

A biomimetika - Az élőlények és a repülés technikája

Hát nem látják a madarakat a fejük felett, ahogy kiterjesztik (a szárnyukat), majd összehúzzák? Nem tartja őket fenn más, csak a Kegyelmes. Bizony, Ő minden dolog Látója.

(Korán, 67:19)

Melyik a legtokéletesebb repülő gépezet? A Sikorsky helikopter? A Boeing 747-es utasszállító repülő? Vagy az F-16-os harci repülő?

A kérdésre a választ a Reader's Digest magazin egyik tudományos cikke adja meg, amely a madarakkal foglalkozik és ezzel a mondattal kezdődik:

Egy madárral összehasonlítva, mely az aerodinamika csodája, a legfejlettebb repülőgép is csupán egy vázlatos másolat.¹

A madarak tökéletesen repülő gépek. Ahhoz, hogy egy szerkezet repülni tudjon, könnyűnek kell lennie. Ez vonatkozik olyan alkatrészeire is, mint a csavarok vagy a szegecsek, melyek a gép szárnyait tartják. Így aztán a repülőgépgyártás területén a gyártók mindig valami különleges alapanyaggal próbálkoznak: legyen erős, ugyanakkor könnyű és ütésálló. Leszögezhetjük, hogy hiába minden igyekezetünk: a madarakat nem sikerült megközelítenünk. Ön látott már valaha olyan madarat, ami szétrobbant vagy darabjaira hullott leszállás közben? Netán olyat, amelyiknek repüléskor leesett a szárnya, mert kilazult a törzséhez való rögzítése?

A madarak tökéletes felépítése nagy mértékben inspirálja a repüléstechnikát. A repülőgép feltalálói a Wright testvérek, Kittyhawk elbevezetésű gépük szárnyainak megépítésekor a keselyűk szárnyának felépítését vették alapul.²

Könnnyű, üreges csontok, erős, a csontokat mozgató mellizmok, tollazat, ami elősegíti, hogy a madár a levegőben maradjon, aerodinamikus szárnyak, nagy energiaszükségletnek megfelelő anyagcsere – ez jellemzi a madarakat. Mindezen tulajdonságok lehetővé teszik, hogy a madarak ügyesen a levegőben maradjanak, ugyanakkor egyértelműen arra utalnak, hogy ezek az élőlények egy tökéletes Teremtés eredményei.

A madarak más szempontból is sokkal előrébb járnak a repülőgépeknél. Például a holló vagy a galamb képes bukfencezni a levegőben, míg a kolibri egy helyben lebeg. Ha pedig repülés közben meggondolják magukat, a madarak hirtelen leszállnak egy faágra. Ilyen manőverekre a repülőgépek nem képesek.

A madarak rugalmasság és mobilitás terén is jócskán megelőzik a repülőgépeket. Elegendő, ha szemügyre vesszük a madarak nyakát. A többirányú mozgásra képes nyak lehetővé teszi, hogy a madár a csőrével testének minden részéhez könnyedén hozzáférjen. Így kényelmesen meg tudja tisztogatni a szárnyait, amik ugye a repülés elengedhetetlen kellékei, és pl. egyes madárfajokat - így a flamingókat - repülés közben egyensúlyban tartják. Az emberiség ezen a téren 100 esztendő alatt mindössze odáig jutott, hogy a Concorde repülőgépeknek fel-le mozgatható orrot épített. Ráadásul ezt a szerkezetet is a delfinekről mintázta.

A repülőgépek sokkal gyorsabban repülnek, mint a madarak. Viszont repülés közben nagyon nagy mennyiségű hőt juttatnak a légkörbe. Ezzel szemben a madarak testében a levegő mozgása olyan, mint valamiféle hűtő berendezés. Ezért van az, hogy a madarakat nem lehet hőirányítású rakétával eltalálni, míg a repülőgépeket igen.

A madarak repülési technikája már akkor megmozgatta a feltalálók fantáziáját, amikor a repülőgépeket még fel sem fedezték. A 19. században voltak, akik házi készítésű szárnyakat erősítettek karjaikra és épületek

tetejéről vetették le magukat, hogy megpróbálják leutánozni a madarak mozgását. Mint kitalálhatják, az emberek nagyon hamar megértették, hogy a repüléshez nem csupán szárnyakra van szükség...

Azóta eltelt körülbelül kétszáz év. Az emberiség a kutatás és fejlesztés terén tudományos tapasztalatokra tett szert és nagy léptekkel halad előre. Még mindig akadnak azonban emberek, akik óriási sületlenségeket állítanak a madarokról, tudniillik azt, hogy a madarak a hüllőkből fejlődtek ki hosszú idő leforgása alatt. Ennek a képzelet szülte mechanizmusnak, amit fokozatos evolúció néven ismerünk, semmi valóság alapja nincsen. A madaraknak olyan csontozata, izomzata van, amely a hüllőkével a legcsekélyebb hasonlóságot sem mutatja, továbbá tolluk van, aerodinamikus szárnyaik és van anyagcseréjük is.³ A madarak testfelépítése teljes mértékben eltér a szárazföldi élőlényekétől és semmilyen testi funkciójuk nem magyarázható meg a fokozatos evolúció modelljével, ahogyan ezt az evolúció elméletének hívei állítják.

Hallott már Ön valaha arról, hogy ha a repülőgép szárnyainak „flap”-je (ez a gép szárnyának az a része, amely hátrafelé néz és le-föl mozgásával a süllyedést, illetve az emelkedést segíti elő) meghibásodik, akkor megjavítja saját magát vagy kicserélődik? Nos a madarak tollai, melyek hasonló funkciót töltenek be, képesek erre - hála a tökéletes rendszernek, amivel Isten ruházta fel őket.

Az állatokban is egy jel van a számotokra. (Korán, 23:21)

A madarak testfelépítését kifejezetten repülésre teremtették. Elegendő, ha ehhez megvizsgáljuk a madarak nyakát. Egy verébnek 14 nyakcsigolyája van. A zsiráfoknak is ugyanennyi. A sok nyakcsigolyának köszönhető, hogy a madár kényelmesen tud egyensúlyozni repülés közben, vadászhat és tisztogathatja a tollait is.

Egy új cél a repüléstechnológiában:

A külső feltételek változásának megfelelően formát váltó szárny

A madarak, repülés közben az időjáráshoz idomítva használják a szárnyaikat. Szárnyuk alkalmazkodik például a hőmérséklet ingadozáshoz vagy a szél fordulásához. A madarak a legjobb repülők, hiszen teremtésüknél fogva automatikusan reagálnak körülményeik megváltozására. A repüléstechnológiában élen járó és irányadó cégek manapság a madarak teremtett tulajdonságaiból kiindulva készítik terveiket.

A NASA, valamint a Boeing repülőgépgyártó vállalat és az Amerikai Egyesült Államok Légierője kifejlesztett egy üvegszálakból felépülő rugalmas szárnyat, amely egy repülőgépre szerelt számítógépről érkező információk alapján képes a formáját megváltoztatni. Ez a számítógép azokat az információkat is képes lesz majd feldolgozni, amik a repülési körülményeket mutató mérőberendezések közvetítése által jutnak el hozzá (hőmérséklet, szél erő stb). A számítógép az ily módon szerzett információknak megfelelően úgy tudja majd változtatni a szárnyak görbületét, ahogyan az szükséges.⁴

Van egy másik vállalat is, ami ezzel kísérletezget. Az Airbus (repülőgépgyártó vállalat) szintén olyan repülőgépszárny kifejlesztésén dolgozik, amely – a madarak szárnyaihoz hasonlóan – a repülési feltételeknek megfelelően tudja változtatni a formáját (adaptive wings = alkalmazkodó szárnyak).⁵

Röviden, a madarak repülési technikája és szárnyuk felépítése maga a tervezés csodája, ami évek óta inspirálja a repüléstechnikai mérnököket. Isten a madaraknak eleve a repüléshez leginkább megfelelő rendszert biztosította. A Korán egyik szakaszában erre így hívja fel a figyelmet:

Hát nem látják a madarakat a fejük felett, ahogy kiterjesztik (a szárnyukat), majd összehúzzák? Nem tartja fenn őket más, csak a Kegyelmes. Bizony, Ő minden dolog Látója. (Korán, 67:19)

A madarak szárnyának felépítése tehát maga a teremtés csodája. A madarak, hidegben és melegben egyaránt ugyanazzal a szárnyfelépítéssel képesek repülni. Repülnek akkor is, ha fúj a szél, akkor is, ha szélcsend van, ugyanis a folyton változó időjárási körülményeknek megfelelően ügyesen szabályozzák szárnyaik állását. A madaraknak ez a tulajdonsága felkeltette a tudósok érdeklődését, akiknek azóta az a céljuk, hogy olyan szárnyakat készítsenek, amelyek idomulnak a változó feltételekhez. A felvételen egy erre a célra tervezett szárny részlete látható.

Vajon nem tudjátok, hogy Allahé az egek és a föld királysága? És hogy nincsen Allahon kívül senki védelmezők vagy segítőik. (Korán, 2:107)

A baglyok, többnyire éjjel ejtik el zsákmányukat. A zsákmányállat észre sem veszi, s a bagoly hirtelen, hangtalanul lecsap rá. A virginiai NASA Langley Kutatóközpont tudósai megállapították, hogy míg nagyon sok madárnak kifejezetten egyenesek a szárnyélei, a bagoly tollai tele vannak puha rojtokkal, amelyek csökkentik a szárnyát súroló levegő által keltett turbulenciát, s ezáltal a zajt is. A katonai repülőgépek tervezői azt remélik, hogy a baglyok szárnyainak utánzásával még csendesebbé tudják tenni a lopakodó repülőgépeket. Terveik szerint, a baglyok szárnyfelépítésének ellesésével, a radar által eddig is alig-alig észlelhető lopakodók teljesen hangtalanok lesznek.⁶

A madarak szárnyai útmutatóul szolgálnak a repüléstechnológia számára

A madarak repülésének tanulmányozása jelentős változásokat idézett elő a repülőgépek szárnyainak szerkezetében.

Az egyik első olyan gép, ami ily módon változott, egy amerikai vadászgép, az F-111-es. Az F-111-es egy változtatható szárnyállású repülőgép, szárnyaiban csűrők helyezkednek el, melyek elősegítik a jobbra illetve balra fordulást. A repülőgépek úgy fordulnak, ahogyan a madarak: szárnyuk állásán változtatnak, nő vagy csökken szárnyprofiljuk íveltsége. Ennek köszönhetően tudnak egyensúlyban maradni fordulás közben.⁷

A repüléshez az első és legfontosabb tényező a madarak szárnyának a formája. A nagy sebességgel szálló madaraknak, például a sólyomnak, a karvalynak, vagy a fecskének a szárnya a többi madárhoz képest ferdébb, keskenyebb és hegyesebb. A repülőgéptervezők számára a szárny tulajdonságai az irányadó.⁸

Nagy sebességű repüléshez a legideálisabb a ferde szárny. Az egyenes szárnyak sokkal több felhajtóerőt hoznak létre. Ez a felemelkedésnél illetve a leszállásnál fontos. Ha mindkét tulajdonságot ötvözni szeretnénk egy gépben, akkor az egyetlen lehetőség, ha olyan szárnyat építünk, ami több irányba mozgatható.⁹

Ezt úgy hívjuk: változtatható állású, azaz nyilazható szárny. Ilyen van az F-111-es vagy a Tornado típusú vadászgépeknek. Amikor ezek a gépek felgyorsulnak, szárnyaik a futómű irányába (vagyis hátrafelé) mozdulnak el. Ez a tulajdonság, ami hosszú-hosszú idők kutatómunkájának gyümölcse, a madarakban már születésüktől fogva jelen van.

A madarak csontja üreges, ezért a madarak rendkívül könnyűek. A modern repülők szárnyait, a madárcsontokból kiindulva, szintén üregesre tervezik.

Az albatrosz, és más nagy szárnyfelülettel rendelkező madarak, hatalmasra kiterjesztett szárnyaikkal képesek arra, hogy nagy távolságokat tegyenek meg egyetlen szárnycsapás nélkül. A vitorlázó repülőgépek szárnyait az albatroszról mintázták. A vitorlázó repülő is képesek sokáig a levegőben maradni, anélkül hogy ehhez propellert használnának.

A madarak fel- és leszállásnál szeretik a hátszelet hasznosítani, így energiát spórolnak. A repülőterek kifutópályáit is úgy építik meg, úgy helyezik el, hogy a repülőgépek a hátszéllal tudjanak fel- illetve leszállni. Ily módon kevesebb üzemanyagot használnak.

A keselyű evezőtollai útmutatóul szolgálnak a repüléskutatók számára

Amikor egy repülő a levegőben száll, szárnyainak végénél a nyomáskülönbség következtében légörvény keletkezhet. Ezek a légörvények negatívan befolyásolják a gépet repülés közben.

A repüléskutatók, megfigyeléseik során felfedezték, hogy a keselyű evezőtollai (a szárnya végén helyet foglaló nagy tollak), repülés közben ki vannak nyitva, mintha csak egy kéz ujjai lennének. Megfigyeléseikből kiindulva a kutatók arra gondoltak, hogy a keselyű evezőtollainak mintájára fémből megalkotják a csűrőket, és kipróbálják ezek működését a repülőgépeken. A csűrőknek köszönhetően sok apró légörvény keletkezik. Ha ezek a kisebb légörvények helyettesítenék a korábbi, nagy légörvényeket, akkor az kevesebb kárt okozna a gépben, gondolták. Az elgondolást meg is valósították, és beigazolódott annak helyessége. Azóta ez a bevált technika a repülőgépeknél.

A 20. századi tudomány még nem volt képes a rovarok repüléséhez szükséges aerodinamikai titkok kikódolására

Egy rovar, repülés közben több százszor is csap a szárnyaival másodpercenként. Léteznek olyan rovarok, amelyek egyetlen másodperc alatt 600-szor teszik meg ugyanezt.¹⁰

Ennyi mozgás egyetlen másodperc alatt! Olyan tökéletes és finom teremtés ez, amit a technológiával nem is lehet utánozni.

Például a Kaliforniai Egyetem biológia professzora Michael Dickinson és csapata kifejlesztett egy robotot a gyümölcslegyek (muslicák) repülési technikájának megfigyeltésére. Ez a robot százszor akkora volt, mint egy muslica, a szárnya pedig a rovar szárnyának mindössze egy ezrednyi mozgására volt képes. Ráadásul a robot szárnycsapásaihoz – ami öt másodpercenként egy volt – 6 különböző motorra volt szükség.¹¹

Dickinsonhoz hasonlóan sok más tudós is évek óta kísérletezget a rovarok szárnycsapásaival, hogy megfigyelje annak mechanizmusát. A muslicákkal végzett kísérletek során Dickinson megállapította, hogy a muslica nem egyenes mozgással repül – mintha a szárnya valami zsanérral lenne hozzá erősítve a testéhez –, hanem annál jóval összetettebb aerodinamikai technikával él. Ráadásul minden szárnycsapásnál változik a szárnyak iránya: amikor lefelé mozdul el, felső része néz felfelé, amikor pedig felemelkedik, akkor megfordul és az alsó része néz felfelé! A tudósok, akik ezt a komplex repülési technikát elemezni kívánják azt mondják, ez nem a repülő szárnyaihoz használt „klasszikus aerodinamika”.

És hát bizony a muslicákra aerodinamika terén más is jellemző, nem csak ez! Például amikor a muslica csap egyet a szárnyaival, mögötte örvénylő léghullám keletkezik. Amikor pedig szárnya visszatér eredeti pozíciójába, annak az energiának egy részét hasznosítja újra, amit elvesztett, hasonlóképpen az oldalkormányhoz, ami a légörvényből legyező irányú mozgással kihozza a repülőgépet.¹²

S ha mindez még nem volna elég, a muslicák jól fejlett látószerve, és apró, hátsó, egyensúlyozó szárnyai is a Teremtés tökéletes voltára utalnak.

A muslicák évmilliók óta így repülnek, kihasználva az aerodinamika törvényeit. A Teremtés egyértelmű bizonyítéka az is, hogy a tudósok napjaink legfejlettebb technológiájával sem tudják megmagyarázni, pontosan hogyan is repülnek ezek az apró élőlények. Allah, egy apró légy felépítésében is felfedi mindent átfogó és egyedülálló tudását azoknak, akik elgondolkoznak. A Korán egyik ajája így szól:

"Ti emberek! Példát állítanak nektek, figyeljetek hát. Bizony, azok, akikhez Allahon kívül fohászoltok, sosem fognak teremteni még egy legyet sem, még ha mind összegyűlnének is hozzá. És ha a légy elragad tőlük valamit, nem tudják visszavenni tőle. Milyen gyenge a kereső, és a keresett!" (Korán, 22:73)

A nagy méretű, egyenes szárny előnyös a rovarok számára a repüléshez. Ugyanakkor minél nagyobb a méret, annál nagyobb a sérülés veszélye is. Ahhoz, hogy a szárnyak ne sérüljenek, összecukhatónak kell lenniük, ez azonban cseppet sem könnyű, ha a szárnyak túl nagyok. A méheknél ez a probléma a szárnyak közti kis kampócskákkal küszöbölődik ki. Amikor a méh leszáll valahová, a kampócskák elengedik egymást és a szárnyak könnyen összecukódnak.

1"Kusursuz Uçuş Makineleri", Reader's Digest'tan çev: Ruhsar Kansu, Bilim ve Teknik, 136. szám, 1979. március, 21.o.

2 <http://www.yourplanetearth.org/terms/details.php3?term=Biomimicry>

3 Részletesebben lásd: Hayatın Gerçek Kökeni, Harun Yahya, ..

4"Biyonik, Doğayı Kopya Etmektir", Science et Vie'den Çev. : Dr.Hanaslı Gür, Bilim ve Teknik 1985. júlus, 19-20.o.

5 <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/dergi/98/ocak/yakitsiz.html>

6 [http://www.fonz.org/zoogoer/zg1999/28\(4\)biomimetics.htm](http://www.fonz.org/zoogoer/zg1999/28(4)biomimetics.htm) : "Designs from Life", Robin Meadows, Zooger, 1999. július/augusztus

7 "Biyonik, Doğayı Kopya Etmektiré, Science et Vie'den Çev. : Dr.Hanaslı Gür, Bilim ve Teknik 1985. július, 19.o.

8 "Kusursuz Uçuş Makineleri", Reader's Digest'tan çev: Ruhsar Kansu, Bilim ve Teknik, 136. szám, 1979. március, 23.o.

9 Clive Gifford, Her Yönüyle Uçaklar, Tubitak Popüler Bilim Kitapları, TÜBİTAK, 4.Kiadás 1999. január, 24.o.

10 <http://www.sciam.com/2001/0601issue/0601dickinson.html>; Michael Dickinson, Scientific American, Solving the Mystery of Insect Flight, 2001. június

11 <http://www.sciam.com/2001/0601issue/0601dickinson.html>; Michael Dickinson, Scientific American, Solving the Mystery of Insect Flight, 2001. június

12 <http://www.sciam.com/2001/0601issue/0601dickinson.html>; Michael Dickinson, Scientific American, Solving the Mystery of Insect Flight, 2001. június

<https://www.harunyahya.info/hu/ujsagcikkek/a-biomimetika-az-elolenyek-es-a-repules-technikaja>