

草莓果实主要营养成分变化研究

李淑贞 张静华

(哈尔滨师范大学生物系)

关于草莓品种之间的主要营养成分含量的比较,国内近几年已有报道。本文仅对草莓果实不同的贮藏时间、不同的发育时期以及不同的栽培条件下其主要营养成分变化动态进行了初步研究,从而为生产实践提供一些理论依据。

材料和方法

(一)材料 实验材料来源于哈尔滨师范大学生物系实验地和温室。选用 Pajaro (简称P)、Selva (简称S)、哈师87-1和盛岗16四个品种的果实进行主要营养成分分析。

(二)实验处理 贮藏实验:将采下的成熟果,放在带盖的搪瓷盘中,置于0~2℃的冰箱中贮藏。分别取贮藏3天、5天、7天的果进行营养成分分析。以贮藏前(即贮藏零天)的果为对照。果实不同发育时期主要营养成分变化动态试验:在同一时间内,采取不同发育阶段的果进行分析。果面由绿色变为乳白色或乳黄色定为变色期。果面50%呈现红色定为半熟期。果面100%呈现红色、光泽鲜艳,香气较浓,但果肉尚未完全变软,定为成熟期(指适度成熟)。不同栽培条件对果实营养成分含量影响试验:采用露地栽培和温室栽培的成熟果进行分析。露

地栽培的果于夏天六月份成熟。从开花到果熟,日平均气温为15~25℃,最高气温为27℃。自然光照。温室栽培的果于春天三月份成熟。从开花到果熟,日平均室温为19~21℃。最高室温为21.6℃。光照强度日平均为6808~20137 lx。日照长度日平均为5~9小时。

(三)营养成分的分析方法 可溶性糖用费林试剂热滴定法。有机酸用简易中和法。维生素C采用2,6-二氯酚靛酚法。

结果和分析

(一)草莓果实不同贮藏期主要营养成分变化:草莓果实柔软多汁,极易破伤腐烂,不耐贮运,最好随采随运随销,若遇特殊原因可置于低温下暂时贮藏,但天数不宜过多,一般可贮七天左右。供试的四个草莓品种,经贮藏七天后,除哈师87-1色泽稍变暗外,其余三个品种仍保持鲜艳的色泽。但如果贮藏期超过七天,色泽渐变暗,表皮渐发皱,甚至出现腐烂现象,失去商品价值。因此,本文仅对贮藏七天之内的果进行了分析。结果表明,糖和有机酸含量,供试的四个品种规律一致。在贮藏的五天之内,随着贮藏天数的增加而逐步提高,从贮藏的第五天到第七天,则呈现逐步下降的趋势。

糖酸比值经低温贮藏后高于对照,甜味增加。贮藏零天到第五天,可溶性糖含量增加是由于果实有机体在低温条件下改变体内代谢的一种适应性。有机酸含量的增加可能与呼吸代谢发生变化有关。从贮藏的第五天以后,糖和有机酸含量的下降,可能这些物质被呼吸所利用。果实维生素C含量随着贮藏时间的延长而呈直线下降。供试的四个品种规律一致。其下降率:贮藏3天为对照的5.2~13.7%;贮藏5天为对照的44.8~68%;贮藏7天为对照的55.7~76.4%。由此可见,经过低温贮藏的果实,维生素C的含量损失较大,使品质下降。

(二) 草莓果实不同发育期主要营养成分变化:实验结果表明,可溶性糖含量(图1)从变色期到成熟期,随着果实的发

育进程而逐渐上升,有机酸含量(图2)随着果实的发育进程而逐渐下降。糖酸比值

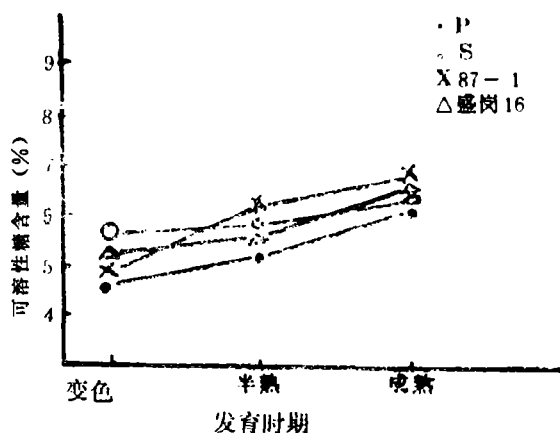


图1 草莓果实不同发育时期糖含量的变化

(图3)随着发育进程而逐渐变大,呈直线上升。至于维生素C含量(图4),青果期

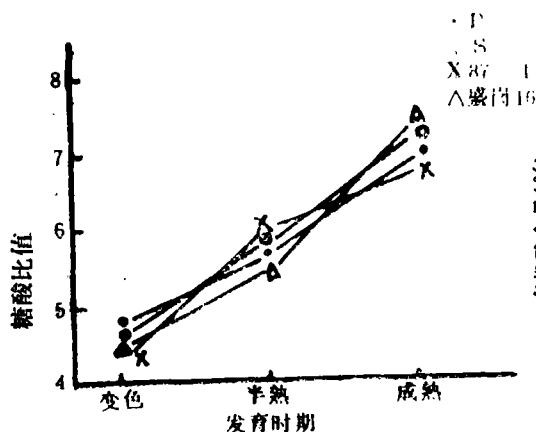


图3 草莓果实不同发育时期糖酸比值的变化

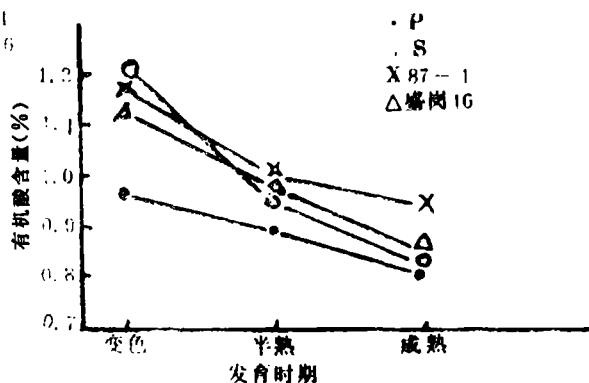


图2 草莓果实不同发育时期有机酸含量的变化

含量最高,因青果期果实含有大量的叶绿素,有利于维生素C的累积。但青果期的果不能用于鲜果食用。以后随着果实的发育进程,逐渐下降。但从变色期到成熟期又逐渐上升。到了成熟期的果,风味和品质均达到最佳水平。因此,达到适度成熟的果,无论是营养价值还是经济价值均是最高的。

(三) 栽培条件对果实主要营养成分影响:栽培条件会影响草莓果实主要营养成分的变化。本文采取露地栽培和温室栽培成熟度相同的果,分析并比较果实中的可溶性

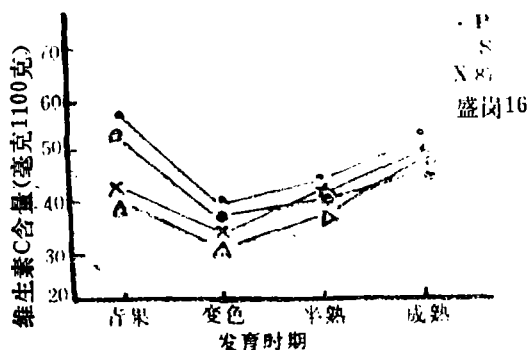


图4 草莓果实不同发育时期维生素C含量的变化

不同栽培条件对草莓果实主要营养成分影响

品 种	可溶性糖 (%)		有机酸 (%)		糖酸比 (糖/酸)		维生素 C (毫克/100克)	
	露地	温室	露地	温室	露地	温室	露地	温室
P	5.19	3.31	0.96	1.04	5.41	3.18	41.60	68.10
S	6.76	3.98	0.92	1.30	7.35	3.06	44.00	60.97
哈舞87-1	6.65	6.62	0.9	1.74	7.39	3.80	52.80	54.07
盛岗16	7.60	6.19	1.15	1.19	6.61	5.20	37.60	43.39

糖、有机酸和维生素C含量。结果(见表)表明,糖含量露地高于温室,而有机酸含量则露地低于温室,故而糖酸比值露地高于温室,其风味露地优于温室。从维生素C含量来看,则温室高于露地。供试的四个品种规律一致。露地栽培草莓于6月份开花结实。那时的自然气温较高,光照充足,适于糖分的累积,又因呼吸代谢也较高,消耗了部分有机酸,因而糖酸比值高。温室栽培的草莓则反之。但温室栽培的草莓维生素C含量高,这可能温室内的温度较低,有利于维生素C的累积。温室栽培的草莓,虽然糖酸比值较低、味偏酸,但果实光泽度好,果肉较硬,有利于贮运,经济价值高。经贮藏试验证明,温室栽培的果,在0~2℃的低温下贮藏一周后,仍保持鲜艳的色泽。与露地栽培的果相比,贮藏期可延长3~5天。

结 果 讨 论

(一) 贮藏3~5天的果实糖和有机酸含量均升高,糖酸比值高,基本上能保持果品的特有风味,但贮藏7天的果,糖和有机酸含量均下降。贮藏期间的果维生素C含量呈直线下降,但贮藏3天的果下降幅度较小,如果从营养价值的观点来看,我们认为草莓成熟果在0~2℃的低温下贮藏,以3天为宜,最好不要超过5天。如果需要较长期贮藏,则可采用当前国内外所介绍的“气调库贮藏法”。

(二) 从果实发育各时期的营养成分含量变化动态看,到了成熟期,糖含量增加,有机酸含量下降,维生素C含量增加。此时期的果,香气浓厚,色泽鲜艳,光泽好,甜酸可口,因而经济价值高。同时适度成熟的果尚保持一定的硬度,便于贮运。因此,可认为适度成熟的果无论是营养价值或经济价值均达最高

水平。

(三) 不同栽培条件下的草莓各有其特点。露地栽培的果,糖含量高,糖酸比值高,营养价值和经济价值均高。而温室栽培的果,维生素C含量高。果肉较硬,耐贮运。果实光泽比露地好,颇受人们喜爱。温室栽培是保护地栽培的方式之一,在生产上可保证周年供应。通过调节温室内的温度、湿度和光照等条件,一方面可改善果实的品质和风味,另一方面还可人为的控制草莓在3~4月份结果,以解决水果淡季新鲜水果的供应。因此,在北方寒冷地区如果能利用工厂废热解决温室热源,温室栽培草莓是提高经济效益和改善人民生活的有效途径之一。

(收稿时间为1990年5月10日)

出 售 草 莓 苗

黑龙江省农科院园艺研究所草莓课题组从1981年开始陆续从国内外引入了草莓品种百余份,经几年的试验观察,有些品种很适合北方栽培,如戈雷拉,宝交早生,盛岗,威斯塔,诺宾卡,明品,索非亚,因都卡等。目前课题组尚有部分苗木可提供生产者引种试栽,有需要者速来购买。联系地址:黑龙江省农科院园艺所草莓课题组,联系人:张英臣,张欣,电话:62369,邮政编码:150069。

