

菠萝“一肥二防三减”优质高效 种植模式

刘传和* 贺涵 周陈平 吴夏明 邝瑞彬 杨敏 魏岳荣

(广东省农业科学院果树研究所/农业农村部南亚热带果树生物学与遗传资源利用重点实验室/
广东省果树科学与技术研究重点实验室 广东广州 510640)

摘要: 针对菠萝生产中种植成本高、品质差等问题,在多年菠萝种植技术研究与推广的基础上,集成了菠萝“一肥二防三减”优质高效种植模式。该种植模式已在实际生产中推广应用,能够有效降低菠萝生产成本,提高菠萝果实品质,显著降低黑心病、水菠萝的发生率,对于促进菠萝产业高质量发展具有积极意义。

关键词: 菠萝; 优质高效; 种植技术; “一肥二防三减”

High-quality and High-efficiency Cultivation Model of "One Fertilizer-Two Prevention-Three Reduction" for Pineapple Production

LIU Chuanhe*, HE Han, ZHOU Chenping, WU Xiaming, KUANG Ruibin, YANG Min, WEI Yuerong
(Institute of Fruit Tree Research, Guangdong Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of South
Subtropical Fruit Biology and Genetic Resource Utilization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs/
Guangdong Provincial Key Laboratory of Science and Technology Research on Fruit Trees,
Guangzhou 510640, Guangdong)

Abstract: In view of the main problems in pineapple production such as high cost on cultivation and poor quality of fruit, the authors integrated the high-quality and high-efficiency cultivation model of "one fertilizer-two

基金项目: 国家重点研发计划(2023YFD2300800); 广东省现代农业产业技术体系创新团队建设专项资金; 广东省农村科技特派员项目(KTP20210395); 广州市科技计划项目(2023E04J0562)。

*通信作者: 刘传和, 男, 博士, 研究员, 研究方向为菠萝优质高效种植技术与新品种选育。E-mail: founderlch@126.com

prevention-three reduction" on the basis of the research and popularization of cultivation practices for pineapple. This model has been applied and popularized in pineapple production, which can effectively reduce the cost of pineapple production, improve the quality of pineapple fruit, and significantly reduce the occurrence of black heart disorder and water heart disease of pineapple, and contribute to promote the development of pineapple industry with high quality.

Keywords: pineapple; high-quality and high-efficiency; cultivation practice; "one fertilizer-two prevention-three reduction"

菠萝 [*Ananas comosus* (L.) Merr.] 是凤梨科凤梨属草本果树，是我国岭南四大佳果之一^[1]。据统计，2023年我国菠萝种植面积约6.7万hm²，主要分布在广东、广西、海南、云南等省（自治区），年产量达171.0万t。其中，广东省是我国菠萝生产第一大省，2023年种植面积已达4.2万hm²，产量达137.5万t；仅湛江市（主要集中在雷州半岛的徐闻县与雷州市）就有菠萝种植面积近3.2万hm²，产量达113.9万t。菠萝具有良好的经济价值和生产种植效益。然而，在实际生产种植中，菠萝的种植成本、果实产量与品质受天气因素以及水肥管理等种植管理措施的影响而差异明显。因此，掌握菠萝的优质高效种植技术对促进菠萝生产提质增效和高质量发展具有重要意义。

菠萝“一肥二防三减”优质高效种植模式是笔者在多年菠萝种植技术研究及推广应用的基础上^[2]，为克服当前菠萝产业中存在的主要问题而集成的一套省力化菠萝优质高效种植技术体系。其应用能明显降低菠萝生产种植成本，提高菠萝果实品质，显著降低菠萝果实黑心病、水菠萝的发生率。

1 一次性施肥种植技术（“一肥”）

菠萝生育期长，从种植到果实成熟采收通常需要15~18个月。传统种植中，菠萝从种植到采收的整个生长过程需追肥3~4次，每公顷施复合肥、尿素等化肥达4500~6000kg。施肥次数多、施肥量大，费时费工，尤其是‘巴厘’‘神湾’等菠萝品种，由于叶缘有刺，容易刺伤果农手和腿，施肥慢且辛苦，需要花费大量人力、物力。

菠萝一次性施肥种植技术是在菠萝种植地整地起畦后、种植之前将化肥及腐熟的有机肥等一次性

施入土壤，进行地膜覆盖后再种植菠萝，而种植后到果实丰收整个生长过程中不再施肥。基于地膜覆盖的菠萝一次性施肥种植技术可明显抑制菠萝园杂草生长，大幅度减少除草次数和相关投入，减少肥料的使用量，提高肥料使用率，降低生产种植成本^[3]。同时，该技术因覆盖地膜能有效减少土壤水分蒸发，保持相对稳定的土壤含水量与土壤温度，提高了土壤相关酶活性和土壤微生物多样性，促进菠萝植株及果实的生长，提高菠萝产量^[4]。因此，菠萝一次性施肥种植技术在生产种植中的应用已较为普遍。其具体操作步骤如下。

（1）整地起畦。畦宽约90cm、高约15cm，畦与畦之间留沟，沟宽50~60cm。

（2）施肥。畦中间挖浅沟，施腐熟有机肥+复合肥+磷肥于浅沟中，建议每公顷施腐熟有机肥15000kg+三元复合肥1500kg+适量磷肥；施肥后回填土壤使畦面土层高出地面15cm。

（3）覆盖地膜。用黑色地膜或黑白两面地膜（黑色膜面朝上）覆盖整个畦面，地膜四周全部用土压实，以免被风吹烂。

（4）菠萝苗种植。选择35cm以上的菠萝吸芽苗，种植前对菠萝苗基部进行消毒8~10min，待菠萝苗晾干后种植，双行种植。皇后类品种株行距35cm×40cm，卡因类品种株行距40cm×40cm。

（5）植株管理。待菠萝植株生长9~12个月后可根据植株大小及上市时间需要安排催花或待自然开花。

2 冬季防寒和夏季防晒（“二防”）

2.1 冬季防寒

菠萝原产于热带，喜温暖、忌寒冷。温度在菠

萝生长发育中起着决定性作用,选择菠萝种植地时尤其要考虑冬季的温度,这也是北移种植首先要考虑的问题。受季风性气候的影响,我国广东、广西、福建等菠萝产区常受到低温寒潮的入侵。低温寒潮常造成菠萝叶片失绿,严重时整株枯黄萎焉,叶片上半部变黑干死。特别是霜冻和冷雨沁入生长点,常引起菠萝植株烂心或整株死亡。开花、结果期菠萝植株遭受冷害,则会造成菠萝果实发育不良,果皮出现凹陷,顶芽发育不良或脱落,果实外观、品质及产量会受到严重影响^[5]。

菠萝防寒通常在每年冬至前完成,翌年元宵节前后结束。对于处于营养生长期的菠萝植株,可以采取束叶,或用稻草、杂草或网纱等覆盖的方式对菠萝植株进行防寒,束叶或覆盖防寒可以避免冷雨、霜露滴到植株上,保护生长点。采用黑色网纱覆盖对处于营养生长期的菠萝植株进行冬季防寒具有良好效果,菠萝植株生长良好,叶色浓绿、新抽生的叶片多,春季植株恢复生长快。对于处于果实生长期的菠萝植株,可以采取用白色塑料袋套住果实的方式进行防寒以保护菠萝果实。

采用黑色网纱覆盖防寒对菠萝叶片冠层外围微环境温度影响不显著,但可提高早晚微环境温度,尤其是阴天条件下对早晚温度的提高更明显,能缩小午间与傍晚时段的温差。网纱覆盖防寒可以提高微环境湿度,阻隔冷霜、冷风对菠萝植株的直接危害,对菠萝植株起到保护作用,进而促进菠萝植株生长^[6,7]。

2.2 夏季防晒

菠萝较耐荫,但由于长期人工栽培驯化而对光照的要求增加。在光照充足的地方种植菠萝,植株生长良好,果实含糖量高,品质佳;光照不足则植株生长缓慢,果实含酸量高,品质相对较差^[1]。但夏季光照过强,高温热风天气频繁,叶片常出现红黄色,果实容易灼伤,果皮起皱、变软、发黑,降低了菠萝果实的商品性。温度过高,尤其是果实成熟前2~4周温度过高,会加速果实的成熟与衰老,破坏果实细胞膜完整性,源一库关系被打破,电解质出现泄露,导致水菠萝的发生;遮荫降温能有效减少水菠萝的发生^[8,9]。因此,在光照强烈的高温季节,为防止菠萝果实灼伤,可采用黑色网纱包裹或

果袋套袋等方式对菠萝果实进行防晒^[10-12],也可用稻草覆盖或束叶的方式进行防晒。防晒时要注意遮住果实四面果肩位置。

3 减施化肥、减施植物生长调节剂、减少种植密度(“三减”)

3.1 减施化肥

菠萝生产中复合肥、尿素等化肥使用量大,严重影响了果实品质,也降低了菠萝的抗逆性,增大了黑心病、水菠萝等生理性病害的发生率。在菠萝种植中应减少化肥(尿素、复合肥)的施用量。建议每公顷施复合肥1500kg,并每公顷增施充分发酵熟的优质有机肥15000kg及适量磷肥。减施化肥、增施有机肥有利于提高菠萝果实品质,促进酯类香气物质的形成,促进果实正常成熟^[13]。

3.2 减施植物生长调节剂

菠萝生产中果农常用“九二〇”、萘乙酸及乙烯利等膨大剂、催熟剂进行壮果和催熟。现有研究表明,膨大剂能促进菠萝果实膨大、提高产量,但是会影响菠萝果实品质^[14-16];催熟剂加剧了菠萝果实的采后劣变,果实腐烂变质加快,货架期缩短^[17,18]。膨大剂、催熟剂的使用提高了菠萝果实中全氮、全钾及钠的含量,降低了钙、镁和硅的含量,导致菠萝果肉硬度降低,风味下降,同时加剧了菠萝黑心病、水菠萝的发生^[14]。菠萝生产中应减少直至完全杜绝膨大剂、催熟剂的使用。

3.3 减少种植密度

生产中菠萝的种植密度普遍过大。在主产区广东湛江,‘巴厘’菠萝的种植密度达到67500棵/hm²。种植密度过大不仅影响水肥管理、催花、采收等田间操作,而且影响菠萝植株和果实的生长。部分菠萝植株、果实因种植过密,被旁边植株遮蔽,光照不充分,导致相当一部分果实偏小,达不到商品果要求,品质参差不齐。因此,生产中应降低菠萝种植密度,将‘巴厘’品种的种植密度降低到45000~52500株/hm²。适当降低菠萝种植密度可有效改善菠萝园的通风、透光条件。良好的通风、透光条件有利于菠萝植株和果实的生长,促进光合作用产物的积累,进而提高菠萝品质与产量。降低菠萝种植密度,也方便田间操作。

4 推广效果

近年来,菠萝“一肥二防三减”优质高效种植模式已在广东等菠萝产区累计推广应用超过2万hm²,每公顷节约成本(田间除草、施肥的人工成本及肥料成本)达12000元以上。菠萝“一肥二防三减”优质高效种植模式的推广应用后,菠萝种植户的规范种植意识增强,减少了化肥、植物生长调节剂、除草剂等的使用,减少了土壤污染,保护了生态环境。通过菠萝“一肥二防三减”优质高效种植模式的应用,菠萝果实品质明显提升,黑心病、水菠萝发生率显著降低,菠萝产业发展明显向好。☞

参考文献

- [1] 唐志鹏.菠萝[M]//陈杰忠.果树栽培学各论(南方本).北京:中国农业出版社,2011.
- [2] 刘传和,贺涵,匡石滋,等.菠萝优质高效种植“12(2)3”模式[J].中国热带农业,2020,1:75-78.
- [3] 刘传和,刘岩,廖美敬,等.地膜覆盖对菠萝植株生物量的影响及其成本分析[J].广东农业科学,2011,9:29-31.
- [4] 刘传和,刘岩,易干军,等.地膜覆盖对菠萝植株生长及土壤理化特性的影响[J].土壤通报,2010,41(5):1105-1109.
- [5] 马帅鹏,李静,陈秀龙,等.广东江门菠萝的寒害调查和品种特性分析[J].中国农学通报,2014,30(25):154-158.
- [6] 刘传和,贺涵,匡石滋,等.菠萝园冬季防寒覆盖的调控效果[J].中国农业气象,2020,41(4):230-239.
- [7] 刘传和,凡超,地膜/网纱覆盖对冬季菠萝园小环境及菠萝生长和果实品质特性的影响[J].西北植物学报,2016,31(1):139-146.
- [8] Chen CC, Paull RE. Fruit temperature and crown removal on the occurrence of pineapple fruit translucency[J]. Scientia Horticulturae,2001,88(2):85-95.
- [9] Paull RE, Reyes MEQ. Preharvest weather conditions and pineapple fruit translucency[J]. Scientia Horticulturae, 1996,66:59-67.
- [10] Liu CH, Liu Y. Impacts of shading in field on micro-environmental factors around plants and quality of pineapple fruits[J]. Journal of Food, Agriculture & Environment, 2012,10(2):741-745.
- [11] 陆新华,孙德权,石伟琦,等.不同时期套袋对菠萝果实发育和品质的影响[J].热带作物学报,2010,31(10):1716-1719.
- [12] 陆新华,孙德权,吴青松,等.不同纸质果袋套袋对菠萝果实品质的影响[J].果树学报,2011,28(6):1086-1089.
- [13] Liu CH, Liu Y. Influences of organic manure addition on the maturity and quality of pineapple fruits ripened in winter[J]. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2012,12(2):211-220.
- [14] 刘传和,贺涵,何秀古,等.壮果催熟对菠萝果实品质及激素的影响[J].植物生理学报,2022,58(9):1693-1702.
- [15] 刘岩,刘传和,凡超,等.赤霉素对菠萝果实生长发育及品质的影响[J].广东农业科学,2012,12:42-43.
- [16] 贺涵,刘传和,匡石滋,等.菠萝黑心病机理研究进展[J].广东农业科学,2019,46(9):92-99.
- [17] Zhang Q, Rao WX, Zhang LB, et al. Mechanism of internal browning of pineapple: The role of gibberellins catabolism gene (*AcGA2ox*) and GAs[J]. Scientific Reports, 2016,6:1-11.
- [18] 宋康华,谷会,张鲁斌,等.菠萝黑心病研究进展[J].广东农业科学,2019,46(11):85-91.