

Unterlageneinfluss auf vegetatives und generatives Wachstum, Fruchtqualität und Baumgesundheit bei Marillenspindelerziehung

LOTHAR WURM

Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74
E-mail: Lothar.Wurm@hblawo.bmlfuw.gv.at

Im Rahmen eines 1999 in Klosterneuburg gepflanzten Marillenversuches wurde die Sorte 'Bergeron' auf zwölf unterschiedlichen Unterlagen getestet. Die Unterlagen 'Jaspy' (Edelsorte: 'Goldrich' statt 'Bergeron') und 'WaxWa' (anderes Pflanzmaterial bzw. spätere Pflanzung) können nicht direkt mit den restlichen Unterlagen verglichen werden. Die höchsten kumulierten Baumerträge erzielten 'Ishtara', 'Torinel', 'Citation', 'Julior' und '29C', die höchsten spezifischen Erträge 'Citation', 'Torinel' und 'Ishtara'. Unterschiede im Trockensubstanz- und Säuregehalt waren ertrags-, aber nicht unterlagenbedingt. Die stärksten Baumausfälle wurden mit knapp 60% bis zum achten Standjahr bei 'Pumiselekt' festgestellt. Für Weitpflanzungen mit mehr als zwei Meter (auf guten Böden mehr als vier Meter) Pflanzabstand haben sich die beiden Unterlagen 'Julior' und '29C' bewährt, für enge Pflanzungen (ca. zwei Meter Pflanzabstand) erwiesen sich 'Citation', 'Torinel' und 'Ishtara' als etwas leistungsfähiger als die Standardunterlage 'St. Julien INRA GF 655/2'. Allerdings gelten 'Ishtara' und noch mehr 'Citation' als chloroseanfällig und anspruchsvoll in Bezug auf die Bodenart, wobei diese Empfindlichkeiten möglicherweise in den nächsten Jahren noch verstärkt hervortreten können. Dichtpflanzungen mit weniger als zwei Meter Pflanzabstand auf schwachwüchsigen Unterlagen wie 'Pumiselekt' können derzeit nicht empfohlen werden.

Schlagwörter: Marille, Unterlagen, Spindelerziehung, Pflanzdichte, Baumausfälle, Fruchtqualität

Rootstock influences on vegetative and generative growth, fruit quality and tree soundness with apricot spindles. *Within the framework of an experimental apricot plant which had been planted in Klosterneuburg in 1999 the variety 'Bergeron' was tested on twelve different rootstocks. The rootstocks 'Jaspy' (with 'Goldrich' instead of 'Bergeron') and 'WaxWa' (different plant material and/or later planting) cannot be compared directly with the other rootstocks. The highest cumulated tree yields were reached by 'Ishtara', 'Torinel', 'Citation', 'Julior' and '29C', the highest specific yields by 'Citation', 'Torinel' and 'Ishtara'. Differences in dry substance contents and acidity depended on yield, but not on the rootstock variety. 'Pumiselekt' showed the highest tree losses with nearly 60% up to the eighth planting year. For plantings with a planting distance of more than two meters (on fertile soils more than four meters) the two rootstock varieties 'Julior' and '29C' proved to be well suited, for close plantings (approx. two meters planting distance) 'Citation', 'Torinel' and 'Ishtara' proved to be somewhat more efficient than the standard rootstock 'St. Julien INRA GF 655/2'. But 'Ishtara' and even more 'Citation' are known to be chlorosis susceptible and quite demanding regarding the soil type, these sensitivities might possibly appear even more distinctively within the next years. Dense plantings with less than two meters planting distance on weakly vigorous rootstocks like 'Pumiselekt' cannot be recommended at present.*

Keywords: apricot, rootstock, spindle training, planting distance, tree losses, fruit quality

L'influence du porte-greffe sur la croissance végétative et générative, sur la qualité des fruits et sur la santé des arbres en cas de conduite en fuseaux d'abricots. *Dans le cadre d'une plantation d'essai d'abricots, établie en 1999 à Klosterneuburg, la variété 'Bergeron' a été testée sur douze porte-greffes différents. Les porte-greffes 'Jaspy' (greffon : 'Goldrich' au lieu de 'Bergeron') et 'WaxWa' (plants différents et/ou plantation tardive) ne peuvent pas être*

comparés directement au reste des porte-greffes. Les rendements par arbre cumulés les plus élevés ont été obtenus avec 'Ishtara', 'Torinel', 'Citation', 'Julior' et '29C', les rendements spécifiques les plus élevés avec 'Citation', 'Torinel' et 'Ishtara'. Les différences dans la teneur en matière sèche et en acide ont été dues au rendement, mais pas aux porte-greffes. Les plus grandes pertes d'arbres de presque 60 % ont été constatés, jusqu'à la huitième année, pour 'Pumiselekt'. Les deux porte-greffes 'Julior' et '29C' ont fait leurs preuves dans les plantations larges avec un écartement des arbres de plus de deux mètres (de plus de quatre mètres sur les sols fertiles); pour des plantations étroites (écartement de deux mètres environ), 'Citation', 'Torinel' et 'Ishtara' se sont révélés un peu plus performants que le porte-greffe standard 'St. Julien INRA GF 655/2'. Cependant, 'Ishtara' et encore plus 'Citation' passent pour être sujets à la chlorose et exigeants en matière de texture du sol, ces sensibilités pouvant s'accroître encore davantage dans les années à venir. Les plantations denses avec un écartement de moins de deux mètres sur des porte-greffes de faible croissance tels que 'Pumiselekt' ne peuvent pas être recommandées à l'heure actuelle.

Mots clés : abricots, porte-greffes, conduite en fuseau, densité des plantes, pertes d'arbres, qualité des fruits

Im österreichischen Hauptanbaugebiet der Marille, der Wachau, wird nach wie vor großen Baumformen der Vorzug vor Dichtpflanzungen gegeben. Als Unterlagen dienen in erster Linie Marillensämling und die Zwetschkenunterlage 'Brompton' (WURM et al., 2002). Hinsichtlich Produktion und Vermarktung unterscheidet sich das flächenmäßig zweitwichtigste Marillenanbaugebiet im nördlichen Weinviertel stark von der Wachau. Die dortige Produktion orientiert sich an den Erfordernissen der Frischmarktbelieferung, während der Ab-Hof-Verkauf und die Verarbeitung nur eine untergeordnete Rolle spielen. Als Hauptsorten haben sich in diesem Gebiet die Sorten 'Aurora', 'Orangered', 'Goldrich' und 'Bergeron' etabliert. Die traditionellen Hauptsorten 'Ungarische Beste' bzw. 'Klosterneuburger Marille' findet man hingegen nur selten. Statt starkwüchsiger Unterlagen werden in erster Linie die mittelstarkwüchsigen Unterlagen 'St. Julien INRA 655-2' und 'Torinel', in jüngster Zeit auch die noch schwächerwüchsigen Unterlagen 'WaxWa' und 'Wavit' verwendet (www.schreiber-baum.at). Bäume auf diesen Unterlagen werden als „Spindel“ oder „Schräge Hecke“ erzogen.

Für Marille stehen prinzipiell arzeigener Sämling, Pfirsich, Myrobalanen, Pflaumen, Mandeln und zahlreiche Prunus-Hybride als Unterlage zur Auswahl (LICHOU, 1998). Marillen- und Pfirsichunterlagen werden in der Regel für leichte Böden, Zwetschken und einige Hybride für mittelschwere bis schwere Böden, Myrobalanen für extremere, trockenere Standorte empfohlen (WURM, 2004). Die Wuchsstärke der angebotenen Unterlagen schwankt von mittelstark bis sehr starkwüchsig. In wichtigen Marillenanbaugebieten Osteuropas werden neben den international üblichen Unterlagen zahlreiche Eigenselektionen und -züchtungen verwendet. In Rumänien üblich sind beispielsweise 'Constanta 14' und 'Constanta 16', 'Albe Mici' oder 'Adaptil' und

'Mioper' (INDREIAS et al., 2004), in Bulgarien sind die Unterlagen 'Dzhanka 4' (DIMITROVA und MARINOV, 2002), 'Uhrepka' und 'Aydemirska' (DIMITROVA, 2002) verbreitet.

Ziel der Selektion von Unterlagen ist es, Typen zu finden, die kaum zu Baumausfällen neigen, keine Wurzelschösser bilden und die Fruchtbarkeit und Fruchtqualität (vor allem die Fruchtgröße) positiv beeinflussen.

Material und Methoden

Versuchsstandort und -varianten

Die Versuchspflanzung wurde im Frühjahr 1999 am Versuchsgut Haschhof bei Klosterneuburg angelegt. Das Versuchsquartier, ein gegen Südosten gerichteter Hang mit ca. 10%iger Neigung, ist gekennzeichnet durch Böden des Typs „kalkige Felsbraunerde auf Kalksandstein“ mit nur geringer Mächtigkeit von ca. 40 cm Tiefe, neutraler Bodenreaktion im Oberboden, hohem Grob- und Tonanteil und insgesamt nur mäßiger Wasserspeicherefähigkeit.

Getestet wurden folgende zwölf Unterlagen: 'MRS2/5' (*Prunus cerasifera* x *Prunus spinosa*), 'Torinel' (*Prunus domestica* ssp. *italica* var. *claudiana*), 'St. Julien 655/2' (*Prunus domestica* ssp. *insititia*), 'Ishtara' ((*Prunus besliana* x (*Prunus cerasifera* x *Prunus persica*)), 'Citation' (*Prunus persica* x *Prunus salicina*), 'Pumiselekt' (*Prunus pumila*), BVA (*Prunus persica*), 'Julior' (*Prunus domestica* ssp. *insititia* x *Prunus domestica*), '29C' (*Prunus cerasifera*) und 'G5/22' (*Prunus domestica*), alle mit der Sorte 'Bergeron'. Nicht direkt vergleichbar sind die Ergebnisse der Veredlungen auf den Unterlagen 'Jaspy' und 'WaxWa'. Bei 'Jaspy' (*Prunus salicina* x *Prunus spinosa*) wurde anstelle von 'Bergeron' die Sorte 'Goldrich' veredelt und zusätzlich wurde im Jahr 2003 bei

'Goldrich' auf 'Jaspy' ein Ausdünnungsversuch durchgeführt. Bei der Unterlage 'WaxWa' (*Prunus domestica*) standen zu Versuchsbeginn nur Kopulate (Halbfertigware) zur Verfügung, die teilweise später durch fertige Bäume ersetzt wurden, sodass die Bäume auf 'WaxWa' um ein bis zwei Jahre in der Entwicklung hinterherhinkten.

Je Unterlage standen vier Wiederholungen zu je drei Bäumen pro Wiederholung, also insgesamt zwölf Bäume pro Variante zur Verfügung. Die Wiederholungsblöcke der einzelnen Varianten wurden zufällig innerhalb des Versuchsquartiers verteilt. Alle Unterlagen wurden als Spindel im Pflanzsystem 4 x 2 Meter erzogen.

Pflegemaßnahmen

Diese erfolgten mit für Frischmarktproduktion entsprechender Intensität, wobei auf ertragsbezogene Stickstoffversorgung, Baumstreifenpflege, Monilia-Spitzendürrebekämpfung und Bewässerung in Trockenperioden besonderes Augenmerk gelegt wurde. Die Baumstreifenpflege wurde in den ersten drei Versuchsjahren mechanisch (Stockräumgerät Fa. Clemens), später kombiniert mechanisch (Clemens-Stockräumgerät, Tournesol-Gerät Hersteller: Pellenc S.A.) und chemisch (Präparate: Basta und Round up) durchgeführt. Mineralische Dünger über den Boden wurden breitflächig mittels Düngerstreuer ausgebracht. Dabei beschränkte man sich auf Stickstoffdünger, da laut Bodenuntersuchung die Versuchspartellen im Oberboden gut mit Kalium, Phosphat und Magnesium versorgt waren. Zur Anwendung kamen Ammonsulfat und Nitramoncal, wobei jährlich eine Düngermenge von umgerechnet 50 bis 80 kg Reinstickstoff pro Hektar breitflächig ausgestreut wurde. Direkte Bekämpfungsmaßnahmen erfolgten mit einer Nachläufergebläsespritze der Firma Krobath (Feldbach, Österreich). Dabei orientierte man sich betreffend Mittelwahl an der jeweils gültigen Fassung der österreichischen IP-Richtlinien

(www.landnet.at/article/articleview/18785/1/5191/).

Mit jährlich zwei bis vier Behandlungen zur Blüte gegen Monilia-Spitzendürre, drei bis fünf Behandlungen gegen Blattbräune und Schrotschuss nach der Blüte, ein bis zwei Behandlungen gegen Fruchtfäule und ein bis drei Insektizidbehandlungen bei starkem Raupen- und Rüsselkäferauftreten konnten Ertrags- und Qualitätseinbußen weitgehend verhindert werden. Mit Kupferpräparaten wurde jedes Jahr mit beginnendem Blattfall ein- bis zweimal zur Vorbeugung von Valsa-, Eutypa- und Bakterienbrandinfektionen behandelt.

Datenerfassung und -aufarbeitung

Die Bestimmung des Einzelbaumertrages und der Fruchtzahl pro Baum erfolgte entsprechend der folgenden Reife bei Marille in drei bis fünf Erntedurchgängen. Die Fruchtzahl pro Baum wurde durch Zählen der Früchte im Anschluss an die Wägung (mechanische Neigungswaage der Fa. Schember Nr. 57082/85; Genauigkeit: 0,01kg) bestimmt, das durchschnittliche Fruchtgewicht als Quotient von Baumertrag und Fruchtzahl errechnet.

In den Jahren 2004 und 2005 wurde als Maßstab für die vegetative Entwicklung bei jedem Baum der Stammumfang in einer Höhe von 20 cm oberhalb der Veredlungsstelle gemessen und aus diesen Werten mittels Kreisformel die Stammquerschnittsfläche und als Quotient von kumuliertem Einzelbaumertrag und Stammquerschnittsfläche der spezifische Ertrag berechnet. Mittels Handrefraktometer (Fa. Reichert und Jung) wurde 2004 und 2005 der Gehalt an gelöster Trockensubstanz anhand einer Mischprobe von fünf Früchten gleicher Größe und Reife für jeden Einzelbaum (Refraktometerwert; Messwertangabe 2004 in °Brix; 2005 in °Oechsle) festgestellt.

Der Gehalt an Fruchtsäuren wurde in den Jahren 2004 und 2005 mittels Neutralisationsanalyse ebenfalls für jeden Einzelbaum bestimmt. Als Neutralisationsmittel wurde Natronlauge (0,1n NaOH) verwendet, mit welcher bis auf pH 8,1 titriert wurde. Die Bestimmung des pH-Wertes der Säfte erfolgte zu Beginn der Titration mittels pH-Meter. Der Verbrauch von 0,1n Natronlauge in ml multipliziert mit dem Faktor 0,75 ergibt den Gehalt an Fruchtsäuren berechnet als Weinsäure in Gramm pro Liter Saft. Bei jeder Analyse wurden zwei Säuremessungen durchgeführt und der Mittelwert berechnet.

Die statistische Auswertung der Ertragsdaten, des durchschnittlichen Fruchtgewichtes pro Baum, der Refraktion und des Säuregehaltes erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS (Version 11.5).

Die Daten wurden nach der multifaktoriellen Varianzanalyse in Verbindung mit einem F-Test aufbereitet, um die Mittelwerte anschließend mittels Grenzdifferenz nach TUKEY zu beurteilen, wobei generell mit dem Signifikanzniveau $P < 0,05$ gearbeitet wurde. Auf Varianzhomogenität und Normalverteilung wurde geprüft. Eine Ausreißeranalyse wurde im Zuge der Arbeit mit dem Statistikprogramm SPSS durchgeführt. Die Verrechnung und Darstellung der Baumauffälle erfolgte mit dem Programmpaket Excel 2000.

Ergebnisse und Diskussion

Kumulierte Erträge

Bereits im dritten Standjahr (2001) brachten sämtliche Unterlagen ('WaxWa' nicht vergleichbar) Erträge zwischen 2 und 7 kg pro Baum. Im Jahr 2002 fiel die Blüte wieder extrem stark aus, der junge Fruchtansatz wurde aber durch Spätfrost Anfang April großteils vernichtet. Dennoch reichten die übriggebliebenen Früchte für Erträge von 2 bis 4 kg pro Baum. Im folgenden Jahr wurden je nach Unterlage zwischen 5 bis 12 kg pro Baum geerntet. 2004 fiel der Fruchtansatz sehr hoch aus, einige Unterlagen brachten deutlich mehr als 20 kg durchschnittlichen Einzelbaumertrag. Um die Alternanzempfindlichkeit nach extremer Ertragsbelastung testen zu können, wurde der hohe Ansatz durch händische Ausdünnung kaum reduziert. Der auch 2005 wieder bei allen Unterlagen hohe Fruchtansatz beweist, dass bei entsprechender Pflege 'Bergeron' regelmäßig auf hohem Niveau fruchten kann. Die höchsten kumulierten Erträge brachte 'Bergeron' auf den Unterlagen 'Torinel', 'Ishtara', 'Citation', 'Julior' und '29C' (Abb. 1). Die

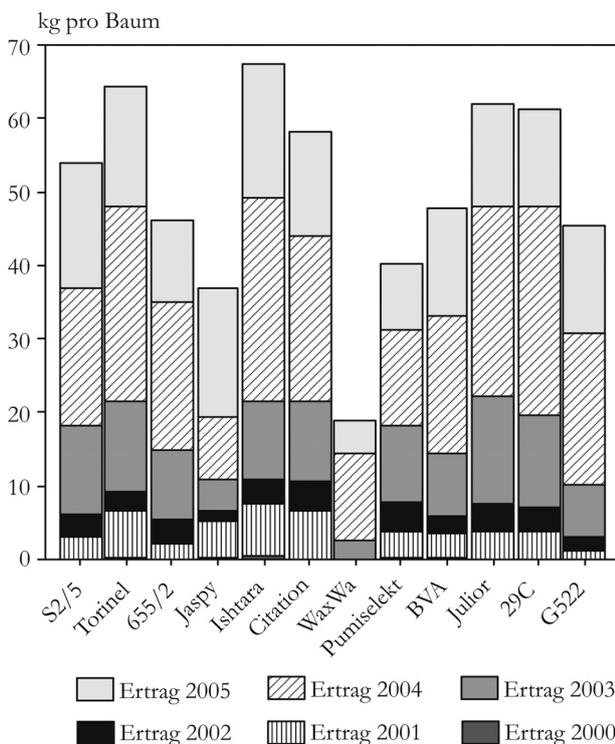


Abb. 1: Kumulierter Baumertrag (kg) in den Jahren 2000 bis 2005

deutlich unterdurchschnittliche Ertragsentwicklung bei 'Jaspy' und 'WaxWa' kann nicht direkt mit den anderen Unterlagen verglichen werden.

Spezifischer Ertrag

Berücksichtigt man die unterschiedliche vegetative Entwicklung der Unterlagen, indem der kumulierte Baumertrag auf die Stammquerschnittsfläche bezogen wird, treten Fruchtbarkeitsunterschiede deutlich hervor. Als besonders fruchtbar erweisen sich nunmehr die Unterlagen 'Citation', 'Torinel' und 'Ishtara', während 'MRS2/5' auf Grund des starken Wuchses zurückfällt (Abb. 2). 'Jaspy' und 'WaxWa' sind wiederum nicht direkt vergleichbar. LICHOU (1998) beschreibt 'Citation', 'Torinel' und 'Ishtara' ebenfalls als sehr produktiv.

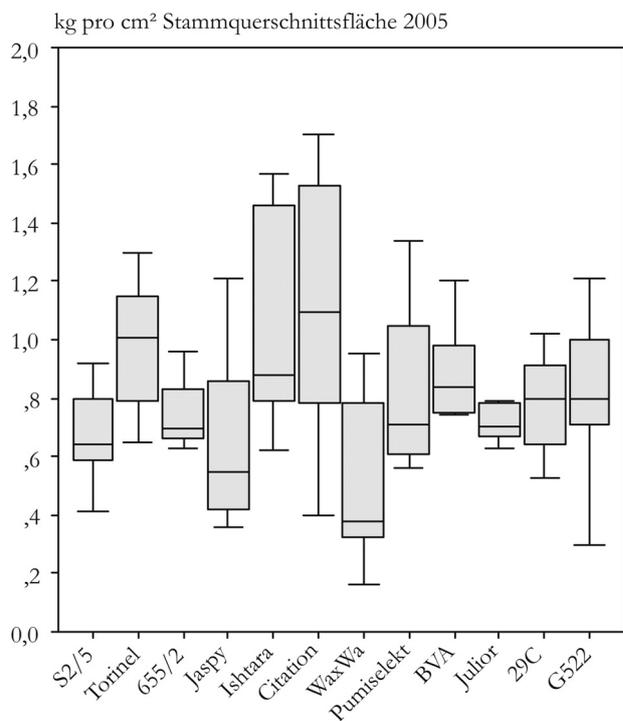


Abb. 2: Spezifischer kumulierter Baumertrag (kg pro cm² Stammquerschnittsfläche) im Jahr 2005

Wuchsstärke

Deutlich stärker wüchsig als die anderen Unterlagen und damit für Spindelerziehung auf besseren Böden nur mehr bedingt geeignet sind 'MRS 2/5', 'Julior' und '29C', während die Pfirsichunterlage BVA nur mittelstarken Wuchs zeigt (Abb. 3). Wahrscheinlich hemmt der für Pfirsich nicht optimale schwere Boden

dessen vegetatives Wachstum. Die Unterlage 'MRS 2/5' wird im Ausland als nur mittelstarkwüchsig beschrieben. Möglicherweise liegt auch hier eine spezifische Wechselwirkung mit den Bodenbedingungen des Versuchsstandortes vor. 'Pumiselekt' wächst signifikant schwächer als die restlichen Unterlagen und bestätigt den wuchsreduzierenden Einfluss (Beschreibung 'Pumiselekt': <http://forschungsanstalt.campus-geisenheim.de/>). Ob die Unterlage 'WaxWa' wirklich deutlich schwächer wächst als die Vergleichsunterlagen, kann wegen des Entwicklungsrückstandes derzeit noch nicht eindeutig geklärt werden. Vergleicht man allerdings die Entwicklung von 'WaxWa' mit gleich alten Bäumen in anderen Versuchsquartieren, so scheint eine Wuchsreduktion realistisch. Nicht nur in diesem Versuch treten bei 'WaxWa' vereinzelt vergreisende Bäume auf (www.schreiber-baum.at). Entgegen der Zielvorgabe eines einheitlichen schwachen Wuchses durch Selbstbefruchtung ('WaxWa' = 'Wangenheims x Wangenheims') dürfte es zu Aufspaltung oder Inzuchtdepression kommen.

Fruchtgröße

Die statistische Auswertung des Unterlageneinflusses auf die durchschnittliche Fruchtgröße ergab in erster Linie dadurch Signifikanz, dass die großfruchtige

Sorte 'Goldrich' auf 'Jaspy' (außer 2003) mit in die Auswertung genommen wurde. Berücksichtigt man die Ergebnisse 2002, 2003, 2004 und 2005 (Tab. 1, Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4), zeigt sich die Tendenz zu unterdurchschnittlichem Fruchtgewicht bei 'Pumiselekt', 'Torinel' und 'G5/22' und überdurchschnittlichem Fruchtgewicht bei 'Citation' und 'MRS2/5'. Eine negative Korrelation zwischen Fruchtgewicht und Baumertrag konnte in den meisten Jahren festgestellt werden, war allerdings nur im Jahr 2004 signifikant. Bei den anderen Unterlagen dürfte der Einfluss der Fruchtzahl bzw. des Fruchtansatzes auf das Fruchtgewicht stärker sein als der direkte Einfluss der Unterlage. Jedenfalls konnten nicht alle starkwüchsigen Unterlagen (z.B. 'Julior', '29C') das im Vergleich zu den mittelstarkwüchsigen Unterlagen (z.B. 'Citation') potenziell weitere Blatt-Fruchtverhältnis in eine Fruchtgrößensteigerung umsetzen. Ebenfalls ausschlaggebend für die Fruchtgrößenentwicklung ist die Höhe und Verteilung der Niederschläge während der Hauptwachstumsperiode der Früchte (Mai, Juni). So blieb das durchschnittliche Fruchtgewicht im trocken-heißen Jahr 2003 trotz intensiver Tropfbewässerung mit durchschnittlich 35 g bis knapp 50 g Einzelfruchtgewicht deutlich unter den Werten der niederschlagsreichen Jahre 2004 (47 g bis 77 g) und 2005 (62 g bis 82 g), obwohl der durchschnittliche Baumertrag 2003 und 2005 auf vergleichbarem Niveau bzw. 2004 sogar deutlich höher lag. Das bedeutet, dass die Tropfbewässerung auf mäßig fruchtbaren Böden im Trockengebiet bei Marille natürliche Niederschläge (oder Beregnung) nicht gleichwertig ersetzen kann.

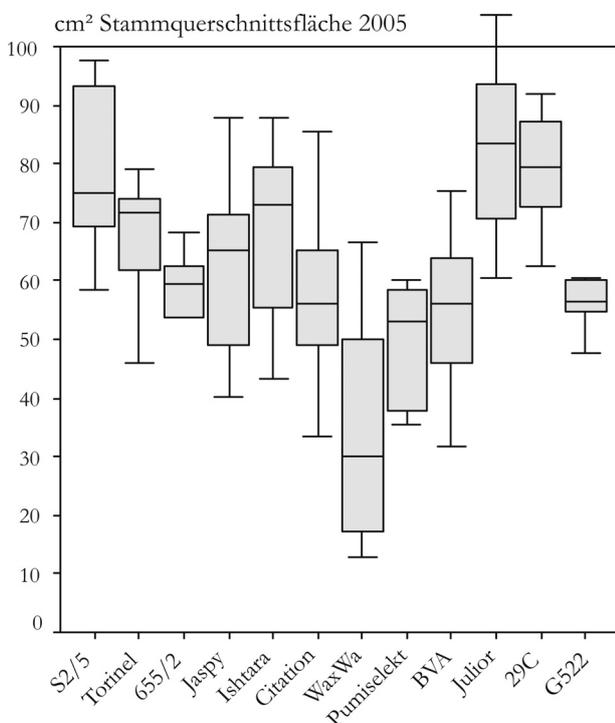


Abb. 3: Stammquerschnittsfläche (cm²) im Jahr 2005

Tab. 1: Durchschnittliches Fruchtgewicht (g) im Jahr 2002 (Werte in einer Spalte unterscheiden sich nicht signifikant)

Unterlage	Untergruppe für $\alpha = 0,5$	
	1	2
Pumiselekt	45,1	
655/2	51,4	51,4
Torinel	52,1	52,1
G5/22	52,2	52,2
MRS2/5	52,6	52,6
Julior	53,2	53,2
Ishtara	53,8	53,8
29C	54,7	54,7
BVA	55,2	55,2
Citation		62,0
Jaspy		63,4
Signifikanz	0,325	0,133

Tab. 2: Durchschnittliches Fruchtgewicht (g) im Jahr 2003
(Werte in einer Spalte unterscheiden sich nicht signifikant)

Unterlage	Untergruppe für $\alpha = 0,5$	
	1	2
Pumiselekt	34,2	
G5/22	40,8	40,8
Torinel	40,8	40,8
Julior	41,0	41,0
MRS2/5	42,7	42,7
BVA	43,0	43,0
WaxWa	44,3	44,3
29C		44,3
Ishtara		45,2
655/2		46,3
Citation		46,9
Signifikanz	0,050	0,641

Tab. 3: Durchschnittliches Fruchtgewicht (g) im Jahr 2004
(Werte in einer Spalte unterscheiden sich nicht signifikant)

Unterlage	Untergruppe für $\alpha = 0,05$				
	1	2	3	4	5
Pumiselekt	47,0				
Torinel	52,7	52,7			
G5/22	60,7		60,7		
Ishtara	61,5	61,5	61,5	61,5	
WaxWa	62,2	62,2	62,2	62,2	
655/2		63,5	63,5	63,5	
29C		66,1	66,1	66,1	
Julior		68,4	68,4	68,4	
BVA			72,7	72,7	
Citation			73,7	73,7	
MRS2/5				77,2	77,2
Jaspy					92,0
Signifikanz	0,071	0,056	0,218	0,053	0,088

Tab. 4: Durchschnittliches Fruchtgewicht (g) im Jahr 2005
(Werte in einer Spalte unterscheiden sich nicht signifikant)

Unterlage	N	Untergruppe für $\alpha = 0,05$		
		1	2	3
Pumiselekt	2	61,5		
G522	9	65,7	65,7	
WaxWa	6	66,1	66,1	
Ishtara	9	70,0	70,0	
Julior	11	73,3	73,3	
Torinel	8	74,0	74,0	
29C	10	74,8	74,8	
BVA	10	75,9	75,9	
Citation	7	76,5	76,5	
655/2	9	78,0	78,0	
MRS2/5	9		81,7	81,7
Jaspy	12			97,2
Signifikanz		0,135	0,166	0,204

Innere Fruchtqualität

Die 2004 und 2005 durchgeführten umfangreichen Analysen zur Ermittlung der inneren Fruchtqualität ergaben nur einen geringen Unterlageneinfluss. Der durchschnittliche Gehalt an gelöster Trockensubstanz der einzelnen Unterlagen liegt im Jahr 2004 zwischen 10,5 und 12,5 °Brix (Abb. 4), und im Jahr 2005 zwischen 45 und 51 °Oechsle (Abb. 6). Der durchschnittliche Säuregehalt schwankt 2004 zwischen 17 und 22 g Säure berechnet als Weinsäure pro Liter (Abb. 8) und im Jahr 2005 zwischen 16 und 19 g Säure berechnet als Weinsäure pro Liter (Abb. 9). Die übliche negative Korrelation zwischen Ertrags- und Inhaltsstoffgehalt war in Bezug auf den Gehalt an gelöster Trockensubstanz in beiden Jahren (Abb. 5 bzw. Tab. 5 und Abb. 7 bzw. Tab. 6) nachweisbar, in Bezug auf den Säuregehalt aber nur im Jahr 2004 bestimmbar. Für die mäßig hohen Zuckergehalte verantwortlich sind im Wesentlichen die zum Teil extrem hohen Erträge in den Jahren 2004 und 2005 und die in diesen Jahren vergleichsweise kühlfeuchte Witterung in den Monaten Juni und Juli, also gerade während der Haupteinlagerungsphase von Fruchtinhaltsstoffen.

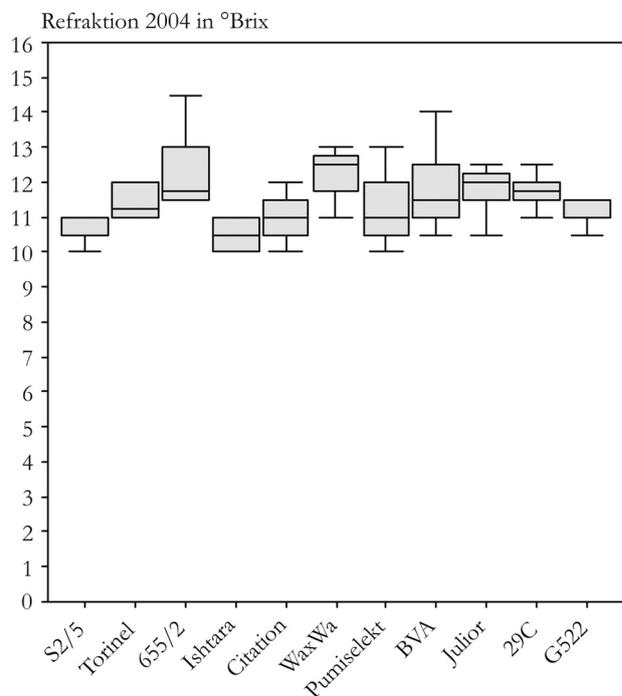


Abb. 4: Gehalt an gelöster Trockensubstanz (°Brix) im Jahr 2004

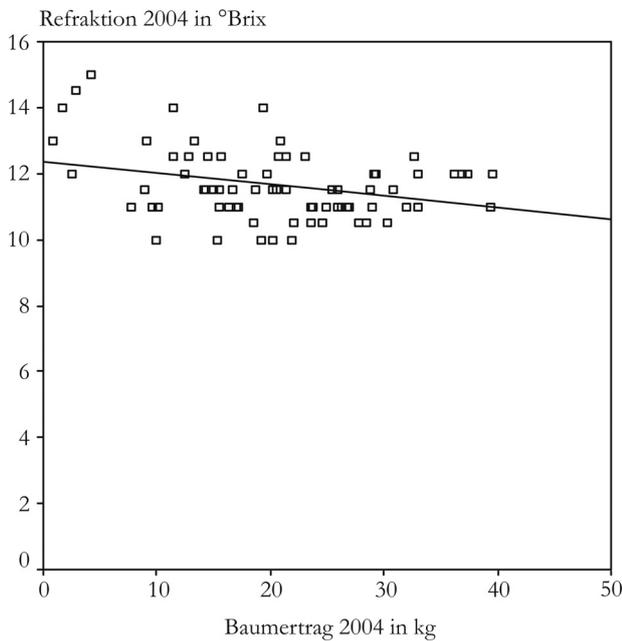


Abb. 5: Zusammenhang zwischen Gehalt an gelöster Trockensubstanz (°Brix) und durchschnittlichem Baumertrag (kg) im Jahr 2004

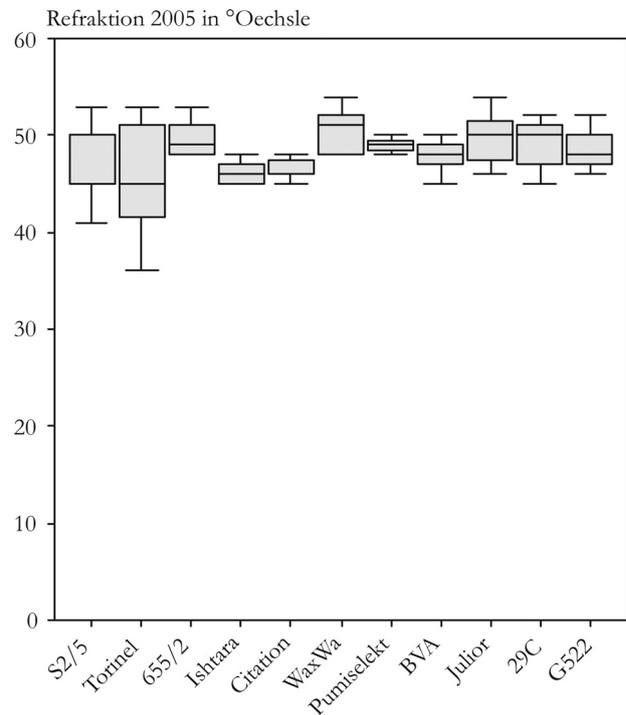


Abb. 6: Gehalt an gelöster Trockensubstanz (°Oechsle) im Jahr 2005

Entwicklung der Baumausfälle von 1999 bis 2005

Wie auch bei anderen Versuchen (WURM, 2006) zeigt sich auch hier wieder sehr deutlich der Einfluss der Sorte auf die Baumgesundheit. Einzig bei der Variante 'Goldrich' auf 'Jaspy' sind bisher noch keine Baumausfälle zu verzeichnen. Bei empfindlicheren Sorten wie 'Bergeron' wäre auf 'Jaspy' ein höherer Ausfall zu erwarten. Überdurchschnittlich stark fällt der Baumaus-

Tab. 5: Korrelation nach Pearson zwischen Gehalt an gelöster Trockensubstanz (°Brix) und durchschnittlichem Baumertrag (kg) im Jahr 2004

		Refraktion (°Brix)	Ertrag
Refraktion (°Brix)	Korrelation nach Pearson	1	0,315(**)
	Signifikanz (2-seitig)		0,006
	N	75	75
Ertrag	Korrelation nach Pearson	0,315(**)	1
	Signifikanz (2-seitig)	0,006	
	N	75	118

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

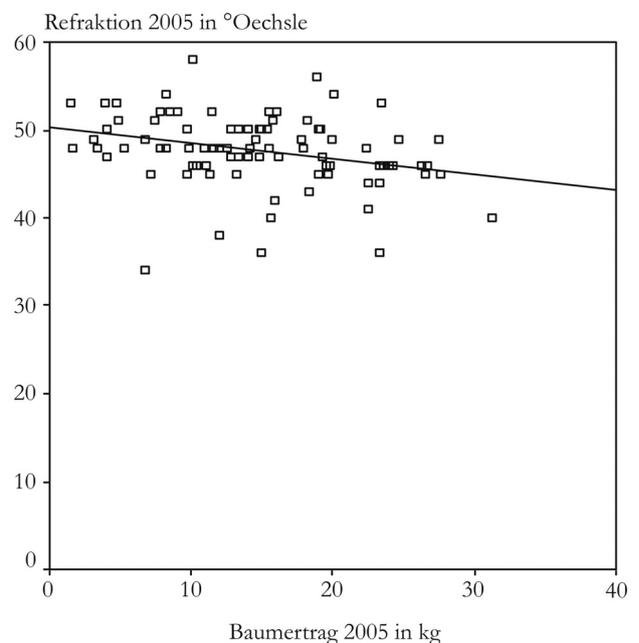


Abb. 7: Zusammenhang zwischen Gehalt an gelöster Trockensubstanz (°Oechsle) und durchschnittlichem Baumertrag (kg) im Jahr 2005

Tab. 6: Korrelation nach Pearson zwischen Gehalt an gelöster Trockensubstanz (°Oe) und durchschnittlichem Baumertrag (kg) im Jahr 2005

		Ertrag	Refraktion
Ertrag	Korrelation nach Pearson	1	0,295(**)
	Signifikanz (2-seitig)		0,005
	N	110	90
Refraktion	Korrelation nach Pearson	0,295(**)	1
	Signifikanz (2-seitig)	0,005	
	N	90	90

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant

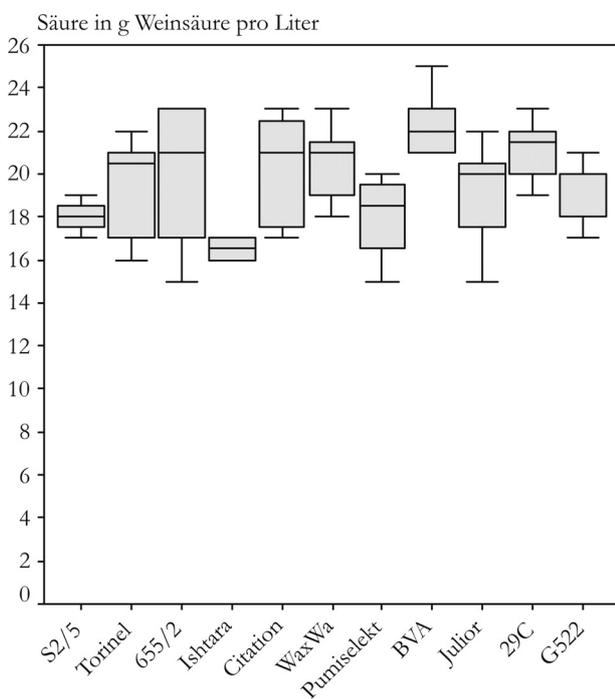


Abb. 8: Säuregehalt (berechnet als g Weinsäure pro Liter) im Jahr 2004

fall bei 'Pumiselekt' mit 58% im siebenten Standjahr aus (Abb. 10). Auch 'WaxWa' überzeugt mit 25% Ausfall trotz jüngeren Alters der Bäume nicht als Unterlage für 'Bergeron'. Diese Tendenz zu erhöhtem Ausfall von 'Bergeron' auf 'WaxWa' wird auch in anderen Versuchsquartieren bestätigt, während 'Klosterneuburger' und 'Ungarische Beste' durchschnittlich stark betroffen sind. Bei den restlichen Unterlagen liegt der Ausfall zwischen 8 und 33%, Werten, mit denen bei Anlagen mit 'Bergeron' leider kalkuliert werden muss. Unverträglichkeit, wie sie etwa bei der Sorte 'Monique' auf 'Ishtara' und '29C' als Ursache für mangelnde Vitalität vermutet wird (ERREA und BORRUEY, 2004), spielt bei

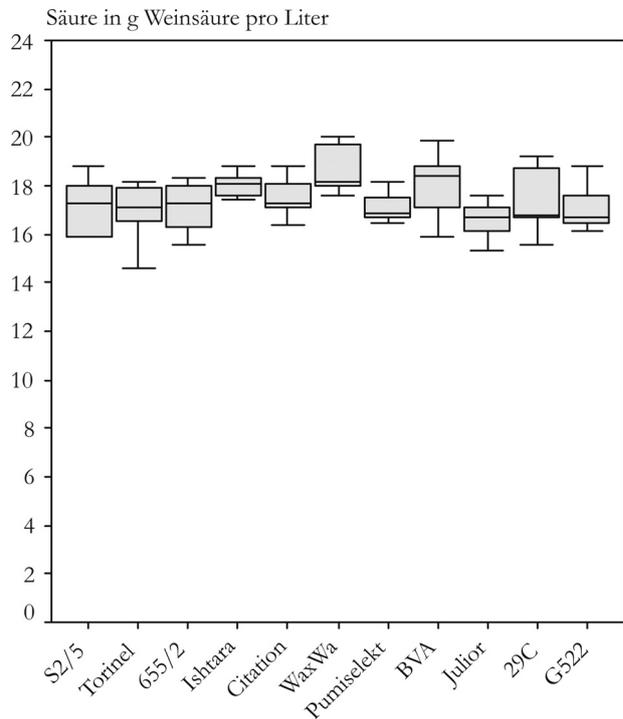


Abb. 9: Säuregehalt (berechnet als g Weinsäure pro Liter) im Jahr 2005

'Bergeron' wahrscheinlich keine große Rolle. Diese Ergebnisse zeigen, dass bei Auswahl einer ungeeigneten Unterlage die Marillenproduktion rasch unrentabel wird, aber auch geeignete Unterlagen kein grundsätzliches Allheilmittel gegen Baumauffälle darstellen. So erscheint der auch von heimischen Marillenexperten angedachte Weg der Selektion und Prüfung lokaler Unterlagen von alten gesunden Marillenbäumen, wie in Spanien vorexerziert (ERREA und WÜNSCH, 2004), durchaus als sinnvoll.

Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen die Meinung, dass gut verträgliche und an den Standort angepasste Unterlagen eine wichtige Voraussetzung für einen rentablen Marillenanbau sind, wobei dennoch mit einem gewissen Baumaufschlag gerechnet werden muss. Bei unverträglichen oder schlecht an die Bodenverhältnisse adaptierten Unterlagen sinkt die Leistungsfähigkeit deutlich, die Fruchtgröße bleibt unterdurchschnittlich, und Baumauffälle werden zu einem immer größeren Problem. Die als schwächerwüchsige Unterlage für intensive Dichtpflanzungen empfohlene 'Pumiselekt' konnte in diesem Versuch nicht überzeugen. Auch die

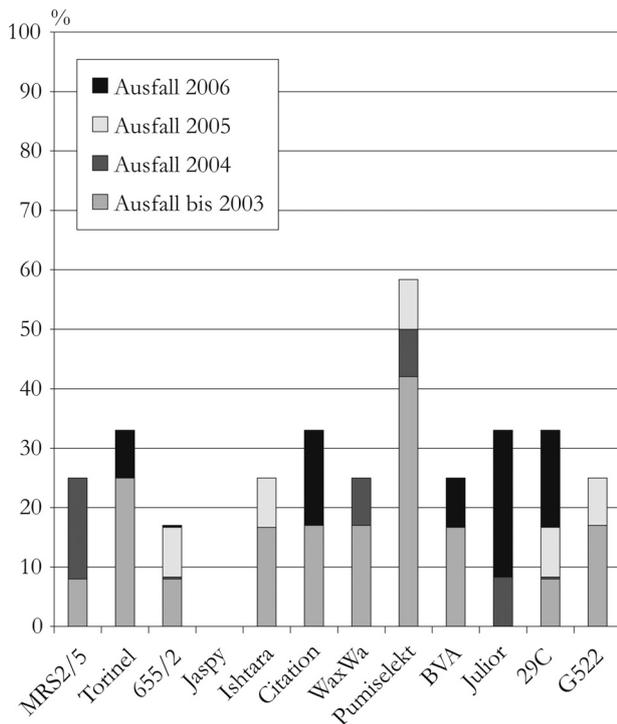


Abb. 10: Baumausfall in Prozent von 1999 bis Juni 2006

Wangenheims-Selektion 'WaxWa', die wegen ihres schwächeren Wuchses und geringer Wurzelschösserbildung ebenfalls als eine für Dichtpflanzungen interessante Alternative galt, ist für 'Bergeron' nicht geeignet. Die derzeit in der Praxis diskutierte Frage, ob 'WaxWa' für stärkerwüchsige Sorten wie 'Goldrich' interessant sein könnte, ist insofern obsolet, als zur Zeit von Marillenbaumschulen eine in vitro vermehrte Wangenheims-Selektion unter dem Namen 'Wavit' als Verbesserung von 'WaxWa' propagiert wird. Jedenfalls sollten auch für Spindelanlagen mittelstarkwüchsige, ausreichend getestete Unterlagen gewählt werden, anstatt unangenehme Überraschungen mit kaum getesteten Unterlagen im ohnehin spätfrostgefährdeten Marillenanbau zu riskieren. Sind wichtige Voraussetzungen für Spindelerziehung, wie eine relativ frostsichere Lage oder Wahl einer fruchtbaren, nicht zu frostempfindlichen Sorte, gegeben, kann ohne weiteres auch auf mittelstarken Unterlagen das physiologische Gleichgewicht gehalten werden. In diesem Sinne erscheint die Unterlage 'Torinel' als empfehlenswert, obwohl auch auf dieser Unterlage bei empfindlichen Sorten wie 'Bergeron' Baumausfälle erwartet werden müssen und die Fruchtgröße nicht nur bei hohem Behang oft nur durchschnittlich

bleibt. Die Unterlage 'St. Julien GF-655/2' ist als geringfügig leistungsschwächer einzustufen und neigt zu starker Wurzelschösserbildung. Eine wesentlich bessere Unterlage in Hinblick auf die Baumgesundheit wurde allerdings bisher nicht entdeckt, sodass diese Unterlage nach wie vor für Dichtpflanzungen ihre Berechtigung hat. 'Citation' reduziert ähnlich wie 'GF 655-2' das Wachstum deutlich, Ertrag und Fruchtgröße werden positiv beeinflusst. Leider beträgt auch bei dieser Unterlage bereits nach neun Standjahren die Ausfallsquote 33 % und kündigen kranke Bäume weitere Ausfälle an. Grundsätzlich positiv zu beurteilen ist auch die mittelstark- bis starkwüchsige 'Ishtara'. Dass 'Jaspy', eine im Zwetschkenanbau übliche Unterlage, bis jetzt als einzige Unterlage keine Baumausfälle zu verzeichnen hat, ist weniger der Unterlage, als vielmehr der im Gegensatz zu 'Bergeron' robusten Edelsorte 'Goldrich' zuzuschreiben. Diese Sorte weist in allen Versuchsquartieren deutlich geringere Ausfälle auf als 'Bergeron' (WURM, 2006). Die Pfirsichunterlage 'BVA' zeigt entgegen der Erwartung nur mittelstarken Wuchs und bewegt sich in Hinblick auf die Baumgesundheit bzw. Baumausfälle im Mittelfeld. Die starke Verbreitung von Pfirsichunterlagen für Marillen, wie etwa in französischen Anbaugebieten, sollte in Mitteleuropa wegen der für beide wärmeliebenden Kulturen extremeren Klimabedingungen nicht angestrebt werden. Gutes Ertragsverhalten und in den Anfangsjahren geringe Baumausfälle zeichnen die schon deutlich stärkerwüchsigen Unterlagen 'Julior' und '29C' aus. Die hohen Ausfälle im Jahr 2006 relativieren allerdings die bis dahin positive Leistungsbilanz. Somit erscheint es fraglich, ob diese Unterlagen die in der heimischen Praxis des großkronigen Marillenanbaus weit verbreiteten starkwüchsigen Unterlagen 'Brompton' und 'Marillensämling' ersetzen können.

Literatur

- DIMITROVA, M. 2002: Evaluation of some plum rootstocks as rootstocks for apricot in the orchard. *Acta Horticulturae* (577): 311-314
- DIMITROVA, M. and MARINOV, P. 2002: Myrobalan (*P. cerasifera* Ehrh.) as a rootstock for apricot. *Acta Horticulturae* (577): 315-318
- ERREA, P. and BORRUEY, C. 2004: Early detection of graft compatibility in apricot/prunus combinations. *Acta Horticulturae* (658): 555-558
- ERREA, P. and WUNSCH, A. 2004: Rootstock selection for the apricot cultivar „Moniqui“. *Acta Horticulturae* (658): 469-472

INDREIAS, A., STEFAN, I. and DUTU, I. 2004: Apricot rootstocks created and used in Romania. Acta Horticulturae (658): 509-511

LICHOU, L. (1998): Abricot: Les variétés, mode d'emploi. - Paris: Éditions Ctifl, 1998

WURM, L., BACHINGER, K., RÖGNER, J., SCHREIBER, R., PIEBER, K. und SPORNBERGER, A. (2002): Marillen : Anbau, Pflege, Verarbeitung. - Leopoldsdorf: Agrarverl., 2002

WURM, L. 2006: Einfluss von Erziehungssystem, Sorte und Pflegeintensität auf Fruchtbarkeit, Fruchtqualität und Baumgesundheit bei Marille. Mitt. Klosterneuburg 56(1/2): 33-45

Manuskript eingelangt am 30. August 2006