



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Soja : die weiten Wege von Lokalsorten aus China und Japan bis in die Schweiz.

Agroscope

A. Schori, O. Moullet et C.-A. Bétrix

Fachgung PGREL, SKEK. Hülsenfrüchte, 17. November 2016, Zollikofen



2016
ANNÉE INTERNATIONALE
DES LÉGUMINEUSES



Die pflanzliche Vielfalt heute



Source: FAO, 1996



- Schweizerische und europäische Geschichte zu den « alten » Sorten
- Woher stammen die Arten, woher der Soja und sein Vorfahre Glycine soja
- Fallstudie: der Ursprung des Schweizer Materials (pedigree)
- Originalität des Schweizer Materials und Austausch auf internationaler Ebene
- Zusammenhänge zwischen den Züchtungszielen, der geographischen Herkunft und dem Klima



Rückblick CH und EU

(Sources: History of soybeans and soyfoods (soyinfo center) et Agroscope)

- Einführung in Europa
 - 1779 : Paris, Botanischer Garten(Jardin du Roi), Soja ist dort bekannt seit **1740** (Samen der Missionare)
 - 1821 : erste Versuche, 1864 im Verkaufsangebot Vilmorin-Andrieux
 - 1861 : erste Kultur bei Genf (**Russin**) James Fazy (1794-1878), dann 1877 in Chur, einer der 135 Versuchsorte von Friedrich Haberlandt (1826-1878)
 - 1881 : Brot für Diabetiker (F)
 - 1940 : die Kultur wird in Frankreich gefördert (da die Ernte nicht von den Deutschen beschlagnahmt wurde)
 - 1964 : erste Forschungen an der ETHZ (E.R. Keller, A. Soldati, J. Schmid)
 - 1973 : Embargo Nixon
 - 1981 : Beginn der Züchtung in Changins (finanziert durch Nestlé)



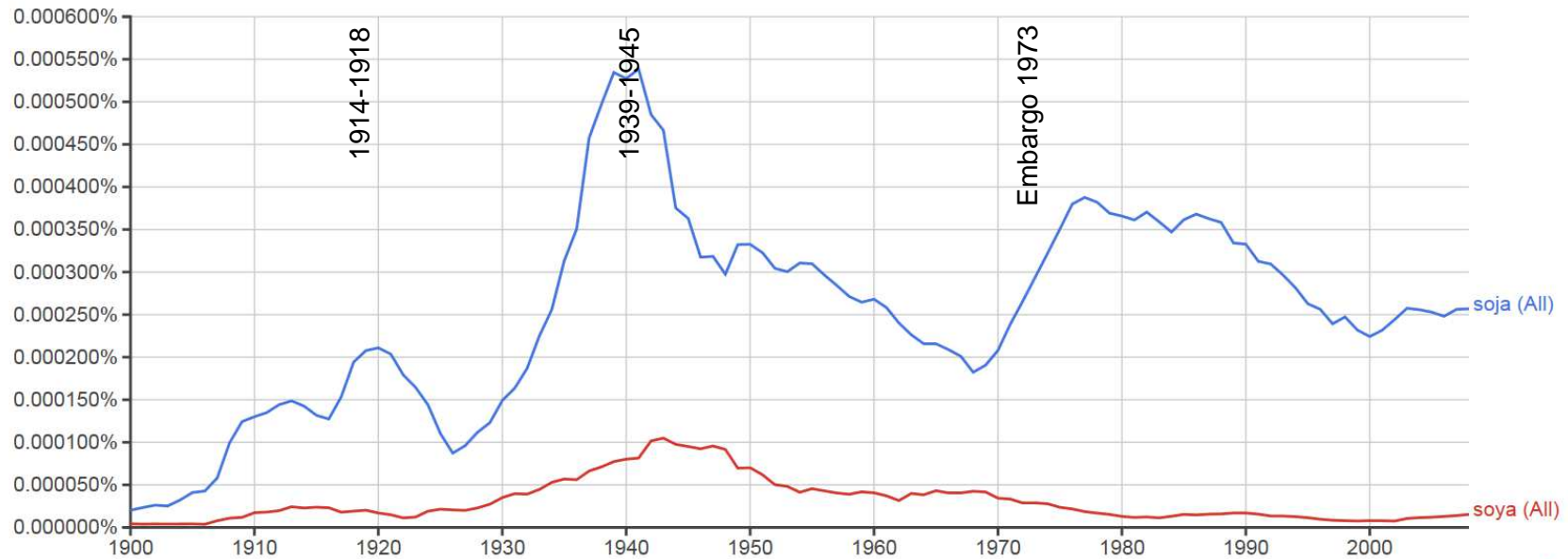
« alte » Sorten

- Maquisard, 11 Novembre, Cosse Lisse, Cosse Velue, Tokio Vert, Tokio Jaune d'Aubignan, Petit Jaune de Hongrie
- Gelbe Riesen, Mittelfrüheschwarze, Norddeutsche Schwarze...
- Mehrere Sorten sind in den internationalen Genbanken, insbesondere in Amerika.
- Mehr von historischem Interesse als von agronomischen oder genetischem Interesse (das material wurde von uns untersucht)





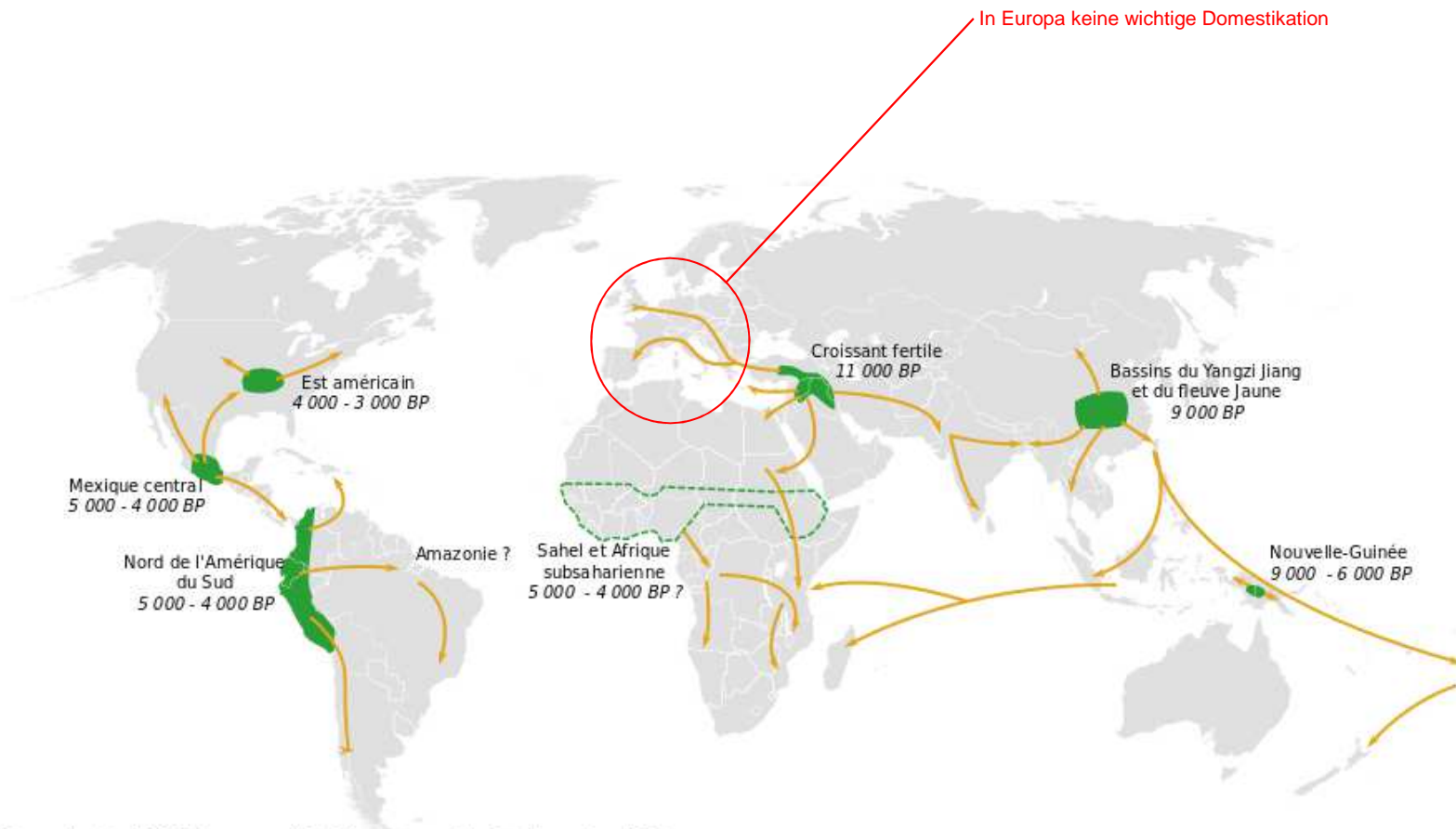
Je nach Periode, Vorkommen des Wortes «soja» (oder soya) in französischer Literatur (Ngram Viewer, google)



- 👉 In Krisensituationen von Interesse, sonst eher moderates Interesse
(environnement, OGM)



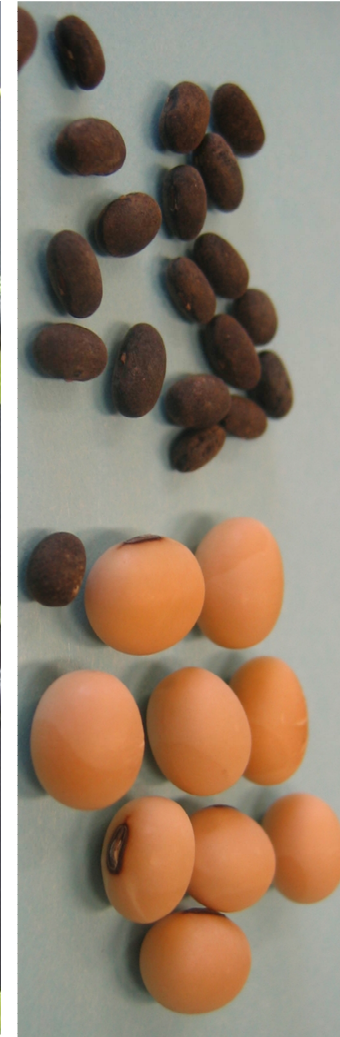
- Schweizerische und europäische Geschichte zu den « alten » Sorten
- Woher stammen die Arten, woher der Soja und sein Vorfahre Glycine soja
- Fallstudie: der Ursprung des Schweizer Materials (pedigree)
- Originalität des Schweizer materials und Austausch auf internationaler Ebene
- Zusammenhänge zwischen den Züchtungszielen, der geographischen Herkunft und dem Klima



D'après J. Diamond et al. (2003) "Farmers and Their Languages: The First Expansions", Science
Wikimedia Commons



Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze

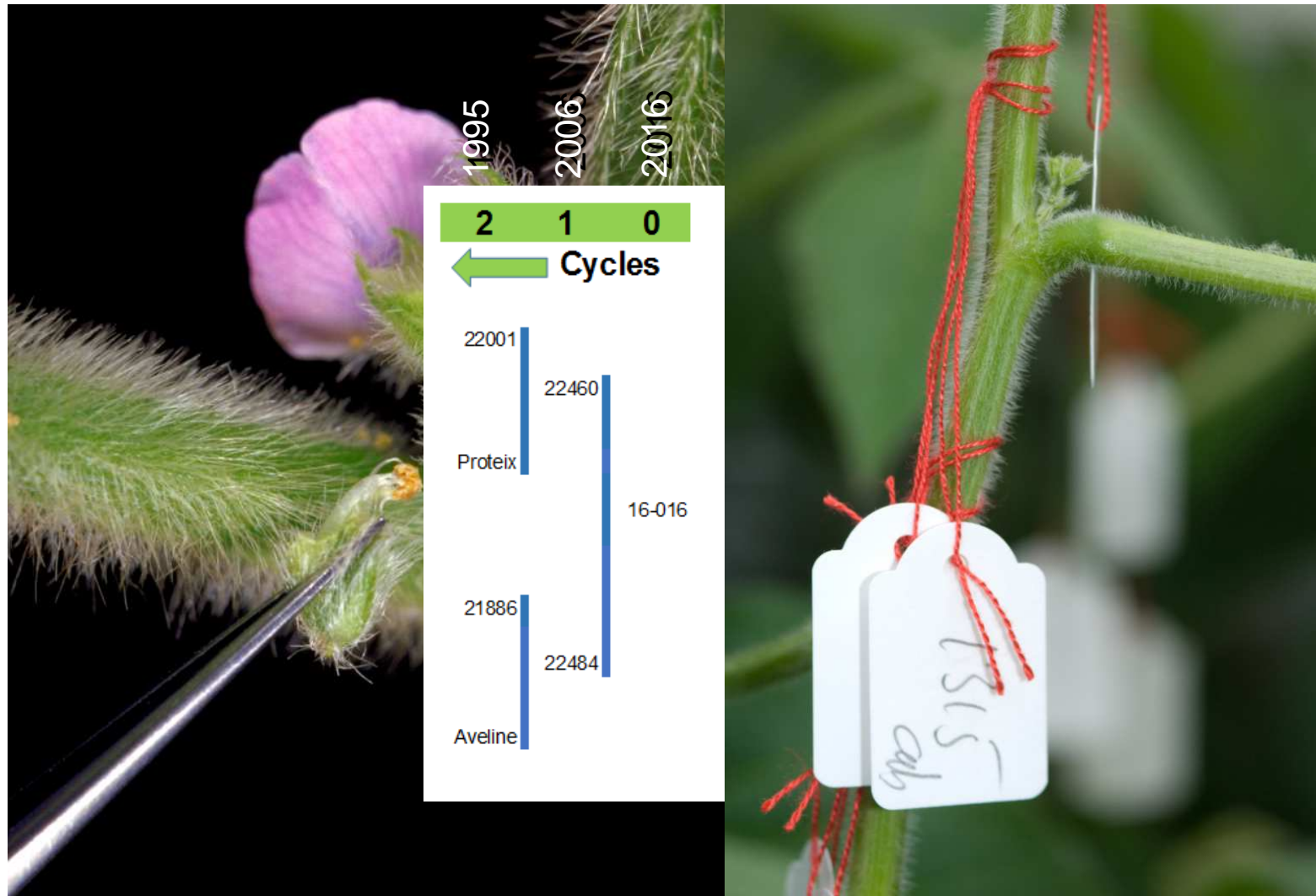




- Schweizerische und europäische Geschichte zu den « alten » Sorten
- Woher stammen die Arten, woher der Soja und sein Vorfahre Glycine soja
- Fallstudie: der Ursprung des Schweizer Materials (pedigree)
- Originalität des Schweizer Materials und Austausch auf internationaler Ebene
- Zusammenhänge zwischen den Züchtungszielen, der geographischen Herkunft und dem Klima



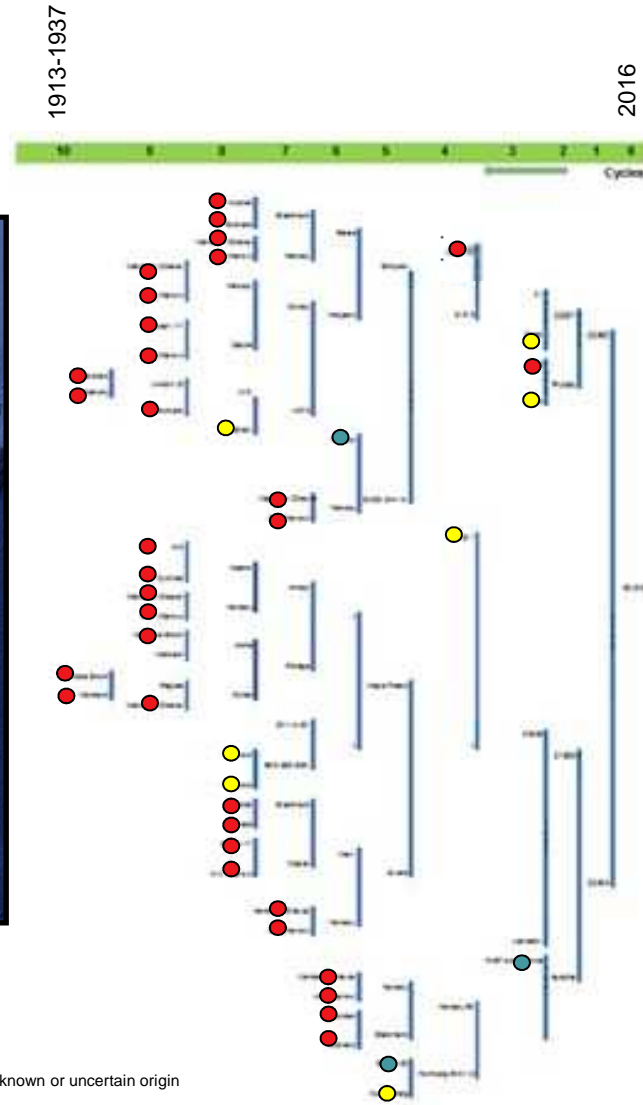
Konkreter Fall, Studie zur Abstammung





- Unknown or uncertain origin
- Japan, Hokkaido, Kouril Island, Russia, Sakhalin
- North East China, China unspecified

Pedigrees: ref. soybase.org and Agroscope





Herkunft des Schweizer Materials



Sven Holmberg (1894-1981)
Crédit Photo : geni.com

Harvey Voldeng
Crédit Photo : agr.gc.cn





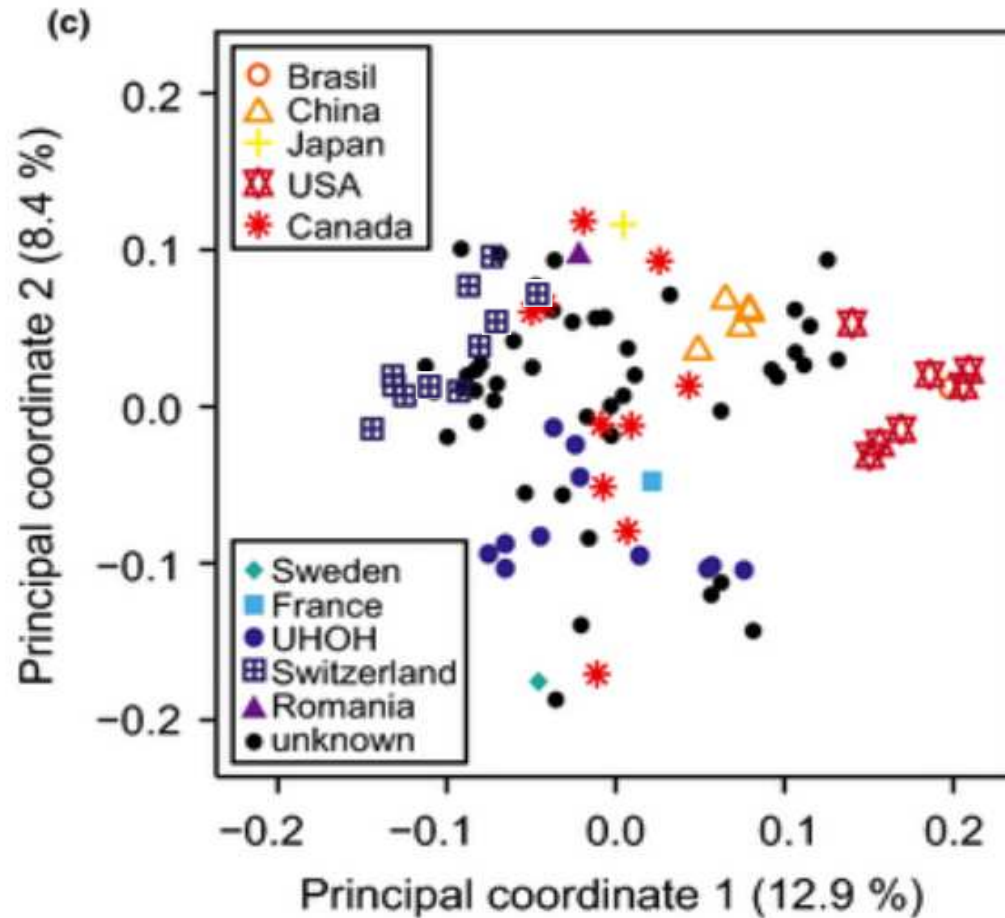
- Im Schnitt ein Zyklus alle 10 Jahre. 2000 Jahre Züchtung durch die Bauern und 1 Jahrhundert wissenschaftliche Züchtung (35 Jahre in der Schweiz)
- Die wichtigsten primären Herkünfte des Schweizer Materials
 - Hauptsächlich Lokalsorten aus dem Nord-Osten Chinas (Heilongjiang, Jilin, Liaoning), und aus Süd China (Juan Guo *et al.*, 2010). Laufend neue Einführungen von Material aus diesen Regionen (für Ernährung des Menschen).
 - Aus kühleren Regionen (Japan und Russland) als Quelle für Kälte-Toleranz, Wiederentdeckung von Sven Holmberg.
- Die wichtigsten sekundären Herkünfte des Schweizer Materials
 - Kanadisches Material zu Beginn des Züchtungsprogramms, und marginal aus dem Norden Amerikas. Insbesondere für die Züchtung von Futterpflanzen.
 - Zahlreiche weitere sekundäre Herkünfte (Ukraine, Polen, Fernosten, Korea, ...) sowie moderne internationale Züchtungen.



- Schweizerische und europäische Geschichte zu den « alten » Sorten
- Woher stammen die Arten, woher der Soja und sein Vorfahre Glycine soja
- Fallstudie: der Ursprung des Schweizer Materials (pedigree)
- Originalität des Schweizer Materials und Austausch auf internationaler Ebene
- Zusammenhänge zwischen den Züchtungszielen, der geographischen Herkunft und dem Klima



Genetische Zusammenhänge (SNPs et DArT) je nach Herkunft



Volker Hahn and Tobias Würschum, 2014, modified, (3 genotypes previously attributed to «unknown» are Swiss)

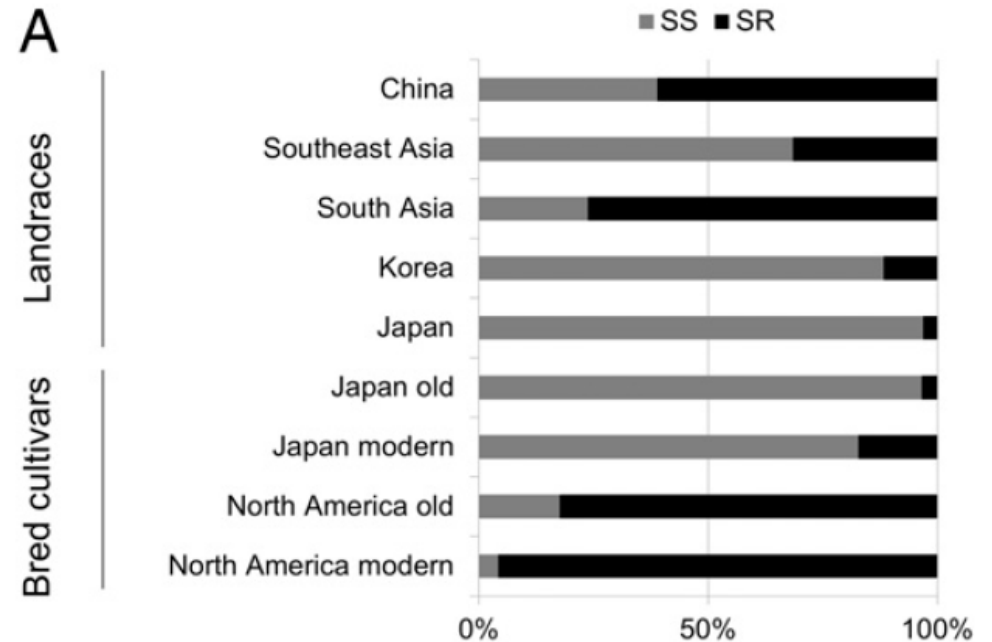


- Schweizerische und europäische Geschichte zu den « alten » Sorten
- Woher stammen die Arten, woher der Soja und sein Vorfahre Glycine soja
- Fallstudie: der Ursprung des Schweizer Materials (pedigree)
- Originalität des Schweizer Materials und Austausch auf internationaler Ebene
- Zusammenhänge zwischen den Züchtungszielen, der geographischen Herkunft und dem Klima



Züchtungsziel: Aufspringen der Hülsenfrucht

- Pdh1 und andere Gene. Unentbehrlich für den Mechanismus unter niedrigem HR

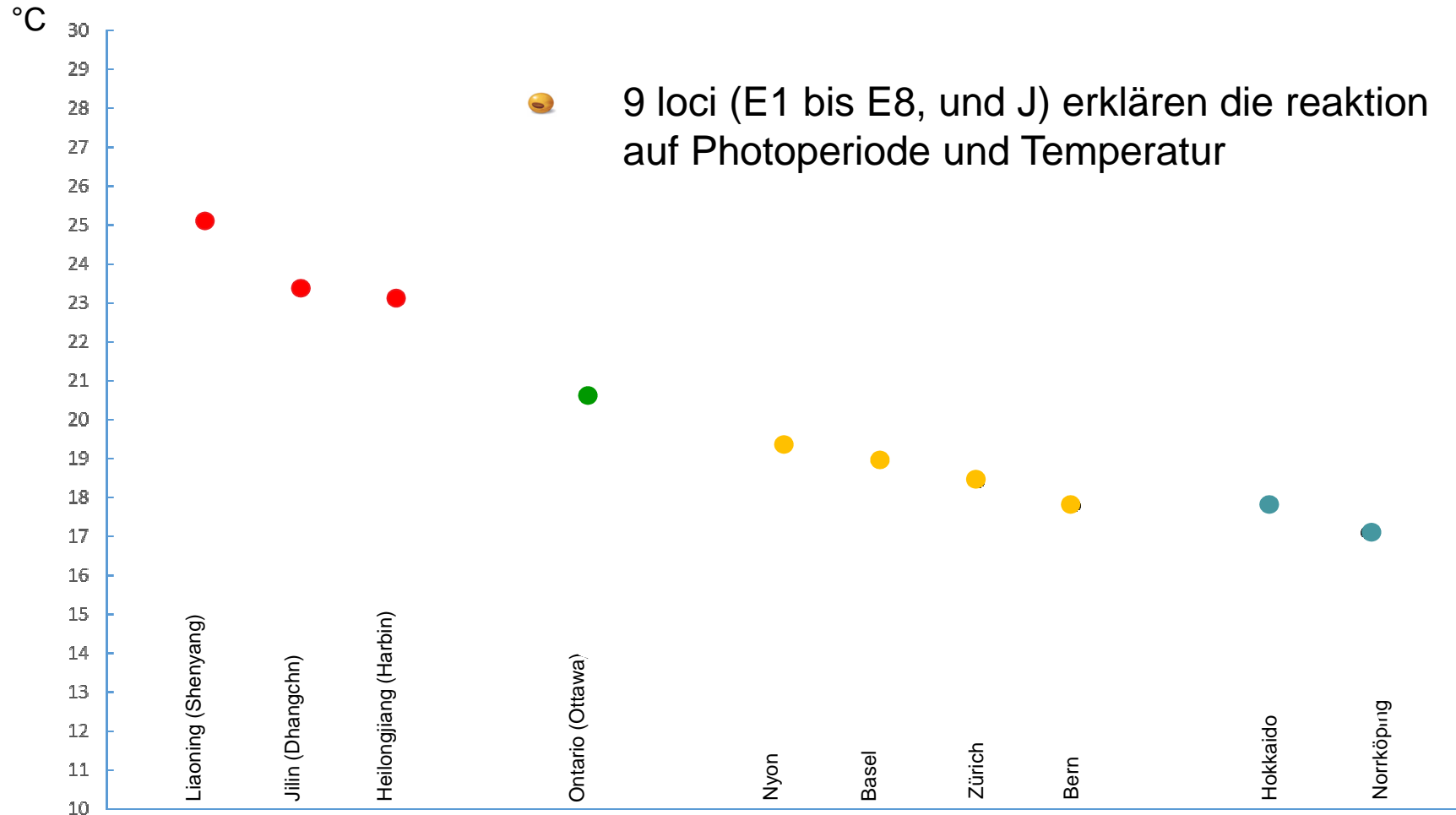


Funatsuki et al., 2014



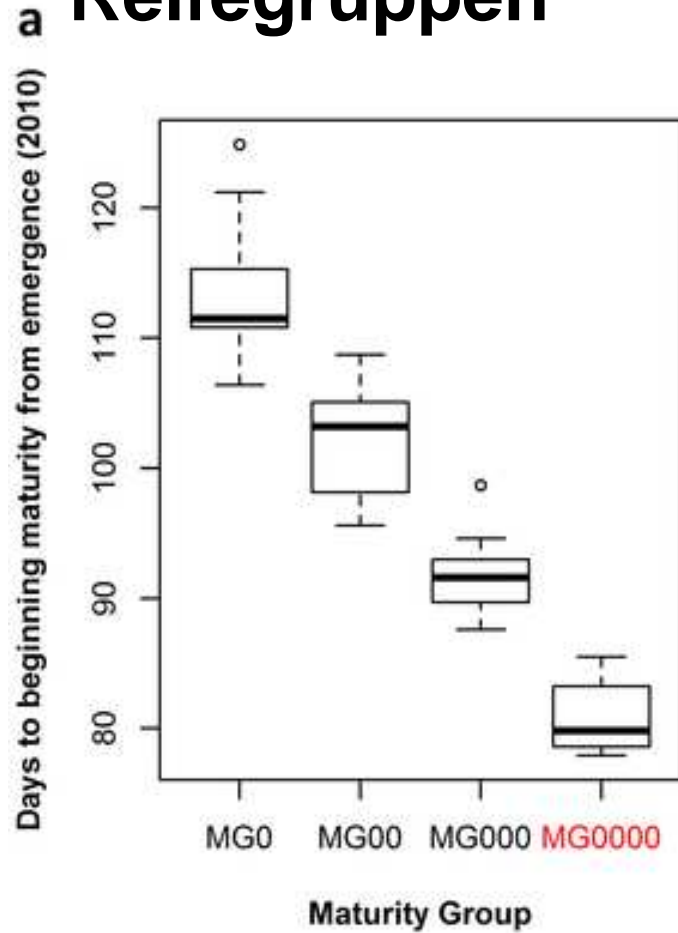
Züchtungsziel: Frühreife (Σ temp)

Mittlere Julitemperatur je nach Herkunft (°C)





Summe der Temperaturen und Reifegruppen



Jia H, Jiang B, Wu C, Lu W, Hou W, *et al.* (2014)

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=info:doi/10.1371/journal.pone.0094139>

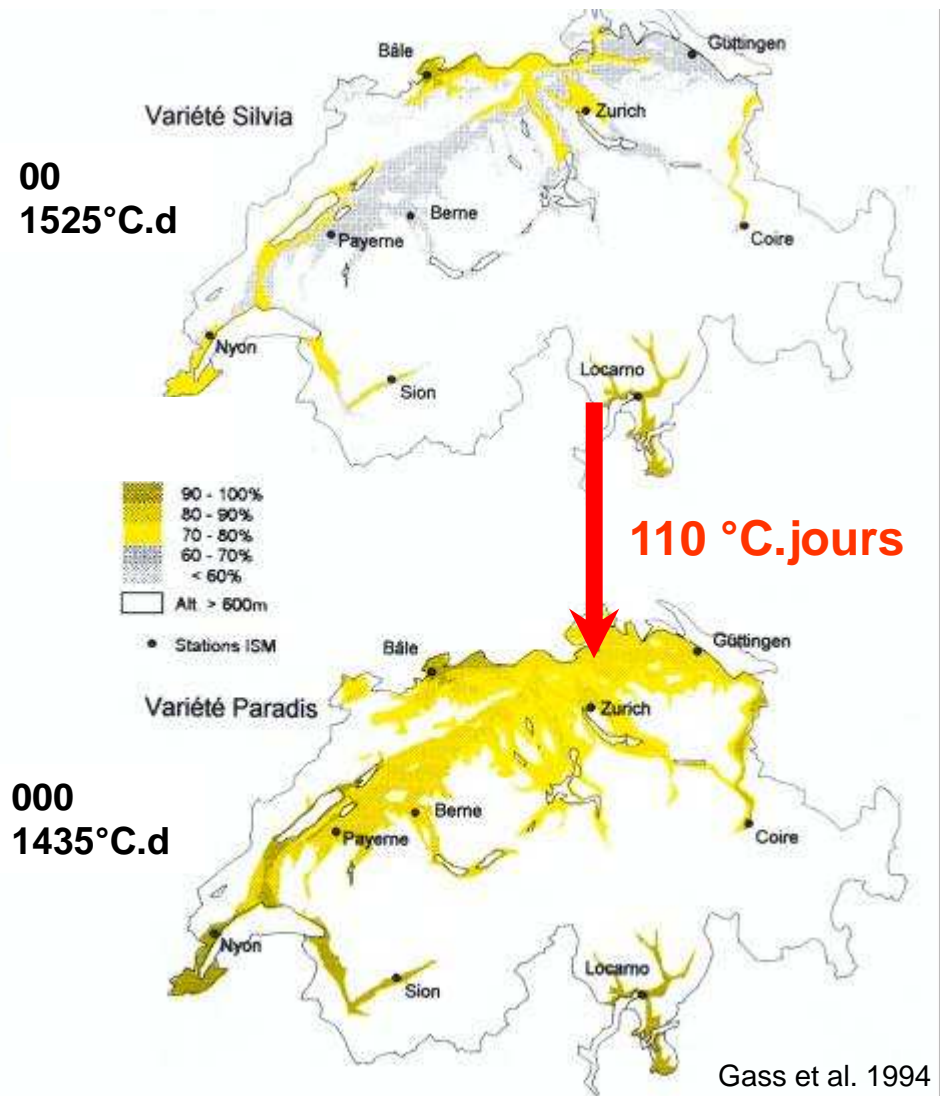


Wahrscheinlichkeit die reife bis 15. Oktober zu erreichen

« einfache » Kombination von ein paar Genen
Frühreife/Photoperiode +
Kältetoleranz



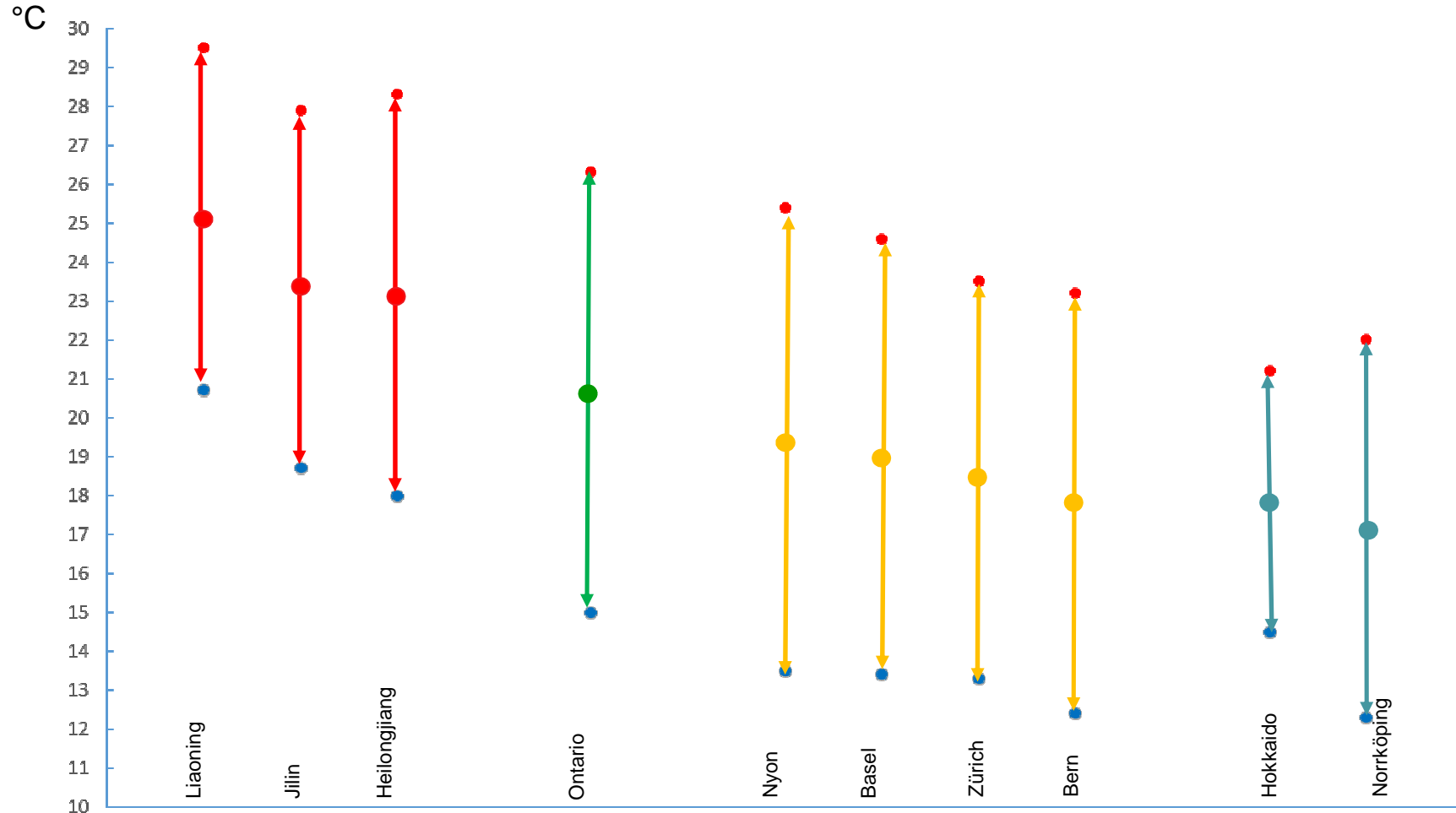
Agroscope





Züchtungsziel: Kältetoleranz

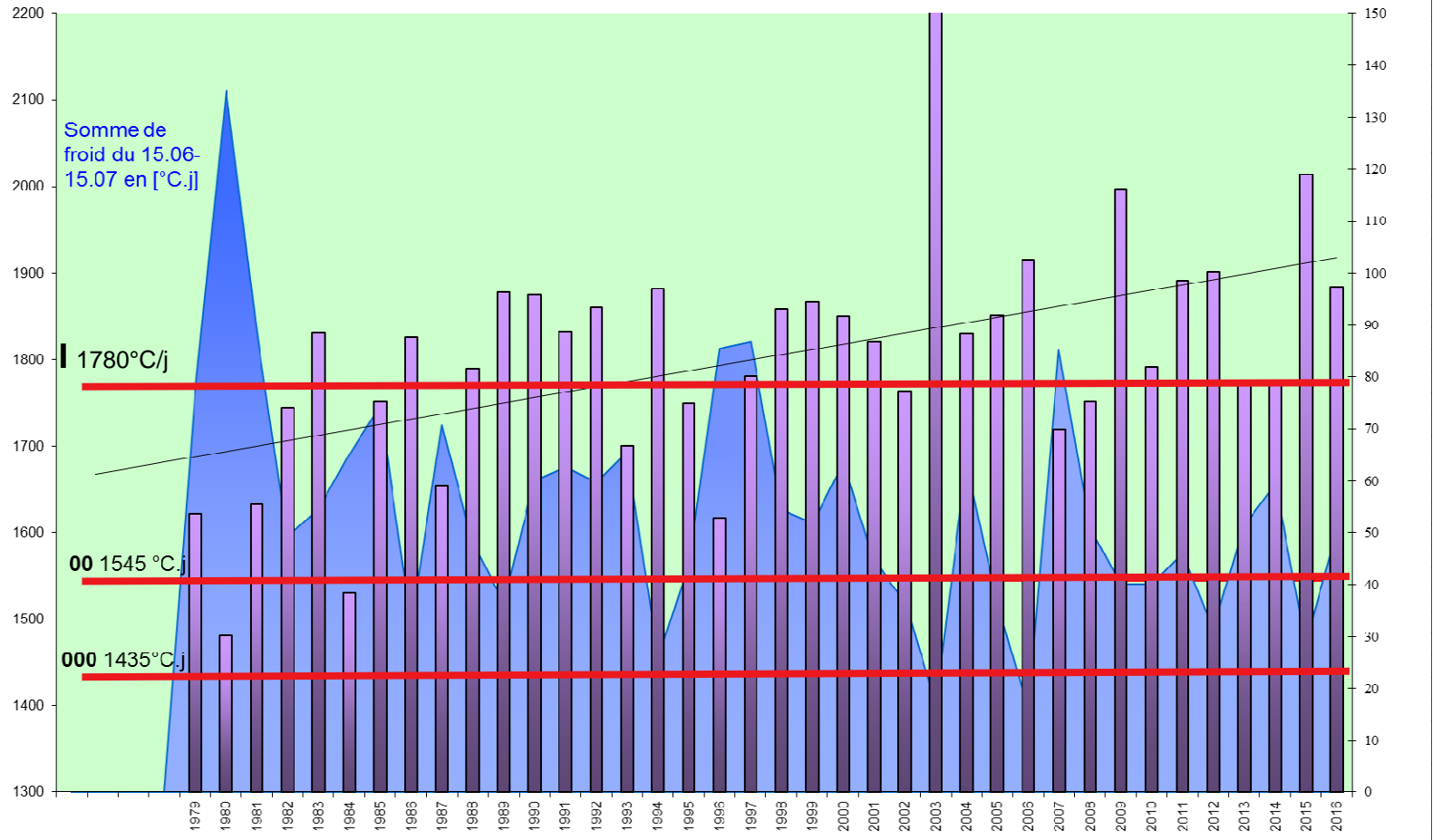
Mittlere Temperatur, mittlere min et max im Juli je nach Herkunft (°C)





Akkumulierte Temperaturwerte und Kältestress in Changins

Somme des températures, Changins (deg/jours, base 6°C), 1.05 au 15.10





Kältetoleranz

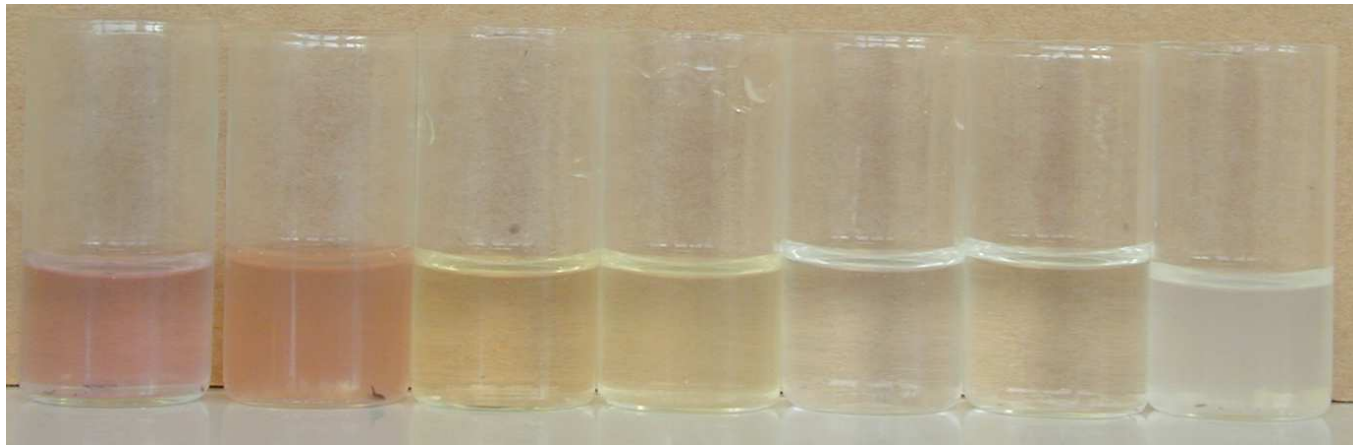
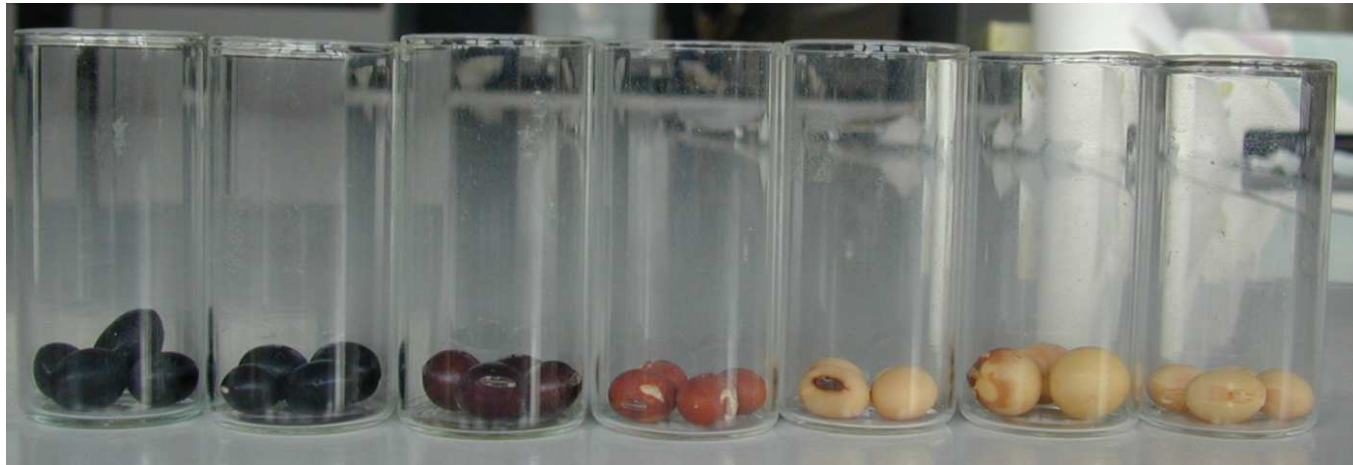
Quantitativ!

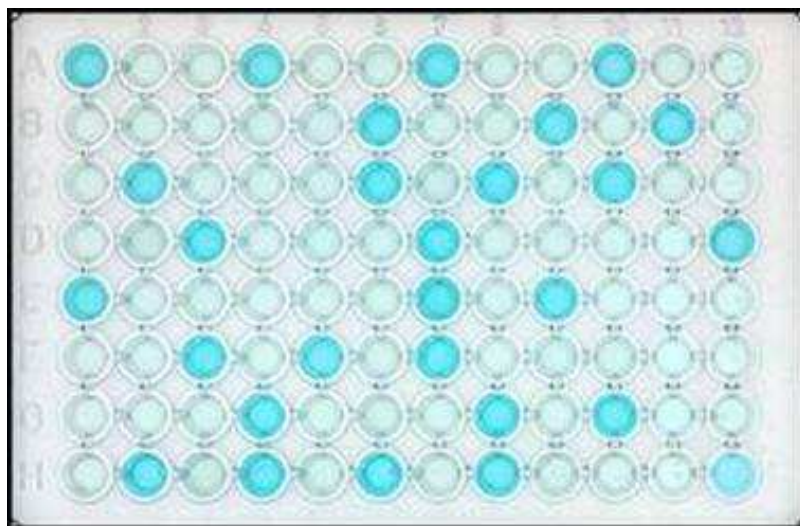
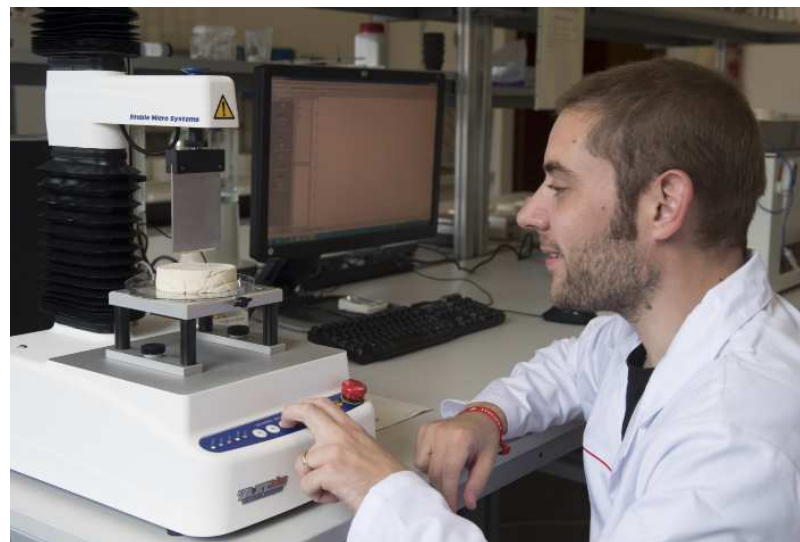
- drei QTLs (H. Funatsuki *et al.*, 2005)
- Sechs Chromosomen-Regionen betroffen (E.R Cober *et al.*, 2013)
- Einfluss auf die Reife (sink)
- Blüte synchron gegenüber asynchron
Behaarung grau gegenüber gelblich (Schori *et Gass*, 1994)





Züchtungsziel: Qualität des Tofu







- Mensch und Lebensraum haben die Pflanze geprägt und die genetische Vielfalt gefördert.
- Die so genannten modernen Sorten sind Neuarrangements von bereits existierenden Genen.
- Wir wissen nicht wirklich was wir in Zukunft brauchen.
- Die Erhaltung der genetischen Vielfalt der Kulturpflanzen ist unentbehrlich.
- Der Züchter nutzt die Vielfalt, der Erhalter erhält sie. Diese Aufgaben sind getrennt, beide unentbehrlich



Nord-Osten China's

- **Frühreife** : manchmal direkt angepasst (Nord, Heilongjiang)
- **Kältetoleranz**: wenig bekannte Quellen.
- **Menschliche Ernährung**
- **Aufspringen der Hülsen**: vorhandene Genotypen – oft stark



Japan und Russland

- **Frühreife** : Regionen mit niedriger akkumulierter Temperatur.
- **Kältetoleranz**: starker Kältestress.
- **Menschliche Ernährung**: wenig bekannt, ausser lipoxygenasen
- **Aufspringen der Hülsen** : Achtung : feucht-kühles Klima.