

281624

生态环境因子 对砂仁生长发育和产量的影响*

郭本森

砂仁系姜科多年生草本植物。宜生长在热带亚热带温暖潮湿地区。本省勐腊、景洪、沧源等地均有大面积的种植，是本省重要南药资源。

各种生态环境条件对砂仁的生长发育和产量有很大的影响，研究它们之间的相互关系，在理论与实践上都具有一定意义。本文在前文〔1、2〕研究的基础上，进行了生态环境条件对砂仁生长发育和产量的影响试验。据文献，目前有关这方面的专题报导尚少，现将研究结果整理报导如下：

一、试验点的生态环境

试验点位于北纬 $21^{\circ}41'$ ，东经 $101^{\circ}25'$ 的云南西双版纳东南部勐腊县勐崙热带植物研究所内，有澜沧江东岸支流罗梭江环绕，海拔580米。湿性季风气候，年平均温度 21.6°C ，年降雨量1500毫米左右。全年分干热（3—4月），湿热（5—10月）和雾（11月至翌年2月）三季。一年中80%左右的降水量集中在湿热季节降落。干热季由于雨量稀少，太阳辐射强度高，因此土壤含水量比其它二个季节相对要低。各季节太阳到达地面的总辐射（热量），以干热季最高（月平均总辐射达10仟卡左右），雨季、雾季较低（达8仟卡左右）。土壤PH值6.5全氮0.15%，全磷0.10%。砂仁生长期荫蔽树为云南樟（*Cinnamomum glanduliferum* Meissn.），株高达5米以上。

二、材料和方法

试验材料阳春砂仁（*Amomum villosum* Lour.）系种植在本所砂仁试验地，已结果达二年以上。试验小区面积为20平方米，设有重复，双行排列，各小区有一定间距。试验分以下三部分进行：

1. 光强试验：用人工整枝或用竹片编制的荫棚遮荫，并结合照度计实测，布置三种光强处理，以全光照为100%光强，以此来确定各小区的光照强度，同时在砂仁生长期，

* 本项研究工作在所所长蔡希陶教授关心与指导下进行，参加工作的还有陈耀武、汪婉芳同志。本文摘要曾参加云南省植物学会成立卅周年大会交流。

选具代表性天气，用照度计于田间多点实测各小区光照强度 (L_{ux})，取多次测定数，求平均值，以光强 (%) 表示。

2. 水分试验：从砂仁分化期至孕蕾期，用人工浇灌方法，造成处理与对照（不浇水）间土壤含水量的一定差异，并于处理前后进行含水量的常规测定，取多次测定数，求平均值，以含水量 (%) 表示。

3. 肥料试验：于砂仁分化期、孕蕾期、开花期，用事前沤熟过的过磷酸钙，按每亩 40 公斤用量折算，分别撒施于砂仁地土表，并以不施肥作对照。

以上试验，定期定株进行植株各器官生长量、花粉生活力和氮、磷含量等项测定。全氮用凯氏法，全磷用钼青法^[3]，花粉生活力用萨尔达柯夫染色法^[4]，花粉管长度用显微镜测微尺计量法。叶绿素含量测定，用 80% 丙酮提取，分光光度计测定光密度，按 Arnon 方法计算叶绿素 a、b 含量^[5]。

三、试验结果和讨论

1. 光强对砂仁营养生长和生殖生长的影响由图 1—3 可见，不同光强处理对株高、球茎、茎的生长，以 38% 的光强对生长较为有利。从全年各月份株高、球茎和茎的净增长量来比较，也是 38% 的光强要优于其它二种光强处理。株高、球茎、茎的生长最快时期，在本地多在 5—7 月，形成了明显的三个高峰期。

光强对砂仁生殖生长也有明显的影响，在一定范围内，光强的增加与单位面积上的花芽

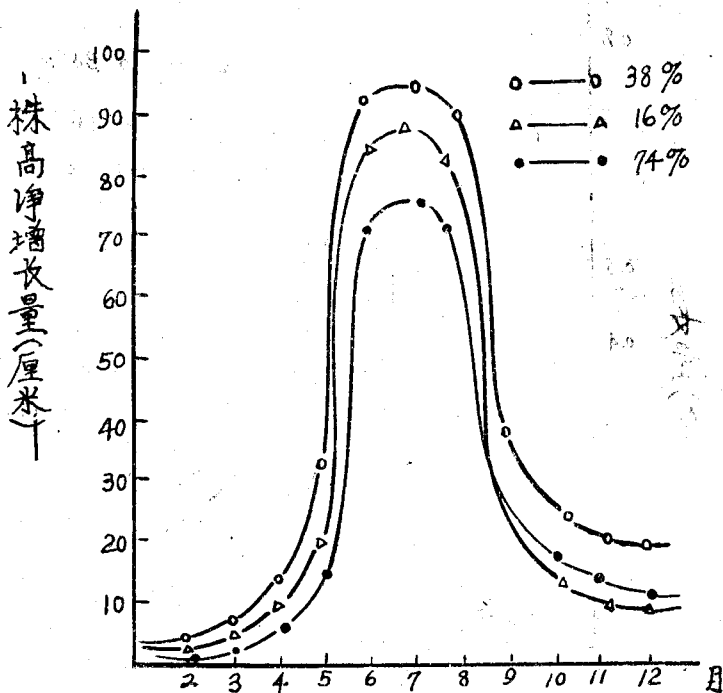


图1 光强与株高生长

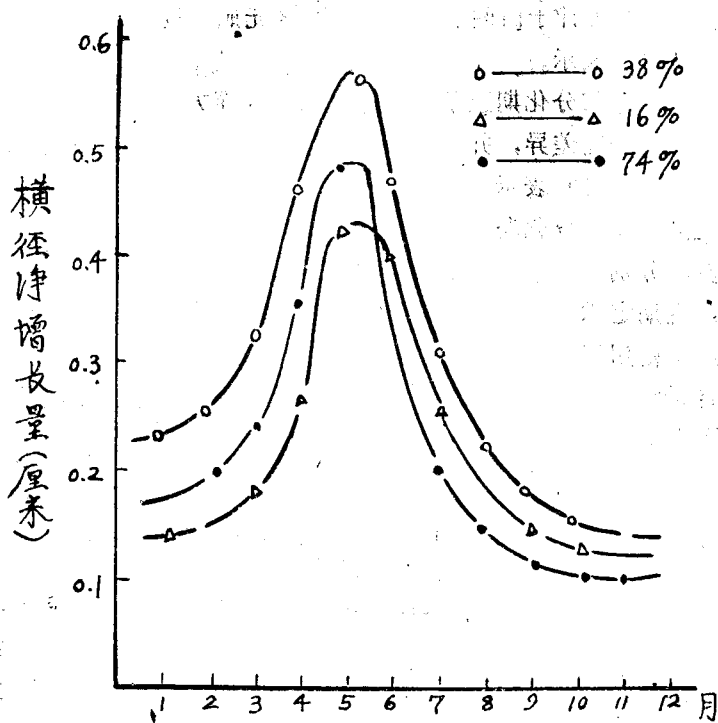


图2 光强与球茎生长

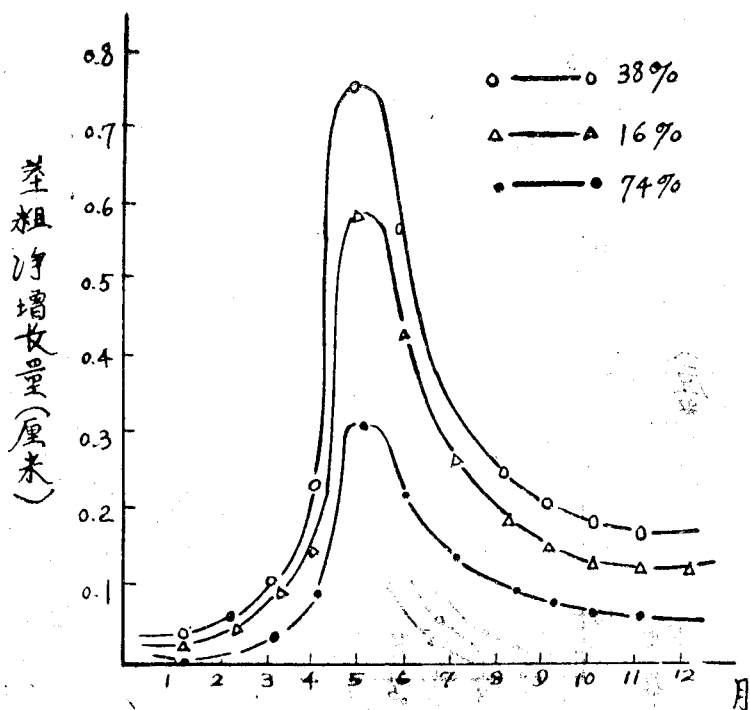


图3 光强与茎生长

数和小花数的增加呈正相关(图4 $r=0.976$, $y=3.7+0.17x$)。而与花芽长度的增长呈负相关(表1)。光强还影响花粉的发育,强光不利于花粉发育,这可能是由于干燥的花粉寿命较短,生活力较弱所致(表2)。此外不同光强对幼果的脱落也产生明显的影响。由表3可见16%和74%光强,幼果的脱落都比较严重。由表4可见在人工授粉条件下,38%光强产量要比16%、74%光强为高,后者产量较低原因,除植株生长较弱外与前期幼果较高的脱落率有一定关系。在砂仁生长期需要多大光强,前人曾有过讨论,我们的试验表明,强光与弱光都不利于植株的正常生长,强光下叶片叶绿素含量显著下降(表5)。对已开花结果多年的植株,在营养生长阶段,适当疏伐荫蔽树,对后期生殖生长将有良好促进作用。但在增加光强的同时,应相应地提高前期(分化期至孕蕾期)的土壤含水量,这样不仅使花芽增多,而且使花粉发育良好。为后期提高座果率创造一定条件。

2. 土壤不同含水量对砂仁生长发育的影响

由表6可见,不同土壤含水量对砂仁各器官的生长有明显的影响。当土壤含水量在24.5%时,株高、球茎、茎、叶的净增长量比对照(含水量16.0%)要成倍地增加,而且能提早开花期(表7、图7)。土壤含水量在16.0—24.5%之间,含水量与花数的增加呈正相关, $r=0.987$, $y=-4.19+0.76x$ (图8)。因此在热带干热季节,适当提高砂仁地开花前的土壤水份,有利于它的营养生长,增加单位面积的小花数,从而为后期增产打下一定基础。表7最后比较了二种土壤含水量之间产量上的差异,说明在提高土壤含水量的同时,还需创造一定的授粉条件,才能保证产量的提高。

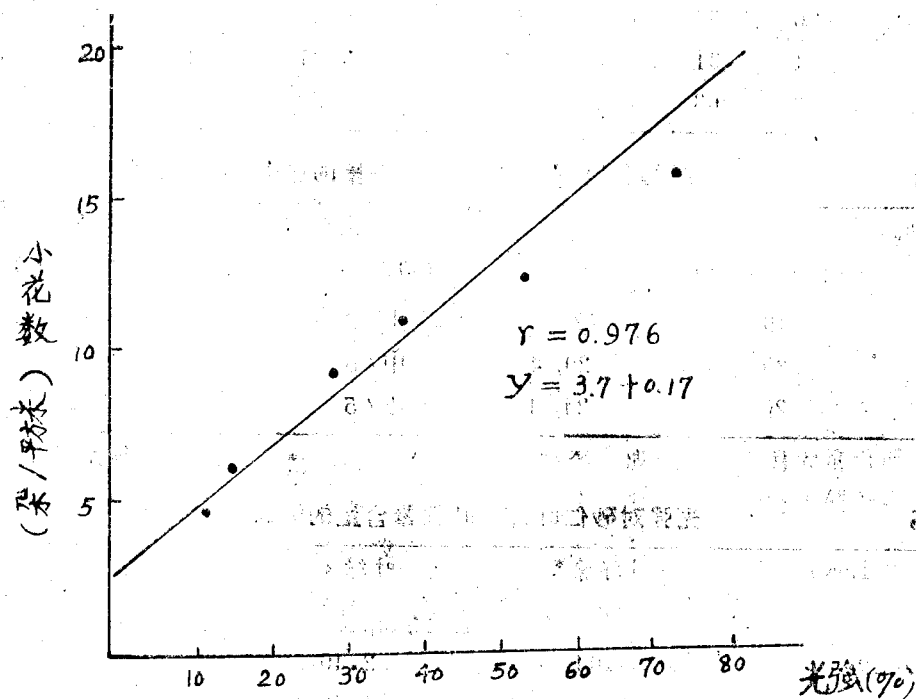


图4 光强与花数相关图

表 1

光强对砂仁生殖生长的影响

光强(%)	植株密度 (株/平方米)	花芽数 (个/平方米)	花芽长度 (厘米)	小花数 (朵/平方米)
16	19.0	4.3	3.87	6.4
38	20.0	7.2	3.48	11.8
74	20.0	8.8	3.17	15.7

表 2

不同光强下花粉生活力和萌发情况比较

光强(%)	测定花粉数 (个)	着色数 (个)	着色率 (%)	散粉12小时后花 粉管长(μ)
16	68	29	42.6	387
38	75	45	60.0	406
74	71	11	15.5	172

表 3

光强对幼果脱落的影响

光强 (%)	横 径		<0.5cm			0.5—1.0cm			>1.0cm	
	项目		落果数	落果数	落果率 (%)	果数	落果数	落果率 (%)	果数	落果率 (%)
16			86	55	63.9	102	52	50.9	28	14.2
38			81	31	38.2	92	29	31.5	21	9.5
74			83	63	67.7	89	47	52.8	23	13.0

表 4

光强对砂仁开花结实和产量的影响

光强(%)	植株密度 (株/平方米)	见花期 (日/月)	盛花期 (旬/月)	干果重* (克/20平方米)
16	19	2 / 5	上 / 5	204.7
38	20	29 / 4	中 / 5	346.1
74	20	24 / 4	下 / 5	273.2

* 人工授粉条件下计产

表 5

光强对砂仁叶片中叶绿素含量的影响

光强 (万Lux)	叶绿素*	叶绿素	叶绿素
	a	b	a + b
1.2	4.04	2.40	6.44
3.8	2.52	1.40	3.92

* 叶绿素含量; 毫克/克鲜重

表 6

土壤含水量对砂仁器官生长的影响

单位: 厘米

含水量 (%)	项 目		株 高			球茎粗			茎 粗			时 数		
	调查日期		2月 18日	3月 25日	净量 增长	2月 18日	3月 25日	净量 增长	2月 18日	3月 25日	净量 增长	2月 18日	3月 25日	净长 增量
16.0			9.2	21.0	11.8	1.14	1.32	0.18	1.05	1.13	0.08	0	1	1
24.5			7.8	44.0	36.2	1.17	1.60	0.43	1.00	1.19	0.19	0	3	3

表 7

土壤含水量对砂仁开花结实与产量的影响

含水量 (%)	花芽数 (个/ 平方米)	花芽笋 长度(个/ 厘米)	笋 数 (个/ 平方米)	见花期 (日/月)	盛花期 (旬/月)	幼果形 成期 (旬/月)	果实成 熟期 (旬/月)	干果重(克)/20平方米	自然授粉	人工授粉
16.0	8.4	3.2	1.0	28/4	中/5— 下/5	下/5— 下/6	上/9— 中/9	136.5	283.0	
24.5	14.7	5.0	3.3	15/4	上/5— 中/5	中/5— 中/5	下/8— 上/9	139.2	442.0	

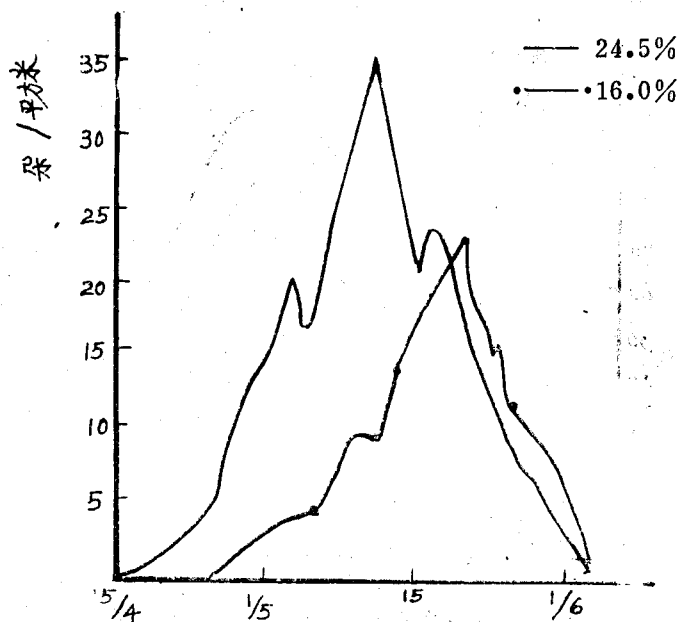


图 5 不同土壤含水量与开花关系

3. 不同生育期增施磷肥对砂仁生长与产量的影响

由图 9、10 可见增施磷肥后砂仁株高和球茎的生长有明显效果。分化期施磷由于当时正值冬季, 气温低, 肥效发挥得较慢, 经过一段时间的养分消耗, 因而在株高的净增长量上, 比不上现蕾期、开花期施磷肥的效果。图中所见三个高峰, 即为不同时期施磷肥的生理效果。

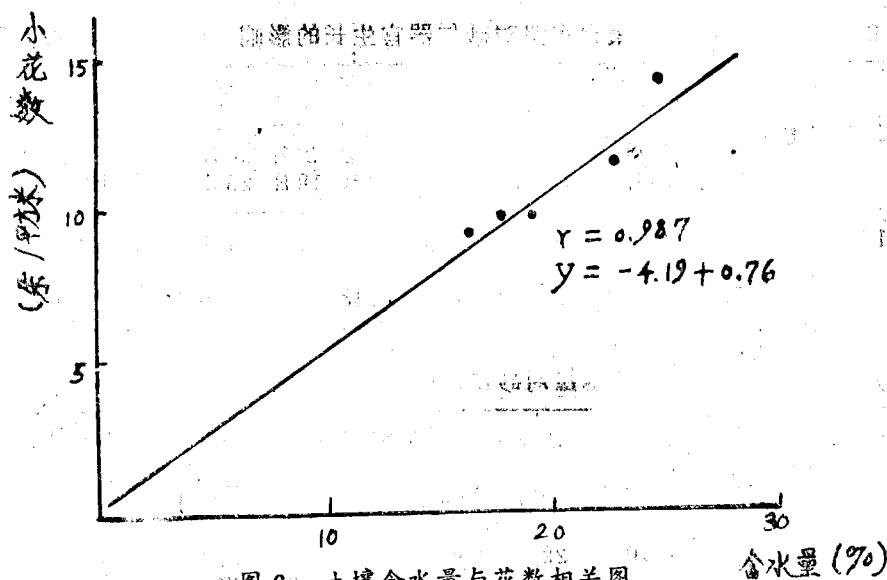


图6 土壤含水量与花数相关图

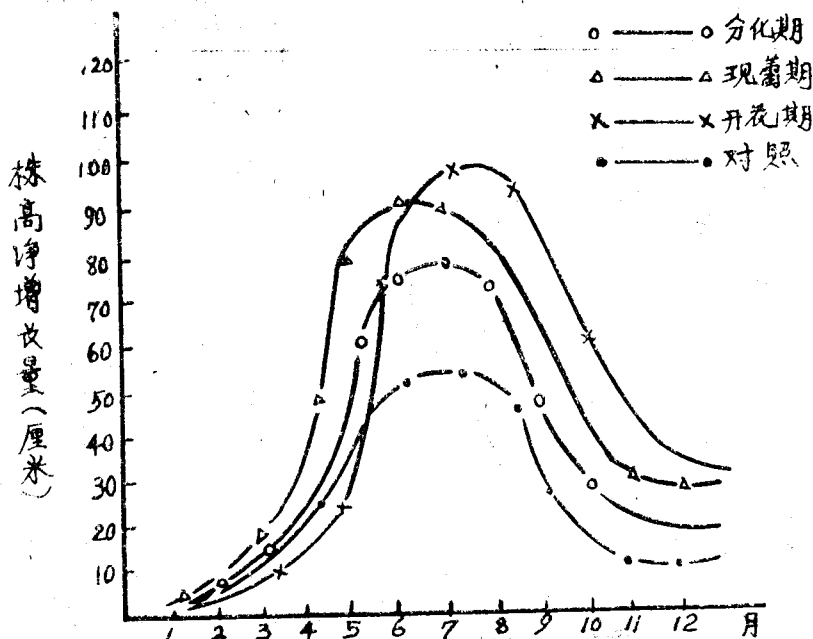
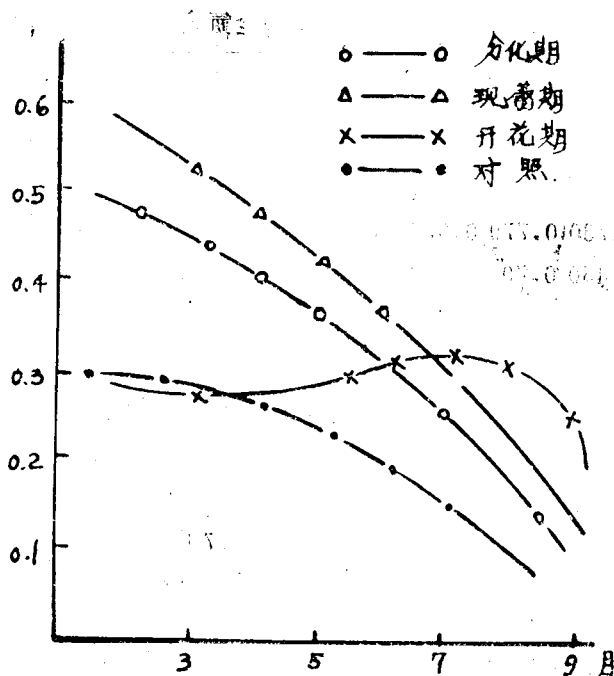


图7 不同生育期施磷肥对株高生长的影响

由表8可见增施磷肥不仅影响地上部各器官的生长,而且也影响地下部根系的生长,加速了花芽的生长发育,使单位面积上花芽数增多,后期产量有不同程度的提高(表9)。其中尤以孕蕾期、开花期施磷肥效果最佳,果实性状也优于不施磷肥前,且比之提前成熟。磷肥的这种增产效应,是由于增施磷肥后,提高了植株各器官的营养水平(表10),从而促进生殖器官的良好发育,为开花结实提供更多养料,使幼果加速生长,从而使果实增大,籽粒饱满,在同样授粉条件下比不施磷肥的产量要高。



注：横径（厘米）

图 8 不同生育期施磷肥对球量生长的影响

表 8

磷肥对砂仁生长发育的影响

施肥期	密 度 (株/平方米)	茎粗月净 增长量(厘米)	新根数	花芽数 (个/平方米)	花芽长度 (厘米)	笋 数 (个/平方米)
分化期	18	0.140	117	39	4.66	2.0
孕蕾期	19	0.185	189	40	4.84	1.3
开花期	20	0.170	/	/	/	/
对 照	19	0.095	93	24	3.52	0.6

表 9

磷肥对砂仁产量和果实性状的影响

施肥时期	干果重/ 20平方米 (克)	折合亩产 (斤)	增产效果 (%)	成 熟 果				成熟期 (日/月)
				纵径 (厘米)	横径 (厘米)	果重 (克)	种子数	
分化期	292.8	19.52	116.1	1.69	1.64	2.08	34	1 / 9
孕蕾期	445.8	29.72	176.8	1.79	1.75	2.35	36	30 / 8
开花期	426.2	28.41	169.0	1.80	1.72	2.42	38	29 / 8
对 照 (不施肥)	2252.	16.81	100.0	1.67	1.60	1.92	32	6 / 9

表10

磷肥对砂仁器官中全磷和全氮含量的影响

干重%

施肥项目 日期	器官											
	叶		鞘		茎		走茎		球茎		花	
	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N
开花期	0.504	1.730	0.779	0.632	0.878	0.347	0.880	0.480	1.14	0.660	1.00	1.650
对照	0.435	1.450	0.705	0.584	0.630	0.292	0.733	0.395	1.00	0.568	0.805	1.008

四、摘 要

- 一、不同光强对砂仁营养生长和生殖生长影响是不同的。在本试验条件下，38%光强对砂仁株高、球茎、茎的生长都比较有利，在一定范围内，光强的增加与单位面积上的小花数增加呈正相关，（ $r=0.976$ ， $y=3.7+1.7$ ），与花芽的长度增长呈负相关。在人工授粉条件下，产量以38%光强最高，过强和过弱光照，不利于花粉的生长发育，且易引起幼果的脱落。
- 二、热带干热季节，适当提高土壤含水量，对砂仁各器官的生长产生良好的影响，株高球茎、茎、叶等生长量比对照有很大增长，且能提早开花。土壤含水量在16.0—24.5%范围内，土壤含水量的提高与单位面积小花数增加呈正相关，（ $r=0.987$ ， $y=-4.19+0.76$ ），在人工授粉条件下，能提高单位面积产量。
- 三、不同生育期增施磷肥，比对照增产16.1—76.3%。磷肥的生理效应是提高砂仁各器官的营养水平，促进果实生长，提早成熟，从而使后期成熟果大，籽粒饱满，因而在同样授粉条件下，比不施肥的产量要高。

参 考 文 献

- [1] 郭本森等，1980，云南植物研究 2（4）：459—467
- [2] 郭本森等，1981，中草药（12）：36—37
- [3] 李庆远等，1958，土壤分析法，科学出版社、
- [4] 朱庆麟，1964，遗传集刊 No. 4：17—38
- [5] Arnon, D., 1949, Plant Physiology. 24(1) 1—15.