

Study on germination characteristics of seeds of common weeds in ecological tea gardens

Huinan Luo Wenyun Yu

Yunnan Zhenkang County Meteorological Bureau, Lincang, Yunnan, 677704, China

Abstract

This study uses seeds of five weeds—white grass, yellow hair, mayweed, ghost needlegrass, and wind grass—from the Songhuaba tea garden to investigate their germination characteristics under different light and temperature gradients, as well as the seed banks in tea gardens and forest soils. The results show that the thousand-grain weight of the five weeds is 0.0044-0.3769g. Among them, ghost needlegrass and mayweed are suitable for strong light and high-temperature environments; white grass, wind grass, and yellow hair are suitable for moderate light, with white grass preferring high temperatures, wind grass preferring low temperatures, and yellow hair suitable for normal temperatures. Soil seed bank studies indicate that the number of buttercups, ghost needlegrass, and wind grass in the tea garden is higher than that in shrubs, while mayweed is less abundant than in shrubs. The seed banks contain three invasive weeds: ghost needlegrass, wind grass, and mayweed. Based on local environmental factors, ghost needlegrass, mayweed, and wind grass were selected as highly adaptable invasive weeds. The research findings provide a scientific basis for the construction of ecological tea gardens.

Keywords

weeds; seeds; germination; light; temperature

生态茶园常见恶性杂草种子萌发特性的研究

罗会南 于文云

云南省镇康县气象局, 中国·云南临沧 677704

摘要

本研究以松花坝茶园内白茅、黄毛、五月艾、鬼针草、风茅菊五种杂草种子为材料, 探究不同光照、温度梯度下的萌发特性及茶园与森林土壤种子库情况。结果显示, 五种杂草千粒重为0.0044-0.3769g。其中, 鬼针草、五月艾适宜强光照、高温环境萌发; 白茅、风茅菊、黄茅适合中等光照, 且白茅喜高温, 风茅菊喜低温, 黄茅适宜常温。土壤种子库研究表明, 茶园中酢浆草、鬼针草、风毛菊数量多于灌丛, 五月艾则少于灌丛, 且库中含鬼针草、风毛菊、五月艾三种恶性杂草。结合当地环境因子, 筛选出鬼针草、五月艾、风毛菊为适应力强的恶性杂草, 研究结果为生态茶园建设提供了科学依据。

关键词

杂草; 种子; 萌发; 光照; 温度

1 引言

种子是植物生长的基础, 对其萌发过程进行研究具有极其重要的意义。种子萌发是指种子从相对静止状态转化到生理代谢旺盛的生长发育阶段, 形态上表现为根、胚芽突破种皮并向外伸长, 发育成新个体的过程, 其特性研究一直是植物种群生物学特性研究中的重要课题。种子能否顺利萌发、产生正常苗, 受外界环境条件, 诸如水分、温度、氧气、光照、土壤酸碱度、土壤盐分、化学物质、沙埋和生物条件的综合影响, 且不同植物种子萌发特性及对各种环境因子的反应存在很大差别。所有有生命力的种子, 当其已完全成熟、

脱离休眠状态之后, 遇到适宜的萌发条件下, 都能开始它的萌发过程。植物的生理活动与环境条件的依存关系在种子的萌发过程中表现得特别显著, 只有在具备适宜的条件时, 种子才能开始其活跃的生命活动。种子萌发是植物生活史中的一个重要环节, 关系到种群的命运。^[1] 本研究从位于松花坝水源保护区的一个生态茶园选取了鬼针草、五月艾、风毛菊、白茅以及黄茅五种植物种子作为研究对象, 本文所用的五种杂草植物为生态茶园杂草的组分种和优势种, 其在生态茶园分布较为广泛。本研究将五种杂草种子分别在相同条件下进行温度和光照的梯度培养, 试图研究这五种植物的种子萌发特性, 以期揭示出这几种植物入侵的方法与途径, 为生态茶园的建设提供科学依据。

【作者简介】罗会南(1987-), 男, 中国云南临沧人, 本科, 助理工程师, 从事生态茶园杂草种子萌发特性研究。

2 种子萌发试验

2.1 试验材料

本研究从位于松华坝水源保护区的一个生态茶园内选取了杂草鬼针草、五月艾、风毛菊、白茅以及黄茅5种植物种子，作为本试验的材料，展开试验（表1）。

试验种子采集时为保证所采种子已经成熟，在其自然脱落时采集。采集到的种子于室温下储藏在牛皮纸质的信封中，并且在处理前确保种子已经完全干燥。然后在试验室清理种子并去除杂质，将处理好的种子装在信封中于室温下储藏待用（温度约为12℃）。

表1 试验材料

中文名	拉丁名	科名	属名	生活型
风毛菊	<i>Saussurea japonica</i>	菊科	风毛菊属	多年生草本
鬼针草	<i>Bidens Pillosa</i>	菊科	鬼针草属	一年生草本
五月艾	<i>Artemisia indica</i>	菊科	蒿属	多年生草本
黄茅	<i>Heteropogon contortus</i>	乔本科	黄茅属	多年生草本
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	乔本科	白茅属	多年生草本

2.2 试验设计

种子萌发的外界条件主要考虑了温度和光照两个因素，分别采用单因素随机试验设计。

2.2.1 不同光照条件对种子萌发的影响

在24小时光照条件下，将光照强度分别设定为弱光照（0 lx）、中等强度光照（1500 lx）和强光照（3000 lx）3个梯度，每个梯度3个重复。将培养皿置于人工气候箱中，20℃条件下进行种子萌发试验。

2.2.2 不同温度条件对种子萌发的影响

分别设置15℃、25℃和30℃3个温度梯度，均在14小时光照/10小时黑暗的周期性光照条件下进行，每个温度3个重复。

3 试验管理

每天观察记录种子的萌发情况，以胚根露出种皮1 mm记为萌发种子。整个试验过程中始终保持滤纸湿润。萌发过程中每24小时检测1次，并将已萌发的幼苗移走，或者根据具体试验要求在不同时间内检测其萌发差异程度。

3.1 指标测定

测量五种杂草种子各自的千粒重；根据试验观察、记录的结果，计算其发芽率、发芽势、胚根长、胚芽长等指标。

3.2 数据处理

将已处理好的每种植物的种子各自混合均匀，从中随机选取三份大小一致的饱满种子，每份选择1000粒，然后使用万分之一的电子天平进行称量（千粒重），取其平均值。种子重量视为胚和种皮两者的重量，不包括帮助扩散的结构单位的重量。

发芽率（germination percentage, GP）= 发芽种子数 / 种子总数 × 100%。

发芽开始时间：从播种到第一粒种子萌发所需的时间。

发芽持续时间：开始萌发到萌发结束所需时间。

发芽速率指数（germination index, GI1; GI）= $(A1 / T1 + A2 / T2 + \dots + An / Tn) / 100$ 。

其中：A为培养第n天的发芽数；T为相应的发芽日数。

萌发率（%）=（发芽种子总数 / 供试种子总数）× 100%^[30]。

用Microsoft Excel对数据进行处理、作图分析和多重比较。

4 土壤种子库研究方法

4.1 试验材料

从生态茶园内和茶园外的灌丛里取样的，分别在茶园、灌丛中分别找五个样方（边长为10cm的正方形），每个样方分三层采集土壤样品：0-2cm、2-5cm、5-10cm，每种群落类型采5个样，即一个样方做三个平行，总的为30个。

4.2 试验设计

本试验中采用了种子萌发法，在大棚里完成，把30个土样分别均匀的铺在装有珍珠岩的花盆里，每天浇水，刚开始每天记录萌发的数量，一段时间后两天或三天记录一次，直到试验结束。最后得出花盆里植物的种类与数量。

4.3 试验管理

刚开始每天记录萌发的数量，一段时间后两天或三天记录一次，直到试验结束。

4.4 数据处理

根据种子的萌发情况，最后分辨出花盆里的植物种类与数量，最终用表格表示出来。

5 结果与分析

5.1 光照的影响分析

本研究所选取的五种生态茶园常见的杂草，其千粒重在0.0044-0.3769g范围内，鬼针草、五月艾、风毛菊、白茅以及黄茅种子千粒重分别为0.195g、0.0044g、0.3769g、0.0593g以0.0283g，千粒重差异很大，最大的是风毛菊为0.3769g，最小的是五月艾为0.0044g

5.2 光照对发芽率的影响

鬼针草发芽率的动态变化趋势在不同光照条件下差异很小，基本上达到了100%。经过长时间的萌发在低光照条件下略微高于强光照。五月艾发芽率动态变化趋势随着光照强度的增加而升高，强光照下达到了90%左右，低温和中温时也达到了82%左右。^[2]白茅以及风菊茅的发芽率动态变化趋势大致相同，它们在黑暗条件下发芽率相对较小，其中在20天后发芽率稳定在20%以下，而风菊茅的发芽率经过20多天的萌发一直低于5%。白茅和风菊茅的在中度和高度光强的条件下发芽率显著高于黑暗条件下，而且这两种杂草在中度光强下的发芽情况最好，明显优于高度光强条件下，白茅在中温时达到了90%左右，风茅菊达到了65%左右。

黄茅的发芽率动态变化趋势随着光照强度的增加而降低,其在高度光照条件下不发芽,在黑暗条件下具有良好的发芽情况,达到了63%左右。

综合比较五种杂草发芽率动态变化,发现鬼针草和五月艾这两种杂草随着时间的延长种子萌发的速度相对较快。

5.3 光照对发芽势的影响

鬼针草、五月艾和白茅的发芽势随着光照强度的增加而增加,其中鬼针草和五月艾的发芽势在低度光照条件下发芽势相对其它杂草较高,鬼针草达到了38%左右,五月艾达到了58%左右,五月艾在强光照下发芽势(83%左右)达到了最高。而白茅只在高度光照条件下具有较高的发芽势(78%左右)。风茅菊和黄茅发芽势相对较低,尤其是黄茅在低度光照条件下发芽势为0,这两种杂草在中度光照相发芽势相对较高,风茅菊的发芽势为40%左右,黄茅的发芽势为26%左右。

5.4 温度的影响分析

(1) 鬼针草的发芽率在刚开始萌发的前10天,其在低温下的发芽率显著地比中度温度和高温低,发芽率为60%左右,而在10天之后低温和高温下的发芽情况相差不大,且比中度温度的发芽率高,发芽率为94%左右。(2) 五月艾的发芽率动态变化相对复杂,其在萌发12天后,在低温下的发芽率稍微高于其它两个温度条件,发芽率为90%左右。(3) 白茅的发芽率动态变化随着温度的升高而增加,在高温下的发芽率显著高于其它两个温度梯度,发芽率为90%左右,在低温和中温条件下相差不大。(4) 风茅菊的发芽率在开始萌发的前10天低温条件下显著地低于其它两个温度梯度,发芽率为40%左右,10天后低温下发芽率急剧上升,此后显著地高于其它两个温度梯度,发芽率为82%左右,此外10天后,其中温条件下的发芽率稍微高于高温下的发芽率,发芽率为60%左右。^[3]

综合比较五种杂草发芽率动态变化,发现鬼针草和五月艾这两种杂草随着时间的延长种子萌发的速度相对较快。

5.5 光照对胚根、胚芽生长情况的影响

5.5.1 光照对胚根的影响

鬼针草、五月艾、风毛菊以及黄茅四种杂草的根长随着光照强度的增加而升高,在相同光照条件下其根长由大到小依次是风毛菊、鬼针草、五月艾、黄茅,其中风茅菊在强光照下的胚根最长为50mm左右。而白茅在黑暗条件下不能萌发,根长为0,其根长在中度光照下大于高光照。鬼针草、五月艾、白茅以及风茅菊在中温和高温下的根长相差不大,都在40mm附近,而黄茅的根长在各个温度梯度下相对较小。

5.5.2 光照对胚芽的影响

光照是影响种子萌发的重要因子,通过在不同光照下处理发现五种杂草的芽长生长情况,鬼针草、五月艾、风毛菊以及黄茅四种杂草在黑暗情况下即可萌发生长,且五月艾、风毛菊以及黄茅三种杂草在黑暗条件下的芽长明显的大

于光照条件,而鬼针草在1500lx光照下芽长稍微大于黑暗条件下,芽长为32mm左右,在低光照下四种杂草的芽生长情况明显高于高光照。而白茅则恰恰相反,其在黑暗条件下不能萌发,随着光照强度的增加其芽长增加,且增加量显著。其中鬼针草的芽长(32mm左右)最长,五月艾的芽长(5mm左右)最短。

5.5.3 温度对胚根、胚芽生长情况的影响

在不同温度梯度下,鬼针草、白茅以及黄茅三种杂草的根长随着温度的升高而增加,而五月艾和风茅菊的根长变化与温度变化没有明显的趋势。这五种杂草中鬼针草在各个温度梯度下具有较高的根长,分别是42mm、44mm、54mm左右,五月艾和风茅菊根长在各个温度梯度下处于中等长度,而白茅和黄茅的根毛在相同温度下相对较低。对于芽长,这五种杂草中鬼针草在各个温度梯度下具有较高的芽长,分别是26mm、30mm、28mm左右。而五月艾恰恰相反,分别是5mm、7mm、9mm左右。除去在低温下高于黄茅的芽长(黄茅在低温下芽长为0)。

5.5.4 不同温度下五种常见杂草的生物量

在不同温度梯度下,风毛菊和鬼针草的生物量较高。风毛菊和鬼针草的生物量在15℃时最高,分别是0.19g、0.13g左右。其次是30℃时相对较高,25℃时较低。五月艾的生物量随着温度的升高逐渐降低,黄茅在15℃时未萌发,所以生物量为零,之后随着温度的升高生物量也随之升高。白茅的生物量(0.2g左右)在25℃时较高,而另外两个梯度下的生物量明显较低。整体来看,除了黄茅,其他四种常见杂草的生物量在15℃时相对较高。^[4]

6 结语

为了更好的建设生态茶园,结合生态茶园的社会、经济和生态三大效益,主要提出以下几条建议:(1)严格从源头上控制,防止人为带入杂草种子;(2)对已有的恶性杂草逐年的进行铲除,主要通过机械铲除和人工铲除;(3)生态茶园的病虫害防治,应以预防为主,实行以农业防治为基础,以生物防治为中心,以农药防治为辅助的综合防治措施。(4)对茶树和其他植物进行适当的修剪,合理利用光能。(5)在茶园中合理地、均匀地种植豆科、高大、落叶的乔木型树木。

参考文献

- [1] 阎顺围,沈禹颖.1996.生态因子对碱茅种子萌发期耐盐性影响的数姑分析.植物生态学报,20(5):414-422.
- [2] 李小双,彭明春,党承林.植物自然更新研究进展[J].生态学杂志,2007,26(12):2081-2088.
- [3] 彭闪江,黄忠良,彭少麟,欧阳学军,徐国良.植物天然更新过程中种子和幼苗死亡的影响因素[J].广西植物,2004,24(2):113-221.
- [4] 潘瑞焜,董愚得.植物生理学(第四版)[M].北京:高等教育出版社,2000:235-240.