Нервная система и органы чувств пчел

Сложное и многообразное поведение пчел и пчелиной семьи в целом, а также их взаимодействие с внешней средой могут быть осуществлены благодаря высокоразвитой нервной системе и связанным с ней органам чувств.

Нервная система состоит из нервных клеток и отходящих от них нервных волокон. В некоторых участках этой системы нервные клетки, скопляясь, образуют нервные узлы, или ганглии.

В нервной системе пчелы различают центральный, периферический и симпатический отделы.

Центральная нервная система состоит из надглоточного узла (головного мозга), подглоточного узла и брюшной нервной цепочки.

Головной мозг расположен над пищеводом и соединен двумя нервными тяжами с подглоточным узлом, а последний - такими же тяжами с брюшной нервной цепочкой. По своей функции головной мозг как центр нервной системы сходен с мозгом позвоночных животных. По его бокам располагаются большие зрительные доли сложных глаз. От него же отходят нервы к простым глазам, усикам, на которых находятся многочисленные органы осязания и обоняния, и к верхней губе. Подглоточный узел связан с верхней и нижней челюстями и нижней губой пчелы. В надглоточном нервном узле пчелы сосредоточены особые скопления нервной ткани - так называемые грибовидные тела, которые считаются центрами высшей нервной деятельности пчелы.

В брюшной нервной цепочке выделяются два узла, расположенные в груди, и пять узлов в брюшке. Грудные узлы иннер-вируют ножки и крылья, а брюшные - соответствующие части брюшка.

Совокупность нервов, связанных с органами чувств, называется периферической нервной системой. Кроме того, специальная система нервов регулирует деятельность пищеварительных органов, сердца, трахей, дыхалец и половых органов пчелы. Это симпатическая нервная система.

Органы чувств в своей деятельности непосредственно связаны с нервной системой, которая, по выражению И. П. Павлова, является «посредником» между факторами внешней среды и организмом. У пчелы имеется ряд морфологически обособленных образований, деятельность которых регулируется нервной системой и которые должны быть отнесены к органам чувств - зрения, обоняния, осязания, вкуса, слуха. Хотя пчелам присущи и чувства равновесия, давления, холода и тепла, но до сих пор не ясно, с какими образованиями связаны эти ощущения.

Органы зрения имеют очень важное значение для жизнедеятельности пчел и пчелиной семьи. У пчелы пять глаз - три простых и два сложных, или фасеточных. Пчелиная личинка безглазая. Простой глазок состоит из окруженной пигментными клетками линзы, к которой примыкают зрительные клетки, связанные через нервные волокна с мозгом. Сложный, или

фасеточный, глаз включает большое количество шестигранных ячеек - фасеток, над каждой из которых находится своеобразно устроенный глазок - омматидий. Каждый омматидий состоит из наружной шестигранной линзы и примыкающего к ней хрустального конуса. Под конусом находится хрустальная палочка, или рабдом, окруженный длинными зрительными клетками, связанными через нервные волокна со зрительными дольками головного мозга пчелы. Каждый омматидий имеет вид тонкой трубочки, отделенной от соседних омматидиев слоем светонепроницаемых пигментных клеток.

В отличие от простых глазков в каждый омматидий попадает не все изображение, а только его часть. В сложном глазу общее изображение целого предмета складывается из отдельных его частей, воспринятых омматидиями. Такое зрение получило название мозаичного.

Сложными глазами пчела хорошо различает движущиеся предметы и определяет форму неподвижных объектов во время полета. Изображения предметов с помощью простых глазков пчела воспринимает в очень слабой степени. С их помощью она различает, по всей вероятности, лишь степень интенсивности света.

Воспринимаемая пчелами область солнечного спектра по сравнению с видимой человеком областью смещена в сторону более коротких волн. В отличие от людей пчелы воспринимают ультрафиолетовые лучи (длина волн 300-390 мм), но не воспринимают инфракрасные (длина волн 630-800 мм). Они хорошо видят также чистый желтый и синий цвета, различают голубовато-зеленый, фиолетовый и пурпурный («пчелиный») цвета, образующиеся в результате взаимодействия ультрафиолетового, синего и желтого отделов спектра.

Исследованиями с применением методики регистрации нервных импульсов, возникающих в отдельных омматидиях сложного глаза насекомых, установлено, что пчелы характеризуются высокой остротой зрения и могут различать мельчайшие детали.

Особенности цветового зрения пчел имеют важное практическое значение. Окраска ульев, нуклеусов в хорошо отличимые ими цвета — синий, желтый и белый - облегчает нахождение ими своего улья, предупреждает возможность блуждания и налетов пчел на пасеке. Особенно важна продуманная окраска нуклеусов при расположении большого их количества на матковыводных пасеках, когда в одном улье находится несколько семеек. При правильной окраске намного снижается возможность попадания в чужие семейки маток и гибели их после брачного полета.

Обоняние пчел, как и многих других насекомых, развито хорошо и является одним из важных средств обнаружения источника корма. Органами обоняния пчел служат многочисленные поровые пластинки, прикрывающие небольшие отверстия в хитине и связанные с чувствительными отростками нервных клеток. Поровые пластинки расположены на восьми последних члениках усиков в количестве 6000, поэтому пчела с обрезанными усиками не воспринимает запахи. Каждой семье присущ свой особый запах. У пчел имеется специальный так называемый пахучий орган - насонова железа, выделяющая секрет со специфическим запахом. Пахучий орган расположен между пятым и шестым тергитами рабочей пчелы. При вытягивании кончика брюшка сумочка пахучего органа выпячивается наружу и происходит испарение секрета железы.

Вкус пищи воспринимается пчелой через специальные хитиновые палочковидные

образования, расположенные в глотке и у основания язычка. Корм, проходя через хоботок, соприкасается с чувствительными окончаниями этих палочек и вызывает химическое раздражение. Пчелы легко различают разную концентрацию сахарного сиропа 2-4%-ный раствор тростникового сахара не вызывает у них ощущения сладости, и они остаются безразличными к нему. Чем выше в определенных пределах (до 60-70%) концентрация сахара в растворе, тем охотнее забирают его пчелы и тем полнее нагружают им медовый зобик. Раствор сахарина у пчел не вызывает ощущения сладости, так же как раствор хинина — горечи. Примеси к сиропу кислот и солей пчелы обнаруживают в концентрациях, близких к воспринимаемым человеком.

Осязание осуществляется через многочисленные чувствительные волоски и конусы, расположенные на усиках и других частях тела пчелы.

Слух пчел. В жизнедеятельности общественных насекомых, в том числе медоносных пчел, важное значение имеет акустическая сигнализация. Соответствующими исследованиями отечественных и зарубежных авторов был вскрыт механизм издавания, передачи и восприятия звуковых сигналов, установлена их связь с физиологическим состоянием пчелиной семьи и условиями среды.

Пчеловодам давно известна звуковая сигнализация маток, так называемое пение их накануне выхода второго роя: вышедшая из маточника молодая матка издает тонкие протяжные звуки, на которые более приглушенно отвечают ее сестры, находящиеся в маточниках. При этом вышедшая матка прижимается к пустым ячейкам, действующим как резонатор, усиливающий звук. Звуковой сигнал матки слагается из 6-20 импульсов, первый из которых наиболее продолжительный (1-1,5 с). Продолжительность последующих импульсов колеблется от 0,25 до 0,6 с, а паузы между ними и первым импульсом составляют 0,15-0,25 с.

Особые звуки издает пчелиная семья, готовящаяся к роению. Характерные звуки воспроизводит безматочная семья. Пчелы, нашедшие обильный источник корма, издают во время «танца» своеобразные звуки, без которых «танец» не оказывает на других особей мобилизационного действия.

Чувство времени хорошо развито у пчел, оно давно известно пчеловодам-практикам. Пчелы усиленно посещают источник корма обычно в то время, когда в нем имеется обильная пища. Наиболее интенсивный лет их на поля гречихи наблюдается в часы, когда это растение в большом количестве выделяет нектар, и наоборот, они не летают на поля гречихи в часы слабого нектаровыделения. Способность семьи направлять пчел на сбор нектара и пыльцы в наиболее благоприятное время суток имеет важное биологическое и практическое значение. Это дает возможность с наименьшими затратами времени и энергии собрать максимальное количество нектара и пыльцы

Литература: Черевко Ю.А., Аветисян Г.А. Пчеловодство. - М.: АСТ: Астрель, 2007.
http://www.ast.ru/ Астрель

© Гришин Михаил, 2014 г., mail@grishinmv.ru, http://www.medoviy.ru