

144.576





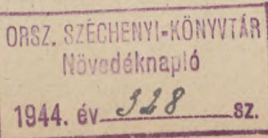


### Rovarok viráglátogatóban.

Ezelőtt 150 évvel, 1793-ban látott napvilágott SPRENGEL KONRÁD CHRISTIAN lelkes című műve: Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. A virág színe, alakja és illata nagyon régi titok az ember szemében, de nagyon sokáig hiába kereste e titok kulcsát. A legtöbb ember hajdan is megelégedett azzal, hogy gyönyörködött a virág szépségeiben, ma is ezzel a felületes emberi tekintettel fordul a virág felé. Legfeljebb bizonyos jelképet keres benne, természetesen a maga hajlandósága szerint, ki hitbéli, ki bölcséleti, ki szerelmi jelképet. Az ókor görög természetfilozófusai sem oldották meg a virág titkát. Csak a 17. század végén CAMERARIUS nyitotta meg e titok kapuját azzal, hogy a

virágban megkereste és megtalálta a növény ivarszerveit.

Ez azonban csak az első lépés volt a virág természettudományi ismerete felé. Alap, amelyen tovább kellett építeni. Ezen az alapon tisztázódott, mi a virágban a termő és a porzó. Ámde semmit sem lehetett belőle következtetni éppen arra, ami leginkább felkeltette a virágban az ember érdeklődését, mi az értelme a virág színének, alakjának és illatának. A CAMERARIUS felfedezését követő évszázadban azonban megfigyelés tárgya lett a virág termőjének beporzása, biológiai problémává, hogy jut el a virággör a bibére. Ez volt a virágnak az a titka, amelyet SPRENGEL is kutatott, amelynek megoldására éveken át figyelte a természetben a





virágokat, épígy a virágokat járó rovarokat, pontosan megelemezte majdnem 500 növényfaj virágját a rovarokhoz való viszonylatában, és végül megírta beszámolóját, megrajzolta 25 képét, amelyeket rézbe metszettek, hogy ma is hirdethessék megfigyeléseinek szabatoságát.

SPRENGEL a virág szerkezetének titkát abban a szoros viszonyban jelölte meg, amely a virág és a beporzást elvégző virágjáró rovar között van. Ez a virág színének, alakjának, nektárfejlesztésének, illatának értelme. Ez a tiszta természettudományi, jellegzetes biológiai megvilágítás; a virág minden tulajdonsága — közvetlenül vagy közvetve — a beporzást elvégző rovar szolgálja. A viráglevelek élénk színe, rajza a rovarnak való jelzés, a virág berendezése arra való, hogy a rovarra jusson a hímpor, és a rovarról a bibére, a nektár pedig azért rejtőzködik a virág mélyén, hogy az eső el ne mossa. Mindez a beporzást elvégző rovarért. Ez a virág nagy titka.

Hogy SPRENGEL nagyon sokra becsülte megfigyelései eredményét, munkája lelkes címe legjobban elárulja. Annál nagyobb volt csalódása, mikor kiderült, hogy munkája nem keltett érdeklődést, sőt feletteseit egyenesen maga ellen hangolta vele, és a span-dai gimnázium rektorságából még munkája megjelenésének évében nyugalmába küldték. A virágszépség titkának leleplezője végül csalódottan halt meg. Több mint félszázad telt el munkája megjelenése és halála után, mikor DARWIN a feledés porából előszedte, és szerzőjének a méltó elismeréssel adózott. DARWIN az idegenbe porzás tanulmányozásával kapcsolatban vizsgálta a virág megporzásának jelenségeit, eközben jutott el SPRENGEL munkájához, majd maga is folytatta a kérdés kutatását.

DARWIN kora után a virág beporzásának vizsgálata két irányba ágazott szét. A növénytan kutatók a virágszerkezeteket igyekeztek rendszerbe foglalni és célszerűségüket men-nél inkább megvilágítani. Az állattani kutatók ugyanakkor a viráglátogató állatokat, kivált rovarokat

kezdték pontosabban tanulmányozni, és a rovarok virágjárásának tanulmányozásából idővel a rovarélettan, rovarlélektan egyik legérdekesebb fejezete alakult.

A virágjáró rovarok tanulmányozása idővel a Sprengel-féle magyarázatok szigorú bírálatához vezetett. Eleinte egyesek, később egyre többen kétségbevonták, hogy a rovaroknak olyan színlátása lenne, amelynek alapján megtalálhatnák a virágot és eligazodhatnának rajta. Majd pedig némelyek egyenesen színvaknak minősítették a méheket és általában a rovarokat, ami természetesen azt jelentette, hogy a virágszépség Sprengel-féle magyarázata alaptalan. Századunk elején teljes volt ezen a téren a zürzavar és nagyon ellentétes a felfogás a virágjáró rovarok és a virágok kölcsönös kapcsolatának magyarázatában.

A szigorú bírálatból és a rovarok érzékéletének az emberétől gyökeresen eltérőként való feltételezéséből született meg végül a probléma korszerű tanulmányozásának módszere, a kísérleti vizsgálat. Amit a pusztá megfigyelés és a kötetlen okoskodás nem oldhat meg, eldönti a kísérlettel ellenőrzött kutatás. Ez persze nem volt könnyű feladat. Meg kellett u. i. találni a helyes kísérleti módszert. Az úttörés érdeme FOREL AUGUST nevéhez fűződik, aki alapvető munkában számolt be kísérleteiről és a rovarok érzékletéről. Azután FRISCH KARL kidolgozta a méhek tanulmányozásával a kísérleti módszert, és lényegesen előbbre vitte a méhek érzékletéről és lélektanáról alkotott ismereteinket. Korunkban ezen az úton többen kutadják ezt a problémát, vizsgálják a legyek, lepkék stb. virágjárását, legújabbán KUGLER HANS nagyon alaposan megvilágította a pösörök virágjárását.

Az első helyen kiemelendő kutatási eredmény, amelyet a kísérleti vizsgálatok felmutathatnak, az, hogy a rovarok virágjárása csak kevés esetben egységes jelenség, legtöbbször több jelenség összetétele, amely mind külön vizsgálatot kíván. Igen egyszerűnek tekinthetjük pl. egyes legyek virágjárását. Mint tudjuk, a kontyvirá-



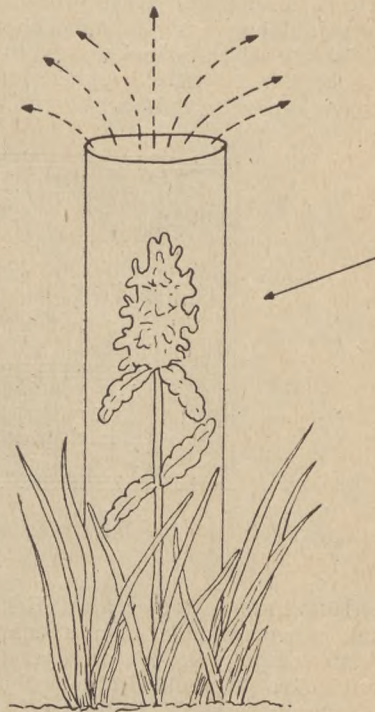
gokra döglegyek járnak. A döglegyeket a kontyvirágok dögszaga vezeti a virág felfedezésére és ez vezeti a legyeket a virágon is. Mennyivel bonyolódottabb, összetettebb folyamat a méhek, pösörök, sok lepke virágjárása!

A méhek, pösörök stb. virágjárásában először meg kell különböztetnünk a virág megközelítését, azután külön a viráglátogatást, amely utóbbi a mézfejtő felkutatását és a nektár felszívását jelenti, de nem okvetlenül követi a megközelítést. A virág megközelítésében és meglátogatásában kétféle érzékelés szerepel, a látás és a szaglás, de különféleképpen. Pl. a méhek, pösörök és a kacsafarkú lepke (*Macroglossum stellatarum*) a virág megközelítésében vizuális rovarok, szín és alak vezetik a virágra, a virágon azonban szaglásuk veszi át a főszerepet. Feltűnő jelenség továbbá egyes rovarok virágjárásában az, hogy az egyszer megismert mézelő virághoz mindaddig ragaszkodnak, amíg mézélése tart, csak akkor keresnek újabb mézforrást, ha a megszokott elapad. Ilyen pl. a házi méh és sok pösör. Ilyen esetekben kétféle a virágjárás, részben mézelő virág felkeresésére irányul, részben gyűjtőútra, amely a megismert mézforrás felkeresésére szorítkozik. Sok rovar társas életű, ezek némely esetben elősegítik egymás munkáját, pl. jellel közlik gazdag mézforrás felfedezését. Ez tűnik fel a házi méh virágjárásában.

Legjobban ismerjük a házi méh és a pösörök virágjárását, a kísérleti kutatások eredményeinek közelebbi ismertetésében főként ezekkel foglalkozunk.

Mint említettük, egyes megfigyelők színvaknak minősítették a méheket és általában a rovarokat, és a rovarok virágjárásának kísérleti tanulmányozása egyenesen ennek a kérdésnek tisztázására indult meg, azért először mi is ezekkel a kísérletekkel foglalkozunk. Miként bizonyítható be, hogy a méh, pösör stb. szemével fedezi fel virágkereső repülőútján a virágot? Ennek szemléltetésére igen érdekes kísérleteket dolgozott ki KUGLER HANS. Kiválasztunk valamely növényt,

amelynek mézelővirágát méh vagy pösör látogatja, és nyitott üveghengert, pl. gázlámpaüveget húzunk rá, amely a növényt és a virágzatot körülbelül 10 cm-rel felülmulja (1. kép). Amint a repülő pösör a megfelelő távolságból a virágzatot észreveszi, a virágzat felé fordul és nyíl-



1. kép. Orvosi tisztessű (*Stachys officinalis*) üveghengerben; a felső nyílak a virágillat kiömlésének helyét jelzik, a jobboldali nyíl a virágrarepülő pösör útja. (KUGLER nyomán.)

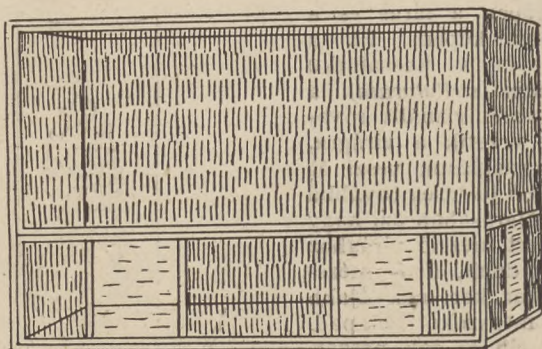
egyenesen igyekezik rárepülni. Mint-hogy a virágok illata fent az üveghenger nyílásán áramlik ki, a rovar azonban egyenesen a virágzat felé az üveghenger oldalának repül, nyilvánvaló, hogy meglátja a virágzatot, és szemével tájékozódik feléje. Meggyőző kísérleti eszköz a papírból készített művirág is. Nem kell hozzá művészi szépségű, a természetes virágot és virágzatot hűen utánozó készítmény, elegendő 2 cm átmérőjű, 5



cm hosszúságú, színes papírból készített papírhenger, amelyet szalmaszárra vagy más növényi szárra erősítünk. A méh és pöször épügy megtalálja és megközelíti, mint a természetes virágot, noha ez a kísérleti kezdetleges művirág egyáltalában nem illatozik, csak egyedül színével tűnik fel.

Ha most a vizuális rovarok színérzékelését közelebbről vizsgáljuk, v. i. azt kutatjuk, hogy milyen mértékben különböztetik meg a színeket, további és szabatosabb kísérletekhez kell fordulnunk, amelyek módszerét, mint

repülnek, hanem mászkálnak, ami azonban a színek felkeresése tekintetében közömbös. Ha több rovarral, pl. egész pöször családdal kísérletezünk, nagyobb kísérleti láda kell, amelynek a nagysága  $90 \times 53 \times 60$  cm (2. kép). Ebben a ládában a rovarok repülni is tudnak. A kísérletekhez színes táblát (3. kép) használunk, amely hullámpapírból készül. Erre különböző színű  $25 \times 25$  mm nagyságú négyzetekben ragasztjuk fel a színes papírokat. A négyzetek közepébe 3 mm átmérőjű és 10 mm hosszú üveg-



2. kép. Nagy kísérleti láda pöszörök színérzékelésének tanulmányozására. (KUGLER nyomán.)

említettük, FRISCH dolgozta ki. E kísérletek a rovaroknak azon a tulajdonságán alapulnak, hogy egyszerű jeltársításokra képesek. Pl. a szóban forgó rovarok társítani tudják a táplálék és a szín jelét. Ha pl. a méhnek vagy pöszörnek cukrosvizet kék papíron kínálunk, és a kék papíron kis csészében elhelyezett cukrosvizet a méh néhányszor meglátogatta, akkor a méhet batanítottuk kék papírra, amit azzal árul el, hogy később is egy ideig következetesen a kék papíron keresi a cukrosvizet, még akkor is, ha közben a kék papírról a csészét áthelyezzük valamely más színű papírdarabra.

Ezeket a kísérleteket azonban nem a szabadban, hanem szobában végezzük. A kísérleti rovarokat oldalán üvegablakos ládikában tartjuk. Ha egyetlen rovarral kísérletezünk, a láda nagysága  $46 \times 33 \times 33$  cm, ebben természetesen a méhek és pöszörök nem

csövecskéket sülyesztünk, amelyekbe cukrosvizet öntünk. Ellenőrző kísérletekben az üvegcsövecskébe vagy vízvezetéki vizet öntünk, vagy az üvegcsövecskéket üresen hagyjuk. A színes négyzeteket minden kísérlethez másképen kell elhelyezni, mert ezek a kísérleti rovarok nemcsak a színekre, hanem a helyre is idomíthatók, a helyet is megszokják, ami meghamisíthatja a kísérleti eredményt.

A színérzékelés megállapítására végzett kísérletek eredményei azt bizonyítják, hogy a méhek, pöszörök és általában a rovarok színeket különböztetnek meg, de látásuk különbözik az emberitől, amennyiben a tiszta vörös színt nem látják meg, ellenben az ibolyántúli színeképrést még színnek érzékelik, v. i. szín-skálájuk kissé eltolódik a rövidhullámú irányban. Egyedül a nappali lepkék nem vörösvakok, és jellemző, hogy a mérsékeltövi kevés virágot



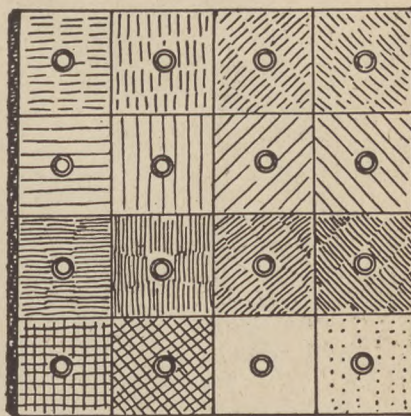
nappali lepkék látogatják. A mérsékeltövi vörös virágok egy része kékes árnyalatú, a méhek, pösörök ezeket kékeknek látják. Az igazi piros virágok hazája a forróöbven van, ahol ezeket a virágokat madarak látogatják. Azok a virágok, amelyeket mi fehérnek látunk, a méhek és pösörök számára többnyire színesek, t. i. ibolyántúli színűek. Ibolyántúli színűek e rovarok számára egyes vörös virágok is, mint pl. a pipacs. Abban is különböznek a rovarok az embertől, hogy olyan alkonyati időben is megkülönböztetik a színeket, amelyben az emberi szem színek megkülönböztetésére nem képes. Ilyen pl. a szulákszender (*Protoparce convolvuli*).

Nem kétséges tehát a kísérleti eredmények alapján, hogy a vizuális rovarok a környezettől elütő színellentét alapján veszik észre és közelítik meg a virágokat. Felmerül azonban itt az a kérdés, milyen távolságból veszik észre a virágot, v. i. a színt? Ennek kísérleti eldöntésére ismét művirágot használunk. A művirág ebben az esetben egy tölcser, amelyet 10–15 cm magas, feketére lakkozott huzalra erősítve (4. kép) állítunk fel feketepapírral bevont asztalon. A kísérlet színterét lámpával világítjuk meg. A tölcser nagysága különböző lehet, KUGLER 13, 23 és 48 mm átmérőjű tölcser-művirágokkal végezte kísérleteit.

A színhatás távolságának megállapítására végzett kísérletek eredményei azt mutatják, hogy e távolság nem nagy, még a félmétert sem éri el. Nagy mértékben függ a tölcser nagyságától, pl. KUGLER egy kísérletében a 13 mm-es tölcseréket a földi pösör (*Bombus terrestris*) 10-6, a 23 mm-eseket 19-6 cm távolságban vette észre. A 48 mm-es tölcseréket is csak 30 cm távolságból veszi észre. Mikor azonban ezekben az esetekben azt mondjuk, hogy meglátja, észreveszi, igazában csak azt észleljük, hogy a pösör a tölcser irányába fordul, amiből nem következik, hogy már előbb nem látta meg, nem vette észre a célt. Naggyában mégis azonosíthatjuk a meglátás és a célbevétel időpontját, tehát a színhatás távolságát e kísérletekkel helyesen

becsüljük meg. Nincs is a színhatás távolságának megállapítása tekintetében a különböző megfigyelők közt nagyobb különbség, a legnagyobb távolság, amelyről olvashatunk, 70 cm, és ezt KUGLER legújabb kísérletei is megerősítik. Az átlagos távolság azonban ennek körülbelül csak a fele vagy még kisebb.

A vizuális rovarok virágjárása ezek alapján úgy alakul, hogy a kirepülő rovar először egyszerűen a világosság hatására elindul útjára, amelyen szabálytalan vonalban halad előre. Amint



3. kép. Színestábla méhek és pösörök színérzékelésének tanulmányozására. (KUGLER nyomán.)

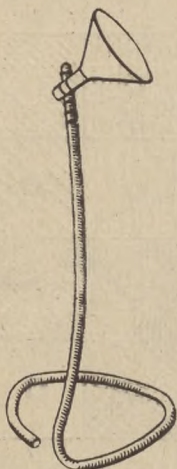
valamely virághoz eléggé közel jut, a színhatás alapján észreveszi és feléje fordul, majd egyenesen rárepül. Azután újból tovább repül, és amint a színhatás távlatába jut, újra virágra száll. Az 5. kép bemutatja egy földi pösör repülő útját, amelyen 48 mm és 23 mm átmérőjű művirágokat — tölcseréket — keresett fel kísérlet közben.

A fentiekben megtanultuk, hogy a virágjáró vizuális rovarok bizonyos színeket tudnak megkülönböztetni, ennél fogva, rászokva bizonyos mézelővirágra, azokat fel tudják keresni. A virágok azonban nem mind egyenletes színűek, vannak tarka virágok is, sőt gyakran szabályosan oszlanak el a virágleveleken eltérő színű vagy árnyalatú vonalak vagy foltok, amelyek egyes esetekben valósággal mintha



a méztartókhoz igazodnának, amiért SPRENGEL mézjeleknek nevezte és minősítette e virágrajzolatokat. Felmerült itt tehát az a kérdés, van-e ezeknek valamely hatásuk a virágjáró vizuális rovarokra?

Kezdjük ebben az esetben a kísérleteket új mézelő virágokat kereső méhekkal vagy pösörökkel, amelyeket tehát nem a megszokott virág emlékjelei vezetnek, hanem most keresnek olyan mézelő virágot, amelyre majd néhány látogatás után rászoknak. Hogy a kereső rovar befolyásolja-e



4. kép. Tölcséres művirág dróttálványon. (KUGLER nyomán.)

a virágrajz, összehasonlító kísérlet döntheti el, v. i. egyszerre kínálunk neki egyszínű és tarka virágot. Természetesen ezekben az esetekben is művirágokat, mert a természetes virágban nem választhatjuk szét az egyes hatásokat. A művirág most négy-szegletes fehér alap, négy sarkában váltakozva elhelyezett két egyszínű és két mézjeles színes papírkorong, amelyeket fehér papírba burkolt parafakorongra erősítettünk. A művirágok nagysága és magassága szerint  $33 \times 24 \times 2$  cm vagy  $34 \times 26 \times 5$  cm méretű kerettel fogjuk körül a fehér lapot és a keretre megfelelő üveglemezt teszünk. Végül az üveglemezen pontosan a művirágok fölött 4 cm átmérőjű üvegcsészécskéket helyezünk el, amelyekben cukrosvíz van. A mű-

virágokat természetesen minden esetben cserélni kell, hogy a helyhez szokást megakadályozzuk.

A virágokon a természetben leggyakoribb a sugaras és a körös mézjel, ennek megfelelően beállítunk két-féle kísérleti sorozatot, egyet pl. szürkeshínű, 36 mm átmérőjű, 8 fehér sugárvonallal tarkított virágokkal (6. kép), amelyeken azonban a fehér sugarak a központot nem érik el és egy másik sorozatot hasonló színű és hasonló nagyságú, közepén 9 mm átmérőjű fehér körfolttal (7. kép). A kísérleti eredmények szerint a pösörök látogatásából csak egyharmad jut az egyszínű művirágokra, ellenben kétharmad, mint az alábbi táblázatok mutatják, a mézjelesekre.

*Sugaras virágrajz hatása a kereső pösörökre.*

Kísérlet száma	Egyszínű művirágok látogatása		Sugaras művirágok látogatása	
	szám	százalék	szám	százalék
1.	10	26	28	74
2.	19	25	54	75
3.	27	35	50	65
átlag		29		71

*Fehérközépű virágrajz hatása a kereső pösörökre.*

Kísérlet száma	Egyszínű művirágok látogatása		Fehérközépű művirágok látogatása	
	szám	százalék	szám	százalék
1.	18	31	40	69
2.	9	31	20	69
átlag		31		69

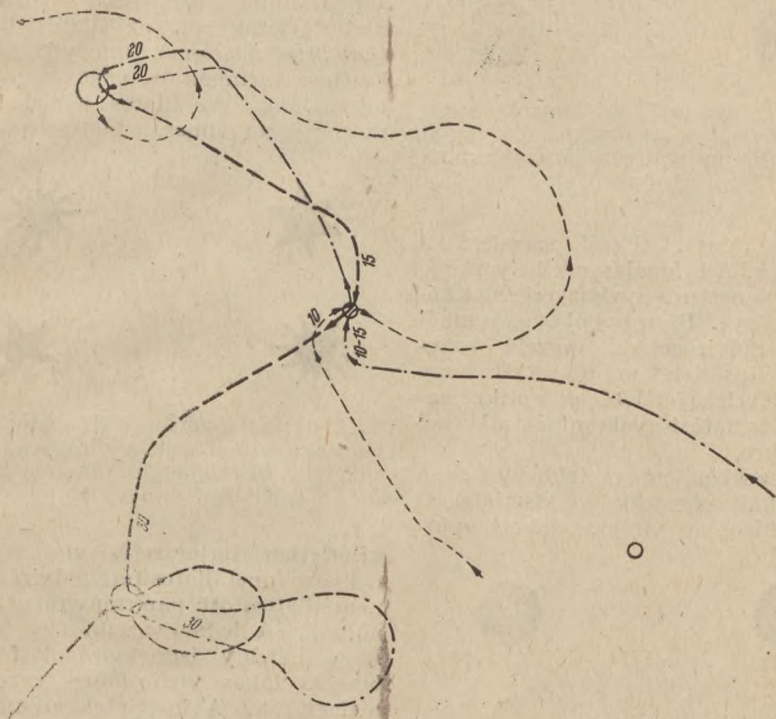
Hogy a fentebbi kísérletekben feljegyzett számszerű eltérések mennyire jellegzetesek, természetes virágokkal végzett összehasonlító kísérletek eredményei mutatják. KUGLER u. i. természetes virágokkal is folytatott összehasonlító kísérleteket s ezek mind hasonló eredménnyel végződtek. Pl. a teltvirágú, egyszínű őszirózsa virágzatára a látogatások 38%-a jutott, ugyanakkor a sárga-közepű őszirózsa virágzatára a látogatások 62%-a. Sötétoldali részarányos virágok eltérő színű közepének is hasonló volt a hatása, pl. sötét-



bíborszínű oroszlánszájra (*Antirrhinum*) a látogatások 31%-a, ha azonban az alsó ajak előredomborodó középső része élénk sárga színével elütött a sötétbíbor alapszíntől, a látogatások 69%-a jutott.

Hasonló hatást vált ki a kereső méheken és pösörökön a virág alak-

mint az előbbi esetekben. A virágalak tagozottságára vonatkozó vizsgálatok eredményeit is ellenőrizhetjük természetes virágokkal, pl. KUGLER összehasonlító kísérletnek vetette alá a réti gólyaorr (*Geranium pratense*) öt-szirmú, tehát kevésbé tagozott és a mezei katáng (*Cichorium intybus*)



5. kép. Egy kísérleti pösör repülőtja : a nagyobb körök 48 mm-es, a kisebbek 23 mm-es tölcserék helyét jelzik, a számok az egyenesvonalú virágrarepülés pályáját adják meg cm-ekben. (KUGLER nyomán).

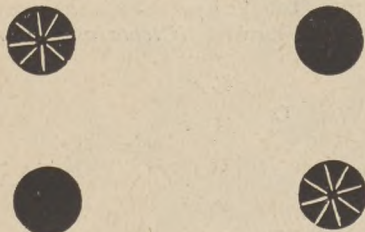
jának tagozottsága is. Ennek bizonyítására csillagalakú művirágokkal végezzük az összehasonlító kísérleteket. Használhatunk csillagalakú művirágokkal szemben korongalakú művirágokat, vagy szembeállíthatunk kevésbé tagozott, pl. hatsugarú csillagalakot, tagozottabb, pl. 12-sugarú csillagalakkal (8. kép). A látogatások számában átlagosan körülbelül ugyanakkora a százalékos különbség,

soknyelvű, tehát inkább tagozott virágzatát; előbbire a látogatások 42, utóbbira 58%-a jutott.

Összehasonlító kísérletek bizonyítják, hogy a viráglevelek felületének fénytani tulajdonságai is szerepet játszanak a virágjáró rovarokra gyakorolt hatásban. Tudjuk, hogy a viráglevelek felülete egyes esetekben bárszonyos, máskor selymes, egyes virágokon ragyogó fényes, másokon fény-



telen stb. Azt is tudjuk, hogy a bársonyos felület a szirmok epidermis-sejtjeinek kúpos kidudorodásaitól, a papilláktól ered, amelyek csúcsukon is, oldalukon is jellegzetesen vissza-



6. kép. Egyszínű és sugaras méz-jelű művirágok a mézjel ökológiai értékének tanulmányozására. (KUGLER nyomán.)

verik a fényt. Ezzel szemben a selymes felület fonalsan elhelyezkedő sejtek egyenetlen fényvisszaverésének következménye. Bársonyból és selyemből készült művirágokkal végzett összehasonlító kísérletek azt mutatták, hogy a viráglevelek felületének optikai sajátosságai is hatást gyakorolnak a kereső pöszörökre.

Mindezekben az esetekben kereső rovarokkal végeztük a kísérleteket. A már bizonyos virágra szokott gyűj-

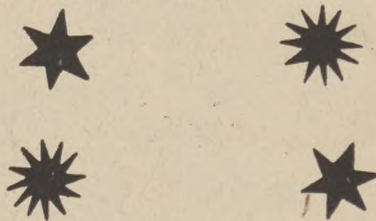


7. kép. Egyszínű és fehérközepű méz-jelű művirágok a mézjel ökológiai értékének tanulmányozására. (KUGLER nyomán.)

tető rovarokkal is végezhetünk hasonló kísérleteket, az eredmény azonban azt mutatja, hogy a hatás kevésbé jellegzetes. A bizonyos virágra szokott méhnek, pöszörnek a virág meglátogatásához többé nincs szüksége arra a feltűnő jelgazdagságra, amely

a virágon a kereső rovarra fejt ki hatást, más jel az, amelyet a vezető szerepet abban, hogy a virágban a látogatást előidéző közeli hatás kiváltódik.

Ez a jel az illat, amelynek, mint tudjuk, növényfajonként különös jellegzetessége van, és amelyet a nektárgyűjtő rovarok épúgy asszociálnak, mint a színt. Hogy a virágillat milyen szerepet játszik a vizuális rovarok viráglátogatásában, szintén kísérletekkel tanulmányozhatjuk. Közismert illatos virág pl. az illatos lednek (*Lathyrus odoratus*), amelyet nálunk kertben tartanak és vágóvirágnak is használnak. Az illatos ledneket pöszörök szorgalmasan látogatják. A



8. kép. Hatsugarú és 12-sugarú csilgalagakú művirágok a virág tagozottságának ökológiai tanulmányozására. (KUGLER nyomán.)

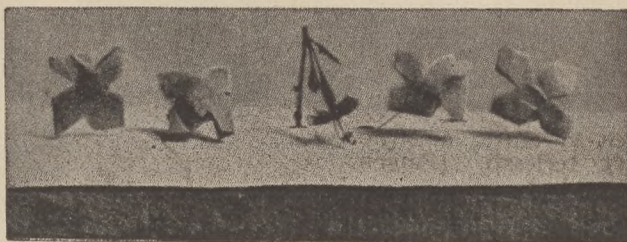
kísérlethez természetes virágot, lednekvazelinrel illatosított művirágot és nem illatosított papírművirágot használunk. A lednekvazelin úgy készül, hogy néhány lednekvirágot félórát 60—70 fokos vízfürdőben vazelinnel melegítünk. A kísérletek eredményei szerint a lednekvazelinrel illatosított papírvirágot a pöszörök ugyanolyan számban látogatják, mint a természetes lednekvirágot, ellenben az illattalan papírvirágot csak nagyon kis számban.

Sok olyan virágot ismerünk azonban, amelynek emberi tapasztalataink szerint nincs észrevehető illata. Vajon a méh és a pöször és általában a virágjáró vizuális rovarok számára is illattalan az ilyen virág? A kísérletek az ellenkezőjét bizonyítják. Élősvénynek gyakran ültetett cserje a lícium (*Lycium halimifolium*). Virágzárkor gazdagon elborítják az egyébként nem



éppen nagy virágok, de az ember a virágzó líciumcserjének nem érzi illatát. Ellenben a pöszörök kétségtelenül éreznek a líciumvirágon líciumillatot, mint a kísérletek bizonyítják. A kísérleti asztalon természetes líciumvirágot és melléje néhány virágszerűleg alakított, hasonló nagyságú papírtáskát állítunk,

módon, de nyolcas vonal mentén szalad és potrohát emelgeti, ha gazdag pollenforrásra akad. Ez a potroh-tánc (12. kép), amely a pollenforrás felkeresésére vezeti társait. A méhen kellemes műillatokkal is előidézhetjük a méhtáncot, ha az illatot cukros-vízzel társítjuk. Így módon olyan



9. kép. Középen lícium (*Lycium halimifolium*) virága, kétoldalt virágalakú papírtáskák, amelyek közül az elsőben és a harmadikban egy-egy líciumvirág van, a második és a negyedik üres. (KUGLER nyomán.)

utóbbiak felébe líciumvirágot rejtünk, másik felét üresen hagyjuk (9. kép). A virágot rejtő papírtáskákat a pöszörök sokkal gyakrabban látogatják, mint az üreseket, aminek csak az lehet a magyarázata, hogy megérzik a számunkra érzhetetlen líciumvirág-illatot, amely a papírtáskából kiárad. Hasonló eredménnyel végzett kísérleteket KUGLER a kígyószisszel (*Echium vulgare*) és a gyujtoványfűvel (*Linaria vulgaris*).

A méhek és pöszörök azonban az illatokban bizonyos tekintetben válogatnak, megkülönböztetnek kellemes és kellemetlen illatokat. Utóbbiakat lehetőségig elkerülik. Ilyen pl. a szkatol, benzaldehid, a természetes virágillatok közt a szegfűillat. Ilyen illatú természetes és művirágokról ezek a rovarok mézkeresés nélkül tovább szállanak. Csak végszükségben látogatják meg az ellenszenves illatú virágokat.

Az illattal kapcsolatos a méhek ú. n. tánc (10. kép), amelynek jelentőségét FRISCH tisztázta. Ha a méh gazdag nektárforrásra akad, a kasban körvonal mentén tipeg előre és vissza (11. kép), ezzel terjeszti a nektárforrás illatát, amely társait kirepülésre és a nektárforrás megkeresésére készíti és képesíti. Hasonló

virágra is rászoktathatjuk a méheket, amelyet egyébként egyáltalában nem járnak, mint pl. a floxra. A pöször-családokban hasonló közlési jelenség nem ismeretes.

Ha most visszatekintünk az ismerttetett kísérletek eredményeire, pontosabban megállapíthatjuk, mi a jelen-



10. kép. Méhtánc a lépen. (FRISCH nyomán.)

tősége a vizuális rovarok virágjárásában a látásnak és mi a szaglásnak. A mézforrást kereső rovar kizárólag a színjel alapján különbözteti meg a virágot környezetétől, sőt mikor a virágra szállt, továbbra is főként a látási érzékelés hatása alatt marad. A virágillatnak a kereső rovar ténykedéseiben nincs számottevő szerepe. A már mézforrásra szokott rovar



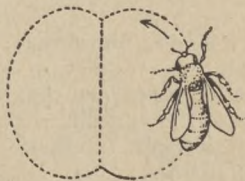
szintén a színellentét alapján találja meg a virágot repülése közben, amint azonban a megszokott virágot megközelítette, a virágillat hatása veszi át a főszerepet.



11. kép. A méh körtánca, amellyel virágméz illatát terjeszti. (FRISCH nyomán.)

Mindezekből kiderül, hogy SPRENGEL elmélete a virágszerkezet és a rovarlátogatás kapcsolatáról az utóbbi évtizedekben nemcsak beigazolódott, hanem a biológia fontos tanává épült ki. Csak egy tekintetben tért el SPRENGEL-től a biológia, az optimista természet-szemlélet tekintetében. SPRENGELT az vezette a virágszerkezet titkának megnyitására, hogy a virágban is azt a tökéletes célszerűséget kereste, amelyet akkoriban az egész természet minden mozzanatában felleltek. Azóta DARWIN örökre eltörölte a könnyelmű és gyermekes optimizmust. A rovarjárás és a virágszerkezet harmóniája sem vezethető vissza valamely pillanatnyilag kialakult célszerűségre, hanem ez a célszerűség fejlődés eredménye. Legszembeszökőbb bizonyítéka ennek a pösörök mézrablása a virágból. Ismeretes, hogy a pösörök gyakran lyukat rágnek vagy szúrnak a virág oldalán és a lyukon át

törvénytelen módon rabolják meg a virágot mézétől. A kísérleti vizsgálatok azt mutatják, hogy erre a pösörök épúgy szoknak rá, mint a szabályos viráglátogatásra. Ez kétségtelenné



12. kép. A méh potrohtánca, amellyel virágpor illatát terjeszti. (FRISCH nyomán.)

teszi, hogy a célszerű kapcsolat a rovarok és a virágok közt idők folyamán fejlődött ki és tökéletessége ma is csak viszonylagos, az utóbbit különben a kísérletek eredményeinek statisztikája is bizonyítja.

Dr. Rapaics Raymund.



Kiadásért felelős: Dr. Rapaics Raymund.

436160. — Athenaeum, Budapest.

Felelős: Kárpáti Antal igazgató.



