

KAKO LETI PČELA

Mario Babić, Zagreb



U proljetnim i ljetnim danima vidjeti pčelu kako leti nad livadama zaista nije rijetkost. Promatrajući pčelu u letu, nije teško uočiti kako se ona kreće potpuno krivudavo: gore-dolje ili lijevo-desno. Njezin let popraćen je zujanjem. Krila pčele u letu nemoguće je vidjeti, za razliku od krila ptica. Razlog tomu nije što su pčelina krila malena i bezbojna, nego zbog, dakako, brzine pokreta. Upravo ti brzi pokreti krilima u sudaru s česticama zraka proizvode longitudinalne valove koje mi čujemo kao zujanje.

Godine 1934. dva europska znanstvenika, **Antoine Magnan** i **Andre Saint-Lague**, koristeći matematiku i tada poznate principe aerodinamike, pokazali su da pčele teoretski ne mogu letjeti. Zamisliti da dva malena i lagana krila u letu nose debeo i težak trup¹ najjednostavniji je način kako doći do zaključka da pčela, zapravo, doista ne bi trebala letjeti. Odgovor jednog teologa na ovakvu teoriju bio je: *Iako ne mogu - pčele lete, valjda zato što njih ljudski zakoni i granice ne zanimaju.*

Danas, koristeći napredno matematičko modeliranje, znanstvenici i dalje otkrivaju kako zapravo lete pčele, ali i drugi leteći insekti.

Let zrakoplova mogao bi se opisati kao ravnoteža vertikalnih sila – sile teže i sile podizanja, te horizontalnih sila – sile potiska i sile kočenja. Takav let zrakoplov pretežito postiže svojim specijalnim zakrivljenim krutim krilima. Let pčele ne bi se mogao opisati tako lako. Za letenje, pčele prvenstveno koriste svoja savitljiva krila. Također, pčelin se let oslanja na mikroskopski – kompleksne fizičke sile i efekte aerodinamike, koje su beskorisne u letu zrakoplova. To je jedan od razloga zašto bi se pčelin let mogao nazvati nepravilnim letom, u odnosu na let zrakoplova.

Studije, računalni modeli, pa čak robotski modeli pčele pokazali su sljedeće: *ono što je zaista važno nije oblik krila, nego način na koji pčela radi krilima.* Krila pčele kreću se slično propelerima zrakoplova koji su stalno u pokretu. Pčela medarica zamahne svojim krilima otprilike 240 puta u sekundi te preleti 3.89 metara u sekundi, dok muha zamahne otprilike 200 puta u sekundi i preleti 1.94 metara u sekundi.

Računalna modeliranja ove radnje otkrila su mikro-tornada koji se formiraju i nalaze na gornjem dijelu krila, a zovu se vodeći (prednje rubni) vrtlozi. To čini tlak unutar „tornada” manjim od tlaka zraka koji ih okružuje. Zato se viši tlak pod pčelinim krilima manifestira kao sila uzgona koja stvara uvjete potrebne za podizanje, što pčeli omogućava letenje. Pčela se podiže u vis i pomoću mnogih kompleksnih rotirajućih pokreta krilima, kao što su unazadno i kudravo zamahivanje.

Dakle, pčelin let prilagođen je prvenstveno radu krila. Kako je rad krila brz, ali nepravilan (što se očituje u mnogim složenim načinima zamahivanja), tako ni pčelin let nije pravocrtan nego krivudav, te ga se zbog toga ni na koji način ne može usporediti s letom zrakoplova. Da bi se pčela uzdigla od tla, osim specifičnog rada krila, sudjeluju sile koje se suprotstavljaju gravitaciji.

Kako je sićušni mozak pčele sposoban, uz mnoge druge životne funkcije, za upravljanje učestalim prilagodbama pokreta krila dok lete i „zuje” ovamo i onamo - ostaje misterij.

¹Navedene osobine još su jače izražene kod bumbara.

