

## 16. Zoológiai vizsgálatok antropogén környezetben

MUNKALAP I.										
Fénypolarizációs vizsgálatok										
1.	Lineáris polárszűrővel vizsgálja meg, hogy az épület egyes részei a visszavert fényt mennyire és milyen rezgéssíkkal polarizálják.									
2.	Polarizálóképessége alapján rangsorolja az egyes épületelemeket! A polárosabb fényt visszaverő elemeket jelölje nagyobb számmal (1-4)									
	Világos színű, fényes homlokzatfelszín	Sötét színű, fényes homlokzatfelszín	Ablak, behúzott fehér szalagfüggönnyel				Sötét ablakfelület, nincs behúzva a függöny			
A tegzesrajok vizsgálata az épület külső és belső részein										
3.	Jellemezze a tegzesrajok viselkedését az épületnél!									
4.	Megközelítőleg hány egyedből állnak az épület ablakai előtt kialakuló tegzesrajok?									
5.	Nevezzen meg az üvegfelületeknél rajzó tegzesekre jellemző négy eltérő viselkedési elemet!									
6.	Binokuláris távcsővel számolja meg 10-10 azonos felületű, világos és sötét színű homlokzatelemen a leszállt tegzeseket és kopulákat! Az eredményeket foglalja táblázatba!									
	SÖTÉT HOMLOKZATELEMEK – összes egyedszám:									
	VILÁGOS HOMLOKZATELEMEK – összes egyedszám:									
7.	Jellemezze az épületbe jutott tegzesek viselkedését a nyitott bukóablakoknál!									
8.	Milyen hatások következménye a nyitott bukóablakok miatt csapdába esett rovarok tömeges pusztulása?									
9.	Milyen intézkedésekkel lehet hatékonyan csökkenteni az épületbe jutó tegzesek számát?									

## MUNKALAP II.

## A tegzes tömegrajzra épülő táplálkozási kapcsolatok vizsgálata

10.	Az épület falainak áttanulmányozásával állapítsa meg, milyen madarak és milyen zsákmányszerzési stratégiával vadásznak az épületnél megjelenő tegzesekre?
11.	Az épület falainak áttanulmányozásával állapítsa meg, milyen madarak és milyen zsákmányszerzési stratégiával vadásznak az épületnél megjelenő tegzesekre?
12.	Mivel magyarázható, hogy az épületnél megjelenő, a tegzesekkel táplálkozó madarak közül egy nagyobb testű, nem kifejezetten rovarévő faj, a szarka jelenléte vált dominánssá a barázdabillegetővel, széncinegékkel és házi verebekkel szemben?

## 17. Zoológiai vizsgálatok antropogén környezethez, segédlet

1. Lineáris polárszűrővel vizsgálja meg, hogy az épület egyes részei a visszavert fényt mennyire és milyen rezgéssíkkal polarizálják.



ELTE északi épülettömb

A vizsgált épület homlokzata különböző fénypolarizációs képességű, négyszögletes üvegtáblákból áll. A legerősebb vonzó hatást a pozitív polarotaxissal rendelkező vízirovarokra a fényes fekete felületek jelentik, amelyek jelen esetben díszítő funkciót látnak el. Szintén sötétek és fényesek azon ablakfelszínek, amelyeknél nincsen behúzza a fehér szalagfüggöny. Kevésbé polarizálnak a befüggönyözött ablakok és a homlokzat világos felületelemei.

2. Polarizálóképessége alapján rangsorolja az egyes épületelemeket! A polárosabb fényt visszaverő elemeket jelölje nagyobb számmal (1–4)

Világos színű, fényes homlokzat felszín	Sötét színű, fényes homlokzat felszín	Ablak, behúzott fehér szalagfüggönnyel	Sötét ablakfelület, nincs behúzza a függöny
1	4	2	3

### A tegzesrajok vizsgálata az épület külső és belső részein

3. Jellemezze a tegzesrajok viselkedését az épületnél!



Tömegrajzás az épületnél

A tegzesek gyakran csak a vízparttól távolabbi szélcsendes helyeken tudnak rajokba szerveződni. A vízparti épületek kiszögellései, melyek az égbolt világos hátterén sötétebb megjelenésűek, alkalmasak a rajok egybetartására. Az ablaktáblák is vonzzák a tegzesrajokat, melyek gyakran egyik ablaktól a másikig csapódnak, miközben az egyedek és a kopuláló párok leszállnak a függőleges üvegfelületre

4. Megközelítőleg hány egyedből állnak az épület ablakai előtt kialakuló tegzesrajok?



Tegzesraj egy ablak előtt

A 100–300 repülő egyedből álló tegzesrajok már a kora délutáni időszakban megjelennek az épület kiszögellésénél. Később megközelítik a fénypolarizáló felületekkel rendelkező épülethomlokzatot, és érintkezésbe kerülnek egy-egy, néhány négyzetméteres üvegfelülettel. Tömegrajzáskor az épület minden szintjén megfigyelhető, hogy az egymással át nem fedő tegzesrajok csak az erősen és vízszintesen polarizáló felületeknél jelennek meg.

5. Nevezzen meg az üvegfelületeknél rajzó tegzesekre jellemző négy eltérő viselkedési elemet!



Párhozó tegzesek egy ablakon

Közelről tanulmányozva az épületnél történő tegzesrajzást, jól megfigyelhető, hogy a rajok nem véletlenszerűen helyezkednek el az épület fala előtt, hanem az erősen polarizáló ablakok és a fényes, sötét épületelemek előtt jelennek meg. A rajokból kiváló egyedek gyakran leszállnak a polarizáló felületekre, ahol egy helyben maradnak, folyamatosan mászkálnak, párosodnak, majd fel-felrepülnek innen, s újra a rajhoz csatlakoznak.

Leszállás az üvegre	Párosodás	Mászkálás az üvegen	Fel-felrepülés az üvegről
---------------------	-----------	---------------------	---------------------------

6. Binokuláris távcsővel számolja meg 10-10 azonos felületű, világos és sötét színű homlokzatelemen a leszállt tegzeseket és kopulákat! Az eredményeket foglalja táblázatba!



A tömegrajzáskor az épület vízszintesen polarizáló felületeinél koncentráldó tegzesrajokból nagy számban válnak ki olyan egyedek, amelyek hosszabb-rövidebb időre leszállnak a felületekre. Az erősen és vízszintesen polarizáló sötét felületek nagyobb rajokat vonzanak magukhoz, amelyekből több egyed száll le, mint a visszavert fényt gyengébben polarizáló, s így kevésbé vonzó világos felületekre.

SÖTÉT HOMLOKZATELEMEK – összes egyedszám:

32	37	25	36	42	35	44	52	27	19
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

VILÁGOS HOMLOKZATELEMEK – összes egyedszám:

7	11	6	4	4	8	3	7	2	9
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

7. Jellemezze az épületbe bejutott tegzesek viselkedését a nyitott bukóablakoknál!



A nyitott bukóablakoknál megjelenő tegzesrajokból számos egyed jut be az épület belsejébe. A bejutást követően, amint a rovarok érzékelik, hogy egy zárt térbe kerültek, a pozitív polarotaxisukat felváltja egy menekülési reakció, amely során pozitív fototaxissal próbálnak az ablakon keresztül jól látható világos kültér felé repülni. Ennek során minduntalan az átlátású üveglapba ütköznek.

8. Milyen hatások okozzák a nyitott bukóablakok miatt csapdába esett rovarok tömeges pusztulását?



A pozitív fototaxison alapuló menekülési reakció a teljes besötétedésig kialakulhat. A hiábavaló próbálkozásokban egyre jobban elgyengülő tegzesek egy idő után már nem repülnek fel, hanem az üvegfal belső oldalán mázskálnak, majd teljesen kimerülve az ablakpárkányra hullva elpusztulnak. Sötétedés után a még repülő rovarokat az épület belső világítása vonzza magához pozitív fototaxissal, ami miatt további rovarok eshetnek csapdába.

9. Milyen intézkedésekkel lehet hatékonyan csökkenteni az épületbe jutó tegzesek számát?



Minél kevesebb erősen és vízszintesen poláros fényt tükröző felülettel rendelkezik a folyóparti épület homlokzata, annál kevesebb polarotaktikus vízirovar vonz magához. Ezért a tervezés és az építkezés során alkalmazott építőanyagok körültekintő kiválasztása ad elsősorban lehetőséget a környezetkárosítás mérséklésére. A másik lehetőség a bukóablakok tudatos kezelése, nyitása és zárása a tegzesek rajzási időszakában.

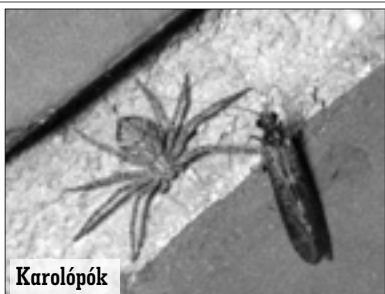
A tegzesek tömegrajzására épülő táplálkozási kapcsolatok vizsgálata

10. Az épület falainak áttanulmányozásával állapítsa meg, hogy milyen pókok és milyen zsákmányszerzési stratégiával vadásznak az épületnél megjelenő tegzesekre?



Tegzessel táplálkozó keresztespók

Az épületfalakon 4 pók taxon képviselőit találtuk meg, amelyek eltérő zsákmányszerzési stratégiát folytatnak. A keresztespókok hálót szőnek az ablakok sarkában és a téglák közti résekben. E pókok a hálókba került tegzeseket fogyasztják el. A karolópókok egy helyben várják, az ugrópókok pedig folyamatosan a falon portyázva keresik a zsákmányt. Az állaspókok a téglák közé font hálóikkal és a falon vándorolva egyaránt képesek zsákmányszerzésre.



Karolópók



Ugrópók



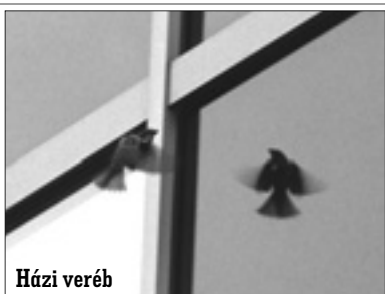
Állaspók

11. Az épület falainak áttanulmányozásával állapítsa meg, hogy milyen madarak és milyen zsákmányszerzési stratégiával vadásznak az épületnél megjelenő tegzesekre?



Barázdabillegető

Tegzesrajzaskor a vízpartokhoz kötődő rovarévo madarak közül a barázdabillegetők jelennek meg 4-8 fős csapatokban az épületnél. Párosával fordulnak elő a széncinegék, míg a házi verebek magányosan keresik fel táplálkozás céljából az épületet. Ezek a kistermetű madarak többnyire fel-felrepülve az ablakok és a fényes fekete homlokzatelemekről szedegetik össze a tegzeseket. A nagyobb testű szarkák az épület kiszögelléseit végigjárva csipegetik fel a tegzeseket.



Házi veréb



Széncinege



Szarka

12. Mivel magyarázható, hogy az épületnél megjelenő, a tegzesekkel táplálkozó madarak közül egy nagyobb testű, nem kifejezetten rovarévo faj, a szarka jelenléte vált dominánssá a barázdabillegetőkkal, széncinegékkel és házi verebekkel szemben?

A három kistestű madárfajnál jóval nagyobb szarka könnyedén elzavarja az épület környékéről a számára táplálékkonkurensnek számító kisebb madarakat. Másrészt a szóban forgó három madárfaj eltűnése a szarka fészekrabló viselkedésével is magyarázható, amely során nemcsak az idegen fészkekben talált tojásokat, hanem a madárfiókákat is elfogyasztja.