

西藏墨脱水稻—荞麦轮作高效栽培技术

高勇彬^{1,2} 蔡福³ 李伟杰⁴ 桑旦卓玛¹ 冯佰利²

(¹ 西藏自治区墨脱县德兴乡农牧综合服务中心, 墨脱 860700; ² 西北农林科技大学农学院, 陕西杨凌 712100;

³ 西藏自治区墨脱县农业技术推广服务站, 墨脱 860700; ⁴ 西藏自治区巴宜区农牧技术推广中心, 林芝 860700)

摘要: 西藏墨脱县气候温暖湿润、光热资源丰富, 但传统单季稻种植模式存在土地复种指数低、光热水土资源利用效率不足等问题。荞麦作为当地原生高山作物, 具有生育期短、耐旱耐瘠薄、生态适应性广的特性, 与水稻构建轮作体系可形成生态互补效应, 既能够提升土地利用效率, 又能通过荞麦根系固氮、秸秆还田改善土壤理化性状、优化农田生态环境。基于墨脱当地生产实践, 总结了水稻—荞麦轮作高效栽培技术, 涵盖品种选择、田间水肥管理、病虫害绿色防控等关键技术环节。该轮作模式可显著提高土地复种指数与资源利用效率、改善土壤肥力, 实现粮食产量与生态效益的协同提升, 为墨脱及类似高原湿润区农业可持续发展提供科学依据与技术支撑。

关键词: 水稻; 荞麦; 轮作; 高效栽培; 墨脱

High-Efficiency Rice-Buckwheat Rotation Cultivation Technology in Metok of Xizang

GAO Yongbin^{1,2}, CAI Fu³, LI Weijie⁴, SANGDANZHUOMA¹, FENG Baili²

(¹ Dexing Township Agricultural and Animal Husbandry Comprehensive Service Center, Metok 860700, Xizang;

² College of Agronomy, Northwest A&F University, Yangling 712100, Shaanxi; ³ Metok County Agricultural Technology Extension Service Station, Metok 860700, Xizang; ⁴ Bayi District Agricultural and Animal Husbandry Extension Center, Nyingchi 860700, Xizang)

墨脱县位于西藏自治区东南部、雅鲁藏布江下游, 海拔相对较低, 气候湿润温暖, 是西藏自治区为数不多的适宜水稻种植区域^[1-2]。近年来, 墨脱县持续推进粮食生产, 水稻种植面积已超 340hm²。但受传统农业观念和技术条件限制, 当地水稻种植仍以

单季稻种植为主, 其余时段农田长期闲置, 造成光热水土资源的浪费。与此同时, 荞麦作为当地传统高山冷凉作物, 兼具生育期短、耐瘠耐旱、适应性强等特性, 是当地居民重要的粮食与经济作物。轮作模式可有效改善土壤肥力、减少病虫害发生、促进农田养分循环, 进而提升作物产量与品质, 是实现农业可持续发展的重要路径^[3]。而荞麦喜凉, 适宜秋季种

通信作者: 冯佰利

[3] 何琳. 青花菜工厂化穴盘育苗的生产技术. 上海蔬菜, 2019 (5): 29-30

[4] 何晓萌, 齐艳花, 杨恩庶, 王松, 陈宇, 杜喜山. 现代技术在露地西兰花规模化生产中的应用研究. 蔬菜, 2024 (9): 76-78

[5] 谷端银, 焦娟, 刘中良, 闫伟强, 李衍素, 于贤昌, 高俊杰. 秋季露地青花菜化肥农药减施增效栽培技术. 中国蔬菜, 2020 (5): 97-99

[6] 邸垫平, 孙祥瑞, 张爱红, 杨菲. 塑料大棚青花菜高产优质栽培技术. 中国蔬菜, 2023 (2): 123-124

[7] 王春林, 刘少军, 焦健. 青花菜春季高产栽培技术. 园艺科学, 2022 (7): 71-73

(收稿日期: 2025-11-20)

植,与水稻构建轮作体系可形成生态互补效应,既能够缓解连作障碍,又能活化土壤养分,增强农业生态系统稳定性^[4]。据调查,近年来当地农户已自发采用水稻—秋荞麦轮作模式,该模式不仅充分利用了墨脱“一季稻+秋季作物”的光热资源,还能够改善土壤肥力、降低病虫害发生风险,实现粮食产量与经济效益的双提升。为更有效地利用墨脱的光热资源,保障区域粮食安全,推动本地特色作物提质增效,本文聚焦墨脱县水稻—荞麦轮作高效栽培技术,结合当地生产实际,系统明确了轮作茬口的衔接、关键农艺措施和配套管理方案,旨在为当地农业技术人员和种植户提供科学依据和实践指导。

1 水稻栽培技术

1.1 品种选择 结合墨脱气候特征与水稻—荞麦轮作制度要求,优先选择生育期适中、高产稳产、抗病性强的中稻品种。近年来当地主推杂交稻品种为宜香 3003 和德优 4727^[5-6]。宜香 3003 是四川选育的优质杂交稻组合,具有米质香软、产量高、适应性强及抗稻瘟病能力;德优 4727 表现为高产稳产、抗逆性突出,在当地种植综合表现良好。上述品种可充分利用墨脱光热资源,于 9 月中旬前成熟收获,能精准衔接后季荞麦种植茬口,且稻米品质优、产量潜力高,对推动当地粮食增产提质具有重要意义。

1.2 种子处理 播前种子处理是水稻高产的基础环节。首先严格筛选饱满种子,采用水选法剔除瘪粒、破损粒,留存饱满均匀的优质种子;然后进行种子消毒和浸种催芽,可用 50℃ 温水浸种 10min 以杀灭病菌,也可用适量多菌灵或咪鲜胺等拌种防治苗期病害;种子消毒后用清水浸种 24h,捞出沥干并保温催芽,待种子露白抱芽即可播种。

1.3 播种育秧与移栽 墨脱地区水稻育秧时间为 3 月中下旬。优先选择地势背风向阳、排灌便利的地块,保障春季低温环境下的保温与水分调控。育秧前精细整地作床,每 hm^2 秧田施腐熟有机肥 3000~4500kg 作基肥,耙细整平后开沟作畦。将催好芽的种子均匀播撒于畦面,覆盖一层细土,再覆盖地膜或秧盘以保温促芽。出苗后及时通风见光,白天气温升高时揭膜炼苗,夜间低温时盖膜防寒。秧苗期保持土壤湿润不积水,重点防控猝倒病等苗期病害。若秧苗出现黄瘦缺肥迹象,可叶面喷施 0.2% 尿素水溶液补充养分。

当秧龄达到 30~35d、秧苗长出 4~5 片叶时,于 4 月下旬至 5 月上旬择晴暖天气移栽。移栽前 2~3d 停止秧田灌水炼苗,剪除过长根系与黄叶,减少移栽后蒸腾失水。大田提前灌水泡田、耙田整平,达到泥烂田平。按照 18 万穴/ hm^2 的密度栽插,行株距采用 25cm×16cm (插秧机作业田块可根据机具调整行距),每穴栽插 2~3 株秧苗,栽插深度以没过根部 2cm 为宜(浅栽有利于早分蘖)。栽插时扶正压实秧苗,确保根土密接,做到快插快灌、随插随灌浅水,缩短缓苗期,促进秧苗早扎根、早分蘖,为构建高产群体奠定基础。

1.4 田间管理

1.4.1 肥料运筹 墨脱部分梯田土壤基础肥力较好,但高产栽培需遵循“有机肥为主、无机肥为辅”的原则,通过增施农家肥改良土壤。耕翻整地时每 hm^2 施入腐熟农家肥 15000kg 以上作基肥,搭配过磷酸钙 450~750kg、草木灰 1500kg 或氯化钾 120~150kg,施后翻耕混匀,确保养分与土壤充分融合,满足水稻前期磷钾需求。移栽后 7~10d (活棵期)每 hm^2 施尿素 75~105kg 作为分蘖肥,促使秧苗分蘖增殖。7 月中上旬孕穗期,结合田间干露管理,每 hm^2 追施尿素 120~150kg+ 硫酸钾 75kg 作穗粒肥,提高结实率和千粒重。根据秧苗长势“看苗施肥”,苗色发黄时酌情补施速效氮肥,叶片失绿缺素时喷施含锌、铁等微量元素的叶面肥。需严控氮肥用量,避免植株徒长引发倒伏或稻瘟病。近年来当地农业农村部门通过免费发放有机肥、宣传优质生态肥,推动化肥减量增效。生产中应持续强化有机肥施用,改善土壤理化性状,实现水稻优质高产与生态保护协同。

1.4.2 水分管理 墨脱降雨丰沛但时空分布不均,稻田水分管理要结合灌溉与排水,创造“浅—湿—干”交替的水分环境。插秧后保持 3~5cm 薄水层护根,缩短缓苗期,可采用“浅水勤灌”促进有效分蘖,每 7~10d 干湿交替 1 次,即排水晒田 1~2d 以控制无效分蘖,提高成穗率。拔节孕穗期(8 月,需水临界期)保持田间浅水层或湿润状态,满足穗分化与灌浆需求。强降雨后及时排水,避免田间积水导致缺氧烂根或植株倒伏。利用山区昼夜温差大的特点,夜间留浅水层蓄热、白天适当排水曝气,将水温调控在 15~30℃ 适宜范围,优化稻田小气候。收割前

7~10d 断水干田,便于收获作业,同时促进稻谷充分成熟,提高结实率与品质。

1.4.3 杂草管理 稻田长期淹水可抑制大部分杂草生长,但田埂、排水沟边仍易滋生杂草,需重点防控。插秧后 20d 左右结合追肥,人工拔除稗草、眼子菜等恶性杂草及田埂杂草,减少养分和光照竞争。遵循墨脱生态种植模式,禁用化学除草剂,避免污染稻田水体、伤害水生生物及破坏环境。通过人工除草配合浅水勤耕,构建清洁生长环境,保障水稻生长与农田生态安全。

1.4.4 病虫害管理与绿色防控 全程践行“不打农药、生物防治”的绿色植保理念,以农业防治为基础,物理诱控、生物防治为核心,化学防治仅作为应急手段。农业防治 秧田期通过晒田消毒、选种拌种预防恶苗病、立枯病等,带药移栽减轻前期病虫害压力。大田期及时排水露田控湿,降低稻瘟病、纹枯病发生风险;合理密植保障通风透光,科学控肥避免贪青徒长,提高植株抗病性。物理诱控 田间布设频振式杀虫灯诱杀稻纵卷叶螟成虫,安装性诱剂诱捕器干扰二化螟等螟虫交配产卵,插置秸秆诱集螟虫产卵后集中销毁,压低虫口基数。生物防治 保护利用青蛙、水鸟、蜘蛛等天敌,控制稻飞虱、螟虫种群数量。推广稻田养鱼模式,通过鱼类捕食害虫幼虫、松土增肥,构建水稻与动物共生抑虫的绿色防控模式。对迁飞性害虫,可喷施植物性挥发油趋避剂辅助防控。应急防治 仅当病虫害达到防治指标且生物、物理措施无效时,选用高效低毒的化学药剂精准防治,全程加强田间巡查,做到“早发现、早防治”,确保稻米产品安全和田园生态友好。

1.5 收获及产量指标 墨脱地区水稻于9月中旬进入成熟采收期。当穗部 90% 以上稻粒转黄、茎秆尚有青色时(九成成熟),选择晴天及时收获,避免过熟掉粒或阴雨天气导致霉变。地势平整的田块采用小型联合收割机,于9月下旬前完成收割;山区零散梯田以人工镰刀收割为主,需尽量在晴天上午割晒,扎把立垛晾晒 2~3d 后脱粒。机收或脱粒后的稻谷要迅速摊晒,降至 13% 以下安全水分后入库保存,防止仓储霉变。在墨脱县近 2 年该技术示范推广田块中,选用宜香 3003、德优 4727 等主推水稻品种,集成科学水肥运筹及绿色防控技术,水稻实收产量稳定达 $5\text{t}/\text{hm}^2$,较传统单季稻种植模式增产 5%

以上,实现了高产稳产与稻米品质协同提升的双重目标。

2 荞麦栽培技术

2.1 品种选择 墨脱秋季荞麦应选择耐寒耐瘠、生育期短(70d 左右)的苦荞麦品种,以确保在 11 月中下旬至 12 月初成熟收获,推荐使用黔威 3 号、晋荞 1 号等在西藏其他地区引种表现良好的品种,若继续使用本地农家种,需做好提纯复壮和制种工作,以提高生产水平。荞麦一般采用直播的形式播种,播前晒种 1d,提高种皮透水性;用 10% 生理盐水浸种 5~10min,剔除秕籽,清水冲洗后晾干。播前可用 35~40℃ 温水浸种 4~6h 或温汤浸种 10min,捞出沥干,再用多菌灵可湿性粉剂或专用种衣剂拌种,防治种传病害和地下害虫。

2.2 茬口安排与播种适期 最佳播种时间为 9 月下旬(秋分后),水稻收获后 7~10d 内完成播种,最大限度缩短茬口间隔。水稻 9 月中旬收割后立即清理秸秆、整地,为荞麦播种创造条件。若遇异常天气导致水稻推迟到 9 月下旬收割,应评估是否改为种植耐寒性绿肥作物,以免错过适播期。荞麦必须在 10 月初前完成播种,确保有足够积温($\geq 1200^\circ\text{C}$)完成生育期,过晚播种会使荞麦生育后期遇上低温而影响结实。

2.3 整地施肥 荞麦种子小,幼苗顶土能力弱,对播种床要求精细。水稻收割后应立即清理田间秸秆和杂物,排干田间积水。土壤稍干不黏时深翻 25cm,将稻茬和根系翻入土中,然后耙细整平,做到土碎无大坷垃、地平无暗沟,为荞麦发芽创造良好条件。每 hm^2 均匀撒施腐熟廐肥或堆肥 7500kg 左右作基肥,补充前茬作物带走的养分;荞麦耐瘠薄但喜磷钾,可在基肥中施入过磷酸钙 225~300kg、草木灰 750kg 或硫酸钾 75kg,提高土壤养分供给水平。氮肥则不宜过多,前茬水稻秸秆直接还田时,每 hm^2 施尿素 45~75kg 作为提苗肥即可;若秸秆还田量大或者土壤基础氮素较低,可增加至 60~70kg,以补偿还田的秸秆在腐解过程中消耗的土壤氮素,避免荞麦幼苗因缺氮发黄。每 hm^2 有机肥施用量以充分腐熟的廐肥或堆肥 7500~9000kg 为宜,优先选择碳氮比小于 25:1 的优质有机肥。提倡开展测土配方施肥,总氮投入量控制在 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 以内,避免后期贪青倒伏。土壤酸性的田块可撒施石灰改善 pH 值,

为荞麦创造适宜的土壤环境。

2.4 播种方法与密度 荞麦宜采用直播方式,常用的播种方法有条播和撒播。条播 按照行距20~30cm开沟,沟深3cm左右,将种子均匀撒入沟内后覆土镇压。条播可使田间通风透光良好,便于中耕除草,出苗较齐。撒播 将种子拌细砂均匀撒在平整地表,轻耙入土2~4cm,再用木板拖平镇压。撒播简单省工,但播量需相对增加,以弥补分布不均的缺陷。无论条播或撒播,播种深度需控制在3cm左右,覆土过浅易使种子干燥失水,过深则幼苗不易顶土出苗。荞麦播种量要根据播种方式和品种特性而定。一般中粒型苦荞品种条播时每 hm^2 用种37.5~45.0kg,撒播时用种60.0kg左右。若种子发芽率偏低或播种偏晚,可适当增加10%播量以保证基本苗。播后如土壤墒情差,应用镇压器轻压,促进种土密接,提高出苗率。墨脱秋季降雨渐少,如遇播后5~7d未见明显降雨且土表干燥等特殊情况下,应酌情洒水保墒,确保苗齐。

2.5 田间管理

2.5.1 苗期管理 荞麦苗期管理以培育壮苗、防除草害为主,为后期生长奠定基础。荞麦出苗后要特别注意苗期保育。由于秋季温度逐渐降低,荞麦生长前期速度稍慢,此时杂草竞争和地下虫害可能对幼苗造成威胁。播后15d左右视杂草滋生情况进行间苗除草,当幼苗长出2对真叶时,按株距5~8cm留苗,拔除过密弱苗和杂草。除草宜在土壤湿润时进行,尽量减少伤根。针对地老虎、蛴螬等地下害虫,可在傍晚人工巡田捕捉幼虫,或在田埂四周设置毒饵诱杀。利用害虫成虫的趋光性,也可在田间架设简易黑光灯诱杀夜蛾类害虫。苗期如发现少量立枯病病株,应及时拔除并在病穴处撒石灰消毒。

2.5.2 水分管理 荞麦虽耐旱但在生育关键期需要一定水分保障。墨脱秋季雨量逐渐减少,出苗至开花阶段如遇明显干旱,需及时灌溉1~2次,采用小水漫灌或沟灌方式,避免大水漫流导致田间积水,因荞麦根系浅、耐涝性差,积水易造成根系缺氧烂根。开花结荚期土壤保持见干见湿状态,过于干旱会使花粉败育,过于潮湿易诱发霜霉病等病害。若遇连续阴雨,应注意开沟排水防涝。荞麦根系浅,对土壤含水量变化敏感,需通过灵活的水分管理为其创造“不旱不涝”的环境条件。

2.5.3 追肥与调控 秋荞麦生育期短,不宜多次追肥。在苗期长势正常的情况下,可不追肥;如苗色偏淡长势弱,可在分枝前(播后20d左右)每 hm^2 追施尿素45~75kg提苗。进入现蕾期后不再施肥,否则易贪青倒伏,且后期积温不足也无法充分转化为产量。荞麦遇高温易落花,在开花初期如白天气温仍偏高,可通过傍晚灌跑马水降温增湿,以减轻高温对授粉结实的不利影响。反之,若后期田间郁蔽、枝叶繁茂,有倒伏趋势,可喷施多效唑等植物生长调节剂适当控高壮秆。

2.5.4 病虫草害防控 荞麦生育期短、田间滞留时间有限,病虫害整体发生较轻,加之与水稻轮作形成的生态阻隔效应,无需特殊化学防治措施,只要前期落实轮作倒茬、种子包衣等预防手段,配合田间合理密植与通风透光管理,即可保障荞麦健康生长。荞麦的主要病虫害包括白粉病、霜霉病、叶斑病等病害以及蚜虫、斜纹夜蛾、蓟马等虫害,但秋季露地栽培环境下极少暴发成灾,防控工作需全程秉持绿色防控理念,以农业预防和物理诱控为核心。收获前后彻底清除田边杂草与田间病残植株,减少越冬虫源和菌源基数。荞麦开花前,可插放黄板诱杀蚜虫和蓟马,利用其对黄色的趋性诱杀传毒昆虫。夜间开启黑光灯诱杀金龟子、夜蛾等为害花序和幼荚的害虫。这些物理手段简便高效、环境友好且不影响农田生态。对于零星发生的病叶病株,及时摘除深埋处理,防止病害扩散。由于荞麦对农药较敏感,且开花期依赖蜜蜂等昆虫授粉,化学防治需严格慎用且严格遵守安全间隔期。一般情况通过上述措施即可达到满意的防控效果,若病虫害达到防治阈值且物理、农业措施难以控制时,优先选用高效低毒的生物农药或植物源农药,如用Bt乳剂防治斜纹夜蛾等食叶害虫,用矿物油或鱼藤酮类制剂防治蚜虫等,并严格按照NY/T 393—2020《绿色食品 农药使用规则》执行,确保防控效果与产品质量、生态安全的协同统一,实现荞麦无公害生产。

2.6 适时收获与脱粒 秋荞麦生育期约70d,一般于11月下旬进入收获期,当大部分荞麦穗呈褐色、籽粒坚硬饱满时即可收获。因荞麦存在成熟不一致的特性,下部蒴果易提前成熟脱落,而顶部仍可能处在开花状态,为减少损失,宜在全田约75%蒴果变褐时启动收获。收获需选择晴天露水干后进行,人

工收获时用镰刀割取全株,轻放于地头晾晒2~3d,促使未成熟籽粒后熟。随后进行脱粒,小面积地块采用手工棒击脱粒,大面积地块可选用小型脱粒机作业。脱粒前需在地面铺篾席或帆布收集籽粒,动作要轻,避免籽粒因撞击破碎。脱粒后的荞麦籽需及时扬净风选,去除杂质后摊晾至含水量12%以下再入库贮藏。荞麦籽粒有硬实特性,不宜长时间暴晒,以免降低发芽率和品质。收获后的荞麦秸秆可粉碎还田改良土壤,也可晾干后作为牲畜粗饲料。

3 水稻收割与荞麦播前田间处理技术衔接

水稻—荞麦轮作体系中,水稻收获与荞麦播种的紧密衔接是保障秋荞成功种植的核心环节。墨脱秋季有效积温有限,唯有缩短收播间隔、最大化利用光热与土壤水资源,才能确保秋荞正常成熟。水稻宜选择晴朗天气,于9月中旬谷粒蜡熟偏硬时收割。收割时留茬高度控制在15~20cm,便于后续田间作业。水稻脱粒后需立即启动田间清理、整地等工作,为荞麦播种争取时间。

3.1 清理秸秆与田杂 稻谷收获后,需及时清除田间残留稻草与秸秆。对于无病虫、霉变的青绿稻草,可打捆收集用作牲畜饲料或堆肥原料,实现资源化利用。若直接还田,需先行粉碎。同时,彻底清除田边地头的杂草及作物残留碎屑,或集中翻埋,避免播种时阻碍种子着床与萌发,减少病虫草害滋生载体。

3.2 稻茬处理与翻耕 水稻收获后立即放干田水,趁土壤处于软湿状态,采用适配山地梯田的小型拖拉机或牛犁进行翻耕,翻耕深度控制在20cm左右,确保大部分稻茬被翻埋入土。对于机械无法进入的零散梯田,人工用铁锹铲断稻茬并翻入泥中,翻耕过程中同步将腐熟有机肥、磷钾肥均匀混入土壤,既切断稻桩减少翌年病虫越冬基数,又能改善土壤通透性与肥力,为荞麦播种创造条件。若因劳力或机械限制无法立即全田翻耕,需至少在播种沟(行)处进行局部深耕松土,保障种子萌发所需的疏松环境。

3.3 土壤整平与保墒 翻耕后需及时耙地,将土块充分打碎并整平田面。荞麦对床土平整度要求高,地平种匀才能苗齐。整地完成后若土壤墒情不足,应酌情灌少量水漫润全田,晾至土壤手握成团、落地即散(不粘农具)时立即播种。也可在翻地前灌一次跑马水湿润土壤,放干后再整地播种。若恰逢降雨,可借助天然雨水增墒,雨后需迅速抢晴播种,避

免土壤板结错失适播期。

3.4 衔接时间控制 水稻收获、整地、播种三环节需要实现高效无缝衔接。理想状态下,上午完成稻谷收割后下午即刻启动整地,力争2~3d内完成从水稻收割到荞麦播种的全流程转换。若农户劳力不足,可通过乡村合作组织统筹劳力,加快翻地播种进度。必要时分段作业,一块田收割、另一块田同步整地播种,错开推进,提高作业效率。茬口衔接越紧,秋荞利用有效积温的时间越充足,成熟采收的安全系数越高,切勿因拖延错失最佳种植时机。

3.5 茬口衔接的灵活调整 若水稻收获期遭遇连日阴雨导致无法下田,需在降雨间隙抢收稻谷,并采用免耕或浅耕应急播种方式。稻谷割后不翻地,直接将荞麦种子均匀撒播于泥面,再用锄头浅耙泥土覆盖种子,虽效果略逊于常规整地,但可应急保住播期,避免拖至10月后播种因积温不足导致严重减产甚至种植失败。此外,密切关注天气预报,尽量将荞麦播种安排在降雨前,利用降雨促进出苗;若降雨频繁,需把握降雨间隙播种,避免种子被雨水冲刷流失,确保播种质量。

通过上述环节的紧密衔接,力求实现水稻收获与荞麦播种的无缝对接,最大程度利用有效积温和土壤水分,确保秋荞及时出苗生长。实践证明,茬口衔接合理时,墨脱秋荞麦播后60~70d即可成熟收获,与翌年春播水稻形成“稻荞互补、用地养地”的良性轮作循环。

参考文献

- [1] 王彪,马和平,司孟鑫,高智远,陈利. 西藏墨脱藓类植物多样性及垂直分布规律研究. 高原农业,2025,9(5):549-560
- [2] 王泽,潘虹伯,孙桂鸿,郭明雄. 西藏地区水稻病毒病及其病原初步调查与分析. 生物资源,2024,46(1):69-78
- [3] 张瑞丰,张智勇,陶建波,王艺钢,雷蕾,阮仁武,易泽林. 不同种植模式对重庆荞麦产量和发育的影响. 西南大学学报:自然科学版,2023,45(9):12-24
- [4] 周美亮. 西藏荞麦的创新利用和发展前景. 西藏农业科技,2018,40(1):7-10
- [5] 廖宗永,李云武,张杰,杨从金. 宜香3003的特征特性与其栽培技术要点. 种子科技,2010,28(8):40-41
- [6] 谭锦,张廷兵,李四清,张永华,严洪. 杂交优质稻品种德优4727的种植表现及栽培技术. 中国种业,2016(8):80

(收稿日期:2025-11-01)