

张家口坝上错季草莓品质特性研究

张小红<sup>1</sup>, 霍书新<sup>1</sup>, 曹熙敏<sup>1</sup>, 李来喜<sup>2</sup>

(1. 河北北方学院园艺系, 张家口 075131; 2. 张家口市农业技术推广站)

摘要: 通过对张家口坝上错季草莓果实品质特性研究, 结果表明, 坝上9月采摘的品种“卢比”(Ruby)果实可溶性糖含量达14.6, 糖酸比达到15.73, 风味极佳。

关键词: 草莓; 错季栽培; 品质

中图分类号: S668.4 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2006)06-0032-02

草莓果实发育期适宜的温度是18~23℃, 较低的昼温能促进果实膨大, 形成大果, 高于30℃, 则果实发育快, 生长期短, 果实小, 品质差<sup>[1~4]</sup>。所以夏秋季(7~10月)是草莓生产的淡季, 是草莓错季栽培的主要收获期。张家口坝上位于河北省西北部, 是蒙古高原的南缘, 属于高寒半干旱地区, 地处北纬41°~42°, 海拔高度在1350~1600m, 年平均气温2.5℃, 夏秋季气候凉爽, 比较适合草莓果实生长发育。通过对坝上地区错季草莓品质特性的研究, 为确定适宜草莓错季栽培的区域和制定草莓错季栽培技术措施提供重要理论依据。

1 材料与方法

2005年5月10日在张家口坝上张北县馒头营和坝下宣化县沙岭子定植草莓低温贮藏苗(来自北京市蔬菜研究所), 供试品种为A—丰香(Toyonaka)、B—土特拉(Tudla)、C—达赛莱克特(Darselect)、D—卢比(Ruby), 品种A、B、C为一季性品种, 品种D为四季性品种。采用高垄双行栽植, 垄宽0.6m、长18m, 垄沟宽0.2m, 每垄栽两行, 株距0.2m, 每667m<sup>2</sup>栽8300株。每垄为一个小区, 随机区组设计, 重复三次。栽前施足基肥, 每667m<sup>2</sup>施优质堆肥4500kg, 过磷酸钙20kg, 复合肥15kg, 栽后当年可不施追肥。

坝上、坝下选充分成熟的果实, 分别测定果实的可溶性糖、有机酸、Vc含量, 分析坝上和坝下不同温度情况下草莓果实品质的差异, 及坝上不同采收期品种D的品质差异。Vc的测定采用2,6-二氯酚靛酚氧化还原滴定法, 可溶性糖用蒽酮法测定, 有机酸的测定采用NaOH滴定法。

2 结果与分析

表1 张北县、宣化县温度

	张北县			宣化县		
	平均气温/℃	最高气温/℃	最低气温/℃	平均气温/℃	最高气温/℃	最低气温/℃
5月	13.9	20.9	6.6	19.8	27.1	13.0
6月	18.0	24.1	11.9	22.9	29.4	17.6
7月	19.1	27.6	14.9	25.6	32.3	20.2
8月	18.7	24.9	12.6	23.3	29.9	18.0
9月	11.3	19.0	6.3	17.7	24.6	12.4

注: 温度资料来源张北县、宣化县气象局

2.1 坝上、坝下环境条件差异

坝上与坝下相比, 主要特点是温度低, 昼夜温差大, 尤其9月坝上地区日较差可达16~18℃。坝上张北县和坝下宣

化县5~9月温度情况见表1。

2.2 坝上、坝下草莓果实发育期的差异

2005年5月10日定植草莓一季性品种, 坝上张北县馒头营盛花期在6月17日~6月20日, 果实大量成熟期在7月8日~7月13日, 果实成熟日数(果实从开花到成熟的日数)为24~27d; 坝下宣化县盛花期在6月7日~6月10日, 果实大量成熟期在6月27日~7月1日, 果实成熟日数(果实从开花到成熟的日数)为22~24d。同地区栽植的一季性品种间物候期差异不大, 坝上与坝下相比, 由于坝上温度低, 一季性品种花期、果实成熟期晚10~12d, 果实成熟日数增加了2~3d。

坝上、坝下定植的四季性品种“卢比”盛花期和果实大量成熟期相差不多, 盛花期在6月底至7月初, 果实大量成熟在7月下旬, 花期和果实采收期一直延续到10月地上部受冻死亡为止。7月采收卢比的果实成熟日数为22~27d, 9月采收的果实成熟日数增加到30~35d。

2.3 坝上错季草莓品质特点

坝上、坝下采摘的各品种果实的单果重、有机酸(%)、Vc(mg, 100g<sup>-1</sup>FW)、可溶性糖(%)、糖酸比的差异见表2。坝上与坝下6~7月采收果实相比, 经t检验Vc、可溶性糖含量差异均达0.05的显著水平; 有机酸含量和单果重差异不显著; 品种B、D糖酸比差异达0.05的显著水平, 品种A、C糖酸比差异不显著。

坝上品种D(卢比)9月采收的果实与7月采收的果实相比, 经t检验单果重、Vc含量差异达0.01的显著水平; 可溶性糖含量差异达0.05的显著水平; 而有机酸含量差异不显著; 糖酸比达到15.73, 达0.01的显著水平, 风味极佳。

表2 错季草莓品质特性

项目	地点	6~7月采收				9月采收
		A	B	C	D	D
可溶性糖(%)	坝上	12.55 *	11.50 *	12.20 *	12.40 *	14.6 *
	坝下	10.30	9.10	9.35	9.55	
有机酸(%)	坝上	1.12	1.06	1.09	1.02	0.93
	坝下	0.98	0.93	0.88	0.90	
糖酸比	坝上	11.20	10.85 *	11.19	12.16 *	15.73 **
	坝下	10.51	9.78	10.63	10.61	
Vc(mg, 100g <sup>-1</sup> FW)	坝上	71.97 *	68.18 *	71.21 *	65.15 *	76.52 **
	坝下	66.67	65.15	67.17	63.64	
单果重(g)	坝上	6.75	7.44	7.71	7.56	16.87 **
	坝下	6.21	6.88	7.11	7.21	

注: \*表示t检验达0.05显著水平, \*\*表示t检验达0.01显著水平。

3 讨论与结论

草莓果实发育期长短受温度制约, 随温度的升高, 果实生长期变短, 果实体积明显变小<sup>[1,2]</sup>。因此坝上9月采收品种“卢比”果实成熟日数比7月增加3~8 d, 平均单果重达16.87, 极显著地高于7月采收的果实。

Vc含量在草莓中比较多, 一般100 g鲜草莓果中含Vc 50~120 mg, 且多成还原型, 少有氧化型。随果实成熟, Vc含量增加, 到完熟期前达到最高峰。一般草莓果实从花后一周开始, 酸度逐渐增加, 到成熟期又有所下降, 愈近成熟, 酸度愈低, 但温度较高时, 在酸度降低之前果实的收获适期即已来临, 因此, 高温期果实酸度偏高。草莓果实中糖的含量在成熟过程中呈上升趋势, 温度低, 果实成熟日数增加, 果实中糖含量增加<sup>[1]</sup>, 昼夜温差大也有利于果实含糖量的增加<sup>[1,2]</sup>。不同地区、不同的栽培方式草莓果实糖含量差异很大。吉沐祥研究, 丰香草莓在日光温室中含糖量为8.6%<sup>[7]</sup>; 尹克林在重庆露地栽培试验结果, 土特拉和达赛莱克特含糖量分别为12.5%、9.7%<sup>[8]</sup>。魏兴琥在海拔3 800 m的西藏研究结果, 几个品种可溶性固形物含量达12.2%~15.5%<sup>[9]</sup>。

本试验研究结果, 坝上5月10日定植的草莓, 果实可溶性糖达11.50~12.55, 远高于温室栽培的草莓; 而同是在坝上种植, 9月采收的品种“卢比”果实可溶性糖含量达14.6, 可

以与海拔3 800 m的西藏相比; 糖酸比达到15.73, 风味极佳。因此, 坝上是夏秋季生产高品质草莓的适宜区域。

参考文献:

[1] 森下昌三, 郑宏清, 叶正文, 等. 草莓——生理生态及实用栽培技术[M]. 上海: 上海科技出版社, 1993.  
[2] 王小素, 李建辉. 草莓生长发育与自然温度关系[J]. 西北农业大学学报, 1987, 15(2): 94—101.  
[3] 鲁晓燕, 罗强, 冯建荣, 等. 不同草莓品种果实中维生素C含量变化的研究[J]. 北方园艺, 2005, (1): 56—57.  
[4] 李青云, 葛会波, 张广华, 等. 日光温室草莓果实生长发育过程中糖、酸和Vc变化动态的研究[J]. 河北农业大学学报, 2002, 25(2): 46—49.  
[5] 万清林, 赵书清. 草莓果实营养成分分析. 北方园艺, 1994, 99(6): 34—35.  
[6] 陈丽璇, 陈丽虹, 尤瑞琛, 等. 草莓果实成熟过程中品质的变化[J]. 亚热带植物通讯, 1999, 28(1): 5—8.  
[7] 吉沐祥, 李国平, 潘耀平, 等. 提高大棚草莓大果产量及品质的技术[J]. 江苏农业科学, 1998, (6): 55—57.  
[8] 尹克林, 刘素君, 钱春, 等. 草莓新品种栽植密度与产量相关性分析[J]. 西南农业大学学报, 2001, 23(3): 235—238.  
[9] 魏兴琥, 谢忠奎, 陈怀顺. 几个草莓品种在西藏日喀则的引种表现[J]. 北方园艺, 2000, 131(2): 26—27.

Studies on fruit quality characteristics of Strawberry under Unseasonal Conditions in Bashang Area of Zhangjiakou

ZHANG Xiao—hong<sup>1</sup>, HUO Shu—xin<sup>1</sup>, CAO Xi—min<sup>1</sup>, LI Lai—xi<sup>2</sup>

(1. Horticulture Department of Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei, 075131; 2. Agricultural technology extension station)

**Abstract** Through studies on fruit quality characteristics of straw berry under unseasonal conditions in Bashang Area of Zhangjiakou, the results showed that the soluble sugar content of Ruby's fruit harvested in September reached 14.6%, the ratio of soluble sugar and organic acid reached 15.73, the fruit quality is very good.

**Key words:** strawberry; unseasonal conditions; quality

龙园甜杏

黑龙江省农业科学院园艺分院培育, 2006年审定命名推广。

树势生长中庸, 树体矮化, 树姿开张; 抗寒性较强, 以短果枝和花束状果枝结果为主, 丰产性好。果实近圆形, 果个大而整齐, 平均单果重59.16 g, 最大果重103 g, 果实底色为杏黄色, 阳面带有红晕, 离核, 果仁甘甜, 果肉为橙黄色, 肉质较细软, 纤维少, 汁液多, 风味酸甜适口, 口感极佳。品质优, 是鲜食兼仁用的优良品种。

适宜黑龙江省西部、东部及中部地区栽培。现已推广到吉林、辽宁、新疆、河北等省自治区。

龙园黄杏

黑龙江省农业科学院园艺分院培育, 2000年审定命名推广。

该品种树势生长强旺, 树姿半开张, 树冠矮小, 以短果枝和花束状果枝结果为主, 抗寒力较强、丰产。果实长椭圆形, 果大而整齐。平均单果重65 g, 最大果重82 g, 果实底色桔黄, 有少许红晕。果肉杏黄, 质地细软, 汁液中, 味酸甜。离核, 品质上等。

适应黑龙江省西部、东部及中部哈尔滨周边市、县。现已推广到辽宁、河北、新疆等省、自治区。