

枇杷

《科技资料汇编》

(一)

全国枇杷科研协作组编印

一九八二年

前

言

为了促进枇杷科学技术的发展，加快四个现代化建设步伐，特将全国枇杷科研协作组成立以来收到的科研资料汇编成册。供有关单位和同志们参阅。

由于水平有限，工作不细，漏编和错误在所难免。请同志们批评指正。

目 录

一、文献综述

1. 国内外枇杷栽培研究概况……………叶丽珣 夏起洲 (1)
2. 建国以来国内外枇杷研究进展……………刘 权 (7)
3. 枇杷生物学特性资料汇编……………吴县果树所 (12)

二、资源调查

1. 湖北原生枇杷的调查研究……………章恢志 张友德 (18)
2. 安徽“三潭”枇杷品种介绍……………余厚敏 (24)
3. 祁东枇杷调查报告……………扶智才 余国辉 游俊仕 (26)

三、生物学特性观察与研究

1. 塘栖枇杷根系调查……………浙江省农科院枇杷组 余杭县农业局特产股 (30)
2. 枇杷花期与结果率的研究……………陈 潜 王沛霖 李宗华 王菊生 (37)
3. 枇杷开花习性观察小结……………陈 潜 王沛霖 李宗华 王菊生 (42)
4. 枇杷幼果冻害情况调查……………陈 潜 王沛霖 李宗华 王菊生 (47)

四、栽培技术研究

1. 枇杷小苗嫁接试验报告……………黄金松 (50)
2. 应用赤霉素诱导枇杷单为结实及其果实形态特征 (译文)……………陈其峰译 (55)
3. 套种绿豆对枇杷实生播种成苗的效果……………王沛霖 (58)
4. 枇杷实生育苗……………张宝蕴 (59)
5. 日本枇杷的丰产稳产技术……………章恢志 (61)
6. 实行三改枇杷增产……………余杭县农业局特产科、余杭县塘南公社姚家埭12队 (65)

五、品种介绍

1. 泰城四号……………黄金松 许秀谈 (66)
2. 板红……………黄金松 许秀谈 蔡国煌 蔡金池 (69)
3. 早熟枇杷“长崎早生”的特性和栽培要点……………章恢志 (72)
4. 日本枇杷品种引种情况汇报……………福建果树所 (76)
5. 日本的枇杷栽培品种……………林大盛译 (78)

六、病虫害防治

1. 枇杷烂脚病调查研究初报……………台州农校、黄岩罐头食品厂 (79)
2. 枇杷癌肿病……………章恢志译 (89)

国内外枇杷栽培研究概况

浙江省农业科学院园艺研究所 叶丽珣 夏起洲

(综 述)

枇杷属蔷薇科 (Rosaceae) 枇杷属 (*Eriobotrya*) 植物。作为栽培品种的枇杷均属普通枇杷 (*Eriobotrya japonica* Lindl.)。此外另有几种枇杷属于不同的种。因其成熟期正在水果缺乏的初夏季节,且果肉柔软多汁,甜酸适度、风味佳美。除可供鲜食外,还可以制罐头、果膏、果露和酿果酒,深受国内外消费者喜爱。目前枇杷栽培已遍布世界各地,随着生产的发展,枇杷科研工作也日益为各国园艺工作者所重视,并取得了一些科研成果。现根据国内外一些文献报导,简要综述如下:

一、栽培历史和分布

枇杷原产我国,栽培历史悠久。据章恢志等考察早在2200年前已有枇杷栽培。半野生型的原生枇杷在我国湖北、四川以及云南、贵州等省都有分布,说明其原产地确是中国并非日本。我国栽培枇杷的产区主要分布在长江流域及南方各省。以浙江塘栖、德清,江苏洞庭山,安徽歙县,福建莆田栽培最盛。其中浙江为我国主要产区之一,栽培技术和品种资源极其丰富,浙江塘栖枇杷久负盛誉,名闻中外。

国外枇杷栽培系自唐朝传入日本后逐渐推广到世界各国。因枇杷属地域性亚热带果树,对风土要求较严格。从目前世界各国及我国枇杷主要产区来看,均集中于冬季温暖的亚热带地区,尤以冬季温暖潮湿地带为

宜。主要产区均分布在地中海沿岸各国及与之相应的南北半球纬度相当的地带,即在南北纬度25—30°左右地区。如北纬30°附近地中海诸国、意大利的西西里岛、埃及、以色列、印度北部、法国南部、日本南部、美国加利福尼亚和佛罗里达州、中美墨西哥、以及阿尔及利亚、西班牙等国。南纬30°附近则有阿根廷、澳大利亚、巴西南部等国家。有些国家虽处于温带,但因局部性特殊气候的影响亦栽培枇杷,如苏联南部格鲁吉亚、亚美尼亚等地,由于受山脉及内海影响形成亚热带地中海式气候盛行栽培。我国陕西南部汉中平原在秦岭以南,因有秦岭作屏障,形成独特的温暖地带也适宜枇杷栽培。

二、品种资源与选育

胡昌炽(1929)、曾勉(1936)、章恢志(1931和1949)等前后调查了塘栖枇杷共有品种17个、章恢志教授并对其亲缘关系进行了探讨,提出塘栖枇杷品种的分类方法及主要性状检索表。此后浙江农大、农科院于1958—60年进一步调查整理浙江省枇杷资源,其中水网地区计有大叶红种、平头大红袍等18个品种,编写了浙江枇杷品种志,并收集江、浙、闽等省品种近百个,建立原始材料圃。目前浙江主栽品种为鲜食和制罐兼用种大红袍,树势强健,品质优,果肉橙红。某次是塘栖夹脚种等。黄岩为浙江省近年来发展最快的地区,今年的总产量已名列

全省第一，主要栽培品种为洛阳青和单边种等适于加工的优良品种。

据福建农学院在莆田、福州等地调查收集整理了33个品种，目前栽培最普遍的为“大钟”、“解放钟”、乌躬白、白梨等；安徽省在1960年进行全省果树资源调查结果，歙县、桐城等地就有黄花、光荣等44个品种；江苏则有照种、青种等10余品种；此外江西有大红袍、田中；湖南沅江有红沙、牛奶；广东有乌脐、青边等品种。

湖北、福建、浙江、江苏等省均在品种资源调查的基础上，开展了实生或营养系选育种工作，取得了可喜的成绩。如1954年福建莆田从“大钟”实生单株中评选出果形极大的单株，定名“解放钟”。近年来福建果农所，莆田农业局和福清县太城农场等单位协作，从现有地方品种中选出“太城4号”、“板红”等优良品种，尤以“太城4号”为鲜食、制罐兼优的单核良种，荣获全国科学成果奖；华中农学院园林系选出“华宝2号”在湖北省枇杷评比会名列第一；浙江黄岩罐头厂选出“五号枇杷”、开花晚、丰产、品质佳、加工后香气浓郁、风味好，是个很有希望的罐用品种。此外，江苏吴县果树所亦初步选出“白玉”、“万8—3”、“红4—4”等较好的品种及单株。浙江农科院园艺所今年也初步选出29个单株，其中有性状较稳定的“大红袍”株系，分别具有核较少、果肉较厚、株矮、枝条紧凑等优点。

近年来国外对枇杷品种的研究主要着重于选育抗病、丰产、大果、肉厚多汁、种子少的品种，并要求成熟期早晚搭配，如印度主要选育鲜食，具有柔嫩多汁、微酸、风味好、核少等特性的优良品种。目前主要栽培的有：早熟种（成熟期要求3月中旬左右）“金黄”（Golden Yellow）、“汤马骄傲”（Thames Pride）、“淡黄”（Pale Yellow）等；中熟种（要求3月下旬最后一周开始成

熟）主要有：“火球”（Fire Ball）、“改良金黄”（Improved Golden Yellow）等；晚熟种（从4月中旬开始成熟）：主要有“加州先进”（California Advance）、“田中”（Tanaka）等；埃及阿姆斯特丹皇家热作站从实生苗后代选择“金者”（Golden Ziad）早熟品种和“麦摩娜金黄”（Mamona Golden Yellow）晚熟品种，两者均高产优质；日本主栽品种为“田中”及“茂木”，约占日本枇杷面积90%以上。对日本产区有较大的适应性。由于枇杷为地域性很强的果树，在日本要进一步扩大栽培受气候及风土条件的限制。目前主要开展以选育早熟、大果、抗癌肿病的良种为目标的杂交育种工作。如津云（茂木与田中的杂交种）具有果大（重50—90克，最大100克），果肉深黄色、味甜、肉厚、风味佳等优点，成熟期比茂木略早。野岛早生果大重50—55克，早熟、味淡，成熟期5月下旬—6月上旬。此外，还有早熟品种“长崎早生”为“茂木”和“本田早生”的杂交种，以及已引入我国栽培果型很大的森尾早生等等。苏联格鲁吉亚则推广“田中”、“科米尼”（Comune）、“格罗沙”（Grossa）、“香巴尼”（Champagne）等九个品种。

三、生态条件与生物学特性

（一）生态条件

气候：枇杷对气候要求严格，一般平均气温在15℃以上，冬季绝对最低气温在0℃左右可以保证正常生长结实。据杨家驹、黄岩罐头厂等研究，冬季绝对温度低于-5℃以下容易受冻害，尤以幼果期受害最重，会导致减产。但绝对低温出现的时期、延续时间的长短与冻害程度关系很大，品种、树龄、树势和地理环境位置不同，冻害程度也有差异。

气温过高、降雨过多对枇杷栽培也不

利。据吴光林调查，福建莆田地处亚热带，冬季温暖，适宜枇杷生长，但四、五月间正值枇杷成熟期，往往阴雨连绵，使果实吸水过多，品质降低，不耐贮运同时造成大量裂果。夏季过于干旱并伴有干热风，特别是热带地区不但影响开花结实，甚至会晒伤果实，导致减产。

地形和土壤：枇杷对地形、土壤要求不严格，山地、平原均可栽培，但以土质深厚排水良好的砾质或砂质壤土最好。酸性至微碱性土壤均能生长，而以pH 5—6最适宜。

据浙江农大和农科院的调查，浙江枇杷三分之二分布在山地的缓坡山麓和山谷平地，其优点是日光充足，空气流通，土壤深厚，排水良好。因此，树势强健，寿命长，单株产量高；平原水网地区栽培，虽管理方便，土壤肥沃，少受冻害，但因地下水位高又与粮油争地不是发展方向。

（二）生物学特性研究

国内枇杷生物学特性研究以对主产区江、浙、闽等省调查较多。据浙江农大调查，江浙一带实生苗5—7年开始结果，嫁接苗为4—5年，20—40年为盛果期，70—100年死亡。实生树比嫁接树寿命长，产量高。除此，还对抽枝习性及其开花结果习性进行了详细观察，枇杷年抽枝3—4次，一般以春夏梢为主，春夏梢是结果母枝的主要来源。但抽枝多少因树势及生长季节而有不同。

据台州农校、黄岩罐头厂（1977—1978年）对枇杷开花习性进行观察：黄岩枇杷从11月7日至次年2月7日陆续开花，单穗花期长短不一（18—25天），品种之间差异很大，“单边种”始花早，终花迟，总花期长达84天，洛阳青则相反，始花迟，终花早，总花期50—60天。花期长而迟，受冻影响少，气温高则花期早而集中。

枇杷开花很多，如单边种每穗花69—229朵，但着果率低，仅3—30%左右。

国外，据印度新德里农业试验站罗杰普（Rajput, 1979）研究，枇杷在印度一般定植后3年开始结果，15年进入盛果期。开花始于10月下旬，终于次年2月下旬，而且连续开花不中断，但许多地区在11月以前开的花不着果。至于雄蕊花药开裂时间，多数品种在一天以上。在印度花芽发育明显分为七个阶段，为期29—31天，在试验的6个品种中，花芽发育从第五段进入第六阶段和第六阶段进入第七阶段所需时间均相同。而花芽分化具体时间据印度国立农业大学在坎普尔地区观察，花芽分化有两个时间，第一阶段为7月至8月中旬，第二阶段为10月第二星期至12月第一星期；而据日本大野和白木1948年报导，花芽分化在7月中旬至8月中旬发生。

至于枇杷品种的分类方法据印度新德里农业试验站报导最初分类法是根据叶缘和果皮颜色的不同来分类，进一步则还根据果实形状及叶茎特征来分类，并制定了果实分类检索表。

枇杷果实营养成分分析国内外都有进行。据印度园艺部农业试验站报告，枇杷果实总固形物含量为10.9—13.4%，糖酸比例为6.99—9.27:1，在印度枇杷含还原糖特别高，达5.1—7.6%，而在我国及日本一般在3.91%左右。

意大利博多瓦大学对枇杷叶片的汁液和灰分中钠、钾、钙含量及钙/钾比例季节变化进行过测定，结果表明，叶片钙/钾比例较高，钾含量与叶龄有关，灰分中钾的含量远较汁液中的为高。

此外，意大利巴里大学研究“某些因素对枇杷花粉管生长和花粉发芽的效应”，以10、15、20%蔗糖添加甘油或琼脂为培养基，分别放在10—30℃范围内，时间为2、6、24小时的条件下进行花粉发芽试验，结果表明：随温度的升高，发芽率递增，琼脂培养基发

芽平均数较液体培养基高，在2—6小时范围发芽率上升较6及24小时快，在温度方面以25℃生长最迅速，20及30℃稍慢，而10℃最慢。蔗糖溶液对发芽率无明显效果。

四、栽培技术调查研究

(一) 繁殖技术

国内对枇杷繁殖技术研究很多，取得很大成绩。如福建果树所黄金松等在1974~1976年进行枇杷嫁接试验，应用芽片贴接和高位舌接获得成功，其优点是节省接穗、成苗快、成活率达70—80%。浙江以嫁接为主多采用枝接法，成活率达90%以上，同时还采用芽接法。

以色列贝德加窝肯中心农业联合试验站以椴椿为砧木嫁接枇杷，株高不到2.5米，在灌溉和管理条件较好的果园密度为4×2米，由于密植产量上升，3年生树每公顷产7吨，7年生每公顷达25吨。

(二) 肥料要求及营养生长的调节

肥料要求：据吴光林调查，福建莆田枇杷产区幼树施肥主要掌握薄肥勤浇（稀人粪尿），成年树则一年施3—5次，多在抽花穗时（11月下旬）培养花穗；疏果后（4、5月间）以恢复树势助夏梢生长；在抽夏梢后（7月中下旬）再补施一次肥以充实夏梢和春梢，促进花芽分化。肥料种类以豆饼及人粪尿为主。广东一年施肥四次：即花前、花后幼果期、果实迅速长大期和采收后，以采收后施全肥最重要。

国外据印度罗杰普（1979）指出：枇杷是一种吸肥量很大的果树，需要大量肥料供给它旺盛生长和结果。一年生幼树每株大约需要供给充分腐熟农家肥或混合肥料15公斤。一株成年树大约吸收100公斤，结果树则需要供应特殊肥料，以产量计算每450公斤新鲜果品需要15—17公斤硝酸铵、11—13公

斤过磷酸钙、2.5—3公斤氯化钾。从日本长崎县枇杷施肥标准看出采收后施肥的重要性（见表1）。

表1 长崎县枇杷标准施肥量及分次施肥* (1976)

成 份		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
施肥量及次数				
年公 施斤 肥/ 量亩	树龄1年生	0.63	0.33	0.38
	树龄5年生	1.57	0.91	0.99
	树龄10年生	2.80	1.89	2.06
	树龄15年生	3.71	2.64	2.88
	树龄20年生	4.94	3.71	3.95
分次 施肥 %	2月上旬—下旬	20	40	30
	5月下旬—6月上旬	30	20	20
	8月下旬—9月上旬	50	40	50

* 市东小太郎试验

控制花果：据广东调查，枇杷为复总状花序，开花数量很多，且花蕾成熟不一，因此，通过疏花疏果，调节枇杷生殖生长和营养生长的关系，减少养分消耗，促使果实大小均匀，提高果实的商品价值，同时又是克服大小年结果的重要措施。浙江省塘栖也素有疏花疏果的习惯，群众经验很丰富。枇杷一般在9—10月陆续抽穗，当花穗抽尽时，即可将花穗疏折。疏果则在幼果长至花生米大小时进行，留果数量因品种不同而异，大果每穗约留4—5个，中果留6—7个。并用报纸套袋使色泽美观又防虫害。

据巴西南部坡皮纳斯农业试验站研究枇杷的疏果范围：在疏定后，弱枝、中等强枝和强壮枝每花序分别留2—3、4和6个果。

美亚拉齐尔于枇杷开花后30天以内进行套袋，不套袋的紫斑病及果蝇为害增加。

(三) 授粉问题

据印度罗杰普1979年报导：栽培枇杷除考虑产量和品质外，应注意枇杷为异花授粉植物，某些品种不能自己授粉。因此，必须在主栽品种旁栽植授粉树，以保证足够的果实着果，仅仅种植单一品种，往往会导致失败。

(四) 激素的应用

我国在枇杷上应用激素较少。而日本及印度等国早在60年代即应用2、4、5-T及赤霉素等在促进着果、产生无核果实、增加产量等方面取得某些进展。

如1960年印度辛格等用20—40ppm和2、4、5-T在2月12日、2月17日，喷布果实直径为1.5厘米的“改良金黄”和“淡黄”两个品种的枝条，结果40ppm的处理，不但着果率提高，单果重也分别较对照增加63%和41%，总产量分别增加74.7%和95.5%。且两个品种均比对照早21天成熟，1963年印度果树试验站分别在9月26日及11月26日以赤霉素300ppm处理“汤马骄傲”和“加州先进”两个品种，结果表明：经赤霉素处理的两个品种着果率可达66—71.6%，而未经处理的仅8—10%，处理后果实无籽，果重略降低。糖酸比、还原糖与非还原糖略有增加。

1966年日本赤霉素联合试验站对7个地区进行了赤霉素的试验，在处理枇杷试验中获得令人满意的结果。既增加了着果率，又产生单性果实（无核果）。引起园艺界极大重视。1974—1975年印度农业试验站应用25—400ppm赤霉素喷洒“淡黄”等两个品种去雄花朵，各浓度均能导致单为结实果的发育，而以100及200ppm效果最好。

此外，为了提高扦插成活率，加速插穗发根，法国图芦兹地区以3000ppm吲哚丁酸进行喷雾能增加发根百分率。

(五) 病虫害防治

由于枇杷病虫害种类较其他果树为少，受害也较轻，故研究较少。据调查，福建枇杷主要害虫有举尾虫（黑毛虫）、天牛、黄毛虫等，病害则有根腐病、斑点病等；浙江塘栖解放初期曾受黄毛虫为害成灾，后经浙农大园艺系、园艺学会研究了虫情及防治方法，组织力量进行大规模治虫工作，扑灭害虫挽回损失。十多年来由于放松管理，黄毛虫为害又有所加重。目前已引起有关方面的重视，正积极采取综合措施。

黄岩枇杷烂脚病发病普遍为害较重。台州农校及黄岩罐头厂联合进行防治试验，在3月中旬刮除病部后涂水柏油（沥青）既有杀菌作用又能促进伤口愈合，疗效高达100%；50%托布津50倍稀释液对病菌有较好的杀伤力，但对伤口愈合力不如升汞和石硫合剂。广东枇杷干腐病发病也重，防治法系刮净伤口用草木灰混合泥浆涂伤口，适当剪去下垂枝，使树冠通风透光。枝干癌肿病为国内外枇杷产区严重的病害之一，据日本村松氏报导，过去涂木焦油和石碳酸都不易根除，最近研究的成果，用抗生素糊剂（1,000—1,500ppm液）效果很好，防治时期以4月和9、10月为最好，施药前必须先将病斑削得干干净净。

此外意大利常受黑星病（*Fusicladium eriobotryae*）为害，个别年份还造成大流行。因此，自1960年以来许多单位开展防治研究工作。如撒丁地区进行“枇杷黑星病及其病原的研究”主要试验内容：1. 观察寄主的形态特征及病菌流行情况。2. 研究不同品种对人工或自然发病的反应。3. 在品种抗性鉴定中以尼波利（Nespolone）品种对F.e病菌有较高的抵抗力。而F.e不同菌株在“托吐里”（Tortoli）表现毒性更大。除此，在1961年意大利第四届无铜杀菌剂会议文集报导，应用0.2—0.3%的代森锌和敌螨普混合液，比例为2:1或0.3%的混合

液，比例为4:1获得控制枇杷黑星病良好效果。1963年试验则用“多果定”(dodine) 65%可湿性粉剂0.06%、32%福美锌、53%氧化铜和15%辅助剂的0.3混合液进行喷布防治黑星病效果最好。而“多果定”浓度低于0.03%效果不显著。1971年在意大利的帕拉姆大学对枇杷黑星病流行规律也进行了研究。

塞普路斯枇杷黑星病主要是*Spilocea eriobotryae*菌为害。经两年控制试验结果表明:以代森锰70%可湿性粉剂每100公斤加代森锰220—270克。在11月喷花，70%花瓣掉落，然后在5月底采收前两周每隔8—15天喷一次，即使条件有利于病害蔓延，仍获得良好的效果。苏联亚美利加则开展对20多种害虫防治剂及生物防治的探讨。美国布拉齐尔为防治紫斑病及果蝇，研究枇杷套袋时间与发病的关系。日本平塚地区发现榲桲(砧木)的果实及叶部病害与*F. eriobotryae*产生的症状相同等等。

(六) 枇杷的采收

枇杷采收技术好坏对贮运起很大作用。广东一般若远销外地，可于8成熟时采收。采收时带果柄长约7—10厘米，应避免手指接触果皮茸毛，并要轻放，以免损伤果皮引起腐烂。

而印度作为鲜销要求果实在树上充分成熟时采收，如遇炎热天气为防果实晒伤，可

予喷2、4、5—T20—40ppm对催熟果实有效。采收时不能用手而用尖刀或大剪刀连枝条采下。市场果实一般分为两个等级，主要用于鲜销。

五、枇杷加工利用

我国枇杷自1956年开始以鲜果、罐头出口外销，反映良好。浙江、福建、上海、广东、安徽等省罐藏加工随之发展起来，加工部门建立了自己的原料基地。如黄岩罐头厂在建立基地的同时进行枇杷研究工作，对发展当地枇杷生产做出了贡献。

罐藏枇杷要求果肉红色(或橙黄色)、厚而坚韧，种子少而小，剥皮易，成熟期错开，加工后保留枇杷应有的色、香、味。据有关部门统计枇杷加工可利用部分仅占48%，果皮等下脚料占52%，果核占30%，在充分利用资源情况下过去认为废物的果核却成为理想的制酒代用品，而果皮下脚料也可制成果皮冻等多种产品。枇杷叶可制枇杷叶露和枇杷叶膏是止咳良药。

国外除枇杷果肉作为鲜食加工之外，还开展种子综合利用的研究。如日本进行枇杷种子脂质的研究；据美、日学者研究枇杷叶中含有苦杏仁甙(即维生素B₁₇)，对治疗癌症疗效显著。

建国以来国内外枇杷研究进展(初稿)

(文献综述)

浙江农业大学园艺系 刘 权

一、关于原产地及栽培历史的研究:

原产地问题: 根据曾勉教授之记述: 枇杷属蔷薇科 学名为 *Eriobotrya japonica*, 初看似乎枇杷为日本原产, 但是其中有一段历史, ……

“…1712年Kaempfer氏所著 *Ameenitates Exoticae* 一书, 已初载其名。

1784年Thunberg氏在所著 *Flora Japonica* 书内记载较详, 且定其学名为 *Mespilus japonica*。

1790年Laurero氏复定为 *Cretaeus Bibas*, 各置于不同属, 至1822年英国园艺植物学家John Lindley氏将 *Mespilus* 属重新整理, 认为枇杷一物性质悬殊, 有另创一属之必要, 于是仍将属名称 *Eriobotrya* 保留其种名曰 *japonica* 所以其学名仍沿用至今未改。”

外国学者来我国游历考察, 对枇杷颇为注意, ……

“…Williams氏言: ‘中国枇杷栽培, 可北至武昌, 惟出品不如广州者佳。

Robert Fortune氏谓: ‘枇杷在香港多有栽培, 杭州附近则有丛林焉’。

Augstine Henry氏在湖北西部宜昌之南, 发现有野生者约在海拔300至1000公尺处, 并谓在湖北、四川颇多栽培。

Meyer氏谓 ‘枇杷原产于中国中东部气候潮湿各季温暖之小丘, 是可性, 在杭州塘栖有野生于丛林间者, 此为中国最著名之区……。”

日本田中芳男博士(1887), 在说明田中枇杷选育过程中于(大日本农会报)云:

“枇杷非我国(指日本作者注)固有之产品, 自名称考之, 乃自汉士传来者……。”

再从日本樱岛地方栽培的早唐枇杷、中唐枇杷、晚唐枇杷的命名来看, 正表现出日本枇杷由我国唐代传去, 根据不同成熟期而加早、中、晚以定名。

日本大石贞男(1951), 曾指出: “枇杷的野生树, 有人说在日本四国, 九州的石灰地带有存在的, 但现在主要园艺品种, 所谓唐枇杷原产地从来都说是在湖北省方面。

(指我国湖北省, 作者注)

笔者(指大石贞男, 作者注)1943年曾到该地, 对原生地略有所知, 惟因其时附近尚有战场, (指抗日战争, 作者注), 未详细观察, 只能作简略报告: 枇杷野生树发现场所在湖北扬子江流域的清江流域, 最初发现的地点是在长阳县西约10公里, 清江右岸山麓地带, 向东南倾斜的山腹, 海拔高虽未能测定, 大约是数百米至2000米高的山地, 时期在5月下旬。

野生枇杷在杂木林中散生, 树高约10米, 主干直径约15~25厘米, 结果多, 果大, 比田中稍小, 味美。

笔者(同上)自长阳溯清江而上,走了数天,仍见各处有枇杷散生于山腹杂木林中,但路旁及家屋前后也有栽培。

笔者(同上)、直感的认为枇杷树在无人居住的丘陵地山腹,点点散在,且湖北在中国植物分布上有特殊地位,因之就推定枇杷的原生地是清江流域。”

直至1958年,我国各地果树资源调查报告,在四川省大渡河流域的汉沅县有野生枇杷分布,在该县朝路口,海拔1100米处分布最多,此外在泸定县烹坝乡的后山,会理县内西乡海拔1850米以下也有分布。

1960年在江苏吴县洞庭东山,召开的全国枇杷研究工作现场会上,章恢志教授提请有关部门组织力量对清江流域野生枇杷进行调查,未得有关部门支持,直到文革前1964~65年间,章教授克服重重困难亲自赴长阳调查,确实见到枇杷树点点散生在杂木林中;章教授对原生种分布区域,原生种的类型,原生种的生态条件等等进行了调查,采集了标本,章教授认为尚需追根求源他估计枇杷原产地在清江上游,长江上游的乌江,大渡河、雪山一带。此外陕南也可能有原生种,都需进一步摸清以便在国际上进一步证实枇杷属中国原产,就目前资料是已证实枇杷为我国原产,故栽培历史亦应较各国悠久。

2.栽培历史:对枇杷记载资料虽多,但最早目前仍属(周礼)地官记载:“场人掌国之场圃,而树之果蔬珍异之物”其下有注解说:“珍异,葡萄枇杷之属”。而“周礼”为周公所著

东汉郑康成公元127~200年)所作(西京杂记)中记有“初修上林苑,群臣远方各献芳果异树;有枇杷十株”,以上说明枇杷迄今至少已有1700年以上栽培历史。

西汉司马相如(公元前一世纪)(上林赋)云:“卢桔夏熟黄橙榛枇杷櫨柿亭奈朴

梅枣杨梅樱桃蒲陶隐夫蓂棣花遯离支”。

晋郭义恭(公元502—556年)所著(广志)中有“枇杷四月熟,出南安犍为及宜都”,按南安等地即今四川夹江县、宜宾县,及湖北宜昌县。这已明确说明以上各地在1380年以前就有枇杷栽培。

以后在唐,宋朝代,记载颇多。

唐、武德年间(公元618~626年)编(唐书地理志)中载有“余杭郡岁贡枇杷”。说明在1390年以前,在杭州已有大规模经济栽培,并作为贡品年年给当时皇帝朝贡。

唐、白居易(772—846)诗云:“淮山侧畔楚江阴,五月枇杷正满林”。

唐、杜甫(712—770)诗云:“五月枇杷实,喷喷味尚酸,桤柳枝枝弱,枇杷树树香”。

宋:苏东坡(公元1036~1101年)(冷斋夜话)有:客来茶罢空无有,卢桔微黄尚带酸”。张嘉甫曰“卢桔何果类”?答曰:“枇杷是矣”。

宋绍熙壬子年,郡宋赵彦励所系县志(指福建莆田县),有记载:“枇杷别名卢桔,初夏成熟,色黄味酸”。这说明福建莆田的栽培历史虽较浙江杭州为迟,但亦有千年历史。

宋陶谷(清异录)称:“襄阳、吴蜀、淮阳、闽岑、江西、湖南北皆有”。

宋景文诗:“有果产西蜀,作花凌早寒。树繁殖碧玉叶,柯叠黄金丸”。

宋梅圣俞诗:“五月枇杷黄似桔,谁思荔枝同此时;嘉名已普上林赋,却恨红梅未有诗”。说明当时著者对(上林赋)中有枇杷及其水果之记载而无红梅之记录甚感不平。

明代记录也颇多。

明咸淳年编咸淳(临安志)所载:“枇杷一名卢桔,出嘉会门外,于溪黄岭前坞中小镇,塘坞出者尤珍,白色者上黄次之,无

核者名椒子枇杷”。查嘉会门乃宋绍年间所设，至元初改为“和宰门”，明清以后改为凤山门直到现在。

明大植物，药物学家李时珍（1518~1593）所编《本草纲目》记有“塘栖产枇杷，胜于他处，白色者上，黄次之”。

从以上这些记载可知自唐宋以后，至明代，杭州附近所产枇杷显然已有不同品种，为人们所熟知，并优于他处，而且有无核枇杷的记载。

明王世懋著（公元1587）《学圃杂疏》记有“枇杷出洞庭者大”。

明《姑苏志》记有：“西山宜梨，东山宜枇杷”。这说明洞庭东山以枇杷为多，但其历史较之塘栖则为短，宋陶谷《清异录》

（约在公元950年）中虽有：“襄汉、吴蜀淮阳闽岭江西湖南北皆有”，但对太湖洞庭没有确切的说明。

从以上这些史料记载，可以说在公元一世纪即有枇杷栽培的记录，并作为“珍异之物”。而至公元618~626年浙江杭州已成为当时著名产区栽培已相当进步，并已具有一定的贮运技术，和耐贮运的良种，否则不可能远运到长安（唐都在长安。今陕西、西安市一带），更不可能成为贡品，而到了宋朝，不但浙江杭州是个产区，福建莆田也是个产区，其他长江以南江、浙、闽、赣、湘、鄂、以四川均广泛栽培。到了明朝，已更进一步有品种记载，而认为品质以白砂为佳。

据章恢志教授称：近年来湖北省在发掘中，于该省江陵县，从东汉官人的墓中发掘出死者的殉葬品“水果盒”中有各种水果种子，经章恢志教授鉴定有枇杷等果品种子，再从死者墓碑查考，已证实早在2200年以前，枇杷已作为“珍果”栽培，否则不会作为当时的士大夫的殉葬。

3. 传播与分布：

1784年枇杷由我国广东传入法国栽植在巴黎一苗圃内。

1787年枇杷由广东运入英国栽植在Kew植物园内。

何时枇杷传入美国，已无法查考，但由日本传入实属无疑，有谓在1889年，故美国至今栽培历史不到100年。

目前世界上仍以我国及日本栽培最多，其次它分布在印度北部、泰国，以及地中海沿岸诸国，如以色列、意大利的西西里岛，法国南部，西班牙，和埃及，阿尔及利亚等国。此外澳大利亚亦有栽培。而美国则产在太平洋及大西洋的两岸的加利福尼亚州及佛罗里达州。以及与佛州相联的墨西哥，南美则产在阿根廷及巴西的南部。在苏联南部的格鲁吉亚、亚美尼亚等共和国有少量栽培，总之，枇杷栽培地区和红桔相近，而温度过高的地带亦非所宜，分布也少。

在我国以浙江塘栖栽培面积最大，历史悠久，名闻中外，但在五十年代中期的自然灾害，和近十多年的由于“四人帮”的干扰破坏，产量和面积均下降较大，粉碎“四人帮”后正在努力恢复和发展，年产量在2~3万担左右。浙江黄岩是近年来发展较快的地区，目前面积已达5800亩，1978年是产量最高一年总产一万二千担，（以结果面积1800亩计算）加工罐头枇杷达477吨为全国罐头厂中完成枇杷加工任务最优秀者。

江苏吴县也有相当的面积，据有关资料记载（1964年）约有3600亩，年产量约在3万担左右，但变动大，1979年仅一万八千担。福建莆田，是建国以来后起之秀，面积产量、栽培技术发展较快，资源也相当丰富，据黄金松同志（1978年）向“浙江省学习参观团”介绍，全省面积约2万亩，产量约7~8万担。安徽歙县主要产区在三潭，1979年有二万七千担产量，以上四地有我国四大主要产区之称。其他如湖南源江、湖北阳

新、广东潮汕等地都为集中经济栽培区。

二、品种资源及良种选育

(一) 国内品种资源调查:

浙江省就塘栖而言,解放前胡昌炽教授(1929)调查记载了18个品种,曾勉教授(1936)调查记载了16个品种,章恢志教授(1931,1949年)先后调查记载了先为12个,后为18个品种。作者等(1963年)调查记载了18个品种。以上各学者先后所报导品种数目虽有相同或不同,但所记载的品种则不完全相同,只可说主要品种大体相似,如塘栖的头早、二早、夹脚、大红袍、软条白沙、硬条白沙、宝珠、青碧、大叶杨墩、细叶杨墩等等。黄岩柑桔试验站(1959年)调查记载了该县18个品种。在吴耕民教授指导下,作者与李三玉同志,黄岩农校陈潜、苏滋泉老师(1963~65年)调查记载了黄岩共有18个品种。在这同时作者与李三玉同志,1958~59年作者与周志兴同志调查记载了浙江衢县、常山、兰溪、嵊县、丽水等地共有30多个品种及优良单株。在浙江省除余杭县塘栖以及与之相毗邻的德清雷甸区枇杷栽培在平原水网地区,其他各县包括黄岩,都是种植在山地的缓坡山麓和山谷较平坦地带。

江苏省主要在吴县洞庭东西山及光福,曾勉教授(1939)调查记载了16个品种,解放后曾勉、张宇和、左大勋等(1960,1964年)调查记载了19个品种;作者与孙宏宇同志(1956~58年),以及作者与李三玉同志(1964~66年)先后多次调查记载了25个品种。

中国农科院江苏分院1960年研究工作总结(吴县果树资源调查)中指出:吴县共有13个品种21个品系,如照种中有6个品系,以高脚少核种、大照种、长柄照种为最好青种中3个品系以大青种、长柄青种为

最好。

据左大勋等(1964年)报导,江苏省枇杷以90%以上集中在吴县洞庭山,其他长江下游平原区的南通、海门、崇明、扬州等地为数不多,比较分散,仅通海公路和崇明一带较集中。

安徽省主要在歙县,据该省林业厅(1960年):《安徽的枇杷》报导:全省分布较广,有40个县市,主要在长江两岸及皖中南部与皖南地区,而以歙县栽培面积占全省35%以产量占80%以上。歙县有32个品种,全省有47个品种。歙县主要分布于新安江两岸山坡地上,其中栽培较多的有大红袍、光荣种、大黄花、短柄扁核、扁形白砂、长形白砂、园形白砂。安庆市为我国长江以北生产枇杷较集中地区,据当时调查尚有150余年老树。

福建省由于大量实生繁殖,资源十分丰富,据该省农业厅(1959年编《福建的枇杷》)记述该省有57个品种;同年该省南平专区农科所与建阳农校调查闽北枇杷就有23个品种,1960年继续报导有9个优良品种。

1954年4月莆田县召开首次“枇杷观摩会”,福建农学院陈文训教授等、浙江农学院吴光林均参加了会议,吴氏会后并二次去实地调查;先后均发表了调查报告,陈文训教授记述了12个品种,吴光林同志记述了8个品种,但他提出的品种名称共有35个。在这以前莆田县农技站记述的不过7个品种。

作者(1957~58年)与莆田县农业局黄传柳同志合作调查搜集到莆田县18个品种的果实样品,与27个品种的花叶标本。福建因大量采用实生繁殖,凡是优良单株群众自行定名故品种繁多。

湖南省农科所(1958年)调查该省重点产区源江有7个地方品种。

广东省江舜怀(1956年)对该省重点产区潮山调查记述了23个品种。

江西省农科所(1960年)调查该省宜春

和赣南二个地区有枇杷 8 个品种。

湖北省对重点产区阳新调查有 12 个品种。

总之每一个省份都有数十个品种，全国也有数百个品种，因之必须很好整理保护并加以利用。

(二) 良种选育：

据陈文训教授、吴光林同志（1954年）报导：“解放钟平均每果重为 80.1 克，大者有达 123 克的。”以上二同志还分别报导指出，1952 年大的有达 160 克，1951 年最大的达 172 克。”作者援引日本田中枇杷最大不过 165 克，而解放钟超过了它，认为解放钟是当前世界上最大的品种。

据安徽有关方面报导（1960年）：最大的大红袍有达 127 克的，含糖 13%；有丰产、抗逆性强，少核的短柄、长柄、扁核。还有耐藏 2 个月以上的皖泊品种。

作者与陈潜等同志（1965~66年）：在黄岩选出丰产独核白砂枇杷，当地称为“独粒娘”。

“四人帮”横行十多年枇杷资源遭到破坏，但是经广大枇杷工作者抵制和努力，还是选育出不少优良品种。

章恢志教授选育出的“华宝二号”，在湖北省多次评比名列第一。

据福建省农科站经作组报导：“云霄县莆下大队有二株冬季成熟（12月成熟）的特

早熟的实生树。”

福建省果树所与莆田县农业局、福清县太城农场共同选育出“太城四号”、“坂红”、“太城白密”、下坂 45 号”、“九华一号”、“霞栖 8 号”、“万坂 8 号”等七个优良品种或单株。据已报导的“太城 4 号”，十年生树连续四年产量在 60~100 斤，1979 年株产高达 205 斤，果重 45.4 克，倒卵形，色泽鲜艳，含糖量 8.31%，平均每果仅有 1.3 粒种子，72.6% 果为单核，果肉厚平均 1.23 厘米，可食率高达 74% 以上。加工后各项指标均好，其唯一缺点是果形还不够端正，遇雨水多的年份有裂果发生，一般在 3~6%，1978 年经全省评比名列第一，并荣获全国科学成果奖。

浙江黄岩罐头厂与黄岩农校协作选出“5 号枇杷”，该品种具有丰产开花迟、品质优良，特别是加工后香气浓郁，远远超过了现有加工品种。

江苏吴县果树所：从现有生食及加工的主要品种照种青种，富阳种中选出一些优良单株，如白玉一号、早白玉，星七种、晚白砂、青种 3 号、冰糖一号、鸡蛋白一号等生食优良单株，万 8—3、万 8—1、新 1—2、虹 4—4 等 4 个适于加工的优良单株。

日本很重视选种工作，其品种性状一般较好，兹列表如下：

品 种	果 重	色 泽	种 子 数	可溶性固形物(%)	成 熟 期
田 中	70~90最大达150克	橙 黄	4—5 粒	—	6 上成熟
茂 木	40~50亦有达60~70克	“	2—3 粒	—	5 下~6 上中
楠	70最大达100克	“	5 粒多达7—9粒	—	6 上
户 越	70—75	“	4—6 粒	12—13	6 上
津 云	60—70	“	3—4 粒	—	6 中
瑞 穗	80克最大达120克	“	5—8 粒	—	6 中下
野岛早生	50—60克	“	1—3 粒	11—13	5下~6上较田中早10天

枇杷生物学特性资料汇编

吴县果树科学研究所

一、花芽分化

枇杷在日本的花芽分化期为7月下旬——8月上旬，Bajpoi (1950) 报导印度枇杷一年有二次的花芽分化期，第一次为7月——9月，第二次为10月，第一次所形成的花芽不能结果，由于没有花粉的形成。

各种不同枝条的花芽分化率据三木等研究有显著的不同，去年的发育枝上花芽分化率显然为高，(E类最多，A、F各枝次之)

此外还有长崎早生，本田早生，森尾早生等。有的我国已引入。

从国内外选种趋势以及目前我国选种工作来看在我国现有枇杷的老产区如江苏洞庭，浙江塘栖，安徽歙县等为北缘地带，产量丰歉往往受冻害影响较大，因之在这个地区应首先注意抗寒，其次这一地区的果形偏小、种子多，因之这一地区应以丰产、抗寒，大果，少核为目的。大果，独核或无核(实属退化核)，则必然肉厚利用率高，也宜于加工，目前现有品种一般利用率在65%左右，超过70%已属不易。无论从消费者或加工利用角度来看，或者是从栽培者省肥料角度出发，少核，独核或无核是一个重要的方向。从加工角度看，不但品种加工性能好工厂还要排开生产，因此结合这一地区气候特点，以中、晚熟为主，因为早熟再早总不如福建两广。在这一地区还要注意鲜食用品种，因为这一地区大城市集中，人口多，而交通运输也方便，对鲜食用品种不但要数量也还要注意品质，成熟期应在“六一”及

去年结果枝为最低，付梢的花芽分化率一般为低，平均不过39%，潜芽所抽生的新梢完全不能分化花芽。

二、花蕾出现

花蕾出现期为9月下旬——10月上旬，付梢上约迟10日左右，开始花期为11月中旬乃至下旬，付梢在12月初或更迟。

由结果枝抽生新梢上花蕾出现期较之由侧枝、中央枝抽生的约迟一周，始花期也有同

“端午节”以前上市。

福建及两广是我国很有前途的地区，这一地区资源丰富，果形都较大，成熟期比江、浙、皖早，比日本也早，因此要注意以鲜食品种外销。据外贸部门介绍，目前港澳市场先以泰国，后以我国台湾鲜果上市，再则以我国江、浙品种登场，这期间有相当一阶段空档，鲜食品种还需要注意选育白砂品种，要求外观和品质并重。果重以40~60克为宜。过大过小均非所宜。早熟种以“五一”节上市为宜。

日本因为国家小，人口多，交通发达，贮运方便，而其气候和我国浙相似，因此成熟期不可能太早，但为了追求高额利润，所以他们育种方向以早熟为主，所以都是“早生”品种，如果有可能可以利用云霄特早熟的母本，育成在“圣诞节”“元旦”，供应国际市场的特早熟枇杷。

枇杷为我国原产，栽培历史悠久，资源丰富，地区广博，气候不同，我们广大的枇杷工作者，应当为人类作出更大贡献。

样情况，这一情况在栽培上特别是北限地区，对耐寒性问题上值得注意。

花蕾在各季节上出现数的变异曲线是一个半曲线，9月下旬以前仍有半数出现，以后渐减至11月中旬完全不再出现。

三、开花：

枇杷着花甚多，开花之际花蜜分泌极多，对营养的损失亦较可观，1个花蕾自开花至花谢约5—7日，其间不断分泌花蜜，一树花期长至数月，影响树势甚巨，放任之则结实过多，致隔年结果树命短缩，损失很大，可以用摘花疏果以节虚耗的必要，但一般栽培者以为多施肥即可解决。

开花日数，茂木枇杷开花日平均是12.8日，楠则为13.1日（田中、山下1937）

在京都一朵花开放期间约为2周（志佐1936）

四、授粉：

亲和性、田中茂木等日本品种具自花授粉亲和性Bajfai（1956）报导印度 Galdeu yellow及Pale yellow有自花不亲和现象，同氏（1950）试验上述两品种相互授粉结实率为18.5%，及20.6%，而自交结果率为1.4%，当地9、10月所开的花不能结实是由于这些月份中缺之有生活力的花粉。

花粉 志佐诚（1936）对枇杷花粉发芽进行试验花粉在气干状态下为长形，吸湿后呈球形。大小在气干时为 $18.42\mu \times 11.26\mu$ 吸湿膨胀后直径为 17.13μ 不稔花粉的百分数低至5%以下，花期中无大变化，但在花终期稍增至14%，关于发芽试验方面的结果有

（1）花粉在培养基础上无相互抗拮现象，单粒和团粒情况下发芽率无变化，（2）完全发芽需4小时，但因温度及培养基的反应有显著变化。（3）培养基的蔗糖以4/10ml（约13.6%）为最适浓度，其中加入1%琼

胶结果常良好。（4）培养基最适宜的PH为5.5，以5.0—6.2间最适宜。（5）花蕾期的花粉完全不能使其人工发芽，花半开药不开裂时的花粉发芽也少，刚开药的花粉发芽最高，人工发芽率可达90%以上，其后又渐减。（6）—2—3℃的低温时完全不发芽，3—8℃时亦几乎不发芽，10℃以上开始发芽，20—21℃时常有70%以上发芽，高达35℃时发芽又不良，即20℃左右为发芽最适温度，5℃以下完全不发芽，又在不利温度条件下经过时间不久，发芽率不致丧失，再置适温下仍可正常发芽，如已在适温下发芽再移入不利环境时有碍发芽。（7）花粉发芽的先一日气温，湿度对发芽率有显著影响，即在低温贮藏中的发芽不良，20℃中贮藏的发芽率最高，在较高湿度中有显著不良影响。（8）枇杷花粉粒中有作为贮藏物质的淀粉粒，充满在未成熟的花粉粒中，随花粉的成熟而减少，老熟花粉几乎不见，充满淀粉粒的花粉无发芽能力，花粉成熟之际淀粉粒所起变化与气温湿度有关，温度高则淀粉粒迅速消失，低温（0℃左右）下几无变化，湿度较高时淀粉粒消失为速尤以近饱和情况时为最快。

韦安阜（1957）报导以洞庭白沙枇杷在南京20RoRosaceae果树花粉中花粉粒最小，平均为 $0.32 \pm 0.001\text{ml}$ ，试验结果认为 $\text{H}_2\text{O} + \text{琼脂}1.5\% + 4/10\text{ml}$ 葡萄糖为培养基最佳，淀粉酶对枇杷花粉发芽有促进作用，此点与志佐诚（1936）的结果相同，加入0.025%淀粉酶，发芽率可以大增，花粉在20—24℃间发芽率最高，而在36℃时最低，温度过低也极不利，10℃以下时在培养基上须待10小时才开始发芽，花粉管生长极缓，0℃左右根本不发芽，因此枇杷花期甚久，但有效传粉受精时间并不很长，可以陆续将花粉采下妥为贮藏，供温度适宜时进行人工辅助授粉的需要，洞庭白沙花粉贮藏期最久，在干燥器中

(不控制温度)可保存达178天之久。

四、花期：

Candit (1915) 曾报导枇杷11—1月开花。松原 (1930) 报导兴津地方枇杷花期为10月下旬——2月下旬，开花最多为11月上中旬，但因温度低，结果率不如后期所开的花，志佐诚 (1936) 报导纪州地方花期为10月下旬——1月中旬，京都地方开花自11月始至次年3月下旬延续4个月以上，最盛期为12月上旬——2月下旬，花期相差虽大，但果实收获期相差前后不满一月，永泽 (1938) 报导房州田中枇杷10月中下旬开始开花，长期继续不断。

板本、尾花 (1949) 称香州地方枇杷花期为11月中旬至1月。

韦安阜 (1947) 观察南京地方所栽洞庭白沙枇杷的花期，由初花至落花共历125天盛花期也有98天之久，花期由11月6日至次年3月3日，其初花期为11/6—11/23，盛花期为11/24—3/3，终花期3/4—3/12。

Condit (1915) 曾报导枇杷11—1月开花。

松原 (1930) 报导兴津地方枇杷花期为10月下旬——2月上旬，开花最多为11月上中旬，但因气温低，结果率不如后期所开的花。

志佐诚 (1936) 报导纪州地方花期为10月下旬——1月中旬，京都地方枇杷开花期11月始至次年3月下旬延续四个月以上，最盛期为12月上旬——2月下旬，花期相差甚大，但果实收获期前后相差不满一月。

永泽 (1938) 报导房州田中枇杷10月中下旬开始开花，长期继续不断。

板本、尾花 (1949) 称香山地方枇杷花期为11月中旬——1月。

五、花序开放的早晚

据田中及大野氏研究早开的花序，着生于去年发育枝上，3—4月发生的新梢以及采果后随即发出而生长充实的新梢。

大野 (1951) 观察千叶地方枇杷开花情况称花序开放有早迟，开花早的概为花序大着蕾数多的，它们的大部份花早开放早終了，开花迟的花序概为花序小，花蕾数少，比较的迟开放，早开花序一般营养状况良好，晚开花序如同种枝条所发生其营养状况多数差，因而在无冻害和有时有冻害的地方摘花疏果修剪及其他施肥管理方法应用有所不同。

六、花序上开花的次序

志佐诚 (1936) 观察京都地方枇杷一花序中最初开的花和最后开的花相隔2个月，1朵花开放时间约为2周，一个花序中开花次序不易分明，据伊观察2个花序的结果，中部花蕾数少的支轴的花先开，其后基部较大支轴上的花没有一定规律地开花，最后顶生的支轴花蕾开花。

田中、山下 (1937) 于台北观察茂木及楠2个品种的一花序中开花次序发现，花序基部起向上1/3左右处(如以直接着花于主轴部分的作为一个支轴计，则是全部支轴的中央部)支轴上的顶花开花最早，它的上下方的顶花随后开放，花期随向上部推进而渐迟，主轴上最顶部的花与着生于主轴上最下位的单梗花常同时开放，调查中见到顶花与其下方紧接的花之间花期相隔一周。

主轴上分枝的支轴上的花通常也是顶端花蕾先开，下部稍迟数天。主轴分枝上还有二次分枝，自基部向上数第2—3节的支轴上顶花最早开放，继为其上下的顶花花期因向上方推移而推迟，但其顶花与主轴情况相同，与其下方的第7、8节花同时开花。

松尾 (1939) 在千叶用田中及楠作更详