

# Milwa – saftig, knackig und gut lagerbar

Die Schweizer Apfelsorte Milwa, die bei uns unter dem Markennamen Diwa® lanciert wird, zeichnet sich durch hohe Saftigkeit, Knackigkeit und ansprechenden Geschmack aus. In den bisherigen Erntezeitpunkt- und Lagerversuchen zeigte sich, dass Milwa gut lagerbar ist und die Saftigkeit und Fruchtfleischfestigkeit bis im Juni ohne Einbussen erhalten bleiben. Sie zeichnet sich zudem durch ein gutes «shelf-life» aus. Dank früher und guter Rotfärbung und weil Milwa ein weites Pflückfenster aufweist, lässt sie bezüglich Pflückzeitpunkt viel Flexibilität zu.

ERNST HÖHN, WERNER NAUNHEIM, DANIEL BAUMGARTNER, HANS SCHÄRER UND FRANZ GASSER  
 FORSCHUNGSANSTALT AGROSCOPE CHANGINS-WÄDENSWIL ACW  
 ernst.hoehn@acw.admin.ch

In den letzten Jahren wurde Milwa im Rahmen von Sortenversuchen auf Anbaueigenschaften, Nachertverhalten und Qualitätseigenschaften geprüft. In der Schweiz wird die Apfelsorte Milwa von einer Gruppe namhafter Obsthandelsbetriebe unter der Marke «Diwa®» lanciert. Ausserhalb der Schweiz in Europa ist Milwa eine Clubsorte, die unter der Bezeichnung «Junami®» auf den Markt gelangt (Kellerhals 2006). In mehreren Berichten wurde hauptsächlich über die Anbaueigenschaften wie Wuchsstärke, Ertragsfähigkeit und Fruchtigenschaften von Milwa berichtet (Kellerhals et al. 2002, Kellerhals et al. 2004, Maas 2004). In den letzten Jahren wurden an der ACW, ergänzend zu den Anbauversuchen, Pflückzeitpunkt- und Lagerversuchen durchgeführt. Im Folgenden werden die Resultate dieser Versuche vorgestellt.

## Erntezeitpunkt und Erntewerte

Für die Ermittlung des optimalen Erntezeitpunkts wurden jeweils an vier Terminen in wöchentlichen Abständen Früchte gepflückt und eingelagert. An den Ernteproben wurden das Fruchtgewicht, die Fruchtgrösse, die Deckfarbe, die Fruchtfleischfestigkeit, der Zuckergehalt, der Stärkeabbau (Jodtest) sowie der Säuregehalt bestimmt. Die Erntedaten für 2002 bis 2005 sind in Tabelle 1 zusammengestellt. In den Erntejahren 2004 und 2005 wurden die Anzahl der Pflücktermine reduziert und dafür Früchte von zwei Herkünften (A = Wädenswil und B = Güttingen) in die Versuche eingeschlossen. Aufgrund der Versuche in den Jahren 1999 bis 2001 (Daten nicht gezeigt) wurden die ersten Pflücktermine auf Ende August beziehungsweise Anfang September gelegt. Es zeigte sich, dass die Pflücktermine Anfang September zu früh waren und sowohl Fruchtgrösse als auch Ausfärbung der Früchte noch nicht im gewünschten Bereiche lagen. Anhand der Resultate für das Erntejahr 2002 wird stellvertretend aufgezeigt, dass die Fruchtgrösse und Ausfärbung bei den späteren Pflückterminen zunahm (Abb. 1 und 2). Dies war in allen Jahren der Fall und widerspiegelt sich auch in den Werten für die Fruchtgrösse und das Fruchtgewicht in den

Erntejahren 2004 und 2005 (Tab. 1). Bei allen Pflückterminen 2002 waren mehr als 90% der Früchte im Grössenbereich von 60 bis 80 mm. Beim ersten Pflücktermin lagen 74% der Früchte im Bereich 60 bis 70 mm und etwas mehr als 16% im Bereich 70 bis 80 mm. Hingegen fiel beim vierten Pflücktermin ein Anteil von 53% in den Grössenbereich 60 bis 70 mm und dafür 43% in den Bereich von 70 bis 80 mm (Abb. 1). Die Deckfarbe nahm bei den späteren Pflückterminen zu, insbesondere stieg der Anteil der Früchte mit mehr als 75% Deckfarbe von knapp 9% beim ersten auf knapp 66% beim vierten Pflücktermin (Abb. 2). In allen Versuchsjahren war die Aus-

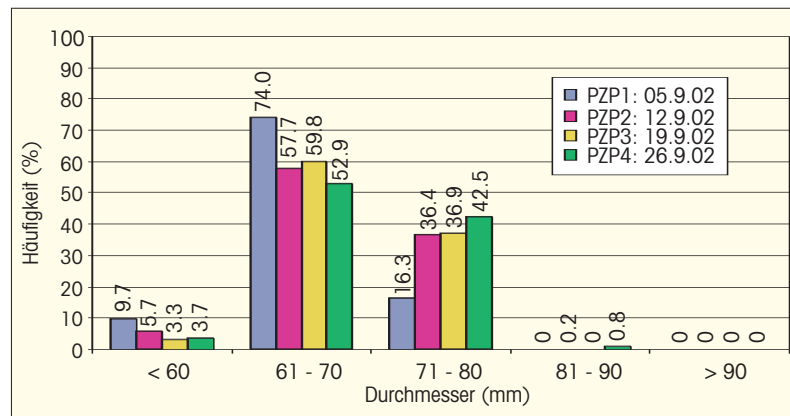


Abb. 1: Milwa: Fruchtgrösse in Abhängigkeit vom Pflückzeitpunkt 2002 (PZP1 – PZP4, Ernte von 5 Bäumen, 90 – 100 kg, 750 bis 850 Früchte).

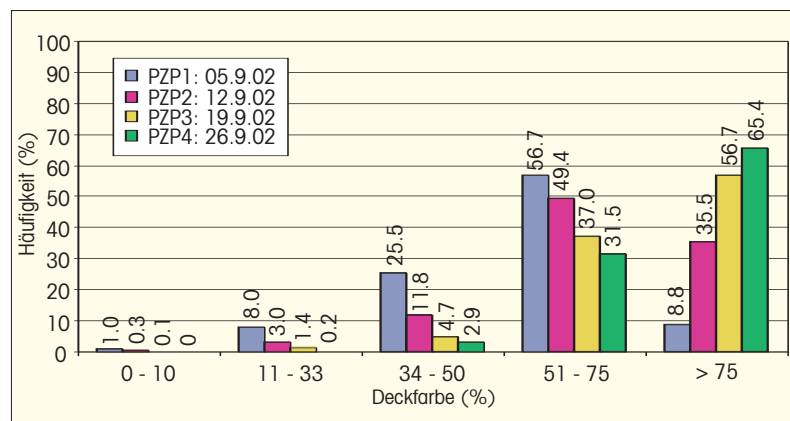


Abb. 2: Milwa: Deckfarbe in Abhängigkeit vom Pflücktermin 2002 (PZP1 – PZP4, Ernte von 5 Bäumen, 90 – 100 kg, 750 bis 850 Früchte).

**Tab. 1: Milwa: Erntedaten und -werte in verschiedenen Versuchsjahren.**

	Jahr	Herkunft	Pflückzeitpunkt			
			1	2	3	4
Erntedatum	2002	A	5.9.	12.9.	19.9.	26.9.
	2003	A	28.8.	4.9.	11.9.	18.9.
	2004	A	(9.9)	16.9.	23.9.	30.9.
		B	–	16.9.	22.9.	30.9.
	2005	A			21.9.	
		B			21.9.	
Fruchtgewicht (g)	2002	A	123	137	134	143
	2003	A	128	141	149	146
	2004	A	(117)	123	138	144
		B		147	158	159
	2005	A			155	
		B			181	
Fruchtgrösse (mm)	2002	A	63	72	72	71
	2003	A	67	75	75	72
	2004	A	(63)	67	71	75
		B		75	75	77
	2005	A			75	
		B			78	
Fruchtfleischfestigkeit (kg/cm <sup>2</sup> )	2002	A	8.1	7.2	7.2	6.8
	2003	A	11.5	10.3	9.6	9.2
	2004	A	(9.4)	8.9	8.3	7.6
		B	–	9.2	8.3	8.4
	2005	A			9.1	
		B			8.8	
Zuckergehalt (°Brix)	2002	A	11.3	11.7	11.9	12.2
	2003	A	13.1	13.7	14.3	14.0
	2004	A	(11.3)	11.6	11.4	11.9
		B		11.2	11.3	11.8
	2005	A			12.1	
		B			11.8	
Stärke-Abbau (Jodzahl 1 – 10)	2002	A	3.1	4.0	5.5	5.4
	2003	A	4.9	6.6	5.4	6.8
	2004	A	(1.4)	3.2	3.6	4.6
		B		1.4	3.0	4.6
	2005	A			3.1	
		B			2.9	
Reifeindex nach Streif (Festigkeit/Brix × Jodzahl)	2002	A	0.250	0.175	0.116	0.106
	2003	A	0.196	0.120	0.140	0.100
	2004	A	(0.588)	0.337	0.265	0.201
		B		0.693	0.285	0.158
	2005	A			0.238	
		B			0.216	
Säuregehalt (g Apfelsäure/L)	2002	A	6.3	7.2	7.2	7.1
	2003	A	7.1	6.7	7.1	6.3
	2004	A	(5.0)	4.6	5.0	4.9
		B		5.7	5.9	5.8
	2005	A			4.9	
		B			6.0	

färbung von Milwa sehr gut, in der Regel wiesen über 90% aller Früchte eine Deckfarbe von mehr als 50% auf.

Die Fruchtgrösse und Ausfärbung wurden neben dem Erntezeitpunkt auch durch die Herkunft beeinflusst. Dies ist aus den Daten der Jahre 2004 und 2005 ersichtlich (Tab. 1). Die Früchte der Herkunft B waren in beiden Jahren bei etwa gleicher Behangsstärke etwas grösser als diejenigen der Herkunft A, wie in Tabelle 2 für das Erntejahr 2005 ersichtlich ist. Die Ausbildung der Deckfarbe der Früchte der Herkunft A war hingegen etwas ausgeprägter als bei der Herkunft B, obwohl sie im Reifegrad aufgrund des Reifeindex (Tab. 1) als etwa gleich oder Herkunft A sogar als etwas weniger reif eingestuft werden könnten. Bemerkenswert ist, dass die Früchte der Herkunft B 2004 und 2005 höhere Säuregehalte aufwiesen als

**Tab. 2: Milwa: Grössenklassen und Deckfarbe in Abhängigkeit vom Standort (Anteil der Früchte in %).**

Herkunft	Grössenklassen (mm)				
	< 60	60-70	70-80	80-90	> 90
A	2.8	33.4	58.2	5.6	0
B	0	7.0	70.8	22.2	0

Herkunft	Farbklassen (% Deckfarbe)				
	< 10	10-33	33-50	50-75	> 75
A	0.1	0.7	1.5	19.7	77.9
B	0	0.5	12.1	57.2	30.2

diejenigen der Herkunft A. Die Fruchtfleischfestigkeit und Zuckergehalte waren in den gleichen Bereichen.

### Lagerung

Die Lagerfähigkeit einer Apfelsorte ist sortenspezifisch und wird durch den Reifegrad bei der Ernte und massgebend durch die Lagerfaktoren Temperatur sowie CO<sub>2</sub>-Gehalt und O<sub>2</sub>-Gehalt der Lageratmosphäre bestimmt. Es zeigte sich, dass Milwa eine kältetolerante Apfelsorte und bei 0.5 bis 1 °C gut lagerbar ist. Unter ULO-Bedingungen bei 4 °C nahm die Fruchtfleischfestigkeit der Früchte während zehn Monaten Lagerung um 2.4 kg/cm<sup>2</sup> ab, bei 0.5 bis 1 °C beschränkte sich die Abnahme auf 0.8 kg/cm<sup>2</sup>. Im Vergleich mit anderen gängigen Sorten ist dies sehr wenig.

Milwa hat sich in allen Lagerversuchen über die letzten sieben Jahre durch eine gute Erhaltung der Fruchtfleischfestigkeit während der Lagerung und auch während der jeweils anschliessenden zehntägigen Nachlagerung bei 20 °C (shelf-life) ausgezeichnet. Dies traf auch bei den verschiedenen Pflückterminen zu. Als Beispiel sind die Resultate der Lagersaison 2003/04 aufgeführt, die jeweils die Fruchtfleischfestigkeit bei der Ernte und dann bei den Auslagerungen im Januar, April und im Juni sowie nach den jeweiligen Nachlagerungen zeigen (Abb. 3).

Die Zuckergehalte lagen im Jahr 2003 bei der Ernte beim ersten Pflückzeitpunkt bei 13 °Brix und stiegen bis zum vierten Pflückzeitpunkt auf 14 °Brix. Anzumerken ist, dass im Jahr 2003 die Zuckergehalte aller Apfelsorten höher waren als in anderen Jahren. Bei Milwa erreichten sie in den anderen Jahren gewöhnlich 11 bis 12 °Brix (Tab. 1). Die Zuckergehalte nahmen während der Lagerung in allen Jahren um 1.5 bis 2 °Brix zu. Dies ist wohl auf die Umwandlung von Stärke in Zucker zurückzuführen. Bei anderen Sorten ist die Zunahme in der Regel geringer.

Bei den Säuregehalten wurde erwartungsgemäss eine Verminderung während der Lagerung und auch während der Nachlagerung festgestellt (Abb. 4). Die Resultate der Lagersaison 2003/04 sind auch in diesem Falle repräsentativ und widerspiegeln den Säureabbau, wie er auch in den anderen Versuchsjahren zu verzeichnen war. Insgesamt vermindert sich der Säuregehalt während einer Lagerung von zehn Monaten um etwa 30% und während der Nachlagerung zusätzlich um bis zu 10%.

In den Lagerversuchen mit Milwa sind bisher nie Lagerstörungen (Fleischbräune, Hautbräune oder andere) festgestellt worden.

### SmartFresh™ (1-MCP) und Ethylen

Seit Herbst 2005 darf in der Schweiz SmartFresh™ beziehungsweise 1-MCP bei der Apfellerung eingesetzt werden. Bekanntlich kann dadurch das Weichwerden und der Säureabbau verlangsamt werden. Versuche an Milwa zeigten weder eine positive noch negative Wirkung auf die Fruchtfleischfestigkeit oder den Säureabbau. In diesen Versuchen sollte zusätzlich abgeklärt werden, ob sich durch höhere CO<sub>2</sub>-Gehalte in der Lageratmosphäre eine zusätzliche Verbesserung der Lagerfähigkeit von Milwa erreichen liesse, oder ob sich allenfalls CO<sub>2</sub>-Lagerschäden ergäben, insbesondere bei einer gleichzeitigen 1-MCP-Behandlung. Es wurden keine Lagerschäden beobachtet, weder bei den Früchten der Herkunft A noch bei den Früchten der Herkunft B (Daten nicht gezeigt). Durch erhöhte CO<sub>2</sub>-Gehalte von 3% statt 1.5% konnten die Fruchtfleischfestigkeit und auch der Säuregehalt geringfügig besser erhalten werden. Ein höherer CO<sub>2</sub>-Gehalt als bisher empfohlen, hätte den Vorteil, dass Milwa unter den gleichen ULO-Bedingungen wie Elstar oder Gala gelagert werden könnte und eine Mischlagerung möglich wäre. Erwähnenswert ist zudem, dass eine Lagerung bei 3% CO<sub>2</sub> geringere CO<sub>2</sub>-Absorber-Laufzeiten zur Folge hätte, weil die Effizienz von Absorbieren bei höheren CO<sub>2</sub>-Gehalten um 30 bis 60% höher ist und damit die Betriebskosten etwas erniedrigt werden könnten.

Im Zusammenhang mit der 1-MCP-Behandlung wurden die Ethylenbildungsraten von Milwa gemessen. Diese Sorte bildete bei der Ernte und auch nach den Auslagerungen bis Juni nur Spuren von Ethylen. Die Sorte Elstar bildet in der Regel bei der Ernte ebenfalls nur Spuren von Ethylen, später, bei den Auslagerungen steigt dann die Ethylenproduktion an. Möglicherweise ist diese geringe Ethylenproduktion von Milwa der Grund für die gute Erhaltung der Fruchtfleischfestigkeit. Im Weiteren ist dies möglicherweise ein Grund für die Wirkungslosigkeit von 1-MCP bei dieser Sorte. Eine 1-MCP Behandlung von Milwa ist deshalb nicht sinnvoll.

### Konsumententest

In Konsumententests und Verkostungen mit Experten erzielt Milwa in der Regel gute Beurteilungen (Kellerhals et al. 2002, Leumann et al. 2004, Eigenmann et al. 2005). In diesem Bericht wird ein Konsumententest mit Milwa vorgestellt, in dem der Einfluss des Pflückzeitpunkts auf die Beliebtheit bei Konsumenten abgeklärt und zur Festlegung des Pflückfensters herangezogen werden sollte. Der Test wurde am 4. und 5. Juni 2004 mit Früchten des Erntejahres 2003 nach einer ULO-Lagerung von neun Monaten und einer Nachlagerung von sieben Tagen durchgeführt. Bewertet wurde zuerst das Aussehen mit einer neunteiligen Skala von 1 = «finde ich extrem nicht ansprechend», über 5 = «weder abstossend noch ansprechend», bis 9 = «fin-

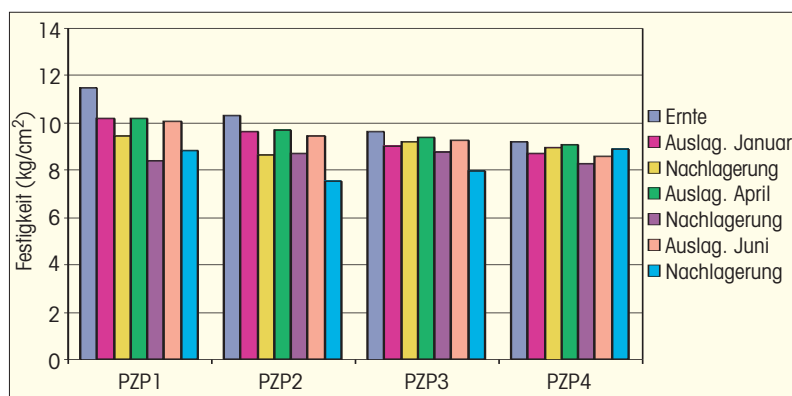


Abb. 3: Milwa: Fruchtfleischfestigkeit in Abhängigkeit vom Pflückzeitpunkt (PZP1-4) und der Lagerung sowie Nachlagerung. Lagerbedingungen: ULO 0.5 bis 1°C, 92 ± 2% r.F., 1.5% CO<sub>2</sub>, 1% O<sub>2</sub>.

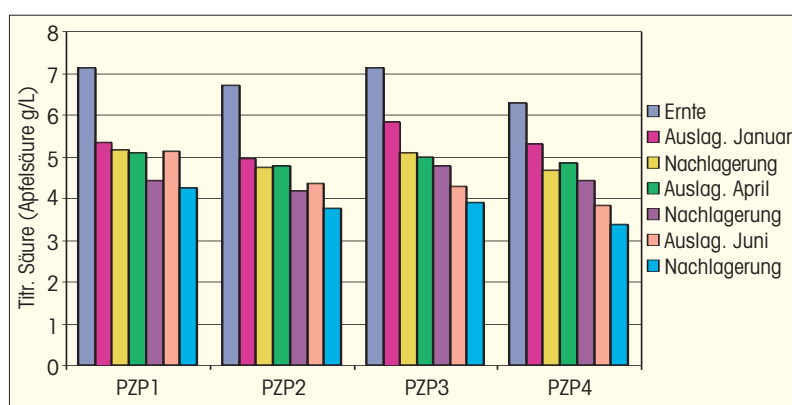


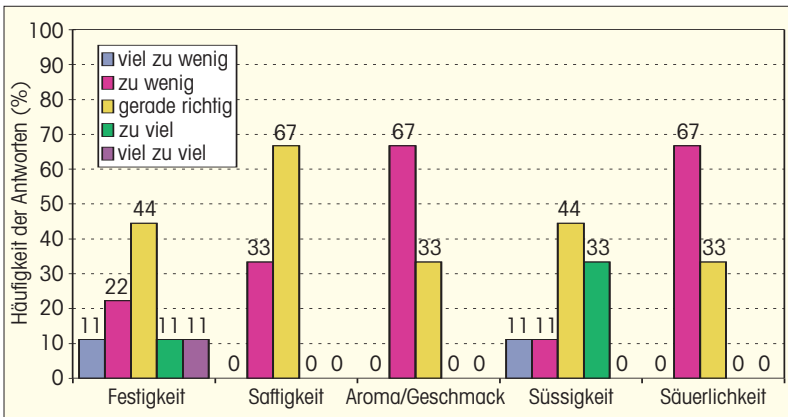
Abb. 4: Milwa: Säuregehalt in Abhängigkeit vom Pflückzeitpunkt (PZP1-4) und der Lagerung sowie Nachlagerung. Lagerbedingungen: ULO 0.5 bis 1°C, 92 ± 2% r.F., 1.5% CO<sub>2</sub>, 1% O<sub>2</sub>.

Tab. 3: Milwa Konsumententest 2004: Einfluss des Pflückzeitpunkts auf die Analysenwerte und die Beliebtheit des Aussehens und das Gesamturteil (Essqualität).

	PZP1	PZP2	PZP3	PZP4
Fleischfestigkeit (kg/cm <sup>2</sup> )	8.3	7.2	7.8	6.9
Zuckergehalt (°Brix)	15.5	15.0	15.2	15.2
Säuregehalt (g Apfelsäure/L)	4.2	3.8	4.0	3.5
Aussehen (1 – 9)	6.4	6.9	7.3	6.7
Gesamturteil (Essqualität 1 – 9)	6.9	6.4	6.8	6.4
<b>Anteil (%) in Gütekatgorie</b>				
ungenügend	9.5	7.5	0.0	4.8
gut	19.0	35.0	35.7	38.1
sehr gut	71.4	57.5	64.3	57.1
Reifeindex bei der Ernte	0.196	0.120	0.140	0.100

Erntejahr 2003, Lagerung 9 Monate, ULO-Bedingungen: 0.5 – 1 °C, 92 ± 2% r.F., 1.5% CO<sub>2</sub>, 1% O<sub>2</sub>, Nachlagerung 7 Tage bei 20 °C.

de ich ausserordentlich schön». Anschliessend wurden die Testpersonen gebeten, einen Biss beziehungsweise ein Stück eines Apfels zu nehmen und dann ihre Bewertung in einer von neun Kategorien (von «extrem ungerne» = 1, über «weder gern noch ungerne» = 5, bis «extrem gern» = 9 zuzuordnen. Zusätzlich wurden die Testpersonen gebeten, mittels des «Gerade-Richtig-Test» die Festigkeit, die Saftigkeit, das Aroma/den Geschmack, die Süssigkeit und die Säuerlichkeit als «viel zu wenig», «zu wenig», «gerade richtig», «zu viel» oder «viel zu viel» einzustufen. An jedem



**Abb. 5:** Die weniger als 6% Milwa (Gesamtzahl der Früchte 200) der Gütekategorie «ungenügend» im Gerade-Richtig-Test: Die Saftigkeit ist auch in dieser Kategorie hervorragend.

Apfel wurden nach der Degustation die Fruchtfleischfestigkeit, der Zucker- und der Säuregehalt bestimmt.

Die Analysenwerte und die Konsumentenbeurteilungen sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Früchte des ersten Pflückzeitpunkts zeigten die höchste Fruchtfleischfestigkeit, diejenigen des vierten Pflückzeitpunkts (PZP4) die tiefste. Beim Zuckergehalt lagen keine Unterschiede vor. Der tiefste Säuregehalt war bei den Früchten des PZP4 zu verzeichnen. Beim Aussehen schnitten die Früchte des PZP1 am schlechtesten ab. Dies war, im Vergleich zu den Früchten der anderen PZPs, vermutlich auf die etwas geringere Ausbildung der Deckfarbe zurückzuführen (Abb. 2). Im Gesamturteil (Essqualität) waren die Unterschiede gering, wobei die Früchte des PZP2 und PZP4 etwas tiefere Einstufungen aufwiesen als diejenigen der PZP1 und PZP3. Aufgrund des Gesamturteils wurden die Äpfel in drei Gütekategorien eingeteilt; «ungenügend» = 1 bis 3, «gut» = 4 bis 6 und «sehr gut» = 7 bis 8. Bemerkenswert war, dass der Anteil der Kategorie «sehr gut» mit 71.4% beim PZP1 am höchsten war. Im Durchschnitt über alle Pflückzeitpunkte war er 62.6%. Der Anteil der Kategorie «ungenügend» mit 5.4% über alle Pflückzeitpunkte war im Vergleich mit anderen Sorten sehr gering. Ein Anteil dieser Kategorie unter 10% ist sehr gut und bis zu 15% akzeptabel. Aus den Beurteilungen der Kategorie «ungenügend» mittels des «Gerade-Richtig-Tests» geht hervor, dass diese in der Festigkeit teilweise zu weich, aber teilweise auch zu fest waren (Abb. 5). Zusätzlich konnten sie die Ansprüche an das Aroma/Geschmack sowie an die Säuerlichkeit nicht ganz erfüllen. Solange die Beurteilung «gerade

richtig» unter 50% liegt, sind die Erwartungen an die entsprechende Qualitätseigenschaft nicht erfüllt. Bemerkenswert war, dass Milwa die Ansprüche an die Saftigkeit immer erfüllen konnte, auch bei der Kategorie «ungenügend» lag die Häufigkeit der Antworten für «gerade richtig» bei 67%. Bei der Gütekategorie «gut» lag die Häufigkeit der Antwort «gerade richtig» für alle Eigenschaften bei 50% und für die Gütekategorie «sehr gut» bei 80 bis 93%. Dies zeigt, dass Milwa die Qualitätserwartungen der Konsumenten umfassend erfüllt und deshalb die Essqualität im Vergleich mit anderen Sorten als besser und sehr hoch eingestuft wird.

### Fazit

Milwa zeichnet sich durch eine sehr ansprechende Saftigkeit und Knackigkeit aus. Diese Sorte ist gut bis im Juni lagerbar und verliert unter ULO-Lagerbedingungen nur wenig an Fruchtfleischfestigkeit. Sie weist ein weites Pflückfenster auf, das durch die folgenden Bereiche festgelegt werden kann: Fruchtfleischfestigkeit (kg/cm<sup>2</sup>) 7 bis 9, Zuckergehalt (Brix) 11.5 bis 12.5, Stärkeabbau (10er Skala) 4 bis 5, Reifindex nach Streif 0.15 bis 0.11 und Säuregehalt (g Apfelsäure/L) 5.5 bis 6.5. In den bisherigen Lagerversuchen wurden keine Lagerstörungen beobachtet. Milwa scheint kalteverträglich zu sein und ist nicht CO<sub>2</sub> empfindlich. Vorläufig werden die folgenden ULO-Lagerbedingungen empfohlen: Lagertemperatur 0.5 bis 1 °C, 92 ± 2% r.F., 2 bis 3% CO<sub>2</sub> und 1% O<sub>2</sub>.

### Literatur

Eigenmann Ch., Höhn E. und Kellerhals M.: Apfelsorten: Was wollen die Konsumenten? Schweiz. Z. Obst- Weinbau, 141 (19), 6–9, 2005.  
 Kellerhals M.: Milwa, die Apfelsorte; Diwa®, die Marke. Schweiz. Z. Obst- Weinbau, 142 (12), 13–14, 2006.  
 Kellerhals M., Höhn E. und Sauer C.: Diwa – die neue Schweizer Apfelsorte. Schweiz. Z. Obst- Weinbau 138, 571–573, 2002.  
 Kellerhals M., Gantner S. und Krebs Chr.: Neue Apfelsorten auf dem Prüfstand. Schweiz. Z. Obst-Weinbau, 140 (12), 8–11, 2004.  
 Leumann R., Kellerhals M., Schärer H. und Höhn E.: Konsumententest von Diwa®, Elstar und Idared mit Befragungen zum Apfelkonsum. Schweiz. Z. Obst-Weinbau, 140 (21), 6–9, 2004.  
 Maas F.: FAW 5878 (Diwa®) an Apple Cultivar That Needs Thinning to Produce Marketable Fruit Sizes. The Compact Fruit Tree, 37, 47, 2004.

## RÉSUMÉ

### Milwa – juteuse, croquante et de bonne conservation

Un groupe renommé de marchands de fruits s'apprête à commercialiser en Suisse sous la marque «Diwa®» la variété de pomme suisse Milwa. Hors de Suisse, Milwa est une variété de club qui parvient sur le marché sous la désignation «Junami®». Milwa se caractérise par sa chair très juteuse et croquante et par son goût agréable. Les études réalisées jusqu'ici au moment de la récolte et pendant le stockage ont révélé que Milwa se conservait bien et que la chair restait parfaitement ferme et juteuse jusqu'en juin. Milwa se distingue en outre par sa longévité en rayon. La fenêtre de récolte est également longue grâce à une coloration rouge bâtive et intense, ce qui donne une grande flexibilité pour la récolte. Les études du comportement à l'entreposage n'ont pas révélé le moindre problème. Milwa semble bien supporter le froid et n'est pas sensible au CO<sub>2</sub>. Des essais au MCP sur Milwa n'ont eu aucun effet positif ou négatif sur la fermeté de la chair ou la dégradation de l'acidité. C'est pourquoi le traitement au MCP n'est pas recommandé pour Milwa.