

光温条件对高山红景天愈伤组织诱导及生长的影响

李金凤¹, 崔 苗², 刘宪虎², 李美善², 许明子²

(1. 延边黎明农民大学, 吉林 龙井 133400; 2. 延边大学 农学院, 吉林 延吉 133002)

摘 要:为了解高山红景天离体培养中的光温条件,探讨了几种光温梯度对高山红景天愈伤组织诱导及生长的影响。结果表明:高山红景天愈伤组织诱导效果较好的光照长度为 14 h/d、光照强度为较低的 1 000 lx;高山红景天在较低的温度(20~24℃)条件下愈伤组织诱导效果较好,而在较高的温度不利于愈伤组织诱导,愈伤组织生长有利的温度为 24℃。

关键词:高山红景天;光照;温度;愈伤组织

中图分类号:S 567. 23⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)11-0185-03

对高山红景天的研究最早始于 20 世纪 50 年代的前苏联,而我国在 20 世纪 80 年代开始了对高山红景天成分以及药理作用的研究,到 20 世纪 90 年代对高山红景天组织培养方面的研究开展比较多,如刘世强等^[1]研究了种子、子叶、胚轴、籽苗及试管苗叶片等不同外植体对愈伤组织分化能力的影响;张弓等^[2]利用不同培养基研究了高山红景天组织培养技术体系;姜明兰等^[3]以细胞水平利用药用和成分为目的筛选出适于愈伤组织大量培养的固体培养基,并筛选出优良的细胞无性系;许建峰等^[4]、罗明等^[5]、刘剑峰等^[6]、许明子等^[7]分别利用不同来源、不同部位高山红景天研究了愈伤组织红景天甙的能力、休眠芽的脱分化再分化能力、试管苗脱分化能力以及低温保存与植株再生能力。这些研究几乎都以培养基和外植体为主要研究方向,而光温条件对高山红景天组织培养的影响的研究较少。该研究以栽培高山红景天为材料,研究光温条件对高山红景天愈伤组织诱导的影响,为高山红景天平原地区栽培和离体快速繁殖提供科学理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为吉林省和龙市高山红景天基地的高山红景天不同性别植株叶片。

1.2 试验方法

1.2.1 消毒与接种 选择处于生育前期的高山红景天雌雄植株,采集带有新鲜幼嫩叶片的茎,用流水冲洗

3~5 min,在超净台上取叶片用无菌水冲洗后,以燕雁^[8]的方法进行消毒,将雌雄叶片分别接在设置的培养基上,每种培养基 15 瓶,每瓶 3 片叶段。

1.2.2 培养基和光温条件设置 培养基:以 MS 为基本培养基,分别添加 2 种不同配比的激素:NAA/6-BA 为 1.0/2.0 mg/L(雄株)、3.0/3.0 mg/L(雌株),蔗糖 30 g/L,琼脂 8 g/L,pH 5.8。光温条件设置:试验设为 12 个培养条件,分别是光照时间、光照强度、温度;光照时间设为 10、12、14、16 h/d;光照强度设为 0、1 000、3 000、5 000 lx;温度设为 16、20、24、28℃;固定条件均为 24℃温度、12 h/d 光照时间、2 000 lx 光照强度。愈伤组织生长量试验:温度梯度为 16、20、24、28℃,变温 24~10℃,固定条件为 24℃温度、12 h/d 光照时间、2 000 lx 光照强度。愈伤组织生长量调查方法见燕雁^[8]方法。

2 结果与分析

2.1 光照时间对高山红景天愈伤组织诱导的影响

对在不同光照时间条件下培养 1 个月后的接种材料进行了愈伤组织诱导率调查。由表 1 可知,雌株和雄株叶片在光照时间 10~14 h/d 范围内愈伤组织诱导率有随光照时间加长而变高的趋势,在光照 14 h/d 时诱导率最高,雌雄叶片诱导率分别为 53.33%和 40.00%,光照超过 14 h/d 时诱导率下降。

2.2 光照强度对高山红景天愈伤组织诱导的影响

该试验将高山红景天不同性别植株叶片接种在设置的 4 个光照强度条件下培养 1 个月 after 分析了其愈伤组织诱导情况。由表 2 可知,高山红景天雌雄株叶片均在光照强度 1 000 lx 时愈伤组织诱导率最高,分别为 40%和 28.88%;无光照时次之,雌雄叶片诱导率分别为 31.1%和 22.22%;而在较高光照强度(5 000 lx)下的愈伤组织诱导率偏低,说明高山红景天不管其性别如何光照强度较低时诱导效果好,光照强度较高时诱导效果下降。

第一作者简介:李金凤(1965-),女,吉林龙井人,实验师,现主要从事园艺植物研究工作。E-mail:lijinfeng715@hotmail.com。

责任作者:许明子(1957-),女,吉林龙井人,教授,研究方向为药用植物遗传育种。E-mail:xumz@ybu.edu.cn。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30460072)。

收稿日期:2012-03-27

表 1 不同光照时间对高山红景天不同性别植株愈伤组织诱导的情况

Table 1 The effect of different illumination time on callus induction of different sex plant of *Rhodiola*

| 光照时间 Illumination time /h · d ⁻¹ | 外植体数 | | 诱导数 | | 诱导率 | |
|---|----------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------|-----------|
| | Number of explants/个 | | Number of induced/个 | | Induction rate/% | |
| | 雌 Female | 雄 Male | 雌 Female | 雄 Male | 雌 Female | 雄 Male |
| 10 | 45 | 45 | 16 | 8 | 35.55 | 17.77 |
| 12 | 45 | 45 | 17 | 10 | 37.77 | 22.22 |
| 14 | 45 | 45 | 24 | 18 | 53.33 | 40.00 |
| 16 | 45 | 45 | 22 | 11 | 48.88 | 24.44 |

表 2 不同光照强度对不同性别高山红景天植株愈伤组织诱导情况

Table 2 The effect of different light intensity on callus induction of different sex plant of *Rhodiola*

| 光照强度 Light intensity /lx | 外植体数 | | 诱导数 | | 诱导率 | |
|--------------------------------|-------------|-----------|---------------------|-----------|------------------|-----------|
| | Explants/个 | | Number of induced/个 | | Induction rate/% | |
| | 雌 Female | 雄 Male | 雌 Female | 雄 Male | 雌 Female | 雄 Male |
| 0 | 45 | 45 | 14 | 10 | 31.11 | 22.22 |
| 1 000 | 45 | 45 | 18 | 13 | 40.00 | 28.88 |
| 3 000 | 45 | 45 | 13 | 6 | 28.88 | 13.33 |
| 5 000 | 45 | 45 | 10 | 4 | 22.22 | 8.88 |

2.3 温度对高山红景天愈伤组织诱导的影响

高山红景天不同性别植株叶片分别接种后,在不同温度条件下培养 1 个月,其愈伤组织诱导率的调查结果表明,雌株叶片在较低温度条件下(16~24℃)愈伤组织诱导率几乎无差异均较高(20 和 24℃时诱导率为 48.88%;16℃时的诱导率为 46.66%),温度升高到 28℃

时诱导率迅速下降到 2.22%;雄株叶片的愈伤组织诱导率在 16~24℃温度条件下随温度升高而提高,温度 24℃时诱导率最高,为 40.00%,温度升高到 28℃时诱导率也是迅速下降,只有 2.22%,说明高山红景天叶片在相对较低的温度下愈伤组织诱导效果较好,而在高温条件下不适宜诱导愈伤组织(表 3)。

表 3 不同温度对不同性别高山红景天植株愈伤组织诱导情况

Table 3 The effect of different temperature on callus induction of different sex plant of *Rhodiola*

| 温度 Temperature /℃ | 外植体数 | | 诱导数 | | 诱导率 | |
|-------------------------|----------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------|-----------|
| | Number of explants/个 | | Number of induced/个 | | Induction rate/% | |
| | 雌 Female | 雄 Male | 雌 Female | 雄 Male | 雌 Female | 雄 Male |
| 16 | 45 | 45 | 21 | 12 | 46.66 | 26.66 |
| 20 | 45 | 45 | 22 | 16 | 48.88 | 35.55 |
| 24 | 45 | 45 | 22 | 18 | 48.88 | 40.00 |
| 28 | 45 | 45 | 1 | 1 | 2.22 | 2.22 |

2.4 温度对高山红景天叶片愈伤组织生长量的影响

设定了 5 个温度条件,调查了愈伤组织生长量,结果表明,不同温度下高山红景天愈伤组织生长效果不同,在 24℃条件下愈伤组织鲜重增长量明显比其它温度高,然后依次为变温(24~10℃)、20 和 16℃的顺序变低,高温(28℃)时愈伤组织生长量最低(图 1 左);高山红景天愈伤组织干重的增长量与鲜重增长量类似,在 24℃下最高,变温(24~10℃)下次之,但与 24℃时差异不大,高温(28℃)条件下生长量最低,但温度最低(16℃)时的干重生量高于 20℃,说明低温条件可能使愈伤组织结构变紧密,细胞内含物丰富(图 1 右)。

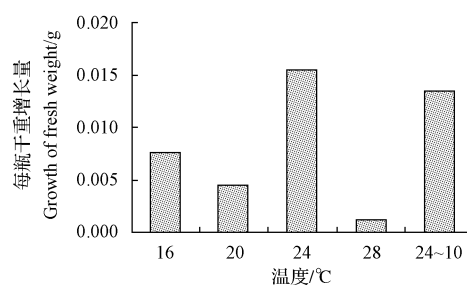
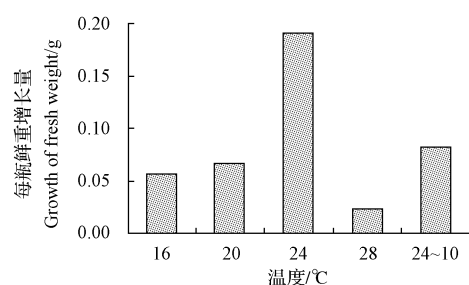


图 1 不同温度对雄株叶片愈伤组织鲜干重生长的影响

Fig. 1 The effect of different temperature on growth of fresh and dry weight in callus of male plant leaves

3 讨论与结论

与自然生长的植物一样,组织培养的植物要受到温度、光照等各种物理条件,如何根据植物的特性来控制培养条件是组织培养中的重要问题^[9]。高山红景天是生长在海拔高度较高的高寒山区,其对环境条件要求非常特殊的植物,该试验设置几种光温条件,探讨了环境条件对高山红景天愈伤组织诱导及生长的影响,以期了解适合高山红景天离体培养的环境条件。结果表明,对

高山红景天叶片愈伤组织诱导有利的光照时间为 14 h/d;光照强度为 1 000 lx;对愈伤组织的诱导和生长适宜的温度为 24℃,其中雌株叶片在较低的温度(16、20、24℃)条件下愈伤组织诱导效果均较好,雄株叶片在 24℃时诱导效果最好,在较低的温度(16、20℃)条件下愈伤组织诱导较差,雌雄株叶片在高温(28℃)环境下愈伤组织诱导效果均表现最差。说明高山红景天在高温条件下不适合诱导愈伤组织,认为这与高山红景天个体生长在寒冷的自然环境下有关系。

土壤因子对宁夏枸杞地理分布的影响

张 磊, 郑国琦, 滕迎凤, 王 俊

(宁夏大学 生命科学学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要:运用 SPSS 18.0 软件的因子分析功能,对收集到的影响宁夏枸杞分布的有机质、全量氮、全量磷、全量钾、速效氮、速效磷、速效钾、pH、全盐等土壤环境因素进行了分析,以期探讨影响宁夏枸杞地理分布的土壤主导因子。结果表明:肥力因子、土壤有机质因子和全盐 3 个公因子累积贡献率达 78.44%,可信度高;同时得出肥力因子是影响宁夏枸杞地理分布的生态主导因子,因子总得分高的地区宁夏枸杞生长分布的适宜性强。

关键词:宁夏枸杞;因子分析;土壤环境因素;生态主导因子

中图分类号:S 155.4⁺6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)11-0187-04

宁夏枸杞属茄科枸杞属多年生落叶灌木,是我国重要的特色药用植物资源之一。作为中药材,枸杞子具有增强免疫力、延缓衰老、抗肿瘤、抗氧化等多方面的药理作用^[1]。近年来,由于对枸杞子的需求量日益增加,道地产区的枸杞子生产量已不能满足市场需求,随着西部

地区产业结构的调整,宁夏枸杞在北方地区的内蒙古、甘肃、青海、新疆等省区大面积引种栽培^[2]。土壤是植物生长的先决条件,也是生态系统中能为植物生长发育提供所必需的水、肥、气、热等的供给者。张自萍等^[3-4]、张晓煜等^[5]研究发现,土壤的各种因子对枸杞的品质有很大影响,并且是各离子之间协同作用。许兴等^[6]研究发现,枸杞的耐盐性很强,不同的土壤中栽培的枸杞植株有着不同的生理生化反应,从而影响枸杞的有效成分的积累,进而影响枸杞的品质,这就说明枸杞的品质与土壤类型有很大的关系^[6-7]。当然,植物的生长发育也不

第一作者简介:张磊(1985-),男,宁夏永宁人,在读硕士,现主要从事植物资源学等研究工作。

责任作者:王俊(1957-),男,教授,研究方向为植物资源学。

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2009BAI72B00-2)。

收稿日期:2012-03-07

参考文献

- [1] 刘世强,韩素敏.高山红景天愈伤组织的诱导和植株再生的研究[J].辽宁农业科学,1991(5):17-22.
- [2] 张弓,秦佳梅.高山红景天组织培养技术研究[J].特产研究,1995(4):26,32.
- [3] 姜明兰,刘声远.组织培养生产高山红景天有效成分的研究[J].沈阳农业大学学报,1994,25(4):355-359.
- [4] 许建峰,冯朴荪.高山红景天愈伤组织的诱导及培养研究[J].应用与环境生物学报,1995(1):19-25.

- [5] 罗明,谭敦炎,张玉霞,等.高山红景天的组织培养[J].新疆农业科学,1996(5):23-25.
- [6] 刘剑峰,阎秀峰,李霞.高山红景天茎尖包埋-玻璃化法超低温保存与植株再生[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2003,6(8):265-270.
- [7] 许明子,安桂花.植物激素对高山红景天试管苗愈伤组织诱导的影响[J].延边大学农学报,2007,29(3):153-156.
- [8] 燕雁.不同性别高山红景天组织培养研究[M].延边:延边大学,2008.
- [9] 沈海龙.植物组织培养[D].北京:中国林业出版社,2005.

Effect of Light and Temperature on the Induction and Growth of *Rhodiola* Callus

LI Jin-feng¹, CUI Miao², LIU Xian-hu², LI Mei-shan², XU Ming-zi²

(1. Yanbian Dawn University of Farmer, Longjing, Jilin 133400; 2. College of Agricultural, Yanbian University, Yanji, Jilin 133002)

Abstract: In order to understand light and temperature in the *Rhodiola vitro* culture, the effect of several light and temperature gradient on the induction of *Rhodiola* callus and growth were studied. The results showed that the light length of better induction effect of *Rhodiola* callus was 14 h/d, light intensity was 1 000 lx which was lower; The better induction effect of *Rhodiola* callus in the lower temperature(20~24℃), the higher temperature go against induction of callus, the favorable temperature of callus growth was 24℃.

Key words: *Rhodiola*; light; temperature; callus