

Marja Timmermans Text Portrait DE

I am a developmental geneticist and I focus mostly on plant genetics looking how basic patterns are established in developing leaves. It's sort of an intuition you have, you are looking at something, you're looking at a plant that has radial leaves or so. How do you ultimately come to an understanding what this really means and what's happening and I think you can only do that, if you really truly understand, how a plant grows, how a plant develops.

Ich bin Entwicklungsgenetikerin mit Fokus auf Pflanzengenetik. Mich interessiert, wie grundlegende Muster in der Blattentwicklung entstehen. Es ist eine Art Intuition, die man hat, man schaut auf etwas, z.B. auf eine Pflanze mit radialen Blättern. Wie kann man da unmittelbar begreifen, was das bedeutet? Ich glaube das kann man nur dann, wenn man wirklich versteht, wie eine Pflanze wächst und sich entwickelt.

Long Island an der Ostküste der USA. Hier befindet sich das renommierte Cold Spring Harbor Laboratory, wissenschaftliche Heimat von Marja Timmermans. Die Molekulargenetikerin erforscht das Wachstum von Pflanzen. Ihre innovativen Untersuchungsmethoden kommen in Laboren weltweit zum Einsatz. An ihrem Institut wurden bereits acht Nobelpreise errungen, einer davon für die Erforschung von Maismutationen. Ein Spezialgebiet von Prof. Timmermans.

By looking at these mutants, and by looking critically at them you can infer information about how this might work in the organism. It's the information of the plant itself that says a lot. So it's an intuitive understanding of what you looking for and then the phenotype you obtain, how this indeed informs how the plant develops.

Indem wir diese Mutationen kritisch durchleuchten, können wir ableiten, wie sie sich wahrscheinlich im Organismus auswirken. Die genetische Information sagt viel über die Pflanze selbst aus. Man bekommt ein intuitives Verständnis dafür, wonach man sucht und den Phenotypen, den man erhält.

Im Labor steht eine kleine, unscheinbare Pflanze im Mittelpunkt: Arabidopsis, die Ackerschmalwand, Sie zählt zu den klassischen Modellorganismen der Pflanzengenetiker. An ihr lässt sich die Entwicklung der Blattzellen gut studieren. An der Blattoberseite differenzieren sich die Zellen zu Lichtfängern für die Photosynthese, an der Unterseite dienen sie dem Gasaustausch. Wie ist dieses Kunststück möglich?

The question that we really have is how the top and bottom part of the leaf are specified and what that does is, that allows the leaf to grow wide as a flat surface. So making a flat surface in development is always a complicated problem. And in order to get that you need communication between these cells. So we are interested in the communication part.

Die Frage die wir haben ist, wie sich die obere und untere Seite eines Blattes spezifiziert, sodass ein Blatt als flache Oberfläche wachsen kann und das ist immer ein komplexes Problem. Um diese Oberfläche zu ermöglichen, müssen die Zellen kommunizieren. Diese Kommunikation interessiert uns.

Um zu verstehen, wie die Zellen miteinander kommunizieren, lösen die Forscher Mutationen an den Wachstumssignalen der Pflanzen aus. Sind sie gestört, kommt es zu abnormen

Wuchsformen. Unterm Mikroskop sieht man zum Beispiel, wie die Ackerschmalwand die Fähigkeit verliert, Blattober- und Unterseite richtig auszubilden. So wachsen die Pflanzenhaare eines Mutanten jetzt unterhalb des Blattes anstatt auf seiner Oberfläche.

By looking at these mutants, trying to get them from the mutants to the genes, that are mutated in these cases we can identify key players in this process of setting up the top and bottom side of the leaf.

Indem wir uns diese Mutationen anschauen und die Verbindung zu ihren Genen nachvollziehen, können wir Schlüsselmoleküle in der Blattentwicklung ausmachen, (verstehen was oben und unten definiert.)

Gesteuert wird der Entwicklungsprozess von einer Stammzellnische am Blattansatz. Hier befindet sich eine Art Kontrollcenter für das Wachstum der Pflanze, auch besondere Signalmoleküle hat Timmermans hier ausgemacht: kleine interferierende RNA Moleküle. Anders als die größere messenger RNA dient die kleine RNA nicht der Proteinherstellung, sondern deren Hemmung, indem sie Gene gezielt ausschaltet.

What we discovered is, that small RNAs, these are tiny RNAs that are able to silence genes, that have homology to and what we showed that they are made in very precise domains in the stem cell niche and later on also in the leaf and they are able to move from cell to cell to indeed give these coordinates to cells in a growing structure and give them the identification of: I need to become this. I have this address in this leaf and I need to differentiate to take on this particular fate.

Wir haben kleine Moleküle entdeckt, das sind Micro RNAs, die homologe Gene ausschalten können. Sie werden in ganz bestimmten Stammzellnischen gebildet, später auch im Blatt selbst. Sie können von Zelle zu Zelle wandern, um die Zellen während des Wachstums zu koordinieren. Sie sagen der Zelle, was aus ihr werden soll, welchen Ort sie einnehmen wird, und wie genau sie sich differenziert.

Wie genau die kleinen RNA Moleküle die Zelle formen und ihre Reaktionen steuern, ist auch für die angewandte Forschung interessant. Wie für das Verständnis von Krankheitsgeschehen im Körper.

It's a defense mechanism and you can imagine that being able to move and instruct other cells about being exposed to a particular viral infection, would be very helpful. We also think there is a connection indeed in instructing cells about prior exposure to the environment.

Es ist ein Verteidigungsmechanismus. Denn sich bewegen zu können und Zellen anzuleiten, wie sie sich bei einer bestimmten viralen Infektion verhalten, ist sehr hilfreich. Dabei werden wahrscheinlich frühere Umgebungseinflüsse mitberechnet.

Zu wissen, wie sich die Pflanze an ihre Umgebung anpasst und ihr Wachstum regelt, ist auch für den Agrarbereich relevant. Etwa, wenn man den Ertrag von Nutzpflanzen, wie dem Mais, steigern möchte. Basis dafür ist die genetische Grundlagenforschung.

I still do maize genetics myself, you really interestingly involved in the work that you do. You

really look at these plants in depth to seek for things that are giving you the phenotype that you are interested in, because you will find lots of mutants, but you want to be specific in your questions.

Ich mache Maisgenetik nach wie vor selbst. Man ist so schön involviert in diese Arbeit. Ich schaue mir die Pflanzen ganz genau an, ihren Phänotyp, weil man einfach viele Mutanten erhält und genau sein möchte mit seiner Fragestellung.

Die Vermehrung von Mais ist nach wie vor Handarbeit. Die Genetikerin isoliert die männlichen und weiblichen Blütenstände, damit sich die Pflanzen nicht selber befruchten. Für die gezielte Kreuzung gewinnt sie zunächst den Pollen eines bestimmten Mutanten. Anschließend wird damit die weibliche Blüte der Zielpflanze befruchtet. Die Körner, die man einmal aus dem Maiskolben gewinnt, werden später ausgesät.

The advantage of maize is that it is a classical genetical mechanism and the other advantage of maize is, as supposed to Arabidopsis then is, that it really has a very large meristeme - this is the stem cell niche - and also the leaves are much larger. So there are certain things we can do with maize, that we are unable to do with Arabidopsis.

Living close to Manhattan is just phantastic. I go into New York and I feel very vibrant and very alive. It's (sort of) a exiting city. You you are disposed to diversity from people form all over the world and you can basically experience anything you like.

Der Vorteil von Mais ist der klassische genetische Mechanismus und im Vergleich zu Arabidopsis hat Mais ein sehr großes Meristem – das ist die Stammzellnische – auch die Blätter sind viel größer. Es gibt also bestimmte Dinge, die wir nur mit Mais machen können.

Nah an Manhattan zu wohnen ist einfach phantastisch. Komme ich nach New York, fühle ich mich gleich sehr lebendig. New York ist aufregend. Hier kommen unterschiedliche Menschen aus aller Welt zusammen. Man einfach alles erleben, (was man nur mag.)

Seit fast 30 Jahren sind Long Island und New York Timmermans Lebensmittelpunkt. Jetzt verlässt sie den Big Apple, um eine Alexander von Humboldt Professur an der Universität Tübingen anzutreten. Die Freiheit, dadurch mit langem Atem zweckfrei froschen zu können, hat sie überzeugt.

I am very excited being able to do something that might by investing 5 years open up entirely new avenues and that will allow me to basically approach it from a more diverse and risky angle.

At this point I really want to understand how cells might perceive a particular signal and how cells do this in a way that they can really sense concentration.

Ich finde es großartig, in 5 Jahren Forschung völlig neue Wege gehen zu können, einen Ansatz zu verfolgen, der vielfältiger und auch risikoreicher ist.

Ich möchte wirklich verstehen, wie Zellen ein bestimmtes Signal wahrnehmen und in welcher Weise sie dies tun, so dass sie die Konzentration messen können.

Welche Rolle spielen dabei genau die kleinen RNA Moleküle? Wie wandern sie tatsächlich von Zelle zu Zelle? Und wie wird ihre Interaktion im Zellgewebe der Pflanzen geregelt? Dieses genetische Puzzle einmal zu lösen, ist Marja Timmermans Lebensprojekt.