

木榄和秋茄的种间化感作用研究*

Allelopathy of *Bruguiera gymnorhiza* and *Kandelia candel*

莫竹承

范航清

Mo Zhucheng

Fan Hangqing

(广西红树林研究中心 北海市 536000)

(Guangxi Mangrove Research Center, Beihai, Guangxi, 536000, China)

摘要 为了研究红树植物的感化作用,于2000年8月8日至2000年9月14日用秋茄(*Kandelia candel*)、木榄(*Bruguiera gymnorhiza*)各器官浸出液对木榄胚轴进行室内栽培试验。结果发现:木榄(除枝条外)和秋茄浸出液可提高木榄胚轴发芽率;木榄根浸出液延迟发芽而秋茄浸出液则加快发芽。在各器官中根浸出液明显促进胚轴萌根,使萌根率达100%,并加快出根;而枝条浸出液则抑制萌根,其中秋茄枝条浸出液可使胚轴萌根率为0。木榄+秋茄群落的化感物质总体上有利于木榄的天然更新。

关键词 木榄 秋茄 化感作用 萌根发芽

中图法分类号 Q 948.8

Abstract To research the allelopathy of mangrove, the aqueous extract from parts of *Bruguiera gymnorhiza* and *Kandelia candel* were employed in the hypocotyls culture experiment of *B. gymnorhiza*. The aqueous extract of these two plants except branch of *B. gymnorhiza* could increased the hypocotyls germination rate. The germination speed was delayed by the root aqueous extract of *B. gymnorhiza* but promoted by parts of *Kandelia candel*. The rooting rate was high to 100% and rooting speed was improved in the root aqueous extract of both plants. No rooting was found in the branch aqueous extract of *K. candel*. It suggests that the allelochemicals of *B. gymnorhiza* + *K. candel* community is favored to the self-regeneration of *B. gymnorhiza*.

Key words *Bruguiera gymnorhiza*, *Kandelia candel*, allelopathy, rooting and germination

红树植物在潮间带的分布受到土壤质地、养分状况、环境盐度和潮汐的影响而呈带状分布序列,并呈现一定程度的生境相斥现象,如适应低盐度的老鼠簕、卤蕨和适应高盐度的白骨壤在天然条件下从不混生^[1]。盐度、温度、光照等因子对红树植物胚轴或种子的发芽和生长的影响已有较多研究^[2-5],对红树植物种间化感作用的研究尚未见有报道。红树林是由多个植物种类组成的群落,研究化感作用对了解群落的种类构成、种间相互作用规律,发展红树林的互学理论有重要意义。为此,本文研究秋茄、木榄各器官浸出液对木榄胚轴萌根和发芽的影响。

1 材料和方法

1.1 水浸液的制备

2000年8月从广西北仑河口海洋自然保护区采集秋茄和木榄材料,分成根、枝、叶3个组分,洗净、称重并捣碎,以2:1的比例用蒸馏水分组浸泡24h,过滤备用。用610-D水质分析仪测定各水浸液盐度,

其中木榄叶的盐度最高为4.46,木榄枝的最低为1.77,以蒸馏水+海盐制备的对照组盐度为3.62。各组盐度均适宜木榄胚轴萌发,不进行盐度调节。

1.2 木榄胚轴萌发试验

取木榄当年次期健康的胚轴(萌发率稍逊于主期胚轴,但不影响试验结果的准确性),以30条为1组,分别按木榄根枝叶、秋茄根枝叶和对照共设7组做室内栽培试验。水培容器为广口玻璃瓶,胚轴下端遮光。栽培试验时间为2000年8月8日~9月14日,白天实验室内散射光光照约强度为1000 lx,气温为29℃~33℃。隔日检测胚轴萌根发芽情况,视容器内水浸液减少情况用同种水浸液适量补充。以胚根长度达3 mm作为萌根标准,顶芽出第一对叶为发芽标准,末期胚轴连续5 d无萌根或发芽为试验结束标志。

1.3 评价指标

用萌根率、发芽率和平均萌根速度、发芽速度来描述木榄胚轴的萌发特征,以Williamson^[6]提出的化感效应敏感指数为评价指标,即 $RI = 1 - C/T$ ($T > C$),或者 $RI = C/T - 1$ ($T \leq C$),式中 C 为对照值, T 为处理值。 RI 值表示作用强度的大小,对于萌根率、发芽率,正值表示促进作用,负值表示抑制作用,对

2000-10-30收稿。

* 国家自然科学基金(49866001)、桂科配9912013和广西“十百千人才工程”专项资金(桂人函[1998]354)资助项目。

于平均萌根速度和发芽速度则相反。

2 结果

2.1 水浸液对木榄胚轴发芽率及萌根率的影响

表 1 显示,除了木榄枝水浸液对胚轴发芽有抑制作用外,其余组分均有促进作用。从 *RI* 值看,秋茄各组分提高胚轴发芽率的作用均大于木榄各组分,在秋茄枝和叶水浸液中胚轴发芽率达到 95%,化感效应指数 *RI* 达到 0.474。胚轴萌根率受器官类别影响较大,枝条水浸液对萌根率均有抑制作用,在秋茄枝条水浸液中萌根率为 0,抑制作用最大 (*RI* 为 -1)。根水浸液明显促进胚轴萌根,在木榄和秋茄根水浸液中胚轴萌根率高达 100%。

表 1 不同水浸液对木榄胚轴发芽率及萌根率的影响

Table 1 Effects of different aqueous extracts on the germination and rooting rates of hypocotyls of *Bruguiera gymnorhiza*

水浸液 Aqueous extracts	发芽率 Germination rate (%)	<i>RI</i>	萌根率 Rooting rate (%)	<i>RI</i>
木榄根* Bg-root	80.0	0.375	100.0	0.15
木榄枝 Bg-branch	45.0	-0.100	65.0	-0.235
木榄叶 Bg-leaf	60.0	0.167	90.0	0.056
秋茄根* Kc-root	85.0	0.412	100.0	0.15
秋茄枝 Kc-branch	95.0	0.474	0.0	-1.000
秋茄叶 Kc-leaf	95.0	0.474	95.0	0.105
对照 CK	50.0		85.0	

* Bg means *Bruguiera gymnorhiza*, Kc means *Kandelia candel*, the same below.

2.2 水浸液对木榄胚轴萌根 发芽速度的影响

表 2 显示在秋茄枝水浸液中胚轴的平均发芽速

表 2 不同水浸液的木榄胚轴萌根速度和发芽速度

Table 2 Effect of aqueous extract on the germination and rooting speeds

水浸液 Aqueous extract	平均发芽速度 Mean germination speed (d)	<i>RI</i>	平均萌根速度 Mean rooting speed (d)	<i>RI</i>
木榄根 Bg-root	12.2	0.098	7.3	-0.198
木榄枝 Bg-branch	11.3	0.027	12.2	0.254
木榄叶 Bg-leaf	9.7	-0.118	14.3	0.364
秋茄根 Kc-root	10.9	-0.009	10.5	0.133
秋茄枝 Kc-branch	8.7	-0.209	-	-
秋茄叶 Kc-leaf	9.0	-0.182	11.5	0.209
对照 CK	11.0		9.1	

度最快 8.7 d,木榄根水浸液中胚轴的平均发芽速度最慢为 12.2 d,木榄根和枝的水浸液延缓平均发芽速度,其余组分为促进作用。

平均萌根速度在木榄根水浸液中最快为 7.3 d,且只有这一组分加快萌根速度,其余组分均延缓萌根速度,秋茄枝水浸液则完全抑制胚轴萌根。

木榄根水浸液促进萌根抑制发芽,而枝叶水浸液

明显抑制萌根。秋茄各组分均有加快发芽和延缓出根的效果,且以秋茄枝水浸液的抑制作用最为明显。

3 讨论

木榄是我国华南大陆海岸红树林的重要乔木树种,常与秋茄在同一生境上混生形成群落。木榄的天然更新极为困难,以至于该种群在广西海岸趋于濒危^[7,8],除生境的负作用外,种间化感作用也是重要原因之一。

本文研究发现,木榄(除枝条外)和秋茄各器官浸出液可提高胚轴发芽率,但木榄根和枝浸出液延迟胚轴发芽。在各器官中根浸出液明显提高胚轴萌根率,加快出根。枝条浸出液对胚轴萌根有抑制作用,以秋茄枝浸出液的抑制作用效果最为明显。在木榄+秋茄群落中,木榄枝条含有抑制木榄胚轴萌根发芽的化学物质,秋茄枝条所含抑制物对萌根的作用最甚,而群落根系分泌物则促进木榄胚轴的萌根,说明该群落特别是木榄母树对木榄胚轴萌根发芽的影响主要表现为促进作用,这与调查发现珍珠港木榄林下有天然更新的木榄幼林的现象相互印证。

本文通过室内培养作了初步的红树植物化感研究,对红树林研究新领域起到启迪性的促进作用。该领域的深入研究还有待于进一步的室内和田间试验,以及对化感物质的分离和鉴定。

参考文献

- 1 李信贤,温远光,温肇穆. 广西海滩红树林主要建群种的生态分布和造林布局. 广西农学院学报, 1991, 10 (4): 82 ~ 89.
- 2 李 云,郑德璋,廖宝文等. 盐度与温度对红树植物无瓣海桑种子发芽的影响. 林业科学研究, 1997, 10 (2): 137 ~ 142.
- 3 Lin G H, Sternberg da S L. Effect of growth form, salinity, nutrient and sulfide on photosynthesis, carbon isotope discrimination and growth of red mangrove (*Rhizophora mangle* L). Australian Journal of Plant Physiology, 1992, 19 509~ 517.
- 4 Clarke P J, Allaway W G. The regeneration niche of the grey mangrove (*Avicennia marina*): effects of salinity, light and sediment factors on establishment, growth and survival in the field. Oecologia, 1993, 93: 548~ 556.
- 5 何斌源,范航清,梁士楚. 光因子对几种红树植物胚轴根萌发及生长的影响. 见: 范航清,梁士楚主编. 中国红树林研究与管理. 北京: 科学出版社, 1995. 115~ 120.
- 6 Williamson G B, Richardson D. Bioassays for allelopathy mersurring treatment responses with independent controls. Journal of Chemical Ecology, 1984, 14 (1): 181~ 187.
- 7 李信贤,温远光,何妙光. 广西红树林类型及生态. 广西农学院学报, 1991, 10 (4): 70~ 81.
- 8 范航清,张正日. 我国大陆西南端海岸红树林衰退的原因和后果研究. 见: 何其锐主编. 南海资源开发研究. 广州: 广东经济出版社, 1998. 1068~ 1076.

(责任编辑: 邓大玉)