

(Aus der Bundesanstalt für Agrarbiologie, Linz, Direktor: Dipl.-Ing. Dr. J. Wimmer)

Botanisch-pomologische und physikalisch-chemische Charakterisierung und Evaluierung von Apfel- und Birnenlandsorten oberösterreichischer Herkunft

2. Mitteilung: Physikalisch-chemische Untersuchungen

Von S. BERNKOPF

1. Einleitung und Problemstellung

In weiten Teilen Österreichs ist es bei Obstgehölzen in den letzten Jahrzehnten zu einer immer schneller fortschreitenden genetischen Erosion gekommen, deren Ursachen nicht nur in der geänderten Struktur der landwirtschaftlichen Praxis, sondern auch in einer neuen Qualität der Vermarktung und des Konsumverhaltens bei Obst und Obstprodukten liegen.

Zur Rettung gefährdeter genetischer Ressourcen begann die Bundesanstalt für Agrarbiologie im Jahre 1981 mit dem Studium und der in situ-Erhaltung von oberösterreichischen Extensivobstsorten. Im Jahre 1984 folgte die Errichtung einer Genbankanlage für Apfel- und Birnenlandsorten.

Gleichzeitig wurde ein Forschungsprojekt über die botanisch-pomologische und physikalisch-chemische Charakterisierung von 24 Apfel- und 27 Birnensorten begonnen. Aufgabe dieses Projektes war es, einen umfassenden Datenpool für die Obstbauern, Obstzüchter, Verwertungsbetriebe und Konsumenten zu schaffen (BERNKOPF 1989 und 1990).

2. Material und Methoden

2.1 Material

Bei der Herstellung, Lagerung und anschließenden physikalisch-chemischen Untersuchung der Preßsäfte wurden eine hydraulische Obstpresse UBMO (Fa. Stossier), eine Laborzentrifuge (ca. 2000 g), ein Spektralphotometer DM 4 (Fa. Zeiss), ein pH-Meter, ein VAO-Naßveraschungsautomat (Fa. Paar), ein Flammenphotometer (Fa. Eppendorf) sowie ein Atomabsorptionsspektralphotometer 360 (Fa. Perkin-Elmer) verwendet.

2.2 Methoden

2.2.1 Obsternte

Es wurden ca. 50 kg im Zustand der Baumreife geerntet, gut vermischt und auf zwei Obstkisten verteilt.

2.2.2 Lagerung des Obstes

Eine Obstkiste wurde über Nacht in den Kühlraum (ca. 4°C) gestellt und das Obst am nächsten Morgen gepreßt, während die andere in einem Lagerraum bei einer Temperatur von 10–12°C und einer Relativen Luftfeuchtigkeit von ca. 70–80% zehn Tage gelagert wurde.

2.2.3 Gewinnung der Preßsäfte

2.2.3.1 Standardisierung des Preßvorganges

Es wurden vier mal 25 kg Äpfel einer sehr frühreifen Landsorte unter folgenden Bedingungen aufbereitet und gepreßt:

- 1) Obstwäsche: ca. 25 kg Äpfel wurden in einem PVC-Bottich unter fließendem Wasser 3 Minuten gewaschen, dann in einem allseits perforierten PVC-Korb abtropfen gelassen (10 Minuten). Das Obst wurde dann auf einer Dezimalwaage gewogen.
- 2) Obstvermahlung: das gewaschene Obst wurde in der über der Presse angeordneten Mühle vermahlen.
- 3) Herstellung der Preßpackungen: verwendet wurden Preßtücher aus Terylen. Die Packungen waren – die letzte Packung meist ausgenommen – entsprechend dem Preßrahmen 6–7 cm hoch und wogen zwischen 7 und 8 kg.
- 4) Preßvorgang: hier war es wichtig, die Steigerung des spezifischen Druckes auf den Maximalwert von ca. 12 kp/cm² in Stufen vorzunehmen. Als Vorlagebehälter diente eine PVC-Wanne.
Stufe 1: 3 min bei ca. 2 kp/cm²
Stufe 2: 2 min bei ca. 4 kp/cm²
Stufe 3: 2 min bei ca. 8 kp/cm²
Stufe 4: 3 min bei ca. 12 kp/cm²
- 5) Feststellung der Saftausbeute: der Preßsaft wurde gewogen und die Saftausbeute (in Gew.%) berechnet.
- 6) Reproduzierbarkeit der Preßmethode: es wurde ein Variationskoeffizient von 3,13% ermittelt.

2.2.3.2 Preßverfahren im Routinebetrieb

Das Preßverfahren wurde wie oben dargestellt durchgeführt; es wurde jedoch aus organisatorischen, arbeitstechnischen und Kostengründen jeweils nur eine Pressung durchgeführt. Bei Vorversuchen hat sich herausgestellt, daß Pressungen von Äpfeln oder Birnen mit einem durchschnittlichen Penetrometerwert von <3,5 kp/cm² nicht mehr möglich sind.

2.2.3.3 Zentrifugation der Preßsäfte

Durch verschiedene Enzyme (z. B. Phenoloxidasen) kommt es bei der Berührung der Säfte mit Luftsauerstoff zu Braunfärbungen bzw. zur Ausfällung von Gerbstoffkomplexen. Letztere hätten bei den folgenden Saftanalysen gestört und wurden mittels Zentrifugation bei ca. 2000g (15 min) entfernt.

2.2.3.4 Lagerung der Preßsäfte

Die zentrifugierten Säfte konnten aus arbeitstechnischen Gründen nicht sofort untersucht werden. Sie wurden bei -20°C eingefroren. Im Rahmen von Vorversuchen zur Festlegung der Konservierungsmethode konnten dabei für die Parameter Glucose, Fructose und Saccharose Wiederfindungsraten von 98,7%, 99,6% und 98,6% erzielt werden.

2.2.3.5 Untersuchung der Säfte

Die Preßsäfte wurden auf diverse chemische und physikalische Parameter hin untersucht: Relative Dichte 20°C/20°C (IFU= Internationale Fruchtsaftunion Nr.1, ANONYM 1962); Glucose, Fructose, Saccharose, D-Sorbit, Citronensäure, L-Äpfelsäure (ANONYM 1983); Na, K, Mg, Ca, PO_4^{3-} (ANONYM 1983 a); Titrierbare Säure (IFU Nr. 3, ANONYM 1962); Asche (IFU Nr.9, ANONYM 1962); pH-Wert (IFU Nr.11, ANONYM 1962); Polyphenole (AMERINE und OUGH 1980).

3. Ergebnisse

3.1 Allgemeines

In den Ergebnistabellen der diversen Parameter wurden jene Werte, die aus Pressungen ungelagerten Obstes resultierten, mit „A“ und jene aus Pressungen von 10 Tage gelagertem Obst mit „B“ bezeichnet. Es kam vor, daß bei bestimmten Birnensorten nach der Lagerung keine Pressung (Penetrometerwerte des Fruchtfleisches $<3,5\text{kp/cm}^2$) bzw. innerhalb des Untersuchungszeitraumes nur 1 Pressung möglich war.

3.2 Saftausbeute, Relative Dichte, Gesamtzucker

Die erzielten Werte der Saftausbeute sind auch im Zusammenhang mit der verwendeten Versuchspresse zu sehen. Die unter großtechnischen Rahmenbedingungen erzielbaren Werte liegen wahrscheinlich höher. Trotzdem sind die Unterschiede zwischen den Sorten beachtenswert. Die Resultate zeigen, daß die Saftausbeute bei den Apfelsorten mit durchschnittlich 72,7% (R = 67,3 bis 79,3%) höher waren als jene der Birnensorten mit durchschnittlich 69,3% (R = 61,0 bis 74,6%).

Die zehntägige Lagerung des Obstes führte bei den Apfel- und Birnensorten zu einer durchschnittlichen Verringerung der Saftausbeute um je 3,4%.

Die relative Dichte 20°C/20°C lag bei den Apfelsorten durchschnittlich bei 1,0517, wobei die Sorte Mostzeuner mit 1,0412 den niedrigsten und Weberbartl mit 1,0659 den höchsten Wert aufwies. Die Birnensorten erwiesen sich mit einem Durchschnittswert von 1,0575 etwas extraktstärker. Die Variationsbreite war allerdings bedeutend höher (Rote Landlbirne: 1,0375, Kleine Landlbirne: 1,0784 bzw. 1,0805 nach der Lagerung). Die Lagerung des Obstes führte durchschnittlich nur zu geringen Steigerungen der Werte (0,1% bei den Apfelsorten, 0,2% bei den Birnensorten).

Der Gesamtzuckergehalt (Summe aus Glucose, Fructose und Saccharose) zeigte zwar im Vergleich Apfel- zu Birnensorten keine allzugroßen Unterschiede in den Durchschnittswerten (100,8 gegenüber 109,5 g/l), wohl aber hinsichtlich der Maximalwerte. Die Sorte Kleine Landlbirne erreichte nach der Weißen Pelzbirne den zweithöchsten Durchschnittswert von 147,24 g/l (gelagert: 152,81 g/l) und den höchsten Saisonwert von 230,71 g/l (gelagert: 234,07 g/l). Die Ergebnisse werden in den Tabellen 1 und 2 dargestellt (siehe Anhang).

3.3 Glucose, Fructose, Saccharose

Die Birnensorten zeigten gegenüber den Apfelsorten bedeutend höhere Gehalte an Glucose und Fructose. Interessant dabei ist, daß die alte Mostapfelsorte Weißer Griesapfel mit 92,16 (gelagert: 99,11) g/l sowie die Weiße Pelzbirne mit 129,98 (gelagert: 136,07) g/l sehr hohe Fructose-Saisonwerte aufwiesen.

Im gelagerten Obst stiegen bei den Apfelsorten die Gehalte an Glucose um 7,4%, an Fructose um 0,6%. Bei den Birnensorten sank der Glucosegehalt um 0,2%, während sich der Fructosegehalt um 6,9% erhöhte. Die Saccharosegehalte fielen bei den Apfelsorten um 2,9%, bei den Birnensorten um 3,7% ab (Tabellen 3 und 4, siehe Anhang).

3.4 D-Sorbit, L-Äpfelsäure und Citronensäure

Der D-Sorbitgehalt lag bei den Birnensorten durchschnittlich doppelt so hoch wie bei den Apfelsorten (23,63 gegenüber 10,57 g/l). Die Gehalte wiesen größere saisonale Schwankungen auf. Was die Lagerung des Obstes betrifft, so konnte bei einigen Sorten ein starker Anstieg, bei anderen Sorten wieder eine deutliche Reduktion der Werte festgestellt werden. Durchschnittlich sanken die Gehalte bei den Apfelsorten um 2,4%, während jene bei den Birnensorten um 4,6% anstiegen.

L-Äpfelsäure und Citronensäure sind jene Säuren, die in den Äpfeln und Birnen schwerpunktmäßig vorhanden sind. Was die Durchschnittswerte der untersuchten Sorten betrifft, so lag das Verhältnis Äpfelsäure : Citronensäure bei den Apfelsorten bei ca. 100 : 1, bei den Birnensorten nur bei ca. 3 : 1. Die Apfelsorten enthielten ca. doppelt so viel L-Äpfelsäure wie die Birnensorten (10,93 g/l gegenüber 5,95 g/l). Letztere wiesen mit 1,88 g/l gegenüber 0,10 g/l bedeutend höhere Gehalte an Citronensäure auf. Während der zehntägigen Lagerung des Obstes sanken bei den Apfel- und Birnensorten die Werte der L-Äpfelsäure um 7,2% bzw. 16,5%, jene der Citronensäure um 20,0% bzw. 11,7% (Tabellen 5 und 6, siehe Anhang).

3.5 Titrierbare Säure, pH-Wert, Polyphenole

Die Titrierbare Säure ist einer der wichtigsten Parameter in der Analytik von Obstsaften. Der Hauptbestandteil ist bei den Apfel- und Birnensorten L-Äpfelsäure. Analog zum Gehalt an L-Äpfelsäure sind die entsprechenden Durchschnittswerte der Titrierbaren Säure bei den Apfelsorten mit 11,4 g/l bedeutend höher als bei den Birnensorten mit 7,8 g/l. Die Apfelsorte Roter Wiesling sowie die Sorte Grüne Pichlbirne wiesen mit 20,3 g/l bzw. 12,1 g/l die höchsten Durchschnittswerte auf. Die lagerungsbedingte Abnahme betrug bei den Apfelsorten 6,1% und bei den Birnensorten 6,8%.

Was den pH-Wert betrifft, unterschieden sich die Apfel- und Birnensorten nur minimal (3,28 gegenüber 3,43). Bei einigen Birnensorten (Rote Haindlbirne, Steyreggerbirne, Schweizer Wasserbirne) wurden zumindest nach der Lagerung Werte > 4,0 festgestellt. Lagerungsbedingt erhöhten sich die Werte bei den Apfelsorten um 1,3% und bei den Birnensorten um 3,4%.

Der Polyphenolgehalt lag bei den Birnensorten mit 3,27 g/l gegenüber 1,61 g/l bei den Apfelsorten doppelt so hoch. Einige Klärbirnensorten erreichten saisonale Spitzenwerte (Rote Püллерbirne: 9,82 g/l). Beim gelagerten Obst stellte sich heraus, daß die Gehalte bei den Apfelsorten um 3,6% gestiegen, jene bei den Birnensorten um 35,8% gesunken waren (Tabellen 7 und 8, siehe Anhang).

3.6 Asche, Kalium, Calcium, Magnesium und Phosphat

Mit Ausnahme des Phosphatgehaltes zeigten sich zwischen Apfel- und Birnensorten keine sehr großen Unterschiede (Tabelle 9).

Tabelle 9
Gehalte an Asche in g/l bzw. an K, Ca, Mg, und PO_4^{3-} in mg/l

Parameter	Apfelsorten		Birnensorten	
	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Asche	3,05	(1,90–4,90)	3,38	(1,66–6,54)
K	1147	(685–1740)	1343	(755–2100)
Ca	39	(15–94)	55	(27–97)
Mg	46	(33–74)	61	(35–87)
PO_4^{3-}	185	(52–337)	308	(112–547)

\bar{x} = Mittelwert, R = Variationsbreite

4. Diskussion

Die Tatsache, daß es in der Literatur nur wenige sortenspezifische Daten über die hier untersuchten Parameter gibt, macht eine Diskussion schwierig. Darüberhinaus sind manche Ergebnisse aufgrund unterschiedlicher technologischer und analytischer Methoden nur bedingt vergleichbar (z. B. Saftausbeute, Gerbstoffgehalt). Von einigen Parametern, wie Glucose, Fructose, Saccharose, Citronensäure, L-Äpfelsäure und Mineralstoffen sind in der Fruchtsaftanalytik nur sogenannte RSK-Werte (Richtwerte und Schwankungsbreiten der Kennzahlen) bekannt. Da diesen Werten Analysendaten von tausenden industriell hergestellten Säften zugrundeliegen, sind Vergleiche nur bedingt zulässig. Stellt man z. B. hinsichtlich der Relativen Dichte 20°C/20° Vergleiche mit den entsprechenden RSK-Werten von Birnen- und Apfelsäften an, so liegen dort die Richtwerte jeweils bei 1,0450, die Schwankungsbreiten bei den Apfelsäften zwischen 1,0450 und 1,0570, bei den Birnensäften zwischen 1,0450 und 1,0550 (BIELIG und Ma. 1982). Der Richtwert stellt dabei keine absolute Größe dar. Er wird nach HOFSSOMMER und BIELIG (1982) als jener Wert definiert, der normalerweise selten unterschritten wird.

Was die Maximalwerte betrifft, so lagen diese bei den Apfelsorten (Weberbartl: 1,0659) und bei den Birnensorten (Kleine Landbirne: 1,0784) höher als die RSK-Werte.

Was den Gesamtzuckergehalt betrifft, so wird dieser in den seltensten Fällen wie in dieser Arbeit, durch Analyse von Glucose, Fructose und Saccharose festgestellt, sondern mit Fehling'scher Lösung bestimmt oder nach KOCH (1951) aus dem Oechsle-Wert über eine Annäherungsformel berechnet. Bei der versuchsweisen Anwendung der Methode nach KOCH (1951) stellte sich heraus, daß bei ca. der Hälfte der Sorten eine gute Übereinstimmung mit den analytisch bestimmten Werten gegeben war. Bei den restlichen Sorten lagen Differenzen zwischen ca. 10% und 30% vor.

Der in der Tabelle 10 dargestellte Vergleich mit Werten aus der Literatur zeigt hinsichtlich der Mittelwerte bestimmte Unterschiede auf, die teilweise aus der Unterschiedlichkeit der verwendeten Methoden (Probenahme, Saftgewinnung, Zuckeranalytik etc.) resultieren können.

Über die Gehalte an Glucose, Fructose und Saccharose gibt es außer den RSK-Werten kaum Literatur. Die unterschiedlichen sortenspezifischen Zu- und Abnahmen der Gehalte während der Lagerung verstärken den Eindruck, daß die Annahme, der Saccharosegehalt würde ständig zugunsten der Gehalte an Glucose und Fructose abnehmen, nicht stimmt, sondern daß der Nachreifungsprozeß viel komplexer abläuft, wobei dem Metabolismus der Polysaccharide eine gewisse Rolle zukommen dürfte.

Hinsichtlich des D-Sorbitgehaltes lagen die Werte bei den Birnensorten analog zu den Analysendaten von WEISS und SÄMANN (1979) bedeutend höher als bei den Apfelsorten. D-Sorbit stellt einen Zuckeraustauschstoff dar, der in der Diätetik, vor allem für Diabetiker, in der Zukunft interessant sein dürfte.

Tabelle 10

Gehalte einiger Apfel- und Birnensorten an Gesamtzucker und Titrierbarer Säure in g/l (\bar{x} , R) im Vergleich zur Literatur

Sorte	Gesamtzucker (g/l)			Titrierbare Säure (g/l)			Literatur
	\bar{x}	R	Literatur \bar{x}	\bar{x}	R	Literatur \bar{x}	
Gr. Rhein. Bohnapfel	121,71 (101,25 – 142,16)		68,2 143,6 113,98	8,7 (8,0 – 9,5)		3,82 5,45 —	FELLNER (1890) HOTTER (1902) STRAUSS u. WEISS (1965)
Plankenapfel	104,29 (76,51 – 127,61)		67,5 108,3	9,2 (8,3 – 9 – 7)		5,74 5,9	FELLNER (1890) WEIGERT (1892)
Grüne Pichlbirne	116,43 (100,59 – 141,56)		110,0 88,0 79,0	12,1 (9,8 – 14,8)		7,25 9,65 13,0	FELLNER (1890) LÖSCHNIG (1911) KLOSE (1894)
Gemeine Kochbirne	89,81 (76,74 – 102,86)		116,4 77,2	10,7 (10,1 – 11,3)		5,41 6,1	FELLNER (1890) KLOSE (1894)
Frauenbirne	107,98 (82,27 – 128,20)		82,3	8,9 (8,1 – 10,2)		6,7	KLOSE (1894)
Rote Püллерbirne	101,91 (71,02 – 138,91)		88,2	8,6 (7,1 – 9,5)		7,2	KLOSE (1894)

Es spielt auch in der Gärungstechnologie eine bedeutende Rolle. Die Tatsache, daß es kaum vergärbar ist und einige Sorten einen relativ hohen Gehalt aufweisen, gibt eine Erklärung für den erhöhten Gehalt an Restsüße in z. B. vergorenen Birnensäften (Gärmosten) und entkräftet so manchen Verdacht auf Manipulationen, wie z. B. die Unterbrechung der Gärung durch Inaktivierung der Hefe oder den Zusatz von Zucker.

Von den weiteren untersuchten Parametern liegen nur über die Titrierbare Säure und den „Gerbstoff“ (Polyphenole) einige Literaturdaten vor.

Hinsichtlich des Gehaltes an Titrierbarer Säure lagen die Werte gegenüber jenen in der Literatur meist bedeutend niedriger (Tabelle 10).

Was den Gehalt an Polyphenolen betrifft, so lagen die Werte bei den Apfel- und Birnensorten gegenüber den Werten bei KLOSE (1894), FELLNER (1890), WEIGERT (1892) und LÖSCHNIG (1911) bedeutend höher. Die Ursache kann in der unterschiedlichen Analyse-methode bzw. darin liegen, daß die Gehalte stark vom Erntezeitpunkt und der Dauer der Nachreife auf dem Lager abhängen. Die Lagerung des Obstes führte bei den Apfelsorten

im Gegensatz zu HOTTER (1894, 1895) nur zu geringen Abnahmen der Gehalte. Die unterschiedlich starke lagerungsbedingte Abnahme der Polyphenole bei den Apfel- und Birnensorten dürfte in verschiedenen reifungsphysiologischen Prozessen und unterschiedlichen Polyphenolen liegen.

Zusammenfassung

Im Untersuchungszeitraum 1984 bis 1986 wurden 24 Apfel- und 27 Birnensorten hinsichtlich ihrer physikalisch-chemischen Merkmale charakterisiert. Es handelte sich dabei vorwiegend um Sorten, die traditionellerweise bei der Herstellung von Fruchtsaft und Gärmost bzw. anderen Verarbeitungsprodukten Verwendung finden.

Das Obst wurde von in situ erhaltenen Bäumen im Zustand der Baumreife geerntet. Davon wurden direkt bzw. nach zehntägiger Lagerung Preßsäfte unter reproduzierbaren Bedingungen gewonnen und auf wichtige physikalisch-chemische Parameter, wie Relative Dichte, Glucose, Fructose, Saccharose, D-Sorbit, L-Äpfelsäure, Citronensäure, Titrierbare Säure, pH-Wert, Polyphenole, Asche und die Mineralstoffe Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium und Phosphat hin untersucht.

Dabei zeigte sich, daß die Gesamtzuckergehalte bei den Birnen wesentlich höher als jene der Äpfel waren. Während die Sorte Weiße Pelzbirne mit 155,36 g/l (R = 139,04 bis 171,67 g/l) den höchsten Durchschnittswert aufwies, wurde bei der Kleinen Landlbirne mit 230,71 g/l der höchste Saisonwert festgestellt. Hinsichtlich der Gehalte an Titrierbarer Säure lagen die Werte bei den Apfelsorten bedeutend höher als bei den Birnensorten. Darüberhinaus enthielten vor allem einige Birnensorten sehr hohe Polyphenolgehalte (bis zu 9,82 g/l). Nach zehntägiger Lagerung des Obstes konnte eine Abnahme an Saccharose und Titrierbarer Säure, eine Zunahme von Glucose und Fructose und bei vielen Birnensorten eine starke Abnahme des Polyphenolgehaltes festgestellt werden.

Botanical-pomological and Physical-chemical Characterization and Evaluation of Apple and Pear Landraces From Upper Austria

Part II: Physical-chemical Investigations

During the period of this study, 1984 to 1986, 24 apple and 27 pear landraces from Upper Austria were characterized and evaluated in respect to their physical-chemical features. They were mostly races traditionally used for the preparation of fruit juices, ciders, perries and other fruit products. The fruit was harvested from trees maintained in situ. Juice was pressed under reproducible conditions immediately after harvesting and ten days later. Various physical-chemical parameters such as relative density, glucose, fructose, saccharose, D-sorbitol, malic acid, citric acid, titratable acids, pH-values, polyphenols, ash and the minerals sodium, potassium, calcium, magnesium and phosphate were tested.

Thereby it was discovered that the pear landraces had much higher total sugar contents than the apple landraces. The landrace „Weiße Pelzbirne“ had the highest average total sugar content (\bar{x} = 155.36 g/l, R = 139.04 to 171.67 g/l). The highest total sugar values in one year was found in the landrace „Kleine Landlbirne“ (230.71 g/l). The titratable acid values were higher in the apple landraces (\bar{x} = 10.7 g/l, R = 6.3 to 20.4 g/l).

Also very high contents of polyphenols (up to 9.82 g/l) especially in some of the pear landraces were found. During a storage period of ten days the saccharose and titratable acid values declined and those of glucose and fructose increased. In many of the pear landraces a considerable reduction of the polyphenols could be observed.

Literatur

- AMERINE, M.A. and C.S. OUGH: Methods for analyses of musts and wines. John Wiley and Sons, New York 1980.
- ANONYM: Analysemethoden der Internationalen Fruchtsaft-Union (IFU), Nr.1, 3, 9, 11. Juris-Verlag, Zürich 1962.
- ANONYM: Methoden der biochemischen Analytik und Lebensmittelanalytik. Eigenverlag Boehringer Mannheim GmbH., Mannheim 1983.
- ANONYM: Österreichisches Methodenbuch für die Untersuchung von Futtermitteln, Futterzusatzstoffen und Schadstoffen. Eigenverlag ALVA, Wien 1983 a.
- BERNKOPF, S.: Ergebnisse von Untersuchungen über botanisch-pomologische sowie physikalisch-chemische Merkmale von Apfel- und Birnenlandsorten oberösterreichischer Herkunft. Diss. der Univ. f. Bodenkultur, Wien 1989.
- BERNKOPF, S.: Botanisch-pomologische und physikalisch-chemische Charakterisierung und Evaluierung von Apfel- und Birnenlandsorten oberösterreichischer Herkunft. 1. Mitteilung: Botanisch-pomologische Untersuchungen. Die Bodenkultur 41, 317-340, 1990.
- BIELIG, H.J., W. FAETHE, J. KOCH, S. WALLRAUCH und K. WUCHERPFENNIG: Richtwerte und Schwankungsbreiten bestimmter Kennzahlen (RSK-Werte) für Apfelsaft, Traubensaft und Orangensaft. Flüssiges Obst 3a, 188-199, 1982.
- FELLNER, A: In: ANONYM: Untersuchungen über den Wert einiger oberösterreichischer Obstsorten zur Mostbereitung. Landwirtschaftliche Zeitung für Oberösterreich 34, 173-174, 1890.
- HOFSSOMMER, H.J. und H.J. BIELIG: Ein Beitrag zur Aussagekraft der RSK-Werte. Flüssiges Obst 4, 237-243, 1982.
- HOTTER, E.: II. Bericht über die Tätigkeit der Pomologischen Versuchs- und Samen-Control-Station des Obstbauvereines für Mittelsteiermark. Eigenverlag, Graz 1894.
- HOTTER, E.: Die Bestimmung des Gerbstoffes in Obstsaften. In: III. Bericht über die Tätigkeit der pomologischen Versuchs- und Samen-Control-Station. Eigenverlag, Graz 1895.
- HOTTER, E.: Beiträge zur Obstweinbereitung. Mitteilung der Landwirtschaftlich-chemischen Landesversuchsstation. Eigenverlag, Graz 1902.
- KLOSE, E.: Untersuchungen über den Wert der oberösterreichischen Obstsorten zur Mostbereitung. Landwirtschaftliche Zeitung für Oberösterreich 38, 117-118, 1894.
- KOCH, J.: Neuzeitliche Erkenntnisse auf dem Gebiet der Süßmostherstellung. Johann Wagner und Söhne, Frankfurt/Main 1951.
- LÖSCHNIG, J.: Die Obstweinbereitung. Hartleben, Wien 1911.
- STRAUSS, E. und S. WEISS: Untersuchungen zur Ermittlung von Spezial-Mostapfelsorten. Mitt. Klosterneuburg 15 B, 199-204, 1965.
- WEIGERT, L. Beiträge zur Untersuchung von Obstmost. Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung, Hygiene und Warenkunde 6, 467-474, 1892.
- WEISS, J. und H. SÄMANN: Ergebnisse von Untersuchungen über die D-Sorbitgehalte von Fruchtsäften. Mitt. Klosterneuburg 29, 81-84, 1979.

(Manuskript eingelangt am 6. März 1991, angenommen am 3. April 1991)

Anschrift des Verfassers:

Dipl. Ing. Dr. Siegfried BERNKOPF, Abtlg. f. Pflanzenbiologie, Bundesanstalt für Agrarbiologie, A-4025 Linz, Wieningerstraße 8

Tabelle 1

Saftausbeute (%), Relative Dichte 20 °C/20 °C, Gesamtzuckergehalt (g/l) der untersuchten Apfelsorten (A = ungelagertes Obst, B = 10 Tage gelagertes Obst)

Sorte	Saftausbeute		Rel. Dichte		Gesamtzucker	
	\bar{x}	R	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Böhm. Baumgartling	A	74,9 (72,6 – 76,3)	1,0528 (1,0522 – 1,0533)	124,80 (111,25 – 138,33)		
	B	71,8 (71,1 – 72,4)	1,0522 (1,0508 – 1,0536)	104,51 (100,90 – 108,11)		
Großer Rh. Bohnapfel	A	72,7 (72,4 – 73,1)	1,0565 (1,0474 – 1,0656)	121,71 (101,25 – 142,16)		
	B	71,1 (71,0 – 71,2)	1,0593 (1,0525 – 1,0661)	123,41 (112,40 – 140,66)		
Böhm. Brünnerling	A	75,0 (74,6 – 75,4)	1,0501 (1,0466 – 1,0536)	93,76 (74,92 – 112,63)		
	B	74,0 (73,0 – 75,0)	1,0521 (1,0475 – 1,0567)	101,62 (84,48 – 118,76)		
Herrenbrünnerling	A	76,1 (75,1 – 76,6)	1,0515 (1,0476 – 1,0568)	99,68 (80,58 – 117,08)		
	B	73,2 (72,6 – 73,7)	1,0540 (1,0469 – 1,0602)	100,68 (72,48 – 123,64)		
Wasserbrünnerling	A	75,2 (74,4 – 76,1)	1,0471 (1,0436 – 1,0505)	83,03 (63,01 – 103,04)		
	B	72,5 (71,6 – 73,3)	1,0474 (1,0444 – 1,0509)	90,57 (67,08 – 114,04)		
Roter Griesapfel	A	71,8 (71,1 – 72,4)	1,0529 (1,0480 – 1,0576)	97,44 (73,56 – 123,18)		
	B	71,0 (70,3 – 72,2)	1,0551 (1,0498 – 1,0633)	99,20 (67,10 – 129,69)		
Weißer Griesapfel	A	76,8 (75,3 – 77,7)	1,0509 (1,0433 – 1,0622)	91,60 (61,73 – 127,50)		
	B	74,2 (72,8 – 75,2)	1,0519 (1,0438 – 1,0639)	95,12 (60,73 – 136,26)		
Hasenkopf	A	70,7 (70,2 – 71,2)	1,0533 (1,0523 – 1,0542)	108,07 (91,87 – 123,91)		
	B	69,4 (68,6 – 70,2)	1,0540 (1,0528 – 1,0552)	111,65 (96,92 – 126,37)		
Klafterbrunner	A	71,8 (70,3 – 74,4)	1,0527 (1,0444 – 1,0542)	94,08 (69,25 – 119,78)		
	B	70,5 (69,0 – 71,8)	1,0558 (1,0473 – 1,0624)	106,65 (82,30 – 130,00)		
Roter Passamaner	A	72,7 (71,4 – 74,0)	1,0515 (1,0500 – 1,0530)	106,18 (87,47 – 124,87)		
	B	70,1 (68,7 – 71,5)	1,0513 (1,0486 – 1,0539)	108,80 (90,62 – 126,97)		
Petermörtel	A	70,9 (70,2 – 71,8)	1,0446 (1,0427 – 1,0475)	78,12 (55,99 – 100,67)		
	B	68,1 (66,7 – 68,9)	1,0459 (1,0435 – 1,0482)	83,33 (65,47 – 100,75)		
Plankenapfel	A	69,5 (67,3 – 73,1)	1,0548 (1,0513 – 1,0580)	104,29 (76,51 – 127,61)		
	B	67,9 (66,4 – 69,7)	1,0559 (1,0520 – 1,0600)	110,04 (84,44 – 132,50)		
Radetzky	A	72,3 (70,0 – 73,9)	1,0535 (1,0509 – 1,0558)	101,49 (95,14 – 124,57)		
	B	68,9 (67,9 – 70,8)	1,0558 (1,0543 – 1,0579)	113,49 (103,30 – 123,03)		
Remsen	A	73,2 (70,4 – 77,9)	1,0517 (1,0442 – 1,0575)	91,85 (59,56 – 117,07)		
	B	69,4 (66,9 – 72,5)	1,0532 (1,0442 – 1,0581)	101,32 (75,11 – 123,24)		
Rolling	A	70,4 (70,0 – 70,8)	1,0551 (1,0537 – 1,0565)	117,14 (110,30 – 123,95)		
	B	67,4 (67,3 – 67,6)	1,0556 (1,0541 – 1,0570)	122,35 (114,55 – 130,12)		
Weberbartl	A	70,1 (69,9 – 70,2)	1,0611 (1,0563 – 1,0659)	123,87 (113,40 – 134,33)		
	B	67,4 (67,3 – 67,4)	1,0624 (1,0582 – 1,0666)	128,96 (120,24 – 137,67)		
Roter Riesling	A	71,4 (70,1 – 73,8)	1,0476 (1,0446 – 1,0508)	86,98 (72,40 – 97,82)		
	B	67,8 (66,6 – 70,0)	1,0492 (1,0429 – 1,0537)	95,36 (74,41 – 110,28)		
Weißer Riesling	A	73,1 (70,2 – 74,8)	1,0536 (1,0501 – 1,0530)	105,66 (77,22 – 129,94)		
	B	70,4 (68,9 – 72,1)	1,0569 (1,0532 – 1,0618)	108,15 (100,64 – 137,30)		
Zigeunerapfel	A	72,7 (72,6 – 72,7)	1,0432 (1,0412 – 1,0451)	81,22 (60,23 – 102,19)		
	B	71,5 (71,0 – 71,9)	1,0443 (1,0418 – 1,0468)	87,71 (70,77 – 104,64)		
Mauthausn. Limoniapfel	A	70,8 (70,1 – 72,3)	1,0548 (1,0532 – 1,0561)	115,95 (95,25 – 132,81)		
	B	68,6 (67,3 – 70,4)	1,0561 (1,0503 – 1,0591)	117,41 (86,33 – 138,26)		
Rubiner	A	70,3 (67,4 – 73,7)	1,0510 (1,0487 – 1,0527)	100,33 (80,04 – 122,59)		
	B	67,8 (64,1 – 72,0)	1,0520 (1,0473 – 1,0547)	102,43 (79,07 – 132,15)		
Florianer Rosmarin	A	74,7 (72,3 – 79,3)	1,0500 (1,0470 – 1,0532)	97,50 (72,88 – 109,27)		
	B	70,4 (68,2 – 72,1)	1,0521 (1,0481 – 1,0566)	107,36 (86,26 – 127,30)		
Mostzigeuner	A	71,5 (69,6 – 73,3)	1,0493 (1,0427 – 1,0542)	88,71 (51,07 – 116,03)		
	B	69,0 (67,3 – 70,0)	1,0510 (1,0436 – 1,0569)	92,03 (56,93 – 118,82)		
Kleiner Rh. Bohnapfel	A	75,1 (74,2 – 75,9)	1,0504 (1,0446 – 1,0562)	106,46 (88,94 – 123,97)		
	B	72,2 (71,7 – 72,7)	1,0516 (1,0460 – 1,0572)	109,65 (92,46 – 127,19)		

\bar{x} = Mittelwert, R = Variationsbreite

Tabelle 2

Saftausbeute (%), Relative Dichte 20 °C/20 °C, Gesamtzuckergehalt (g/l) der untersuchten Birnensorten

Sorte		Saftausbeute		Rel. Dichte		Gesamtzucker	
		\bar{x}	R	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Grünbirne	A	66,4 (64,9 – 67,8)		1,0498 (1,0432 – 1,0563)		79,90 (64,11 – 96,13)	
	B	64,5 (63,0 – 65,9)		1,0472 (1,0437 – 1,0507)		89,46 (63,44 – 115,47)	
Rote Haindlbirne	A	65,2 (61,0 – 66,6)		1,0702 (1,0635 – 1,0757)		133,37 (113,81 – 149,76)	
	B	62,3 (61,0 – 63,3)		1,0711 (1,0629 – 1,0785)		150,76 (105,94 – 159,23)	
Rote Landbirne	A	70,4 (69,5 – 71,5)		1,0460 (1,0375 – 1,0464)		81,61 (64,79 – 96,21)	
	B	66,4 (64,8 – 68,0)		1,0451 (1,0428 – 1,0473)		105,15 (97,86 – 115,84)	
Langstinglbirne	A	66,5 (64,5 – 68,9)		1,0528 (1,0502 – 1,0561)		98,28 (76,85 – 114,41)	
	B	-		-		-	
Rote Lederbirne	A	65,4 (64,9 – 65,8)		1,0621 (1,0609 – 1,0633)		131,31 (123,41 – 139,19)	
	B	63,6 (62,3 – 64,8)		1,0661 (1,0627 – 1,0695)		135,50 (127,04 – 143,93)	
Lehoferbirne	A	72,1 (70,0 – 74,1)		1,0559 (1,0532 – 1,0586)		118,25 (115,34 – 121,16)	
	B	69,5 (67,0 – 71,9)		1,0602 (1,0555 – 1,0648)		124,59 (119,50 – 129,66)	
Leidbirne	A	66,5 (65,0 – 69,9)		1,0624 (1,0575 – 1,0663)		136,58 (109,03 – 156,50)	
	B	63,1	63,1	1,0648	1,0648	96,33	96,33
Leutschbirne	A	70,0 (69,4 – 70,4)		1,0541 (1,0494 – 1,0613)		102,50 (86,88 – 115,23)	
	B	68,2 (67,8 – 69,0)		1,0561 (1,0502 – 1,0623)		110,99 (91,95 – 122,65)	
Luxemburgerbirne	A	69,3 (68,8 – 69,8)		1,0536 (1,0521 – 1,0553)		105,53 (83,21 – 129,04)	
	B	67,8 (66,9 – 69,2)		1,0553 (1,0539 – 1,0575)		99,14 (75,01 – 119,61)	
Weiße Pelzbirne	A	71,5 (66,9 – 69,2)		1,0769 (1,0755 – 1,0782)		155,36 (139,04 – 171,67)	
	B	68,7 (66,2 – 71,1)		1,0785 (1,0766 – 1,0803)		162,48 (140,13 – 184,81)	
Grüne Pichlbirne	A	68,8 (67,8 – 70,6)		1,0618 (1,0537 – 1,0683)		116,43 (100,59 – 141,56)	
	B	66,3 (64,4 – 68,3)		1,0629 (1,0580 – 1,0685)		120,04 (94,14 – 155,35)	
Rote Pülldbirne	A	70,6 (70,1 – 71,4)		1,0572 (1,0493 – 1,0630)		101,91 (71,02 – 138,91)	
	B	67,8 (67,8 – 68,1)		1,0574 (1,0466 – 1,0646)		108,66 (82,43 – 138,22)	
Schmottbirne	A	66,3 (64,8 – 68,2)		1,0478 (1,0452 – 1,0523)		90,01 (78,14 – 108,92)	
	B	-		-		-	
Speckbirne	A	71,3 (70,9 – 71,6)		1,0574 (1,0516 – 1,0616)		106,16 (76,65 – 126,80)	
	B	69,0 (66,8 – 71,2)		1,0592 (1,0526 – 1,0660)		112,56 (80,59 – 135,31)	
Stöcklbirne	A	65,6 (64,6 – 66,7)		1,0600 (1,0508 – 1,0691)		112,87 (88,64 – 137,09)	
	B	63,9 (62,8 – 65,1)		1,0616 (1,0521 – 1,0710)		119,27 (96,67 – 141,86)	
Steyreggerbirne	A	64,5 (64,0 – 65,0)		1,0505 (1,0454 – 1,0555)		89,16 (63,38 – 114,89)	
	B	61,6 (60,0 – 63,2)		1,0516 (1,0465 – 1,0567)		90,92 (71,28 – 110,54)	
Schweizer Wasserbirne	A	73,0 (71,0 – 74,4)		1,0609 (1,0591 – 1,0627)		114,79 (111,54 – 117,93)	
	B	69,8 (68,4 – 71,2)		1,0628 (1,0625 – 1,0631)		119,21 (115,08 – 123,33)	
Grüne Winawitzbirne	A	70,1 (66,2 – 74,4)		1,0572 (1,0501 – 1,0643)		114,76 (74,53 – 152,93)	
	B	64,7	64,7	1,0595	1,0595	115,83	115,83
Grüne Winterbirne	A	67,6 (64,5 – 70,6)		1,0524 (1,0434 – 1,0586)		98,80 (73,59 – 116,79)	
	B	65,8 (64,3 – 66,9)		1,0533 (1,0449 – 1,0588)		104,69 (83,40 – 122,03)	
Rote Winterbirne	A	67,8 (62,9 – 74,6)		1,0544 (1,0466 – 1,0632)		91,20 (61,87 – 110,27)	
	B	64,7 (62,1 – 69,5)		1,0575 (1,0505 – 1,0638)		102,95 (82,29 – 119,35)	
Frauenbirne	A	66,1 (63,3 – 69,8)		1,0607 (1,0526 – 1,0630)		107,98 (87,27 – 128,20)	
	B	-		-		-	
Dorschbirne	A	67,5 (66,9 – 68,2)		1,0472 (1,0441 – 1,0523)		81,98 (65,42 – 98,39)	
	B	64,0	64,0	1,0408	1,0408	58,54	58,54
Gemeine Kochbirne	A	65,8 (64,7 – 67,0)		1,0522 (1,0498 – 1,0546)		89,81 (76,74 – 102,86)	
	B	-		-		-	
Scheibelbirne	A	66,3 (64,8 – 67,8)		1,0499 (1,0471 – 1,0526)		106,14 (91,95 – 120,52)	
	B	64,7 (62,2 – 67,2)		1,0531 (1,0498 – 1,0564)		106,59 (96,80 – 116,36)	
Mostleuterbirne	A	69,6 (67,8 – 71,3)		1,0673 (1,0664 – 1,0681)		124,44 (114,18 – 134,68)	
	B	66,5 (64,1 – 68,8)		1,0656 (1,0640 – 1,0671)		126,01 (117,12 – 134,88)	
Kleine Landbirne	A	70,1 (66,8 – 72,7)		1,0695 (1,0592 – 1,0784)		147,24 (93,91 – 230,71)	
	B	67,5 (65,8 – 69,5)		1,0710 (1,0598 – 1,0805)		152,81 (99,47 – 234,07)	
Tumbacher Lederbirne	A	69,1 (68,0 – 70,1)		1,0632 (1,0626 – 1,0638)		119,97 (107,33 – 132,58)	
	B	66,5 (65,7 – 67,3)		1,0649 (1,0639 – 1,0658)		123,49 (106,43 – 140,54)	

Tabelle 3

Gehalte an Glucose, Fructose und Saccharose in g/l der untersuchten Apfelsorten

Sorte		Glucose		Fructose		Saccharose	
		\bar{x}	R	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Böhm. Baumgartling	A	30,04 (18,75 – 41,33)		56,43 (55,90 – 56,95)		38,33 (36,60 – 40,05)	
	B	19,61 (18,75 – 20,47)		55,52 (54,08 – 56,95)		29,38 (28,07 – 30,69)	
Großer Rh. Bohnapfel	A	16,63 (13,72 – 19,53)		70,94 (60,94 – 80,94)		34,14 (26,59 – 41,69)	
	B	16,54 (13,82 – 19,26)		72,73 (64,60 – 80,86)		37,26 (33,98 – 40,54)	
Böhm. Brünnerling	A	11,80 (10,63 – 12,96)		61,11 (55,71 – 66,51)		20,85 (8,54 – 33,16)	
	B	16,37 (15,98 – 16,76)		66,38 (58,16 – 74,60)		18,87 (10,34 – 27,40)	
Herrenbrünnerling	A	15,75 (12,09 – 17,71)		61,56 (50,77 – 71,47)		22,37 (17,72 – 27,90)	
	B	15,72 (15,63 – 18,92)		63,35 (45,03 – 77,64)		21,61 (11,82 – 27,08)	
Wasserbrünnerling	A	22,50 (19,95 – 25,05)		55,69 (39,12 – 72,25)		4,84 (3,94 – 5,74)	
	B	22,04 (17,88 – 26,20)		62,04 (46,08 – 77,99)		6,49 (3,12 – 9,85)	
Roter Griesapfel	A	14,95 (13,04 – 16,19)		63,61 (56,25 – 76,95)		18,88 (4,27 – 30,04)	
	B	18,34 (11,92 – 23,49)		65,76 (51,90 – 83,72)		15,10 (3,28 – 22,48)	
Weißer Griesapfel	A	9,62 (8,04 – 11,05)		67,76 (48,77 – 92,16)		14,22 (4,92 – 24,29)	
	B	8,76 (6,31 – 11,06)		71,64 (51,30 – 99,11)		14,72 (3,12 – 26,09)	
Hasenkopf	A	16,98 (10,37 – 23,23)		73,77 (71,81 – 75,73)		17,32 (9,69 – 24,95)	
	B	16,33 (9,41 – 23,24)		76,77 (76,51 – 77,03)		18,55 (11,00 – 26,10)	
Klafterbrunner	A	12,44 (6,14 – 17,62)		59,32 (55,39 – 61,29)		22,32 (7,72 – 40,87)	
	B	14,25 (13,39 – 15,55)		63,73 (60,86 – 65,83)		28,67 (8,05 – 49,07)	
Roter Passamaner	A	16,15 (13,99 – 18,31)		64,34 (54,77 – 73,90)		25,69 (18,71 – 32,66)	
	B	13,39 (12,70 – 14,08)		68,16 (57,73 – 78,59)		27,25 (20,19 – 34,30)	
Petermörtel	A	9,15 (6,39 – 12,78)		54,25 (41,56 – 64,42)		14,72 (8,04 – 23,47)	
	B	10,36 (7,34 – 13,30)		57,87 (45,82 – 66,77)		15,10 (12,31 – 20,68)	
Plankenapfel	A	11,66 (8,38 – 17,45)		66,86 (57,30 – 75,20)		25,77 (10,83 – 34,96)	
	B	13,59 (9,93 – 20,39)		74,13 (62,86 – 82,07)		22,32 (11,65 – 30,04)	
Radetzky	A	19,11 (16,32 – 24,35)		60,45 (59,12 – 63,12)		21,93 (19,70 – 37,10)	
	B	22,81 (19,18 – 25,92)		62,83 (60,16 – 66,42)		27,85 (23,96 – 30,69)	
Remsen	A	14,63 (11,48 – 19,70)		55,29 (39,38 – 67,33)		21,93 (8,70 – 30,04)	
	B	20,15 (16,58 – 24,79)		63,93 (50,16 – 73,99)		17,24 (8,37 – 24,46)	
Rolling	A	17,41 (15,38 – 19,43)		72,56 (69,64 – 75,47)		27,17 (25,28 – 29,05)	
	B	19,29 (17,58 – 20,99)		77,86 (72,51 – 83,20)		25,20 (24,46 – 25,93)	
Weberbartl	A	16,50 (13,22 – 19,78)		65,51 (61,12 – 69,90)		41,86 (39,06 – 44,65)	
	B	18,44 (15,98 – 20,90)		68,00 (63,55 – 72,45)		42,52 (40,71 – 44,32)	
Roter Riesling	A	9,21 (9,15 – 9,33)		42,75 (40,60 – 45,65)		35,02 (22,65 – 42,84)	
	B	15,32 (10,80 – 22,12)		44,37 (38,34 – 50,77)		35,67 (25,27 – 45,63)	
Weißer Riesling	A	9,93 (4,84 – 13,88)		62,25 (54,16 – 70,43)		33,48 (18,22 – 45,63)	
	B	11,98 (7,94 – 16,24)		67,93 (57,90 – 77,73)		28,24 (34,80 – 43,33)	
Zigeunerapfel	A	14,60 (10,71 – 18,48)		54,39 (44,43 – 64,34)		12,23 (5,09 – 19,37)	
	B	18,14 (13,91 – 22,37)		58,73 (50,95 – 66,51)		10,84 (5,91 – 15,76)	
Mauthausn. Limoniapfel	A	13,00 (7,77 – 18,31)		69,14 (61,38 – 74,94)		33,81 (26,10 – 39,56)	
	B	13,36 (10,28 – 15,29)		70,77 (57,99 – 79,64)		33,28 (18,06 – 43,33)	
Rubiner	A	10,85 (9,07 – 13,30)		60,92 (52,42 – 71,38)		28,56 (18,55 – 37,91)	
	B	11,78 (8,98 – 15,38)		65,15 (57,29 – 75,90)		25,50 (12,80 – 40,87)	
Florianer Rosmarin	A	9,33 (8,12 – 11,05)		54,77 (47,03 – 59,73)		33,40 (17,73 – 39,89)	
	B	13,04 (9,50 – 19,17)		62,10 (56,08 – 66,77)		32,22 (20,68 – 41,36)	
Mostzigeuner	A	11,61 (10,28 – 13,74)		53,96 (35,04 – 63,90)		23,14 (5,75 – 35,78)	
	B	11,52 (9,16 – 11,49)		57,81 (39,56 – 68,94)		22,70 (8,21 – 38,39)	
Kleiner Rh. Bohnapfel	A	22,07 (20,65 – 23,49)		61,82 (52,86 – 70,77)		22,57 (15,43 – 29,71)	
	B	23,37 (20,99 – 25,74)		65,68 (58,34 – 73,38)		20,60 (13,13 – 28,07)	

Tabelle 4

Gehalte an Glucose, Fructose und Saccharose in g/l der untersuchten Birnensorten

Sorte		Glucose		Fructose		Saccharose	
		\bar{x}	R	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Grünbirne	A	16,01	(15,83 – 16,63)	56,34	(41,39 – 71,29)	7,55	(6,98 – 8,21)
	B	15,05	(11,88 – 18,22)	66,73	(45,65 – 87,81)	7,68	(5,91 – 9,44)
Rote Haindbirne	A	36,01	(26,17 – 42,75)	78,63	(74,51 – 86,08)	18,73	(13,13 – 20,93)
	B	44,71	(19,00 – 43,40)	81,94	(70,94 – 91,72)	24,11	(16,00 – 24,11)
Rote Landbirne	A	15,85	(13,56 – 17,93)	50,58	(38,51 – 60,64)	15,18	(12,72 – 17,64)
	B	21,08	(20,99 – 21,16)	64,66	(63,03 – 66,29)	19,41	(13,84 – 28,39)
Langstingbirne	A	14,61	(11,83 – 17,93)	68,32	(55,99 – 76,29)	15,35	(9,03 – 20,19)
	B	-	-	-	-	-	-
Rote Lederbirne	A	19,65	(17,06 – 22,24)	100,64	(97,81 – 103,46)	11,02	(8,54 – 13,49)
	B	18,79	(18,14 – 19,43)	108,66	(102,33 – 114,98)	8,05	(6,57 – 9,52)
Lehoferbirne	A	22,05	(20,13 – 23,97)	79,01	(78,47 – 79,55)	17,19	(16,74 – 17,64)
	B	20,16	(17,01 – 23,30)	82,60	(82,38 – 82,81)	21,83	(20,11 – 23,55)
Leidbirne	A	15,55	(12,79 – 18,14)	80,16	(66,86 – 88,63)	40,87	(29,38 – 49,73)
	B	11,14	11,14	65,51	65,51	20,68	20,68
Leutschbirne	A	21,95	(20,99 – 23,54)	64,52	(55,55 – 69,12)	16,03	(10,34 – 22,57)
	B	22,85	(20,73 – 25,13)	70,80	(58,42 – 77,82)	17,34	(12,80 – 19,70)
Luxemburgerbirne	A	17,82	(14,60 – 23,54)	76,28	(61,55 – 88,68)	11,43	(7,06 – 16,82)
	B	11,31	(10,36 – 12,78)	75,51	(59,56 – 86,72)	12,37	(5,09 – 20,11)
Weiße Pelzbirne	A	19,85	(15,72 – 23,97)	118,24	(106,50 – 129,98)	17,27	(16,82 – 17,72)
	B	23,02	(16,67 – 29,37)	121,77	(107,46 – 136,07)	17,69	(16,00 – 19,37)
Grüne Pichlbirne	A	19,37	(17,02 – 23,32)	84,45	(75,20 – 101,50)	12,61	(8,37 – 16,74)
	B	17,22	(10,06 – 25,70)	85,69	(72,59 – 107,16)	17,13	(11,49 – 22,49)
Rote Püллерbirne	A	19,00	(12,09 – 24,40)	69,94	(51,30 – 91,94)	12,97	(7,63 – 22,57)
	B	20,17	(14,25 – 24,40)	74,75	(56,69 – 94,12)	13,74	(10,18 – 19,70)
Schmotzbirne	A	19,73	(18,31 – 22,12)	54,82	(48,34 – 54,46)	15,46	(11,49 – 21,34)
	B	-	-	-	-	-	-
Speckbirne	A	22,08	(13,13 – 28,72)	76,61	(57,12 – 88,64)	7,47	(6,40 – 9,44)
	B	24,72	(15,63 – 34,12)	80,81	(60,86 – 92,16)	7,03	(4,10 – 9,03)
Stöckbirne	A	28,66	(22,98 – 34,34)	73,33	(55,81 – 90,85)	10,88	(9,85 – 11,90)
	B	27,94	(25,22 – 30,66)	76,68	(58,16 – 95,20)	14,65	(13,29 – 16,00)
Steyreggerbirne	A	12,94	(7,95 – 17,93)	69,06	(51,82 – 86,29)	7,14	(3,61 – 10,67)
	B	11,36	(10,20 – 12,52)	71,47	(55,99 – 86,94)	8,09	(5,09 – 11,08)
Schweizer Wasserbirne	A	16,01	(14,08 – 17,93)	88,68	(88,02 – 89,33)	10,10	(9,44 – 10,67)
	B	14,14	(12,74 – 15,55)	92,92	(90,85 – 94,98)	12,15	(11,49 – 12,80)
Grüne Winawitzbirne	A	8,43	(6,69 – 10,62)	80,23	(57,64 – 90,20)	26,10	(10,02 – 52,11)
	B	12,79	12,79	89,50	89,50	13,54	13,54
Grüne Winterbirne	A	25,78	(21,85 – 28,07)	58,99	(40,25 – 71,08)	14,03	(11,49 – 17,64)
	B	27,43	(24,88 – 31,31)	61,73	(44,08 – 73,90)	15,53	(14,44 – 16,82)
Rote Winterbirne	A	16,89	(10,63 – 23,19)	62,00	(49,29 – 71,08)	12,31	(8,95 – 16,00)
	B	14,04	(11,23 – 18,79)	71,90	(56,95 – 79,63)	17,01	(14,11 – 20,93)
Frauenbirne	A	17,26	(13,82 – 19,61)	64,62	(54,17 – 72,81)	26,10	(19,28 – 35,78)
	B	-	-	-	-	-	-
Dorschbirne	A	16,36	(14,25 – 17,71)	55,06	(44,60 – 66,73)	10,56	(6,57 – 13,95)
	B	12,44	12,44	37,73	37,73	8,37	8,37
Gemeine Kochbirne	A	14,13	(12,96 – 15,29)	58,36	(47,04 – 69,68)	17,32	(16,74 – 17,89)
	B	-	-	-	-	-	-
Scheibelbirne	A	12,96	(7,56 – 18,36)	67,69	(64,08 – 71,30)	25,49	(20,11 – 30,86)
	B	9,53	(8,90 – 10,15)	72,60	(67,38 – 77,82)	24,46	(20,52 – 28,39)
Mostleuterbirne	A	27,29	(23,22 – 31,35)	76,84	(74,55 – 79,12)	20,31	(16,41 – 24,21)
	B	22,89	(21,59 – 24,18)	82,97	(76,16 – 89,77)	20,15	(19,37 – 20,93)
Kleine Landbirne	A	25,39	(13,73 – 44,91)	92,00	(65,90 – 123,02)	29,85	(142,8 – 62,78)
	B	21,77	(13,47 – 35,63)	91,40	(68,60 – 118,02)	39,64	(17,40 – 80,42)
Tumbacher Lederbirne	A	28,92	(27,86 – 29,97)	74,71	(68,55 – 80,86)	16,34	(10,92 – 21,75)
	B	26,61	(24,19 – 29,02)	83,75	(74,03 – 93,47)	13,13	(8,21 – 18,05)

Tabelle 5

Gehalte an D-Sorbit, L-Äpfelsäure und Citronensäure in g/l der untersuchten Apfelsorten

Sorte		D-Sorbit		L-Äpfelsäure		Citronensäure	
		\bar{x}	R	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Böhm. Baumgartling	A	11,66 (9,21 – 14,10)		9,08 (8,08 – 10,07)		0,05 (0,04 – 0,06)	
	B	8,80 (6,00 – 11,59)		8,28 (7,82 – 8,56)		0,05 (0,03 – 0,06)	
Großer Rh. Bohnapfel	A	9,01 (6,00 – 12,01)		8,45 (7,94 – 8,95)		0,08 (0,04 – 0,12)	
	B	8,17 (5,58 – 10,75)		8,23 (7,85 – 8,58)		0,08 (0,04 – 0,12)	
Böhm. Brünnerling	A	8,52 (7,54 – 9,49)		9,04 (8,67 – 9,41)		0,06 (0,03 – 0,08)	
	B	14,45 (14,38 – 14,52)		8,22 (7,85 – 8,58)		0,04 (0,02 – 0,05)	
Herrenbrünnerling	A	7,54 (5,30 – 9,91)		11,22 (10,61 – 12,10)		0,09 (0,04 – 0,12)	
	B	8,15 (5,17 – 11,73)		10,56 (10,19 – 11,03)		0,09 (0,06 – 0,13)	
Wasserbrünnerling	A	8,03 (7,12 – 8,94)		9,67 (9,48 – 9,85)		0,07 (0,05 – 0,08)	
	B	8,59 (6,70 – 10,47)		9,91 (8,88 – 11,13)		0,04 (0,03 – 0,05)	
Roter Griesapfel	A	10,04 (5,58 – 17,75)		12,59 (12,33 – 12,76)		0,10 (0,03 – 0,17)	
	B	9,73 (6,98 – 14,80)		12,99 (11,44 – 15,34)		0,09 (0,04 – 0,13)	
Weißer Griesapfel	A	6,75 (5,03 – 9,77)		14,44 (11,89 – 16,96)		0,08 (0,01 – 0,16)	
	B	6,00 (3,77 – 5,30)		13,13 (11,34 – 15,34)		0,08 (0,02 – 0,15)	
Hasenkopf	A	8,03 (4,89 – 11,17)		6,96 (6,60 – 8,20)		0,12 (0,11 – 0,13)	
	B	7,68 (5,02 – 10,33)		6,77 (6,15 – 7,33)		0,12 (0,09 – 0,15)	
Klafterbrunner	A	12,66 (3,77 – 25,41)		12,27 (9,64 – 14,06)		0,09 (0,02 – 0,13)	
	B	13,17 (4,33 – 25,26)		11,38 (9,48 – 12,41)		0,08 (0,03 – 0,11)	
Roter Passamaner	A	7,96 (6,84 – 9,07)		6,11 (4,99 – 7,23)		0,12 (0,07 – 0,16)	
	B	7,05 (4,19 – 9,91)		5,11 (4,59 – 5,63)		0,07 (0,08 – 0,13)	
Petermörtel	A	8,56 (5,31 – 10,61)		14,46 (13,21 – 16,47)		0,10 (0,06 – 0,17)	
	B	8,42 (5,72 – 10,05)		13,11 (11,79 – 14,58)		0,09 (0,06 – 0,16)	
Planknapfel	A	13,12 (10,89 – 16,19)		9,57 (9,07 – 9,95)		0,13 (0,09 – 0,15)	
	B	12,75 (8,80 – 19,68)		9,12 (8,63 – 9,78)		0,11 (0,08 – 0,14)	
Radetzky	A	12,89 (4,61 – 17,31)		15,17 (13,77 – 16,49)		0,11 (0,09 – 0,13)	
	B	11,04 (4,33 – 14,96)		13,74 (13,25 – 14,32)		0,09 (0,07 – 0,11)	
Remsen	A	10,84 (8,10 – 15,91)		12,82 (11,60 – 14,30)		0,14 (0,13 – 0,16)	
	B	10,77 (7,68 – 14,91)		11,17 (9,05 – 12,95)		0,13 (0,10 – 0,15)	
Rolling	A	10,75 (10,19 – 11,31)		8,78 (8,63 – 8,93)		0,10 (0,09 – 0,10)	
	B	9,70 (9,07 – 10,33)		7,91 (7,71 – 8,10)		0,09 (0,08 – 0,10)	
Weberbartl	A	12,22 (11,45 – 12,98)		13,76 (13,71 – 13,80)		0,11 (0,07 – 0,14)	
	B	13,41 (12,29 – 14,52)		12,25 (11,49 – 13,00)		0,11 (0,04 – 0,18)	
Roter Riesling	A	11,45 (4,75 – 18,01)		18,75 (17,25 – 20,42)		0,13 (0,05 – 0,17)	
	B	11,49 (7,40 – 16,47)		17,60 (15,24 – 18,98)		0,07 (0,03 – 0,21)	
Weißer Riesling	A	13,78 (11,03 – 18,29)		11,08 (9,29 – 12,88)		0,09 (0,03 – 0,14)	
	B	12,33 (10,33 – 13,54)		10,49 (8,72 – 11,77)		0,07 (0,05 – 0,13)	
Zigeunerapfel	A	10,68 (9,91 – 11,45)		10,47 (9,38 – 11,55)		0,06 (0,02 – 0,09)	
	B	10,19 (9,35 – 11,03)		10,00 (8,98 – 11,01)		0,06 (0,03 – 0,08)	
Mauthausn. Limoniapfel	A	20,15 (15,92 – 22,62)		6,71 (5,93 – 7,16)		0,08 (0,03 – 0,13)	
	B	18,15 (14,66 – 20,10)		6,04 (5,37 – 6,69)		0,08 (0,03 – 0,11)	
Rubiner	A	9,77 (6,56 – 11,59)		8,71 (7,94 – 10,02)		0,08 (0,04 – 0,11)	
	B	7,87 (4,75 – 10,47)		7,44 (5,32 – 9,57)		0,08 (0,05 – 0,09)	
Florianer Rosmarin	A	10,09 (7,12 – 13,12)		9,10 (6,40 – 10,40)		0,11 (0,03 – 0,16)	
	B	11,31 (7,96 – 14,38)		8,58 (6,14 – 10,00)		0,09 (0,02 – 0,11)	
Mostzigeuner	A	10,33 (6,98 – 12,56)		15,95 (14,09 – 17,23)		0,15 (0,07 – 0,22)	
	B	10,43 (9,91 – 11,04)		15,12 (13,63 – 15,88)		0,12 (0,04 – 0,17)	
Kleiner Rh. Bohnapfel	A	9,85 (8,24 – 11,45)		7,19 (6,48 – 7,90)		0,04 (0,03 – 0,04)	
	B	8,24 (7,68 – 8,80)		6,17 (5,53 – 6,90)		0,03 (0,02 – 0,04)	

Tabelle 6

Gehalte an D-Sorbit, L-Äpfelsäure und Citronensäure in g/l der untersuchten Birnensorten

Sorte		D-Sorbit		L-Äpfelsäure		Citronensäure	
		\bar{x}	R	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Grünbirne	A	23,60	(18,43 – 28,76)	6,08	(5,93 – 6,22)	0,08	(0,06 – 0,09)
	B	28,13	(14,10 – 42,16)	5,80	(5,77 – 5,82)	0,09	(0,05 – 0,11)
Rote Haindlbirne	A	36,05	(31,27 – 40,90)	4,24	(3,78 – 4,87)	0,16	(0,12 – 0,20)
	B	38,18	(28,34 – 54,86)	3,78	(2,20 – 4,94)	0,09	(0,05 – 0,11)
Rote Landbirne	A	9,41	(4,75 – 11,87)	5,14	(4,49 – 5,67)	0,11	(0,08 – 0,17)
	B	7,40	(4,61 – 10,19)	3,34	(2,65 – 4,02)	0,12	(0,09 – 0,14)
Langstinglbirne	A	17,22	(8,52 – 32,81)	4,65	(2,51 – 7,70)	5,97	(5,75 – 6,28)
	B	–	–	–	–	–	–
Rote Lederbirne	A	19,48	(18,71 – 20,24)	2,36	(1,66 – 3,05)	1,78	(0,01 – 3,55)
	B	18,22	(16,33 – 20,10)	1,81	(1,30 – 2,32)	1,58	(0,02 – 3,13)
Lehoferbirne	A	22,78	(8,24 – 37,31)	5,92	(6,78 – 5,06)	3,35	(3,30 – 3,39)
	B	10,96	(8,10 – 13,82)	5,09	(4,19 – 5,98)	3,08	(2,60 – 3,55)
Leidlbirne	A	28,02	(18,57 – 46,91)	5,29	(3,85 – 7,23)	2,57	(2,37 – 2,92)
	B	54,03	54,03	5,06	5,06	2,32	2,32
Leutschbirne	A	31,69	(15,36 – 55,14)	10,44	(9,05 – 11,81)	0,22	(0,08 – 0,48)
	B	31,55	(14,80 – 58,35)	9,12	(8,03 – 10,99)	0,33	(0,06 – 0,53)
Luxemburgerbirne	A	20,29	(10,47 – 39,23)	7,52	(6,38 – 7,37)	1,57	(1,24 – 1,82)
	B	20,01	(8,52 – 41,88)	6,51	(5,53 – 7,56)	1,49	(1,09 – 2,24)
Weiße Pelzbirne	A	18,08	(16,75 – 19,41)	8,82	(8,58 – 9,05)	0,09	(0,07 – 0,11)
	B	17,35	(16,55 – 18,15)	7,55	(7,34 – 7,75)	0,10	(0,09 – 0,10)
Grüne Pichlbirne	A	26,11	(11,73 – 52,21)	7,23	(6,24 – 8,89)	5,31	(4,29 – 6,24)
	B	27,13	(9,35 – 56,40)	6,33	(3,33 – 7,99)	4,78	(2,85 – 6,25)
Rote Pülldbirne	A	31,13	(19,68 – 49,00)	5,88	(5,46 – 6,34)	2,76	(1,64 – 3,39)
	B	31,27	(14,24 – 58,89)	5,47	(5,15 – 5,98)	2,64	(1,13 – 3,41)
Schmottbirne	A	21,41	(9,35 – 43,00)	9,08	(7,09 – 12,15)	0,07	(0,02 – 0,10)
	B	–	–	–	–	–	–
Speckbirne	A	25,96	(15,49 – 44,81)	4,74	(3,71 – 5,60)	0,08	(0,06 – 0,10)
	B	24,48	(11,31 – 47,47)	4,10	(2,58 – 4,94)	0,09	(0,07 – 0,11)
Stöcklbirne	A	33,37	(21,64 – 45,09)	4,62	(4,32 – 4,94)	0,13	(0,06 – 0,19)
	B	33,38	(18,43 – 48,32)	4,11	(3,73 – 4,49)	0,13	(0,05 – 0,21)
Steyreggerbirne	A	41,30	(39,60 – 43,00)	3,18	(2,44 – 3,92)	3,79	(3,26 – 4,32)
	B	34,06	(12,70 – 55,42)	1,99	(1,51 – 2,46)	3,51	(2,84 – 4,17)
Schweizer Wasserbirne	A	24,85	(19,41 – 30,29)	3,22	(2,89 – 3,55)	1,75	(1,69 – 1,80)
	B	22,97	(16,89 – 29,04)	3,15	(2,68 – 3,62)	1,73	(1,71 – 1,74)
Grüne Winawitzbirne	A	24,91	(12,70 – 52,16)	11,60	(9,05 – 13,82)	0,16	(0,13 – 0,20)
	B	16,19	16,19	8,37	8,37	0,17	0,17
Grüne Winterbirne	A	8,56	(9,49 – 11,59)	5,16	(4,66 – 5,96)	0,10	(0,04 – 0,14)
	B	11,31	(6,56 – 16,06)	4,57	(4,23 – 5,18)	0,21	(0,03 – 0,20)
Rote Winterbirne	A	24,80	(12,84 – 39,51)	6,43	(5,74 – 7,25)	2,48	(2,01 – 3,25)
	B	29,67	(10,75 – 48,58)	5,44	(4,68 – 6,76)	2,32	(1,54 – 3,43)
Frauenbirne	A	24,54	(15,22 – 50,12)	6,30	(5,57 – 7,33)	3,19	(2,87 – 3,65)
	B	–	–	–	–	–	–
Dorschbirne	A	14,75	(8,65 – 25,83)	5,11	(3,60 – 7,59)	5,96	(5,93 – 6,01)
	B	28,48	28,48	4,88	4,88	5,48	5,48
Gemeine Kochbirne	A	22,41	(13,68 – 31,13)	6,20	(2,72 – 9,67)	0,05	(0,05 – 0,05)
	B	–	–	–	–	–	–
Scheibelbirne	A	8,13	(6,21 – 10,05)	3,64	(3,19 – 4,09)	2,97	(2,69 – 3,25)
	B	4,82	(2,93 – 6,70)	2,51	(1,77 – 3,24)	2,02	(1,18 – 2,85)
Mostleuterbirne	A	23,55	(18,75 – 28,34)	7,84	(7,09 – 8,58)	1,69	(1,40 – 1,97)
	B	20,11	(15,50 – 24,71)	6,75	(5,53 – 7,96)	1,29	(0,75 – 1,82)
Kleine Landbirne	A	22,65	(18,43 – 29,88)	5,66	(5,15 – 6,36)	4,33	(3,74 – 5,31)
	B	24,54	(17,03 – 43,98)	4,66	(3,45 – 5,76)	4,60	(3,74 – 5,31)
Tumbacher Lederbirne	A	32,95	(29,74 – 36,16)	4,20	(3,90 – 4,49)	0,06	(0,03 – 0,09)
	B	35,74	(31,41 – 40,06)	4,00	(3,93 – 4,07)	0,11	(0,06 – 0,15)

Tabelle 7

Titrierbare Säure (g/l), pH-Wert und Polyphenole (g/l) der untersuchten Apfelsorten

Sorte		Titri. Säure		pH-Wert		Polyphenole	
		\bar{x}	R	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Böhm. Baumgartling	A	9,1 (8,0 – 10,2)		3,16 (3,02 – 3,30)		0,95 (0,76 – 1,13)	
	B	8,9 (7,5 – 10,2)		3,15 (3,14 – 3,36)		1,13 (1,01 – 1,25)	
Großer Rh. Bohnapfel	A	8,7 (8,0 – 9,3)		3,24 (3,20 – 3,27)		1,90 (1,82 – 1,98)	
	B	8,6 (8,0 – 8,6)		3,29 (3,28 – 3,29)		2,00 (1,96 – 2,03)	
Böhm. Brünnerling	A	8,7 (8,0 – 9,5)		3,16 (3,14 – 3,19)		1,44 (1,13 – 1,75)	
	B	8,3 (8,0 – 8,6)		3,21 (3,17 – 3,25)		1,38 (0,92 – 1,84)	
Herrenbrünnerling	A	10,9 (10,4 – 11,6)		3,22 (3,17 – 3,25)		1,32 (1,22 – 1,37)	
	B	10,7 (9,8 – 11,6)		3,18 (3,26 – 3,30)		1,40 (1,30 – 1,45)	
Wasserbrünnerling	A	10,1 (10,1 – 10,2)		3,29 (3,27 – 3,30)		1,08 (0,92 – 1,23)	
	B	9,6 (8,6 – 9,8)		3,32 (3,29 – 3,34)		1,14 (0,98 – 1,29)	
Roter Griesapfel	A	12,9 (12,2 – 13,7)		3,13 (3,12 – 3,14)		3,31 (3,03 – 3,60)	
	B	12,1 (11,0 – 13,6)		3,17 (3,14 – 3,21)		3,22 (2,49 – 3,72)	
Weißer Griesapfel	A	14,7 (11,9 – 16,7)		3,11 (3,06 – 3,14)		2,58 (1,90 – 2,94)	
	B	14,3 (11,8 – 16,1)		3,14 (3,12 – 3,17)		2,69 (1,84 – 3,14)	
Hasenkopf	A	7,7 (6,5 – 8,9)		3,27 (3,24 – 3,29)		1,15 (1,03 – 1,26)	
	B	7,4 (6,3 – 8,3)		3,31 (3,27 – 3,34)		1,25 (1,15 – 1,34)	
Klafferbrunner	A	12,3 (10,2 – 13,6)		3,12 (3,04 – 3,25)		1,63 (1,38 – 2,14)	
	B	10,6 (9,3 – 12,2)		3,18 (3,10 – 3,25)		1,88 (1,66 – 2,22)	
Roter Passamaner	A	6,8 (6,3 – 7,4)		3,25 (3,23 – 3,26)		0,87 (0,83 – 0,91)	
	B	6,3 (5,9 – 6,6)		3,32 (3,26 – 3,38)		0,97 (0,89 – 1,04)	
Peternörtel	A	15,2 (13,7 – 16,9)		3,04 (3,01 – 3,06)		1,61 (1,19 – 1,90)	
	B	15,1 (13,7 – 16,7)		3,06 (3,02 – 3,09)		1,61 (1,14 – 1,89)	
Plankenapfel	A	9,2 (8,3 – 9,7)		3,32 (3,26 – 3,39)		0,87 (0,73 – 1,01)	
	B	8,8 (8,3 – 9,3)		3,37 (3,32 – 3,47)		0,91 (0,68 – 1,10)	
Radetzky	A	16,3 (14,3 – 18,1)		2,89 (2,83 – 2,93)		2,50 (2,43 – 2,65)	
	B	14,9 (14,3 – 16,1)		2,95 (2,89 – 2,99)		2,82 (2,59 – 3,12)	
Remsen	A	14,0 (12,8 – 15,9)		3,05 (2,96 – 3,12)		3,11 (1,86 – 4,11)	
	B	12,5 (10,3 – 14,4)		3,08 (3,00 – 3,17)		3,05 (1,90 – 4,74)	
Rolling	A	8,5 (8,4 – 8,5)		3,22 (3,18 – 3,25)		0,75 (0,58 – 0,91)	
	B	8,1 (7,7 – 8,4)		3,25 (3,22 – 3,28)		0,82 (0,68 – 0,95)	
Weberbartl	A	14,0 (14,0 – 14,0)		3,21 (3,20 – 3,21)		2,19 (2,17 – 2,21)	
	B	12,5 (11,8 – 13,2)		3,26 (3,23 – 3,29)		2,22 (2,02 – 2,41)	
Roter Wiesling	A	20,3 (18,4 – 21,5)		2,95 (2,76 – 3,10)		2,92 (2,50 – 3,38)	
	B	18,8 (17,8 – 20,4)		2,99 (2,84 – 3,12)		2,90 (2,47 – 3,21)	
Weißer Wiesling	A	11,9 (9,3 – 13,3)		3,00 (2,92 – 3,15)		1,76 (0,84 – 2,68)	
	B	11,1 (8,9 – 12,4)		3,06 (2,98 – 3,21)		1,86 (0,90 – 2,58)	
Zigeunerapfel	A	10,6 (10,1 – 11,1)		3,16 (3,15 – 3,16)		0,88 (0,77 – 0,99)	
	B	10,3 (9,8 – 10,7)		3,22 (3,18 – 3,25)		0,91 (0,82 – 1,00)	
Mauthausn. Limoniapfel	A	7,1 (6,7 – 7,4)		3,24 (3,23 – 3,25)		0,95 (0,74 – 1,23)	
	B	6,7 (6,1 – 7,0)		3,30 (3,26 – 3,36)		1,03 (0,79 – 1,26)	
Rubiner	A	8,2 (7,6 – 8,9)		3,26 (3,25 – 3,27)		1,07 (0,67 – 1,30)	
	B	7,1 (6,6 – 7,9)		3,24 (3,13 – 3,30)		1,14 (0,79 – 1,35)	
Florianer Rosmarin	A	12,1 (6,8 – 10,2)		3,19 (3,14 – 3,25)		0,61 (0,53 – 0,75)	
	B	8,8 (6,6 – 10,1)		3,23 (3,16 – 3,28)		0,67 (0,58 – 0,80)	
Mostzigeuner	A	17,3 (15,2 – 18,6)		2,94 (2,82 – 3,05)		1,39 (0,98 – 2,07)	
	B	16,7 (14,5 – 17,9)		3,00 (2,87 – 3,11)		1,29 (1,02 – 1,61)	
Kleiner Rh. Bohnapfel	A	7,6 (6,8 – 7,4)		3,16 (3,07 – 3,25)		1,80 (1,67 – 1,92)	
	B	7,4 (7,2 – 7,4)		3,19 (3,12 – 3,26)		1,80 (1,74 – 1,86)	

Tabelle 8

Tritierbare Säure (g/l), pH-Wert und Polyphenole (g/l) der untersuchten Birnensorten

Sorte		Titr. Säure		pH-Wert		Polyphenole	
		\bar{x}	R	\bar{x}	R	\bar{x}	R
Grünbirne	A	5,2 (4,7 - 5,6)		3,79 (3,74 - 3,83)		6,40 (5,83 - 6,96)	
	B	4,7 (4,5 - 4,8)		3,86 (3,81 - 3,91)		4,74 (3,89 - 5,59)	
Rote Haindlbirne	A	4,1 (3,5 - 5,2)		3,83 (3,75 - 4,00)		2,96 (1,47 - 3,68)	
	B	3,8 (3,3 - 4,6)		3,92 (3,84 - 4,10)		1,47 (1,06 - 2,48)	
Rote Landlbirne	A	4,9 (4,1 - 5,8)		3,56 (3,40 - 3,66)		3,28 (2,91 - 3,58)	
	B	3,2 (2,6 - 3,9)		3,71 (3,57 - 3,85)		1,10 (0,81 - 1,39)	
Langstinglbirne	A	9,7 (8,9 - 10,4)		3,46 (3,40 - 3,51)		1,30 (1,11 - 1,46)	
	B	-		-		-	
Rote Lederbirne	A	6,2 (4,5 - 7,8)		3,47 (3,18 - 3,75)		1,41 (0,84 - 1,98)	
	B	5,5 (7,2 - 9,1)		3,52 (3,18 - 3,85)		0,95 (0,48 - 1,42)	
Lehoferbirne	A	8,6 (7,5 - 9,8)		3,20 (2,94 - 3,45)		2,37 (1,09 - 3,64)	
	B	8,2 (7,2 - 9,1)		3,23 (2,94 - 3,51)		1,48 (0,79 - 2,16)	
Leidlbirne	A	6,3 (5,6 - 7,3)		3,46 (3,25 - 3,66)		0,84 (0,78 - 0,96)	
	B	5,0 5,0		3,85 3,85		0,57 0,57	
Leutschbirne	A	11,2 (10,4 - 11,9)		3,24 (3,01 - 3,42)		3,33 (1,74 - 5,07)	
	B	9,8 (8,8 - 11,4)		3,40 (3,32 - 3,56)		2,35 (0,65 - 4,13)	
Luxemburgerbirne	A	9,3 (8,3 - 10,0)		3,22 (3,12 - 3,27)		7,05 (5,59 - 7,96)	
	B	8,2 (7,7 - 9,3)		3,24 (3,13 - 3,31)		3,98 (2,47 - 6,51)	
Weiße Pelzbirne	A	8,8 (8,5 - 9,1)		3,37 (3,18 - 3,55)		2,11 (1,31 - 2,91)	
	B	7,8 (6,8 - 8,8)		3,44 (3,13 - 3,74)		0,93 (0,37 - 1,48)	
Grüne Pichlbirne	A	12,1 (9,8 - 14,8)		3,26 (3,06 - 3,39)		4,18 (1,88 - 7,52)	
	B	9,8 (7,4 - 13,6)		3,40 (3,21 - 3,63)		0,83 (0,47 - 1,09)	
Rote Püллерbirne	A	8,6 (7,1 - 9,5)		3,29 (3,03 - 3,47)		8,10 (4,68 - 9,82)	
	B	8,3 (6,6 - 9,4)		3,40 (3,18 - 3,63)		6,54 (2,47 - 9,69)	
Schmottzbirne	A	9,2 (8,0 - 11,4)		3,41 (3,32 - 3,49)		1,32 (0,94 - 1,80)	
	B	-		-		-	
Speckbirne	A	4,6 (3,7 - 5,1)		3,71 (3,50 - 3,83)		2,89 (1,16 - 3,77)	
	B	4,1 (3,4 - 4,7)		3,79 (3,53 - 3,97)		1,94 (0,88 - 2,96)	
Stöcklbirne	A	4,7 (4,1 - 5,4)		3,48 (3,48 - 3,48)		3,91 (2,84 - 4,97)	
	B	3,9 (3,8 - 3,9)		3,55 (3,53 - 3,56)		1,68 (1,40 - 1,95)	
Sreyreggerbirne	A	5,3 4,7		3,88 (3,85 - 3,91)		0,85 (0,71 - 0,98)	
	B	4,0 (3,2 - 4,8)		4,13 (4,02 - 4,23)		0,53 (0,41 - 0,65)	
Schweizer Wasserbirne	A	4,1 (3,8 - 4,2)		3,89 (3,78 - 3,99)		1,02 (0,83 - 1,20)	
	B	3,7 (3,5 - 3,8)		3,99 (3,88 - 4,10)		0,75 (0,39 - 1,10)	
Grüne Winawitzbirne	A	11,5 (8,6 - 13,6)		3,37 (3,22 - 3,57)		1,74 (1,19 - 2,47)	
	B	9,6 9,6		3,49 3,49		1,09 1,09	
Grüne Winterbirne	A	5,3 (4,8 - 6,1)		3,44 (3,40 - 3,49)		6,43 (5,94 - 6,73)	
	B	5,0 (4,4 - 5,6)		3,49 (3,43 - 3,52)		5,01 (3,21 - 6,13)	
Rote Winterbirne	A	9,5 (8,1 - 10,4)		3,26 (3,21 - 3,31)		8,00 (7,19 - 9,18)	
	B	8,3 (6,6 - 9,8)		3,39 (3,28 - 3,49)		3,90 (1,36 - 8,64)	
Frauenbirne	A	8,9 (8,1 - 10,2)		3,43 (3,24 - 3,58)		2,42 (1,09 - 3,84)	
	B	-		-		-	
Dorschbirne	A	10,4 (9,1 - 12,1)		3,19 (3,05 - 3,29)		1,57 (1,09 - 2,02)	
	B	8,8 8,8		3,46 3,460,69		0,69	
Gemeine Kochbirne	A	10,7 (10,1 - 11,3)		3,31 (3,27 - 3,35)		2,66 (1,37 - 3,94)	
	B	-		-		-	
Scheibelbirne	A	7,2 (6,2 - 8,3)		3,38 (3,33 - 3,42)		1,66 (1,64 - 1,67)	
	B	5,3 (4,7 - 5,9)		3,57 (3,50 - 3,64)		0,96 (0,75 - 1,17)	
Mostleuterbirne	A	9,9 (9,2 - 10,6)		3,19 (3,13 - 3,24)		5,02 (3,56 - 6,47)	
	B	8,6 (7,6 - 9,7)		3,29 (3,22 - 3,33)		2,47 (0,76 - 4,17)	
Kleine Landlbirne	A	10,0 (7,4 - 11,9)		3,28 (3,18 - 3,38)		1,84 (0,78 - 2,62)	
	B	8,9 (7,1 - 10,5)		3,34 (3,27 - 3,49)		1,09 (0,71 - 1,47)	
Tumbacher Lederbirne	A	4,8 (4,5 - 5,0)		3,13 (3,09 - 3,16)		3,70 (3,16 - 4,24)	
	B	4,7 (4,5 - 5,0)		3,27 (3,16 - 3,37)		3,20 (2,19 - 4,20)	