

422328

香蕉试管苗生产的成本分析及其控制对策

田郎 谢发成 郑炎诚

(中国热带农科院组培中心,海南儋州 571737)

摘要 本文结合我厂几年来的实践,从理论上就香蕉试管苗室内直接生产成本的核算方法及影响因素进行了探讨和分析,同时还就其控制对策提出了我们的一些看法和建议。

关键词 香蕉;试管苗生产;成本分析;控制对策

香蕉试管苗的生产成本是影响厂家生产和经济效益最重要的因素之一,历来为各厂家所高度重视。然而在我国,香蕉工厂化育苗这一商业性种苗生产体系的建立和发展还有近10年的时间,有关试管苗成本分析、预算、影响因素及其控制措施等方面的详尽报道也不多见。本文结合我们几年来的实践,就以上问题作一些探讨,旨在能进一步提高香蕉工厂化育苗的生产、经营及管理水平,以取得更大的经济和社会效益。

1. 香蕉试管苗生产成本的分析

香蕉试管苗的整个生产过程前后主要包括室内瓶苗生产和室外袋苗培育两个阶段,其生产成本相应包括室内直接生产成本、室外直接生产成本及室内外固定资产折旧等三个主要部分。由于室内瓶苗生产周期长,技术性强,操作复杂,流动资金投入量多,所占成本比重大,故本文仅就室内直接生产成本作一详尽分析。在实际生产中,香蕉试管苗的室内直接生产成本主要由材料费、水电费和劳务费等三个主要部分构成,而它们又集中反应在瓶苗生产过程中所需要的培养基瓶数上。因而根据该瓶数即可对试管苗的室内直接生产成本作出分析和预测。本中心近年来香蕉试管苗的年生产量均在100万株左右,从大量生产的几个优良品种(包括63—1、74—1、巴西蕉、威廉斯等)来看,其繁殖系数均达到3—4,在每年近10个月时间的瓶苗生产过程中,共可以继代增殖9—11次(每20—25天1次),其污染率前期(旱季)一般可控制在5%以下,后期(雨季)可控制在15%左右或以下。本文即具体在繁殖系数为3,继代增殖9次,前5次继代培养污染率为5%,后4次继代培养及最后生根培养污染率为15%的条件下,就年生产100万株瓶苗的室内直接生产成本进行分析和核算。

1.1 年生产100万株瓶苗所需培养基的理论推断瓶数

在本文分析条件下,年生产100万株香蕉瓶苗过程中所需培养基的瓶数列于表1。从该表可知,年生产100万株生根瓶苗共需培养基357367瓶。

表 1 年生产 100 万株香蕉瓶苗过程中所需培养基的瓶数

培养步骤*	污染率	苗 数	培养基瓶数	备注(每瓶苗数)
起始培养		147.98	147.98	1
第 1 次继代培养	5%	443.93	147.98	3
第 2 次继代培养	5%	1265.21	140.58	9
第 3 次继代培养	5%	3605.84	300.49	12
第 4 次继代培养	5%	10276.66	856.39	12
第 5 次继代培养	5%	29288.47	2440.71	12
第 6 次继代培养	15%	83472.15	6956.01	12
第 7 次继代培养	15%	212853.99	17737.83	12
第 8 次继代培养	15%	542777.67	45231.47	12
第 9 次继代培养	15%	1384083.05	115340.25	12
生根培养	15%	1176470.59	168067.23	7
合 计			357367	

* 由于香蕉试管苗在海南每年销售时间集中在 5 月份前后,故按一次性生根方式进行生产及核算。

1.2 室内直接生产成本核算

1.2.1 材料费 主要包括:(1)配制培养基所需的各种化学药品、激素、白糖、卡那胶及活性碳等;(2)生产过程中所需的其它各类物资,如酒精、报纸、橡皮圈、透明胶、煤气及各种消毒、洗涤剂。现分述如下:

(1)生产中我们使用的培养瓶规格为 5×10 cm(直径 \times 高),每瓶分装培养基约 33ml。在此基础上,根据培养基中各成分的含量,我们推算出生产 100 万株瓶苗(需配制各类培养基 357367 瓶)所需各类药品的数量及其费用列于表 2。从该表得知,各类药品的费用合计约 14387.37 元。

(2)年生产 100 万株瓶苗所需其它各类物资的数量及其费用列于表 3。从表中可知,各类物资的合计费用约 16175.80 元。

以上二项材料费用合计为 30563.17 元。

表 2 年生产 100 万株瓶苗所需各类药品的数量及其费用

药品种类	数量(克)	价 格*	金额(元)	备注** (纯度)
NH_4NO_3	19653	19.00 元/500 克	746.81	AP
KNO_3	22631	21.00 元/500 克	950.50	AP
KH_2PO_4	2024.9	26.70 元/500 克	108.13	AP
$\text{M}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4121.2	13.60 元/500 克	112.10	AP
$\text{C}_2\text{CL}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	5240.9	21.00 元/500 克	220.12	AP

KI	9.8862	150.90 元/500 克	2.98	AP
H ₃ BO ₃	73.848	19.60 元/500 克	2.89	AP
MnSO ₄ · 4H ₂ O	265.62	22.90 元/500 克	12.17	AP
ZnSO ₄ · 7H ₂ O	102.43	18.20 元/500 克	3.73	AP
N ₂ MgO ₄ · 2H ₂ O	2.9778	113.30 元/500 克	0.67	AP
CuSO ₄ · 5H ₂ O	0.29778	29.30 元/500 克	0.02	AP
CoCl ₂ · 6H ₂ O	0.29778	53.90 元/500 克	0.03	AP
N ₂ EDTA	444.28	26.00 元/250 克	46.21	AP
F ₂ SO ₄ · 7H ₂ O	331.13	10.78 元/500 克	7.14	AP
甘氨酸	23.822	60.00 元/25 克	57.17	AP
烟酸	5.9555	18.50 元/25 克	4.41	
VB ₆	5.9555	31.70 元/25 克	7.55	
VB ₁	1.1911	24.00 元/25 克	1.14	
肌醇	1191.1	11.00 元/10 克	1310.21	
6-BA	25.237	50.30 元/克	1269.42	
IBA	16.805	27.30 元/克	458.78	
NAA	2.8011	27.40 元/25 克	3.07	CP
白糖	357331.3	5.80 元/千克	2072.52	
卡那胶	92310.6	60.00 元/千克	5538.64	
活性炭	28010.9	25.90 元/500 克	1450.96	AP
合 计			14387.37	

* 按海南 1996 年价格。

** AP 表示分析纯, CP 表示化学纯。

表 3 年生产 100 万株瓶苗过程中所需其它各类物资的数量及其费用

物 品	数 量	价 格*	金 额
95%工业酒精	1148.6 公斤	8.00 元/公斤	9188.80 元
报 纸	240 公斤	1.00 元/公斤	240.00 元
橡皮圈	31 公斤	40.00 元/公斤	1240.00 元
透明胶	6498 卷	0.50 元/卷	3249.00 元
煤 气	11 罐	60.00 元/罐	660.00 元
高锰酸钾	11000 克	35.00 元/500 克	770.00 元
40%甲醛	22000ml	12.00 元/500ml	528.00 元

新吉尔灭	15000ml	6.25 元/500ml	187.50 元
洗涤剂	25 公斤	4.50/公斤	112.50 元
合 计			16175.80 元

* 按海南 96 年价格。

1.2.2 水电费 主要包括:(1)培养基灭菌用电;(2)接种用电;(3)培养室光照用电;(4)培养室及接种室空调用电;(5)室内生产用水。现分述如下:

(1)生产中我们使用的大型卧式高压灭菌锅功率为 12kw,每台每次可消毒培养基 455 瓶(平均约需 1.5 小时),耗电 18 度。由此推算,年生产 100 万株瓶苗(需消毒培养基 357367 瓶)其培养基灭菌用电量为 14148 度,按 1.00 元/度算,共计 14148.00 元。另外,生产中还需消毒接种用纸 72 锅次,共耗电 1296 度,计 1296.00 元。两项合计为 15444.00 元。

(2)根据我们的统计,接种工每人每天工作 8 小时平均可接种约 300 瓶,耗电 2 度(每台超净工作台功率为 0.25kw)。由此推算,年生产 100 万株瓶苗(需接种 357367 瓶)其接种用电量为 1191.22 度,共计 1191.22 元。

(3)培养室光照用电是一个动态过程,随培养瓶数的增多而逐渐加大。根据我们的观察和实践,培养架每层(可放置 414 瓶)安装 40w 日光灯 1 支,每天开 8 小时即可满足增殖培养对光照的需求,而生根培养中只需将开灯时间延长至 12 小时即可。根据每次继代增殖的瓶数和培养时间以及生根培养的瓶数和时间,我们推算出年生产 100 万株瓶苗过程中培养光照的累积耗电量为 9982.40 度,共计 9982.40 元。

(4)年生产 100 万株瓶苗需培养室 4 间(每间可放置培养瓶约 4500 个),每间安装空调 1 台(功率 1.125kw),平均每天开 8 小时即可满足生产上对培养温度的要求。根据各培养代次的瓶数和时间推算出生产中 4 间培养室空调的累积耗电量约为 3960 度,共计 3960.00 元。另外,接种室(内置超净工作台 10 台)也需安装空调 1 台,其生产过程中的总耗电量约为 1072 度,计 1072.00 元。该 5 台空调合计电费为 5032.00 元。

(5)根据我们的估算,年生产 100 万株瓶苗其培养基用水量约 11 吨,培养瓶洗涤用水量约 250 吨,室内清洁卫生及其它用水量约 110 吨,合计为 371 吨。按每吨水 0.80 元算,共计 296.80 元。

以上 5 项水电费用合计为 31946.42 元。

1.2.3 劳务费 生产中,我们对培养基配制、培养瓶洗涤及接种等主要工序均实行计件工资制。年生产 100 万株瓶苗其各项劳务费开支如下:

(1)培养基配制(包括配制、分装、消毒等): $357367 \text{ 瓶} \times 0.035 \text{ 元/瓶} = 12507.85 \text{ 元}$ 。

(2)培养瓶洗涤: $357367 \text{ 瓶} \times 0.015 \text{ 元/瓶} = 5360.51 \text{ 元}$ 。

(3)接种:a.增殖: $189300 \text{ 瓶} \times 0.07 \text{ 元/瓶} = 13251.00 \text{ 元}$;b.生根: $168067 \text{ 瓶} \times 0.08 \text{ 元/瓶} = 13445.36 \text{ 元}$ 。

(4)培养室及接种室临时性杂工开支约 1800.00 元。

以上各项劳务费开支合计为 46364.72 元。

根据以上分析结果,年生产 100 万株瓶苗共需支出材料费、水电费及劳务费 108874.31 元,平均每株瓶苗的室内直接生产成本约 0.109 元,其中材料费、水电费及劳务费分别占 28.07%、29.34%和 42.59%。在试管苗的整个生产过程中,每株苗的室外直接生产成本约 0.10 元,固定资产折旧费约 0.05 元,因此,每株试管苗的生产总成本约为 0.259 元。按目前香蕉试管苗的市场价 1.20—1.50 元/株计,每株可盈利 0.94—1.24 元,其经济效益甚为可观。

2. 香蕉试管苗生产成本影响因素的分析

影响试管苗生产成本的因素很多,本文重点在相同生产周期及相同产量的条件下就污染率及繁殖系数对试管苗室内直接生产成本的影响作一分析。

2.1 污染率

污染率是影响试管苗室内直接生产成本最重要的因素之一,它在很大程度上决定着试管苗的生产和经济效益。我们曾就不同污染率条件下生产相同数量瓶苗所需要的培养基总瓶数及其室内直接生产成本从理论上进行过统计和分析。结果表明,污染率每上升 5 个百分点,室内直接生产成本将递增 10%以上,污染率越高,则在此基础上的递增率也越大。当污染率达 20%时,室内直接生产成本即累增 54%,而当污染率达 30%时,室内直接生产成本将累增 106.5%。因此,生产上应尽量将污染率控制在 5%左右以下才能取得较好的效益。

2.2 繁殖系数

我们曾就不同繁殖系数条件下年生产 100 万株瓶苗所需的培养基总瓶数及其室内直接生产成本从理论上作过统计和分析(污染率均假定为 0),其结果列于表 4。从该表可以看出,繁殖系数对于试管苗的室内直接生产成本也具有一定影响。当繁殖系数由 2 分别增加到 3、4、5 和 6 时,室内直接生产成本将分别下降 14.86%、19.30%、21.51%和 22.84%。由此可见,提高繁殖系数不仅可以加快试管苗的繁殖速度,而且还可以降低其室内直接生产成本。

表 4 不同繁殖系数条件下年生产 100 万株瓶苗所需培养基总瓶数及室内直接生产成本的比较

繁殖系数	所需培养基总瓶数	室内直接生产成本下降百分率
2	314732	
3	267953	14.86%
4	253974	19.30%
5	247025	21.51%
6	242858	22.84%

3. 香蕉试管苗生产成本的控制对策

根据以上试管苗成本及其影响因素的分析结果,我们认为,降低和控制香蕉试管苗室内直接生产成本应从如下几方面的措施入手:

3.1 严格控制污染率 这是降低室内直接生产成本最关键性的举措之一。根据我们

的经验,降低和控制污染率应抓好以下几个环节:(1)所有接种人员上岗前应接受严格的无菌操作技术培训,工作中要严格遵守和执行无菌操作技术规程,以减少因接种操作不善而发生的污染;(2)培养基的配制、分装、消毒及存放等也要严格按操作规程执行,以避免新鲜培养基发生污染并进入生产过程;(3)每次接种前要严格挑选材料,凡污染瓶(包括细菌和真菌污染)一律淘汰,不再转接;(4)接种后新转瓶瓶口缠封透明胶,培养室及接种室作好日常和定期的清洁卫生及熏蒸消毒工作,雨季注意除湿,以减少材料在培养过程中发生的污染。

3.2 合理安排生产,减少人、财、物力的浪费 香蕉试管苗的室内生产是一项周期长、环节多、管理较为复杂的工作,因此,生产上必须进行合理安排,加强管理才能取得较好的效果。首先,应根据所繁殖试管苗的品系,产量及供苗时间拟定出全面而详细的生产计划。其次要按计划进度合理安排和组织生产。第三是计划若有变更,生产上要及时作出合理调整,以免人、财、物力的浪费。第四是要做好劳务管理工作,根据我们的经验,对于接种、配制培养基及洗涤培养瓶等主要工序最好实行计件工资制,可以提高工效,并减少劳务开支。

3.3 厉行节约,减少材料及水电费开支 从以上成本分析可知,材料及水电费是试管苗室内直接生产成本的重要构成部分(大约各占30%)。因此,在不影响生产效果的前提下,尽量减少以上两方面的费用是降低成本的一项重要举措。这要求生产上一方面要杜绝浪费现象,另一方面要寻找一些合适的廉价的代用品以减少开支。目前,我们在培养基配制过程中采用以自来水代替蒸馏水,以白糖代替蔗糖,以卡那胶代替琼脂,以及煮培养基时用煤气代替电等等措施均能节省大量开支,而又不致影响生产效果。各厂家在这方面还应根据具体情况继续作一些有益的探索。

4. 结束语

香蕉试管苗的成本核算是香蕉工厂化种苗生产中的核心问题之一,它既关系到厂家自身的经济效益,又与种苗的生产、销售及推广等密切相关。本文中,我们在多年生产实践的基础上从理论上就成本的分析、预测等问题作了一些尝试和探索,供大家参考。然而,试管苗的成本核算又是一个较为复杂的问题,它除了受技术因素的影响外,还受管理水平、劳力和物资价格以及种苗行情等多种因素的制约。因此,各生产厂家在该问题上还应该结合自身的条件和情况作具体的分析。

致谢 本文承蒙云南热作所黄克新研究员审阅并提出宝贵意见。