

FŐOLDAL &gt; MEGDŐLNI LÁTSZIK EGY RÉGI ELMÉLET

## MEGDŐLNI LÁTSZIK EGY RÉGI ELMÉLET

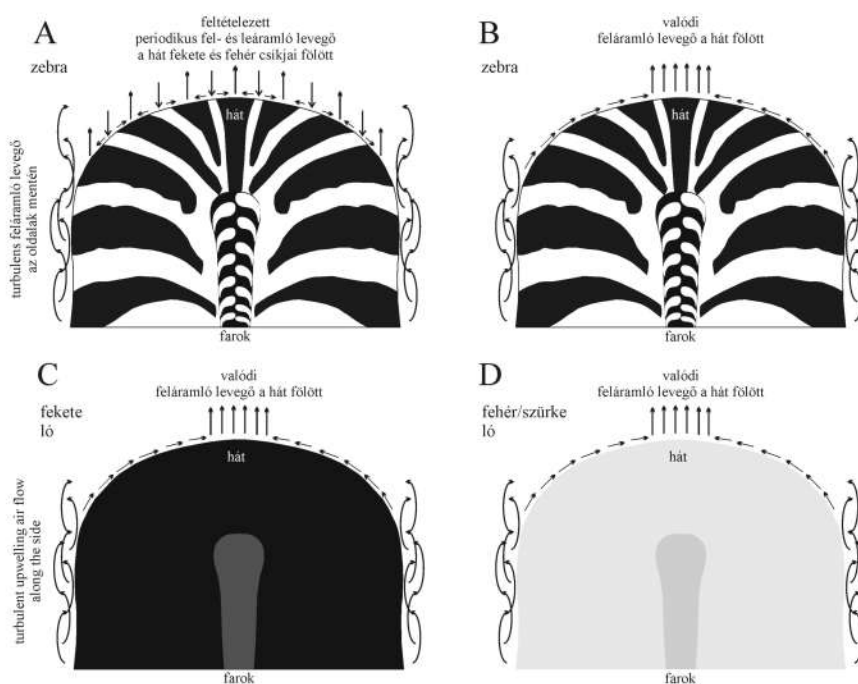
2021.08.13.



**Az ELTE kutatói Schlieren-optikával bizonyították: habár szélcsendben a napsütötte zebracsíkok fölött felszálló légáramlatok alakulnak ki, azokat a gyenge szelek vagy a zebrák saját mozgása miatti relatív légmozgások is teljesen elfújják. Mindez pedig a korábbi termodinamikai kísérlethez hasonlóan cáfolja a napsütötte zebracsíkok általi hűtés elméletét.**

Egy széles körben elterjedt teória szerint napsütésben a zebrák csíkjai fölött periodikus légörvények alakulnak ki, amelyek hűtik a fölhevült testet. Az ELTE, az Állatorvostudományi Egyetem és a svéd Lundi Egyetem kutatói termodinamikai terepkísérletekben korábban már kimutatták, hogy a zebracsíkos mintázatnak nincs hűtő hatása. Az ELTE kutatóinak legújabb laboratóriumi Schlieren-optikás kísérletei pedig azt bizonyították, hogy a napfényt utánzó fénybesugárzásnak kitett zebracsíkok fölött nem alakulnak ki a régóta feltételezett periodikus légörvények.

A kutatók egy része úgy véli, hogy napsütésben a melegebb fekete zebracsíkokról föláramló meleg levegő oldalról pótlódik a hidegebb fehér csíkok fölött leáramló hűvösebb levegőből, miáltal a váltakozó fekete és fehér csíkok fölött periodikus légörvények sora keletkezik (1.A ábra), ami hűti a zebratestet az afrikai hőségben. Sokak szerint ez lehet a zebracsíkok egyik fő szerepe.



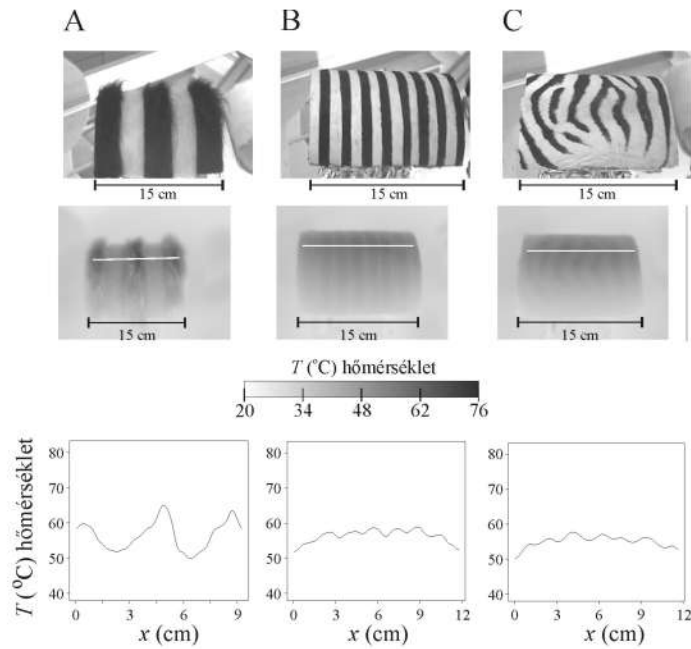
1. ábra

Az ELTE Biológiai Fizika Tanszék kutatói, Pereszlényi Ádám, Száz Dénes és Horváth Gábor, valamint Jánosi Imre (a Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék volt professzora, aki jelenleg a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víz- és Környezetpolitika Tanszékének egyetemi tanára) ezt az örvényhipotézist tesztelték laboratóriumi kísérletekben.

Sima felületű papírból és szőrös állatbőrökből készített, hengeres tesztfelületeket világítottak meg felülről a napfény spektrumát és intenzitását utánzó fehér fényel. A szőrös tesztfelületek lovak, szarvasmarhák és egy zebra bőréből készültek. Voltak homogén fehér, szürke, barna és fekete bőrok, különböző csíkvastagságú valódi zebrabőrök, továbbá fekete és fehér marhabőröcsikből összevarrt „mű” zebrabőrök. A bőrok egy részének szőrszájai

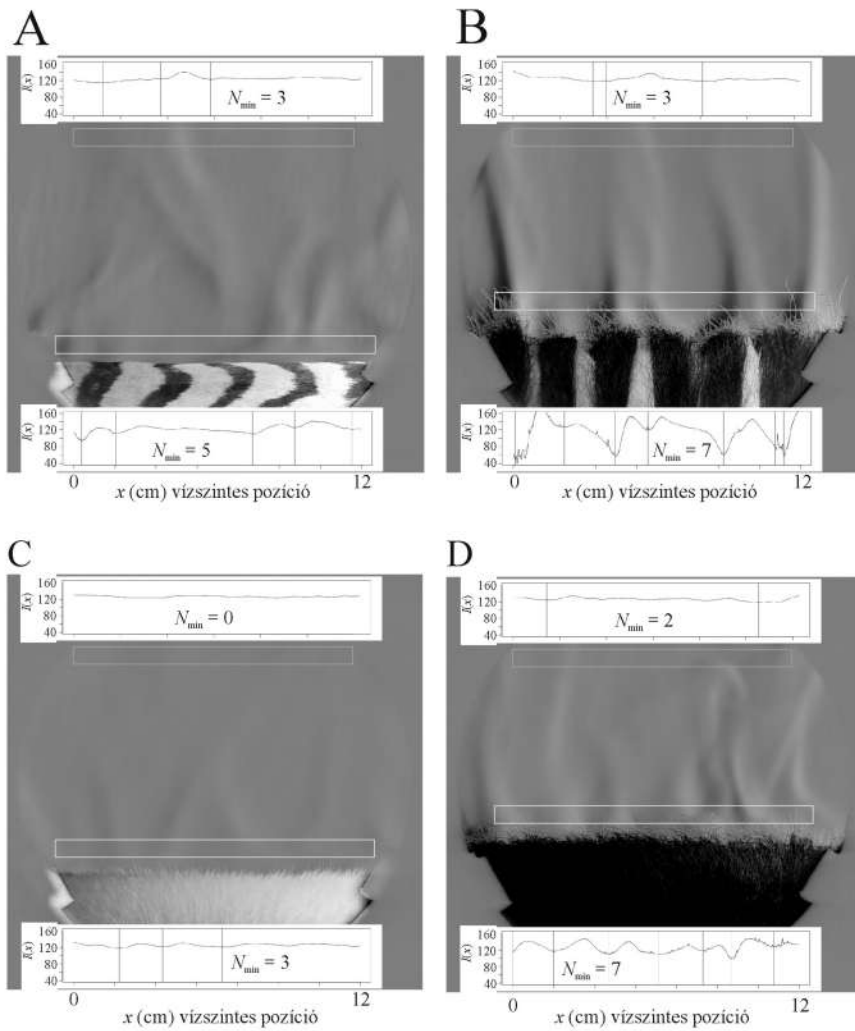
rövidek voltak, a többinek pedig hosszúak. Az egyik szürke tesztfelület csíkjai váltakozóan rövid és hosszú szőrűek voltak.

A fehér fényel besugárzott tesztfelületek hőmérséklet-eloszlását hőkamerával mérték a kutatók (2. ábra). Úgy állították be a mesterséges besugárzást, hogy a tesztfelületek hőmérséklet-mintázatai hasonlóak legyenek a Budapesti Állatkertben élő, napsütötte zebrák és különböző színű szoklyai lovak hőkamerával mért hőmérsékleteihez.



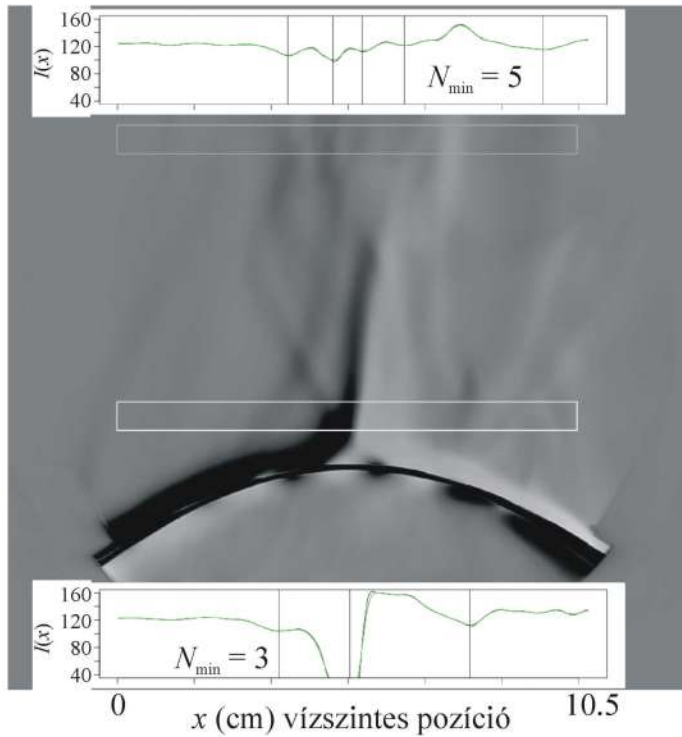
2. ábra

A tesztfelületek fölött laborkörülmények között kialakuló légáramlásokat Schlieren-optikával tették láthatóvá (3., 4., 5. ábra). E módszer sötét és világos szürke árnyalatú csíkok (németül: Schliere) formájában teszi láthatóvá az áramló levegő hőmérséklet-különbségtől függő törésmutató-különbségeit. A tesztfelületek fölött a laboratórium nyugodt légtérben keletkező légáramlatok Schlieren-mintázatairól digitális kamerával készítettek filmfelvételeket. Légsűrítővel és egy életnagyságú lepkemakettel légmozgásokat keltettek, amelyek sebességét egy hordozható meteorológiai miniállomás szélkanalával mérték.



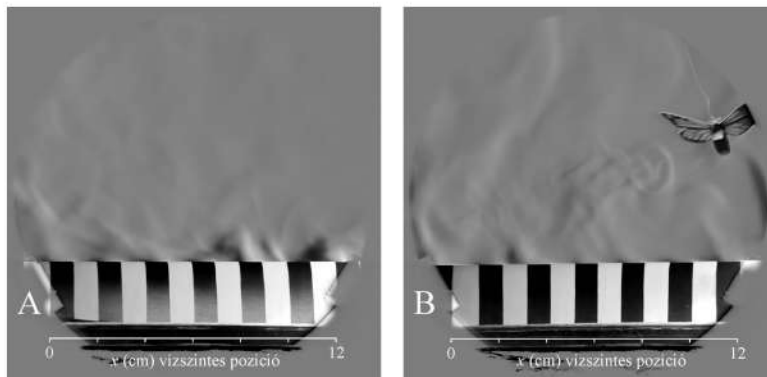
3. ábra

A Schlieren-vizsgálatok szerint a zebrák napsütötte fehér csíkjai fölött nem alakulnak ki leszálló légáramlatok (1B-D ábra). Ennek egyik oka, hogy a szomszédos fekete csíkok fölötti párhuzamos feláramlások a hidrodinamikai vonzó hatás miatt fokozatosan összeolvadnak. A másik ok, hogy oldalról akadálytalanul tud pótlódni a felszálló melegebb levegő. Egy harmadik ok, hogy a napsütésben fölhevült zebratest domború görbülete miatt a fölmelegedett levegő a ferde felületrészek fölött nem függőlegesen fölfelé áramlik, hanem a felületet követve ferdén fölfelé indul el, és a test legfelső, vízszintes sávjánál egyesül egy függőleges feláramlásban (4. ábra).



4. ábra

Az is kiderült, hogy a csíkoknak a feláramlások elősegítésében és azok oldalmozgásának akadályozásában megnyilvánuló hatása a csíkos felülettől 1 centiméternél nagyobb magasságokban már elenyészővé válik. A szomszédos fekete és fehér csíkok határa, valamint a hosszabb szőrszálak és -csomók többé-kevésbé stabilizálják a feláramlások kiinduló helyét. E feláramlásokat már az 1 km/óránál kisebb sebességű szelek vagy akár egy lepke szárnycsapásai által keltett légmozgások is szétrombolják (5. ábra).



5. ábra

Az egyszínű fekete, szürke és fehér, sima vagy szőrös tesztfelületek fölött kialakuló légáramlatok fizikai paramétereinek Schlieren-vizsgálatok során mért értékei statisztikai összehasonlításakor bebizonyosodott, hogy nincs lényeges különbség a csíkos és homogén színű tesztfelületek fölötti légáramlások között. Ezért a zebrawarús mintázat fölötti felszálló légáramlatok nem lehetnek nagyobb hűtő hatásúak, mint az egyszínű felületek fölöttiek.

Pereszlényi Ádám, Száz Dénes, János Imre és Horváth Gábor tanulmánya a *Scientific Reports* folyóiratban jelent meg. Magyarul *A zebra hűtőjének kísérleti cáfolata: van-e légörvény a zebrawarús fölött?* címen a Természet Világa 2021. augusztusi (152/8) számában olvasható (348–354.o.)