

## 7.1. Die Brazzein-Story

Warum schmecken uns manche Speisen süß, warum andere bitter?

Schmecken allen Menschen dieser Welt dieselben Speisen süß?

Schmecken nicht nur Menschen, sondern auch Affen dieselben Speisen süß?

Wie, wann und warum entstand in der Evolution der Geschmackssinn?

Über diese Fragen forscht seit vielen Jahren das französische Ehepaar Marcel und Annette Hladik am nationalen französischen Forschungszentrum für Öko-Anthropologie und Ethnobiologie in Paris. Die beiden Forscher untersuchen die Evolution des Geschmackssinns nicht nur bei Menschen unterschiedlicher Kulturen, sondern auch bei Affen.

Immer wieder unternehmen sie Expeditionen nach Afrika und Südamerika, um dort den Affen auf den Mund zu schauen. Was essen diese? Was schmeckt ihnen am besten? Was naschen sie mit Genuss?

Bei einem ihrer Forschungsaufenthalte in Gabun beobachten die Forscher, wie Affen mit Vorliebe eine bestimmte Sorte roter Früchte essen. Daraufhin kosten die Forscher selbst von den kleinen roten Früchten einer Liane und stellen fest, wie unglaublich süß diese schmecken.

Ihre Neugier ist geweckt. Sie untersuchen die Pflanze mit dem botanischen Namen *Pentadiplandra brazzeana* und stellen fest, dass die Einheimischen die Pflanze seit alters her zum Süßen von Speisen nutzen.

Marcel und Anette Hladik berichten über ihre Forschungsergebnisse auf Kongressen und in wissenschaftlichen Zeitschriften. An eine wirtschaftliche Nutzung ihrer Erkenntnisse denken sie nicht. Sie leben für ihre Forschung; aus den Forschungsergebnissen Geld zu machen, liegt ihnen fern.

Doch auf einem der Kongresse, auf denen Marcel und Anette von den supersüßen Früchten aus dem afrikanischen Regenwald berichteten, sitzen auch Forscher der University of Wisconsin. Und während die Hladiks an Grundlagenforschung und Erkenntnisgewinn interessiert sind, erkennen diese sofort das wirtschaftliche Potential der roten Früchte aus dem Herzen Afrikas.

### **Pentadiplandras Weg in die Neue Welt**

Bengt Goran Hellekant leitet das Labor für Tiergesundheit und Biomedizinische Forschung an der Universität von Wisconsin in Madison. Als er und sein Doktorand Ding Ming den Vortrag der Hladiks über *Pentadiplandra brazzeana* hören, bitten sie Annette und Marcel sofort um eine Probe der roten Früchte. Sie wollen herausfinden, welcher Stoff diese Früchte so süß macht.

Innerhalb kurzer Zeit gelingt es ihnen, das Eiweiß, das den süßen Geschmack der Früchte hervorruft, zu isolieren und seine Gensequenz aufzuklären. Das süße Eiweiß taufen sie „Brazzein“.

Schon zu Beginn ihrer Untersuchungen haben sie keinen Zweifel daran, welches enorme wirtschaftliche Potential ein natürlicher kalorienfreier Süßstoff wie Brazzein haben könnte. Doch bevor die Marktchancen des neuen Stoffes genauer abgeschätzt werden können, müssen Hellekant und Ming mehr über seine chemischen, physikalischen und geschmacklichen Eigenschaften wissen. Denn damit einem Süßstoff in der Nahrungsmittelindustrie der Durchbruch gelingen kann, muss er nicht nur süß sein. Er muss sich in den chemischen Prozessen der Nahrungsmittelindustrie gut verarbeiten lassen und er darf neben der Süße keine unangenehmen Geschmacksempfindungen hervorrufen. Die Liste der geforderten Eigenschaften ist lang.

Besonders wichtig ist jedoch die Hitzebeständigkeit. Denn bei den meisten Produktionsverfahren der Lebensmittelindustrie müssen die Bestandteile erhitzt, manchmal sogar gekocht werden. Und gerade Eiweiße sind sehr empfindlich gegen Hitze.

Und Brazzein?

Überlebt sein süßer Geschmack den Hitzestress in den Produktionsprozessen der Lebensmittelfabriken?

### **Trotz Hitze süß**

Neben Brazzein ist Thaumatin eines der wenigen anderen bekannten süßen Eiweiße. Auch Thaumatin stammt aus den Regenwäldern Westafrikas. Bekannt wurde es wenige Jahre vor Brazzein.

Eigentlich sollte Thaumatin als natürlicher Süßstoff in der Produktion von Kaugummi Verwendung finden. Doch Kaugummi lässt sich nicht ohne Erhitzung herstellen. Und die dabei auftretenden Temperaturen überlebt das Thaumatin-Molekül nicht. Es stellte sich heraus, dass das süße Eiweiß Thaumatin nur eine sehr begrenzte Haltbarkeit bei Erwärmung besitzt. Wird es zu sehr erhitzt, verändert es sich ähnlich wie ein Ei beim Kochen: das Eiweiß denaturiert und der süße Geschmack ist dahin. So war die Befürchtung groß, Brazzein könne es ähnlich ergehen.

Als Goran Hellekant und Ding Ming dann herausfinden, dass Brazzein sich durch eine ganz erstaunliche Hitzestabilität auszeichnet, ist die Begeisterung groß.

Auch wenn man noch nicht versteht, welche Mechanismen dazu führen, dass Brazzein so süß schmeckt, obwohl es chemisch nichts mit Zucker zu tun hat, erkennt die University of Wisconsin doch sofort das riesige wirtschaftliche Potential, das die Supersüße aus dem Herzen Afrikas für die Nahrungsmittelindustrie und für die Kassen der Universität haben könnte.

In den Jahren 1993 bis 1998 beantragt die University of Wisconsin vier Patente beim US-amerikanischen Patentamt, um ihre „Erfindung“ Brazzein zu schützen und gewinnträchtig wirtschaftlich nutzen zu können.

Doch vom Patent zu den Millionen auf dem Konto ist es noch ein weiter Weg.

Zunächst gilt es die Frage zu lösen, wie Brazzein in großen Mengen möglichst billig hergestellt werden kann.

Die Universität sucht die Hilfe einer Gen- und Biotechnikfirma.

### **Aus der Universität in die Wirtschaft**

1998 gründet die University of Wisconsin zusammen mit der texanischen Biotechnologie-Firma *Prodigene* die Firma *Nektar Worldwide*. Zweck der neuen Firma ist die Entwicklung und Vermarktung von Brazzein als neuem Süßstoff.

Die Firma *Prodigene* ist spezialisiert auf die biotechnologische Produktion von Naturstoffen. Um Brazzein in den USA herstellen zu können, baut *Prodigene* mit Hilfe gentechnischer Verfahren die Gene für das süße Eiweiß in Mais ein. Durch die Genmanipulation wird die Maispflanze dazu gebracht, Brazzein zu bilden. Nach der Ernte wird das Brazzein dann aus den Maiskörnern isoliert.

Durch die gentechnische Veränderung der Maispflanzen will *Prodigene* es vermeiden, zur Gewinnung von Brazzein die roten Früchte von *Pentadiplandra brazzeana* in Afrika sammeln zu müssen. Denn Mais kann im Unterschied zu *Pentadiplandra brazzeana* in den USA angebaut werden.

Im Jahr 2000 ist es soweit: *Prodigenes* Maispflanzen produzieren Brazzein. Allerdings zunächst in so geringen Konzentrationen, dass es noch nicht wirtschaftlich ist, Brazzein aus dem Mais zu extrahieren.

Wird es den Forschern von *Prodigene* gelingen, die Ausbeute von Brazzein in Mais zu erhöhen?

Wann wird Brazzein auf den Markt kommen?

Welche Auswirkungen wird der neue Süßstoff dann auf die Zuckerproduzenten in Industrie- und Entwicklungsländern haben?

### **Letzte Entwicklungen**

Nicht immer verläuft die Entwicklung neuer Produkte für die Nahrungsmittelindustrie geradlinig. So auch im Fall Brazzein.

2002 gerät die Firma *Prodigene*, die daran arbeitet, die Expression von Brazzein in Mais zu erhöhen, in Konflikt mit dem Gesetz.

Neben Brazein arbeitet *Prodigene* in erster Linie an der Entwicklung neuer Impfstoffe für den Menschen. Für die Produktion dieser Impfstoffe, die auch Biopharmaka genannt werden, soll die Maispflanze als Produktionssystem dienen.

Kritiker dieser Technologie haben immer wieder erfolglos darauf hingewiesen, dass hohe Risiken darin bestehen können, eine der wichtigsten Nahrungspflanzen der Menschheit so zu verändern, dass sie Medikamente enthält.

Denn was würde passieren, wenn die genmanipulierten Maispflanzen den Labors und Gewächshäusern entkommen und sich mit Maispflanzen kreuzen, die für die menschliche Ernährung bestimmt sind? Die Folgen einer Verseuchung der Nahrungspflanze Mais mit Medikamenten wären unabsehbar.

*Prodigenes* Gentechnik-Gau tritt im Jahr 2002 ein.

Kontrolleure des US-Landwirtschaftsministeriums stellen fest, dass *Prodigenes* Impfstoff-Mais auf Feldern ausgewildert ist, für die *Prodigene* keine Genehmigung zum Anbau dieser Pflanzen hat. Eine Untersuchung des Vorfalls kommt zu dem Schluss, dass *Prodigene* staatliche Sicherheitsauflagen beim Feldanbau seiner Biopharmaka verletzt hat.

Das US-Landwirtschaftsministerium verhängt eine Strafe in Millionenhöhe. *Prodigene* droht die Zahlungsunfähigkeit. Doch in letzte Minute kommt Rettung aus Iowa. Am 21. August 2003 gibt *Prodigene* bekannt, dass die Saatgutfirma *International Oilseed Distributors* eine Mehrheitsbeteiligung an *Prodigene* erworben hat.

Seitdem ist über Fortschritte bei der Entwicklung von Brazein nichts mehr bekannt gegeben worden (1).