

云南省高海拔低温干旱山区藜麦种植技术探讨

张晓玲^{1,2}, 袁加红², 何丽², 吴慧琳², 林春²

(1. 云南省昭通市威信县农业技术推广中心, 云南威信 657900; 2. 云南农业大学农学与生物技术学院, 云南昆明 650201)

摘要 藜麦因其具有耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱等特性, 适宜生长在高海拔低温干旱山区种植。从生长环境、种植、流程、田间管理、病虫害防治和收获等方面对藜麦种植要点进行了总结, 以期对云南省高海拔山区广大藜麦种植户提供参考。

关键词 藜麦; 高海拔; 低温干旱山区; 种植技术

中图分类号 S519 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)30-0045-02

Discussion on the Planting of Buckwheat in Arid Mountain Area with High Altitude and Low Temperature in Yunnan Province

ZHANG Xiao-ling^{1,2}, YUAN Jia-hong², HE Li² et al (1. Agricultural Technology Promotion Center in Weixin County, Zhaotong City of Yunnan Province, Weixin, Yunnan 657900; 2. College of Agronomy and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract Because buckwheat has cold tolerance, drought tolerance, leanness tolerance, salt-tolerance and other characteristics, so it was suitable to plant in arid mountain area with high altitude and low temperature. The planting main points of buckwheat were summarized from the growing environment, planting process, field management, disease and pest's control, harvest and other aspects.

Key words Buckwheat; High altitude; Low-temperature arid mountain area; Planting technology

藜麦(*Chenopodium quinoa* Willd), 原产于安第斯山脉地区, 迄今已有约 7 000 年的种植历史^[1]。从公元前 3000 年开始, 藜麦就是安第斯山脉地区的重要粮食作物^[2], 是在印加帝国粮食作物中仅次于玉米的第二大作物^[3]。联合国粮食及农业组织(FAO)推荐藜麦为可满足人体基本需求且最适宜人类吸收的“全营养食品”, 被誉为“超级谷物”, 列为全球十大健康营养食品之一^[4]。藜麦籽实的平均蛋白质含量为 12%~23%^[5], 远高于大麦、水稻和玉米, 与小麦相当^[6]。此外, 必需氨基酸组成合理, 含有多种氨基酸, 比如赖氨酸和甲硫氨酸^[7]; 富含大量矿物质, 丰富的矿物质含量对儿童和成人都具有重要作用, 钙和铁均有益于骨骼发育和血液功能^[8]。藜麦还富含天然抗氧化剂, 其抗氧化活性应引起医学研究者的特别关注^[9]。藜麦因其独特的高营养价值和潜在的保健功能, 使之备受种植研究领域、消费领域和功能食品加工领域的关注^[10]。

20 世纪 80 年代末, 我国西藏地区开展了藜麦试种研究, 直至 2008 年藜麦才在山西省呈规模化种植。2013 年, 山西省静乐县藜麦种植面积达到 667 hm², 该县也因此获得了“中国藜麦之乡”的美誉^[11]。张建安^[12]在青海省乌兰县引种藜麦试验研究中采用人工开沟拉线按定位点穴播方式播种, 行距 60 cm。李成祖^[13]在青海省格尔木市藜麦引种栽培技术试验研究中, 采用机械开沟, 行距 60 cm, 人工播种。以上 2 个种植试验中在间苗、定苗时确定株距为 30~35 cm, 留苗 55 500 株/hm²。蔺雪艳等^[14]在甘肃省庆阳市正宁县进行藜麦引进种植试验, 采用露地育苗移栽、双垄沟地膜覆盖移栽、露地直播、平膜直播的方式进行种植试验, 试验结果为双垄沟地膜覆盖移栽与露地育苗移栽成活率高, 产量也好, 是值得推广的一种种植形式。

云南省气候区域差异十分明显, 年温差小, 日温差大, 干

湿分明, 分布不均, 无霜期长。在海拔 2 000~3 300 m 的高寒山区均以玉米、马铃薯、苦荞、燕麦等作物种植为主。由于山区气候寒冷作物产量低和运输不便, 农户普遍收入不高, 大多处于贫困线以下。选择种植藜麦替代传统作物的生产, 是一条农户增收致富新的道路。2014 年, 云南省丽江市永胜县和迪庆地区德钦县开始进行藜麦试种, 经过实践已经种植成功。2016 年, 昆明市寻甸县六哨乡在东川营、白草皮 2 个村试点种植藜麦 2.67 hm², 实现平均产量 1 650 kg/hm²。按照 13 元/kg 市场售价计算, 产值达 21 450 元/hm²。2017 年已经在昆明市的东川区和禄劝县、寻甸县、大理市、巍山县、祥云县、剑川县、丽江市、永胜县、德钦县等均有发展, 种植面积约 333.33 hm²。2018 年在海拔 2 000 m 以上的山区推广种植面积可能突破 666.67 hm²。近年来, 云南农业大学农学与生物技术学院林春副教授研究团队通过云南省外国专家局从玻利维亚引进 60 多个藜麦品种在云南省丽江市、永胜县、昆明市东川区和寻甸县、大理剑川县、祥云县及巍山县等不同海拔干旱地区进行了引种栽培、育种与推广研究, 筛选出了高产优质且农艺性状较好的藜麦 20 余个, 为云南藜麦发展做出了重要贡献。

1 生长环境

干旱带地区及种植的藜麦植株矮小, 营养生长期短, 生长在海拔 3 900 m 以上, 年降雨量 150~350 mm 的地区, 表现为抗旱性。高寒地区种植的藜麦植株矮小, 该地区早期形成的藜麦类型就显示抗寒、抗霜冻和抗风能力。沿海地区年均降雨量为 500~650 mm, 降雨期 120~150 d, 该地区的藜麦特点为中度分枝, 叶片小, 耐盐, 籽实粒型小、硬度大, 耐湿性强, 部分能在年降雨量 2 000 mm 的地区生长。热带地区的藜麦生长在海拔 800~1 800 m、年均降雨量超过 1 500 mm 的地区, 其植株高大, 高度分枝, 营养生长期长, 籽实粒小的, 具有抗霉菌和耐高湿的特点。多雨湿润地区种植的藜麦植株高大, 分枝多, 籽实粒小, 产量高, 营养生长期长, 根系发达能

适应干旱贫瘠土壤,这种类型的藜麦耐高湿,主要作为叶菜食用^[15]。

藜麦对土壤要求并不严格,壤土、砂壤土、沙土、瘠薄的砂性或石灰性土壤均可生长^[16],选择土层深厚、土质疏松、保水保肥能力强、坡度在 15° 以下的平地、梯田、川地、沟坝地的地块为宜,但以肥沃的中性土壤最为适宜。但种植地区要求地势高、阳光充足、通风良好及排水便利。相同地块上藜麦一般不提倡连作,可与荞麦、薯类、十字花科等进行轮作,这样能够有效提高其产量,减少疾病的发生。

藜麦可在不同农业气候地区生长,生长气温为 2~35℃,生长适温 14~20℃,在营养生长阶段可耐轻度霜冻(-1~0℃),在种子结实之后可耐-6℃低温^[17]。藜麦因其具有耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱等特性,适宜生长在夏季气候凉爽、阳光充足、昼夜温差大^[16]、降水较少的高海拔干旱山区,海拔 1 800~4 500 m 的地区均适宜种植,最适宜种植在海拔 3 000~4 000 m 的山地或高原上^[17]。

2 种植技术

2.1 种植流程 藜麦的种植流程如图 1 所示。

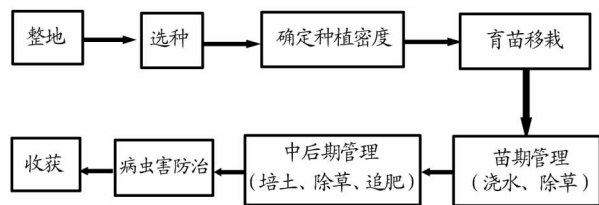


图 1 藜麦的种植流程

Fig.1 The planting process of buckwheat

2.1.1 整地。选择土质疏松、土层深厚、土质肥沃、排水良好的壤土地块。由于藜麦种子较小,必须要精细整地,耕深 30 cm 左右,打破犁底层。整地要求耕透耙透、表土细碎、上虚下实、土地平整、墒情充足,同时施入有机肥 3 000 kg/hm²,氮肥 105~135 kg/hm²,N:P:K 的配比为 3:2:3,使用复合肥。

2.1.2 选种。挑选高产、抗倒伏、耐旱、耐寒的饱满、健康无病虫害的藜麦种子。特别要注意的是藜麦在不同地区适合不同的品种,每个地区在进行藜麦种植时要结合当地的实际条件做好试验工作,切不可盲目进行大面积种植^[18]。

2.1.3 种植密度。藜麦可分为正反两季种植,因为季节气候差异大,生长周期不同,正季宜稀植,反季宜密植,可保障稳定的产量。种植规格为 30 cm×40 cm 或秋季 15~20 cm×40 cm 的株行距,正季每塘 2 株,留苗约 135 000 株/hm²;秋冬季(反季)每塘 2 株,留苗 199 500~270 000 株/hm²。

2.1.4 育苗移栽。育苗宜选择离水源及移栽地近的地块,可用苗床育苗或漂浮育苗的方式进行,挑选饱满、健康无病虫害的藜麦种子,用 50% 多菌灵可湿性粉剂配制成重量百分比浓度为 0.4% 浸种溶液浸种 40 min 后,用清水冲洗藜麦种子 4~5 次,再将藜麦种子撒播于苗床或育苗穴盘内。种苗处于 6 叶期或苗高为 8~10 cm,则将苗床或育苗穴盘内的幼苗取出直接移栽到大田,取出幼苗时动作应轻巧,避免伤根。将大小苗分级别移栽,移栽深度 3~5 cm,栽后浇好定根水,以

促进幼苗生长。

2.1.5 田间管理。

2.1.5.1 苗期管理。移栽定植后的藜麦苗连续 3 d 早晚用水浇苗,保证成活率。如有缺苗要及时用壮苗补栽,以保全苗。中耕除草是培育壮苗的关键时期,幼苗 20~30 cm 时结合浇水进行第一次除草并培土,以保证幼苗正常生长。

2.1.5.2 中后期管理。藜麦株高达 70~100 cm 时,要给藜麦根部培土,使根系更加稳固,防止后期倒伏。培土与人工除草同时进行,切勿草荒,严重影响藜麦生长。根据长势适当追肥,在开始抽穗的时候用 45% 的复合肥 150 kg/hm² 进行追肥。

2.1.5.3 病害防治。由于藜麦生长在高海拔相对冷凉地区,现今发现的病害很少,主要有以下 3 种:①根腐病。由细菌引起的植物病害。这是一种土传病害,根治比较困难,可通过精耕细作、合理轮作、保障土壤通透性来减轻。此外,可以使用铜制剂或甲霜恶霉灵进行灌根防治。②霜霉病。霜霉病是一种真菌性病害。采用 60% 嘧菌酯霜脲氯、72% 霜脲锰锌喷雾防治。③南美藜叶斑病。每公顷用霜脲锰锌(杜邦克露)1 500 g+脉植通 1 125 g 对水 675 kg 叶面喷雾,喷雾时间应避开中午高温时间段;2 次喷药时间间隔 2 d 以上,喷施农药 12 h 内下雨应该进行重喷。

2.1.5.4 虫害防治。

(1)地下害虫。主要有蛴螬(俗称核桃虫)、金针虫、小地老虎、蝼蛄等。这些害虫严重危害时期在藜麦刚出苗时,可能造成缺苗,甚至毁种。可用甲霜灵锰锌、多菌灵在种子播种时进行杀虫灭菌处理防治。

(2)地上害虫。主要有金龟子、豆芎菁、小菜蛾等,主要危害叶片,严重时会将叶子吃光。诱杀成虫可用灯光诱杀或太阳能杀虫灯等物理、农业防治措施。药剂防治:50% 乙酰甲胺磷 1 500 倍液,或 20% 除虫菊酯 2 500~3 500 倍液,高氯氰菊酯 2 500~3 500 倍液,50% 辛硫酸、90% 敌百虫、敌杀死、5% 二嗪磷颗粒剂、康宽中的一种或多种,喷施次数为 2~3 次,喷施药剂时,直接喷到藜麦植株上。每天 17:00 以后是成虫活动集中的时间段,是药剂防治的最佳时间。

2.1.6 收获。不同海拔种植的藜麦,生长周期也不同,当藜麦生长到 110~150 d 时,叶片大多脱落,秆开始变干,2/3 种子成熟,手捏种子已无水分时进行适时采收。由于藜麦会发生穗萌发现象,影响品质和产量,因而需要适时避雨采收。在收割时,采取整株收割或者收割穗子的方式。收割后,最好选择干燥场地、远离砂石的地方进行晾晒,以免砂石混入,不能堆放,防止发生霉烂。当种子干燥脱粒后筛选,将籽实装于编织袋或聚丙烯袋中,然后放置于整洁、干燥、通风、无鼠的环境下贮藏。

3 展望

随着人民生活水平的提高和消费理念的转变,无污染、有利于健康的绿色有机食品越来越受到人们的青睐。藜麦因其独特的营养价值,具有较高的经济效益。藜麦抗逆性

(下转第 50 页)

表 2 玉米主要形态指标的相关性分析

Table 2 Correlation analysis of major morphological indexes of corn

品种名称 Variety name	项目 Item	株高 Plant height	穗位高 Ear height	茎粗 Stem diameter	穗位下 平均节长 Internode length under ear	穗位上 平均节长 Internode length above ear
郑单 958 Zhengdan 958	株高	1				
	穗位高	0.720**	1			
	茎粗	-0.566	-0.950**	1		
	穗位下平均节长	0.759**	0.982**	-0.946**	1	
	穗位上平均节长	0.108	-0.511	0.672*	-0.463	1
华美 1 号 Huamei1	株高	1				
	穗位高	-0.53	1			
	茎粗	0.645*	-0.942**	1		
	穗位下平均节长	-0.336	0.853**	-0.865**	1	
	穗位上平均节长	0.868**	-0.223	0.314	-0.005	1

注：* 和 ** 分别表示在 0.05、0.01 水平显著、极显著相关
Note: * and ** indicated significant and extremely significant correlations at 0.05 and 0.01 levels, respectively

耐密性主要表现在以下几个方面：①植株灌层透光率，尤其是下部结构的透光率决定了植株的耐密性，植株下部透光率越大，植株越耐密。②随着植株种植密度的增加，植株穗位叶与茎秆夹角减小幅度越大的植株更耐密。③穗位叶片厚度越大，叶绿素含量越高。④产量峰值出现的密度越大，玉米越适宜密植。⑤植株种植密度增大，株高变化幅度较小，且茎粗有一定程度增大，下部节间长变化幅度小，上部节间长较长，该结构更有利于植株抗倒和密植高产。

参考文献

[1] 农业部关于“镰刀弯”地区玉米结构调整的指导意见[J].中华人民共和国农业部公报,2015(11):8-12.
[2] 杨建军.生物活性肽的研究及生产[J].饲料广角,2002(13):19-20,32.
[3] 马丽珍,甄润英,张建荣,等.具免疫活性的鲑鱼胶原蛋白酶解工艺研

究[J].食品工业科技,2008,29(4):152-155.
[4] 龚钢明,顾慧,蔡宝国.鱼类加工下脚料的资源化与利用途径[J].中国资源综合利用,2003(7):23-24.
[5] 赵久然,孙世贤.对超级玉米育种目标及技术路线的再思考[J].玉米科学,2007,15(1):21-23.
[6] 张泽民,贾长柱.玉米株型对遗传增益的影响[J].遗传,1997,19(2):31-34.
[7] 梁晓玲,阿布来提,冯国俊,等.玉米杂交种的产量比较及主要农艺性状的相关和通径分析[J].玉米科学,2001,9(1):16-20.
[8] 胡昌浩,董树亭,王空军,等.我国不同年代玉米品种生育特性演进规律研究[J].玉米科学,1998,6(2):44-48.
[9] 吕丽华,陶洪斌,夏来坤,等.不同种植密度下的夏玉米冠层结构及光合特性[J].作物学报,2008,34(3):447-455.
[10] 王娜,李凤海,王志斌,等.不同耐密型玉米品种茎秆性状对密度的响应及与倒伏的关系[J].作物杂志,2011(3):67-70.
[11] 郭江,郭新宇,郭程瑾,等.密度对不同株型玉米群体结构的调控效应[J].华北农学报,2008,23(1):149-153.

(上接第 46 页)

强,生产投入成本低,且影响籽实产量的不利因素少,是适合高海拔低温干旱山区农户增收致富新的一条道路。藜麦既可作为粮食种植也可作为蔬菜栽培。藜麦不仅可作为高海拔低温干旱贫困山区产业结构调整的试点,而且对该类地区的脱贫增收工作的顺利推进具有重要作用。同时,由于藜麦种植中前期植株呈绿色,中后成熟期穗呈红、紫、粉、黄、白等多种丰富的颜色,也可为高原小镇旅游或生态农业观光旅游提供新思路。

参考文献

[1] GARCIA M,RAES D,JACOBSEN S E.Evapotranspiration analysis and irrigation requirements of quinoa (*Chenopodium quinoa*) in the Bolivian highlands[J].Agricultural water management,2003,60(2):119-134.
[2] TAPIA M.The environment,crops and agricultural systems in the Andes and Southern Peru[M].San Jose,Costa Rica:IICA,1982.
[3] CUSACK D.Quinoa:Grain of the incas[J].Ecologist,1984,14(1):21-31.
[4] FAO.Quinoa:An ancient rop to contribute to world food security[M].Italy: Food and Agriculture Organization,2011.
[5] GONZÁLEZ J A,ROLDÁN A,GALLARDO M,et al.Quantitative determination of chemical compounds with nutritional value from Inca crops;*Chenopodium quinoa* (‘quinoa’)[J].Plant foods for human nutrition,1989,39(4):331-337.
[6] ABUGOCH JAMES L E.Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.):Composition,chemistry,nutritional,and functional properties[J].Advances in food

nutrition research,2009,58:1-31.
[7] PRAKASH D,PAL M.*Chenopodium*:Seed protein,fractionation and amino acid composition[J].International journal of food science and nutrition,1998,49(4):271-275.
[8] KONISHI Y,HIRANO S,TSUBOI H,et al.Distribution of minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) seeds[J].Bioscience biotechnology and biochemistry,2004,68(1):231-234.
[9] BHARGAVA A,SHUKIA S,OHRI D.*Chenopodium quinoa*:An Indian perspective[J].Industrial crops and products,2006,23(1):73-87.
[10] MAUGHAN P J,BONIFACIO A,COLEMAN C E,et al.Quinoa(*Chenopodium quinoa*)[M]//KOLE C.Genome mapping and molecular breeding in plants,Volume 3:Pulses,sugar and tuber crops.Berlin,Germany:Springer,2007:147-158.
[11] 任贵兴,杨修仕,么杨.中国藜麦产业现状[J].作物杂志,2015(5):1-5.
[12] 张建山.乌兰县引种藜麦试验研究初报[J].青海农技推广,2016(1):55-58.
[13] 李成祖.格尔木市藜麦引种栽培技术试验研究[J].农业科技通讯,2015(6):94-96.
[14] 蔺雪艳,任宏干,张文权,等.正宁县藜麦引进种植试验[J].中国农业信息,2014(12):96,100.
[15] 迪迪埃·巴齐尔,弗朗西斯科·富恩特斯,安琪·穆希卡,等.藜麦生产与应用 2 驯化和栽培史[C]//藜麦生产与应用.北京:科学出版社,2014:28-44.
[16] 成明锁,刘增玉,李玉春.藜麦的种植与栽培技术[J].河南农业,2013(21):43.
[17] 王晨静,赵习武,陆国权,等.藜麦特性及开发利用研究进展[J].浙江农林大学学报,2014,31(2):296-301.
[18] 姜庆国,温日宇,郭耀东,等.藜麦的种植栽培技术与病虫害防治[J].农民致富之友,2017(22):154.