

Какво се случва с мозъка на пчелите майки, когато остаряват?

Автори:

Адам Смит, Сара Джауман, Сандра Реън и Кайла Шуорц

Редактори:

Мери Бейтс, Рейчъл Уотсън, Станка Георгиева

Накратко

Вероятно сте чували за медоносните и земните пчели. Но знаете ли, че има над 20 000 вида пчели и повечето от тях са единаци? При пчелите работнички определени части на мозъка се уголемяват с възрастта и опита им. Искахме да разберем дали това се случва и с пчелите единаци. Изследвахме определен тип дървесна пчела на име *Ceratina calcarata*. Подбрахме женски пчели от три различни възрасти. После измерихме мозъка

и други части на тялото им чрез микроскоп. Както и предполагахме, по-възрастните пчели имаха по-малки яйчници и по-износени крилца. Но изненадващо, по-зрелите пчели имаха по-малки мозъци от по-младите. Мислим, че женските *C. calcarata* влагат енергията и ресурсите си в размножаване, а не в развиване на мозъка.

Въведение

В тийнейджърска възраст мозъкът ни се развива и достига пълния си размер. Но мозъците на много насекоми продължават да растат след достигането на зряла възраст. Такъв е случаят и при медоносните пчели. Мозъците им растат с възрастта в резултат на два вида занимания: намирането на храна и социалното взаимодействие с останалите. Изглежда, че тези дейности изискват повече мозъчна мощ.

Повечето хора смятат пчелите за социални насекоми. Медоносните пчели например живеят в сплотени колонии. Но има хиляди видове пчели. Много от тях са пчели единаци, които живеят най-вече сами. Знаем много повече за пчелите, които живеят в колонии, отколкото за самотно съществуващите. Това включва промяната на мозъците им във времето.

Искахме да разберем как опитът на възрастните пчели се отразява на големината на мозъка им при необичаен вид дървесна пчела на име *Ceratina calcarata*. През пролетта женските от този вид хранят малките си с прашец и нектар, подобно на други видове пчели единаци. Но за разлика от други пчели, тези самотни майки осигуряват

храна и късно през лятото, когато малките им пораснат. Тази допълнителна храна помага на вече порасналите им деца да оцелеят през зимата.

Смятахме, че това допълнително осигуряване на храна, освен по-дългата връзка с порасналото им потомство, ще уголеми мозъците на по-възрастните майки.



Женска дървесна пчела, *Ceratina calcarata*.

Снимка: Сандра Реън

Методи

Подбрахме женски *C. calcarata* (или дървесни пчели) от гнездата им около Дърам, Ню Хемпшир. **Търсихме пчели от три възрасти:**

- 1) млади майки през пролетта, които търсят храна за бебетата си,
- 2) по-възрастни майки в края на лятото, които са минали размножителния период, но все още хранят порасналото си потомство и
- 3) порасналите малки на майките в края на лятото.

Извадихме мозъците им и на микроскоп измерихме

различните им части. Те включват зони, наречени **гъбовидни тела**, които са важни за ученето и паметта.

Освен мозъчните зони, мерихме размера и на **яйчниците** на пчелите. Това са частите на женската репродуктивна система, които произвеждат яйца. Големите яйчници означават, че пчелата се кани да снася яйца. Отчетохме и износването на крилцата им. Това измерва опита им в летенето и търсенето на храна. Колкото повече летят, толкова повече прорези и скъсвания получават по краищата на крилцата си.

Резултати

Предполагахме, че допълнителното търсене на храна и удълженото общуване с потомството им ще уголеми мозъците на по-възрастните майки в края на лятото. Но грешахме!

По-възрастните майки в края на лятото всъщност имат **по-малки** гъбовидни тела от по-младите майки и порасналите малки (Фиг. 1).

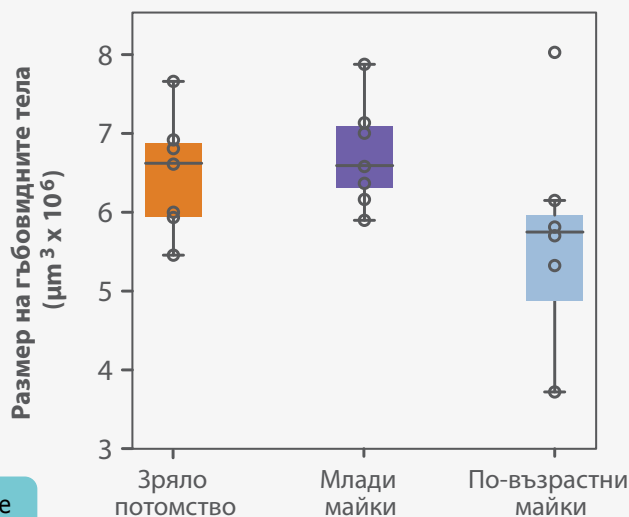
Също така по-възрастните майки имат по-износени крилца от по-младите майки и порасналите малки. По-младите майки пък имат най-големите яйчници от трите групи. Сред по-възрастните майки, но не и при другите групи пчели, износването на крилцата се е увеличило, докато размерът на мозъка и яйчниците се е намалил.

Фигура 1:

Сравнение на размера на гъбовидните тела (части от мозъка на насекомите, които отговарят за ученето и паметта) при зрялото потомство, младите майки и по-възрастните майки.

Как размерът на гъбовидните тела се променя с напредването на възрастта на женските от *C. calcarata*?

Графика тип „кутийка с мустаци“: кутийката показва къде по вертикалата са средните 50% от данните. Мустаците нагоре и надолу показват как са разпределени останалите данни.



Дискусия

Открихме, че по-възрастните пчели майки от края на лятото имат по-малки яйчници от по-младите майки. Това е разбираемо, тъй като в този период пчелите са приключили с **размножаването**, но младите майки снасят яйца. Установихме и че по-възрастните майки имат по-износени крилца от по-младите пчели. И този резултат бе очакван, тъй като по-възрастните майки са

набавяли храна по-дълго.

Изненадахме се, че гъбовидните тела на по-възрастните майки са по-малки от тези на по-младите. В предишни проучвания на социалните насекоми, като медоносните пчели и мравките, тази част от мозъка се уголемява с възрастта и опита. **Резултатите ни показват, че след като женските дървесни пчели приключат размножаването**

си, гъбовидните им тела се свиват.

Защо тези дървесни пчели се различават от социалните насекоми, чиито мозъци не се смалават с възрастта? Предишни проучвания са изследвали **пчелите работнички** и мравките. Тези насекоми никога не се възпроизвеждат. Вместо това те помагат на **царицата майка** да се размножава и да отглежда потомството.

Пчелите единаци, които изследвахме, се възпроизвеждат. Това отнема енергия и ресурси, които не подпомагат растежа на мозъка. Според нас дървесните пчели майки отдават повече енергия за размножаване и отглеждане на малки. До края на лятото нямат достатъчно останала енергия за растеж или поддържане на по-големи мозъци.

Заключение

Повечето хора мислят, че женските пчели са или царици, или работнички. Но повечето пчели са самотни майки единаци. Както медоносните пчели, самотните играят важна роля в нашата екосистема. Те **опрашват** растенията, което помага за размножаването и производството на голяма част от храната ни.

Ето няколко начина да помогнете на пчелите единаци около вас:

- Изпълнете градината си с разнообразни местни видове цветя.
- Не използвайте химически торове или пестициди. Те могат да са отровни за пчелите.
- Осигурете материали за подслон и гнездене, като храсти, компостни купове и оголени почвени места за пчелите, които гнездят в земята. Дори можете да построите пчелен хотел!

Речник на термините

Вид – група животни или растения с много общи характеристики. Те могат да създават потомство едни с други. Има хиляди видове пчели и повечето от тях са единаци.

Гъбовидни тела – зона в мозъка на насекомите, свързана с ученето и паметта. Това са части на мозъка, а не истински гъби, които растат в него!

Единаци – живеещи най-вече сами. Повечето видове пчели са самотни и не живеят в големи колонии.

Опрашване – разпръскването на прашец по съответните части за размножаване на едно растение. Така то се опложда и може да произведе семена.

Потомство – децата на човек или животно. Този вид дървесна пчела продължава да храни потомството си дори когато децата пораснат.

Пчела работничка – женска пчела, която не може да има потомство, но събира храна за други пчели в колонията си. Пчелата работничка излиза да търси храна и когато намери, я носи на малките в колонията.

Размножаване – процес, при който животните или растенията дават потомство (бебета). При видовете пчели единаци всички женски се размножават.

Царица – единствената женска в една колония от насекоми, която може да даде потомство. Основната задача на царицата е да има много бебета.

Яйчници – женски репродуктивни органи, които произвеждат яйцеклетки. По-възрастните пчели имат по-малки яйчници, защото вече няма да дават потомство.

Допълнителна информация:

Sarah Jaumann, Sandra M. Rehan, Kayla Schwartz, and Adam R. Smith (2022) *Reduced neural investment in post-reproductive females of the bee *Ceratina calcarata**. Nature Scientific Reports.

<https://www.nature.com/articles/s41598-022-12281-7>

За пчелите: Пчелното семейство.

<https://zapchelite.eu/пчелното-семейство/>

Български фермер: Могат ли пчелите да мислят?

<https://www.bgfermer.bg/Article/6514084>

Проверка на знанията

1 По какво се различават пчелите *C. calcarata* от женските медоносни пчели?

2 Защо бихме очаквали по-възрастните пчели майки да имат по-малки яйчници и по-износени крилца?

3 При социалните насекоми някои части на мозъка се уголемяват с употребата им. Сецате ли се за друг пример, когато при по-честото използване на част от тялото, тя се развива повече?

4 При някои пчели, колкото повече опит трупат при събирането на храна, толкова повече се развиват определени части от мозъка им. Защо търсенето на храна изисква по-голяма мозъчна активност? Какво е предизвикателството при тази дейност?
