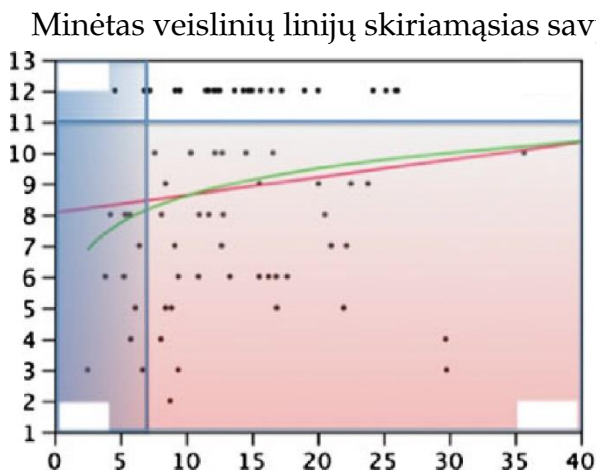


## Bičių motinų ūkinė kokybė ir selekcija

Svarbiausio bičių šeimos nario - motinos kokybė turi esminės įtakos ne tik konkrečios bičių šeimos ūkiniam naudingumui, bet ir viso bityno bei bitininko bitininkavimo rezultatams. Bityno šeimų motinos gyvena ir darbuojasi panašiomis sąlygomis, o jų bitės-darbininkės skrisdamos į nektaro šaltinius ar kitais reikalais yra linkusios pasirinkti prieš jas skridusių bičių kvapais nužymėtas kryptis. Jeigu nektaro yra gausu, tai kelias iki to šaltinio tampa bendras visoms bityno šeimoms. Kelis ar keliolika bitynų turintys bitininkai yra pastebėję gana skirtingus ūkinius jų našumus, nors savo prigimtimi bitės buvo giminingos ir taikomos tos pačios bitininkavimo technologijos. Kadangi skirtingos prigimties bitės skirtingai ieško nektaro, tai siekiant optimizuoti visų bitynų našumus bitininkui paranku turėti įvairių savybių turinčias kokybiškas šeimas ir kiekviename bityne atrinkti savo prigimtimi skirtingų savybių šeimų rinkinį, tais atvejais, jeigu negalima visiems bitynams sudaryti panašių medunešio sąlygų. Šiuo metu kai kurie bitininkai praktikuoja motinų apvaisinimą dirbtiniu būdu tam naudodami skirtingų tranų spermos mišinį. Tačiau tai nelabai paranku, kadangi sunku nuspėti, kokie bus ateinantys metai, bet tam kad bitynai atitiktų to sezono ypatumus reikia turėti skirtingų savybių bičių šeimų, kurių dalį bet kuriuo momentu galima įkelti bitynan, pritaikant jį atitinkančiomis sezoną ir aplinką iniciatyvias bičių šeimomis. Taip bitininkas galėtų suvienodinti veiksmus visiems saviems bitynams. Tam pirmiausia būtina turėti galimybę išsiauginti arba išigyti kokybiškų įvairios prigimties motinų ir, kaip toliau matysime, tinkamai jas paruošti ūkiniam darbui (nektaro, žiedadulkių ar kitų produktų rinkimui). Žinoma, kad bityne galima turėti kelių veislių bičių šeimas, bet jų prigimtis dažnai būna perdėm skirtinga ir jų tvarkymas bityne dėl nevienodos reakcijos į aplinką būna technologiškai komplikotas. Todėl patartina bityną komplektuoti iš vienos, bitininkui parankiausios veislės, o įvairovę sudaryti iš veislės vidinių linijų su gerai žinomomis savybėmis.



**Pav. 1.** Apvaisinime dalyvavusių tranų skaičiaus įtaka sveikatingumui ir ilgaamžiškumui<sup>2</sup>.

įvaidžius veisimo priemones, kurios išryškina prigimtines bičių motinos ir jos palikuonių savybes. Dabar naudojama indeksų kompleksu vertinama motinos kokybė teikia bendrą vaizdą apie motinos ūkinį vertingumą. Tačiau norint turėti motinos ar net veislinės linijos išskirtinumus, tenka pasitelkti papildomų ypatybių stebėjimus: pvz. žiedadulkių rinkimo, pikiavimo gausumo, agresyvumo priklausomybės nuo išorės sąlygų ir t.t.

Prieš išskiriant motinos prigimtines savybes, naudinga peržvelgti visus jos vystymosi ir brendimo bei ilgaamžiškumo ypatumus, kuriuos ji ateityje perteiks savo palikuonims.

Motinos skiriamosios savybės nuo bitės-darbininkės ir ne tik( kaip vėliau matysime) pasireiškia nuo lervutės maitinimo. Bičių pienelis, kuriuo maitinama lervutė, yra jaunos darbininkės mandibulės liaukos išskyros, kai ji suvirškina žiedadulkes, nektarą ar bičių

Vaidotas Stanevičius

duonelę. Šių išskyrų sudėtis priklauso nuo maisto prigimties, o mes žinome, kad žiedadulkės (bičių duonelės pagrindas) yra įvairios. Įvairių augalų žiedadulkės daugiausia sudarytos iš baltymų su bio - aktyviomis nukleino rūgštimis, ir jeigu augalai buvo nupurkšti insekticidais tai šie irgi būna prisijungę prie minėtų baltymų.

Toks maistas įtakoja bičių pienelio sudėtį ir kiekį. Tą būsimos motinos lervutė pradeda jausti nuo trečios savo egzistavimo dienos. Šias bičių pienelio galimas neigiamybės žymia dalimi blokuoja bitės maitintojos imuninė sistema, veikdama detoksikuojančiai, todėl lervutė vystosi. Tačiau dar nėra pilnai ištirta, kaip tas detoksikavimas atsiliepia būsimos motinos savybėms ir ilgaamžiškumui.

Nuo jaunos motinos išsiritimo iki jos subrendimo joje įvyksta eilė pakeitimų. Pirmiausia, neapvaisintos motinos feromonai turi sužadinti tranų potraukį prie jos. Į tuos feromonus bitės darbininkės reaguoja tolerantiškai, ir jeigu tebėra senoji motina – sužadina spietimą. Galiausia jauna motina apvaisina ir jos kiaušintakiuose atsiradę spermatozoidai kiek pakeičia imuninę jaunos motinos sistemą bei feromonų spektrą, kuris jau kitaip veikia bites darbininkes. Tenka pastebėti, kad ne visų tranų spermatozoidai vienodai adaptuojasi pas konkrečią motiną: vienu judrumas ir gyvybingumas padidėja, o kitų priešingai - sumažėja. Tai įtakoja motinėlių kiaušinėlio apvaisinime dalyvaujančių spermatozoidų konkurencines savybes, o tuo pačiu ir būsimų bitelių prigimtines savybes. Pasak Eriko Tanaka ir Klausio Hartfelder<sup>1</sup> apvaisintos motinos kiaušinėliuose jau randamas vitelogenas. Kadangi motinos apvaisinime dalyvauja nuo 7 iki 20 tranų, tai dėl šios priežasties sumažėja perų ligos ir šeimos ilgaamžiškumas žymiai padidėja. Tą tyrę mokslininkai Palmer, bei Trapy ir Pettis nustatė<sup>2</sup>, kad 83% pagerėjimas siejamas su daugybinio apvaisinimu, t.y., jeigu buvo poruotasi bent su 7 tranais. Tranų auginimas šeimose prasideda gana anksti pavasarį ir tada jie išauga beveik geriausi. Tuo pačiu pastebėta, kad motinos ilgaamžiškumas ir ūkinė vertė žymiu mastu priklauso nuo tranų



kokybės. Jeigu jauna motina neapvaisina per dvi savaites nuo išsiritimo, tai per trečią savaitę ji pradeda dėti neapvaisintus kiaušinėlius ir vėliau net nebando apvaisinti. Tai rodo, kad motinai išsiritus per pirmąsias savaites joje vyksta fiziologiniai pokyčiai, todėl įdiegiant jaunas motinas būtina šiuo metu jas gausiai maitinti ir bent dvi savaites netrikdyti.

**Pav. 2.** Motina su ją maitinančių darbininkių palyda

Kita vertus, po apvaisinimo pakitę motinos skleidžiami feromonai keičia ir bičių darbininkių skleidžiamus taip vadinamus Nasonovo feromonus<sup>3</sup>, kurie esant ramiam orui padeda bitėms grįžti į gimtąjį avilį. Vis tik pagrindinis

<sup>1</sup> Tanaka, E. D., & Hartfelder, K. 2004. The initial stages of oogenesis and their relation to differential fertility in the honey bee (*Apis mellifera*) castes. *Arthropod Structure & Development*, 33 (4), 431-442.

<sup>2</sup> Tarpy, D. R., & Pettis, J. S. 2013. Genetic diversity affects colony survivorship in commercial honey bee colonies. *Naturwissenschaften* (2013) 100:723–728

<sup>3</sup> Williams I.H., Pickett J.A., Martin A.P. The Nasonov Pheromone of the Honeybee *Apis mellifera* Part II. Bioassay of the Components Using Foragers. *J. Of Chemical Ecology*. Vol. 7. No. 2, 1981

Vaidotas Stanevičius

motinos vaidmuo avilyje ir šeimoje – dėti kiaušinėlius. Jie pastoviai atsiranda porinėse sėklidėse ir vienu metu jose būna 150-180 kiaušinėlių įvairiose vystymosi stadijose. Subrendę kiaušinėliai po vieną išslenka į kiaušintakį, kuriame susitinka su 3-5 spermatozoidais bandančiais prisisiurbti prie plono kiaušinėlio apvalkalo.

Pirmasis geriausiai prisisiurbęs spermatozoidas įsilieja į kiaušinėlio vidų ir jo chromosomos susigretina į poras susiformuodamos naująjį embrioną. Vos tik prasideda minėtas chromosomų persitvarkymas, įvyksta kiaušialąstės plazmos cheminis pakitimas ir kiti prie kiaušinėlio buvę spermatozoidai žūva. Per produktyvią dieną bičių motina padeda iki 1500 kiaušinėlių<sup>4</sup>, o per sezoną visų kiaušinėlių svoris 2-3 kartus viršija motinos svorį, iš viso: 5000 ÷ 150000 kiaušinėlių. Tai reiškia, kad motinoje vyksta labai spartūs biologiniai procesai ir medžiagų apykaita. Kiaušinėlių dėjimo metu motina yra apsupta bičių, kurios ją maitina perdirbtu maistu, panašiu į bičių pienelį. Kokybiška motina per savo gyvenimą (2-4 metus) padeda virš 2,4 milijono kiaušinėlių, kuriems apvaisinti ji turi būti sukaupusi apie 8 milijonus spermatozoidų. Tačiau sėklyčių gyvybingumas ir skaičius yra labai priklausomas nuo aplinkos darančios įtaką motinos biologiniam aktyvumui. Ją neigiamai veikia stresai, perkaitimai arba peršalimai avilyje bei į avilį patekę nedideli, taip vadinamų „leistinų koncentracijų“ pesticidai bei herbicidai, o taip pat erkes naikinantys vaistai bei kitos virusų išskiriamos nuodingos medžiagos. Pastarosios dėl virusų susidaro ir motiną maitinančiose bitėse, kurios tokiu maistu silpnina motinos imuninę sistemą ir mažina joje *vitellogenino*

atsargas bei atsparumą virusams, galintiems sukelti net motinos žūtį.



Jeigu taip atsitinka, kad žūsta motina, tai nuo to momento, kai bitės pajunta motinos ir kvapių feromonų dingimą<sup>5</sup>, darbininkių elgesys iš esmės pakinta. Bitės-darbininkės susierzina ir tampa agresyvesnės. Jeigu yra jaunų perų, darbininkės pradeda auginti pakeičiančią motiną, jeigu nėra, tai po savaitės ar kiek vėliau jaunos bitelės pradeda dėti neapvaisintus (*traninius*) kiaušinėlius. Tai akivaizdu, nes į

vieną akele padedama po kelis kiaušinėlius (žr. Pav. 3.).

**Pav. 3.** *Jaunų bitelių avilyje be motinos padėti kiaušinėliai*

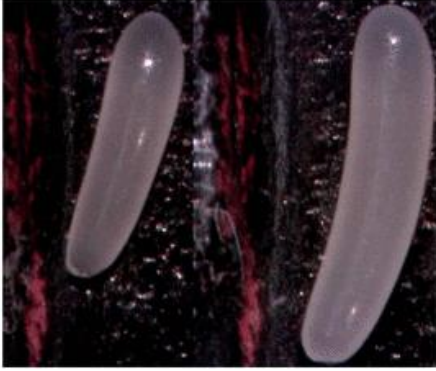
Išeitis šiuo atveju yra gana sudėtinga. Rekomenduojama, jeigu šeima nėra ligota, avilį perkelti į kitą vietą, o į seną vietą pastatyti tuščią avilį, į kurį, nupurčius biteles, sukelti korius su medumi ir žiedadulkėmis, ant kurių galėtų sugrįžti senosios avilio bitės. Viduryje padėjus porą tuščių pasiūtų korių į avilį įkeliamą nauja apvaisinta motina, kurią senosios bitės gana noriai priima. Senojo avilio korius su perais ir jaunomis bitelėmis būtina utilizuoti, nes jaunosios bitelės gali būti virtusios dedančiomis kiaušinėlius.

<sup>4</sup> Winston, M. L. 1991. The biology of the honey bee. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. 281 pp.

<sup>5</sup> Melathopoulos, A. P., Winston, M. L., Pettis, J. S., & Pankiw, T. 1996. Effect of queen mandibular pheromone on initiation and maintenance of queen cells in the honey bee (*Apis mellifera* L.). *The Canadian Entomologist*, 128 (02), 263-272.

Vaidotas Stanevičius

Sveika, jauna ir kokybiška motina savo skleidžiamais feromonais ir kitomis priemonėmis išlaiko bites darbininkes dirbančias pagal amžių tokius darbus, kurie užtikrina bičių šeimos darnumą ir derlingumą. Pati motina pastoviai vaikštinėja tais koriais, deda į juos kiaušinėlius prieš tai apžiūredama kiekvieną akutę. Naujame koryje kiaušinėliai pradedami dėti centriniėje dalyje, maždaug 5 cm skersmens skritulyje. Jį užpildžiusi motina pradeda eiti minėto skritulio pakraščiu ir deda kiaušinėlius maždaug vieno colio (2,5 cm) pločio juostoje. Pridėjusi porą juostų, pereina į kitą korio pusę ir toliau nuo centro prideda kitą porą juostų. Po to eina į kitą



korį besiglaudžiantį su pirmuoju ir prideda centrinį skritulį, bet tik vieną juostelę. Jeigu diena trumpesnė arba vėsesnė, tai dėjimą nutraukia. Toks dėjimo būdas parodo, kad klimatinės sąlygos padėtiems kiaušinėliams turinčios būti inkubacinės (25-36<sup>0</sup>C). Tuomet išsiritę perai neišbarstys iš maisto generuotos šilumos, o avilio ventiliaciją užtikrins medų viršutinėje avilio arba korių dalyje iškrovusios lauko bitelės, kurios per avilio centrą leidžiasi žemyn į laką. Motinos kiaušinėlių dėjimo tvarką galima laikyti aiškiausiu jos kokybiškumo požymiu.

**Pav 4.** Bičių motinų – seserų tuo pat metu padėti kiaušinėliai<sup>6</sup>

Kaip savo tyrimais parodė Emanuelis Amirs, Carlos Vega Melandez, Kevin Le, Michelina K. Strand, David R. Tarpy, Olav Rueppel (žodinis pranešimas, padarytas 2018 m. bičių tyrėjų simpoziume, Šiaurės Karolinos universitete, USA)<sup>6</sup>, kitu požymiu galėtų būti kiaušinėlių kokybiniai ir kiekybiniai požymiai. Jie gali parodyti motinos kokybę bei/arba visos kolonijos pajėgumą. Kai kurie ankstesni darbai šia kryptimi rodo žymią įvairovę tarp motinos dedamų kiaušinėlių. (žr. Pav. 4). Šiam vertinimui būtina žinoti, kad kiaušinėlių dydis yra priklausomas nuo medunešio stovio, šeimos dydžio ir motinos amžiaus, galinčių įtakoti tos pačios motinos kiaušinėlių matmenis ir net svorį.

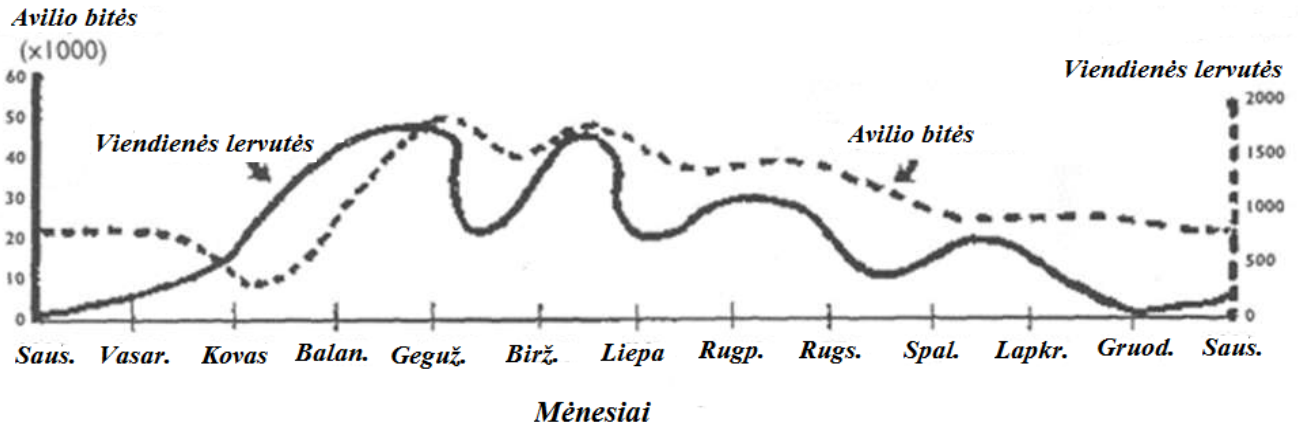


**Pav. 5.** Bičių perai dėjimo koryje pradžioje ir pabaigoje

Metų eigoje ne tik kinta motinos dėslumas, bet taip pat keičiasi ir bičių kiekis avilyje. Šis kitimas yra ne tolygus, bet banguojanti, ir tą aiškiai parodo perų kiekis, kuris žemiau esančioje diagramoje bendru atveju pavaizduotas vidurio platumų klimato juostai (žr. Pav.6).

<sup>6</sup> <https://www.projectapism.org/queen-quality-research.html>

Vaidotas Stanevičius



**Pav. 6.** Avalio populiacija vidurio platumų klimato juostai

Be idealaus motinos dėslumo (žr. Pav 5.) įvairiose vertinimo metodikose svarbūs rodikliai yra: šeimos dydis, spartus šeimos pavasarinis gausėjimas, temperamentas, spalva, avalio svorio prieaugio spartumas, peržiemojimo stiprumas ir atsparumas ligoms bei pesticidų poveikiui. Veisimui atrenkamos šeimos su geromis „higieninėmis“ savybėmis bei sugebėjimu išgyventi esant kritiškomis arba staiga pakitusioms aplinkos sąlygoms.

Bičių motinos retai užsikrečia ir serga (ypač virusinėmis ligomis) dėl dažno spietimosi lyginant su darbininkėmis. Jos turi žymiai stipresnę imuninę sistemą bei ramesnę aplinką nei lauko bitės. Tačiau bitės-darbininkės užsikrėtusios laukuose ar nuo įskridusių svetimų tranų sukuria virusinę aplinką ir užkrečia lervutes bei maistą motinai<sup>7</sup>. Manau, kad apie tai vertėtų pasiaiškinti plačiau<sup>8</sup>.

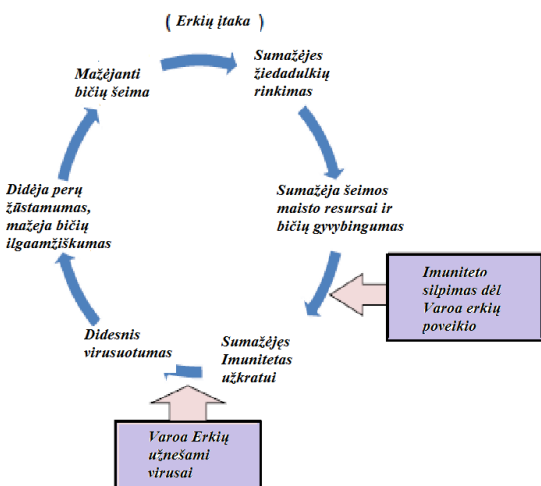
USDA-ARS bendradarbiai iš JAV pažymi, kad šiuo metu jau žinoma virš 20 bičių virusų ir jų modifikatų, iš kurių plačiausiai paplitę yra Deformuoto sparno virusas (DSV), juodo motinos lopšelio virusas (JMLV), Izraelio staigaus paralyžiaus virusas (ISPV), Kašmiro bičių virusas (KBV). Du pastarieji dažnai sudaro labai aktyvų kompleksą ir turi tuos pačius simptomus, kaip ir pavieniai tik kelis kart stipriau pasireiškiančius. Jeigu šeima ilgą laiką yra stresinėje būsenoje, tai tokių bičių ilgaamžiškumas mažėja, o perų mirtingumas didėja. Tokios šeimos

dažniau žūsta žiemą bei pavasarį, kadangi jos nebesugeba išsiauginti pakeičiančių motinų. Todėl bitininkams patartina palaikyti ramią bityno aplinką bei maitinti bites imuninę sistemą stiprinančiu maistu.

Bičių šeimose virusų atsiradimui ir plitimui nemažą reikšmę turi ir ten esančios erkės, kurios parazituoja ne tik suaugusias bites, bet ypač lervutes, kurias gali užkrėsti (jeigu pačios yra virusuotos) virusais. Iš virusu užkrėstų lervučių (jeigu bitelė užsikrėtė lėliukės formoje) išsivysta virusą nešiojančios bitelės, kurios maitindamos lervutes ir bičių motiną, sumažina jų ilgaamžiškumą iki kelių savaičių ir tokia šeima neišvengiamai žūsta. Jeigu erkės rudenį

užkrečia jau išsiritusias žiemojimo bites, tai tokia šeima neperžiemoja.

**Pav. 7.** Virusuotų Varoa erkių išorinė ir biologinė įtaka<sup>8</sup>.



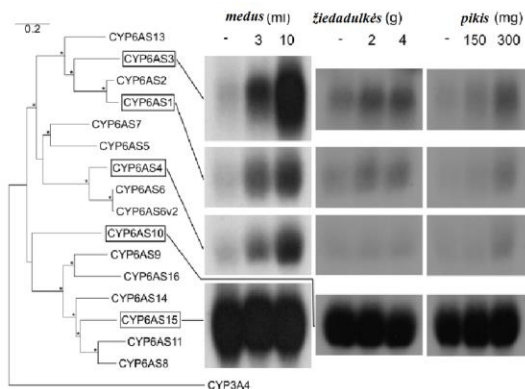
<sup>7</sup> [https://www.extension.org/pages/71172/honey-bee-viruses-the-deadly-varroa-mite-associates#.VBGtvqPp8\\_d](https://www.extension.org/pages/71172/honey-bee-viruses-the-deadly-varroa-mite-associates#.VBGtvqPp8_d)

<sup>8</sup> DeGrandi-Hoffman G., Chen Y. Nutrition, immunity and viral infections in honey bees

Vaidotas Stanevičius

Kadangi bičių imuninę sistemą veikia virusų toksinai ir visi insekticidai, o iš dalies ir herbicidai, tai bitininkams pravartu žinoti, kaip tai vyksta:

Aukščiau pateiktoje schemoje (žiūr. Pav 7), sudarytoje remiantis amerikiečių iš USDA-ARS laboratorijose atliktais tyrimais, vaizduojami bičių šeimai žalingi erkių poveikiai, kurie ryškiausiai veikia bičių imuninę sistemą išskirdami į bičių organizmą toksiškas (*nuodingas*) medžiagas. Tyrimų metu, kurie buvo atliekami Kristoferio Mullino<sup>9</sup> su bendraautoriais Šiaurės Amerikoje tirtuose aviliuose radus pesticidų ir insekticidų, tame tarpe ir prieš erkės naudotų cheminių medžiagų likučių (iš 887 tirtų šeimų šių medžiagų rasta 749 atvejais). Tai vėliau Danielius Šmelis su bendraautoriais<sup>10</sup> tyrė tokių bičių fiziologijos pokyčius, kurie bites veikė panašiu būdu, kaip ir erkės alindami bičių imuninę sistemą ir netgi sumažindami

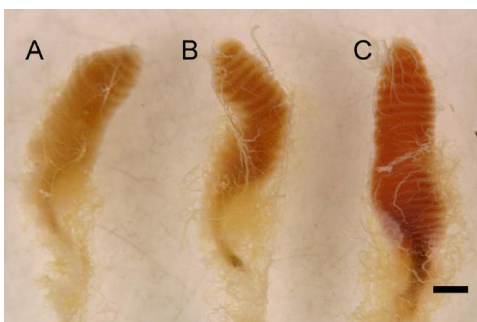


atsparumą virusams (*išoriniai erkėms*). Tiriama buvo atskirų chromosomos vietų (lokusų) pokyčiai veikiant tiek maistingoms medžiagoms, tiek ir pesticidams bei insekticidams. Nustatytos genų grupės chromosomose, kurias šios medžiagos labiausiai veikia, ir kad tai yra imuninės sistemos tvarumą apsprendžiantys genai.

Pastebėta, kad kai kurios žiedadulkės gali slopinti imuninės sistemos ardymą, tačiau tam būtini didesnės apimties tyrimai.

**Pav.8** Chromosomos lokuso CYP6AS šeimos spektrogramos su genų baltymais atitinkančiais P450s spektrinę grupę sužadinimas maitinant su kandi cukraus pudros, žiedadulkių ar pikio priedais (tamsesnės vietos parodo intensyvesnę sužadinimą)

Darbe pateikiamos chromosomos aktyvumo vietų (*lokusų*) datagramos kai bitės buvo pamaitintos medumi, žiedadulkėmis ir pikiu. Aštuntame paveiksle demonstruojamas nevienodas atskirų genų grupių sužadinimas.



Taip pat atlikta plonosios žarnos užpildymo fotografija maitinant anksčiau nurodytu maistu. Matome, kad pikis yra sunkiausiai įsisavinamas ir gali sukelti žarnos nepraeinamumą, nors iš 7 paveikslėlio sektų, kad jo biologinė įtaka genams panaši kaip ir žiedadulkių.

**Pav. 9.** Plonosios žarnos peršvietimo skanogramos bitę maitinant: A- cukraus pudros kandi; B – kandi su žiedadulkėmis; C – kandi su 0,3 g. pikio [juodas strypelis yra 1mm ilgio].

Pastaruojų metu visame pasaulyje plinta cheminių medžiagų naudojimas žemės ūkyje, kuris nedidelėmis sąnaudomis įgalina žymiai padidinti ūkinių kultūrų derlingumą. Šią cheminę

<sup>9</sup> Mullin, C.A., Frazier, M., Frazier, J.L., Ashcraft, S., Simonds, R., Pettis, J.S., 2010. High levels of miticides and agrochemicals in North American apiaries: implications for honey bee health. PLoS One 5, e9754.

<sup>10</sup> Schmehl D.R., Teal P.E.A., Frazier J.L., Grozinger Ch.M. Genomic analysis of the interaction between pesticide exposure and nutrition in honey bee (*Apis mellifera*). Journal of Insect Physiology, vol.71, December, p. 177-190

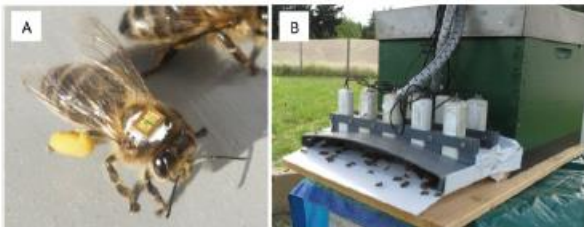
Vaidotas Stanevičius

panaudą pradėjus taikyti augalų apsaugai nuo kenkėjų be tinkamos aplinką tausojančios technologijos, pastebėta, kad ne tik skursta gyvūnų įvairovė, bet dėl pakitusios ekosistemos menkėja ir augalų derlingumas. Viena to priežasčių būtų sumenkėjusi augalų apdulkintojų gausa ir įvairovė. Plačiai žinoma, kad dėl tokio derlingumo sumažėjimo (*mažėjant bičių aplinkoje*) per metus patiriama iki 14 milijardų dolerių nuostolių<sup>11</sup>. Kurį laiką masinės bičių žūtis priežastimi laikyti bitynuose plintantys Varoa erkėse esantys virusai. Tačiau tiek JAV, tiek Prancūzijos mokslininkai tiriantys bičių fiziologiją<sup>12,13</sup> pastebėjo, kad po purškimo beveik per savaitę aviliuose kurių bitės lankė nupurkštus laukus, jų sumažėjo 3 kart daugiau nei įprasta. Minėti mokslininkai tyrimui naudojo precizines priemones (3mg elektronines žymes) įgalinusias sekėti bitelės elgesį prie avilio ir vesti iš darbo grįžtančių bitelių kasdienę apskaitą.

Šis stebėjimas parodė, kad kai kurie biologiškai aktyvių auksinų pagrindu herbicidų – insekticidų mišiniai (pvz. su *tiometoksamu*), skirti rapsų ir varpinių augalų apsaugai, žymiai padidina bičių negrįžtamumą iš laukų. Chemikalų poveikis atsiliepė taip pat ir į šeimos didumą – per mėnesį paveiktos šeimos sumažėjo per pusę lyginant su kontrolinėmis.

Illinojaus universiteto mokslininkas Wenfu Mao<sup>14</sup> ir jo bendradarbiai tirdami pesticidų ir akaricidų detoksikaciją bitėse nustatė, kad ji iš principo primena nikotino detoksikacijos<sup>15</sup> fiziologinį veikimą. Jie nustatė, kad imuninių genų grupė, indikuojama kaip P450s, bitėse sudaryta tik iš 46 genų, kai jų žinoma iki 80, gali būti aktyvuojama detoksikacijai *p*-kumarino rūgšties monomeru.

**Pav.10** Elektroninė individuali grįžtančių iš laukų bičių registravimo sistema: *A. Grįžtanti bitė su individualiu e\_žymeniu; B. prie lakos įtaisytu atpažinimo e\_registratoriumi.* įprasta.



Pastarasis nedideliais kiekiais randamas žiedadulkėse ir iš augalų pumpurų dervų surinktame pikyje bei kiek gausiau kalninės pušies žiedadulkėse ir sėkelių sparneliuose kaip polimeras<sup>16</sup>. Tačiau dabar naudojamų ypač

nuodingų insekticidų bitės nebegali pilnai detoksikuoti. Mažiau paveiktos bitės dar grįžta į avilį, bet jų ilgaamžiškumas būna sumažėjęs du ir daugiau kartų, o tokių bičių išskirtu nesveiku maistu pamaitinta motina irgi nusilpsta ir jau pirmais gyvavimo metais neparodžiusi prigimtinių našumo savybių pačių bičių yra keičiama. Tai apsunkina bičių vertinimą ir selekciją. Taigi esant aplinkoje insekticidų, rekomenduotinas papildomas bičių maitinimas su detoksikaciją skatinančiais priedais.

<sup>11</sup> Calderone NW (2012) Insect pollinated crops, insect pollinators and US agriculture: trend analysis of aggregate data for the period 1992-2009. PLoS ONE 7(5):e37235, 10.1371/journal.pone.0037235.

<sup>12</sup> Mullin Ch.A., Frazier m., Frazier J.L., Aschraft S., Simonds R., vanEngelsdorf D., Pettis J.S. High Levels of Miticides and Agrochemicals in North American Apiaries: Implications for Honey Bee Health. PLoS ONE, March 2010. Vol.5-3, e9754

<sup>13</sup> Henry M., Beguin M., Requier F., Rollin O., Odoux J.F., Aupinel P., Aptel J., Tchamitchian S., Decourtye A. [A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. Science express Report: 29 March 2012.](#)

<sup>14</sup> Mao w., Schuler M.A., Berenbaum M.R Honey constituents up-regulate detoxication and immunity genes in the western honey bee *Apis mellifera*, PNAS May 28, 2013 vol.110 n.22 pp.8842-8846

<sup>15</sup> Rand E.E., Smith S., Beukes M., Apostolides Z., Pirk Ch.W.W., Nicolson S.W., Detoxification mechanisms of honey bees (*Apis mellifera*) resulting in tolerance of dietary nicotine. Science Reports 2015; 5: 11779

<sup>16</sup> [Wehling K, et al. \(1989\) p-Coumaric acid – a monomer in the sporopollenin skeleton. Planta 179:376–380.](#)