Sylvia Cremer, Dr. rer. nat.

Biologie

Universität Regensburg

Born in 1973 in Nürnberg

Studied Biology at the Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

SCHWERPUNKT

ARBEITSVORHABEN

Soziale Immunsysteme

Host-parasite dynamics depend not only on the interactions between the individual parasite or pathogen strain and the genotype of the host individual, but also on the transmission probability into new host individuals, which is strongly affected by the social context of the host. Therefore, social groups, and in particular large colonies of social insects (e. g. ants and termites), may be expected to be a profitable resource for diseases, because great numbers of related individuals live together at very high densities and frequently interact with each other. On the other hand, social groups have a much higher potential to counteract

parasites and pathogens than solitary individuals that have to rely on their individual innate immune system and behavioural defence mechanisms. In groups, individuals can prevent others from infection through mutual hygienic behaviour and effective waste management. This social defence seems to be very efficient against both the likelihood of infection and the spread of disease.

My interests lie in the evolution of these collective immune defences of social insect societies, which integrate individual immune systems and behavioural defences of all group members to a higher level: the "social immune system". The aim of the project is to study how the different levels at which selection can act in an insect society - the individual, colony and population level - shape the infection patterns and transmission dynamics of diseases in social groups.

Recommended Reading

Cremer, S., M. F. Sledge, and J. Heinze. "Male ants disguised by the queen's bouquet." Nature 419 (2002): 897.

Cremer, S. and J. Heinze. "Stress grows wings: environmental induction of winged dispersal males in Cardiocondyla ants." Current Biology 13 (2003): 219-223.

Schrempf, A., J. Heinze, and S. Cremer. "Sexual cooperation: mating increases longevity in ant queens." Current Biology 15 2005): 267-270.

KOLLOQUIUM, 23.11.2006

Teamgeist und Egoismus im Ameisenstaat: der Krankheitsfall und der Kampf um Frauen

Kooperation ist unbestritten die beste Erfolgsstrategie. Trotzdem setzt sich Kooperation in vielen Fällen nicht durch, da sie die Überwindung individueller Interessenskonflike voraussetzt.

Die Staaten von Ameisen sind mit die größten und erfolgreichsten Gesellschaften der Welt: in ihnen ziehen abertausende Individuen gemeinsam die Nachkommen einer einzigen Königin auf. Ausserdem erschaffen sie Nester von unerwartet komplexer Architektur, und haben sogar die Landwirtschaft erfunden. Ihr Erfolg ist daher durchschlagend: die Kolonien aller 11,000 Ameisenarten auf der Erde stellen zusammen eine grössere Biomasse als die Gesamtheit aller Wirbeltiere einschließlich aller Fische, Vögel und Säugetiere.

Die individuellen Tiere einer Ameisenkolonie kooperieren in ähnlicher Weise wie die Zellen unseres Körpers: sie bilden Spezialistenteams, die bestimmte Aufgaben der Kolonie- bzw. Körperfunktion durchführen. Ameisenköniginnen sind die "Eierstöcke der Kolonie", während die Arbeiterinnen u.a. die Ernährung, die Exkretion von Gefahrenstoffen, sowie die Temperaturregelung übernehmen. Ameisenkolonien werden deshalb oft als "Super-Organismus" bezeichnet.

Der große ökologische Erfolg der Ameisen sollte nicht darüber hinwegtäuschen, dass Ameisenstaaten auch fragil sind. Sie sind z.B. ständig dem Risiko ausgesetzt, von einer Epidemie erfasst zu werden, die gesamte Kolonien in kürzester Zeit auszurotten vermag. Ameisenstaaten sind besonders anfällig, da sie - wie auch die Monokulturen in der Landwirtschaft - geringe genetische Diversität zeigen, da alle Koloniemitglieder Nachkommen einer einzigen Königin sind. Außerdem leben sie auf engstem Raum zusammen, so dass sich Krankheiten sehr schnell ausbreiten können. Eine weitere Gefahr, die zum Zusammenbrechen von Staaten führen kann, ist 'die innere Gefahr', dass Interessenskonflikte zwischen Mitgliedern der Gesellschaft unüberbrückbar groß werden, so dass es zu offener Aggression und Revolutionen kommen kann.

Der gemeinsame Kampf gegen Krankheiten

Ameisen haben ausgefeilte Verhaltensmechanismen entwickelt, wie sie in der Gruppe Krankheiten bekämpfen. So putzen sich die Tiere einer Kolonie ständig gegenseitig in ähnlicher Weise wie man es vom Lausen der Affen kennt, sie halten ihr Nest sauber und benutzen antiseptisches Baumharz als Reingungsmittel. Ausserdem besitzen Ameisen ein 'besseres Müllkonzept', bei dem sie ihren Müll weit entfernt von sensiblen Nestbereichen wie den Brutkammern auslagern.

Der einsame Kampf um Paarungspartner

Während der gemeinsame Einsatz gegen Krankheiten ein Ziel eines jeden Gruppenmitgliedes ist und somit deren Kooperation fördert, kommt es bei der Partnerwahl häufig zu unüberwindbaren Interessenskonflikten zwischen Koloniemitgliedern, und eine sonst noch so harmonische Kolonie wird zum Schauplatz ausgeprägter Kämpfe und heimtückischer Intrigen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn der individuelle Paarungserfolg durch das Ausschalten eines Kontrahenten erhöht werden kann, so dass Kämpfe um Leben und Tod auftreten.

Das zeitgleiche Auftreten unabdingbaren Teamgeistes und maßlosen Egoismus im Ameisenstaat weist also darauf hin, dass Kooperation das ständige Lösen von Konflikten zwischen den Gruppenmitgliedern beinhaltet.

PUBLIKATIONEN AUS DER FELLOWBIBLIOTHEK

Cremer, Sylvia (Oxford [u.a.],2023)
Behavioural defences against parasites across host social structures
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1855147149

Cremer, Sylvia (2015)
Opposing effects of allogrooming on disease transmission in ant societies
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1041208049

Cremer, Sylvia (London,2009)
Analogies in the evolution of individual and social immunity
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=770076920

Cremer, Sylvia (2007)
Social prophylaxis : group interaction promotes collective immunity in ant colonies
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=1047200279

Cremer, Sylvia (2007)
Social immunity
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=770081673

Cremer, Sylvia (Düsseldorf,2007)
Es lebe die Königin : tödliche Kämpfe im kooperativen Ameisenstaat ; Alexander Kluge im Gespräch mit Sylvia Cremer
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=669196754
Prime Time - Spätausgabe
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=669196754

Cremer, Sylvia (2005)
Sexual cooperation : mating increases longevity in ant queens
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=770080995

Cremer, Sylvia (2003)
Stress grows wings : environmental induction of winged dispersal males in Cardiocondyla ants
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=770082114

Cremer, Sylvia (2002)
Chemical mimicry : male ants disguised by the queen's bouquet
https://kxp.k10plus.de/DB=9.663/PPNSET?PPN=770080480