

# 四川东部地区海拔 700 米以上玉米优质高效栽培技术研究

杜俱亚

宣汉县漆树土家族乡农业综合服务中心

DOI:10.32629/as.v9i1.3647

**[摘要]** 为解决四川东部(下称“川东”)海拔700米以上区域玉米种植中因温光资源差异、土壤肥力不足、病虫害高发导致的产量低、品质差问题,本文结合该区域山地立体气候与土壤特性,系统总结从品种选择、选地整地到田间管理、病虫害绿色防控及收获贮藏的全周期栽培技术。通过多年田间试验与生产实践验证,应用该技术可使川东高海拔区玉米平均亩产提升15%–20%,籽粒蛋白质含量提高1.2–1.5个百分点,为推动当地玉米产业提质增效与乡村振兴提供技术支撑。

**[关键词]** 四川东部; 高海拔( $\geq 700\text{m}$ ); 玉米; 栽培技术; 提质增效

**中图分类号:** S435.132 **文献标识码:** A

## Study on High-quality and Efficient Cultivation Techniques of Maize in the Eastern Region of Sichuan Province

Juya Du

Xuanhan County Qishu Tujia Township Agricultural Comprehensive Service Center

**[Abstract]** To address low yields and poor quality in corn cultivation at elevations above 700 meters in eastern Sichuan (hereinafter referred to as "Eastern Sichuan"), caused by disparities in temperature and light resources, insufficient soil fertility, and high incidence of pests and diseases, this study systematically summarizes full-cycle cultivation techniques—from variety selection and land preparation to field management, green pest control, and harvesting and storage—by integrating the region's mountainous three-dimensional climate and soil characteristics. Verified through years of field trials and production practices, this technology can increase average corn yield in Eastern Sichuan's high-altitude areas by 15%–20% per mu and raise grain protein content by 1.2–1.5 percentage points, providing technical support for enhancing the quality and efficiency of the local corn industry and promoting rural revitalization.

**[Key words]** Eastern Sichuan; High altitude ( $\geq 700\text{m}$ ); Corn; Cultivation techniques; Quality improvement and efficiency enhancement

### 引言

川东地区海拔700米以上区域占比约35%,多为低山、深丘地貌,是四川玉米重要产区之一。但受海拔影响,该区域存在三大种植瓶颈:一是积温不足,玉米生育期易受低温霜冻影响;二是土壤贫瘠,有机质含量普遍低于1.5%,保水保肥能力弱;三是灾害频发,春旱、伏旱及玉米螟、大斑病等病虫害发生率较平原区高30%–50%,严重制约玉米产量与品质。近年来,随着乡村振兴战略推进,川东高海拔区玉米种植从“口粮导向”转向“效益导向”,急需配套优质高效栽培技术。本文基于川东高海拔区气候、土壤及生产实际,整合品种筛选、地膜覆盖、测土配方施肥等关键技术,形成可推广的标准化栽培方案,为当地农户增收与粮食安全提供保障。

### 1 川东海拔700米以上区域玉米种植环境特征

1.1 气候特征。川东海拔700米以上区域属亚热带湿润季风气候,但受地形影响,气候垂直差异显著:

温度:年均温 $13\text{--}16^{\circ}\text{C}$ , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $4000\text{--}4500^{\circ}\text{C}$ ,较海拔500米以下区域减少 $500\text{--}800^{\circ}\text{C}$ 。

光照:年日照时数 $1200\text{--}1400$ 小时,且山地坡向差异大,南坡日照较北坡多15%–20%。

降水:年降水量 $1100\text{--}1300\text{mm}$ ,但分布不均,春旱、伏旱发生率高,且暴雨易引发水土流失,加剧土壤肥力流失。

1.2 土壤特征。该区域土壤以黄壤、黄棕壤为主,耕作层厚度多为 $15\text{--}20\text{cm}$ ,存在“三低一高”问题:(1)有机质含量低于玉米优质栽培所需的1.8%临界值;(2)氮磷钾含量低,均处于“缺”或“较缺”水平;(3)土壤通透性低,黏粒含量高,雨后易板结,旱季易龟裂;(4)酸度偏高,抑制根系对钙、镁等中微量元素吸收。

1.3生产现状。品种杂乱:多选用普通品种,抗寒、耐旱性差,生育期不匹配,导致空秆率高;栽培粗放:70%以上农户采用“直播+白籽下种”,无地膜覆盖,播种期偏晚,错过春播最佳积温期;施肥不合理:重氮轻磷钾,有机肥施用量不足,导致玉米后期脱肥、倒伏率升高;病虫害防控滞后:依赖化学农药,防控时机偏晚,大斑病、玉米螟防治效果仅60%-70%。

## 2 品种选择与种子处理

2.1品种选择原则。川东高海拔区玉米品种选择需满足“三抗一适”要求:抗寒性:能耐受播种期5℃以下短期低温;耐旱性:灌浆期能耐受15天以上轻度干旱;抗病性:高抗大斑病、茎基腐病,中抗玉米螟、纹枯病;适应性:生育期115-125天,需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温4200-4400 $^{\circ}\text{C}$ ,株高2.5-2.8m,穗位高1.0-1.2m,抗倒伏能力强。

2.2主推品种。经2020-2022年田间对比试验,以下品种在川东海拔700-1200米区域表现最优:

川单99、渝单8号、成单30、登海605、渝豪单4号、蜀龙999。

2.3种子处理。种子处理可提高发芽率,减少苗期病害,具体步骤如下:(1)精选种子:去除瘪粒、破损粒、病虫粒,保留饱满种子;(2)晒种:播种前3-5天,将种子摊晒2-3天,打破种子休眠,提高酶活性;(3)浸种:用25 $^{\circ}\text{C}$ 温水浸种4-6小时,或用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液浸种2小时,捞出沥干,预防茎基腐病;(4)拌种:用20%噻虫嗪悬浮剂+0.5%芸苔素内酯水剂拌种,药种比1:50,晾干后播种,兼防地下害虫与促进苗期生长。

## 3 选地整地与地膜覆盖

3.1选地要求。优先选择以下地块,为玉米生长提供基础条件:地形:南坡或东南坡地块,坡度 $\leq 15^{\circ}$ ,避免北坡、洼地及风口;土壤:耕作层厚度 $\geq 20\text{cm}$ ,有机质含量 $\geq 1.2\%$ ,pH值5.0-6.0,前茬为大豆、红薯的地块最佳,忌连作超过3年;排灌:具备基本灌溉条件,旱能浇、涝能排,避免石漠化或水土流失严重地块。

3.2整地技术。采用“深耕+耙耱+起垄”模式,改善土壤通透性与保水保肥能力:(1)深耕:前茬收获后,用拖拉机深耕,打破犁底层,增加土壤孔隙度;(2)耙耱:次年2-3月,浅耙1-2次,清除杂草根茬,使土壤细碎平整;(3)起垄:播种前10-15天,按行距1.2m起垄,垄高20-25cm,垄面宽80-90cm,沟宽30-40cm,便于排水与覆膜。

3.3地膜覆盖技术。地膜覆盖可提高地温,减少水分蒸发,是玉米增产的关键措施,具体要求如下:

地膜选择:选用厚度0.008-0.01mm、宽120cm的黑色或银灰双色地膜,黑色地膜防草效果好,银灰地膜驱避蚜虫;覆膜时间:起垄后立即覆膜,若土壤墒情不足,覆膜前浇一次透水,确保土壤含水量18%-20%;覆膜方法:将地膜紧贴垄面,两侧用土压实,每隔2-3m压一土堆,防止大风揭膜;

破膜放苗:当玉米苗出土2-3片叶时,及时破膜放苗,放苗后用土封严破口,防止热量流失。

## 4 精准播种技术

4.1播种期确定。根据积温与气候规律,川东高海拔区玉米

播种期需“抢早不抢晚”,具体时间:海拔700-900米:3月下旬至4月上旬,当5cm地温稳定在8 $^{\circ}\text{C}$ 以上时播种;海拔900-1200米:4月上旬至4月中旬,采用“地膜+小拱棚”双膜覆盖,可提前5-7天播种;若遇“倒春寒”(日平均温低于5 $^{\circ}\text{C}$ ),推迟播种3-5天,避免烂种。

4.2播种方式。采用“穴播+定向播种”,提高群体整齐度,具体步骤:划行定位:在覆膜垄面上,按株距30-35cm划行,每垄播2行,行距50-60cm,确保每亩密度3500-4000株;穴播:用打孔器打孔,孔深5-6cm,每穴播2-3粒种子,种子间距2-3cm,避免“双苗挤靠”;盖土:用细土盖种,压实土壤,使种子与土壤紧密接触,利于吸水发芽;定向播种:将种子胚根朝向垄内侧,便于根系下扎,减少倒伏风险。

4.3播种质量要求。播种后需达到“三匀三齐”:行距匀、株距匀、覆土匀;出苗齐、苗龄齐、长势齐;缺苗断垄处及时补种。

## 5 科学施肥技术

根据土壤肥力特点,采用“测土配方+有机肥为主+化肥为辅”的施肥模式,满足玉米各生育期养分需求。

5.1施肥原则。基肥为主,追肥为辅:基肥占总施肥量的60%-70%,追肥占30%-40%;有机肥为主,化肥为辅:每亩施有机肥1500-2000kg,改善土壤结构;氮磷钾配合,补充中微量元素:氮(N)、磷( $\text{P}_2\text{O}_5$ )、钾( $\text{K}_2\text{O}$ )比例为1:0.5:0.8,每亩补充锌肥1-1.5kg。

### 5.2各生育期施肥技术。

5.2.1基肥。播种前结合起垄施入,每亩用量:有机肥:腐熟的猪粪、牛粪或堆肥1500-2000kg,均匀撒施后深耕;化肥:45%复合肥( $\text{N}15-\text{P}15-\text{K}15$ )30-35kg+过磷酸钙20-25kg+硫酸钾10-12kg+硫酸锌1kg,集中施于垄面播种穴下方10-15cm处,避免烧种。

5.2.2苗肥。玉米定苗后施入,促进根系生长与幼苗健壮,每亩用量:尿素8-10kg,沿垄面行间开浅沟施入,施后覆土;若幼苗长势弱,叶面喷施0.3%尿素+0.2%磷酸二氢钾溶液,连喷2次,间隔7天。

5.2.3拔节肥。玉米株高80-100cm施入,促进茎秆粗壮与穗分化,每亩用量:45%复合肥20-25kg+尿素10-12kg,在垄面两侧开沟施入,施后浇水;注意:避免单施尿素,防止茎秆徒长,增加倒伏风险。

5.2.4穗肥。玉米大喇叭口期施入,是决定穗粒数的关键肥,每亩用量:尿素15-18kg+硫酸钾8-10kg,穴施于植株根部10-15cm处,施后覆土压实;若遇干旱,施肥后及时灌溉,确保肥料溶解吸收;若雨水过多,减少尿素用量,防止贪青晚熟。

5.2.5粒肥。玉米授粉后7-10天施入,防止叶片早衰,提高籽粒饱满度,每亩用量:叶面喷施0.3%磷酸二氢钾+0.1%硼砂溶液,连喷2次,间隔10天;若植株脱肥严重,每亩追施尿素5-6kg,避免过量导致籽粒含水量升高。

## 6 田间管理技术

6.1苗期管理(播种至拔节期)。核心目标:培育壮苗,确保苗齐、苗匀、苗壮。定苗:玉米3-4叶期定苗,每穴留1株健壮苗,去除弱苗、病苗、杂苗,定苗后每亩留苗3500-4000株;中耕除

草: 定苗后中耕1次, 破除板结, 清除杂草; 拔节期前再中耕1次, 促进根系下扎; 水分管理: 播种后若遇春旱, 及时沟灌; 若遇阴雨, 及时清理垄沟, 排除积水, 防止烂根。

6. 2 拔节期至穗期管理(拔节至授粉期)。核心目标: 控制徒长, 防止倒伏, 促进穗发育。化控防倒: 玉米株高120-150cm, 每亩用5%烯效唑可湿性粉剂30-40g, 兑水30kg喷雾, 缩短基部节间长度, 增强抗倒伏能力; 去分蘖: 拔节期至大喇叭口期, 及时去除植株基部分蘖, 减少养分消耗, 确保主茎生长; 辅助授粉: 玉米授粉期若遇阴雨或无风天气, 采用“拉绳法”辅助授粉: 用绳子在玉米雄穗上方轻轻拉动, 使花粉散落, 提高结实率, 连续授粉3-4天。

6. 3 灌浆期管理(授粉至成熟期)。核心目标: 延长叶片功能期, 促进籽粒灌浆。水分管理: 灌浆期需水量大, 若遇伏旱, 及时灌溉; 若遇暴雨, 及时排水, 防止根系早衰; 去老叶: 灌浆后期(籽粒变硬前), 去除植株下部3-4片老叶、黄叶, 改善田间通风透光条件, 减少病害发生; 防早衰: 通过叶面喷施粒肥, 延长叶片光合功能期, 提高籽粒千粒重。

## 7 病虫害绿色防控技术

玉米病虫害以大斑病、茎基腐病、玉米螟、蚜虫为主, 采用“预防为主、综合防治”策略, 减少化学农药用量, 提高防控效果。

### 7. 1 病害防控。

7. 1. 1 大斑病。发病特征: 叶片出现梭形大斑, 病斑中央黄褐色, 边缘紫色, 严重时叶片枯死;

防控措施: (1) 农业防控: 选用抗大斑病品种, 避免连作, 及时清除病残体; (2) 化学防控: 发病初期(叶片出现零星病斑), 每亩用25%丙二醇醚菌酯悬浮剂30-40ml, 兑水30kg喷雾, 连喷2次, 间隔7-10天; 发病严重时, 改用40%氟硅唑乳油8000倍液, 提高防控效果。

7. 1. 2 茎基腐病。发病特征: 玉米拔节期至穗期, 茎基部出现褐色病斑, 逐渐腐烂, 植株倒伏;

防控措施: (1) 种子处理: 用50%多菌灵可湿性粉剂拌种; (2) 农业防控: 合理密植, 避免积水, 增施钾肥提高抗病性; (3) 化学防控: 发病初期, 每亩用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液, 灌根2-3次, 间隔5天。

### 7. 2 虫害防控

7. 2. 1 玉米螟。危害特征: 幼虫蛀茎、蛀穗, 导致折秆、空穗, 严重时减产;

防控措施: (1) 物理防控: 玉米螟成虫发生期(5-6月), 每亩放置2-3个杀虫灯, 诱杀成虫; (2) 生物防控: 大喇叭口期, 每亩释放赤眼蜂2万头, 或喷施苏云金杆菌(Bt)乳剂500倍液; (3) 化学防控: 大喇叭口期, 每亩用3%辛硫磷颗粒剂1.5-2kg, 拌细土10kg, 撒入喇叭口内, 防控效果达90%以上。

7. 2. 2 蚜虫。危害特征: 群集于叶片背面、雄穗上吸食汁液, 导致叶片发黄、籽粒灌浆不足, 还传播病毒病;

防控措施: (1) 物理防控: 银灰地膜覆盖, 驱避蚜虫; (2) 生物防控: 保护蚜虫天敌, 每亩释放瓢虫1000-1500头; (3) 化学

防控: 蚜虫发生初期, 每亩用10%吡虫啉可湿性粉剂15-20g, 兑水30kg喷雾, 重点喷施叶片背面与雄穗。

7. 3 绿色防控配套措施。轮作倒茬: 与大豆、红薯实行2-3年轮作, 减少病原菌与害虫基数; 清洁田园: 玉米收获后, 及时清除病残体, 集中烧毁或深埋, 减少越冬病虫害; 科学用药: 严格遵守农药安全间隔期, 优先选用低毒、低残留农药。

## 8 收获与贮藏技术

8. 1 收获时期。玉米收获需把握“适时收获”, 过早收获籽粒不饱满, 过晚收获易倒伏、落粒; 外观特征: 果穗苞叶变黄、松散, 籽粒变硬, 颜色变为品种固有颜色; 生理指标: 籽粒含水量降至25%-30%, 乳线消失, 黑层出现; 时间节点: 川东高海拔区一般在9月下旬至10月上旬收获, 海拔越高, 收获期越晚。

8. 2 收获方法。采用“人工收获+机械脱粒”结合模式, 减少籽粒损伤; 人工收获: 用镰刀割倒玉米植株, 果穗朝下晾晒2-3天, 待苞叶干燥后剥苞, 避免籽粒霉变; 机械脱粒: 使用玉米脱粒机脱粒, 调节脱粒间隙, 防止籽粒破碎, 脱粒后及时清理杂质; 晾晒: 脱粒后将籽粒摊晒在水泥地或竹席上, 避免暴晒, 当籽粒含水量降至13%-14%时, 即可贮藏。

8. 3 贮藏技术。玉米贮藏需防止霉变、虫蛀, 确保品质; 清仓消毒: 贮藏前, 将仓库清扫干净, 用50%敌敌畏乳油800倍液喷雾消毒, 密闭2-3天后通风; 分级贮藏: 按籽粒饱满度、杂质含量分级, 不同等级分开贮藏, 便于后续销售; 容器选择: 采用麻袋、编织袋或铁皮仓贮藏, 避免使用塑料袋; 日常管理: 贮藏期间, 每月检查1次, 测量籽粒含水量(若超过15%, 及时晾晒), 发现虫蛀, 用磷化铝熏蒸(每立方米用药5-6g, 密闭7天), 但需注意安全, 避免中毒。

## 9 结论

川东海拔700米以上区域玉米栽培需紧扣“环境适配”核心, 从品种选择、地膜覆盖、精准播种到科学施肥、绿色防控, 形成全周期技术体系。该技术通过“抗逆品种+地膜增温+测土施肥+绿色防控”, 有效解决了高海拔区积温不足、土壤贫瘠、病虫害高发等问题, 实现了玉米产量与品质的同步提升。未来, 需进一步加强品种选育(针对性培育更抗寒、耐旱的品种)与农机适配(研发小型山地农机), 推动川东高海拔区玉米产业向“优质、高效、绿色”方向发展, 为保障区域粮食安全与农户增收提供更强支撑。

## 【参考文献】

[1] 四川省农业科学院作物研究所. 四川玉米栽培技术[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2020.

[2] 王秀全, 李星月. 高海拔地区玉米品种筛选与栽培技术[J]. 作物杂志, 2021, (3): 189-193.

[3] 重庆市农业技术推广总站. 渝东地区玉米病虫害绿色防控技术规程[J]. 中国农学通报, 2022, 38(15): 100-105.

## 作者简介:

杜俱亚(1977--), 男, 汉族, 四川宣汉人, 本科, 原来是助理农艺师, 本次要申报中级农艺师, 研究方向: 玉米。