



MADDERHÖRST / JULSTEIN BILD

Weihnachtsbaum auf dem Pariser Platz in Berlin: Siebenmal mehr DNA als der Mensch

GENETIK

Klon-Tannen aus Dänemark

Genforscher wollen das Geheimnis der Nadelhölzer lüften. Ihr Ziel ist der perfekte Weihnachtsbaum.

Seinen Christbaum hat Pär Ingvarsson schon gekauft. Eine schöne Fichte, wie jedes Jahr. Diesmal jedoch nimmt der Pflanzengenetiker von der Universität Umeå damit auch sein Forschungsobjekt mit nach Hause: Er will das Erbgut des Weihnachtsbaums entschlüsseln.

Rund sieben Millionen Euro stellt eine Stiftung Ingvarsson und seinem Team für die Sequenzierung des Genoms der Gemeinen Fichte zur Verfügung. Es ist die weltweit erste Dechiffrierung eines Nadelbaums; ohnehin ist derzeit erst eine komplette DNA-Sequenz eines Baums bekannt: die der Balsampappel.

„An eine Konifere hat sich bis jetzt noch niemand gewagt, weil ihr Genom so gigantisch ist“, erklärt Ingvarsson. Nadelbäume haben zwar nur 12 Chromosomen, doch auf denen drängt sich etwa siebenmal so viel Erbinformation wie auf den 46 Chromosomen des Menschen. Erst mit Hilfe der neuen, schnellen Sequenzierroboter ist an die Entschlüsselung solcher Riesengenome überhaupt zu denken.

Irgendwo im gewaltigen Datenwust, vermutet Ingvarsson, verbergen sich die Grün-

de für die evolutionäre Erfolgsgeschichte der Koniferen. Nadelbäume gehören zu den ältesten Pflanzen überhaupt – seit mindestens 300 Millionen Jahren besiedeln sie weite Teile des heutigen Europa und Nordamerikas. Weder Klimaschwankungen noch Naturkatastrophen scheinen ihnen viel auszumachen.

„Offenbar hatten die Nadelbäume von Anfang an eine sehr günstige genetische Ausstattung“, glaubt der Wissenschaftler. Schlummert in ihren auffallend großen Genomen die Erklärung, warum sie sich so gut auf wechselnde Umweltbedingungen einstellen können? Ingvarsson: „Vielleicht haben sie viele Kopien derselben Gene und sind deswegen so anpassungsfähig.“

Die Wissenschaftler erhoffen sich auch Informationen darüber, wie die Gewächse mit dem derzeitigen Klimawandel zurechtkommen. „Womöglich ändert sich gerade zum ersten Mal in der Erdgeschichte das Klima so schnell, dass die Bäume mit ihrem normalen genetischen Programm schlecht reagieren können“, sagt Matthias Fladung, Botaniker am Institut für Forstgenetik im schleswig-holsteinischen Großhansdorf. Wüsste man, welche genetischen Merkmale besonders anpassungsfähig an Klimaveränderungen machen, könnte man gezielt Bäume mit solchen Eigenschaften auswählen.

Genau das ist das Ziel der Forstgenetiker: Mit Hilfe molekularbiologischer Tests wollen sie die individuellen Eigenschaften eines Baums vorhersagen, noch ehe der Setzling in die Erde kommt. „Tannen und Fichten werden weit über hundert Jahre alt, konventionelle Zuchtmethoden scheiden deshalb aus, sie dauern viel zu lange“,

erklärt Reiner Finkeldey, Forstwissenschaftler an der Universität Göttingen: „Wenn man aber Merkmale wie ein gradchaftiges Wachstum durch einen Gentest bei einem Setzling erkennen könnte, wäre das ungemein praktisch.“

Auch Finkeldey fahndet im Erbgut von Nadelbäumen nach Überlebensstrategien: In der Ukraine sammelt der Wissenschaftler Nadeln von Kiefern ein, die die Reaktor-katastrophe von Tschernobyl überstanden haben. „Einige Bäume haben die radioaktive Verstrahlung besser weggesteckt als andere“, erklärt Finkeldey, „wir wollen herausfinden, woran das liegt.“

Kopenhagener Forscher sind sogar schon auf der Suche nach den Genen für den perfekten Weihnachtsbaum. Die Dänen sind Exportmeister: Rund zehn Millionen Christbäume liefert das Königreich Jahr für Jahr in die Nachbarländer, vor allem die auch in deutschen Wohnzimmern so beliebte Nordmann-Tanne.

Kein Wunder also, dass sich an der Uni Kopenhagen eine eigene Arbeitsgruppe der Christbaum-Forschung verschrieben hat. Im Labor von Jens Iver Find am Naturkundemuseum schlummert eine ganze Armada von Tannen-Klonen in flüssigem Stickstoff. Der Biologe möchte voraussagen, aus welchen die besten Weihnachtsbäume werden. „Das Wichtigste ist eine schöne Form“, erklärt der Wissenschaftler, „aber die Bäume sollten auch Frost vertragen und möglichst wenig nadeln.“

Nur 15 Prozent der konventionellen Setzlinge wachsen in Dänemarks Weihnachtsbaum-Plantagen zu solchen Prachtbäumen heran. Mit seiner Methode der gezielten Vorauswahl, glaubt Find, könnten es bis zu 60 Prozent werden. Erste Feldversuche mit den Klon-Bäumchen laufen bereits; im kommenden Jahr will Find noch einmal 15 000 kleine Tannen pflanzen lassen.

Mit Hilfe von Gentests könnten dänische Forscher auch Tannen identifizieren, deren Nadeln einen hohen Wasseranteil haben: Diese besonderen Exemplare könnten dann bevorzugt gepflanzt und als schwer entflammbare Weihnachtsbäume vermarktet werden.

Eher als Spielerei erscheint dagegen der selbstleuchtende Weihnachtsbaum, den britische Studenten entwickeln wollten: Sie planten das Gen für Luciferase, das Leuchtenzym von Glühwürmchen, ins Christbaum-Genom einzuschleusen.

Solche direkten Eingriffe ins Erbgut halten die dänischen Baumexperten für unwahrscheinlich. „Eine Weile haben wir auch mit gentechnisch veränderten Christbäumen experimentiert“, erzählt Find. Ein spezielles Gen sollte die Bäume resistent gegen Schädlinge machen: „Doch die Versuche wurden aufgegeben – die Leute wollen solche Gewächse aus dem Labor einfach nicht im Wohnzimmer stehen haben.“

JULIA KOCH