

生长调节剂对青冈根坨苗生长的影响

王涛, 尹晓阳, 周赞³, 高鹤, 杨萍* (1. 贵州省龙里林场, 贵州龙里 552100; 2. 贵州省林业厅, 贵州贵阳 550002; 3. 贵州省毕节市林业技术推广站, 贵州毕节 551700; 4. 贵州省林业种苗站, 贵州贵阳 550002; 5. 贵州大学林学院, 贵州贵阳 550025)

摘要 [目的] 加速青冈的繁殖进程。[方法] 研究不同生长调节剂对促进青冈根坨苗生长的影响。[结果] 与对照相比, GA 50~100 ng/L + CaCl₂ 1~20 ng/L 和 GA 50 ng/L + NAA 20 ng/L 提高发芽率 7.0%~13.5%, 提高发芽势 14.3%~18.0%; 青冈播种苗主根发达, 侧根较少。该试验采用 50 穴格穴盘对其进行容器育苗, 在苗龄 30 d 左右时, 用浓度为 20 ng/L NAA 浇灌幼苗根部, 促使侧根生长。结果表明, 与对照相比, 侧根数提高 38.8%, 生理质量较优, 叶绿素含量提高 68.9%, 叶、枝、根含水量分别提高 33.7%、15.9%、7.0%, 根的导电率下降 55.7%。[结论] 青冈种子按常规处理发芽时间较长, 且发芽不整齐; 生长调节剂 GA、NAA 对青冈根坨苗生长有促进作用。

关键词 青冈; 根坨苗; 种子; 生长调节剂; 苗木生长

中图分类号 S428.8 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)34-11041-02

Influence of Growth Regulator on Root Group Seedlings Growth of *Cyclobalanopsis glauca*

WANG Tao et al (Longli Forest Farm of Guizhou Province, Longli, Guizhou 552100)

Abstract [Objective] The study aimed to accelerate the propagation course of *Cyclobalanopsis glauca*. [Method] The influences of different growth regulators on promoting the growth of *C. glauca* root group seedlings were studied. [Result] Compared with CK, GA 50~100 ng/L + CaCl₂ 1~20 ng/L and GA 50 ng/L + NAA 20 ng/L increased the germination rate of *C. glauca* 7.0%~13.5% and the germination potential 14.3~18.0%, with developed main root and less lateral roots of *C. glauca* seedlings. In the container nursery experiment using cave dishes with 50 caves, NAA at 20 ng/L was used to irrigate the seedling root for promoting lateral root growing when the seedling age was about 30 d. Compared with CK, the lateral root number increased 38.8%, the physiological quality was superior, the chlorophyll content enhanced 68.9%, the water contents of leaves, branches and roots increased respectively 33.7%, 15.9% and 7.0%, and the roots electric conductivity rate decreased 55.7%. [Conclusion] The conventional treatment made the germination time of *C. glauca* seed longer and the germination not even. The growth regulator GA, NAA had promoting effect on the root group seedlings growth of *C. glauca*.

Key words *Cyclobalanopsis glauca*; Root ball seedling; seed; Growth regulator; Seedling growth

青冈 [*Gauca* (THUNB) Oerst] 常绿乔木, 耐干燥, 可生长于多石砾的山地, 为喜钙树种。在石灰岩山区, 青冈可选为造林树种, 也可栽植为防风篱及庭园观赏。青冈木材坚硬, 韧性强, 耐磨损, 抗冲击, 作家具、车辆、建筑、桥梁及造船等用材, 种子含淀粉, 可作饲料及酿酒^[1], 开发利用前景广阔。青冈种子通常当年 10 月成熟采收后即开始层积, 次年 3 月播种, 且发芽不整齐。播种苗主根发达, 侧根少, 往往影响造林成活率及林木生长。为此, 笔者利用 NAA 与苗木根系形成的密切关系, 用生长调节剂处理青冈种子, 获得较整齐一致的发芽, 加速了繁殖进程, 为青冈生产提供参考。

1 材料与方 法

1.1 材料 供试种子由贵阳市乌当林业局提供。基质用泥炭、珍珠岩按 3:1 (V:V) 充分混合后过筛 (筛孔 = 6 mm), 用 NaOH 调 pH 值为 7, 水分含量适中, 手握成团落地即散为宜, 每平方米用 30 g 高锰酸钾加 40% 甲醛 50 ml 浇后密闭薰蒸 72 h, 摊晒 7 d, 备用。容器为 20 个 50 穴塑料穴盘, 外围尺寸为 54 cm × 28 cm, 深 3.5 cm, 用 0.5% 高锰酸钾溶液浸泡 24 h, 自来水冲洗干净, 备用。

1.2 方 法

1.2.1 不同激素配比处理种子。 种子于当年 10 月采收后, 用 0.5% 高锰酸钾浸泡 2 h, 清水冲洗干净, 再用清水浸泡 48 h, 把浮在水面上的空粒去除, 滤干水, 用消毒后的沙按与种子 3:1 的比例混合均匀, 置于室外背风处。翌年 2 月将未发芽种子取出, 用清水洗净, 再分别使用清水 (对照)、GA 100 ng/L + CaCl₂ 20 ng/L、GA 50 ng/L + CaCl₂ 10 ng/L、GA 20 ng/L + CaCl₂ 50 ng/L、GA 50 ng/L + NAA 20 ng/L 和 NAA 20 ng/L

6 种溶液在室温 (20℃) 浸种 6 h, 每处理 150 粒, 3 次重复, 共 2 700 粒。清水洗净后, 按种子与山沙 (1:3) 置于钵中, 放在室内 25℃ 环境下进行发芽试验。发芽结束后将芽苗移栽到装有泥炭与珍珠岩 (3:1) 混合基质的 50 穴塑料穴盘继续培育。

1.2.2 不同浓度 NAA 处理幼苗。 当苗龄 30 d 时, 在傍晚气温 20℃ 左右, 把清水 (对照)、NAA 10 ng/L、20 ng/L、30 ng/L 分别浇灌在植株根部, 以溶液从漏水孔流出为宜, 浇后 2 d 可不浇水不施肥, 让根更好地吸收药液。每个处理 100 株, 3 个重复, 共 1 200 株。按常规进行苗期管理。

1.3 调查与测定方法

1.3.1 种子发芽调查。 从种子开始发芽每隔 1 d 记录种子发芽情况, 种子发芽判定标准参照林木种子检验规程 (GB2772-1999)。发芽结束后, 计算发芽率、发芽势。

1.3.2 不同处理根坨苗形态指标测定。 从苗龄 60 d 开始调查, 每月 2 次, 每个穴盘随机抽样 20 株, 定株测其苗高、地径。最后 1 次调查整株, 测其苗高、地径、根长、侧根数 (根长 < 1 cm)、茎鲜重、根鲜重、茎干重、根干重。

1.3.3 不同处理根坨苗生理指标测定。 叶绿素含量测定采用酒精和丙酮混合液 (1:1) 提取法; 根活力测定采用 - 萘胺氧化法; 枝、叶、根含水量测定选活株采用烘干法。用北京普析 TU 1800s 型紫外分光光度计比色。根电导率测定采用 DDB 6200 型电导仪^[3]。

1.4 数据处理 用 SPSS 计算机应用程序, 对种子发芽率、发芽势进行双因子方差分析; 其他指标用单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同生长调节剂对青冈种子发芽的影响 已有研究表明, GA 浸种可以促进种子萌发, 提高种子发芽, 对幼苗胚根生长有良好的促进作用; 而适当浓度 (0.1%~0.4%) 的 Ca 浸种能提高干旱胁迫下种子的发芽率; 使用 CaCl₂、GA 混合浸

基金项目 贵州省林业科学技术研究项目 (2006)。
作者简介 王涛 (1968-), 女, 湖南宁远人, 工程师, 从事种苗繁育工作。
* 通讯作者。
收稿日期 2007-07-11

种,则能互补两者在种子萌发时代谢和生长方面的不足,发挥其良好效应,明显提高干旱条件下种子的萌发率、根系活力和成苗率,同时保持幼苗含水量,具有较强的适应不良环境的能力^[4]。

表1 表明,不同生长调节剂间差异在0.01 水平显著。从表1 可以看出,GA 100 ng/L+ CaCl₂ 20 ng/L、GA 50 ng/L+ CaCl₂ 10 ng/L、GA 50 ng/L+ NAA 20 ng/L、NAA 20 ng/L 发芽率比对照提高7.0%~13.5%,发芽势比对照提高19.8%~27.7%。对于青冈种子,GA 与 CaCl₂ 混合浓度很重要。适宜 GA 浓度为50~100 ng/L,适宜 CaCl₂ 浓度为10~20 ng/L。当 GA 浓度低于50 ng/L 时,青冈的发芽率就会下降,特别是 CaCl₂ 浓度超过20 ng/L 时发芽率显著下降。这与山仑等研究的结果一致^[4]。

表1 不同生长调节剂对青冈种子发芽的影响

处理	发芽率 %	发芽势 %
GA 100 ng/L+ CaCl ₂ 20 ng/L	77.2 Aa	75.6 Aa
GA 50 ng/L+ CaCl ₂ 10 ng/L	76.5 Aa	73.2 Aa
GA 20 ng/L+ CaCl ₂ 50 ng/L	62.3 Ba	64.1 Ba
GA 50 ng/L+ NAA 20 ng/L	75.1 Aa	76.5 Ab
NAA 20 ng/L	71.4 Aa	68.3 Aa
CK	69.1 Aa	62.7 Bc

注:不同大写字母和小写字母分别表示差异达0.05、0.01 水平。下同。

2.2 不同生长调节剂对青冈苗木生长的影响 表2 表明,苗木生长各项指标差异在0.01 水平显著。已有研究表明,NAA 生理作用是促进细胞伸长,促进种子发芽,调节植物体内物质的运输方向,将同化产物由“源”(叶片或根系制造或吸收的营养物质)引向“库”(生长旺盛的部位,如生长点,幼嫩器官)^[5]。GA 可以促进种子萌发。从表2 可以看出,青冈种子经5 种生长调节剂处理后苗木生长都比对照好,其中以 GA 50 ng/L+ NAA 20 ng/L 配合处理效果好,苗高、地径、侧根数和成苗率分

表4 不同 NAA 浓度对青冈根坨苗生理指标的影响

NAA g/L	叶绿素 mg/g				根电导率 ns/cm	含水率 %		
	叶绿素a	叶绿素b	叶绿素 a+b)	胡萝卜素		叶	枝	根
10	9.275 Aa	2.835 Aa	12.110 Aa	2.356 Aa	0.39 Aa	73.54 Aa	68.30 Aa	76.5 Aa
20	11.131 Bb	2.483 Aa	13.164 Aa	3.932 Bb	0.27 Bb	73.29 Aa	71.85 Aa	76.1 Aa
30	9.638 Aa	2.679 Aa	11.389 Bb	2.116 Aa	0.42 Cc	73.18 Aa	69.58 Aa	73.5 Aa
CK	7.235 Cc	2.001 Aa	9.762 Cc	1.223 Cc	0.61 Dd	48.57 Bb	50.42 Bb	48.3 Bb

3 结论与讨论

(1) 结果表明,种子处理以 GA 50~100 ng/L+ CaCl₂ 10~20 ng/L 和 GA 50 ng/L+ NAA 20 ng/L 配合效果好,提高了种子发芽率和成苗率,为后期生长量的提高打下了良好的基础。

(2) 在青冈幼苗期浇灌 NAA 20 g/L 能促进侧根增加,对培育壮苗、提高造林成活率具有重要的现实意义。选择最适浓度 NAA 不仅可以提高苗木的形态指标和生理指标,而且能提高苗木抗逆性和造林成活率。由于根系细胞壁薄,保护性差,是最易受损伤的部位,而且最易失水,从而影响苗木活力。因此,根系细胞膜外渗液电导率最能反映苗木生命力的情况。电导率与生命活力成反比,电导率越小,苗木生命活力越高^[5],苗木抵抗低温、高温、干旱、病虫害能力越强,造林成活率、生长量越高^[7]。该试验表明,NAA 处理的苗木根电导率都小于对照,说明 NAA 处理后根生长健壮,抗逆性增强,

别比对照提高22.6%、20.5%、19.5%、27.7%。

表2 不同生长调节剂对青冈苗木生长的影响

处理	苗高	地径	侧根数	成苗率
	cm	cm	根	%
GA 100 ng/L+ CaCl ₂ 20 ng/L	18.5 Aa	0.410 Aa	40.8 Aa	86.3 Aa
GA 50 ng/L+ CaCl ₂ 10 ng/L	20.6 Aa	0.429 Aa	41.6 Aa	80.2 Aa
GA 20 ng/L+ CaCl ₂ 50 ng/L	21.5 Ba	0.394 Aa	38.2 Aa	72.5 Bb
GA 50 ng/L+ NAA 20 ng/L	23.5 Bb	0.458 Bb	46.6 Bb	88.9 Aa
NAA 20 ng/L	22.9 Bb	0.412 Aa	48.2 Bb	80.6 Aa
CK	18.2 Aa	0.364 Cc	37.5 Cc	64.3 Cc

2.3 不同浓度 NAA 对青冈根坨苗形态指标的影响 从表3 可以看出,NAA 浇灌根后,苗木质量明显好于对照。这说明 NAA 能将营养物质输送到生长旺盛的茎、根的生长点上,促进苗高、地径生长和侧根数量增加,吸收水分、养分能力越强。经方差分析,从根系质量的改善考虑,20 g/L NAA 较适合,苗高、地径、侧根数、质量指数分别比对照提高39.7%、7.3%、38.9%、40.9%。

2.4 不同 NAA 浓度对青冈根坨苗生理指标的影响 叶绿素含量可定量地反映苗木健康状况,叶绿素含量越高,苗木质量就越高。从表4 可以看出,NAA 浓度 20 g/L 时,叶绿素含量比其他处理高11.0%~16.3%,比对照提高28.3%;根电导率比对照低,说明 NAA 能促进侧根发生,根系活力得到提高,促进了苗木生长;叶、枝、根的含水率分别比对照提高33.7%、26.8%、36.6%,根系质量得到改善,从而促进了苗木质量的提高。

表3 不同浓度 NAA 对青冈根坨苗形态指标的影响

NAA g/L	苗高	地径	茎干重	根干重	质量指数	侧根数根
	cm	cm	g	g		
10	18.3 Aa	0.348 Aa	1.256 Aa	1.726 Aa	0.50 Aa	44.9 Aa
20	26.4 Bb	0.390 Bb	1.623 Bb	2.211 Bb	0.51 Aa	46.8 Aa
30	20.9 Cc	0.342 Aa	1.172 Aa	1.658 Aa	0.48 Aa	42.5 Aa
CK	15.9 Aa	0.317 Aa	0.740 Cc	1.591 Aa	0.42 Aa	28.6 Bb

根活力提高。水分是苗木生命活力不可缺少的物质,在木本植物中水分至少占鲜重的50%以上。苗木的生命活动在很大程度上决定于体内水分状况。在一定范围内,含水量越高,苗木活力越强^[8]。试验发现,NAA 促进侧根发生,增加了吸收水分、养分能力,植物地上部分与地下部分结构平衡。通过对植物生理指标的测定,发现 NAA 处理能提高苗木质量。

(3) 2 种以上生长调节剂配合使用对苗木质量的影响,有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 南京林产工业学院《主要树种育苗图谱》编写小组. 主要树木种苗图谱 M. 2 版. 北京: 农业出版社, 1978: 131-132.
- [2] 王三根. 植物生长调节剂在林果生产中的应用 M. 北京: 金盾出版社, 2004: 1-2.

长,如大豆、夏玉米等,芝麻及豇豆、辣椒、萝卜等蔬菜也可适当种植。

下部位于海拔145~156 m,每年有8个月的时间被水淹没,仅在6~9月出露水面,约120 d左右。因海拔低,易受夏季汛期洪水的短期淹没,利用保证率低。可根据水库水量的预报,在有限的时间内栽种短季农作物,如夏玉米,豇豆等蔬菜。

2.3 措施 为充分发挥消落区季节性农用的综合效益和保护库区生态环境,相应的工程措施或生物措施等主要包括:近似沿145 m等高线向上做部分挡土墙或护坡,局部地区适当裁弯取直,既可稳固库岸,防止水土流失,又可使消落区下部分土地不易被洪水淹没;145 m以上的土地,田块可实行“坡改梯”,通过消落区内部挖填平衡成水平梯田,并注意表土剥离与还原,以蓄水保土增产,消落区内田块配套沟、路等;175 m以上沿某一等高线开挖截流沟,控制坡水下山,且建立乔、灌、草相结合的防护林带,可选用的植物有芦苇、香根草、李氏禾、垂柳、意杨、疏花水柏枝、中华蚊母等。至于消落区(145~175 m)内,目前既能陆生又不怕水淹的理想植物尚处于寻找试验阶段。

三峡库区消落区处于亚热带季风气候区,出露的时间大多在光热水资源丰富的夏秋季节,这些有利条件进一步表明消落区土地的季节性利用是可能的,并且有望取得较好的效益。

3 消落区农用风险的防范

3.1 自然灾害风险 主要可能有6~7月的高温伏旱,7~8月的洪水和10月的阴雨。消落区靠近水库,在干旱缺水时不妨取水库水灌溉,必要时可修建一些蓄水池;对于可能发生的洪水,主要是对下部区域影响较大,在加固库岸时可从145 m起向上做2~3 m挡土墙或护坡,下部土地也可就近取土适当填高2~3 m;消落区内排水设施相互贯通,可有效排出积水。如遇水淹,短期内可采用抽排,若淹没时间过长,应积极抢收作物,避免损失。

3.2 生态环境风险 主要可能产生在生产经营者耕作方式不合理、施用农用化肥农药及废弃物弃置带来的水土流失与环境污染等。因此,在耕作方式上,应尽量采用保护性耕作,俗称免耕播种,其节水、节肥、节能,体现了发展优质、高产、高效、生态、安全农业的内涵,如玉米免耕、大豆免耕、蔬菜(如豇豆)免耕等已有广泛的应用。同时,应提倡合理轮作与间套种,改善土壤生态条件,减轻病虫害的发生与传播,如4月初直播糯玉米,7月初采收,4月中旬播种花生,8月初收

获,6月底播种豇豆,9月下旬上市。应尽量不使用化肥与农药,如确实需要,必须做到使用高效、低毒、低残留化学药品,并使用先进可靠的施药机具,采用安全合理的施药方法。随着科学技术的发展,不用农药来防治农作物病虫害的办法越来越多,选用生物防治技术就是简单易行的一种,在国内外研究和试用都取得了成功。在作物施肥上,应大力推广生物有机复合肥料。对农作物秸秆、农用薄膜、编织袋、塑料袋等固体废弃物应及时清运,集中处理,并可适当加以利用,如依据新农村建设的有关要求,将秸秆与沼气建设结合起来。秸秆一部分也可作农民生活燃料使用,还可通过粉碎后还田以增加土壤肥力、提高产量。同时由于消落区部分地方受淹时间较长,各种淤积物较多,故在种植农作物前可能也需要一定的清淤处理。

3.3 组织管理风险 指可能因管理不善或不到位造成的事端和土地资源的破坏。消落区是我国因建设水利工程而征用,属国有土地,水库主管部门和当地政府应制定好规章制度,公示到村民小组,让农民了解消落区农用必须服从水库统一调度和保证枢纽工程安全运行,严禁任何单位或个人擅自开发利用;对部分农业利用潜力大、交通较便利的消落区由政府组织开发后优先分配给当地移民使用,移民所支付的费用只是为消落区土地农用设置一个适当的“门槛”,以避免无序利用,同时有偿使用费可作为地方政府对消落区利用管理的经费来源。这样既维护了国家利益,也可激励库区移民公平合理地利用消落区,避免消落区争地等各种纠纷问题。在经营模式上,倡导和支持“公司+农户”,以便于规模经营与统一管理。此外,政府还应建立一套完善的监测、监督、预警预报和整改体系。

4 结语

三峡库区部分消落区季节性的有序农用尽管存在一定的风险,但只要科学规划、强化管理与引导,严格执行生态环境保护前提下的开发利用,是可以成功的。

参考文献

(上接第11042页)

- [3] 张志良,翟伟.植物生理实验指导[M].3版.北京:高等教育出版社,2004:36-70.
- [4] 山仑,郭礼坤,徐荫,等.干旱条件下钙与赤霉素混合后处理种子的生理效应及增产效果[J].干旱地区农业研究,1994,12(1):85-91.
- [5] 李广敏,关军锋.作物抗旱性与节水技术研究[M].北京:气象出版社,

- [1] 涂建军,陈治谏,陈国阶,等.三峡库区消落带土地整理利用[J].山地学报,2002,20(6):712-717.
- [2] 赵纯勇,杨华,苏维词.三峡重庆库区消落区生态环境基本特征与开发利用对策探讨[J].中国发展,2004(4):19-23.
- [3] 李殿球,孙春霞,蒋建东.三峡水库消落区土地防护利用规划及其评价[J].人民长江,1999,30(11):18-20.
- [4] 杨庆媛,董世琳.特殊生态区域的土地利用及管理研究[C].国立政治大学地政学系,中国地政研究所.2006年海峡两岸暨两岸四地土地学术研讨会论文集.台北:国立政治大学,2006:347-357.

2002:106.

- [6] 邵莉楣,孟雄.植物生长调节剂应用手册[M].北京:金盾出版社,2004(3):37-38.
- [7] 马常耕.世界容器育苗研究生产现状和我国发展对策[J].世界林业研究,1994(5):38-40.
- [8] 沈国舫.森林培育学[M].北京:中国林业出版社,2002:77-188.