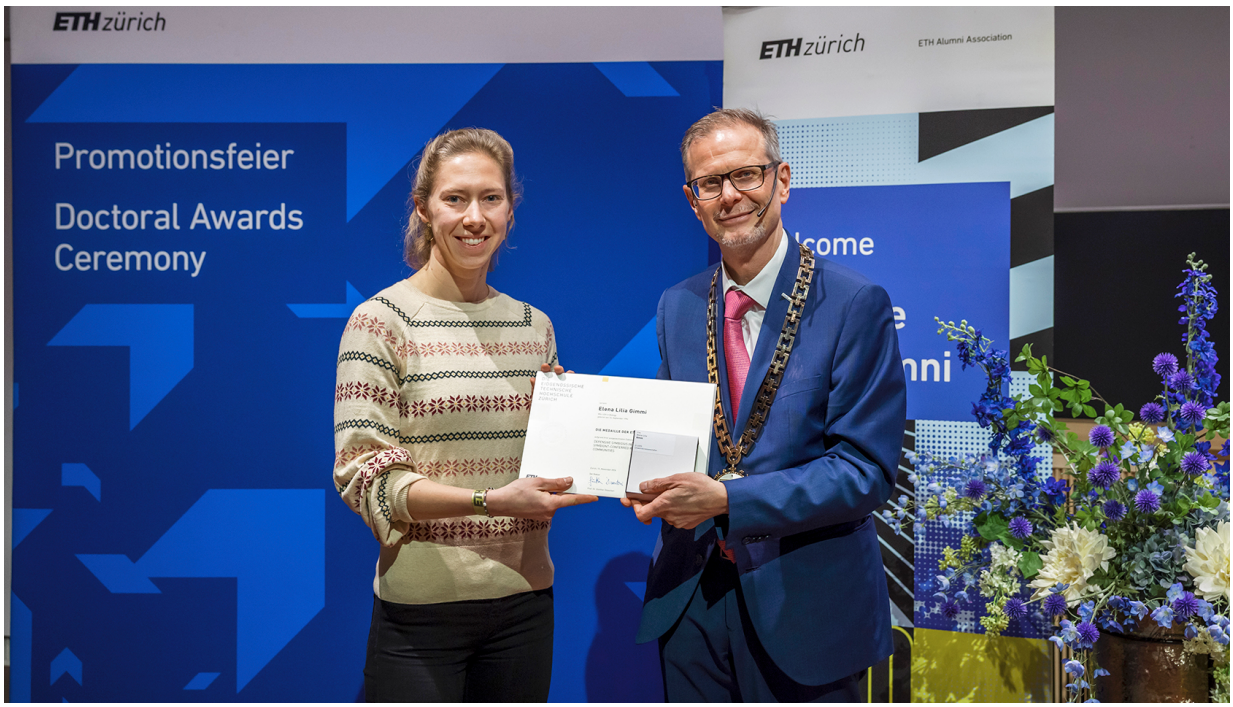



Elena Gimmi mit ETH Rektor Günther Dissertori (Foto: Alessandro della Bella).

# ETH-Medaille für Elena Gimmi

29. Januar 2025 | Annette Ryser
Themen: Biodiversität | Ökosysteme | Klimawandel & Energie | Institutionelles

**Mit der ETH-Medaille zeichnet die ETH Zürich herausragende Master- und Doktorarbeiten aus. Elena Gimmi durfte den Preis am letzten Freitag, 24. Januar 2025 für ihre Dissertation entgegennehmen. Die Auszeichnung würdigt Gimmis Erkenntnisse über den Einfluss bakterieller «Bodyguards» auf die Koevolution der schwarzen Bohnenblattlaus, einem wichtigen Schädling im Lebensmittelanbau, und ihrem natürlichen Feind, der Schlupfwespe.**

Als Doktorandin am Wasserforschungsinstitut Eawag nahm Elena Gimmi die Dreiecksbeziehung zwischen schwarzer Bohnenblattlaus (Aphis fabae), der winzigen Schlupfwespe Lysiphlebus fabarum und dem Bakterium Hamiltonella defensa unter die Lupe. Betreut wurde sie von Prof. Christoph Vorburger und Prof. Jukka Jokela. Die Forschungsgruppe von Vorburger verfolgt das Zusammenspiel der drei unterschiedlichen Partner schon seit Jahren. In Laboruntersuchungen zeigte sich, dass das Bakterium H. defensa als Symbiont im Körper der Blattläuse lebt: Es wird von diesen mit «Kost und Logis» versorgt und schützt sie im Gegenzug gegen die parasitischen Schlupfwespen, deren Larven die Läuse auffressen. Vermutlich produzieren die Bakterien Giftstoffe, welche die Eier der Wespen töten.

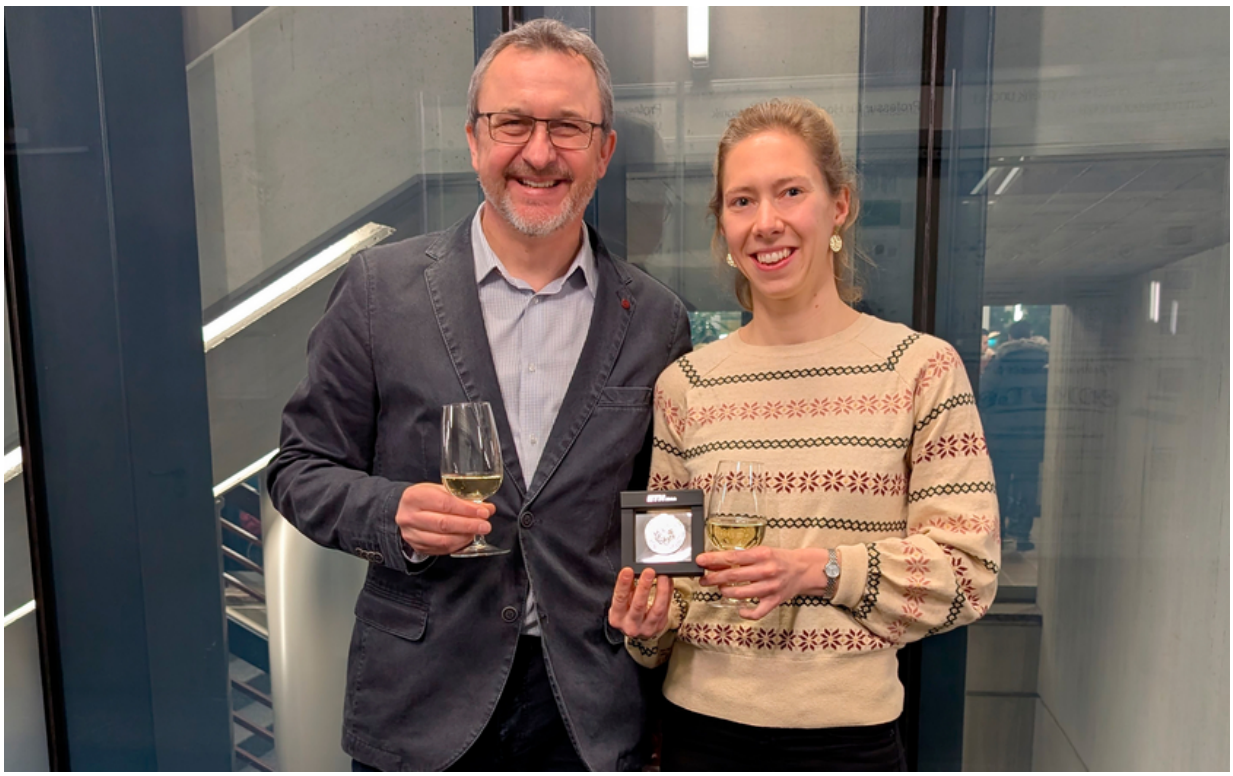
## Umfassende Datenreihe aus dem Feld – Corona zum Trotz

Elena Gimmi hat die Ergebnisse aus der Grundlagenforschung nun erstmals unter natürlichen Bedingungen an wilden Populationen getestet und sich insbesondere angesehen, welche Muster und saisonalen Dynamiken bei der Resistenz der Blattläuse zu Tage treten. «Ich fand es spannend und herausfordernd, bekannte Laborresultate mit Beobachtungen aus der realen Welt zu vergleichen», so die Umweltbiologin.

Das Kernstück von Gimmis Arbeit bildete dabei eine gross angelegte, über zwei Jahre dauernde Feldstudie. In drei verschiedenen Gebieten rund um Zürich hat Gimmi monatlich die Häufigkeit der Bakterien in den Blattläusen verfolgt. Zudem hat sie über die gleiche Zeit untersucht, wie sich das Risiko der Blattläuse, von den Wespen parasitiert zu werden, veränderte. «Beim Start war klar, dass im Grunde sehr vieles dabei schief gehen könnte. Aber dank einer Kombination aus Hartnäckigkeit und Glück gingen die ursprünglichen Pläne für meine Arbeit ziemlich gut auf», blickt Gimmi zurück.

> «Der betriebene Aufwand im Feld war enorm. Entsprechend hoch ist die Qualität der gesammelten Daten, aus denen wir viele neue und wichtige Erkenntnisse gewinnen konnten.»
> Christoph Vorburger

Christoph Vorburger betont: «Der betriebene Aufwand für die Untersuchungen im Feld war enorm. Entsprechend hoch ist die Qualität der gesammelten Daten, aus denen wir viele neue und wichtige Erkenntnisse gewinnen konnten.» Das wichtige zweite Jahr des Feldprojekts war dabei durch die Corona-Pandemie ernsthaft gefährdet. Kurzerhand richtete die Forscherin mit Hilfe ihres Vaters ein kleines Insektenlabor zu Hause ein und engagierte ihren Bruder als Feldassistenten. Die Datenreihe blieb dadurch lückenlos und sieht aus, als hätte nie ein Lockdown stattgefunden. Vorburger: «Das war wirklich eine grosse Leistung, und ich bin auch Elenas Familie sehr dankbar für die Unterstützung.»

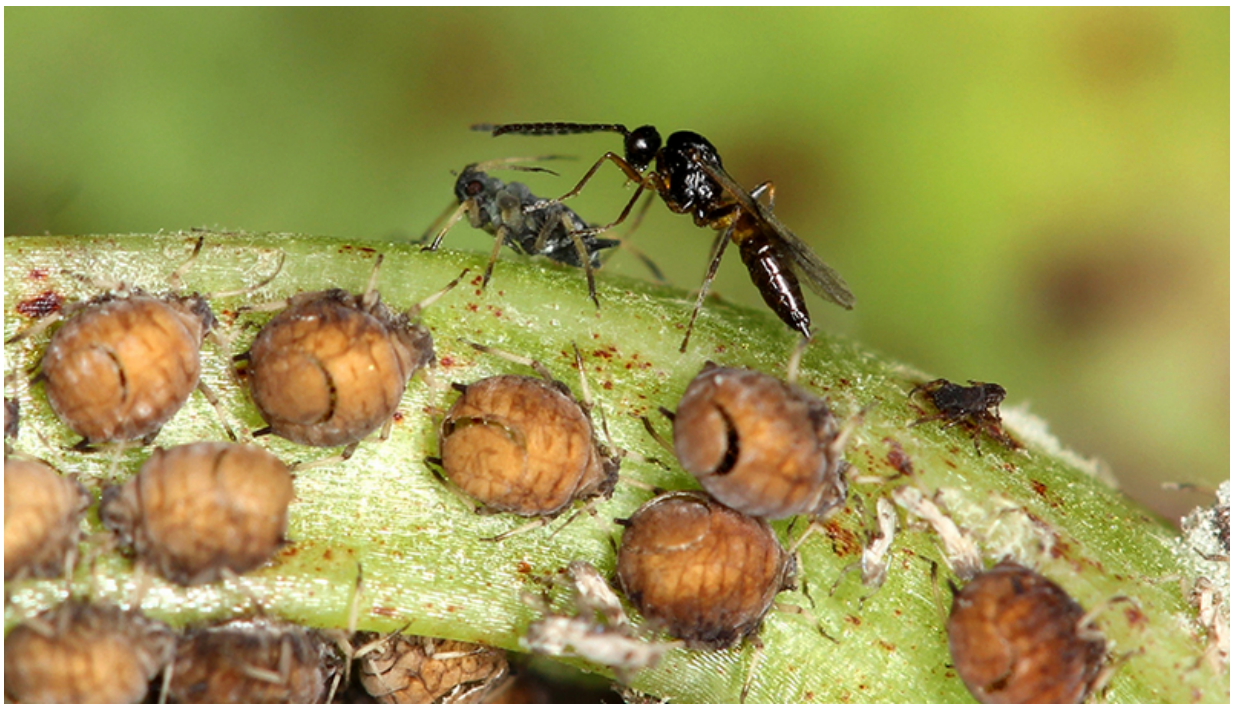


Christoph Vorburger und Elena Gimmi (Foto: Eawag).

**Überraschender Einfluss der Umgebungstemperatur**

Gimmis Daten liefern neues und zum Teil überraschendes Wissen über die Beziehung der drei ungleichen Partner. So konnte die Forscherin unter anderem zeigen, dass die Häufigkeit der Bakterien in den Blattlauspopulationen im Jahresverlauf schwankte – und dass die Umgebungstemperatur einen viel grösseren Einfluss darauf hatte als vermutet. Das heisst: Je wärmer es ist, desto mehr der bakteriellen «Bodyguards» wurden gefunden und desto grösser dürfte auch die Widerstandfähigkeit der Blattläuse sein. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Klimaerwärmung den Einsatz parasitischer Wespen in der biologischen Schädlingsbekämpfung beeinträchtigt.

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch



Eine Blattlauswespe attackiert eine Blattlaus. Darunter sieht man Blattläuse, die bereits von den Wespen parasitiert wurden. (Foto: Christoph Vorburger, Eawag).

**Forschung wird an der Eawag weitergeführt**

Christoph Vorburger engagiert sich über 20 Jahren in der akademischen Lehre. Er bezeichnet die Auszeichnung als sehr verdient: «Wir hatten wirklich grosses Glück, dass wir Elena für dieses Projekt gewinnen konnten. Zu ihrem Talent kommen Gewissenhaftigkeit, Sorgfalt und eine gesunde Portion Ehrgeiz, was ihr half, das ambitionierte Projekt zielstrebig voranzutreiben. Gleichzeitig ist sie eine hervorragende Teamplayerin. Es ist zudem beeindruckend, dass bereits kurz nach ihrer Promotion ausnahmslos alle Kapitel ihrer Arbeit in hochstehenden Originalpublikationen veröffentlicht waren.»

Gimmis Ergebnisse bilden auch die Grundlage für ein Folgeprojekt an der Eawag, das vom Schweizerischen Nationalfonds bis ins Jahr 2027 unterstützt wird.

Titelbild: Elena Gimmi mit ETH Rektor Günther Dissertori (Foto: Alessandro della Bella).

**Originalpublikationen**

.extbase-debugger-tree{position:relative}.extbase-debugger-tree input{position:absolute !important;float: none !important;top:0;left:0;height:14px;width:14px;margin:0 !important;cursor:pointer;opacity:0;z-index:2}.extbase-debugger-tree input~.extbase-debug-content{display:none}.extbase-debugger-tree .extbase-debug-header:before{position:relative;top:3px;content:"";padding:0;line-height:10px;height:12px;width:12px;text-align:center;margin:0 3px 0 0;background-image:url(

mVzZXJ2ZSI+PHN0eWxlIHR5cGU9InRleHQvY3NzIj4uc3Qwe2ZpbGw6Izg4ODg4ODt9PC9z
dHlsZT48cGF0aCBpZD0iQm9yZGVyIiBjbGFzcz0ic3QwIiBkPSJNMTEsMTFIMFYwaDExVjEx
eiBNMTAsMUgxdjloOVYxeiIvPjxnIGlkPSJJbm5lciI+PHJlY3QgeD0iNSIgY2xhc3M9In
N0MCIgd2lkdGg9IjciIGhlaWdodD0iMSIvPjxyZWN0IHg9IjUiIHk9IjIiIGNsYXNzPSJzdDAiIHdpZ
HRoPSIxIiBoZWlnaHQ9IjciLz48L2c+PC9zdmc+);display:inline-block}.extbase-debugger-tree
input:checked~.extbase-debug-content{display:inline}.extbase-debugger-tree input:checked~.
extbase-debug-header:before{background-image:url(
dmVyc2lvbj0iMS4wIiBlbmNvZGluZz0idXRmLTgiPz48c3ZnIHZlcnNpb249IjEuMSIgaWQ9IkViZ
W5lXzEiIHhtbG5zPSJodHRwOi8vd3d3LnczLm9yZy8yMDAwL3N2ZyIgeG1sbnM6eGxpbms9I
mh0dHA6Ly93d3cudzMub3JnLzE5OTkveGxpbmsiIHg9IjBweCIgeT0iMHB4IiB2aWV3Qm94P
SIwIDAgMTIgMTIiIHN0eWxlPSJlbmFibGUtYmFja2dyb3VuZDpuZXcgMCAwIDEyIDEyOyIgeG
1sOnNwYWNlPSJwcmVzZXJ2ZSI+PHN0eWxlIHR5cGU9InRleHQvY3NzIj4uc3Qwe2ZpbGw6
Izg4ODg4ODt9PC9zdHlsZT48cGF0aCBpZD0iQm9yZGVyIiBjbGFzcz0ic3QwIiBkPSJNMTEsM
TFIMFYwaDExVjExeiBNMTAsMUgxdjloOVYxeiIvPjxnIGlkPSJJbm5lciI+PHJlY3QgeD0iNSIgY2
0iNSIgY2xhc3M9InN0MCIgd2lkdGg9IjciIGhlaWdodD0iMSIvPjwvZz4=)}.extbase-
debugger{display:block;text-align:left;background:#2a2a2a;border:1px solid #2a2a2a;box-
shadow:0 3px 0 rgba(0,0,0,.5);color:#000;margin:20px;overflow:hidden;border-radius:4px}.ext
base-debugger-floating{position:relative;z-index:999}.extbase-debugger-
top{background:#444;font-size:12px;font-family:monospace;color:#f1f1f1;padding:6px
15px}.extbase-debugger-center{padding:0 15px;margin:15px 0;background-image:repeating-
linear-gradient(to bottom,transparent 0,transparent 20px,#252525 20px,#252525
40px)}.extbase-debugger-center,.extbase-debugger-center .extbase-debug-string,.extbase-
debugger-center a,.extbase-debugger-center p,.extbase-debugger-center pre,.extbase-
debugger-center strong{font-size:12px;font-weight:400;font-family:monospace;line-
height:20px;color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center pre{background-color:transparent;margin:
0;padding:0;border:0;word-wrap:break-word;color:#999}.extbase-debugger-center .extbase-
debug-string{color:#ce9178;white-space:normal}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
type{color:#569CD6;padding-right:4px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
unregistered{background-color:#dce1e8}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered,.extbase-debugger-center .extbase-debug-proxy,.extbase-debugger-center .extbase-
debug-ptype,.extbase-debugger-center .extbase-debug-visibility,.extbase-debugger-center
.extbase-debug-scope{color:#fff;font-size:10px;line-height:12px;padding:2px 4px;margin-
right:2px;position:relative;top:-1px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
scope{background-color:#497AA2}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
ptype{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
visibility{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
dirty{background-color:#FFFFB6}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-
decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
property{color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(3 items) publications =>
'31284,32898,32442,30906,23917' (29 chars) libraryUrl => '' (0 chars) layout => '0' (1 chars)
Extbase Variable Dumparray(5 items) 0 =>
Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=31284,
pid=124) originalId => protected31284 (integer) authors =>
protected'Gimmi, E. L.' (22 chars) title => protected'Defensive symbiosis in the
wild - patterns and dynamics of symbiont-conferre
d resistance in natural host-parasitoid communities' (127 chars) journal => protected'' (0

chars) year => protected2023 (integer) volume => protected0 (integer) issue => protected'' (0 chars) startpage => protected'175 p' (10 chars) otherpage => protected'' (0 chars) categories => protected'' (0 chars) description => protected'Defensive symbiosis describes the interaction between two species where one
species protects the other from dangers, in exchange for another benefit. Pr
otagonist of this thesis is Hamiltonella defensa, a vertically tran
smitted bacterial endosymbiont of aphids. H. defensa can defend its
aphid host against parasitoid wasps and in return profits from nutrients an
d shelter inside the aphid body. In wild aphid populations, H. defensa</
em> often occurs at intermediate prevalence, that is, some aphid individuals
carry the bacteria, but others do not. This might be explained by balancing
selection, as carrying H. defensa has not only benefits but also c
osts for the aphid. The tripartite interaction between aphids, H. defens
a and aphid parasitoids is considered a model system for symbiont-drive
n hostparasite coevolution and has been studied from various angles during t
he past twenty years. However, there is still a lack of data on the role of
defensive symbiosis in the ecology and evolution of natural communities. Wit
h my PhD work, I sought to improve on that by studying patterns and dynamics
of H. defensa-conferred resistance in the field. [...]<br /><br />
Symbiose beschreibt das enge Zusammenleben zweier unterschiedlicher Organism
en. In sogenannten defensiven Symbiosen bietet eine Art der anderen Schutz o
der Resistenz gegen Feinde oder Gefahren. Protagonist der vorliegenden Arbei
t ist Hamiltonella defensa, ein endosymbiotisches Bakterium, das im
Körper von Blattläusen lebt und von einer zur nächsten Blattlausgenerati
on vererbt wird. H. defensa kann Blattläusen Resistenz gegen paras
itische Schlupfwespen verleihen, welche wichtige natürliche Feinde der Läu
se sind. H. defensa ist also ein defensiver Symbiont von Blattläus
en. Im Gegenzug profitiert H. defensa von 'Kost und Logis' im Inner
n der Blattlaus. In natürlichen Blattlauspopulationen leben meist einige In
dividuen mit, andere ohn...' (2465 chars) serialnumber => protected'' (0 chars) doi => protected'10.3929/ethz-b-000617575' (24 chars) uid => protected31284 (integer) _localizedUid => protected31284 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected31284 (integer)modified pid => protected124 (integer) 1 => Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=32898, pid=124) originalId => protected32898 (integer) authors => protected'Gimmi, E.; Wallisch, J.; Vorburger, C.' (53 chars) title => protected'Ecological divergence despite common mating sites: genotypes and symbiotypes
shed light on cryptic diversity in the black bean aphid species complex' (148 chars) journal => protected'Heredity' (8 chars) year => protected2024 (integer) volume => protected132 (integer) issue => protected'' (0 chars) startpage => protected'320' (3 chars) otherpage => protected'330' (3 chars) categories => protected'' (0 chars) description => protected'Different host plants represent ecologically dissimilar environments for phy
tophagous insects. The resulting divergent selection can promote the evoluti
on of specialized host races, provided that gene flow is reduced between pop
ulations feeding on different plants. In black bean aphids belonging to the
Aphis fabae complex, several morphologically cryptic taxa have been
described based on their distinct host plant preferences. However, host cho
ice and mate choice are largely decoupled in these insects: they are host-al

ternating and migrate between specific summer host plants and shared winter hosts, with mating occurring on the shared hosts. This provides a yearly opp ortunity for gene flow among aphids using different summer hosts, and raises the question if and to what extent the ecologically defined taxa are reprod uctively isolated. Here, we analyzed a geographically and temporally structu red dataset of microsatellite genotypes from A. fabae that were mos tly collected from their main winter host Euonymus europaeus, and a dditionally from another winter host and fourteen summer hosts. The data rev eals multiple, strongly differentiated genetic clusters, which differ in the ir association with different summer and winter hosts. The clusters also dif fer in the frequency of infection with two heritable, facultative endosymbio nts, separately hinting at reproductive isolation and divergent ecological s election. Furthermore, we found evidence for occasional hybridization among genetic clusters, with putative hybrids collected more frequently in spring than in autumn. This suggests that similar to host races in other phytophago us insects, both prezygotic and postzygotic barriers including selection aga inst hybrids maintain genetic differentiation among A. fabae taxa, despite a common mating habitat.' (1856 chars) serialnumber => protected'0018-067X' (9 chars) doi => protected'10.1038/s41437-024-00687-0' (26 chars) uid => protected32898 (integer) _localizedUid => protected32898 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected32898 (integer)modified pid => protected124 (integer) 2 => Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=32442, pid=124) originalId => protected32442 (integer) authors => protected'Gimmi, E.; Vorburger, C.' (34 chars) title => protected'High specificity of symbiont-conferred resistance in an aphid-parasitoid fie

ld community' (88 chars) journal => protected'Journal of Evolutionary Biology' (31 chars) year => protected2024 (integer) volume => protected37 (integer) issue => protected'2' (1 chars) startpage => protected'162' (3 chars) otherpage => protected'170' (3 chars) categories => protected'host–parasite interactions; specificity of resistance; genotype-by-genotyp

e interactions; aphids; Hamiltonella defensa; local adaptation' (138 chars) description => protected'Host–parasite coevolution is mediated by genetic interactions between the antagonists and may lead to reciprocal adaptation. In the black bean aphid, Aphis fabae fabae, resistance to parasitoids can be conferred by th e heritable bacterial endosymbiont Hamiltonella defensa. H. def ensa has been shown to be variably protective against different parasit oid species, and different genotypes of the black bean aphid's main parasito id Lysiphlebus fabarum. However, these results were obtained using haphazard combinations of laboratory-reared insect lines with different orig ins, making it unclear how representative they are of natural, locally (co)a dapted communities. We therefore comprehensively sampled the parasitoids of a natural A. f. fabae population and measured the ability of the fi ve most abundant species to parasitize aphids carrying the locally prevalent H. defensa haplotypes. H. defensa provided resistance onl y against the dominant parasitoid L. fabarum (70% of all parasitoid s), but not against less abundant parasitoids, and resistance to L. faba rum acted in a genotype-specific manner (G × G interactions betwee n H. defensa and L. fabarum). These results confirm that s trong species- and genotype-specificity of symbiont-conferred resistance is

indeed a hallmark of wild A. f. fabae populations, and they are con
sistent with symbiont-mediated adaptation of aphids to the parasitoids posin
g the highest risk.' (1539 chars) serialnumber => protected'1010-061X' (9 chars) doi => protected'10.1093/jeb/voad013' (19 chars) uid => protected32442 (integer) _localizedUid => protected32442 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected32442 (integer)modified pid => protected124 (integer) 3 => Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=30906, pid=124) originalId => protected30906 (integer) authors => protected'Gimmi, E.; Wallisch, J.; Vorburger, C.' (53 chars) title => protected'Defensive symbiosis in the wild: seasonal dynamics of parasitism risk and sy
mbiont?conferred resistance' (105 chars) journal => protected'Molecular Ecology' (17 chars) year => protected2023 (integer) volume => protected32 (integer) issue => protected'14' (2 chars) startpage => protected'4063' (4 chars) otherpage => protected'4077' (4 chars) categories => protected'balancing selection; defensive symbiosis; Hamiltonella defensa; host-parasit
e interactions; symbiont-conferred resistance; trade-offs' (133 chars) description => protected'Parasite-mediated selection can rapidly drive up resistance levels in host p
opulations, but fixation of resistance traits may be prevented by costs of r
esistance. Black bean aphids (Aphis fabae) benefit from increased r
esistance to parasitoids when carrying the defensive bacterial endosymbiont
Hamiltonella defensa. However, due to fitness costs that come with
symbiont infection, symbiont-conferred resistance may result in either a net
benefit or a net cost to the aphid host, depending on parasitoid presence a
s well as on the general ecological context. Balancing selection may therefo
re explain why in natural aphid populations, H. defensa is often
found at intermediate frequencies. Here we present a 2-year field study wher
e we set out to look for signatures of balancing selection in natural aphid
populations. We collected temporally well-resolved data on the prevalence of
H. defensa in A. f. fabae and estimated the risk im
posed by parasitoids using sentinel hosts. Despite a marked and consistent e
arly-summer peak in parasitism risk, and significant changes in symbiont pre
valence over time, we found just a weak correlation between parasitism risk
and H. defensa frequency dynamics. H. defensa prevalen
ce in the populations under study was, in fact, better explained by the numb
er of heat days that previous aphid generations were exposed to. Our study g
rants an unprecedentedly well-resolved insight into the dynamics of endosymb
iont and parasitoid communities of A. f. fabae populations, and
it adds to a growing body of empirical evidence suggesting that not only pa
rasitism risk, but rather multifarious selection is shaping H. defensa
 prevalence in the wild.' (1777 chars) serialnumber => protected'0962-1083' (9 chars) doi => protected'10.1111/mec.16976' (17 chars) uid => protected30906 (integer) _localizedUid => protected30906 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected30906 (integer)modified pid => protected124 (integer) 4 => Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=23917, pid=124) originalId => protected23917 (integer) authors => protected'Gimmi, E.; Vorburger, C.' (34 chars) title => protected'Strong genotype-by-genotype interactions between aphid-defensive symbionts a
nd parasitoids persist across different biotic environments' (135 chars) journal =>

protected'Journal of Evolutionary Biology' (31 chars) year => protected2021 (integer) volume => protected34 (integer) issue => protected'12' (2 chars) startpage => protected'1944' (4 chars) otherpage => protected'1953' (4 chars) categories => protected'aphids; defensive symbiosis; genotype-by-genotype interactions; host–paras
ite coevolution; parasitoids; resistance' (116 chars) description => protected'The dynamics of coevolution between hosts and parasites are influenced by th
eir genetic interactions. Highly specific interactions, where the outcome of
an infection depends on the precise combination of host and parasite genoty
pes (G × G interactions), have the potential to maintain genetic variatio
n by inducing negative frequency-dependent selection. The importance of this
effect also rests on whether such interactions are consistent across differ
ent environments or modified by environmental variation (G × G × E int
eraction). In the black bean aphid, Aphis fabae, resistance to its
parasitoid Lysiphlebus fabarum is largely determined by the possess
ion of a heritable bacterial endosymbiont, Hamiltonella defensa, wi
th strong G × G interactions between H. defensa and <e
m>L. fabarum. A key environmental factor in this system is th
e host plant on which the aphid feeds. Here, we exposed genetically identica
l aphids harbouring three different strains of H. defensa
to three asexual genotypes of L. fabarum and measured pa
rasitism success on three common host plants of A. fabae,
namely Vicia faba, Chenopodium album and Beta vulgari
s. As expected, we observed the pervasive G × G interaction between
H. defensa and L. fabarum, but despite
strong main effects of the host plants on average rates of parasitism, this
interaction was not altered significantly by the host plant environment (n
o G × G × E interaction). The symbiont-conferred specificity of resist
ance is thus likely to mediate the coevolution of A. fabae</em
> and L. fabarum, even when played out across diverse hos
t plants of the aphid.' (1846 chars) serialnumber => protected'1010-061X' (9 chars) doi => protected'10.1111/jeb.13953' (17 chars) uid => protected23917 (integer) _localizedUid => protected23917 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected23917 (integer)modified pid => protected124 (integer)

Gimmi, E. L. (2023) Defensive symbiosis in the wild - patterns and dynamics of symbiont-conferred resistance in natural host-parasitoid communities, 175 p, doi:10.3929/ethz-b-000617575, Institutional Repository

Gimmi, E.; Wallisch, J.; Vorburger, C. (2024) Ecological divergence despite common mating sites: genotypes and symbiotypes shed light on cryptic diversity in the black bean aphid species complex, *Heredity*, 132, 320-330, doi:10.1038/s41437-024-00687-0, Institutional Repository

Gimmi, E.; Vorburger, C. (2024) High specificity of symbiont-conferred resistance in an aphid-parasitoid field community, *Journal of Evolutionary Biology*, 37(2), 162-170, doi:10.1093/jeb/voad013, Institutional Repository

Gimmi, E.; Wallisch, J.; Vorburger, C. (2023) Defensive symbiosis in the wild: seasonal dynamics of parasitism risk and symbiont?conferred resistance, *Molecular Ecology*, 32(14), 4063-4077, doi:10.1111/mec.16976, Institutional Repository

Gimmi, E.; Vorburger, C. (2021) Strong genotype-by-genotype interactions between aphid-defensive symbionts and parasitoids persist across different biotic environments, *Journal of Evolutionary Biology*, 34(12), 1944-1953, doi:10.1111/jeb.13953, Institutional Repository

**Finanzierung / Kooperationen**

Eawag ETH Zürich

## Links

Forschungsgruppe «Evolutionäre Ökologie»

## Kontakt

**Christoph Vorburger**

Tel. +41 58 765 5196

christoph.vorburger@eawag.ch

**Annette Ryser**

Wissenschaftsredaktorin

Tel. +41 58 765 6711

annette.ryser@eawag.ch

https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/eth-medaille-fuer-elena-gimmi