



Krankheitsrobuste Apfelsorten

Seit 2010 wurden bei Agroscope in Wädenswil 15 vielversprechende krankheitsrobuste Sorten und Zuchtnummern (ZN) auf Fruchtqualität, Ertragsverhalten sowie Lager- und Konsumeignung untersucht. Dies geschieht im Rahmen des Selektionsprozesses fortgeschrittener Zuchtnummern in der Apfelzüchtung, der Testung von Neuheiten aus dem In- und Ausland in der Sortenprüfung sowie im Rahmen der Projekte zur Züchtung feuerbrandrobuster Obstsorten. Einige dieser neuen Sorten, wie «WUR 159» (Natyra®), «Ladina» oder «Lucy» werden als qualitativ gut eingestuft und sind resistent gegen Schorf und teilweise robust gegenüber Feuerbrand.

NADINE KLEIN, SIMONE SCHÜTZ, LUZIA LUSSI,
SARAH PERREN, MATTHIAS SCHMID UND
MARKUS KELLERHALS, AGROSCOPE, WÄDENSWIL
markus.kellerhals@agroscope.admin.ch

Auf dem Versuchsbetrieb von Agroscope in Wädenswil wurden im März 2010 in zwei Parzellen insgesamt 15 krankheitsrobuste Apfelsorten und Neuzüchtungen (ZN) als Spindeln gepflanzt (Tab.1 und 2).

Krankheitsrobustheit

Alle Sorten/ZN der Parzelle 64 wurden aufgrund ihrer Feuerbrandrobustheit ausgewählt und weisen auch Resistenzen gegen Schorf und teilweise gegen Mehltau auf (Abb. oben). In der Parzelle 66 wurden schorfresistente Sorten/ZN gepflanzt, zum Teil ebenfalls mit Feuerbrandrobustheit und Mehltaresistenz. «Ariane» ist die Referenzsorte in der Parzelle 64, «Topaz» diejenige in der Parzelle 66.

Im Sicherheitsgewächshaus wurden alle aufgeführten Sorten und Agroscope-Züchtungen, durch Injektion des Erregers mit einer Spritze in die Triebspitze, künstlich infiziert und auf deren Feuerbrandanfälligkeit getestet. Wöchentlich (während drei Wochen) wurden die Gesamtrieblänge sowie die Länge der Läsion gemessen und anschliessend in Relation zur anfälligen Kontrolle «Gala Galaxy» gesetzt. «Ladina» schnitt unter den Sorten/ZN der Parzelle 64 konstant und deutlich am besten ab (Abb. 1). Eher anfällig waren «Solaris», «UEB 3205/2» und «Topaz». Die robuste Positivkontrolle in diesen Tests war «Enterprise» oder «Rewena».

Die Blütenbüschel dreijähriger Bäume ausgewählter Sorten/ZN wurden in einer Sicherheitsparzelle im Freiland in Aulendorf, D (2012) und am Breitenhof (2013) künstlich mit dem Feuerbrand-Erreger infiziert. Nach 8, 15, 22 und 29 Tagen wurden die sichtbaren Symptome in Befallsklassen 1 bis 9 bonitiert. Die Symptome an den untersuchten Sorten/ZN «Ladina», «ACW 14995» und «ACW 15097» waren 29 Tage

Tab. 1: Steckbrief der Versuchspartellen Sandhof, Wädenswil, 520 m ü. M.

	Wa64	Wa66
1. Standjahr		2010
Pflanzdistanz		3.5 m × 1.3 m
Unterlage	M9 T337 mit Zwischenveredlung «Golden Delicious»	M9 T337
Versuchsordnung	6 Sorten/Zuchtnummern, 39 Bäume in einer Reihe pro Sorte	11 Sorten/Zuchtnummern, 4 Wiederholungen à 5 Bäume
Pflanzenschutz	nach IP-Richtlinien	Low-Input Strategie
Düngung		nach Norm

nach Infektion noch zu mehr als 60% auf die Blütenbüschel beschränkt oder wiesen keine oder unklare Symptome auf (Abb. 2). Bei weniger als 10% kam es zu Nekrosen im Holz.

Erntezeitpunkt und Erträge

Die früheste Sorte ist «UEB 3205/2» (Ende August/Anfang September), gefolgt von «Ladina» und «Rubinstep». Recht spät, Anfang bis Mitte Oktober reifen «ACW 14995», «WUR 159» (Natyra®) und «Imara». Die anderen Sorten/ZN werden Mitte September bis Anfang Oktober reif. «ACW 15097» ist ein guter Träger, allerdings sind mehrere Ernten nötig, da sie zu vorzeitigem Fruchtfall neigt (Abb. 3).

In der Parzelle 64 wurden 2012 die ersten Erntedaten erhoben, in der Parzelle 66 bereits 2011. Eine leichte bis mittlere Alternanz wurde an einzelnen Bäumen bei «Lucy» (Abb. 5), «Rubinstep» und «ACW 14995» festgestellt. Der Ertragsindex gibt an, wie sich der akkumulierte Ertrag mehrerer Jahre im Verhältnis zur Stammquerschnittsfläche verhält und gibt so Auskunft über den Ertrag relativ zur Wuchsstärke der Bäume (Abb. 4). Sehr produktiv sind demnach «WUR 159» (Natyra®), «Imara», «Ladina» und die triploide «ACW 15097».

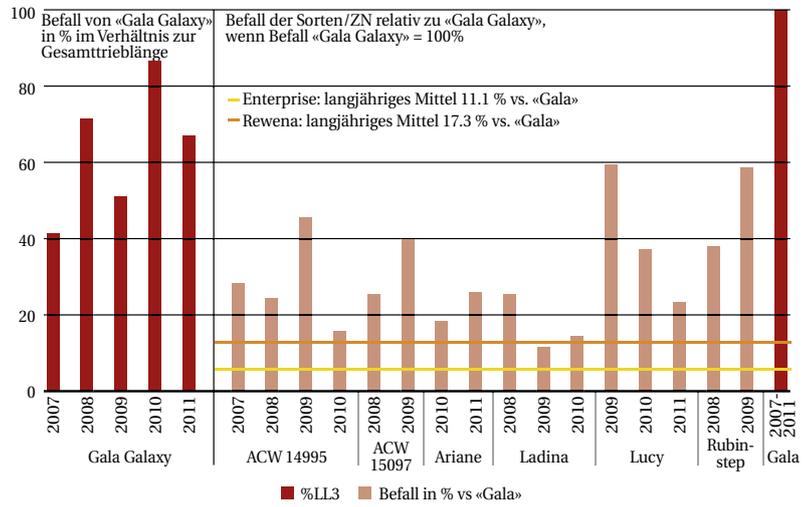


Abb. 1: Ergebnisse der Feuerbrand-Triebtestungen bei den Sorten der Parzelle 64, 3 Wochen nach künstlicher Inokulation.

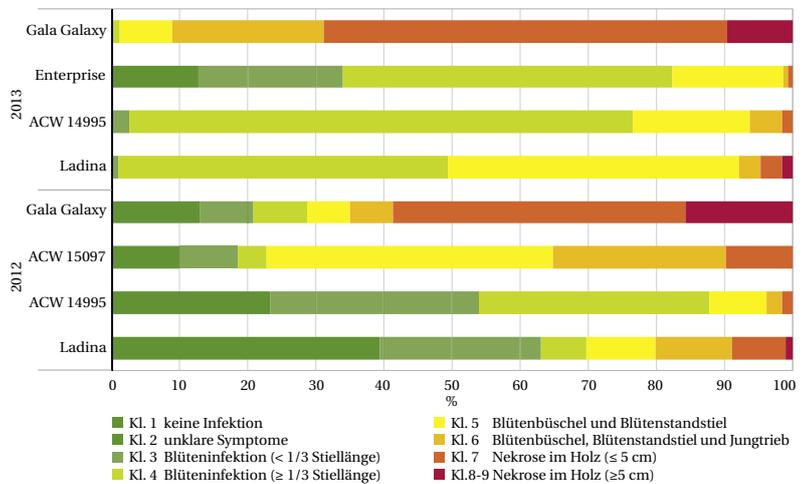


Abb. 2: Feuerbrandbefall nach künstlicher Blüteninfektion bei ausgewählten Sorten/ZN 29 Tage nach der Inokulation.

Tab. 2: Angaben zu den Sorten/ZN und deren Resistenzen/Robustheit, x = Robustheit vorhanden, aber kein bekanntes Resistenzgen. Auf mit * gekennzeichnete Zuchtnummern wird im Text nicht eingegangen, da diese nicht weiter verfolgt werden. FBF7 = quantitative Feuerbrandresistenz von «Fiesta», Rvi6 = Vf-Schorfresistenz von *Malus floribunda* 821, P11 = Mehlttauresistenz von *Malus robusta*, P12 = Mehlttauresistenz von *Malus zumi*.

Parzelle	Sorte/ZN	Eltern	Herkunft	Robustheit/Resistenz		
				Feuerbrand	Schorf	Mehltau
Wa64	Ariane	(Florina × Prima) × «Golden Delicious»	F, INRA	x	Rvi6	
Wa64/Wa66	Ladina	Topaz × Fuji	CH, Agroscope	FBF7	Rvi6	
Wa64/Wa66	Lucy (UEB I 181/3)	Topaz × Fuji	CZ, UEB	x	Rvi6	
Wa64	Rubinstep	Clivia × Rubin	CZ, Holovousy	x	x	
Wa64	ACW 14995	Topaz × Fuji	CH, Agroscope	FBF7	Rvi6	
Wa64	ACW 15097	Ariwa × Mariella	CH, Agroscope	x	Rvi6	P11
Wa66	ACW 13007*	Braeburn × ACW 7167	CH, Agroscope	x	Rvi6	
Wa66	ACW 13434*	Mariella × ACW 8881	CH, Agroscope		Rvi6	P12
Wa66	ACW 14812*	ACW 7207 × Braeburn	CH, Agroscope		Rvi6	
Wa66	Imara (21/5/215)	Liberty × Granny Smith	B (Better3Fruit)	x	Rvi6	x
Wa66	Solaris (UEB 3369/4)	Topaz × UEB 2345/1	CZ, UEB		x	
Wa66	WUR 133 (Alluré®)	«Golden Delicious» × 1980-015-047	NL, WUR		x	
Wa66	WUR 159 (Natyra®)	CPRO 1980-015-47 × Elise	NL, WUR		Rvi6	
Wa66	Topaz	Rubin × Vanda	CZ, UEB	FBF7	Rvi6	
Wa66	UEB 3205/2	Rubin × Aneta	CZ, UEB		x	

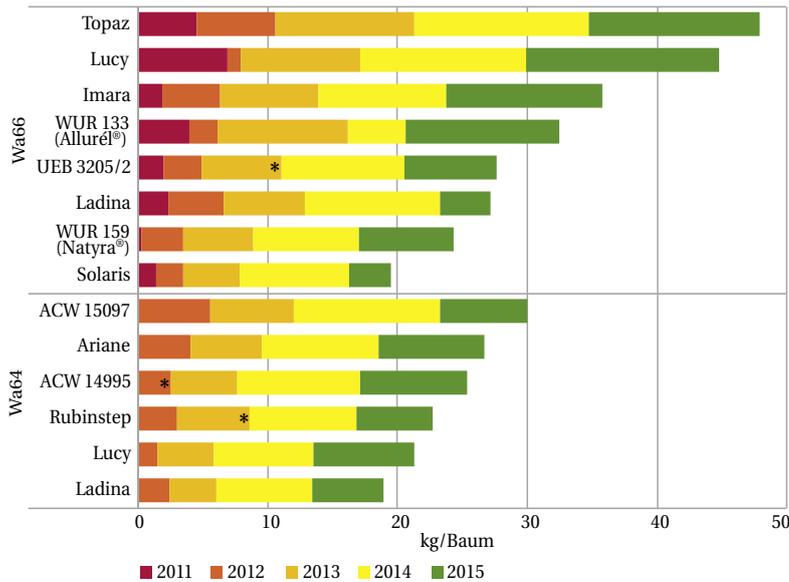


Abb. 3: Akkumulierter Ertrag 2011 (2012)–2015, (*) = fehlende Erträge, Berechnung des Ertrags aus folgenden und vorangegangenen Jahren.

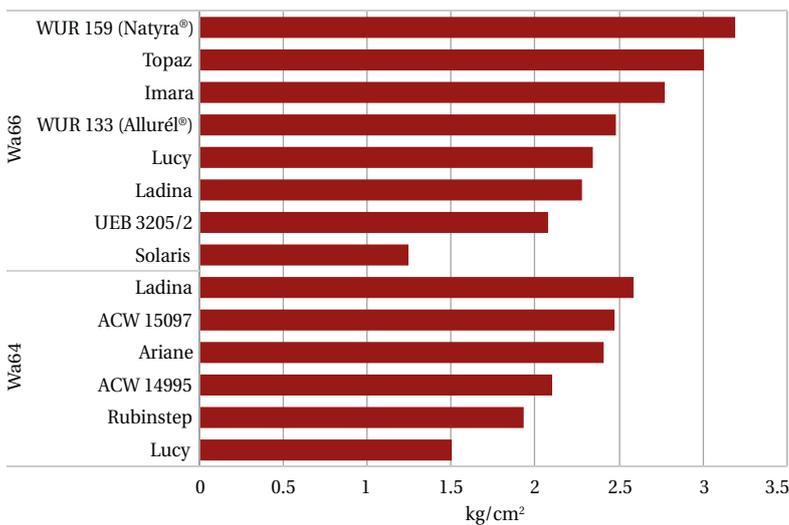


Abb. 4: Ertragsindex (akkumulierter Ertrag 2011 (2012) – 2015/Stammquerschnittsfläche).

Baumeigenschaften

Die Bäume wurden jährlich auf verschiedene agronomische Parameter bonitiert. Die am stärksten wachsenden Bäume der Parzelle 64 hat «ACW 15097». Die Bäume dieser triploiden Neuzüchtung sind mittel garniert, eher breitwüchsig und sehr vital. Die Behangstärke liegt im mittleren Bereich, jedoch mit einer recht guten Fruchtverteilung. «Ladina» wächst im Vergleich zu «Lucy» und «ACW 14995» schwächer. Das beste Gesamturteil erreichten «ACW 14995» und «Ariane».

«Imara» und «Lucy» sind die wüchsigsten Bäume der Parzelle 66, zudem garnieren sie recht gut. Dies trifft auf «WUR 133» (Alluré) und «WUR 159» (Natyra) weniger zu. Besonders «WUR 159» (Natyra) zeigte sich an diesem Standort etwas sparrig im Wuchs und leicht verkahlend. Bezüglich Krankheiten präsentierte sich «Lucy» etwas anfällig für Obstbaumkrebs und «Ladina» anfällig für die Blattfallkrankheit, hervorgerufen durch den Pilz *Marssonina coronaria*. Die anderen Bäume wiesen eine gute Baum- und Blattgesundheit auf.

Fruchteigenschaften

Die mehrjährigen Ergebnisse der Fruchtanalysen zu Festigkeit, Zucker- und Säuregehalt, die mit dem Analysegerät «Pimprenelle» direkt nach der Ernte erhoben wurden, werden in Tabelle 3 dargestellt. Geschmacklich zählen «Lucy», «Ladina», «Rubinstep» und «Solaris» zu den eher ausgewogenen Sorten; Zucker- und Säuregehalt liegen im guten Mittelfeld. «Ariane», «Rubinstep» und «Topaz» erreichten Zuckergehalte über 12°Brix, die anderen blieben nur knapp darunter. Die Festigkeit lag bei den meisten Sorten/ZN zwischen 7 und 8 kg/cm².

Früchte mit grossem Anteil an Übergrößen bringen «Imara» und «ACW 15097» hervor. Eher klein hingegen sind «Ariane» und «Lucy» (Abb. 6). «Solaris» und «ACW 14995» haben eine grüne bis grüngelbe Haut und nur wenig rote Deckfarbe. Viele andere jedoch, insbesondere «Lucy», «Ladina» und «Ariane» haben zum Grossteil optimale 70 bis 100% rote Deckfarbe (Abb. 7). Das Pack-out, also der Anteil an Früchten, die als Klasse 1 vermarktet werden können, wird anhand der

Tab. 3: Qualitätseigenschaften bei der Ernte: Mittelwerte aus drei Jahren (Analysegerät «Pimprenelle»).

Parzelle	Sorte/ZN	Fruchtfleisfestigkeit (kg/cm ²)	Zuckergehalt (°Brix)	Säuregehalt (gAS/L)	Zucker/Säure-Verhältnis
Wa64	Lucy	7.36	11.57	7.37	15.70
	Ariane	8.62	12.32	10.07	12.24
	Ladina	6.72	11.30	6.97	16.21
	Rubinstep	8.37	12.13	7.97	15.23
	ACW 14995	7.57	11.23	9.37	11.99
	ACW 15097	7.93	11.93	9.98	11.95
Wa66	Topaz	7.07	12.48	11.62	10.75
	Solaris	7.55	11.56	8.10	14.48
	UEB 3205/2	7.96	11.77	9.11	13.06
	Imara	7.53	11.94	9.61	12.76
	WUR 159 (Natyra)	7.68	11.75	8.94	13.43
	Lucy	7.72	11.82	9.22	13.08
	Ladina	7.64	11.84	9.25	13.09
	WUR 133 (Alluré)	7.72	11.82	9.22	13.08



Abb. 5: Baumweise Alternanz bei der Sorte «Lucy» in Wa64, 6. Standjahr (links); Frucht von «ACW 15097» (rechts).

Kombination des optimalen Deckfarbenanteils und der optimalen Grösse sortenspezifisch berechnet und ist in Abbildung 8 dargestellt.

Lagerung

Die Früchte wurden im Kühllager bei 1°C und 92% Luftfeuchtigkeit eingelagert. Spezielle Lagerversuche bei «Ladina» unter verschiedenen CA-Bedingungen oder mit Einsatz von 1-MCP (SmartFresh) haben ergeben, dass eine Lagerung von acht Monaten auch mit 1-MCP Behandlung nicht zu empfehlen ist, eine Lagerung von fünf Monaten mit 1-MCP Behandlung aber möglich ist. Zu beachten ist bei dieser Sorte eine Neigung zu Kernhausfäule. Eine Lagerung bei 0.5% O₂ oder 1% O₂ hat keine nennenswerten Unterschiede bezüglich der Fruchtqualitäten ergeben. «Ariane» baut im Lager stark Säure ab, die Festigkeit hingegen bleibt relativ konstant. Nach längerer Lagerung bei tiefen Temperaturen kann es zu Fleischbräune kommen. Weitere Lagerverluste wurden bei «Lucy», «WUR 133» (Alluré[®]) und «ACW 15097» durch Fruchtfäule beobachtet.

Schlussfolgerungen

«Ariane» als Referenzsorte hat nicht nur optisch schöne Früchte, auch die Bäume sind gesund und gut garniert. Im Lager neigen die Früchte etwas zu Fleischbräune. «ACW 14995» ist ebenso sehr gesund und gut garniert, die Früchte sind allerdings – wie auch bei «Solaris» – grüngelb gefärbt, was im Moment auf dem Markt weniger gefragt ist. «Imara» hat eine hohe Fruchtfleisfestigkeit. «WUR 133» (Alluré[®]) und «Imara» sind inhomogen in der Ausfärbung, wodurch besonders «Imara» einen niedrigen Pack-out

aufweist. Problematisch im Anbau ist «ACW 15097», da sie zu vorzeitigem Fruchtfall neigt und mehrere Erntedurchgänge nötig sind, allerdings hat sie die höchsten Erträge der Parzelle 64 und wird wie auch «ACW 14995» als Mostsorte weiter geprüft. «WUR 159» (Natyra[®]) ist geschmacklich und lagertechnisch sehr gut (Brugger et al. 2013); allerdings leidet das Ertragspotenzial etwas unter dem geringen Volumenaufbau des Baums auf M9 T337 (Egger et al. 2013) und ein Überbehang sollte zugunsten der Fruchtgrössen vermieden werden (Korsten 2015). «Lucy» neigt zu Alternanz und ist ausserdem etwas anfällig für Obstbaumkrebs, während man bei «Ladina» vermehrt *Marssonina* beobachtet

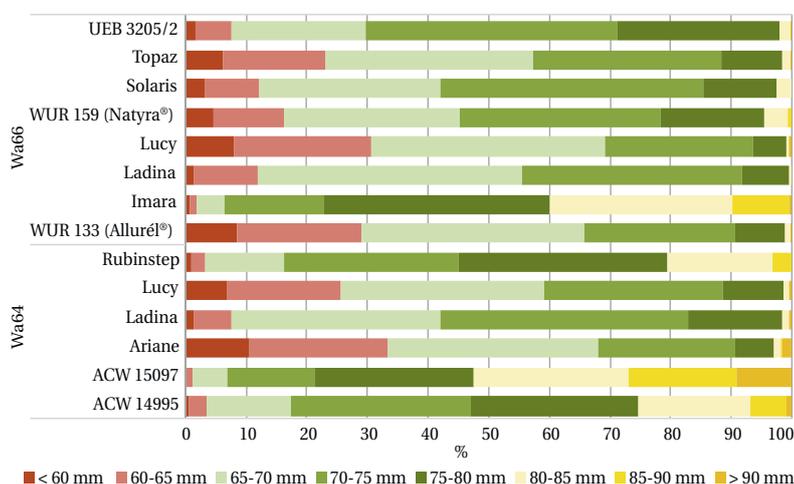


Abb. 6: Grössenanteile 2015.

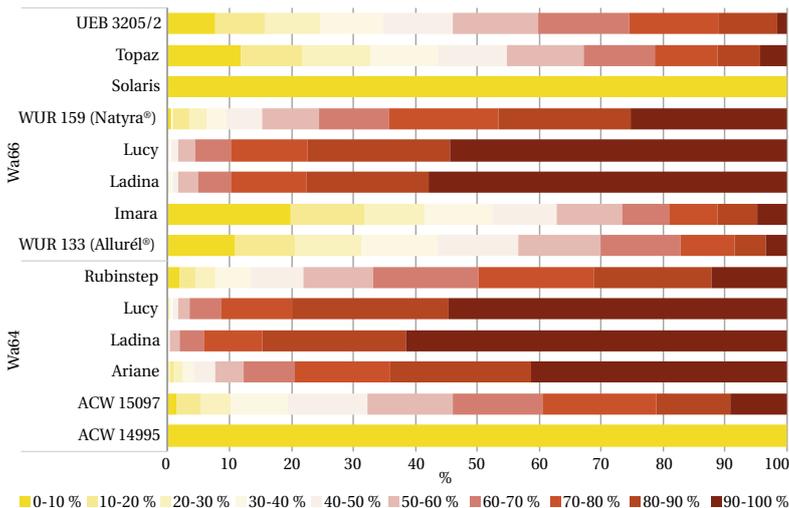


Abb. 7: Deckfarbenanteile 2015.

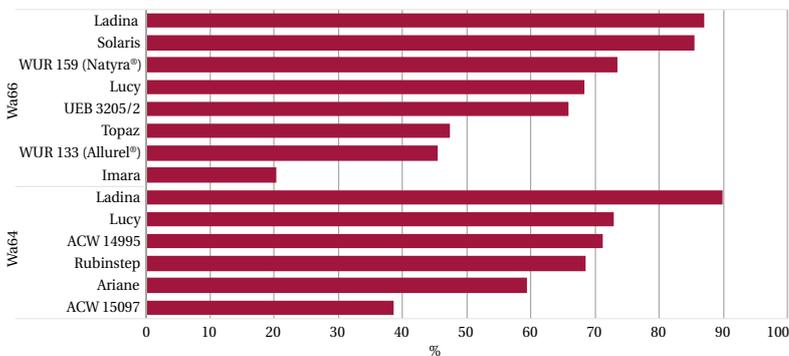


Abb. 8: Pack-out, Klasse 1, 2015.

hat. «Ladina» ist produktiv, geschmacklich ausgewogen, mit exotischer Litschi-Note, knackig und saftig (Leumann et al. 2013), aber nicht besonders fest. Bei längerer Lagerung und Nachlagerung neigen die Früchte zur Ausbildung einer Hautbräune.

Dank

Wir danken allen, die zur Erhebung und Auswertung der Daten beigetragen haben, insbesondere dem Obstbauteam von Agroscope für die Pflege und Ernte der Bäume, Franz Gasser und seinen Mitarbeitern für die Durchführung und Auswertung der Lagerversuche sowie dem Bundesamt für Landwirtschaft und dem Schweizer Obstverband für die finanzielle Unterstützung.

Literatur

Brugger C., Egger S. und Rombini S.: Apfelsorte SQ159 (Natyra®)-Teil II, Schweizer Z. Obst-Weinbau 21, 11–13, 2013.
 Egger S., Rombini S. und Perren S.: Erste Erfahrungen mit der Apfelsorte SQ159 (Natyra®)-Teil I, Schweizer Z. Obst-Weinbau 20, 8–11, 2013.
 Korsten K.: Schorresistente Sorten- geschmacklich auf dem Prüfstand, Obstbau 10, 568–573, 2015.
 Leumann L., Baumgartner I., Lussi L., Frey L., Nölly M., Kellerhals M. und Weber M.: Ladina, die neue feuerbrandrobuste Apfelsorte, Schweizer Z. Obst-Weinbau 1, 10–13, 2013.

Des variétés de pommes tolérantes aux maladies

En 2010, deux parcelles expérimentales d'Agroscope à Wädenswil avaient été plantées de variétés résistantes aux maladies, d'origine suisse et étrangère, ainsi que de sélections d'Agroscope. Toutes les variétés de la parcelle 64 sont aussi tolérantes au feu bactérien. Les tests portaient sur la culture, avec évaluation des propriétés des arbres et des fruits, et intégraient des dégustations et des tests d'entreposage. Les observations faites au cours des cinq dernières années permettent de dresser le bilan suivant: «Ladina» et «WUR 159» (Natyra®) ne se distinguent pas seulement par une tolérance aux maladies, mais aussi par des qualités gustatives exceptionnelles. «Ladina» est en outre productive, mais sensible à *Marssonina* et tend en outre à être sujette à l'échaudure après un entreposage prolongé. «WUR 159» (Natyra®) a un excellent comportement à l'entreposage. En raison de la croissance plutôt

R É S U M É

lente, le volume des arbres est assez peu important. «Lucy» a une croissance assez vigoureuse, mais elle est quelque peu alternante, d'où un indice de rendement plutôt médiocre. Le pack-out «d'Imara» est faible du fait de ses fruits relativement grands et d'une faible importance de la coloration secondaire. La coloration de «WUR 133» (Allurél®) manque aussi d'homogénéité. «ACW 14995», de coloration jaune-verte, a de bonnes qualités gustatives et sera encore testée, tout comme «ACW 15097», en vue de la production de jus. «Solaris» arbore également une coloration jaune-verte. Tout comme «UEB 3205/2», elle n'est pas particulièrement productive et les sélectionneurs tchèques ne vont pas poursuivre. Les variétés sans propriétés particulièrement notables ont été «Rubinstep», «ACW 13434», «ACW 13007» et «ACW 14812».