

◆ 技术研究 ◆

不同栽培措施对牛大力产量的影响^{*}高 薇¹, 蒋臻韬², 莫燕兰², 蒋向军², 韦 霄³, 史艳财^{3**}

(1. 桂林理工大学旅游与风景园林学院, 广西桂林 541006; 2. 桂林亦元生现代生物技术有限公司, 广西桂林 541004; 3. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西桂林 541006)

摘要:为满足牛大力产业化发展的需求,提高牛大力的产量,本研究以牛大力营养杯苗为材料,研究不同种植地、整地方法、种植密度等栽培措施对牛大力产量的影响。结果表明:种植在广西桂林兴安、桂林全州两地的牛大力产量为60 000 kg/ha及以下,种植在广西钦州灵山、南宁上林、百色田林以及广东湛江的牛大力产量为60 000 kg/ha以上;3种整地方法中,单株平均产量最高的是全垦,为3.31 kg;种植密度为15 000株/ha时,药材产量最高;与对照组相比,4个不同基肥处理组产量都明显增加,其中生物有机肥(1 300 kg/ha)+复合肥(200 kg/ha)>生物有机肥(1 500 kg/ha)>沼肥(1 200 kg/ha)>普通化肥(尿素75 kg/ha,磷酸二胺300 kg/ha,过磷酸钙225 kg/ha)>对照(不施肥);随着种植年限的延长,牛大力的产量越高,品质越好,但种植成本也会增加。综合考量,牛大力最佳整地方式为全垦,最佳种植密度为15 000株/ha,种植地以北回归线以南的地区最佳,基肥以生物有机肥+复合肥最优,种植年限以4年最宜。

关键词:牛大力;栽培措施;密度;产量;种植年限

中图分类号:S567.9 文献标识码:A 文章编号:1002-7378(2023)01-0071-07

DOI:10.13657/j.cnki.gxkxyxb.20230329.008

牛大力为豆科植物美丽崖豆藤(*Millettia speciosa* Champ.)的块根,又名山莲藕、大力薯,具有平肝、润肺、养肾补虚、强筋活络之功效,素有南方“高丽参”之称^[1,2]。牛大力分布于我国广西、广东、海南以及越南北部^[3,4],原料年需求量折合鲜品达8 000多t。现代研究发现牛大力富含多糖、黄酮、生物碱等多种物质,其中多糖是主要活性成分,是理想的免疫增

强剂,且对正常细胞没有毒副作用^[5]。多家企业已致力于牛大力饮料、口服液、保健茶、超微粉等产品的开发,预计将来鲜品年需求量达20 000 t^[6]。然而因自然繁殖能力弱,加上民间灭绝式采挖,牛大力野生资源濒临枯竭^[7],价格不断上扬,产地鲜品收购价已升至40元/kg^[8],研究不同栽培措施对牛大力生长特性及药材产量的影响,对牛大力的高产高效人工种植具

收稿日期:2022-10-10

修回日期:2022-12-08

* 国家林业和草原局重点研发项目(GLM[2021]037号),河池市科技计划项目(河科AB210306)资助。

【第一作者简介】

高 薇(1997-),女,在读硕士研究生,主要从事药食植物种质资源评价、引种栽培及开发利用研究。

【**通信作者】

史艳财(1984-),男,博士,研究员,主要从事药用植物研究,E-mail:shiyancainan@163.com。

【引用本文】

高薇,蒋臻韬,莫燕兰,等.不同栽培措施对牛大力产量的影响[J].广西科学院学报,2023,39(1):71-77.

GAO W,JIANG Z T,MO Y L,et al.Effect of Different Cultivation Measures on the Yield of *Millettia speciosa* Champ.[J].Journal of Guangxi Academy of Sciences,2023,39(1):71-77.

有重要意义^[9,10]。近年来对牛大力的研究主要涉及组织培养、生药学、化学成分、药理作用等方面^[11-14]，其种苗繁育、栽培技术取得了较大进展，还有部分学者对牛大力的栽培技术进行了总结，但结果都较为粗略，且各研究间的种植密度、基肥和种植年限等都略有差异^[15-18]。另外，植株结实率低、病虫害防治难、块根膨大缓慢等问题仍极为突出。因此，为提高牛大力的产量和质量，本研究针对牛大力栽培技术中较为重要的种植地、整地方法、种植密度、基肥和种植年限等5个要点进行探讨，旨在筛选出最佳的栽培管理模式，为牛大力的高产提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验材料为位于广西兴安县漠川乡的桂林亦元生现代生物技术有限公司甘甜牛大力种源基地的牛大力营养杯苗，所用品种为桂林亦元生现代生物技术有限公司选育的牛大力新品种‘甘甜牛大力’，该品种登记编号为(桂)登(药)2009005号。试验所用基肥为生物有机肥(广西大华肥业有限公司生产， $N+P_2O_5+K_2O \geq 5.0\%$ ，有机质含量 $\geq 45\%$)；普通化肥[尿素(中化化肥控股有限公司生产，总氮 $\geq 46.4\%$)，磷酸二胺(云南三环中化化肥控股有限公司生产， $N+P_2O_5 \geq 64\%$)，过磷酸钙(红河合众锌业有限公司生产， $P_2O_5 \geq 16\%$)]；复合肥(中化化肥控股有限公司生产， $N-P_2O_5-K_2O$ 的含量百分比为 $15\%-15\%-15\%$)；沼肥发酵原料为人畜粪便，经过沼气池发酵产气后，从排渣口取出，沥去多余水分即为沼肥^[19]。不同整地方法、种植密度、施肥方法等试验在广西兴安县漠川乡开展。

1.2 方法

1.2.1 种植地对牛大力产量的影响

选取广西桂林全州、桂林兴安、钦州灵山、南宁上林、百色田林以及广东湛江等地进行牛大力种植，所选取的试验点均为缓坡地，常年没有积水，每个种植地选3个点，每个点种植0.13 ha，种植密度为15 000株/ha，相同管理下种植3 a后进行产量比较，每个种植点机械采挖50株，计算单株平均产量并估算总产量。种植过程中记录苗的生长情况。

1.2.2 整地方法对牛大力产量的影响

采用机械方式整地，设置以下处理：①全垦，首先对试验地进行刨树头处理，然后将采伐剩余物以及杂草灌木烧掉，最后进行机械全面深耕，整成 $0.7\text{ m} \times$

0.5 m (宽 \times 高)的畦，畦与畦间隔 0.2 m ；②带垦，保留树头、采伐剩余物及杂草灌木，利用机械整成 $0.7\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ (宽 \times 高)的畦，畦与畦间隔 0.2 m ；③穴垦，保留树头、采伐剩余物及杂草灌木，只在种植时进行穴垦，株行距为 $1.0\text{ m} \times 0.8\text{ m}$ 。每个试验点种植0.13 ha，种植密度为15 000株/ha，种植3 a后采挖药材，每个种植点机械采挖50株，计算单株平均产量并估算总产量，同时进行外观观察。种植过程中记录苗的生长情况。

1.2.3 种植密度对牛大力产量的影响

设3种处理，分别为①株行距为 $1.1\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ ，18 000株/ha；②株行距为 $1.1\text{ m} \times 0.6\text{ m}$ ，15 000株/ha；③株行距为 $1.1\text{ m} \times 0.7\text{ m}$ ，12 990株/ha。以上每种处理种植面积为0.13 ha。种植期间，除密度不同外，其他一切栽培措施保持一致，种植4 a后采挖。每个实验组随机取3个点，每个点机械采挖50株，计算单株平均产量并估算总产量，同时进行外观观察。种植过程中记录苗的生长情况。

1.2.4 基肥对牛大力产量的影响

设4个处理组：处理1为施用生物有机肥(1 500 kg/ha)，处理2为施用沼肥(1 200 kg/ha)，处理3为施用普通化肥(尿素75 kg/ha，磷酸二胺300 kg/ha，过磷酸钙225 kg/ha)，处理4为施用生物有机肥(1 300 kg/ha)+复合肥(200 kg/ha)，处理5为对照(不施肥)。在定植点挖一个小坑，将基肥放入坑中，用坑周围的土与之搅拌均匀，垒堆至高于畦面 0.08 m ，表面覆盖细土。每个处理组做3次重复，种植区面积0.13 ha，15 000株/ha。种植满4 a后，在每个处理组随机选取3个点，每个点机械采挖100株，计算单株平均产量并估算总产量。种植过程中记录苗的生长情况。

1.2.5 种植年限对牛大力产量的影响

采集同一栽培地及相同栽培措施的不同种植年限(1 a, 2 a, 3 a, 4 a, 5 a)的牛大力，每个处理组随机选取3个点，每个点机械采挖100株，计算单株平均产量并估算总产量，同时进行外观观察。

1.2.6 牛大力采收及质量测定

于冬末春初时采用机械挖采，先用耕地机在行间深耕1次，使土层松软，再用机械挖住莖部完整拉出，确保块根完整。抖去泥土，除去芦头及直径小于 0.5 cm 的须根，进行称量。

1.2.7 评价标准

依据牛大力市场销售、生长的情况以及相关药材

的评价指标,采用膨大根质量和形状2个主要指标对牛大力外观品质进行评价。市场销售中牛大力块根的大小是影响其品质的主要因素,因此给予质量的权重为80分(80%),形状的权重为20分(20%),合计100分。质量指标是指牛大力膨大根的实际质量,定义质量最高的得分为80分,其余按比例递减^[16]。在膨大根形状中,定义形状为纺锤状得20分、棒状得15分、球形得10分。牛大力外观品质指标(分)=重量指标得分+形状指标得分,分值 ≥ 85 为品质好,60 \leq 分值 < 85 为品质一般,60分以下为品质差。

1.2.8 数据处理

采用SPSS 26.0软件对数据进行单因素方差分析和Duncan检验法比较, $P < 0.05$ 表示结果有显著性差异。

2 结果与分析

2.1 不同种植地对牛大力产量的影响

不同种植地对牛大力产量影响如表1所示。由表1可知,牛大力种植在广西桂林兴安和桂林全州时,由于种植地霜期较长,植株花期短,产量为60 000 kg/ha以下,单株平均产量约为3 kg,显著低于其他4个种植点($P < 0.05$)。牛大力种植在广西钦州灵山、南宁上林、百色田林和广东湛江时,由于种植地霜期较短,植株花期长,单株平均产量为4 kg及以上,总产量较高,为60 000 kg/ha及以上,其中钦州灵山单株平均产量高于其他5地,达4.5 kg。牛大力喜温暖,种植在桂林兴安、桂林全州等偏北地区时,由于冬季更为寒冷,嫩叶被霜冻,生长势相比其余4个地区更为缓慢,有机物积累更少,因此产量低。

表1 不同种植地对牛大力产量的影响

Table 1 Effect of different planting sites on the yield of *M. speciosa* Champ.

| 种植地 Planting sites | 花期 Flowering period | 植株生长情况 Plant growth situation | 单株平均产量(kg) Average yield per plant (kg) | 总产量(kg/ha) Total yield (kg/ha) |
|-----------------------|---------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| Xing'an, Guilin | Short, from August to September | Good growth, young leaves are frosted in winter | 3.03 \pm 0.36 ^c | 45 450 |
| Quanzhou, Guilin | Short, from August to September | Good growth, young leaves are frosted in winter | 2.90 \pm 0.37 ^c | 43 500 |
| Lingshan, Qinzhou | Long, from July to November | Good growth, vigorous growth | 4.50 \pm 0.41 ^a | 67 500 |
| Shanglin, Nanning | Long, from July to October | Good growth, vigorous growth | 4.20 \pm 0.31 ^{ab} | 63 000 |
| Tianlin, Baise | Long, from July to October | Good growth, vigorous growth | 4.00 \pm 0.27 ^b | 60 000 |
| Zhanjiang, Guangdong | Long, from July to October | Good growth, vigorous growth | 4.30 \pm 0.39 ^{ab} | 64 500 |

Note: different lowercase letters in shoulder marks of the same column indicate significant differences at 0.05 level. The yield in the table is the calculated theoretical yield, not the actual measurement data

2.2 不同整地方法对牛大力产量及品质的影响

3种整地方法对牛大力产量影响如表2所示。由表2可知,全垦与带垦的产量差别不大,产量最高的是全垦,为34 755 kg/ha;最低的是穴垦,为22 155 kg/ha。单株平均产量最高的是全垦,为3.31

kg;最低的是穴垦,为2.11 kg,显著低于其余2种方法($P < 0.05$)。不同的整地方法对土壤环境有影响,全垦、带垦在整地初期所带来的土壤肥力激发效应有利于牛大力的生长,使其根系能向深土层生长,利于膨大根的形成,在一定程度上提高了牛大力的产量。

表2 不同整地方法对牛大力产量及品质的影响

Table 2 Effect of different land preparation methods on the yield and quality of *M. speciosa* Champ.

| 整地方法 Method of land preparation | 植株生长情况 Plant growth situation | 单株平均产量(kg) Average yield per plant (kg) | 总产量(kg/ha) Total yield (kg/ha) | 药材外观品质 Appearance quality of herbs |
|------------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Full reclamation | Vigorous growth | 3.31 \pm 0.34 ^a | 34 755 | 89.5 points, good |
| Strip reclamation | Vigorous growth | 3.10 \pm 0.35 ^a | 32 550 | 85.8 points, good |
| Hole reclamation | Poor growth | 2.11 \pm 0.24 ^b | 22 155 | 71.4 points, general |

Note: different lowercase letters in shoulder marks of the same column indicate significant differences at 0.05 level. The yield in the table is the calculated theoretical yield, not the actual measurement data

2.3 不同种植密度对牛大力产量及品质的影响

3种种植密度对牛大力产量及品质的影响如表3所示。由表3可知,当种植密度降低时,单株平均产量增高。种植密度为18 000株/ha时,药材外观品质差,药材单株平均产量最低,为1.5 kg;种植密度为15 000株/ha时,药材外观品质较好,单株平均产量较高,药材总产量最高;种植密度为12 990株/ha时,

药材单株平均产量最高,为3.3 kg,但折合总产量较低,为42 865 kg/ha。牛大力为多年生木质藤本,覆盖面宽,种植过密时,藤蔓缠绕在一起,影响植株通气透光,减少光合作用面积,造成植物有机物积累少;种植过稀时,虽然药材单株平均产量高,但是整体产量相对较低,综合效益低。因此,种植密度为15 000株/ha更适宜。

Table 3 Effect of different planting densities on the yield and quality of *M. speciosa* Champ.

| 种植密度(株/公顷) Planting density (Plants/ha) | 植株生长情况 Plant growth situation | 单株平均产量(kg) Average yield per plant (kg) | 总产量(kg/ha) Total yield (kg/ha) | 药材外观品质 Appearance quality of herbs |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| 18 000 | Poor growth | 1.5 ± 0.14 ^a | 27 000 | 45.6 points, poor |
| 15 000 | Vigorous growth | 3.0 ± 0.34 ^b | 45 000 | 85.4 points, good |
| 12 990 | Vigorous growth | 3.3 ± 0.36 ^b | 42 865 | 87.5 points, good |

Note: different lowercase letters in shoulder marks of the same column indicate significant differences at 0.05 level. The yield in the table is the calculated theoretical yield, not the actual measurement data

2.4 施用不同基肥对牛大力产量的影响

不同基肥对牛大力产量的影响如表4所示。由表4可知,施肥处理组(处理1-4)的产量均明显高于对照组,其中处理4>处理1>处理2>处理3>处理5。种植满4 a后,处理4的牛大力总产量最高,为

56 400 kg/ha;单株平均产量最高,为3.76 kg。对照组处理5的产量最低,仅19 500 kg/ha。处理1与处理2的单株平均产量无显著性差异($P > 0.05$),其余各组相互之间皆有显著性差异($P < 0.05$)。

表4 不同基肥对牛大力产量的影响

Table 4 Effect of different basal fertilizers on the yield of *M. speciosa* Champ.

| 处理组 Treatment group | 基肥 Base fertilizer | 植株生长情况 Plant growth situation | 单株平均产量(kg) Average yield per plant (kg) | 总产量(kg/ha) Total yield (kg/ha) |
|---------------------------|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Organic fertilizer (1 500 kg/ha) | Grown vigorously | 3.21 ± 0.23 ^a | 48 150 |
| 2 | Biogas fertilizer (1 200 kg/ha) | Grown vigorously | 3.12 ± 0.26 ^a | 46 800 |
| 3 | Ordinary chemical fertilizer (urea 75 kg/ha, diamine phosphate 300 kg/ha, calcium superphosphate 225 kg/ha) | Grown vigorously | 2.13 ± 0.35 ^b | 31 950 |
| 4 | Organic fertilizer (1 300 kg/ha) + compound fertilizer (200 kg/ha) | Grown vigorously | 3.76 ± 0.48 ^c | 56 400 |
| 5 | Contrast (no fertilization) | Grows in general | 1.30 ± 0.36 ^d | 19 500 |

Note: different lowercase letters in shoulder marks of the same column indicate significant differences at 0.05 level. The yield in the table is the calculated theoretical yield, not the actual measurement data

2.5 不同种植年限对牛大力产量及品质的影响

5种植年限对牛大力产量及品质的影响如表5所示。由表5可知,随着种植时间的延长,牛大力的产量越高,品质越好。种植3 a及以上的牛大力根部迅速膨大,产量明显提高,单株平均产量为3.00 kg

及以上,总产量达到45 000 kg及以上。牛大力产量和品质虽然得以提升,但是种植成本也随之增加,且种植4 a与种植5 a的牛大力单株平均产量无显著性差异($P > 0.05$),因此综合药材产量和投入成本考虑,牛大力种植4 a采挖更好。

表5 不同种植年限对牛大力产量及品质的影响

Table 5 Effect of different planting years on the yield and quality of *M. speciosa* Champ.

| 种植年限 Planting years | 单株平均产量(kg) Average yield per plant (kg) | 总产量(kg/ha) Total yield (kg/ha) | 药材外观品质 Appearance quality of herbs |
|------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 0.90 ± 0.12 ^d | 13 500 | 35.4 points, poor |
| 2 | 1.91 ± 0.26 ^c | 28 650 | 60.3 points, general |
| 3 | 3.00 ± 0.58 ^b | 45 000 | 83.9 points, general |
| 4 | 4.21 ± 0.17 ^a | 63 150 | 91.4 points, good |
| 5 | 4.70 ± 0.31 ^a | 70 500 | 96.6 points, good |

Note: different lowercase letters in shoulder marks of the same column indicate significant differences at 0.05 level. The yield in the table is the calculated theoretical yield, not the actual measurement data

3 讨论

种植基地条件的好坏对药材的质量和产量有较大的影响,进而影响管理和经济效益。牛大力畏寒冷、喜湿润、怕涝,宜在年均温度 18–24℃、年降雨量 1 200 mm 以上、日照时间稍长的区域种植^[15]。在北回归线以北,广西桂林兴安、桂林全州两地种植时,由于冬季下雪打霜,霜期较长,嫩叶被冻伤,牛大力生长缓慢甚至停止生长,春季回暖才萌发新芽,植株有效物质积累少,产量低,种植成本高。在北回归线以南,广西钦州灵山、南宁上林、百色田林以及广东湛江地区种植时,因霜冻时间短,日照时间稍长,冬季不倒苗,植物仍可以生长并进行光合作用,积累有机物,达到较高产量。因此,牛大力新品种适宜在北回归线以南的地区栽种。

土壤中的许多营养物质如氮、磷、钾等常会因水土流失而流失,土壤中的养分浓度也相对减少。不同的整地方式造成土壤中养分的流失是不同的,而且整地在一定程度上改变了土壤微环境^[20],进而影响牛大力的生长。与带垦和穴垦相比,全垦不仅渗透快,而且蓄水能力强,减少了地表径流和养分流失。同时,全垦整地的方式铲除了对牛大力生长有影响的杂草乱木,减少了病虫害通过土壤传播到牛大力植株上的概率,使得土壤更加肥沃、湿润、疏松、干净,更利于膨大根的形成,从而提高牛大力的产量。周树忠等^[15]的研究结果也表明牛大力在土层深厚、疏松、湿润、通气性好、不易板结、土壤肥沃的微酸性砂壤土或黄壤土生长最佳。因此,全垦的整地方式更能提高牛大力的产量。

合理的种植密度是增加单位面积产量、降低生产成本、提高生产力的有效措施。牛大力为多年生木质藤本,覆盖面宽,种植过密,藤蔓缠绕在一起,容易封

畦,一方面影响植株通气透光,光合作用面积减少,有机物积累少,导致植株产量低;另一方面,如遇梅雨天气则容易引发植株病虫害。另外,种植过密,根系相互交叉生长,机械采挖时容易伤到根系,导致其发霉,影响药材品质;种植过稀,虽然药材单株平均产量高,但是每公顷产量少。郑海等^[17]研究认为,牛大力种植的株行距为 1.0 m × 1.0 m,每畦双行单株栽植,每公顷约种植 9 000 株为优;刘晓明^[18]认为牛大力种植密度按株行距 1.1 m × 0.6 m 更佳。本研究表明,牛大力新品种最佳的种植密度是 1.1 m × 0.6 m、每公顷种植 15 000 株较为适宜,与刘晓明^[18]研究相似。因此,牛大力具体种植方式要根据品种及生产要求进行调整。

目前市场对牛大力的需求高,价格不断上涨,根部完整、外部形态好、体积大、质量高的膨大根销售价格更高。因此,本研究对牛大力的评价指标只涉及膨大根质量和形状两个方面,还未深入研究不同整地方式对牛大力矿质元素、总黄酮和多糖等物质含量的影响,具有一定的局限性。下一步将对牛大力矿质元素含量的动态变化及总黄酮、多糖等活性物质的含量进行深入研究,从而为牛大力优产种植提供更合理的参考。

4 结论

综上所述,牛大力种植方式必须科学合理。除选择优良种源外,还要选择适宜的种植地并结合适当的整地方法、种植密度、基肥等栽培措施,在一定的年限内收割,才能兼顾牛大力的产量和质量,达到事半功倍的效果。本研究结果表明,牛大力新品种的种植地以北回归线以南的地区最优,最佳种地方式为全垦整地,最佳种植密度为 15 000 株/ha,施肥以生物有机肥 + 复合肥最佳,种植 4 a 时采收为宜。

参考文献

- [1] 曹海丽,曾聪彦,戴卫波,等.牛大力化学成分及药理作用研究进展[J].中医药导报,2019,25(11):135-137,141.
- [2] 闫志刚,黄小华,黄琴芬,等.牛大力马尾松林下种植技术规范[J].热带农业科学,2020,40(12):1-4.
- [3] 黄彬彬,陈明,施雪敏,等.ICP-MS结合化学计量法分析牛大力中金属元素含量及健康风险评估[J].中药材,2022(5):1185-1189.
- [4] 王立抗,陈鸿庚,黄智霖,等.牛大力不同部位总黄酮、多酚含量及其抗氧化活性研究[J].中华中医药学刊,2022,40(3):139-142.
- [5] 伍月榕,彭丽珊,肖健.牛大力主要化学成分及药理作用的研究进展[J].湖南中医药大学学报,2020,40(4):503-506.
- [6] 苏钰琴.甘甜牛大力新品种高效栽培技术[J].现代农业科技,2018(4):88,93.
- [7] 梁策,龚晓声.中草药牛大力规范化种植技术[J].农业开发与装备,2019(9):184.
- [8] 周以寿.我国牛大力产业发展存在的问题及对策[J].乡村科技,2021,12(10):34-36.
- [9] 韦霄,史艳财,陈宗游,等.不同施肥处理对战骨生长特性和生物量的影响研究[J].广西科学院学报,2014,30(4):269-273.
- [10] 韦江华.牛大力高产栽培技术探讨[J].绿色科技,2017(19):107-108.
- [11] 韦荣昌,白隆华.药用植物牛大力的研究概况[J].种子,2015,34(12):47-50.
- [12] 李明松,李金玲,邓禄军,等.不同时期牛大力矿质元素分析[J].特产研究,2021,43(6):78-82,89.
- [13] 王呈文,陈光英,宋小平,等.牛大力的化学成分研究[J].中草药,2014,45(11):1515-1520.
- [14] 赵震宇,刘平怀,马莎莎,等.药食同源植物牛大力的研究进展(英文)[J].食品科学,2017,38(9):293-306.
- [15] 周树忠,范建新,秦夏杰.牛大力育苗及高效栽培技术[J].现代农业科技,2019,748(14):80-81.
- [16] 翟勇进,黄浩,白隆华,等.牛大力种质资源评价方法研究[J].南方园艺,2018,29(5):10-13.
- [17] 郑海,曾庆钱,黄意成,等.优质牛大力 GAP栽培技术[J].时珍国医国药,2017,28(11):2755-2756.
- [18] 刘晓明.牛大力粉垄栽培技术[J].农技服务,2019,36(5):70-71.
- [19] 赵明,宋月家,任惠,等.施用沼肥对茄子生长发育的影响[J].安徽农业科学,2012,40(7):4238-4239.
- [20] 刘国龙.整地方式对土壤肥力及菌根化松树幼林生长的影响[J].江西林业科技,2006(3):33-35.

Effect of Different Cultivation Measures on the Yield of *Millettia speciosa* Champ.

GAO Wei¹,JIANG Zhentao²,MO Yanlan²,JIANG Xiangjun²,WEI Xiao³,SHI Yancai^{3**}

(1. College of Tourism & Landscape Architecture, Guilin University of Technology, Guilin, Guangxi, 541006, China; 2. Guilin Yiyuansheng Modern Biotechnology Co., Ltd., Guilin, Guangxi, 541004, China; 3. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and Chinese Academy of Sciences, Guilin, Guangxi, 541006, China)

Abstract: In order to meet the needs of the development trend of the industrialization of *Millettia speciosa* Champ. and improve the yield of *M. speciosa* Champ., nutritional cup seedlings were used as materials to study the effects of cultivation measures such as planting land, land preparation method and planting density on the yield of *M. speciosa* Champ.. The results showed that the yield of *M. speciosa* Champ. was 60 000 kg/ha and below in Xing'an and Quanzhou of Guilin, Guangxi. And the yield of *M. speciosa* Champ. in Lingshan of Qinzhou, Shanglin of Nanning, Tianlin of Baise and Zhanjiang of Guangdong was more than 60 000 kg/ha. Among the three land preparation methods, the highest average yield per plant was 3.31 kg in full reclamation. When the planting density was 15 000 plants/ha, the yield of medicinal materials was the highest.

Compared with the control group, the yields of four different base fertilizer treatment groups increased significantly, among which bio-organic fertilizer (1 300 kg/ha) + compound fertilizer (200 kg/ha) > bio-organic fertilizer (1 500 kg/ha) > biogas fertilizer (1 200 kg/ha) > common chemical fertilizer (urea 75 kg/ha, diamine phosphate 300 kg/ha, calcium superphosphate 225 kg/ha) > control (no fertilizer). With the extension of planting years, the higher the yield of *M. speciosa* Champ., the better the quality, but the planting cost will also increase. Considering comprehensively, the best land preparation method for *M. speciosa* Champ. is full reclamation, the best planting density is 15 000 plants/ha, the best planting area is in the south of the Tropic of Cancer, the best base fertilizer is bio-organic fertilizer + compound fertilizer, and the most appropriate planting period is 4 years.

Key words: *Millettia speciosa* Champ.; cultivation measures; density; yield; planting years

责任编辑:米慧芝



微信公众号投稿更便捷

联系电话:0771-2503923

邮箱:gxxkxyxb@gxas.cn

投稿系统网址:<http://gxxkx.ijournal.cn/gxxkxyxb/ch>