



MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ÚSTAV EXPERIMENTÁLNÍ BIOLOGIE



Téma: Prevence nemocí přenášených klíšťaty a hematofágním hmyzem

RNDr. Helena Nejezchlebová, Ph.D. a tým spolupracovníků
Ústav experimentální biologie, Přírodovědecká fakulta MU

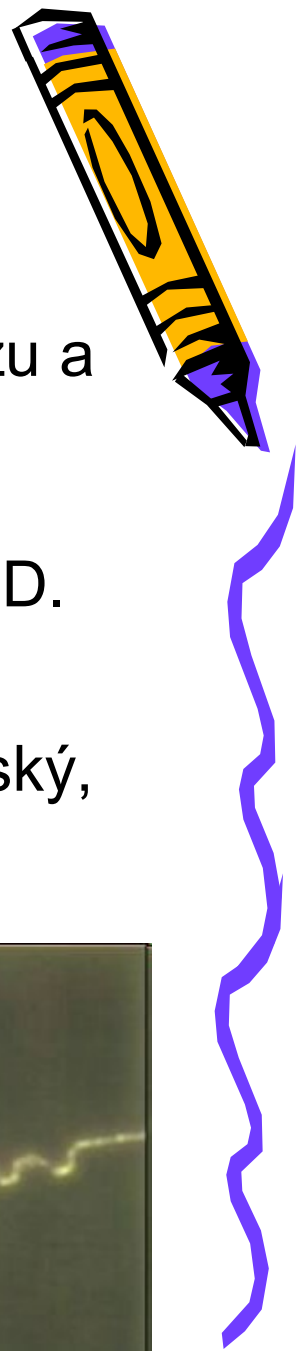
helanej@sci.muni.cz

Proč prevence nemocí přenášených hematofágními (krevsajíci) členovci?

- Hematofágní členovci přenášejí široké spektrum patogenních organismů významně ovlivňujících zdraví lidí i zvířat.
- Z hematofágních členovců jsou komáři prvními a klíšťata druhými nejvýznamnějšími činiteli v přenosu těchto původců závažných onemocnění...

D.E. Sonenshine, R.S.Lane, W.I. Nicholson: Ticks (Ixodida), in: G. Mullen, I. Durden (eds.). Medical and Veterinary Entomology. Academic Press, San Diego, 2002, pp. 517-558.

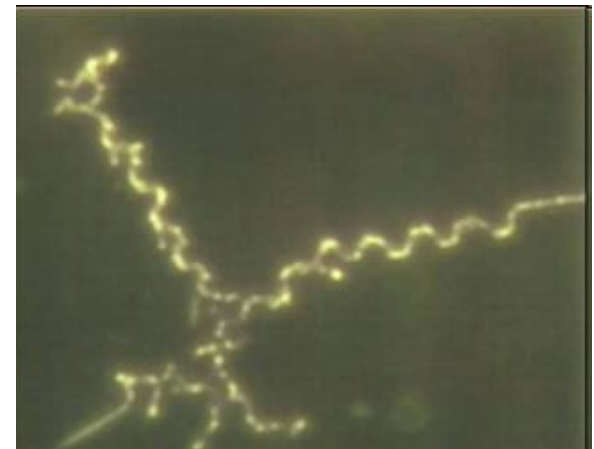
Klíšťata ...



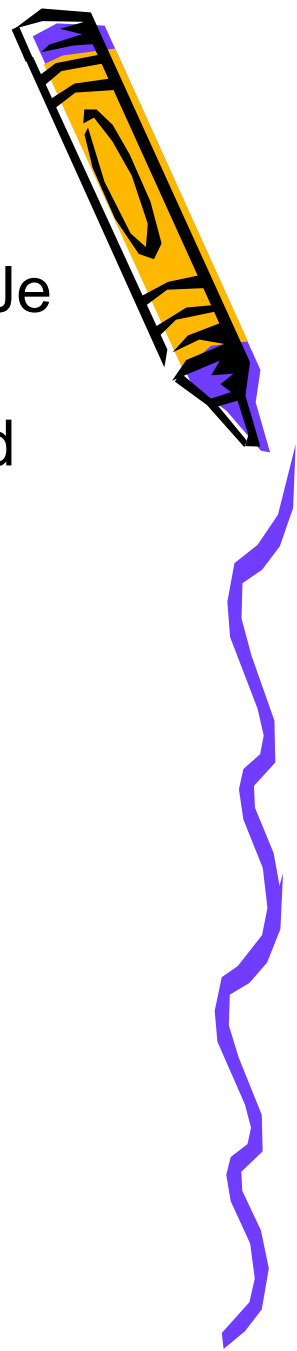
- „**Vzrůstající počet nemocných** na lymeskou boreliózu a **obtížnost léčby** nás nutí zamyslet se nad možnou prevencí tohoto onemocnění...“

doc. RNDr. Alena Žáková, Ph.D.

- Nemoci přenášené klíšťaty mají dalekosáhlý medicínský, sociální a ekonomický dopad...



Prevence



- Prevence je magickým slovem posledních desetiletí. Je to srozumitelné: umožňuje nám vyhnout se utrpení a státu ušetřit peníze. Ale prevence má smysl jen pokud známe příčiny problému, nebo faktory, které k jeho vzniku přispívají...

H. Konečná: ESHRE 2011

- „Trošku prevence je lepší než spousta léčby...“
Jan Kadlec, student ESF MU, Muni.cz 10/11



Boj s nákazami: prevence

- **prevence** kontrola eradikace
- **opatření zabraňujících onemocnění člověka nebo zvířete a vzniku epidemií:** dodržování určitých pravidel, veterinární ochrana hranic, repelenty, očkování, zdravotní osvěta, ...

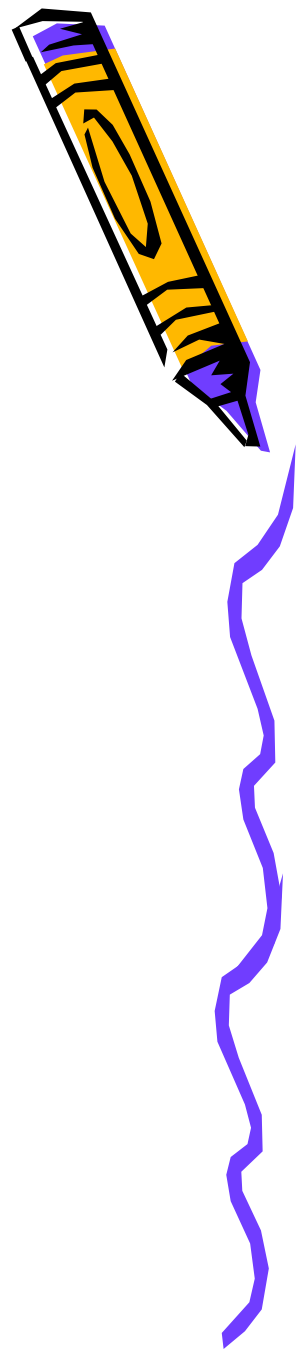
Hubálek a Rudolf, 2007



Boj s nákazami: kontrola (potlačení)

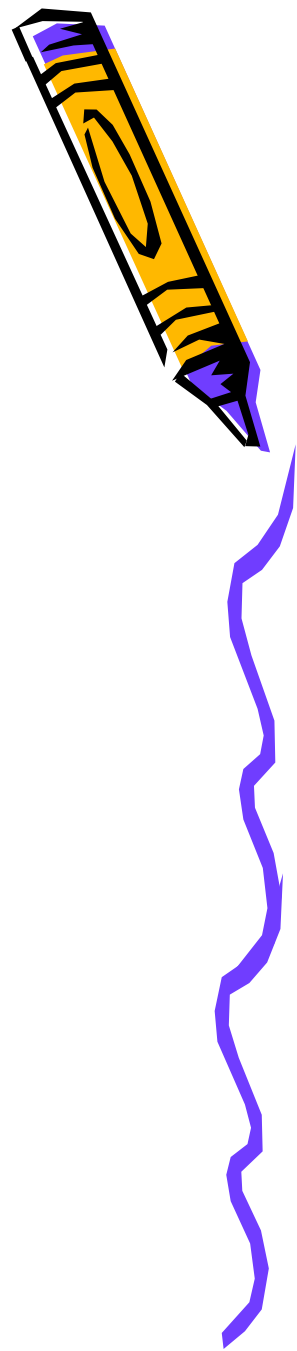
- prevence **kontrola** eradikace
- realizace opatření snižujících výskyt nemoci, potlačujících již vzniklou epidemii: karanténa, lékařský dohled (nemocnice, ambulance, diagnostické laboratoře), redukce populace přenašečů (insekticidy, atraktanty, biologické prostředky: predátoři, paraziti)

Hubálek a Rudolf, 2007



Boj s nákazami: eradikace (vymýcení)

- prevence kontrola **eradikace**
- úplná eliminace agens z prostředí
- problém „cost-benefit“, environmentální důvody, ...



Média o problému



Deník.cz
Blauenko: pozor na kliščata

Blauenko: pozor na kliščata

Nakažené klišťe? V Brně dokonce každé třetí

Vyrazit si v současné suchu a teple do lesa? Pro vyletnika to znamená i vysoké riziko, že si z tudy přinesete boreliózu či encefalitidu nakažené klišťe. Ne všechna mšička jsou ale podle nejnovějšího výzkumu Masarykovy univerzity stejně riziková.

BRNO Lesy, trávy, ale i kliščata v parku jsou teď plné kliščat. V brněnské oblasti je podle nejnovějšího výzkumu Masarykovy univerzity v Brně nakažených kliščat až třetina. To je podle výzkumu Masarykovy univerzity v Brně nejvyšší podíl nakažených kliščat v celé České republice. Výzkum byl proveden v rámci projektu „Vliv klimatických změn na rozšíření kliščat v České republice“.

Výzkum realizovali odborníci z Ústavu pro výzkum v oblasti ekologie a životního prostředí Masarykovy univerzity v Brně. Výzkum byl proveden v rámci projektu „Vliv klimatických změn na rozšíření kliščat v České republice“.

Výzkum realizovali odborníci z Ústavu pro výzkum v oblasti ekologie a životního prostředí Masarykovy univerzity v Brně. Výzkum byl proveden v rámci projektu „Vliv klimatických změn na rozšíření kliščat v České republice“.

Výzkum realizovali odborníci z Ústavu pro výzkum v oblasti ekologie a životního prostředí Masarykovy univerzity v Brně. Výzkum byl proveden v rámci projektu „Vliv klimatických změn na rozšíření kliščat v České republice“.

Blauenko: pozor na kliščata - Blauenko deník

Sírninka č. 1 z 3

Blauenko: pozor na kliščata

Boreliózu chytili v kraji stovky lidí. A kliščat přibude

Lékaři hlásí ze letáček na jižní Moravu vysoký výskyt encefalitidy a boreliózy, tedy nebezpečných nemocí z nakažených kliščat. V září a říjnu navíc v kraji dočasimologové očekávají druhou vlnu útoku nebezpečného parazita.

Blauenko Cizím pažím přelstí vlna boreliózy a encefalitidy. Lékaři hlásí ze letáček na jižní Moravu vysoký výskyt encefalitidy a boreliózy, tedy nebezpečných nemocí z nakažených kliščat. V září a říjnu navíc v kraji dočasimologové očekávají druhou vlnu útoku nebezpečného parazita.

Blauenko Cizím pažím přelstí vlna boreliózy a encefalitidy. Lékaři hlásí ze letáček na jižní Moravu vysoký výskyt encefalitidy a boreliózy, tedy nebezpečných nemocí z nakažených kliščat. V září a říjnu navíc v kraji dočasimologové očekávají druhou vlnu útoku nebezpečného parazita.

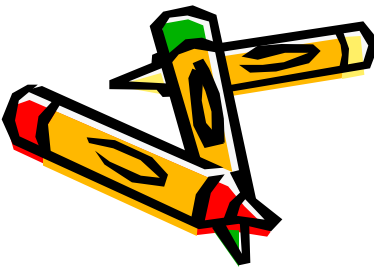
Boreliózu chytili v kraji stovky lidí. A kliščat přibude

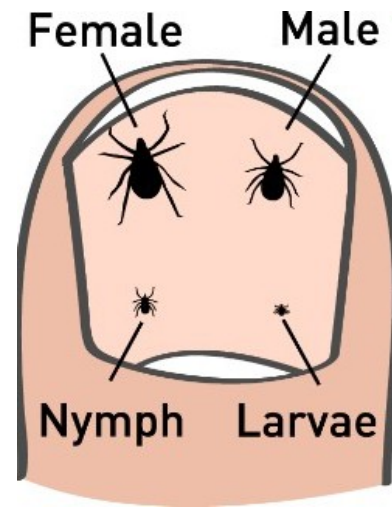
Lékaři hlásí ze letáček na jižní Moravu vysoký výskyt encefalitidy a boreliózy, tedy nebezpečných nemocí z nakažených kliščat. V září a říjnu navíc v kraji dočasimologové očekávají druhou vlnu útoku nebezpečného parazita.

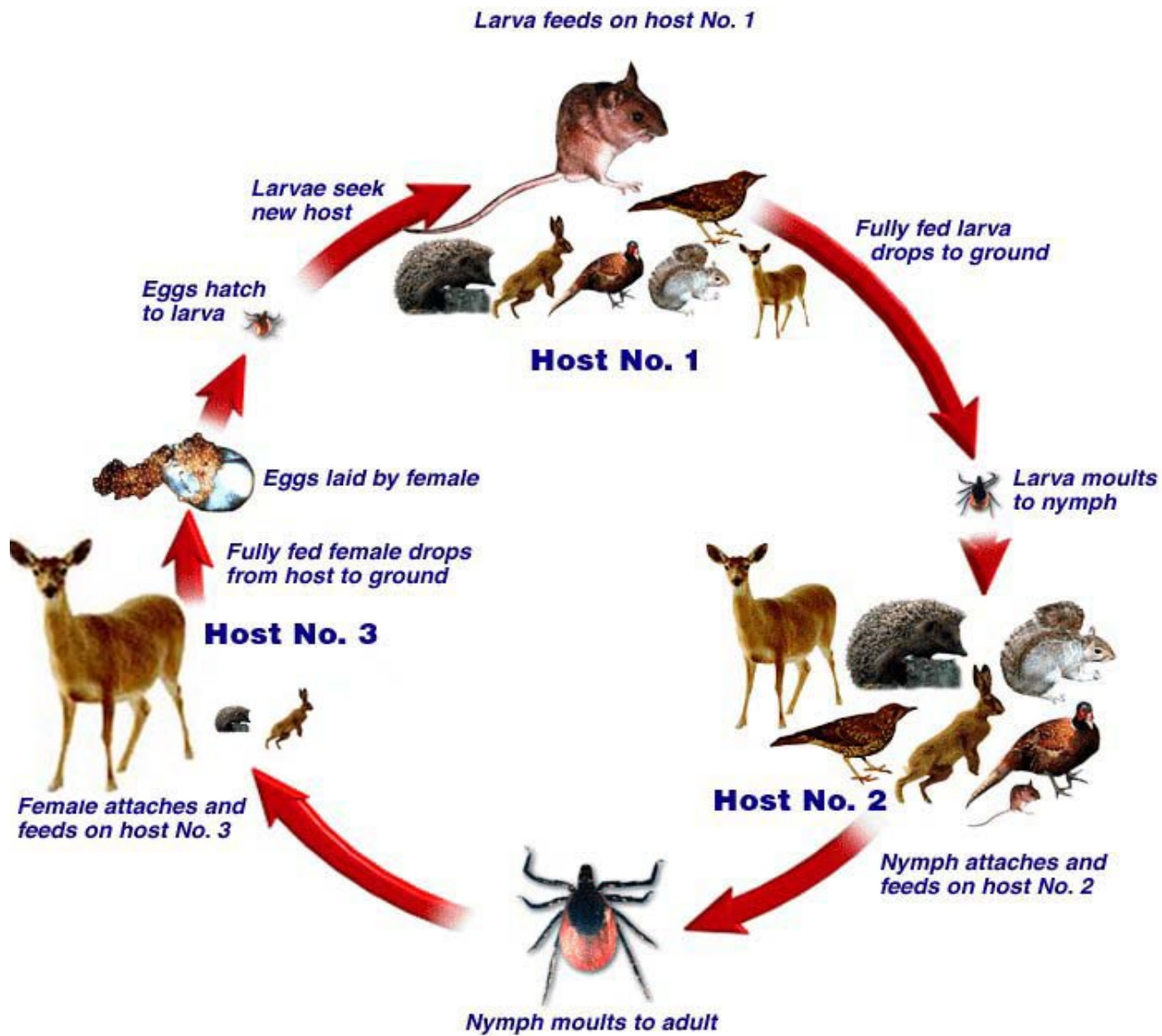
Kde si dát pozor na klišťe

Nejlepší lidové umění

ESO Nejlepší Thajsko







The relative size of the animals approximates their significance as hosts for the different tick life cycle stages in a typical woodland habitat.





klíšťová encefalitida



klíšťová paralýza



lymeská borelióza



anaplasmóza



ďalší onemocnení



babesióza

Výskyt vybraných onemocnění dle SZÚ

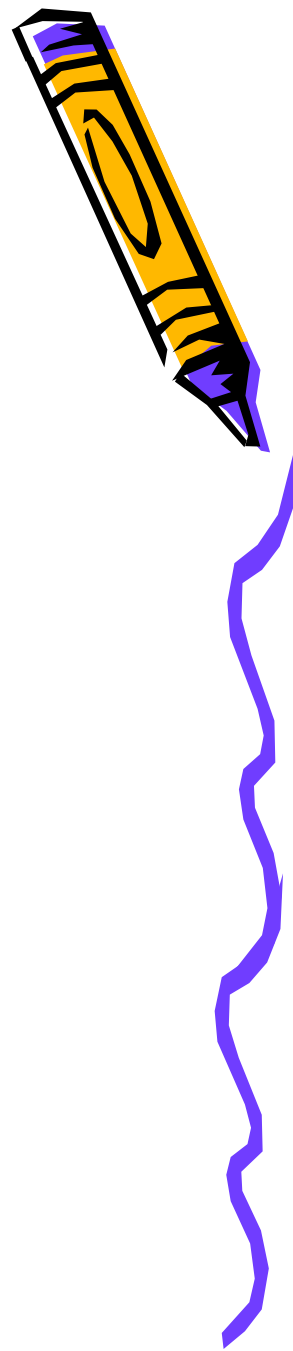


	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
LB A69.2	3677	3243	3647	4370	3558	4350	3863	3588	4835	3304	4646	3743	2913
TBE A84.1	606	507	643	1029	546	631	816	589	861 (5 †)	573	625	410	355
tular. A21	60	51	83	87	54	113	65	53	58	44	36	49	59



Zdroj: <http://www.szuz.cz> – databáze EPIDAT

Situace ve světě



- Σ : členovci přenášejí až 100 druhů infekcí
- infekce z exotických zemí (Afrika, Jižní Amerika, j a jv Asie): virová horečnatá onemocnění (horečka Dengue, žlutá horečka, ...), onemocnění způsobená prvoky (malárie, spavá nemoc) nebo červy (říční slepota)
- pouze proti mizivému % těchto nemocí existuje očkování (klíšťová encefalitida - FSME, Encepur, žlutá zimnice) nebo léčiva omezující nákazu (antimalarika).
- zásadní význam: **biocidy** - repelenty

Biocidní přípravky = účinné látky nebo směsi obsahující jednu nebo více účinných látek, k ničení, odpuzování a zneškodňování jakéhokoliv škodlivého organismu, k zabránění působení tohoto organismu nebo dosažení jiného regulačního účinku na tento organismus chemickým anebo biologickým způsobem.

Nařízení Evropského parlamentu a rady o uvádění biocidních přípravků na trh a jejich používání → biocidy 4 kategorií a 23 typů:

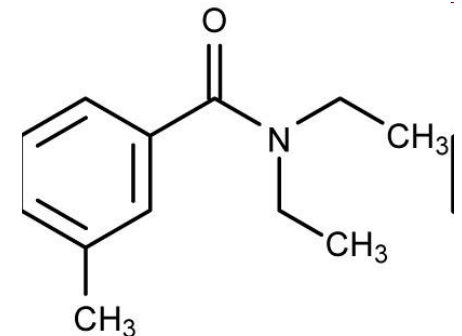
- desinfekční a biocidní látky
- konzervační přípravky
- **přípravky pro regulaci živočišných škůdců**
- ostatní biocidní přípravky

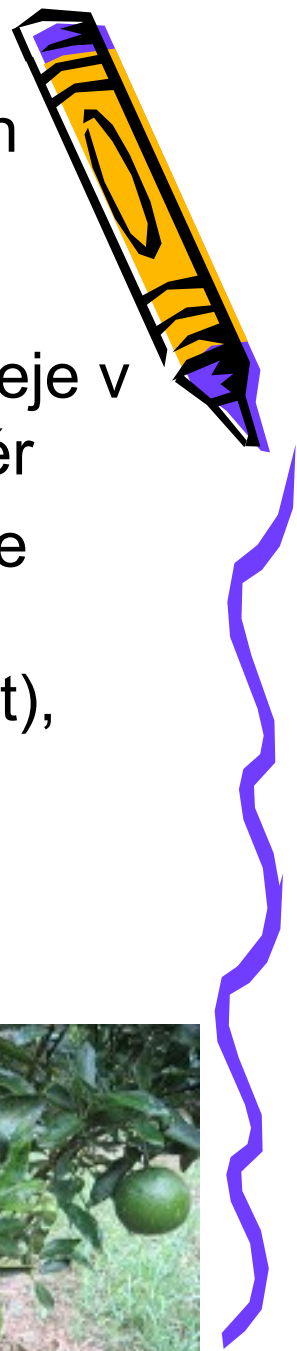


Co jsou repelenty?



- repelenty jsou chemické substance odpuzující členovce
- jejich používání: snad již milióny let
- nejčastěji užívaný repelent: **DEET** (N,N-diethyl-3methylbenzamid) – relativně bezpečný, užívá se více než 6 desetiletí, v různých koncentracích, možno aplikovat na kůži i oblečení, účinný proti komárům i jinému krevsajícímu hmyzu, méně účinný proti klíšťatům
- alternativy: IR 3535, přípravky na bázi piperidinu a permethrinu (obvykle na kůži ne!), ...





- Primáti, ptáci: potírání určitými druhy stonožek, rostlin (*Citrus spp.*, *Piper marginatum*, ...)
- 1. historická zmínka: *Herodotus* (484 —425 př. n. l.), pozoroval egyptské rybáře při používání ricinového oleje v lampách, také popsal používání primitivních moskytiér
- Římané (*Geoponica* – kompilát z 10. století – práce se zemědělskou tematikou): směsi octa, oleje a dalších přísad k potírání těla (antibakteriální a repelentní efekt), pálení rostlin (vavřín, oregáno, ...)
- *Yoga Ratnakara* – sanskrtový text ze 17. stol.: odpuzování obtížného hmyzu pálením rostlin (pepř, nimba, ...)





- původní obyvatelé Severní Ameriky: používání bylin: potírání těla extrakty + kouř
 - Indiáni v povodí řeky Saskatchewan používali kouř z bylin k odhánění komárů, což přilákalo divoké koně → kouř využíván nejen k „odhánění“ komárů, ale i k přilákání koní
 - vlastnosti kouře využívali i evropští osadníci
- kouř (+ moskytiéry) je stále využíván v afrických oblastech, na Srí Lance, v Guineji, Mexiku, Guatemale, jv Asii...
- negativní efekt na zdraví v uzavřených místnostech



Repelenty

- před 1. světovou válkou: repelenty na rostlinné bázi (citronelový olej, kafr)
- mezi válkami: DMP (patent 1929) + indalon (patent 1937)+EH (Rutgers 612, 1939) = 6-2-2 (M-250)
- vývoj repelentů byl výrazně ovlivněn potřebou armád chránit svoje vojáky (821 184 případů malárie během 2. sv. války v armádě), mnohé repelenty byly původně užívány jako rozpouštědla, např. DMP, EH 😊
- 1942-1949: cca 7 000 chemikálií bylo v USA testováno na repelentní vlastnosti, mnoho z účinných substancí nebylo nikdy využito ve prospěch civilistů/komercializováno

Repelenty na rostlinné bázi



- = biopesticidy
- chemikálie produkované rostlinami proti okusu, toxikanty na ochranu proti fytofágnímu hmyzu, ...
- obecně: méně toxické, ale i méně účinné než DEET a permethrin
- problém: získat produkty dostatečné koncentrované/v dostatečném množství
- **terpenoidy**: největší skupina na bázi izoprenu
 - v esenciálních olejích z citronely (*Cymbopogon nardus*), máty (*Mentha piperita*), meduňky (*Melissa officinalis*), karafiátu (*Dianthus caryophyllum*), bazalky (*Ocimum basilicum*), vratiče (*Tanacetum vulgare*),...



<http://en.wikipedia.org/wiki/Cymbopogon>



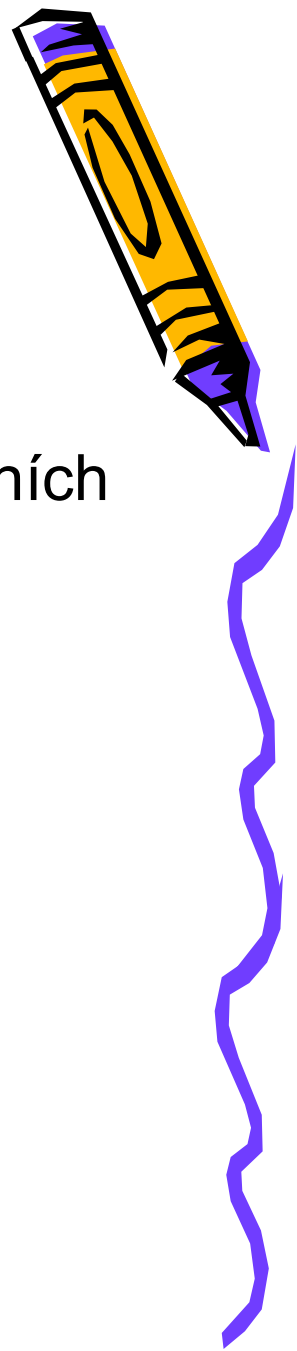


- **regulátory rostlinného růstu** (*Pelargonium graveolens*, *Lavandula angustifolia*)
- **pastvištní trávy s repelentními účinky:** zatím „v plenkách“, a předpokládá se nízkonákladovost tohoto přístupu, bez zatížení životního prostředí a reziduí v tkáních živočichů (maso, mléko)
 - *Melinis minutiflora*

- populární představa o neškodnosti přírodních substancí neplatí (iritanty, mutageny)!!!



Ideální repelent ...



- by měl poskytovat 100% ní dlouhodobou ochranu
- by měl chránit před co nejširším spektrem hematofágních členovců
- netoxický, nedráždivý, nemastný
- bez barvy a zápachu
- levný



Testování repelentů

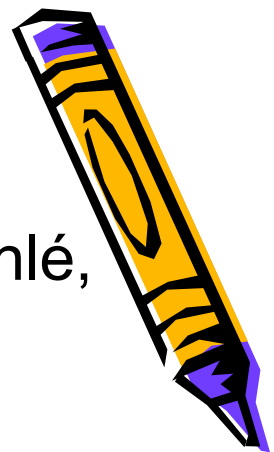
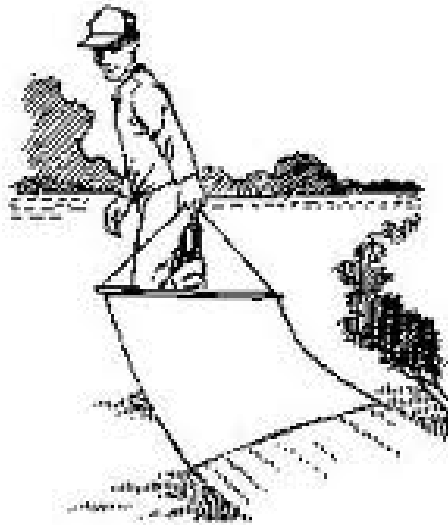
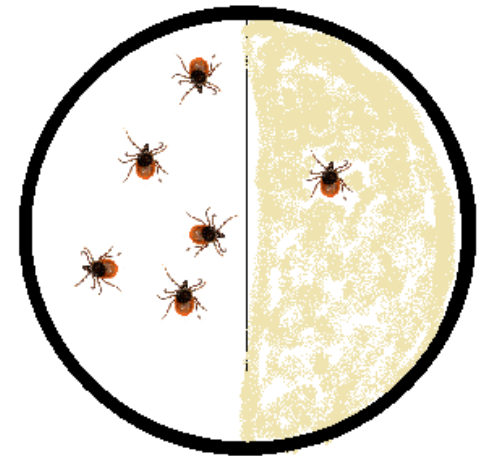


- Je kandidátní látka repelentní?
- Jaké množství látky je potřeba, aby se projevily její repelentní vlastnosti?
- Jak dlouho trvají repelentní vlastnosti?



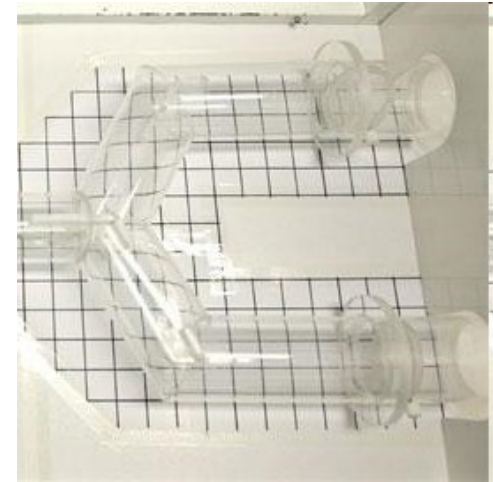
Testování účinnosti repelentů

- testy v nepřítomnosti hostitelských stimulů (levné, rychlé, snadné, ...)
 - testy na Petriho miskách
 - vertikální testy
 - testy v terénu (vlajkování)

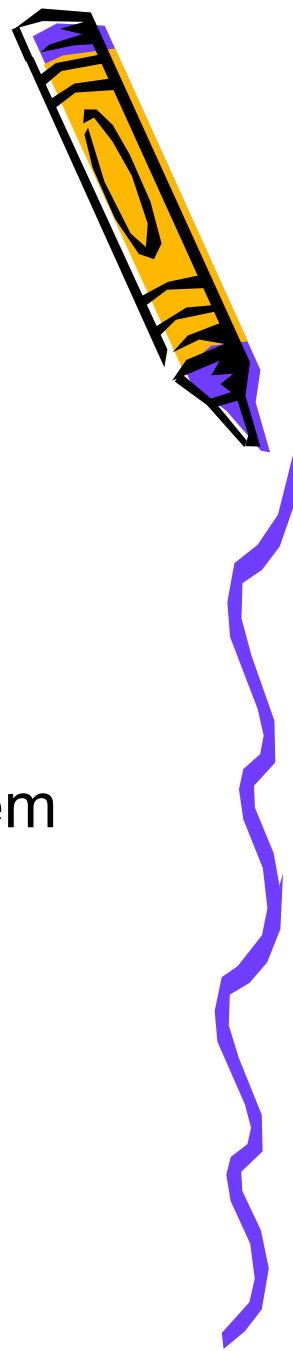


Testování účinnosti repelentů

- testy v přítomnosti hostitelských stimulů
 - olfaktometry
 - „moving object assay“



Testování účinnosti repelentů

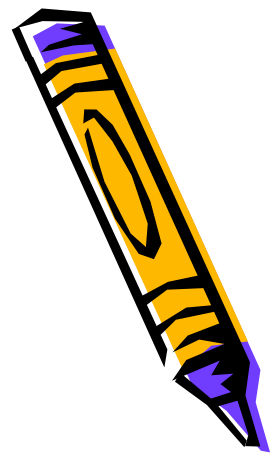


- laboratorní testy na lidech
- laboratorní testy na pokusných zvířatech
- terénní testy na lidech
- terénní testy na pokusných zvířatech
- Problémy:
 - riziko nákazy, nedostatečně stanovená toxicita
 - testujeme na zvířeti, které není přirozeným hostitelem členovce → špatný odhad repelentní účinnosti

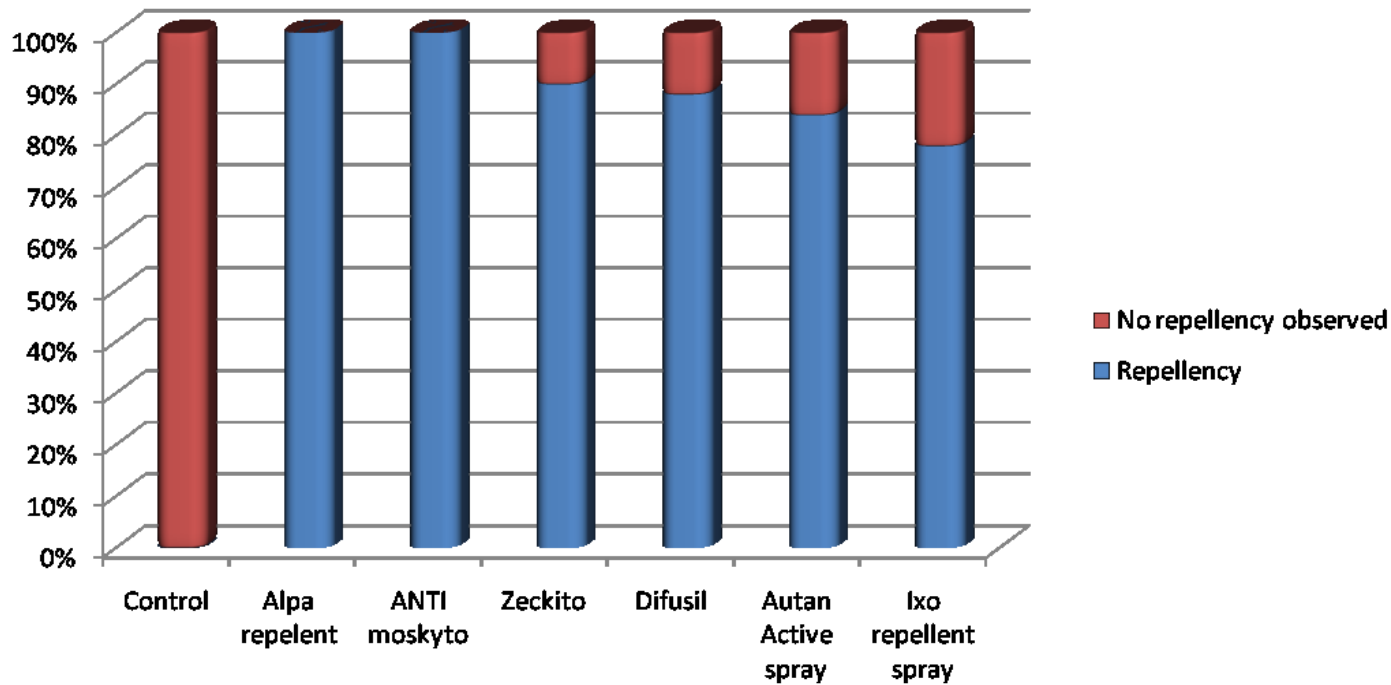


Doba účinnosti repelentů

- | • 1-2 hodiny | cca 3 hodiny | 5 - 8 hodin |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| • <10% DEET | cca 15% DEET | > 20-50% DEET |
| • <10% picaridin | cca 15% picaridin | |
| • <10% IR3535 | cca 15% IR3535 | |
| • | cca 15% PMD | |

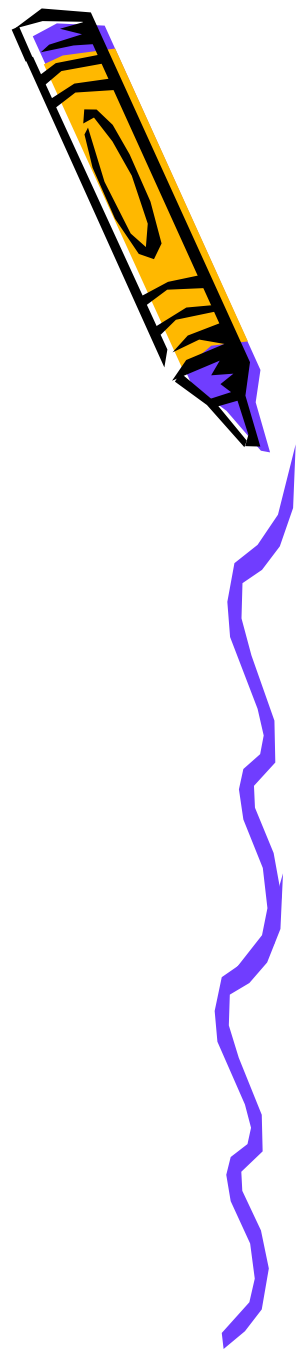


Porovnání repelentů



Antivní látky.

- Alpa repellent: 16,4% IR3535
- ANTI moskyto: 15% DEET
- Zeckito: 15% icaridin
- Difusil: 14% DEET + 0,2% permethrin
- Autan active spray: 20% icaridin
- Ixo repellent spray: 10% DEET



Místa zvýšeného výskytu

- listnaté a smíšené porosty, křoviny a místa s bylinnou vegetací
- okraje cest, podél vodních toků
- parky, zahrady, pastviny
- méně: jehličnaté lesy a kamenitý terén (bez podrostu)
- výskyt zaznamenán i na horách až po horní hranici lesa
- bez klíšťat: zemědělské kultury, osluněná stanoviště
- vrchol aktivity: konec jara, začátek podzimu
- www.chmi.cz: stupně aktivity od 1 do 10 (vysoké riziko)



Zapamatujme si ...



- nejčastěji se klíště přichytí na člověka na nohách - nosme **světlé hladké oblečení, dlouhé nohavice**, během procházky občas vizuálně zkontrolujme oblasti nohou
- **repelenty** výrazně snižují riziko ataku klíštěte
- nutná **prohlídka těla**. **Čím dříve** je klíště odstraněno, **tím lépe**. **Pozor:** nepřichycené klíště se pohybuje po těle i několik hodin → kontroly opakovaně i druhý den
- sprcha, horká koupel ani prací cyklus na 40 °C klíště nezabije
- zvažme **očkování**

Okruhy témat BP/DP



- Biocidy v boji proti krevsajícím členovcům (a nálezám, které přenášejí) / novinky v ochraně
- Vliv klimatických změn na ...
- Patogeny přenášené hematofágními členovci / nemoci

..... a další témata dle individuální domluvy a preferencí

helanej@sci.muni.cz



Literatura



- BISSINGER, B. W. - ROE, R. M. . Tick repellents: Past, present and future. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 2009, vol. 96, n. 2, p. 63-79. Review.
- DAUTEL, H., - KAHL, O. - SIEMS, K. - OPPENRIEDER, M. - MÜLLER-KUHRT, L. - HILKER, M. A novel test system for detection of tick repellents. *Entomologia Experimentalis and Applicata*. 1999, vol. 91, n. 3, p. 431-441.
- SCHRECK, C.E. - FISH, D. - MCGOVERN, T.P. Activity of repellents applied to skin for protection against *Amblyomma americanum* and *Ixodes scapularis* ticks (Acari: Ixodidae). *Journal of American Mosquito Control Association*. 1995, vol. 11, p. 136-140.
- WWW.SZU.CZ

