

寡糖素对西洋参和人参愈伤组织培养的影响

周立刚 郑光植, 王世林 甘烦远

(中国科学院昆明植物研究所 昆明 650204)

S567.510.1

摘 要 红花、人参和黑节草寡糖素(简称CO、GO和DO)分别加入到培养基中, 均能影响西洋参和人参愈伤组织生长和皂甙的合成。CO、GO和DO促进西洋参愈伤组织皂甙合成的最适浓度分别为5ppm、15ppm和10ppm, 皂甙产率分别为14.89mg/flask、11.24mg/flask和14.53mg/flask, 均明显高于对照(8.22mg/flask)。CO、GO和DO促进人参愈伤组织皂甙合成的最适浓度分别为5ppm、20ppm和5ppm, 皂甙产率分别为11.79mg/flask、11.20mg/flask和10.48mg/flask, 均明显高于对照(6.85mg/flask), 它们在适度浓度下对人参愈伤组织的生长均有促进作用。

关键词 寡糖素, 西洋参, 人参, 愈伤组织, 皂甙

西洋参(*Panax quinquefolium*)和人参(*P. ginseng*)同属五加科(Araliaceae)多年生草本, 均为名贵药材, 在防病治病方面具有多种医疗作用, 现代化学和药理研究表明, 它们的主要有效成分均为皂甙(saponin), 且不能人工合成^[1], 采用组织培养的方法生产皂甙, 不仅克服了化学合成的缺点, 而且也克服了栽培中的不足^[2]。在培养过程中, 我们发现西洋参和人参愈伤组织中皂甙含量较低^[3,4]。为了提高皂甙含量, 本文报道从高等植物人参、黑节草和红花中制备的寡糖素分别对人参、西洋参愈伤组织培养中皂甙合成的影响, 为将来的大量生产创造条件。

1. 材料和方法

实验材料和培养条件 实验材料和培养条件同前文^[3,4]。

愈伤组织产率和皂甙含量的测定 愈伤组织培养40天后, 收获, 经冰冻干燥后称重, 愈伤组织产率以每瓶(50ml体积三角瓶内装培养基20ml)的毫克数表示, 单位为mg/flask。皂甙含量测定同前文^[3,4]。本文所得结果均为四次重复平均值。

寡糖素的制备 寡糖素的制备同前文^[5]。

2. 结果

(1) 寡糖素对西洋参愈伤组织培养的影响

不同浓度(0—25ppm)的红花寡糖素(简称CO)、人参寡糖素(简称GO)和黑节草寡糖素(简称DO)对西洋参愈伤组织生长的影响, 结果如图1所示。GO浓度为5ppm时, 对生长有抑制作用, 愈伤组织产率为171mg/flask, 明显低于对照(246mg/flask)。浓度为10—25ppm, 对生长影响不明显。CO和DO在所试浓度范围内, 对愈伤组织生长影响均不明显。

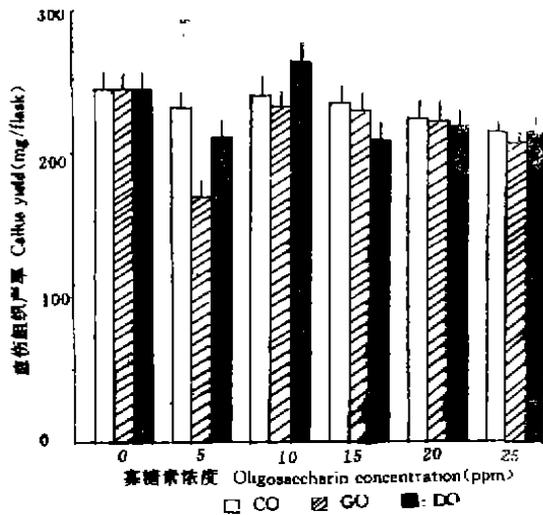


图1 寡糖素对西洋参愈伤组织生长的影响
Fig.1 Effects of the oligosaccharins on callus growth of *P. quinque jolium*

mg/flask, 均明显高于对照 (8.22mg/flask)。

(2) 寡糖素对人参愈伤组织培养的影响

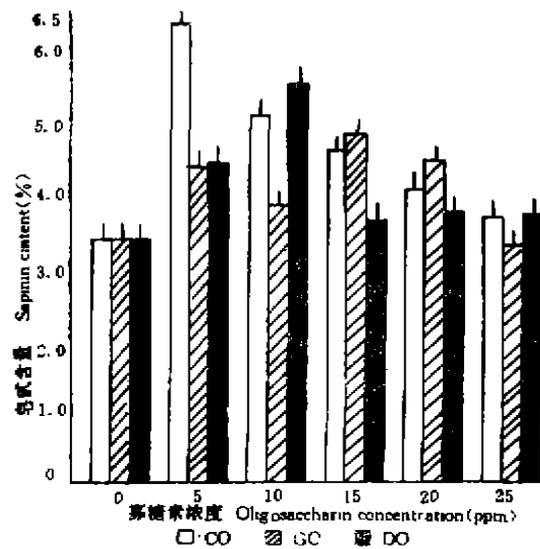


图2 寡糖素对西洋参愈伤组织中皂甙含量的影响
Fig.2 Effects of the oligosaccharins on saponin content of *P. quinque jolium* callus

不同浓度的CO、GO和DO对西洋参愈伤组织中皂甙含量的影响, 结果如图2所示。三种寡糖素在最适浓度下均促进皂甙的合成, 且CO的影响最为明显。CO浓度为5—15ppm时, 能明显地促进皂甙的合成, 浓度为5ppm时, 愈伤组织中皂甙含量为6.391%, 和对照(3.342%)相比, 提高了91.2%。GO促进皂甙合成的最适浓度为15ppm, 此时的皂甙含量为4.885%, 比对照提高了46.2%。DO促进皂甙合成的最适浓度为10ppm, 此时的皂甙含量为5.461%, 比对照提高了33.5%。综合愈伤组织生长和皂甙含量两个指标所得的皂甙产率, CO、GO和DO促进愈伤组织中皂甙合成的最适浓度分别为5ppm、15ppm和10ppm, 此时的皂甙产率分别为14.89mg/flask、11.24mg/flask和14.53

不同浓度的CO、GO和DO对人参愈伤组织生长的影响, 结果如图3所示。三

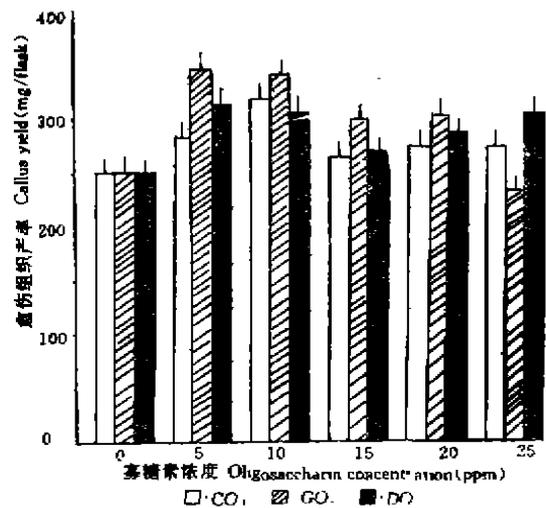


图3 寡糖素对人参愈伤组织生长的影响
Fig.3 Effects of the oligosaccharins on callus growth of *P. ginseng*

种寡糖素在适宜浓度下均能明显地促进愈伤组织的生长, CO、GO和DO促进愈伤组织生长的最适浓度分别为10ppm、5ppm和5ppm, 培养物产率分别为315mg/flask、345mg/flask和314mg/flask, 均明显地高于对照(250mg/flask)。

三种寡糖素对人参愈伤组织中皂甙含量的影响, 结果如图4所示。CO浓度为5ppm时, 促进皂甙合成最为明显, 愈伤组织中皂甙含量为4.150%, 和对照(2.685%)相比, 提高了56.25%。GO和DO促进皂甙合成的最适浓度分别为20ppm和5ppm, 此时愈伤组织中皂甙含量分别为3.684%和3.338%。均明显高于对照。综合愈伤组织生长和皂甙含量两个指标所得的皂甙产率, CO、GO和DO促进皂甙合成的最适浓度分别为5ppm、20ppm和5ppm, 此浓度下的皂甙产率分别为11.785 mg/flask、11.199 mg/flask和10.482mg/flask, 均明显高于对照(6.645 mg/flask)。

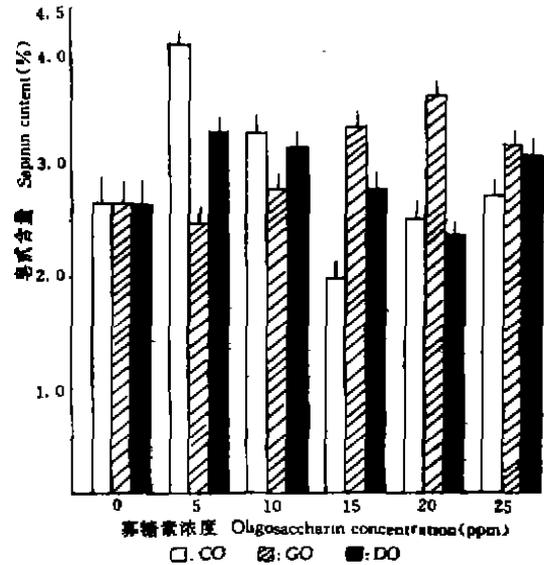


图4 寡糖素对人参愈伤组织中皂甙含量的影响
Fig.4 Effects of the oligosaccharins on saponin content of *P. ginseng* callus

讨 论

寡糖素是由多糖(主要是果糖多糖和贮藏多糖)降解而来的一类具有生理调节作用的寡糖化合物, 它们在植物的形态建成、物质代谢和抗毒素的产生等方面起到诱导因子的作用, 因而被称为一类新的植物生长调节剂^[6]。我们发现, 从高等植物培养细胞而来的寡糖素能明显地影响培养细胞的生长和次级代谢物的生产^[3,5,7]。CO、GO和DO对人参和西洋参愈伤组织培养的影响也十分明显。研究表明: 所加入的寡糖素能明显地影响人参愈伤组织的生长, 而对西洋参愈伤组织的生长影响不大; 三种寡糖素均能影响皂甙的合成, 其种类不同, 作用效果也不相同, CO和DO在较低浓度下(5ppm)促进皂甙合成的效果最为明显, 而GO则要在较高浓度下才能起促进作用。一般认为, 寡糖素与细胞膜上的受体结合, 从而导致细胞生理生化的变化^[8]。其诱导次级代谢产物形成的机理, 还有待于进一步研究。相信寡糖素的运用在将来的工业化生产中会起到重要的作用。

参考文献

- [1] 杨崇仁等, 人参属植物的化学分类和资源利用 云南植物研究 1988; 增刊1: 47
- [2] 郑光植, 植物次级代谢物细胞工程与资源开发利用 云南植物研究 1981; 增刊1: 125
- [3] 周立刚等, 西洋参细胞大量培养的研究 生物工程学报 1990; 6(4): 318
- [4] 周立刚等, 人参细胞大量培养的研究 天然产物研究与开发 1991; 3(1): 20

- [5] 周立刚等, 寡糖素对滇紫草愈伤组织素色的影响 天然产物研究与开发 1990; 2(2): 22
- [6] 王克夷, 寡糖素——类新的植物调节分子 植物生理学通讯 1989; (4): 56
- [7] 甘炳远等, 植醇和寡糖对红花悬浮培养细胞的生长和 α -生育酚积累的效应 植物生理学报 1990; 16(4): 361
- [8] Yamazaki N, et al. Host-pathogen interactions. Plant Physiol, 1983; 72(3): 884.

EFFECTS OF OLIGOSACCHARINS ON CALLUS CULTURE OF PANAX QUINQUEFOLIUM AND P. GINSENG

Zhou Ligang, Zheng Guangzhi, Wang Shilin, Gan Fanyuan
(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming 650204)

Abstract

Oligosaccharins of *Catp-mus tinctoris*, *Panax ginseng* and *Dendrobium candidum* (abbreviated as CO, GO and DO separately) which were added into the media could effect the callus growth and saponin synthesis of *P. quinque jolium* and *P. ginseng*. The appropriate concentration of CO, GO and DO wre 5ppm, 15ppm and 10ppm separately to stimulate saponin synthesis of *P. quinque jolium* callus which saponin yield wre 14.90mg/flask, 11.24mg/flask and 14.53mg/flask separately, and saponin yield of the control was only 8.22mg/flask. The appropriate concentration of CO, GO and DO wre 5ppm, 20ppm and 5ppm separately to stimulate synthesis of *P. ginseng* callus which saponin yields were 11.79mg/flask, 11.90mg/flask and 10.48mg/flask separately, and the control saponin yield was only 6.65mg/flask. The oligosaccharins all stimulated the callus growth of *P. gin eng* in an appropriate concentration.

Key words Oligosaccharin, *Panax quinque jolium*, *Panax ginseng*, Callus, Saponin