

内江地区天冬栽培技术与加工工艺现状与展望

吕向阳¹ 陈艾萌¹ 刘丹¹ 张如义² 唐辉² 陈佑才¹ 杨旭东^{2*}⁽¹⁾四川省内江市农业科学院,四川内江 641000; ⁽²⁾四川禾天下农业科技有限公司

摘要 天冬为百合科天门冬属植物,是一种常见的药食两用药材,常用于美容养颜。内江市是天冬的道地产区,本文根据内江地区天冬生产实践,结合相关文献,对近年来内江天冬产业发展现状进行分析和研究,对种质资源、栽培管理、组织培养、加工炮制等关键技术以及存在的问题进行归纳和总结,旨在为内江天冬产业发展提供决策参考和技术支持。

关键词 天冬;栽培技术;加工工艺;研究现状;展望;四川内江

中图分类号 S567.23*9 文献标识码 A

文章编号 1007-5739(2019)14-0077-03

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



Research Status and Prospects on Cultivation and Processing Technique of *Asparagus cochinchinensis* in Neijiang Area

LV Xiang-yang¹ CHEN Ai-meng¹ LIU Dan¹ ZHAN Ru-yi² TANG Hui² CHEN You-cai¹ YANG Xu-dong^{2*}⁽¹⁾ Neijiang Academy of Agricultural Sciences in Sichuan Province, Neijiang Sichuan 641000; ⁽²⁾ Sichuan Hetianxia Agricultural Technology Co., Ltd.)

Abstract *Asparagus cochinchinensis* belongs to *Asparagus* genus of Liliaceae family which is a kind of common edible herb. It is used widely for beauty and health care. Neijiang City is the genuine producing area of *A. cochinchinensis*. By investigating the production experience of planting *A. cochinchinensis* in Neijiang City, and studying the relative references, we analyzed the current situation of industrial development of *A. cochinchinensis* in Neijiang City in recent years, and summarized the technical points of *A. cochinchinensis* germplasm resources, cultivation techniques, tissue culture and processing process. The problems existing in the production of *A. cochinchinensis* were summarized, so as to provide decision reference and technical support for the development of *A. cochinchinensis* in Neijiang City.

Key words *Asparagus cochinchinensis*; cultivation technique; processing technique; research status; prospect; Neijiang Sichuan

天冬是百合科天门冬属植物天冬(*Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr.)的干燥块根,也被称为明天冬或者天门冬,是一种常见药食兼用药材,以干燥块根入药或入膳,其主要有效成分为氨基酸、多糖、皂苷等,有养阴生津、润肺清心的功能,具有治疗肺结核、支气管炎、白喉、百日咳、糖尿病和大便秘结等作用。

内江市是天冬的道地产区,早在20世纪70—90年代,天冬在内江及川南周边的多个地区野生资源较多,且有较大规模的人工种植面积,仅在内江地区人工栽培面积就达到了2 000 hm²;中药制药业在近20年内飞速发展,用中药材加工成的中成药、保健品、食品、化妆品及兽用药已占据我国医药和保健品市场的50%左右,国外使用中药、保健品的人群日益增多,市场前景广阔。目前,随着人们生活水平和保健意识的不断增强,天冬的市场需求量大增,但野生天冬资源急剧下降,人工种植天冬生长周期长,产量与出口量不成正比,市场价格一路上扬,缺口越来越大;天冬从采收到制成饮片通常需要多次工序,其中重复的加工过程浪费大量人力物力。因此,大力发展天冬人工种植、改善加工工艺是大势所趋。

1 天冬基源及种质资源

天冬记载始见于《神农本草经》,历代所用天冬有多种植物,其中可以确定的品种有天门冬(*A. cochinchinensis* (Lour.) Merr.)、密齿天门冬(*A. meiolados* Levl.)、西南天门冬(*A. munitus*)和羊齿天门冬(*A. filicinus*)等^[1-2]。百部自古以来

多与天门冬混用,云南省现把羊齿天门冬(*A. filicinus*)作小百部应用;秦岭地区曾将五加科部分植物误作天门冬使用,而中国药典2015版规定的天冬品种仅有天门冬(*A. cochinchinensis* (Lour.) Merr.)一种^[3],其他品种天冬均为伪品天冬;此外,密齿天门冬(*A. meiolados* Levl.)为《四川省中药材标准》所载的小天冬,在贵州省西北部叫做壳天冬。

我国天冬自然分布于广西、广东、贵州、云南、四川、湖南、湖北、江西、安徽、浙江等地,商品按产地分为川天冬、温天冬、湖天冬,商品流通中有大小之分,大天冬多来自野生,小天冬多来自家种,后经过品种选育与驯化,部分家种天冬个头变大,商品性更好。家种天冬目前集中于广西中部到南部,又以玉林福绵管理区居多,其他在湖北利川、贵州西南部亦有少量种植。天冬产区较广,长江以南为主产区,目前国内经过驯化的天冬品种主要有滇南天门冬、西南天门冬、短梗天门冬等。西南天门冬又以绿源1号(适应中高海拔地区种植)、绿源2号(适应中低海拔地区种植)、绿源3号(组培育苗)为主栽品种。天冬入药的品种混杂,各地用药习惯不同,造成药材市场流通的天冬品种较杂乱。

2 天冬规范化栽培技术

众多科技人员和种植户通过多年栽培实践,研究总结出天冬较为完善的栽培方法,主要从天冬的生长习性、土地选择与整理、种苗繁育、幼苗种植、田间管理、病虫害防治及采收加工等方面系统阐述了天冬栽培技术,以期为天冬科学种植提供理论和实践支撑^[4-7]。

2.1 土地选择与整理

不同的土壤类型可对天冬质量和品质产生影响。土壤的选择应符合《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995)要求^[8]。有研究表明,黑色砂质土是适宜天门冬人工栽培的土壤,天冬栽培于此种土壤中,其皂苷、可溶性糖、K⁺和Zn²⁺含量及块根质量(鲜重)均显著高于其他土壤类型,有利于提高天冬

基金项目 内江市科技孵化和成果转化专项资金项目(2017KJFH024);四川省科技扶贫专项(2019ZHFP0153);四川省科技计划项目(2019YFN0066)。

作者简介 吕向阳(1968—),男,四川安岳人,高级农艺师,从事农作物品种选育与应用研究及经济林研究工作。

* 通信作者

收稿日期 2019-04-08

的产量和品质^[9]。

在种植天冬前须深翻2~3次,最后一次要进行细致整地,结合整地施用基肥,以农家腐熟的牛粪(含水量约30%)、草木灰以10:1的比例混施为宜^[10]。施肥结束后,将地块整理成厢面宽60cm的高畦,利于天冬种植和田间管理。

2.2 种苗繁育

2.2.1 种子繁殖。种子繁殖一般分为春播(3—4月)和秋播(8—9月)。选择海拔低、温度适宜、土质疏松的地块,整畦开沟,沟距25cm,沟深5~6cm,将种子均匀撒在沟内。播种后用草木灰盖种,再覆以稻草保温^[8]。播种后保持土壤湿润,15d左右便可出苗,株高20~30cm即可移栽到大田。

2.2.2 小块根繁殖。小块根繁殖是一种见效快、周期短的繁殖方式。在采挖天冬的同时,将个体较小的块根剪下,尽量带1~2个芽苞。种植时按行距30cm、株距20cm进行栽种,栽后浇水,保持土壤湿润^[8]。

2.3 田间管理

天冬栽培过程中对K元素需求较高,块根中K⁺含量较高,多施用含K的肥料有利于天冬生长^[9]。天冬若以食用为主时宜高氮(16mmol/L)栽培,以药用为主时则可适当低氮(4mmol/L)栽培,通过不同供氮水平对天冬农学性状、叶绿素含量和有效成分等生理特性影响的研究,发现天冬茎长增长量与供氮水平成正相关,块根鲜重增长量和叶片叶绿素含量均随供氮水平的增加呈先增加后下降趋势,在供氮水平16mmol/L时达到最大;游离氨基酸和可溶性糖含量与块根增重量、叶绿素含量的变化规律基本一致,即供氮水平在12~16mmol/L时含量最高,而皂苷含量在低氮水平时相对较高^[11]。在天冬生长期,追施不同的肥料会对产量造成明显的差异,肥料类型在苗期适宜施用氮肥及复合肥,不仅利于出苗且植株长势旺盛,6—8月适宜追施复合肥,块根形成期适宜施用复合肥及磷、钾肥;追肥量、次数应根据天冬生长、基肥量、土壤的实际情况而定,一般施用磷肥75kg/hm²、钾肥75kg/hm²既节省成本又保证产量;追肥时间上,及早追肥是提高产量的关键,第1次在苗期追肥,可使苗壮、茎粗、枝茂,有利于光合作用;第2次在6—8月进行,可促使地下新块根加速膨大及增多^[12]。

2.4 病虫害防治

随着近年天冬引种区域的扩大和生产方式的改变,各种病虫害也相继发生,不仅影响天冬的产量,还导致其品质下降,造成严重的经济损失。内江作为天冬的道地产区,地处四川盆地东南部的丘陵地带,全年降水量较为充沛,由于湿润的气候和适宜的环境温度,使内江境内种植的天冬受到不同程度病虫害的威胁。

在生产过程中应坚持“预防为主、综合防治”的方法,禁止使用氧化乐果等高毒、高农残的药品。红蜘蛛是天冬生长过程中常见的虫害之一,主要啃食天冬叶片,严重时可使用3.2%阿维菌素3000~5000倍液进行喷防^[5]。短须螨也主要为害天冬叶部,可根据需要选用螨类药物进行防治。

2.5 干旱胁迫对天冬生长的影响

天冬生长过程中施水量对天冬块根形状及抗性生理会产生显著影响,天冬无法忍受重度干旱造成的伤害,在中度

干旱下可维持生长,但块根无法继续膨大,轻度干旱胁迫会让天冬长势更优、块根形态更好^[13]。

3 天冬组织培养技术

天冬野生资源日益下降,急需依靠人工栽培满足天冬日益增长的需求,异地引种与种质资源的选育是实现天冬人工栽培成功的关键,而组培技术实现了天冬引种与大量繁殖的需求。天冬组培外植体可选用嫩芽、嫩茎或子叶下胚轴,通过MS、1/2MS等基本培养基培养后形成愈伤组织,再经继代培养、丛生芽分化、生根等步骤完成天冬的组培快繁过程。

选用天冬嫩芽作外植体,1/2MS培养基添加适量生长调节剂后适合诱导愈伤组织及根的形成,在1/2MS+1.0mg/L 6-BA+0.5mg/L NAA的培养条件下,愈伤组织颜色淡黄、较大,诱导率可达92.8%;MS培养基适合诱导愈伤组织及丛生芽的形成,丛生芽诱导的最适培养基为MS+1.5mg/L 6-BA+0.5mg/L IAA,pH值5.8;生根培养基可选择1/2MS+0.5mg/L IBA+0.5mg/L IAA,且蔗糖浓度需要适当降低^[14]。以幼嫩茎段为外植体,愈伤组织诱导率最高、长势最强的培养基为MS+0.5mg/L 6-BA+1.0mg/L NAA+0.2mg/L KT;出芽率最高的培养基为MS+1.0mg/L 6-BA+0.2mg/L NAA+0.2mg/L KT;生根率最高的培养基为1/2MS+0.5mg/L NAA+0.5mg/L IBA,其生根率达76%^[15];此外,易锦华等采用正交试验研究天冬愈伤组织形成的最佳培养基,发现6-BA是影响愈伤组织形成的最主要激素,且MS+0.05mg/L NAA+1.0mg/L 6-BA+蔗糖3.0g/L是诱导愈伤组织的最佳培养基^[16]。以下胚轴为外植体,可采用MS+4.5μmol/L 6-BA+3.0μmol/L NAA培养基直接诱导天冬不定芽成功,再采用MS为基本培养基,IAA:6-BA=3.0:4.5或IAA:6-BA=3.0:9.0的比例可完成不定芽大量继代繁殖^[17]。危革等^[18]还考察了生长素浓度配比、基本培养基和蔗糖浓度对天门冬组培苗不定根形成的影响,发现培养基中营养元素、激素及蔗糖浓度过高或过低均不利于天门冬组培苗生根,其中以含FeSO₄·7H₂O 6.95mg/L、Na₂EDTA 9.33mg/L的1/2MS为基本培养基,添加0.5mg/L IBA、0.5mg/L IAA和20g/L蔗糖时生根效果最好,生根率为96%。

4 天冬加工炮制技术

天冬加工炮制方法按工艺分类大致可分为净制、切制、炒法、炙法、蒸法、煮法及其他加工方法。采收后的天冬块根需要进行初加工处理才能销售,天冬传统初加工过程为天冬的净制过程,方法主要包括肉质根采收、大小分级、除杂、水洗、沸水煮透、去外皮、干燥等步骤,其商品的质量评价主要包括色泽、透明度、质地及是否糖化等指标。古籍对天冬的加工炮制还包含去心的步骤,去心的方法有劈、四破、水沤、抽、略蒸或蒸烂、汤泡、打扁、抽等,近代临床对天冬的应用均为连心用,加工过程不用去心。

煮烫15min是天冬最佳煮汤时间,所得产品质量优良,黄白色,质脆、硬,透明无白芯,无糖化,时间过短不能将天冬煮透,可出现白芯等情况,透明度较差;煮烫时间过长,天冬熟得过透,产品色变深,透明度降低,光泽变暗。当天冬干燥温度为25~35℃时产品质量优良;60℃以上的干燥温度所得产品质量差;45~50℃干燥的产品颜色较深。真空干燥产品质量较烘干方法更好;冷冻干燥法的产品质量好;经

CaCl₂、明矾处理以 35 ℃干燥的产品质量较优;原材料以煮汤 15 min 产品质量较优^[19]。

天冬加 0.5%碳酸氢铵煮 15 min 可使天冬鲜品的根皮与皮层之间的细胞破碎,利于去皮,且碳酸氢铵是符合国家标准的食品添加剂,在天冬饮片产地加工与炮制一体化的生产过程使用可大大提高生产效能,且天冬外观性状和内在质量均较优;天冬煮汤后有自然冷却后剥皮、趁热剥皮、趁热投入冷水后剥皮 3 种处理方式,但对天冬质量影响不大,趁热投入冷水后剥皮较其他 2 种方式更易去皮;天冬鲜品不经蒸煮直接去皮后切片,所得样品呈不透明淡黄白色,药材损耗率较高,饮片得率较低;天冬鲜品不经蒸煮、不去皮直接切片,干燥时间长,样品颜色质量差;天冬煮制后便于去皮,且经加热的过程可以杀灭绝大多数的病原微生物,保证用药安全,便于干燥,产品质量佳。可以看出,天冬加工的煮制过程有其合理性^[20]。

5 问题及展望

天冬是国家卫生和计划生育委员会公布的可用于保健食品的中药材之一,常用于制作天冬蜜饯、保健品、药膳、保健药酒等,市场需求日益增加。而天冬野生资源日益枯竭,现在天冬药材来源主要依靠人工栽培供应。

目前,天冬栽培过程中主要存在以下问题:①不同产地的天冬品种和质量不一,急需选育天冬优良品种;②天冬采挖机械化程度低,主要依靠人工采挖,费时费力;③缺乏标准化栽培技术,管理较粗放,栽培人员偏向老龄化。

天冬加工炮制过程中主要存在的问题:①现有机械脱皮技术不完善,脱皮过程中天冬肉损失大,贮藏时间短,因而脱皮过程依然依靠人工蒸煮后剥皮,是天冬粗加工过程最费时费力的环节;②天冬加工过程一般不使用明矾,但仍然存在硫熏的现象,市售天冬80%以上均含硫;③天冬干燥过程一般采用晒干或烤干,干燥时间长,干燥后含水量通常不能达到药典标准;④天冬产品通常初加工后流入饮片厂还需再回润浸软后再加工成饮片,造成劳动力和能源浪费。

品种的优劣对天冬的产量和质量具有决定性作用,应加强天冬优良品种的选育及天冬规范化种植技术研究;随

着人们健康理念的加强,无硫天冬行情越来越好,但无硫天冬色泽、外观均较差,应加强无硫天冬工艺研发;天冬加工混乱,药厂加工的天冬通常为收购的个药蒸软后切制,少有按照药典要求加工,应加强天冬产地加工与炮制一体化的研究,天冬饮片的加工工艺需进一步规范与完善。

6 参考文献

- [1] 罗向东,徐国钧,徐珞珊,等.中药天门冬类的本草考证[J].中国中药杂志,1996(21):578-580.
- [2] 张天友,秦松云.天门冬的本草考证[J].中药材,1992(12):43-44.
- [3] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:2015年版,四部[M].北京:中国医药科技出版社,2015.
- [4] 谭金华,谭林彩.天冬栽培技术[J].农家之友,2008(6):14.
- [5] 郑善艺.天冬高产栽培技术要点分析[J].农业与技术,2018,38(4):111-112.
- [6] 陈继红.天门冬高产栽培技术综述[J].农业与技术,2015,35(6):106.
- [7] 徐鸿涛,白勇涛.药用植物天冬栽培技术[J].中国林副特产,2011(6):61-62.
- [8] 张向军,庾韦花,蒙平,等.广西天冬规范化生产技术规程[J].中国现代中药,2013,15(4):295-297.
- [9] 姚元枝,欧立军.不同土壤对天门冬生长的影响[J].中药材,2015(38):234-236.
- [10] 丁季春,张明,钟国跃,等.天冬种植的底肥种类及施用水平的研究[J].重庆中草药研究,2009(6):529-531.
- [11] 梁娟,胡海丽,杨伟.不同供氮水平对天门冬生长和品质的影响[J].中国土壤与肥料,2016(1):53-56.
- [12] 薛小红,金永昌.追肥对天冬产量的影响[J].中国中药杂志,1992(17):464-465.
- [13] 张先,刘红昌,曾桂萍.不同施水量对天冬抗性生理及块根外观性状的影响研究[J].中国现代中药,2010(12):19-22.
- [14] 全妙华,孙榕,于广游.天门冬组培快繁体系研究[J].中草药,2012(43):1599-1603.
- [15] 潘丽梅,马小军,韦树根,等.天门冬组织培养条件的优化[J].湖北农业科学,2012(51):4396-4398.
- [16] 葛锦华,曾桂萍.天冬愈伤诱导培养基的筛选[J].贵州农业科学,2010,38(2):16-18.
- [17] JIANG X H, ZENG G P, OU L J, et al. An efficient system for the production of the medicinally important plant: *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr[J]. African Journal of Biotechnology, 2013, 9: 6207-6212.
- [18] 危革,欧立军.天门冬组培苗生根的影响因素研究[J].湖北农业科学,2016,52(1):194-196.
- [19] 彭国平,陈平,向华,等.湘产鲜天门冬加工方法初步研究[J].食品工业科技,2008(1):236-237.
- [20] 刘梦迪.天冬饮片产地加工与炮制一体化工艺研究[D].合肥:安徽中医药大学,2017.

(上接第 75 页)

表 5 不同处理对马铃薯产量的影响

处理	小区产量/kg				折合产量 kg·hm ⁻²	增产率 %
			平均			
1(CK)	226.8	239.7	245.7	237.4	32 972.22 dD	
2	276.8	264.7	268.1	269.9	37 481.48 cC	13.7
3	316.2	283.5	286.1	295.3	41 009.26 bAB	24.4
4	323.6	317.3	292.5	311.1	43 212.96 aA	31.1
5	275.3	286.7	284.1	282.0	39 171.30 cBC	18.8
6	315.9	295.7	291.6	301.1	41 814.81 abAB	26.8

该试验利用保水剂的抗旱生产原理,采取不同用量,验证旱作区保水剂最佳使用量,为旱作区保水剂的使用提供理论研究。研究结果表明,采用全量还田量+半膜覆盖栽培+3 kg 保水剂与秸秆腐熟剂的处理,可提高马铃薯生育期土壤含水量,提高土壤养分含量,增加产量。该处理株粒数、株粒重、大薯率分别为 7.3 个、0.76 kg、73.7%,使 0~20 cm 耕层

土壤有机质增加 0.25 g/kg,全氮增加 0.04 g/kg,碱解氮增加 0.9 mg/kg,有效磷增加 0.4 mg/kg,速效钾增加 0.8 mg/kg,产量达 43 212.96 kg/hm²,比处理 1 增产 10 240.74 kg/hm²,增产率为 31.1%。因此,建议继续开展相关试验研究,为大面积推广提供理论依据。

4 参考文献

- [1] 侯贤清,李荣,何文寿,等.保水剂对旱作马铃薯产量及水分利用效率的影响[J].核农学报,2018,32(5):1016-1022.
- [2] 王亚艺,高旭升,蔡晓剑,等.马铃薯保水肥料施用效果研究[J].青海农林科技,2017(4):1-4.
- [3] 李倩,巴图,李玉龙,等.保水剂施用方式对土壤含水量和微生物生物量及马铃薯产量的影响[J].西北农业学报,2017,26(10):1453-1460.
- [4] 王会芳.抗旱节水剂对马铃薯增产效果研究试验初报[J].农业科技与信息,2017(8):77.
- [5] 穆俊祥,刘拴成,曹兴明.马铃薯生产中保水剂不同用法的效果比较[J].江苏农业科学,2016,44(11):130-132.
- [6] 穆俊祥,曹兴明,刘拴成.保水剂和氮肥配施对马铃薯生长和水肥利用的影响[J].河南农业科学,2016,45(9):35-40.