

特色植物辣木栽培及病虫害防治相关技术研究

刘子记, 曹振木, 党选民, 杨 衍

(中国热带农业科学院 热带作物品种资源研究所, 农业部华南作物基因资源与种质创制重点开放实验室, 海南 儋州 571737)

摘 要:辣木是一种具有独特经济价值的热带、亚热带多年生药食同源植物, 富含多种矿物质、维生素和药理活性成分, 其营养价值和药用价值已被广泛证实并正被开发利用。在我国热区发展辣木种植和产品开发有着良好的市场前景。为确保辣木产业稳定、持续的发展, 该研究总结归纳了辣木栽培和病虫害防治相关技术措施, 以期对辣木示范推广提供技术支持。

关键词:辣木; 栽培技术; 病虫害; 综合防控

中图分类号:S 763.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)04-0186-04

辣木(*Moringa* spp.)属辣木科(Moringaceae)辣木属(*Moringa adans*)多年生多用途速生树种, 在植物学分类中系单科单属, 共 14 个种, 因其树根具有辛辣味, 故而得名辣木。辣木起源于印度和非洲的干旱或半干旱地区, 其中原产于埃塞俄比亚和肯尼亚北部的 *M. stenopetala*, 原产于印度北部喜马拉雅区域的 *M. oleifera*, 原产安哥拉和纳米比亚的 *M. ovalifolia*, 原产苏丹、埃及和阿拉伯半岛的 *M. peregrina* 等 4 个种已有所栽培。其中分布较广、研究利用较多的是印度辣木和非洲辣木及其部分改良种^[1]。

辣木是一种药食同源植物, 辣木的嫩叶、嫩荚、嫩芽、嫩茎中不仅富含满足身体需要的矿物质、维生素等多种营养物质, 而且含有多种药理活性成分, 具有较大的药用价值, 可以治疗溃疡^[2-3]、癌症^[4-5]、降低胆固醇^[6-7]、糖尿病^[8-9]、皮肤感染^[10-11]等多种疾病。辣木种子的含油量很高, 辣木籽油不仅是一种可与茶油、橄榄油媲美的高品质食用油^[12], 而且因其黏稠性较低, 非常适合用作香味赋形剂, 是化妆品和防腐剂的优良原料, 此外辣木种子中含有活性凝结成分, 具有有效除去水中微生物^[13]和重金属离子^[14-15]的功能, 因此辣木又被誉为“奇迹之树”。辣木被广泛种植于亚洲、非洲、阿拉伯半岛、加勒比诸岛、太平洋地区、南美洲的热带、亚热带国家或地区, 近年来, 在我国云南、海南、福建、广东和广西

等地有所种植。随着人类对辣木营养价值和药用价值的充分认识, 辣木正日趋受到重视。有关辣木栽培和病虫害防治的研究尚鲜见报道, 现总结归纳了一套较为完整的辣木栽培和病虫害防治相关技术措施, 以期对辣木产业的发展提供技术支持。

1 辣木的特征特性

辣木树高一般可达 5~10 m, 茎粗可达 25~40 cm, 茎秆木质化程度低, 伞形树冠, 主枝延伸无一定规律, 枝梢顶端交织形成羽状复叶, 长 20~70 cm, 小叶长 1~2 cm, 花奶白色或白色, 花序长 15~25 cm, 萼片、花瓣、雄蕊与退化的雌蕊各 5 枚。果荚具 3 裂, 长 25~55 cm, 每个果荚含 25 粒种子左右, 种子褐色、圆形, 外带纸质白翼, 根茎部呈圆柱状膨大, 生长势旺盛, 须根少, 移栽当年即可采摘其嫩叶、嫩茎, 树龄可达 25 年左右。

2 种植环境选择

辣木是热带植物, 喜光照, 比较耐干旱。适宜生长温度为 20~35℃, 年平均气温在 15℃以上, 月平均气温在 10℃以上的地区最为适宜, 当温度低于 10℃时易出现寒害。辣木对降水量的适应性很强。在年降水量 500~3 000 mm 的热带或亚热带地区均可以种植。辣木能适应沙土和粘土等各种土壤类型, 土壤最好选择排水良好、土层深厚、有机质丰富的草甸土或砂质土壤, 园地应挖畦沟, 避免淹水, 排水不良的田块容易造成根部腐败从而引起植株枯黄甚至死亡。由于辣木生长快, 茎秆疏松易断, 避免在有风害的地方种植。

3 种苗繁育

应选择靠近植地、水源方便、干净、无杂草、通风良好且光照充足、无积水的环境作苗床。苗床要用稀质遮光网遮荫。为了方便移植, 常采用营养袋育苗, 利用肥沃、疏松、腐熟的优质有机肥、钙镁磷、复合肥配制育苗

第一作者简介:刘子记(1982-), 男, 博士, 副研究员, 研究方向为蔬菜分子生物学及遗传育种。E-mail:liuziji1982@163.com.

责任作者:杨衍(1971-), 男, 博士, 研究员, 研究方向为蔬菜遗传育种。E-mail:catasvegetable@gmail.com.

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目(1630032014019)。

收稿日期:2014-11-12

基质,基质要预先消毒,可用40%福尔马林100倍液喷洒基质,利用塑料薄膜覆盖密封5d后揭膜晾晒10d,采用17cm×12cm营养袋进行装袋,将装好营养土的营养袋放置于苗床上备用。

辣木种苗一般采用种子繁育,全年均可播种,最佳播种期为2月底至3月初。最好选用当年采收、完全成熟的种子,播种前将缺陷豆、未成熟豆及霉烂豆除去,所选种子应饱满,无皱缩、无霉变,无虫蛀。种子选好后先去除纸质白翼,以免其在育苗袋中腐烂,产生细菌,影响小苗成活率。播种前将种子倒入800~1200倍液多菌灵、绿亨2号、百菌清等杀菌剂药水中浸泡15~20h,杀死辣木种子内外附着的病菌,保证其种子发芽率及小苗成活率。将浸种的辣木种子播种于育苗袋,每育苗袋放1粒种子。为保证小苗对营养的需求,将种子放置在育苗袋中间位置。播种深度为2cm左右,太深或太浅均会造成出苗率降低,播种后,用营养土轻轻覆盖,喷雾淋透水。20~25℃为最适宜萌发温度。在该温度下辣木种子出苗快、整齐,幼苗质量好,仔细控制基质湿度,水分过多易导致烂根,水分过少则造成不出芽。前期需适度遮荫,子叶展开后,早晚要掀开遮荫网让小苗接受阳光的照射,当第3片叶长出后,可完全掀开遮荫网以便更好地进行光合作用,防止小苗徒长。随时注意观察虫害,适时喷药,待小苗长至15cm左右时,可进行移植。

另外辣木也可采用枝条扦插进行无性繁殖。选取直径5cm左右,长100cm左右的枝条进行扦插,开挖50cm×50cm×50cm的种植穴,将1/3左右的插条埋在种植穴里,注意排水避免根腐。

4 整地定植

辣木属肉质根系,雨水过多容易导致根系和茎基腐烂,应依据辣木耐旱而不耐涝的特点,采用深沟高畦种植,整畦前施好基肥,种植密度应根据种植目的、植地的坡度而定,一般667m²种植密度为600株,以摘取嫩叶菜用为目的可采取密植方式,株行距一般为1m×2m,以采摘豆荚或种子为目的可适当疏植,株行距一般为2m×2m。坡地的种植密度可比平地大些。风大的地方在定植初期需用竹杆等进行固定,避免植株倒伏。定植穴土堆应高出地面50~60cm,定植后覆盖1层杂草或塑料薄膜,以利幼苗返青。

5 水肥管理

由于辣木生长迅速,花、果和叶等生物量大,需要大量的水分和肥料,充足的水肥供应可促进辣木迅速生长。在幼苗种植后的前2个月要定期浇水,定植2个月后依靠自然降水即可基本满足辣木生长需要,有灌溉条件的在干旱季节适当灌溉有利于辣木生长。灌水要适中,过湿易烂根,过干则生长发育缓慢。雨水充沛的年

份,辣木几乎可以全年连续生产。

辣木属驯化时间不长的植物,耐贫瘠,定植前施入足量基肥,基肥最好选用有机肥和钙镁磷,每穴用量为有机肥15~20kg和钙镁磷2~3kg。栽培过程中需要定期追肥,肥料的种类及NPK比例根据栽培目的而异,采收叶片的辣木树由于生长极为迅速,应及时补施适量的复合肥或生物有机肥,采收后1hm²追施氮肥75.0kg、磷肥37.5kg、钾肥22.5kg;采收种籽的辣木,在开花初期和籽粒迅速膨胀始期,应薄施适量的复合肥或生物有机肥,同时补施镁、锌、钙、硼等微肥。幼树期以浅施为宜,成年树适当深施,可采取点施和条沟施等方法。另外也可采用叶面喷肥,喷施叶面肥可与病虫害防治同时进行,这样可减少生产成本。

6 辣木树体管理及采收

6.1 以采收叶片、嫩梢为目的的树体管理及采收

辣木生长迅速,顶端生长优势明显,辣木在气候条件适宜的地区生长极为迅速,在不修剪的情况下,枝条纤细,树冠大而稀薄。为了获取最大生物量必须定期修剪树形,进行矮化栽培。为了增加分枝及方便采收通常将植株高度控制在1m左右,在树干高50~60cm时进行摘心处理,促进侧枝生长,侧枝长到一定粗度后再进行修剪。一般保留4条主枝,每个主枝保留2~3个二级侧枝,在辣木生长到2年左右时进行一次较大整形,以防树冠过高不便管理,另外由于辣木生长迅速木质化程度较低,抗风能力较差,须立竹竿作为支撑。一般要求在嫩梢长到20~30cm时在未老化处用手采摘。雨季一般2周左右采摘1次,旱季一般1月左右采摘1次。为确保嫩梢产量,采收后适当留1~2片叶进行回缩修剪,除去枝条顶部,保留少量叶片确保植株的正常生长,促进新梢生长,每年须进行回缩修剪2~4次,秋季摘去苗干基部部分叶片,减少郁蔽,以利通风透光,不仅能促进苗干木质化,而且还能达到矮化的目的。每年将植株修剪至1m以下高度,尽量使其矮化并成丛状,便于管理、提高新鲜叶片的采摘量。

6.2 以采收嫩荚和种子为目的的树体管理及采收

辣木果实大多着生在枝条顶部,辣木果实较重,容易造成枝条折断。为了获取高产及便于管理和采收,一般在主茎直径达到5cm时,在60cm处切干,选择不同方位的健壮嫩梢3~4枝培养成主枝,反复修剪2~3次,就会形成较合理的树冠。一般在嫩荚中的籽粒尚未膨大前采摘嫩荚,种子必须在绿色时才能食用,待种子颜色变成浅黄色时就不宜食用。以采收种子为目的,必须待果实完全成熟,一般在荚外表的绒毛退光、果皮颜色变为土黄色时即可采收,过熟果荚会裂开,籽粒弹出,降低收获产量。果实采收后进行回缩修剪、施肥等农艺措施,确保下季产量。

7 辣木主要病虫害及其防治

7.1 辣木主要病害及其防治

辣木的主要病害有根部腐烂病、枝条溃疡病、嫩梢萎蔫病、枝条回枯病、豆荚褐腐病和白粉病,病害流行时,发病率几乎达到 100%,根部腐烂病死亡率可达 25% 以上。

防治方法:通过施肥、修剪等农业措施增加植株自身抵抗能力;调节花、果期避开发病季节;摘除病枝、病叶,减少浸染源,改善环境;喷洒 600 倍代森锰锌或绿亨 2 号等广谱性杀菌剂进行防治;对于根部腐烂病植株需将整株连根挖出,并对植株周围进行消毒处理;改善土壤的通透性,防止积水或浇水太多;对白粉病的防治可采用粉锈宁、甲基托布津等药剂防治。

7.2 辣木主要虫害及其防治

辣木栽培中的主要害虫包括:二疣犀甲、白蚁、蚜虫、红蜘蛛、蛾类幼虫和潜叶蝇。二疣犀甲幼虫为害植株根部,易引起根腐病的发生,成虫为害植株茎干,破坏生长点,植株停止生长,枯萎死亡。白蚁主要为害植株根、茎,直接或间接地造成植株死亡。蚜虫主要刺吸植株的茎、叶,尤其是幼嫩部位,在雨季结束后的 10 月至翌年 5 月份为害严重。红蜘蛛主要危害植株的叶、茎、花等,刺吸植株的茎叶,受害部位水分减少,表现失绿变白,叶表面呈现密集苍白的小斑点,卷曲发黄。严重时植株发生黄叶、焦叶、卷叶、落叶和死亡等现象。同时,红蜘蛛还是病毒病的传播介体。蛾类幼虫通常取食嫩梢、嫩叶,造成卷叶、缀叶、结鞘、吐丝结网或钻入植物组织取食为害。潜叶蝇幼虫为害植株叶片,幼虫钻入叶片组织中,潜食叶肉组织,造成叶片呈现不规则白色条斑,使叶片逐渐枯黄,造成叶片内叶绿素分解,叶片中糖分降低,危害严重时植株叶黄脱落。

防治方法:用烟碱等低毒、低残留的杀虫剂或生物源杀虫剂消灭虫源;对于个体大的害虫可采用人工捕捉;破坏害虫越冬场所,减少翌年的虫害发生率;对白蚁可通过定期灌沼液的方式灭杀;利用阿维菌素 2 000 倍液防治红蜘蛛;采用抑太保等常用杀虫剂防治蛾类幼虫。为保证产品无公害及其保健功效,生产上可采用天敌捕食螨进行生物防治,或安放杀虫灯诱杀害虫,另外可以剪除辣木所有的枝叶,约 15 d 就可重新长出健康的新叶。

8 结论

辣木具有独特的营养价值和药用价值,发展辣木种植和产品开发有着良好的市场和商业前景。辣木叶片和嫩荚可以开发为优质的绿色食品;种子中含有天然絮凝成分,能有效除去水中的细菌,可以用来开发天然净水剂。对辣木籽油的开发不仅可以健康食用油的角

度出发,还可以进一步探索它在降胆固醇、降血脂、降血压等方面的应用。辣木除了可作为一种新颖热带蔬菜开发外,更重要的价值在于加工出形式多样的功能食品或添加剂。随着辣木药用功效和潜在价值的不断发现,在我国热区可以规模化种植辣木,开发高附加值的产品,促进农民脱贫致富,推动热区经济发展。该研究较全面地总结了辣木特征特性、种植环境选择、种苗繁育、整地定植、水肥管理、树体管理、采收和病虫害防治等关键技术,对辣木生产有较好的指导作用。

参考文献

- [1] 刘昌芬,李国华. 辣木的研究现状及其开发前景[J]. 云南热作科技, 2002, 25(3): 20-24.
- [2] Choudhary M K, Bodakhe S H, Gupta S K. Assessment of the antiulcer potential of *Moringa oleifera* root-bark extract in rats [J]. Journal of Acupuncture and Meridian Studies, 2013, 6(4): 214-220.
- [3] 王柯慧. 辣木抗溃疡作用的研究[J]. 国外医学中医中药分册, 1997, 19(1): 37.
- [4] Berkovich L, Earon G, Ron I, et al. *Moringa oleifera* aqueous leaf extract down-regulates nuclear factor-kappaB and increases cytotoxic effect of chemotherapy in pancreatic cancer cells [J]. BMC Complementary and Alternative Medicine, 2013, 13: 212.
- [5] Gismondi A, Canuti L, Impei S, et al. Antioxidant extracts of African medicinal plants induce cell cycle arrest and differentiation in B16F10 melanoma cells [J]. International Journal of Oncology, 2013, 43(3): 956-964.
- [6] Ghasi S, Nwobodo E, Ofili J O. Hypocholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* Lam. in high-fat diet fed wistar rats [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2000, 69(1): 21-25.
- [7] Sangkitikomol W, Rocejanasaroj A, Tencmnao T. Effect of *Moringa oleifera* on advanced glycation end-product formation and lipid metabolism gene expression in HepG2 cells [J]. Genetics and Molecular Research, 2014, 13(1): 723-735.
- [8] 刘冰, 王永明, 徐蓉, 等. 辣木籽对大鼠糖尿病脑病的神经保护作用[J]. 长春中医药大学学报, 2010, 26(2): 179-180.
- [9] Jaiswal D, Rai P K, Mehta S, et al. Role of *Moringa oleifera* in regulation of diabetes-induced oxidative stress [J]. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 2013, 6(6): 426-432.
- [10] Muhammad A A, Pauzi N A, Arulselvan P, et al. *In vitro* wound healing potential and identification of bioactive compounds from *Moringa oleifera* Lam [J]. BioMed Research International, 2013, doi: 10. 1155/2013/974580.
- [11] 段琼芬, 李钦, 林青, 等. 辣木油对家兔皮肤创伤的保护作用[J]. 天然产物研究与开发, 2011(23): 159-162.
- [12] 段琼芬, 李迅, 陈思多, 等. 辣木营养价值的开发利用[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(29): 12670-12672.
- [13] Sengupta M E, Keraita B, Olsen A, et al. Use of *Moringa oleifera* seed extracts to reduce helminth egg numbers and turbidity in irrigation water [J]. Water Research, 2012, 46(11): 3646-3656.
- [14] Meneghel A P, Gonçalves A C J R, Tarley C R, et al. Studies of Pb²⁺ adsorption by *Moringa oleifera* Lam. seeds from an aqueous medium in a batch system [J]. Water Science and Technology, 2014, 69(1): 163-169.
- [15] Marques T L, Alves V N, Coelho L M, et al. Removal of Ni(II) from aqueous solution using *Moringa oleifera* seeds as a bioadsorbent [J]. Water Science and Technology, 2012, 65(8): 1435-1440.

苹果的贮藏与保鲜技术研究进展

袁云香

(渭南师范学院 化学与生命科学学院,陕西省多河流湿地生态环境重点实验室,陕西 渭南 714099)

摘 要:我国苹果产量居世界之首,苹果贮藏保鲜尤显重要。该文主要从延缓果实自身呼吸的消耗、抑制乙烯催熟作用和病原菌的滋生等影响果实品质的关键因素入手,综述了化学方法、物理方法、生物方法和纳米技术等苹果贮藏保鲜方面的研究进展。

关键词:苹果;贮藏;保鲜;研究进展

中图分类号:S 661.109⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)04-0189-03

苹果属蔷薇科(Rosaceae)苹果属(*Malus*)植物,苹果果实呈圆形、果肉脆、味美,含有大量糖类、维生素等重要营养素,具一定的食疗和辅助食疗的功能,是一种深受人们喜爱的水果。我国苹果产量已名列世界前茅,但由于采收不适、贮藏不当以及运输不够及时等原因而造成25%以上的腐烂和损耗。苹果果实损耗主要为水分的蒸发导致果实失重,微生物的浸染、果实的生理衰老和病变导致的果实变质与腐烂。采摘后果实的储运和保鲜已成为现代果业生产的重要环节,采后果实损耗、变质、腐烂等严重影响着苹果产业的发展,使广大果农和果品经营者蒙受着惨重的损失。该文主要讨论了化

学方法、物理方法、生物方法和纳米技术等苹果保鲜中的研究与应用。

1 化学保鲜方法

1.1 臭氧

臭氧为强氧化剂,具有广谱、高效的杀菌作用,可预防苹果贮藏期间病原细菌的滋生,减少贮藏期间病害的发生。臭氧的强氧化作用可将乙烯快速分解成为CO₂和H₂O,从而使乙烯的催熟作用得到抑制,能有效延缓苹果品质的下降,使贮藏期延长^[1]。伍小红等^[2]用2种不同浓度的臭氧水浸泡清洗苹果,发现2种浓度的臭氧水,均可有效抑制乙烯的催熟作用,并能延缓果实中一些重要化合物含量的下降,能够很好的地保持果实的风味、口感。

1.2 1-甲基环丙烯

甲基环丙烯(1-MCP)可通过与乙烯受体优先结合的方式,对乙烯产生非常强的抑制效应,使乙烯失去对果实的催熟作用而实现对果蔬的保鲜^[3]。

作者简介:袁云香(1980-),女,江西抚州人,硕士,副教授,研究方向为植物分子遗传学。E-mail:yuanyunxiang2006@126.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31000410);渭南市基础研究计划资助项目(2012JCYJ-8);渭南师范学院教育教学改革资助项目(JG201357);渭南师范学院校级理工类科研资助项目(14YKS003);渭南师范学院特色学科建设资助项目(14TSXK04)。

收稿日期:2014-11-13

Study on Cultivation, Diseases and Pests Control Techniques of *Moringa oleifera*

LIU Zi-ji, CAO Zhen-mu, DANG Xuan-min, YANG Yan

(Tropical Crops Genetic Resources Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Key Laboratory of Crop Gene Resources and Germplasm Enhancement in Southern China, Ministry of Agriculture, P. R. China, Danzhou, Hainan 571737)

Abstract: *Moringa oleifera* is a medicinal and edible plant with unique economic value, grows in the tropical and subtropical regions, rich in mineral, vitamin, and pharmacological active ingredients. The nutritional and medicinal value of *Moringa oleifera* has been widely proven. The plantation and product exploitation of *Moringa oleifera* in tropical region has good market prospects in our country. To ensure the stable and sustainable development of *Moringa oleifera* industry, the cultivation, diseases and pests control techniques of *Moringa oleifera* were summarized in this paper, which could provide technical support for demonstration and popularization of *Moringa oleifera*.

Keywords: *Moringa oleifera*; cultivation techniques; diseases and pests; comprehensive control