



Original Article: LE API SEGNALI ACUSTICI COMUNICAZIONE

Citation

Eskov E.K. Le api segnali acustici comunicazione. *Italian Science Review*. 2014; 1(10). PP. 88-92.
Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2014/january/Eskov.pdf>

Author

Evgenij K. Eskov, Dr. Biological Sci., Professor, Russian State Agrarian Correspondence University, Russia.

Submitted: January 07, 2014; Accepted: January 14, 2014; Published: January 30, 2014

L'atteggiamento della persona interessata alle api risale all'antichità, quando lui stava producendo il proprio cibo raccogliatore stvom. Le api attratte insediamento umano contiene un'abbondanza di esse scorte shihhsya carboidrati (miele) e di proteine (polline e covata) il cibo. Tuttavia, per trarne vantaggio sono le competenze necessarie rilevamento delle comunità delle api e che beneficiano di loro case i prodotti delle api. Ricevimenti caccia api uomo masterizzato almeno 7-9.000 anni fa, come indicato dalla immagine del Mesolitico, conservati nelle grotte in Spagna orientale.

Prima generalizzazione delle conoscenze sul comportamento delle api presenti nei trattati biologici di Aristotele scritto nel 4 ° secolo. BC. Ma per molto tempo dopo che i principi fondamentali della colonia di api rimasti irrisolti. zionali significativi progressi nella biologia delle api sono state soddisfatte alla frontiera secoli XVI - XVII. Alla fine del XVI secolo. LM de Toreesu riuscito a scoprire che la "regina" famiglia di api svolge la funzione riproduttiva tiva. All'inizio del XVII secolo. G. Butler determinato il sesso dei droni, e R. Ramnat api operaie piano insieme [1]. Rapid studio della biologia delle api si è verificato nel XX secolo e continua ancora oggi. Gli studi

ambientali complesse meritano risultati speciale attenzione della comunicazione acustica studio ha utilizzato dalle api.

In numerosi studi condotti da diversi ricercatori nella seconda metà del XX secolo. Dimostrato che le informazioni sulla distanza e la direzione per le api trasmissione di alimentazione di potenza rilevati nella danza [2, 3, 4]. Prima volta sulla dinamica specifica pone api notato M. Spitzner e pubblicò le sue osservazioni nel 1788, in seguito si è impegnato K. Frisch [1] e dei suoi seguaci, dedicato allo studio delle api danza numerose pubblicazioni.

Nonostante il fatto che la durata della fase korrelirut sé con la distanza del volo bersaglio, e determina la direzione delle api vettore spostamento in un momento in cui le onde addome, uso visuale di tutte queste pose dinamiche nel nido ape è impossibile per molte ragioni. Prima di tutto, perché buio nell'alveare, e la gamma di api percezione della luce spostato ai raggi ultravioletti. Monitorare i movimenti dei ballerini dal impossibile a causa dell'alta densità di api sul favo. Pertanto se stessi passi di danza api non possono sopportare il carico di informazioni. E 'contenuto in segnali sonori [4] e oscillazioni elettriche generate carica statica danzatrice del ventre. [5]

Il segnale audio utilizzato per indicare la destinazione api distanza di volo è ordinato da ampiezza e frequenza di ripetizione dell'impulso del pacchetto, ciascuno dei quali è una media di quattro periodi sonori e dura per circa 15 ms. Pausa tra gli impulsi hanno all'incirca la stessa lunghezza. Impulsi seguono ad una frequenza di circa 33 Hz. Larghezza di impulso come pause tra loro non sono legati alla distanza di volo al bersaglio. Con lui tutta la durata del segnale correla la e il numero dei suoi impulsi costituenti.

Il collegamento tra la lunghezza del segnale audio e ballerini per indirizzare volo distanza si riferisce alla capacità di api per misurare la lunghezza di superare il loro percorso. Questo è stato dimostrato da esperimenti in cui le api - signalschits lavoro alimentatore ad una certa distanza dal alveare accorciata di 15 - 18 % della lunghezza di uno dei parafanghi anteriori. Come risultato, immediatamente dopo l'amputazione della lunghezza dell'ala del segnale audio da api visitano l'alimentatore ad una distanza di 200 m dal alveare, aumentato in media di 609 ± 11 ms a 906 ± 16 ms, e il numero di impulsi - $18 \pm 0,5$, $21,1 \pm 0,5$ ms. Api seguito adattato per modificare la lunghezza dell'ala che si manifesta con una diminuzione del riempimento zobikov circa il 20 % e la durata del segnale si stabilizza a 864 ± 19 ms.

La lunghezza di segnali audio e il numero di impulsi è caratteristiche razziali innate di api. Ciò è dimostrato in due gare di api che si differenziano per il colore del tegumento e della durata di bip quando si visita alimentatori si trovano alla stessa distanza dall'alveare. In api italiane (latino) segnalazione in merito fonte di cibo ad una distanza di 200 metri dall'alveare, la durata del segnale è 635 ± 13 ms, e in Krajina - 434 ± 19 ms. Queste proprietà sono geneticamente programmati per suonare i segnali e non cambiare per tutta la vita delle api italiane in famiglie Krajina, o viceversa [4].

Segnalazione ruolo suoni generati da api ballerini dimostrato

in esperimenti con la partecipazione dei ballerini e mobilitato le loro api bottinatrici che vivevano osservazione alveare. [4] Ballerini etichettati visitato alimentatori con una soluzione di saccarosio a una distanza di 150 metri dall'alveare osservazione. Ballerino interazione naturale e api mobilitate completate soltanto aumentando la durata del segnale audio generato da essa per 200 ms di giocare la sua chiusura. Aumentato per la durata del segnale percepito circa il 20 % del numero di api attratto ballerino. Di conseguenza, circa un quinto delle api mobilitato ballerini, visitano l'alimentatore è volato a 50 metri (in cerca di lei a una distanza di 200 metri dall'alveare).

Suono generato da un ape -dancer, ha una bassa intensità e coincide in gran parte spettro di frequenze di ampiezza con una varietà di altri suoni casa delle api. La più intensa di questi suoni sono associati con nidi di aerazione attivi, che le api sbattono le ali. La frequenza di questi suoni, compreso tra 90 e 160 Hz, è direttamente dipendente dalla temperatura e il contenuto di anidride carbonica nel alveare. Secondo picco spettrale associato alla generazione di api termica limitata 210-290 Hz. Quando eccitati dalle api aumenta l'intensità nella gamma di 450-500 Hz.

Segnali di comunicazione immunità api ballerini raggiunti correzione della loro struttura e ampiezza temporale sotto l'influenza di interferenza. Campi di segnale e rumore suoni coincide sostanzialmente con notevoli differenze nella loro intensità, raggiungere 15 - 17 dB. Ridurre le differenze tra le loro intensità accompagna una maggiore frequenza del segnale generato dal ballerino. Quando il rapporto segnale / rumore a livello di 3-6 dB frequenza dei segnali aumenta di circa 50 Hz. Come la convergenza delle intensità di rumore e del segnale è uno spostamento delle componenti spettrali del segnale per la zona priva di interferenze più audio [6]. Migliorare l'affidabilità della

comunicazione tra il danzatore e mobilitato aiuta anche le api segnale di ripetizione.

Per la percezione di segnali sonori utilizzati dalle api adeguare rapidamente sensilla trichoid (Fig. 2) [7]. Si trovano lateralmente tra la testa del api e occhi composti zatyloch nym cucitura. Il ruolo di convertitori primari vibrazioni sonore operano peli vie. Le loro basi si trovano nelle capsule cuticolari. Capelli associate alle capsule articolando membrane.

Ogni capello è innervato da un singolo neurone bipolare è sotto la capsula cuticolare. Recettore delle cellule dendritiche entra nella capsula cuticolare attraverso l'apertura nel interno (prossimale) e il rullo attaccato ai capelli, penetrando attraverso il canale nella sua fon zione. Cellule sensibili Axon, bypassando la capsula cuticolare cilindro interno è diretta lungo la parete della cuticola.

Vibrazioni sonore a bassa frequenza che causano i capelli deviazione generano oscillazioni elettriche non smorzate (urlanti). Coincidono con la vibrazione di frequenza di capelli. L'ampiezza di tali oscillazioni non ha soglia esplicito, ma dipende dalla graduale intensità degli effetti sonori. L'intensità del suono è codificato nella quantità di esposizione e frequenza di ripetizione degli impulsi del neurone (Fig. 3).

A differenza peli sulle proprietà frequenza di risonanza provoca segnali di discriminazione di uguale intensità e la durata delle sequenze. Recettori peli che occupano le loro proprietà risonanti di alcuni posizione intermedia tra alta e bassa frequenza, diminuendo il numero di impulsi reagiscono in una risposta dal $7,2 \pm 0,41$ - $2,2 \pm 0,20$ ad aumentare la frequenza di esposizione sonora della durata di 100 ms da 150 a 350 Hz.

Sulla piegatura di capelli ka neurone genera un impulso di scarica. Esse dipendono dalla velocità angolare ed il valore finale del capello angolo di deviazione (fig. 4). In caso di capelli 15 - 20 ° C ad una velocità di circa 100 ° / sec recettore $\pm 0,5$ 9 genera impulsi. Con l'aumento dell'angolo di deflessione fino a 30 - 40 ° numero di impulsi è aumentato a 20 ± 1.1 . Impulsi spontanei neurone ruzhenon non è stato rilevato.

Così, l'ape utilizza geneticamente programmato segnalazione acustica. Il sistema avverte la distanza dalla destinazione delle api usano suono pulsante Segal, la cui durata è determinata costo ala volo muscolatura. Questo ed altri segnali audio api percepiscono rapidamente adattabile sensilli trichoid.

References:

1. Eskov E.K. 2013. Biology of bees. Encyclopedic Dictionary Directory. Moscow, Infra-M. 388 p.
2. Frisch K. 1965. von. Tanzsprache und orientierung der Bienen. Spinger. Verlag. Berlin. Heidelberg. New York. 578 p.
3. Lopatin N.G. 1971. Signaling activity in the honey bee family. Science. 156 p.
4. Eskov E.K. 1977. Acoustic signaling in the communications of social insects. Advances of modern biology. Volume 83. 3. pp.: 419-431.
5. Eskov E.K. 1995. Generation, perception and use of insect low frequency electric fields. Advances of modern biology. Volume 115. 5. pp.: 586-594.
6. Eskov E.K. 2013. Generation, perception and the use of acoustic and electric fields in communications honeybee. Biophysics. Volume 58. Issue 6. pp.: 1051-1064.
7. Eskov E.K. 1975. Fonoretseptory honeybees. Biophysics. Volume 20. 4. pp.: 646-651.

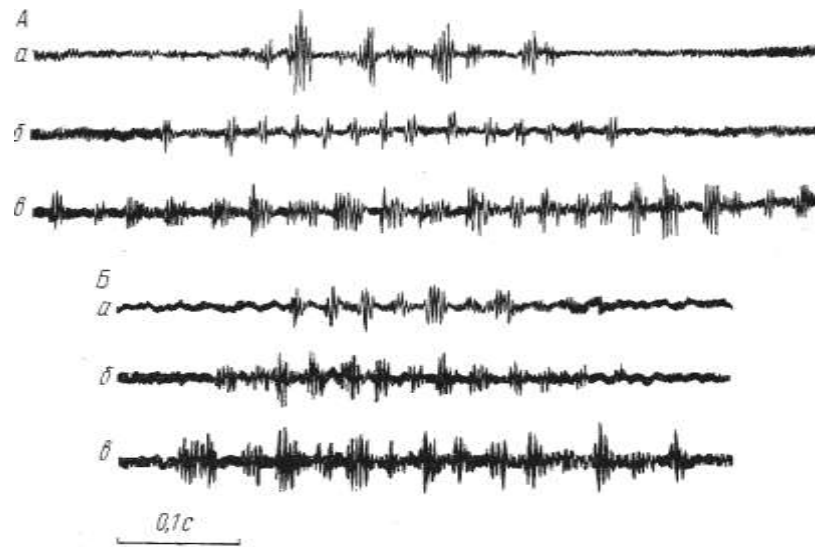


Fig. 1. Struttura segnale temporaneo italiani (A) e Krajina (B) api visitano fonti di cibo ad una distanza di 30 (a), 100 (b) e 200 m dal alveare (B)

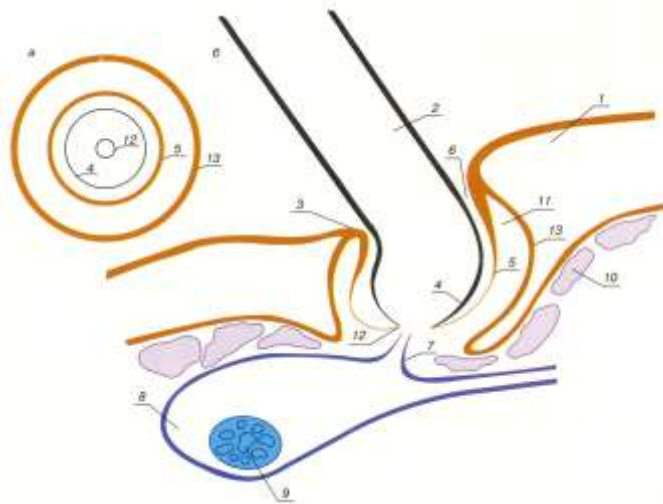


Fig. 2. Rappresentazione schematica bystroadaptiruyuscheysya trichoid sensilla api: a - una sezione trasversale attraverso la parte centrale del cuticolare capsula b - sezione longitudinale (1 - cuticola, 2 - parte prossimale del capello, 3 - collo, 4 - base, 5 - membrana articolare 6 - ingresso cuticolare capsule 7 - dendriti 8 - corpo di un neurone, 9 - nucleo 10 - legate cellule, 11 - cavità capsula 12 - canale vntrivoloskovy 13 - capsula parete)

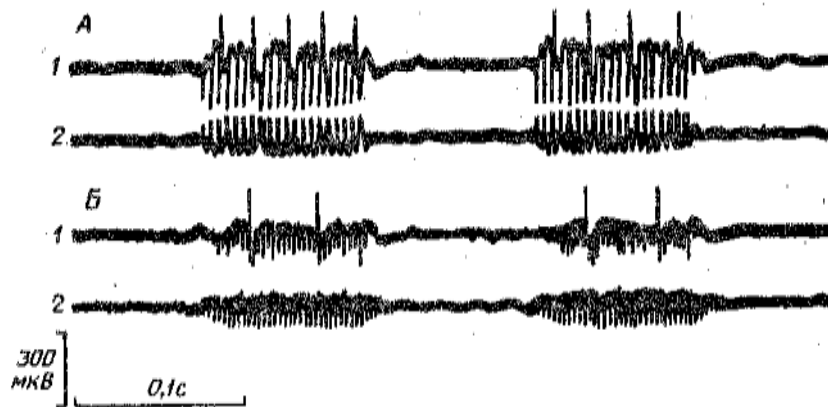


Fig. 3. Elektrootvety (A1, B1) bystroadaptiruyuscheysya trichoid sensilla su impulsi sonori (A2, B2), che differiscono in frequenza



Fig. 4. Neuron scarica bystroadaptiruyuscheysya capelli sensilla sulla deviazione: 1 - Deviazione capelli dalla posizione di equilibrio, 2 - ritorno all'uso posizione originale