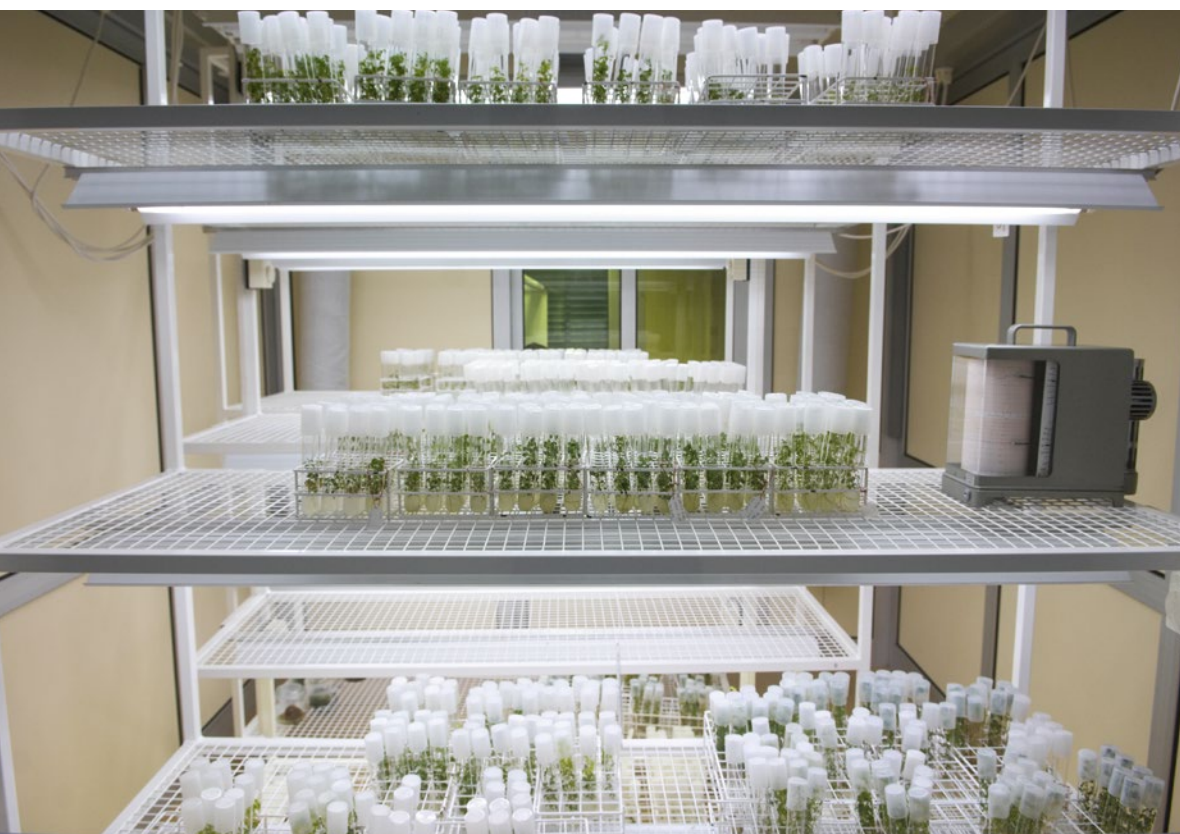


# Charakterisierung von Pflanzensorten via genetisches Profil

Eric Droz, Susete Ulliel, Corinne Julmi-Moreillon, Stéphane Dorsat, Jean-Pierre De Joffrey, Daniel Thomas, Cong-Linh Lê und Katia Gindro

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon 1

Auskünfte: Eric Droz, E-Mail: eric.droz@acw.admin.ch, Tel. +41 22 363 44 08

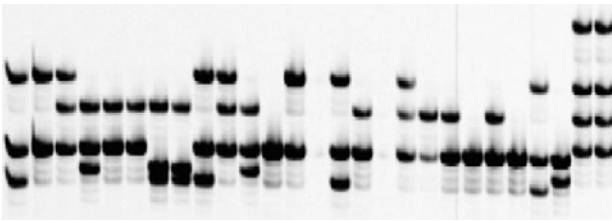


*In-vitro*-Konservierung der Pflanzen im Klimaraum.

Agroscope Changins-Wädenswil ACW unterhält eine *In-vitro*-Sammlung von Pflanzen mit mehr als 500 alten und modernen Sorten verschiedener Arten wie Kartoffeln, Beeren, Medizinal- und Gewürzpflanzen, Reben, Artischocken etc. Diese Sorten wurden von Institutionen zur Bewahrung alter Sorten, Produzenten oder Züchtern der Forschungsanstalt anvertraut. Um ihre Identität sicherzustellen und Verwechslungen zu vermeiden, werden sie schrittweise durch ihr genetisches Profil charakterisiert und, wo nötig, auch durch eine morphologische Beschreibung ergänzt.

## **Kartoffeln**

Die *In-vitro*-Sammlung von Agroscope ACW hat die Aufgabe, die in der Schweiz gängigen Sorten zu erhalten (etwa dreissig Kartoffelsorten stehen auf der Liste der empfohlenen Sorten). Der Sammlung kommt im weiteren die Aufgabe zu, auf Anfrage gesundes Ausgangsmaterial für die ersten Schritte der Vermehrung, vor der Produktion im grossen Umfang, zur Verfügung zu stellen. Das genetische Profil dieser Sorten wird bestimmt, damit es bei Streitfällen als Referenz dienen kann, welche sich aus Verwechslungen oder Vermi-



**Abb. 1** | Beispiel einer Beschreibung der Genotypen mittels eines Mikrosatelliten für 25 Kartoffelsorten.

schungen von Sorten oder bei Importen mit zweifelhafter Herkunft ergeben können.

Alte Sorten wurden im Rahmen des Nationalen Aktionsplanes zur Erhaltung und nachhaltigen Verwendung der pflanzengenetischen Ressourcen für die Ernährung und die Landwirtschaft (NAP) selektiert. Diese Sorten werden nach erfolgter Sanierung auch in die Sammlung aufgenommen. Tatsächlich wurde die Mehrheit der alten Kartoffelsorten ursprünglich in, mit Viren verseuchtem Zustand angeliefert.

Die Erstellung ihres genetischen Profils mit durchschnittlich 25 Mikrosatelliten (Abb. 1) und deren Vergleich erlaubten es aufzuzeigen, dass falsche Bezeichnungen, Sortenmischungen und Doppelgänger vorlagen (Abb. 2).

Eine Richtigstellung der als falsch eingestuften Bezeichnungen ist jetzt im Gange. Dazu wird die morphologische Charakterisierung aufgrund festgelegter Kriterien beigezogen. diese sind: die Form der Pflanzen und Blätter, die Form und Farbe der Blüten, der Knollen und der Keime sowie die geschmackliche Beurteilung der Knollen.

### Einige Definitionen

- **Herkunft:** Muster einer bekannten oder unbekanntem Sorte. Eine Sorte kann mehrere Herkünfte haben.
- **Mikrosatelliten:** Abschnitte der DNA, welche Wiederholungen von Nukleotiden enthalten. Diese Abschnitte variieren stark von Sorte zu Sorte. Man spricht daher von molekularen Markern.
- **Charakterisierung des Genotyps:** Charakterisierung der Herkünfte mittels molekularer Marker. In den hier erwähnten Fällen sind die Marker Mikrosatelliten.
- **Genetisches Profil:** das Resultat der Charakterisierung des Genotyps. Die Gesamtheit der durch Mikrosatelliten erhaltenen Angaben für eine Herkunft.

Das Vorhandensein von Doppelgängern war eine grosse Überraschung, da diese Herkünfte zuvor nie nebeneinander unter identischen Bedingungen angebaut wurden. Einige sind nur in höheren Lagen, andere nur in den tiefer gelegenen Gebieten angebaut worden. Bei einigen war die Morphologie durch die Anwesenheit von Viren leicht verändert. Ihre Ähnlichkeit konnte dadurch nicht aufgezeigt werden. Es hat sich gezeigt, dass dieselbe Sorte in verschiedenen Kantonen oder mehreren Tälern unter verschiedenen Lokalnamen angebaut wurde.

ACW hat 2010 mit seiner Sortensammlung an einem Ringversuch mit sechs französischen Labors teilgenommen (Marhadour *et al.* 2011). Dieser Test erlaubte eine Validierung der eingesetzten Methoden einschliesslich der ausgewählten Mikrosatelliten, welche für die Erstellung der genetischen Profile verwendet werden. Dank diesem Ringversuch wurde es auch möglich, die Identität gewisser Sorten zu bestätigen, welche in mehreren der teilnehmenden Labors konserviert waren. In der nächsten Phase, die soeben begonnen hat, werden alte europäische Sorten untersucht. Im Rahmen des Projektes



**Abb. 2** | Beispiel einer Verwechslung von Kartoffelsorten. Oben die Sorte Parli, unten die Sorte Wiesner aus Wiesen. Ihre genetischen Profile und ihre morphologischen Beschreibungen sind identisch, wie es sich hier auch am Beispiel ihrer Knollen zeigt. Es handelt sich also um ein und dieselbe Sorte, die jedoch unter zwei lokal verschiedenen Namen bekannt ist.





**Abb. 3 |** Aufbewahrung von Ausgangsmaterial von in der Schweiz registrierten Rebsorten in einem gegen Insekten geschützten Gewächshaus.

AEGIS (A European Genebank Integrated System), welches Teil eines europäischen Programmes für die Erhaltung der genetischen Ressourcen kultivierter Pflanzen ist, werden eine gewisse Zahl alter, in der Schweiz kultivierter Sorten durch Mikrosatelliten charakterisiert. Das genetische Profil dieser Sorten wird dann mit einer Auswahl von alten europäischen Kultivaren verglichen.

### Beeren

Gegenwärtig werden etwa hundert alte Beerensorten (Himbeeren, Brombeeren und Erdbeeren) *in vitro* aufbewahrt und im Rahmen des NAP genetisch charakterisiert. Die erarbeiteten genetischen Profile werden in zwei Datenbanken eingespiert (*Rubus* für die Himbeeren und Brombeeren, und *Fragaria* für die Erdbeeren). Sobald die Daten vervollständigt sind und die Zahl der Mikrosatelliten als ausreichend beurteilt wird, können diese Datenbanken als Arbeitsinstrument dienen, um einige andere alte Sorten zu charakterisieren, die dann auch in die Sammlung aufgenommen werden sollen.

### Rebe

Im Rahmen der Zertifizierung wird das Rebenausgangsmaterial basierend auf den registrierten Rebsorten, in einem insektensicheren Gewächshaus kultiviert, und ist somit vor Insekten als Überträger zahlreicher Viroser

geschützt (Abb. 3). Ein Teil dieser Rebsorten wird auch *in vitro* aufbewahrt. Das genetische Profil dieser Sorten wird zur Zeit erarbeitet. Ebenso werden sie mit denen der europäischen Rebsorten verglichen, die schon in zwei Datenbanken bestehen (Swiss Vitis Microsatellite Database und European Vitis Database). Die erste Datenbank enthält genetische Profile, welche im Mittel auf sechs Mikrosatelliten beruhen. Die zweite Datenbank beruht auf diesen sechs und ist mit drei zusätzlichen Mikrosatelliten ergänzt. Auch die durch Selektion neu bei ACW erhaltenen Rebsorten werden charakterisiert. Ihre Identität wird überprüft und bestätigt, indem ihre Profile für etwa dreissig Mikrosatelliten mit jenen ihrer Eltern verglichen werden, wobei Techniken der Verwandtschaftsforschung zum Einsatz kommen (Bowers et al. 1999).

### Einjähriger Beifuss (*Artemisia annua*)

Artemisinin, ein natürliches Produkt von *Artemisia annua*, ist eines jener seltenen Moleküle, welches als Medikament gegen Malaria verwendet wird.

Isolate von Pflanzen aus diversen Weltgegenden haben gezeigt, dass nicht alle Pflanzen dieselben Mengen von Artemisinin produzieren. Kreuzungs- und Selektionsprogramme, welche Pflanzen mit einem hohen Artemisingehalt zum Ziel haben, sind durch Médiplant und die



**Abb. 4 |** Aufbewahrung der Artischocke Petit Violet de Plainpalais im Freiland und in einer *In-vitro*-Sammlung.

Universität von York in Grossbritannien (Graham *et al.* 2010) begonnen worden. Das *In-vitro*-Labor von ACW wurde beauftragt, die Zuchtlinien, die aus diesen Kreuzungen hervorgegangen sind, zu erhalten und ihre Identität durch eine genetische Charakterisierung sicherzustellen.

Etwa siebzig Zuchtlinien werden zur Zeit mittels neun Mikrosatelliten bearbeitet. Sobald die genetischen Profile erarbeitet sind, werden sie mit jenen der Datenbank von York verglichen.

### Artischocke und Gemüseartischocke (Cardy)

Die violette Artischocke Plainpalais wurde von den Hugenotten nach Genf gebracht. Sie wurde kürzlich wieder entdeckt und ist nun Gegenstand einer Arbeit zur Sicherstellung und Aufbewahrung (landwirtschaftlicher Produktions- und Entwicklungsdienst des Kantons Genf). Die Artischocke ist auf eine Vielzahl von Krankheitserregern empfindlich. Ihre Aufnahme in die Sammlung und die *In-vitro*-Konservation erlauben es, die Risiken von Infektionen vorzubeugen. Zugleich wird eine rasche Versorgung mit Ausgangsmaterial von hoher phytomedizinischer Qualität für die Produktion ermöglicht. Um die Identität dieser Sorte sicherzustellen, ist die Erstellung eines genetischen Profils eingeleitet worden. Diese genetische Charakterisierung zielt darauf ab, eine Schweizerrasse, die hauptsächlich im Kanton Genf angebaut wird, im Kreis ausländischer Sammlungen anzusiedeln. Zugleich soll ihre Einmaligkeit aufgezeigt werden, was die Verleihung eines Qualitätslabels vom Typ AOC,

AOP oder als Regionalprodukt rechtfertigt. Etwa zehn Mikrosatelliten wurden zur Charakterisierung von mehr als vierzig Herkünften von Artischocken und deren nahen Verwandten Cardy verwendet. Darunter befindet sich auch die stachelige Silbercardy von Plainpalais, welche 2003 eine AOC Auszeichnung erhalten hat. Um eine Vergleichsbasis mit den andern europäischen Artischocken zu erarbeiten, muss die Zahl der getesteten Mikrosatelliten noch erhöht werden. ■

### Literatur

- Bowers J., Boursiquot J.-M., This P., Chu K., Johansson H. & Meredith C., 1999. Historical genetics: the parentage of chardonnay, gamay and other wine grapes of northeastern France. *Science* **285**, 1562–1565.
- Graham I. A., Besser K., Blumer S., Branigan C. a., Czechowski T., Elias L., Guterman I., Harvey D., Isaac P. G., Khan A. M., Larson T. R., Li Y., Pawson T., Penfield T., Rae A. M., Rathbone D. A., Reid S., Ross J., Smallwood M. F., Segura V., Townsend T., Vyas D., Winzer T. & Bowles D., 2010. The genetic map of *Artemisia annua* L. identifies loci affecting Yield of the antimalarial drug artemisinin. *Science* **327**, 328–331.
- Marhadour S., Droz E., Laversin N., Méar A., Pavy V., Perramant M., Wambre V., Cloatre E., Ponserrre N. & Le Hingrat Y., 2011. Potato variety identification using SSR in France and Switzerland. In: EAPR 2011, The 18th Triennial Conference of the European Association For Potato Research, Oulu, Finland (Eds J. Santala & J. P. T. Valkonen), 205.
- The European Vitis Database. Zugang: <http://www.eu-vitis.de/index.php> [01.09.12]
- Swiss Vitis Microsatellite Database. Zugang: <http://www1.unine.ch/svmd/index.php?details=117> [01.09.12]