

Bude sezóna 2019-2020 ve znamení úhynů a kolapsů?

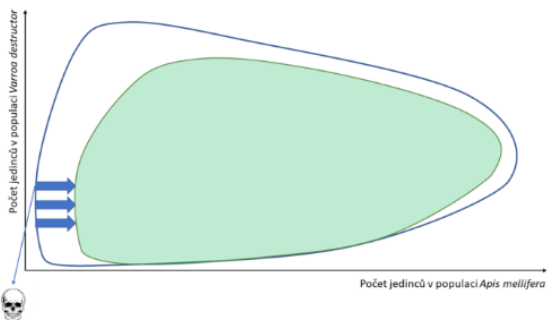
Tomáš Ivanský 10. 11. 2019

43



Není snad tuzemské včelařské komunity, kde by se v posledních týdnech nediskutovalo téma podletních a podzimních úhynů tohoto roku. Například na severní Moravě v průběhu září nebyly vzácností úhyny celých stanovišť resp. včelnic. Nemám v tuto chvíli k dispozici seriózní data, na jejichž základě bych byl schopen zodpovědět otázku z nadpisu článku. Mám jen pár více-méně lokálních náznaků. Proto na jedné straně kolegům, kteří mě v tomto oslovují, říkám velmi opatrně – je možné že se v dalších letech bude o sezóně 2019/2020 mluvit jako o úhynové. Na druhé straně to, co jsem zažil (6 úhynů), resp. co jsem viděl jinde, svědčí o tom, že v řadě případů máme co do činění s fenoménem, kterému se posledních cca 10 let říká CCD (Colony Collapse Disorder) – “náhlé” zhroutilí včelstva. Slovo *náhlé* je v uvozovkách záměrně, neboť, jak si řekneme dále, vidím nad tou náhlostí velký otázník.

V letech, kdy fungovala “chemie” na roztoče a nedocházelo ke kolapsům, řešil včelař, resp. jeho “chemičtí mentoři”, úlohu, kterou bychom na populačním diagramu včela *x* roztoč znázornili asi takto:



Jinými slovy prostřednictvím VLP (a později i zootechnických opatření) bylo dosahováno stabilního chování těchto dvou populací v úlu (vyznačená zelená oblast). Pokud se to nepodařilo, tak (obvykle v zimních měsících) kolabovala roztočem významně oslabená včelí populace, často v kombinaci s *Nosema apis* apod. Úkolem včelaře bylo zajistit, aby do zimy vstupoval minimální počet roztočů a co nejmenší počet včel oslabených sáním hemolymfy resp. zimního tukového tělíska (Roztoč Varroa včelám krev nepije).

Tato strategie léta více-méně fungovala a přizpůsobila se jí většina aktérů:

1. Primárně se jí přizpůsobil roztoč – průběhem času se stává odolnějším vůči VLP, přežívaly odolnější genetické linie, vyšlechtěné včelařovými zásahy.
2. Přizpůsobili se i včelaři – měli dočasně fungující způsob eliminace roztoče a v mnoha případech i někoho, kdo “léčbu” provedl za ně rukou nálezových referentů ZO ČSV.
3. Stát za včelaře z peněz všech daňových plátců uhradil významnou část nákladů za VLP. Takže to až tak mnoho nestálo.
4. Pokud to včelstvo padlo, tak z jiných dotačních titulů byla hrazena jeho obnova.
5. Komerční subjekty objevily nové tržní možnosti, jak zvýšit obrát i zisk na výrobě a distribuci VLP. No neberte to se státem a ČSV v zádech.

Jediný, kdo se nepřizpůsobil, byla včela. Na tu se jaks zapomnělo. Vždyť se léta šlechtilo na mírnost, sedavost a výnosnost. Takže včela byla z procesu adaptace na roztoče (případně na další patogeny jím přenašené) vynechána. Vše jsme za ni roky dělali my včelaři. Ale příroda má své účetnictví v dobrém stavu, takže začala včelařům vystavovat účet za jejich dlouhodobé aktivity.

CCD (Colony Collapse Disorder)

Před nějakou dobou se u nás začal objevovat fenomén CCD (Colony Collapse Disorder). Byl tady, občas se v nějaké oblasti vyskytl více, či méně. Zejména v tzv. úhynových letech. Ale předběžně se zdá, že letos je jeho výskyt v některých oblastech (např. severní Morava) “epidemický”:

Opavsko: Včelky mizí všem, jen někdo o tom ještě neví, ale všichni přátelé, které jsem upozornil na problém s mizením včel, mě to potvrdili. Je otázka, co je příčinou. Je možné, že již včelky nezvládají všechny ty kyseliny, které dáváme do včel, vysoce účinné relativně neškodné přípravky, které používají zemědělci. Možná se vše sečítá a ve výsledku jsou včelky již neschopné odolávat všem těm patogenům, které by možná zvládly. Na vině může být i jednostranná výživa, kdy sice pylu je dost, ale z jedné plodiny. V mandloňových sadech v Americe včelky omezují plodování a slabnou. Je to spousta otázek ovšem bez odpovědí. Časopis včelařství je nekonečný seriál pana Cimaly. Je zcela bezobsažný, už dávno se nezabývá odbornou včelařskou tematikou. Možná by stačilo občas přetisknout něco z odborných včelařských překladů, které se výše uvedenou tematikou zabývají. Výzkumný ústav včelařský je nám již v podstatě k ničemu. My starší včelaři z hlubokou úctou a pokorou vzpomínáme na pana doc. Svobody a ing. Veseleho, kdy jejich výstupy nám byly nápomocny. Dnes slova pana Kamlera bývalého ředitele je činnost výzkumného ústavu z 90 % komerce a zbytek výzkum, což nám je úplně k ničemu.

Zdá se, že se situace netýká jen ČR a blízkého příhraničí, ale i Rakouska, Německa a také UK <https://www.theguardian.com/environment/2019/jun/19/us-beekeepers-lost-40-of-honeybee-colonies-over-past-year-survey-finds>.

Symptomy CCD

Co jsem registroval, tak hlavní letošní vlna CCD proběhla v období přibližně od poloviny srpna do poloviny října. Tzn. na přechodu podletí a podzimu, kdy vrcholí příprava včelstev na zimování, resp. v době, kdy jsou včelstva už v zimovacím módu. Je možné, že letošní interval byl tak dlouhý i z důvodu mimořádně teplého podzimu. Příznaky, kterými se CCD projevuje, jsou identické s těmi, které jsou popsány v předchozí “příspěvkové koláži”. Následující řádky píšou z vlastní zkušenosti cca 7 úhynů, které lze spojovat s CCD:

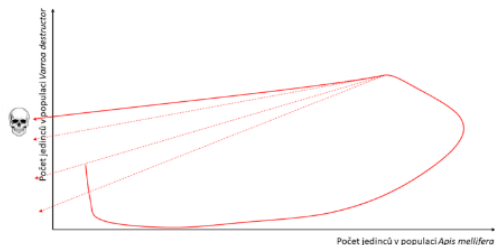
Před tím, než CCD nastalo

1. Přibližně 70 procent z postižených včelstev mělo větší spady roztoče již na přelomu června/července. Tyto spady byly tlumeny standardními postupy bez použití "tvrdé" chemie.
2. 80 procent včelstev mělo dvou- a tříleté matky, zbylých 20 procent byla včelstva s matkou nultého roku.
3. Už na počátku srpna některá včelstva "neměla jiskru v oku" – neumím to blíže specifikovat, ale vnímám to jako celkovou změnu, zhoršení vitality včelstva.
4. Ojedinelý výskyt včelstev s "pochodujícími" včelami, ale bez vizuálních příznaků viru deformovaných křídel.
5. U řady později postižených včelstev nezajem o krmný roztok cukru, podávaný na konci července/počátku srpna.
6. Zvláštní vlny agresivního chování, kdy létavky z dřívě mírného včelstva dorážely už několik metrů od úlu.

Když už CCD nastalo

1. Buď prázdný úl se zavíčkovanými zásobami. Pár mrtvých včel na sítu.
2. Nebo hrstička mladých včel, pokoušející se uchovat poslední zbytky vitálního plodu.
3. Plod v různých stádiích.
4. Při namátkové pitvě plodu nalezeny příznaky DWV (nikoliv plošně, spíše jednotky výskytů). Pozor, ale pitvu jsem neprováděl systematicky. Zpětně nejsem schopen stanovit procentuální postižení plodu.
5. Situace kulminovala v průběhu týdne.
6. Při úklidu úlu a vyvážení rámků v jednom úlu nalezena mrtvá matka.

Zůstaneme-li navázání na myšlenku vyvážené populační balance mezi včelou a roztočem, potom pravděpodobně nastalo něco takového:

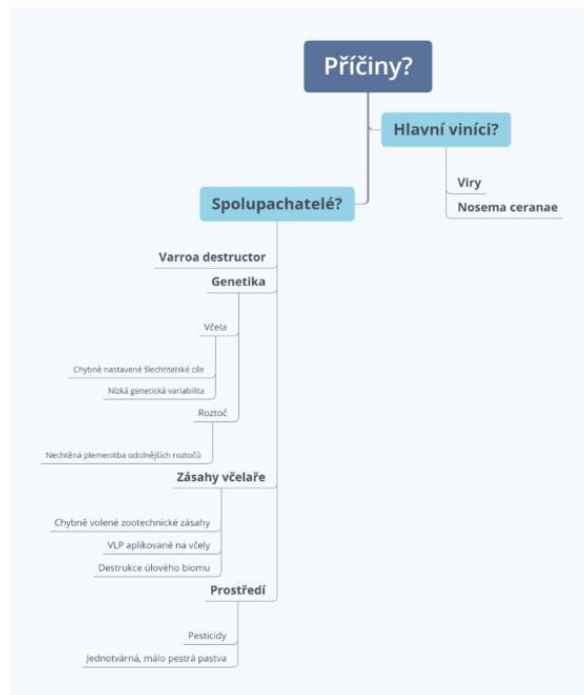


V podletí došlo k téměř okamžitému zhroucení včelí populace. Kolik roztočů bylo v úle přítomno v bodě nula, nevíme, proto jsem v diagramu přerušovanými čarami znázornil různé varianty. Ty ale ve finále nic nemění na výsledku. Diagram jen konstatuje, vizualizuje kolaps. Nedává odpovědi na to, proč. Zajímavější by bylo sledovat strukturální změny ve včelí populaci v tomto "předkolapsovém" stavu. Jako vodítko by se dala použít pozorování, kdy v úlu zůstává menší množství mladých včel. Na žádnou takovou práci jsem bohužel nenarazil.

Kandidáti na možné příčiny

Možné příčiny CCD jsem rozdělil do dvou skupin "podezřelých":

1. **Hlavní viníci?** – to jsou ti, kteří by snad mohli CCD způsobit sami o sobě. Ti jsou na řadě, pokud budeme o CCD uvažovat jako o jednofaktorovém fenoménu. ALE mohou samozřejmě figurovat i jako spolupachatelé.
2. **Spolupachatelé?** – ty faktory, které pravděpodobně samy o sobě CCD nevyvolají, ale v kombinaci s dalšími vlivy se podílí na spuštění CCD.



Hlavní viníci

Vosy, samozřejmě 😊

Z některých reakcí včelařů (bohužel) i řady mainstreamových médií se zdá, že situace je jasná – viníkem jsou příslušnice rodu *Vespa* – vosy. Musí to být pravda – vždyť "to říkali na Nově". To, že to říkají na Nově, mě až tak úplně nemrzí. Je to soukromá televizní stanice a za peníze majitelů si mohou říkat, co chtějí. Mrzí mě, že toto s vážnou tváří tvrdí i někteří včelaři, kteří včelaři déle než jeden rok.



Právě z těchto včelařů byl jeden kolega zcela frustrován a reagoval slovy klasika žánru (z filmu Jáchyme hoď ho do stroje) – *Ale je to mamý, je to mamý, je to mamý*.

Prosím, sdělte těmto kolegům šetrně někde v soukromí, v přítstinu pisoárů, že vosy není ohrožení včelaře, ale dar Boží. Dostali jsme perfektní indikátor, jednoduchou instantní pomůcku pro okamžité posouzení vitality včelstva. Ve většině situací by mělo platit: pokud vosy zabloudí do normálně fungujícího včelstva, končí na dvou místech: větší částí jejího tělípka na sítu. Nožičky a tykadla na kontrolní podložce. Vše důsledně naporcováno staršími včelami strážícími česno. Je tady jedna výjimka, a tou je možná, ale nikde nepodložená role vosy jako přenosového vektoru některých virů, resp. *Nosema ceranae*.

Závěr: Vosy je v tom nevině. Jenom někdo občas zaměňuje příčinu s následkem. Tím končím s nejapnými žerty a dále již ve vážnějším tónu.

Viry

Již nějakou dobu se objevují indikace, že by viry mohly být kandidátem na hlavního viníka a samostatného pachatele, odpovědného za CCD. V řadě vzorků kolabujících včelstev (v medu i v tělích včel) byly detekovány virové částice různých typů včelích virů. Z nich se budu v tomto článku podrobněji věnovat **DWV** (Deformed Wing Virus) – viru deformovaných křídel. Podrobnější popis viru včetně zobrazení virionu např. zde [ICTV Iflaviridae](#).

Úvodem jen jedna technická poznámka, spíše nabádání ke kritickému pohledu na výsledky. Neboť:

1. V minulosti používané tradiční techniky, jako je elektronová mikroskopie nebo ELISA, dávaly pouze indikaci přítomnosti virových částic. Stejně tak jako základní verze aktuálně velmi používané techniky PCR (Polymerase Chain Reaction). Takto poskytnuté výstupy neobsahují ale kvantitativní vyhodnocení počtu virových částic na danou jednotku. Nedávají tedy informaci o tom, zdali počet virových částic ve včelím organismu je dostatečný na propuknutí klinických příznaků.
2. Teprve verze PCR, označovaná jako TaqMan RT-PCR (základní info např. <https://en.wikipedia.org/wiki/TaqMan>) umožňuje v reálném čase stanovit počet virových částic na zkoumanou jednotku. Tato metoda je na jednu stranu dobře použitelná ke stanovení množství včelích virů, bohužel není levná a všude dostupná.
3. Aktuálně neexistuje metodika vzorkování pro potřeby virového screeningu včel. To vede k obtížím při srovnání závěrů různých prací a vyhodnocování jejich relevance.

Dnes existuje řada výstupů, které ukazují, že tento virus je přítomen v různých koncentracích ve všech vývojových stádiích včely, od vajíčka až po dospělé jedince. Z pohledu kast a vývojových stádií jsou výrazné difference – nejvyšší koncentrace viru byly detekovány v kuklách dělnic a nejnižší v tělech dospělých trubců. Ze zjištění vyplývá, že kukla je pro další množení viru naprosto klíčové stádium [Quantitative Real-Time Reverse Transcription-PCR Analysis of Deformed Wing Virus Infection in the Honeybee \(*Apis mellifera* L.\)](#). Co není zcela jasné, je přenosový vektor. Původní úvahy byly postaveny na předpokladu, že *Varroa destructor* spolupůsobí několika faktory:

1. V těle roztoče dochází ke kultivaci resp. replikaci virových částic.
2. Současně se zvyšuje koncentrace virů v těle roztoče.
3. Roztoč působí jako přenosový vektor tím, že přenáší viry z hemolymfy jedné do hemolymfy druhé včely.

Tyto předpoklady měly svoji vnitřní logiku a roli roztoče jako přenosového vektoru potvrzovala i řada prací [Comparative analysis of deformed wing virus \(DWV\) RNA in *Apis mellifera* and *Varroa destructor*](#). Na základě výše popsané logiky bych potom předpokládal, že včelstva s největším výskytem roztočů budou vykazovat i největší koncentrace virů na včelu. Zdá se však, že nám cosi uniká, neboť výzkumy toto vždy nepotvrzují –

[Dynamics of Persistent and Acute Deformed Wing Virus Infections in Honey Bees, *Apis mellifera*](#) Zde byly všechny studované kolonie pozitivní na přítomnost varroa roztočů na různých úrovních:

1. Kolonie, které se zhroutily, nebyly překvapivě nutně kolonie s nejvyšší odhadovanou populací Varroa roztočů.
2. Pozoruhodné u tohoto souboru údajů jsou nízké úrovně DWV detekované v některých koloniích během zimy, přestože již dříve zažily významné populace roztočů Varroa.
3. Například jedna kolonie, která měla po podzimní úpravě roztoče vysoké spady, měla v zimním období hladiny DWV u včel na hranicích detekovatelnosti 10^2 na včelu.
4. Oproti tomu jiné včelstvo mělo mnohem nižší spady varroa roztočů, ale v zimním období byly zaznamenány hladiny DWV vyšší než 10^9 na včelu.
5. Zajímavá je rovněž i dynamika koncentrace virů ve včelách – významná část včelstev měla ve sledovaném období před úhynem pokles koncentrace virových částic. Jinými slovy – není pravidlem, že k úhynu vždy došlo po období s největšími virovými koncentracemi.

Závěr k DWV jako hlavnímu pachateli

Abychom potvrdili DWV jako jediného hlavního pachatele, museli bychom definovat a prokázat jiný přenosový vektor, než je roztoč, např. potravní cestu. Pro tuto alternativu jsem potvrzení zatím nenalezl. Za potvrzenou však považuji cestu MATKA – VAJÍČKO, neboť je v souladu se závěry studie [Dynamics of Persistent and Acute Deformed Wing Virus Infections in Honey Bees, *Apis mellifera*](#), která identifikovala viry i ve vajíčkách. Naopak existuje řada závěrů, které roli roztoče jako významné přenosové cesty potvrzují – např. zde: [Horizontal transmission of deformed wing virus: pathological consequences in adult bees \(*Apis mellifera*\) depend on the transmission route](#) nebo zde [High Load of Deformed Wing Virus and Varroa destructor Infestation Are Related to Weakness of Honey Bee Colonies in Southern Spain](#). Situace však není tak přímočará, abychom mohli klást primitivní rovnost mezi počtem roztočů a virovou koncentrací. Zdá se, že "nesrovnalosti" zde budou generovat rozdílné dynamiky tří interagujících populací:

1. Včela a její populační struktura
2. Roztoč
3. Virus

Závěr: DWV nepovažuji za hlavního pachatele. Neumím srozumitelně vysvětlit jiný přenosový vektor než s užitím roztoče.

Nosema ceranae (v textu také jako NC)

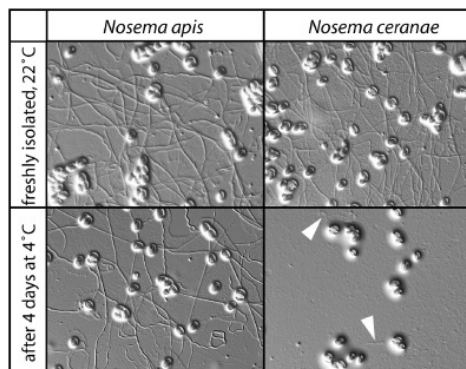


Foto: https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Nosema_ceranae

Tento jednobuněčný včelí parazit – aktuálně celosvětově zatlačuje do pozadí známou *Nosema apis*. Vlastní klinické příznaky jsou mnohem dynamičtější než u *N. apis*, na rozdíl od níž není součástí klinického obrazu průjem nebo nápadné malátné pohyby. Onemocnění postihuje primárně dospělé včely, které se infikují konzumací spor. Končí přibližně po 8 dnech od infekční expozice smrtí včely, obvykle mimo úl. Včelstvo postupně slábne. Matka samozřejmě nestačí v kladení dynamice nákazy. Ve finále tak v úlu zůstává jen minimum včel. Předpokládá se, že k infekci včel dělnice postačuje velmi nízké množství spor – bylo zjištěno, že počet životaschopných spor potřebných k vyvolání infekce u 50 a 100 % dělnic je přibližně 102 a 104 spor (Forsgren a Fries 2010). Základní informace k *N. ceranae* např. zde: [Nosema ceranae, a newly identified pathogen of *Apis mellifera* in the USA and Asia, Honeybee colony collapse due to *Nosema ceranae* in professional apiaries](#).

Mimo střeva byla NC identifikována v ústním aparátu včelích dělnic i v trubčím spermatu. Z toho se usuzuje, že NC se horizontálně šíří primárně trophalaxi – tj. sdílením potravy ve včelstvu. Za vertikální přenosové vektory v jsou považovány

1. Sexuální přenos spermatem
2. Loupeže v jiných, oslabených včelstvech (které ve finále zase skončí trophalaxi).
3. *Varroa destructor*

Detailní dopady *N. ceranae* na demografii jednotlivých včelích kast jsou popsány např. zde: [Nosema ceranae disease of the honey bee \(Apis mellifera\)](#). Mimochodem je zde náznak možnosti, že úlové včely jsou schopny identifikovat infikované trubce, které následně přestávají krmit. Proti NC jako hlavnímu viníkovi hovoří výstup výzkumu Martina Kamlera – viz: [Rozšíření, patogenese a návrh opatření v chovech včel ohrožených mikrosporidii Nosema ceranae](#). Ten na základě svého výzkumu vylučuje roli NC jako hlavního patogenu, stojícího za kolapsními stavy. Odkazuje na možný synergický efekt ve spojení NC s působením neonikotinoidů.

Můj závěr: *Nosema ceranae* byla mým kandidátem na hlavního pachatele. V její prospěch hovořily tyto argumenty:

1. Přenosový orálně-orální resp. orálně-fekální vektor, který podporuje šíření infekce loupežemi ve včelstvech.
2. Dynamika propuklého onemocnění, jejíž časování koresponduje s "náhlými kolapsy".
3. Doložené chování, kdy postižené včely umírají mimo úl.

Proti hovoří výzkum přímo z prostředí ČR. Sice z roku 2011, ale provedený dosti detailně na velkém vzorku včelstev. NC ponechávám v kategorii spolupachatelů, ale udělám vše pro to, abych se jejímu výskytu ve včelstvech, která chovám, podrobněji věnoval.

Spolupachatelé

Nyní se pojďme podívat na faktory, které podezřívám "jen" ze synergie – spolupůsobení. Nicméně kombinace těchto faktorů může být ve finále smrtelná stejně jako hlavní vinici.

Varroa destructor



Foto: Pavel Klimov, Bee Mite ID. [CC0], via Wikimedia Commons

"Králem" spolupachatelů je nepochybně tento roztok. Bylo o něm napsáno a namluveno mnohé, mnohými chytrými lidmi. Proto se omezují jen na výčet argumentů, proč ho považují za spolupachatele (a nikoliv za hlavního viníka).

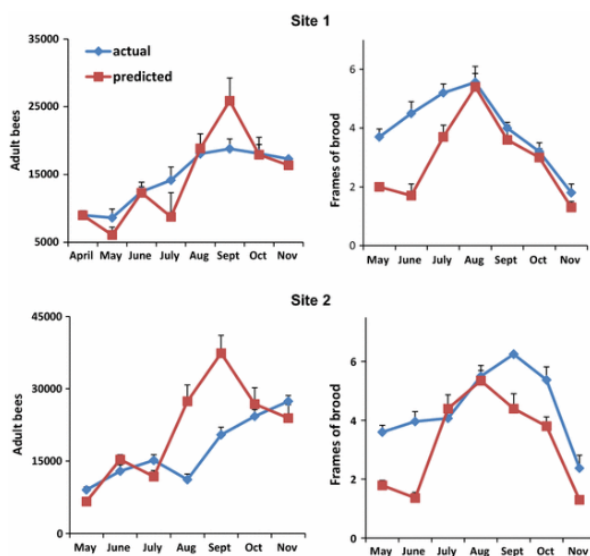
Shrňme si nejprve známé cesty, kterými roztoci včelám škodí:

1. Původní vize VD jako včelího parazita byla postavena na tezi, že poškozuje kutikulu včel a vzniklým otvorem saje hemolymfu. Tzn. poškozuje včelu dvojnásobně: úbytkem hemolymfy a vytvořením infekční cesty pro vstup jiných chorob (otvor v kutikule).
2. Následně se objevily práce, které VD spojovaly s přenosem včelích virů.
3. Ty byly posléze doplněny rolí VD jako jakéhosi biologického reaktoru – kultivačního média, kde dochází k navyšování koncentrace virů v roztoci, a tudíž k nárůstu jejich patogenity.
4. Následně se objevily výzkumy poukazující na to, že roztoci v podletí konzumují spolu s hemolymfou i tukové tělísko zimních včel (informace o tomto jevu jsme publikovali v říjnu 2018 v článku [Roztoč Varroa včelám krev nepije](#)).

Tyto "škodící" mechanismy vedou ke snižování vitality včel resp. k tomu, že již mladé úlové včely nejsou schopny vykonávat své aktivity z důvodu trvalého poškození včelího organismu. To vede k postupnému zhroucení celého včelstva.

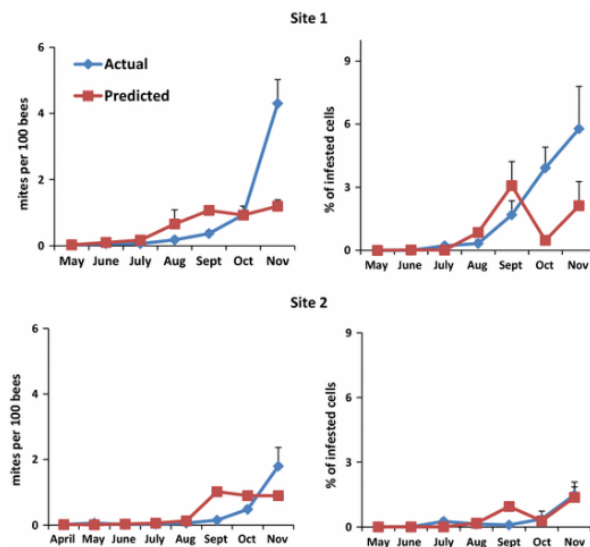
Souběžně s těmito mechanismy vezměme v úvahu i další fakta:

1. Stoupající rezistence roztoců vůči používaným VLP, primárně vůči syntetickým pyrethroidům (podrobněji se tématu věnujeme zde [Kolik a za kolik: Spotřeba přípravků na boj proti varroáze v Česku 2](#)).
2. Genetika roztoců se v průběhu času mění a je významně ovlivňována chováním hostitele (a přirozeně i zásahy včelaře). Zajímavé poznatky o tomto přináší výzkum švédských vědců, publikovaný v Nature – [Population genetics of ectoparasitic mites suggest arms race with honeybee hosts](#).
3. Populační dynamika roztoců vers. populační dynamika včelstva: toto považují za základ v úvahách o tom, zdali roztok sám o sobě je schopen vyvolat CCD v časovém horizontu jednotek dnů až dvou týdnů. Problematikou (sledování i predikce) se poměrně podrobně zabývala práce: [Population growth of Varroa destructor \(Acari: Varroidae\) in honey bee colonies is affected by the number of foragers with mites](#). Dynamika rozvoje včelstev byla v souladu s níže uvedenými daty:



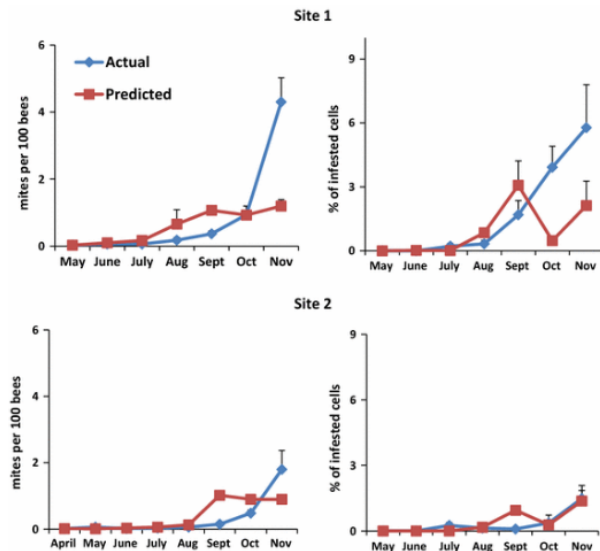
Uvedené diagramy jsou součástí materiálu [Population growth of Varroa destructor \(Acari: Varroidae\) in honey bee colonies is affected by the number of foragers with mites](#) a mohou být šířeny pod Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Oproti tomu se počty roztoců resp. infestovaných buněk vyvíjely takto:



Uvedené diagramy jsou součástí materiálu [Population growth of Varroa destructor \(Acari: Varroidae\) in honey bee colonies is affected by the number of foragers with mites](#) a mohou být šířeny pod Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Oproti tomu se počty roztočů resp. infestovaných buněk vyvíjely takto:



Uvedené diagramy jsou součástí materiálu [Population growth of Varroa destructor \(Acari: Varroidae\) in honey bee colonies is affected by the number of foragers with mites](#) a mohou být šířeny pod [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).

Srovnáme-li nominální hodnoty uvedené v diagramech s výše popsaným mechanismem "izolovaného" působení/poškození včely roztočem, není pravděpodobné, že by cca. 5 roztočů na 100 včel vedlo k pádu včelstva v průběhu několika dnů.

Závěr: Ve svých úvahách si potvrzují roli *Varroa destructor* jako nejvýznamnějšího "spoluvníka". Jeho schopnost infikovat hemolymfu a současně včelu oslabit je pro tuto roli zásadní. Nenašel jsem ale argumentaci k tomu, abych souhlasil s tím, že roztoč sám o sobě je schopen způsobit CCD.

Nízká genetická variabilita včelí populace a chybně nastavené šlechtitelské cíle

Tento spoluvník je specifický pro Českou republiku. Je důsledkem krátkozrakého pohledu některých zájmových skupin a naprosté závislosti MZe na těchto skupinách. Ve svých důsledcích se projevuje touto symptomatikou:

1. Plemenářská práce je vnuceným novelizačním přílepkem zákona omezena pouze na *Apis mellifera carnica*.
2. Oficiální dovoz jiných včelích plemen je možný pouze se souhlasem MZe na základě pravidel, která nejsou známá.
3. Jediným uznaným chovatelským sdružením je *Uznané chovatelské sdružení včely medonosné kraňské*, což je Český svaz včelařů, z. s. Ten má ve svém šlechtitelském programu definovány tyto hlavní cíle plemenitby:
 - a. Medný výnos
 - b. Mírnost
 - c. Sezení
 - d. Rojivost
 - e. Rozvoj
 - f. Hygienické testy

Nemám v tuto chvíli obavu o negativní selekci, ta je mimo jiné zajištěna právě diskutovaným fenoménem CCD, ale zdá se že kritéria pro pozitivní selekci nejsou nastavena tak, aby odpovídala požadavkům aktuální situace. Jinými slovy:

1. Neodpovídají aktuální zdravotní situaci včelstev.
2. Nevedou k selekci plemenného materiálu, který by nesl dědičné rysy odolnosti vůči některým výše zmiňovaným patogenům.

Upřímně řečeno, plemenitba varroatolerantních včelstev je v oficiálních kruzích MZe a SVS neznámý, resp. nežádoucí pojem a de-facto si s ním odpovědní státní úředníci ani neví rady. Podrobnosti v naše zářijovém článku [Stav "oficiální" plemenitby Apis mellifera v ČR](#).

Závěr: Na rovinu řečeno, neumím tento faktor argumentovat exaktními daty. Ale osobně zde vidím jako spoluvníky nás včelaře. Připustili jsme, že po dobu desítek let, byla plemenitba včely v naší zemi směřována k prvoplánové brojlerizaci. Důsledkem je, že po letech naprosté závislosti přežívání včelstev na "tvrdé chemii" začíná tato cesta selhávat.

Nechtěná/nevědomá plemenitba odolnějších roztočů

Při různých apidologických setkáních se při prezentacích i v zákoutích u pisoárů řeší teoretická možnost, zdali si včelaři kombinací svých zásahů ve včelstvech nevědomky nešlechtí odolnější roztoče. Pro toto dlouho nebyla žádná "tvrdá data" a předpokládalo se, že genetická variabilita *Varroa destructor* je poměrně nízká. Teprve sledování v oblasti ostrova Gotland ukázala v časově oddělených sledováních určitou variabilitu resp. adaptaci roztoče – [Population genetics of ectoparasitic mites suggest arms race with honeybee hosts](#).

Závěr: Pro mě to zůstává jako zajímavé téma k diskusi, ale v tuto chvíli nevidím dostatek indicií k tomu, abych nevědomou plemenitbu roztoče vnímal jako spolupachatele.

Stav prostředí, ve kterém se včelami žijeme



Photo: Myrabella / Wikimedia Commons

Naše včely s námi sdílí prostor jak v okolí našich domů a zahrad, tak na námi obdělávaných zemědělských pozemcích, či ve volné přírodě a lesích (o městských včelařích nemluvě). Tam všude na ně působíme tím, jak krajinu násilně měníme, nebo jak ji znásilňujeme svým kořistnickým přístupem k zemědělskému a lesnickému hospodaření. V kontextu hledání spoluvníků CCD zdůrazním jen tři vybrané, vzájemně propojené faktory:

1. Způsob obdělávání půdy
2. Skládba pěstovaných plodin
3. Nadměrné používání pesticidů

Piši o této problematice i v osobní rovině jako vlastník, který postupně vyvazuje půdu z pronájmu různým velkým zemědělským koncernům a následně zjišťuje, v jakém stavu se tato půda nachází.

Způsob obdělávání půdy

Po minulých známých JZD jsme zdědili zcelená X-hektarová pole bez mezí a remízků. Dnešní moderní velko-zemědělské korporace tomu nasadily další úroveň – nepoužívají ani hlubokou orbu ani organická hnojiva. Evidují pozemky, kde poslední hlubší orba proběhla někdy před 12-15 lety. Místo orby se půda podmítá diskovými branami. Hmotnost traktorů a zemědělské techniky se znásobila. Díky vysokému počtu chemických ošetření samozřejmě vzrostlo i dusání půdy dalšími těžkými postřikovacími stroji.

Důsledky?

1. Kultivační vrstva je velmi mělká a zbytek ornice je udusán tak, že na takovém poli nezasadíte rýčem stromek (vlastní zkušenost).
2. Dešťové srážky bez toho, aby se vsakovaly do půdy, směřují k nejbližší vodoteči (s nákladem odplavované ornice).
3. Důsledkem je paradoxně omezení počtu míst, kde mohou včely hledat a přijímat vodu.
4. Uchylují se tak intuitivně ke zdroji, který používaly dávno před tím, než začaly žít s člověkem – **gutační vodu** tj. vodu, kterou rostliny vylučují ze svého organismu obvykle na konečcích listů.

Bohužel gutační voda může být v „moderní zemědělské“ krajině pro včelu toxická – buď v souvislosti s přípravou osiva před jeho setím na pole, nebo díky aplikaci pesticidů v průběhu pěstování. Poměrně jasná demonstrace tohoto jevu je popsána již v roce 2009 v práci [Translocation of Neonicotinoid Insecticides From Coated Seeds to Seedling Guttation Drops: A Novel Way of Intoxication for Bees](#).

Jednotvárná skladba pylové a nektarové snůšky

Nízká variabilita pěstovaných plodin, případně pěstování jednotlivých nektarodárných, resp. pylodárných plodin na velkých plochách, snižuje rozmanitost nektaru a pylu přijímaného včelami. Nechci se ve formátu tohoto článku prvoplánově navázat do řepky, neboť se toto týká i změny druhové struktury používaných pícnin. Toto omezení pestrosti včelí stravy však ve finále tvoří další faktor do skládačky vlivů snižující odolnost včelstev.

Nadměrné používání pesticidů

Přibližně před rokem jsme publikovali článek o spotřebě prostředků pro ochranu rostlin (POR) v České republice [Kolik POR spolykají naše pole?](#). Zde jsme mapovali spotřebu těchto látek a nastíhli velikost tohoto problému v ČR. Z pohledu aktuálního poznání lze konstatovat, že některé z těchto látek, specificky neonicotinoidy, mohou mít přímou souvislost s fenoménem CCD. Poměrně přesvědčivě je to dokladováno v pracích [Sub-lethal exposure to neonicotinoids impaired honey bees winterization before proceeding to colony collapse disorder a Neonicotinoids, bee disorders and the sustainability of pollinator services](#).

Poznámka autora

Přestože je tento článek primárně orientován na CCD fenomén, neodpustím si v souvislosti s pesticidy, resp. neonicotinoidy, doplnit poměrně aktuální výstup ze sledování reziduí v medu a pylu, které bylo v ČR v nedávné době prováděno – [Nejčastější rezidua pesticidů v medu a pylu z lokalit s intenzivním hospodařením](#). Poměrně jasně zde vystupuje do popředí problém neonicotinoidů: thiaklopridu a acetamipridu, kdy se thiakloprid vyskytoval až v 95 % vzorků pylu a ve 100 % vzorků medu. Rovněž jeho množství bylo v řadě vzorků vysoké a pohybovalo se v intervalu 0,1–0,2 mg/kg pylu nebo medu.

Závěr: Z výše uvedeného považuji zejména pesticidy za významného spoluvivníka CCD. Dokonce uvažuji v případě neonicotinoidů o jejich přesunutí do kategorie hlavního pachatele.

Chybné zootechnické zásahy včelaře

Řada zásahů, které jako včelaři děláme ve včelstvech, může ve finále stvořit dalšího ze spolupachatelů CCD. Osobně mám podezření na zásahy, které ve finále způsobí:

1. Zavlečení cizorodých chemických látek do úlu
2. Narušení úlového biomu (s čímž může souviset i předchozí dopad)
3. Změna populační struktury včelstva
4. Likvidace propolisu

Zavlečení cizorodých chemických látek do úlu

Množství chemických přípravků a látek, které aplikujeme na "lčeni" varroázy, je nezměrné. V souladu s "Bojem proti varroáze celý rok" spotřebováváme alarmující množství amitrazu a syntetických pyrethroidů pod různými obchodními názvy (Varidol, Gabon, Gabon Flum, M1).

Důsledkem je:

1. Rostoucí rezistence roztoče vůči syntetickým pyrethroidům – viz. článek [Kolik a za kolik: Spotřeba přípravků na boj proti varroáze v Česku 2](#).
2. Obsah reziduí těchto látek v pylu a medu (viz výše). Tím tyto látky znova dostáváme do včelího organismu. Viz prokázaná rozpustnost tau-fluvalinátu ve vosku [Determination of Acaricide Residues in Saudi Arabian Honey and Beeswax Using Solid Phase Extraction and Gas Chromatography](#).
3. Neopominutelná je i obrovská spotřeba Varidolu (účinná látka amitraz) českými včelaři – viz: [Kolik a za kolik: Spotřeba přípravků na boj proti varroáze v Česku](#).
4. Mimochodem, problém amitrazu nevidím díky jeho vysoké nestabilitě v rezidualitě vlastního amitrazu, ale v produktech degradace amitrazu. Specificky v 2,4-dimethylanilinu.

Aplikujeme i látky, o kterých předpokládáme, že rezidua nevytváří, že jsou pro včely jaksi přirozenější: kyselina mravenčí, šťavelová, thymol, at už přímo aktivní látky, nebo komerčně dostupné přípravky (Formidol, VarroMed, Oxuvar, Apiguard, Thymovar atd.). Je třeba říci jasně, že i aplikace těchto látek má svůj rub, který se minimálně projevuje poškozováním včel v různých stádiích jejich života. **Co je však podstatné – většina uvedených chemických látek nějakým způsobem narušuje úlový biom – soustavu dalších živých organismů, sdílejících se včelami úlový prostor. Přičemž tyto organismy jsou různými formami prospěšné či potřebné vývoji včelího společenstva.**

Změna populační struktury včelstva

Řada z nás dělá v průběhu včelařského roku zásahy ve včelstvech:

1. Používáním kombinace mezistěna/stavební rámek korigujeme zastoupení trubců ve včelstvu.
2. Připravujeme startéry pro chov matek s cílenou převahou mladých úlových včel.
3. Vytváříme oddělky a smetence.
4. Vyřezáváme trubčinu jako varroa-past s roztoči atd.

Ve svém důsledku tím deformujeme populační strukturu daného včelstva, tu v neprospěch trubců, tu v neprospěch mladušek. Trubce teď ponechám stranou, přestože si myslím, že jsme plně nepochopili jejich roli v úlu. Byť jen z omezeného fyzikálního pohledu jako významného "topného tělesa" úlu. Zaměřím se dále na vliv mladých úlových včel na celkovou imunitu včelího roje. Velmi zajímavě na tento fakt poukazuje Randy Oliver v textu [Sick Bees—Part 3 The Bee Immune System](#). Uvádí zde zajímavou souvislost s CCD fenoménem:

1. Ve včelím společenstvu je funkce čištění použitých buněk přenesena na mladé úlové včely.
2. Jsou náznaky, že tyto mladušky jsou schopny výrazně efektivněji než starší létavky vytvářet protilátky na patogeny, s nimiž při čištění buněk přichází do styku.
3. Vzhledem k trofalaxi (sdílení potravy včelstvem) tak imunizují těmito protilátkami celé včelstvo.

Nyní k vlastnímu CCD: pokud v populaci včel chybí mladušky/čističky, jsou nahrazeny staršími létavkami, kterým schopnost vytváření protilátek již chybí. Toto je dááno do souvislosti s pravděpodobností vzniku CCD.

Likvidace propolisu



Když už jsme u včelařských hříchů ve vazbě na CCD, je nutná i tato zastávka. Většinu poučených včelařů asi netřeba popisovat strukturu imunitních bariér včely/včelstva. Nezastupitelná role propolisu jako bariéry vnější imunity včelstva je dnes včelařům známa také. Přesto se stále setkáváme se snahami šlechtit včelstva která "tolik nelepí" či nepropolisují.

Znám i včelaře, kteří pro získání propolisu včelstva za chladných dnů doslova "oholí" – stěny úlu, utepivka, rámký, zkrátka vše je pečlivě oškrábáno a očištěno.

Závěr: Nemyslím, že zásahy včelaře jsou tím nejzávažnějším spolupachatelem. Plní ale roli onoho posledního stěbla, které příslovečnému velbloudovi zlomilo vaz.

CCD a orgány státní správy

Měly by orgány státní správy přijímat nějaká opatření s cílem identifikovat CCD, resp. sbírat data, která by tento fenomén pomohla objasnit? Jaká je případná role státní správy? Pokusím se na situaci nahlédnout optikou institucí klíčových pro smutný příběh CCD (a úhynů včelstev obecně).

Ministerstvo zemědělství (MZe)

Jako předkladatel zákona č. 154/2000 Sb. *O šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat* (v dalším textu *plemenářský zákon*) je přímo odpovědný za aktuální stav plemenitby a nastavení chovatelských cílů jediného uznaného chovatelského sdružení. Poslední novelu plemenářského zákona MZe předkládalo a chovatelské sdružení schvalovalo. Možné systematické kroky, které by měla odpovědně se chovající státní instituce provést:

1. Vyjít z uvedených chyb a předložit novelu zákona, která umožní plemenitbu včely medonosné, směřující k varroatolerantním včelstvům.
2. Nastavit priority podřízeným institucím (SVS a SZIF) tak, aby odpovídaly problémům včelařského oboru na konci 2. dekády 21. století.
3. Zahájit aktivní kroky, směřující k omezení výše jmenovaných skupin pesticidů.

4. Aktivně uplatňovat opatření k zastavení likvidace volné krajiny zemědělskými korporacemi.

Státní veterinární správa (SVS)

Tato instituce by měla plnit operativní roli při identifikaci CCD, resp. úhynů, a sběru dat o nich tak, aby bylo možné identifikovat/vyhodnocovat souvislosti a v dalších krocích volit vhodná opatření. Současný systém monitoringu včelstev organizovaný SVS bohužel uvázl v 80. letech minulého století:

1. Primárně je celý systém orientován na zimní sběr včelí mli s argumentací predikce prevalence "varroázy" v následující sezóně. Ponechávám stranou argumentaci X povolanejších kapacit o nesmyslnosti, resp. nerelevantnosti tohoto "věštění".
2. Kromě toho jsou opatření zaměřená na mor včelího plodu, resp. hnilobu včelího plodu.
3. Vlastní úhyny jsou sledovány způsobem, nad nímž zůstává rozum stát. Proto se u této problematiky na chvíli zastavím – *včelaři jsou povinni hlásit úhyny větší než 25 procent, počítáno ze stavu k 1. 9. daného roku*. Chápu úředník si usnadnil práci se zpracováním výkazů a spojil hlášení pro dotaci 1.D, případně s hlášením evidence včelstev do Hradištka, ale:
 1. Včelaři nemají žádnou pozitivní motivaci hlásit úhyny. Naopak, ti, kteří jsou členy ČSV, jsou na půdě ČSV často kritizováni jako ti "lajdáci". Řada včelařů tuto informaci zamlčí.
 2. Do 1. 9. řada podletních úhynů již proběhla. Proto se v případných statistikách nemají šanci objevit.
 3. Pokud by včelaři úhyny nahlásili a SVS konala, stejně není schopna plošně identifikovat virové příčiny úhynů bez navýšení příslušné finanční kapitoly svého rozpočtu o náklady na TaqMan PCR (o realnosti čehož si dovoluji pochybovat).
 4. Myslím však, že je v moci SVS z ušetřených prostředků na zimní vyšetření včelí mli zajistit plošný screening na *Nosema ceranae*.

Státní zemědělský a intervenční fond (SZIF)

Aktuální struktura tzv. Euro-dotací je nastavena tak, že jejich většina (téměř. 37 mil. Kč) je určena pro tzv. *Boj proti varroáze*. Aktuální praxe našeho státu je taková, že se bojuje chemicky. Jinými slovy tyto finanční prostředky tečou primárně jednomu výrobcí a několika distributorům VLP. Domnívám se, že by SZIF měl aktivně modifikovat strukturu dotací s orientací na podporu:

1. Reálného apidologického výzkumu, zaměřeného na řešení problematiky úhynů, CCD a diagnostiky včelích virů.
2. Chovných okrsků zaměřených na selekci varroatolerantních včelstev.
3. Zvýšení dostupnosti diagnostiky patogenů spojených s CCD řadovým včelařům.

Závěr: Primárně se domnívám, že se státní správa resp. SVS o úhynech či kolapsech nedozví resp. dostane se k nějakým způsobem deformovaným datům. Proč? Protože:

1. Včelaři nejsou systémem motivováni k tomu, aby pro-aktivně spolupracovali na získávání informací o úhynech a CCD.
2. Systém zavedený orgány státní správy a ČMSCH, a.s. není k tomuto účelu použitelný.
3. Data o úhynech a souvisejících faktorech jsou státem shromažďována nezávisle, bez potřebných souvislostí.

Závěrem

Jak píšu v úvodu. Nevím, zdali se o sezóně 2019/2020 bude mluvit jako o úhynové. Nemyslím však, že úhyny, o kterých se letos hovoří, jsou způsobeny nějakými novými faktory, neznámými viry apod. Do kategorie *Hlavní pachatel* jsem schopen s čistým svědomím nominovat jen neonicotinoidy. V kategorii spolupachatelů dominuje *Varroa destructor*, následovaný *Nosemou ceranae*. Ale v kategorii spolupachatelů jsme i my, včelaři.

Co z toho vyvozují pro sebe? Čím začnu ve svém provozu? Mám toho hodně co měnit. Jak na svém provozu, tak na svém uvažování. Vrtá mi stále hlavou ta „hromská“ NC. Asi se k monitoringu roztoče pokusím doplnit sledování *Nosema ceranae*. Snad se mi bude dařit a za rok o tomto čase pro Vás budu mít první várku smysluplných dat.