

Prüfung von Erdbeersorten auf biologisch wirtschaftenden Betrieben in Ostösterreich

ANDREAS SPORNBERGER¹, ROBERT STEFFEK² und JOSEF ALTENBURGER²

¹ Universität für Bodenkultur, Department für Angewandte Pflanzenwissenschaften und Pflanzenbiotechnologie, Institut für Garten-, Obst- und Weinbau
A-1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33
E-mail: Andreas.Spornberger@boku.ac.at

² Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Institut für Pflanzengesundheit
A-1226 Wien, Spargelfeldstraße 191

In einem Feldversuch wurden auf drei biologisch wirtschaftenden Betrieben in Ostösterreich (Wien, Niederösterreich, Burgenland) im Jahr 2002 neue Erdbeersorten gepflanzt und auf ihre Eignung für den biologischen Anbau geprüft. In den Jahren 2003 und 2004 wurden Wuchs- und Ernteparameter sowie die Anfälligkeit der Sorten gegenüber Botrytis cinerea, Colletotrichum acutatum und anderen Krankheitserregern erhoben. Weiters wurden Fruchtqualitätsparameter untersucht sowie Lagerungsversuche und sensorische Bewertungen durchgeführt. Auf Grund der Ergebnisse können Sortenempfehlungen für den biologischen Erdbeeranbau in Ostösterreich gemacht werden.

Schlagwörter: Erdbeere, Biologischer Anbau, Sortenprüfung, Krankheitsanfälligkeit, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum acutatum*

Testing of strawberry varieties on organic farms in Eastern Austria. In a field trial experiment new strawberry varieties were planted in 2002 on three organic farms in Eastern Austria to test their suitability for organic production. In 2003 and 2004 growth and yield characteristics and susceptibility to grey mould, anthracnose and other diseases were evaluated. In addition fruit quality parameters were analysed and shelf-life tests and tasting experiments were carried out. On the basis of these results recommendations for the choice of strawberry varieties in organic production in Eastern Austria are given.

Key words: Strawberry, organic production, variety testing, susceptibility to diseases, grey mould, anthracnose

Examen de variétés de fraises dans des entreprises travaillant selon des principes biologiques en Autriche orientale. Dans le cadre d'un essai au champ, de nouvelles variétés de fraises ont été plantées en 2002 dans trois entreprises travaillant selon des principes biologiques en Autriche orientale (Vienne, Basse-Autriche, Burgenland) et testées en vue de leur adéquation à la culture biologique. Les paramètres de croissance et de récolte ainsi que la prédisposition des variétés à Botrytis cinerea, Colletotrichum acutatum et autres agents pathogènes ont été déterminés au cours des années 2003 et 2004. En outre, les paramètres de qualité des fruits ont été examinés et des essais de stockage et des évaluations sensorielles ont été effectués. Les résultats permettent de recommander des variétés pour la culture biologique de fraises en Autriche orientale.

Mots clés : fraise, culture biologique, examen de variétés, prédisposition aux maladies, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum acutatum*

Die Sorte 'Elsanta' ist im biologischen Erdbeeranbau ebenso wie im konventionellen Anbau auf Grund ihrer guten Erträge und Fruchtfestigkeit die am weitesten verbreitete Sorte in Österreich. Im biologischen Anbau ist sie aber wegen ihrer Anfälligkeit gegen Wurzelkrankheiten (*Phytophthora sp.*,

Verticillium sp.) nur für beste Böden geeignet. Basierend auf den Ergebnissen einer vorangegangenen Sortenprüfung (BARTH et al., 2002) wurden neu am Markt angebotene Erdbeersorten auf ihre Eignung als Alternative zu 'Elsanta' unter Praxisbedingungen geprüft.

Material und Methoden

Im April 2002 wurden auf drei biologisch wirtschaftenden Betrieben in Ostösterreich (Wien: Hirschstetten; Niederösterreich: Gemeinlebarn; Burgenland: Wiesen) je 15 bis 20 Frigo-Erdbeerpflanzen pro Sorte und Standort ausgepflanzt (Tab. 1).

Die Flächen wurden von den Landwirten betriebsüblich gepflegt, mit Ausnahme der mechanischen Unkrautregulierung und der Entfernung kranker Früchte bei der Ernte wurden keine direkten Pflanzenschutzmaßnahmen durchgeführt. In den Jahren 2003 und 2004 wurden an den Standorten in Wien und Niederösterreich Wuchs, Blattchlorose (mittels Boniturnoten von 1=gering bis 9=sehr stark), Bodendeckung (% geschätzt), Anzahl ausgefallener Pflanzen, Anzahl und Menge an vermarktbareren (=gesund und über 18 mm Fruchtdurchmesser) sowie nicht vermarktbareren Früchten unter Berücksichtigung der Ursache untersucht. Im Sommer wurden weitere an den Pflanzen vorhandene Blattkrankheiten bonitiert. Da auf dem Standort Wiesen im Jahr 2003 aufgrund von extremem Trockenstress und starker Verunkrautung sehr viele Pflanzenausfälle zu verzeichnen waren, wurden hier nur die Wuchseigenschaften in diesem Jahr bonitiert.

Beurteilungen der sensorischen Qualität der Früchte fanden 2003 an zwei Terminen mit 18 bzw. 20 Teilnehmern am Standort Hirschstetten statt. Dabei wurden Aussehen und Geschmack von je 50 marktfähigen Früchten pro Sorte bewertet. Verwendet wurde eine offene Skala von 0 bis 100. Beim ersten Termin wurden die früher reifenden Sorten 'Darselect', 'Elsanta', 'Kimberly', 'Maraline', 'Simida', 'Susy', 'Symphony', 'Tenira', 'Thulana', 'Thuriga', 'Vima Xima' und 'Vima Zanta' verkostet. Beim zweiten Mal wurden alle Sorten verkostet.

Versuche zum Lagerverhalten der Sorten wurden 2003 am Standort Hirschstetten durchgeführt. Die Erdbee-

ren wurden sofort nach der Ernte für eine Woche bei 4°C gelagert. Nach der Auslagerung wurden die Anzahl der noch marktfähigen Früchte und die auftretenden Lagerkrankheiten bestimmt.

2004 wurden am Standort Gemeinlebarn von den im Jahr vorher bezüglich Ertrag und Fruchtqualität positiv aufgefallenen Sorten je 0,5 kg Früchte zur jeweiligen Haupternte unmittelbar nach der Ernte bei -18°C eingefroren und nach dem Auftauen mit einem Haushaltsensafter (Braun) püriert. Je Sorte wurde in drei Mischproben zu je ca. 40 ml Saft der Gehalt an Vitamin C mittels Reflectoquant-Analysestäbchen (RQflex von Merck), die lösliche Trockensubstanz als Grade Brix mit digitalem Refraktometer (Palette PR-101 der Fa. Atago), der pH-Wert mit einer WTW-Einstab-pH-Elektrode angeschlossen an ein UNICAM-Gerät, das Redoxpotenzial mit einer Hamilton Oxytrode Gold angeschlossen an ein pH-ISE-Meter Orion Benchtop 920 A, und die Leitfähigkeit mit einem Orion Conductivity Meter Model 125 untersucht. Aus der Leitfähigkeit, dem Redoxpotenzial und dem pH-Wert wurde mittels der Formel von HOFFMANN (1991), die auch eine Temperaturkorrektur beinhaltet, der P-Wert errechnet. Die erhaltenen Werte wurden mit dem Statistikprogramm SPSS 11.0 für Windows verrechnet (Varianzanalyse mit nachfolgendem Mittelwerttest nach Tukey-HSD, $\alpha = 5\%$).

Ergebnisse und Diskussion

Die Bodenbedeckung gibt einen Hinweis auf die Konkurrenzkraft und Unkrautunterdrückung einer Sorte. Eine hohe Bodendeckung auf den Standorten Wien und Niederösterreich wiesen die Sorten 'Pandora', 'Darselect', 'Florence', 'Vima Xima' und 'Yamaska' auf (Tab. 2 und 3). 'Maraline' und mit Einschränkung auch 'Susy', 'Simida', 'Symphony' und 'Florence' wuchsen am Standort Wiesen bei extremem Trockenstress und

Tabelle 1:
Versuchsaufbau

Standort	Hirschstetten, Wien	Gemeinlebarn, NÖ	Wiesen, Bgld.
Anbausystem	Doppelreihig: 55x30cm, zwischen den Doppelreihen 102 cm	Dünne auf weißer Mulchfolie: 140x25 cm	Einreihig: 60x30 cm
Pflanzen je Sorte	20	15	15
Vorfrucht	Luzerne (3 Jahre)	Erbse	Grünbrache
Geprüfte Sorten (neue Sorten)	Darselect, Florence, Kimberly, Maraline, Raurica, Simida, Susy, Thulana, Thuriga, Vima Xima, Vima Zanta, Yamaska		
Vergleichssorten	Elsanta, Pandora, Symphony, Tenira		

Tabelle 2:

Ergebnisse der Bewertungen von Wachstum und Krankheitsauftreten (0 = kein, 1 = geringer, 5 = mittlerer, 9 = sehr starker Befall) am Standort Gemeinlebarn (Mai bzw. Juli 2004)

Sorte	Wuchsstärke 1-9 (10.5.)	Bodenbedeckung % (10.5.)	Chlorose 0-9 (22.7.)	Pflanzen gesund % (22.7.)	Pflanzen ausgefallen % (22.7.)	Blattkrankheiten 22.7.
Darselect	7	60	9	80	20	Rotflecken
Elsanta	6	50	5	53	33	Rotflecken, Weißflecken
Florence	7	60	0	100	0	-
Kimberly	5	50	7	33	47	Weißflecken
Maraline	7	60	5	47	7	Weißflecken
Pandora	7	70	5	100	0	Rotflecken
Raurica	6	60	0	100	0	Rotflecken
Simida	6	60	0	100	0	-
Susy	7	70	5	100	0	-
Symphony	4	50	7	87	13	-
Tenira	6	60	5	100	0	Kräuselungen
Thulana	2	30	0	20	20	-
Thuriga	9	80	0	100	0	Weißflecken
Vima Xima	6	60	9	100	0	Rotflecken stark
Vima Zanta	6	60	3	100	0	-
Yamaska	7	60	7	60	40	Rotflecken, Kräuselungen

starker Verunkrautung noch gut. Einige Sorten, wie 'Darselect', 'Vima Xima', 'Elsanta' und 'Tenira', fielen unter diesen Bedingungen sehr stark aus.

Der Winter 2002/2003 war von längeren Kahlfrösteperioden gekennzeichnet. Die Sorte 'Raurica' wies im darauf folgenden Frühjahr auf dem Standort Hirschstetten hohe Pflanzenverluste auf, in Gemeinlebarn auf weißer Mulchfolie dagegen zeigte sie keine Pflanzenausfälle.

Am Standort Gemeinlebarn waren bei 'Kimberly', 'Yamaska', 'Elsanta', 'Darselect' und 'Thulana' viele

Pflanzenausfälle zu beobachten. Stark chlorotisch waren die Pflanzen von 'Darselect', 'Vima Xima', 'Kimberly', 'Symphony' und 'Yamaska'. Sehr gesund (kaum Chlorosen und keine Blattkrankheiten) auch noch im zweiten Ertragsjahr bei der Bonitur Ende Juli 2004 zeigten sich die Pflanzen von 'Florence', 'Simida', 'Susy' und 'Vima Zanta' (Tab. 2). Am Standort in Wien wiesen die Sorten 'Kimberly' und 'Symphony' stärkere Chlorosen auf.

Die Spätsorten 'Pandora', 'Yamaska', 'Simida' und 'Flo-

Tabelle 3:

Ergebnisse der Bewertungen von Wachstum und Krankheitsauftreten (0 = kein, 1 = geringer, 5 = mittlerer, 9 = sehr starker Befall) am Standort Hirschstetten 2002 und 2003

Sorten	Bodenbedeckung 0-100%		Chlorose (0 - 9)		Mehltau (0 - 9)		Blattflecken (0 - 9)	
	17.7.2002	14.4.2003	17.7.2002	14.4.2003	17.7.2002	14.4.2003	17.7.2002	14.4.2003
Darselect	80	85	1	3	0	1	0	1
Elsanta	80	85	1	1	0	1	0	1
Florence	80	85	0	1	0	0	0	0
Kimberly	75	60	7	5	0	0	0	0
Maraline	70	75	0	3	0	0	0	1
Pandora	80	90	0	1	0	0	3	3
Raurica	80	20	3	3	0	0	0	0
Simida	80	80	0	1	0	0	0	0
Susy	85	60	0	1	0	1	0	0
Symphony	75	80	5	5	0	1	0	0
Tenira	60	65	3	3	0	1	0	0
Thulana	70	70	0	1	0	1	0	0
Thuriga	90	75	0	1	0	0	0	0
Vima Xima	90	85	0	3	0	1	0	0
Vima Zanta	90	75	0	3	1	1	0	0
Yamaska	95	85	0	1	0	0	0	0

Tabelle 4:
Ergebnisse der Erntebonituren 2003 und 2004 am Standort Gemeinlebern

Sorten	Gesunde Früchte (g/m ²) Summe 2003 + 2004	Stückgewicht (g) Mittel 2003 + 2004	Vermarktbar Fruchte		Botrytis cinerea		Colletotrichum acutatum	
			% 2003	% 2004	% 2003	% 2004	% 2003	% 2004
Darselect	1.726	14,0	92,3	65,1	0,4	4,9	1,3	11,6
Elsanta	1.840	10,9	86,0	55,7	0,8	1,3	0,3	35,8
Florence	2.774	13,7	91,6	82,4	1,2	6,8	0,3	4,3
Kimberly	834	12,0	69,9	60,6	6,3	8,5	16,2	21,2
Maraline	1.037	9,8	74,6	71,6	1,5	10,1	1,7	3,9
Pandora	3.321	9,0	92,6	80,0	0,5	1,6	0,0	2,6
Raurica	1.897	12,6	87,5	46,4	0,1	5,6	1,3	43,4
Simida	2.530	12,1	88,1	86,2	0,7	2,8	0,0	0,0
Susy	2.169	11,3	94,7	79,6	0,0	9,8	0,2	2,3
Symphony	1.335	8,6	86,1	76,6	1,0	4,1	0,2	10,8
Tenira	2.112	9,3	89,7	76,4	0,5	5,9	0,5	4,4
Thulana	1.462	6,3	80,4	43,5	0,1	0,7	0,0	0,0
Thuriga	1.337	11,3	78,7	57,2	3,3	18,0	0,2	7,4
Vima Xima	1.464	11,1	70,8	24,4	1,6	4,8	13,5	67,3
Vima Zanta	2.293	9,7	89,4	82,9	0,6	5,1	1,7	3,9
Yamaska	3.960	12,5	92,8	67,6	0,0	3,2	0,0	12,8

rence' wiesen hohe Einzelpflanzenenerträge auf beiden Standorten (Hirschstetten und Gemeinlebern) auf. Die Vergleichssorte 'Elsanta' zeigte auf dem Standort Hirschstetten einen hohen Ertrag, in Gemeinlebern bedingt durch Pflanzenausfälle und Fruchtkrankheiten dagegen einen sehr niedrigen (Tab. 4 und 5).

Während in Hirschstetten in beiden Ertragsjahren relativ wenige Unterschiede im Anteil vermarktbarer Früchte beobachtet wurden (außer 'Thulana', s.u.), gab es auf dem Standort Gemeinlebern 2003 und vor allem 2004 bei den Sorten 'Vima Xima', 'Raurica', 'Elsanta', 'Kimberly', durch *Colletotrichum acutatum* verursacht,

hohe Ernteauffälle. Im Jahr 2004 waren 'Yamaska', 'Darselect' und 'Symphony' auch noch relativ stark von *Colletotrichum* betroffen; gänzlich ohne Symptome auch im zweiten Ertragsjahr blieben lediglich 'Simida' und 'Thulana'. Auf diesem Standort zeichneten sich 'Florence', 'Simida', 'Pandora', 'Vima Zanta' und 'Susy' durch einen hohen Anteil gesunder Früchte im zweiten Ertragsjahr aus (Tab. 4).

Generell ertragsschwach waren 'Thuriga', 'Thulana', 'Maraline' und 'Kimberly'. 'Thulana' fiel weiters durch einen hohen Anteil zu kleiner und dadurch nicht vermarktbarer Früchte (Durchmesser < 18 mm) auf. Dem-

Tabelle 5:
Ergebnisse der Erntebonituren 2003 und 2004 am Standort Hirschstetten

Sorten	Gesunde Früchte (g/m ²) Summe 2003 + 2004	Stückgewicht (g) Mittel 2003 + 2004	Vermarktbar Fruchte		Botrytis cinerea		Colletotrichum acutatum	
			% 2003	% 2004	% 2003	% 2004	% 2003	% 2004
Darselect	2.440	12,1	89,0	88,1	1,3	3,5	0,3	0,0
Elsanta	4.290	12,4	84,0	82,9	2,3	5,7	0,4	0,1
Florence	2.820	12,4	77,9	76,7	3,1	4,0	0,0	0,0
Kimberly	2.280	11,4	82,7	77,7	0,9	3,2	3,4	4,6
Maraline	2.480	9,5	75,2	74,7	0,8	4,1	0,4	0,0
Pandora	3.420	9,8	72,8	76,3	1,0	1,7	0,0	0,1
Raurica	1.010	12,7	77,2	78,9	1,7	4,6	0,0	0,0
Simida	2.830	13,1	72,6	77,1	3,5	6,3	0,1	0,0
Susy	2.050	11,5	86,4	84,0	0,3	1,5	0,2	0,0
Symphony	2.670	11,1	78,3	76,6	0,2	6,8	0,0	0,1
Tenira	2.510	9,9	73,6	74,9	2,0	1,3	0,4	0,0
Thulana	1.720	5,9	65,9	61,2	0,4	1,7	0,1	0,0
Thuriga	1.070	9,0	77,7	75,9	1,1	0,6	0,0	0,6
Vima Xima	4.850	13,6	79,6	72,9	2,7	5,3	0,1	0,1
Vima Zanta	3.470	9,8	80,7	80,2	0,5	3,2	0,0	0,0
Yamaska	3.720	14,1	74,0	70,2	2,7	11,8	0,1	0,0

Tabelle 6:
Ergebnisse von Fruchtverkostungen von 12 Sorten am 11. 6. 2003 und von 16 Sorten am 17. 6. 2003 (100-Punkte-Schema) und des Lagerversuchs 2003 (Einlagerung am 16.6.2003, Lagerdauer: 7 Tage bei 4 °C) am Standort Hirschstetten

Sorte	11. 6. 2003		17. 6. 2003		Lagerversuch Vermarktbar Früchte (%)
	Aussehen	Geschmack	Aussehen	Geschmack	
Darselect	44	51	44	50	86,2
Elsanta	43	34	70	55	66,1
Florence	-	-	75	44	100,0
Kimberly	66	63	44	59	68,9
Maraline	38	37	46	50	50,0
Pandora	-	-	76	54	n.b.
Raurica	-	-	60	40	93,8
Simida	77	44	66	37	38,2
Susy	67	36	57	71	89,5
Symphony	66	56	72	59	95,2
Tenira	39	46	45	52	4,8
Thulana	27	52	33	49	0,0
Thuriga	66	53	67	66	63,5
Vima Xima	64	35	69	31	78,0
Vima Zanta	46	43	45	56	57,6
Yamaska	-	-	71	51	97,9

entsprechend waren die Einzelfruchtgewichte bei dieser Sorte am niedrigsten. Niedrige durchschnittliche Einzelfruchtgewichte wiesen auch 'Vima Zanta', 'Tenira', 'Maraline' und 'Pandora' auf, während sich die Sorten 'Simida', 'Yamaska', 'Raurica', 'Florence', 'Darselect' und 'Vima Xima' an beiden Standorten durch große Früchte auszeichneten (Tab. 4 und 5).

Die klein- und dunkelfrüchtigen Sorten 'Thulana', 'Vima Zanta', 'Tenira' und 'Maraline' schnitten bei den sensorischen Beurteilungen hinsichtlich des Aussehens schlecht ab, wobei sich 'Vima Zanta' und 'Thulana' im Geschmack von den anderen beiden abhoben. 'Simida', 'Vima Xima', 'Raurica' und 'Florence' erhielten gute

Werte hinsichtlich des Aussehens, entsprechen aber nicht im Geschmack. Durchwegs positiv hinsichtlich Geschmack und Aussehen wurden 'Yamaska', 'Pandora', 'Symphony' und 'Thuriga' bewertet (Tab. 6).

Die Sorten 'Florence', 'Yamaska', 'Symphony', 'Raurica' und 'Susy' zeichneten sich durch besonders geringe Lagerausfälle aus (Tab. 6).

Bei den chemisch-physikalischen Untersuchungen des Jahres 2004 fielen 'Yamaska' und 'Elsanta' durch besonders hohe Vitamin C-Werte auf (Tab. 7); bei 'Susy' war eine deutliche Abnahme des Vitamin C-Gehalts beim zweiten Erntetermin festzustellen. Bei den anderen erhobenen Laborparametern waren zwar zum Teil signifikante Unterschiede zu beobachten, die an den Früchten vom selben Standort und teilweise an denselben Sorten im Jahr zuvor von MELTSCH et al. (2004) gefundenen Unter-

schiede bei den elektrochemischen Parametern konnten aber nicht bestätigt werden.

Schlussfolgerungen

Die auf den beiden ausgewerteten Standorten (Hirschstetten und Gemeinlebar) sehr unterschiedlichen Ergebnisse bei einigen Sorten, wie 'Vima Xima' und 'Elsanta', machen klar, dass Standort und Bewirtschaftung eine große Rolle bei der Sortenprüfung im biologischen Erdbeeranbau spielen und daher mehrere Standorte für eine aussagekräftige Prüfung notwendig sind. Aufgrund der beobachteten Ertrags- und Fruchtigenschaften so-

Tabelle 7:
Ergebnisse der Laboruntersuchungen von ausgewählten Sorten am Standort Gemeinlebar, 2004

Sorten	Erntetermin	Refraktion* Brix %	Vitamin C* mg/l	pH-Wert*	rH-Wert* mV	Leitfähigkeit* mS	P-Wert temperaturkorrigiert* µW
Darselect	10.6.	6,8 b	195 b	3,44 cd	16,95 ab	1,93 ab	171 ab
Elsanta	10.6.	7,6 cd	320 c	3,34 b	17,05 ab	2,05 b	173 ab
Florence	26.6.	7,1 bc	133 ab	3,37 bc	18,40 d	1,80 a	205 c
Pandora	4.7.	7,0 bc	157 ab	3,50 de	17,20 abc	1,99 b	206 c
Simida	19.6.	8,1 d	94 a	3,36 b	16,85 a	1,94 ab	274 e
Susy	10.6.	7,0 bc	273 c	3,24 a	17,34 bc	2,02 b	205 c
Susy	19.6.	6,9 bc	153 ab	3,25 a	19,19 e	1,90 ab	175 b
Symphony	19.6.	7,9 d	277 c	3,23 a	17,54 c	1,91 ab	187 bc
Vima Zanta	10.6.	6,9 bc	97 a	3,52 e	19,82 f	1,97 b	239 d
Yamaska	26.6.	5,6 a	419 d	3,44 cd	18,08 d	1,81 a	151 a

*Werte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Tukey-HSD, $\alpha = 5\%$

wie geringer Krankheitsanfälligkeit von Pflanzen und Früchten kann 'Florence' für den zweijährigen biologischen Erdbeeranbau in Ostösterreich empfohlen werden; unter Einschränkungen kommen auch 'Pandora', 'Simida', 'Susy', 'Symphony', 'Yamaska' und 'Vima Zanta' in Betracht, 'Elsanta' dagegen nur auf Standorten mit optimalen Bodenbedingungen.

Danksagung

Den Betriebsleitern Herrn FRANZ MAYER und Herrn MANFRED RADL, sei für ihre Mitarbeit herzlich gedankt.

Literatur

BARTH, U., SPORNBERGER, A., STEFFEK, R., BLÜMEL, S., ALTENBURGER, J. und HAUSDORF, H. 2002: Untersuchungen zur

Eignung neuer Erdbeersorten für den biologischen Anbau. Mitt. Klosterneuburg 52: 165-171

HOFFMANN, M. (1991): Elektro-chemische Methoden zur Differenzierung von Lebensmitteln, S. 67-112. In: MEIER-PLOEGER, A. und VOGTMANN, H.: Lebensmittelqualität - Ganzheitliche Methoden und Konzepte. - Karlsruhe: Müller, 1991

MEIER-PLOEGER, A. und VOGTMANN, H. (1991): Lebensmittelqualität - Ganzheitliche Methoden und Konzepte. - Karlsruhe: Müller, 1991

MELTSCH, B., SPORNBERGER, A., KAPPERT, R. und KOUDELA, M. (2004): Vergleich elektrochemischer Parameter bei Erdbeersorten, S. 85-86. - 10. Int. Tagung Elektrochemischer Qualitätstest der Gesellschaft für Boden, Technik, Qualität (BTQ). - Friesenheim/D, 2004,

Manuskript eingelangt am 13. Jänner 2005