



Zollikofen, den 26. Februar 2014

sc | nat 

Swiss Academy of Sciences  
Akademie der Naturwissenschaften  
Accademia di scienze naturali  
Académie des sciences naturelles

**22. Jahrestagung der Schweiz. Gesellschaft für Pflanzenbauwiss. (SGPW)  
22<sup>ème</sup> assemblée annuelle de la Société Suisse d'Agronomie (SSA)**

**Potential und Grenzen des Wachstums im Pflanzenbau  
*Croissance en production végétale: potentiel et limites***

**Ort:** Berner Fachhochschule HAFL, 3052 Zollikofen

**Datum:** Donnerstag, den 24. April 2014 (8.45 - 12.00 Uhr)

**Anmeldung / Inscription / Registration über SVIAL Internet-Seite**

Bis 31. März 2014 unter [www.svial.ch](http://www.svial.ch) / *Délai: 31 mars 2014 sous [www.svial.ch](http://www.svial.ch)*

**Tagungsbeitrag / Frais de participation** (an der Tageskasse / à l'enregistrement)

50.-- (Mitglieder / *membres*), 70.-- (Nicht-Mitglieder / *non-membres*), 30.-- Doktorierende und Studierende  
Route / accès, siehe / *voire*: " <http://www.hafl.bfh.ch> "

Wie Sie der beiliegenden Informationsbroschüre entnehmen können, findet auch dieses Jahr unsere Jahrestagung in einem grösseren Zusammenhang statt. Diesmal sind es sogar insgesamt 6 Institutionen, die gemeinsam diesen zweitägigen agrarwissenschaftlichen Anlass bestreiten.

**Die Jahrestagung und Jahresversammlung der SGPW findet am Vormittag des 24. April 2014 statt**, die gemeinsame Tagung aller beteiligten Fachgesellschaften wird am Nachmittag des gleichen Tages um 13.00 Uhr eröffnet und endet am 25. April um 13.30 Uhr.

*Comme vous pouvez le constater selon la brochure ci-jointe, la journée annuelle 2014 est organisée dans un cadre plus large. Ce ne sont en effet pas moins de 6 institutions qui participent à cet évènement commun réparti sur deux journées.*

**La journée annuelle et l'assemblée générale de la SSA auront lieu le matin du 24 avril 2014.** La journée commune des sociétés organisatrices débutera l'après-midi du même jour à 13h30 et se terminera le 25 avril à 13h30.

## **Programm der Jahrestagung der SGPW / SSA**

### **Wissenschaftliche Grundlagen zum Tagungsthema** (Tagungspräsident: Andreas Keiser)

08.45 **Empfang**

09.15 **Dario Fossati**, Agroscope:

Potentiels et limites génétiques du blé  
*Genetische Potenziale und Grenzen bei Weizen.*

09.45 **Kalle Camp**, Delley Samen und Pflanzen AG, DSP:

Genetische Potenziale und Grenzen bei Mais  
*Potentiels et limites génétiques du maïs.*

10.15 **Pause**, Kaffee, Gipfeli

10.30 **Danilo Christen**, Agroscope:

Potenzial und Grenzen des Wachstums im Obstbau: Beispiel Aprikosen  
*Potentiel et limites de la croissance en arboriculture: exemple de l'abricot*

11.00 **Annelie Holzkämper**, Agroscope:

Klima und Ertragspotenziale – Die klimatischen Grenzen des Anbaus.  
*Climat et potentiels de rendements – Les limites climatiques imposées aux cultures.*

11.30 **Mitgliederversammlung der SGPW / SSA**

12:00 Schluss der Tagung

12.15 **Apéritif dînatoire**

## V-1 POTENTIELS ET LIMITES GENETIQUES DU BLE

**Dario Fossati, Raphaël Charles**

**Agroscope, Institut des sciences en production végétale IPV, Division de recherche Grandes cultures, Route de Duillier 50, CP 1012, CH-1260 Nyon 1**

**E-mail: dario.fossati@agroscope.admin.ch**

Selon certains experts, la production agricole, de blé en particulier, devrait augmenter au rythme de 2.5% par an pour couvrir les besoins de la population mondiale. On observe en Europe une stagnation des rendements du blé depuis le milieu des années 90. Parmi les causes identifiées on peut souligner le rôle du climat. Les stress thermiques (jours échaudant plus nombreux pendant la croissance du grain), hydriques (déficit printanier et estival, excès après les semis) ainsi que les extrêmes climatiques (orages, grêle) sont plus fréquents. Il est estimé en France que le climat a provoqué une perte de rendement annuelle de 0.2 à 0.5 q/ha depuis 1990. D'autres causes expliquant la stagnation du rendement sont avancées. On relève l'impact de l'extensification (protection et fumure N), la simplification des rotations (charge céréalière, moins de blé après pois), la part plus importante de blé de qualité boulangère élevée (lien négatif entre taux de protéine et rendement), une vitesse de renouvellement des variétés plus faible. Il est possible aussi que le génome plus compliqué du blé a moins profité que d'autres espèces des progrès de la génomique. Pourtant le progrès génétique n'a pas diminué. Il concerne la précocité, la taille des plantes, les résistances au froid, la qualité boulangère, les résistances aux maladies et la valorisation de l'azote. Le rendement progresse toujours de 0.9 à 1.3 q/ha/an, alors que les investissements en sélection (biotechnologies, etc...) sont devenus plus importants. Si on calcule la limite théorique du rendement du blé en multipliant les valeurs les plus élevées connues pour chaque composantes du rendement, on obtient des valeurs considérables (de 168 à 313 q/ha), mais irréalistes car elles ne prennent pas en compte les compensations entre composantes du rendement. Dans le futur proche, la sélection continuera à progresser en cumulant petit à petit les allèles et les gènes favorables en s'appuyant davantage sur la sélection assistée par marqueurs. On peut espérer que la sélection génomique accélèrera le progrès génétique, mais probablement de façon moins efficace que dans l'élevage bovin. Les outils de la sélection s'améliorent, on peut citer le phénotypage haut débit, la bioinformatique ou l'utilisation plus efficace des ressources génétiques. Les hybrides F1 sont une voie pour augmenter rapidement le rendement, mais la fiabilité de la production des semences hybrides reste à améliorer. Plusieurs initiatives tendent à réinventer la morphologie ou la physiologie du blé. Les tentatives de réunir les feuilles les plus larges, les plus grands épis et les plus gros grains dans la même lignée n'a pas donné, pour l'instant, de résultats convaincants. D'autres approchent visent à améliorer l'absorption et l'efficacité d'utilisation de l'eau, du rayonnement ou des nutriments ainsi que la répartition des assimilats en faveur du grain. Cette approche physiologique a rencontré un certain succès pour la résistance au sec et à la chaleur. Elle pourrait être tentée pour le phosphore. Le projet d'amélioration du rendement « per se » se propose de modifier fondamentalement la physiologie du blé. Il propose de modifier le blé, de plante C3 à une plante « C4 like », de modifier la RuBisCo et sa régulation, d'optimiser le rythme de développement phénologique, de diminuer l'abortion des graines et d'augmenter la taille des grains sans perdre la résistance à la verse. On peut douter d'arriver à intégrer de tels changements dans un délai raisonnable et harmonieusement. Pour atteindre une croissance de 2.5%, il faudra aussi s'appuyer sur une agronomie performante et durable, de meilleures infrastructures, un cadre administratif, légal et commercial stimulant. Il faudra diminuer les gaspillages le long de toute la chaîne de production jusqu'à la consommation.

## V-2 GENETISCHE POTENTIALE UND GRENZEN BEI MAIS

**Karl-Heinz Camp, Delley Samen und Pflanzen AG, route de Portalban 40,  
CH-1567 Delley**

**E-mail: camp@dsp-delley.ch**

**Alexander Strigens, DEFI genetics SA, route de Portalban 40, CH-1567 Delley**

Ein Rückblick in die Vergangenheit der Maiszüchtung zeigt deutlich die Abhängigkeit des Zuchtfortschrittes von der Methodenentwicklung in der Pflanzenzüchtung. So stieg der Zuchtfortschritt mit dem Wechsel vom Züchtungssystem von Populationssorten zu Hybriden sprunghaft an. Methodische Entwicklungen in kleineren, aber ständigen Schritten sind bis heute ein starker Motor für den relativ konstanten Zuchtfortschritt im Mais. Sowohl global als auch in der Schweiz ist weiterhin ein linearer Ertragszuwachs bei Mais zwischen 1 und 2 dt/ha zu beobachten. Heute kann davon ausgegangen werden, dass der weitaus grösste Teil genetischer Zuchtfortschritt ist, weil Anbautechnik, Pflanzenschutz und Düngung in den letzten zwei Jahrzehnten nur noch geringe Intensivierung aufwiesen.

Der ständig steigende Zuchtfortschritt ist aber auch mit immer grösserem Aufwand verbunden: Neben immer besseren und tiefergehenden Ansätzen um molekular-genetische Information zu nutzen, zuchtmethodische Verbesserungen (insbesondere DH Technik) sind auch in der Mechanisierung und Intensität der Feldversuche von Kandidatensorten massgebliche Verbesserungen erreicht worden. Bisher kann man - obwohl häufig vorhergesagt - nicht feststellen, dass neue Labormethoden die traditionelle Evaluation von Kandidatensorten im Feld ersetzen, sondern bislang werden die meisten Innovationen in erster Linie zusätzlich genutzt, um noch schneller voranzukommen. Treibende Kraft für diese ständig steigenden Investitionen sind der intensive Wettbewerb - trotz zunehmender geringerer Anzahl von Mitbewerbern - und das, im Vergleich zu selbstbefruchtenden Arten, intakte Potential über den Verkauf von Hybridsaatgut einen genügenden Lizenzrückfluss zu generieren.

Aktuell ist aus unserer Sicht weder von physiologischer Seite noch von zuchtmethodischer Seite zu erwarten, dass die Phase des linearen Ertragszuwachses bei der Sortenentwicklung im Mais mit kurz- oder auch mittelfristig zu Ende gehen könnte. Auch die genetische Variabilität ist durch globaler Austausch von Zuchtmaterial und intensives Pre-breeding und nicht limitierend. Voraussetzung für diese Prognose ist, dass die aktuellen Rahmenbedingungen für die Pflanzenzüchtung, wie z. B. funktionierender und intensiver Wettbewerb, intakte Möglichkeit der Re-Finanzierung vom Zuchtaufwand durch das Sortenschutzwesen und innovative Züchtungsforschung weiter erhalten bleiben.

### **V-3 GROWTH POTENTIAL AND LIMIT OF THE FRUIT PRODUCTION: CASE STUDY APRICOT**

**Danilo Christen et al.**

**Agroscope, Research Center Conthey, Research group Fruit crops in the alpine space, Route des Vergers 18, CH-1964 Conthey**

**E-mail: danilo.christen@agroscope.admin.ch**

#### **Growth potential of apricot production in Switzerland – enhanced quality and diversity**

The acreage (actual 700 ha, 97% in Valais) and the profitability of apricot production has increased since the 80's in Switzerland and in Europe. The Swiss production cannot cover the consumer demand. 'Luizet' was until 1995 the main apricot cultivar produced in Valais and is still largely used for direct sale that is very important in the region. Despite its excellent internal quality, this cultivar is characterized by a rapid post-harvest evolution that corresponds no more to the actual commercial quality requirements. Consequently, 60% of the Swiss orchard was renewed, mainly with international cultivars. Therefore, in the last two decades, the apricots consumption in Switzerland changed from a unique variety to a multivarietal situation with a large range of taste and visual quality. Consequently, the famous "Abricots du Valais" signify no more a single product, but a diversity of products.

Promotion efforts have been made by the region, with the development of the trademark Valais® that cover several economic sectors (tourism, manufactured products,...). As sole fresh product, apricot produced in Valais also take advantages since several years of this trademark and consequently of the coordinated promotion program. Apricots produced in Valais benefit from a strong regional identity and the Swiss consumers show high loyalty, positive image and high value for "Abricots du Valais". Furthermore, the price segment is high for the indigenous apricots, independently on the fruit quality. The actual price system in Switzerland is based on external quality, like fruit size and absence of epidermis damages. No level of acceptance of the internal quality is applied (e.g. no sugar content limit). The susceptibility to transport is a great concern for apricots, mainly because of the rapid post-harvest development of the fruits. Therefore, in order to avoid returns of products, the fruits are often harvested before the ideal ripening stage, even though the supply chain is very short and almost no storage is applied.

Furthermore, annual climatic conditions, phytosanitary and seasonality problems, as well as storage abilities, influenced largely the quality of fresh consumed apricots, leading to high quality variations over the years and quality losses along the supply chain.

In a study conducted in Switzerland, the optimal apricot quality was defined and the influence of pre- and post-harvest factors on the quality was evidenced in order to identify of the weak points in the supply chain and finally to optimize apricot quality from the field to the "point of sale". The analysis of the factors influencing the satisfaction revealed that the cultivars was the most important one. Furthermore the general satisfaction of Swiss apricot consumers was evaluated as medium to high. Based on prediction models, it has been shown that high sugar content was important for the consumer satisfaction, however it was not the only influencing parameter. The quality standards for apricots sold with the trademark Valais® were readapted. Another Swiss study was conducted in order to provide insights into consumer expectations regarding apricot flavor and appearance and into apricot consumer behaviors and evaluation of the trademark Valais® used for the packaging in Switzerland. Based on this sensory and behavioral analysis, the potential of value creation through quantitative or qualitative market segmentation is high.

#### **Growth limit of apricot production in Switzerland – phytosanitary concerns**

Brown rot blossom blight caused by *Monilinia laxa* is one of the main concerns for apricot cultivation, particularly for organic production. Depending on the climatic conditions, the disease impact can be different from year to year. Furthermore, the symptoms can be different in the different production regions. For example in Switzerland, blossom blight and twig infection always occur, however sporulation on the flower receptacle was never observed. Consequently, the disease evaluation methods should be different

in each country. Additionally, the tolerance of different apricot varieties to monilia remains largely unknown. A precise evaluation method was developed to assess the differences in variety susceptibility and categories have been defined that allow to propose low susceptible apricot varieties to the producers. Furthermore, this method is promising for resistance breeding by developing a reliable phenotype assessment of the disease that could be linked to genetic background.

*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) is a bacterium that causes a great threat to apricot production worldwide and is a common disease in Europe. No direct control of the disease is effective and only prophylactic measures are applied. Host disease resistance offers the most promise for long-term disease management. Most of the commercial varieties worldwide are susceptible to bacterial canker. Recently, a study revealed a low level of susceptibility for the variety 'Latica', indicating a potential for resistance breeding. Future studies are needed in order to develop phenotype test for the susceptibility of apricot cultivars for Pss, to assess the effectiveness of products and antagonists to potentially control the disease and to analyze the economic impact of the disease at large scale.

The phytoplasma *Candidatus phytoplasma prunorum* is the causal agent of European stone fruit yellows (ESFY). This quarantine disease is an important concern in Europe and also in Switzerland and causes important economic losses in apricot production. In Valais, apricot orchards are highly infested with ESFY and up to 4% have to be replaced every year. ESFY is transmitted from tree to tree by the psyllid *Cacopsylla pruni*. *C. pruni* completes one generation per year strictly on *Prunus* spp., overwinters as an adult on conifers and moves back to *Prunus* spp. where the transmission of ESFY occurs. In order to better understand the interactions between the vector and the host plant, *Cacopsylla* behavior, oviposition or feeding preferences have to be better studied. Furthermore, few information are available about the susceptibility of actual apricot cultivars and a large screening was never conducted. It is of primary importance to analyze the effectiveness of ESFY management strategies, based on the trading and planting of healthy material, the control of the vector and the reduction of its density and on the development of low susceptible apricot varieties.

## V-4 KLIMA UND ERTRAGSPOTENZIALE – DIE KLIMATISCHEN GRENZEN DES ANBAUS

**Annelie Holzkämper**

**Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften, Gruppe**

**Klima/Lufthygiene, Reckenholzstrasse 191, CH-8046 Zürich**

**E-mail: [annelie.holzkaemper@agroscope.admin.ch](mailto:annelie.holzkaemper@agroscope.admin.ch)**

Ertragspotentiale von Kulturpflanzen werden wesentlich durch die klimatischen Bedingungen bestimmt. Strahlung, Temperatur und Niederschlag sind wichtige Grössen, die die Wachstumsbedingungen beeinflussen. Um die Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf Ertragspotentiale abschätzen zu können, bedarf es einer Methode zur Quantifizierung der kulturspezifischen Klimaeignung, die sowohl für heutige als auch für zukünftige klimatische Bedingungen angewendet werden kann. Dazu wurde eine neue Methode entwickelt, bei der die wesentlichen Klimaeinflüsse in sensitiven Entwicklungsphasen anhand von verschiedenen agro-klimatischen Indizes abgebildet werden. Die Methode ist transparent und erlaubt es, einzelne Klimalimitierungen phasen-spezifisch zu quantifizieren (z.B. Strahlungsdefizite, Frost, Hitze, Wachstumstemperatur, Wasserstress), um daraus eine Gesamtklimaeignung abzuleiten.

Für die Kulturen Körnermais und Winterweizen wurde die Klimaeignungsbewertung erfolgreich angepasst und konnte anschliessend auf Basis der gegitterten Klimadaten für die Schweiz (Quelle: MeteoSchweiz, Zeitperiode 1983-2010) flächendeckend angewandt werden. Die so erstellten Klimaeignungskarten erlauben es, für die beiden Ackerkulturen zwischen Gebieten niedriger und hoher klimatischer Eignung zu differenzieren. Generell sind die tieferen Lagen im Schweizer Mittelland klimatisch sowohl für Winterweizen als auch für Körnermais gut geeignet. Die Gebiete guter Eignung für Winterweizen erstrecken sich dabei bis in höhere Lagen als die für Körnermais. Im Tessin ist die Klimaeignung für Körnermais dagegen generell höher als die für Winterweizen. Aufschluss über die Ursachen regionaler Eignungsunterscheide bietet eine Analyse der Klimalimitierungen. Hier zeigt sich, dass die Klimaeignung für Winterweizen am meisten durch übergrosse Nässe, Strahlungsdefizite während der Blüte und Hitzestress in der Reifephase eingeschränkt ist. Die Nässe-limitierung erklärt dabei die relative niedrige Klimaeignung für Winterweizen im niederschlagsreichen Tessin. Für Körnermais stellen zu kühle Wachstumstemperaturen, Strahlungsdefizite und Trockenstress während der Blütezeit die wichtigsten Limitierungen dar. Die Begrenzung durch Wachstumstemperaturen ist dabei ausschlaggebend für die Beschränkung der Gebiete guter Klimaeignung auf niedrigere Lagen.

Neben den Analysen für aktuelle klimatische Bedingungen wurde für Körnermais auch untersucht, wie sich Klimawandelprojektionen für den Zeithorizont 2036-65 auf die abgeschätzten Klimalimitierungen und Gesamteignung auswirken würden. Hier zeigt sich, dass Limitierungen durch zu kühle Wachstumstemperaturen und Strahlungsdefizite abnehmen, während Limitierungen durch Trockenheit, Hitzestress und Beschleunigung der phänologischen Entwicklung zunehmen. Regional unterscheidet sich die Änderung in der Gesamtklimaeignung, da das Ausmass der Änderung in den einzelnen Limitierungen variiert. Im Tessin, wo die Limitierungen durch Strahlungsdefizite und zu kühle Wachstumstemperaturen unter aktuellen Klimabedingungen gering sind, überwiegen die negativen Tendenzen, so dass die Klimaeignung insgesamt abnimmt. Anpassungsmöglichkeiten, die zunehmenden Risiken durch Trockenheit, Hitze und beschleunigte phänologische Entwicklung entgegenwirken, können in der Änderung der Sortenwahl (d.h. Sorten mit höherem Wärmebedarf und höherer Toleranz gegenüber Hitze und Trockenstress) sowie in der verstärkten Bewässerung (zur Verringerung von Trocken- und Hitzestress) liegen.