

Bei Pflanzensex genauer hinsehen

Botanik. Forscher wollen die sexuelle Fortpflanzung von Pflanzen besser verstehen, um Erträge von Nutzpflanzen zu steigern. Nicht nur für Nahrung, auch für Industrie und Energiegewinnung brauchen wir Samen und Blütenpflanzen.

VON VERONIKA SCHMIDT

Wer durch Gärten und Wiesen spaziert, fragt sich vielleicht: Warum blühen Pflanzen im Frühling? Weil bei warmen Temperaturen das Wachstum losgeht, das im Winter ruht, um Pflanzenteile vor Frost zu schützen. Außerdem nützen Blüten im Winter kaum, denn die Bestäuber, meist Insekten, beginnen erst im Frühling wieder zu fliegen.

„Blüten haben sich entwickelt, um die Sexualorgane der Pflanzen zu schützen“, erklärt Frédéric Berger vom Gregor-Mendel-Institut (GMI), einem der weltgrößten Institute für Grundlagenforschung an Pflanzen, das die Österreichische Akademie der Wissenschaften, ÖAW, in Wien betreibt.

Ursprünglich sind Blüten aus normalen Blättern entstanden: Ihre Spezialisierungen mit so vielfältigen Formen und Farben sind nicht nur dem Schutz der Ei- und Samenzellen (Keimzellen) geschuldet. Sie sollen auch die Lebewesen anlocken, die den Pollen, in dem die Samenzellen lagern, von einer Blüte zur Eizelle im Stempel der nächsten Blüte transportieren.

„Als Pflanzen vor etwa 470 Millionen Jahren das Land eroberten, blieb die Befruchtung aquatisch und war auf wässrige Umgebung angewiesen: Samenzellen der primitiven Pflanzen wie Moose und Farne haben heute noch ein Schwänzchen und schwimmen aktiv zur Eizelle“, so Berger. Also ähnlich wie die Befruchtung bei Säugetieren, bei denen sich die Samenzellen auch in einer „aquatischen Umgebung“ zur Eizelle bewegen.

Unbewegliche Samenzellen

Doch etwa 300 Millionen Jahre später entstanden Blütenpflanzen, im Fachterminus Bedecktsamer (Angiospermen) genannt. „Blütenpflanzen sind enorm wichtig für uns: Jedes Nahrungsmittel stammt von Blütenpflanzen oder Samenpflanzen – oder wird zumindest



Nicht nur Blumen sind Blütenpflanzen, auch Getreide gehört dazu: Die Samen ernähren uns alle.

[August Forkel/ChromOrange/picturedesk.com]

damit gefüttert. Auch für Industrie und Energiegewinnung nutzen wir diese Pflanzen“, sagt Berger.

Die Samenzellen der Blütenpflanzen sind einzigartig, denn sie können sich nicht bewegen. Sie lassen sich vielmehr zur Eizelle transportieren, teils vom Wind, teils von Tieren. Gelangt der Pollen in die Blüte, wächst ein dicker Pollenschlauch ins weibliche Gewebe, durch den die Samenzellen zur Eizelle gelangen.

Blüte und Pollenkorn schützen also die sensiblen Keimzellen bei dieser nicht-aquatischen Befruchtung vor Austrocknung und ande-

ren Schäden. „Es wird weltweit daran geforscht, wie die Befruchtung der Blütenpflanzen abläuft, welche Gene und Moleküle involviert sind“, so Berger. Denn durch die steigende Weltbevölkerung und all ihren Folgen für das Ökosystem brauchen wir neue Möglichkeiten, um die Produktivität von Nutzpflanzen zu erhöhen. Versteht man den „Pflanzensex“ im Detail, kann man die Samenbildung und damit den Ertrag vielleicht gezielt steigern.

Dies ist auch Ziel des EU-Projekts ERA-Caps, das Grundlagenforschung rund um sexuelle Fort-

pflanzung der Pflanzen fördert. 2,6 Millionen Euro stehen nun Forschern aus Portugal, Deutschland, England, den USA und Österreich zur Verfügung, um die Entwicklung von Keimzellen bei Nutzpflanzen wie Tomaten, Mais und Reis zu untersuchen. Bergers Team am GMI ist der heimische Partner in diesem großen Projekt.

„Wir wollen uns nicht nur moderne Blütenpflanzen ansehen, sondern ganz ursprüngliche Pflanzen wie Moose“, sagt der gebürtige Franzose. Wenn man die Gene und die Genregulierung der primitiven Pflanzen mit den höher entwickel-

ten Nutzpflanzen vergleicht, wird klar, welche Mechanismen seit Jahrmillionen konserviert sind und welche die Blütenpflanzen quasi neu erfunden haben.

Was schützt vor Umweltstress?

Im Labor in der Dr.-Bohrgasse in Wien-Landstraße analysierten die Forscher dazu die genetisch am besten untersuchte Blütenpflanze der Welt, die Ackerschmalwand, *Arabidopsis*, und ein sehr gut untersuchtes Lebermoos, *Marchantia*. „Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass die grundlegendsten Mechanismen, wie Ei- und Samenzellen in Pflanzen reifen, seit der Entstehung der Landpflanzen kaum verändert wurden.“ Das internationale Konsortium will aus diesen Ergebnissen herausfiltern, welche Mechanismen essenziell sind, wenn man die Fruchtbarkeit von Nutzpflanzen erhöhen will.

Eine ganz besondere Pflanze, die nur in Neukaledonien, einem Inselstaat im Südpazifik, vorkommt, wird von den Kollegen der Uni Regensburg durchleuchtet: *Amborella* ist ein Relikt aus der Urzeit, ihre Gene haben sich seit der Entstehung der Blütenpflanzen kaum verändert. Auch hier wird der Vergleich zeigen, welche Gene wichtig sind, um Pflanzen und ihre Sexualorgane vor Hitze, Trockenheit und anderem Umweltstress zu schützen.

LEXIKON

Sexuelle Fortpflanzung heißt auch bei Pflanzen die Vermehrung durch die Vereinigung von Ei- und Samenzellen, die Keimzellen oder Gameten genannt werden. Eizellen sitzen bei Blütenpflanzen im untersten Teil des Stempels im Fruchtknoten. Samenzellen lagern in Pollenkörnern. Der Vorteil von sexueller Vermehrung ist, dass unterschiedliche Genome neu vermischt werden, was die genetische Vielfalt erhöht.

Vegetative Fortpflanzung läuft ohne Sex ab: Setzlinge, Brutknollen und Triebe sind genetische Kopien ihrer „Mutter“.

Spinnenphobie wird teilweise vererbt, teilweise erlernt. Frauen sind öfter betroffen, mit einer Therapie lässt sich die Panik aber schnell bekämpfen.

Warum haben Menschen Angst vor Spinnen?

FORSCHUNGSFRAGE

VON ALICE GRANCY

Sie überwintern im Boden oder in Laubhaufen oder schützen sich auf Dachböden oder in Kellern vor der Kälte. Mit den milden Temperaturen kommen die Spinnen wieder heraus – und erschrecken viele, die ihnen begegnen. Denn auch wenn nur rund 20 der weltweit mehr als 45.000 Spinnenarten für den Menschen gefährlich sind (und keine davon in Österreich lebt), sorgen die kleinen Tiere bei vielen für große Angst und Ekel.

Doch woher kommen diese? „Arachnophobie, die Abneigung gegen Spinnen, ist ein Stück weit vererbt, aber auch erlernt“, sagt Anne Schienle vom Institut für Psychologie der Uni Graz. Denn in manchen Familien sei Spinnenangst häufiger als in anderen, werde also auch über die Gene weitergegeben. Ausgelöst und verstärkt wird

die Phobie aber vor allem durch schlechte Lernerfahrungen, oder man übernimmt die Angst von einer Person im Umfeld, sehr oft ist das die Mutter. „Spinnenangst ist bei Frauen deutlich verbreiteter als bei Männern“, sagt die Forscherin. Dazu kämen negative Medienberichte: Darstellungen von Spinnen als Tod aus der Bananenschachtel oder Horror auf acht Beinen schürten Ängste zusätzlich.

Schon die Vorstellung reicht aus

Mit oft schwerwiegenden Folgen: „Bei manchen Menschen reicht schon die Vorstellung, dass eine Spinne da ist, dass die Angst ausbricht“, sagt Schienle. Das schränkt auch im Alltag ein: Betroffene trauen sich etwa nicht mehr in den eigenen Keller oder auf den Dachboden, wollen nicht campieren oder in der Natur picknicken.

Wie können die Forscher hier helfen? Expositionstherapie heißt das Zauberwort, mit dem Schienle und ihr

Team Menschen in nur drei bis vier Stunden von ihrer Phobie befreien. Sie setzen die Patienten schrittweise der Angst aus: zeigen zunächst Spinnen auf Bildern und bitten dann, eine Spinne mit einem Papier in einem Glas zu fangen. So nähern sich die Betroffenen der vermeintlichen Gefahr. „Die höchste Stufe ist schließlich, eine Spinne in der Hand zu halten. Wem das gelingt, der kann mit seiner Angst umgehen“, sagt Schienle. Die Forscher haben gezeigt, dass rund 90 Prozent der Betroffenen nach der Therapie eine Spinne berühren können und weniger negative Gedanken zum Tier haben.

Der Therapieeffekt lässt sich mit bildgebenden Verfahren wie Elektroenzephalografie (EEG) oder Magnetresonanztomografie (MR) belegen: Vor der Intervention durch die Forscher sind beim Anblick einer Spinne andere Gehirnareale aktiv als danach. Wer gelernt hat, eine Spinne zu berühren, zeigt eine verstärkte Aktivierung



„Spinnenangst ist bei Frauen deutlich verbreiteter als bei Männern.“

Anne Schienle, Psychologin

im Frontalhirn, das zuvor wenig Aktivierung aufwies. Das Gehirn lernt also um. Außerdem verkleinert sich die Hirnstruktur im prämotorischen Kortex, zuständig für Flucht- und Vermeidungsverhalten.

Je früher, desto besser

Soll man diese Therapie bereits bei Kindern anwenden? „Es gibt keine Spontanheilungen, eine Spinnenphobie wächst sich nicht aus“, sagt Schienle. Je früher Menschen von ihrer Angst befreit werden, desto länger hätten sie etwas davon. Funktioniert der Ansatz auch bei anderen Angststörungen? Grundsätzlich ja, die Therapie sei dann aber komplexer, weil häufig noch zusätzliche Symptome wie depressive Verstimmungen vorliegen, so Schienle. Weil das bei Spinnenphobien nicht so ist, wurden sie früher auch „einfache“ Phobien genannt.

Senden Sie Fragen an: wissen@diepresse.com