

青稞根系不同浓度醇提液对藏药独一味种子的化感作用研究

马令法¹, 何淑玲^{2,3}, 杨敬军², 常毓巍², 赵垦田³, 王改花³

(1.广西民族师范学院生物与食品工程学院, 广西 崇左 532200;

2.甘肃民族师范学院化学与生命科学系, 甘肃 合作 747000;

3.西藏农牧学院高原生态研究所, 西藏 林芝 850400)

摘要:以独一味种子为试验材料,采用随机区组法,研究不同浸提时间的青稞根系水提液对独一味种子萌发的影响,旨在阐明青稞根系浸出液对独一味种子萌发促抑作用,为独一味与禾本科植物的轮作种植提供理论依据。研究结果表明:不同浓度青稞根系醇提液对独一味种子萌发影响不同,随着青稞根系醇提液浓度的增大,胚芽长度、发芽率均表现为先促后抑。用35%青稞根系醇提液处理的独一味的发芽率和胚芽长度最高,发芽率为42.00%,胚芽长度最长为44.80 mm。40%青稞根系醇提液处理时始萌发时间明显缩短。40%青稞根系醇提液处理的变异系数比20%处理的还小,较稳定,经过试验得知40%的青稞根系醇提液对独一味萌发具有促进作用,该结果将为独一味和青稞的间作、轮作提供理论依据。

关键词: 青稞根系; 独一味; 醇提液; 化感作用; 种子萌发

DOI 编码: 10.16590/j.cnki.1001-4705.2018.04.030

中图分类号: S567.23⁺9 文献标志码: A 文章编号: 1001-4705(2018)04-0030-05

Study on Allelopathic Effect of Alcohol Extract of Highland Barley Root on *Lamiophlomis rotata*

MA Lingfa¹, HE Shuling^{2,3}, YANG Jingjun², CHANG Yuwei²,
ZHAO Kentian³, WANG Gaihua³

(1.College of Biology and Bromatology,Guangxi Normal University For Nationalities,
Chongzuo Guangxi 532200,China;

2.Department of Chemistry and Life Science,Gansu Normal University for Nationalities,
Hezuo Gansu 747000,China;

3.College of Agricultural and Animal Husbandry,Tibet University,Linzhi Xizang 850400,China)

Abstract: The effects of water extract of highland barley root with different leaching time on germination of *Lamiophlomis rotata* seeds were studied by random zone method with *Lamiophlomis rotata* seeds as experimental material. The aim of this study was to elucidate whether leaching solution of highland barley root promotes or inhibits germination of *Lamiophlomis rotata*, so as to provide a theoretical basis for rotation cropping of *Lamiophlomis rotata* and gramineous plants. The results showed that with the different wheat roots of alcohol extract concentration, the effect of *Lamiophlomis rotata* seeds germination was different, with the increase of concentration of wheat root alcohol extract, the length of plumule and germination rates are assumed the firstly promoting and then inhibiting. When the 40% wheat roots alcohol extracts disposed *Lamiophlomis rotata*, the germination rates and the length of plumule are highest, the germination rates was 40.00% and the longest length of plumule

收稿日期:2017-10-17

基金项目:甘肃省自然科学基金项目“藏药独一味丰产栽培新技术研究”(1506 RJZP 001)。

作者简介:马令法(1975—),男,江苏徐州人;博士研究生,副教授,主要从事藏中药材引种驯化与栽培技术和菌类的研究;E-mail:lingfa2008@163.com。

通讯作者:何淑玲,博士,副教授。

was 44.80 mm. It is obvious shortened the start germination time with 40% wheat roots alcohol extracts, and the coefficient of variation is being most stable and minimum with 20% and 40% wheat roots alcohol extracts disposed. It's demonstrates that the *Lamiophlomis rotata*. germination is boosted with wheat roots alcohol extracts is 40%. It's provide theoretical basis for interplant and crop rotation between *Lamiophlomis rotata* and wheat.

Key words: highland barley root; *Lamiophlomis rotata*; alcohol extract; allelopathic; seed germination

独一味 [*Lamiophlomis rotata* (Benth.) Kudo] 为唇形科植物, 又名独步通, 多年生无茎草本, 藏语为“打布巴”和“大巴”, 全草入药或根茎入药。其根茎表面枯为黄褐色或黄色, 气略带腥臭, 是我国蒙古族、藏族、纳西族等民间常用草药之一。独一味药材主要用于治疗骨关节病、跌打损伤、枪伤、筋骨疼痛、骨髓炎、活血化瘀等疾病, 具有较好的抗菌消炎、镇痛、止血等, 而且能提高机体的免疫功能^[1]。

国内外目前对独一味的化学成分^[2-6]和药理^[7-10]方面研究较多, 但与其他植物之间的化感作用及相关栽培技术方面的研究仍然较少^[11-16]。独一味种子直播时出苗率非常低, 且幼苗成活率也非常低, 因此人工栽培很难成功。然而, 药品市场上近年来对独一味用药量急剧增加, 独一味的药源几乎全部来源于大量采挖野生种, 野生资源面临濒危。因此, 研究独一味人工驯化栽培技术并进行规模化种植已迫在眉睫。为了探究青稞根系醇提液对独一味种子的萌发及生长的影响, 本研究对独一味种子在用不同浓度的青稞根系醇提液处理后比较其萌发开始时间、累计发芽率、胚芽长等指标, 旨在探讨青稞能否与独一味间作或轮作种植, 也将为独一味的产业化生产提供理论依据和新途径。到目前为止, 独一味栽培技术尚不成熟, 基本还处在野生驯化阶段, 研究和掌握独一味的生理生长特性, 可为高原地区规模化种植独一味提供科学的理论依据。独一味作为青藏高原特殊地区重要的药用经济植物, 而青稞是青藏高原地区唯一的粮食作物, 研究其与青稞之间的轮作和间作可提高农业收益, 具有农学和医学双重价值。

化感作用是植物之间相互作用的生物化学关系, 是自然界植物间普遍存在的提高自身竞争力的方式。近年来, 学者对植物间的化感作用研究较多^[17-24], 大都得出化感物质的浓度会影响种子萌发的结论, 一般为化感物质浓度大时产生抑制, 浓度小时促进萌发。有关青稞根系醇提液对独一味的化感作用研究少有报道, 本试验研究青稞根系醇提液对独一味的化感作用, 探究青稞根系产生的醇溶物类对独一味的生长影响,

为清除独一味种间抑制作用的研究提供理论依据, 并为青稞和独一味的套种、间作种植提供科学的建议。

1 材料与方法

1.1 材料

供试独一味种子来源于甘肃民族师范学院藏药材种质资源库。将独一味在 1~4 °C 下进行低温处理 24 h。青稞选自甘南高寒阴湿地区大面积种植的优良农家品系正肚里黄青稞。

1.2 青稞根系醇提液的制备

第一步: 青稞根系培养: 将籽粒饱满的青稞种子种于口径 30 cm 的花盆中, 待青稞茎生长至 40 cm 以上, 根系充分生长后将青稞去茎叶留根, 将青稞根剪成 1~2 cm 的材料备用。第二步: 不同浓度乙醇溶液的配制: 用无水乙醇(浓度 99.70%) 配制浓度为 15%、35%、55%、75% 的乙醇溶液。第三步: 青稞醇提液的制备: 备取 50 mL 不同浓度的乙醇溶液, 将 200 g 的青稞根系分别放入 4 种乙醇溶液中, 密封仪器。100 °C 水浴加热 1 h, 取出后密封保存备用。

1.3 试验设计

试验共设 5 个处理, 青稞醇提液浓度梯度为 20%、40%、60%、80%, 蒸馏水处理为对照(ck), 每个处理 3 次重复, 每个处理随机挑选籽粒饱满, 大小一致、无病虫害的独一味种子, 试验前用无菌水冲洗 3 次, 用不同浓度的青稞根系醇提液处理 1 h, 后用蒸馏水将处理种子冲洗 2~3 遍, 在室温和自然光下置于铺有滤纸的培养皿中进行种子萌发试验, 种子发芽的标准为胚根突破种皮 1~2 mm。试验过程中每天在固定时间观察种子萌发情况, 每个处理随机选择已发芽的 5 粒种子, 每 48 h 测量胚芽长度, 以子叶突破种皮完全裸露为标准停止测量, 以连续 4 d 不发芽时视为发芽结束。发芽结束计算平均发芽数、累计发芽率、变异系数。

1.4 测定指标

- 1) 记录萌发开始及发芽结束时间;
- 2) 测定胚芽长度;
- 3) 记录发芽种子个数;

4) 变异系数 = 发芽数标准偏差 / 发芽数平均值 × 100%;

5) 累积发芽率(%) = 已发芽的种子数 / 供试种子总数 × 100%。

1.5 数据处理方法

试验数据采用 DPS 7.05 统计软件进行方差分析。

2 结果分析

2.1 不同浓度青稞醇提液对独一味种子开始萌发时间的影响

由图 1 可知,青稞醇提液对独一味开始萌发时间影响不同,当青稞醇提液的浓度 40% 时,种子第 5 天发芽,比 ck 早萌发 0.67 d,促进效果较明显。当青稞醇提液的浓度为 60% 和 80% 时,种子分别在 6.67 d 和 7.33 d 开始萌发,与 ck 相比依次迟萌发 1 d 和 1.76 d,此后随着青稞醇提液浓度的增大,开始萌发时间越来越迟,抑制作用较明显。当青稞醇提液浓度 20% 时对独一味种子的萌发起促进作用,当浓度为 40% 时独一味种子萌发时间最短,促进作用最大。青稞醇提液浓度超过 40% 时对独一味种子的萌发表现抑制作用,浓度越大抑制作用越明显,且各处理间差异达显著水平 ($p < 0.05$)。

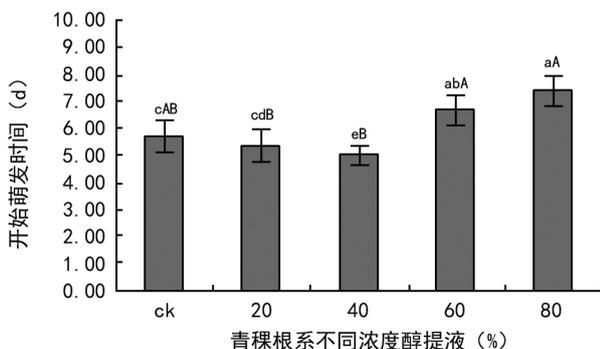


图 1 不同浓度的青稞醇提液对独一味开始萌发时间的影响

2.2 不同浓度的青稞醇提液对独一味种子发芽数的影响

从图 2 可以得出,不同浓度的青稞醇提液对独一味种子的发芽数有不同的影响,蒸馏水处理(ck)在 12 月 14 日至 18 日独一味种子发芽数从 3.67 粒萌发到 8 粒,发芽种子个数较其他时间段增幅较大,发芽结束时种子的萌发数为 14.67 粒。青稞醇提液浓度为 40% 处理的种子发芽数最高为 21 粒,浓度为 20% 的青稞醇提液次之。40% 醇提液处理在 12 月 14 日至 12 月 24 日处于萌发阶段,并且持续萌发,萌发结束时种子的萌发数为 21 粒,没有表现出萌发停滞的现象,萌发期中整齐,处理效果好于 20% 的处理。醇提液浓度为

60%、80% 两种处理后的独一味种子发芽数均低于 ck,12 月 28 日发芽结束时萌发的独一味种子数为 13 粒和 8 粒。与 ck 相比,抑制作用较大,抑制的程度 80% 更为明显。说明,青稞醇提液浓度在 20%~40% 时,对种子的萌发起促进作用。当浓度超过 40% 时种子萌发受到抑制,且随着青稞醇提液浓度的增大种子发芽数减少,且表现为发芽推迟,发芽周期迟缓,并影响萌发的整齐度。

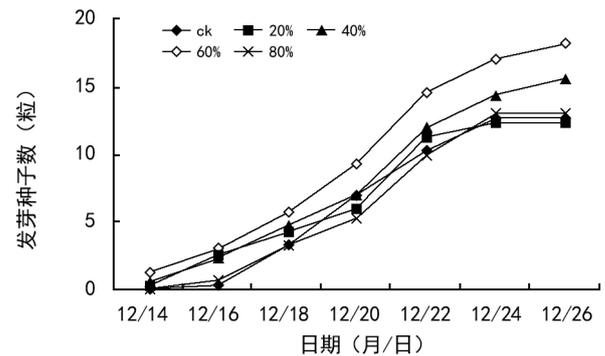


图 2 不同浓度的青稞醇提液对独一味发芽数的影响

2.3 不同浓度青稞醇提液对独一味种子累积发芽率的影响

由图 3 研究结果显示,青稞醇提液的浓度对独一味种子发芽率影响不同,其中 ck 处理后种子的萌发率为 30.67%,用 40% 青稞醇提液处理的种子发芽率最高为 42.00%,比 ck 亦高 9.33%。而浓度为 80% 时的发芽率最低为 16%,比 ck 降低 14.67%。浓度为 15% 的青稞醇提液处理的种子的发芽率为 38.00%,与 ck 相接近。说明,在本试验中青稞醇提液浓度在 20%~40% 时对独一味种子萌发起促进作用,当浓度为 60%~80% 时,独一味种子萌发可能受到伤害,发芽率显著降低,各处理间差异达极显著水平 ($p < 0.01$)。累积发芽率可以客观表示种子在自然条件下的发芽指标,累计发芽率低就会影响独一味的出苗率和产量。

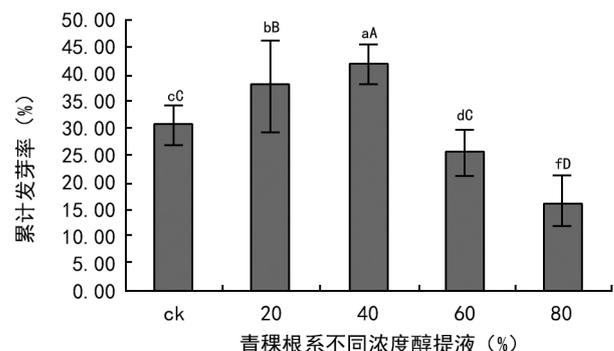


图 3 不同浓度青稞醇提液对独一味累积发芽率的影响

2.4 不同浓度的青稞醇提液对独一味种子胚芽长的影响

由图4可知,用不同浓度的青稞醇提液处理后的独一味胚芽长度不同。用40%青稞醇提液处理后的胚芽平均长度为44.80 mm,比ck长17.80 mm。用20%青稞醇提液处理后独一味种子的胚芽长度为34.80 mm,比ck长7.80 mm。用浓度分别为60%和80%青稞醇提液处理后的胚芽长度均低于ck,平均长度分别为22.80 mm和12.20 mm。说明用浓度为20%~40%的青稞醇提液处理时对独一味种子胚芽长度起到促进作用,在浓度为60%~80%时抑制胚芽生长,浓度越大,抑制作用越强,且各处理间差异达极显著水平($p < 0.01$)。

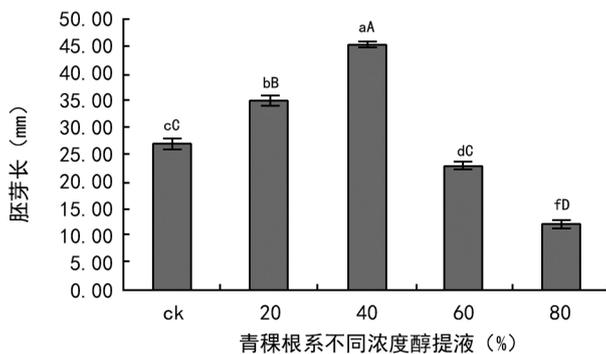


图4 不同浓度醇提液对独一味胚芽长度的影响

2.5 不同浓度的青稞醇提液处理对独一味种子变异系数的影响

由图5可知,不同浓度的青稞醇提液对独一味种子变异系数影响不同,用40%青稞醇提液处理独一味种子的离散程度最小,变异系数变化较小且较稳定。而浓度为60%、80%青稞醇提液处理后独一味种子的变异系数变化较大且不稳定。相比之下各浓度的青稞醇提液中,40%的青稞醇提液处理种子的变异系数较其他4个处理的变异系数变化幅度最小且较稳定。说明,当青稞醇提液浓度为40%时,青稞醇提液有利于独一味种子萌发。

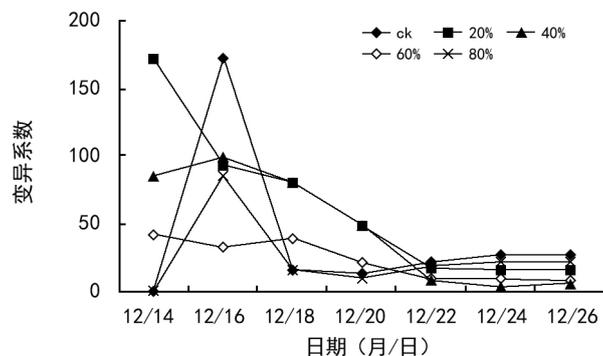


图5 不同浓度的青稞醇提液对独一味变异系数的影响

3 讨论

浓度本试验研究结果显示,青稞根系醇提液可以显著影响独一味种子的萌发。并表现出高浓度的青稞醇提液抑制独一味种子的萌发,较小浓度的青稞醇提液促进独一味种子的萌发。当化感物质在土壤中累计到一定程度后,就会抑制植物种子的萌发及幼苗生长,导致植物种间的竞争作用的改变。同一化感物质对同一植物具有不同的影响效果。化感物质浓度较大时抑制植物的生长,浓度较低时则对植物具有促进作用。程宏波等^[22]的研究表明,唐古特白刺浸提液对青稞种子的发芽及生长具有抑制作用。本试验也证实这一点,且随醇提液浓度的增大抑制作用明显增强,表现出强烈的种间竞争性。杨建等^[20]研究表明,唐古特大黄药材提取物对青稞萌发具有影响,表现为浓度较小时促进种子的萌发。杨敬军等^[19]的研究结果表明,较低浓度的匙叶翼首草种子浸提液对青稞种子的萌发也具有促进作用,本试验也证明浓度较小的青稞醇提液促进独一味种子的萌发。研究结果表明40%的青稞醇提液对独一味种子萌发时的平均胚芽长度有促进作用,胚芽生长比蒸馏水处理的效果明显。比较种子萌发时间可以发现,浓度不相同的青稞醇提液对发芽时间也有明显影响,35%青稞醇提液处理后的种子萌发最快,80%的青稞醇提液对种子的开始萌发时间具有强烈的抑制作用,表现为种子发芽后生长缓慢,甚至不能萌发。本研究结果为,浓度为40%的青稞醇提液能够促进独一味种子的萌发。对种植地进行青稞及独一味2种经济作物的轮作、间作提供理论依据。本试验的不足在于是室内进行的试验,无法达到外界多种复杂的植物化感物质作用的条件,在自然状态下各种杂草也会产生化感物质影响种子萌发,关于多种因素共同作用于一种植物的研究还有待于继续开展。

参考文献:

- [1]曾阳,陈学军,陈振宁.藏药独一味的研究进展[J].中草药,2001,32(12):1141-1143.
- [2]易进海,钟炽昌,罗泽渊,等.独一味根化学成分的研究(Ⅲ)[J].中草药,1990,21(12):2-5.
- [3]张娟红,徐丽婷,王荣,等.藏药独一味生药学及化学成分研究进展[J].兰州大学学报,2015,41(5):57-62.
- [4]刘婕,许浚,张铁军.HPLC法测定独一味中类叶升麻苷[J].现代药物与临床,2009,24(3):166-168.
- [5]Li MX, Jia ZP, Hu ZD, et al. Experimental study on the hemostatic activity of tibet medicinal herb Lamiophlomis rotata[J].Phytother Res,2008,22:759.

- [6]高运玲,潘正,张涛.PLC 测定独一味不同制剂中 4 种环烯醚萜苷的含量.中成药,2010,32(1):69-71.
- [7]张凤,孙连娜,陈万生.独一味的化学成分及药理作用[J].药学实践杂志,2008,26(3):169-171.
- [8]扶世杰,黄家骏,彭忠毅,等.独一味胶囊和三七伤药片治疗软组织损伤研究[J].西部医学,2007,19(5):828.
- [9]王涛,贾正平,李茂星,等.独一味水提取物止血作用及其机理的初步研究[J].中国新药与临床药理,2006,17(2):93.
- [10]林天幕,顾宜.藏药独一味两种方法提取组分对小鼠镇痛作用的影响[J].第四军医大学学报,2003,24(5):444.
- [11]何淑玲,王改花,董利俊,等.甘南高原独一味间作栽培藏木香对独一味生长的影响[J].广东农业科学,2012,50(9):20-22.
- [12]张亚娟,陈垣,高宏,等.种子处理及田间覆盖对独一味种子萌发的影响[J].甘肃农业大学学报,2007,42(6):60-63.
- [13]王改花,倪艳婷,赵丽君,等.不同处理对独一味种子萌发特性的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2014,11:160-162.
- [14]金兰,罗桂花.不同浓度 GA_3 对独一味幼苗生长发育的影响[J].广东农业科学,2011,52(8):30-32.
- [15]胡莹莹,叶萌,张泽锦,等.野生藏药独一味种子萌发特性初步研究[J].北方园艺,2008(11):195-197.
- [16]罗桂花,金兰,丁莉.青海独一味种子萌发条件优化[J].安徽农业科学,2011,39(14):8 339-8 340.
- [17]李明,马永清,税军峰.南瓜组培根系分泌物化感效应的研究[J].应用生态学报,2005,16(4):744-749.
- [18]郑丽,冯玉龙.紫茎泽兰叶片他感作用对 10 种草本植物种子萌发和幼苗生长的影响[J].生态学报,2005,25(10):2 782-2 787.
- [19]杨敬军,马令法,何淑玲,等.匙叶翼首草种子浸提液对青稞种子化感作用的研究[J].中国种业,2013,12(12):221-225.
- [20]杨建,谢小龙,胡延平,等.唐古特大黄材提取物对青稞和垂穗披碱草种子萌发和幼苗生长的影响[J].植物研究,2009,3(29):320-324.
- [21]赵红梅,杨顺义,郭鸿儒,等.4 种受体植物的化感作用研究[J].西北植物学报,2007,27(11):2 292-2 297.
- [22]程宏波,李新荣,郭凤霞.唐古特白刺种子浸提液对青稞种子发芽及生长的抑制效应[J].甘肃农业大学学报,2010(2):58-61.
- [23]马文生,鱼小军,徐长林,等.黄花棘豆水浸液对 3 种植物种子萌发和幼苗生长的影响[J].草业科学,2012,4:567-570.
- [24]张志勇,汤菊香,卫秀英,等.大蒜浸提液中化感物质对菜豆种子萌发的影响[J].安徽农业科学,2009,7(3):949-950.

~~~~~

(上接第 29 页)

- [6]严文斌,全国明,章家恩,等.环境因子对三叶鬼针草与鬼针草种子萌发的影响[J].生态环境学报,2013,22(7):1 129-1 135.
- [7]安钰,李明,张清云.外源钙对甘草种子萌发及幼苗生长的影响[J].宁夏农林科技,2011,52(9):89-90,94.
- [8]涂志华,赫春长,林爱玉,等.钙对低温胁迫下麻疯树种子萌发的影响[J].西南林业大学学报,2012,32(3):17-20.
- [9]王燕,牛瑞明,张婕,等.不同药剂浸种对干旱胁迫下谷子种子萌发特性的影响[J].种子,2014,33(7):43-46.
- [10]张春平,何平,喻泽莉,等.外源  $Ca^{2+}$ , ALA, SA 和 Spd 对盐胁迫下紫苏种子萌发及幼苗生理特性的影响[J].中国中药杂志,2010,35(24):3 260-3 265.
- [11]张凤娟,李继泉,徐兴友,等.环境因子对黄顶菊种子萌发的影响[J].生态学报,2009,29(14):1 947-1 953.
- [12]贺小秀,王勇.不同环境因子对柠条种子萌发影响的研究[J].中国农学通报,2010,26(17):137-140.
- [13]祝小科,朱守谦.喀斯特石质山地月月青无性生殖生态研究 I 根系形态、生物量分配特征[J].山地农业生物学报,2000,19(1):6-9.
- [14]黄威廉.贵州植被[M].贵阳:贵州人民出版社,1988:296-312.
- [15]周政贤.贵州森林[M].贵阳:贵州科技出版社,1992,85-107.
- [16]田美华,唐安军,宋松泉.沿阶草种子萌发特性的研究[J].种子,2006,25(4):8-10.
- [17]汪责庆,廖小锋,刘济明,等.两种本地植物种子和幼苗对紫茎泽兰化感作用的响应[J].山地农业生物学报,2011,30(1):35-41.
- [18]罗永华,张吉民,牛瑞明,等.氯化钙对坝亚 7 号亚麻种子萌发及幼苗活力的影响[J].贵州农业科学,2014,42(1):48-50.
- [19]黄珊珊,莫小路,曾庆钱,等.狭叶薰衣草种子萌发研究[J].种子,2010,29(3):78-80.
- [20]张英慧. $Ca^{2+}$  对蚕豆种子萌发及根生长的影响[J].安徽农业科学,2011,39(10):5 713-5 714.