

255-259

12066(12)

广西植物 Guihaia 14(3): 255-259, 1994

## 油梨果实的生长和内含物变化的观察

江新能 吕仕洪 李纯 黄立铨

(广西植物研究所, 桂林 541006)

5667.901

**摘要** 本文报道对油梨果实的生长及内含物的变化的观察结果。果实生长发育过程中, 以6—7月份生长最快, 干物质及脂肪含量由低到高变化, 以11月份增加最快, 蛋白质含量由高到低递减, 11月份后含量相对稳定, 总糖和维生素C含量随果实的发育程度而下降。

**关键词** 油梨果实; 生长; 内含物变化

内含物, 栽培

## OBSERVATION OF THE GROWTH OF AVOCADO'S FRUITS AND THE CHANGE OF THEIR CONTENTS

Jiang Xinneng, Lu Shihong, Li Chun and Huang Liqun

(Guangxi Institute of Botany, Guilin 541006)

**Abstract** Through the observation of the growth of avocado's fruits and the change of their contents, we can draw the following conclusions:

- 1) The growth speed of the fruits reaches its peak in June and July.
- 2) The contents of dry matter and fat gradually increase, and in November the increase is the fastest.
- 3) The protein content gradually decrease and after November it is relatively stable.
- 4) The contents of total saccharide and vitamin C are decreasing along with the development of the fruits.

**Key words** Avocado fruits; growth; change of content

油梨(亦称鳄梨)(*Persea americana*)系樟科鳄梨属多年生常绿果树, 是新兴的热带水果。果实富含脂肪、蛋白质、维生素、矿物质, 而含糖量很低, 是营养型、保健型的名贵水果。目前栽培主要存在果实生育前期落果严重, 产量不高, 且大小年明显。因此研究油梨开花结果特性及内含物的变化规律, 为采取相应的农业技术措施, 以提高果实产量和品质, 并为确定果实适宜采收期提供科学依据。

## 1 材料和方法

试验植株选自本所栽培的7年生危地马拉系实生树, 在盛花期挂牌观察开花、座果、生理落果及果实生长等情况。油梨座果后每隔5天或10天测定果实的纵径和横径, 于7月份开始每隔20天采样分析果实干物质、粗脂肪、粗蛋白、总糖、维生素C等含量, 同时测定果实单果重, 果肉果核比及种子的发育情况。在上午九时取样后立即进行分析或固定, 每次选出3

个果(幼果期6个果),测定单果重、果肉果核比,果肉捣碎作内含物的分析材料。

果实含水量及干物质含量的测定采用恒温干燥法,脂肪测定采用索氏抽提法,蛋白质测定采用凯氏微量定氮法,维生素C测定采用碘酸钾滴定法,总糖测定采用铜还原—直接滴定法。

### 1.1 油梨的开花结果特性

油梨花芽为混合芽,在桂北地区于3月上中旬现蕾,4月上旬初花,4月中下旬盛花,5月上旬花凋谢,5月中旬出现幼果,5月中下旬第一次生理落果,6月中旬至7月中旬第二次生理落果。试验植株的花型为A型,雌性阶段在11时至15时,雄性阶段在14时至20时开花,开花时间受温度、湿度的影响而变,温度降低和温度升高会使开花时间推迟,且出现了雌雄两性阶段的交叉,这可能是单独栽培的植株能正常结果的原因之一。

表1 油梨开花座果及生理落果情况

株号	座果		第一次生理落果		第二次生理落果		其他落果		采果		
	开花数量	座果数 (个)	座果率 (%)	落果数 (个)	落果率 (%)	落果数 (个)	落果率 (%)	落果数 (个)	落果率 (%)	个数	结实率 (%)
1	796	36	4.52	34	94.44	0	0	1	2.78	1	2.78
2	2300	190	8.26	182	95.79	4	2.10	1	0.52	8	1.58
3	2120	100	4.72	95	95	9	3.00	0	0	2	2.00
4	1052	66	6.27	64	96.96	1	1.51	0	0	1	1.51
平均	—	—	5.94	—	95.55	—	1.65	—	0.83	—	1.97

观察结果(表1)表明,油梨植株的座果率为5.94%,结实率只占座果的1.97%,说明座果率较高,但落果相当严重。生理落果主要有二次,第一次在花后10天开始延续至花后20天,此期落果数量大,落果率为95.55%;第二次生理落果在花后40天延续至花后70天,落果率为1.65%,此外在果实生长发育过程中因病虫害等原因落果占0.83%,采收的果实只占座果的1.97%。根据观察,第一期落果多是受精不良,同时老叶更新,新梢生长加剧了此期落果。第二期的落果主要是种子发育不良,这与受粉受精有关。

### 1.2 油梨果实生长发育变化

1.2.1 果实生育期纵径和横径的变化:在桂北,油梨5月中旬出现幼果,12月中下旬成熟,果实生长发育历时七个月,在生育期间对果实的纵径和横径进行测定,结果见图1—2曲线所示。油梨果实纵径的增长速度在发育前期(6月中旬前)逐渐加快,其中6月中旬增长速度达最快,平均日增长1.6毫米,此后增长速度变缓,但不同生长期减慢的程度不同,直到12月中旬果实进入成熟期,纵径仍在缓慢增长。在全生育期中,油梨纵径在6月上旬到7月下旬期间增长量较大,此期纵径增长7.3厘米,占总增长量的52.54%;在6月中旬增长速度变缓后,于7月上旬,10月中旬,11月下旬又各出现一次增长速度由慢到快的变化,但变化程度较小。果实横径的生长与纵径相似,亦是6月中旬增长速度达到最快,平均日增长0.83毫米,此后增长速度变缓。6月上旬到7月下旬间,横径增长量达4.10厘米,占总增长量的51.53%。在7月上旬,9月中旬,11月下旬各出现一次增长速度由慢到快的变化,变化程度较纵径大。在果实整个生长发育期间,纵径增长率均大于横径增长率,且前期差值大于后期。

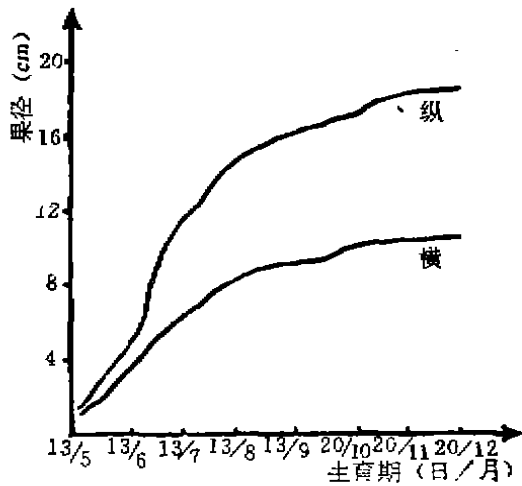


图1 油梨果实纵横径生长曲线图

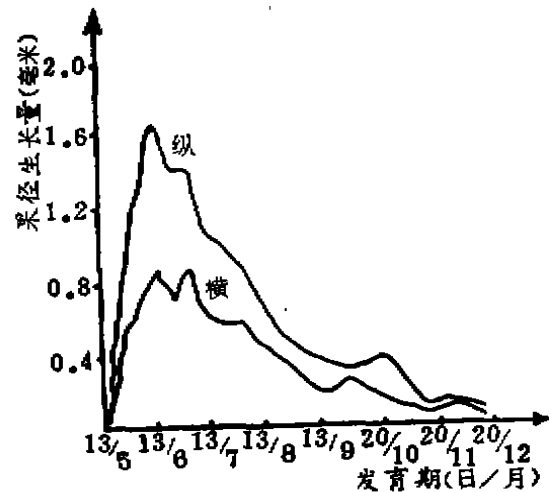


图2 油梨果实纵横径生长量

1.2.2 果实生育期的重量及种子的生长发育变化: 为了探明油梨果实的生长发育规律, 对不同生育期果实的重量变化及种子的发育情况进行了观测, 结果(表2)表明, 果实在整个生长发育过程中, 重量不断增加, 果肉及果核重量亦同时增加, 但两者增加的程度不同, 增长亦不同步。在7月份前果肉含量由80.93%增加到82.12%, 此阶段是果实快速生长期, 7月上旬到8月下旬, 果肉含量由82.12%降至73.75%, 此后果肉含量上升, 直到果实进入成熟期, 果肉含量一直在不同程度地增加。种子含量变化与果肉含量变化相反。果肉和果核的百分比变化表明, 在果实生长最快期, 果肉增长率大于果核, 7月份后至8月下旬, 果核增长率大于果肉, 此阶段则是种子生长的迅期, 可见, 果肉果核含量变化与果实生长相一致。

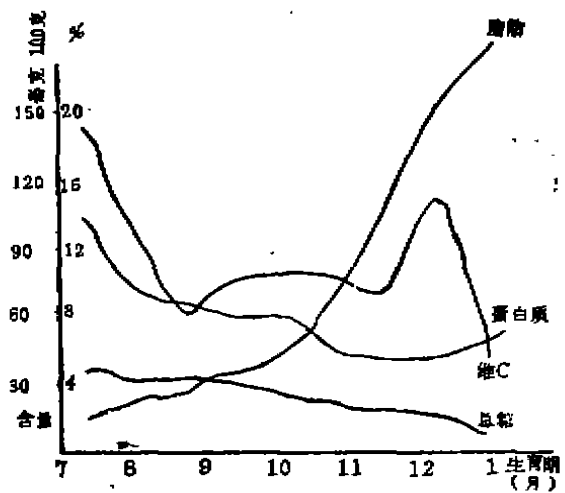


图3 油梨果实内含物的变化曲线

从表中种子重量及种子纵横径变化看, 10月下旬种子生长已趋于停止, 此时的果实, 种子在果腔内出现松动和发芽, 表明种子发育先于果实, 从对种子催芽情况看, 7月下旬果实的种子已具发芽能力, 能正常繁殖后代, 而此时果实生长时间只占整个生育时间的四分之一, 果实生长量占全部生长量的31%, 种子生长量亦只占全部生长量的34%。

表2 不同发育期的果实重量及种子生长变化

测定项目	6月	7月	7月	8月	9月	10月	10月	11月	12月	12月	备注
	9日	9日	30日	20日	10日	4日	24日	14日	8日	21日	
果重(g)	17.05	51.95	141.93	194.85	250.00	298.75	351.50	374.75	405.50	457.50	
果肉重量(g)	13.80	37.87	104.32	143.70	189.28	229.62	279.08	302.21	331.96	381.26	果肉含果皮
果肉占果重(%)	80.93	82.12	81.62	73.75	75.71	76.86	78.31	79.21	82.11	84.39	
果核重量(g)	3.25	9.29	26.09	51.15	60.72	69.13	72.42	72.54	73.54	76.24	10月24日的果实,果腔开始松动,种子在果腔发芽。
果核占果重(%)	19.07	17.88	18.38	26.25	24.29	23.14	20.60	19.35	18.13	16.66	
种子纵径(cm)	1.93	3.44	4.07	4.61	4.82	5.30	5.45	5.55	5.64	5.80	
种子横径(cm)	1.55	2.97	3.60	4.53	4.67	4.92	5.15	5.32	5.41	5.63	

### 1.3 果实生长发育期干物质含量及内含物的变化

为了解油梨果实生长发育过程中干物质含量及内含物的变化情况,对不同生育期果实的含水量、脂肪、蛋白质、总糖、维生素C进行了测定,结果见表3及图3。

#### 1.3.1 干物质含量的变化:

油梨果实生长发育的前期干物质含量变化不大,由6月上旬

的16.58%增加到10月上旬的19.80%,在长达4个月的生长发育中只增加3.22%,占干物质增加量的15.39%,而在10月上旬至12月上旬期间干物质含量急剧增加,由19.80%增至36.00%,二个月时间增长量占总增长量的77.43%,其中又以11月中旬至12月上旬增长最快,平均日增长0.345%,此后至果实成熟,干物质仅增加1.5%。由此可见,油梨果实在整个生育期干物质含量不断增加,在果实旺盛生长期干物质积累少,在果实生长缓慢期干物质积累快。干物质积累主要在10月上旬至12月上旬。

#### 1.3.2 脂肪含量的变化:

脂肪是油梨果实最主要的内含物,其在果实生长发育过程中含量不断增加,发育的前中期增长速度较慢,并以大致相同的速度递增,由7月上旬的1.80%,此后增长速度加快,由5.84%增至12月下旬的23.66%,其中又以10月下旬至11月中旬间增加最快。根据油梨果实生长特性,果实体积增长主要在10月份前,由于果实旺盛生长,呼吸强度高,脂肪积累少,10月份后果实生长减慢,同时昼夜温差大利于物质积累,脂肪含量增加快。

#### 1.3.3 蛋白质含量的变化:

在油梨果实生长发育过程中,蛋白质含量由高到低变化,前期含度高变化大,后期含量低变化小。8月份以前降减程度最大,10月下旬以后含量则保持相对稳定。根据果实的生长规律,果实增长率最大期,蛋白质降减最快,果实生长平缓期,蛋白质消耗少,降减速度慢。

表3 不同生育期果实干物质及内含物的变化

分析日期	干物质(%)	粗脂肪(%)	蛋白质(%)	总糖(%)	维生素C (mg/100g)
6月9日	16.58	—	—	—	—
7月9日	17.00	1.80	13.1	4.01	140.80
7月30日	17.50	2.95	9.53	3.98	88.64
8月20日	18.00	3.44	8.72	3.88	59.84
9月10日	19.00	4.45	7.75	3.58	77.44
10月4日	19.80	5.84	7.70	2.81	79.88
10月24日	24.00	8.88	5.66	2.60	78.32
11月14日	29.10	15.02	5.32	2.14	75.68
12月8日	36.00	19.91	5.32	2.00	109.12
12月27日	37.50	23.66	6.58	1.02	40.48

1.3.4 总糖和维生素C含量的变化：糖在油梨果实中含量较低，在果实整个生长发育期间，总糖含量不断减少，由7月上旬的4.01%降至12月上旬的2.00%。后熟期间果实总糖含量继续降低，充分成熟的果实含量最低仅1.02%。

维生素C含量在幼小果实最高，成熟果实最低，但其间变化不呈规律性，出现↘降↗升↘降↗升↘降的起伏变化。接近成熟的果实维生素C含量回升，充分成熟的果实维生素C含量降至最低水平。

## 2 小结与讨论

油梨座果率高但落果严重，落果主要发生两次，尤以座果后10至20天为主，落果率为95.55%，第一次落果是授精不良所致，第二期落果的果实种子发育不良，这都与授粉受精有关，单一品种栽培时尤为严重，因此，要解决油梨落果严重问题，生产上应不同花型品种合理配种并采取防止落花落果的综合农业技术措施。由于油梨开花多耗养大，在开花的同时叶片全部更新，新梢大量生长，梢果争夺养分，在开花后至第一次生理落果前追施一次速效肥，补充养分满足幼果发育需要，能减少这期落果。桂北易出现秋旱，既影响果实生长亦导致落果，应抓好抗旱工作。油梨果实易发生炭疽病而落果严重，宜在采果后及第一次生理落果后各喷2—3次杀菌剂，能起较好的防治作用。

在桂北地区，油梨果实自幼果至12月进入成熟期，果实一直在生长，生长高峰在6月到8月，种子发育与整个果实的生长发育不同步，其生长高峰在7月到8月，10月下旬种子生长基本停止，7月下旬种子已能正常繁殖后代。生产栽培应在果实生长高峰期加强肥水管理以充分满足果实生长发育需要，提高产量和品质。

油梨果实干物质含量由低到高变化，主要积累期在10月到12月间，尤以11月中旬至12月上旬最快，果实的脂肪含量亦随果实的生长发育不断增加，11月至12月中旬为脂肪积累盛期，蛋白质在果实内含量由高到低递减，8月份前降减程度最大，10月下旬后含量保持相对稳定。脂肪和蛋白质在果实生长发育过程中的变化与果实生长相一致。

果实中总糖含量低变化程度小，且随果实生长发育由高到低变化；维生素C在果实发育前期含量高，果实发育后期含量低，其间起伏变化没有规律性。

从干物质含量及内含物的变化结合果实生长特性，在桂林地区，油梨以12月上中旬采收较为适宜，此时期果实脂肪、蛋白质及干物质含量均接近最高值。

## 参 考 文 献

- 1 何国祥等，油梨果实生长发育过程中的物质变化，广西植物，1988，8（3）：275—278。
- 2 中国土壤学会农业化学专业委员会编，土壤农业化学常规分析方法，科学出版社，1983。