



## Pflanzengallen – ins Licht der Molekulargenetik

### Liebe Mitglieder und Freunde des NWV!

Wie baut eine Mohnblume den Larven einer kleinen Gallwespe eine absolut perfekte Kinderstube? Woher wissen die Epidermis-, die Parenchym- und die anderen Zellen, im Gewebe betroffener Pflanzen, in welcher Ebene sie sich wie oft zu teilen haben und wie sie sich differenzieren müssen? Wenn man beginnt, sich mit Pflanzengallen zu befassen, stößt man eine Tür zu ungeahnter Vielfalt auf. Es gibt so viele unterschiedliche Insekten wie Blattläuse, Mücken, Fliegen, Wespen usw., deren Gallen an meist recht spezifischen Wirtspflanzen morphologisch erstaunlich vielfältig sind. Deren Häufigkeit und besonders deren Diversität lassen vermuten, dass der evolutoreische Weg dorthin eigentlich immer wieder leicht zu finden war. Diesen Umstand könnte man eigentlich auch als Einladung für Wissenschaftler ansehen, die mit der Gallenbildung verbundenen Mechanismen zu erforschen. Doch wurde das Thema bis vor Kurzem fast gänzlich übersehen. Und seit vielen Jahren frage ich mich, wie der Parasit die Gene der Wirtspflanze kapert und mit ihnen interagiert, um die Galle mit all ihren Merkmalen zu realisieren. Neuerdings aber gibt es erste interessante molekulargenetische Befunde.

Aktuell stieß ich auf das Thema, als ich im Garten eine stark „aufgedunsene“ Fruchtkapsel an einem Saat-Mohn *Papaver dubium* entdeckte. Nach ein paar Tagen trafen auch einige 3-4 mm große Insekten ein, die sich aber nicht als die Erzeuger der Galle, *Aylax papaveris*, herausstellten, sondern als deren Parasitoid *Ormyrus*



1



2



3



4



5

Foto 1 bis 5:

1. Saat-Mohn *Papaver dubium*,
  2. Reife Samenkapsel (re) und von *Aylax papaveris* erzeugte Galle (li),
  3. Galle mit mehreren *Aylax*-Larven im Parenchym,
  4. Die Erzwespe *Ormyrus papaveris* lebt als Parasitoid sowohl vom Pflanzengewebe der Galle, als auch von den Wirtslarven.
  5. Die Sichelwanze *Nabis flavomarginatus* auf einer *Aylax*-Galle.
- Alle Fotos © Niemitz.



6



7



8



9



10



11

Foto 6 bis 11: Eine Auswahl von Gallen der Eiche *Quercus* sp.: 6. Junge Galle der Gemeinen Eichen-Gallwespe *Cynips quercusfolii*, 7. Gestreifte Eichengalle von *Cynips longiventris*, 8. Rosengalle der Eichen-Rosengallwespe *Andricus foecundatrix*, 9. Linsen-Gallen der Eichen-Linsengallwespe *Neuroterus lenticularis*, 10. Pfennig-Galle der Pfennig-Gallwespe *Neuroterus numismalis*, 11. Schwammgalle einer Eiche von der Schwamm-Gallwespe *Biorhiza pallida*. Alle Fotos © Niemitz.

*papaveri*, eine Erzwespe. Jene legt ihre Eier ebenfalls in die Galle, wo sich ihre Larven vom Gewebe ernähren. Dann aber töten sie die Larven der Gallwespe und fressen sie auf. Und damit nicht genug! Denn es gibt in solchen Fällen oft mehrere Parasitoiden mit gegenseitiger Konkurrenz oder anderen, oft komplizierten ökologischen Beziehungen. Bald traf außerdem noch eine kleine Sichelwanze ein (*Nabis flavimarginatus*), die ihrerseits auf die Erzwespen Jagd machte.

Um das Zentrum der Gallen tat sich also ein kleines ökologisches Artgengefüge von Insekten auf, die einander an der Wirtspflanze finden. Beispielsweise kann ihre eigene Fortpflanzung von der Anwesenheit und den Funktionen bestimmter anderer Arten abhängig sein. Und trotzdem können sie ihre eigene Arterhaltung gefährden, indem sie die Larven ihrer ökologischen Würte schädigen oder gar töten. Doch ist immer noch recht wenig über die komplizierten ökologischen gegenseitigen Abhängigkeiten bekannt. Noch weniger weiß man darüber, welche genetischen Mechanismen bei der Morphogenese der Gallen gelten.

Ein erster Befund bestand 2021 im Nachweis, dass bestimmte aktivierte Gene in den Speicheldrüsen einer gallen-induzierenden Blattlaus (*Hormaphis cornu*) Auswirkungen auf die Synthese von Anthocyanaen und die Einlagerung der Farbstoffe in den Zellen der befallenen Pflanze haben. Die farbbestimmenden Gene im Speichel der Blattläuse sollten auch, so die Hypothese, Einflüsse auf die bei der Ausbildung der Gallen aktiven Strukturgene haben. Besonders gelte dies für eine neu entdeckte Gruppe von Proteinen mit mehreren Cystein-Thyrosin-Cystein-Abschnitten. Seit kurzem (2024) werden die kompletten Genome von gallenbildenden Blattläusen durch Analyse der gesamten Chromosomensätze untersucht. Die Fortschritte sind bisher - noch überschaubar. Aber es scheint allmählich Bewegung in die Erforschung dieser spannenden Gen-Piraterie zu kommen.

Literatur beim Verfasser: Carsten.Niemitz@gmx.de