

海藻肥对低温胁迫下铁皮石斛抗氧化能力的影响



SEAWEED+

以铁皮石斛‘晶品一号’幼苗为试材，分别于叶面喷施不同稀释倍数（500、1000、1500）的海藻肥，研究其对4℃低温胁迫下铁皮石斛抗氧化生理特性及相关基因表达的影响。

- ① 对低温胁迫下铁皮石斛幼苗叶片相对活性的影响
- ② 对低温胁迫下铁皮石斛幼苗叶绿素、MDA、Pro含量的影响
- ③ 对低温胁迫下铁皮石斛幼苗抗氧化酶活性的影响
- ④ 对低温胁迫下铁皮石斛幼苗抗氧化酶相关基因表达水平的影响
- ⑤ 对低温胁迫后恢复生长期铁皮石斛幼苗抗氧化酶活性的影响



海藻肥以海藻生物为原材料加工而成的新型生物肥料，富含海藻多糖、甘露醇、无污染、易降解等特点。

以海洋滋养陆地
To Nourish the land with the sea



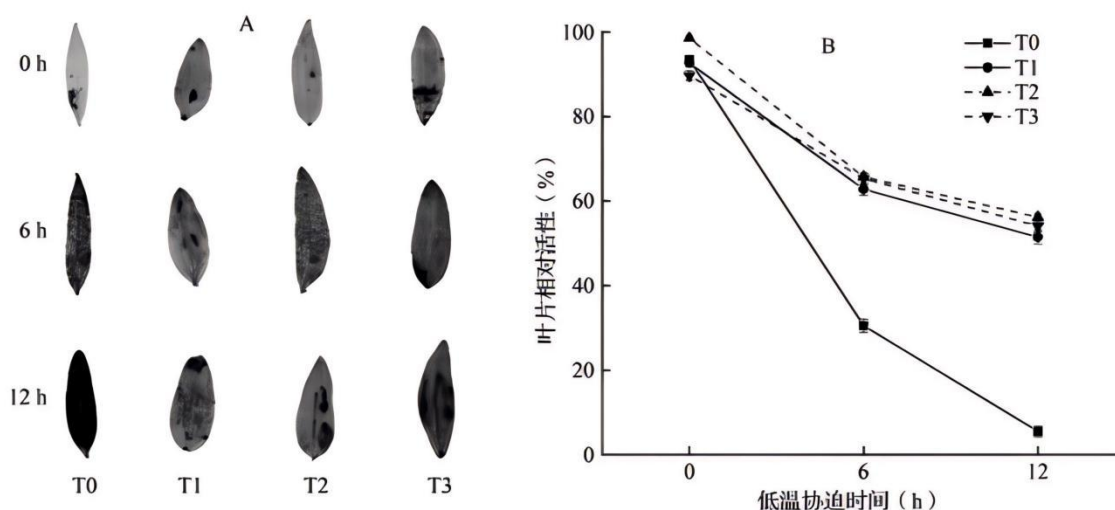
铁皮石斛品种：‘晶品一号’，已移栽驯化6个月、长势均匀

地点：浙江农林大学平山现代温室，常年平均气温16℃，夏秋雨量少，少干旱；冬季多霜雪天气，常有冻害出现。

试验设计：海藻肥稀释成3个不同浓度的海藻肥溶液，分别为低浓度稀释1500倍（T1）、中浓度稀释1000倍（T2）、高浓度稀释500倍（T3），以及喷施清水为对照（T0），每个处理设置20盆幼苗，每处理重复3次。海藻肥喷施间隔1周，各处理每次喷施的海藻肥溶液体积约为2L。

低温处理：连续喷施海藻肥处理5个月后，将铁皮石斛幼苗（T0-T3）进行低温胁迫处理，温度设定4℃，光强8000Lx，光照周期12小时。胁迫开始后的第0、6、12小时分别取样，然后恢复至常温。在恢复生长阶段的第2、4、6天分别取样。各处理每次取样随机挑选5盆长势均匀的植株，测定相关指标。

① 对低温胁迫下铁皮石斛幼苗叶片相对活性的影响



海藻肥对低温胁迫下铁皮石斛幼苗叶片相对活性的影响

- 在低温胁迫下，不同处理组的铁皮石斛幼苗叶片相对活性染色结果可知，随着低温胁迫时间的延长，所有处理组叶片染色面积逐渐增加，表明叶片的相对活性逐渐减弱，尤其以T0处理减弱幅度最大。
- 低温胁迫6小时后，T0处理的叶片相对活性为30.52%，而海藻肥T1、T2、T3分别达62.8%、65.73%、65.35%；当胁迫延长至12小时，T0处理叶片相对活性仅为5.52%，而T1、T2、T3处理分别为48.51%、45.91%、43.84%。
- 说明海藻肥处理能有效缓解低温胁迫下铁皮石斛叶片组织损伤和细胞失活。

更多信息请登录官网 seaweedplus.com或拨打电话：0633-8616880

For more information please visit our website seaweedplus.com or call us on 0633-8616880



② 对低温胁迫下铁皮石斛幼苗叶绿素、MDA、Pro含量的影响

海藻肥对低温胁迫下铁皮石斛幼苗叶绿素、MDA、Pro含量的影响

测定指标	低温胁迫时间 (h)	T0	T1	T2	T3
叶绿素含量 (mg·g ⁻¹ FW)	0	1.073±0.03	1.231±0.03*	1.233±0.02*	1.237±0.07*
	6	0.969±0.02	1.066±0.04	1.231±0.11*	1.127±0.04
	12	0.954±0.01	1.119±0.02	1.320±0.05*	1.277±0.14*
MDA含量 (μmol·g ⁻¹ FW)	0	17.067±0.50**	13.769±0.14	10.907±0.74	10.444±0.74
	6	15.335±0.55**	11.467±0.43	9.482±0.27	10.073±0.95
	12	18.751±1.08**	12.588±0.23	11.702±0.37	12.725±0.22
Pro含量 (μg·g ⁻¹ FW)	0	6.930±0.21**	2.098±0.44	2.566±0.94	2.676±0.76
	6	5.048±0.09**	2.266±0.33	3.106±0.50	2.954±0.37
	12	1.391±0.42	2.674±0.18	3.765±0.06**	3.174±0.09

注：表中星号表示同一时间点不同处理间的差异显著性 (*表示p<0.05; **表示p<0.01)

叶绿素含量

- 在低温胁迫前 (0h)，不同浓度的海藻肥处理下铁皮石斛幼苗叶片的叶绿素含量显著高于T0处理。
- 在低温胁迫期间T0处理的叶绿素含量持续降低，而海藻肥处理叶绿素含量呈先降低后增加的趋势，且对低温胁迫下铁皮石斛叶绿素含量的减少具有一定的缓解效应，其中在低温胁迫6和12h时，T2处理叶绿素含量与T0处理之间存在显著差异，分别增加了27.04%、38.36%。

MDA含量

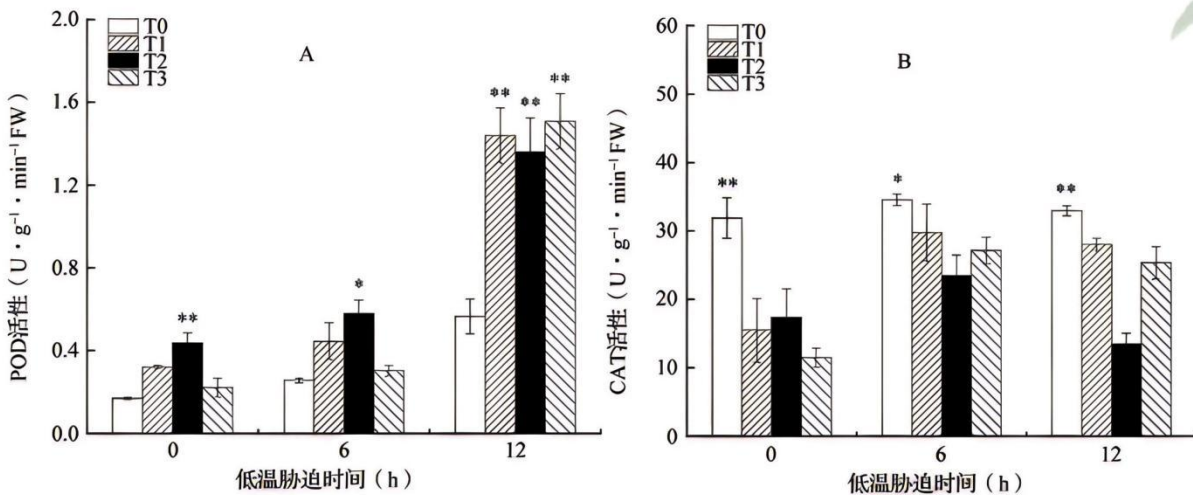
- 所有处理的铁皮石斛幼苗MDA (丙二醛) 含量呈先降低后增加趋势，其中在低温胁迫期间T0处理MDA含量高于海藻肥处理，并且存在极显著差异。
- 在低温胁迫前 (0h)，T1、T2、T3处理分别较T0处理降低19.32%、36.09%、38.81%。当低温胁迫延长至6和12h时，T2处理MDA含量均维持最低水平，与T0处理相比分别降低38.17%，37.59%。

Pro含量

- 不同处理下铁皮石斛幼苗叶片Pro (脯氨酸) 含量变化因海藻肥喷施浓度和低温胁迫持续时间的不同而存在明显差异。
- 在低温胁迫前 (0h)，不同浓度的海藻肥处理下铁皮石斛幼苗叶片Pro含量显著降低；当受到低温胁迫时，T0处理的Pro含量持续降低，而海藻肥处理的铁皮石斛叶片中Pro含量则呈升高趋势，其中T2处理其升高幅度最大。

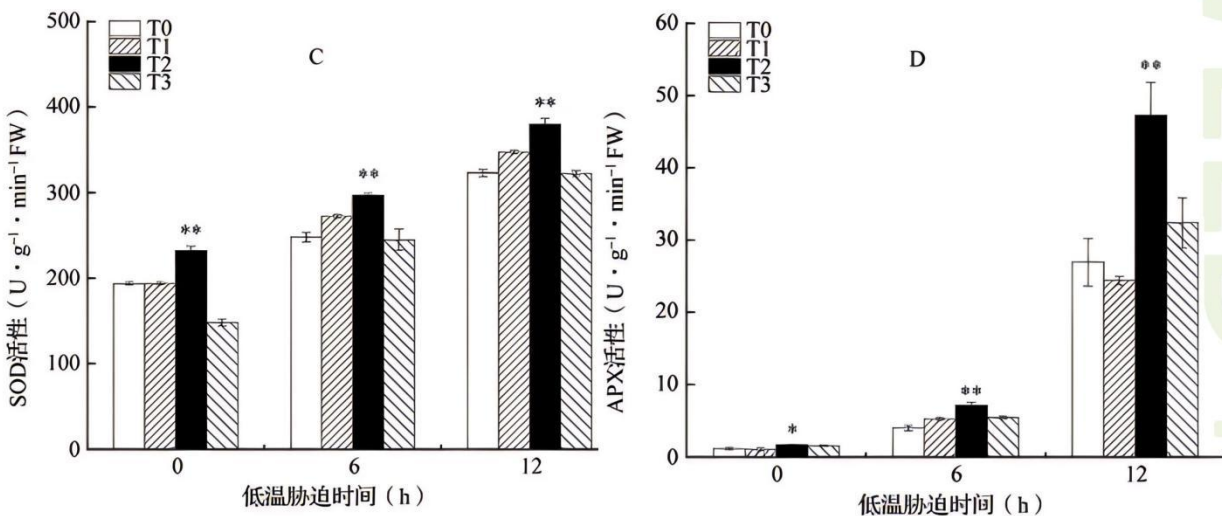


③ 对低温胁迫下铁皮石斛幼苗抗氧化酶活性的影响



— 铁皮石斛幼苗叶片在低温胁迫下POD（过氧化物酶）活性快速上升，其中海藻肥处理提升幅度较为明显，在低温胁迫12h时，T1、T2、T3处理与T0处理之间存在极显著差异，分别增加155.14%、141.13%和167.38%。

— 低温胁迫下海藻肥处理铁皮石斛幼苗叶片CAT（过氧化氢酶）活性显著低于T0处理，其中T2处理降幅最明显，在低温胁迫6和12h时，分别比T0处理减少32.04%和59.11%。



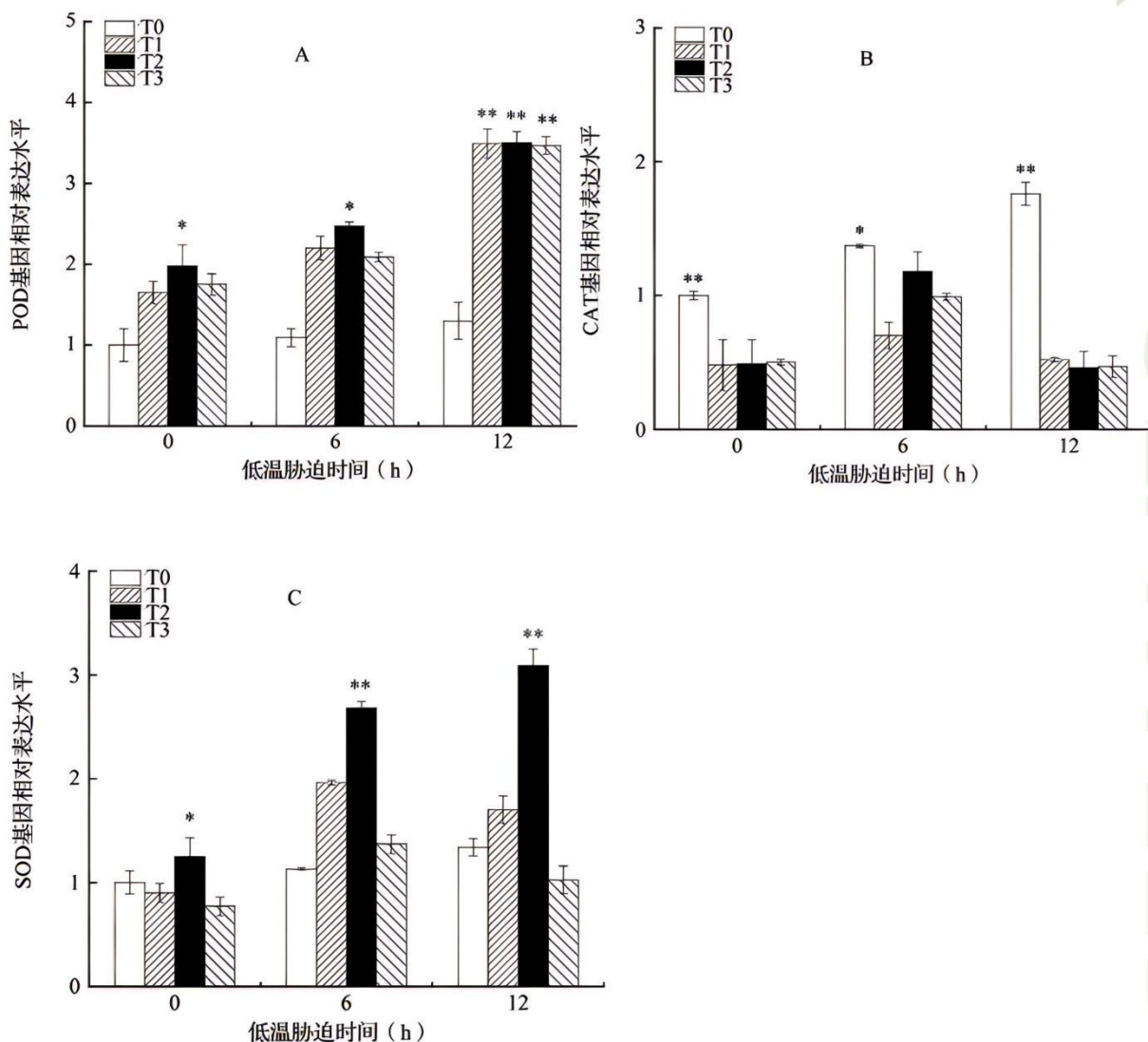
— 铁皮石斛幼苗在遭受低温胁迫后叶片内SOD（超氧化物歧化酶）活性显著提高，在低温胁迫6h时，T1、T2处理SOD活性相比T0处理分别提高8.9%、18.32%；低温胁迫12h时，T1、T2相比T0处理分别提高9.43%和11.79%。但T3处理下铁皮石斛SOD活性降低。在整个低温胁迫期间（0、6、12h）T3处理相比对照分别降低25.00%、2.61%、0.47%。

— 在低温胁迫后，各处理的铁皮石斛幼苗叶片APX（抗坏血酸过氧化物酶）活性快速上升。尤其以T2处理其提升幅度最大，且与其他处理之间均存在显著差异。

— 综上所述，海藻肥处理能够有效提高铁皮石斛幼苗在低温胁迫下的POD、SOD、APX活性，其中以T2处理其提升幅度最大。



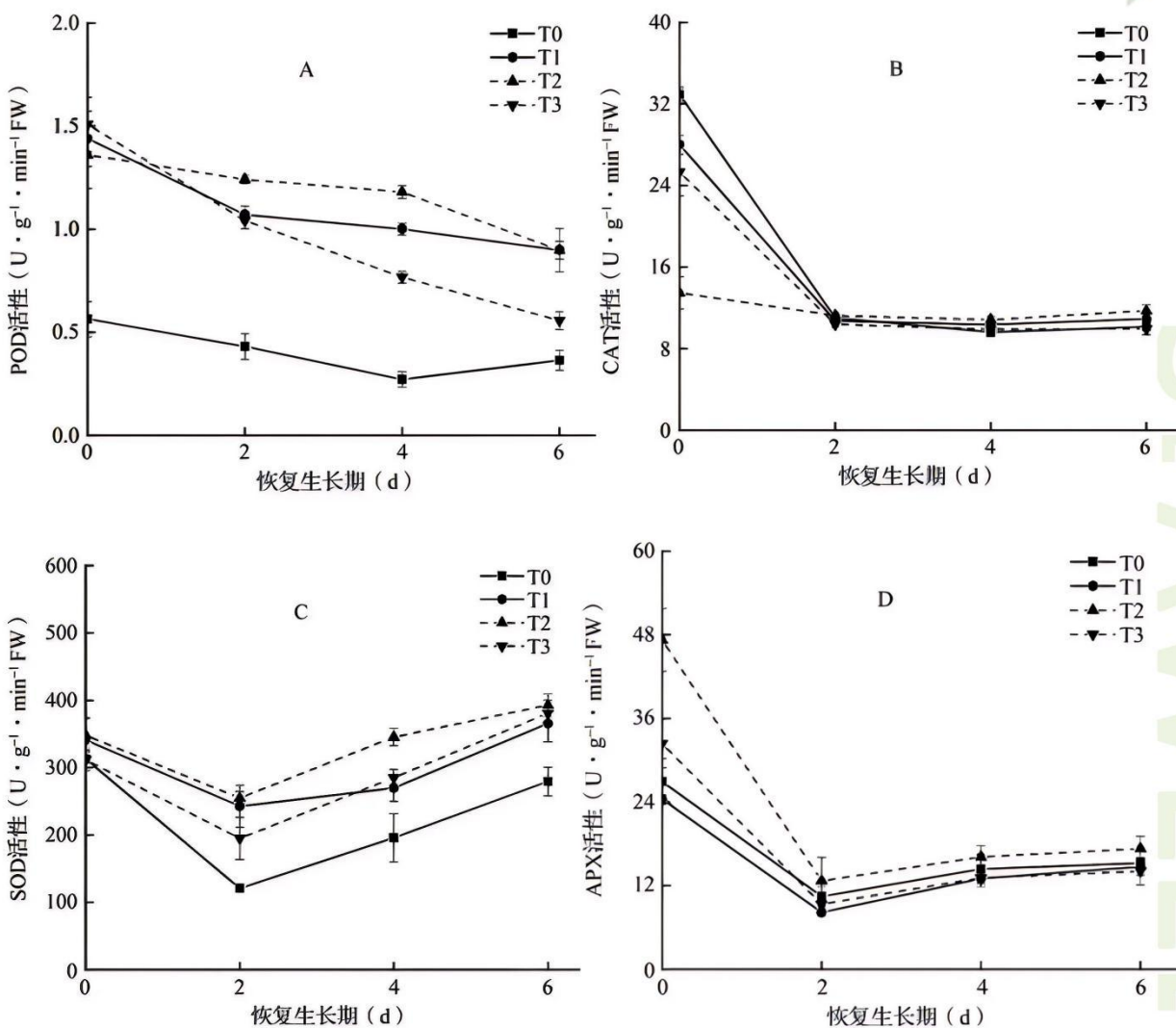
④ 对低温胁迫下铁皮石斛幼苗抗氧化酶相关基因表达水平的影响



- 在低温胁迫6h时，各处理的POD、CAT、SOD基因表达水平均有不同程度的上调。
- 当低温胁迫时间延长至12h时，海藻肥处理的CAT基因表达水平出现下调，同时T1和T3处理的SOD基因表达水平也较6h时有所降低。
- 在低温胁迫各时期，T2处理POD、SOD基因表达维持较高的水平，与其他处理之间均存在显著甚至极显著差异。
- 说明在低温胁迫下，适宜浓度的海藻肥处理能够有效提高铁皮石斛幼苗的POD、SOD基因表达水平，同时降低CAT基因表达水平。



⑤ 对低温胁迫后恢复生长期铁皮石斛幼苗抗氧化酶活性的影响



— 在低温胁迫解除后的恢复生长初期（恢复生长至2d时），铁皮石斛POD、CAT、SOD、APX活性显著降低；恢复生长2~6d，POD活性持续降低，但CAT、SOD、APX活性逐渐升高，其中SOD、APX活性升高较为明显，CAT活性变化趋势平缓；在恢复生长期间T2处理的铁皮石斛幼苗POD、CAT、SOD、APX活性均高于其他处理。



数据来源《海藻肥对低温胁迫下铁皮石斛抗氧化能力及相关基因表达的影响》王旭承，王婷，王梦娇，李振锡，崔永一

更多信息请登录官网 seaweedplus.com或拨打电话：0633-8616880

For more information please visit our website seaweedplus.com or call us on 0633-8616880