

Testméret kapcsolata túléléssel kis Apolló-lepkénél



Zorkóczy Orsolya Krisztina Biológia MSc I.

Témavezető: Dr. Kis János
ÁTE Biológia Intézet
Ökológiai Tanszék

Társtémavezető: Dr. Kőrösi Ádám
MTA-ELTE-MTM Ökológiai
Kutatócsoport

Bevezetés

Lepkék minőség becslésére nem ismerünk standard eljárásokat

- Szaporodási siker (fitness) ritkán becsülhető
 - tojásrakás sok fajnál nem megfigyelhető terepen
 - fogságban tartás nem mindig megoldható
 - természetes körülményekre nem alkalmazható
- Túlélés, maximális életkor becsülhető
 - fogás-visszalátási adatok gyűjthetők sok fajról
- A túlélés, testméret és fitness kapcsolatban állnak egymással

Lepkék testtömege és tora

- Tor tömege csökken az életkorral (Norberg & Leimar, 2002; Karlsson, 1994)
- Nagyobb relatív tortömeg, nagyobb repülési sebesség (Karlsson, 1998)
- Testtömeg életkorral csökken (Nethononda, Nofemela & Modise, 2016; Peixoto & Benson, 2008)

Kis Apolló-lepke (*Parnassius mnemosyne*; Kis J. publikálatlan)

- **H: Torszélesség csökken az életkorral**
 - Fiatal egyed ~2.2 mm → idős <1.5 mm
 - H: torszélesség ~ szárnyizmok tömege ~ túlélés
- **H: Testtömeg csökken az életkorral**
 - akár 10%-os napi ingadozás
 - átlagos tömeg: ♂ < ♀ részben a tojások miatt

Kérdéseink

Kis Apolló-lepkéknél:

- Hogyan változik a tömeg és a torsiólesség korral?
- Függ-e a túlélés a testmérettől?
- Prediktálja-e a tömeg és a torsiólesség változásának sebessége a túlélést?

Kis Apolló-lepke

Parnassius mnemosyne

- Ivari dimorfizmus
- Magyarországon helyenként gyakori
- Könnyen megfigyelhető, jó visszalátási arány
- Védett
- KTF: 31 430/2014



Mintavétel

- **Vizsgálati terület:** Hegyesd, Visegrádi-hegység, ~0.5 ha rét

- **Jelölés-visszafogás**

- **Mérések:**

→ Torszélesség: tolómérővel

→ Testtömeg: analitikai mérleggel

→ Szárnyhossz: saját készítésű vonalzóval

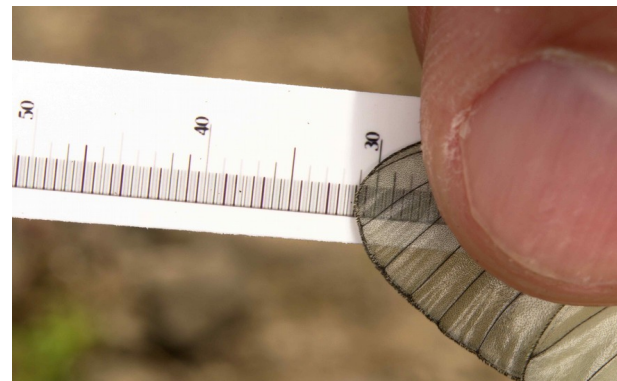
→ Nyelvhossz: fényképekről



3–4 naponta



1. befogáskor

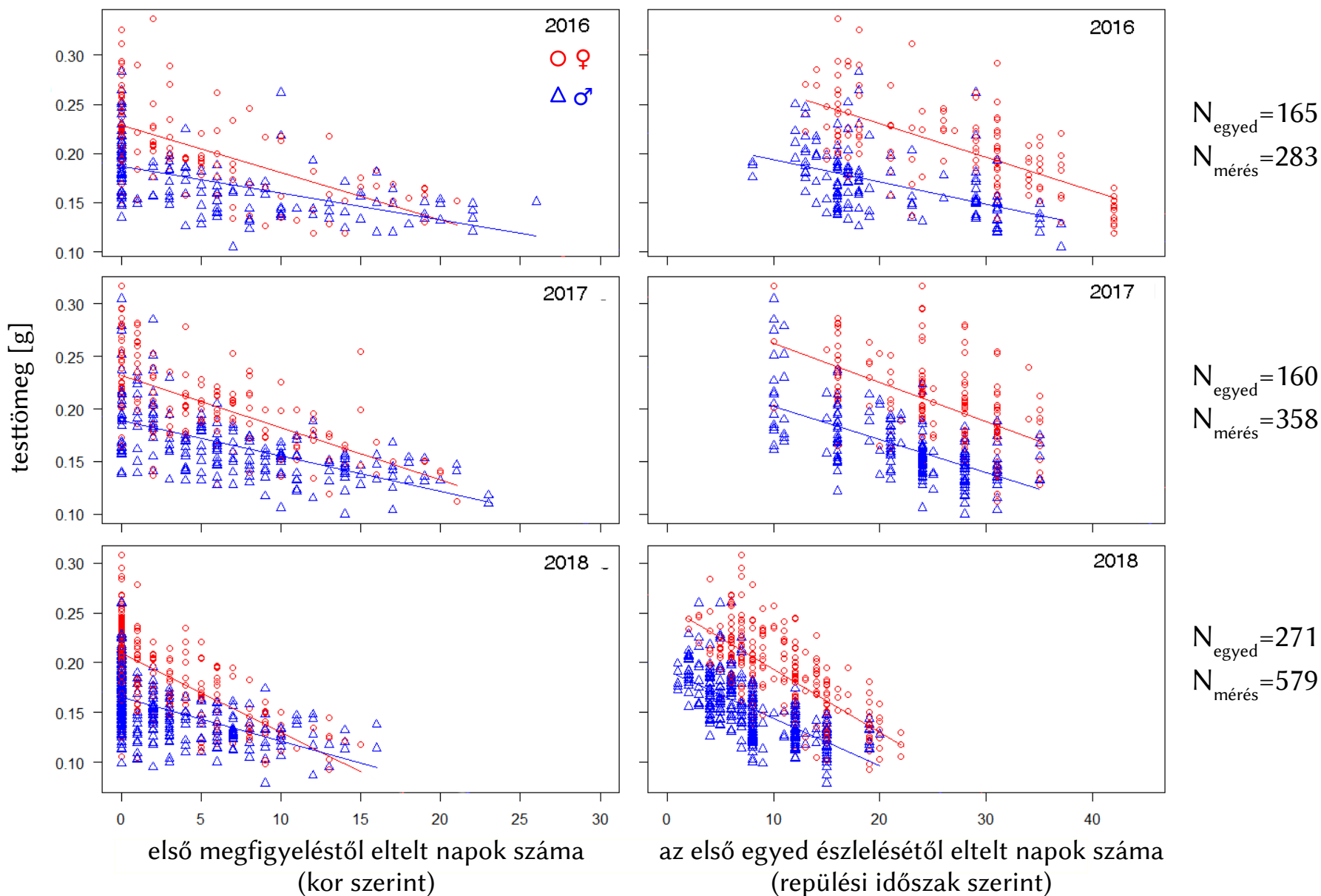


Elemzések

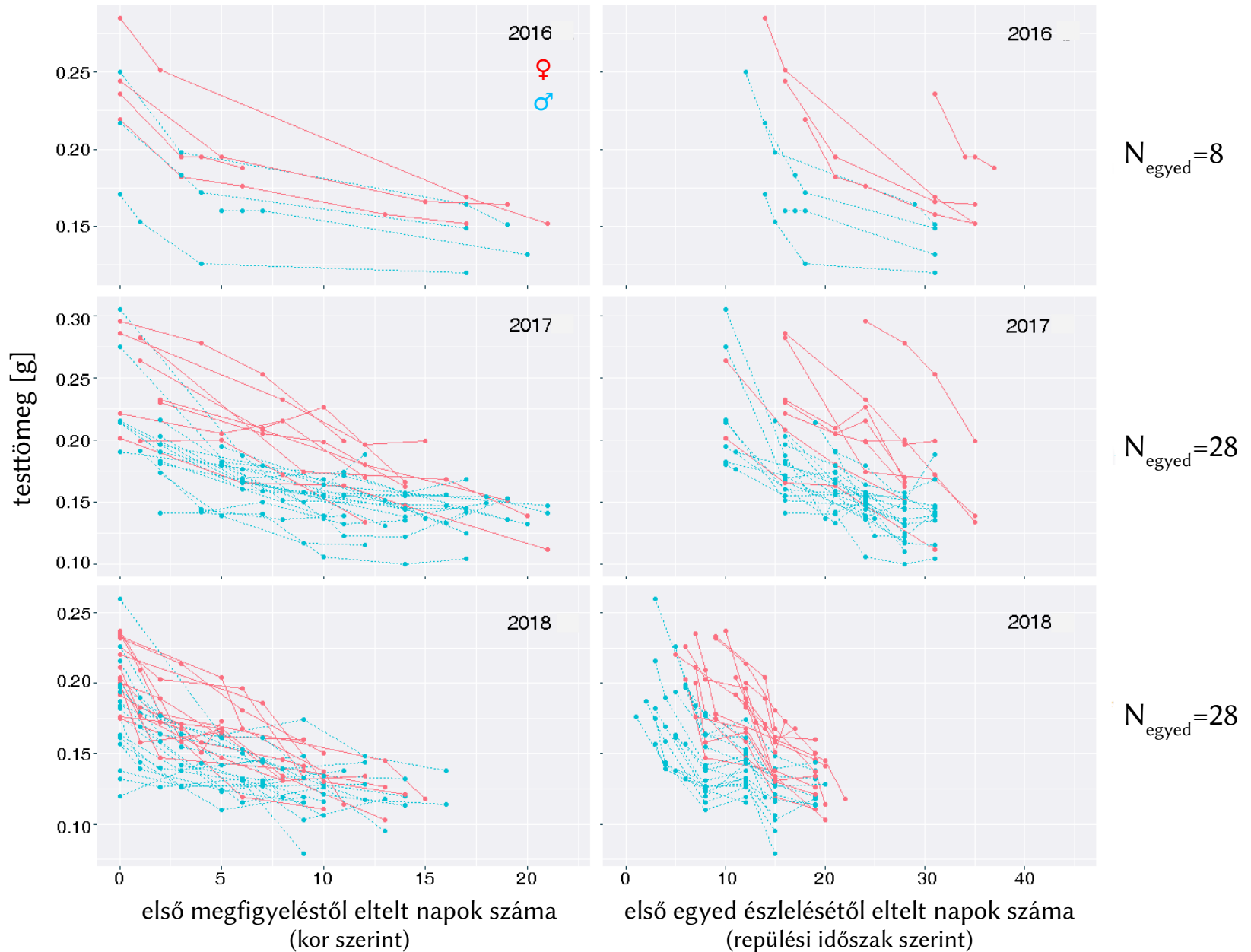
- Mark-recapture, CJS modell és GLM
- MARK software, R statisztikai program, Rmark
- túlélés ~ friss[szárnyhossz, nyelvhossz, torszélesség]
- túlélés ~ Δ tömeg
 - Δ : változás időegység alatt
- ivarokra külön-külön
- Mindhárom évben minden változó



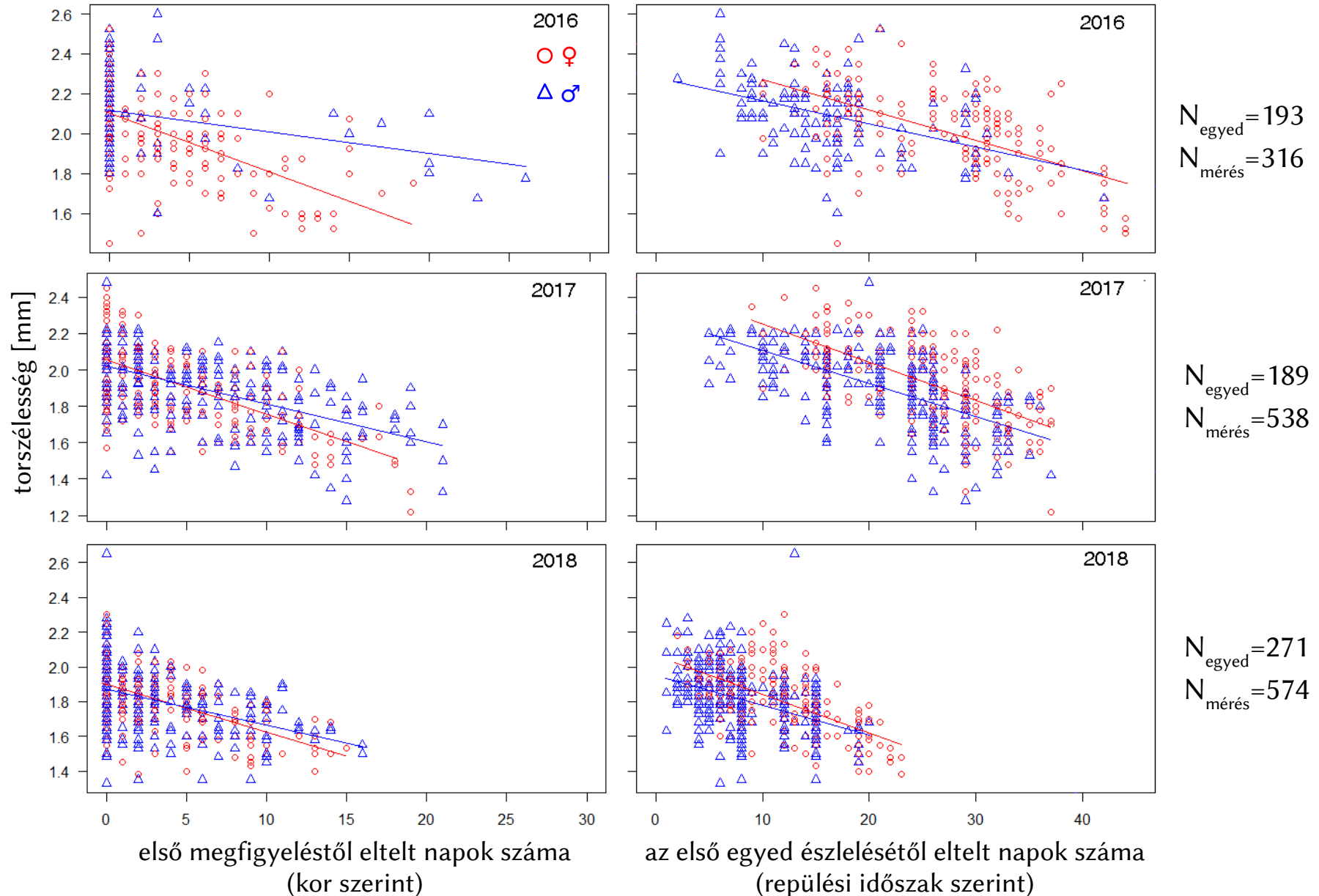
Testtömeg változás



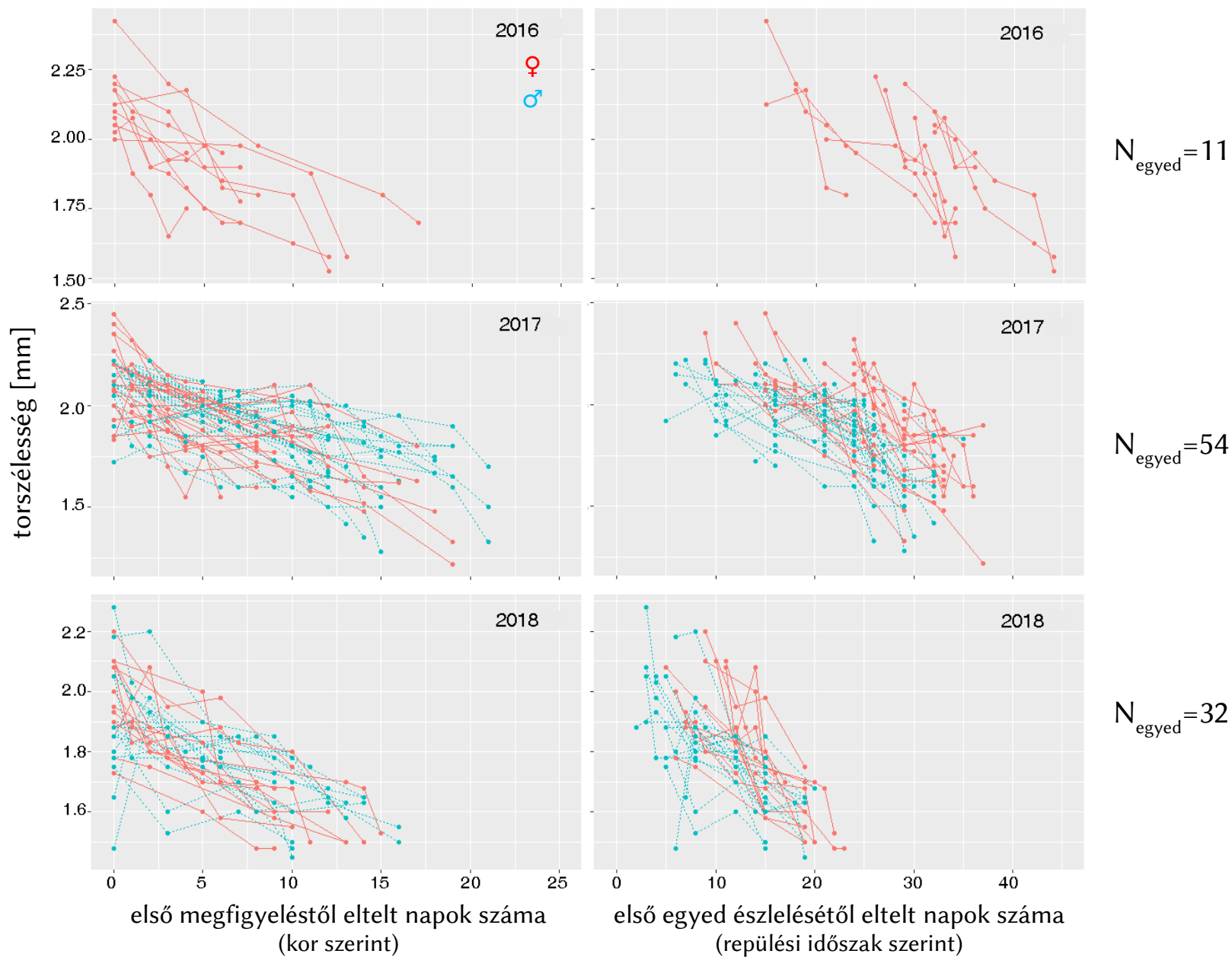
Testtömeg változás



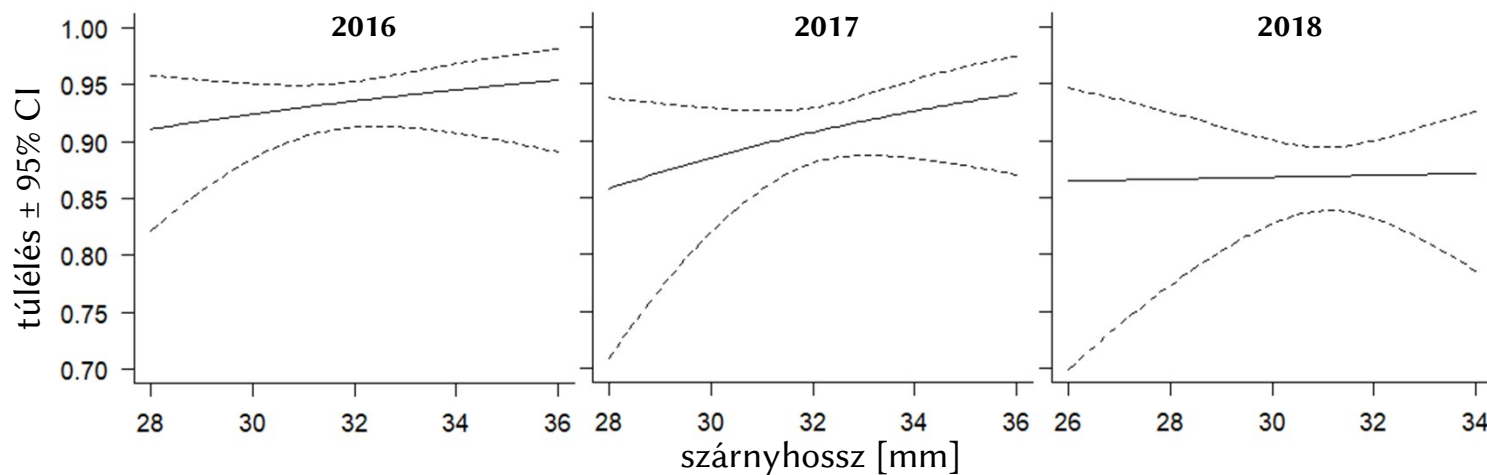
Torszélesség változás



Testtömeg változás



♀ Szárnyhossz és túlélés



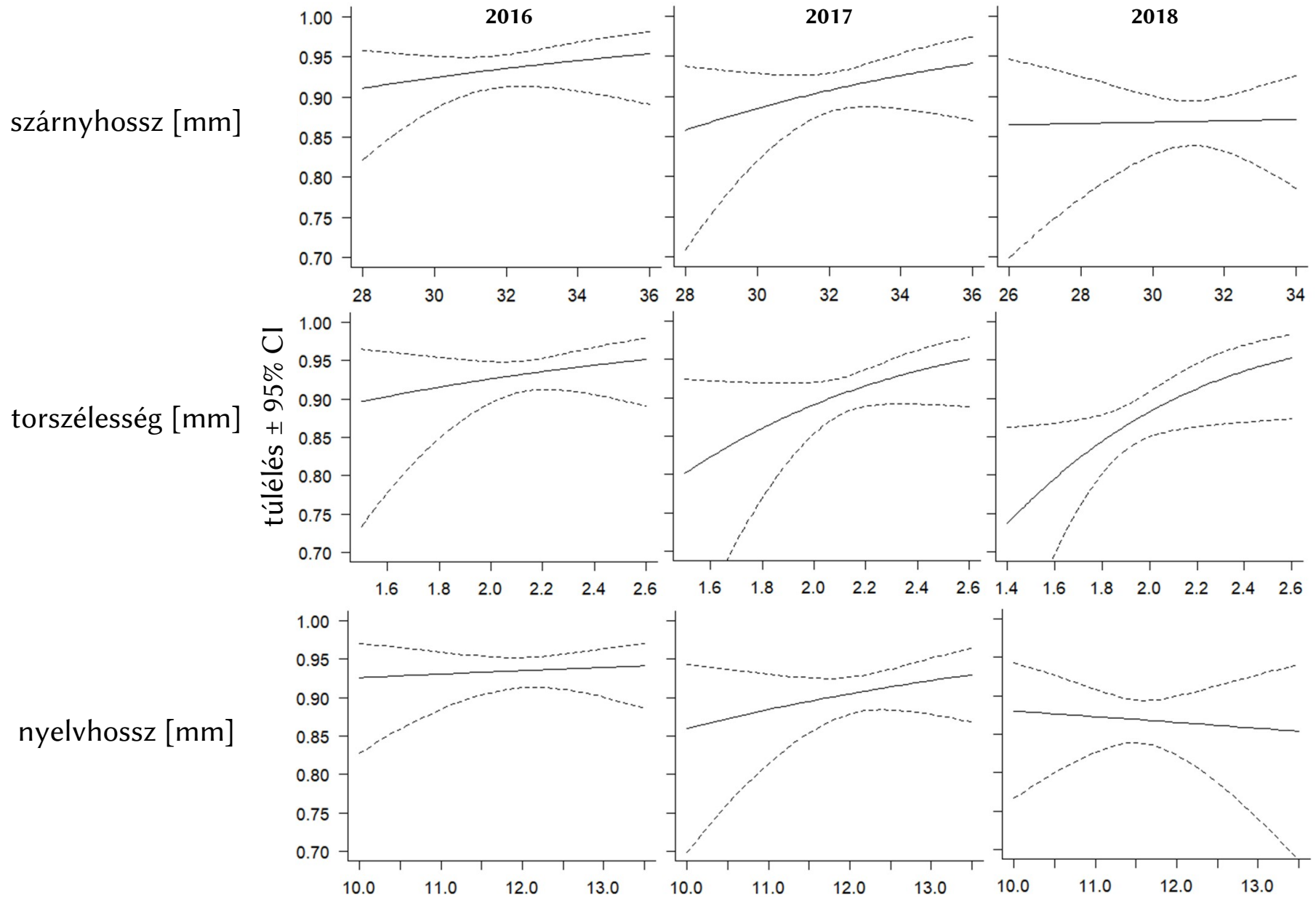
CJS modellek

Phi: túlélési valószínűség

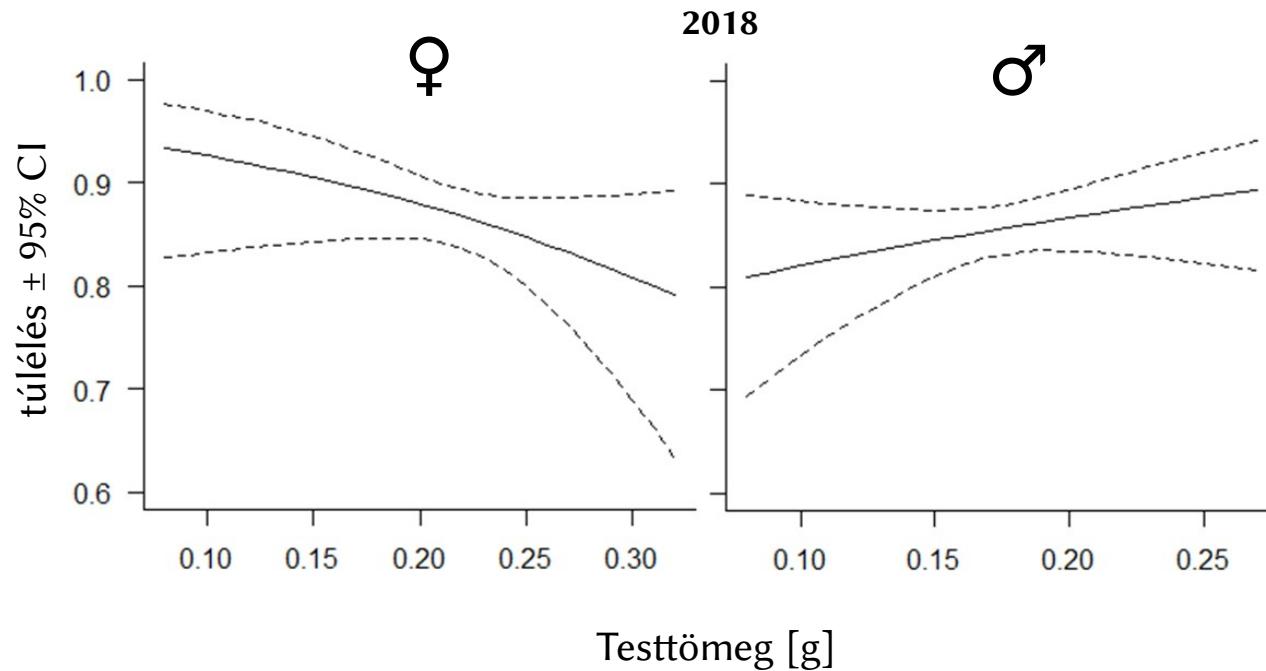
p: fogási valószínűség

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2016	Phi (~szárny) p(~idő)	1178.40	0.00	0.54
	Phi (~szárny) p (~idő + szárny)	1180.50	2.09	0.19
	Phi (~szárny + szárny ²) p (~idő)	1180.67	2.27	0.17
2017	Phi (~idő + szárny) p (~idő)	1043.86	0.00	0.36
	Phi (~idő) p (~idő)	1045.54	1.67	0.15
	Phi (~idő + szárny + szárny ²) p (~idő)	1045.75	1.88	0.14
2018	Phi (~szárny) p(~idő)	1164.86	0.00	0.48
	Phi (~szárny + szárny ²) p (~idő)	1166.51	1.64	0.21
	Phi (~szárny) p (~idő + szárny)	1167.01	2.15	0.16

♀ Testméret és túlélés



♀ és ♂ Testméret és túlélés



Túlélés és testméret kapcsolata

Összegzés

Testméret	♀	♂
Szárnyhossz		2016-2017  2018 
Torszélesség		2016-2017  2018 
Nyelvhossz	2016-2017  2018 	2016-2017  2018 
Testtömeg	2018 	2018 
Testtömeg változás	2017-2018 	2017-2018 

Diszkusszió

- **Eltérés a két ivar között: eltérő stratégia?**



- **A nagyobb egyedek tovább élnek**
- Szaporodási siker nem feltétlen nő a partnerek számával (Bateman, 1948)
- Szaporodási siker nő az élettartammal (több tojás rakható)



- **A testméret és túlélés kapcsolata évenként változó**
- Szaporodási siker nő a partnerek számával (Bateman, 1948)
- Szaporodási sikerre kisebb hatása van az élettartamnak
- A nagyobb egyedek hatékonyabban szaporodnak?

Diszkusszió

- **Eltérés az évek között**

- Hőmérséklet?
- Táplálékbőség?
- stb

- **Minőség becslés**

- Tömegváltozás → ismételt mérés
- Többi változó → változó hatás

Köszönöm a figyelmet!



Hálás köszönettel tartozom:

Terepi adatfelvétel: A lepkés csoport & MSc diákjai

Adatbevétel: Vajna Flóra & Górád Ádám

Adatelemzés: Kőrösi Ádám

Saját munka

- Részben:
 - jelölés-visszafogás vizsgálatok mintavételezése
 - terepi tömegmérése
 - jelölés-visszafogás adatok bevitele
- Teljesen:
 - tömegadatok bevitele
 - fogástörténetek elkészítése
 - túlélés és más statisztikai elemzések
 - ábrák készítése

Hivatkozások

- Bateman, A J 1948. Intra-sexual selection in *Drosophila*. *Heredity*, 2, 349–368.
- Karlsson B 1994. Feeding habits and change of body composition with age in three nymphalid butterfly species. *Oikos* Vol. 69, No. 2 pp. 224-230.
- Karlsson B 1998. Nuptial gift, resource budgets, and reproductive output in a polyandrous butterfly. *Oikos* Vol. 79, Issue 8 Pages 2931-2940.
- Nethononda P D, Nofemela R S & Modise D M 2016. Development, Survival, Body Weight and Oviposition Rates of *Plutella xylostella* (Grynaeus) (Lepidoptera: Plutellidae) When Reared on Seven Cabbage Cultivars. *African Entomology* Vol. 24, No. 1.
- Norberg U & Leimar O 2002. Spatial and temporal variation in flight morphology in the butterfly *Melitaea cinxia* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 77, 445–453.
- Peixoto P E C & Benson W W 2008. Body Mass and not Wing Length Predicts Territorial Success in a Tropical Satyrine Butterfly. P. E. C. Peixoto, Departamento de Zoologia, UNICAMP, C.P. 6109, 13083-970 Campinas, Sao Paulo, Brazil.

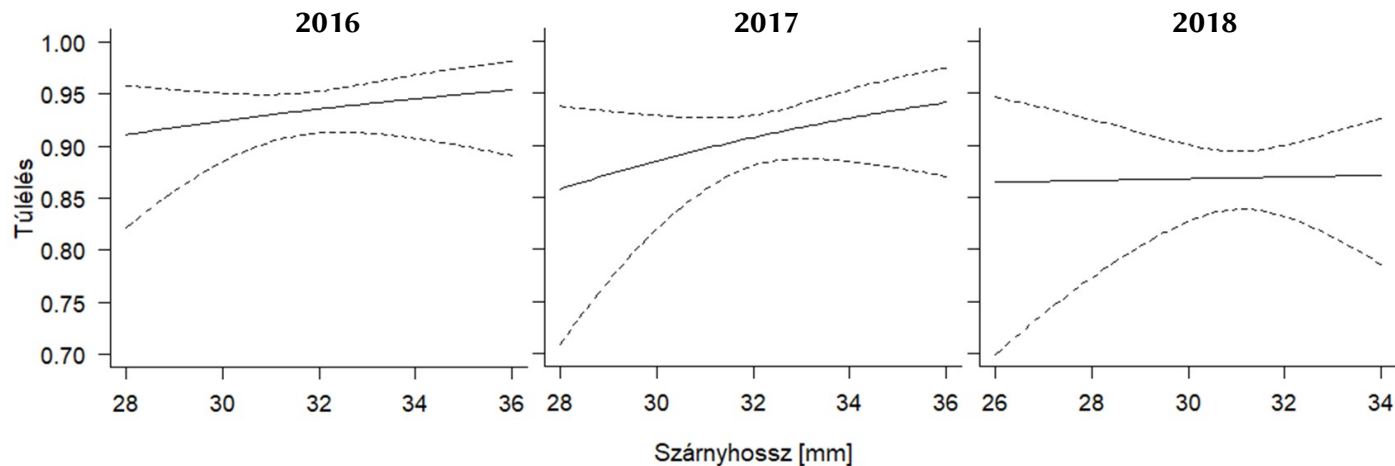
Szárnyhossz és túlélés

Nőstények

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2016	Phi (~szárny) p(~idő)	1178.402	0.000	0.548
	Phi (~szárny) p (~idő + szárny)	1180.501	2.098	0.192
	Phi (~szárny + szárny ²) p (~idő)	1180.678	2.275	0.175
2017	Phi (~idő + szárny) p (~idő)	1043.868	0.000	0.365
	Phi (~idő) p (~idő)	1045.546	1.677	0.157
	Phi (~idő+szárny+szárny ²)p(~idő)	1045.751	1.882	0.142
2018	Phi (~szárny) p(~idő)	1164.864	0.000	0.485
	Phi (~szárny + szárny ²) p (~idő)	1166.512	1.648	0.213
	Phi (~szárny) p (~idő + szárny)	1167.016	2.152	0.165

Hímek

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2016	Phi (~idő) p (~idő)	1541.103	0.000	0.371
	Phi (~idő) p (~idő + szárny)	1541.511	0.407	0.302
	Phi (~idő + szárny) p (~idő)	1542.994	1.890	0.144
2017	Phi (~idő + szárny) p (~idő)	1297.911	0.000	0.298
	Phi (~idő+szárny+szárny ²)p(~idő)	1298.467	0.556	0.225
	Phi (~szárny + szárny) p (~idő)	1299.324	1.412	0.147
2018	Phi (~szárny) p (~idő)	1493.080	0.000	0.326
	Phi (~szárny) p (~idő + szárny)	1493.380	0.300	0.281
	Phi (~szárny + szárny ²) p (~idő)	1493.993	0.913	0.207



Nőstények túlélése a szárnyhossz függvényében 95%-os CI-vel

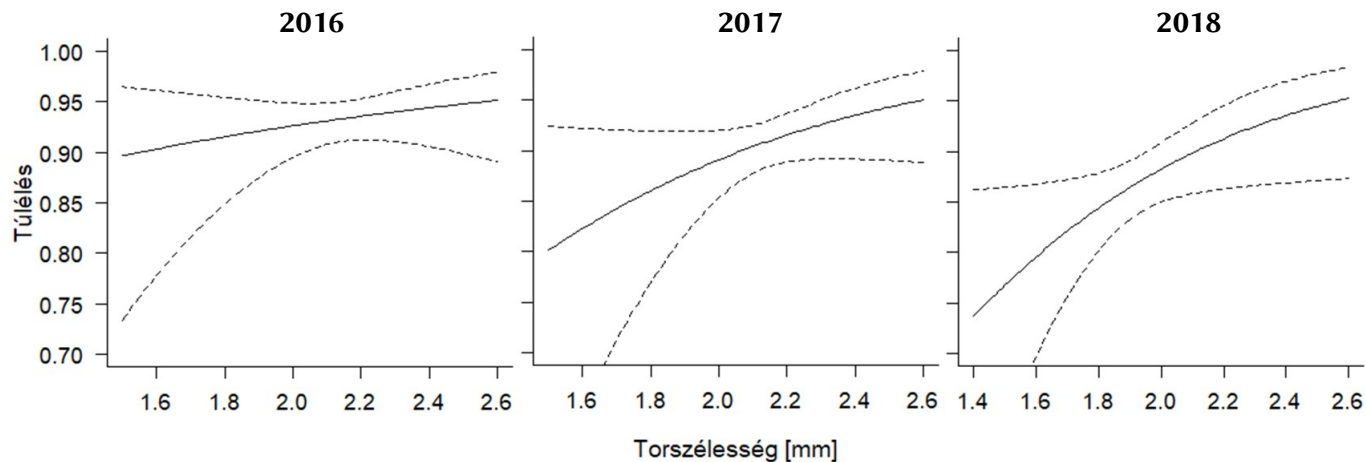
Torszélesség és túlélés

Nőstények

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2016	Phi (~tor) p (~idő)	1193.211	0.000	0.399
	Phi (~tor) p (~idő + tor)	1193.687	0.475	0.314
	Phi (~tor + tor ²) p (~idő)	1195.259	2.047	0.143
2017	Phi (~tor) p (~idő + tor)	1044.543	0.000	0.324
	Phi (~tor + tor) p (~idő + tor)	1045.624	1.081	0.188
	Phi (~tor) p (~idő)	1046.309	1.766	0.134
2018	Phi (~tor) p (~idő)	1160.270	0.000	0.285
	Phi (~tor) p (~idő + tor)	1160.418	0.148	0.265
	Phi (~tor + tor ²) p (~idő)	1160.778	0.508	0.221

Hímek

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2016	Phi (~idő) p (~idő)	1561.936	0.000	0.473
	Phi (~idő + tor) p (~idő)	1563.510	1.574	0.215
	Phi (~idő) p (~idő + tor)	1563.791	1.854	0.187
2017	Phi (~idő) p (~idő)	1298.689	0.000	0.432
	Phi (~idő) p (~idő + tor)	1299.852	1.163	0.241
	Phi (~idő + tor) p (~idő)	1301.030	2.341	0.134
2018	Phi (~tor) p (~idő)	1499.079	0.000	0.525
	Phi (~tor + tor ²) p (~idő)	1500.891	1.811	0.212
	Phi (~tor) p (~idő + tor)	1501.142	2.062	0.187



Nőstények túlélése a torszélesség függvényében 95%-os CI-vel

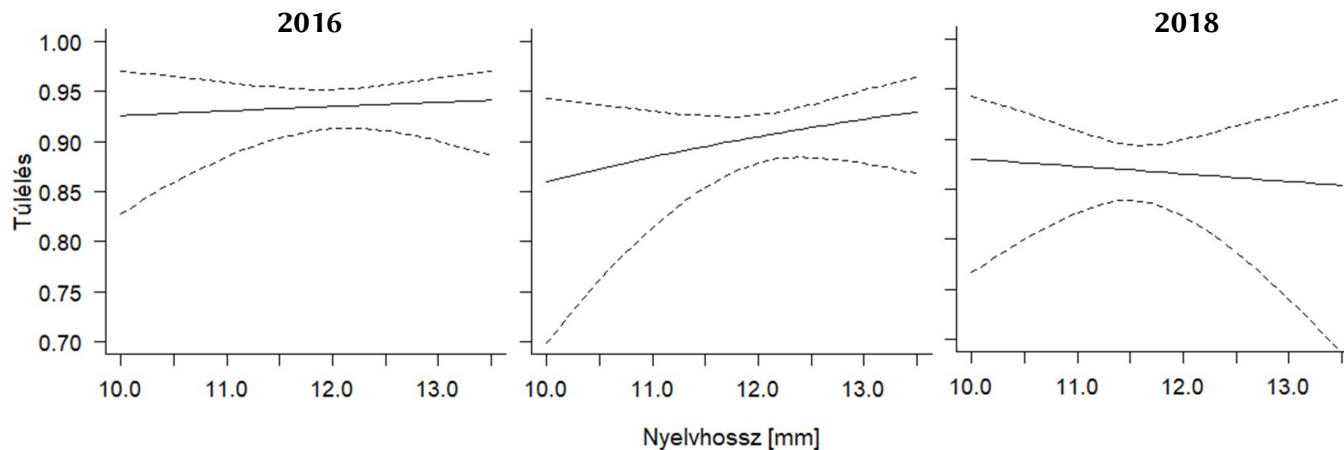
Nyelvhossz és túlélés

Nőstények

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2016	Phi (~nyelv) p (~idő)	1186.519	0.000	0.573
	Phi (~nyelv) p (~idő + nyelv)	1188.859	2.339	0.178
	Phi (~nyelv + nyelv ²) p (~idő)	1188.881	2.361	0.176
2017	Phi (~idő + nyelv) p (~idő)	1045.184	0.000	0.257
	Phi (~idő) p (~idő)	1046.559	1.374	0.129
	Phi (~idő + nyelv) p (~idő + nyelv)	1046.648	1.464	0.123
2018	Phi (~nyelv) p (~idő)	1164.801	0.000	0.280
	Phi (~nyelv + nyelv ²) p (~idő)	1165.117	0.316	0.239
	Phi (~nyelv) p (~idő + nyelv)	1165.181	0.380	0.231

Hímek

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2016	Phi (~idő) p (~idő)	1562.742	0.000	0.518
	Phi (~idő) p (~idő + nyelv)	1564.773	2.031	0.187
	Phi (~idő + nyelv) p (~idő)	1565.202	2.459	0.151
2017	Phi (~idő) p (~idő)	1314.194	0.000	0.382
	Phi (~idő + nyelv + nyelv ²) p (~idő)	1315.551	1.357	0.194
	Phi (~idő) p (~idő + nyelv)	1315.818	1.624	0.169
2018	Phi (~nyelv) p (~idő + nyelv)	1496.018	0.000	0.450
	Phi (~nyelv) p (~idő)	1496.880	0.861	0.292
	Phi (~nyelv+nyelv ²) p (~idő+nyelv)	1498.144	2.125	0.155



Nőstények túlélése a nyelv hossz függvényében 95%-os CI-vel

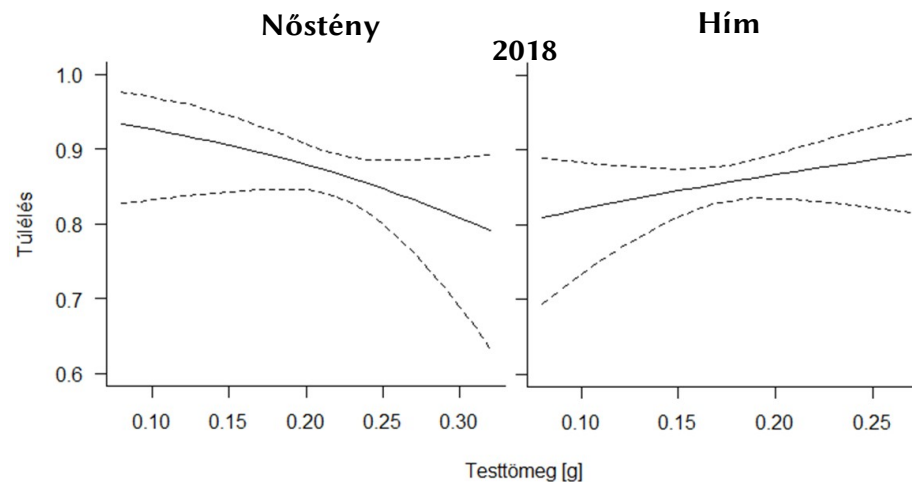
Testtömeg és túlélés

Nőstények

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2018	Phi (~tömeg) p (~idő)	1162.772	0.000	0.540
	Phi (~tömeg) p (~idő + tömeg)	1165.030	2.257	0.174
	Phi (~tömg + tömeg ²) p (~idő)	1165.036	2.263	0.174

Hímek

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2018	Phi (~tömeg) p (~idő + tömeg)	1499.861	0.000	0.403
	Phi (~tömeg) p (~idő)	1500.270	0.409	0.328
	Phi (~tömeg + tömeg ²) p (~idő + tömeg)	1501.845	1.984	0.149



Nőstények és hímek túlélése a testtömeg függvényében 95%-os CI-vel

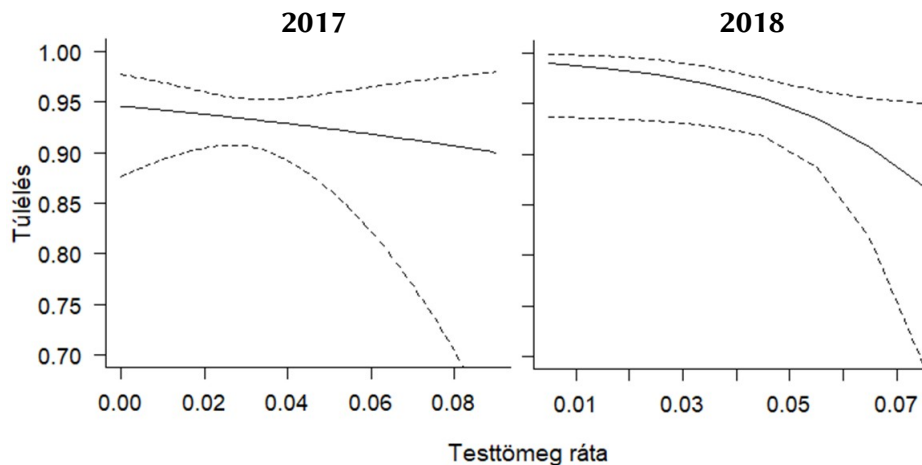
Testtömeg ráta és túlélés

Nőstények

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2017	Phi (~idő + ráta + ráta ²) p (~idő)	647.727	0.000	0.513
	Phi (~idő+ráta+ráta ²) p(~idő+ráta)	649.540	1.812	0.207
	Phi (~idő) p (~idő)	649.974	2.246	0.167
2018	Phi (~ráta) p (~idő)	758.446	0.000	0.429
	Phi (~ráta + ráta ²) p (~idő)	759.220	0.774	0.291
	Phi (~ráta + ráta ²) p (~idő + ráta)	760.506	2.060	0.153

Hímek

	Modell	AICc	Delta AICc	Súly
2017	Phi (~idő + ráta) p (~idő)	849.262	0.000	0.517
	Phi (~idő + ráta) p (~idő + ráta)	851.112	1.850	0.205
	Phi (~idő + ráta + ráta ²) p (~idő)	851.778	2.515	0.147
2018	Phi (~idő + ráta) p (~idő)	762.975	0.000	0.501
	Phi (~idő + ráta + ráta ²) p (~idő)	764.359	1.383	0.251
	Phi (~idő + ráta) p (~idő + ráta)	765.221	2.245	0.163



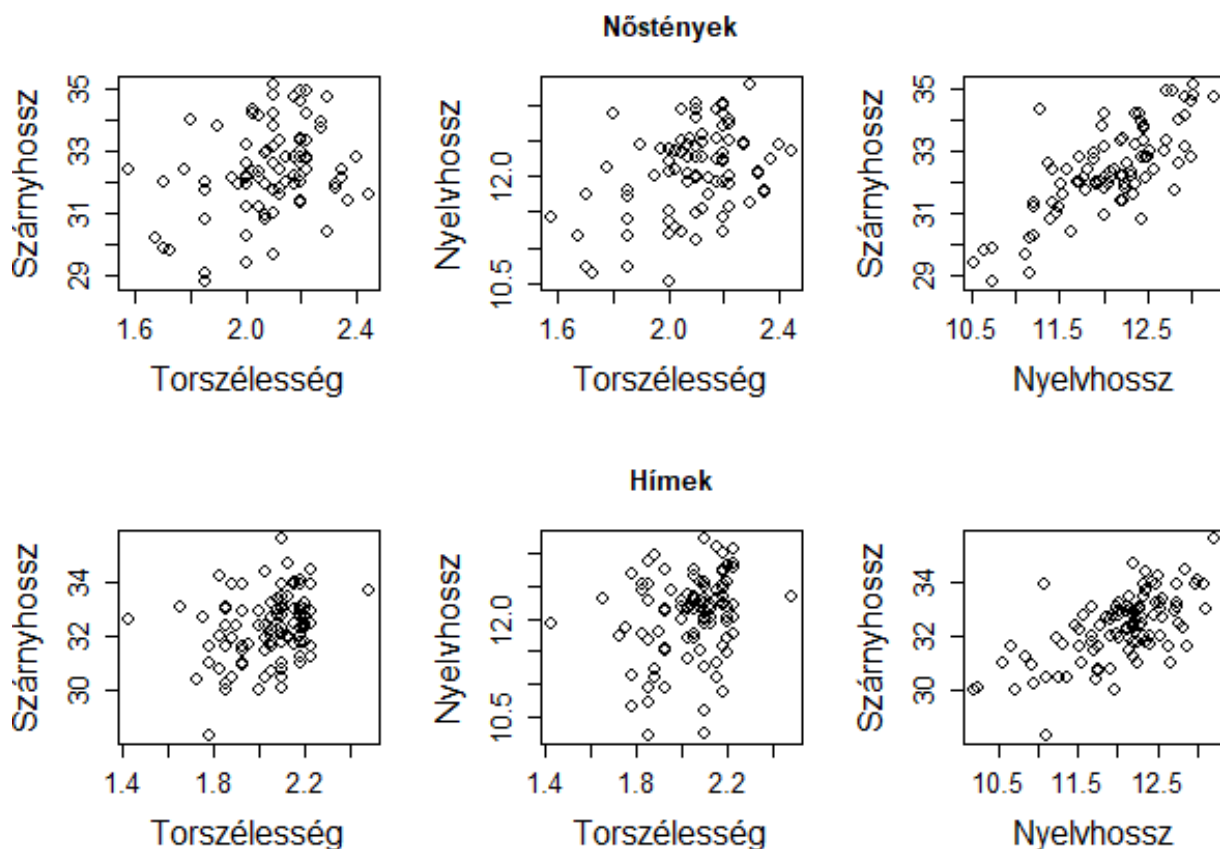
Nőstények túlélése a testtömeg ráta függvényében 95%-os CI-vel

Korrelációs vizsgálat



	2016		2017		2018	
	Nőstény	Hím	Nőstény	Hím	Nőstény	Hím
tor~szárny	0.414	0.249	0.310	0.304	0.291	0.369
tor~nyelv	0.552	0.328	0.422	0.238	0.222	0.376
szárny~nyelv	0.767	0.703	0.751	0.645	0.680	0.670
tömeg~szárny	-	-	-	-	0.454	0.310
tömeg~nyelv	-	-	-	-	0.437	0.235
tömeg~tor	-	-	-	-	0.485	0.106

Korrelációs vizsgálat 2017



Mintaelemszám: 185

Adjusztált p-érték < 0.05