

091017

勐腊砂仁和阳春砂仁 开花结实问题的探讨

郭本森 陈耀武 汪婉芳

云南勐腊砂仁(又称绿壳砂, *Amomum xanthoides* var. *xanthoides*)和广东阳春砂仁(*Amomum xanthoides* var. *villosum*)都是常用的重要中药材,属姜科 Zingiberaceae 多年生常绿草本植物。有行气调中、健胃、温脾等作用。随着卫生事业的发展,国内外市场上对砂仁需要量日益增大。在毛主席无产阶级革命路线指引下,遵照独立自主、自力更生的精神,我省在大力发掘和种植勐腊砂仁的同时,也引进了广东的阳春砂仁,目前不少地区已经有了较大面积的栽培。特别是勐腊砂仁,在本省资源十分丰富,经历年来的繁殖,地区适应性很强,是我省珍贵的南药资源。在砂仁栽培工作中,普遍存在着开花多结果少的现象。对此,我们进行了有关开花结果生物学特性、昆虫活动、生态环境与结实率的关系以及提高结实率措施等方面的研究,现将部分研究结果整理如下:

一、砂仁开花结果的生物学特性

(一) 开花习性

勐腊砂仁和阳春砂仁开花期都比较长,要持续一个多月时间。如当年一、二月份雨水较多和气温较高,阳春砂仁在本地三月下旬就开始开花。但在一般的年份,要延迟到四月上中旬才见到花。荫蔽度大的地区,开花日期还要推迟。勐腊砂仁开花期要比阳春砂仁晚15—20天,要到四月中下旬—五月上旬才开始开花。无论勐腊砂仁或阳春砂仁,在整个开花期间会出现2—3个日开花数比较大的开花高峰期(见图1)。在本地区是在见花10—15天后出现一个高峰,持续约3—5天后又出现第二次开花高峰,这次开花数与前一次相比,要多得多,持续时间相对也长,约一周左右。此后又出现一次高峰,其开花数与第一次差不多,持续时间比较短。高峰期的出现时间和数目与当地的雨量、气温和栽培管理有关。开花盛期在本地区持续时间约15—20天,所开花数占整个花期总花数的70%左右。勐腊砂仁和阳春砂仁花序着生的位置,一般在靠近球状茎30厘米左右的走茎上。个别也有从球状茎直接长出花序的。着生花序的数量1—3个不等,而以1—2个最为常见。每个花序有花10—12朵。(阳春砂仁分株移植后第一次开花,其花数往往较

少，仅7—8朵)。个别花序达18朵以上。勐腊砂仁每个花序的花数在12—14朵。一般比阳春砂仁要多。花是由下位节顺次向上开放，每天开放1—3朵，一个花序自第一朵花开放到最后一朵花开完，需要5—7天时间。花开放时间在早晨5—6点钟，而花药则在上午8—10点钟才开裂散粉。随着气温升高，花粉出现时间还会提早。开花后期，如遇晴朗天气，早晨七点左右就能见到有少量花粉粒出现。阴雨低温日子，往往使花药延迟开裂。我们用显微测微计初步测量了花粉粒直径。观察到勐腊砂仁的花粉粒一般要比阳春砂仁的花粉粒大，花粉的数量也更多些。花药和唇瓣的长度一般也稍长些，但唇瓣的宽度却稍窄。雌蕊柱头高于雄蕊并紧贴于唇瓣，这一现象无论勐腊砂仁与阳春砂仁都是相同的(见表1)。当我们观察不同生态环境下勐腊砂仁的花构造后，发现有些野生品种，其花构造有些特殊，雄蕊的长度接近阳春砂仁，甚至更短一些。可见地方品种的变异性也很大。这为人工选种育种工作提供了条件。用分株繁殖方法，在管理较好的情况下，阳春砂仁在勐腊有些地区一年半就开花结果，如勐腊县曼朗生产队36亩阳春砂仁地，1973年10月定植的苗子，到1975年5月就大批开花结果。勐腊砂仁分株移植后，同样也能在1—2年内开花结果。

表1 勐腊砂仁和阳春砂仁花器官构造比较

品 种	花 期	花药长 (cm)	唇瓣长 (cm)	唇瓣宽 (cm)	雌蕊长 (cm)	花 粉 量	花粉直径 (μ)	材料来源
勐腊砂仁	中旬/4—上旬/5	0.65	2.0	1.2	3.0	廿	40—45	勐崙52公里
阳春砂仁	下旬/3—中旬/4	0.50	1.8	1.5	3.0	十	35—40	本所栽培

廿 较多 十 较少

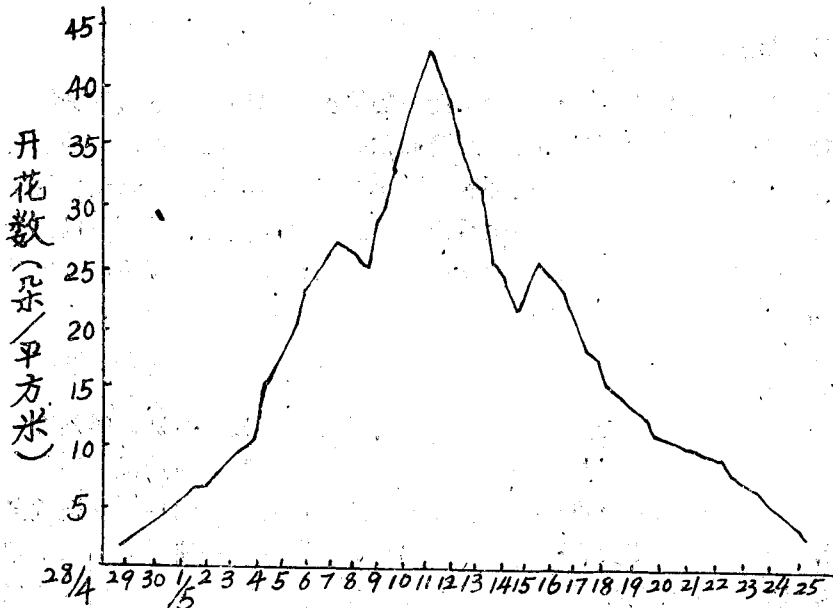


图1 阳春砂仁开花高峰期(1974年)

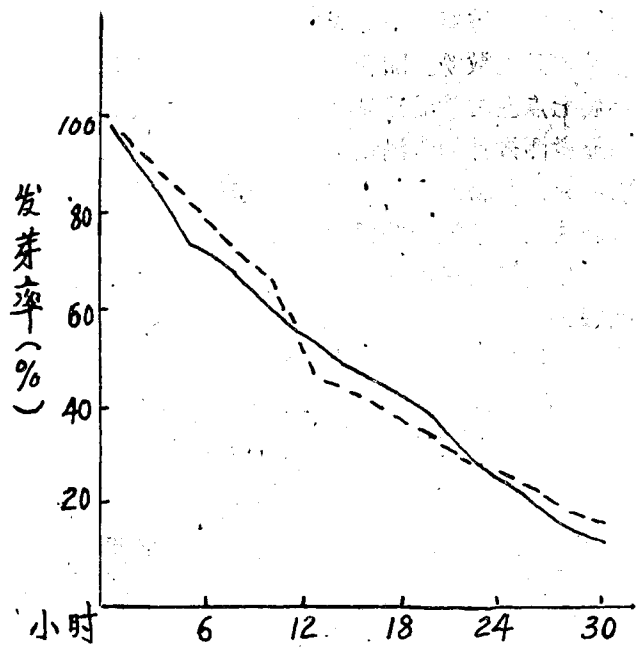


图2 勐腊砂仁和阳春砂仁花粉生活力变化
 —— 阳春砂仁 - - - - 勐腊砂仁

(二) 花粉生活力测定

为了解勐腊砂仁和阳春砂仁花粉生活力的情况，我们用萨尔达柯夫染色法进行了花粉生活力的测定。由图2可以看出，勐腊砂仁和阳春砂仁花粉生活力的变化趋势基本上是一致的。花粉生活一天以后，发芽能力减至20%左右。因此在杂交育种工作中，宜用当天花药开裂的花粉。至于柱头的生活力，经去雄授粉试验证明，也以当天柱头生活力为最强。当天开的花，柱头是湿润饱满，而且裂孔张开。这些现象，勐腊砂仁与阳春砂仁是一致的。

(三) 结果习性

勐腊砂仁和阳春砂仁均为虫媒花植物。由于花器官构造特殊，雌雄蕊包在大唇瓣内而且柱头高出花药，加之花粉不易散开，因此在缺少授粉昆虫情况下不易结果。用套袋方法与外界隔离均未结果（见表2）。然而它们一经昆虫授粉后，在适宜条件下，经7—10天后，子房就开始膨大。勐腊砂仁开始形成具有软刺的淡绿色幼果，阳春砂仁形成红色幼果。幼果在发育的头一个月內，纵径横径迅速增加，一个月以后，纵横径增加缓慢，以后就开始失水，果形略为变小，直至成熟（见图3、表3）。勐腊砂仁成熟时果实由绿转黄，充分成熟时是淡黄色的，且果皮易开裂。阳春砂仁成熟时果实多为红黑色。

表 2

不同人工授粉方式对结实率的影响

处 理	项 目		授粉花数 (朵)	结实数 (个)	结实率 (%)	备 注
	年 份					
人 工 自 花 授 粉	1974		1440	643	44.7	阳春砂仁
	1975		150	56	37.3	阳春砂仁, 1975.4. 天气干热
套·袋 隔·离	1974		154	0	0	阳春砂仁
人 工 异 花 授 粉	1975		103	44	42.7	阳春砂仁花粉授于勐腊砂仁
	1975		102	57	55.9	勐腊砂仁花粉授于阳春砂仁
套·袋 隔·离	1974		30	0	0	勐腊砂仁
自 然 授 粉	1974		1045	17	1.7	阳春砂仁

勐腊砂仁果实发育速度比阳春砂仁要快，特别在幼果发育的头一个月，纵横径增加速度超过阳春砂仁。如上所述，勐腊砂仁在本地区要比阳春砂仁迟开花15—20天，但成熟期却要比阳春砂仁提早15—20天左右。阳春砂仁从幼果形成到成熟需要四个月左右时间，而勐腊砂仁一般三个多月就可成熟。在幼果形成期，因不良条件（如干旱、暴雨）造成落果、烂果现象十分严重。以横径0.5厘米以下幼果最易脱落。1975年干热季节，我们对不同类型的果实脱落情况，分别进行了调查，发现无论勐腊砂仁或阳春砂仁其落果率都比较高。由表4可见，横径在0.5厘米以下的落果率达63—67.5%，0.5—1.0厘米落果率为41.6—50%，1.0厘米以上的仅为10.0—12.2%。以上初步调查可以看出，幼果最易脱落，较为定型果实脱落率相对低些。因此，如何防止落果是砂仁稳产高产中一个重要问题。

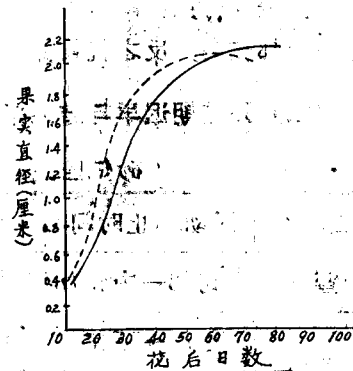


图3 勐腊砂仁和阳春砂仁果实生长情况

—— 阳春砂仁 - - - - 勐腊砂仁

表 3

勐腊砂仁和阳春砂仁果实生长情况比较

品 种	果实发育一月内	成 熟 期	果 实 颜 色	
	横径净增长量mm/日		幼 果	成 熟 果
勐腊砂仁	0.49	上旬/8—下旬/8	绿 色	淡 黄 色
阳 春 砂 仁	0.40	下旬/8—上旬/9	鲜 红 色	黑 红 色

表 4

勐腊砂仁和阳春砂仁落果情况调查

1975年

品 种	横 径			0.5—1.0 cm			1.0 cm 以上			备 注
	0.5 cm 以下	0.5—1.0 cm	1.0 cm 以上	果数	落果数	落果率 (%)	果数	落果数	落果率 (%)	
勐腊砂仁	211	132	63.0	112	56	50.0	19	2	10.0	勐腊曼巨场
阳春砂仁	126	85	67.5	72	30	41.6	41	5	12.2	本所

二、砂仁开花结果与昆虫活动、环境条件的关系

(一) 昆虫授粉与结果率的关系

由于砂仁是虫媒花植物，需要昆虫授粉才能结果。我们观察了各种昆虫在砂仁田出没时间、数量和活动方式，并进行了套袋试验（详见表五）。据1974年田间观察，我所砂仁田排蜂数量较多，活动时间也长，授粉效果比较好。彩带蜂仅在终花期前有少量发现，这种昆虫授粉效果比排蜂更好，而且授粉效率很高。其它昆虫经观察不起主要授粉作用。由表6可见：昆虫种类、数量与结果率都有密切关系。授粉昆虫活动较盛地区，产量一般都较高，反之就较低。

(二) 开花期迟早与结果率的关系

表 5

砂仁田主要昆虫种类和授粉效果比较

品种：阳春砂仁

昆虫种类*	活动起止时间	活动盛期	虫口数量**	活动方式	传粉效果	观察地点
小蜜蜂	下旬/3—中旬/6	上中旬/5	卅	在花药上吸蜜汁	大多无授粉效果	1974年 本所砂仁试验地
排蜂	上旬/4—下旬/6	中旬/5	卅	头部伸进花里采蜜，头部带有花粉	有授粉效果，活动力强	
绿条无垫蜂	上旬/6—下旬/7	中旬/6	十	在雌雄蕊侧面吸蜜	无授粉效果	
彩带蜂	中旬/6—下旬/6		十	钻进雄雌蕊里吸蜜，退出头部带有花粉	有授粉效果而且效率高	
蚂蚁类	长 期 有		卅	带有极少量花粉，在花里无目的爬行	有部分授粉效果	1975年 勐腊县曼朗生产队
小蜜蜂	长 期 有		卅	活 动 方 式 同 上	传 粉 效 果 同 上	
绿条无垫蜂	中旬/5—上旬/6	上旬/5	廿			
彩带蜂	下旬/4—上旬/6	上旬/5	卅			
蚂蚁类	长 期 有		卅			
排蜂	下旬/4—中旬/5		十			

注：* 昆虫经云南省动物研究所昆虫分类组鉴定，其学名如下：小蜜蜂 *Apis cerana* Fab. 排蜂 *Megapis dorsata* Fabricius 绿条无垫蜂 *Amegilla zonata* Linr 彩带蜂 *Nomia chalgata* Smith

** 卅 多 卅 较多 十 少

表 6

主要授粉昆虫数量与砂仁结实率的关系

品 种	项 目	调 查 地 点	植 株 密 度 (株/平方米)	昆 虫 名 称	数 量	结 实 率 (%)
勐 腊 砂 仁 (野生)		曼旦砂仁场(北坡)	8	彩带蜂	卅	31.3
		曼旦砂仁场(南坡)	10	彩带蜂	十	1.0
		曼朗生产队36亩	28	彩带蜂	卅	44.1
阳 春 砂 仁		曼旦砂仁场24亩	26	彩带蜂	十	2.5
		热植所一号田	20	排蜂	卅	12.5
		热植所二号田	19	排蜂	十	2.5

卅 多 卅 较多 十 少

1973—1974年我们在野外调查中发现,开花较晚的砂仁地,结果率较高,勐腊砂仁和阳春砂仁具有相同情况。原因可能与授粉昆虫活动盛期有密切关系。在本地区,开花期晚,气温较高,利于授粉昆虫活动。而开花期早,气温较低,授粉昆虫相对较少。凡是早开花的一些花序,大都无果,或者仅是一些“顶头果”。因此如何调整荫蔽度、改变管理方式或用其它方法培育较迟开花品种,使开花盛期与当地授粉昆虫活动盛期相吻合,乃是提高砂仁产量的一个有效途径。但应该指出,授粉昆虫存在的数量多少是个前提,而开花期的早迟,只有在这个前提下才能影响结果率的高低。如果这个地区授粉昆虫很少,即使采取了延迟开花期的措施,也难达到理想效果。因此它必须与其它措施(如保护和繁殖授粉昆虫)配合进行,才能收到应有的效果。

三、提高砂仁结果率的试验

(一) 人工授粉

1974—1975年我们进行了人工授粉试验。试验表明,不同人工授粉方式都能明显提高砂仁结实率。而套袋隔离的均未结果。我们用勐腊砂仁花粉和阳春砂仁花粉交换授粉(杂交)也获得了成功(图4)。勐腊砂仁花粉授于阳春砂仁柱头上后,结实率要比阳春砂仁花粉授于勐腊砂仁柱头上的结实率高。自然授粉的结实率在本地区是很低的。此外,天气干热人工授粉效果降低,这是因为干热气候会影响花粉的生活力(见表2)。

(二) 激素在砂仁开花结果期的应用

我们在砂仁开花期,用秋水仙碱、吲哚乙酸、萘乙酸、2,4-D、矮壮素、赤霉素等激素处理花和幼果,观察了砂仁对以上各种激素的反应(见表7)。结果表明,用10

ppm 的秋水仙碱水溶液处理阳春砂仁花和幼果（用喷雾法），对提高座果率和减少落果有一定效果，并能使果实饱满。用 2,4-D 处理后，对未经授粉受精的花，后期会造成畸形的无子果实（图 5）。但对授粉受精过的花，却能提高座果率。低浓度的秋水仙碱水溶液，有促进花粉管生长的效果（图 6）。供试的其它几种激素，经初步观察，反应不明显。

表 7 激素对阳春砂仁开花结实的影响

激素种类	处理浓度	处理部位	反 应 情 况
赤霉素	50—300ppm	花芽，花	明显延长花序，但对提高座果率不明显
萘乙酸	1—20ppm	花芽，花	反应不显著
2,4-D	10—100ppm	花	对未受精的花会产生畸形无子果实，低浓度对减少落果有效。
秋水仙碱	1—50ppm	花	对提高座果和减少落果有一定效果。
吲哚乙酸	10—200ppm	花	效果不明显
矮状素	0.5—2.0%	叶片，花	无明显反应

（三）不同生育期施磷肥对阳春砂仁产量的影响

我所于1972年、1973年连续二年进行了磷肥在砂仁田上的施用试验。初步证明，砂仁开花期喷 2% 过磷酸钙水溶液，能提高砂仁产量。1974年我们进一步试验了砂仁不同发育期施用磷肥的效果。结果表明，在同样授粉条件下，砂仁花芽分化期、孕蕾前、开花期增施过磷酸钙，均能不同程度地提高砂仁产量。施肥量在每亩40公斤的情况下，花芽分化期施（收果后当年11月份施）比对照（不施磷肥）增产17%，孕蕾前施比对照增产74%，开花期施比对照增产58%。施磷肥后，果实籽粒饱满，籽粒数和籽粒重有所增。

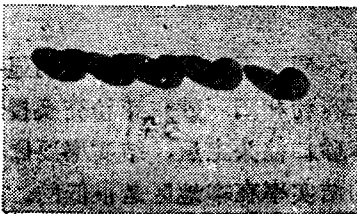


图 4 阳春砂仁与劲腊砂仁杂交果实



图 5 2,4-D 对阳春砂仁果实发育的影响
处理：授粉受精后喷 2,4-D
对照：未授粉受精后喷 2,4-D（果实畸形变小，内部中空）

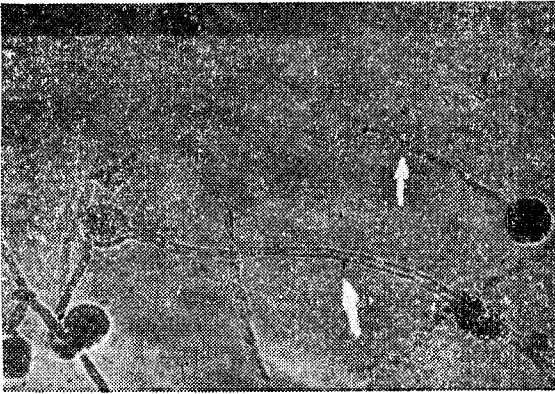


图6 秋水仙碱对延长砂仁花粉管的作用
(品种: 阳春砂仁×200) “—→”
所示花粉管

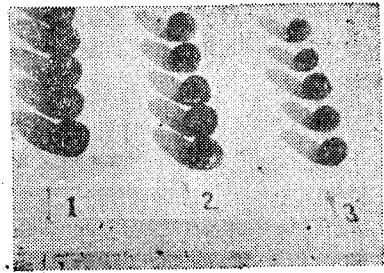


图7 不同发育期施磷肥对
阳春砂仁果实发育的
影响
1 孕蕾前 2 开花期
3 对照 (不施磷)

加, 果实比对照要大 (图7), 且能提早成熟。经砂仁植株各器官营养分析后表明: 增施磷肥后, 促进砂仁营养生长和生殖生长, 提高了砂仁各器官的营养水平, 从而对花器官和果实生长产生了良好影响。

结 语

近年来, 砂仁生产在我省发展很快, 但生产上还存在花多果少问题, 对砂仁稳产高产影响很大。几年来我所磷肥试验表明: 在同样授粉条件下, 砂仁田增施过磷酸钙对促进花芽发育和果实生长有一定效果。结合栽培管理、调整荫蔽度, 延迟开花期使之与当地授粉昆虫活动盛期相吻合, 创造与选择有利于授粉昆虫活动的生态环境, 这三者密切配合是提高产量的一条途径。人工授粉特别在授粉昆虫少的地区是行之有效的办法。在授粉过程中如能结合使用某些激素, 不但对提高授粉效果而且对减少落果具有一定效果。此外, 从饲养授粉昆虫、选种育种等工作着手也是一个方向。要最终解决砂仁高产稳产问题, 一定要在党的一元化领导下, 狠抓阶级斗争, 大搞群众性科学实验并从各个方面挖掘砂仁生产的潜力, 才能完成的。

参 考 文 献

- [1] 中国医学科学院药物研究所、广东省药品公司: 春砂仁 人民卫生出版社 (1972)。
- [2] 本所, 阳春砂仁栽培试验 (内部资料) 1973。
- [3] Cleland, C. F. et al. 1970 plant physiology 46 (3): 392—399.