

GLOBÁLNÍ FAKTORY OHROŽUJÍCÍ VITALITU VČELY MEDONOSNÉ



*Habilitační přednáška
z oboru Obecná a speciální zootechnika*

Antonín Přidal

28. dubna 2014

CHOVATEL



LIDÉ



[PROSTŘEDÍ]

Alternativní cukerné roztoky k doplňování zimních zásob

~~□ směs sacharosy a vody 3:2 (především řepné)~~

→ **INVERTY** hydrolyzované

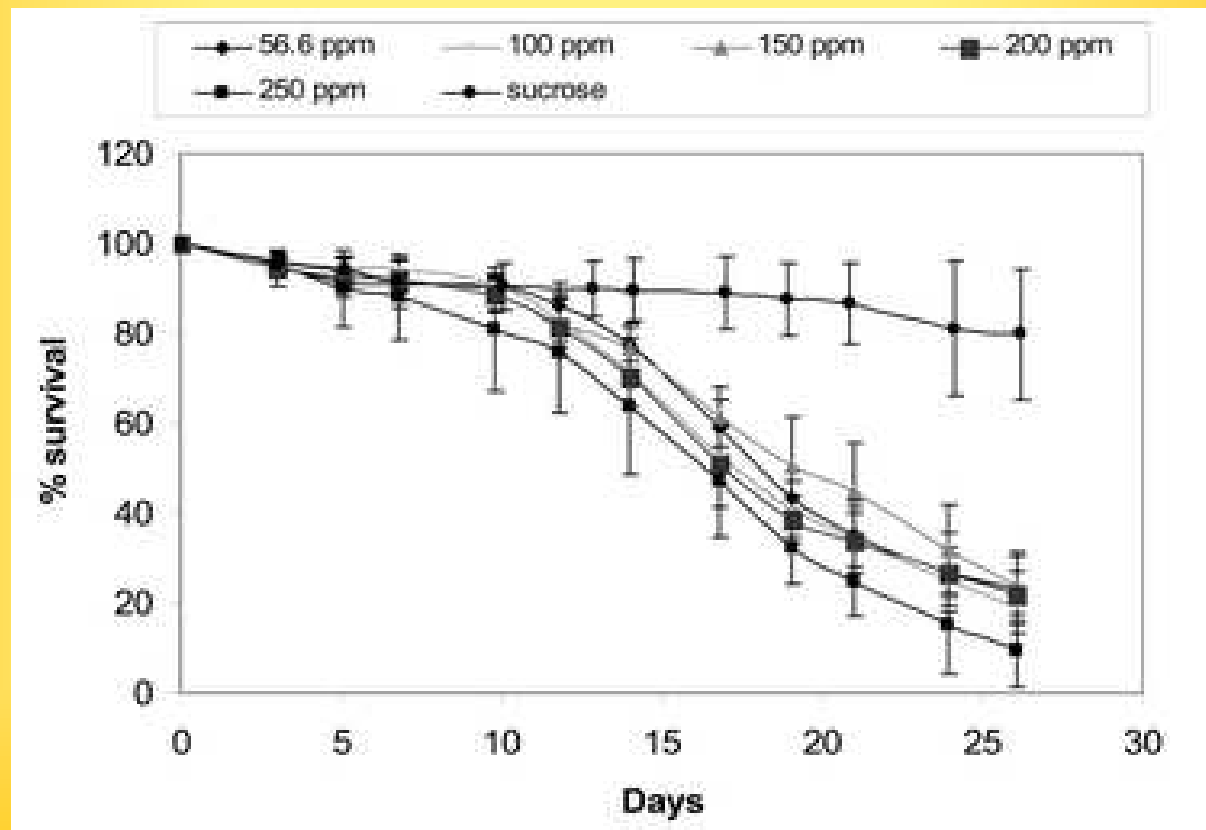
- chemicky (HMF !!! →)
(kys. chlorovodíková, mléčná, citrónová)
- enzymaticky (cizorodé enzymy a vyšší cukry !!!)
(β a γ -amylasy, β -fruktofuranosidasa)
- elektrolytický (???)



Alternativní cukerné roztoky k doplňování zimních zásob

Inverty a vliv obsahu HMF na délku života včel

- *přežitelnost včel při vzrůstající koncentraci HMF v ppm*



ALTERNATIVNÍ CUKERNÉ ROZTOKY K DOPLŇOVÁNÍ ZIMNÍCH ZÁSOB



C4



C3



souhrn

- chudá potrava (+ nedetoxikuje)
- nestravitelné cukry
- HMF
- chovatelský efekt neprokázán
- cenově nevýhodné
- porušování medu
- (ne)kontrola pravosti medu

= rizika bez přidané hodnoty !

MOR VČELÍHO PLODU

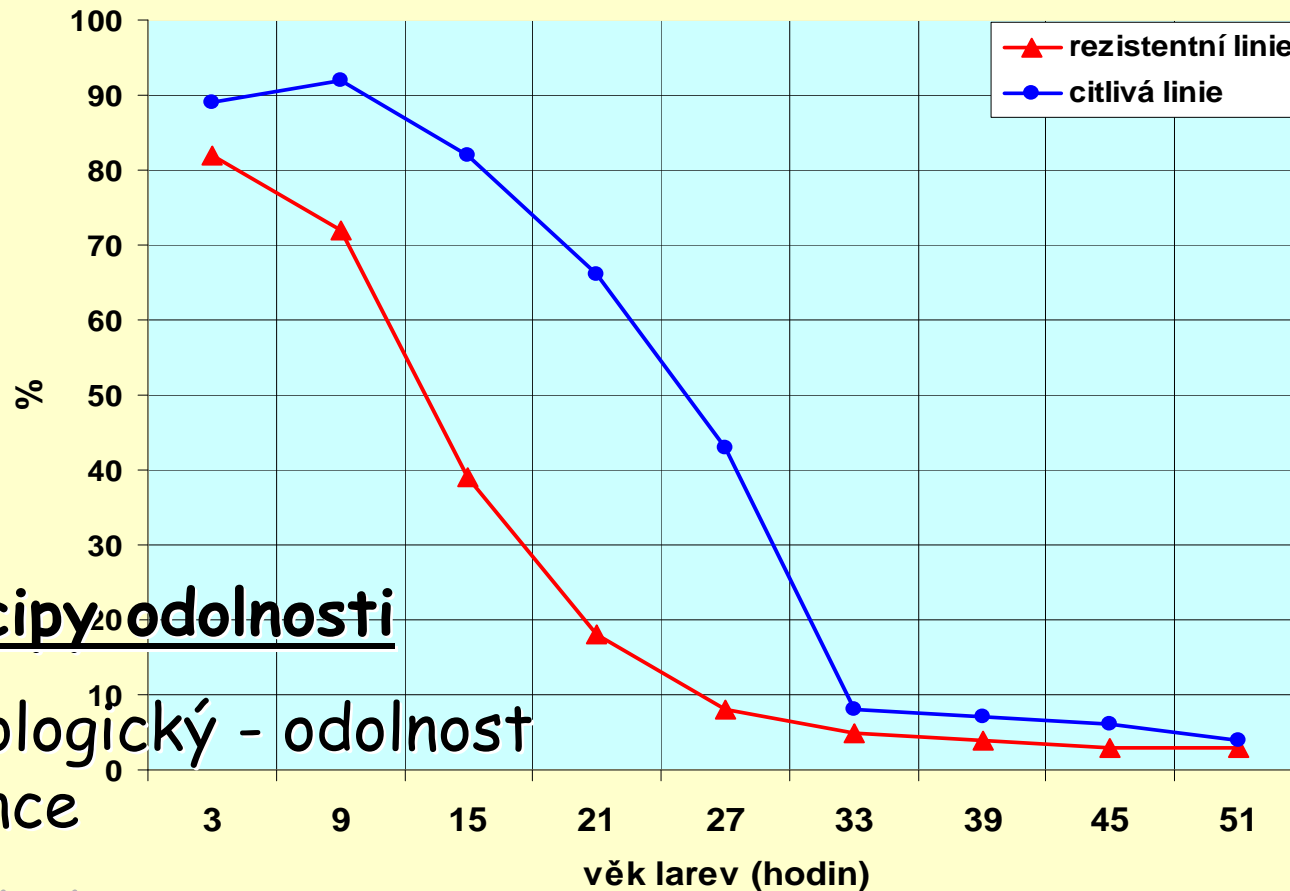
bakteriální onemocnění (Paenibacillus larvae)

pálení celých stanovišť = eliminace genů odolnosti



Odolnost včel proti moru – vliv původu a věku *

Mortalita larev podle věku nakažení sporami
Paenibacillus larvae u dvou linií včel



→ principy odolnosti

a) fyziologický - odolnost jedince

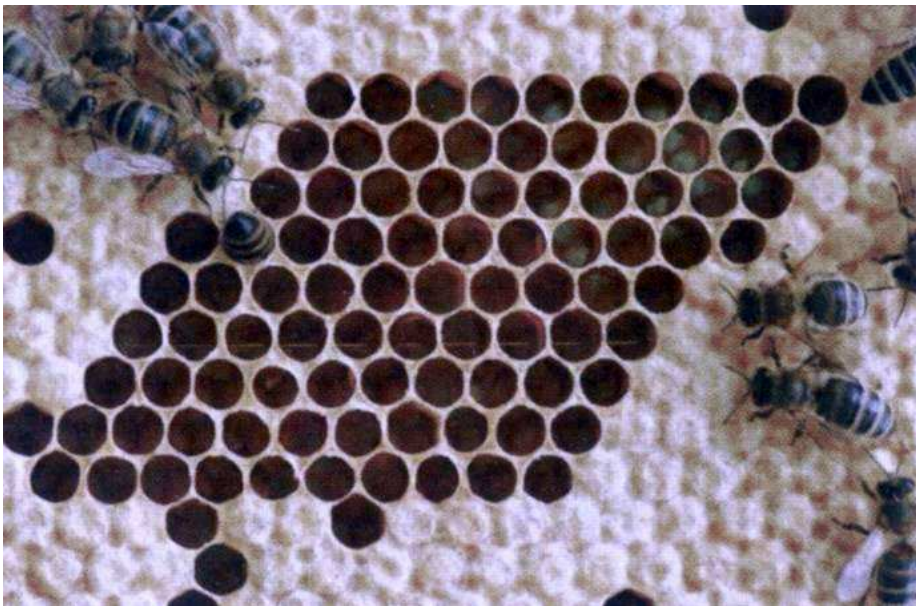
b) sociální - odolnost včelstva (čich)

* Bamrick J.F., Rothenbuhler W.C. 1961: Resistance to American foulbrood in honey bees. IV. The relationship between larval age at inoculation and mortality in a susceptible line."Journal of Insect Pathology 3:381-391.

→ principy odolnosti

a) fyziologický - odolnost jedince

b) sociální - odolnost včelstva (čich)

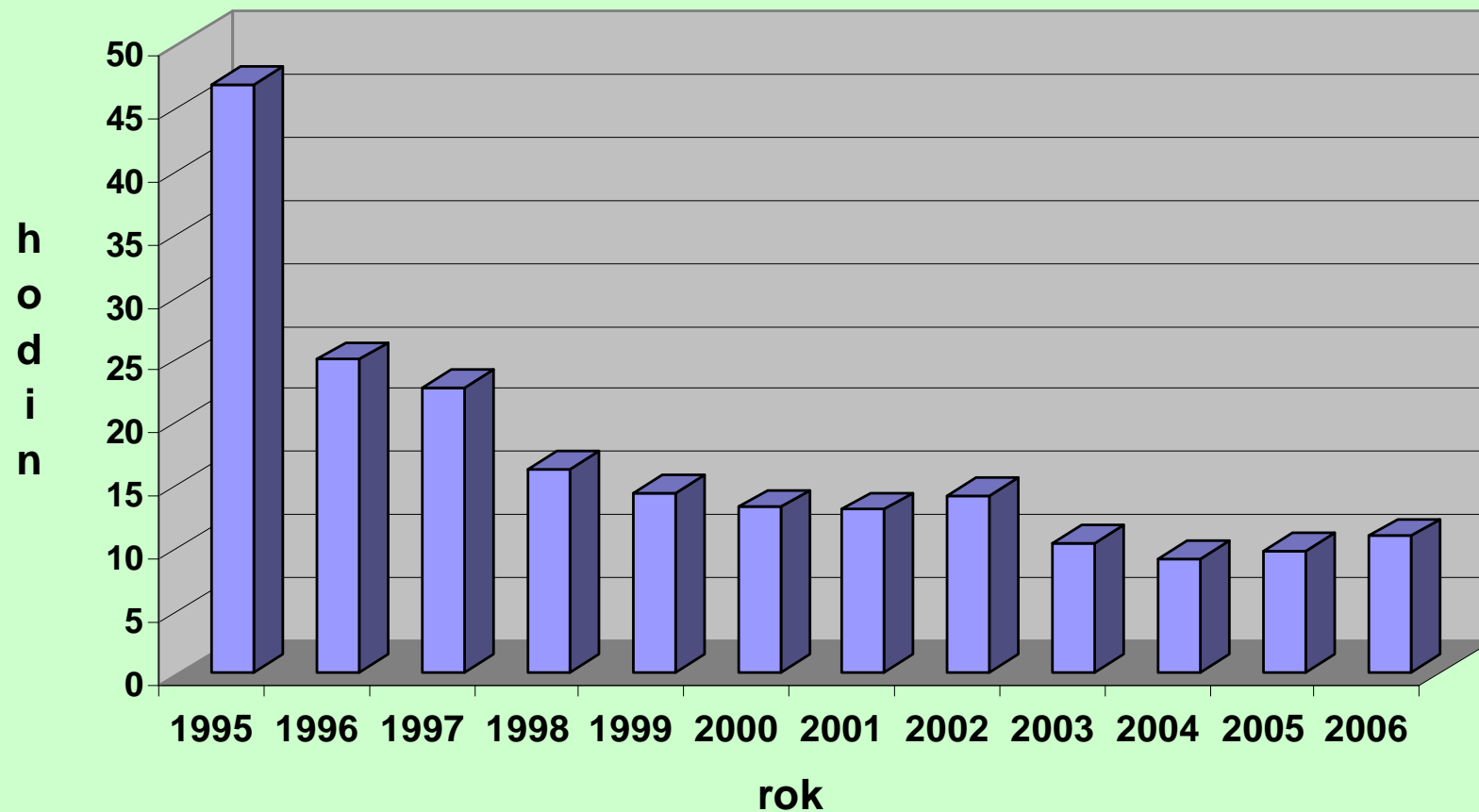


hygienická



nehygienická

Průběh selekce hygienického testu včelstev Vigor



$$\text{HYG} = \frac{(N1 - N0) \cdot (T1/2) + (N2 - N1) \cdot (T1 + T2)/2 + (N3 - N2) \cdot (T2 + T3)/2 + (P - N3 - NL) \cdot (T3 + 12)}{P - N0 - NL} + \frac{NL \times T3}{N3 - N0} \quad (\text{h})$$

Odolnost včel proti moru – hygienické chování*

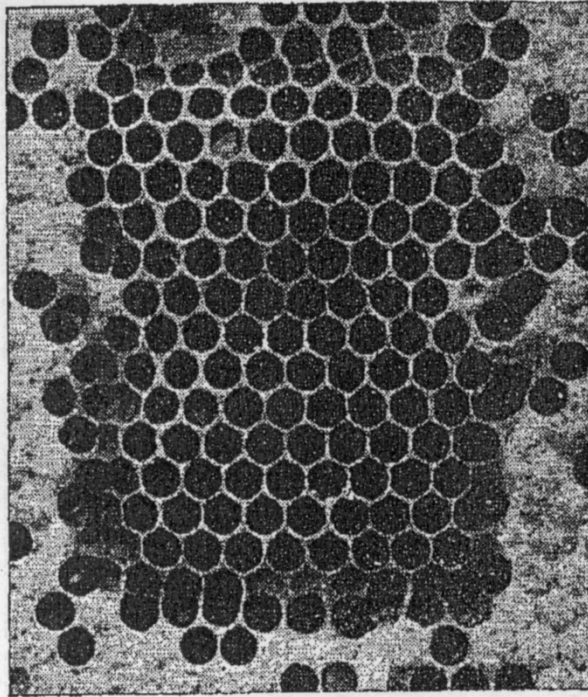


Fig. 3. Insert after four days—repaired and cleaned. Colony apparently disease free September 28.

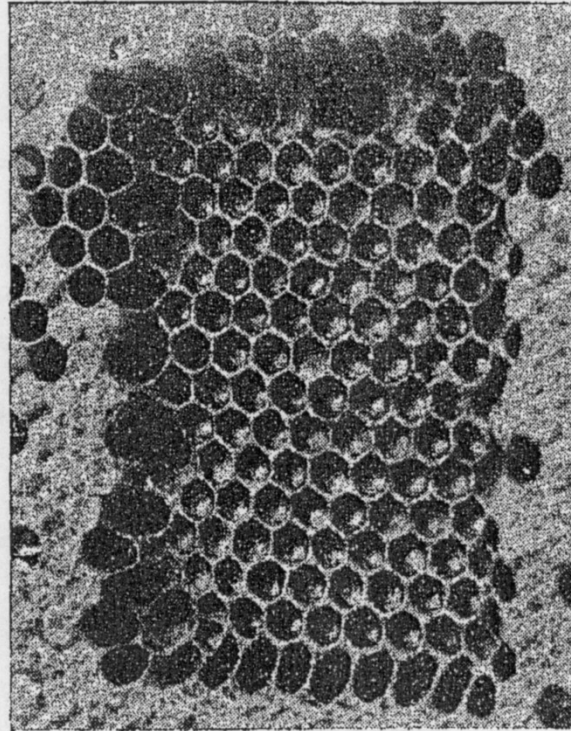


Fig. 4. Insert after three days—cell walls removed to mid-rib. A.F.B. present September 28.

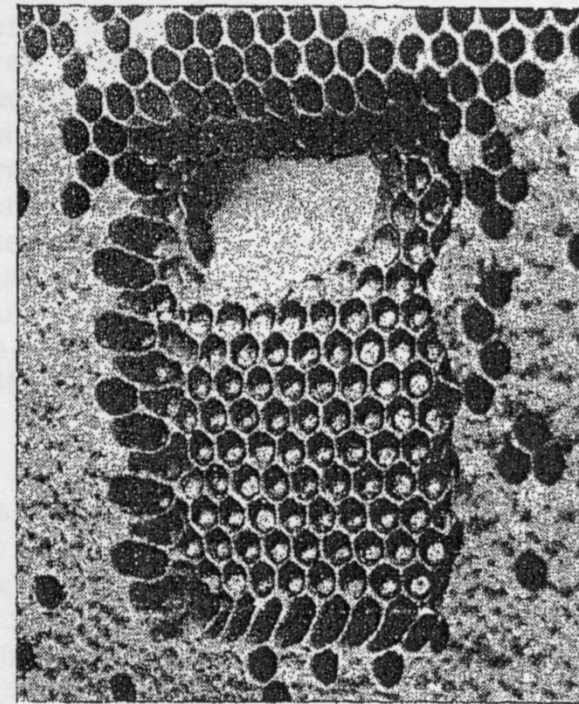


Fig. 5. Insert after four days—cell walls and part of mid-rib removed. Bad case A.F.B. September 28.

reakce včelstev

12 (39 %)

15 (48 %)

4 (13 %)

neonemocněla

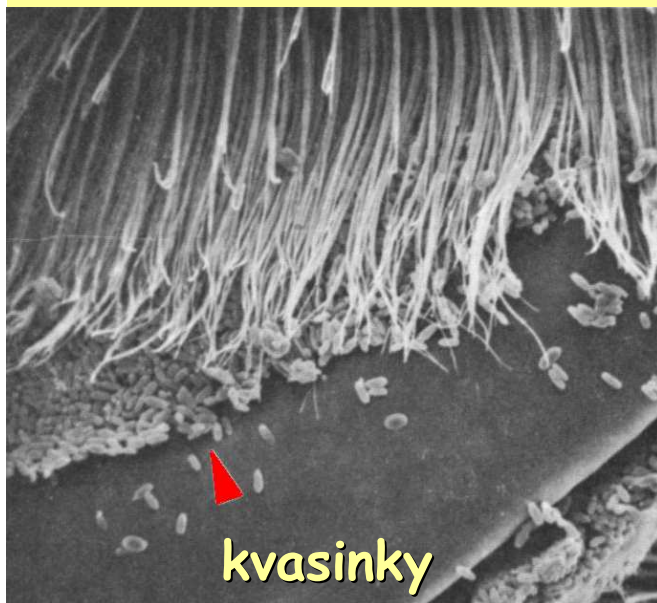
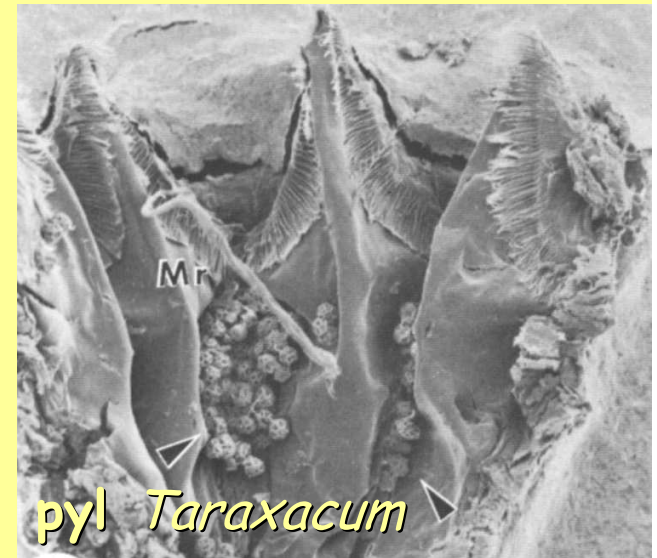
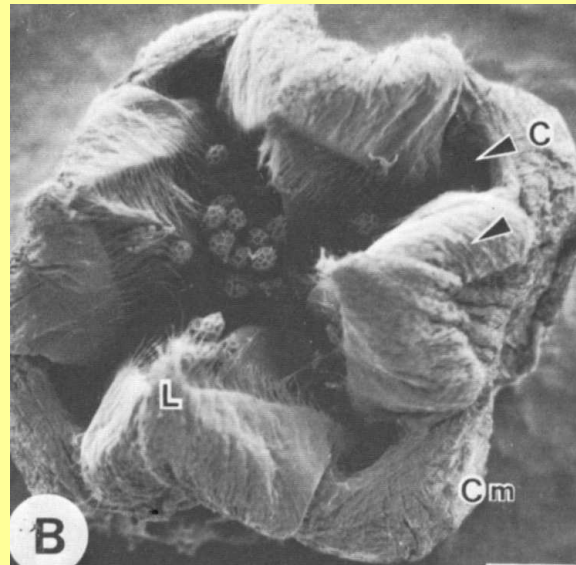
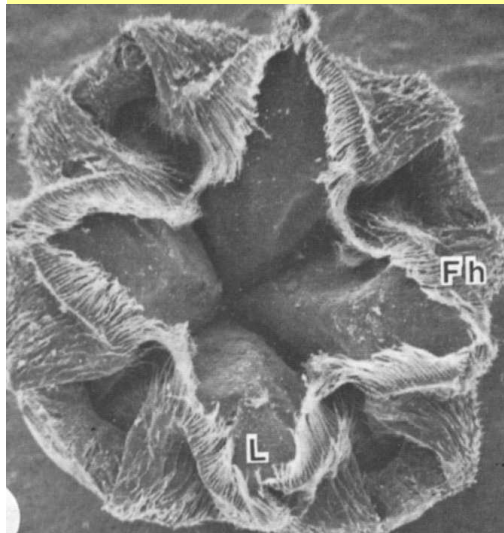
3 (12 %)

1 (7 %)

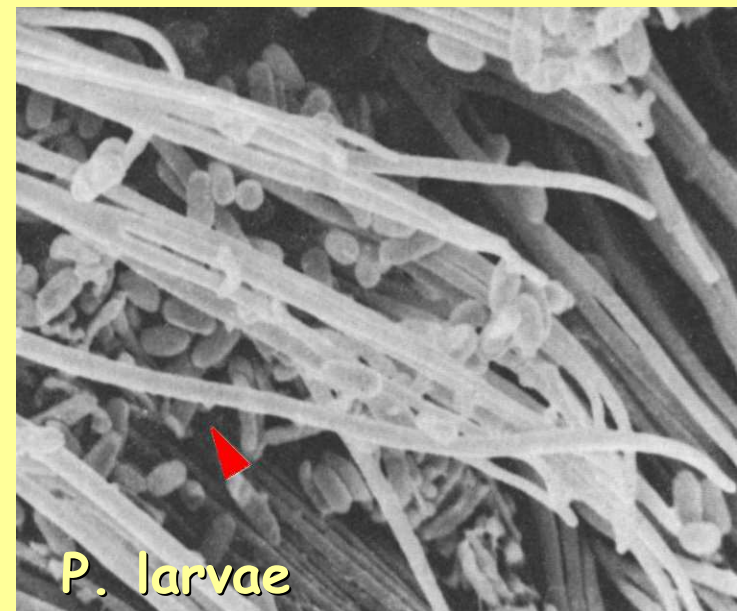
3 (75 %)

* Park O. W. 1936: Disease resistance and American foulbrood. American Bee Journal 76(1):12-15.

Filtrační kapacita česla *



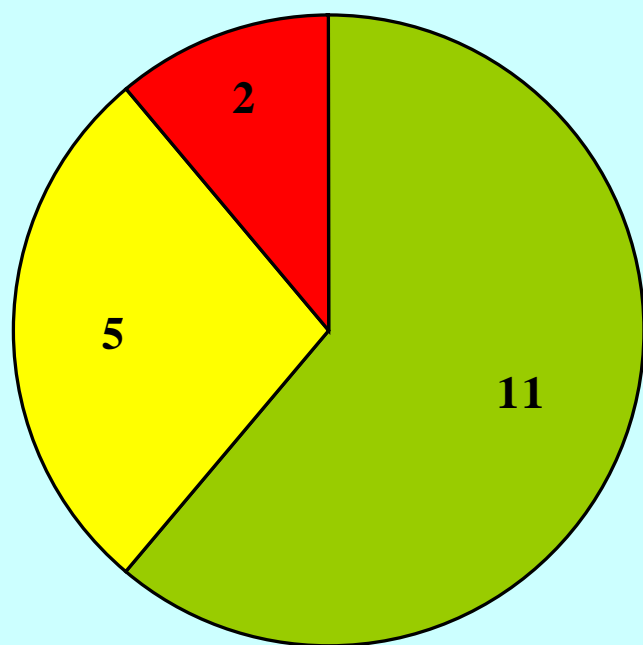
Odolné včely
odfiltrovaly ze
sirupu větší podíl
spor (79 %) než
včely citlivé k
moru (59 %).



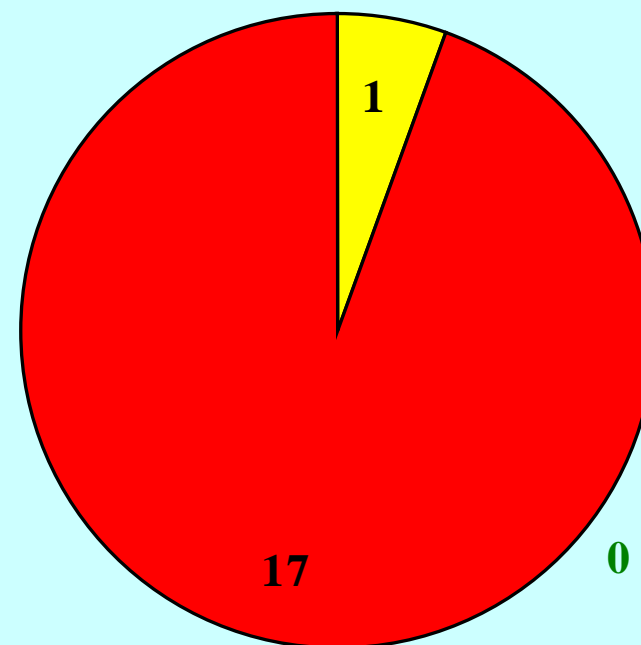
* Sturtevant A.P., Revell I.L. 1953: Reduction of *Bacillus larvae* spores in liquid food of honey bees by action of the honey stopper, and its relation to the development of American foulbrood. *Journal of Economic Entomology* 46:855-860.

Vliv hygienického chování včel na odolnost včelstev proti moru včelího plodu (Spivak & Reuter, 2001)

HYGIENICKÁ VČELSTVA
(n=18)



NEHYGIENICKÁ VČELSTVA
(n=18)



■ bez klinického projevu
■ uzdravená včelstva
■ zůstala nemocná

V červnu vloženi do středu plodiště 36 pokusných včelstev 2 skupin (hygienická a nehygienická) výřez plástu 15×15 cm s příškvarou.

Prohlídky včelstev probíhaly každých 7–14 dnů v červnu až srpnu.

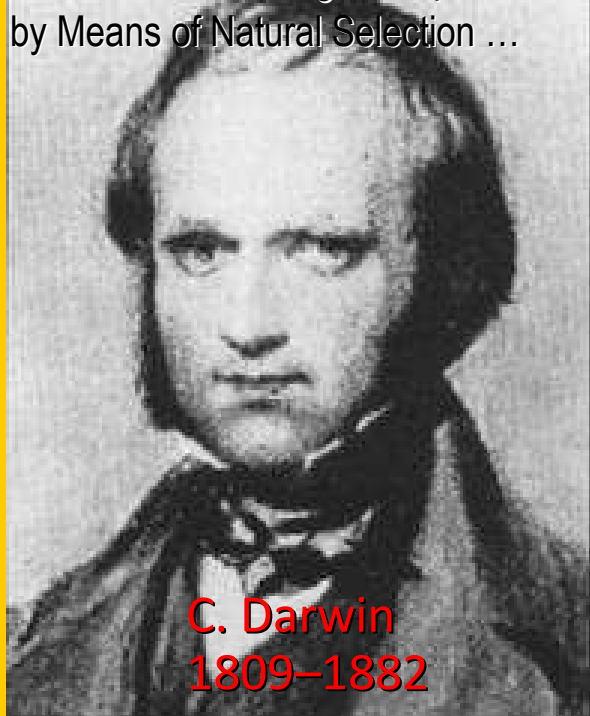
Včelstva, která odolala nákaze v jejím ohnisku, jsou potenciálními nositeli genů přirozené odolnosti proti nákaze. Jejich spálením bráníme dalšímu šíření takových genů.

Šlechtit na odolnost proti moru je v běžné praxi komplikované.

Principy mendelovské jsou tedy stranou běžné praxe.

A právě proto bránit darwinistickým mechanismům je zejména v chovu včel potenciálně velmi nebezpečné.

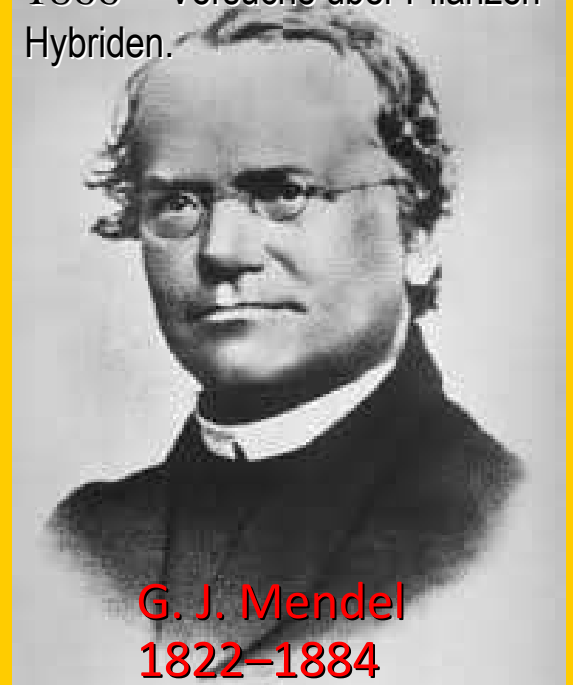
1859 – On the Origin of Species
by Means of Natural Selection ...



C. Darwin
1809–1882

- **Proč ve volné přírodě po miliony let včelu medonosnou mor plodu nezlikvidoval?**
- **Existuje přirozená obrana včel proti moru?**
- **Proč předklinická stadia moru někdy vymizí?**

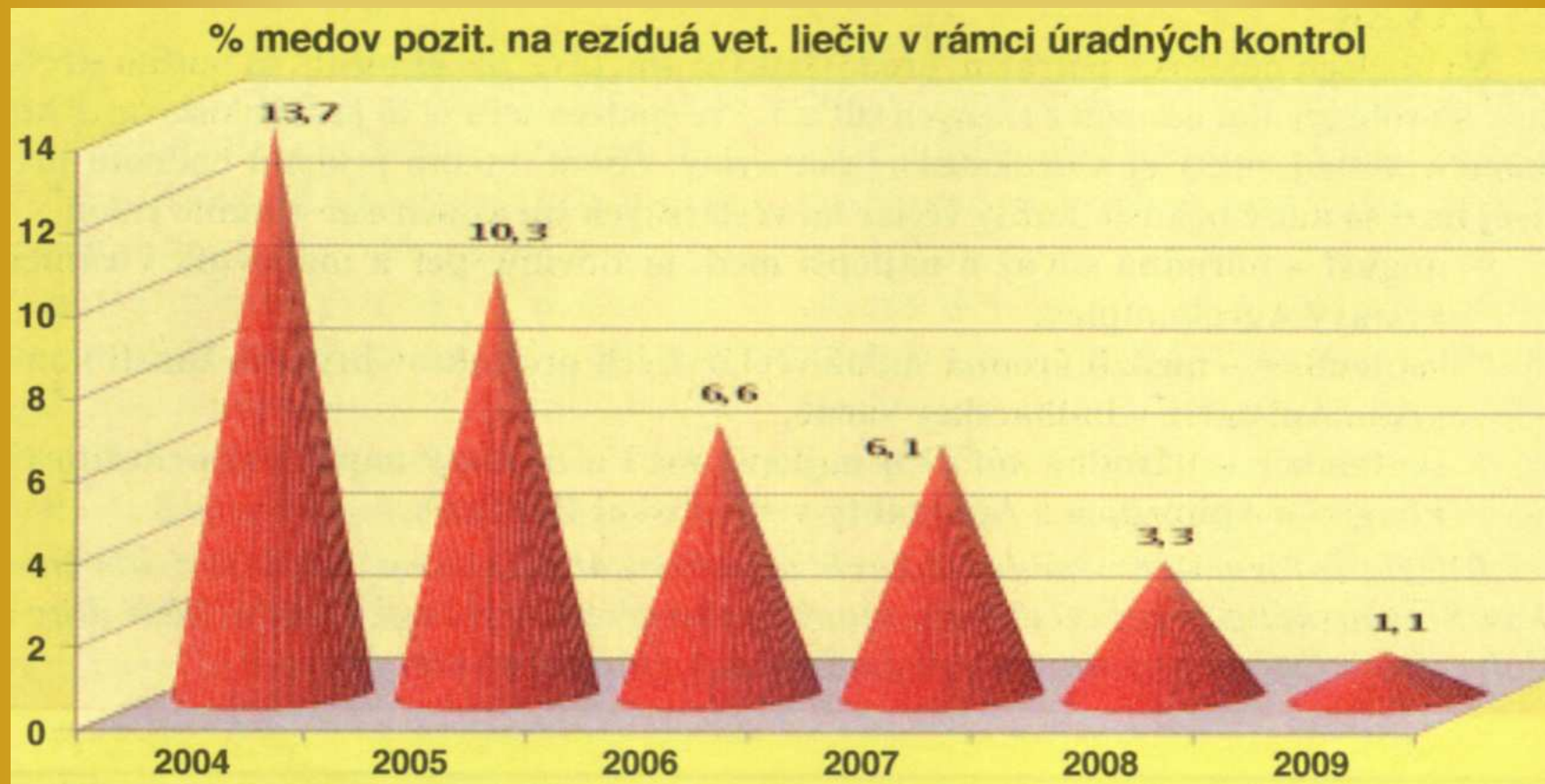
1866 – Versuche über Pflanzen-Hybriden.



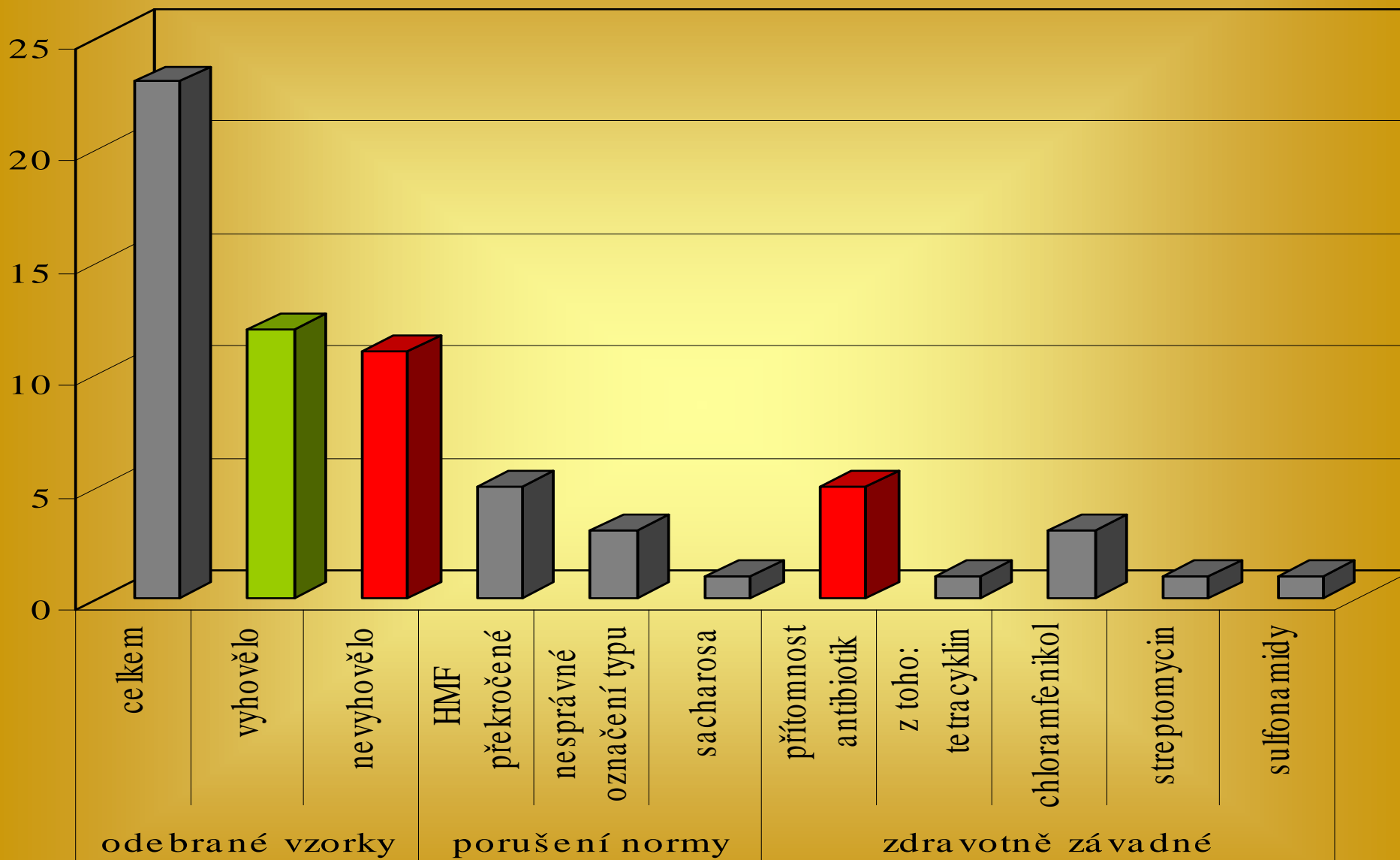
G. J. Mendel
1822–1884

OBSAH ANTIBIOTIK V MEDU

Slovensko - tržní síť

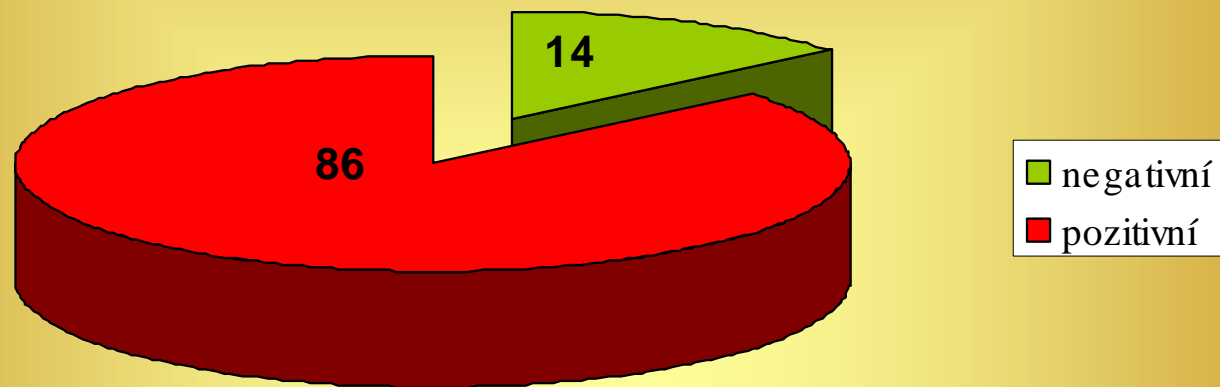


Výsledek inspekce SZPI v roce 2003 - MED

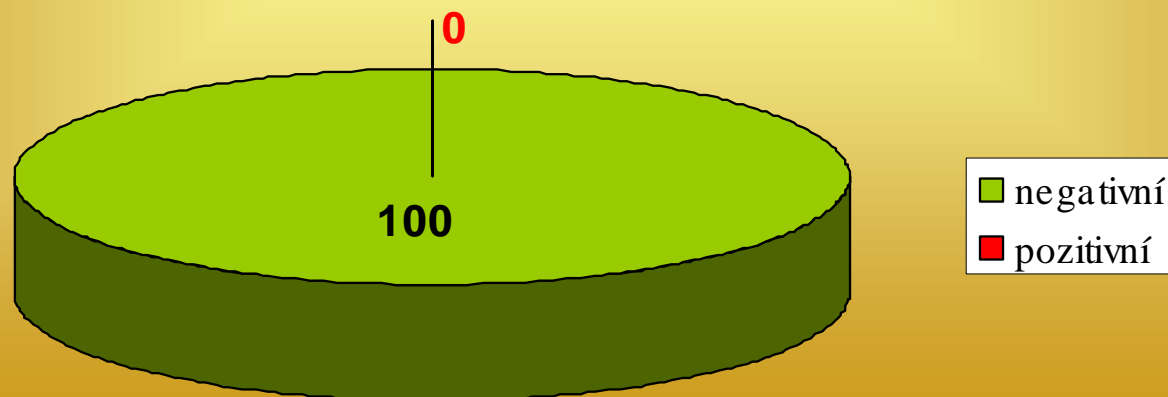


AKTUÁLNÍ STAV KVALITY MEDU z tržní sítě ČR a při prodeji „ze dvora“

Vzorky medů "z tržní sítě" a jejich nález *Paenibacillus larvae*



Vzorky medů "ze dvora" a jejich nález *Paenibacillus larvae*



AKTUÁLNÍ STAV POUŽÍVÁNÍ ANTIBIOTIK V ČR

- Formálně zakázáno používání antibiotik v chovu včel.
- V důsledku poklesu kondice včelstev v posledních letech (polyfaktoriální vlivy) existují neověřené zprávy o používání antibiotik českými včelaři.
- Ohrožení rezidui jsou však všechny chovy ...

OHROŽUJÍCÍ GLOBÁLNÍ FAKTORY PLYNOUCÍ Z KLEŠTÍKOVITOSTI VČEL

soubor faktorů

→ viry

→ dyskondice včelstev

→ (ne)přístup chovatelů

(ne)varroatolerance

(ne)včasná terapie

(ne)diagnostika

→ kontaminace produktů

(ne)organická terapie

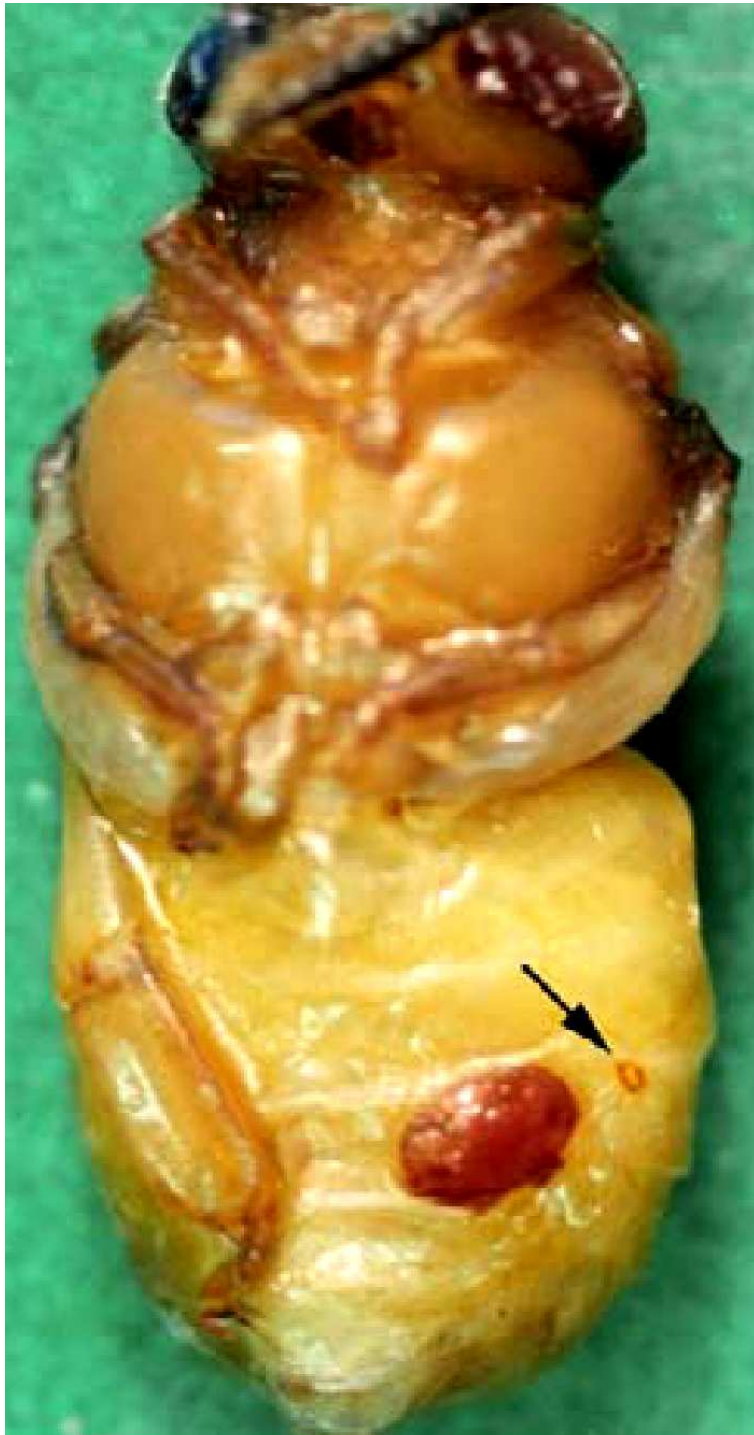


Dynamika množení roztoče *Varroa destructor* při různém počátečním stavu roztočů v květnu

(Martin, 2002)



počet dní do přemnožení roztočů na kritickou hranici
2500 roztočů



např. **VIRUS AKUTNÍ PARALÝZY**

→ injekčně stačí (10^2 částic na včelu) ke klinickým projevům, tj.:

a) $100\ 000\times$ méně virových částic než při infikování kontaktem (10^7)

b) $1\ 000\ 000\times$ méně než při infikování potravou (10^8)

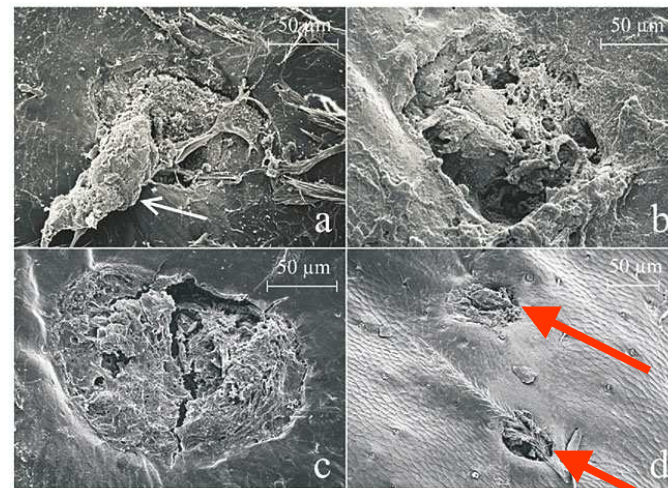
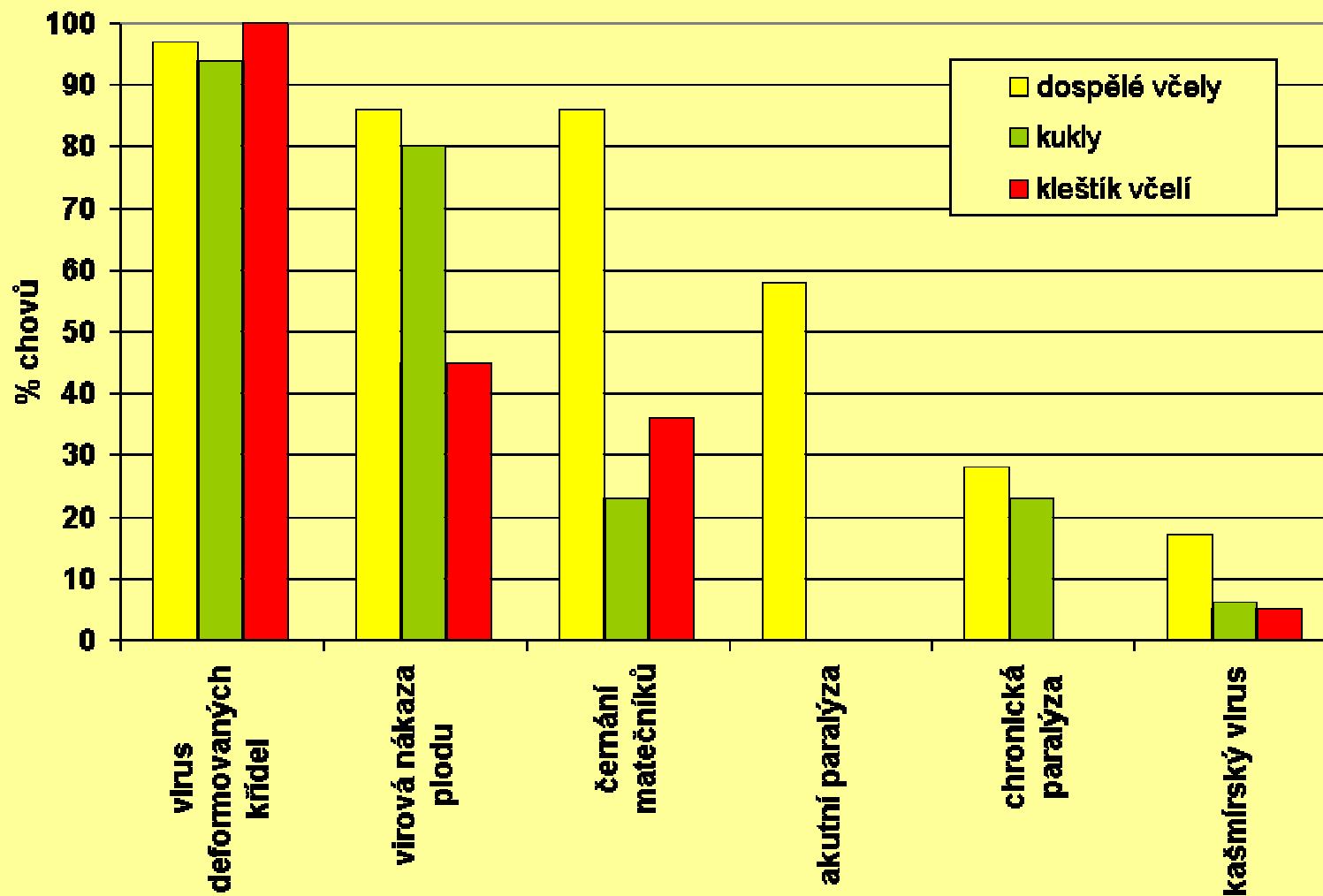


Figure 2. Scanning electron microscope photos of *Varrona*-made wounds in the integument of pupal honey bees. a = wound on drone pupa 21-22 days old, infested with three female mites. Hemolymph is leaking out of the perforation (arrow). b = wound on drone pupa 21-22 days old, infested with five female mites. Wound with deep holes around the margin. c = wound on worker pupa 20-21 days old, infested with four female mites. The large wound is only partly healed. d = wounds on drone pupa 21-22 days old, infested with two female mites, with two nearby perforations on the second abdominal sternite. Notice the developing hairs on the cuticular surface.

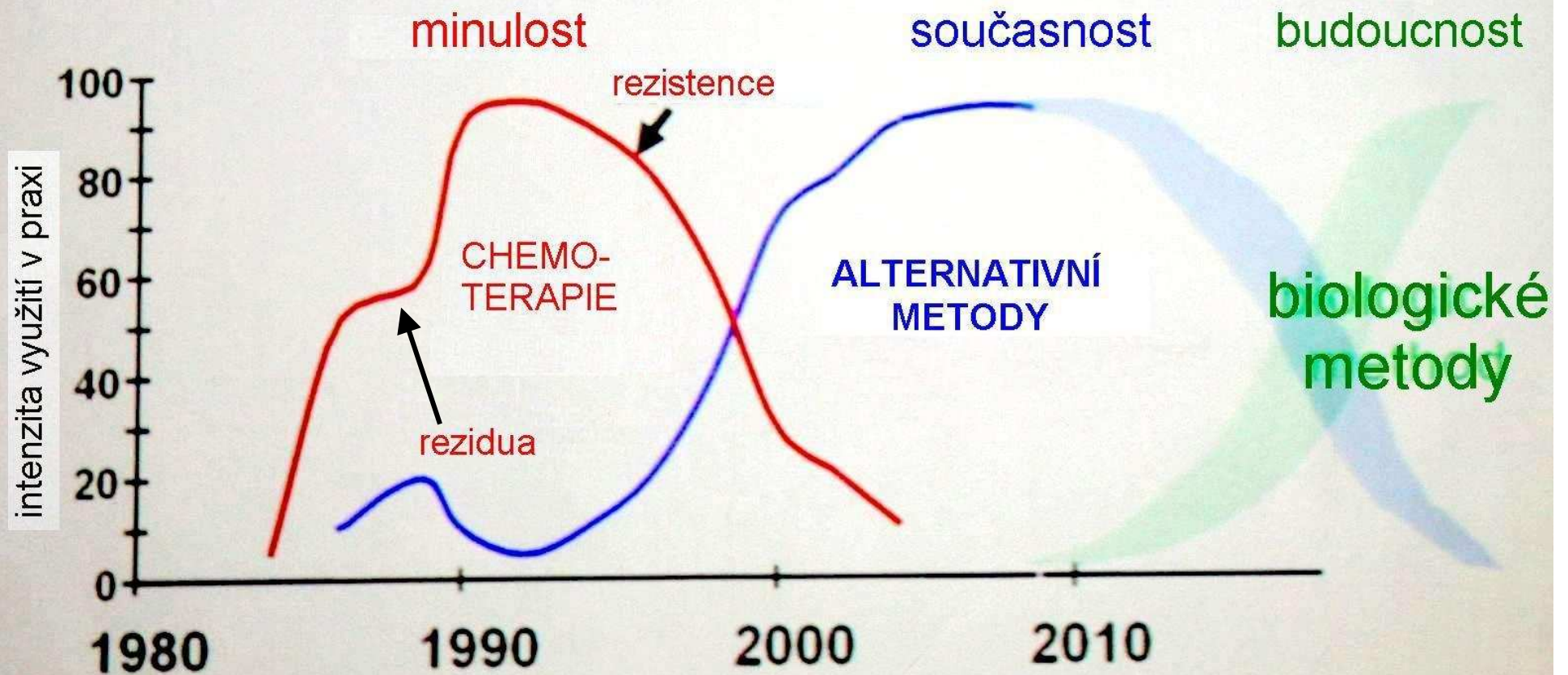
Frekvence výskytu vybraných druhů virů ve vybraných chovech včely medonosné (Francie, 2004)

Tentcheva D. et al. 2004: Prevalence and Seasonal Variations of Six Bee Viruses in Apis mellifera L. and Varroa destructor Mite Populations in France. Applied and Environmental Microbiology 70(12):7185–7191.



Vývoj metod tlumení varroózy

Plugfelder J. 2011: Varroa - the way forward. Conference IBRA on 29th January in Worcester (England), Varroa still a problem in the 21st century.



Diagnostické dno



MONITORING VARROA DESTRUCTOR

Diagnostická podložka
 - tabulka
 - grafické vyjádření

A	DATUM	2.6.	5.6.	10.6.	13.6.	20.6.	30.6.	7.7.	14.7.	21.7.	28.7.	7.8.
B	SPAD	—	9	10	22	36	60	80	85	800	210	50
C	DMWSPG	—	3	3.6	6.5	5.1	6	11.4	12.1	M	M	M

C = B / počet dnů A

EPSNV
 www.n-vcolani.cz
 www.moderntecnik.cz
 www.mogazprirucka.cz
 © 2008 Prázdní společnost, nástavkových včelářů ČR

Výsledky vyšetření zimní měli v akreditovaných laboratořích

(Přidal a kol., 2011)

Číslo vzorku/ počet včelstev	Skutečný stav před vyšetřením flotační metodou		Výsledek z akreditovaných laboratoří pomocí flotační metody	
	Počet samiček kleštíka včelího ve vzorku	Počet samiček kleštíka včelího ve vzorku na jedno včelstvo v průměru	Počet samiček kleštíka včelího ve vzorku	Počet samiček kleštíka včelího ve vzorku na jedno včelstvo v průměru
1/20	181	9,1	95	4,8
2/2	168	84	122	61
3/10	10	1	2	0,2
4/20	2	0,1	0	0
5/20	9	0,5	0	0
6/17	34	2	0	0
7/2	4	2	0	0
8/10	15	1,5	14	1,4
celkem (101 vč.)	423	100,2	233	67,4

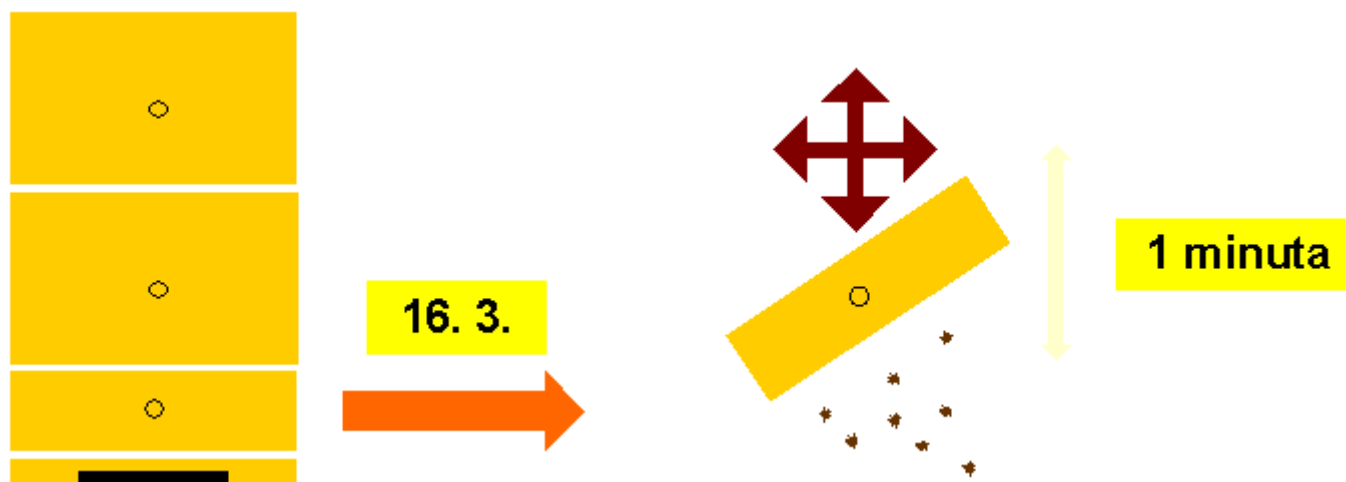
Tab. 1 – Počty roztočů ve vzorcích před zasláním do laboratoří a zjištěné laboratořemi

Přesnost flotační metody v akreditované laboratoři v porovnání s ručním spočítáním roztočů byla vyčíslena na pouhých 55 %.

Zimní měl zkreslená reziduálním spadem

neodráží skutečný stav populace samiček kleštíka (*Varroa destructor*) ve včelstvu

(Přidal a Svoboda, 2012)



Počet včelstev (n)	34
Průměr ($\pm s_x$)	87 (± 79)
Maximum	214
Minimum	7

Tabulka 1 – Počty roztočů vypadlých z nejnižše umístěného polonástavku po vyklepání v předjaří 2012

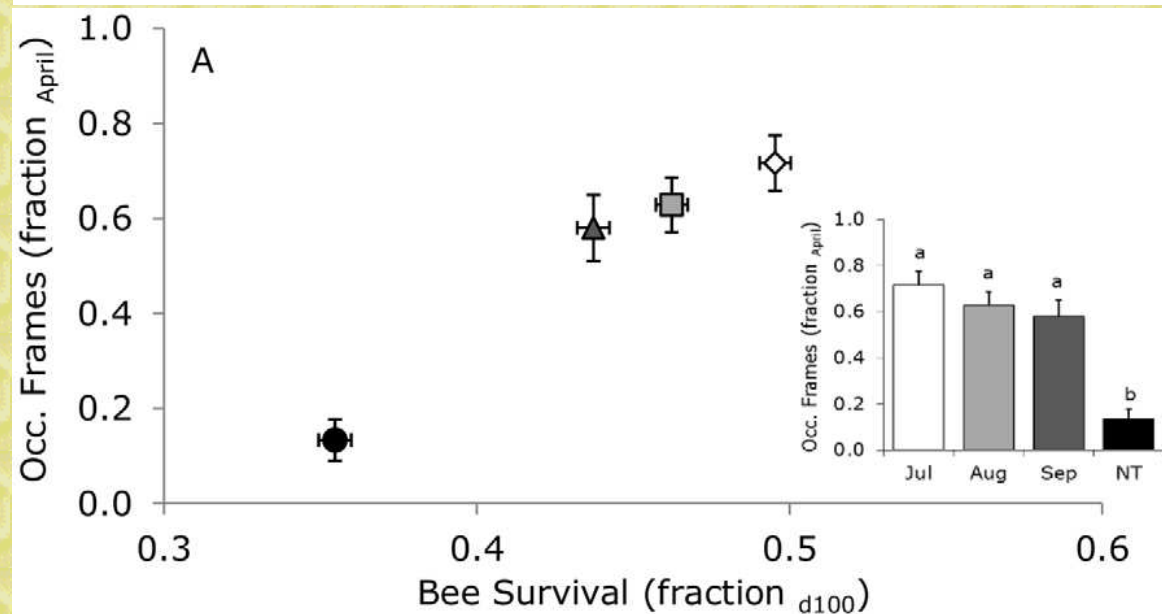
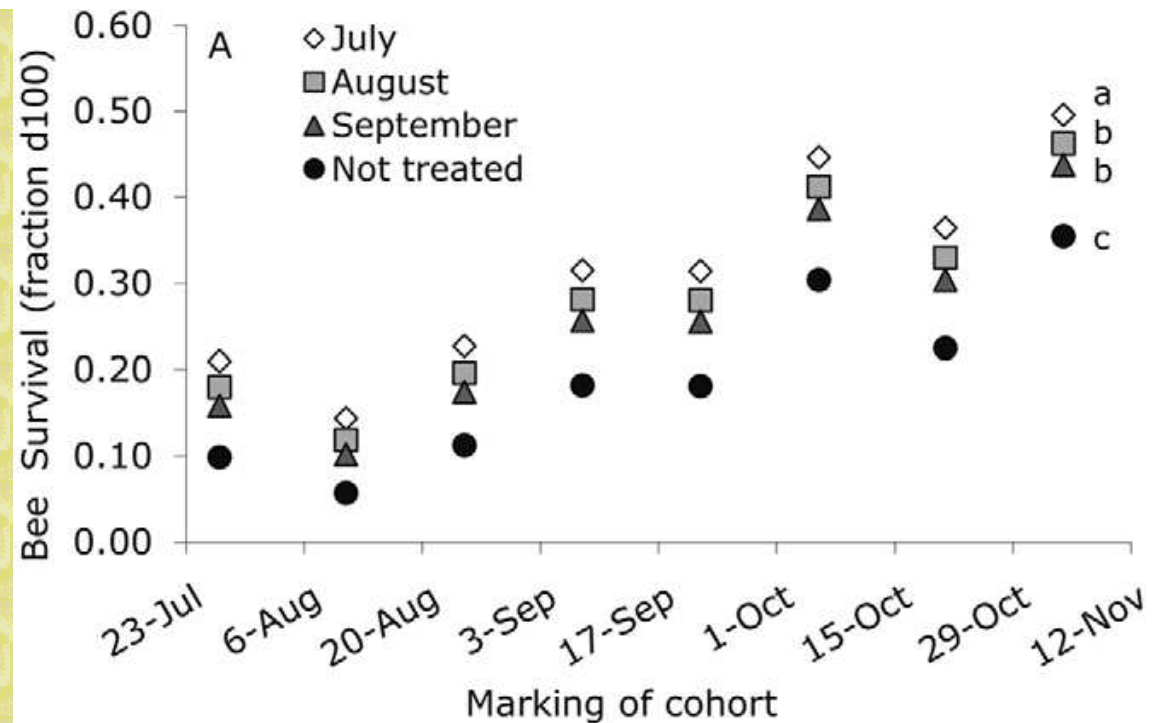
VLIV VČASNÉHO PODLETNÍHO OŠETŘENÍ NA VITALITU ZIMNÍCH VČEL

→ skupina včelstev ošetřena akaricidem v VII, VIII, IX a bez ošetření

→ ve skupině ošetřené již v červenci:

a) se včely dožívaly nejvyššího věku;

b) v dubnu obsedaly nejvíce uliček.



OCHRANA VČEL PŘED PESTICIDY

Klasifikace pesticidů podle jejich účinků na včely:

a) přípravek není nebezpečný ani zvlášt' nebezpečný pro včel („N = pro včely relativně neškodný“);

b) přípravek nebezpečný pro včely,

(dříve „Š = škodlivý“);

→ smí být aplikován na porost navštěvovaný včelami pouze po ukončení denního letu včel, a to nejpozději do 23. hodiny příslušného dne [§ 4];

c) přípravek zvlášt' nebezpečný pro včely,

(dříve „J = jedovatý“);

→ nesmí být aplikován na porost navštěvovaný včelami.

PŘÍZNAKY OTRAV

1) Původní pesticidy – **akutní účinek** hlavně na imázích:

→ neobvyklé množství mrtvých včel v okolí úlů,

→ bodavost,

→ malátnost - padají z plástů, těžce lezou po dně úlu – letáku a před úly,

→ umírají v křečích,

→ černají v důsledku porušení metabolismu bílkovin.

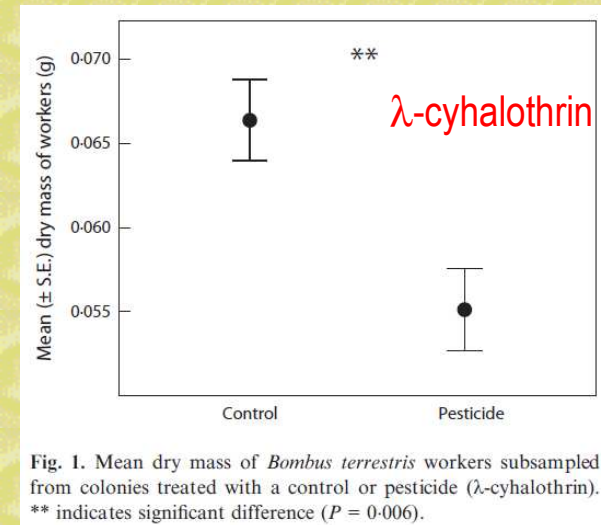
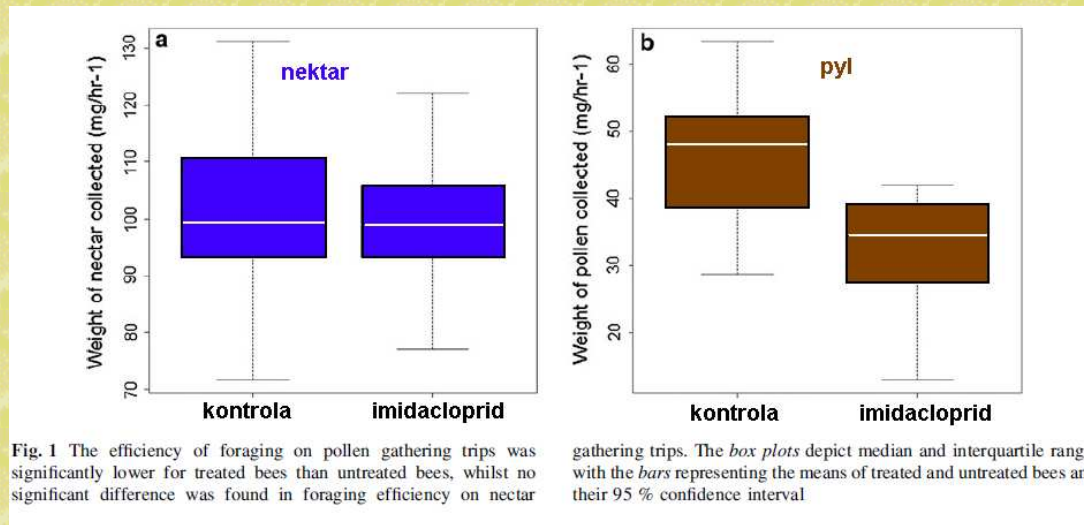
Výjimečně hyne jen plod – fenoxycarb blokuje tvorbu chitinu.



PŘÍZNAKY OTRAV

2) Moderní pesticidy – **subletální efekty** na imazích i juvenilních stádiích:

- snížení schopnosti růstu a zajištění potravy
- ztráta orientace,
- schopnost letu,
- imunodeficience,
- degradační formy nižší LD₅₀ (např. olefin)
- chemické mimikry (konjugační vazby fungicidů na složky pylu)
- „chemický koktejl“ a biokumulace



Feltham H., Park K., Goulson D. 2014: Field realistic doses of pesticide imidacloprid reduce bumblebee pollen foraging efficiency. *Ecotoxicology* DOI 10.1007/s10646-014-1189-7.

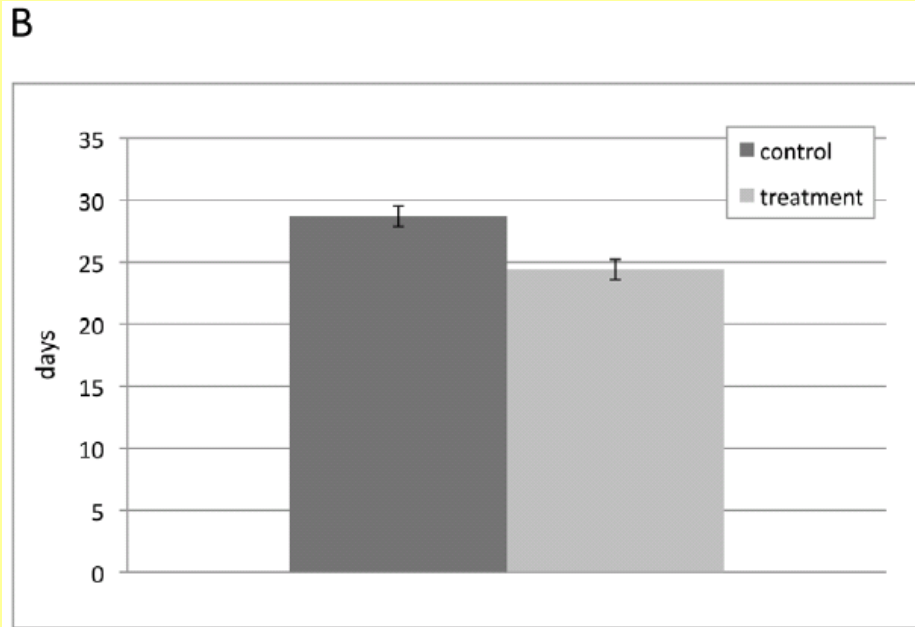
Baron G. L., Raine N. E. & Brown M. J. 2014: Impact of chronic exposure to a pyrethroid pesticide on bumblebees and interactions with a trypanosome parasite. *Journal of Applied Ecology* 10 pp. doi: 10.1111/1365-2664.12205

Akumulace pesticidů ve včelstvu

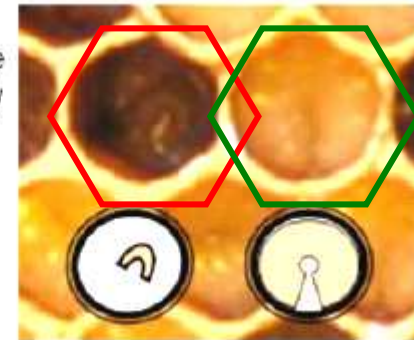
- ✓ Rozbor 887 vzorků vosku, pylu, včel a dalších vzorků ze včelstva;
- ✓ celkem 121 různých látek pesticidů a jejich metabolitů (pyrethroidy, a organofosfáty hlavně ve vosku, ale i řada dalších z chemického „koktejlu“)
- ✓ 40 z nich bylo systemických;
- ✓ v průměru vycházelo 6 pesticidů na jeden vzorek;
- ✓ bez nálezu pesticidu bylo jen:
 - 12 vzorků včel,
 - 3 vzorky pylu a
 - 1 vzorek vosku.



Subletální toxicita chemický koktejl *včela medonosná - vosk*



Atypical size
for eight day
old larva



Typical size
for eight day
old larva

PESTICIDY

souhrn



NE AKUTNÍ ÚHYN NÝBRŽ OSLABENÍ VITALITY

□ Řešení a alternativy diskutabilní:

- existují (např. distribuce inokula)
- a rozvíjely by se, ale není o ně zájem ...
- nevhodná agrotechnika (např. velkoplošnost monokultur a osevnické postupy)
- modelový příklad na řepce ...



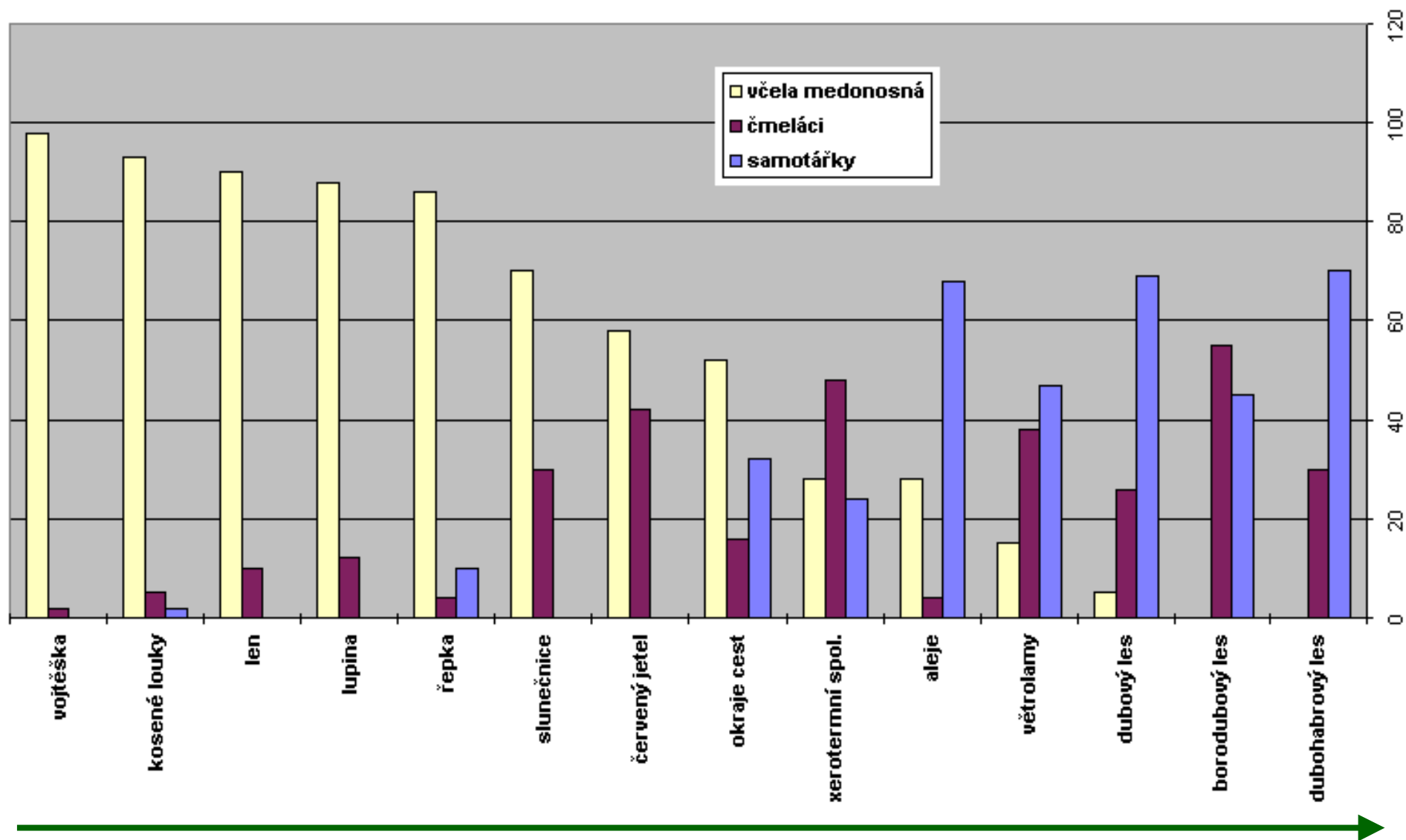
NEZDÁ SE TI TA ŘEPKA NĚJAKĀ DIVNĀ ?

© MIRA ŠTICHA 2012

KRAJINA A PASTVA VČEL

- a) Klesá mozaikovitost krajiny,
- b) vzrůstá v ní počet fragmentačních prvků,
- c) nehospodaří se a nebo ...
- d) původní hospodaření se nahrazuje neplnohodnotnými postupy,
- e) biotopy včel jsou méně úživné (louky) a nebo mizí (vřesoviště),
- f) struktura pěstovaných plodin jednotvárná,
- g) [preferují se samosprašné kultivary] → nižší nektarodárnost.

Procentuální podíl opylovatelů v různých biocenózách
(Banaszak, 1983)



biocenózy od agrárních až po přirozené či původní

HNÍZDNÍ LOKALITY

PŮVODNÍ STANOVIŠTĚ

lesy a jejich okraje

suchomilná společenstva

ANTROPOGENNÍ STANOVIŠTĚ

větrolamy

aleje a stromořadí

okraje cest a silnic

AGROCENÓZY

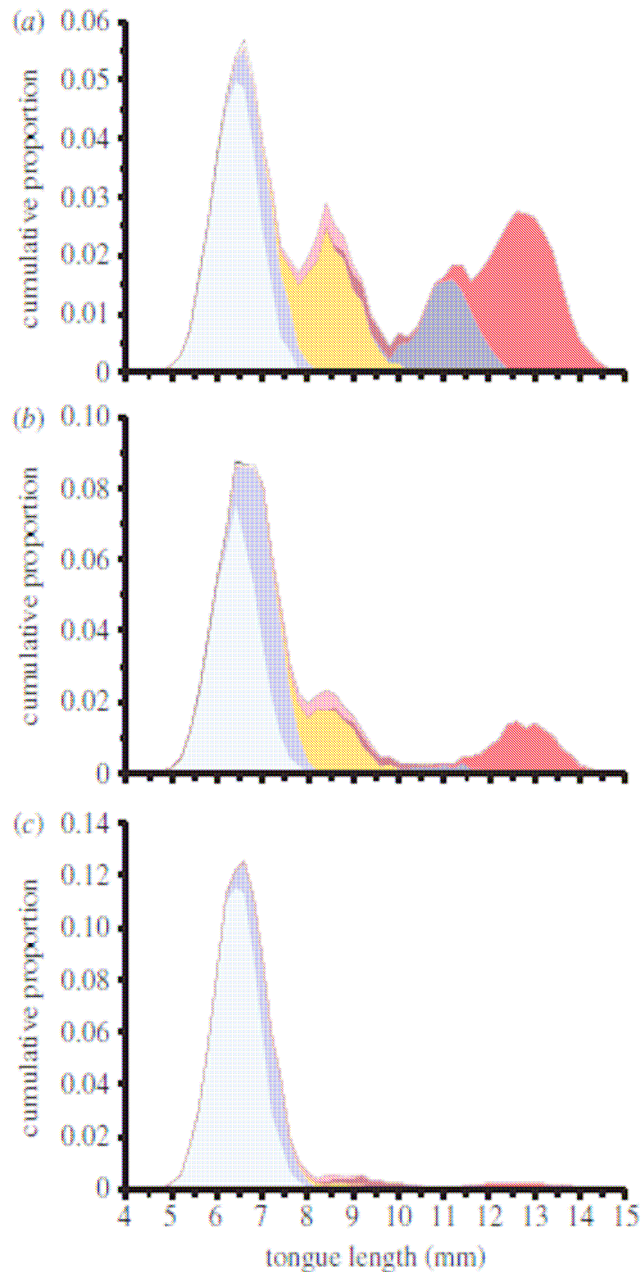
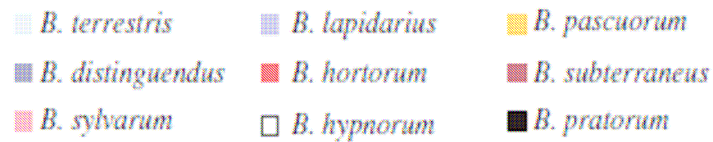
- pole a louky

ZÁKONITOSTI STRUKTURY POPULACÍ VČEL

*Vztah mezi diverzitou nektarodárných rostlin a diverzitou
opylovatelů*

$$r = 0,73$$

→ čím květnatější louky, tím vyšší diverzita jejich opylovatelů



Relativní frekvence výskytu čmeláků dle délky sosáku na červeném jeteli ve Švédsku:

a) 1940

Nedávná studie uvádí, že ze 68 druhů evropských čmeláků jich:

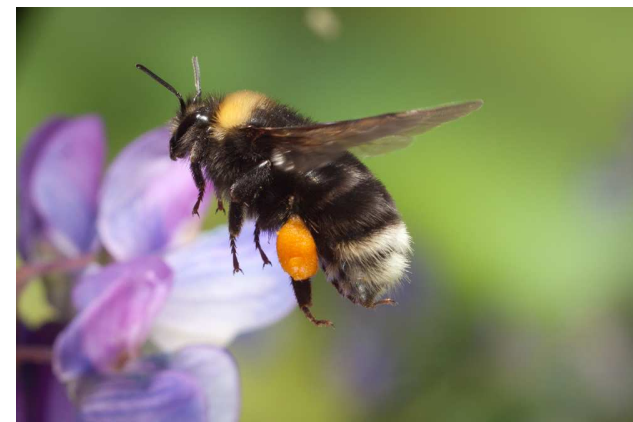
a) 48 % druhů výrazně ubývá

b) 1960

b) 13 % druhů výrazně přibývá a

c) zbytek (39 %) je zůstává bezezměny.

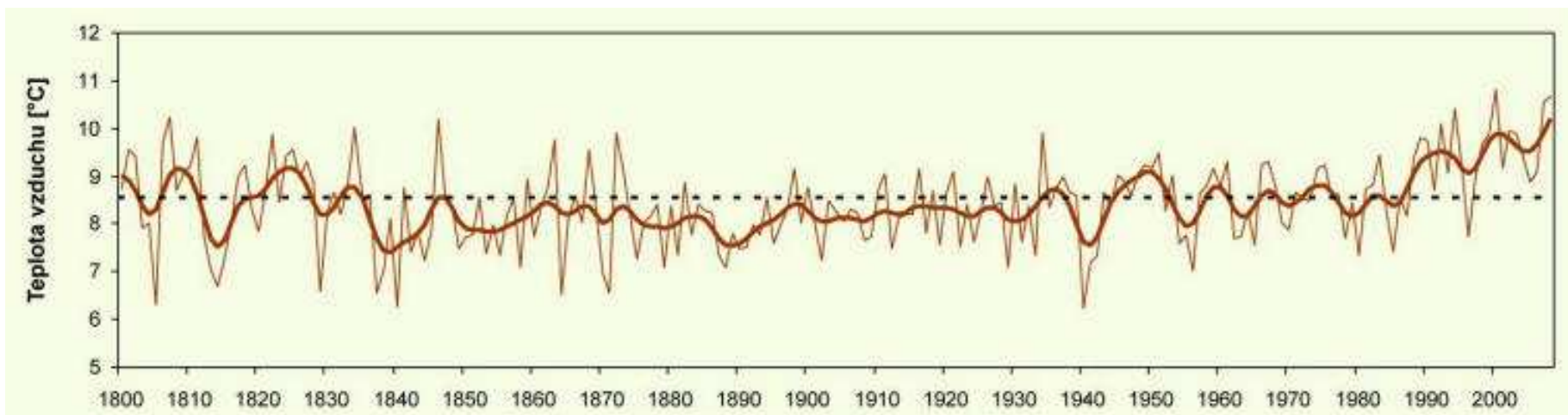
c) 2011





KOLÍSÁNÍ KLIMATU

~~změna klimatu, globální oteplování~~

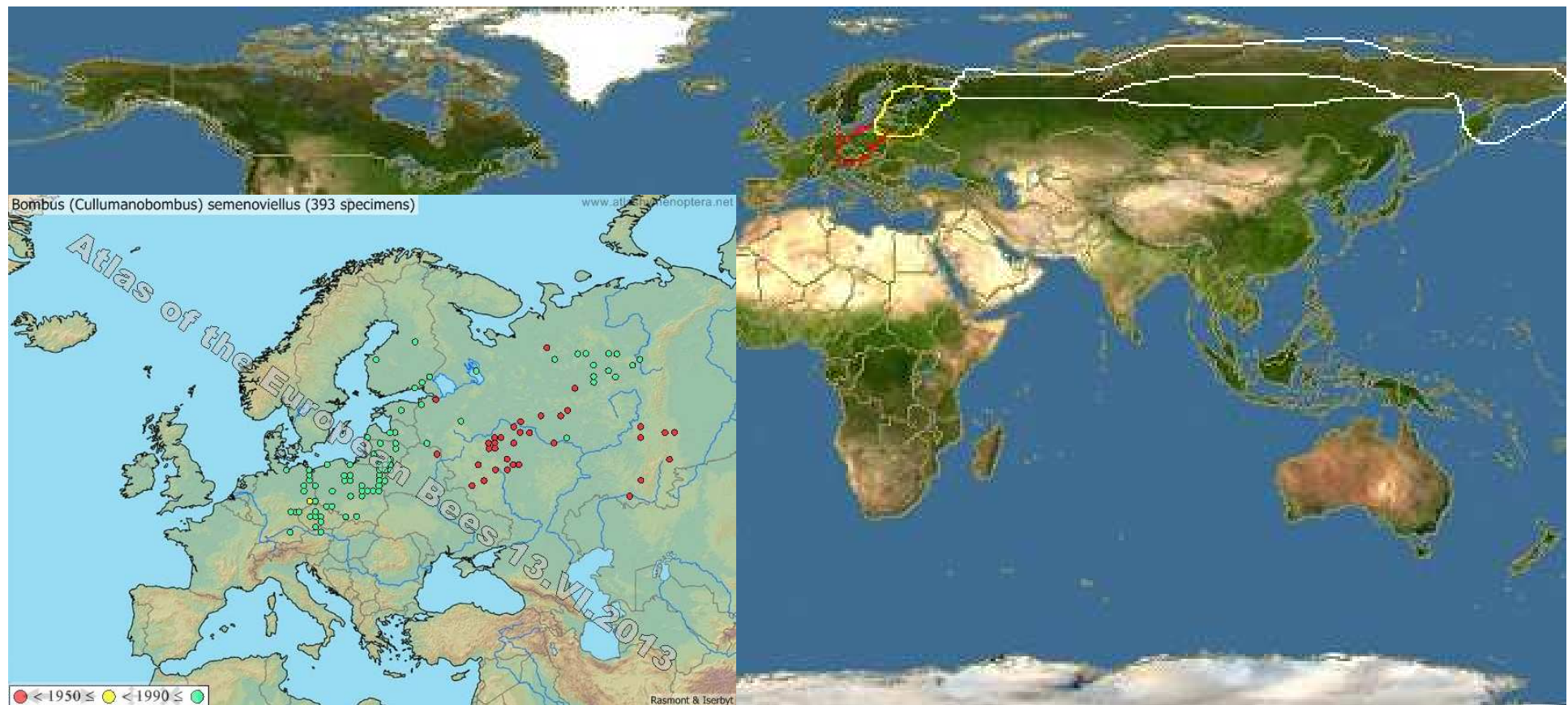


„Nezvratný důkaz dlouhodobého oteplování Země“



- ❑ Vliv na včely se teoreticky předpokládá, ale není modelován ani jinak vědecky prokázán.
- ❑ Včela medonosná má značný adaptační potenciál (**plastický druh** rozšířený ve značně diferentních klimatických podmínkách na rozdíl od zbývajících 8 asijských druhů).
- ❑ Na straně druhů - ztráty včelstev narůstají – druh má své meze a stává se **fragilním**.

☐ U čmeláků je prokázáno pronikání druhů **z tundry a tajgy do Střední Evropy** a nebo jejich **vymírání v Arktidě**, což je dáváno do souvislosti s rostoucí průměrnou roční teplotou a zmenšováním ledových příkrovů na pólech.



❑ Vlivy působící na včelu medonosnou budou **zpočátku nejspíš přenášeny skrze živné rostliny:**

- ✓ holomrazy (nektarodárné ozimy, ovocné stromy)
- ✓ radiační jarní mrazy (vrby, akát) viz 18. 5. 2012
- ✓ časný nástup kvetení (včelstva dosud ve slabší kondici)
- ✓ sucha (snížení nektarodárnosti, výskyt melecitózní medovice)
- ✓ přivalové srážky (vymytí nektaru, např. akát, a medovice)

❑ Později se vlivy zřejmě projeví **skrze nákazovou situaci a možná také přímo:**

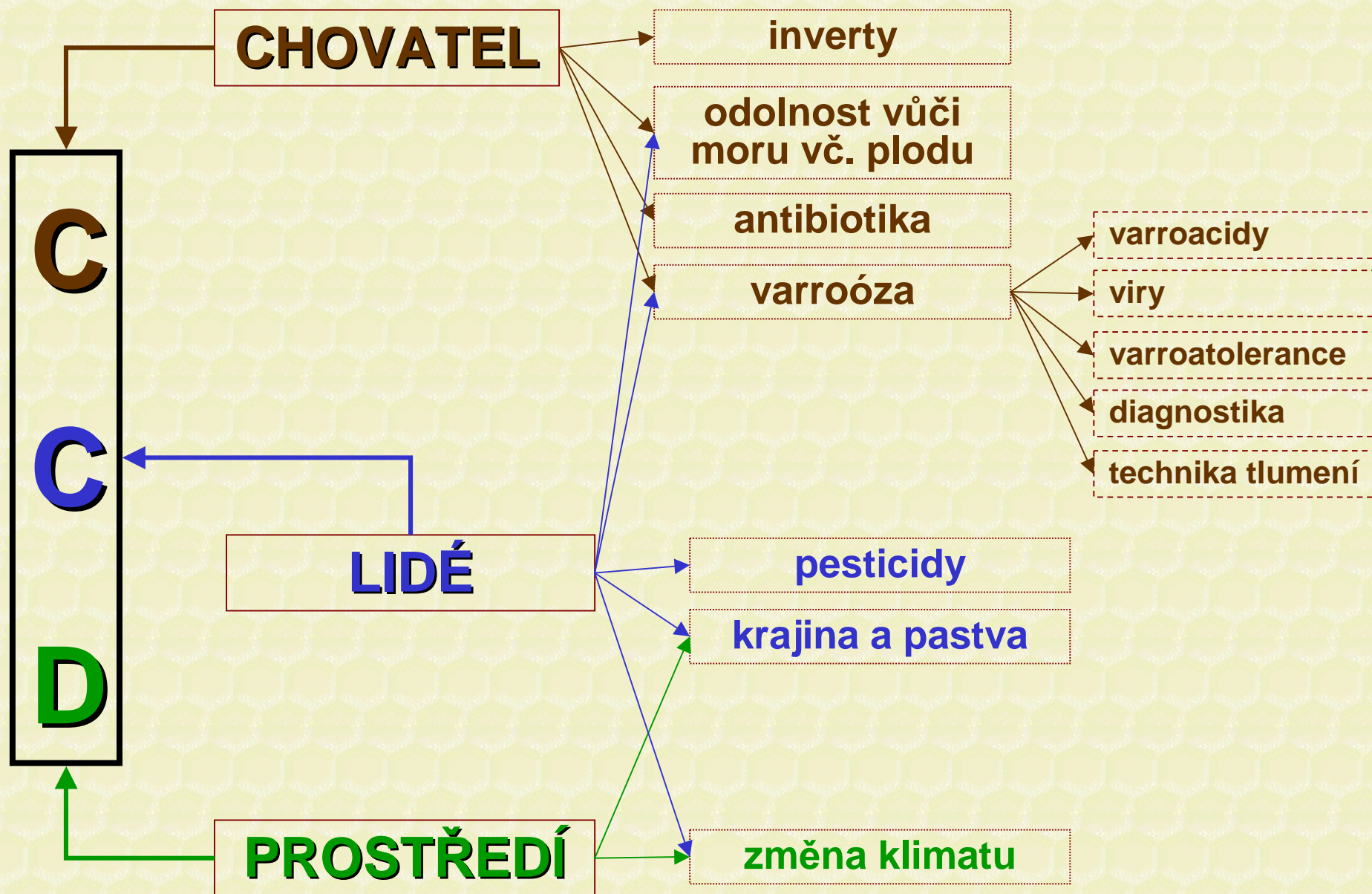
- ✓ klimatické vlivy na reprodukci kleštíka včelího (vlhké epizody s následnou epizodou tepla a sucha)
- ✓ kleštík ve Skandinávii postupuje dále k pólům, když teplota jej v šíření limituje čím dál tím severněji
- ✓ nové invazní druhy (vlhy, lesknáček, paraz. moucha *Apocephalus* ...)
- ✓ teplé zimy nepřeruší plodování včelstva a tedy reprodukci kleštíka ???
- ✓ teplé zimování umožní plodování v zimě a zvýší spotřebu zásob ???
 - teplé zimy nezpůsobují výrazné zvýšení spotřeby zásob (Přidal & Svoboda, nepubl. výsl. 2014)
- ✓ vysoké teploty zřejmě včelstva neovlivní přímo, pokud budou úly ve stínu nejlépe korun stromů
- ✓ suché dlouhé podletí a podzim → slídění (choroby, hlavně varroóza)
- ✓ velké rozdíly mezi roky komplikují volbu optimálních zootechnických lhůt a lhůt pro terapii varroózy !!!

COLONY COLLAPSE DISORDER – CCD

SYNDROM MIZENÍ VČEL



SOUHRN OHROŽUJÍCÍCH FAKTORŮ



ZÁVĚR

VITALITA → jednoznačně chovatelský cíl na prvním místě a nikoliv jen *produktivita*.

ALTERNATIVNÍ TECHNOLOGIE → ochrana rostlin, varroacidy, varroatolerance, chovatelská důslednost a preciznost a nikoliv *překonané postupy*.

AGROEKOLOGIE → a nikoliv jen principy pouhé *agronomie*.



AF MENDELU

Apidologická pedagogika – *současnost*

Volitelné předměty: Včelařství

Včelí produkty

Opylování a včelaření

Dílčí výuka:

Technol. drůb. průmyslu (minoritní živočiš. produkty – med)

Ekologie

Agroturistika

Přidružená lesnická výroba

Rozvoj realizován od roku 1999.

Nyní také v rámci probíhajících projektů OP VK.



AF MENDELU

Apidologická pedagogika
– *záměr pro další rozvoj*

Postgraduální studium

- stáže a zahraniční spolupráce
- výzkumnické zázemí MENDELU
- zpracování navržených témat ... *návaznost na rozvoj výzkumu.*



AF MENDELU

Apidologický výzkum – *historie a současnost*

Řešená témata

- biologie a fyziologie včely medonosné
- chov čmeláků
- populace volně žijících včel (samotářky a čmeláci)
- hodnocení a zkoušení medu



AF MENDELU

Apidologický výzkum – záměr

Zaměřit se na ověření některých fyziologických principů dosavadním výzkumem objasněných a pokusit se o implementaci do **rozvoje zootechnických metod**:

- a) **složení těla dospělých dělnic** → nadbytečné úlové včely a RN;
- b) **aplikace etyloleátu a JH analogů** → RN (dopady do zootechnické praxe ???);
- c) **otevřený plod** → HŽ a další parametry → protirojový efekt a s tím související zootechnické postupy →
- d) ... ověření **metody** přeletáku a „zebrování“;
- e) **sonografie** pro indikaci rozvoje rojové nálady a další biologie včelstva.



AF MENDELU

Apidologický výzkum – rozpracované

- a) Dokončení již uskutečněného výzkumu (počasí a varroóza, radioaktivita, stepní porosty, vlastnosti medu, opylování rajčat a meruněk, trubčí plod, populace včel Mohelno a Krušné hory).
- b) Spolupráce na projektu zaměřeném na viry včel ve spolupráci s MU a VÚVL (*probíhá*).
- c) Možnosti pastevního využití křídlatky (*projekt ve fázi podání*).
- d) Mezinárodní projekt zaměřený na řešení otázek vyvstalých v souvislosti s intenzifikací pěstování řepky (*příprava podání přihlášky a kompletace týmu*).