

1.00 mm

Přirozená rezistence odrůd ke mšicím jako prostředek snížení použití insekticidů v obilninách

Pavel SASKA & Jiří SKUHROVEC

VÚRV, tým Funkční biodiverzita v agorekosystémech, Praha 6 – Ruzyně

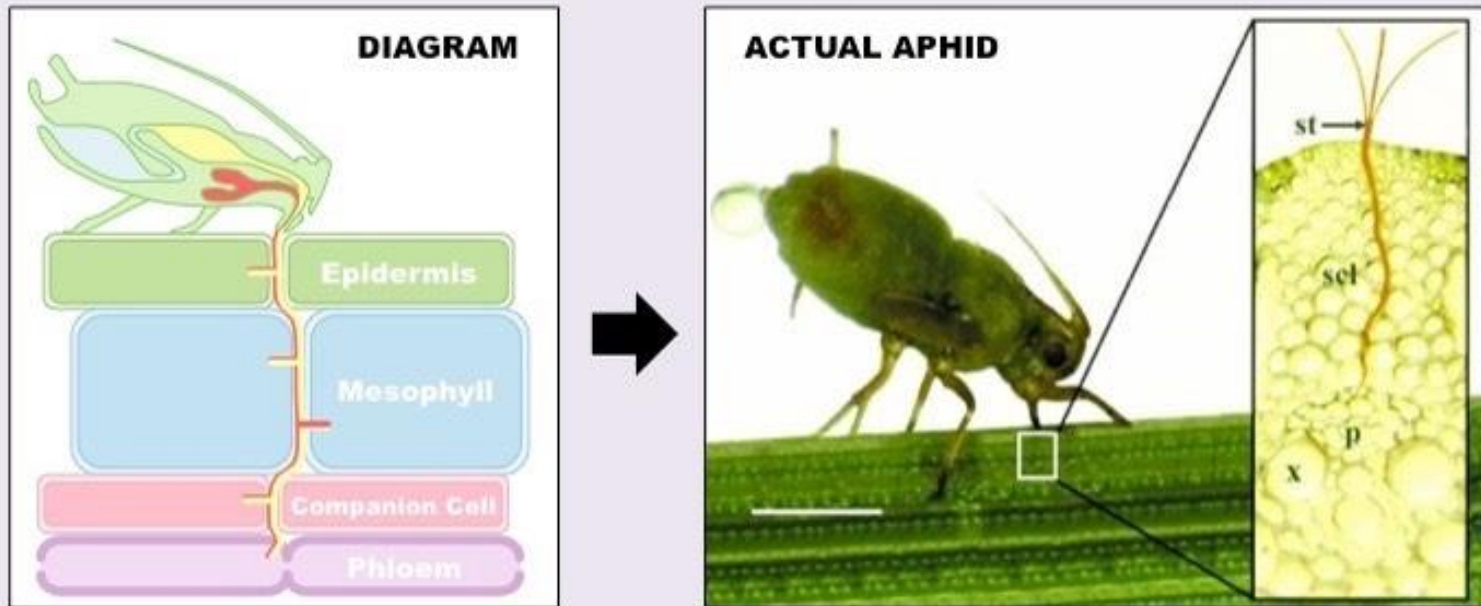
Způsoby přirozené rezistence

- Genotypy se liší ve vhodnosti pro býložravý hmyz
- Antixenóza – rostlina je přirozeně neatraktivní
- Antibióza – rostlina negativně působí na vývoj a rozmnožování
- Tolerance – rostlina dokáže kompenzovat napadení
- Mechanismy na úrovni molekulárně-genetické, fyziologické i morfologické – potenciál pro šlechtění na přirozenou rezistenci

Mšice

- Sají na rostlinných šťávách (floem, sítkovice) pomocí styletů

Phloem Penetration by Aphid Stylet

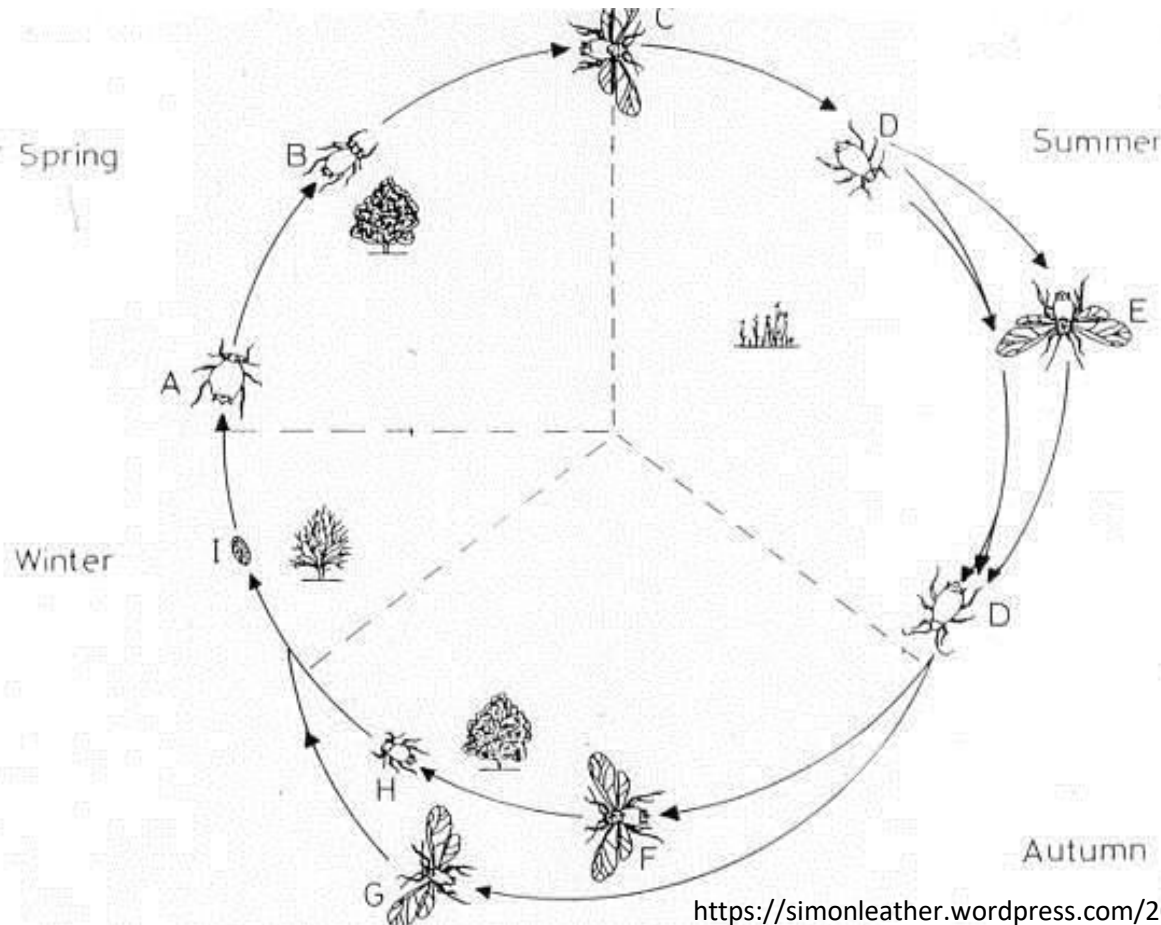


Accessing Tree Sap Via the Severing of the Aphid Stylet



Složitý vývojový cyklus

- Střídání pohlavních a nepohlavních generací
- Monofágní i polyfágní – střídání hostitelů
- Bezkrídle i okřídlené generace, krátká generační doba



Mšice na obilninách

- Mšice střemchová – listy, klasy, kořeny; primární hostitel – střemcha, sekundární hostitel – obilniny a „trávy“
- Kyjatka osenní – listy, klasy; střídá různé druhy trav včetně obilnin
- Kyjatka travní – listy; primární hostitel - růžovité



Ztráty – způsoby regulace

- Škody – odebírání živin sáním; přenos viróz; sekundární houbové napadení
- Prahy škodlivosti
 - 3-5 mšic na klas (klasové)
 - 25 na odnož (listové)
- Ochrana
 - Přirození nepřátelé: parazitoidi, slunéčka, pestřenky, zlatoočka, pavouci, střevlíci
 - Chemická ochrana
 - Agrotechnická opatření: pozdní setí na podzim a časně na jaře; **výběr odrůdy**

Výzkumná otázka

- Existují meziodrůdové rozdíly u obilnin v antibiόze vůči mšicím?

- Řešeno jako dílčí cíle dvou projektů (GAČR a NAZV)

Životní tabulky (life tables)

- Popisuje strukturu a věkové složení populace
- Využitelné pro výpočet populačních parametrů

Age	L1	L2	L3	L4	Female	Unknown
0	53	-	-	-	-	-
1	53	-	-	-	-	-
2	7	45	-	-	-	-
3	1	38	10	-	-	-
4	-	8	36	-	-	-
5	-	2	27	12	-	-
6	-	-	10	28	-	-
7	-	-	1	30	6	-
8	-	-	1	12	21	-
9	-	-	1	6	26	-
10	-	-	-	1	30	-
11	-	-	-	-	31	-
12	-	-	-	-	27	-
13	-	-	-	-	25	-
14	-	-	-	-	25	-
15	-	-	-	-	25	-
16	-	-	-	-	25	-
17	-	-	-	-	25	-
18	-	-	-	-	25	-
19	-	-	-	-	23	-
20	-	-	-	-	23	-

Populační parametry

Čistý reprodukční koeficient (R_0) – průměrný počet potomků vyprodukovaný jedním jedincem

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x$$

l_x – age specific survival
 m_x – age specific fecundity

Vnitřní rychlost růstu (r) – o kolik se zvětší populace za daný interval

$$\frac{dN}{dt \cdot N} = r \approx \sum_{x=0}^{\infty} e^{-r(x+1)} l_x m_x = 1$$

Konečná rychlost růstu (λ) – rychlost růstu populace za daný interval

$$\lambda = e^r$$

Generační doba (T) – průměrný reprodukční věk samice

$$T = \ln(R_0)/r$$

Výhoda životních tabulek

- Lze komplexně stanovit vliv ošetření (faktor) na populaci druhu a predikovat růst populace za daných podmínek
- Změna jednoho parametru může být vykompenzována změnou jiného parametru
 - efekt se na populačním růstu neprojeví
 - zkreslené výsledky na základě pouze jednoho parametru

Pokusný design

Experiment 2018:

Suchovzdorné odrůdy pšenice:

Septima, Jarissa a Seance;

Standardní odrůdy pšenice:

Quintus, Kabot a SW Kadrilj



Experiment 2019:

Odrůdy jarní pšenice: Alicia,

Odeta, Libertina, Astrid;

Odrůdy dvouzrnky: Rudico, Tapiruz

1 den

Kyjatka travní



+

+

+

+

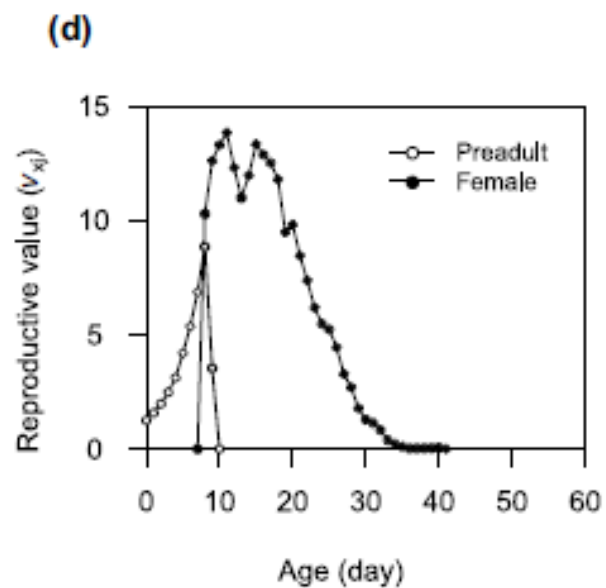
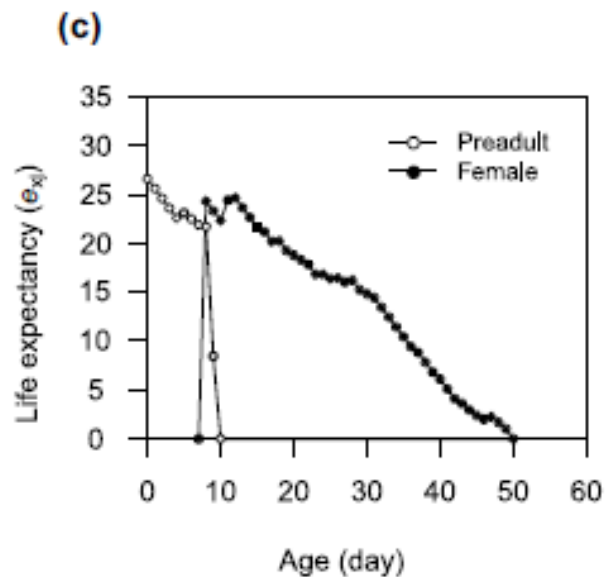
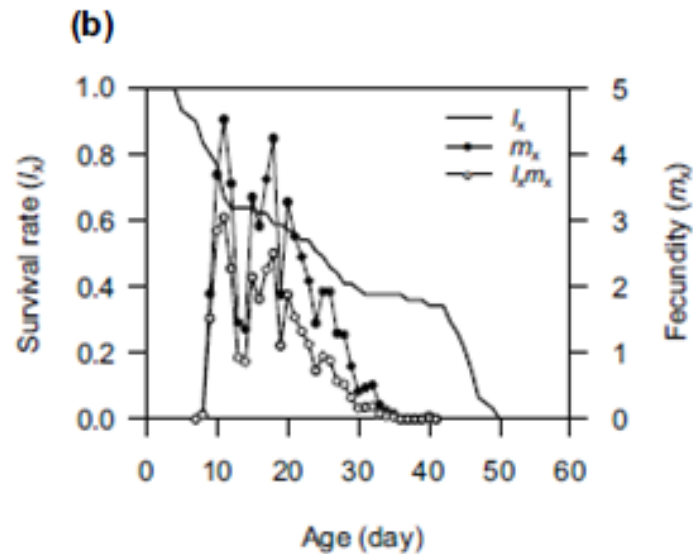
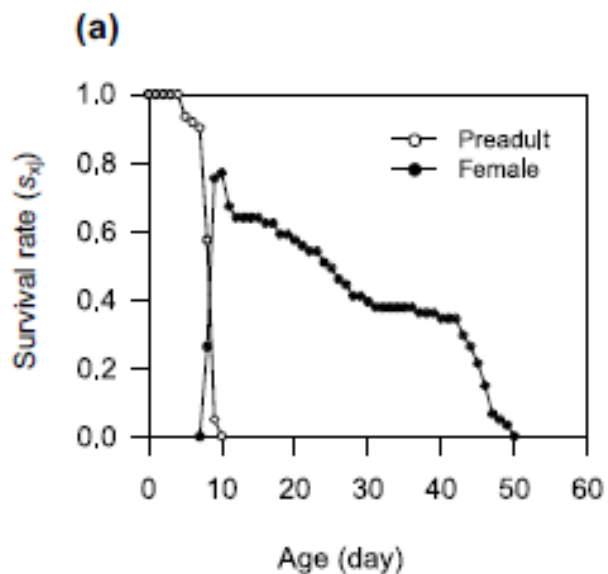
+

+

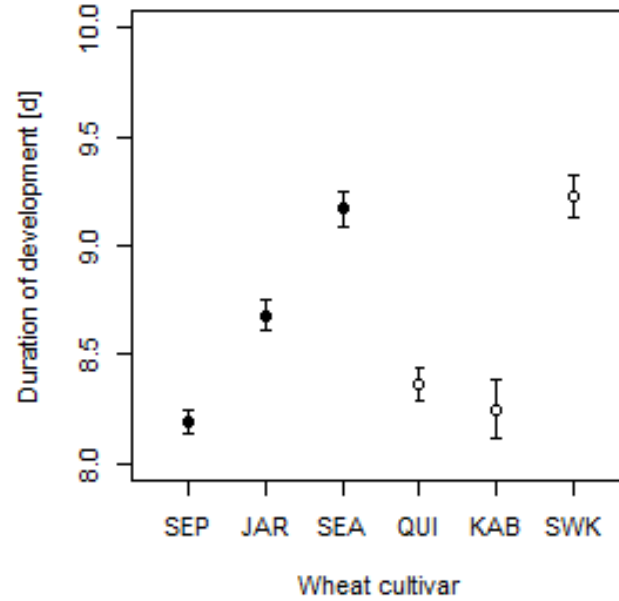
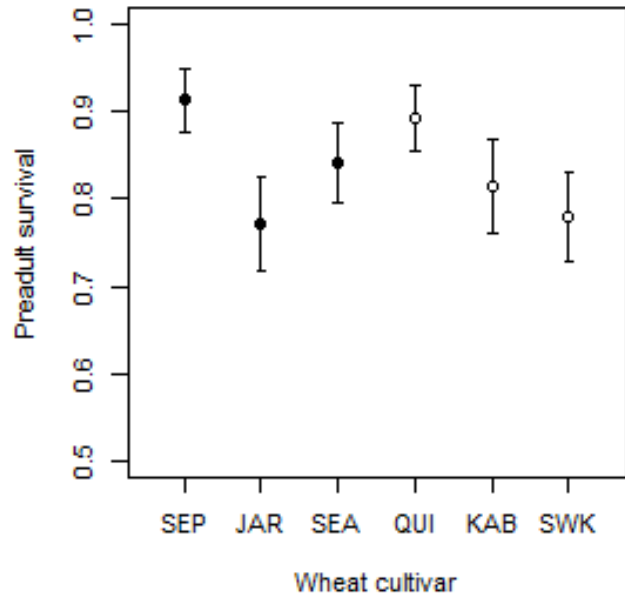
+

Sběr dat pro životní tabulku

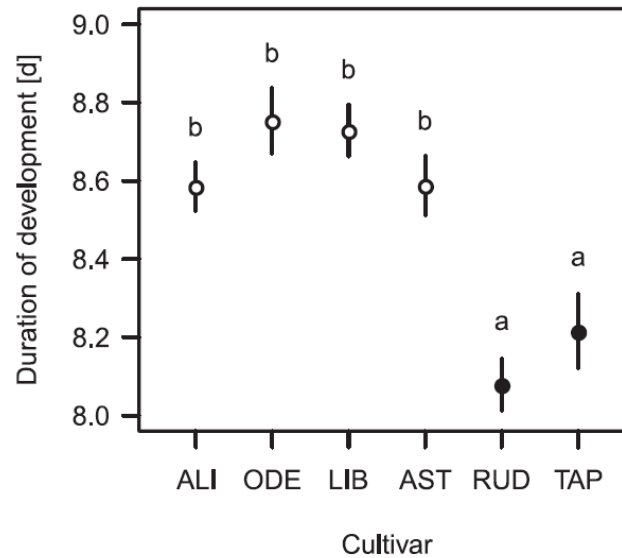
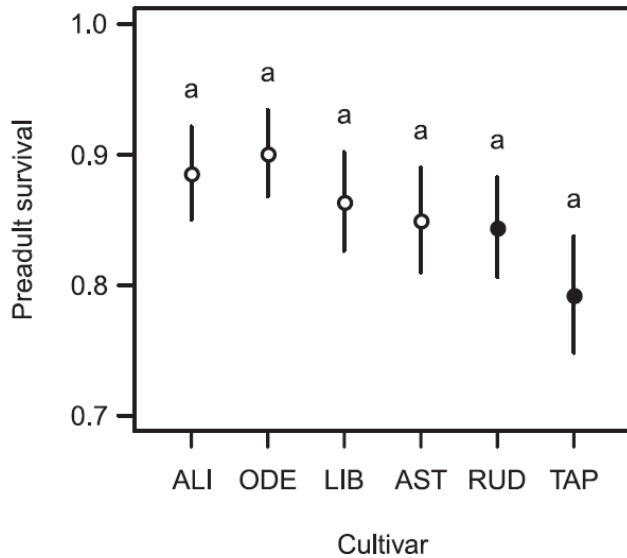
Vizualizace životní tabulky *Metopolophium dirhodum* na jarní pšenici Septima



Přežívání / délka vývoje

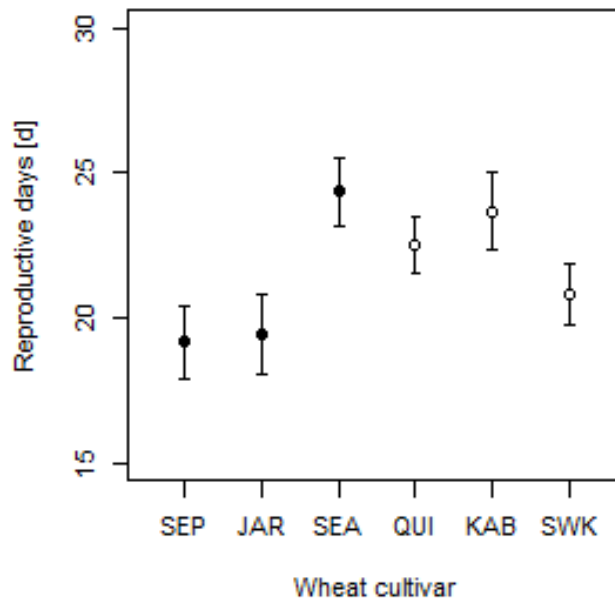
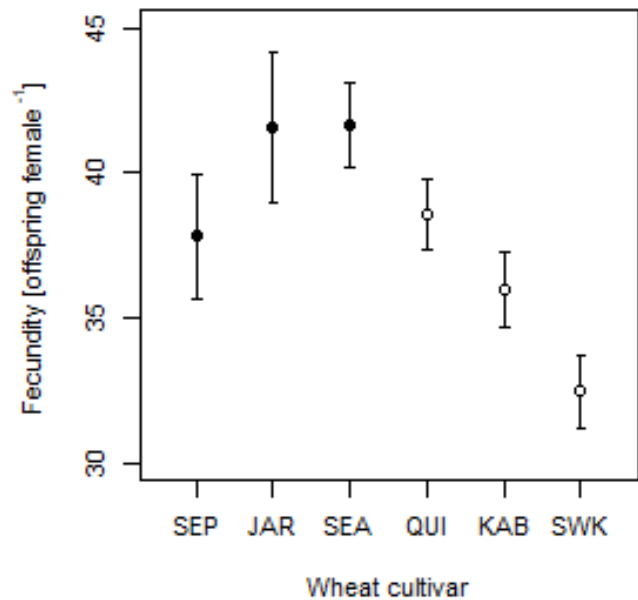


- suchovzdorné
- standardní

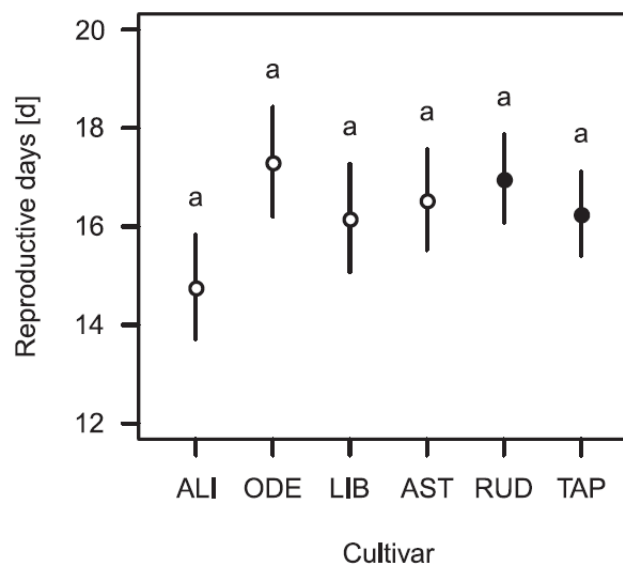
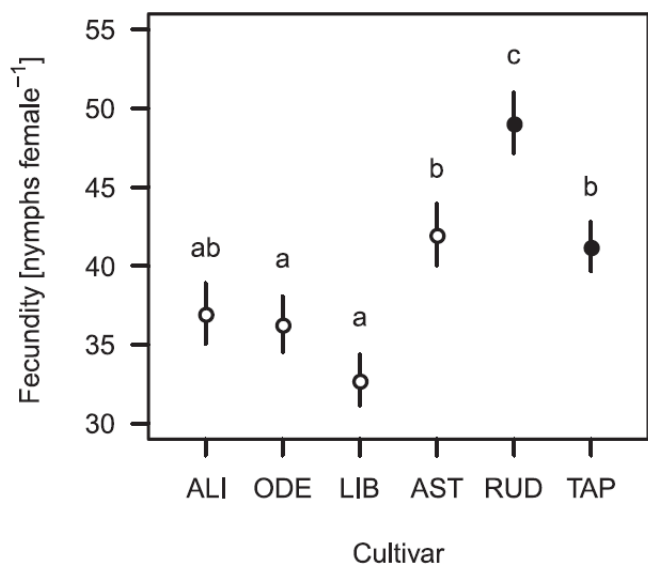


- Jarní pšenice
- dvouzrnka

Plodnost / délka reprodukce

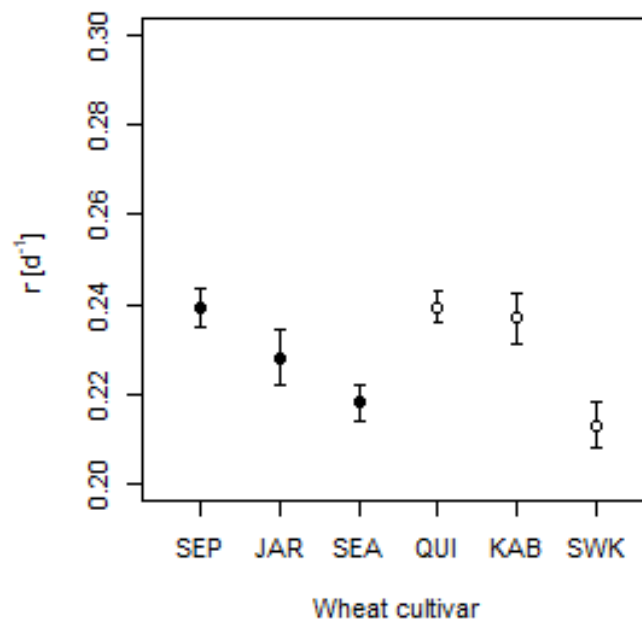
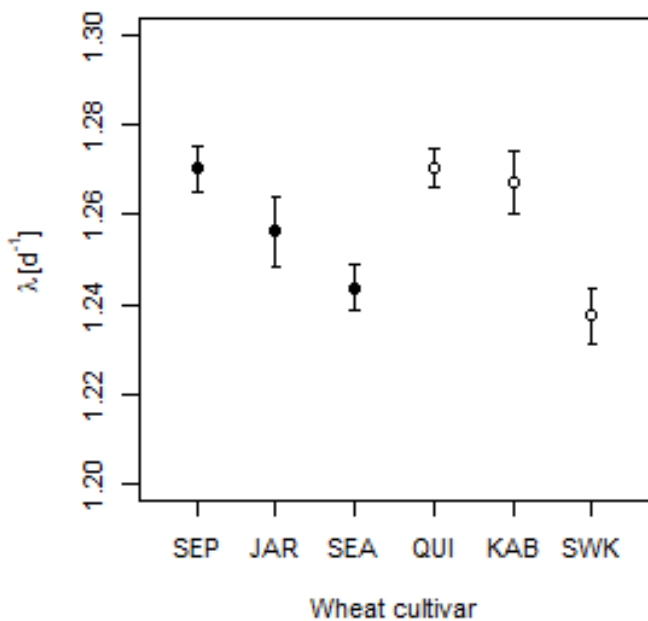


- suchovzdorné
- standardní

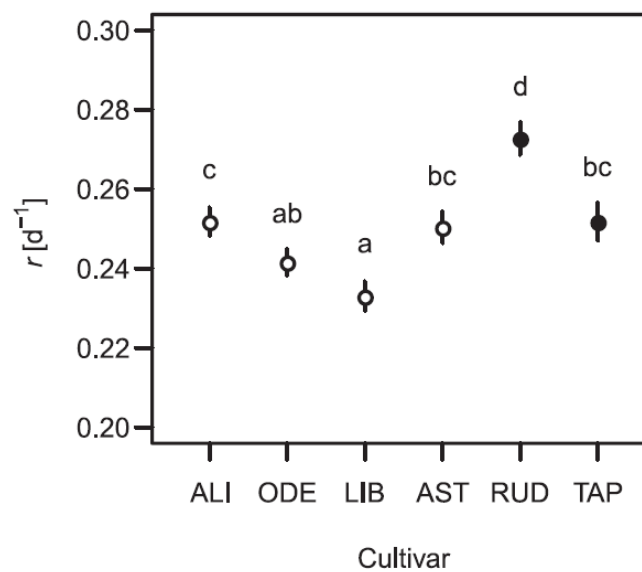
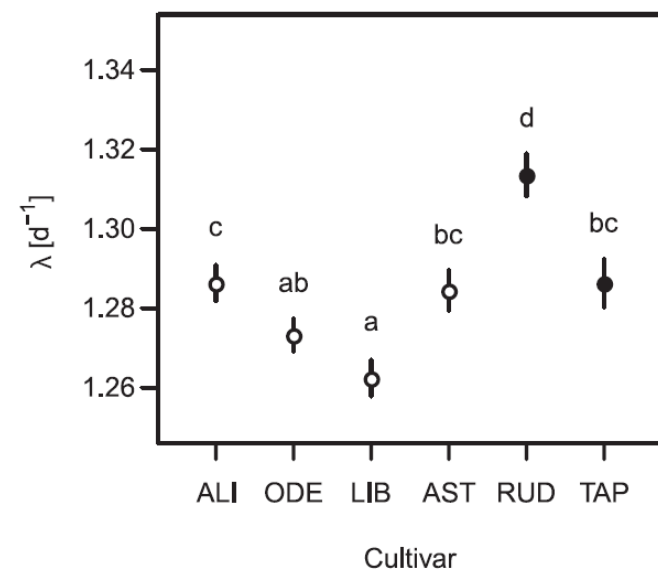


- Jarní pšenice
- dvouzrnka

Růst populace

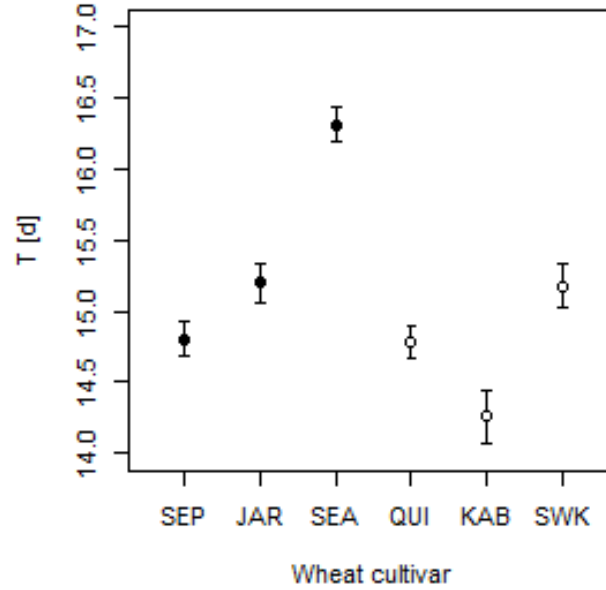
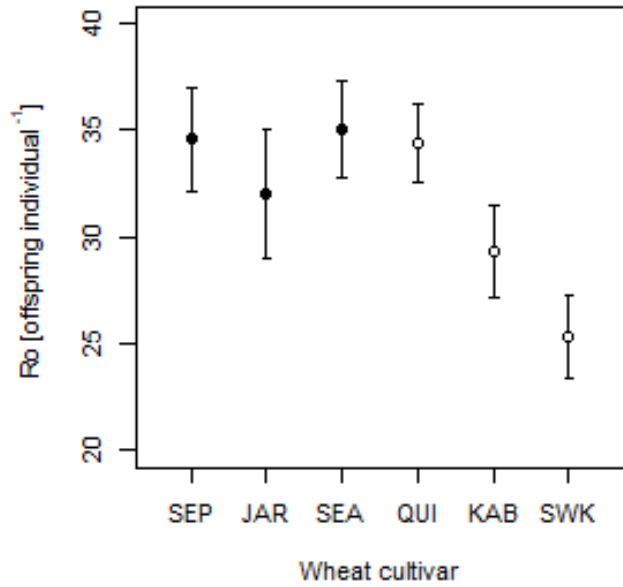


- suchovzdorné
- standardní

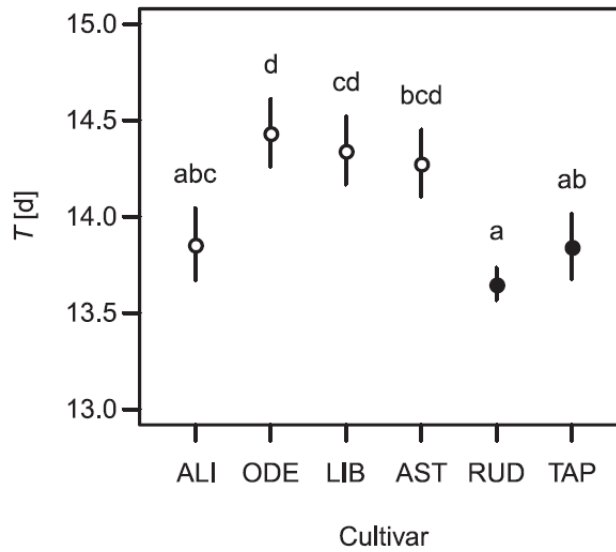
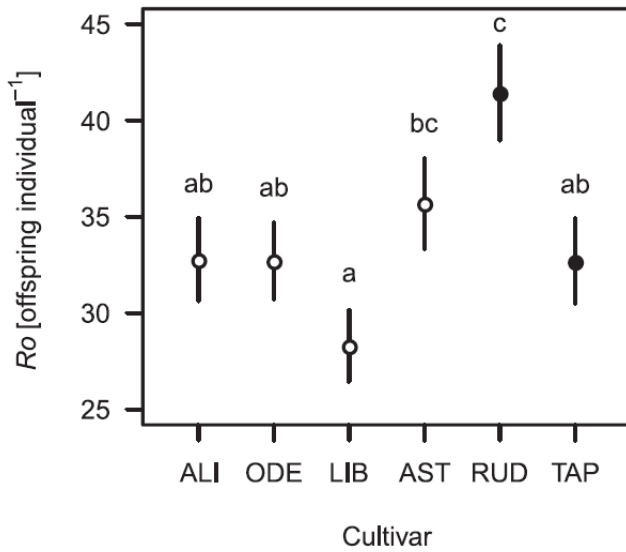


- Jarní pšenice
- dvouzrnka

$R_0 a T$

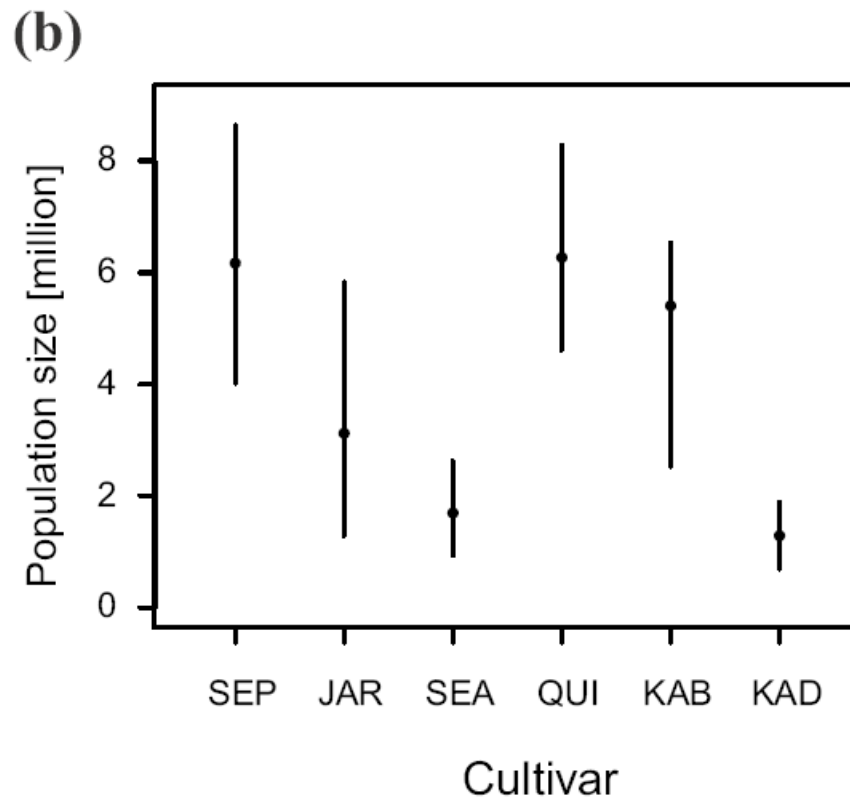
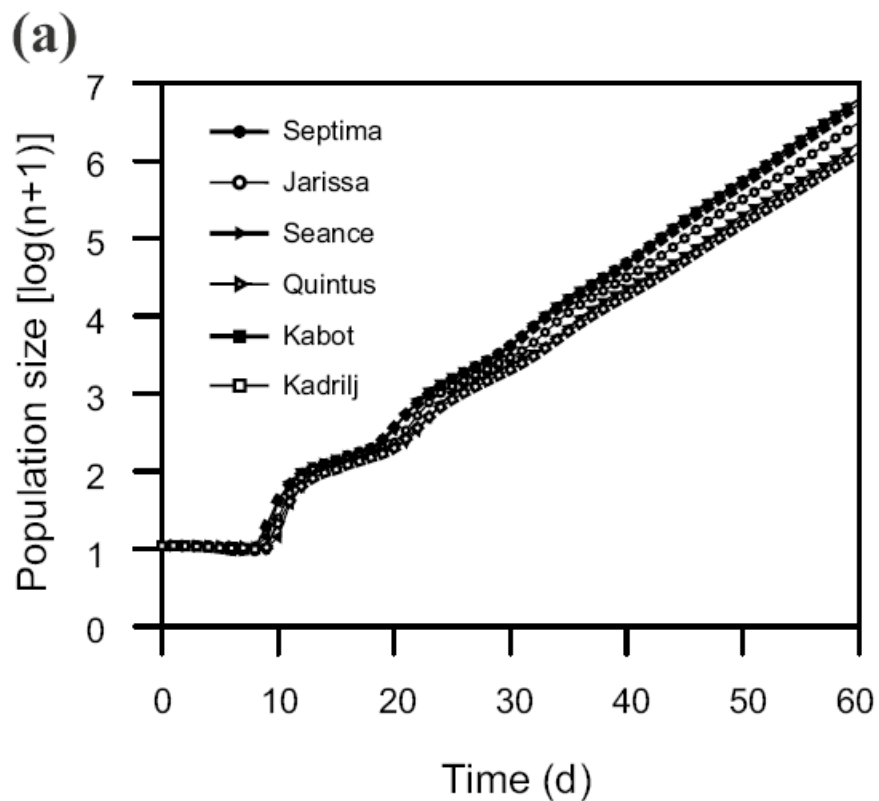


- suchovzdorné
- standardní



- Jarní pšenice
- dvouzrnka

Simulace růstu populace (60 dní)

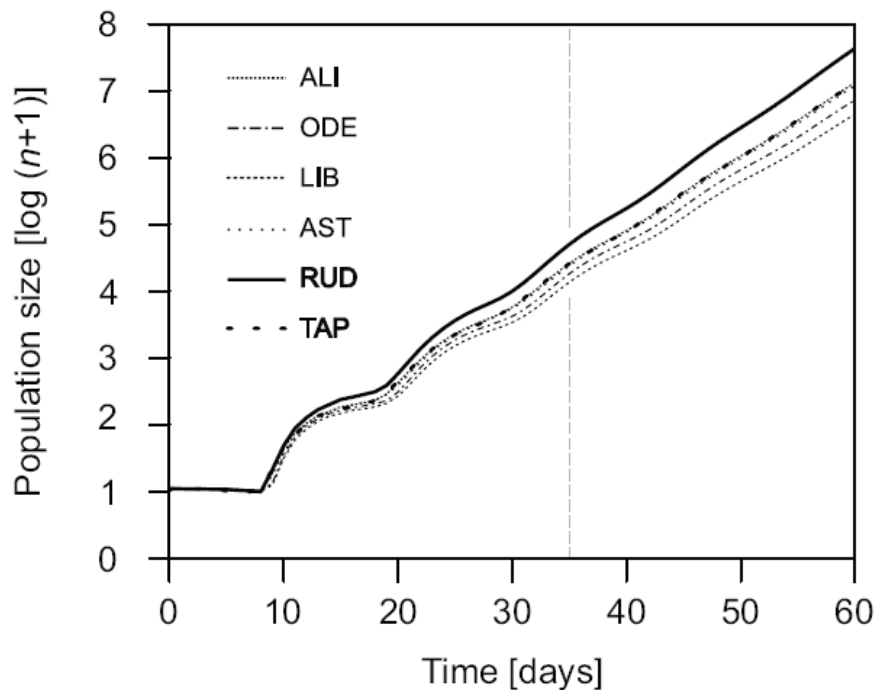


Náchylnost odrůd ke kyjatce travní:

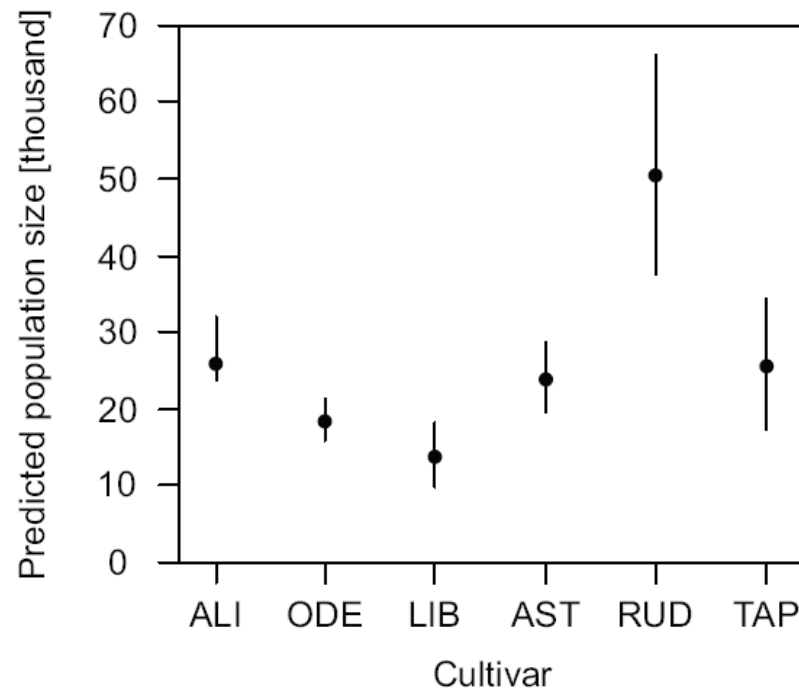
(Septima=Quintus)>Kabot>Jarissa>Seance>Kadriľj

Simulace růstu populace (35 dní)

(a)



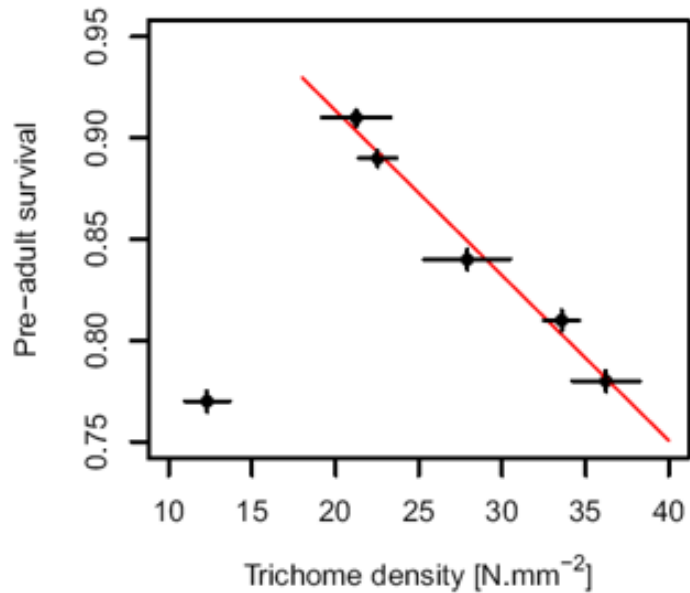
(b)



Náchylnost odrůd ke kyjatce travní:

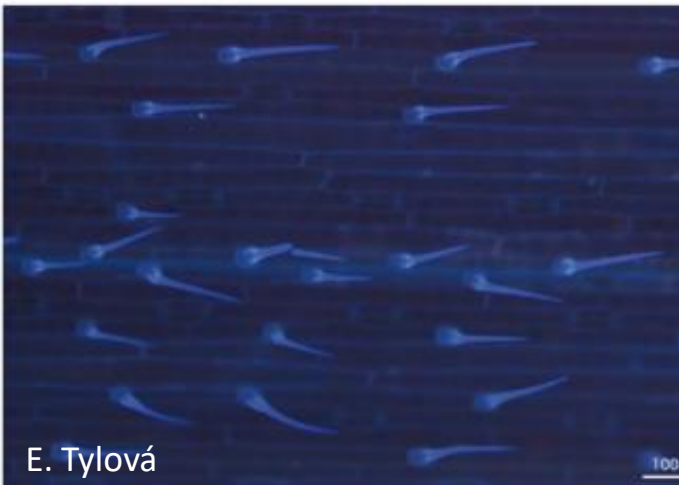
Rudico > (Tapiruz = Alicia = Astrid) > Odeta > Libertina

Co za to může?

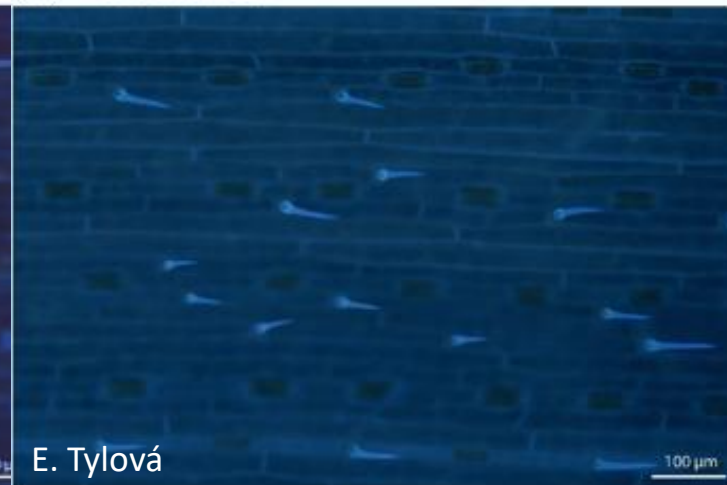


- Hustota trichomů na povrchu listů

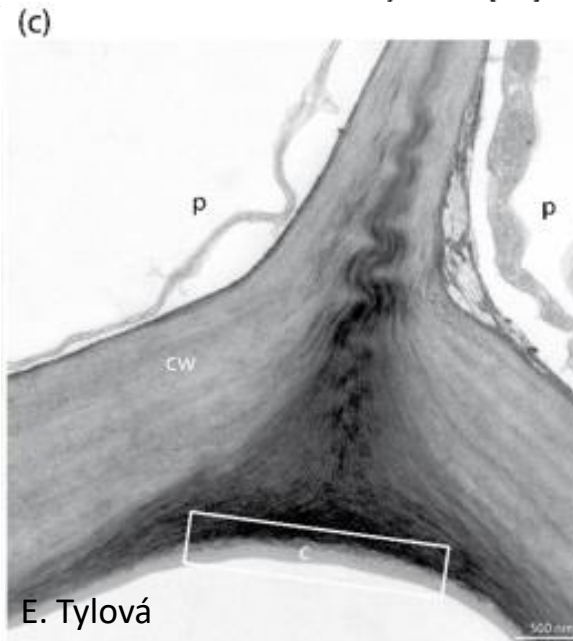
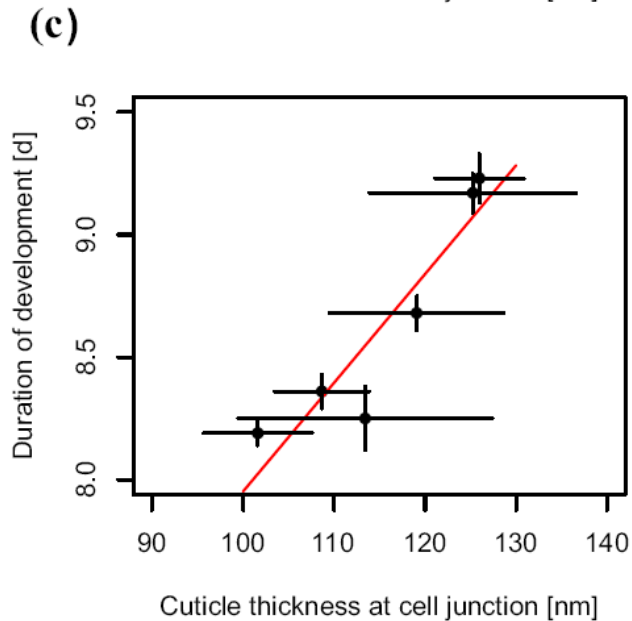
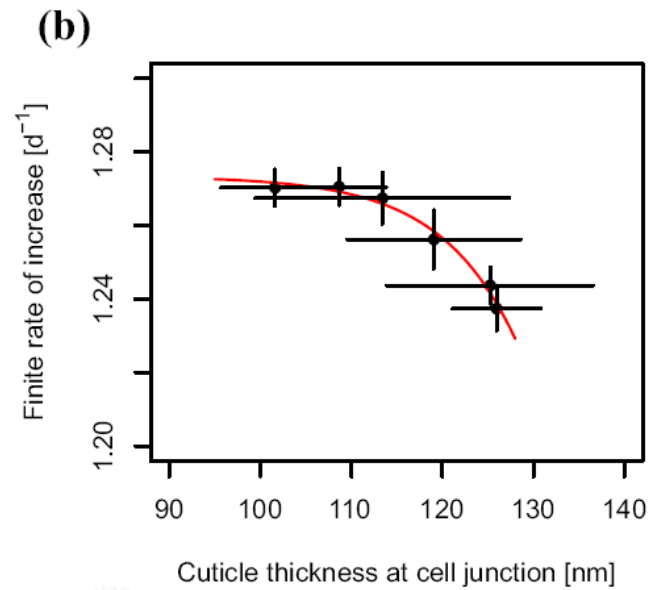
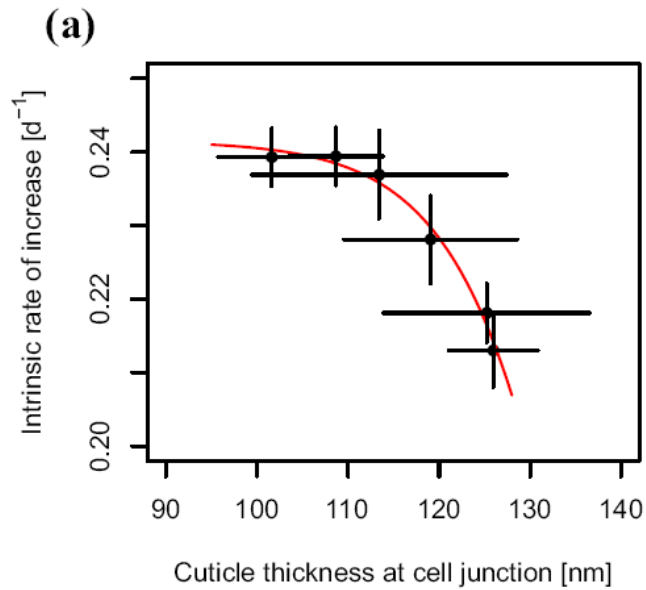
(a) cv. Kadrilj



(b) cv. IS Jarissa



Co za to může?



- Tloušťka kutikuly v místě spoje buněk

Závěr

- Odrůdy pšeníc a dvouzrnek vykazují odlišnou míru antibiόzy vůči kyjatce travní
- Volba odrůdy může ovlivnit problém napadení porostu mšicemi
- V prvním pokusu byla nejodolnější SW Kadrilj
- Ve druhém pokusu byla nejodolnější Libertina
- Dvouzrnky byly vůči mšicím náchylné
- Morfologické vlastnosti listů hrají roli v antibiόze vůči mšicím – hustota trichomů a tloušťka kutikuly v místě spoje buněk

Děkuji za pozornost

Doc. RNDr. Pavel Saska, Ph.D. saska@vurv.cz



GAČR: 18-13174J Odpověď herbivora a rostliny na stres suchem – kombinace analýzy proteomu pšenice a demografie mšic (2018-2020)

NAZV: QK1910041 Využití zobrazovacích metod pro automatické fenotypování ve šlechtění na rezistenci k biotickým a abiotickým stresům u pšenice (2019-2023)

Journal of Pest Science
<https://doi.org/10.1007/s10340-020-01253-3>

ORIGINAL PAPER



Leaf structural traits rather than drought resistance determine aphid performance on spring wheat

Pavel Saska¹ · Jiří Skuhrovec¹ · Edita Tylová² · Hana Platková¹ · Shu-Jen Tuan³ · Yi-Ting Hsu⁴ · Pavel Vítámvás⁵

Journal of Economic Entomology, XX(XX), 2020, 1–7

doi: 10.1093/jee/toaa234

Research

Plant Resistance

Antibiosis to *Metopolophium dirhodum* (Homoptera: Aphididae) in Spring Wheat and Emmer Cultivars

Hana Platková, Jiří Skuhrovec, and Pavel Saska¹