

拉肖皂苷元和拉肖皂苷 C 对油菜种子萌发和幼苗生长的影响

郭 杰¹, 管 桦², 张存莉^{1,2}, 龚月桦¹

(1. 西北农林科技大学 生命科技学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

摘 要:以油菜为试材, 研究不同浓度的油菜素内酯、拉肖皂苷元(La)及其糖苷 C-拉肖皂苷 C(LG-C)对油菜种子萌发及幼苗生长影响。结果表明: 随处理浓度不同, 油芽种子萌发及幼苗生长有差别, 其中浓度为 0.05 mg/L 拉肖皂苷 C 对种子萌发和幼苗生长有明显的促进作用, 处理后的油菜幼苗干鲜重增加, 且这 3 种化合物均呈现出低浓度促进, 高浓度抑制油菜生长趋势, 表明适度的激素处理有利于油菜生长和代谢。

关键词:油菜素内酯; 拉肖皂苷元; 拉肖皂苷 C; 种子萌发; 幼苗生长

中图分类号: S 634.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)24-0012-03

拉肖皂苷元拉肖皂苷 C 是一种丰产型的可再生天然产物资源, 结构稳定, 与油菜素内酯同具有油菜甾醇类(BRs)植物激素的活性官能团, 具有强烈的抑制磷酸二酯酶^[1]、血小板聚集^[2]、癌发促进剂的活性^[3]。已知, BRS 普遍存在于植物界, 是类似于昆虫和动物类固醇的一类生理活性极高的新型植物激素, 其结构由类固醇结构加上对其生物活性起重要作用的侧链结构构成。甾类激素对动物的胚胎发育以及成熟个体维持内环境的稳定具有重要的作用^[4]。近年来, 随着检测技术的进步, 陆续发现许多新的植物生长调节物质, 其中包括甾类激素^[5-9]。有关甾类激素对植物生理作用的研究尤以油菜素甾体类化合物(BRS)的研究最为系统^[7]。BRS 处理可明显促进植物的生长已获广泛研究^[8,9]。拉肖皂苷元作为一种甾类激素的类似物, 它对植物的作用并未引起特别的关注。现以油菜为材料, 就 BRS 处理对油菜的生长效应进行初步研究, 以期为拉肖皂苷元及其糖苷的应用提供一定的参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

秦油二号油菜, 购自陕西杨陵, 为当年收获种。

1.2 试验方法

油菜种子用 10% H₂O₂ 消毒 5 min, 然后用自来水冲洗, 再用蒸馏水充分洗净, 最后将种子排放到铺有 3 层滤纸的培养皿中, 每培养皿 100 粒, 同时加入不同浓度的拉肖皂苷元、拉肖皂苷 C、油菜素内酯溶液, 每种溶液设 7 个浓度: 0.001、0.005、0.01、0.05、0.1、0.3、0.5 mg/L, 以蒸馏水浸种为对照, 置 25℃ 恒温温室生长, 每天光照 12 h, 3 次重复。逐日记载发芽数, 计算发芽率、定期测量苗鲜重、干重。发芽率(%) = 发芽种子数 / 供试种子数 × 100%。

1.3 数据处理

统计结果用 Excel 和 Spss 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对油菜种子萌发的影响

由表 1 可知, 油菜种子在萌发 24、48、72 h 时, 部分处理组发芽率较对照有所提高。在萌发 24 h 时, 拉肖皂苷 C 0.005、0.5、0.1、0.05、0.01 和 0.3 mg/L, 油菜素内酯 0.01、0.05 mg/L 的发芽率优于对照组, 其中拉肖皂苷 C 0.05 mg/L 处理效果最好, 而拉肖皂苷元表现最差, 全部低于对照组。萌发 48 h 后, 油菜素内酯 0.01、0.05、0.001 mg/L, 拉肖皂苷 C 0.1、0.01、0.005、0.5、0.05、0.3 mg/L 和拉肖皂苷元 0.5、0.01、0.005 mg/L 发芽率超过对照。种子萌发 72 h 时, 约 68% 的处理组发芽率高于对照组, 其中, 拉肖皂苷 C(0.1、0.01 mg/L)最好, 油菜素内酯以浓度 0.01 mg/L 表现突出。从数据分析可知, 所有时段处理组发芽率均未与对照达到显著差异, 这可能与品种有关。

2.2 不同处理对油菜幼苗干重和鲜重的影响

由表 2 可知, 油菜幼苗生长 3 d 后, 对其进行干重和

第一作者简介: 郭杰(1985-), 男, 在读硕士, 现主要从事农作物育种研究工作。E-mail: guojie226688@126.com。

通讯作者: 张存莉(1967-), 女, 博士, 副教授, 硕士生导师, 现主要从事化学生物学教学和科研工作。E-mail: zhangcunli529@163.com。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30840063)。

收稿日期: 2010-08-29

表 1 不同处理对油菜种子萌发率的影响

Table 1 Effect of different treatment on seed germination rates of rape

处理 Treatment	发芽率 Germination rate/ %		
	24 h	48 h	72 h
CK	90.00±1.155	93.67±1.202	94.00±1.155
La1	85.33±4.256	93.33±2.667	94.00±2.000
La2	87.33±2.603	93.67±1.202	95.00±0.577
La3	80.67±2.848	94.00±1.155	95.33±0.333
La4	83.33±3.712	91.00±0.577	94.00±1.528
La5	84.00±1.528	88.67±4.333	89.67±4.372
La6	84.33±2.404	90.67±3.756	91.33±3.180
La7	83.67±2.603	94.67±1.202	94.67±1.202
LG-C1	81.33±0.667	90.33±2.728	93.33±0.667
LG-C2	95.67±0.667	96.00±0.577	96.00±0.577
LG-C3	94.00±2.082	96.00±1.528	96.33±1.453
LG-C4	94.00±1.528	95.33±1.453	95.67±1.202
LG-C5	94.00±0.577	96.33±0.882	96.67±0.667
LG-C6	90.00±2.082	94.33±0.333	95.33±0.882
LG-C7	94.00±0.577	95.67±0.882	96.00±0.577
BR1	86.33±3.528	94.00±0.577	94.67±0.333
BR2	81.00±3.055	89.00±4.041	93.33±0.333
BR3	94.67±0.882	96.33±0.882	96.67±0.667
BR4	92.00±2.309	94.67±0.882	95.67±0.333
BR5	82.33±2.404	92.33±2.906	94.33±1.453
BR6	82.33±3.480	90.00±1.155	91.67±0.882
BR7	87.00±2.517	91.00±1.528	91.33±1.333
F	3.978 **	1.353	1.480

注 1: CK; 2~8: 拉肖皂苷元(La)0.001、0.005、0.01、0.05、0.1、0.3、0.5 mg/L; 9~15: 拉肖皂苷 C(LG-C)0.001、0.005、0.01、0.05、0.1、0.3、0.5 mg/L; 16~22: 油菜素内酯(BR)0.001、0.005、0.01、0.05、0.1、0.3、0.5 mg/L; 下同。

Notes: 1: CK; 2~8: Laxogenin (La)0.001, 0.005, 0.01, 0.05, 0.1, 0.3, 0.5 mg/L; 9~15: Laxogenin (LG-C)0.001, 0.005, 0.01, 0.05, 0.1, 0.3, 0.5 mg/L; 16~22: Brassi-nosteroids (BR)0.001, 0.005, 0.01, 0.05, 0.1, 0.3, 0.5 mg/L, the same as below.

表 2 不同处理对油菜幼苗干重和鲜重的影响

Table 2 Effect of different treatment on dry weight and fresh weight of rape seedlings

处理 Treatment	干重 Dry weight/g	鲜重 Fresh weight/g
CK	0.0021±1.202×10 ⁻⁴	0.025±0.333×10 ⁻³
La1	0.0023±1.202×10 ⁻⁴	0.026±0.577×10 ⁻³
La2	0.0024±0.882×10 ⁻⁴	0.200±1.528×10 ⁻³
La3	0.0022±0.577×10 ⁻⁴	0.023±0.333×10 ⁻³
La4	0.0026±0.667×10 ⁻⁴	0.028±0.882×10 ⁻³
La5	0.0023±0.882×10 ⁻⁴	0.030±0.577×10 ⁻³
La6	0.0024±1.000×10 ⁻⁴	0.031±0.882×10 ⁻³
La7	0.0024±0.882×10 ⁻⁴	0.026±0.882×10 ⁻³
LG-C1	0.0023±1.000×10 ⁻⁴	0.027±0.882×10 ⁻³
LG-C2	0.0027±1.453×10 ⁻⁴	0.031±0.882×10 ⁻³
LG-C3	0.0025±0.333×10 ⁻⁴	0.033±0.882×10 ⁻³
LG-C4	0.0029±0.882×10 ⁻⁴	0.032±0.333×10 ⁻³
LG-C5	0.0027±0.333×10 ⁻⁴	0.032±0.667×10 ⁻³
LG-C6	0.0026±0.882×10 ⁻⁴	0.031±0.577×10 ⁻³
LG-C7	0.0025±0.577×10 ⁻⁴	0.030±1.202×10 ⁻³
BR1	0.0023±0.882×10 ⁻⁴	0.026±0.882×10 ⁻³
BR2	0.0022±0.667×10 ⁻⁴	0.032±0.882×10 ⁻³
BR3	0.0026±0.882×10 ⁻⁴	0.032±0.667×10 ⁻³
BR4	0.0023±1.528×10 ⁻⁴	0.033±1.856×10 ⁻³
BR5	0.0021±0.882×10 ⁻⁴	0.032±1.528×10 ⁻³
BR6	0.0025±1.528×10 ⁻⁴	0.026±1.856×10 ⁻³
BR7	0.0025±0.882×10 ⁻⁴	0.033±1.202×10 ⁻³
F	8.913 **	15.175 **

鲜重测定结果显示,拉肖皂苷元 0.001、0.005、0.05 mg/L,拉肖皂苷 C 0.005~0.5 mg/L,油菜素内酯 0.01、0.3、0.5 mg/L 皆与对照差异极显著。其中拉肖皂苷 C 0.05

mg/L 为所有处理组中最佳处理组。对苗鲜重测定后知,拉肖皂苷元 0.005 mg/L 和拉肖皂苷元 0.01 mg/L 处理后的重量比对照差,前 2 组与对照差异极显著,后二者与对照未达显著性。而拉肖皂苷元 0.1、0.3 mg/L,拉肖皂苷 C 0.005~0.5 mg/L,油菜素内酯 0.005~0.1、0.5 mg/L,都极显著高于对照的苗鲜重(油菜素内酯 0.5 mg/L>油菜素内酯 0.05 mg/L>拉肖皂苷 C 0.01 mg/L)。

3 结论与讨论

大量的研究资料表明,在植物的各种组织与器官中(根、茎、叶、花、果实、种子、花粉和茎尖)都有甾类激素的存在,植物体能够合成和代谢甾类激素,并影响植物的生长发育过程。油菜甾醇类植物激素是广泛存在于自然界植物体内甾醇内脂类化合物,是当代国际上最新型的促进植物高产高效的内源调节剂,也是当前我国发展高产优质高效农业和生态农业最有生机和活力的一种新型植物生长调节剂。外源甾类激素对有些植物种子的萌发也能起促进作用,特别是油菜素甾醇类化合物对植物生长的促进作用得到公认。

该试验结果表明 拉肖皂苷 C 和拉肖皂苷元这 2 类甾类激素均对油菜种子的萌发和幼苗的生长有不同程度的促进作用。油菜种子在萌发 24、48 和 72 h 内,部分处理组发芽率较对照有所提高。在萌发 24 h 时,拉肖皂苷 C 0.05 mg/L 处理效果最好。种子萌发至 72 h 时,约 68% 的处理组发芽率高于对照组,其中,拉肖皂苷 C 0.1、0.01 mg/L 最好,油菜素内酯以浓度 0.01 mg/L 表现突出。油菜幼苗生长 3 d 后,对其进行干重和鲜重测定结果显示,处理皆高于对照,其中拉肖皂苷 C 0.05 mg/L 为所有处理组中最佳处理组。

以上所述的试验结果表明,拉肖皂苷 C、拉肖皂苷元对油菜生长的促进作用与甾类激素对植物促进生长作用类似,且拉肖皂苷元和拉肖皂苷 C 处理效果优于油菜素内酯。拉肖皂苷 C 及拉肖皂苷元作为黑刺蒺藜的次生代谢产物,其对植物生理效应的研究还未见报道,但可以推测它们可能具有与甾类激素相似的作用。因此它在植物生理方面的作用有待进一步开展广泛和深入的研究。

参考文献

[1] Akahori A, Yasuda F. Laxogenin, a new steroidal sapogenin isolated from Smilax sieboldi Miq[J]. Jpn J Pharmacol, 1963, 83: 557-558.
[2] Okanishi T, Akahori A, Yasuda F. Studies on the steroidal components of domestic plants. XLVII. Constituents of the stem of Smilax sieboldi Miq [J]. The structure of laxogenin. Chem Pharm Bull(Tokyo), 1965, 13(5): 545-550.
[3] 纪远中. 薤白研究近况及开发前景[J]. 天津药学, 2005, 17(1): 54-56.
[4] Evans R M. The steroid and thyroid hormone receptor superfamily [J]. Science, 1988, 240: 889-895.
[5] 张劲松, 曹宗巽. 植物中的甾类激素及其功能[J]. 植物生理学通讯, 1991, 27(2): 81-84.

不同光照强度对叶菜类观赏蔬菜生长的影响

梁 磊, 何 勇, 朱 祝 军

(浙江农林大学 浙江 临安 311300)

摘 要:以 4 种观赏叶菜类蔬菜为试材,以 10%、30%光照为不同处理,研究了不同光照强度对其生长的影响。结果表明:随着光照强度的减弱,材料的叶色变浅、株形松散;株高、叶数、净光合速率、叶绿素含量及干鲜重等也随光照强度的下降有不同程度的下降。

关键词:叶菜类;观赏蔬菜;光照强度;生长

中图分类号:S 649 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)24-0014-04

观赏蔬菜既可观赏又可食用,目前的应用越来越广泛。叶菜是以叶片或叶球、叶丛、变态叶和叶柄为产品的一类蔬菜^[1],具有生长速度快、观赏性强和品种丰富等特点,是一类重要的观赏蔬菜,适合应用于庭院、阳台种植或以盆栽的方式在室内、厅堂摆放^[2]。光照强度是影响植物生长的重要自然因素,也是影响植物观赏性的重要因素。不同应用场所的光照条件有很大的差别,弱

光不仅不利于植物的正常生长,也会对植物原有的观赏性状产生一定的影响。因此,研究光照强度对叶菜类生长的影响,对明确叶菜类蔬菜适宜的生长环境具有重要的理论意义和应用价值。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验选用 4 种观赏性较强的叶菜类蔬菜分别为:紫冠 1 号小白菜、中八叶乌塌菜、紫罗兰生菜、奶油生菜。

1.2 试验设计

2009 年 12 月 31 日在温室内进行播种,30 d 后进行分苗,当苗龄 50 d 时上盆,塑料盆为大小 15 cm×15 cm,基质为泥炭:蛭石:珍珠岩=2:1:1。上盆 15 d 后进行遮光处理,共设 1 个对照和 2 个处理分别是 CK(全光照处理)、T1(30%的光照强度)、T2(10%的光照)。每处理 3 盆,每盆 1 株,3 次重复。30 d 后进行形态学观测和

第一作者简介:梁磊(1983-),男,山西大同人,硕士,研究方向为观赏蔬菜的栽培及应用。E-mail: rockham @126.com.

通讯作者:朱祝军(1963-),男,教授,现主要从事园艺作物生理和分子生物学等领域的基础和应用研究工作。E-mail: zhujun. zhu@zafu.edu.cn.

基金项目:浙江省高等学校优秀青年教师资助项目;浙江林学院“创新团队支持计划”资助项目(B类)。

收稿日期:2010-10-14

[6] 阮宝,谷丽萍.几种新型植物内源生长调节物质[J].生物学通报 1998, 33(5): 24.

[7] 宋平,周婵,曹显祖.油菜素甾体类化合物的生物合成、代谢和生理效应[J].植物生理学通讯,2000, 36(2): 170-175.

[8] Manda N B. Plant grow the promoting brassino steriods [J]. Ann Rev Plant Physiol Plant Mol Biol. 1988 39: 23-52.

[9] Clouse S D, Sasse J M. B rassino steriods; essential regulators of plant growth and development [J]. Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Biol. 1998 49: 427-451.

Effects of Laxogenin and Smilscobinoside C on Seed Germination and Seedlings Growth of Rape

GUO Jie¹, GUAN Hua², ZHANG Cun-li^{1,2}, GONG Yue-hua¹

(1.College of Life Sciences Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2.College of Forestry, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: Taking rape as test material, effects of different concentrations Brassinolide and Laxogenin and Laxogenin C on seed germination and seedling growth of rape were studied. The results showed that the different concentrations had different seed germination and seedling growth of rape, particularly at a concentration of 0.05 mg/L of Laxogenin C. Laxogenin C increased the dry weight and fresh weight of leaf and all of these hormones have presented that low concentration increased the growth and high concentration inhibited the growth of rape. This showed that appropriate hormone treatment may help rape seedlings to grow and metabolize.

Key words: brassinolide; laxogenin; laxogenin C; seed germination; seedling growth