 l/ha, tehát a helikopterek által használt vízdózissal juttattuk ki, míg a másik esetben a szántóföldi gépek által alkalmazott vízdózist (275 l/ha mennyiséget) alkalmaztunk.

Természetesen kezeletlen kontrollként 10 ismétlésben tiszta vízzel is lepermeteztük a méheket.

A kísérlet értékelésekor a méhek viselkedését a kezeléseket után egy órával és huszonnégy órával is vizsgáltuk, melynek eredménye a következő volt:

1. A vizes kontroll esetében a méhek semmi rendellenességet nem mutattak.
2. A nagy dózis (20 g hatóanyag/ha) alkalmazásakor a méhek először felmenekültek az izolátor tetejébe, majd egy óra alatt mindannyian elpusztultak, illetve a halál előtti stádiumban vergődtek. Huszonnégy órával a kezelést követően pedig már az összes kísérleti egyed elpusztult.
3. A 11 g hatóanyag/ha 275 l/ha vízdózissal való permetezésekor a kezelés után egy órával a méhek 65,99 százaléka mutatta a pusztulás vagy pusztulás előtti stádium jeleit, ez a szám másnapra (vagyis a kezelést követően huszonnégy órával) 53,97 százalékra változott. Addigra természetesen az izolátor alján található méhek mindegyike el volt pusztulva, viszont 46,03 százalékuk az izolátor tetejére gyülekezve csoportosult; ezek viselkedése egészen más volt, mint a kezeletlen kontrollban lévő méheké: reszkettek, és egymásba kapaszkodva melengették egymást.
4. Hasonló volt a helyzet a 11 g hatóanyag 55 l/ha vízdózissal kijuttatott permetlével kezelt méhek esetében is. Itt a kezelés után huszonnégy órával a méhek 79,56 százaléka volt megtalálható az izolátorok alján. Ezek szintén elhullottak, vagy az elhullás

előtti stádiumban vergődtek. Ezt követően huszonnégy órával a vergődő méhek egy része az előbbi pontban leírtakhoz hasonlóan szintén magához tért, és ugyanazokat a tüneteket mutatták, mint amiket a 3. pontban leírtunk. Ennél a kezelésnél a véglegesen elpusztult méhek aránya 54,71 százalék volt.

Tisztázni szeretnénk volna azt is, hogy a különböző kezelések alkalmával elpusztult méhekben található szermaradék mennyisége milyen értékeket mutat, és azt is, hogy idővel ez hogyan bomlik el. Ennek érdekében kezelésként csoportosítva összegyűjtöttük a méhtetemeket, majd ezeket kémiai analízisnek vetettük alá. Az eredményeket a 18. táblázat tartalmazza.

18. táblázat A Karate Zeon 5CS rovarölő szerrel elvégzett permetezési kísérlet analitikai eredményei

| Minta-azonosító | Összes amitráz mg/kg | Lambda-cihalotrin (LC*) mg/kg | Megjegyzés |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| Első nap 1. | 0,012 | 0,31 | 20 g/ha LC, egy nappal a permetezés után |
| Első nap 2. | 0,01 | 0,19 | 20 g/ha LC, két napon keresztül a napon tartva |
| K1-10 | 0,017 | 0,081 | 11 g/ha LC, 275 l víz/ha |
| T1-10 | 0,01 | 0,18 | 11 g/ha LC, 55 l víz/ha |
| Kezeletlen | 0,008 | – | 275 l/ha víz permetezőszer nélkül |

*LC= lambda-cihalotrin

Milyen következtetéseket lehet ebből levonni?

1. Amennyiben a méhek találkoznak a permetléfelhővel, akkor jelentős részüket feltehetően még a táblán el fog pusztulni.
2. A permetezést túlélő egyedek nagy valószínűséggel nem lesznek már olyan állapotban, hogy hazatérjenek, ha ez mégis megtörténik, akkor is csak a kaptárak előtt mászkálva lézengenek, esetleg a kaptárakba visszajutva a fiasítás melegítésén túl egyéb hasznot már nem termelnek.
3. A kémiai analízis egyértelműen bizonyítja, hogy a legáltalánosabban használt dózishoz (10–11 g hatóanyag/ha) a szántóföldi gépekkel történő kijuttatásakor az elpusztult méhekben viszonylag alacsony, de a permetezéshez közeli időpontban (egy napon belül) még kimutatható a felhasznált hatóanyag. A kérdés csak az, hogy ezekből a méhullákból hány példányt találunk meg a kaptárak előtt. Ez a mennyiség attól függ, hogy a permetezés milyen távolságra történik a kaptárakhoz képest.
4. Sajnos csak a nagy dózisú (20 g hatóanyag/ha) kezelés eredményeként elhullott méhtetek mennyisége volt elegendő arra, hogy a lebomlás ütemének vizsgálatát elvégezhessük bennük, éppen ezért a mintát egyenlő arányban kettéosztva az

analíziseket azonnal, majd a második mintaegységet két nap napoztatást követően vizsgáltuk. A napoztatás ideje alatt a nappali legmagasabb hőmérséklet meghaladta a 30 Celsius-fokot. Ezekben a mintákban a bekövetkezett hatóanyag-vesztés 0,31 mg/kg értékről 0,19 mg/kg értékre csökkent, ami 38,71 százalékos csökkenésnek felel meg két nap alatt. Ha ezt a csökkenési rátát a szántóföldön alkalmazott 10–11 g hatóanyag/ha értékre alkalmazzuk, akkor látható, hogy igen gyorsan eljutunk arra a szintre, hogy a legnagyobb szerencsével begyűjtött méhullákban sem lehetséges kimutatni a lambda-cihalotrint. Ugyanis ha elfogadjuk azt a tényt, hogy az ebben az esetben elhullott méhek testében az azonnal kimutatható hatóanyag mennyisége 0,081 mg/kg, akkor igen könnyen belátható az is, hogy a bomlási folyamatok eredményeként kb. négy-hat nap alatt ezekben az egyedekben sem lesz semmilyen érték kimutatható, ugyanis addigra már a műszerek érzékenységi küszöbe alá (0,005 mg/kg) fog csökkenni a koncentráció.

5. Felmerül a kérdés, hogy a permetezést követően 2010-ben miért tudott az ÁDI mégis eredménnyel kimutatni lambda-cihalotrint a méhullákban a permetezést követően több nappal gyűjtött mintákban. És miért nem tudta ugyanezt megtenni a vizsgálatokba bevont másik laboratórium? A válasz egyszerű. Esetünkben a permetezést nem szántóföldi géppel, hanem helikopterrel végezték. A méhek ennek megfelelően koncentráltabb permetlével érintkeztek, ezt a bennük mért szermaradékok is tükrözik (0,18 mg/kg). Ráadásul a két különböző laboratóriumba beszállított minták begyűjtése között eltelt egy nap. A minták laboratóriumba történő szállításakor az első nap (ÁDI-minta) papírgöngyölegbe csomagolták a hullákat, és viszonylag hűvös helyen tárolták azokat, míg a másik esetben ez éppen ellentétesen történt, ugyanis a begyűjtött méhminta műanyag zacskóban egy autó hátsó szélvédője mögött aszalódott a nyári hőségben egy napon keresztül.
6. A továbbiakban felmerülne annak a lehetősége is, hogy a kaptárak környezetéből vett mászkáló méhek begyűjtésével bizonyítsuk a hatóanyag jelenlétét, azonban az ezekben kimutatható szermaradékok mennyisége csupán esetleges lenne, hiszen a több nappal a permetezést követően begyűjtött mászkáló méhek vagy a kaptárak aljáról összegyűjtött tetemek szermaradék-tartalma valószínűleg szintén a kimutatási határ alá csökkenne.
7. A fentiek után elmondható, hogy a piretroidokkal elvégzett növényvédelmi munkák során bekövetkezett komoly méhmérgeзések a legnehezebben bizonyíthatóak, és sajnos az eddig ismert legjobb hatásági eljárásrend sem tud hathatósan eredményt felmutatni. Ha ehhez hozzáteesszük azt a tényt, hogy főleg a nyári hónapokban egy-egy júliusi hétvégén igen nehéz összehívni a mintavételi bizottságot, akkor máris érthető, hogy az ilyenkor bekövetkező mérgeзési esetek felderítése miért fulladt kudarcba.
8. A mintákban kimutatott amitráz a méhek augusztusi varroamentesítésének következménye.

3. Eredmények, következtetések

Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület által a Magyar Méhészeti Nemzeti Program keretén belül elvégzett méhegészségügyi és környezetterhelési monitoringvizsgálat 2014–2015-ös évében folytattuk azokat a mintavételezéseket, amelyeknek célja az egyes méhészetek egészségügyi állapotának felmérése volt. Erre a 2014-ben bekövetkezett atkagradáció nyomán követése és hatékony leküzdése érdekében volt szükség. A méhegészségügyi helyzet feltárása során megerősítettük azt a korábbi véleményünket, miszerint az atkák elleni eredményes küzdelem hiánya sok egyéb (nozéma, vírusok okozta) betegség kialakulását és terjedését is eredményezheti. A folyamatot erősíti, hogy a méhészetek száma és a méhcsaládok mennyisége továbbra is emelkedik. Ezzel együtt el kell mondani, hogy a méhészek méhegészségügyi problémák leküzdését illető szaktudása sajnos nem tart lépést az új helyzettel. Az is nagy gondot okoz, hogy az állami bejelentési kötelezettség alá eső betegségek közül a nyúlós költésrothadás miatt kihirdetett karantén-előírásokat sem tartják be sokan. A betegségek egyes állományok közötti terjedését az egyenlőtlen atkafertőzés következtében létrejött legyengülés, valamint az ezt a folyamatot kihasználó rabló méhek munkája idézi elő. Ezt a megfigyelést támasztják alá a virológiai vizsgálataink is. Tehát elmondható, hogy az atkák elleni hatékony és az egész ország területére kiterjedő, egységesen végrehajtott védelmi beavatkozások sorozata komoly előrelépést eredményezhetne. Ennek az elképzelésnek a megvalósítását az alábbi akadályok nehezítik:

- A méhészek jelentős része elfogadja azt az alapvetést, miszerint a védelmi gyakorlat térben és időben történő egységesítésére volna szükség, ám a megvalósítás folyamán csak akkor hajlandóak a becsontosodott régi technológiájukon változtatni, ha egy komolyabb állománygyengülés vagy -pusztulás következtében kiderülnek az éveken keresztül használt eljárások hiányosságai.
- Hiányoznak a védelmi lépések hatékonyságát érintő ellenőrzések, ennek megfelelően sokan „vakon” kezelnek, aminek pedig az a következménye, hogy lehetetlen meghatározni a beavatkozások optimális mennyiségét és szintjét.
- A mai napig baj van a méhészek méhegészségügyi ismereteivel, ami oda vezet, hogy többen tévesen alkalmazzák az egyes atkaölő szereket. Ezek a tévedések viszont mindenképpen a hatékonyság romlásához vezetnek.

Az egyes atkaölő szerek közötti eligazodás sem megfelelő, noha az Országos Magyar Méhészeti Egyesület több éve publikálja a piacon található a készítmények használatával kapcsolatos tanácsokat (19. táblázat), illetve a készítmények hatóanyagaiból összeállított védelmi lépések helyes sorrendjét (10. sz. ábra, lásd a hátsó borítón).

Munkánk során foglalkoztunk a méhészetekben használatos atkaölő szerek maradékainak kimutatásával, ezen belül is igen érdekes volt az a mintavételi sorozat, amelyben egy Somogy megyei állóméhészet környezetében egész évben folyamatosan gyűjtött virágpór növényvédőszer-szennyezettségét vizsgáltuk.

A fentebb említett mérési eredmények segítségével összegyűjtöttük azokat az okokat, amelyek a „máskáló” méhek megjelenéséhez vezetnek. Tavaly az ilyen méhekben szinte kizárólagosan csak amitráz-bomlástermékeket tudtunk kimutatni, idén viszont megjelentek a virágzás idején nappal használható rovarölő szerek, illetve néhány olyan gombaölő szer hatóanyaga is, amelyekről tudjuk, hogy erősítik az előbb említett rovarölők hatékonyságát. A fenti ismeretek birtokában arra a következtetésre jutott az OMME vezetése, hogy javaslatot tesz a döntéshozók felé arra nézvést, hogy az említett rovarölő (acetamprid és a tiakloprid) hatóanyagoknak az ergoszterol-bioszintézis-gátló gombaölőkkel képzett kombinációit csak a méhkímélő technológia betartása mellett legyen lehetőség alkalmazni.

Idén tovább folytattuk a kormányhivatalok, a NÉBIH, illetve a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara szakembereivel közösen végzett növényi mintavételeket. A tavaly tapasztalt méhmérgezési esetekből tanulva a legtöbb mintát Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében gyűjtöttük, ugyanis ott volt a legsúlyosabb a növényvédelmi helyzet. Az idei év egyik legfontosabb eredménye, hogy ezekben a vizsgálatokban több problémát tártunk fel, mint a tavalyi esztendőben.

Az idén elszenvedett méhmérgezési esetek kapcsán viszont elmondható, hogy a bejelentett mérgezési esetek mennyisége alatta maradt a korábbiaknak. Ugyanakkor tisztában kell lenni azzal is, hogy sok eset nem is jutott a hatóság tudomására. A hatóság által kivizsgált ügyekben viszont az ökotoxikológiai szakvélemények nem tudták feltárni az ok-okozati összefüggéseket, ugyanis vagy nem állt rendelkezésre méhminta, vagy nem volt meg bennük a mérgezésért felelős hatóanyag, de gyakran a megmintázott növények sem tartalmazták azokat a hatóanyagokat, amelyekkel magyarázni lehetett volna a jelenséget. A fenti problémák megoldása érdekében újabb javaslatokat fogunk a hatóság felé terjeszteni, ugyanis a jelenleg érvényes eljárásrend nem minden esetben alkalmas az egyes mérgezési ügyek sikeres felgöngyölítésére.

A mérgezési esetekkel kapcsolatosan kísérletet végeztünk az egyik legnehezebben felderíthető hatóanyagok, a lambda-cihalotrinnak (Karate Zeon 5 CS) a méhekre gyakorolt hatásával kapcsolatosan. Ennek megfelelően mértük a méhek pusztulási rátáját, és azt, hogy milyen szermaradék fordul elő az elpusztult példányokban. Azzal kapcsolatosan is végeztünk analíziseket, hogy megállapítsuk a méhekben található hatóanyag mennyiségének lebomlási ütemét.

A 2014. évben igen szomorú következményekkel járt a fipronilszennyezéssel áruba bocsájtott gombaölő szer (Póker Extra 80 WDG) amúgy az előírásoknak megfelelő (tehát gyümölcsvirágzás idején) történő alkalmazása, melynek kapcsán jelentős méhmérgezések történtek Szabolcs-Szatmár-Bereg és Hajdú-Bihar megyékben. A károsultak és a károkozásért felelős cég között az OMME szakemberei vállalták a közvetítést. Az egyeztető tárgyalások végén sikerült elérni, hogy a felmért

károk jelentős részét (több mint 150 millió forintot) a méhészek számára kifizessék. Az eseménnyel kapcsolatosan meg kell jegyezni, hogy ilyen mértékű károkozásra és kártérítés-kifizetésre nem volt példa a korábbi időszakban.

Összefoglalás

2014–2015-ben elvégzett vizsgálataink alapján elmondható, hogy a méhegészségügyi helyzet nem javult Magyarországon, ugyanakkor igen komoly problémát vetít előre az a tény, hogy a méhészetek és méhcsaládok száma továbbra is emelkedik hazánkban.

Sajnos ezt az emelkedést nem követi megfelelően a méhésztársak szakmai ismereteinek bővülése, ami azért is nagy gond, mert volna mód és lehetőség az új módszerek elsajátítására. Erre a tél folyamán szervezett képzések vagy az egész évben látogatható bemutató méhészetek is bőven nyújtanak lehetőséget.

Továbbra is elmondható, hogy amennyiben egységesen és hatékonyan végrehajtott védelmi lépéseket iktatnánk be az ázsiai nagy méhatka (*Varroa destructor*) legyőzése érdekében, akkor sok kellemetlen betegség kialakulását lehetne megelőzni a magyar méhészetekben. Ennek a védekezési gyakorlatnak a bevezetésére azért is volna nagy szükségünk, mert a legújabb információk szerint nem sikerült megfékezni a kis kaptárbogár (*Aethina tumida*) olaszországi megtelepedését, ami azt jelenti, hogy csak idő kérdése, és a jelenleginél sokkal nagyobb és komplexebb problémák megoldása vár a magyar méhészekre is.

Mértük a méhészeti termékekben és a „mászáló” méhekben található kémiai szennyeződések alakulását, minek kapcsán elmondható, hogy nemcsak a növényvédelem, hanem a kaptárakban alkalmazott kemikáliák is besegíthetnek a jelenség kialakulásába.

A növényvédelmi szakma képviselőivel immár hagyományosan elvégzett növényi mintavételi sorozat eredményeként több gazdálkodót is meg kellett büntetni a nem engedélyezett technológiák és szerek alkalmazása miatt. A legtöbb ellenőrzést a korábban legproblémásabbnak ítélt Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében végeztük. Ettől függetlenül látszik, hogy méhészeti szempontból igen komoly veszélyeket jelent a repce, a virágzó környezetben permetezett gabonák, a gyümölcskultúrák és a csemegekukorica, valamint a napraforgó.

Az elmúlt időszakban az előző évhez képest mérséklődött a bejelentett méhmérgeződések száma, ugyanakkor igen szomorú tény a méhészek számára, hogy az alkalmazott hatóanyagok gyors lebomlásának következtében erősen lecsökkent a sikeresen felderített ügyek mennyisége. A probléma felismerése érdekében és a helyzet javításának céljából tárgyalásokat kezdeményezünk a hatóság szakembereivel, amely tárgyalások alapját az időközben elvégzett méhtoxikológiai kísérletek adják.

Úgy gondoljuk, nem túlzás azt állítani, hogy a monitoringvizsgálatok tapasztalatainak felhasználásával sikerült felgöngyölítenünk azt a tömeges méhmérgezési esetet, amelynek kapcsán 52 károsult méhészt ügyét vittük sikerre egy multinacionális céggel szemben. Az egyeztető tárgyalások végén a méhészek számára kifizetett összeg meghaladta minden eddigi hazai méhmérgezés kapcsán megállapított kártérítés nagyságát.

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

| A hatóanyag típusa | A készítmény hatóanyaga | A készítmény márkanéve | Megjegyzés | Használattal kapcsolatos javaslat | Gyógyszer/gyógyhatású |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------|--|---|
| Szintetikus hatóanyagok | Amitráz | Apivar | Műanyag lapka | Napraforgó-virágzást követően 6 héten keresztül, ezt követően el kell távolítani a kaptárból. | gyógyszer |
| | | Biowar 500 | Műanyag lapka | Napraforgó-virágzást követően 6 héten keresztül, ezt követően el kell távolítani a kaptárból. Eredményességét tekintve kételyek merültek fel, amit jelenleg is vizsgálunk. | gyógyszer |
| | | Varatraz | Füstölőcsík | Vegetációs időben (különösen augusztusban) sorozatfüstölésre, szeptember végén, október elején a „vándor” atkák leküzdésére. | gyógyszer |
| | | Varidol | Füstölőcsík | Vegetációs időben (különösen augusztusban) sorozatfüstölésre, szeptember végén, október elején a „vándor” atkák leküzdésére. | gyógyszer |
| | | Varroachet | Füstölőcsík | Vegetációs időben (különösen augusztusban) sorozatfüstölésre, szeptember végén, október elején a „vándor” atkák leküzdésére. | gyógyszer (fluvalinát hatóanyagot is tartalmaz) |
| | Kumafosz | Check Mite + | Műanyag lapka | A fiasításos lépek közé kell függeszteni, de ezt szigorúan az utolsó hordást követően kell megtenni. A gyártó a tavaszi alkalmazást is ajánlja, de erre egy megfelelő módon elvégzett zárókezelés esetében többnyire nincsen szükség. A készítménynek a nyár végét történő alkalmazását követően zárókezelés céljára javasoljuk az oxálsav használatát az egyoldalú szerhasználat elkerülése végett. FIGYELEM! A készítmény alkalmazásánál szigorúan be kell tartani a használati utasításban leírtakat. | gyógyszer |
| | | Destruktor 3,2% | Oldat | Csurgatásos zárókezelés céljára kifejlesztett készítmény. A lépekben maradó szermaradékok okoz, ezt intenzív építéssel védhetjük ki. A készítmény 2015-ben jelent meg a piacon, az esetleges mellékhatásai még nem ismertek. | gyógyszer |
| | Flumetrin | Bayvarol | Műanyag lapka | Napraforgó-virágzást követően 6 héten keresztül, ezt követően el kell távolítani a kaptárból. FIGYELEM! A készítmény alkalmazása folyamán a harmadik hetet követően célszerű amitráz-kiegészítést adni (pl. egy füstölési sorozattal kiegészíteni a készítmény hatását). | gyógyszer |

| | | | | | |
|----------------------|------------------|-----------------------------|---|--|--------------------|
| Szerves savak | Oxálsav | Bee Vital Hive Clean | Oldat | Vegetációs időben legalább 3 ismétlésben alkalmazva az atkák elleni kezelések KIEGÉSZÍTÉSÉRE. Hatékonysága a zárókezelés alkalmával jobb, mint a fiasítással rendelkező családoknál, ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a zárókezelés céljára alkalmazható egyéb készítmények ennél jobb hatékonyságúak. Propolisztermelés ideje alatt viszont mindenképpen ezt a készítményt javasoljuk használni. A propolisz-szedő rácsok elvétele után azonnal szükséges a készítmény hatását amitrázzal kiegészíteni. | gyógyhatású |
| | | Dany's BienenWohl | Oldat | Alkalmazása a Bee Vital Hive Cleannel megegyező. | gyógyhatású |
| | | Api Ox | Oldat | Kimondottan zárókezelés céljára alkalmazható. A kijuttatást követően a lépeken és a keretlécen fehér foltok jelennek meg (oxálsavkiválás), ez csupán esztétikai probléma. | gyógyhatású |
| | | Oxovar | Oldat | 5% oxálsav-dihidrátot tartalmazó oldat, alkalmazásával kapcsolatosan javasoljuk a használati utasítás maximális betartását. | gyógyhatású |
| | | Api-Bioxal | Por | Oxálsavas szublimáció céljára, illetve oxálsavoldat készítésére alkalmas. Általában zárókezelés elvégzésére javasolt. | gyógyszer |
| | Hangyasav | Hangyasav 60% A U V | Oldat | Kaptáron belüli párologtatásra. A kijuttatáshoz használt hordozó lehet a „Nasselheider” párologtatóberendezés vagy házilag készített egyéb eszköz (CD-tok, mosogatószivaccsal). FIGYELEM: ez a készítmény túlságosan nagy melegben (30 °C felett) komoly károkat okozhat a méhcsaládban. Nyári alkalmazása Magyarországon nem javasolt. Használata csak szeptember 10. után biztonságos. Hűvös, csapadékos időjárás esetén a párologás nem megfelelő, ezért hatása elmarad az elvárható szinttől. Balesetveszélyes, maró hatású, kellemetlen illatú anyag, alkalmazásakor gumikesztyű és szemüveg használata javasolt. | gyógyszer |
| | | Nosestat | Hangyasav és jód (kétkomponensű készítmény) | Használata közben nagyon sok mellékhatás lépett fel. Több méhésznő nyújtott be ellene panaszt az engedélyező hatóságnál. | gyógyhatású |
| | | MAQS | Hordozóba felitatott hangyasav | A hordozót a fészkelemek felső lécére kell helyezni. Túlságosan magas (30 °C feletti) hőmérsékleti viszonyok mellett károkat okozhat a méhcsaládban. Szeptember 10. után egyenletes meleg napokon jó hatékonyságú lehet. Alkalmazásával kapcsolatosan jelentős mellékhatások (anyavesztés, fiasításpusztulás) lehetségesek. | gyógyszer |

| | | | | | |
|------------|-------|------------------------|---|---|--------------------|
| Illóolajok | Timol | Apiguard gél | Paszta tégelyben vagy vödörös kiszerezésben | A hatóanyag párolgása hőmérsékletfüggő. Ez a hatékonyság ingadozását is magában rejtő probléma. Illata esetenként zavarja az anyát, alkalmazása mellett megnövekedik a rablás kialakulásának veszélye. Az atkák elleni hatékonysága a hazai tapasztalatok szerint nem eléggé átütő. Egyes szerzők javasolják a kora tavaszi alkalmazást, a technológiai ajánlások viszont kiemelik az augusztus–szeptemberi használatot. | gyógyszer |
| | | Api-Life-Var | Szivacsos szerkezetű hordozóba ágyazott timol és egyéb illóolajok | A hatóanyag párolgása hőmérsékletfüggő. Ez a hatékonyság ingadozását is magában rejtő probléma. Illata esetenként zavarja az anyát, alkalmazása mellett megnövekedik a rablás kialakulásának veszélye. Az atkák elleni hatékonysága a hazai tapasztalatok szerint lehetne markánsabb. Egyes magyar szerzők javasolják a kora tavaszi alkalmazást, a technológiai ajánlások viszont kiemelik az augusztus–szeptemberi használatot. | gyógyszer |
| | | Thymovar | Szivacsos szerkezetű hordozóba ágyazott timol | A hatóanyag párolgása hőmérsékletfüggő. Ez a hatékonyság ingadozását is magában rejtő probléma. Illata esetenként zavarja az anyát, alkalmazása mellett megnövekedik a rablás kialakulásának veszélye. Az atkák elleni hatékonysága a hazai tapasztalatok szerint lehetne markánsabb. Egyes magyar szerzők javasolják a kora tavaszi alkalmazást, a technológiai ajánlások viszont kiemelik az augusztus–szeptemberi használatot. | gyógyszer |
| | | Ecostop lamella | Szivacsos szerkezetű hordozóba ágyazott timol | A forgalmazó állítása szerint ennek a hatóanyagnak a párolgása sokkal kevésbé függ a hőmérséklettől, mint az az ugyanebből a hatóanyagból formázott egyéb készítmények esetében tapasztalható. Az alkalmazás során javasoljuk a fentebb felsorolt szereknél említett problémák folyamatos figyelemmel kísérését. | gyógyhatású |
| | | Optima | Folyadék | Lepényben, illetve cukorszörpös csorgatás formájában használatos, az alkalmazás ideje kora tavasz és őszi folyamán. A benne lévő timolt egyéb illóolajokkal, gyógynövénykivonatokkal és cseresavtartalommal egészítik ki. A hatékonysága alapján egyéb készítmények hatását egészíti ki. | gyógyhatású |
| | | Hive Alive | Folyadék | A timol mellett egyéb hatóanyagokat tartalmaz: citromfűolajat és tengeri biokivonatokat (algahinár). | gyógyhatású |
| | | NAF | Folyadék | Igazából a készítmény atkák elleni hatása csak mellékhatásként jöhet szóba. A gyártó szerint alkalmazási területe a nyúlós költésrothadás kialakulásának meggátolásában jelentkezik. | gyógyhatású |
| | | NAF Varroa Bio | Folyadék | Új készítmény, nincsen információ a hatékonyságával kapcsolatosan. | gyógyhatású |
| | | Méhpatika forte | Folyadék | Igazából a készítmény atkák elleni hatása csak mellékhatásként jöhet szóba. Általános roboráló hatású, cukorszörpös etetésre javasolja a forgalmazó. | gyógyhatású |

| | | | | | |
|-------------------|--|---|---|---|--------------------|
| Illóolajok | Timol és egyéb illóolajok (pl. citromfűolaj) kombinációja | Vernalis Complex | Gyógylepeny | Az atkaellenes hatást a készítmény timoltartalmának tulajdonítják. Tartalmazza a Nozevit készítményt is, amely a nozémaellenes hatást hivatott biztosítani. A készítményben egyébként sőrelesztő is van fehérjekomponensként. | gyógyhatású |
| | | Vernalis Beestart | Gyógylepeny | Az atkaellenes hatást a timoltartalmának tulajdonítják. A készítmény egyébként tartalmazza a Hive Alive-ot és sőrelesztőt is. | gyógyhatású |
| | Egyéb illóolajok | Ekovarrosan levendula ökobrikett | Füstölőbe való szilárd halmazállapotú tüzelőanyag | A benne lévő hatóanyagok hatására a méhek nyugodtak lesznek, és az illóolajok gőzét tartalmazó füstnek valamilyen szintű atkaellenes hatását is leírták a kutatók. | gyógyhatású |
| | | Polioel 4 | Folyadék | Kevés hazai tapasztalat áll rendelkezésre a készítménnyel kapcsolatban, atkaölő hatása valószínűleg csak kiegészítő szerepű lehet, a gyártó állítása szerint a nozéma leküzdésére hasznos lehet. | gyógyhatású |

20. táblázat A repcében használható rovarölő szerek

| Hatóanyag | Kereskedelmi név | Méhveszélyesség | Megjegyzés |
|----------------------------------|------------------|-------------------------|----------------|
| Csávázószer | | | |
| | | | |
| Permetzszer | | | |
| indoxakarb | Avaunt 150 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| tiakloprid | Biscaya | Nem jelölésköteles | |
| tiakloprid | Calypto 480 EC | Nem jelölésköteles | |
| béta-ciflutrin | Bulldock 25 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| cipermetrin | Cyperkill Max | Kifejezetten kockázatos | |
| cipermetrin | Cyperkyll 25 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| klórpirifosz | Cyren EC | Kifejezetten kockázatos | |
| klórpirifosz | Alligator | Kifejezetten kockázatos | új |
| pimetrozin | Chess | Kifejezetten kockázatos | |
| cipermetrin | Cytrin 250 | Kifejezetten kockázatos | |
| cipermetrin | Centris 250 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| klórpirifosz-metil + cipermetrin | Daskor | Kifejezetten kockázatos | új |
| deltametrin | Deca 2,5 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| deltametrin | Delta Super | Kifejezetten kockázatos | |
| deltametrin | Disha 2,5 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| deltametrin | Decis Mega | Mérsékelten kockázatos | |
| alfametrin | Fendona 10 EC | Mérsékelten kockázatos | |
| zéta-cipermetrin | Fury 10 EV | Kifejezetten kockázatos | |
| foszmet | Imidan 50WP | Kifejezetten kockázatos | |
| acetamiprid + lambda-cihalotrin | Inazuma | Mérsékelten kockázatos | |
| lambda-cihalotrin | Karate 2,5 WG | Mérsékelten kockázatos | |
| lambda-cihalotrin | Karate Zeon SCS | Mérsékelten kockázatos | mikrokapszulás |
| alfametrin | 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 | új |
| klórpirifosz+cipermetrin | Nurelle D 50/500EC | Kifejezetten kockázatos | |
| pimetrozin | Plenum | Kifejezetten kockázatos | |
| klórpirifosz | Pyclorex Neo | Kifejezetten kockázatos | |
| klórpirifosz | Pyrinex 25 CS | Kifejezetten kockázatos | |
| klórpirifosz | Pyrifosz 25 CS | Kifejezetten kockázatos | új |
| klórpirifosz | Pyrinex Supreme | Kifejezetten kockázatos | új |
| gamma-cihalotrin | Rapid CS | Mérsékelten kockázatos | |
| klórpirifosz-metil | Reldan 22 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| klórpirifosz-metil + cipermetrin | Roksa | Kifejezetten kockázatos | |
| cipermetrin | Sherpa | Kifejezetten kockázatos | |
| acetamidrid | Spilan 20 EC | Nem jelölésköteles | |
| eszfenvalerát | Sumi-Alfa 5 EC | Mérsékelten kockázatos | |
| lambda-cihalotrin | Kaiso EG | Mérsékelten kockázatos | mikrokapszulás |
| klórpirifosz | Dursban Delta CS | Kifejezetten kockázatos | |
| klórpirifosz | Dursban 480 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| acetamidrid | Gazelle 20 SP | Nem jelölésköteles | |
| acetamidrid | Gazelle 20 Sg | Nem jelölésköteles | új |
| lambda-cihalotrin | Karis 10 CS | Mérsékelten kockázatos | új |
| klórpirifosz-metil | Megatox 22 EC | Kifejezetten kockázatos | új |
| lambda-cihalotrin | Nagomi | Mérsékelten kockázatos | új |

21. táblázat A napraforgóban használható rovarölő szerek

| Típus | Hatóanyag | Kereskedelmi név | Méhveszélyesség | Megjegyzés |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| Csávázószer, talajfertőtlenítők | klórpirifosz | Cyren EC | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Kentaur 5G | Nem jelölésköteles | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Pyclorex Neo | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Pyrinex 48EC | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Alligátor | Kifejezetten kockázatos | |
| | teflutrin | Force 10 CS (1,5G) | Nem jelölésköteles | talajfertőtlenítő |
| Permettszerek | tiakloprid | Biscaya | Nem jelölésköteles | |
| | tiakloprid | Calypso 480 EC | Nem jelölésköteles | |
| | deltametrin | Decis Mega | Mérsékelten kockázatos | |
| | lambda-cihalotrin + pirimikarb | Judo | Kifejezetten kockázatos | |
| | lambda-cihalotrin | Karate 2,5 WG | Mérsékelten kockázatos | |
| | lambda-cihalotrin | Karate Zeon 5CS | Mérsékelten kockázatos | |
| | pirimikarb | Pirimor 50 WG | Nem jelölésköteles | |
| | gamma-cihalotrin | Rapid CS | Mérsékelten veszélyes | |
| | indoxakarb | Steward 30 DF | Mérsékelten veszélyes | |
| | lambda-cihalotrin | Kaiso EG | Mérsékelten veszélyes | |
| | tau-fluvalinát | Mavrik 24 EW | Nem jelölésköteles | |
| | lambda-cihalotrin | Karis 10 CS | Mérsékelten kockázatos | |

22. táblázat A kukoricában használható rovarölő szerek

| Típus | Hatóanyag | Kereskedelmi név | Méhveszélyesség | Megjegyzés |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| Talajfertőtlenítők | merkaptodimetur | Mesurol 500 FS | | fritlégy ellen |
| | teflutrin | Force 10 CS (1,5G) | Nem jelölésköteles | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Cyren EC | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Alligator | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Dursban Delta | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Dursban 480 EC | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | lambda-cihalotrin + klorantraniliprol | Ampligo | Nem jelölésköteles | csávázó |
| | teflutrin | Force 10 CS (1,5G) | Nem jelölésköteles | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Pyclorex neo | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Pyrinex 480 EC | Kifejezetten kockázatos | talajfertőtlenítő |
| | klórpirifosz | Kentaur 5g | Nem jelölésköteles | csávázó |
| Permetézszerrek | klórpirifosz | Cyren EC | Kifejezetten kockázatos | bogár |
| | béta-ciflutrin | Bulldock 25 EC | Kifejezetten kockázatos | új |
| | tiakloprid | Biscaya | Nem jelölésköteles | bogár |
| | klórpirifosz | Dursban 480 EC | Kifejezetten kockázatos | |
| | klórpirifosz | Dursban Delta CS | Kifejezetten kockázatos | bogár |
| | tiakloprid | Calypto 480 SC | Nem jelölésköteles | bogár |
| | cipermetrin | Cyperkill Max | Kifejezetten kockázatos | bogár |
| | klórpirifosz | Dursban 480 EC | Kifejezetten kockázatos | bogár |
| | alfa-cipermetrin | Fendona 10 EC | Mérsékelt kockázatos | |
| | alfa-cipermetrin | Force 10 CS (1,5G) | Mérsékelt kockázatos | |
| | zeta-cipermetrin | Fury 10 EW | Kifejezetten kockázatos | bogár |
| | lambda-cihalotrin | Karate 2,5 WG | Mérsékelt kockázatos | bogár |
| | lambda-cihalotrin | Karate Zeon 5CS | Mérsékelt kockázatos | bogár |
| | acetamiprid | Mospilan 20 SP (20 SG) | Nem jelölésköteles | bogár |
| | klórpirifosz | Pychlorex 480 EC (Neo) | Kifejezetten kockázatos | bogár |
| klórpirifosz | Pyrifosz 25 CS | Kifejezetten kockázatos | bogár | |

| | | | | |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------|
| Permetezőszerek | klórpírifosz | Pyrinex 25 CS (48EC) | Kifejezetten kockázatos | bogár |
| | indoxakarb | Steward 30 DF | Mérsékelt kockázatos | |
| | eszfenvalerát | Sumi Alfa 5 EC (5 EW) | Mérsékelt kockázatos | bogár |
| | deltametrin | Decis 2,5 EC | Mérsékelt kockázatos | |
| | deltametrin | Decis Mega | Mérsékelt kockázatos | |
| | Bacillus thuringiensis | Dipel ES(DF) | Nem jelölésköteles | |
| | metoxifenozyd | Runner 2F | Nem jelölésköteles | |
| | Trichogamma pintoï + T. evanescens | Trichoplus | Nem jelölésköteles | |
| | lambda-cihalotrin | Kaiso EG (Garden) | Mérsékelt kockázatos | |
| | indoxakarb | Avaunt 150 EC | Kifejezetten kockázatos | bogár |
| | acetamiprid | Gazelle 20 SP (20 SG) | Nem jelölésköteles | |
| | klorantraniliprol | Coragen20 SC | Kifejezetten kockázatos | |
| | metoxifenozyd | Strip 10 2F | Nem jelölésköteles | |
| | acetamiprid + lambda-cihalotrin | Inazuma K1 | Mérsékelt kockázatos | |
| | alfa-cipermetrin | King 10 F | Mérsékelt kockázatos | |
| | acetamiprid | Spilan 20 SG | Nem jelölésköteles | |
| | lambda-cihalotrin | Karis 10 CS | Mérsékelt kockázatos | új |
| | klórpírifosz + béta-ciflutrim | Pyrinex Supreme | Kifejezetten kockázatos | új |

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 | Gégény Benjamin | 6500 Baja, Szabadság u. 77. III/6. | +36 30 635 1260 | gegény.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 | Halász Gábor | 1094 Budapest, Viola u. 50. | +36 30 635 1258 | halasz.gabor@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 |

10. sz. ábra Az atka elleni védekezés kémiai és technológiai variánsai

| A védekezés típusa | Variációk | jan. | febr. | márc. | ápr. | máj. | jún. | júl. | aug. | szept. | okt. | nov. | dec. |
|--|-----------|---------------------------|-------|-------|------|------|--|------|---------------------------|----------------|------|------|---------|
| A kémiai védekezés variációi | 1. | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| | 2. | | | | | | | | amitráz | | | | |
| | 3. | kuma- fosz/ oxálsav | | | | | amitráz, vagy oxálsav (ha szükséges) | | fluvalinát/flu- metrin | | | | |
| | 4. | | | | | | | | timol | han- gyasav | | | |
| | 5. | | | | | | | | oxálsav | | | | |
| Technológiai védekezés (az összes kémiai variációval ötvözhető) | | oxálsav | | | | | oxálsav | | kumafosz | | | | oxálsav |
| | | | | | | | herefiasítás kitörtelese, szaporulatok képzése, rajállapotba helyezése | | timol | oxálsav | | | |

Megjegyzés: Nyáron (vegetációs időben) használható folyékony oxálsavas készítmények, valamint a párologtatással (szublimációval) kijuttatott kristályos oxálsav. Téli kezelésein a 3,5%-os oxálsav csurgatása, illetve kristályos oxálsav szublimálása értendő. Ez a kezelés a tél folyamán nem ismételtethető. A júniusi amitrázhasználatot követően méz pergetése tilos.