

# 西双版纳小糯玉米肥效研究

夏梦吟 袁行 胡国庆 张绍茹 张晋鸿\*

西双版纳傣族自治州农业科学研究所

DOI:10.32629/as.v9i3.3789

**[摘要]** 文章客观分析了目前小糯玉米种植肥效的研究背景,介绍了其适宜的种植区域条件以及详细的种植管理技术。通过肥效实验研究及品鉴统计,对其施肥需求与经济效益进行分析,得到了合理有效的施肥参考,为小糯玉米的推广种植提供经验借鉴。

**[关键词]** 小糯玉米; 肥效实验; 施肥技术; 研究

**中图分类号:** S513 **文献标识码:** A

## Study on Fertilizer Efficiency of Small Waxy Corn in Xishuangbanna

Mengyin Xia Xing Yuan Guoqing Hu Shaoru Zhang Jinhong Zhang\*

Xishuangbanna Dai Autonomous Prefecture Agricultural Science Research Institute

**[Abstract]** This paper objectively analyzes the research background of fertilizer efficiency in the current cultivation of small waxy corn, introduces its suitable planting regional conditions and detailed cultivation and management techniques. Through fertilizer efficiency experiments and sensory evaluation statistics, the fertilization requirements and economic benefits are analyzed, and reasonable and effective fertilization references are obtained, providing experience and reference for the popularization and cultivation of small waxy corn.

**[Key words]** Small waxy corn; Fertilizer efficiency experiment; Fertilization technique; Research

西双版纳州地处热带季风气候区,气候温和湿润,年日照充足,雨热同期且无霜期长。良好的气候条件有利于农业生产作物的生长。加之该地区大部分土壤为红色、黄色土,富含有机物质,具有良好的保水性和供肥性,可以为农作物的生长发育提供充足的营养及水肥保证。

西双版纳州依托良好的生态环境,成为粮食和经济作物高产、优产地,如水稻、玉米、香蕉、西瓜等。其中,小糯玉米更是云南省最大的优质产区。小糯玉米是玉米的变异体,具有众多优势。如口感嫩甜、含糖量高、香味浓郁、玉米粒饱满、果皮较薄,满足了市场的需求。又因其含有维生素、矿物质和蛋白质等多种营养物质,这些营养物质比普通玉米高出许多,更符合市场需求,是独树一帜的优势农产品。

随着耕作技术的提升,梯次种植模式日渐成熟,小糯玉米能够实现全年新鲜供应,避免了因反季节种植导致的品质下滑。据统计,其种植面积已超过5300hm<sup>2</sup>,种植时长超21d,且施肥次数需求为三次。然而,目前针对小糯玉米肥料的相关研究仍有一定缺口,控制肥料施放量可有效提升玉米的品质与口感,同时减轻肥料施放压力,在增加经济价值的同时保障粮食安全。

### 1 种植区域与条件

#### 1.1 试验地条件

适宜的试验基地,是保证小糯玉米正常生长发育并获得目标产量和质量的前提<sup>[1]</sup>。适合小糯玉米生长的试验基地要求土地必须宽敞、地势平坦、无坡度,以3.33hm<sup>2</sup>左右为宜,海拔为≤900m,温度适宜小糯玉米生长,即年平均气温≥20°C,冬季最冷月平均气温≥15°C,全年不惧霜冻,年活动积温≥2300°C,年降雨量≥1100mm。

关于土壤的要求来讲,地块土壤深度>1m,而且地块的底层地质不能是难以生长小糯玉米根须的坚硬土壤或者其他不利于小糯玉米生长的地块,这样小糯玉米的根茎能够自由伸展开来从而吸收土壤中的养分以及水分;同时,试验地块要有>1m的海拔线,排涝条件良好,不能因为积水导致植物根部烂掉;此外,该地块还要能够抵挡台风暴雨,适合小糯玉米所需的土壤酸碱度区间(5.5~6.5),为它提供稳定的生长环境<sup>[2]</sup>。

#### 1.2 基础设施设备

对于小糯玉米的生长来说,一定要具备最基本的必要基础设施设备。需要拥有良好的沟渠以及灌溉工程,以此来解决干旱天气的补水问题以及多雨时无法正常排水的问题,以免发生大面积积水给作物带来不必要的损害。基于此,所需要建设的生产区域还应有通往周边公路的主干道以利于运输,同时方便农业用品的输入与农产品的输出。我们要搭建一个健全完善的排水

分流体系,以便保证园区内的水分排得出去,保持水分保有量比较适宜的状态。

为了方便作物的储存和加工,基地内应建有对应的加工厂房,并配备仓储保鲜设施。加工厂房可以对采摘后的小糯玉米进行及时处理和加工,提高农产品的附加值;仓储保鲜设施则能够保证小糯玉米在储存过程中保持新鲜度和品质,减少损耗。

### 1.3 隔离种植要求

小糯玉米品种保护主要是避免其受到其他玉米品种的影响而发生混杂变异现象。应该确保它们之间间距 $\geq 200\text{m}$ ,避免形成它们花粉相互沟通的渠道,确保小糯玉米的优良特性不会发生变异。其次确保它们的生育期具有差异性,最好相差 $\geq 15\text{d}$ ,降低它们之间的花粉交流,确保小糯玉米的优良特性。

## 2 小糯玉米种植管理技术

### 2.1 土壤耕作

小糯玉米种植需要进行耕翻,可改善土壤品质、土壤养分含量等。冬季和春季进行深翻土壤的翻耕作业时,应保证深度 $\geq 25\text{cm}$ ,这样可以破坏表层的犁底层,促进土壤透气性、排涝性能提高,利于植物根系生长。深翻后应晾晒土壤和晒太阳 $\geq 10\text{d}$ ,可以杀死土壤中的致病菌和虫害以及病菌,减轻病虫害的发生<sup>[3]</sup>。

种植前进行耕地,待土壤被充分打碎且平坦为止,以得到松软的土壤,上部较轻、下部坚实,且无大土块,如此土壤有利于种子萌芽和幼苗生长,还能提供给小糯玉米苗良好的早期生长条件。耕地之后,采用机械覆膜作业的方式,选用高度为 $120\text{cm}\sim 140\text{cm}$ 的垄,并让其宽度在 $90\text{cm}\sim 110\text{cm}$ ,沟深 $30\text{cm}$ 。建议采取打孔方式的地膜或全膜覆土方式,有利于提温和保水以及杂草控制,为小糯玉米的生长创造良好的外部环境。

### 2.2 播种

种子选择与处理也是种子种植的要点,应多选择包装的种子,因其对于种子来讲可以提供一层保护外壳,用来防止细菌与昆虫的侵扰,这样对种子萌发以及成活率都有帮助。而若选择没有包装的种子,可对种子进行播种前 $3\text{d}$ 的挑选,在晴朗天气条件下进行晾晒 $1\sim 2\text{d}$ ,目的是促进种子的休眠期破除,使种子更加活跃,有利于促进种子发芽。

小糯玉米一年四季均可播种,以双行单株栽培方式种植。冬春播种时,每公顷保苗 $4000\text{株}\sim 15000\text{株}$ (原每亩数据换算);夏秋播种时,每公顷保苗 $3500\text{株}\sim 4000\text{株}$ 。按株距 $25\text{cm}\sim 35\text{cm}$ 、小行距 $40\text{cm}\sim 45\text{cm}$ 进行穴播,每穴播 $2\text{粒}\sim 3\text{粒}$ 种子,直播深度约 $3\text{cm}\sim 4\text{cm}$ 。播种后需均匀覆土 $2\text{cm}\sim 3\text{cm}$ ,并在覆盖土壤之后浇足水。如采用育后移栽的育苗方式,选用塑料盆或营养钵育苗,在 $3\text{叶}1\text{心}$ 前迁移,让幼苗顺利适应新环境。

### 2.3 田间管理

小糯玉米的田间管理尤为重要,其直接关系到植株的生长发育和最终的产量。在 $3\text{叶}$ 期,我们要完成整体田间的苗情调查工作,以保证苗齐、苗全、苗壮,对于苗情不足要进行补充或重补,达到合理的田间作物量。

在植株长到 $4\sim 5$ 片叶子左右时进行间苗定苗,按照留壮去弱、去病去虫的原则,每穴一株,保证每株苗苗壮成长。在抽穗前应该去掉多余的分枝,避免过多影响主茎生长及发育。

在植株处于 $6\text{叶}$ 期之前,要进行中耕及培土处理,以此可使土壤疏松,增加透气能力,促进根系发育;也可增加植株抗倒伏能力,避免受到风或其他气候因素影响而倒伏。结合杂草生长情况,可进行人工去除或喷洒化学药剂处理。人工去除虽然费力,但却可减少化肥对环境和作物的不利影响;而使用化学药物去杂草虽工作效率高、效果快,但须注意按药品使用说明进行,保障施药安全<sup>[4]</sup>。

### 2.4 施肥管理

基肥是小糯玉米生长过程中加施基肥,满足作物生长所需的必要养分。在开始进行穴盘育苗并且准备进行移栽时,要加入底肥。选用肥效全、配方平衡的复合肥,其配比为 $\text{N}:\text{P}:\text{K}=15:15:15$ ,小糯玉米整个生长阶段都会从中得到必要的营养,能够给小糯玉米的整个生长过程提供充分的保障。如果有可能,可采用滴灌施肥的方法,把肥料直接输送到作物根部,更有利于提高肥料利用率。

小苗长到 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ 高时进行第1次追肥,追肥种类与施用量与基肥相当,以保证此时期幼苗生长健壮,促进根系生长。在散粉前,进行第二次追肥,肥种与基肥相同、数量与基肥相当,以保证小糯玉米后期的营养供应,促进果粒的发育与成熟,提高产量和品质。

### 2.5 病虫害防治

在小糯玉米的生产中,病虫害防治是一项重要的环节,影响着作物的产量与品质。本着预防为主、综合防治的原则对植株开展病虫害防治工作,综合利用各项措施,力争充分有效地控制病虫害的发生与传播。

小糯玉米常生病虫害有大小斑病、锈病等,害虫种类主要有草地贪夜蛾、蚜虫等。针对这种问题,要从环境入手,加强管理,定时地对种植区进行除草深耕,促进幼苗的生长和发育,使植物的抵抗力增强,保持身体健康,才能更好地抵抗病虫害的侵袭,降低病虫害发生的概率。

生物防治主要是指通过利用一些天然的、简单的方式进行疾病防治或消灭,避免受昆虫类虫害。比如说瓢虫这种消灭虫害的天敌就可以有效地控制害虫的数量,例如枯草芽孢杆菌这类的细菌就可以对抗多种病害菌进行抗病原的感染,减少疾病发生几率,利用有利的生态或采用生物制剂的方法即可有效防治病虫害且不会对环境造成危害。

利用物理方法防虫,如粘虫黄色板和蓝色板用以粘虫,或者专门的诱虫灯具对害虫起到吸引的作用,致使害虫前来觅食从而将之消灭。或利用性诱剂阻碍害虫之间的交配从而实现减缓其繁殖能力,这种方法绿色环保无公害,可有效减少农药的使用频率<sup>[5]</sup>。

药物防治是疾病、昆虫灾害发生严重时采取的一种预防措施。药物防治时要根据昆虫的特性、习性选择合适的农药、用

药时间等,并严格按照农药使用说明进行正确、合理的用药,避免因用药过多导致环境污染、人身伤害的发生。

### 3 肥效实验

实验共设置6组实验对照处理,每组实验进行三次重复防止特例影响实验结果。首先在进行穴盘育苗时进行底肥施入,施入量如表一所示。

表一 小糯玉米底肥施入量处理对比表

处理肥料 用量	I	II	III	IV	V	VI
底肥施入量 (kg/hm <sup>2</sup> )	50	300	450	600	450	900

待移栽稳定后进行第一次追肥,追肥肥料用量与处理与表一的底肥施入量相同,相同处理组别进行相同的肥料用量比例。待抽雄前进行最后一次追肥,肥料用量与处理组别同上表所示,最后可得出不同肥料施用量对于小糯玉米种植口感影响,通过专业品鉴人员进行品鉴后可得到小糯玉米品鉴得分情况,如表二所示。

表二 小糯玉米品鉴得分情况表

处理得分	I	II	III	IV	V	VI
分数	84.6	81.6	82.7	83.2	81.1	81.1

表三 品鉴说明表

1. 外观形状:	差	较差	中等	较好看	好看
2. 气味:	严重异味	明显异味	无异味	有香味	香味浓
3. 色泽:	无光泽	光泽较差	有光泽	较强光泽	强光泽
4. 籽粒排列:	紊乱	螺旋	轻微螺旋	较直	直
5. 籽粒饱满度:	瘪粒多	瘪粒较多	瘪粒较少	瘪粒基本无	无
6. 柔软度:	硬	较硬	中等	较柔嫩	柔嫩
7. 适口性:	差	较差	中等	较好	好
8. 甜度:	微甜	较甜	中甜	高甜	特甜
9. 糯性:	微糯	较糯	中糯	高糯	特糯
10. 种皮厚度:	渣多	渣较多	渣较少	渣少	无渣感
对应分值:	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10

### 4 肥效效果研究

通过上述肥效实验统计得出了品鉴得分表,由表二可知,处理组 I 与组 IV 得到了较高的品鉴得分,而其中处理组 I 获得最高分数。结合表一可知,小糯玉米在施入底肥以及后续追肥中施入量保持在150kg/hm<sup>2</sup>条件下能够得到最好的口感。这一结果表明,适当的施肥量能够为小糯玉米提供充足的养分,促进其生长发育,使果实品质达到最佳状态。

同理,从表中数据可以看出,随着施肥量由300kg/hm<sup>2</sup>增加至600kg/hm<sup>2</sup>,小糯玉米产量不断增加,可知增施肥料存在品质改善效果,然而这种改善效果不显著,其等级并未超越处理 I。说

明适当增加施肥量对小糯玉米品质有一定的优化作用,但当施肥量增加到一定量时,施肥量越大对小糯玉米品质提升改善效果越不明显。

除此之外,当施肥量增加至750kg/hm<sup>2</sup>~900kg/hm<sup>2</sup>,小糯玉米质量变差至最差,此为过多的肥料无法被植物利用,剩余的肥料存在于土层中会使得土壤溶液增大,阻碍植物根系对水分和营养元素的吸收,还有可能会危害到植物根系组织构造,进而对植物的生长造成负面的影响,打破其理想的生长环境。

由肥效实验可得,小糯玉米对施肥要求相对较低的情况下同样能达到较高品质,一方面得到了更合理的施肥参考量,提高其成品品质;另一方面,有效降低了肥料用量,节省了肥料开支,提高了肥料利用率,减少了肥料对环境的污染,从而提升了小糯玉米的经济效益和生态效益。

### 5 总结

本文通过介绍小糯玉米种植区域与技术,进行肥效实验研究了施肥量与成品品质间的关系,提供了具有参考价值的施肥实验数据,间接地提高了小糯玉米成品口感,明确指出所需肥料用量较低,提升了小糯玉米的经济收益。侧面证明了小糯玉米作为西双版纳州特色农产品,具有较高的推广价值。通过进一步推广科学的种植技术和合理的施肥管理,有望将西双版纳州小糯玉米打造成具有全国影响力的优质农产品品牌,为地方经济发展和农民增收作出更大贡献。

#### [基金项目]

项目类别: 云南省科学技术厅科技人才与平台计划; 项目编号: 202305AF150111; 项目名称: 云南省严建兵专家工作站。

#### [参考文献]

- [1]荣廷昭.西南生态区玉米育种[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [2]冯素芬,许蕊淇,尹雪,等.云南省鲜食玉米育种、开发现状及发展方向.中国种业,2021(5):20-24.
- [3]杜刚,程卯,李红平,等.乡村振兴视角下西双版纳州小糯玉米产业高质量发展路径研究[J].云南农业科技,2023(4):4-7.
- [4]高凡,张建,沈建荣,等.西双版纳糯玉米3414肥效试验研究[J].农业科技通讯,2014,(8):146-149.
- [5]曾三省.鲜食糯玉米的品种及其品质评价[J].上海农业科技,2002(1):55-56.

#### 作者简介:

夏梦吟(1990--),女,苗族,云南昆明人,本科,农艺师,研究方向: 农业技术推广。

#### \*通讯作者:

张晋鸿(1976--),男,汉族,山西晋城人,本科,高级农艺师,研究方向: 水稻、玉米农业技术推广。