

Untersuchung vegetativer und generativer Parameter von Pfirsich- und Nektarinensorten unter ökologischen Anbaubedingungen im pannonischen Klimagebiet

BARBARA ÖHLINGER, ANDREAS SPORNBERGER und HERBERT KEPPEL

Universität für Bodenkultur,
Department für Angewandte Pflanzenwissenschaften und Pflanzenbiotechnologie,
Institut für Garten-, Obst- und Weinbau
A-1180 Wien, Gregor Mendel-Straße 33
E-Mail: Barbara@Oehlinger.org

Ziel eines fünfjährigen Feldversuchs war es, Pfirsich- und Nektarinensorten unter biologischen Anbaubedingungen in Ostösterreich zu untersuchen. Dafür wurden im Frühjahr 2003 im Versuchsgarten der Universität für Bodenkultur in Wien zwölf Sorten auf der Unterlage 'Cadaman' gepflanzt und nach biologischen Richtlinien bewirtschaftet. Das Hauptaugenmerk lag auf der Untersuchung der Anfälligkeit der Sorten für Krankheiten, wie Kräuselerkrankung (der Erreger *Taphrina deformans* verursacht im Frühjahr die typische blasige Auftreibung des Blattgewebes, die zu einer Kräuselung der befallenen Blätter führt) und Fruchtmonilia (*Monilia* ssp.). Darüber hinaus wurden Blüte-, Wuchs- und Ertragseigenschaften beobachtet und anschließend an geernteten Früchten folgende Parameter analysiert: Fruchtfleischfestigkeit, Steineigenschaften, Gehalt an Vitamin C und löslicher Trockensubstanz sowie pH-Wert. Im Jahr 2007 hatte der Blütezeitpunkt der einzelnen Sorten keinen Einfluss auf das Ausmaß der Frostschädigungen, da das Frostereignis erst einige Wochen nach der Blüte eintrat. Im Bezug auf Kräuselerkrankung wiesen 'Diamond Princess' und 'Sweethaven' eine relativ hohe Befallshäufigkeit (über 20 %) im Gegensatz zu 'Weingartenpfirsich Eibesthal' (unter 2 %) auf. 'Redhaven', 'Mireille' und 'Benedikte' erzielten mit Abstand die höchsten kumulierten Erträge, und 'Benedikte', 'Mireille' und 'Royal Glory' wiesen die durchschnittlich schwersten Früchte auf. Auf Grund der vorliegenden mehrjährigen Ergebnisse ihrer Ertrags- und Fruchteigenschaften sowie über Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten können 'Redhaven', 'Sweethaven', 'Redcal' und 'Mireille' für den biologischen Anbau empfohlen werden, 'Benedikte', 'Royal Glory' und 'Red Robin' mit Einschränkungen.

Schlagwörter: Pfirsich, ökologischer Anbau, *Taphrina deformans*, Fruchtqualität

*Investigations into vegetative and generative parameters of peach and nectarine cultivars under organic cultivation and Pannonian climatic conditions. The objective of this five-year field study was to test peach and nectarine cultivars for organic production in Eastern Austria. In spring 2003 twelve cultivars were planted on the rootstock 'Cadaman' in the experimental orchard of the University of Natural Resources and Applied Life Sciences in Vienna and cultivated according to organic guidelines. The attention was focused on the susceptibility for diseases such as peach leaf curl (the fungal pathogen *Taphrina deformans* causes a blistering of the leaf tissue which consequently appears like a curled leaf) and *Monilia* ssp. Furthermore, the blossom, growth and yield were examined. In the laboratory the following parameters concerning fruit quality were analysed: firmness of the flesh, characteristics of the stone, content of vitamin C, soluble dry matter and pH-value. The results show that the different blossoming dates of the cultivars did not have any influence on the extent of frost damages in 2007, probably because the frost occurred a few weeks after blossoming. Concerning peach leaf curl 'Diamond Princess' and 'Sweethaven' were the most sensitive cultivars (20 % of the analysed leaves were infected) in contrast to 'Weingartenpfirsich Eibesthal' which*

showed the lowest infection rate (2 %). The highest yields in total were produced by the cultivars 'Redhaven', 'Mireille' and 'Benedikte' while the heaviest fruit in average were produced by 'Benedikte', 'Mireille' and 'Royal Glory'. According to the results of yield, fruit quality and resistance against diseases 'Redhaven', 'Sweethaven', 'Redcal' and 'Mireille' can be recommended for organic production, 'Benedikte', 'Royal Glory' and 'Red Robin' with restrictions.

Keywords: peach, organic peach production, *Taphrina deformans*, fruit quality

*Examen de paramètres végétatifs et génératifs de variétés de pêches et de nectarines dans des conditions de culture écologiques dans la zone climatique pannonienne. Un essai in situ d'une durée de cinq ans a été effectué dans le but d'examiner différentes variétés de pêches et de nectarines dans des conditions de culture biologiques en Autriche de l'est. A cette fin, douze variétés ont été plantées sur le porte-greffe 'Cadaman' au printemps 2003 dans le jardin désaisi de l'Université de l'Agriculture à Vienne et cultivées selon le cahier des charges pour la culture biologique. L'accent a été mis sur l'examen de la réceptivité des variétés aux maladies, telles que la cloque du pêcher (au printemps, l'agent pathogène *Taphrina deformans* provoque le gonflement bulleux typique du tissu de la feuille, qui a pour effet que les feuilles infectées se recroquevillent), et la moniliose des fruits (*Monilia* spp.). En outre, on a observé les caractéristiques de la floraison, de la croissance et du rendement et, par la suite, on a analysé les paramètres suivants sur les fruits récoltés: la fermeté de la pulpe, les caractéristiques des noyaux, la teneur en vitamine C et en matière sèche soluble ainsi que le pH. En 2007, le moment de la floraison n'a eu aucune influence sur l'étendue des dégâts de gel, étant donné que le gel n'est arrivé que quelques semaines après la floraison. En ce qui concerne la cloque du pêcher, les variétés 'Diamond Princess' et 'Sweethaven' avaient une fréquence d'infestation relativement élevée (plus de 20 %), contrairement au 'Weingartenpfirsich Eibesthal' (moins de 2 %). 'Redhaven', 'Mireille' et 'Benedikte' marquaient de loin les rendements cumulés les plus élevés, et 'Benedikte', 'Mireille' et 'Royal Glory' présentaient en moyenne les fruits les plus lourds. Sur la base des résultats des analyses effectuées sur plusieurs années des caractéristiques de leurs rendements et de leurs fruits ainsi que de leur résistance aux maladies, 'Redhaven', 'Sweethaven', 'Redcal' et 'Mireille' peuvent être recommandées pour la culture biologique, 'Benedikte', 'Royal Glory' et 'Red Robin' avec restrictions.*

Mots clés : pêche, culture écologique, *Taphrina deformans*, qualité des fruits

In Österreich werden mit Stichtag 1. Juni 2007 auf 211 ha Pfirsiche bzw. Nectarinen angebaut (BADER und KRIESEL, 2008). Die biologisch bewirtschaftete Fläche ist mit ca. 18 ha derzeit zwar relativ niedrig (AMA, 2008), es besteht allerdings Interesse, den biologischen Anbau in Österreich auszuweiten, allerdings ist die Sortenfrage noch nicht geklärt (SPORNBERGER und WALTL, 2005). Für biologisch wirtschaftende Obstbauern in Österreich stellt die Anfälligkeit der herkömmlichen Pfirsichsorten für die Kräuselkrankheit (*Taphrina deformans*) einen großen Hemmschuh dar (POLESNY et al., 1997), außerdem gab es bis vor kurzem kaum Erfahrungen mit neuen Sorten unter biologischen Anbaubedingungen (SPORNBERGER, 2000).

Daher wurden in der Versuchsanlage der Universität für Bodenkultur Wien im Rahmen eines mehrjährigen Feldversuchs einige als wenig anfällig bekannte oder empfohlene ältere und neuere Pfirsich- und Nektarinsorten unter biologischen Produktionsbedingungen auf Ertrag, Krankheitsanfälligkeit und Fruchtqualität untersucht.

Material und Methoden

Im Frühjahr 2003 wurden einjährige Okulanten der Pfirsich- und Nektarinsorten 'Benedikte', 'Diamond Princess', 'Early Devil', 'Mireille', 'Nectared 6', 'Red Robin', 'Redcal', 'Redhaven', 'Royal Gem', 'Royal Glory', 'Sweethaven' und 'Weingartenpfirsich Eibesthal' in der Versuchsanlage des Instituts für Garten-, Obst- und Weinbau der Universität für Bodenkultur ausgepflanzt. Die Auswahl der Sorten erfolgte auf Grund früherer Beobachtungen (SINKOVITS, 2000; DIANAT, 1995) sowie Empfehlungen von Baumschulen.

Jeweils mindestens drei Bäume je Sorte wurden auf der Unterlage 'Cadaman' in Abständen von 2 x 4 m randomisiert gepflanzt. Die jährlich durchgeführten Pflanzenschutzbehandlungen erfolgten jeweils im Frühjahr mit einer Mischung aus dem Kupferpräparat Cuprofor (Kwizda, A-1010 Wien), Wasserglas und Netzschwefel bzw. Mycosin (Biofa, D-72525 Münsingen). In den Versuchsjahren 2006 und 2008 wurde zur Blüte eine Spritzung mit Neudosan (W. Neudorff GmbH, D-31860

Tab. 1: Termine der Pflanzenschutzbehandlungen (2004 bis 2008)

Datum	Pflanzenschutzbehandlung
24.3. 04	0,1 % Cuprofor, 1 % Wasserglas, 0,6 % Netzschwefel
10.1. 05	0,1 % Cuprofor, 1 % Wasserglas, 0,6 % Netzschwefel
24.3. 05	0,1 % Cuprofor, 1 % Wasserglas, 0,6 % Netzschwefel
13.4. 05	0,5 % Mycosin
25.2. 06	0,1 % Cuprofor, 1 % Wasserglas, 0,6 % Netzschwefel
14.4. 06	0,1 % Cuprofor, 1 % Wasserglas, 0,6 % Netzschwefel
22.5. 06	0,8 % Schwefelkalk, 2 % Neudosan
09.1. 07	0,2 % Cuprofor, 1 % Wasserglas, 0,6 % Netzschwefel
20.2. 07	0,2 % Cuprofor, 1 % Wasserglas, 0,6 % Netzschwefel
16.3. 07	0,5 % Mycosin
19.4. 07	0,5 % Mycosin
	0,2 % Cuprofor, 0,5 % Wasserglas, 0,4 %
17.1. 08	Netzschwefel
	0,2 % Cuprofor, 0,5 % Wasserglas, 0,5 %
12.3. 08	Netzschwefel
25.4. 08	0,8 % Mycosin
14.5. 08	2 % Neudosan

Emmerthal) gegen Blattläuse durchgeführt (Tab. 1).

Für die Bonitur des Blütezeitpunkts wurde folgendes Schema gewählt: Die Phase des Blühbeginns wurde mit 10 % und die Phase der Hauptblüte mit 50 % geöffneter Blüten definiert. Das Ende der Abblüte wurde festgehalten, als die Kronblätter leicht bräunlich verfärbt, vertrocknet bzw. abgefallen waren (MEIER et al., 1994). Die Blütebonituren wurden in den Jahren 2006 und 2007 durchgeführt.

Nach TESTA (2005) sind Temperaturen von $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ kritisch für die Entwicklungsstadien zwischen Abblüte und der Entwicklung der jungen Frucht. Die Bonitur der Frostschäden erfolgte zwei Wochen nach dem Eintreten dieser Situation in der Nacht des 1. Mai 2007 anhand von 40 jungen Früchten je Baum, woraus der Anteil der erfrorenen Früchte in % errechnet wurde. Die durch Frost geschädigten Früchte waren zwei Wochen nach dem Frostereignis von den gesunden Früchten durch geringere Größe, geringere Haftung des Stiels am Ast und Braunfärbung bzw. verflüssigte Konsistenz des Steines deutlich zu unterscheiden.

Der Befall mit Kräuselkrankheit wurde 2005, 2007 und 2008 jeweils im Mai bonitiert. Dazu wurden 100 Blattbüschel (alle Blätter, die aus einer Knospe stammen, wurden zu einem „Blattbüschel“ zusammengefasst) auf Symptome wie Rotfärbung, Kräuslung oder auch blasige Auftreibung der befallenen Blätter (nach STÖRTZER et al., 1992) untersucht und die Befallshäufigkeit in % festgestellt. Da 2004 kein Befall mit Kräuselkrankheit festzustellen war und die Bonitur 2006 nach einem an-

deren Schema durchgeführt wurde, sind aus diesen Jahren keine Daten in der Auswertung zu finden.

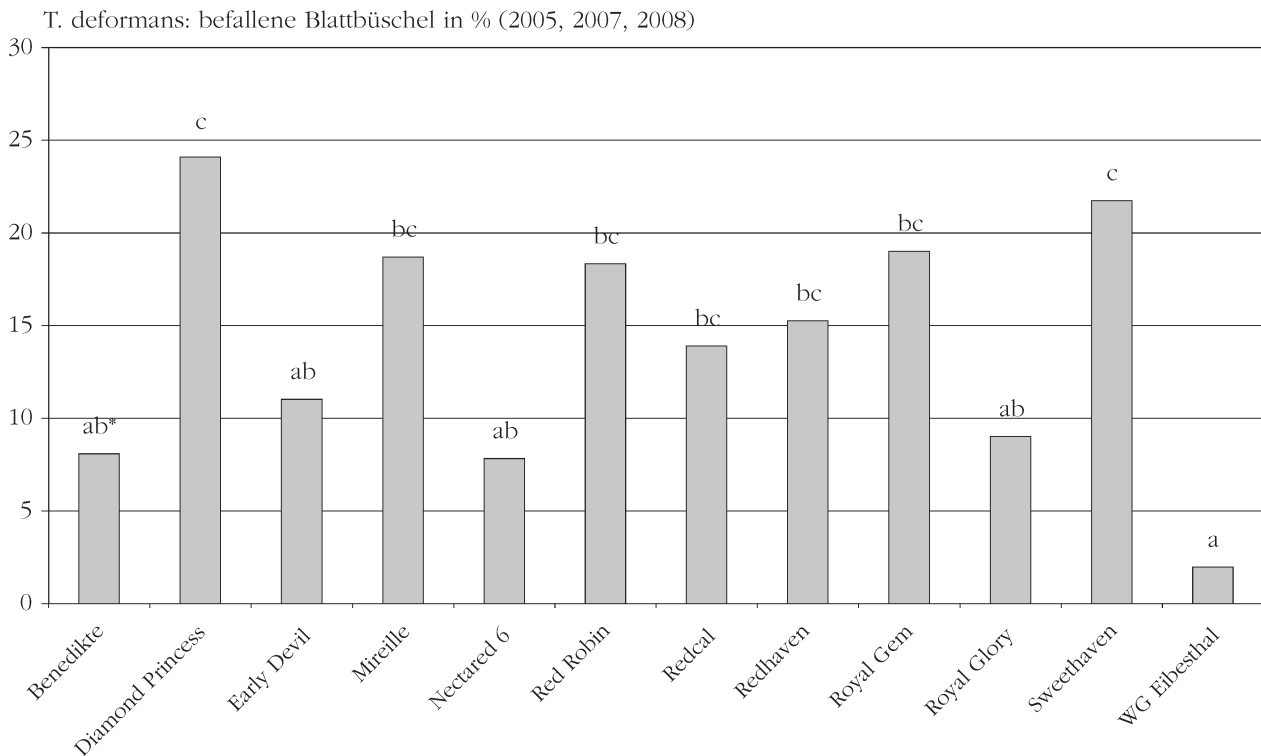
Der Erntezeitpunkt (Beginn der Ernte bzw. Anzahl der Pflücktermine), der Ertrag (kg/Baum) sowie die Stammquerschnittsfläche (cm^2 in einer Stammhöhe von 40 cm) wurden in jedem der Versuchsjahre baumweise erhoben. Aus der Summe der jährlichen Erträge wurde der kumulierte Ertrag errechnet und anschließend durch die Stammquerschnittsfläche dividiert, um den spezifischen Ertrag in kg/cm^2 zu erhalten. Weiters wurde der Anteil der mit Fruchtmönlia infizierten Früchte an der Gesamtanzahl geernteter Früchte in % sowie das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht in g/Frucht errechnet.

Für die Untersuchungen im Labor wurden 2005 zwölf Früchte, 2007 30 Früchte und 2008 15 Früchte von allen Bäumen einer Sorte herangezogen. Die Anzahl der untersuchten Früchte musste jedes Jahr auf Grund der begrenzten Verfügbarkeit angepasst werden (auf Grund der unterschiedlich hohen Erträge und weil ein Teil der Früchte für andere Versuche benötigt wurde). Bei den Untersuchungen der äußeren Fruchtqualität (Fruchtfleischfestigkeit, Steinanteil am Fruchtgewicht und Steinspaltungshäufigkeit) wurde jede Frucht einzeln gemessen. Die Messung der inneren Fruchtqualität (lösliche Trockensubstanz, Vitamin C und pH-Wert) wurde 2005 am Saft jeder einzelnen der zwölf Früchte, 2007 an drei Mischproben aus je zehn Früchten und 2008 an fünf Mischproben aus je drei Früchten durchgeführt.

Im ersten Schritt wurde die Messung des Gewichts der noch nicht zerstörten Früchte nach Kalibrieren mit der Präzisionswaage FA-2000S (Sartorius Mechatronics Austria GmbH, A-1030 Wien) auf 0,01 g genau durchgeführt. Dies war notwendig, um den Anteil des später festgestellten Steingewichts am Gesamtfruchtgewicht errechnen zu können.

Die Fruchtfleischfestigkeit wurde mittels Penetrometer Microprocessor force gauge M 1000 E (Mecmesin, Wien/Österreich) jeweils mit und ohne Schale im deckfärbigen Bereich gemessen. Dabei wurde ein Stempel (1 cm Durchmesser) 1 cm tief in die Frucht versenkt und dabei der Eindringwiderstand in kg/cm^2 gemessen. Für die Messung ohne Fruchtschale wurde zuvor die Schale mit einem Messer abgeschält.

Das Auftreten von gespaltenen Steinen wurde im Zuge des Ablösens des Fruchtfleischs vom Stein für die Fruchtsaftherstellung festgehalten. Dabei wurde die Frucht in Spalten geteilt und jede Spalte einzeln herausgelöst. Der Anteil der gespaltenen Steine an der Gesamtzahl untersuchter Steine wurde rechnerisch ermittelt (%).



*= ANOVA mit anschließendem S-N-K-Test, Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant bei $\alpha=5\%$

Abb. 1: Anteil der mit Kräuselkrankheit (*Taphrina deformans*) befallenen Blattbüschel (Mittelwerte aus den Jahren 2005, 2007 und 2008)

Im nächsten Schritt wurde das Gewicht des nun ausgelösten Steins auf 0,01 g genau festgestellt und der Anteil des Steins am Gesamtgewicht der Frucht errechnet (%). Nach Filterung des Safts durch einen Papier-Rundfilter (Grade 4, 20 bis 25 μm) von Whatman GmbH (D-37586 Dassel) wurde der Gehalt an Vitamin C (mittels Reflektometer RQflex 10 und Reflectoquant-Analysestäbchen (Merck) in mg/l gemessen. Die Messung erfolgte nach Anleitung des Herstellers.

Weiters wurde der Gehalt an löslicher Trockensubstanz mittels digitalen Refraktometers PR-101 (Atago, Japan) nach Herstellerangaben in % Brix gemessen.

Der pH-Wert wurde anschließend mittels der pH-Elektrode SenTix SP (WTW Wiss.-Tech. Werkstätten GmbH, D-82362 Weilheim) festgestellt.

Alle vorhandenen Daten der fünf Versuchsjahre (2004 bis 2008) wurden soweit möglich mittels SPSS 15.0 (SPSS GmbH Software, D-80339 München) statistisch ausgewertet. Es wurde eine ANOVA (Mittelwertvergleich bzw. univariate Varianzanalyse) mit einem nachfolgenden Post-Hoc-Test (S-N-K-Test) bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Im Durchschnitt der Beobachtungsjahre zeigte 'Weingartenpfirsich Eibesthal' den niedrigsten Befall mit Kräuselkrankheit (< 5 % der ausgezählten Blattbüschel). Den stärksten Befall zeigten 'Diamond Princess' und 'Sweethaven' (Abb. 1). Der Befall dürfte aber nicht ertragsrelevant gewesen sein, da beispielsweise 'Sweethaven' trotz 20 % Befallshäufigkeit relativ hohe Erträge produzierte.

Der Mittelwert aus maximaler Tages- und minimaler Nachttemperatur der Monate Jänner und Februar betrug 2006 -1,3 °C, die mittlere Temperatur des gleichen Zeitraums im Jahr 2007 ergab einen Wert von durchschnittlich +6,6 °C. Diese warme Phase zu Jahresbeginn führte 2007 zu einer zeitigen Pfirsichblüte. Im Jahr 2007 setzte der Blühbeginn um durchschnittlich vier Wochen früher ein als im Jahr 2006. In der Nacht des 1. Mai 2007 sank die Temperatur im Versuchsquartier unter 0 °C, was einen Teil der bereits entwickelten jungen Früchte schädigte. Im Jahr 2006 wurden keine Frostschäden beobachtet.

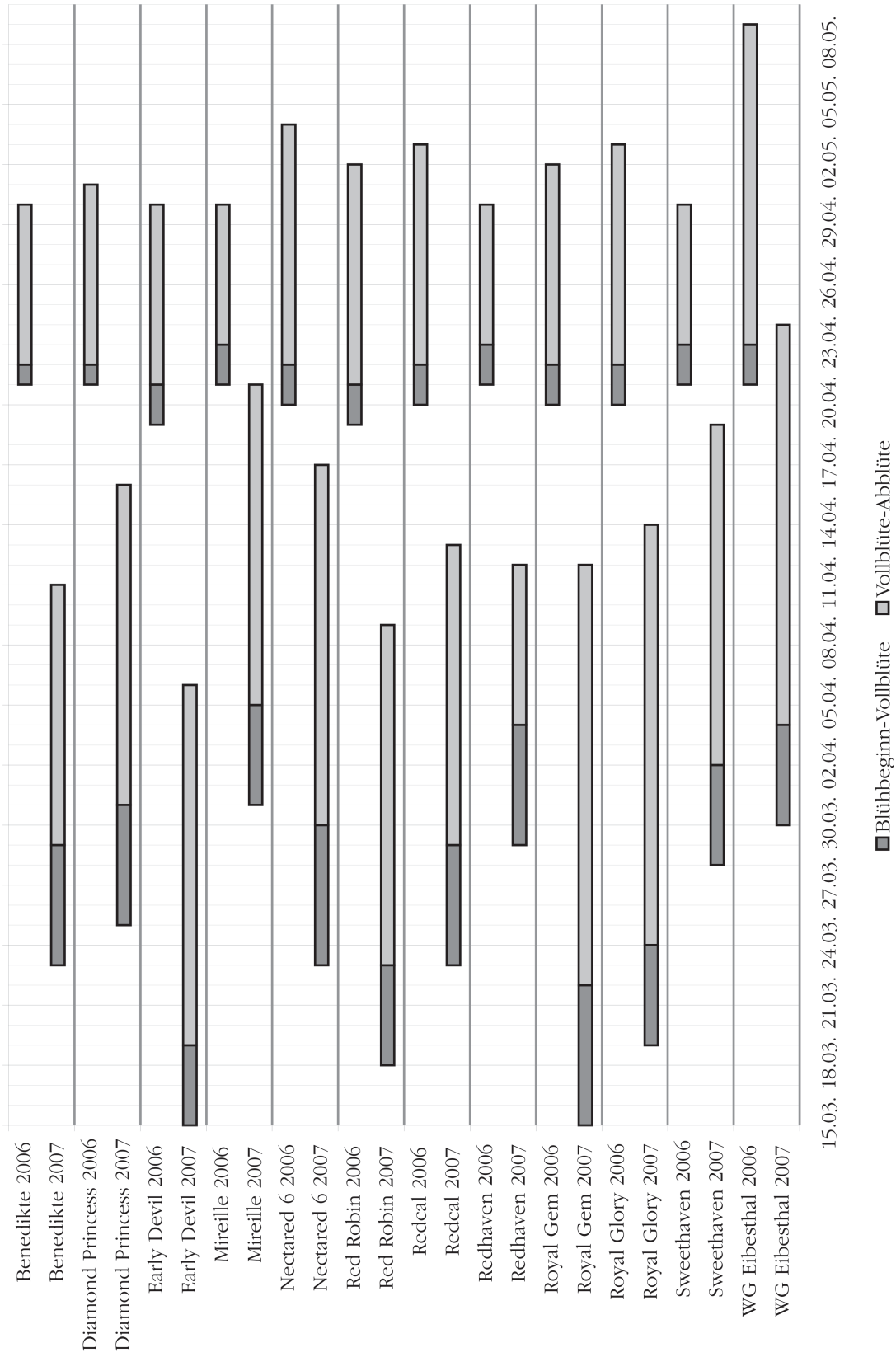
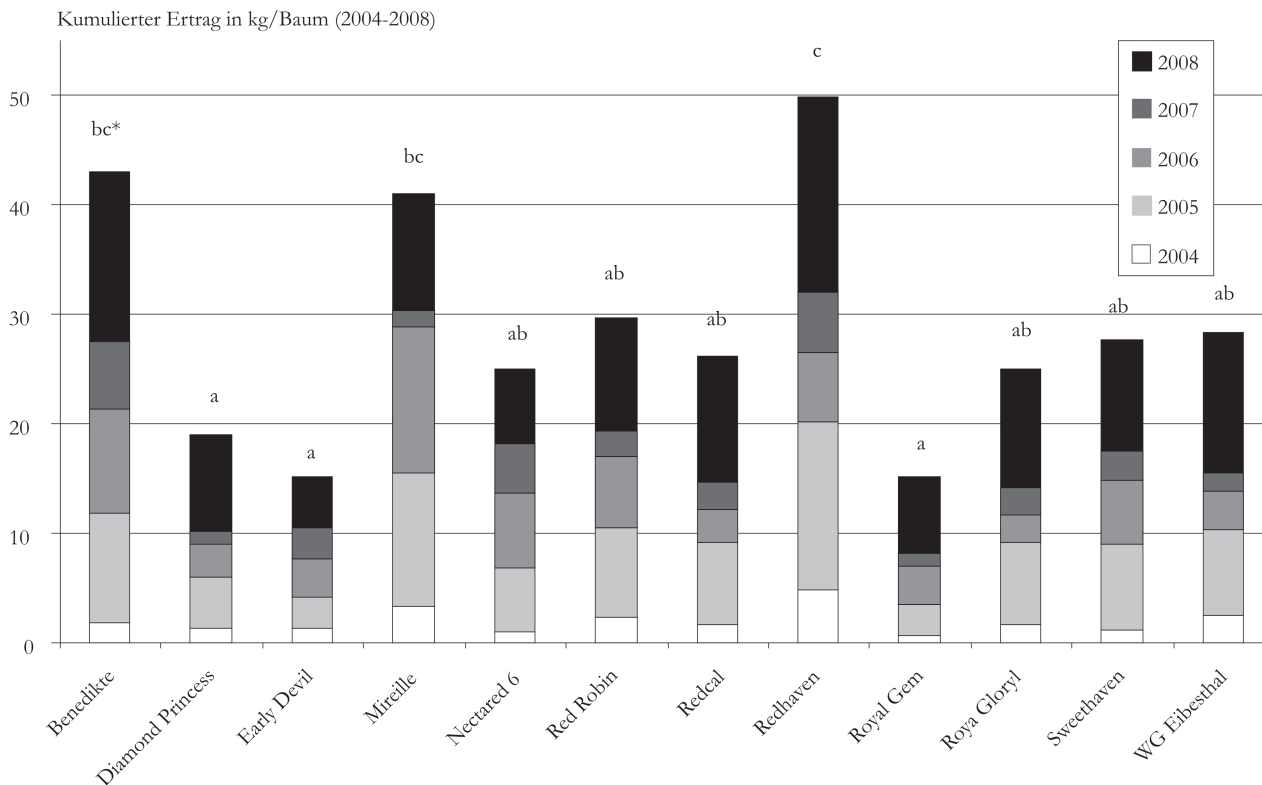


Abb. 2: Blühverlauf (Vergleich der Jahre 2006 und 2007)



*= ANOVA mit anschließendem S-N-K-Test, Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant bei $\alpha=5\%$

Abb. 3: Kumulierter Ertrag in kg/Baum (Mittelwerte aus 2004-2008)

Da der Frost erst einige Wochen nach der Blüte eintrat, wurde kein Einfluss der sortenspezifischen Blühzeitpunkte (Abb. 2) auf das Ausmaß der Frostschäden festgestellt. Am stärksten waren im Jahr 2007 die Sorten 'Weingartenpfirsich Eibesthal' (67,6 % geschädigte Früchte), 'Royal Gem' (62,1 %) und 'Mireille' (46,7 %) von Frostschäden betroffen, also sowohl früh als auch spät blühende Sorten (Tab. 2).

Schon im zweiten Standjahr (2004) wurden bei allen Sorten Erträge festgehalten, allen voran 'Redhaven' mit knapp 5 kg/Baum (Abbildung 3). Im dritten Standjahr (2005) unterschied sich 'Redhaven' mit einem Ertrag von rund 15 kg/Baum von allen Sorten außer 'Mireille' mit rund 12 kg/Baum signifikant (im Diagramm nicht ersichtlich). In den Jahren 2006 und 2007 waren zum Teil deutliche Ertragseinbußen festzustellen, die zumindest im Jahr 2007 auf Frostschäden zurückzuführen waren. Das Jahr 2008 brachte hingegen wieder sehr hohe Erträge. Die in Summe der fünf Jahre ertragreichsten Sorten waren 'Redhaven', 'Benedikte' und 'Mireille'.

'Weingartenpfirsich Eibesthal', 'Royal Glory' und 'Be-

nedikte' wiesen mit knapp 60 cm² die größten durchschnittlichen Stammquerschnittsflächen auf. Bei 'Red Robin', 'Sweethaven', und 'Diamond Princess' betragen die Querschnittsflächen weniger als 40 cm², die Unterschiede zwischen den Sorten waren allerdings nicht signifikant.

Beim kumulierten spezifischen Ertrag lagen alle Sorten zwischen 0,31 und 1,13 kg/cm². Es ergab sich eine ähnliche Situation wie beim absoluten Ertrag: 'Redhaven', 'Mireille' und 'Benedikte' bildeten die Gruppe mit den höchsten, 'Royal Gem', 'Early Devil', 'Royal Glory' und 'Diamond Princess' die Gruppe mit den geringsten kumulierten spezifischen Erträgen.

Das höchste mittlere Fruchtgewicht im Durchschnitt der fünf Jahre wurde bei 'Benedikte' mit rund 166 g pro Frucht gemessen. Auch 'Royal Glory' und 'Mireille' wiesen mit rund 160 g ein hohes durchschnittliches Einzelfruchtgewicht auf. Die Nektarinen ('Early Devil' und 'Nectared 6'), 'Red Robin' und 'Sweethaven' erreichten nur ein geringes Einzelfruchtgewicht von unter 100 g.

Der Anteil der mit Monilia infizierten Früchte bei der

Tab. 2: Frostschaden, Stammquerschnittsfläche, kumulierter spezifischer Ertrag, Einzelfruchtgewicht und Anteil der Moniliafrüchte (Mittelwerte laut Angabe)

Sorte	frostgeschädigte Blüten in % 18.5.2007	Stammquerschnitt in cm ² ¹⁾ 9.1.2009	spezifischer kumulierter Ertrag in kg/cm ² ²⁾	mittleres Fruchtgewicht in g/Frucht ³⁾	Anteil der Moniliafrüchte bei der Ernte in % ³⁾
Benedikte	41,4 abc*	57,1 a	0,79 de	165,3 d	45,0 de
Diamond Princess	23,5 ab	39,1 a	0,46 abc	133,0 bc	24,6 abc
Early Devil	13,8 a	46,5 a	0,38 ab	81,0 a	37,5 cde
Mireille	46,7 bcd	46,0 a	0,91 e	156,9 cd	34,5 bcde
Nectared 6	24,6 ab	46,1 a	0,53 abcd	96,9 a	49,8 e
Red Robin	36,0 abc	36,7 a	0,68 bcde	93,0 a	18,1 ab
Redcal	34,5 ab	48,1 a	0,50 abcd	135,8 bc	24,3 abc
Redhaven	28,8 ab	44,2 a	1,13 f	134,6 bc	20,5 ab
Royal Gem	62,1 cd	47,5 a	0,31 a	135,7 bc	32,9 abcd
Royal Glory	41,1 abc	59,2 a	0,43 abc	163,7 d	43,1 de
Sweethaven	41,0 abc	38,2 a	0,73 cde	96,7 a	16,9 a
WG Eibesthal	67,6 d	59,7 a	0,44 abc	120,2 b	30,6 abcd

* = ANOVA mit anschließendem S-N-K-Test, Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant bei $\alpha = 5\%$

¹⁾ = in 40 cm Stammhöhe

²⁾ = Summe der Erträge aus 2004 bis 2008 / Stammquerschnitt im Frühjahr 2009

³⁾ = Durchschnitt aus 2004 bis 2008

Ernte war im Durchschnitt der vier Jahre bei 'Nectared 6', 'Benedikte' und 'Royal Glory' mit über 40 % am höchsten. Geringe Ausfälle (unter 20 %) zeigten 'Sweethaven' und 'Red Robin' (Tab. 2).

Die am frühesten reifenden Sorten in diesem Versuch waren die Nektarine 'Early Devil' und der Pfirsich 'Red Robin', die Anfang Juli geerntet wurden (Tab. 3). Kurz darauf reiften etwa gleichzeitig 'Sweethaven' und 'Royal Gem'. Ende Juli erlangten 'Royal Glory' und 'Redhaven' die Pflückreife, Anfang August 'Diamond Princess' und Mitte August 'Mireille', 'Benedikte' und 'Nectared 6'. Die am spätesten reifenden Sorten waren 'Redcal' und 'Weingartenpfirsich Eibesthal'. Die Sorten erforderten durchschnittlich zwei bis drei Pflückter-

mine, diese Unterschiede waren aber nicht signifikant. Eine besonders hohe Fruchtfleischfestigkeit (ohne Schale) wiesen die Früchte der Sorten 'Royal Gem', 'Royal Glory', 'Weingartenpfirsich Eibesthal' und 'Redcal' auf (Tab. 4). Besonders gering war die Fruchtfleischfestigkeit bei 'Red Robin', 'Sweethaven' und 'Redhaven'.

Der signifikant höchste Anteil gespaltener Steine stammte von der Frühsorte 'Early Devil', die Steine enthielten in vielen Fällen Schimmel oder Ohrwürmer. Bei den anderen Sorten waren gespaltene Steine eher die Ausnahme, bei 'Nectared 6' war keiner der Steine gespalten.

Der Anteil des Steins am Fruchtgewicht war bei 'Early

Tab. 3: Termin der ersten Ernte und Anzahl der Pflücktermine (Mittelwerte aus den Jahren 2004 bis 2008)

Sorte	Erntebeginn**	Anzahl der Pflücktermine **
Benedikte	12.8. f*	2,67 a
Diamond Princess	4.8. e	2,07 a
Early Devil	9.7. a	2,34 a
Mireille	10.8. f	2,33 a
Nectared 6	18.8. g	2,04 a
Red Robin	11.7. ab	2,29 a
Redcal	27.8. h	2,00 a
Redhaven	28.7. d	2,63 a
Royal Gem	17.7. bc	2,25 a
Royal Glory	22.7. c	2,10 a
Sweethaven	16.7. bc	2,63 a
WG Eibesthal	30.8. h	2,53 a

* = ANOVA mit anschließendem S-N-K-Test; Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant bei $\alpha = 5\%$

** = Mittelwerte aus den Jahren 2004 - 2008

Tab. 4: Äußere und innere Qualitätsparameter (Mittelwerte aus den Jahren 2005, 2007 und 2008; Vitamin C aus 2007 und 2008)

Sorte	Fruchtfleischfestigkeit in kg/cm ²		Steinspaltung in %	Steinanteil in %	Lösliche TS in % Brix	Vitamin C in mg/l	pH-Wert
	mit Schale	ohne Schale					
Benedikte	3,06 cd*	1,35 bcde	5,3 a	6,4 cd	12,86 bc*	97,00	3,54 a
Diamond Princess	3,15 cd	1,46 bcde	7,0 a	6,1 bc	13,88 cd	87,50	3,43 a
Early Devil	3,33 de	1,26 bcd	69,0 b	10,7 g	13,79 cd	133,00	3,89 bc
Mireille	3,04 cd	1,22 bcd	3,5 a	4,8 a	13,31 c	62,50	3,82 bc
Nectared 6	2,95 cd	1,09 abc	0,0 a	8,1 f	14,82 d	93,00	3,47 a
Red Robin	2,49 bc	0,61 a	14,0 a	6,9 de	12,47 bc	79,05	3,56 a
Redcal	3,02 cd	1,57 cde	7,0 a	4,8 a	13,47 cd	114,13	3,73 b
Redhaven	2,20 b	0,92 ab	5,4 a	7,8 f	11,86 b	86,50	3,81 bc
Royal Gem	3,45 de	1,93 e	5,3 a	5,8 bc	11,73 b	60,00	3,50 a
Royal Glory	3,85 e	1,82 de	10,5 a	5,4 ab	12,42 bc	59,13	4,22 d
Sweethaven	1,48 a	0,87 ab	5,4 a	7,3 ef	10,22 a	71,50	3,96 c
WG Eibesthal	2,96 cd	1,58 cde	2,0 a	7,6 ef	13,63 cd	102,63	3,80 bc

* = ANOVA mit anschließendem S-N-K-Test, Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant bei $\alpha = 5\%$

Devil' und 'Nectared 6' am höchsten, bei den Sorten 'Mireille' und 'Redcal' am geringsten.

Der Gehalt an löslicher Trockensubstanz lag bei allen Sorten über 10 % Brix. Der höchste Gehalt lag bei 'Nectared 6' mit fast 15 % Brix, nur knapp über 10 % erreichte 'Sweethaven'.

Die Vitamin C-Gehalte schwankten zwischen den Sorten um den Bereich von 60 bis 133 mg/l. Hinsichtlich pH-Wert gab es deutlichere Unterschiede zwischen den Sorten. Sehr hohe pH-Werte wurden bei den Sorten 'Royal Glory' (4,22) und 'Sweethaven' (3,96) gemessen, während 'Diamond Princess' (3,43), 'Nectared 6' (3,47) 'Royal Gem' (3,50), 'Benedikte' (3,54) und 'Red Robin' (3,56) deutlich niedrigere pH-Werte aufwiesen.

Schlussfolgerungen

'Redhaven', 'Sweethaven', 'Redcal' und 'Mireille' können auf Grund der guten Ertragseigenschaften, des unterdurchschnittlichen Anteils mit *Monilia* infizierter Früchte bei der Ernte und des geringen Befalls mit Kräuselkrankheit (ausgenommen 'Sweethaven') für den biologischen Anbau im pannonischen Klimagebiet empfohlen werden. MADER bezeichnet 'Redhaven' als die zurecht meist angebaute Sorte mit sehr guter Ertragsleistung und -sicherheit (MADER, 2006). 'Benedikte' und 'Royal Glory' werden auf Grund des relativ hohen Anteils an von *Monilia* infizierten Früchten und 'Red Robin' auf Grund der eher geringen Fruchtgröße mit Einschränkungen empfohlen. Auch von der Obstbauschule Schreiber (A-2170 Poysdorf) wird 'Red Robin' im Jahr 2007 als alter, bewährter Pfirsich mit rötlichem Fruchtfleisch, kräftigem Wuchs, reichlich blühend, sehr ertragreich und frühreifend angepriesen (www.schreiber-baum.at/pfirsich_weiss.htm).

Auf Grund unserer Ergebnisse können 'Royal Gem' (auf Grund des geringen Ertrags), 'Diamond Princess' (wegen hoher Anfälligkeit für Kräuselkrankheit und eher geringen Ertrags), 'Early Devil' (wegen geringen Ertrags, Kleinfrüchtigkeit und hoher Steinspaltungshäufigkeit) 'Weingartenpfirsich Eibesthal' (auf Grund hoher Frostempfindlichkeit und minderer Fruchtqualität) und 'Nectared 6' (wegen Kleinfrüchtigkeit und hohen Anteils an *Monilia*-Früchten) nicht für den biologischen Anbau empfohlen werden. 'Weingartenpfirsich Eibesthal' könnte aber wegen der hohen Widerstandsfähigkeit gegenüber der Kräuselkrankheit für züchterische Zwecke oder den Hausgarten herangezogen werden. MADER (2006) erwähnt die höheren Klima- und Standortansprüche, sieht aber einen Wert der Sorte 'Benedikte' in der frühen Reife. Die laut MADER hohen regelmäßigen Erträge der Sorte 'Diamond Princess' wurden in diesem Versuch nicht bestätigt.

Literatur

- AMA (2008): Daten der biologisch bewirtschafteten Flächen in Österreich. - Wien: Agrarmarkt Austria, 2008
- BADER, R. und KRIESEL, M. (2008): Erhebung der Erwerbsobstanlagen 2007. - Wien: Statistik Austria, 2008
- DIANAT, K. (1995): Streuobstkartierung in der Katastralgemeinde Eibesthal im Weinviertel. - Wien: Diplomarbeit Univ. Bodenkultur, 2008
- MADER, S. (2006): Gute Chancen für den Pfirsich im österreichischen Erwerbsanbau. Bess. Obst 51(10/11): 7-9
- MEIER, U., GRAF, H., HACK, H., HESS, M., KENNEL, W., KLOSE, R., MAPPEL, D., SEIPP, D., STRAUSS, R., STREIF, J. und VAN DEN BOOM, T. (1994): Phänologische Entwicklungsstadien des Kernobstes (*Malus domestica* Borkh. und *Pyrus communis* L.), des Steinobstes (*Prunus*-Arten), der Johannisbeere (*Ribes*-Arten) und der Erdbeere (*Fragaria x ananassa* Duch.). Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdt. 46: 141-153

- POLESNY, F., SPORNBERGER, A. und STEFFEK, R. (1997): Analyse aktueller Probleme des ökologischen Obstbaues in Österreich und daraus resultierende Anforderungen an die künftige Entwicklung von Forschung und Praxis in diesem Bereich. Pflanzenschutzberichte 56(2): 49-57
- SINKOVITS, D. (2000): Vorbeugender Pflanzenschutz durch Sortenwahl im biologischen Pfirsich- und Nektarinenanbau. - Wien: Diplomarbeit Univ. Bodenkultur, 2000
- SPORNBERGER, A. (2000): Biologischer Obstbau - Aktuelle Probleme und Möglichkeiten zur Verbesserung der Anbausysteme. - Wien: Diss. Univ. Bodenkultur, 2000
- SPORNBERGER, A. und WATTL, K. (2005): Auf der Suche nach Wissenswertem rund um Bio-Pfirsiche. Bess. Obst 50(12): 14-15
- STÖRTZER, M., WOLFRAM, B., SCHURICHT, W. und MÄNNEL, R. (1992): Stein- und Schalenobst - Diagnose von Krankheiten und Beschädigungen an Kulturpflanzen. - Radebeul: Neumann, 1992
- TESTA, M. (2005): Frutticoltura integrata: Linee tecniche 2005. - I-12030 Manta: Centro ricerca per la frutticoltura. Consorzio di Ricerca, Sperimentazione e divulgazione per l'Ortofrutticoltura piemontese (CreSO), 2005

Manuskript eingelangt am 30. Jänner 2009