

油梨果实生长发育过程中的物质变化

何国祥 王兴庭 阎 珊

(广西农垦职工大学)

摘 要 本文观测了油梨果实生长发育的情况并测定了脂肪、蛋白质及糖等物质含量的变化过程,发现其中脂肪的含量随着果实的生长显著增长,以9~10月间增长速度最快,所测品种的果实含量最高可达12.86%,其他营养物质的变化不甚显著,本测定为油梨果实生长发育生理的研究及油梨果实的最佳收获期的确定提供了依据。

油梨(又名鳄梨) *Persea americana* Mill. 为著名的热带水果,其果实有很高的营养价值,尤其是脂肪的含量特别丰富,高达7~30%,有“森林黄油”之美称,在新鲜水果中脂肪含量如此之高的“脂肪型水果”实属少见。因此研究其生长发育过程中脂肪、蛋白质、糖等三大物质的变化在植物生理学的教学和科研上均有一定的意义,同时大多数油梨品种果实成熟时果皮颜色往往看不出明显的变化(除少数品种呈紫色外),因此何时采摘收获的油梨果实其脂肪含量最多、品质最好、经济价值最高在外观上无法确定,过早收获的油梨脂肪含量少,品质低;过迟收获则不仅会造成落果,还会影响到次年的开花结果。而通过油梨果实发育过程中脂肪含量变化的分析测定就可确定其最佳收获期。

材 料 与 方 法

本试验的植株为6~10龄的危地马拉系实生树,在油梨座果后即开始每隔10天观测一次果实生长发育的情况。同时从5~11月间每月取样1~2次分别测定单果重、果径、可食部分的比率、含水量、粗脂肪、粗蛋白质、总糖及维生素C等。幼果期(5~6月)每次所取果数5~10个不等,混合后取样测定,三次重复。7月后因果实较大每次选取2果,测定时四次重复,取平均值。

测定的方法是取样后先测果重并分别测定果肉(含外果皮)、种子(各种皮)两部分的鲜重,同时取样烘干测定果肉含水量,然后分别测定脂肪、蛋白质、总糖及维生素C的含量。具体的测定方法,脂肪用索氏抽提法,蛋白质用凯氏微量定氮法,总糖用费林氏热滴定法,维生素C用碘酸钾滴定法。

结 果 与 分 析

一、油梨果实的生长发育情况

油梨在广西南宁市约在1月份花芽开始萌动,3月上中旬开花,3月下旬达盛花期,花期约一个月。油梨花须经数次开闭后凋谢,4月上中旬出现幼果,在受精后约二周出现一次生理落果,5月中下旬至6月中旬因果实迅速膨大,肥水供应不上又出现第二次落果,至此保留的果实往往不足座果时的10%。以后若没有恶劣的外界因子一般不再大量落果。根据资料报道,油梨果实从开花到成熟,其果实增长率比一般水果要大约60万倍。据观测4月下旬至

8月下旬为果实迅速膨大期。8月下旬果实体积膨大基本停止(图1)。但此时果实内部脂肪等营养物质还在不断充实,九、十月间果实的重量仍在不断增长。随着果实迅速增长的同时,果肉(可食部分)比重也在增加,而种子(不可食部分)的相对量不断降低(表1),表中还可见到果实发育过程中果核与果肉的增长不是同步的,说明输入果实有

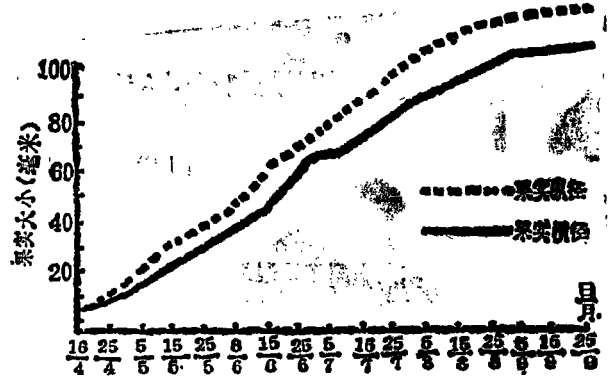


表1 油梨果实发育过程中各部分的重量增长情况(1981南宁)

果实各部分	7月	8月上旬	8月下旬	9月上旬	9月下旬	10月间	备注
全果重(鲜重,克)	223.00	286.00	321.00	361.00	430.00	514.90	果肉含果皮
果重(鲜重,克)	162.10	221.60	244.00	290.00	352.55	437.15	果核含种皮
肉占总果重%	72.69	77.48	76.01	80.33	81.79	84.90	
果核重(鲜重,克)	60.90	64.40	77.00	71.00	77.45	77.75	
核占总果重%	27.31	22.52	23.99	19.67	18.01	15.10	

植物优先供给种子发育,果实发育前期种子增长比果肉增长要快得多,从表1可见7月以后种子的大小基本定型,7~10月种子重量只增加22.66%,自8月下旬后种子基本已不再增重了,而同期果肉则增长了130.90%,使果肉重量由7月份占全果重的54.75%,增加到10月份的84.90%。事实上8月份果实尚未成熟,而这时的种子取出来就可以播种出芽,到10月份收获的油梨果实内则常可见到已发根的种子。说明种子的发育较整个果实的发育要快得多。

二、油梨果实发育过程中主要物质的变化

1. 含水量的变化:实验结果指出,油梨果实的含水量在幼果期较高,达83%以上。因为此时果实正在迅速生长膨大,输入的光合产物主要用于细胞分裂,组织扩建,所以累积的

表2 油梨果实发育过程中水分及主要有机物质含量的变化(1981—1982)

日期	5月	6月	7月	8月上旬	8月下旬	9月上旬	9月下旬	10月下旬	11月中旬	备注
测定项目										
水分(%)	83.36	83.90	84.85	83.37	81.50	81.70	78.95	75.95	78.80	
粗脂肪(%)	3.28	4.18	4.77	5.75	6.83	7.76	9.10	12.05	12.86	
蛋白质(%)	/	/	/	3.15	2.55	2.60	2.86	2.10	2.47	5—7月未测
总糖(%)	/	5.00	2.87	3.11	3.38	3.19	3.23	2.49	1.65	5月未测
维生素C(mg/100g)	/	/	75.33	61.16	65.30	67.68	78.85	56.94	/	5—6、11月未测

干物质量少, 同时也需要充足的水分以使细胞生长体积扩大。9月下旬后果实生长基本结束, 组织内贮藏物质逐渐充实, 干物质含量迅速增加, 含水量相对减少, 降至75—79%左右(表2)。

2. 脂肪含量的变化: 脂肪是油梨果实中最主要的有机化合物, 在测定的品种中成熟时脂肪占果肉鲜重的12%左右, 或占干重的50%以上。油梨果实整个发育过程中虽然均含有一定的脂肪, 但幼果时脂肪含量低, 随果实长大逐步积累, 特别是9月以后随果实膨大期的基本结束, 同时9月后炎热的夏季已过去, 随之而来的是光照充足、天气凉爽的秋季, 白天热晚上凉, 光合作用强而呼吸消耗较少有利于物质的积累。所以从表2可见这时的脂肪含量迅速增加。脂肪含量在10月基本上达到最高峰, 以后不再有明显的上升(图2)。

3. 其他主要有机物质含量的变化: 从表二可见油梨果实发育过程中总糖水平都不高, 但在幼果期间的含量稍高一些, 可能此时输入的糖主要用于种子的发育, 7月后种子已基本成型, 总糖含量维持在3%左右, 果实成熟后期随着脂肪含量的剧增, 糖含量进一步下降至更低水平, 完全成熟的果实中总糖含量不足2%(图2)。

蛋白质含量在油梨果实发育过程中的变化不大, 一般在2—3%之间, 维生素C含量变化显得没有规律, 这可能和取样及测定过程中的误差有关。

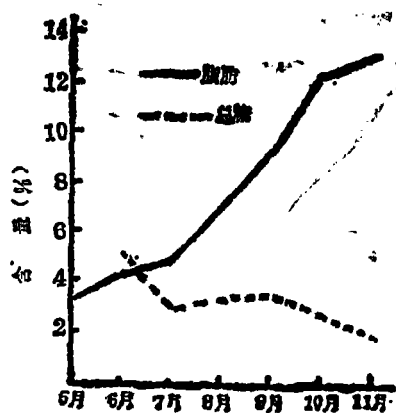


图2 油梨果肉中脂肪、总糖含量消长曲线

结 论

1. 油梨果实发育过程的生长曲线和其他果实一样基本上表现为S形, 而且种子生长发育比果实的其它部分要快, 即种子发育和果实其它部分的生长发育不是同步进行的。

2. 油梨果实整个发育周期中所含的主要有机物质是脂肪, 其含量的变化在9—10月间增加最快, 这一时期是积累脂肪的最佳时期, 油梨中其它有机物质含量的变化不明显。

3. 所测品种的油梨最高含脂量为12.86%(鲜重), 从经济效益看以含脂量达12%左右收获最好, 一般含脂量在10%以上即可收获。在南宁地区的收获期约在9月底至10月中旬最为适宜。

参 考 资 料

- [1] 何国祥等, 1983: 鳄梨在广西的生长适应情况及对广西发展鳄梨生产的意见。热带作物研究, 第二期
- [2] 钟振琪, 1986: 值得发展的新兴水果——油梨。决策参考, 第21期
- [3] 韦庆龙等, 1984: 积极推广种植油梨树促进山地丘陵大农业生产的发展。广西农学会第三届会员代表大会文件汇编
- [4] 陈建白等, 1981: 鳄梨油化学成分初步研究。云南热作科技, 第一期
- [5] 云南省热带作物科学研究所经作室引种组, 1981: 鳄梨生物化学特性观察及品种形质鉴评。云南热作科技, 第一期
- [6] 华南农学院主编, 1981: 果品贮藏加工学。农业出版社
- [7] J.A. Samson, 1980: Tropical Fruits First Published

THE CHANGES OF ESSENTIAL COMPOUNDS DURING THE GROWTH OF AVOCADO (*PERSEA AMERICANA*) FRUIT

He Guo-xiang, Xing Ting-wang and Yan Shan
(Guangxi State Farms University)

Abstract In the study carried out in the field, the growth of Avocado fruit was observed and the contents variation of essential compounds as carbohydrates, proteins, lipids etc. were determined. It was found that the content of lipids increased outstandingly with the growing of the fruit, its extremely obvious increase was in the period of September and October and the lipid content of the specis used in the study was up to 12.86% in ripe fruit, and in the other, the changes of other substantial contents were far more unremarkable.

The determination will provide basis for the physiological study in the growth of the fruit and for determining the best harvest period for Avocado.