

*Langlebigkeit von Saatgut unter ambienten Lagerungsbedingungen in der ex situ Genbank für landwirtschaftliche und gartenbauliche Kulturpflanzen in Gatersleben*

Im Verlauf des 20. Jahrhunderts führten Veränderungen der landwirtschaftlichen Praxis und die Notwendigkeit zur Nahrungssicherung der Weltbevölkerung zu einer steigenden Erosion der genetischen Diversität unserer Kulturpflanzen. Um die pflanzengenetischen Ressourcen der landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzten Pflanzen zu schützen, gab Nikolai I. Vavilov den Startschuss für eine weltweite Konservierungsmaßnahme, die in der Gründung von Genbanken mündete (LININGTON & PRITCHARD 2001).

Eine besonders effektive Art von Genbanken stellen heute die Samenbanken dar (LININGTON & PRITCHARD 2001), die lebende Saatgutsammlungen der globalen Pflanzenvielfalt außerhalb ihres natürlichen Habitats (*ex situ*) lagern, erhalten und reproduzieren (IPGRI 2007). Das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben (IPK) beherbergt eine der vier größten *ex situ* Genbanken der Welt (FAO 1998). Aus insgesamt 773 Gattungen und 3.032 Arten wurden innerhalb von 60 Jahren 148.128 Akzessionen zusammengetragen, wovon 122.225 orthodoxe Saatgutmuster in den Kühlzellen zwischen 0 und -15°C lagern (BÖRNER 2007b). Unter Anwendung weiterer Konservierungsmethoden kann die Gesamtheit dieser pflanzengenetischen Ressourcen für wissenschaftliche, züchterische und kulturhistorische Fragestellungen zur Verfügung gestellt werden (GRANER 2007b).

Um die Muster des Samenkühllagers längerfristig zu erhalten, erfolgen die Abgaben an die Nutzer innerhalb der ersten Jahre nach der Ernte aus dem Restsaatgutlager des Samensaals. Dieses Material erfährt unter ambienten Bedingungen eine wesentliche schnellere Abnahme in der Keimfähigkeit als das Material aus den Kühlzellen. Um dem Nutzer dennoch die maximale genetische Variabilität einer Akzession zur Verfügung zu stellen, besteht das Ziel der durchgeführten Untersuchungen in der Ermittlung der höchstmöglichen Nutzungsdauer ausgewählter Kulturpflanzenarten aus dem Samensaal. Im Weiteren soll geklärt werden, welche Effekte Einfluss auf die artspezifischen Keimfähigkeitsverläufe besitzen und inwieweit sich die Alterungsprozesse auf das Erscheinungsbild der Samen und Pflanzen auswirken.

Insgesamt wurden 19 verschiedene Pflanzenarten in die Speicherstoffgruppen kohlehydrathaltige, proteinhaltige, lipidhaltige Saatgutarten und in die Gruppe der unbestimmten Speicherstoffe Miscellaneous eingeteilt und auf ihre Lagerfähigkeit geprüft. Unter zu Hilfe nahme der Standardprüfungen von Keimfähigkeit, Leitfähigkeit, Feldaufgang sowie durch Messung der Pflanzenlänge und Ermittlung der Wachstumsrate konnte eine Beurteilung der gelagerten Samensaalakzessionen erfolgen.

Die Analysen der aktuellen Studie belegen, dass für jede untersuchte Kulturpflanzenart die Entwicklung der Keimfähigkeit über die Jahre artspezifisch ist und die verwendeten Genotypen diesen Verlauf entscheidend beeinflussen. Im Besonderen sind die Muster der Arten *Pisum sativum* L., *Vicia sativa* L., *Zea mays* L. und *Cucumis sativus* L. durch eine geringe Variabilität zwischen den Keimfähigkeiten der verschiedenen Jahrgänge

gekennzeichnet. Im Gegensatz verursachen die Akzessionen von *Lupinus albus* L., *Avena sativa* L., *Hordeum vulgare* L., *Triticum aestivum* L., *Daucus carota* Arcang. und vor allem *Phaseolus vulgaris* L. große Streuungen zwischen den Alterungsstufen.

Obwohl die Reaktionen der Genotypen bei der Festlegung der maximalen Entnahmedauer beachtet werden müssen, ist die Ermittlung dieser Zeiträume durch weitere Betrachtung der mittleren Samenüberlebensrate und der mittleren Samenüberlebensrate auf dem Feld möglich. Aus der Gruppe der kohlehydrathaltigen Saatgutarten besitzen *Secale cereale* L., *Triticale* Wittm. und *Triticum aestivum* L. die kürzesten Lebensfähigkeiten, die eine Entnahme aus dem Samensaal auf maximal 5 Jahre beschränken. Chronologisch geordnet erhöht sich die Fähigkeit lange zu keimen von *Aegilops tauschii* L. über *Avena sativa* L. auf *Hordeum vulgare* L., wodurch sich auch der maximale Abgabezeitraum von 6 über 7 auf 8 Jahren steigert. *Zea mays* L. stellt zwischen den untersuchten Getreidearten die langlebigste Spezies dar und kann für 10 Jahre genutzt werden. Innerhalb der proteinhaltigen Saatgutarten besitzen *Lupinus albus* L., *Pisum sativum* L. und *Vicia sativa* L. lange Lebensfähigkeiten, die sich auch in den Zeiträumen der Abgabe von 8, 11 und 8 Jahre niederschlagen. Als einzige proteinhaltige Saatgutart reagiert *Phaseolus vulgaris* L. durch die hohe genotypische Variabilität auch sehr verschieden in den Langlebigkeiten. Eine Abgabe innerhalb von 8 Jahren ist allerdings auch bei dieser möglich. Die lipidhaltigen Saatgutarten variieren von einer kurzen Lebensfähigkeit bei *Helianthus annuus* L. über eine kurze bis mittlere Lebensfähigkeit bei *Brassica oleracea* L. zu einer mittleren Lebensfähigkeit bei *Linum usitatissimum* L. und *Papaver somniferum* L. Aufgrund der verschiedenen Reaktionen der Genbankmuster auf Lagerung erhöht sich nicht in jedem Fall die Abgabedauer mit einer steigenden Langlebigkeit, sondern beläuft sich auf 3 Jahre für *Helianthus annuus* L., 6 Jahre für *Brassica oleracea* L., 8 Jahre für *Linum usitatissimum* L. und 5 Jahre für *Papaver somniferum* L. Die Arten der Gruppe Miscellaneous, die keiner Speicherstoffklasse angehören, verhalten sich ebenso variabel in den Lebensfähigkeiten. So sind *Allium schoenoprasum* L. und *Lactuca sativa* L. mit einer kurzen Lebensfähigkeit nur innerhalb von 2 bzw. 4 Jahren abzugeben. *Daucus carota* Arcang. kann bei einer kurzen bis mittleren Lebensfähigkeit 3 Jahre genutzt werden, wohin gehend die Abgabe von *Cucumis sativus* L. mit einer mittleren Lebensfähigkeit für 10 Jahre möglich ist.

Die angegebenen Zeiten beziehen sich auf die ambienten Bedingungen des Samensaals, dessen durchschnittliche Temperatur bei 21°C und relative Luftfeuchte bei 50,6% liegt. Im Gegensatz zu diesen Bedingungen würden sich während einer Kühllagerung und niedrigen Samenfeuchten die Abgabezeiträume verlängern. Das Verhältnis der Lebensfähigkeiten zwischen den Arten bliebe jedoch gleich. Daneben ist das Saatgut im Samensaal auch nachteiligen Effekten ausgesetzt. Die Prüfung von *Secale cereale* L. und *Triticum aestivum* L. über mehrere Jahre verdeutlicht, dass die Keimfähigkeiten dieser Arten stärker abnehmen als erwartet und gleichzeitig die mittleren Samenüberlebensraten für beiden Arte sinken. Aufgrund der gleichmäßigen Keimungsabnahme liegen kontinuierliche Eingriffe, wie die jährliche Begasung mit Phosphorwasserstoff, nahe.

Insgesamt kann der Zeitraum der Abgabe nur für jede Art einzeln bestimmt werden, da sich die Langlebigkeiten der Arten innerhalb einer Gattung bereits unterscheiden. Diese Differenzen können anhand der vorliegenden Studie mit den Speicherstoffen des Saatgutes in Beziehung stehen. Da die Inhaltsstoffe der Arten einer Gattung variieren und die geprüften lipidhaltigen Saatgutarten eine kurze bis mittlere Lebensfähigkeit, die kohlehydrathaltige Saatgutarten eine kurze bis lange Lebensfähigkeit und die proteinhaltigen Saatgutarten eine lange Lebensfähigkeit besitzen, ist eine Abhängigkeit der Langlebigkeit von den Speicherstoffen denkbar. Eine genaue Analyse der Inhaltsstoffzusammensetzungen und der Keimfähigkeiten eines Genotyps wären jedoch erforderlich, um diesen Zusammenhang herzustellen.

Die Faktoren, die die Alterungsprozesse hemmen oder beschleunigen, wirken sich nicht nur auf die Keimfähigkeit und den Feldaufgang, sondern auch auf die Pflanzenlänge, die Wachstumsrate und die Leitfähigkeit aus. Mit steigendem Alter reduzieren sich für die verschiedenen Arten die Länge der Sprosse und das Wachstum je Keimling. Dieser Effekt ist bei den monokotylen Pflanzen deutlicher nachzuweisen, als bei den Dikotylen. Aufgrund dessen eignen sich diese Triebkraftprüfungen zur Vorhersage des Feldaufganges bei monokotylen Pflanzen besser. Im Gegensatz ist von den geprüften Kulturpflanzenarten die Leitfähigkeitsprüfung nur für *Pisum sativum* L., *Vicia sativa* L. und *Linum usitatissimum* L. geeignet. Durch Erhöhung der Leitfähigkeiten mit steigendem Alter zeigen die genannten Arten einen großen Zusammenhang zwischen der Leitfähigkeit und dem Feldaufgang an. Für die praktische Arbeit der Genbank ist diese Methode ungeeignet, da die Leitfähigkeiten sich zwischen den Genotypen unterscheiden und keine genauen Angaben über tote und keimfähige Samen gemacht werden können.

In zukünftigen Untersuchungen bestände die Notwendigkeit weitere Arten zu prüfen, um die genauen Abgabezeiträume aus dem Samensaal festlegen zu können und das Saatgut in einer ausreichenden Qualität zu verbreiten. Daneben ist eine genaue Prüfung der Wirkung von Phosphorwasserstoff erforderlich, um negative Effekte auf die Akzessionen des Samensaals auszuschließen.