

细叶亚菊挥发油主要化学成分对垂穗披碱草初期生长抑制机理的研究*

STUDY OF STAPLE COMPOSITION OF *AJANIA TENUIFOLIA* OIL ON INHIBITION MACHANISM SEEDLING INITAL GROWTH OF *ELYMUS NUTANS*

近年来,有关细叶亚菊(*Ajania tenuifolia*)挥发油对垂穗披碱草(*Elymus nutans*)的生化他感作用已开展了很多实验性研究。 α -蒎烯、樟脑、桉叶油精是从细叶亚菊挥发油中分离出的主要化学成分,它们对垂穗披碱草生长发育过程中某些重要的生理生化反应表现出程度不同的抑制作用。

1 材料和方法

垂穗披碱草种子为1985年10月在海北高寒草甸生态系统定位站垂穗披碱草人工草场采集。细叶亚菊挥发油主要化学成分及浓度: α -蒎烯 0.5;1.0;ml/m³ 樟脑 0.031;0.310;0.620ml/m³ 桉叶油精 0.13;0.0130;0.260ml/m³。

采用密闭透光的培养箱(0.024m³),将盛有垂穗披碱草种子的培养皿(处理组和对照组)放入培养箱中熏蒸24h后,按一般种子的培养方法进行培养。同时观察测定种子的萌发、幼苗生长(株高、根长)、 α -淀粉酶活性(3,5-二硝基水杨酸)、可溶性糖(蒽酮比色法)、硝酸还原酶(磺胺比色法)、叶绿素含量(分光光度法)、过氧化物酶(α -萘胺氧化法)、蛋白质含量(紫外分光光度法)。

2 试验结果

2.1 抑制种子萌发

用 α -蒎烯、樟脑、桉叶油精处理种子,其萌发受到抑制(表1)。种子胚乳中的 α -淀粉酶活性降低(图1),其中樟脑的抑制作用最强,且浓度越高抑制作用越强。 α -淀粉酶活性的降低导致水解出的可溶性糖含量也相应比对照组减少20.0%;83.3%;26.0%。

2.2 抑制植株生长

α -蒎烯、樟脑、桉叶油精使幼苗叶片中硝酸还原酶活性急骤下降(图2),其中樟脑的作用几乎使垂穗披碱草幼苗叶片中硝酸还原酶活性降低至零。酶活性的降低,直接影响了植株对氮的吸收和利用,植株生长发育失调,株高比对照组分别降低22.2%;27.0%;7.70%。叶片黄弱,叶绿素含量相应减少了44.2%;55.2%;37.3%。光合作用也因此减弱。

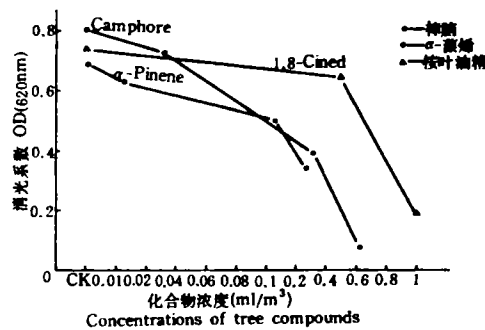


图1 3种化合物对萌发垂穗披碱草种子 α -淀粉酶活性的影响

Fig. 1 Effects of three compounds α -Amylase activity in germinating of *E. nutans*.

* 国家自然科学基金资助项目。

本文于1992年7月9日收到,修改稿于1993年1月3日收到。

表 1 3 种不同化合物对垂穗披碱草种子发芽势、株高和根长的影响

Table 1 Effects of three compounds on germination potential height of seedling and length of root of *E. nutans*

化合物名称 Compounds	各处理浓度 Concentrations (ml/m ³)	发芽日期 Germination date	平均株高 Height (cm)	比对照增值 ±CK(%)	平均根长 Mean length of roots (cm)	对照增值 ±CK(%)
α-蒎烯 α-pinene	0.500	9/5	5.40	-1.10	3.5	-2.80
	1.000	10/5	4.25	-22.2	3.1	-13.9
	CK	7/5	5.46		3.6	
樟脑 Camphore	0.031	30/6	4.82	-22.6	4.3	-10.4
	0.310	1/7	4.50	-27.4	4.0	-16.7
	0.620	3/7	1.31	-79.0	1.0	-79.2
	CK	29/6	6.20		4.8	
桉叶油精 1,8-Cineol	0.013	12/8	5.20	0	3.5	-7.90
	0.130	13/8	4.50	-13.5	3.3	-13.2
	0.260	14/8	4.80	-7.70	3.7	-2.62
	CK					
挥发油 Oil	1.000	未萌发	—	—	—	—

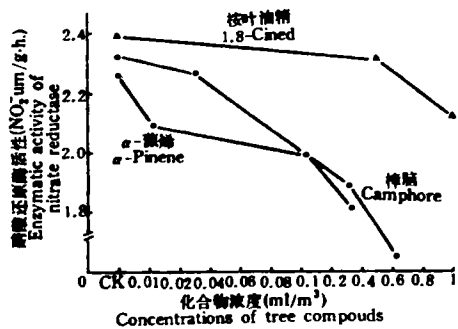


图 2 3 种化合物对垂穗披碱草幼苗叶片硝酸还原酶活性的影响

Fig. 2 Effects of three compounds on nitratase activity in the seedling leaves of *E. nutans*.

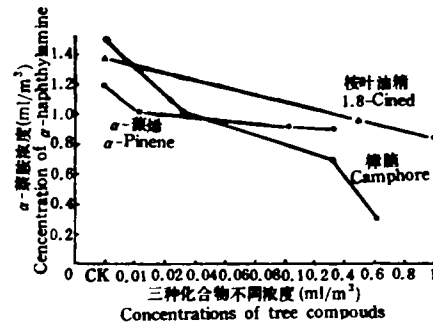


图 3 3 种化合物对萌发垂穗披碱草根系过氧化物酶活性的影响

Fig. 3 Effects of three compounds on peroxidase activity in the roots of *E. nutans*.

2.3 抑制根系生长

经 α-蒎烯、樟脑、桉叶油精处理后的幼苗根系生长受阻,与对照组相比根长分别下降 1.38%, 79.0%, 2.63%。根系过氧化物酶活性随各化合物浓度的增大而下降(图 3),作用最强的依然是樟脑,根系中蛋白质合成受到抑制,其含量亦比对照组分别减少 18.0%, 56.9%, 18.3%。根是支持植株、吸收水分和营养的器官,其发育不良必将影响到整个植株的生长。

综上所述,细叶亚菊挥发油中主要化学成分 α-蒎烯、樟脑、桉叶油精协同作用,可有效地抑制垂穗披碱草种子的萌发及幼苗生长过程中正常的生理生化作用,导致发育受阻,甚至大量死亡。这可能就是垂穗披碱草人工草场随细叶亚菊的侵入而迅速退化的内因之一。

白雪芳

Bai Xuefang

张宝琛

Zhang Baochen

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁, 810003)

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica, Xining, 810003)