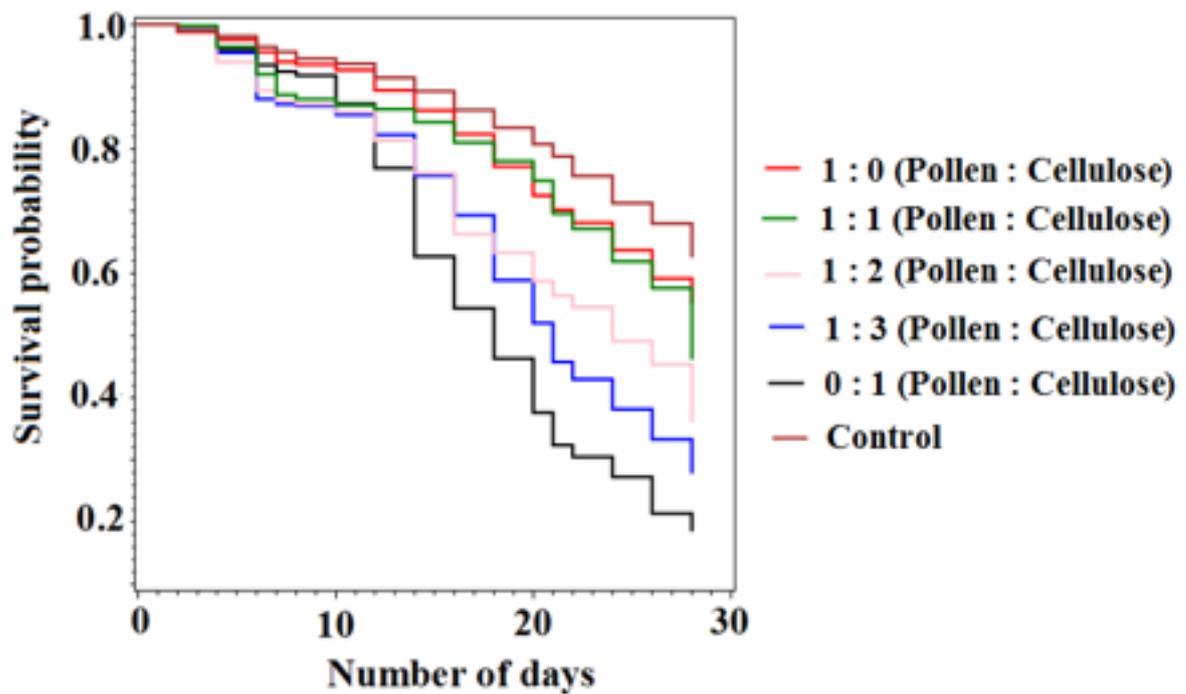
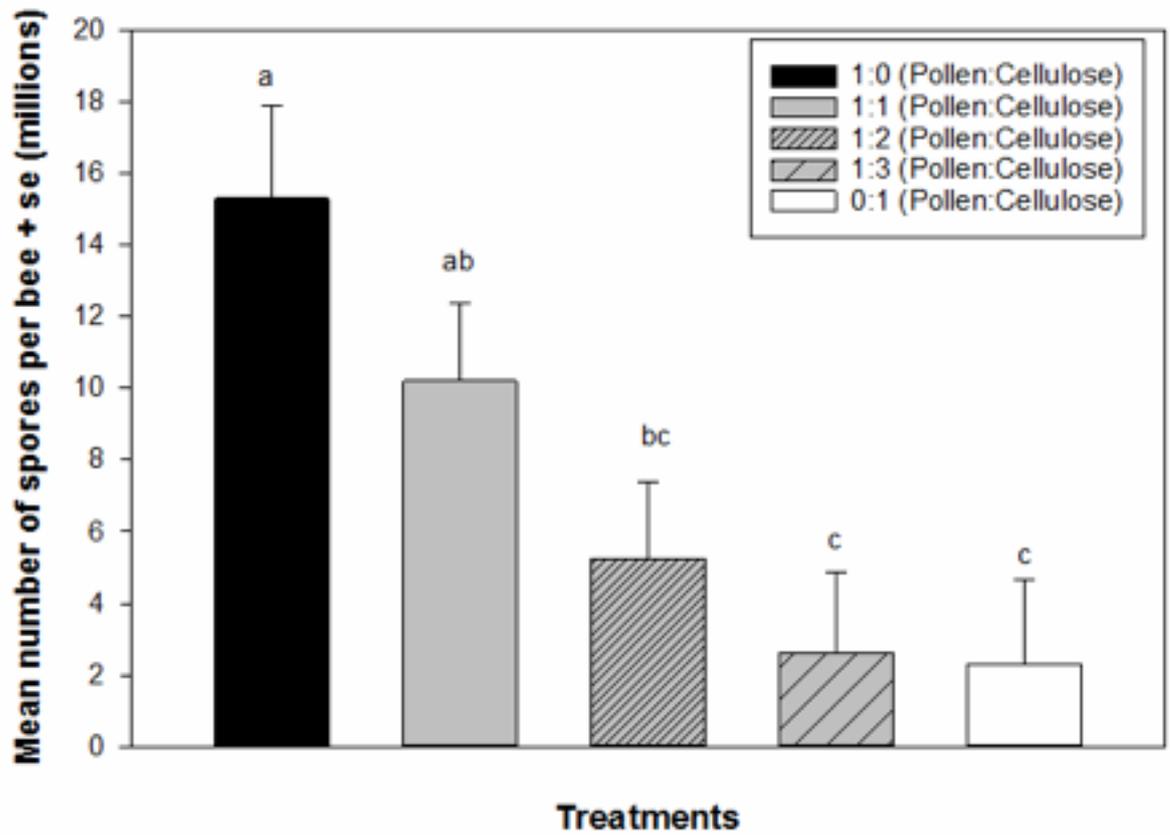


Ma quale è il tasso di replicazione del *Nosema Ceranae* nello stomaco dell'ape e di conseguenza l'ape quanto campa ?

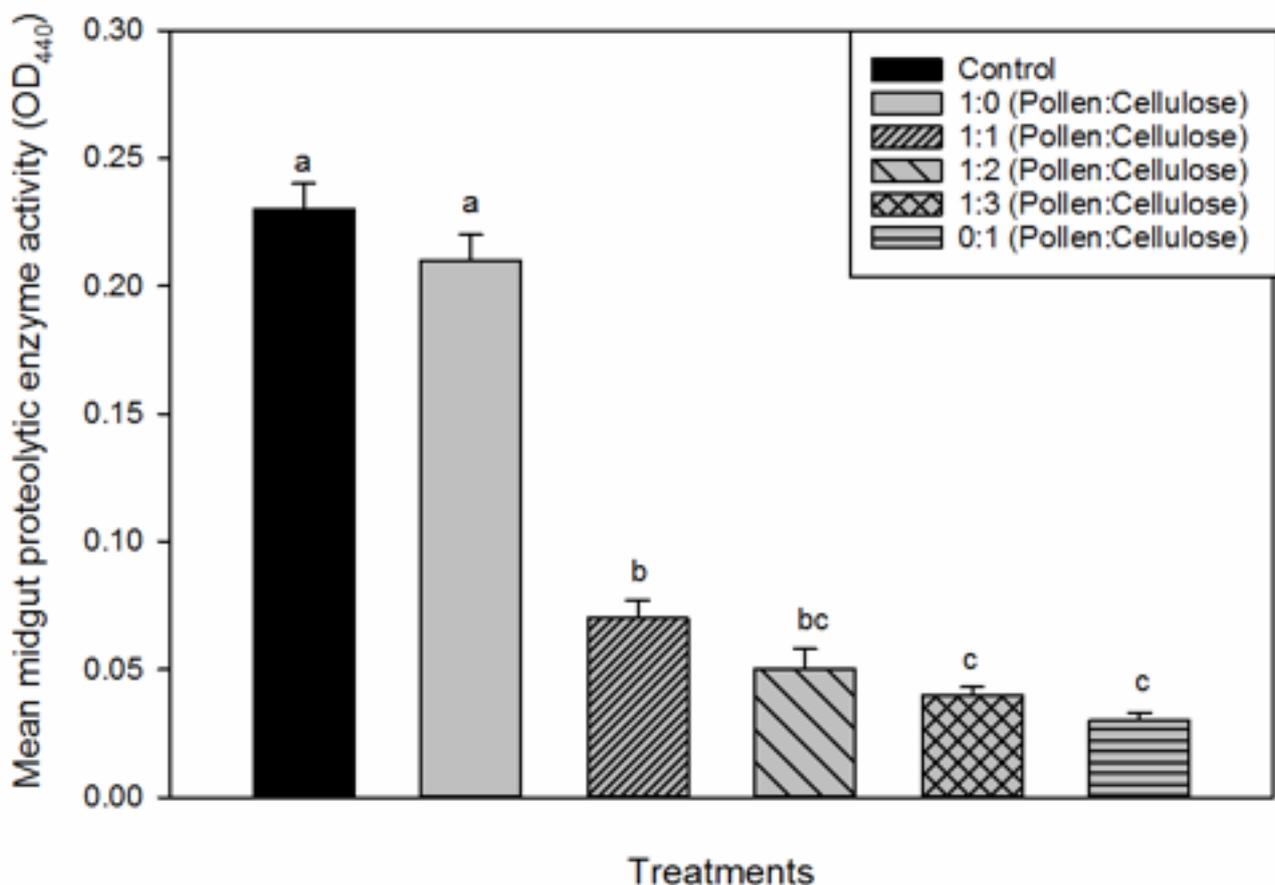
Il *Nosema ceranae* è un microsporidia obbligato, ovvero la sua riproduzione è intracellulare. Questo significa che infila con abile manovra il suo materiale riproduttivo nelle cellule dello stomaco dell'ape e usa le "macchine" cellulari e le risorse presenti per riprodursi ovviamente a discapito della funzionalità della cellula dell'ape ospite. L'infezione, è il caso di ricordarlo, induce l'ape a divenire precocemente bottinatrice (e questo tende a ridurre il numero delle nutrici presenti nel nido) (Goblirsch et al., 2013), riducendo la quantità di vitellogenina presente nel corpo dell'ape. Per ciò riduce la longevità delle operaie (Eiri et al., 2015) con quel che, è facile da intuire, ne consegue. L'infezione da *N. ceranae* distrugge il metabolismo delle proteine causando deficit energetico. Le api infettate sono stanche e questo è logico dato che il patogeno ruba energia al metabolismo delle api e per le lesioni allo stomaco hanno difficoltà ad assimilare il nutrimento dato che la capacità digestiva è compromessa. Quando l'infezione raggiunge le api di casa più giovani, quelle che lavorano il polline, risulta compromessa la loro capacità proteolitica (di digestione delle proteine) (Lui, 1984; Malone and Gatehouse, 1998) e la struttura e la funzione delle ghiandole ipofaringee e il risultato complessivo è una pappa reale estremamente acquosa (Liu 99) con quel che ne consegue. Nelle api di casa di età più avanzata, che invece si occupano della lavorazione del nettare, ad essere compromessa logicamente è la produzione (da parte delle ghiandole ipofaringee) degli enzimi necessari alla conversione del saccarosio negli zuccheri semplici che costituiscono il miele (White et al., 1963; Ohashi et al., 1999). Ciò fa capire come anche la produzione di miele sia compromessa quando le api sono infettate dal *nosema ceranae* e come da ciò l'alveare si avvii ad un inesorabile declino (vanEngelsdorp et al., 2012; Steinhauer et al., 2014; Lee et al., 2015; van der Zee et al., 2015;). Il danno che l'alveare subisce dal patogeno, per quanto non apparente nel breve periodo, è in realtà molto consistente e per ciò una domanda che i ricercatori si sono posti assiduamente è: in conseguenza di queste caratteristiche, quale è il tasso riproduttivo del patogeno a seconda delle condizioni di vita dell'ape e questa quanto campa dopo essere stata infettata? Già diversi anni fa (2011) l'argentino Martin Porrini cominciò a sostenere che più l'ape mangiava polline e più il *nosema* si replicava. Successivamente anche la Dottoressa Basualdo (Uruguaiana) poté confermare (2014) questa ipotesi sostenuta poi da Zheng e colleghi (2014) che per primi misero nero su bianco con chiarezza che la sola conta del numero delle spore non è elemento sufficiente a valutare l'infezione. A fine del 2015 il

lavoro pubblicato su Journal of Insect Physiology di Jack, Uppala, Lucas e Sagili dal titolo Effects of pollen dilution on infection of Nosema ceranae in honey bees, fa ulteriore luce su questa questione .



Lo studio produce chiarezza su come la quantità di polline nella dieta dell'ape (di adeguata età) influenza intensità di infezione (quantità

di spore per ape), prevalenza (quantità percentuale di api che contraggono l'infezione) e sopravvivenza dell'ospite (l'ape) in situazione di infezione da *Nosema ceranae*. Come prevedibile, lo studio ha mostrato che le api che ricevono maggiore quantità di polline mostrano una maggiore presenza quantitativa di spore, ma, in parallelo, hanno anche una maggiore aspettativa di vita. Ciò va a confermare totalmente i diversi precedenti studi su *N. apis* (Rinderer & Elliot, 1977) e *N. ceranae* (Basulado et al., 2014; Zheng et al., 2014; Fleming et al., 2015). Il lavoro di Jack e colleghi è anche quello che per primo esamina in maniera complessiva gli effetti della dieta sullo sviluppo del *N. ceranae* (relativamente a intensità di infezione, prevalenza, sopravvivenza delle api infette) nel contempo studiando i cambiamenti nella fisiologia dell'ospite prodotti dal patogeno, ovvero contenuto di proteine nelle ghiandole ipofaringee.



e attività enzimatica nello stomaco .I differenti quantitativi di polline presenti nelle diete testate non sembrano avere significativo effetto sulla prevalenza del *ceranae* . In altre parole se le spore vengono introdotte nello stomaco , l'ape contrae l'infezione a prescindere dalla quantità di polline che ingoia. Una volta ingerite le spore germinano in risposta a stimoli presenti nello stomaco e non pare che la nutrizione (dal punto di vista quantitativo ndr) influenzi gli stimoli responsabili della germinazione delle spore di *N. ceranae* . I risultati mostrano però che il successo della riproduzione del patogeno è largamente dipendente dalla nutrizione dell'ospite . E' osservato che un aumento di presenza quantitativa di polline nella dieta aumenta l'intensità dell'infezione (quantità di spore presenti nell'ape) in accordo con Rinderer & Elliot (1977), Porrini et al. (2011), Basualdo et al. (2014) e Zheng et al. (2014). Questo fenomeno può essere dovuto al fatto che *Nosema ceranae* è totalmente dipendente dallo stato nutrizionale dell'ape ospite per il suo sviluppo e si è visto che *N. ceranae* utilizza gli aminoacidi provenienti dal suo ospite (Wang and Moeller 1970; Panek et al., 2014), e che i microsporidia, incluso *N. ceranae* prelevano " con astuzia e inganno " ATP direttamente dal citoplasma dell'ape ospite (Weidner et al. 1999; Williams, 2009). Perciò è logico che un'ape che riceve una consistente dieta pollinica (o in età di non consumo diretto di polline ,una ottima dieta proteica a mezzo "pappa " dalle consorelle più giovani) risulti ideale ospite per una maggiore proliferazione del patogeno. Nonostante nelle api ben nutrite vi sia una presenza maggiore di spore di *N. ceranae* , queste stesse api ben nutrite campano ben più a lungo e questo può sembrare controintuitivo . E' plausibile che certi fattori nutrizionali presenti nel polline possano contribuire (anche) alla sopravvivenza dell'ape pur incrementando l'intensità dell'infezione . Proprio in questo, a modesto avviso del redattore del presente articolo , sta la questione . Il polline ha una variabilità estrema dal punto di vista qualitativo e in esso può variare enormemente sia il contenuto di aminoacidi (costituenti le proteine in esso presenti) che di grassi che di metaboliti secondari (polifenoli, alcaloidi ,etc) che di batteri e funghi . Molte di queste sostanze sembrano oggi in grado di esercitare consistenti effetti diretti nei confronti del *ceranae* mentre batteri e funghi sono in grado di produrre una notevole quantità di sostanze attive nei confronti di *ceranae* (e per verità anche virus). Per cui c'è da aspettarsi che quando si passerà allo studio di come la qualità del polline influisce sulle patologie , se ne vedranno delle

belle. Per esempio ,Alaux et al. (2010) mostra che la presenza del polline nella dieta aumenta il contenuto dei corpi grassi, che sono la fabbrica delle proteine a valenza immunitaria . Vi sono poi considerazioni relative alla disponibilità di vitellogenina a spiegare differenze di sopravvivenza in situazione di infezione . Data la socialità delle api,un aspetto importante è il contenuto di proteine delle ghiandole ipofaringee di api infettate da nosema ceranae (e qui si parla logicamente di api di età da nutrice) che risulta invariabilmente e in vario modo inferiore a quello presente nelle api sane. Questo fatto è decisivo perchè dà luogo a generazioni di api via via sempre più scarse dal punto di vista qualitativo (sotto tutti gli aspetti) e sembra tanto più accentuato quanto più la dieta è scarsa dal punto di vista pollinico.Questo significa che il pascolo (o meglio la sua disponibilità pollinica) ha un notevole peso sulla resistenza dell'alveare al nosema , ma si deve anche osservare che lo stesso pascolo è condiviso per volontà dell'apicoltore da un numero variabile di alveari e questo fatto (determinato da mano umana) può creare parecchi grattacapi alle api , che facilmente possono non averne a sufficienza . Vi è poi la questione aperta da Zhang (2014) relativa al modo di valutare l'infezione da nosema ceranae , che ha diversi aspetti pratici. Per anni questa è stata per l'appunto valutata esclusivamente tramite la esclusiva conta della quantità di spore presenti considerando che a maggior presenza di spore corrispondesse una maggiore gravità della malattia (e su questa base sono anche stati sviluppati formulati deputati a contenere lo sviluppo del patogeno). Col senno di oggi bisogna avere il coraggio di dire che si è presa una notevole cantonata sotto parecchi punti di vista e che molte cose sono da riconsiderare . Ad esempio, nei test di efficacia dei detti formulati si è provveduto alimentando le api in pieno campo con sciroppi medicati , contando poi le spore presenti in campioni di api . Oggi è del tutto evidente e del tutto incontrovertibile che è sufficiente che gli alveari per “ fatti loro “ raccolgano meno polline che automaticamente (ma con macroscopico errore di metodo) risulta (secondo il vecchio metodo di studio adottato) una minore presenza di spore e da lì sembra manifesta l'efficacia del formulato nei confronti del nosema che in realtà è ancora tutta da dimostrare. Devo dire che anche nella mia pratica lavorativa (e mi è anche stato detto che la mia attività di divulgazione è esclusivamente finalizzata al vendere di più farmaci e altri prodotti) ho sentito apicoltori ragionare in maniera “ perversa

“ asserendo di aver visto in campo “ i risultati “ dati dalla somministrazione di un integratore piuttosto che di un altro , completamente e clamorosamente trascurando il fatto che nel contempo l’alveare si era arrangiato a portare a casa diversi chili di polline e nettare , i quali possono avere un effetto ben superiore alla decina di grammi di integratore propinato , e che si è preso tutto il merito nonostante bene e spesso si tratti di sostanze completamente estranee alla fisiologia dell’ape . Per questi motivi l’articolo non può che terminare con un invito ad apicoltori e produttori di prodotti medicali ad uno sforzo per migliorare il livello generale di cultura del settore .