



Beschreibung der Schweizer Obstvielfalt

Die Vielfalt der Schweizer Obstgenressourcen wird seit acht Jahren bei Agroscope in Wädenswil im Auftrag der Vereinigung «Fructus» erfasst. Rund 2400 Sorten sind umfassend dargestellt und fotografisch dokumentiert worden. Von 5000 Akzessionen der Hauptobst-Arten Apfel, Birne, Kirsche und Pflaume wurde ein genetisches Profil erstellt. Dabei zeigte sich, dass «nur» rund 2900 molekulargenetisch unterscheidbar und somit als Sorten zu bezeichnen sind. Darüber hinaus konnten Hunderte von Kernobst-Sorten auf ihre Anfälligkeit gegen Schorf, Mehltau und Feuerbrand untersucht werden. Rund 60% aller geprüften Äpfel sind tendenziell – und 10% deutlich weniger – feuerbrandanfällig als die Referenzsorte «Gala». Auch was die Robustheit gegenüber Schorf und Mehltau angeht, können viele Akzessionen (Sortenherkünfte) überzeugen.

KASPAR HUNZIKER, JENNIFER GASSMANN, ANDREAS BÜHLMANN,
JULIA SCHAAD UND MARKUS KELLERHALS,
AGROSCOPE, WÄDENSWIL
jennifer.gassmann@agroscope.admin.ch

Im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (NAP-PGREL, siehe Kasten) des Bundesamts für Landwirtschaft (BLW) wurden in der Schweiz bis heute rund 5000 Akzessionen gesammelt, inventarisiert und für die vorerst mittelfristige Erhaltung in sogenannten Einführungssammlungen vermehrt. Für eine mögliche Nutzung dieser wertvollen Vielfalt und als Entscheidungsgrundlage, was und wieviel davon langfristig erhalten werden soll, sind umfangreiche Kenntnisse der Sorteneigenschaften essentiell.

Seit 2007 wird diese Vielfalt in verschiedenen NAP-Projekten erfasst. Das umfangreichste dieser Projekte wird bei Agroscope in Wädenswil im Auftrag der Vereinigung Fructus durchgeführt.

Nationaler Aktionsplan zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (NAP-PGREL)

Der nationale Aktionsplan basiert auf einem 1996 von der FAO verabschiedeten globalen Aktionsplan und bezweckt die Erhaltung und langfristige Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen. Der nationale Aktionsplan betrifft die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und ihre verwandten Wildpflanzen. Aufgezeigt werden im nationalen Aktionsplan die bereits realisierten Massnahmen, die bestehenden Lücken sowie Lösungsmöglichkeiten.

Aufgrund des grossen Handlungsbedarfs wird das NAP-Programm zeitlich gestaffelt und in jeweils vier Jahre dauernden Phasen bearbeitet. Anfang 2015 startete die Phase V.

Akzession

Der Begriff «Akzession» wird nicht bei allen Kulturen gleich definiert; im Rahmen des NAP-PGREL gilt für Obst folgende Definition: Von jedem inventarisierten Mutterbaum wurden einst Reiser geschnitten und damit Bäume für Einführungs-sammlungen produziert. Diese veredelten Bäume werden als Akzessionen bezeichnet. Akzession kann nicht mit Sorte gleichgesetzt werden, weil es unter den Akzessionen genetisch identische Duplikate gibt. Mehrere Akzessionen können also letztlich einer Sorte zugehören.

Unter dem Namen «BEVOG» (BEschreibung Von ObstGenressourcen) werden diese Arbeiten nun bereits in der dritten Projektphase durchgeführt. 2011–2014 wurden neben den klassischen pomologischen Sortenbeschreibungen molekulargenetische Analysen und Krankheitstests durchgeführt. Dabei konnten Daten von über 2400 Obst-Akzessionen aus der ganzen Schweiz erhoben werden. Dank der koordinierten Zusammenarbeit mit anderen Beschreibungsprojekten im NAP-PGREL sind heute rund zwei Drittel der inventarisierten Obst-Akzessionen beschrieben.

Eine Sorte, viele Namen

Seit den Anfängen der Beschreibungsprojekte wurde die molekulare Beschreibung immer wichtiger. Mithilfe molekularer Marker werden definierte Abschnitte der DNA analysiert und von jeder Akzession ein genetisches Profil erstellt. Diese genetischen «Fingerabdrücke» werden miteinander verglichen, um Sorten zu definieren und vor allem Duplikate innerhalb der bestehenden Erhaltungs-Sammlungen zu identifizieren. Duplikate sind identische Akzessionen, die aber unter verschiedenen Namen inventarisiert und somit als vermeintlich unterschiedliche Sorten behandelt wurden. Dadurch stehen pro Genotyp (Sorte) oft mehr Bäume als nötig in den NAP-Sammlungen. Je nach Obstart wurden zwischen 30% und 50% mehrfach vorhandene Akzessionen gefunden und in «Gengruppen», also Gruppen mit identischem molekulargenetischem Profil zusammengefasst. Am Beispiel der Birnen ist diese Verteilung in Abbildung 1 schematisch dargestellt. Dies bedeutet, dass von den rund 5000 inventarisierten Akzessionen aller Obstarten «nur» ungefähr 2900 molekular unterscheidbare Sorten

übrigbleiben. Eine immer noch beeindruckende Vielfalt von insgesamt 1387 Apfel-, 840 Birnen-, 395 Kirschen- und 285 Pflaumensorten. Allerdings reicht die molekulare Beschreibung der Akzessionen nicht aus, um zu entscheiden, welche Vertreter einer Gengruppe langfristig erhalten werden sollen. Dazu ist auch das Wissen um die Morphologie der Früchte entscheidend.

Beschreiben, dokumentieren, fotografieren

Die morphologische Beschreibung ist eine Brücke in die Vergangenheit und ermöglicht, unbekannte Obst-Akzessionen mit klassischer Literatur zu vergleichen und allenfalls zu identifizieren. Weiter können dank der pomologischen Beschreibung auch potenzielle, jedoch eher selten auftretende Unterschiede zwischen molekularen Duplikaten festgestellt werden. Dazu ist die Pomologie wichtig, also die Beschreibung der Fruchteigenschaften, wie sie in klassischen Obstsortenbüchern zu finden ist. Daneben sind agronomische Aspekte wie die Phänologie (Austriebs- und Blühzeitpunkte) oder Wuchseigenschaften der Bäume von grossem Interesse.

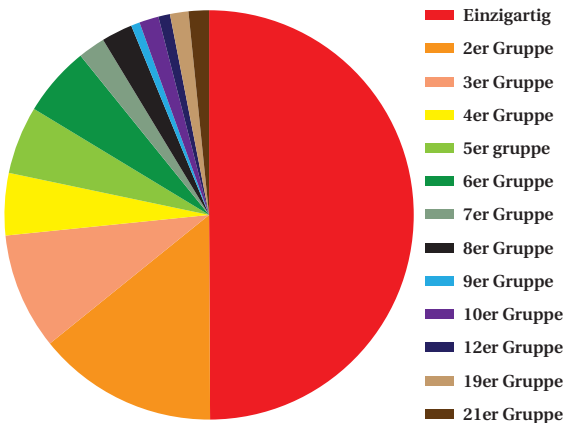
Die pomologische Sortenbeschreibung im NAP-PGREL beruht auf einem Katalog von rund 40 Deskriptoren (Szalatnay und Bauermeister 2006), die äussere und innere Merkmale sowie geschmackliche Eindrücke erfassen. Ergänzend wird eine Bildtafel mit fünf unterschiedlichen Perspektiven der Frucht erstellt. Oft kann erst aus einer Gesamtheit von Deskriptoren auf die tatsächliche Sortenzugehörigkeit geschlossen werden. Neben der Sortenidentifikation wird mit den Beschreibungen eine Datengrundlage für die Züchtung geschaffen und es entstehen wertvolle Hinweise für weiteres Nutzungspotenzial. Sämtliche Daten aus den Beschreibungsprojekten werden in der Nationalen Datenbank zur Erhaltung der pflanzengenetischen Ressourcen BDN archiviert und sind unter www.bdn.ch öffentlich einsehbar. Allein durch die BEVOG-Projekte wurden in den vergangenen acht Jahren Beschreibungsdaten zu rund 2700 Akzessionen und Fotos zu 2000 Akzessionen erstellt. Ungefähr ein Drittel der beschriebenen Akzessionen weist Daten von mehr als einem Beschreibungsjahr in der BDN auf. Dies lässt wertvolle Schlüsse zu, inwiefern eine Eigenschaft sortentypisch stabil oder allenfalls durch äussere Faktoren beeinflusst ist.

Krankheitsanfälligkeit

Ein wichtiges Merkmal von Obst-Akzessionen ist ihre Anfälligkeit respektive Robustheit gegenüber den gängigsten Krankheiten. Beim Kernobst wurde ein beachtlicher Anteil der im Rahmen des NAP-PGREL zu erhaltenden Akzessionen auf Anfälligkeit gegenüber Schorf (*Venturia inaequalis*), Mehltau (*Podosphaera leucotricha*) und Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) geprüft und beurteilt.

In den vergangenen acht Jahren wurden rund 200 Apfel-Akzessionen mit der bei Agroscope etablierten Methode der Triebspitzeninokulation (Szalatnay et al. 2008) auf Feuerbrandanfälligkeit getestet. Dies entspricht etwa 10% des gesamten Schweizer Apfelsorteninventars. Die Tests ergaben, dass nur wenige der ge-

Abb. 1: Resultate der molekularen Analyse von 1302 Birnen-Akzessionen. Das Diagramm zeigt die Verteilung der Gengruppen nach Anzahl identischer Profile.



prüften Sorten ein vergleichbar gutes Ergebnis wie die robuste Referenzsorte «Enterprise» vorweisen konnten, und somit nur schwach feuerbrandanfällig waren. Nur die Sorte «Alant» schnitt in beiden Versuchsjahren sogar besser ab als «Enterprise» und konnte somit als robust eingestuft werden. Die 20 besten Apfel-Akzessionen bezüglich Feuerbrandanfälligkeit sind in Abbildung 2 aufgeführt. Diese Spitzenreiter wurden mindestens zweimal getestet. Rund 60% aller geprüften Akzessionen waren weniger anfällig als die anfällige Referenzsorte «Gala». Auch 40 Birnen-Akzessionen flossen in die Feuerbrand-Prüfung ein. Diese zeigten erwartungsgemäss eine höhere Anfälligkeit als die Äpfel und keine Sorte konnte im Bereich der Positivkontrolle «Harrow Sweet» eingestuft werden. Gleichwohl wurden auch bei den Birnen deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Akzessionen festgestellt. Bei der Interpretation dieser Resultate muss berücksichtigt werden, dass die Versuche im Gewächshaus stattfanden und sich Feuerbrand unter Freilandbedingungen unter Umständen anders entwickeln kann. Weiter lassen die Resultate der Triebinfektionsversuche keine direkten Rückschlüsse auf die Blütenanfälligkeit zu. Es kann aber mindestens davon ausgegangen werden, dass sich die Krankheit in einer als wenig anfällig eingestuften Sorte langsamer entwickelt.

In einem Langzeitversuch wurden auf einer speziell zu diesem Zweck erstellten Freilandparzelle in Horgen (ca. 1300 mm Jahresniederschlag) ohne jegliche Fungizid-Behandlung (Hunziker und Noser 2011) rund 600 Apfel-Akzessionen hinsichtlich ihrer Schorf- und Mehltauanfälligkeit beurteilt. Die Bonitur der Bäume erfolgte einmal jährlich im Sommer anhand einer 9-stufigen Skala von 1 (keine sichtbaren Symptome) bis 9

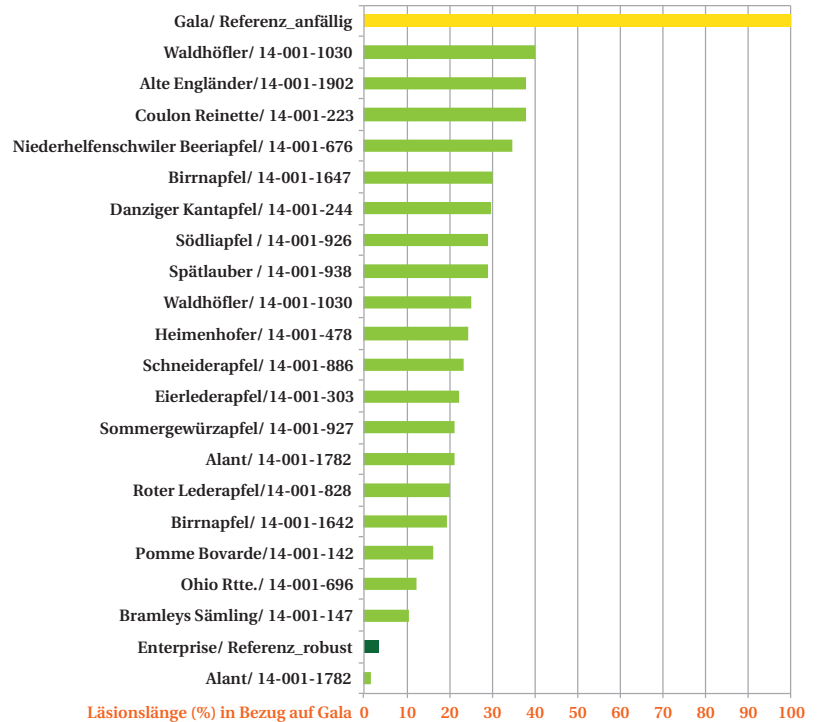


Abb. 2: Die 20 Apfel-Akzessionen, die sich in den Triebtestungen im BEVOG II Projekt gegenüber Feuerbrand als besonders robust erwiesen haben. Als Referenzsorten wurden Gala (anfällig) und Enterprise (robust) verwendet.

(Komplettbefall). Für die Auswertung wurde der jeweils schlechteste Wert einer Akzession herangezogen. 65 Sorten reagierten gar nicht oder nur schwach auf Schorf und Mehltau. 134 Sorten wurden als mittelanfällig und

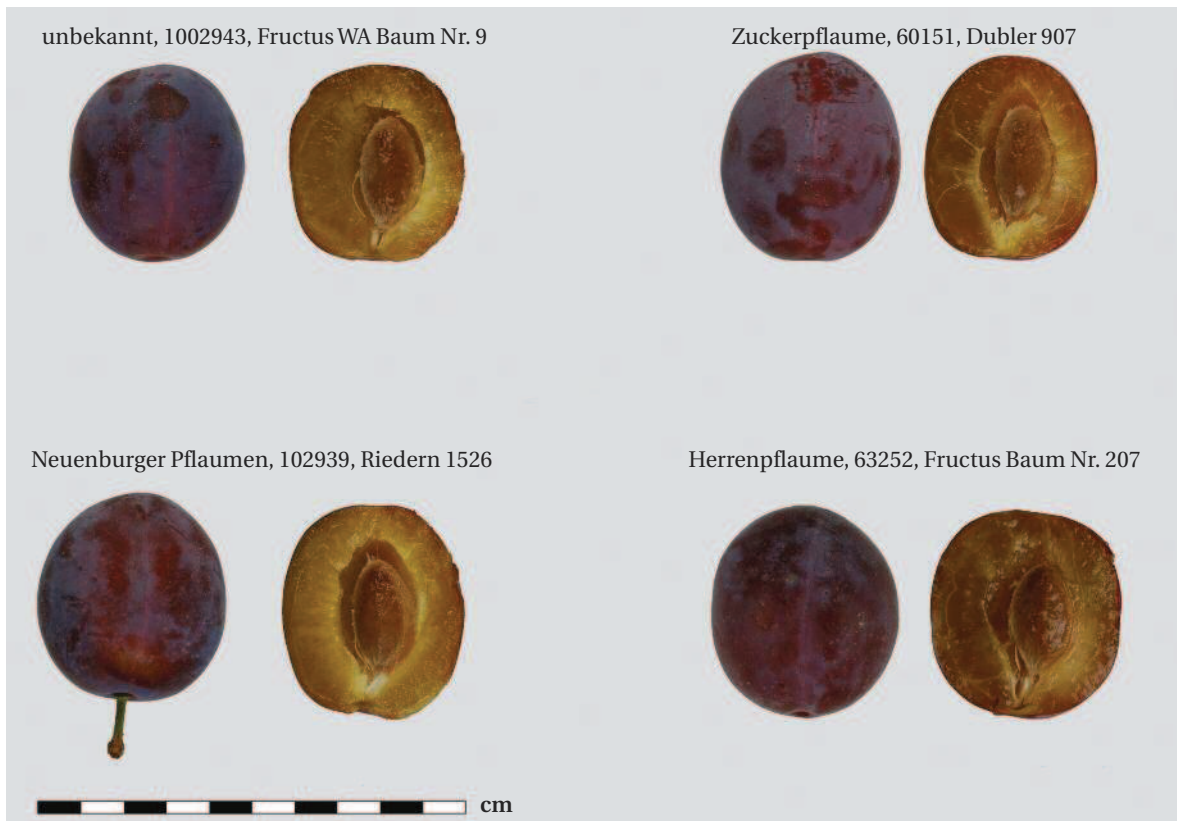


Abb. 3: Vier Pflaumen-Akzessionen der Gengruppe 282 zeigten ein identisches genetisches Profil, wurden jedoch unter unterschiedlichen Namen inventarisiert.

Tab. 1: Beispiele schwach anfälliger Sorten gegen Apfelschorf und Apfelmehltau.

Sortenname*	Herkunft	ID	Gengruppe
Arner Weissapfel	Arni, AG	105'659	706
Brunnerapfel	Nürensdorf, ZH	16'330	73
Burgdörfler	Kaltacker, BE	46'434	200
Ernst Bosch	Hägendorf, SO	98'475	943
Gugeliapfel	Lützelflüh-Goldbach, BE	70'724	128
Gulielmo/GlanzreINETTE	Höri, ZH	45'010	106
Heuapfel	Wangen, ZH	16'691	17
inconnue	Zürich, ZH	1'000'001	67
Jaköbeler	Frutigen, BE	56'948	17
Kardinal	Trubschachen, BE	47'512	66
Kienberger/Holzapfel	Kienberg, SO	103'093	7.1
Lanterne/Süssklapferling	Nods, BE	82'274	128.1
Milchapfel	Zwillikon, ZH	17'129	17
Ohnegleichen	Guggisberg, BE	62'858	62
Poma du giazz	Madonna del Piano, TI	1'012'968	173
Räuchli	Räterschen, ZH	35'957	151
Senza semi	Arogno, TI	1012'951	150
Spitzorech	Wattenwil, BE	65'541	118
Süsser Zila	Brienz, BE	74'448	529
unbekannt	Alle, JU	1'019'875	542
unbekannt	Egerkingen, SO	105'552	240
unbekannt	Härkingen, SO	93'487	319
unbekannt	Günsberg, SO	105'628	402
unbekannt	Schupfart, AG	103'951	826
Weihnachtsapfel	Weissburg, BE	57'970	100
Welscher Hansueli	Horgen, ZH	45'422	519
Zimtapfel	Häusernmoos, BE	82'643	8

* nicht verifizierte Arbeitsnamen aus der Nationalen Obstsorten-Inventarisierung (Quelle www.bdn.ch); NAP 02-23

59 Sorten als stark anfällig auf beide Krankheiten eingestuft. 217 Sorten waren schwach anfällig auf eine der beiden Krankheiten. Die verbleibenden Akzessionen wurden gegenüber einer der beiden Krankheiten als mittel und gegenüber der anderen als stark anfällig eingestuft. Die jährlichen Unterschiede der Befallsstärke waren insbesondere beim Schorf witterungsbedingt recht gross. In den Versuchsjahren 2012 und 2013 war der Schorfdruck aussergewöhnlich hoch. Was den Produzenten ärgerte, kam dem Versuch zugute und steigert die Aussagekraft

der Resultate. Ein Auszug mit Sorten, die gegenüber beiden Krankheiten als robust eingestuft wurden, zeigt Tabelle 1.

Acht Akzessionen, die sich gegenüber Feuerbrand als wenig anfällig zeigten, waren auch bezüglich Schorf und Mehltau robust oder nur schwach anfällig. Diese sind in Tabelle 2 aufgeführt und mit den früher erhobenen Daten zur Beurteilung der Qualität sortenreiner Säfte ergänzt (falls vorhanden).

Tab. 2: Sorten mit geringer Anfälligkeit gegenüber Feuerbrand, Schorf und Mehltau sowie Beurteilung ihrer Eignung als Wirtschafts- oder Tafelapfel.

Sortenname*	Gengruppe	ID	PL-Code	Feuerbrand Läsionslänge**	Blattschorf	Mehltau	Saft-Sensorik***	Eignung als Tafelapfel
Alant	681	77381	14-001- 1782	1.45	schwach anfällig	stark anfällig	18/20	gut
Birnnapfel	184	51028	14-001-1647	19.61	schwach anfällig	mittel anfällig	15/20	gut
Spätlauber	741	83589	14-001- 938	28.94	schwach anfällig	schwach anfällig	16/20	mässig
Danziger Kantapfel	53	46845	14-001- 244	29.69	schwach anfällig	mittel anfällig	n.v.	gut
Chestnut	359	82508	14-001-200	58.47	schwach anfällig	mittel anfällig	n.v.	sehr gut
Kaiserapfel	203	105647	14-001- 528	52.99	mittel anfällig	mittel anfällig	n.v.	mässig
Chüsenerapfel	142	36038	14-001- 214	55.36	mittel anfällig	stark anfällig	14/20	mässig
Schweizer Orange	162	102712	14-001- 908	42.29	mittel anfällig	stark anfällig	16/20	gut

* Nicht verifizierte Arbeitsnamen aus der Nationalen Obstsorten-Inventarisierung (Quelle www.bdn.ch); NAP 02-23

** Läsionslänge nach 3 Wochen in % rel. zu «Gala» (sichtbare Symptome nach Triebspitzen-Inokulation)

*** Erreichte Gesamtpunktzahl im Saft-Sensorik-Panel (Beurteilung bzgl. Aussehen, Geruch, Geschmack, Gesamteindruck); NAP 03-21

n.v.: nicht vorhanden

Fazit nach acht Jahren Beschreibung

Die obligatorischen Deskriptoren von rund zwei Dritteln aller im Rahmen des NAP-PGREL zu erhaltenden Obst-Akzessionen wurden mindestens einmal erhoben, davon ungefähr 65% durch die hier beschriebenen BEVOG-Projekte. Über 90% der Obst-Akzessionen wurden molekulargenetisch analysiert; diese Arbeiten wurden ausschliesslich in Wädenswil durchgeführt. Dass dabei ein hoher Anteil an Duplikaten identifiziert wurde, war zu erwarten (Abb. 3). Bis die definitive und langfristige Erhaltung in den Sammlungen umgesetzt werden kann, dürfte noch mindestens eine vierjährige NAP-Phase nötig sein. Dabei müssen die molekularen Duplikate hinsichtlich der Morphologie der Früchte abgeglichen und noch fehlende Beschreibungen erstellt werden. Diese Arbeiten werden im Rahmen eines BEVOG III und diverser kleinerer NAP-Projekte in den nächsten vier Jahren durchgeführt. Die angestrebte zweite und dritte Beschreibung pro Genotyp kann, wo noch fehlend, längerfristig mit Früchten aus den künftigen Primärsammlungen realisiert werden. Grosses Potenzial besteht weiterhin bei der Beurteilung der Obstgenressourcen hinsichtlich Krankheitsanfälligkeit. Alleine bei den Äpfeln sollten noch 1000 Akzessionen auf Feuerbrand und 900 Akzessionen auf Schorf und Mehltau untersucht werden. Eine weitere Krankheit, die in den letzten Jahren ins Zentrum des Interesses rückte, ist die Blattfallkrankheit *Marssonina coronaria*. Auch künftig werden im Rahmen des NAP-PGREL die Eigenschaften der Schweizer Kernobstakzessionen gegenüber den wichtigsten Krankheiten untersucht und dokumentiert.

Eine weitere wichtige Erkenntnis ist, dass auch Akzessionen ohne Namen und mit sehr geringer Verbreitung wichtige erhaltenswürdige Eigenschaften tragen. Weil davon ausgegangen werden darf, dass sich auch unter den bisher noch nicht beschriebenen Akzessionen solche «Perlen» befinden, ist die Weiterführung der Beschreibung von grosser Wichtigkeit. Letztlich kommen dieser Genpool und das Wissen um dessen Eigenschaften langfristig der Schweizer Obstbranche und der Bevölkerung zugute. Sei es, weil daraus Neuzüchtungen

für den Erwerbsobstbau hervorgehen oder weil alte, robuste Sorten den Weg zurück aufs Feld finden. Die von Fructus publizierte und unter anderem mit Daten aus dem BEVOG-Projekt erstellte «Sortenliste Feldobstbau» empfiehlt ein Spektrum von Sorten, die für den Feldobstbau geeignet sind. Diese können Perspektiven für den landschaftsprägenden Hochstammanbau und die Erzeugung hochwertiger Nischenprodukte schaffen.

Dank

Wir danken dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) für die Finanzierung der Beschreibungsprojekte und dem BLW sowie den folgenden Partnern für die angenehme Zusammenarbeit:

- Vereinigung FRUCTUS
- Inforama Oeschberg BE, Kantonale Fachstelle für Obst und Beeren
- Familie Hans und Hansjörg Dubler, Lüscherz
- Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW, Wädenswil
- Verein Obstsortensammlung Roggwil TG
- Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen (SKEK)
- sämtlichen am Projekt beteiligten Fachgruppen und Personen von Agroscope

sowie allen Personen und Organisationen, die das BEVOG-Projekt in irgendeiner Form unterstützen oder unterstützt haben! ■

Literatur

Szalatnay D. und Bauermeister R.: Obstdeskriptoren NAP, Vereinigung Fructus / NAP-02-22, 2006.

Szalatnay D., Hunziker K. und Frei A.: Alte Obstsorten für die Zukunft. Schweizer Z. Obst-Weinbau; 22/2008, 10–13, 2008.

Szalatnay D., Hunziker K., Kellerhals M. und Duffy B.: Triebanfälligkeit alter Kernobstsorten gegenüber Feuerbrand. Schweizer Z. Obst-Weinbau; 9/2008, 8–10, 2008.

Hunziker K., Noser N. und Szalatnay D.: Beschreibung von Obstgenressourcen wird weitergeführt. Schweizer Z. Obst-Weinbau; 13/2011, 11–14, 2011.

Description de la diversité du patrimoine fruitier en Suisse

Mandatée par l'organisation «Fructus», la station de recherche Agroscope à Wädenswil décrit depuis huit ans les ressources fruitières suisses dans le cadre du projet PAN-RPGAA. Près de 2400 variétés ont été documentées par voie pomologique et photographique. Le profil génétique de 5000 accessions a été établi. Il s'est avéré que sur environ 5000 accessions inventoriées dans le cadre des variétés principales pomme, poire, cerise et prune, à peu près 2900 présentaient un profil distinct et méritaient la qualification de variété de plein droit. Des centaines de variétés de fruits à noyaux ont en outre été étudiées sous l'angle de leur sensibilité

au feu bactérien, à la tavelure et à l'oïdium. Environ 60% des pommes étudiées affichaient une tendance à être moins sensibles au feu bactérien que la variété référence «Gala» et cette tendance était même nette pour 10% d'entre elles. De nombreuses accessions ont aussi affiché une bonne robustesse face à la tavelure et à l'oïdium. Mais on ne peut affirmer pour autant que les variétés anciennes soient généralement plus robustes que les variétés plus récentes. Les données des travaux de description sont accessibles au public dans la banque de données nationale des ressources phytogénétiques PAN (www.bdn.ch).

R É S U M É