

Laboratoř neuroetologie a smyslové fyziologie hmyzu



Martin Vácha

Proč hmyz a ostatní bezobratlí?

- Hospodářský význam
- Relativně snadný chov
- Rychlý generační cyklus
- Přechtený genom
- Nervový a smyslový systém



- Cenné a využívané modelové organismy

Neuroetologie (behaviorální neurobiologie):

- Syntéza etologie a neurobiologie (60.I)
- Neurální podstata chování
- Nástroj řešení otázek neurofyzologie sledováním chování





Neuroetologie se ptá: co se mohu dozvědět o funkci nervových drah a sítí studiem chování?

Chování je často prvním upozorněním na fyziologickou funkci. Např. reflexní reakce, rytmy aktivity atd.

Co je to neuroetologie?

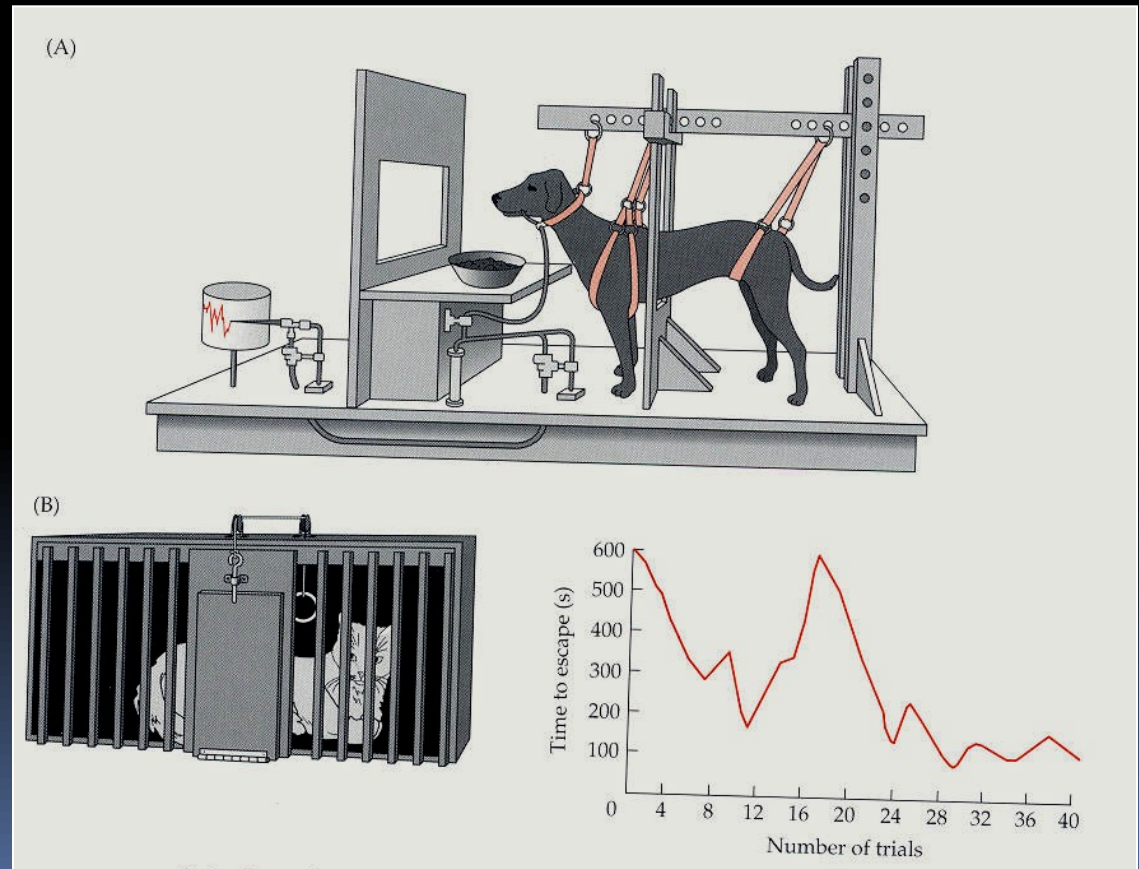
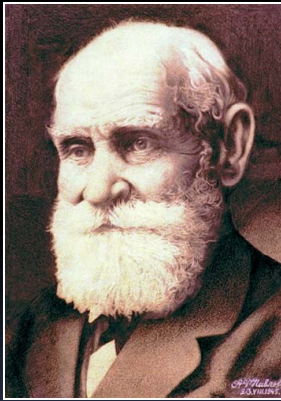
Problémy neurofyziologie se často zkoumají sledováním chování:

- Řízení a poruchy pohybu
- Cirkadiánní rytmy
- Smyslové schopnosti, účinky repelentů
- Orientace a navigace živočichů
- Působení drog a farmak
- Agresivita
- Stárnutí
- Paměť a učení ...

Podmiňování jako klíč k funkci NS a smyslů

Vytvoření podmíněného spojení je důkazem plasticity NS a základem paměti a učení.

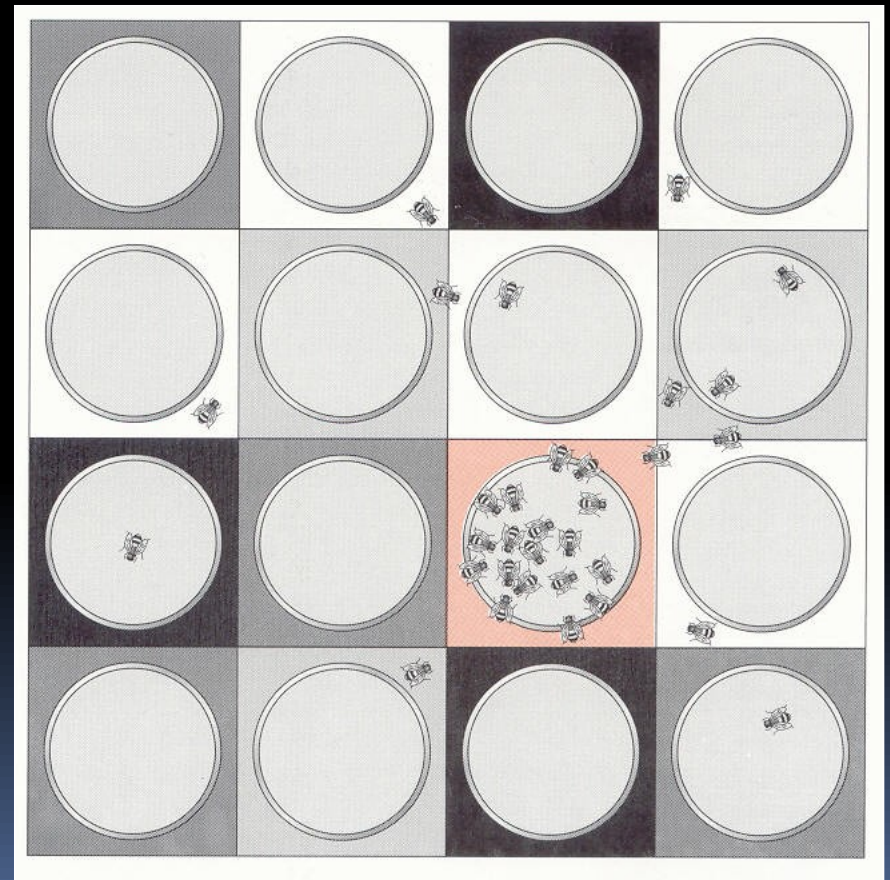
I.P. Pavlov
Nobelova cena 1904



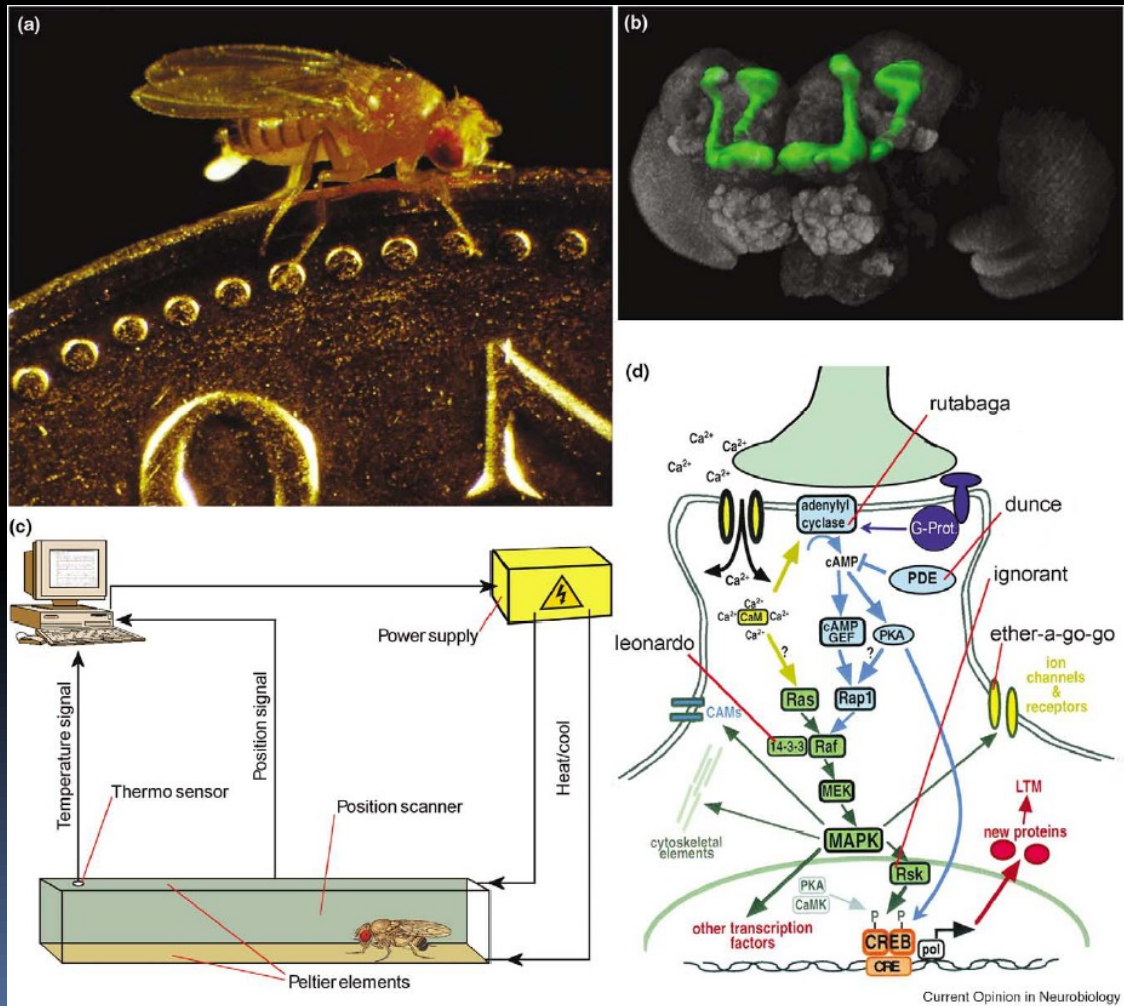
Podmiňování jako klíč k funkci NS a smyslů

Vytvoření podmíněného spojení je důkazem plasticity NS a základem paměti a učení.

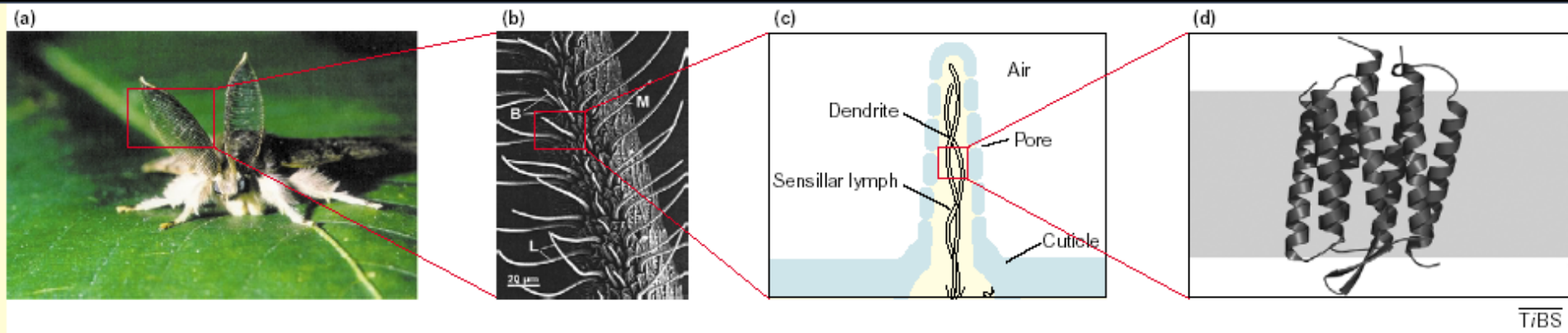
K. von Frish
Nobelova cena 1973



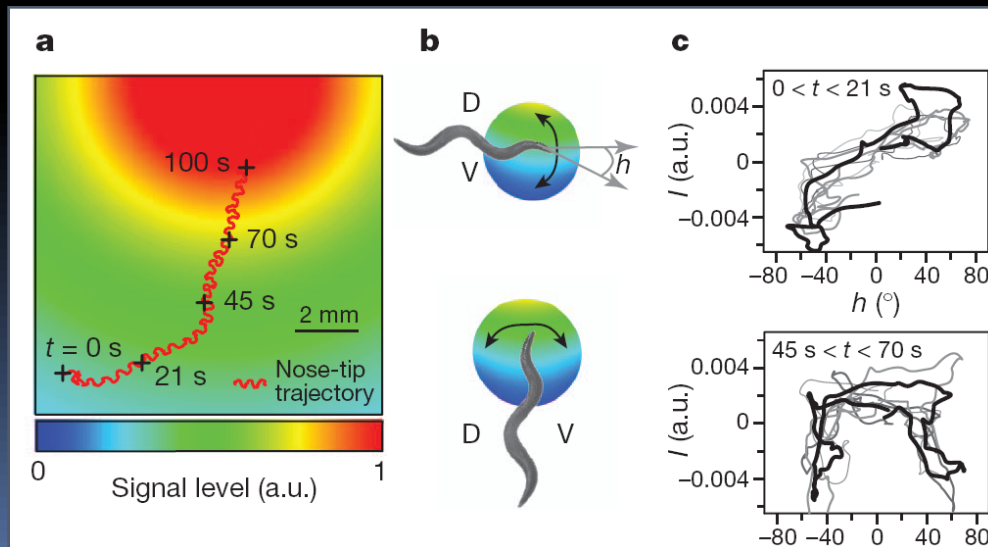
Behaviorální test doprovází studium nervového systému



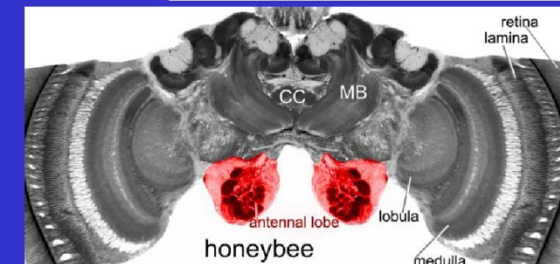
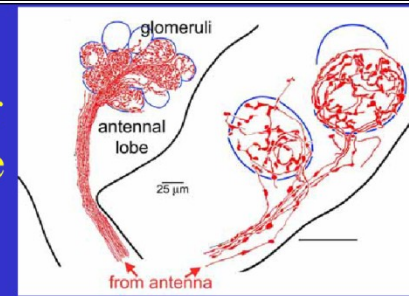
Molekulární podstata čichu – hmyzí model Nobelova cena 2004



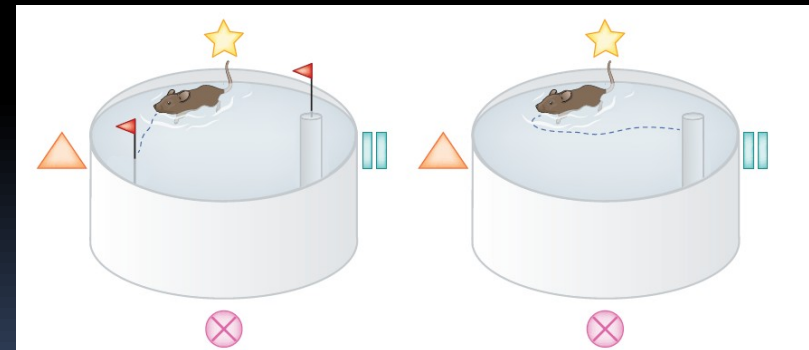
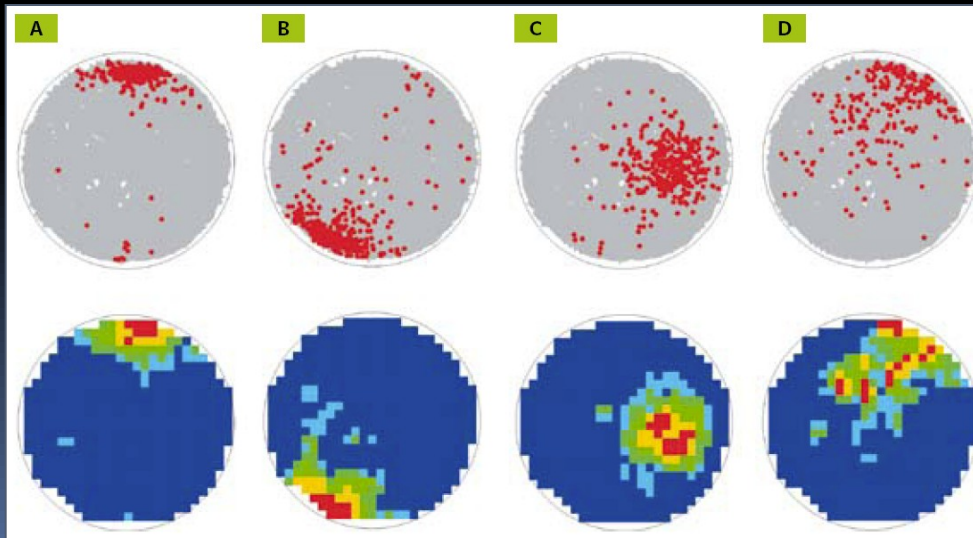
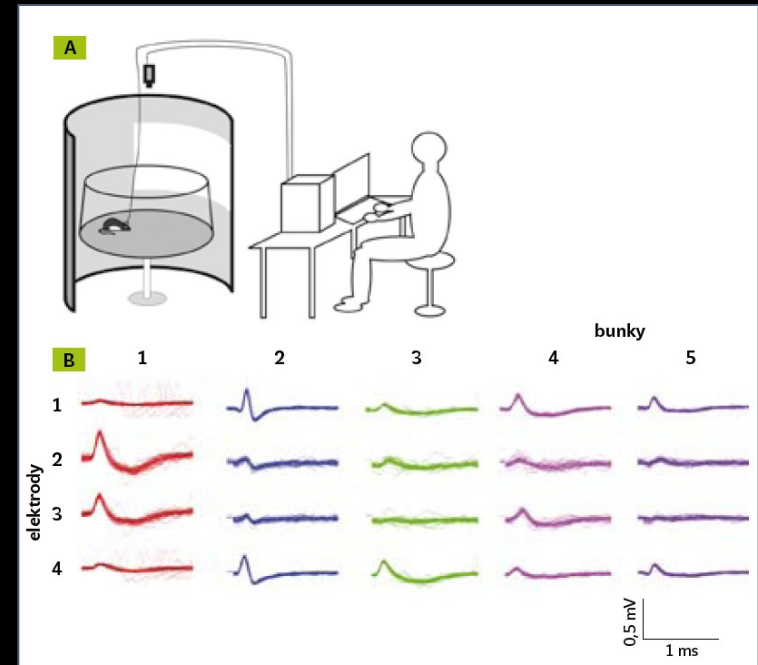
T/BS



Antennal olfactory receptor neurons terminate in antennal lobe glomeruli

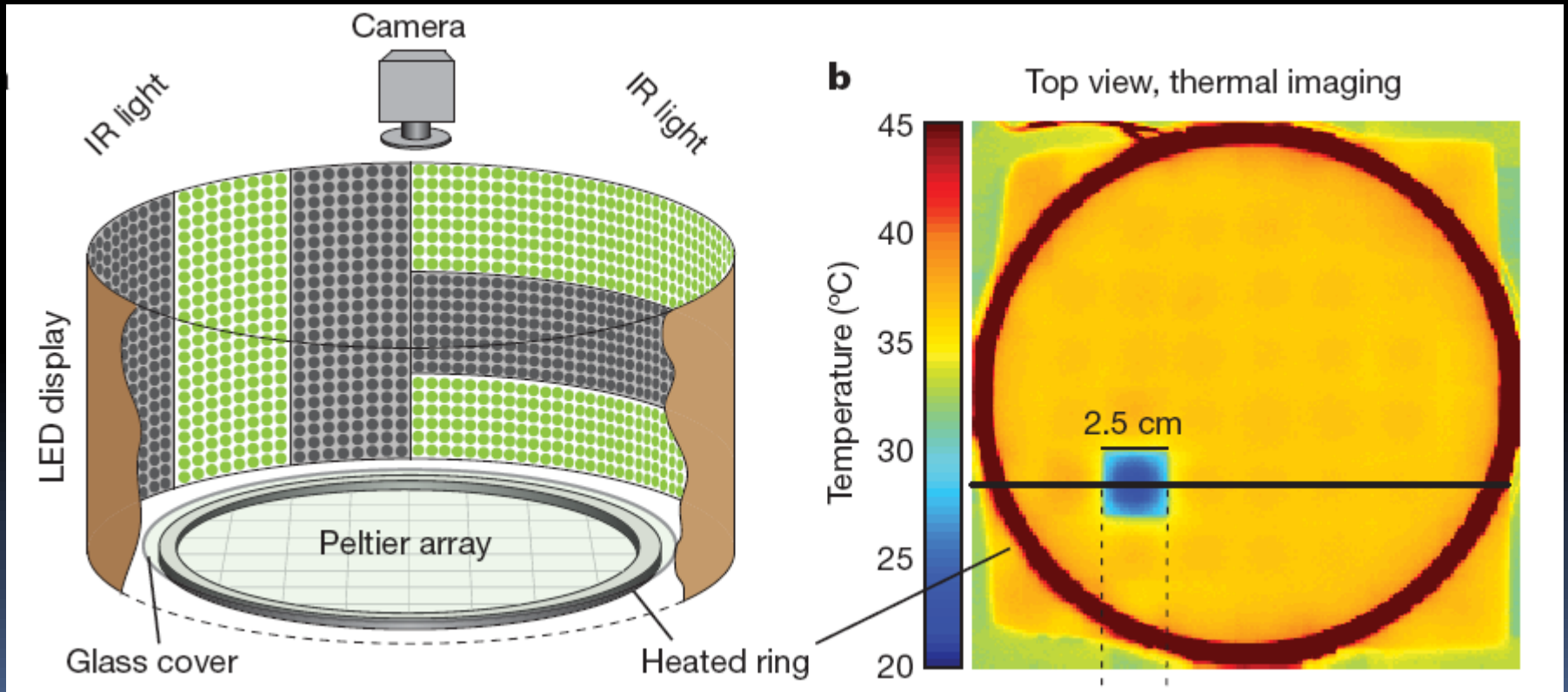


Neurální základ prostorové orientace
Place cells – tzv. místní buňky
Navigace a paměť
Nobelova cena - 2014

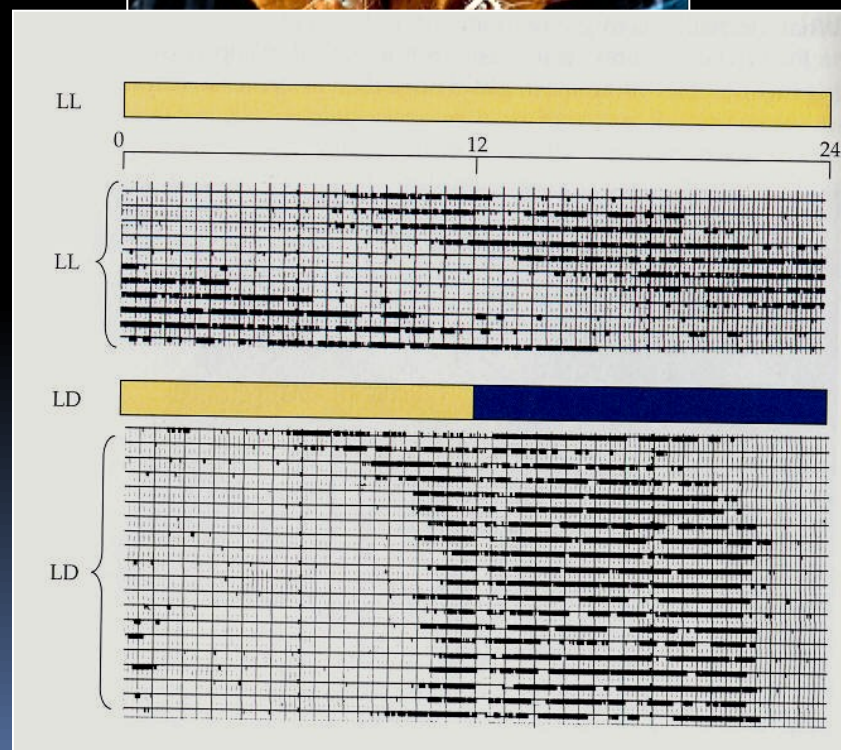
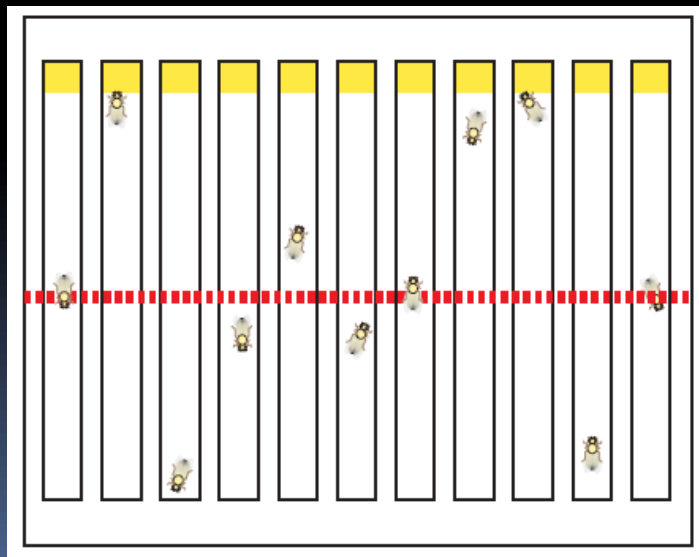
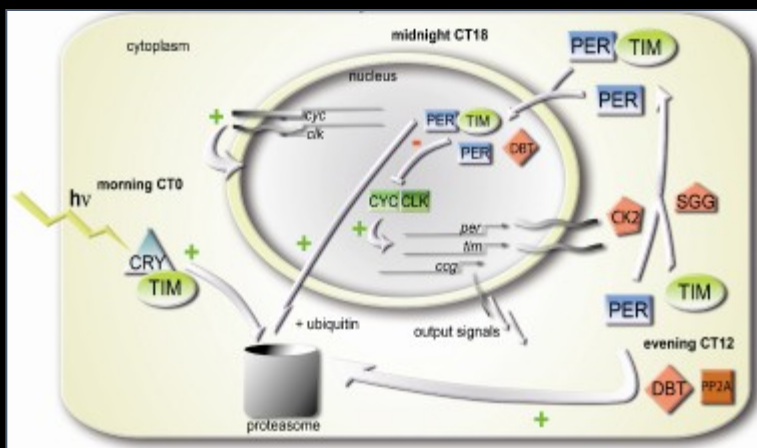


Analýza obrazu

Neurální základ prostorové orientace Navigace a paměť

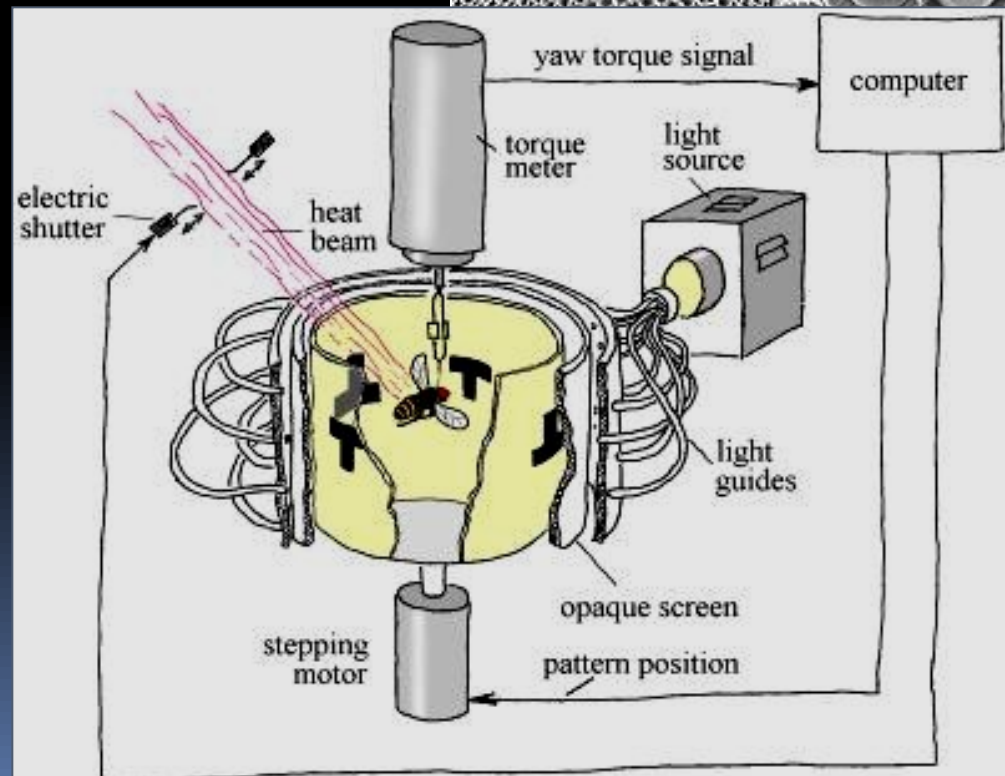
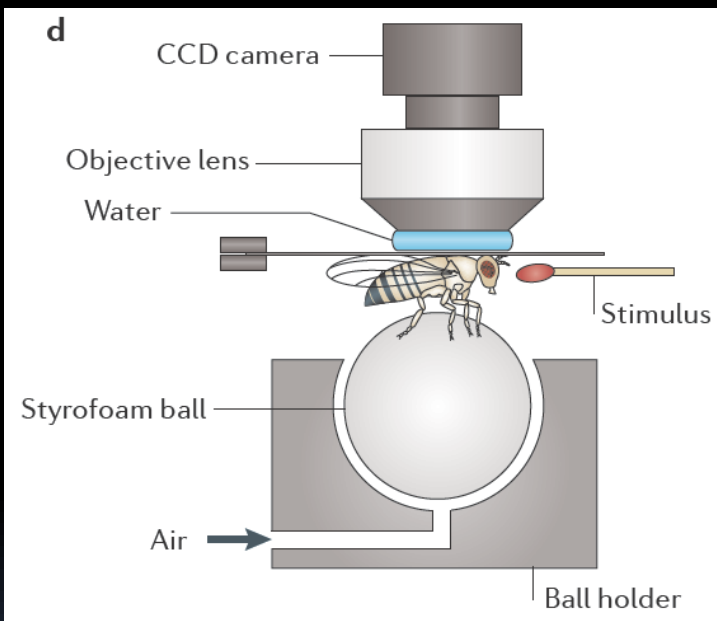
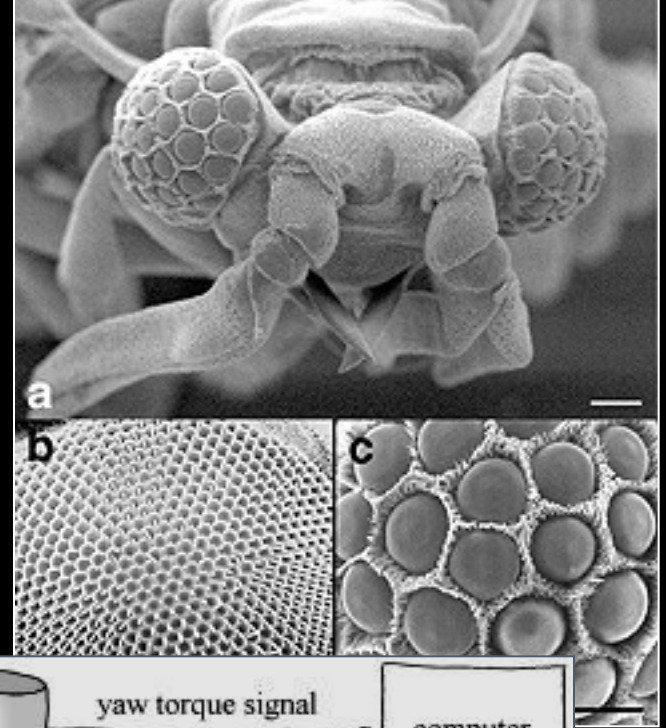


Neurální základ časové orientace

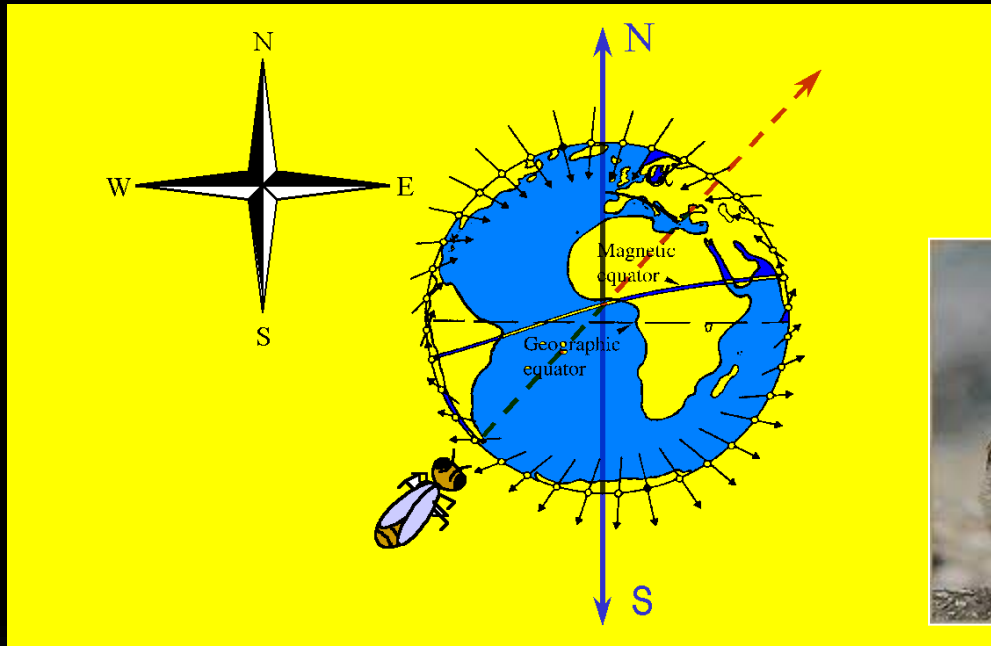


Hmyz jako modelový systém:

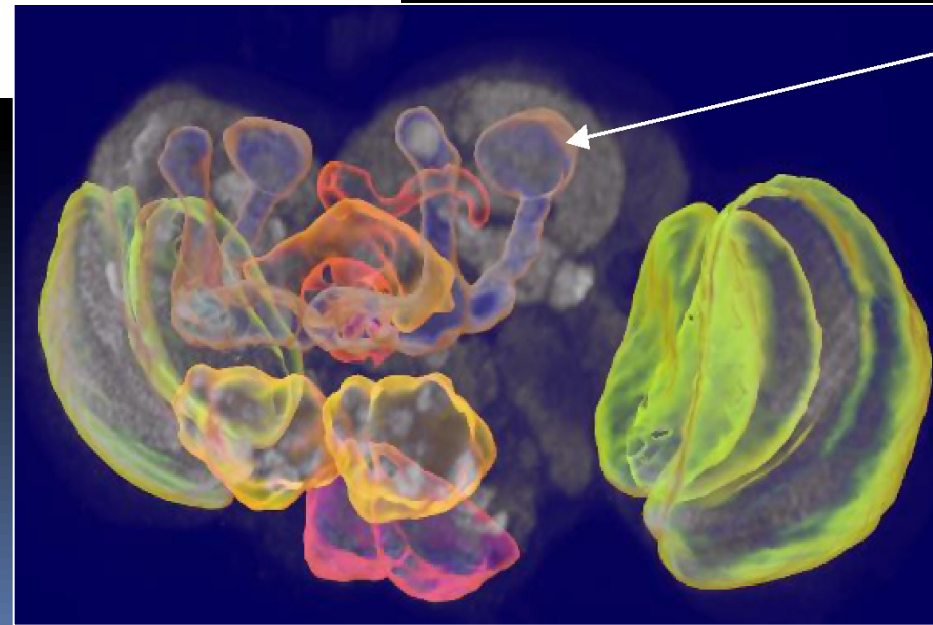
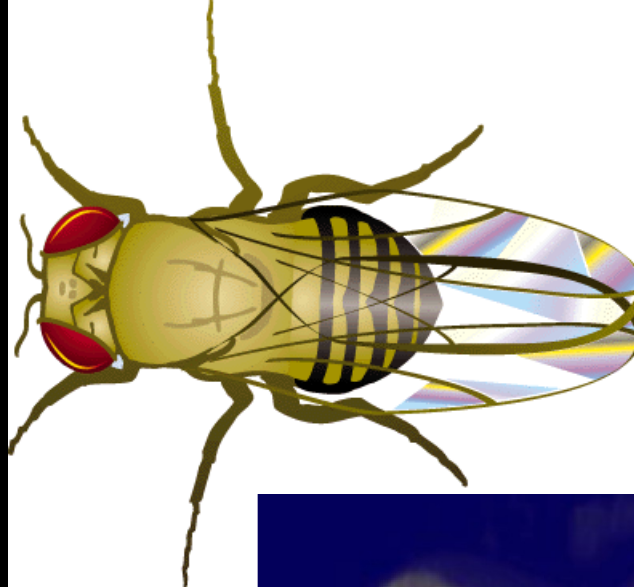
- mimořádné smyslové schopnosti
- jednoduchý a přístupný nervový systém
- řada druhů geneticky definována...



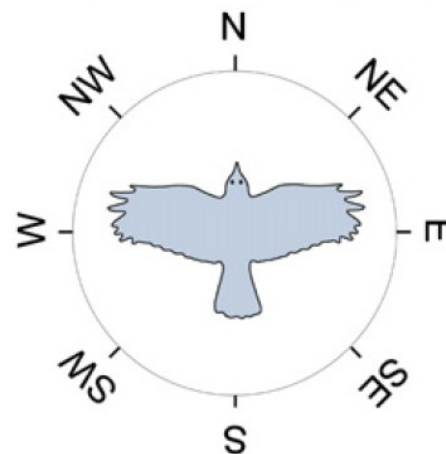
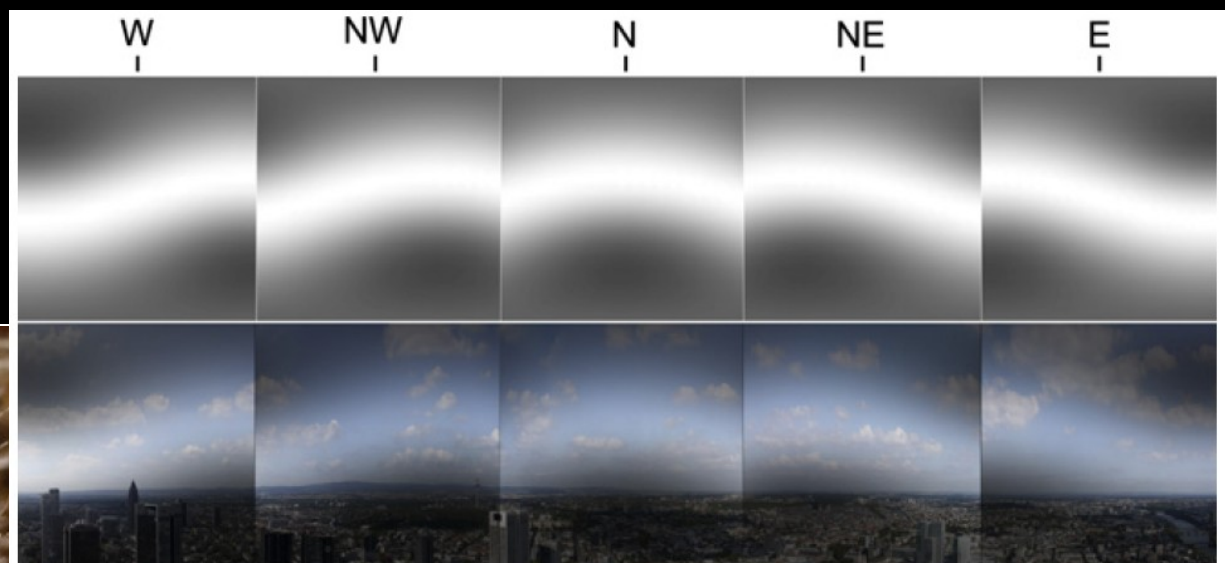
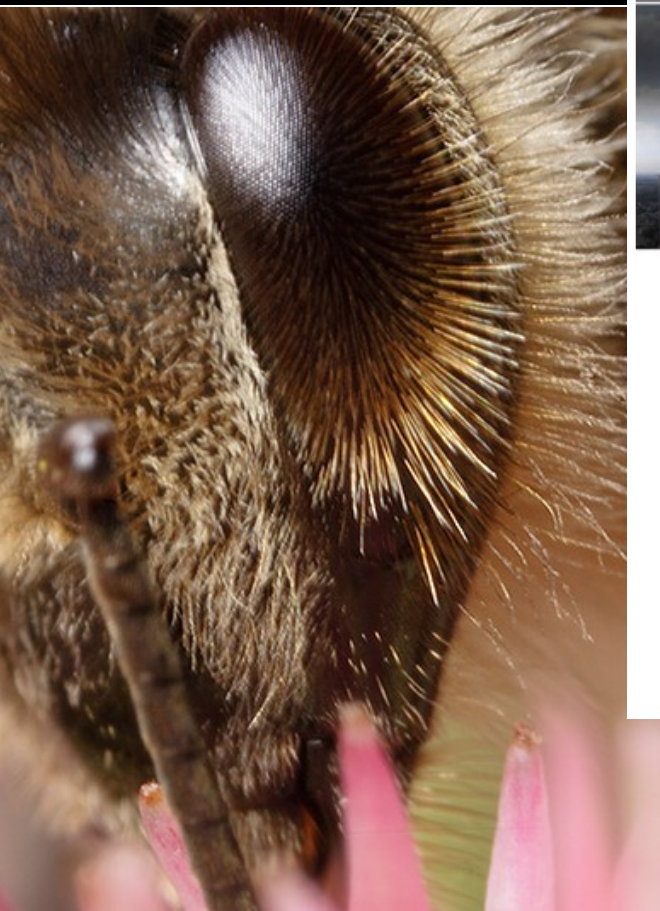
Kompasová orientace - magnetický smysl živočichů.



Cíl: pochopení molekulárního principu a lokalizace receptoru kompasového smyslu hmyzu.



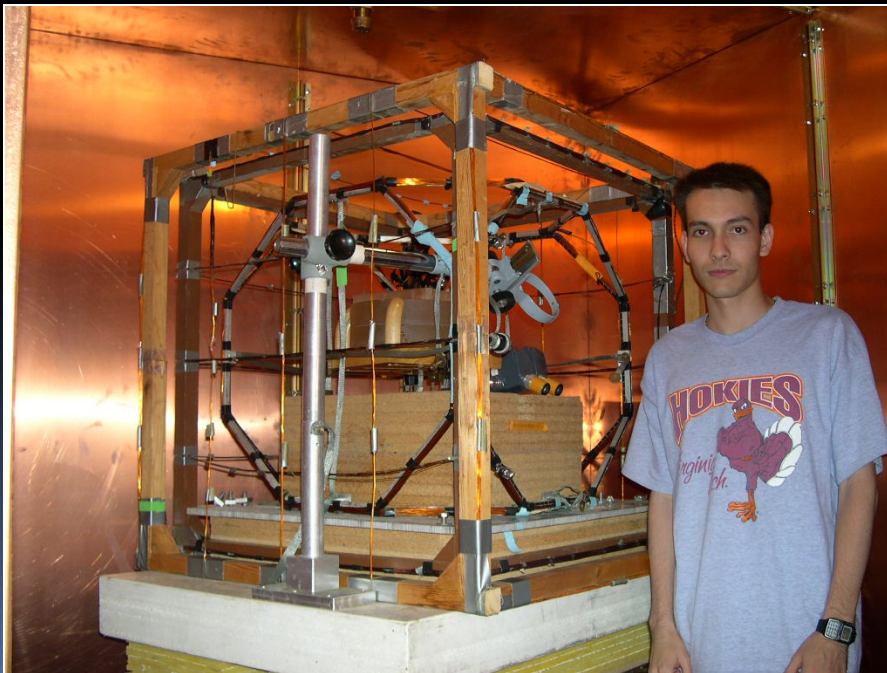
Můžou zvířata magnetické pole vidět? A co přesně vidí?



Podařilo se nám zavést laboratorní testy magnetorecepčního chování u hmyzu.

Díky tomu aplikujeme:

- Metody funkční genetiky (knockoutovaní jedinci, vypnutí určitých vytypovaných genů, RNAi, crispr)
- Fyzikální faktory (parametry světla a magnetického pole)



Metody práce: Sledujeme pohybovou aktivitu rusa domácího (*Blatella germanica*), švába amerického (*Periplaneta americana*), rúměnice. Laboratoř je vybavena videosystémy (kamera, PC) pro záznam a vyhodnocování orientačního chování.



Periplaneta americana



Blatella germanica



Pyrhocoris apterus

Základním typem experimentu je sledování směru pohybu v kruhové aréně.



Stínění proti hluku,
vibracím,
elektromagnetickému
smogu je důležité.



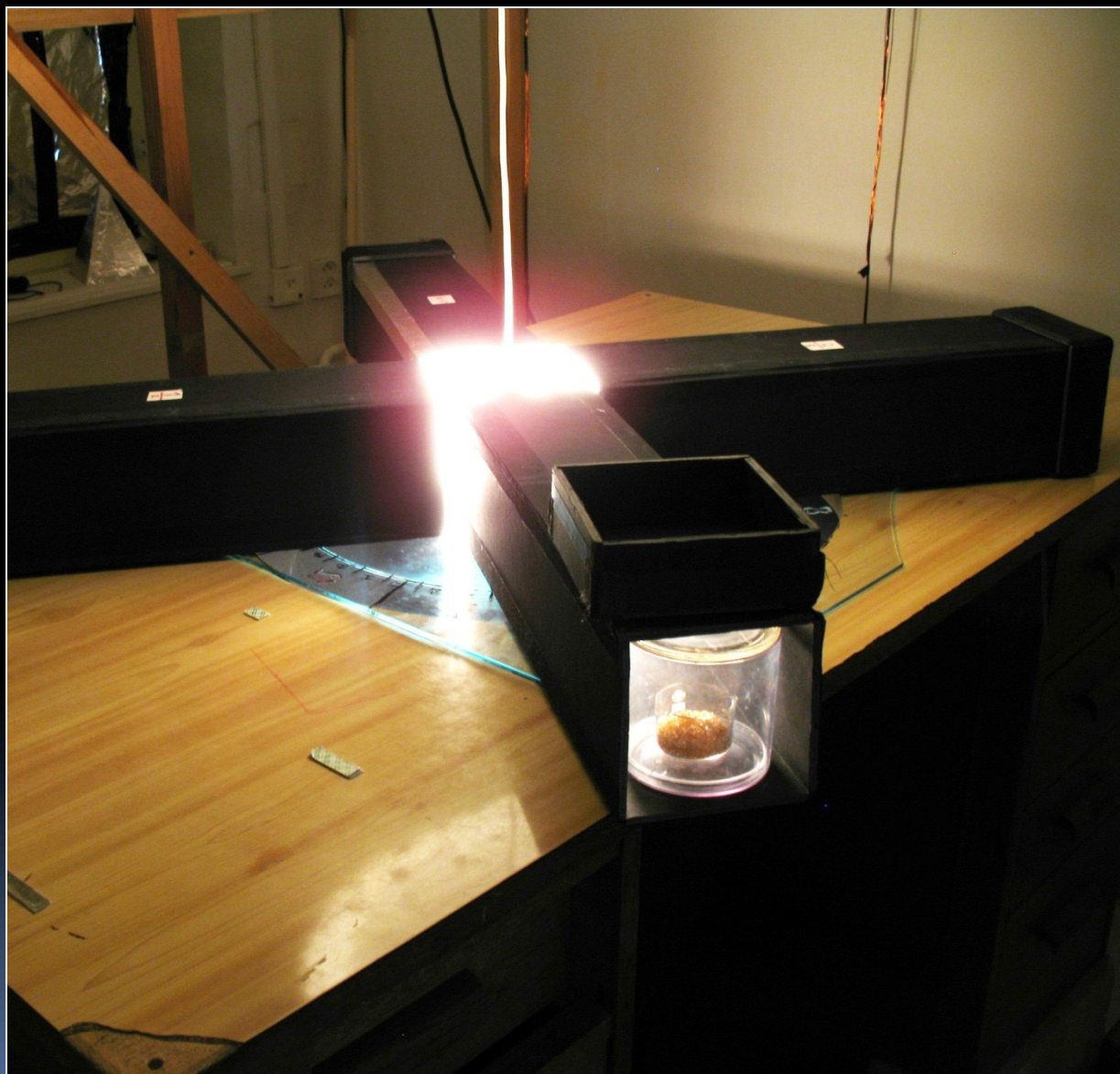
Nové laboratoře v
kampusu.



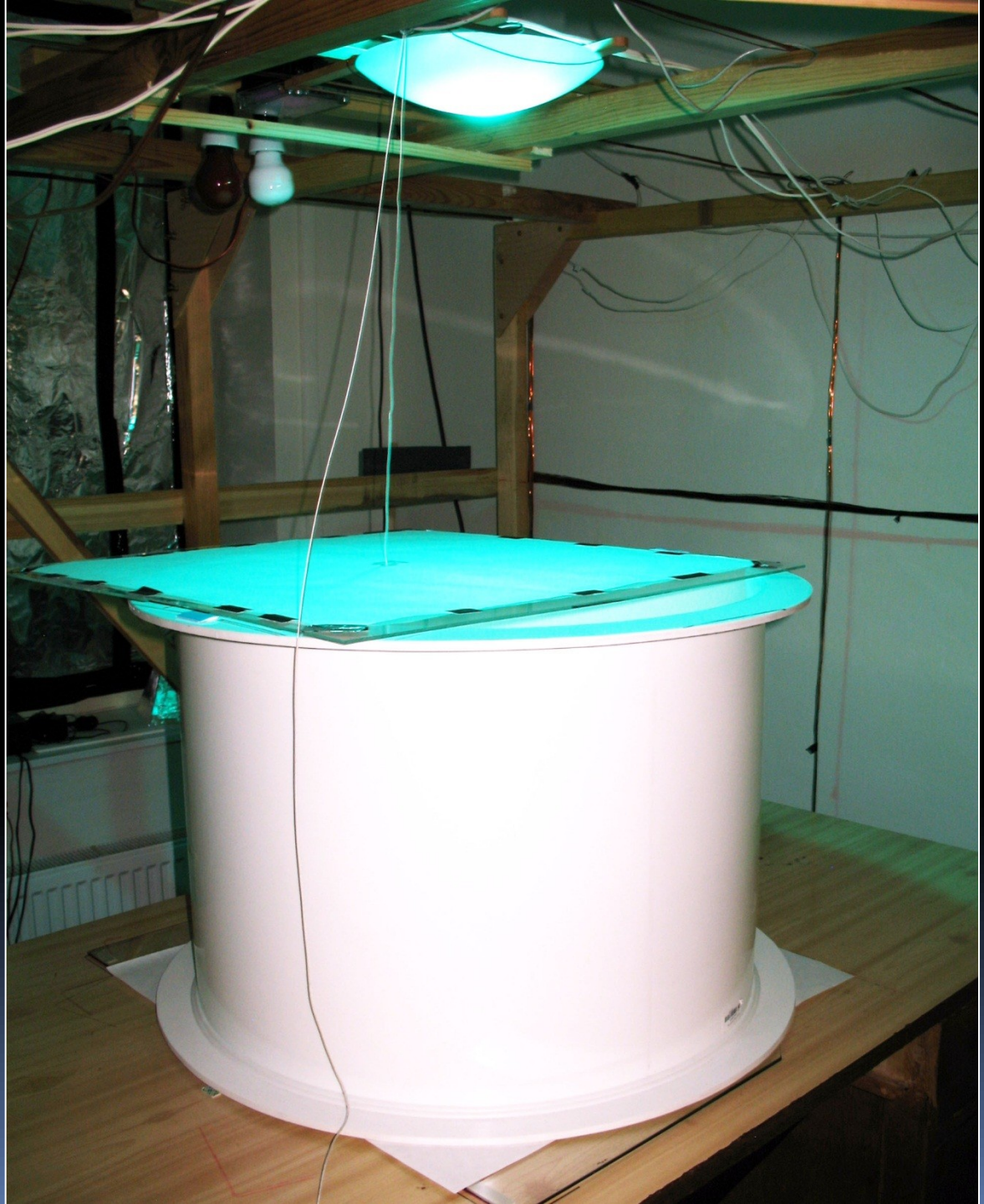




Trénink

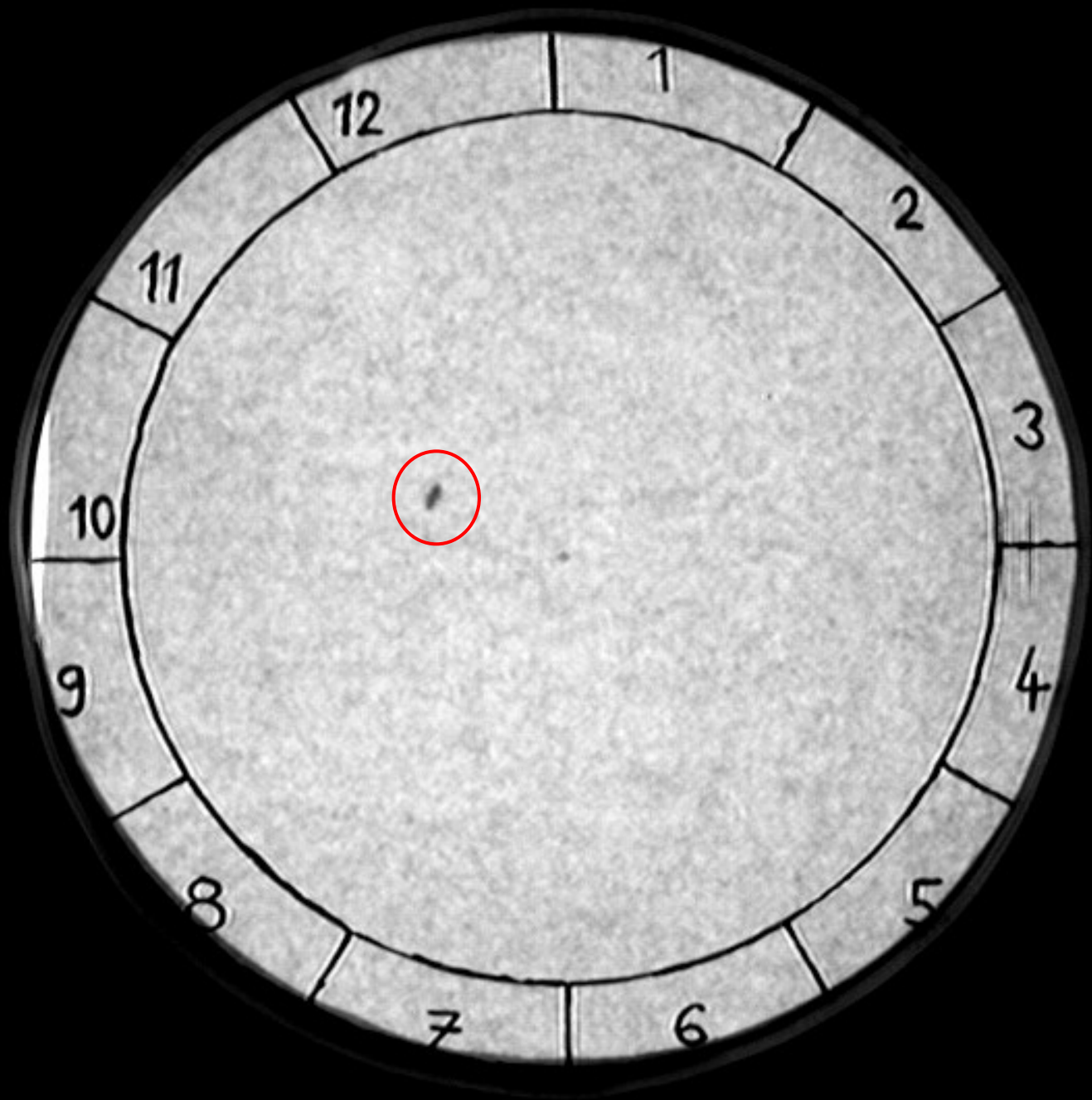


Test





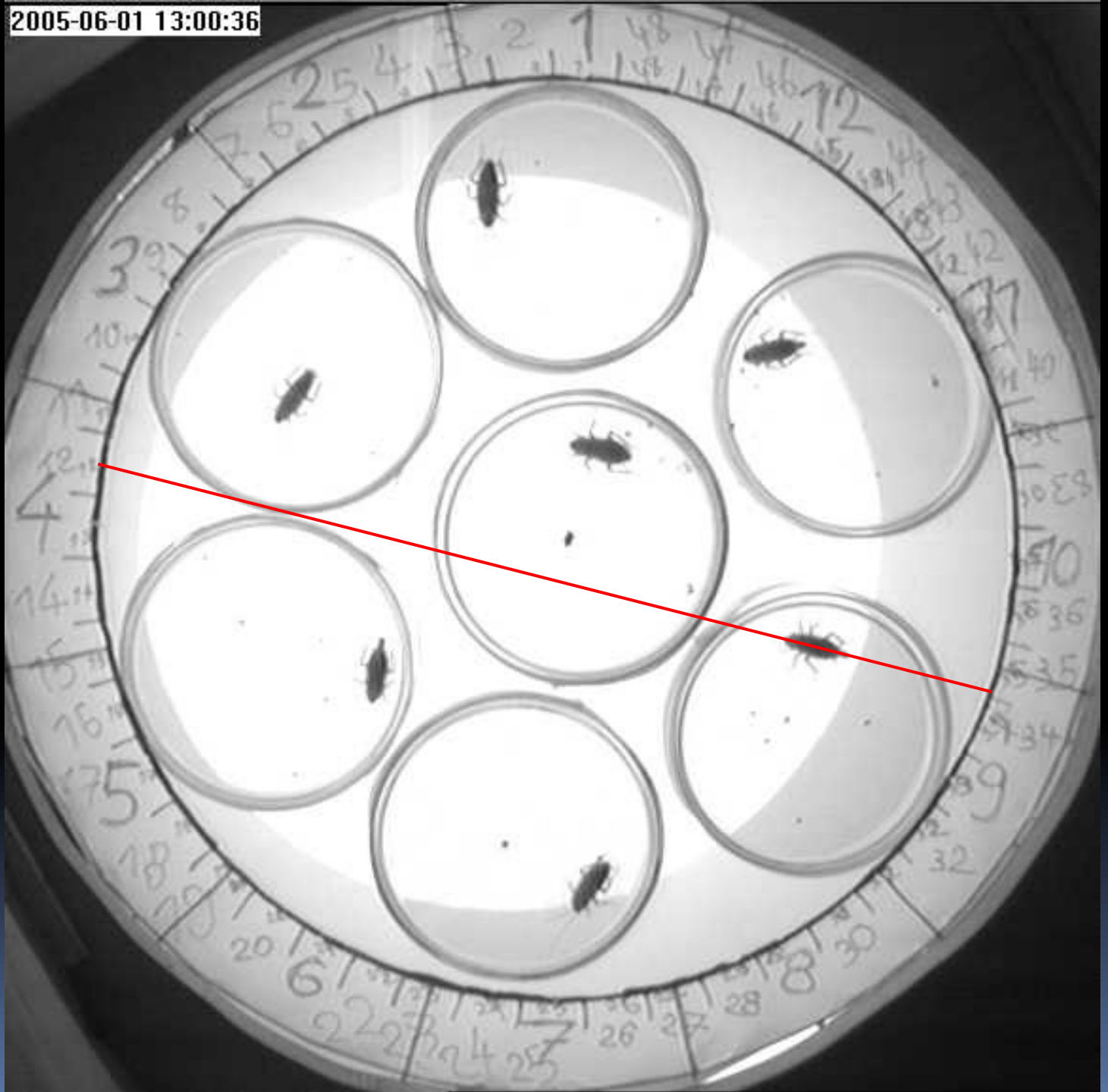




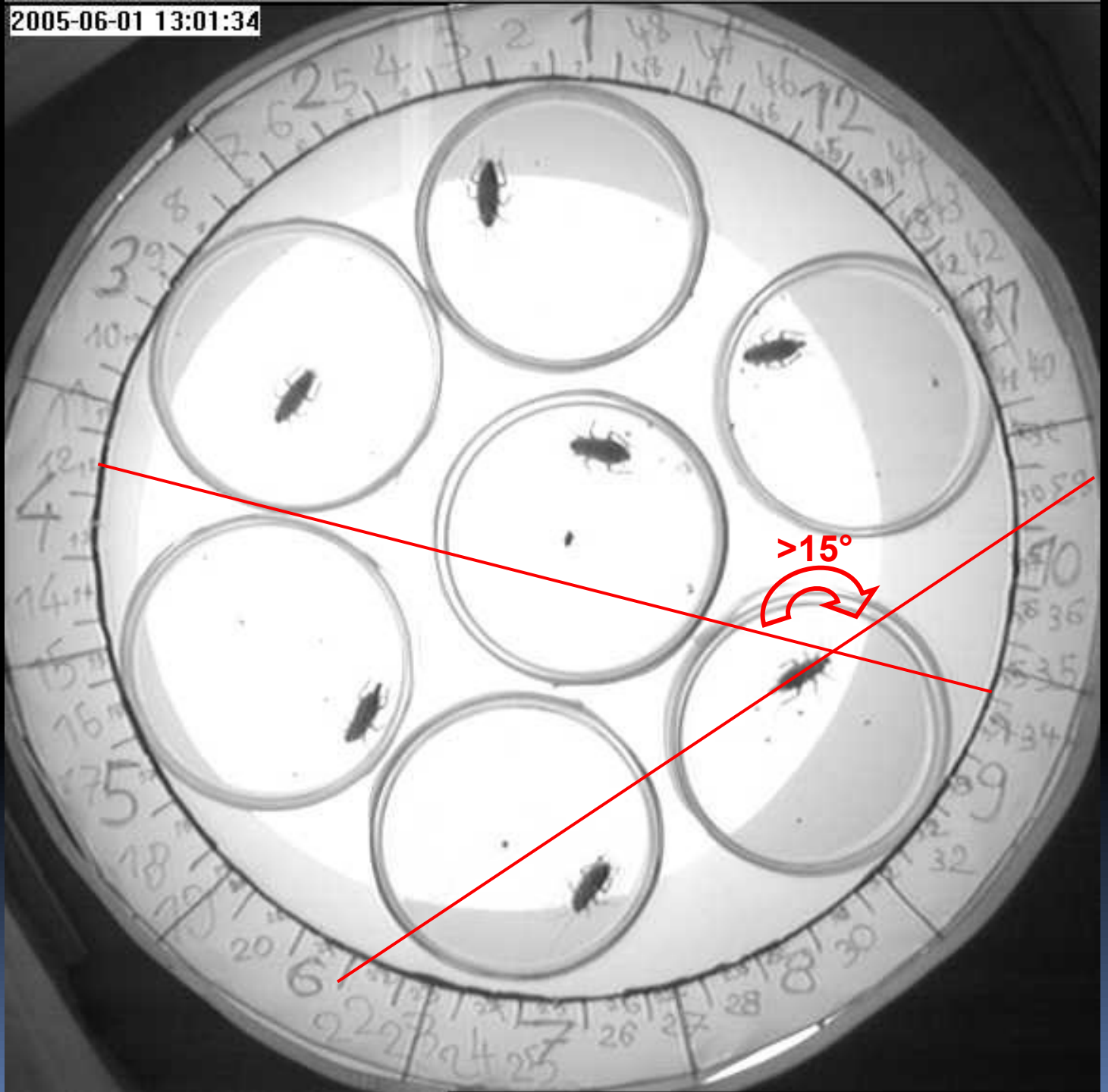
Analýza obrazu



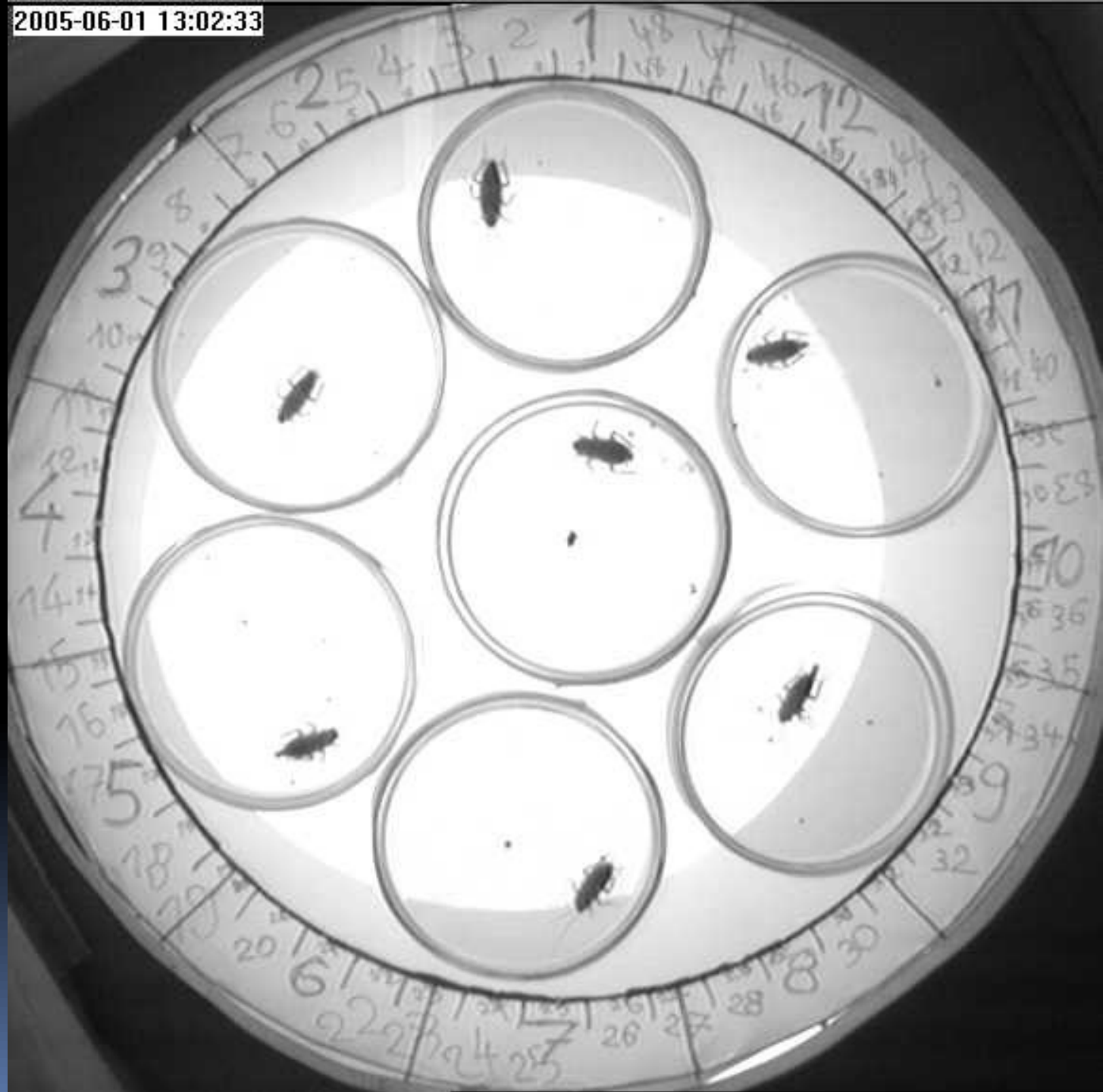
2005-06-01 13:00:36



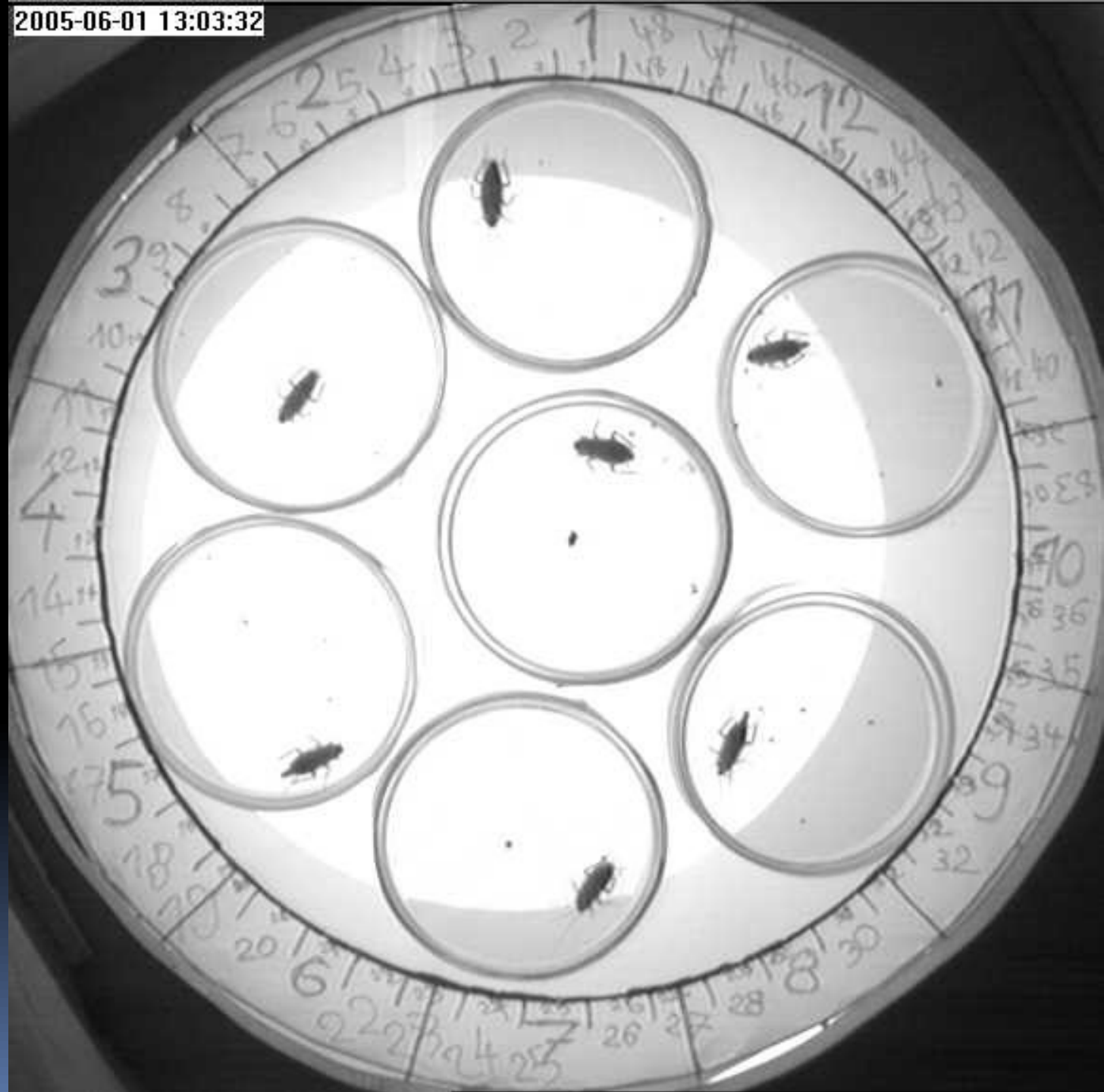
2005-06-01 13:01:34



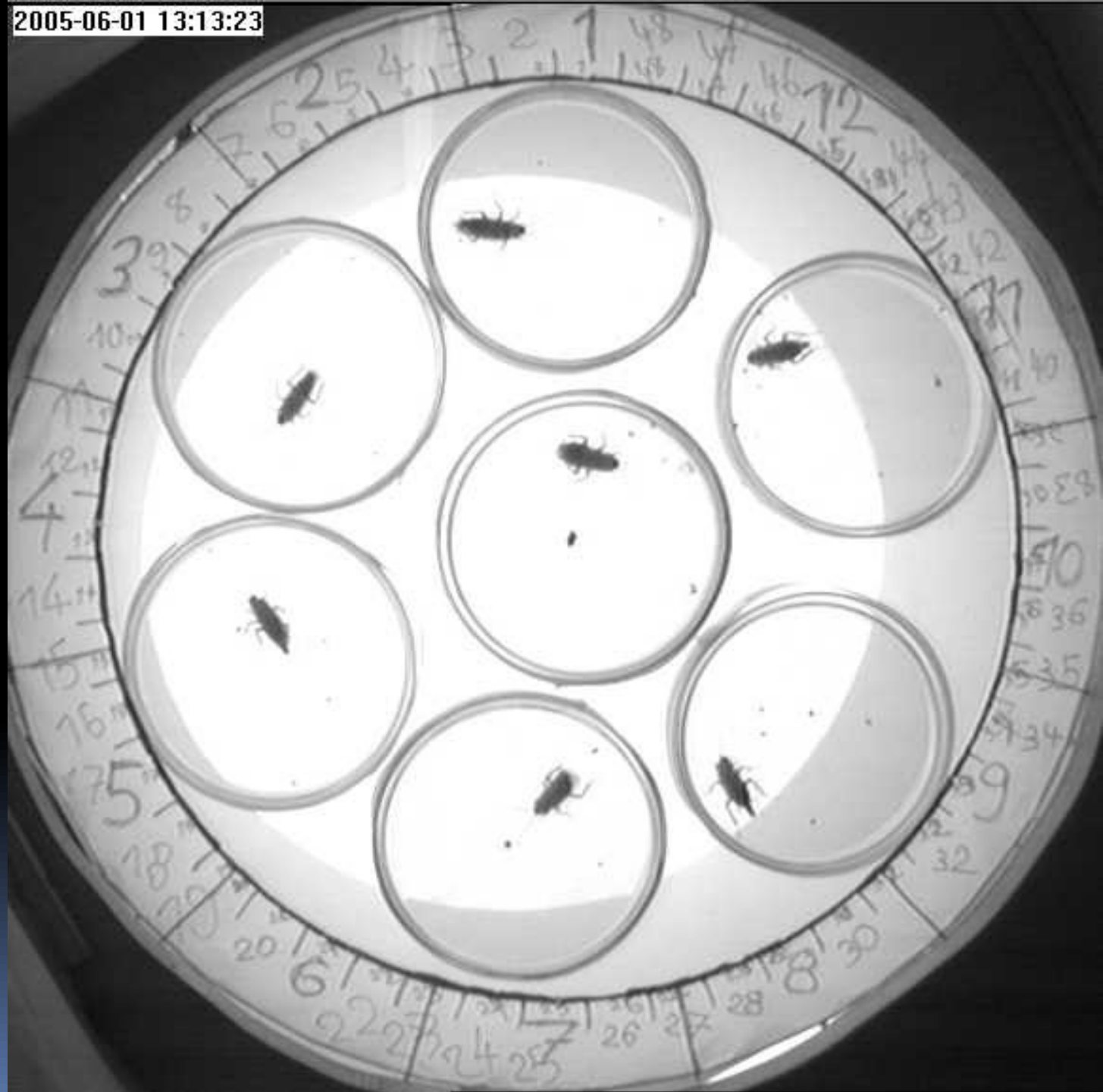
2005-06-01 13:02:33



2005-06-01 13:03:32



2005-06-01 13:13:23



Vybrané fotky

1. 14-11-01 10-00-12
2. 14-11-01 10-01-12
3. 14-11-01 10-02-12
4. 14-11-01 10-03-12
5. 14-11-01 10-04-12
6. 14-11-01 10-05-12
- 7. 14-11-01 10-06-12**
8. 14-11-01 10-07-12
9. 14-11-01 10-08-12
10. 14-11-01 10-09-12
11. 14-11-01 10-10-12
12. 14-11-01 10-11-12
13. 14-11-01 10-12-12
14. 14-11-01 10-13-12
15. 14-11-01 10-14-12
16. 14-11-01 10-15-12
17. 14-11-01 10-16-12
18. 14-11-01 10-17-12
19. 14-11-01 10-18-12
20. 14-11-01 10-19-12
21. 14-11-01 10-20-12
22. 14-11-01 10-21-12
23. 14-11-01 10-22-12
24. 14-11-01 10-23-12
25. 14-11-01 10-24-12
26. 14-11-01 10-25-12
27. 14-11-01 10-26-12

Zobrazit celou cesu k souborům

Rozsah snímků

Od: Do:

Nalezení švábů

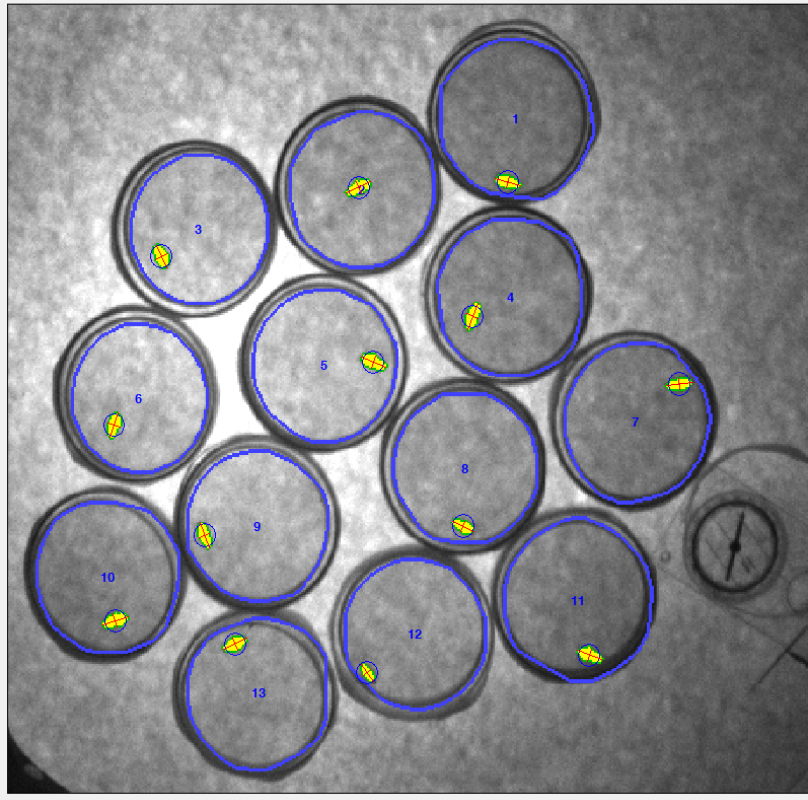
Metoda 1 Metoda 2

Velikost osekání:

Spustit měření Zastavit měření

Zahodit naměřené hodnoty

Obrázek



7 / 48

Okno s výstupy

```

[10:19:52] Spuštěno měření obrázků ...
[10:19:52] Měření obrázku: 1 / 48
[10:19:53] Měření obrázku: 2 / 48
[10:19:55] Měření obrázku: 3 / 48
[10:19:56] Měření obrázku: 4 / 48
[10:19:57] Měření obrázku: 5 / 48
[10:19:59] Měření obrázku: 6 / 48
[10:20:00] Měření obrázku: 7 / 48
[10:20:01] Přerušeno uživatelem
[10:20:01] Hotovo. Celkový čas operace: 9 4444 s
  
```

Zpět

Počet skupin:

Měření úhlu

Počet intervalů:

Nulový úhel:

Zobrazit Uložit

Orientace dat: Na výšku Na šířku

Misky

Aktivní: Vyřazené:

>> <<

Export do Excelu

Název listu:

Člňová buňka:

Otevřít soubor po uložení

Měření pohybů

Považováno za pohyb

Rozdíl úhlu:

Rozdíl nozic:

Tloušťka okraje:

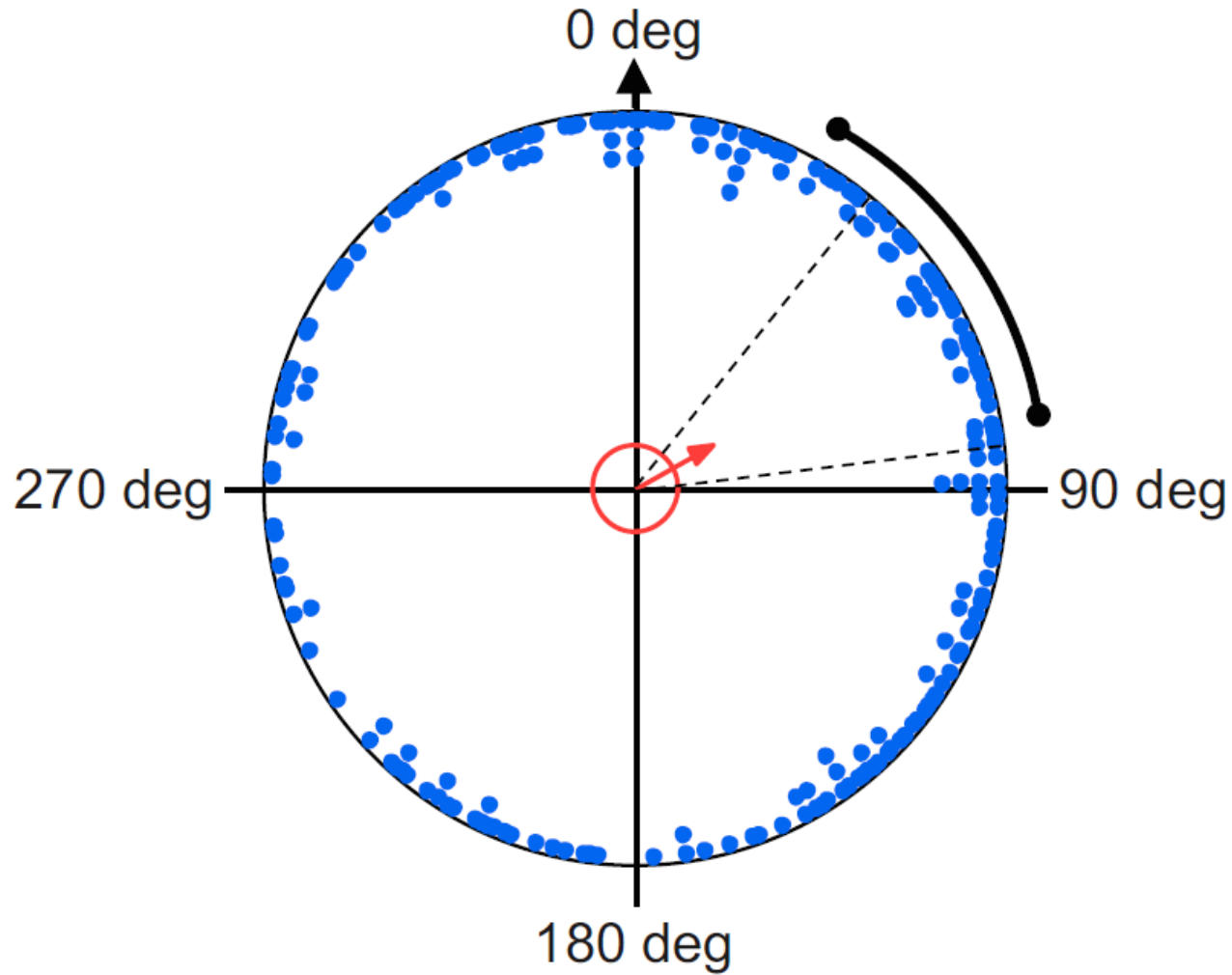
Čtlivost dotyků:

Nezapočítat /ky

Zobrazit Uložit

Analýza
obrazu
automat

Cirkulární statistika



Nejen laboratoř...

Arthropoda,
Malacostraca
Amphipoda

Blešivci
Antarktidy



FABIENNE NYSSSEN

Pláž na Lachmanově mysu



S

Y- osa azimut 50-90°

Vrtulovna



Vrtulovna

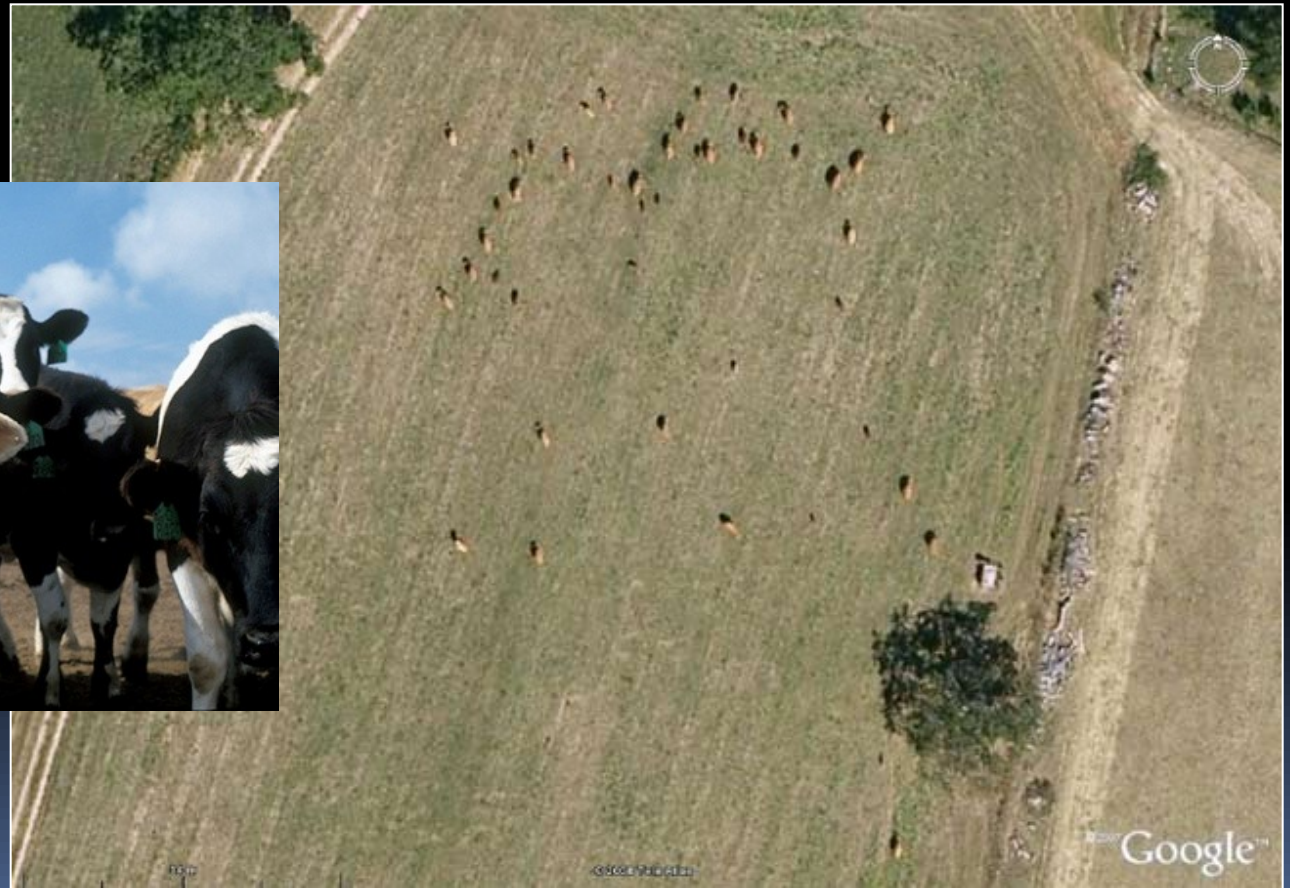


Dosavadní granty:

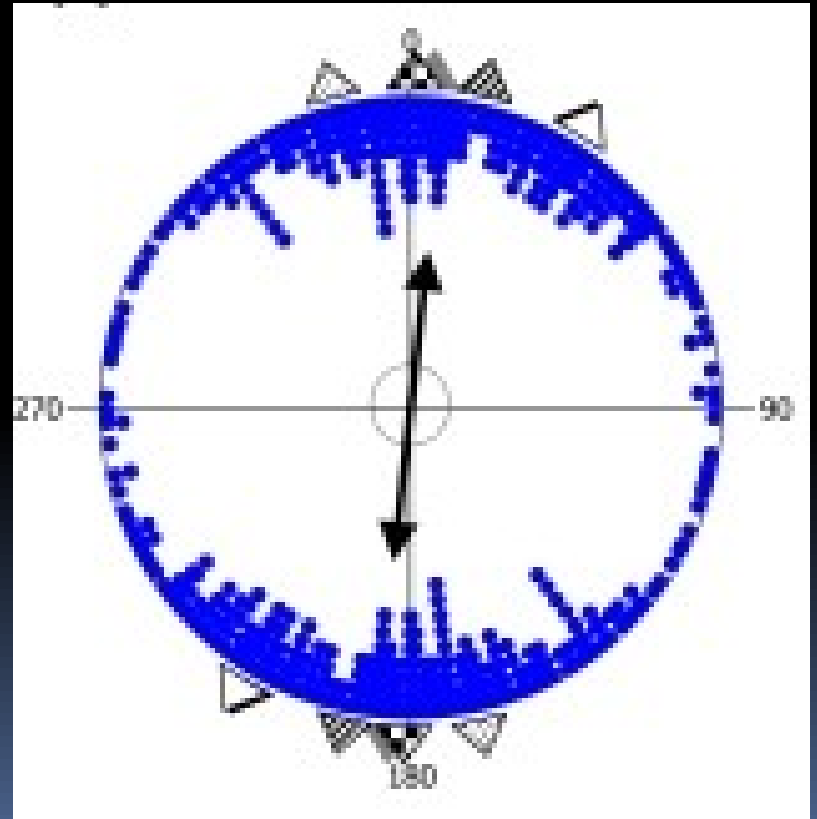
- Ověření magnetorecepce potemníka moučného. GAČR 2001-2003
- Analýza magnetorecepčního chování laboratorních druhů hmyzu. GAČR 2005-2008
- Neurální podstata magnetorecepce hmyzu. GAČR 2007-2010
- Fyziologická a funkčně genetická analýza magnetorecepce na hmyzím modelu GAČR 2013-2015.
- Spolupráce s Molekulární chronobiologickou lab. ČB, Marburg, Oxford, Lund,

Výjimečně stačí sedět u PC

Alignment of breeding cattle

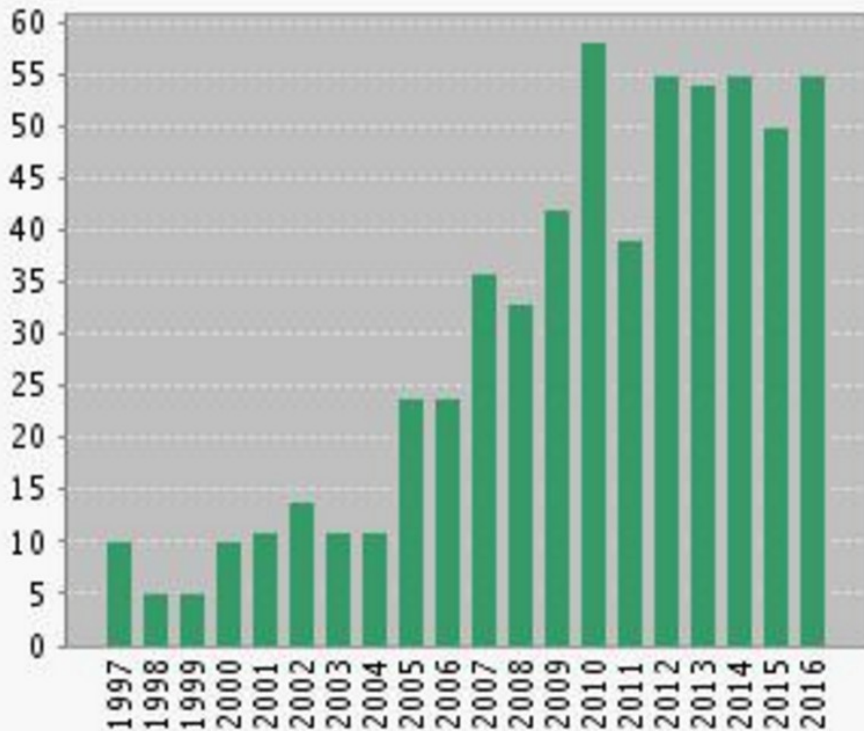


Výjimečně stačí sedět u PC



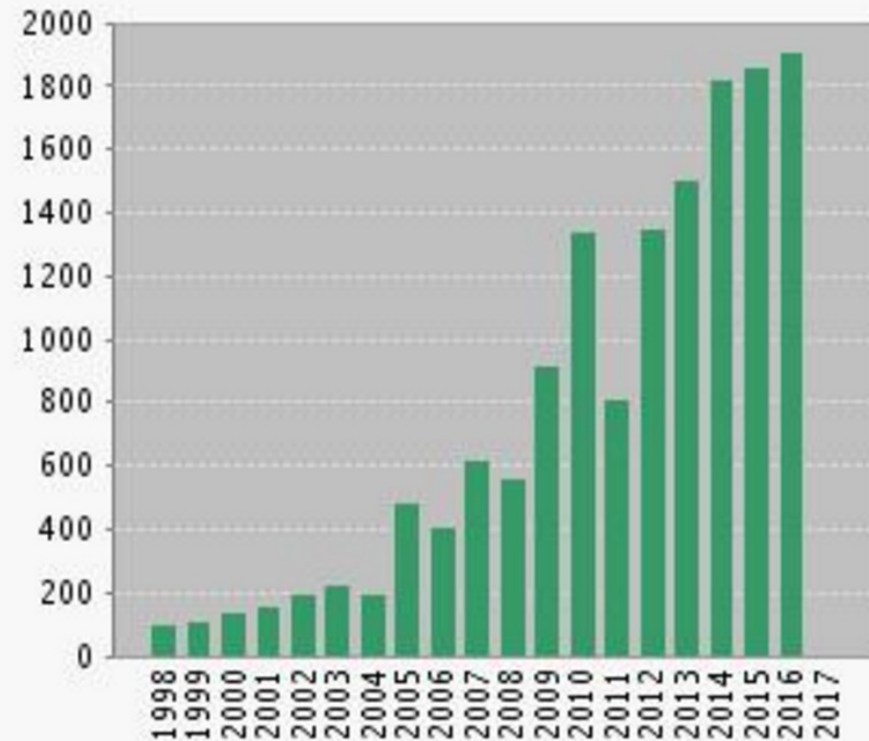
Heslo „magnetoreception“ na WOS

Published Items in Each Year



The latest 20 years are displayed.
[View a graph with all years.](#)

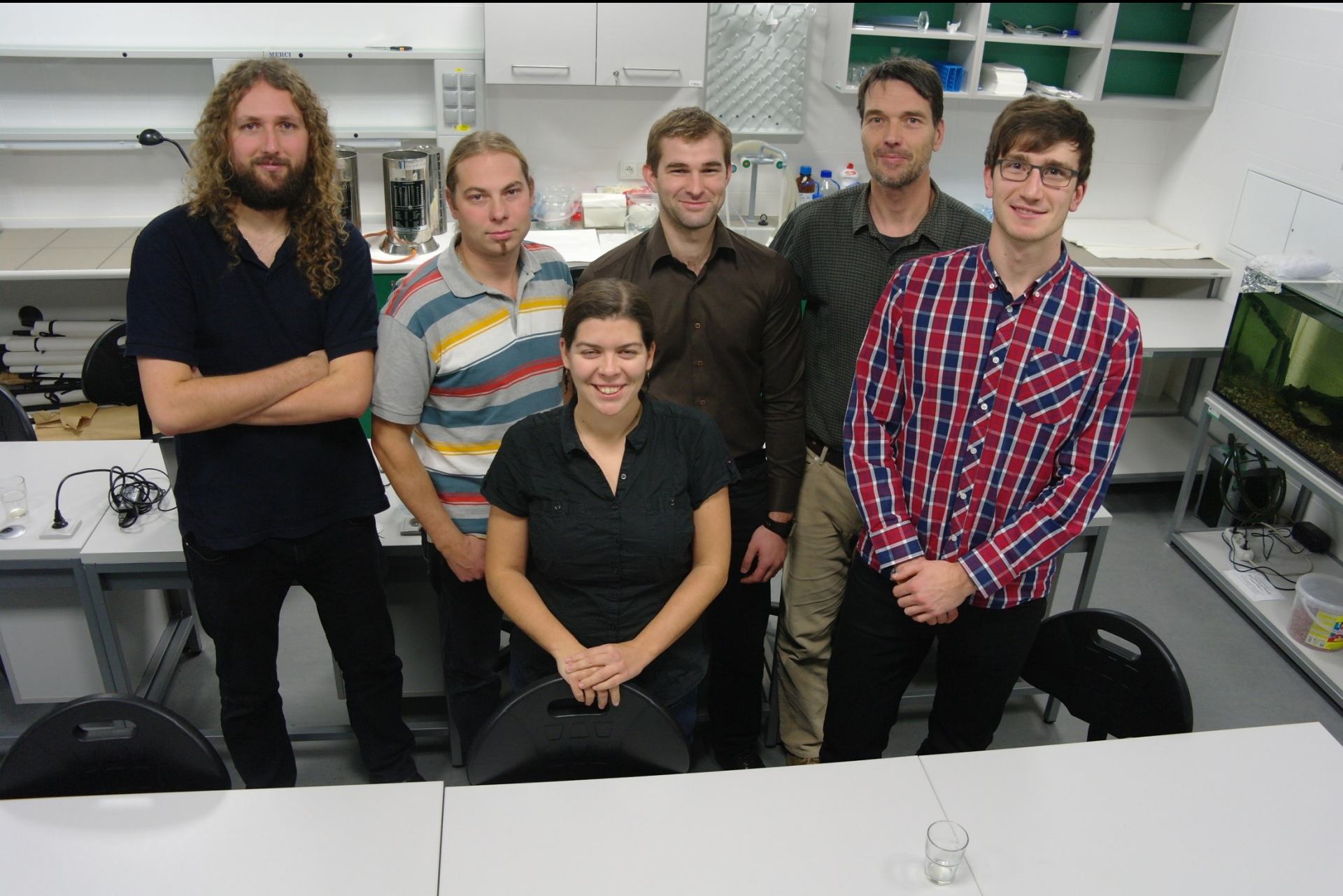
Citations in Each Year



The latest 20 years are displayed.
[View a graph with all years.](#)

Otázky budoucího výzkumu:

- Jak ovlivňuje biologické systémy radiofrekvenční pole ?
- Vidí zvířata pozici severu zrakem a jak ?
- Jak magnetické pole mění rytmus spánku a bdění ?
- Jsou i ostatní (nekompasové) funkce živočichů citlivé na magnetické pole ?



Objev: Vědci zjistili, jak se zvířata orientují podle magnetického pole Země

věda & výzkum 16. listopadu 2016 redakce



Foto: Archiv M. Váchy

Martin Vácha se svým týmem ověřoval orientaci podle magnetického pole na hmyzu, konkrétně na potěmnikovi moučném, rusovi a švábovi americkém.

**Zmiňovaný protein
krytochrom byl nalezen**

Fascinující schopnost některých živočichů reagovat na geomagnetické pole byla již dokázána řadou výzkumů. Dosud však vědci nevěděli, jak tento smysl funguje a čím je směr k magnetickému pólu planety vnímán. Průlomový objev učinil kolektiv vědců

pozvánky >>

- Čtvrtek 15. 12.** Přednáška O botanické exkurzi v Černé Hoři a Albánii
- Čtvrtek 15. 12.** Přednáška: Z dějin ruské estetiky
- Úterý 20. 12.** Přednáška Kdy dojdou světové zásoby ropy?
- Středa 21. 12.** Odborné kolokvium Věda v praxi rozvoje Brna?
- Sobota 28. 1.** Reprezentační právníký ples

Newsletter:
Zůstaňte v obraze

MENDEL LECTURES
2016/2017

**Virtuální prohlídky
vědeckých pracovišť MU**

Foto: Archiv M. Váchy

neoposte si učit

Vítán je ten, kdo:

- se neštítí hmyzu a fyziky
- přitahuje ho nervový systém, chování a smysly
- se nebojí dennodenní rutiny
- umí se srovnat s tím, že aplikace zatím nevidíme

Podmínky zápočtu

- 9 a více účastí, dle podpisů na prezenčních listinách
- **POZOR NOVÉ:** Seminární práce - zpracování krátké literární rešerše na téma: *Výzkumný projekt mého potenciálního zaměření.*
- zápočty uděluje garant oboru Speciální biologie, Doc. RNDr. Martin Vácha, Ph.D. (vacha@sci.muni.cz)

Seminární práce

- Smysl: učit se formulovat, zvykat si na vědecký text, příprava na specializaci
- Volba tématu podle prezentací nebo nabízených směrů
- **POZOR: nedává žádný nárok na přijetí do daného směru nebo na Vámi zvolené téma!**
- Na 3 strany včetně použité literatury (anglické, odborné články - tj. časopisy)
- Z domu přes VPN (virtuální privátní síť MU) – vidíte texty předplacených časopisů

Seminární práce

- Struktura: 1) Úvod do problematiky a popis současného stavu (1,5 strany). 2) Definice problému a navržení řešení, cíl práce (odstavec) 3) metoda řešení a očekávaný výsledek (odstavec) 4) Jaký závěr z předpokládaného výsledku plyne (odstavec) 5) Literatura (0,5 strany)
- Do 3.1.2017 poslat do Odevzdávárny

Děkuji za pozornost

