

STOP CLONING!

SWITCHGEAR GENOMICS

Order assay-ready promoter and UTR reporter constructs for miRNA and promoter function studies



[learn more](#)

Customized Solutions to Your
Biocuration Needs

BIOBASE Services

BIOBASE
BIOLOGICAL DATABASES

[PLoS ONE](#)

Open Access

The Worker Honeybee Fat Body Proteome Is Extensively Remodeled Preceding a Major Life-History Transition

Queenie W. T. Chan^{[1](#)}, Navdeep S. Mutti^{[2](#)}✉, Leonard J. Foster^{[1](#)}, Sarah D. Kocher^{[3](#)}, Gro V. Amdam^{[2](#)},^{[4](#)}, Florian Wolschin^{[4](#)},^{[2](#)}*

1 Centre for High-Throughput Biology and Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of British Columbia, Vancouver, Canada, **2** Arizona State University, School of Life

Sciences, Tempe, Arizona, United States of America, **3** Pennsylvania State University, Department of Entomology, University Park, Pennsylvania, United States of America, **4** Department of Biotechnology, Chemistry, and Food Science, Norwegian University of Life Sciences, Aas, Norway

Editor: Orian S. Shirihai, Boston University, United States of America

Received: September 24, 2010;

Accepted: August 22, 2011;

Published: September 28, 2011

Copyright: © 2011 Chan et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

* E-mail: f.wolschin@gmail.com

✕ Current address: DuPont
Experimental Station, Wilmington,
Delaware, United States of America

Traduzione Gianni Savorelli

Introduzione

Molti organismi intraprendono complesse metamorfosi nel corso della loro vita le quali sono accoppiate in cambiamenti nella loro fisiologia . Le api ne sono un esempio per antonomasia .La vita dell'ape operaia è caratterizzata da cambiamento associato all'età nel suo fenotipo comportamentale. Le giovani api tipicamente rimangono nel nido , dove producono cibo e accudiscono la covata , gestiscono la regina e mantengono l'igiene.

Più tardi diverranno bottinatrici e lasceranno la colonia per voli giornalieri per la raccolta di cibo. Questo cambiamento comportamentale è legato a modificazioni strutturali e biochimiche in tutto il corpo [5]. La fisiologia dei muscoli del torace è modificata allo scopo di poter sostenere le necessità degli estenuanti voli di raccolta. [6]. Il tipo di produzione di proteine della ghiandola ipofaringea subisce radicali ristrutturazioni (morfologiche e trascrizionali) collegate ai differenti ruoli svolti dall'ape [7]–[9]. In aggiunta il metabolismo cerebrale è alterato per assecondare gli enormi cambiamenti di compiti e ambienti.

Molto meno è invece conosciuto relativamente ai cambiamenti molecolari che avvengono nell'addome, inclusi i corpi grassi.

Negli invertebrati i corpi grassi (per spiegare cosa sono faremo un paragone : la FIAT con relativo indotto sta alla produzione di mezzi semoventi come i corpi grassi stanno alla produzione di proteine biologicamente funzionali) hanno funzionalità relativamente allo stoccaggio dell'energia , relativa utilizzazione e detossificazione (diverse funzioni immunitarie comprese) [\[10\]](#), il che li rende comparabili a tessuti adiposi e fegato dei vertebrati [\[11\]](#), [\[12\]](#).

Nelle api i corpi grassi sono più sviluppati nelle api di casa che nelle bottinatrici [\[16\]](#), e una diminuzione dei lipidi addominali precede l'inizio dell'attività di bottinamento [\[17\]](#). Queste osservazioni indicano che

la biochimica (La **biochimica** è lo studio della [chimica](#) della vita, un ponte fra la [biologia](#) e la chimica che studia le [reazioni chimiche](#) complesse che danno origine alla [vita](#): oggetto di studio sono la struttura e le trasformazioni dei componenti delle [cellule](#), come [proteine](#), [carboidrati](#), [lipidi](#), [acidi nucleici](#) e altre [biomolecole](#).)

del'addome è profondamente rimodellata durante la

transizione dai compiti interni al nido a quelli di bottinamento.

Nell'ape , come nei vertebrati un regolatore del livello (metabolismo) dei carboidrati e dei lipidi è insulina. Recentemente è stato dimostrato che cambiamenti nell'espressione della via di segnalazione dell'insulina sono collegati all'inizio dell'attività di bottinamento [\[22\]](#), e che la sottoregolazione dell'espressione di irs (substrato recettore di insulina) nei corpi grassi risulta condizionare la raccolta di cibo con aumento della preferenza delle bottinatrici per il polline (ovvero le fonti proteiche) [\[23\]](#).

Questo studio ha perciò cercato di chiarire la plasticità della produzione di proteine da parte dei tessuti addominali dell'ape e in parallelo monitorando i livelli di lipidi addominali e di glucosio nell'emolinfa.

Risultati e Discussione

1. Selezione Artificiale per preferenza di raccolta di cibo Questo esperimento ha cercato di rivelare le possibili implicazioni legate al genotipo e alla sottoregolazione dell'espressione di *irs* (substrato recettore di insulina) sul modello di produzione di proteine nei tessuti addominali di api di 7 giorni. Entrambi i fattori influenzano il comportamento delle api [23], [24], [30]. I risultati mostrano un chiaro effetto del genotipo sulle preferenze di raccolta di cibo e mancanza di effetti del modo di regolazione di *irs*. In precedenti studi, le preferenze di bottinamento di famiglie altamente portate alla raccolta del polline e scarsamente portate alla raccolta del polline sono state correlate a specifici loci (pezzi di geni) ovvero (*pln1-pln4*), e *irs* identificato come un

potenziale "contribuente" all'espressione di questi . [27]–[29]. Soprattutto , 49 specie di proteine sono risultate differire in abbondanza nei due gruppi di api (famiglie altamente portate alla raccolta del polline e scarsamente portate alla raccolta del polline)

Di queste alcune sono deputate alla costruzione dei muscoli addominali ed indicano un maggiore investimento verso le capacità di volo.

Amdam et al. riportano che l'espressione di Vitellogenina nell'addome e il relativo livello nell'emolinfa sono più alti nelle api geneticamente più portate alla raccolta del polline . Perciò si può pensare che vitellogenina sia prodotta nei corpi grassi e rilasciata nell'emolinfa in maniera continua nelle api altamente vocate alla raccolta del polline mentre questo non è necessariamente il caso

per le api scarsamente vocate alla raccolta di polline.

Un'altra proteina che risulta variare a seconda del genotipo è Esamerina 110.

Si tratta di una proteina di stoccaggio di riserve utilizzabili dall'organismo all'esigenza . La sua abbondanza risulta in relazione allo stato nutrizionale dell'ape .E' già stato dimostrato che l'espressione di Esamerina nelle api operaie dipende dalla quantità di proteine consumate [39]. La sotto regolazione di *irs* produce una diminuzione di esamerina. Minima nelle api altamente vocate alla raccolta di polline . Decisamente alta nelle api scarsamente vocate alla raccolta di polline.

Cosa molto interessante, nel corso dello studio sono anche state identificate altre due proteine influenzata dalla sottoregolazione di *irs* in entrambi i genotipi selezionati sulla

base delle caratteristiche di raccolta del polline, ma in direzioni opposte.

I livelli di una proteina omologa a un citocromo P450 monoossigenasi (CYP), una famiglia di enzimi coinvolti nei meccanismi di detossificazione risultano nelle api scarsamente vocate alla raccolta di polline in seguito a sottoregolazione di *irs* mentre, al contrario aumentano nelle api altamente vocate alla raccolta di polline.