

Wie gut ist unser Saatgut?

Unter der Federführung von Ilse Kranner vom Institut für Botanik erforschen europäische Pflanzenwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, wie sich Klimawandel und Lagerung auf die Qualität von Kultur- und Wildpflanzensamen auswirken.



Riesige Mengen an Saatgut werden jährlich durch die Folgen des Klimawandels unbrauchbar. Ein wesentlicher Faktor für die verminderte Samenqualität ist der Einfluss von Umweltstress auf die Mutterpflanze. Aber auch durch ungünstige Lagerung entstehen große Schäden.

Jedes noch so kleine Samenkorn hat ein Eigenleben. Wie lange es lagerfähig ist, ob es keimt, wann es keimt und wie kräftig der Spross der nächsten Jungpflanze wird, hängt von jenen Informationen ab, die ihm die Mutterpflanze mitgibt. Es „arbeitet“ auch, nachdem es von der Mutterpflanze abgeworfen wurde, weiter. Aus diesem Grund haben die Umweltbedingungen, denen die Mutterpflanze ausgesetzt ist, ebenso wie die Lagerbedingungen großen Einfluss auf Qualitätsmerkmale wie Langlebigkeit, Dormanz (siehe weiter unten), Keimfähigkeit und Triebkraft. Diese sind für Saatgutindustrie und Landwirtschaft von essenzieller wirtschaftlicher Bedeutung: Allein durch den Temperaturanstieg entstanden laut Schätzungen von Experten zwischen 1981 und 2002 weltweit jährlich Schäden in der Höhe von 5 Milliarden Dollar durch Ernteverluste bei den Hauptgetreidesorten.

Letztendlich ist die Saatgutqualität ein wesentlicher Faktor für die Ernährungssicherheit und – im Fall von Wildpflanzen – für die Erhaltung der Biodiversität. „Die

Qualität von Saatgut wird durch hochkomplexe biochemische, biophysikalische und molekulare Mechanismen in der Mutterpflanze und im Samen bestimmt, die wir noch kaum verstehen“, erklärt Ilse Kranner, Universitätsprofessorin am Institut für Botanik der Uni Innsbruck, die das EU-Projekt EcoSeed leitet und gemeinsam mit zehn weiteren europäischen Forschungspartnern durchführt.

Schicksalsfaktoren

Vier repräsentative Kultur- und Wildpflanzen – Gerste, Sonnenblume, Kohl und Schotenkresse – untersuchen die Forscherinnen und Forscher im Rahmen von EcoSeed. Im ersten Schritt wird geklärt, welche Folgen Temperaturanstieg und Trockenheit während der Samenentwicklung auf die Mutterpflanze haben. „Bekannte Auswirkungen sind beispielsweise, dass Samen frühzeitig abgeworfen werden, missgebildet sind oder dass die Sämlinge an Triebkraft verlieren. Wir fragen nach den genauen Ursachen“, so Kranner. Ähnlich verhält es sich mit Qualitätsveränderungen, die bei der Lagerung von Saatgut durch den Einfluss von Temperatur, Feuchtigkeit oder Sauerstoff-

einwirkung auftreten. „Die Saatgutindustrie und insbesondere Naturschutzprojekte, die sich der Erhaltung von pflanzlicher Vielfalt widmen, stehen vor der Herausforderung, Samen längerfristig zu lagern. Die Verluste sind derzeit hoch. Erst wenn wir verstehen, was in den Samen vorgeht, können wir die Lagerung verbessern“, gibt die Wissenschaftlerin zu bedenken. Ein wichtiger Aspekt im Rahmen von EcoSeed ist schließlich die Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse auf die Erhaltung der Biodiversität in Form von Wildpflanzensamen.

Wie komplex die Vorgänge in Samen sind, illustriert Ilse Kranner am Beispiel der Dormanz. Dormanz ist die Unfähigkeit eines Samens, trotz optimaler Umweltbedingungen zu keimen. „In unseren Klimazonen kann ein Same im Herbst von der Mutterpflanze abgeworfen werden, keimt aber nicht, auch wenn alle Rahmenbedingungen wie Temperatur und Bodenfeuchtigkeit stimmen. Er benötigt ein paar Wochen Kälte, bevor er keimen kann. Dann ‚weiß‘ er, dass Frühling ist“, erklärt die Wissenschaftlerin. Diese wichtige Eigenschaft wird – wie auch die anderen untersuchten Saatguteigenschaften – über den gesamten Lebenszyklus von Pflanzen, beginnend mit der Samenentwicklung über die Lagerung und Keimung bis hin zur Etablierung der nächsten Pflanzengeneration, von pflanzlichen Hormonen und Signalstoffen gesteuert.

Signal- und Botenstoffe

Eine besondere Rolle kommt dabei molekularen Schaltstellen, so genannten Signalling Hubs zu, die das weitere Schicksal des Samens bestimmen, z.B. ob er abstirbt, dormant wird oder keimt. „Eine fein abgestimmte Balance aus Signal- und Botenstoffen ist hier für die Informationsweitergabe zuständig“, schildert Kranner. „Unser Konsortium verwendet die modernsten Analysetechniken, u.a. die so genannten ‚Omik‘-Verfahren wie Transkriptomik, Proteomik und Metabolomik: Wir können beobachten, wie sich Gene verändern, wie sich dies auf die Produktion von Proteinen auswirkt und welche Stoffwechselformen produziert werden“, beschreibt die Pflanzenphysiologin. Neben konkreten Lösungen für Lagerungsprobleme sollen



Wenn die Mutterpflanze unter Umweltstress leidet, hat dies Auswirkungen auf die Samenqualität.

Fotos: PantherStock, Ilse Kranner

sich aus ihrer Arbeit auch neue Marker für die Qualitätskontrolle von Saatgut ergeben. Das Know-how und die Infrastrukturen aller Partner sind für den Erfolg von EcoSeed ausschlaggebend. So verfügt zum Beispiel die Universität Warwick in Großbritannien über spezielle Klimakammern, in denen die Temperatur graduell abgestuft ist – eine wichtige Voraussetzung, um untersuchen zu können, welche Auswirkungen der durch Klimawandel bedingte Temperaturanstieg auf Kohlsorten hat. Im Zentrum des Projektes stehen zwei große Genbanken: die Millennium Seed Bank der Royal Botanic Gardens (Kew), weltweit die größte Genbank

für Wildpflanzen, und das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben, die größte Genbank für Kulturpflanzensamen in der EU, für die EcoSeed unverzichtbare Forschungsgrundlagen beistellen wird, um die Lagerfähigkeit von Kultur- und Wildpflanzen zu verbessern. „EcoSeed vereint die Aspekte Ernährungssicherheit und Umweltschutz und bringt hochkarätige Experten aus ganz Europa zusammen, z.B. Prof. Kornneef vom Max Planck Institut für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln und Prof. Foyer von der Universität Leeds“, sagt Ilse Kranner.

eva.fessler@uibk.ac.at

ZUR PERSON



ILSE KRANNER

Ilse Kranner habilitierte sich 2002 an der Universität Graz im Rahmen eines APART-Stipendiums der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mit Postdoc-Erfahrung in den USA, Indien, Südafrika, Slowenien und Japan. Von 2002 bis 2012 arbeitete sie im englischen Staatsdienst an den Royal Botanic Gardens Kew in London und ist mit dieser Institution nach wie vor als Honorary Research Associate verbunden. Seit März 2012 ist sie Universitätsprofessorin für Pflanzenphysiologie an der Universität Innsbruck.

Daten und Fakten zu EcoSeed

Das Projekt „Impacts of Environmental Conditions on Seed Quality“ mit dem Kurznamen „EcoSeed“ wird durch das 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung finanziert. Das Fördervolumen beträgt knapp 3 Millionen Euro. Neben der Universität Innsbruck sind folgende Institutionen beteiligt: Royal Botanic Gardens Kew (Großbritannien), Leibniz-Insti-

tut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (Deutschland), Université Pierre et Marie Curie (Frankreich), Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung (Deutschland), Warwick University (Großbritannien), Institut National de la Recherche Agronomique (Frankreich), University of Leeds (Großbritannien), Universidad de Salamanca (Spanien), Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (Frankreich), Limagrain Europe (Frankreich).