

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?

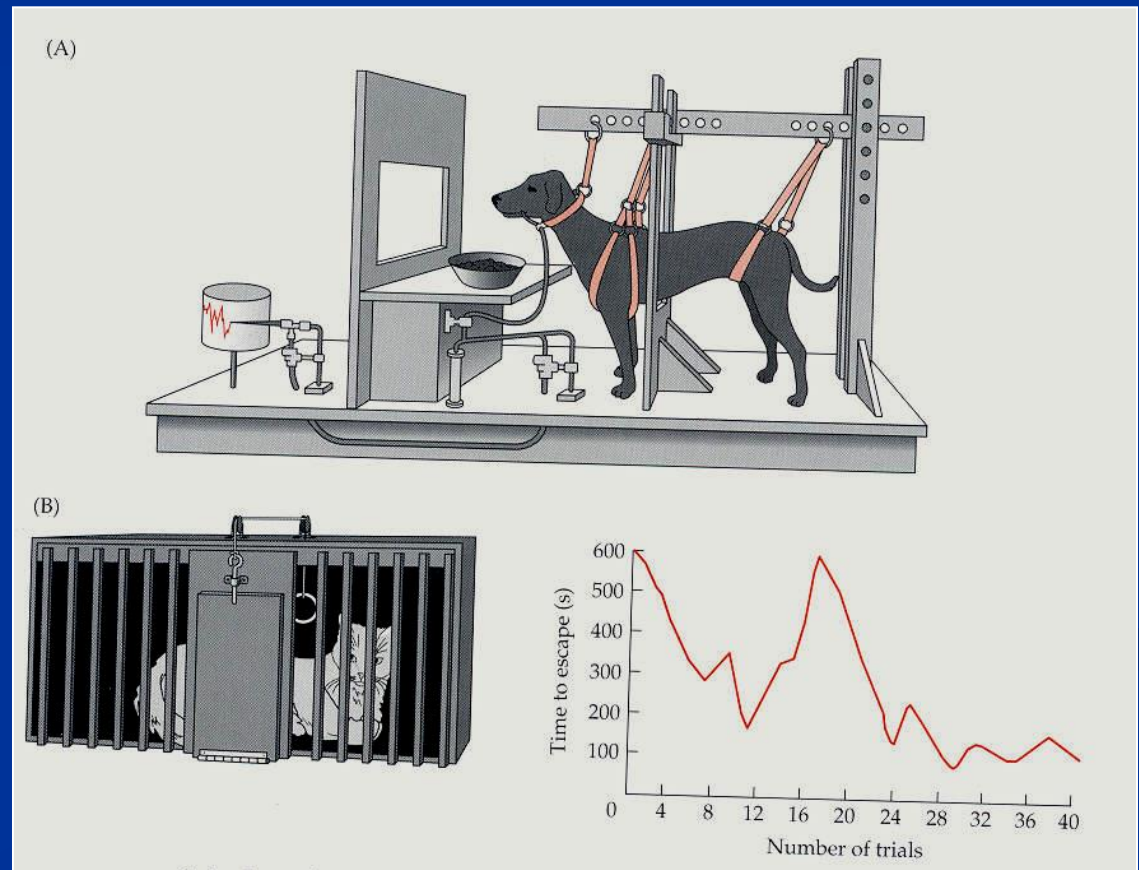
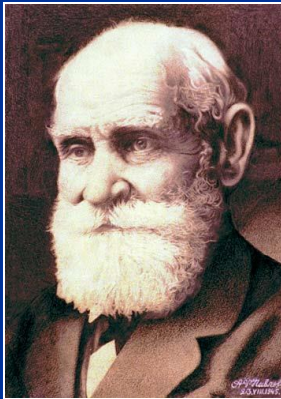
Problémy neurofyzologie se často zkoumají sledováním chování:

- 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.

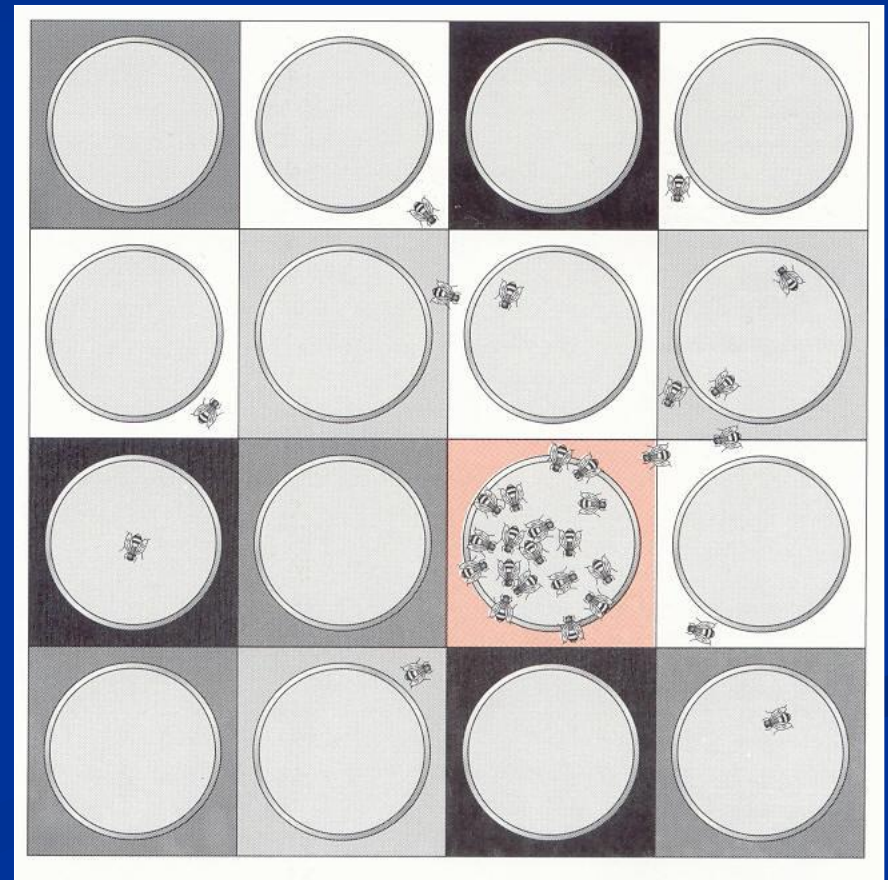
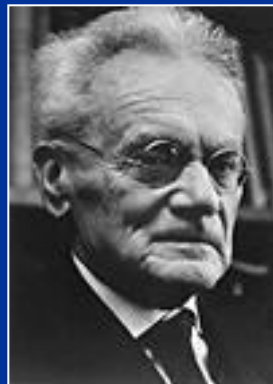
I.P. Pavlov
Nobelova cena 1904



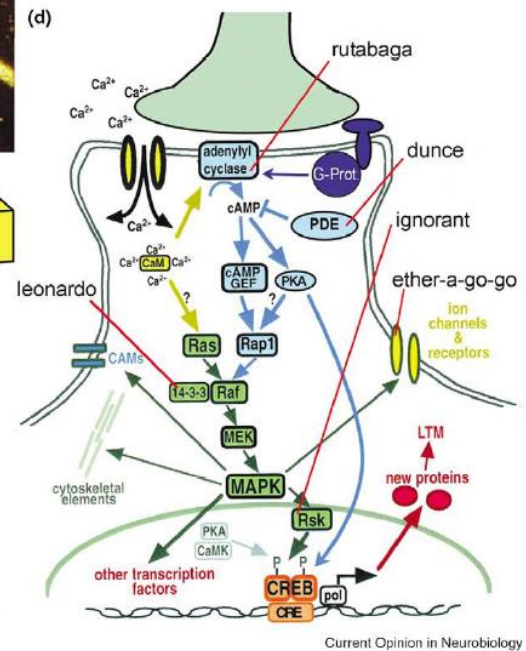
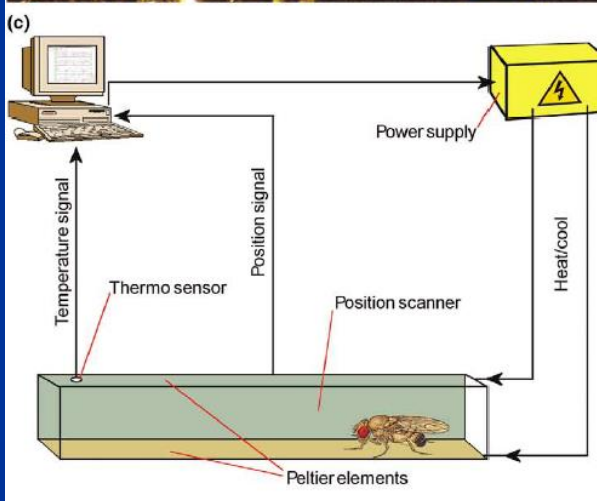
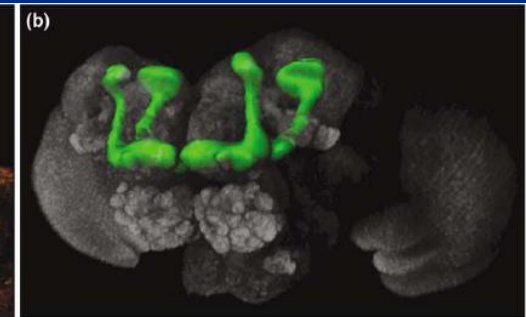
Podmiňování jako klíč k funkci NS a smyslů

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

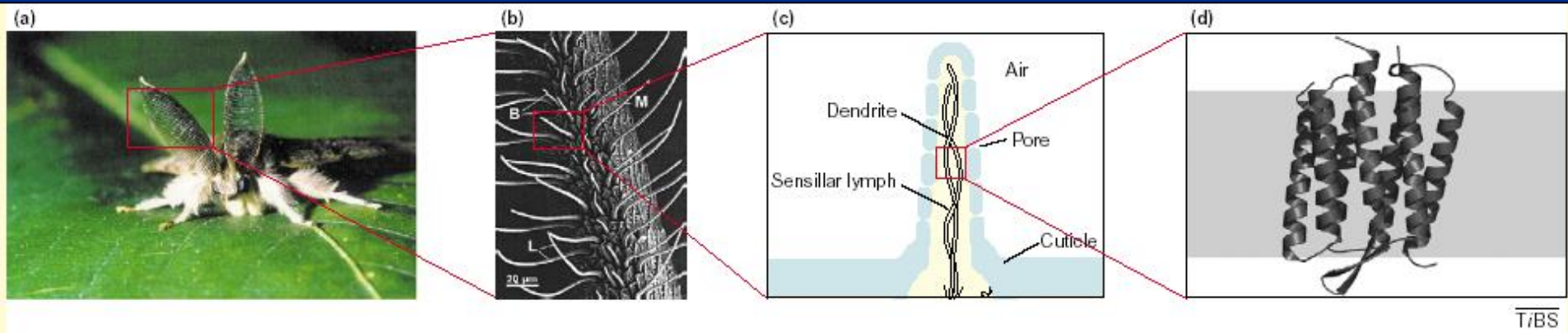
K. von Frish
Nobelova cena 1973



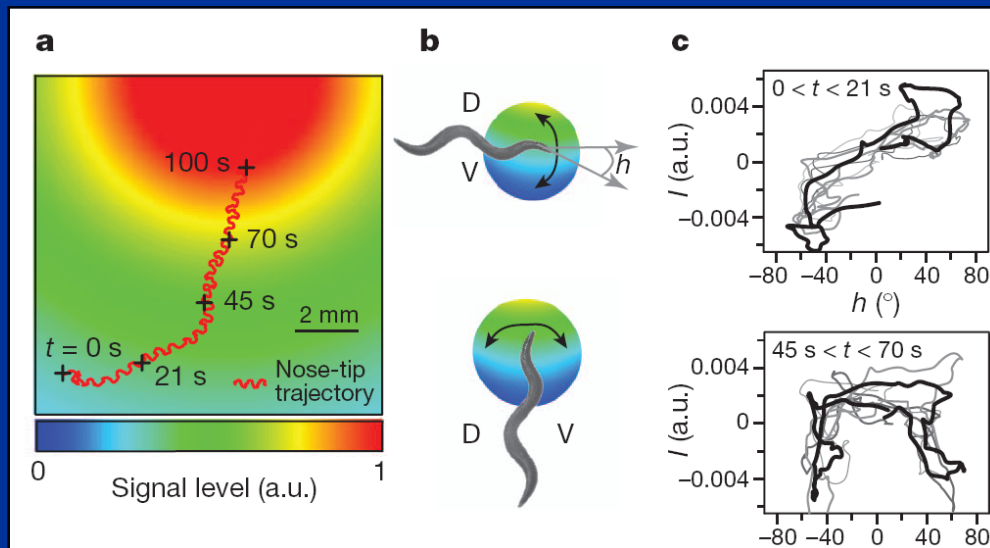
Behaviorální test doprovází studium nervového systému



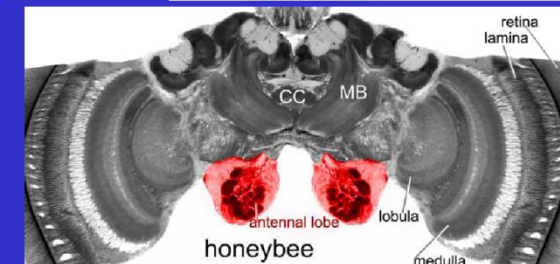
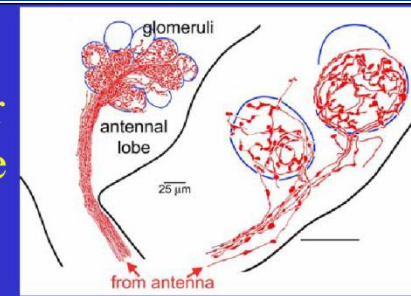
Molekulární podstata čichu – hmyzí model Nobelova cena 2004



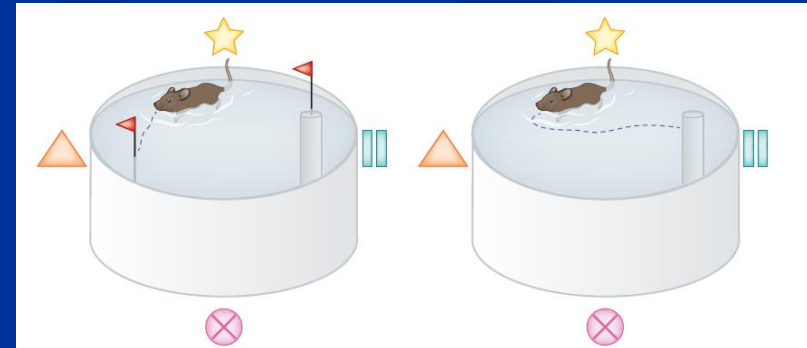
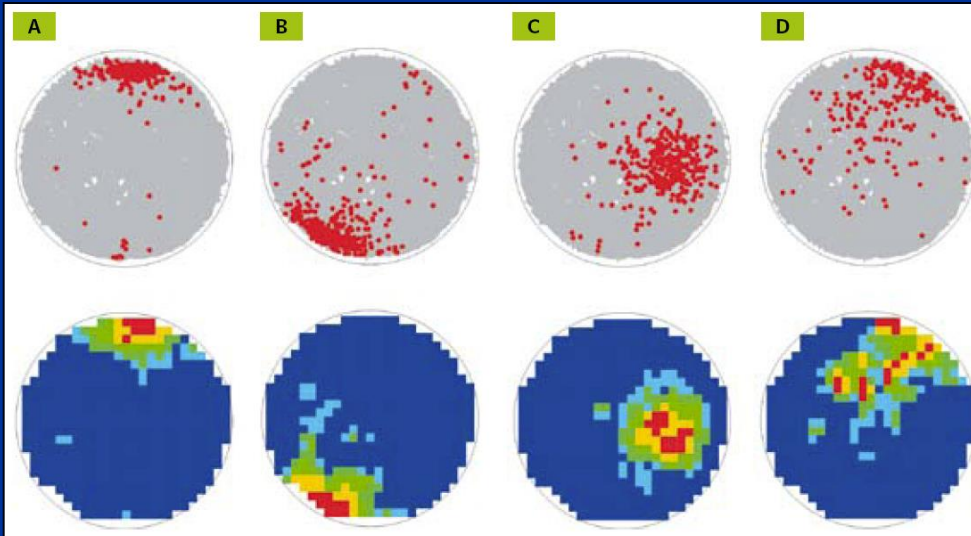
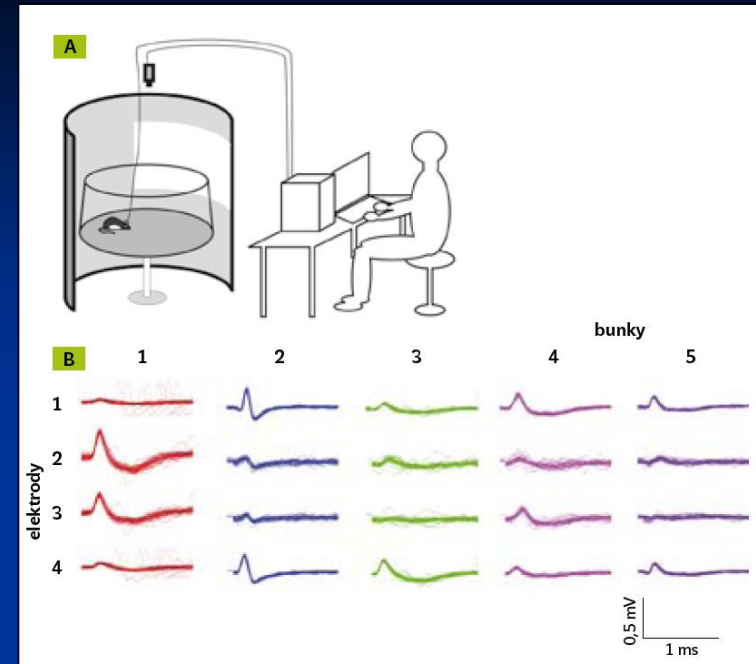
T/BS



Antennal olfactory receptor neurons terminate in antennal lobe glomeruli

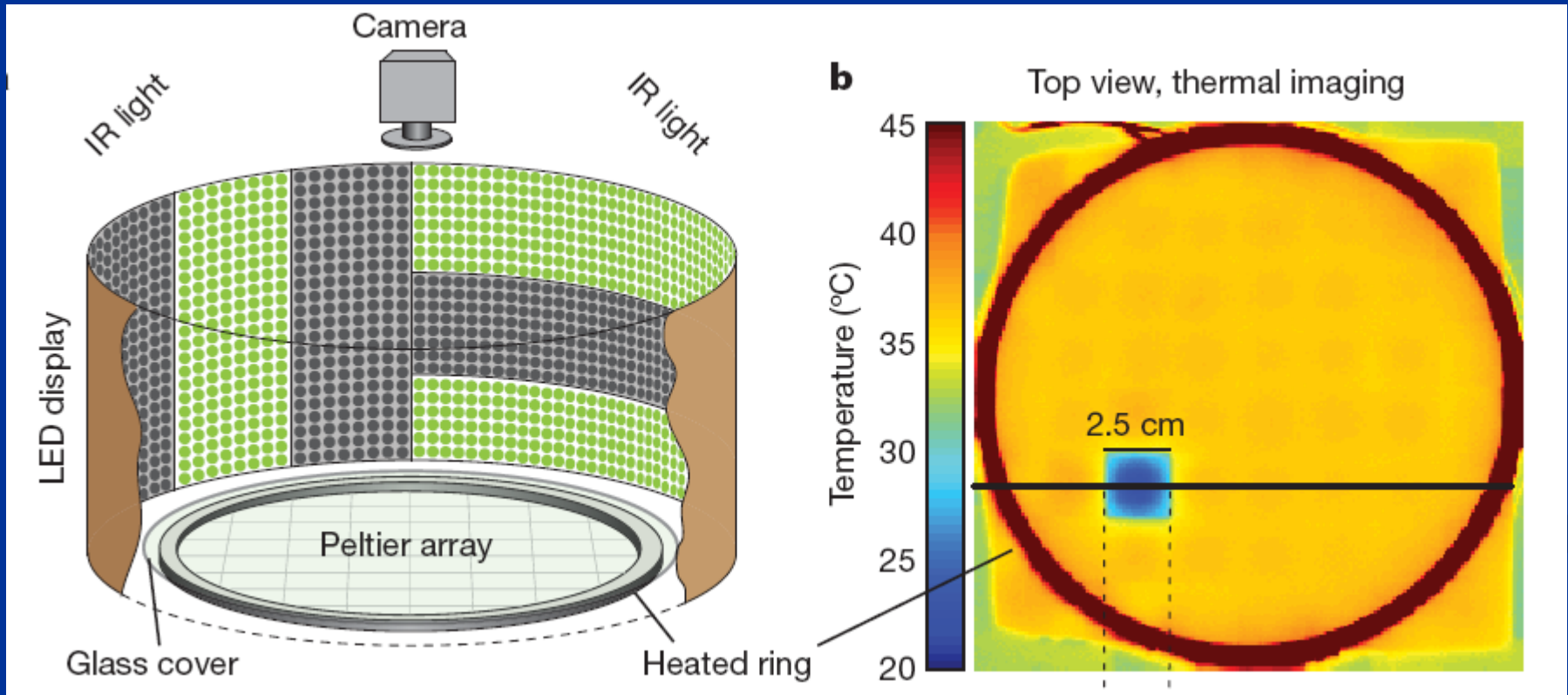


Neurální základ prostorové orientace
Place cells – tzv. místní buňky
Navigace a paměť
Nobelova cena - 2014

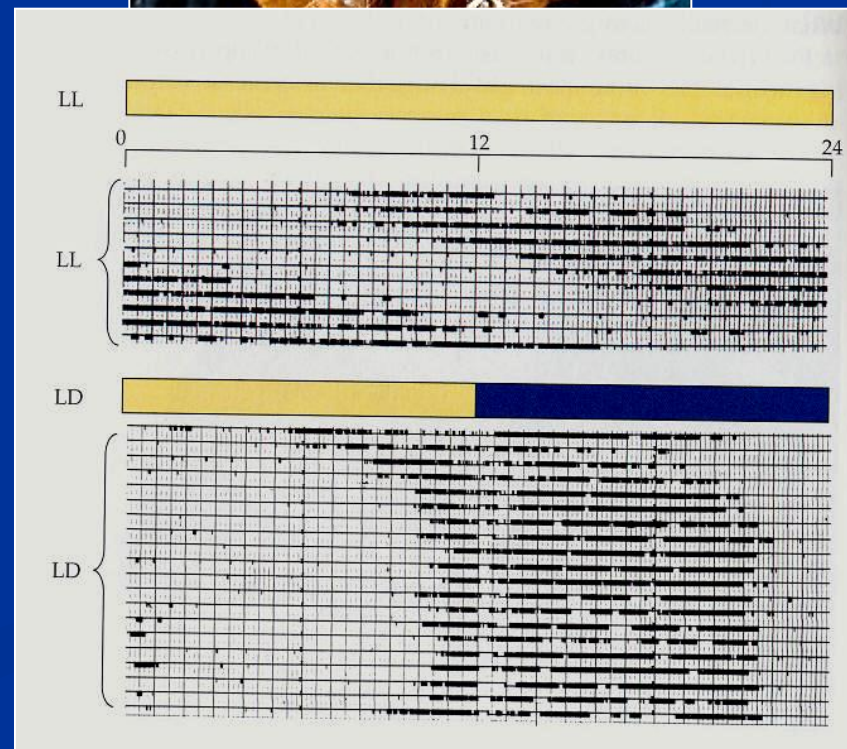
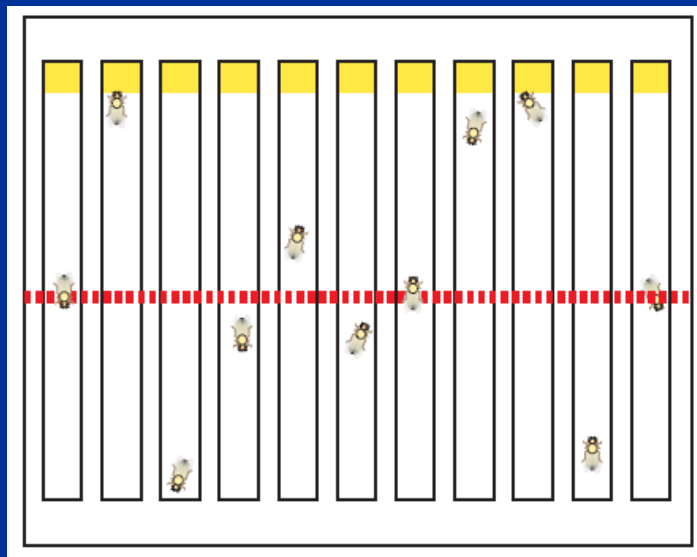
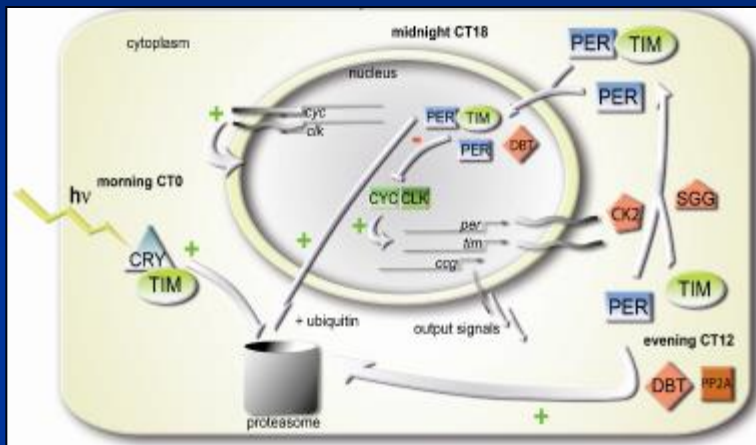


Analýza obrazu

Neurální základ prostorové orientace Navigace a paměť

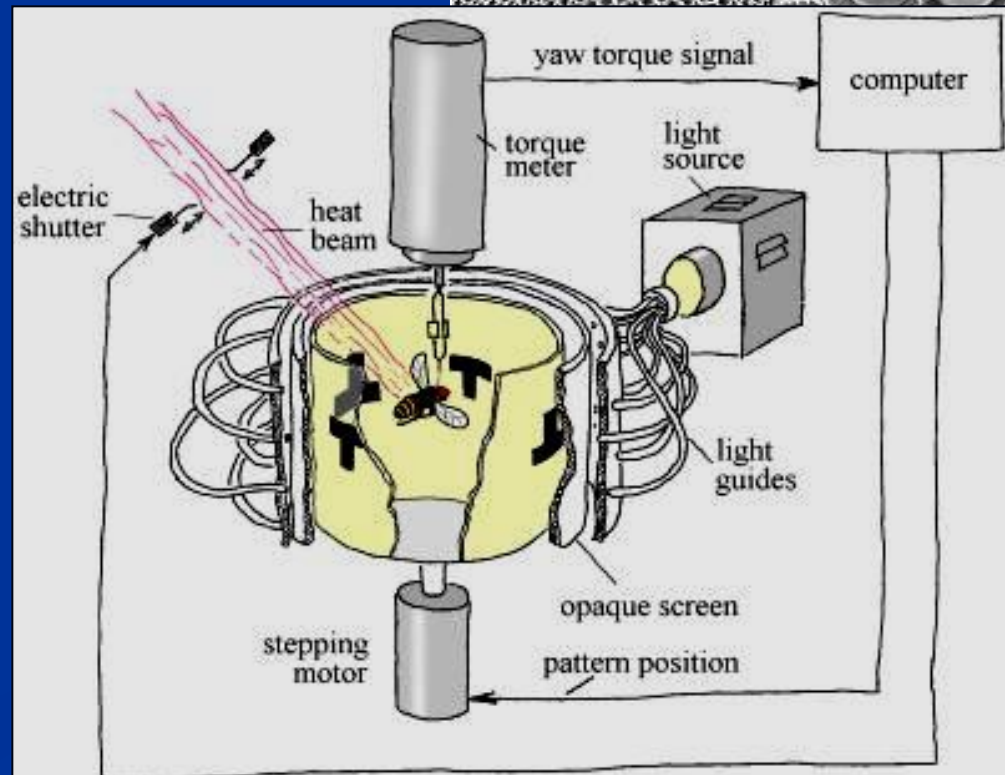
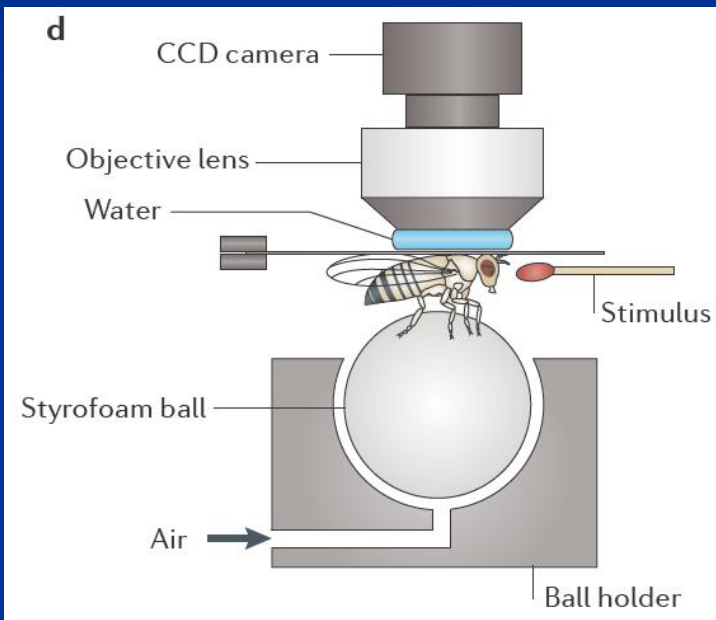
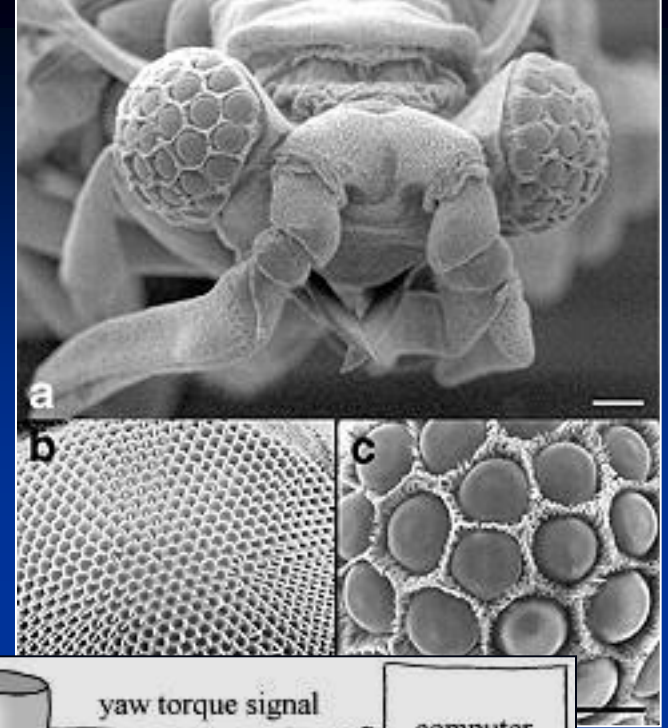


Neurální základ časové orientace

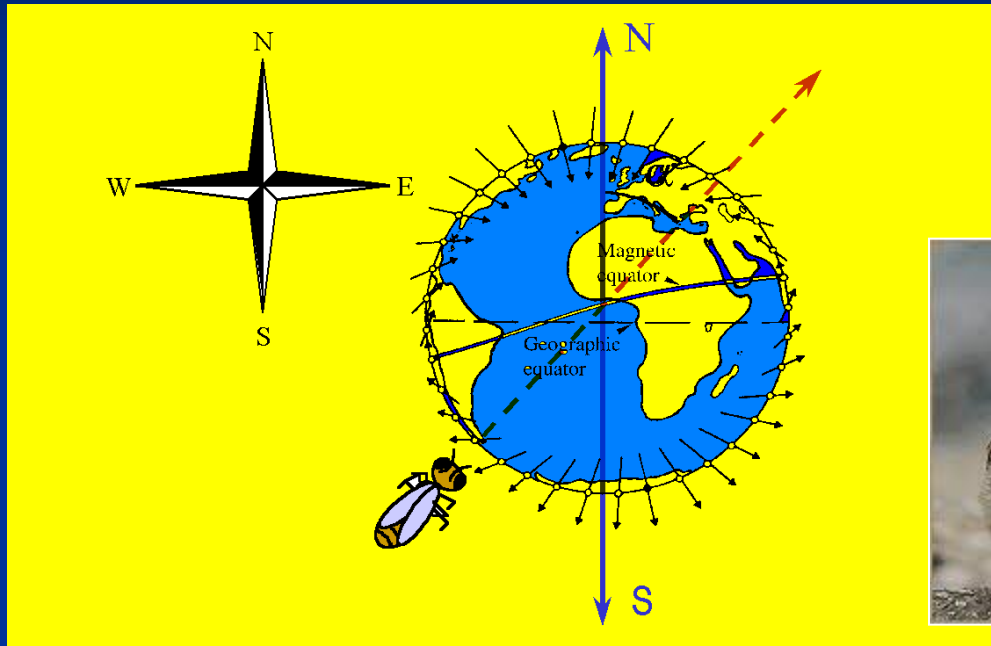


Hmyz jako modelový systém:

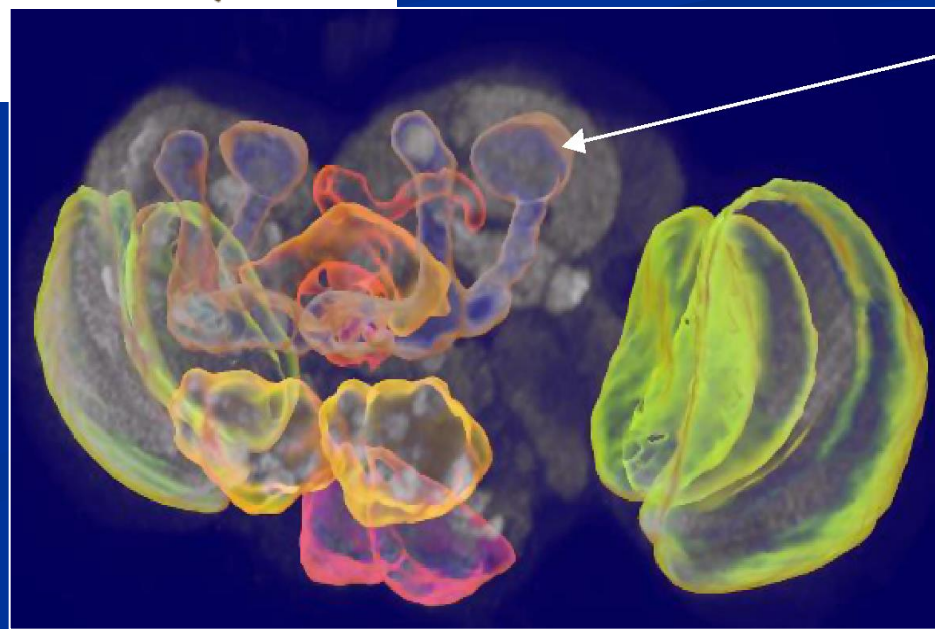
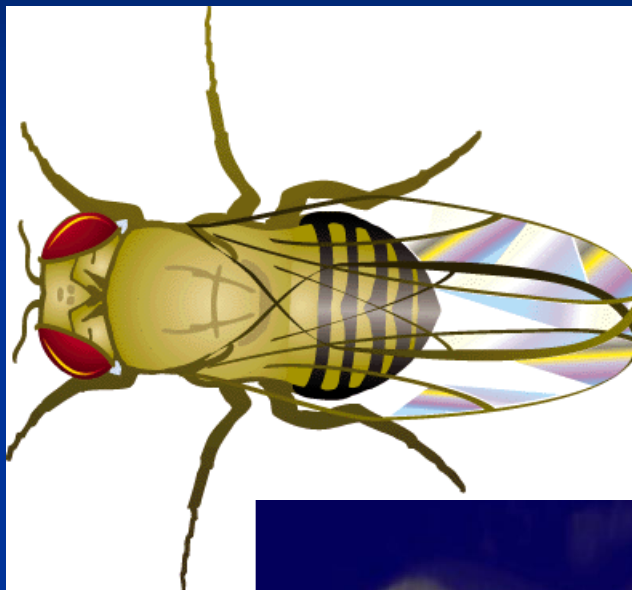
- mimořádné smyslové schopnosti
- jednoduchý a přístupný nervový systém
- řada druhů geneticky definována...



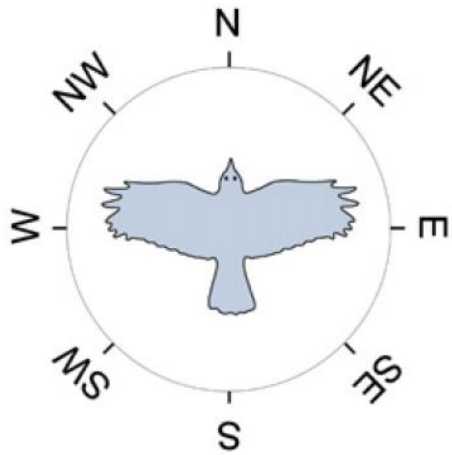
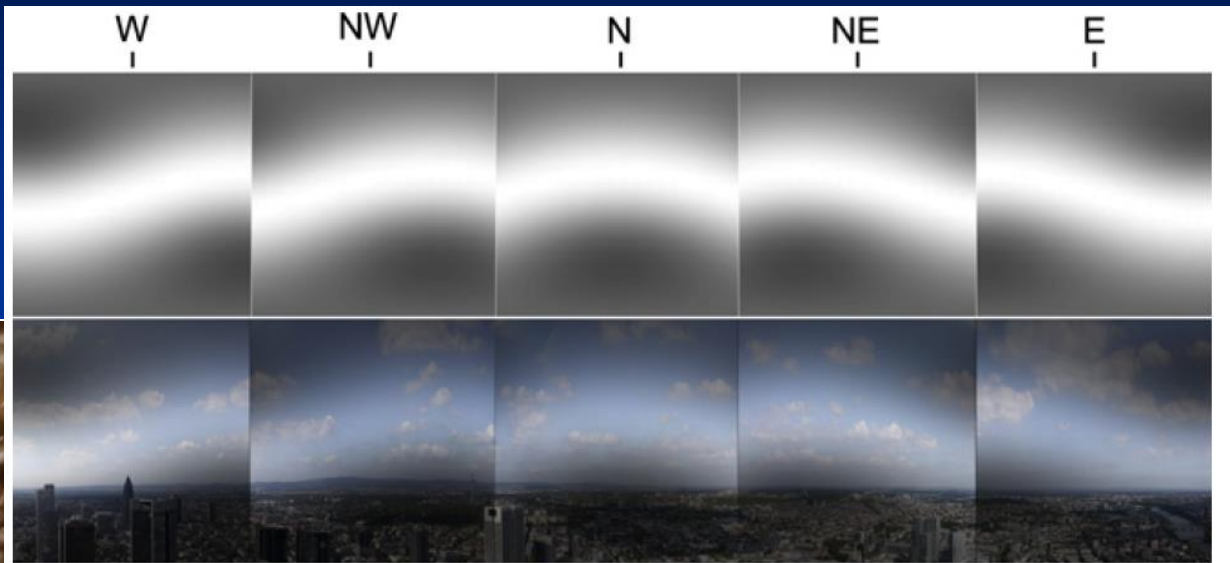
Kompasová orientace - magnetický smysl živočichů.



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



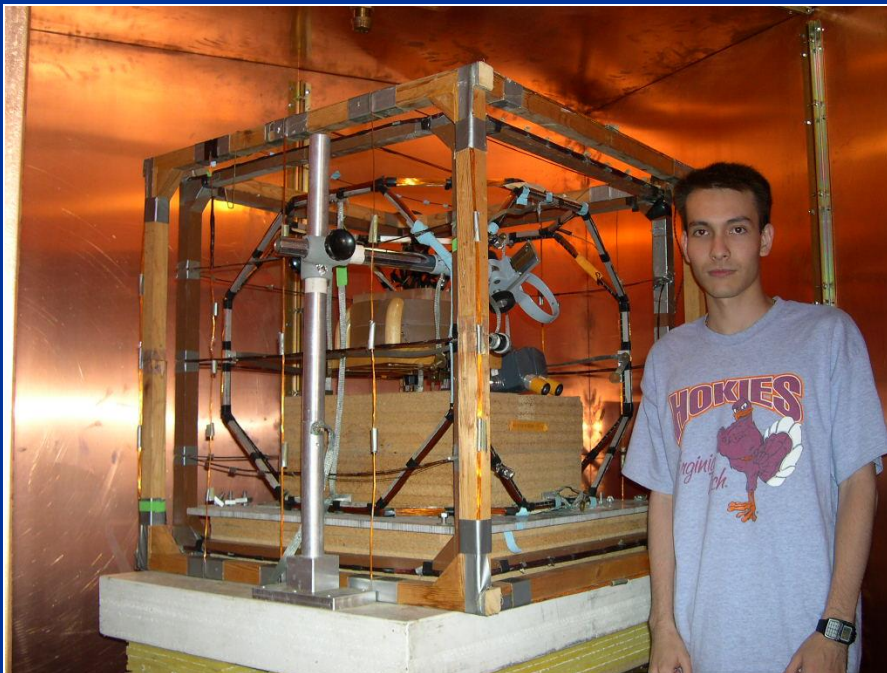
Otázky: můžou zvířata magnetické pole vidět? A co přesně vidí?



Podařilo se nám zavést laboratorní testy magnetorecepčního chování u hmyzu.

Díky tomu aplikujeme:

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



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



Periplaneta americana



Blatella germanica

Základním typem experimentu je sledování směru pohybu v kruhové aréně.



Stínění proti hluku,
vibracím,
elektromagnetickému
smogu je důležité.



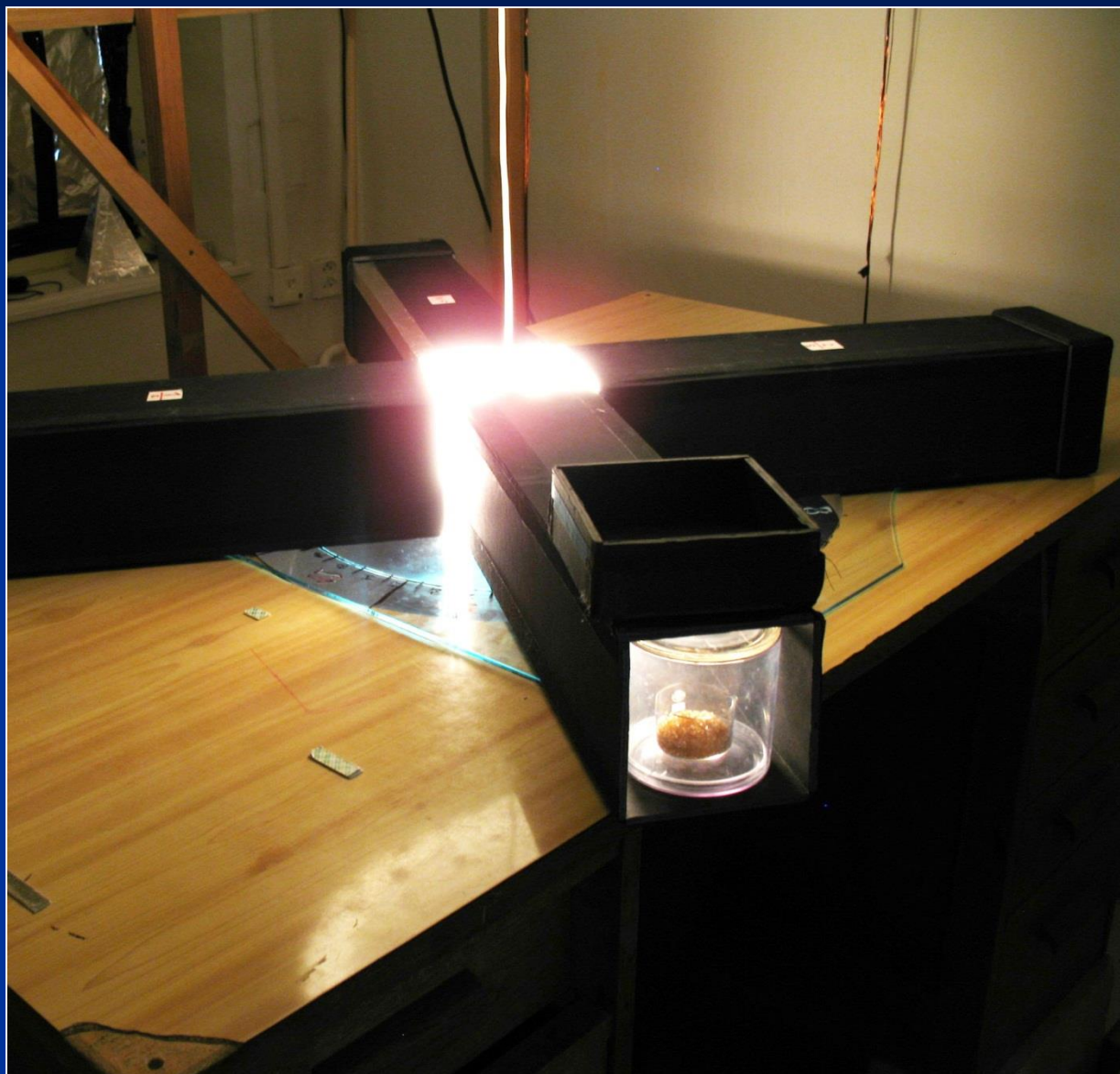
Nové laboratoře v
kampusu.



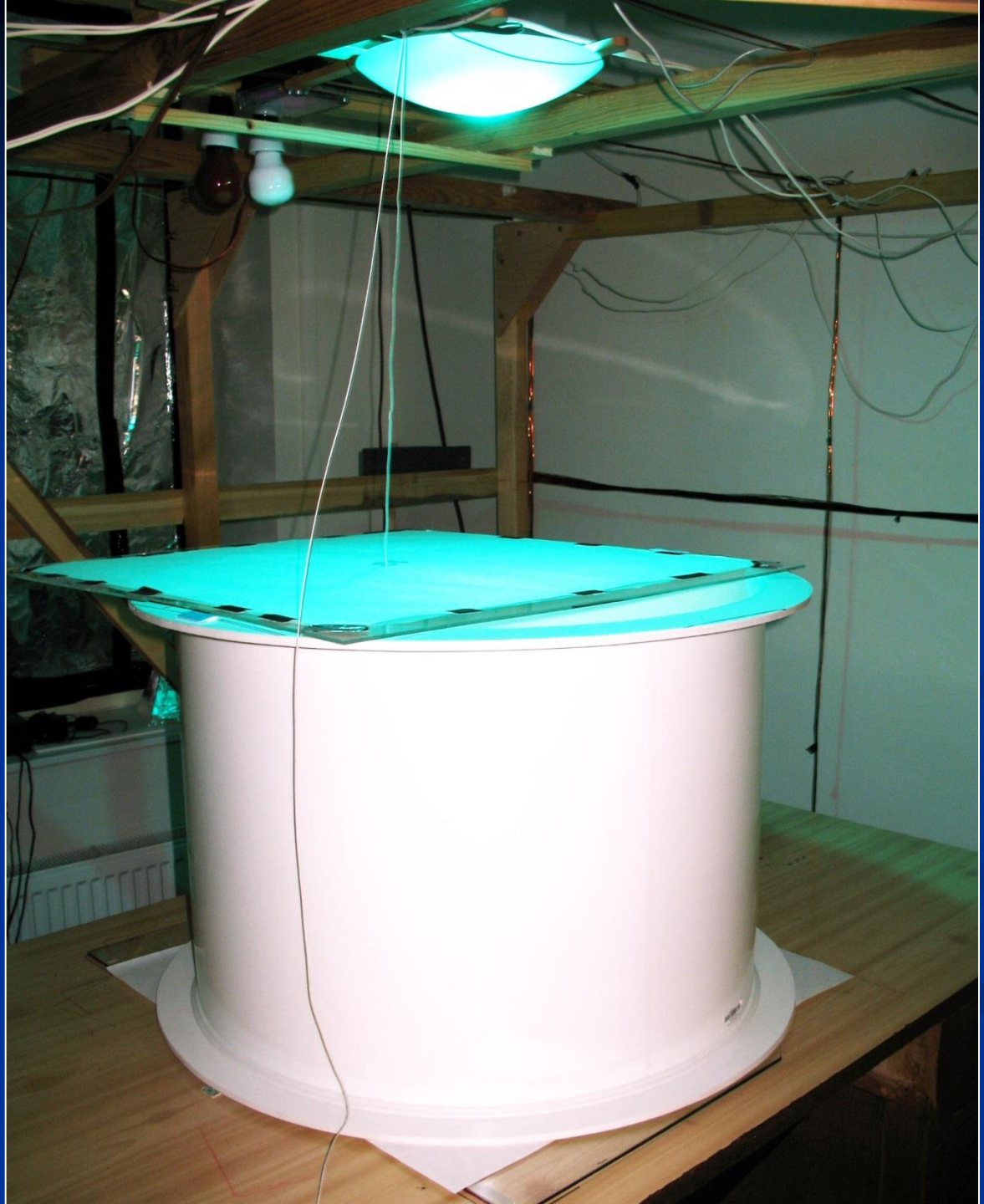




Trénink

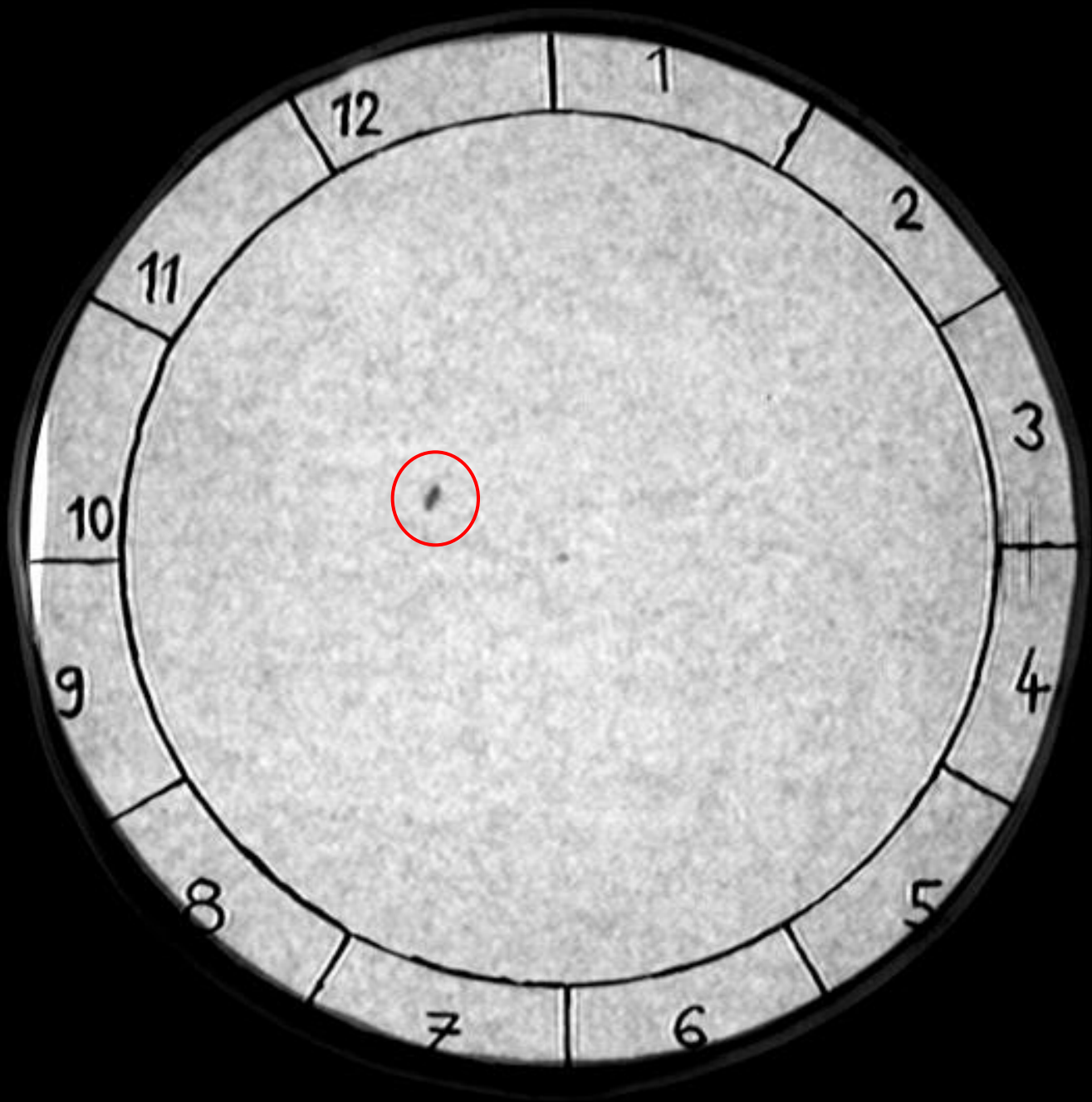


Test









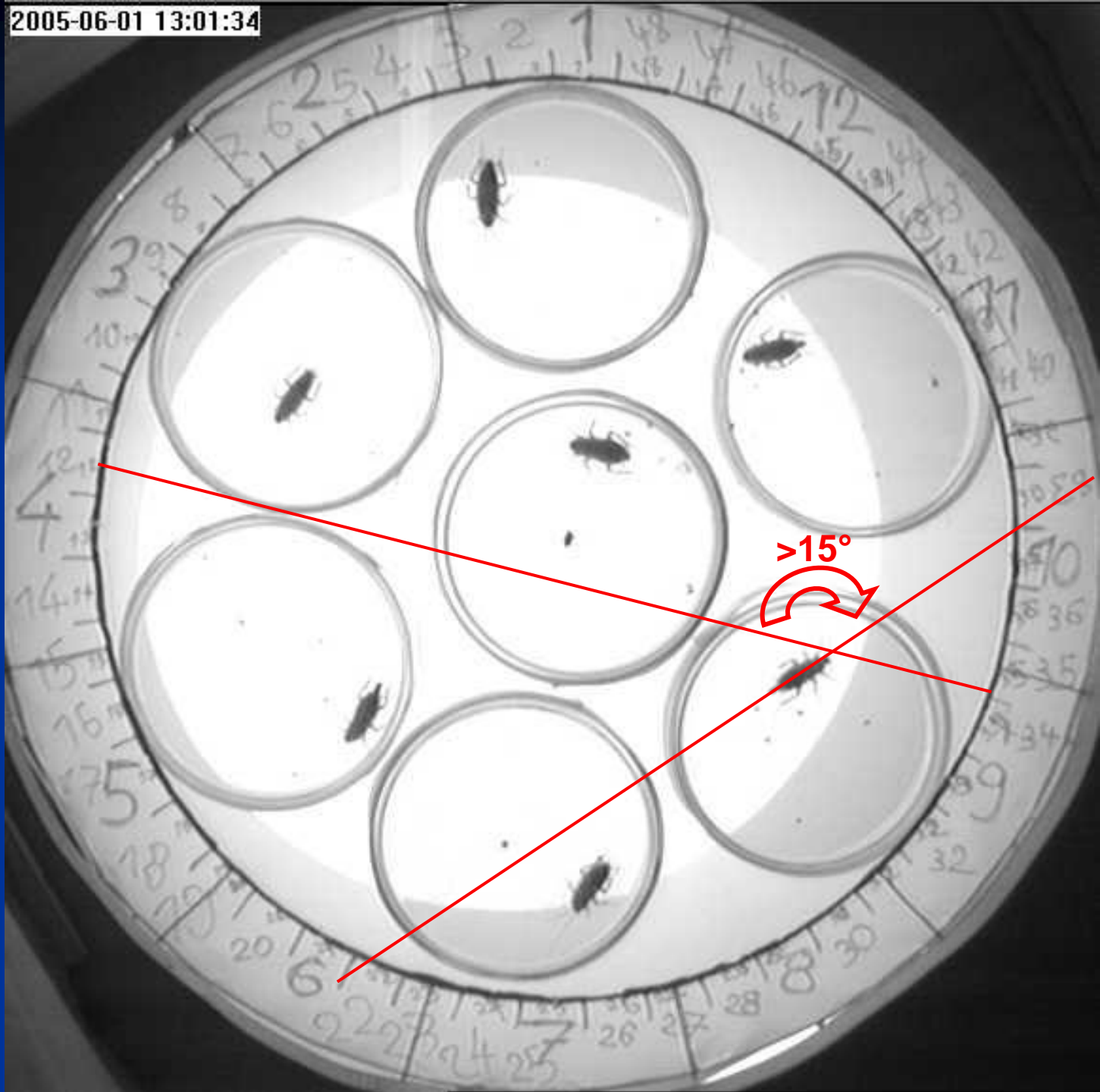
Analýza obrazu



2005-06-01 13:00:36



2005-06-01 13:01:34

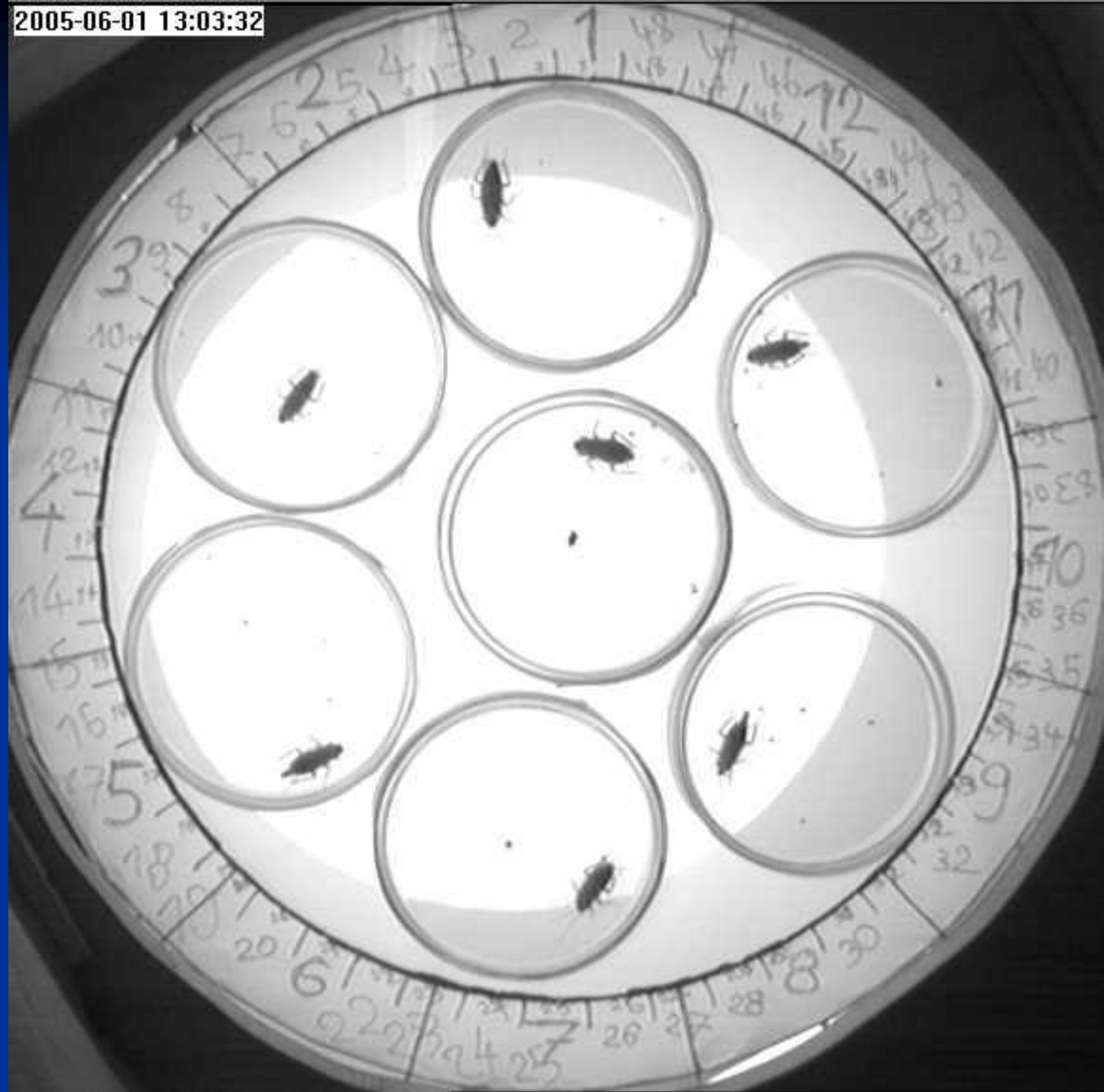


>15°

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

1

48

Nalezení švábů

 Metoda 1

 Metoda 2

Velikost osekání

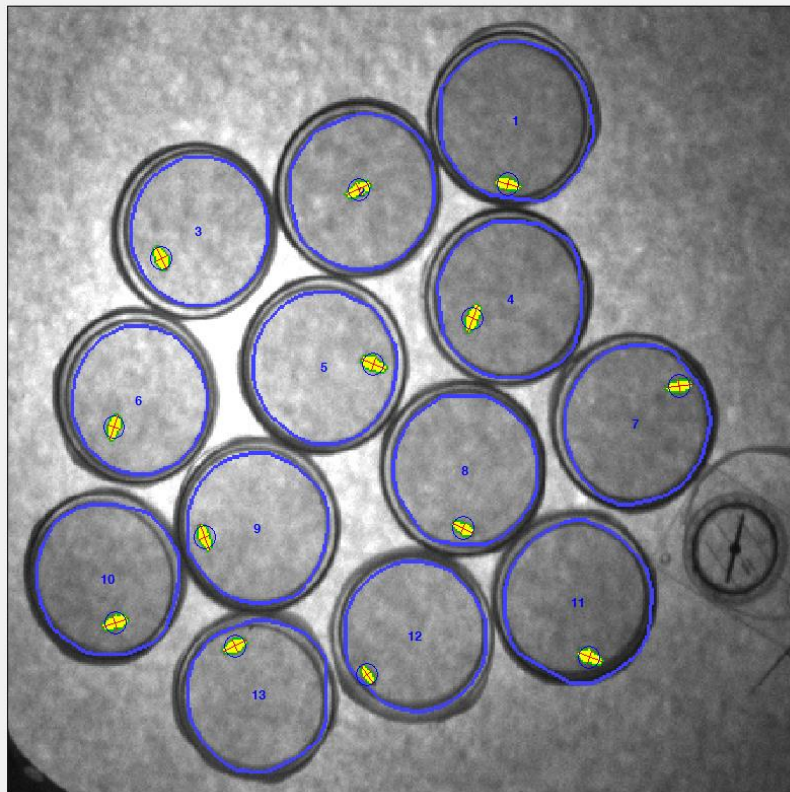
2

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

18

Měření úhlů

Počet intervalů

Nulový úhel

24

Zobrazit

Uložit

Orientace dat

 Na výšku

 Na šířku

Misky

Aktivní

Vyřazené

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13

>>

<<

Export do Excelu

Název listu

Člová buňka

A1

 Otevřít soubor po uložení

Měření pohybů

Považováno za pohyb

Rozdíl úhlů

Rozdíl nozic

15

6

Tloušťka okraje

Čtlivost dotyku

 Nezapočítat

1

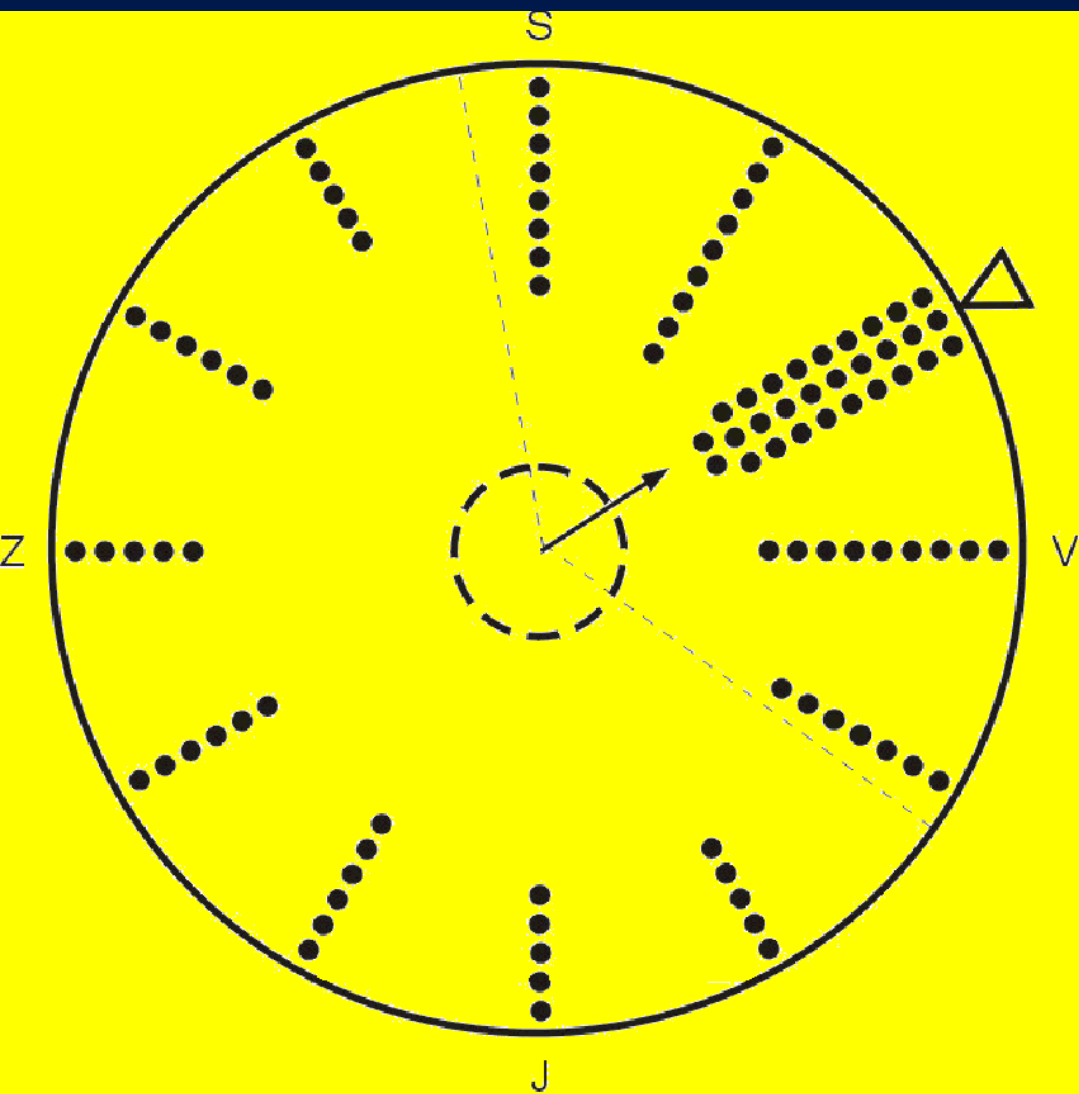
2

Zobrazit

Uložit

Cirkulární statistika

Světlo
0% RH



$$N = 100$$

$$\theta = 60^\circ$$

$$\Phi = 57,1^\circ$$

$$r = 0,31$$

$$s = 67,3^\circ$$

Nejen laboratoř...

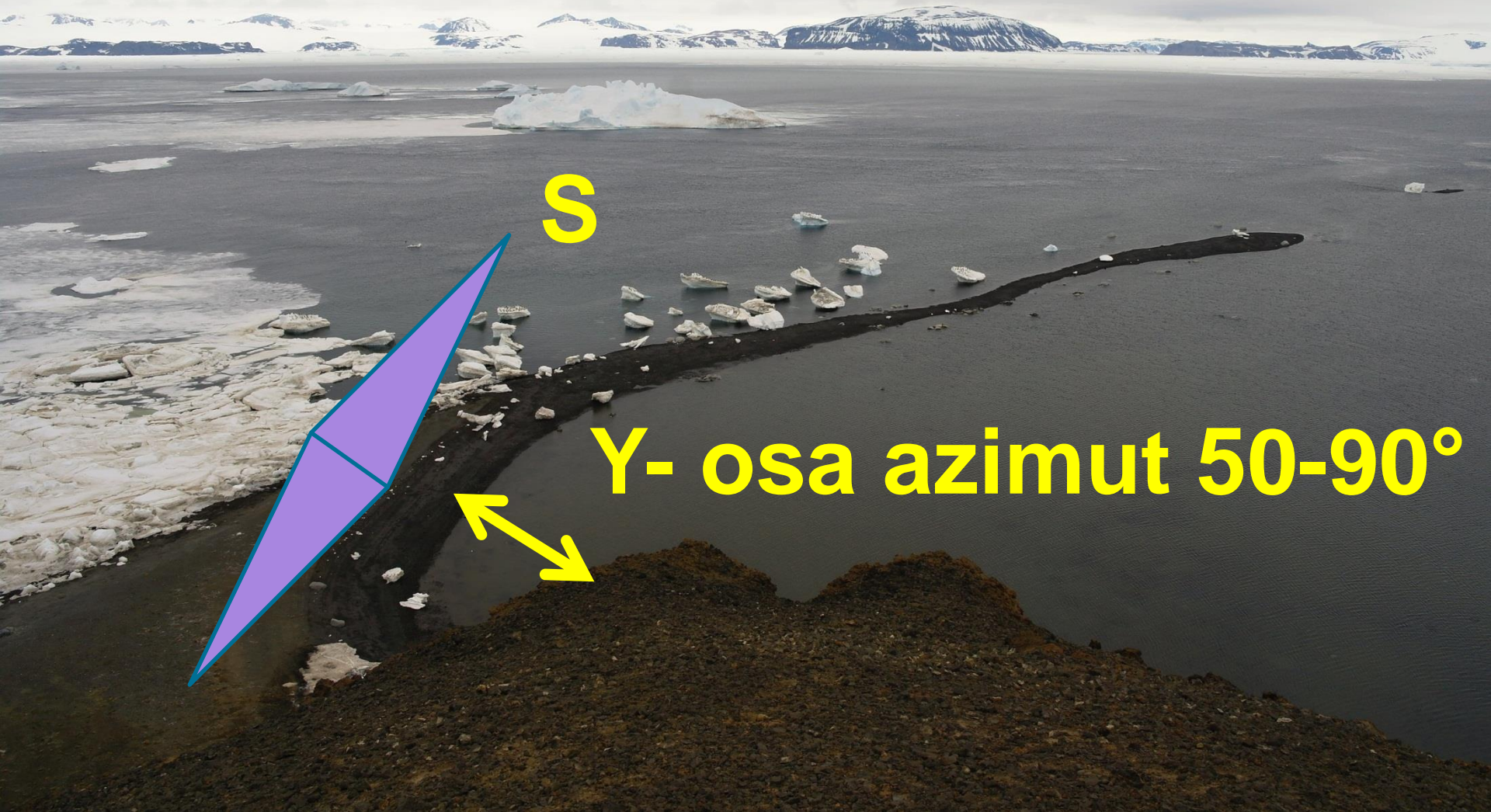
Arthropoda,
Malacostraca
Amphipoda

Blešivci
Antarktidy



FABIENNE NYSSSEN

Pláž na Lachmanově mysu



S

Y- osa azimut 50-90°

Vrtulovna



Vrtulovna

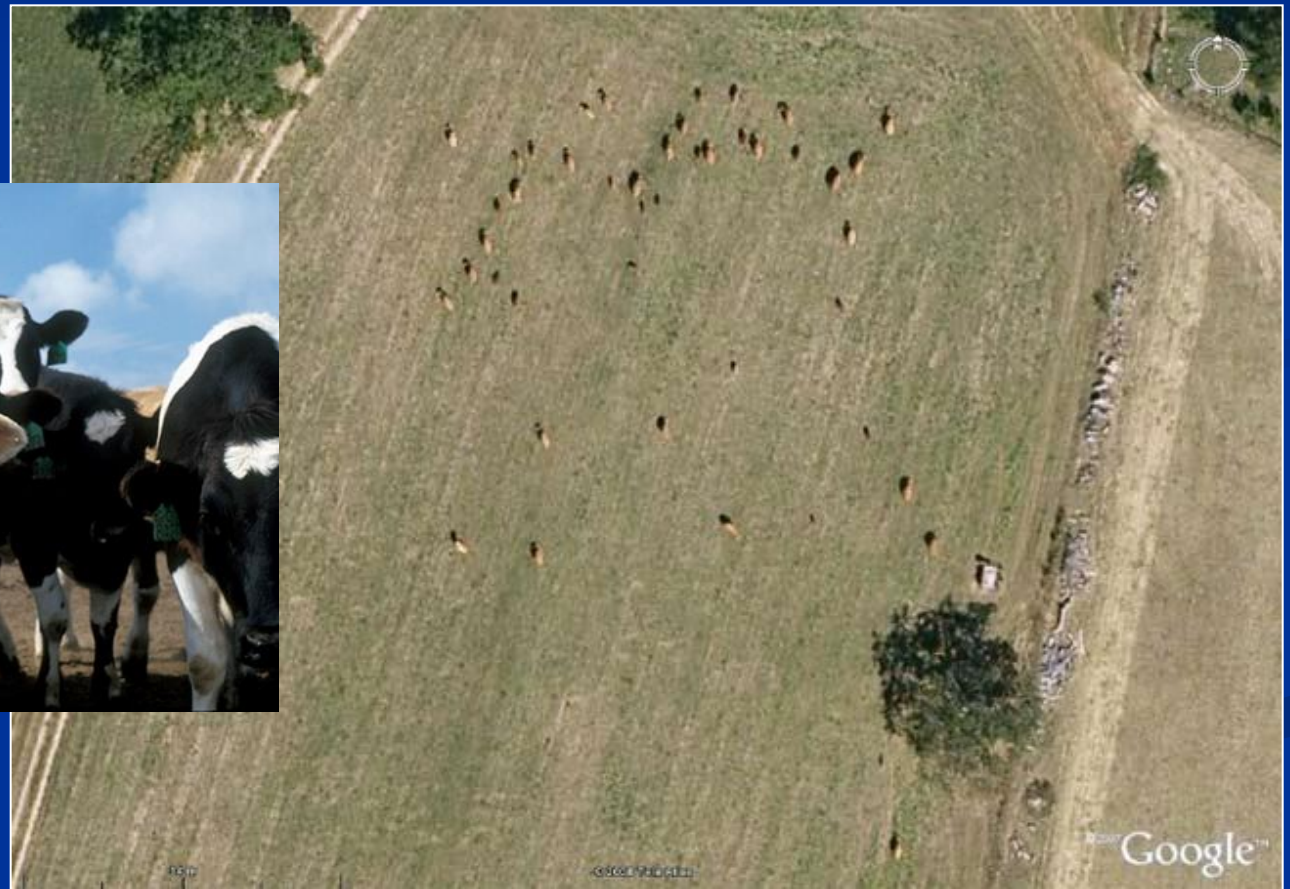


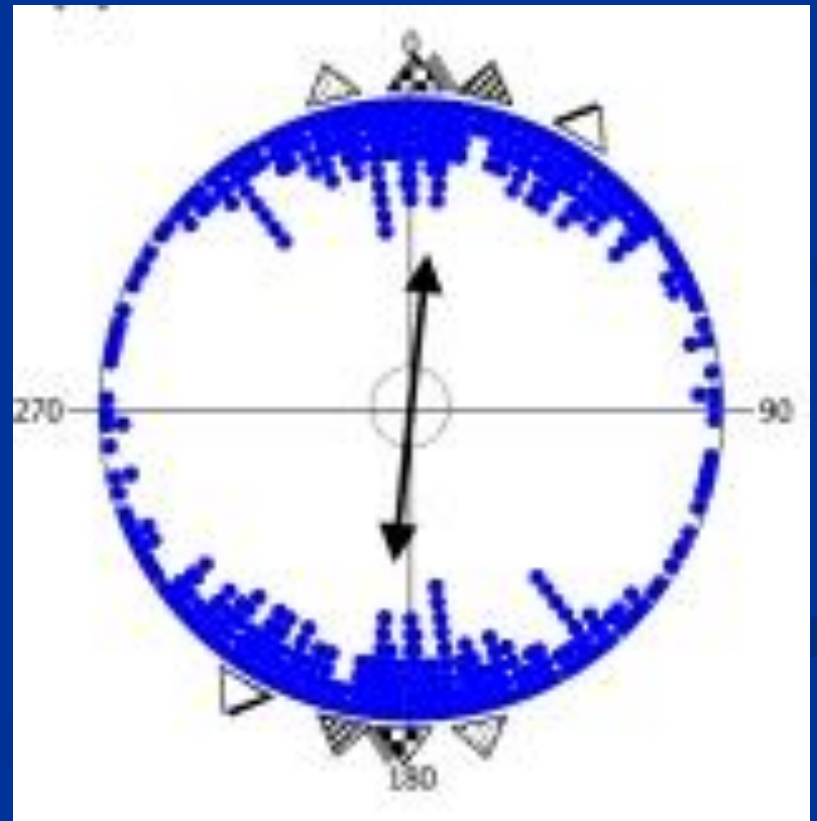
Dosavadní granty:

- 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

Výjimečně stačí sedět u PC

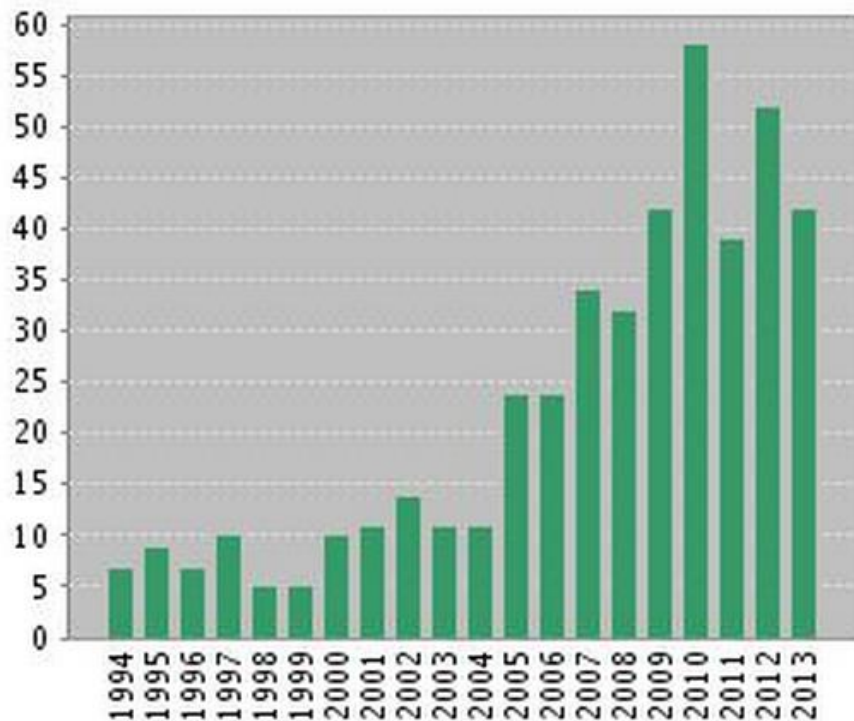
Alignment of breeding cattle





Heslo „magnetoreception“ na WOS

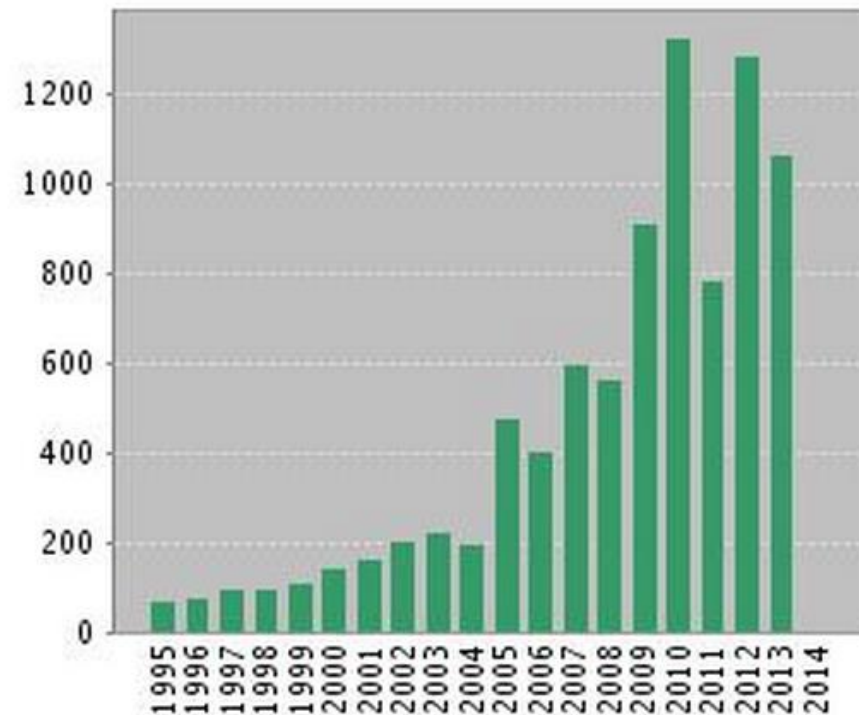
Published Items in Each Year



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.](#)

Vítán je ten, kdo:

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

Děkuji za pozornost

