

Effect of Chitosan Oligosaccharide on the Main Medical Components and Yield Characteristics of *Lonicera hypoglauca* Miq

Lin Xiao, Tao Yan, Xujun Jiang, Yanping Ye*

College of Agriculture, Guangxi University, Nanning
Email: *yanchen@gxu.edu.cn

Received: May 13th, 2013; revised: May 17th, 2013; accepted: May 22nd, 2013

Copyright © 2013 Lin Xiao et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: Different concentrations of oligochitosan solutions (0, 600, 800, 1000, 1200 mg·L⁻¹) were sprayed on *Lonicera hypoglauca* Miq of five years old to study the effects of oligochitosan on its yields, yield components, and the changes of main effective medical components such as chlorogenic acid, general flavone and total saponins in its flowers, stems, and leaves after different treatments. The results showed that yields of flower buds after those treatments in the great period increased by 21.5% - 101.4% more than those of control groups, and it was highest after the 1000 mg·L⁻¹ treatment. The chlorogenic acid content of leaves and stems increased significantly after the 800 mg·L⁻¹ - 1200 mg·L⁻¹ oligochitosan treatments, and the total flavonoid content of leaves and stems reached a remarkable level after 1200 mg·L⁻¹ treatment. The 600 mg·L⁻¹ treatment, however, had the greatest impact on increasing the general flavone contents of flowers, leaves and stems. The contents of chlorogenic acid, total saponin and flavones in *Lonicera hypoglauca* Miq were highest in leaves, secondly in flowers, and last in stems.

Keywords: Chitosan Oligosaccharide; *Lonicera hypoglauca* Miq; Output; Drug Efficacy Ingredient

壳低聚糖对红腺忍冬主要药效成分及产量性状的影响

肖琳, 颜涛, 蒋绪军, 叶燕萍*

广西大学农学院, 南宁
Email: *yanchen@gxu.edu.cn

收稿日期: 2013年5月13日; 修回日期: 2013年5月17日; 录用日期: 2013年5月22日

摘要: 本试验分别用 0 mg·L⁻¹ (CK)、600 mg·L⁻¹、800 mg·L⁻¹、1000 mg·L⁻¹、1200 mg·L⁻¹ 壳低聚糖水溶液叶面喷施五年生红腺忍冬, 研究了处理后红腺忍冬花蕾的产量及其构成因子以及花、茎、叶中主要药用成分绿原酸、总黄酮、总皂苷含量变化。结果表明, 不同处理下大白期单株花蕾产量比对照提高了 21.5%~101.4%, 其中 1000 mg·L⁻¹ 处理的单株产量最高; 800 mg·L⁻¹~1200 mg·L⁻¹ 壳低聚糖提高叶片和茎绿原酸含量达到极显著水平, 1200 mg·L⁻¹ 对提高花蕾、叶、茎中的总黄酮含量达到显著水平, 而 600 mg·L⁻¹ 浓度提高茎部绿原酸含量的作用最为显著; 红腺忍冬不同器官中绿原酸、总黄酮和总皂苷含量顺序是叶 > 花 > 茎。

关键词: 壳低聚糖; 红腺忍冬; 产量; 药效成分

*通讯作者。

1. 引言

红腺忍冬(*Lonicera hypoglauca* Miq)为忍冬科忍冬属藤本植物,以干燥花蕾或初开的花入药,有清热解毒、疏散风热的功效,为中药山银花的来源植物之一^[1]。广西所产山银花(红腺忍冬)是大宗常用药材^[2],是壮医常用药之一,山银花作为中草药入药,安全性高,且分布及应用相对广泛。但是当前产量和品质已经成为制约广西以及我国山银花业发展的主要因素之一。相对分子量小于 5000 的壳低聚糖可直接溶于水,并具有许多独特的理化性质和多种生物活性。壳低聚糖目前已经在轻工食品、生物医药、农业等领域得到了广泛应用^[3-5]。忍冬属植物的中药化学成分主要有 4 类:绿原酸类、黄酮类、皂苷类和挥发油类^[2]。本试验研究壳低聚糖对红腺忍冬产量性状和花、茎、叶中绿原酸,黄酮和皂苷含量的影响,为更好利用壳低聚糖提高红腺忍冬品质和质量,开发我国药用资源。

2 试验材料与方法

2.1. 试验材料

材料:长势一致的 5 年生红腺忍冬(扦插枝条采自广西忻城山区,未经审定,不成为品种)。

试验药剂:壳低聚糖(平均分子量:1700~2000,青岛弘海生物技术有限公司)。

2.2. 试验设计

本试验于 2010 年 4 月至 2011 年 5 月在广西大学农学院试验基地进行。试验共设 5 个处理,即分别用质量浓度为 0 mg·L⁻¹ (CK), 600 mg·L⁻¹, 800 mg·L⁻¹, 1000 mg·L⁻¹, 1200 mg·L⁻¹ 壳低聚糖于红腺忍冬开花 3 个月前(2011 年 1 月 5 日)喷施。每个处理 3 次重复,一个小区种植 2 棵红腺忍冬(五年生),采用随机区组设计。

2.3. 样品采集与测定

2.3.1. 采样及产量性状调查

2011 年 1 月 30 日摘取红腺忍冬的茎、叶,蒸馏水洗净,擦干,105℃杀青 30 min,55℃烘至恒重。4 月摘取大白期花蕾,观察记录花蕾长度,鲜蕾重,千蕾重和折干率,并将花蕾与茎叶相同处理。之后将花、

茎、叶用粉碎机全部粉碎,过 60 目筛,作为品质测定样品。

2.3.2. 绿原酸含量、总黄酮含量、总皂苷的测定

样品绿原酸含量、总黄酮含量、总皂苷含量的测定均参照^[6]等方法。

3. 结果分析

3.1. 壳低聚糖对红腺忍冬花蕾株产量的影响

如图 1 示,喷施壳低聚糖后红腺忍冬花蕾产量均高于 CK,除 600 mg·L⁻¹ 处理未达显著水平外,其余各处理红腺忍冬花蕾产量均显著高于 CK,且 1000 mg·L⁻¹ 的处理产量增加最显著,增幅达 101.4%。

3.2. 壳低聚糖对红腺忍冬产量性状的影响

由表 1 知,喷施壳低聚糖后,红腺忍冬花蕾长度也均显著大于 CK,其中 1200 mg·L⁻¹ 处理的花蕾长度增幅最大,达 4.8%;但花蕾的千蕾重只略高于 CK,而其折干率均比 CK 低。

3.3. 壳低聚糖对红腺忍冬的花茎叶品质的影响

3.3.1. 壳低聚糖对红腺忍冬的叶花茎绿原酸含量的影响

由表 2 知,喷施壳低聚糖后,红腺忍冬叶片中绿

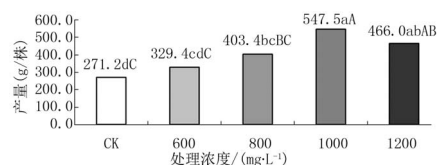


Figure 1. The effect of Chitosan Oligosaccharide with different concentrations on yield in *Lonicera hypoglauca* Miq
图 1. 不同浓度壳低聚糖处理对红腺忍冬产量的影响

Table 1. The effect of Chitosan Oligosaccharide with different concentrations on the yield component factors of *Lonicera hypoglauca* Miq
表 1. 不同浓度壳低聚糖处理对红腺忍冬产量性状的影响

处理浓度(mg·L ⁻¹) Treatment concentration	花蕾长度(cm) Bud length	千蕾重(g) Thousand buds weight	花蕾折干率(%) Drying rate
CK	4.36 ± 0.33 cC	17.98 ± 0.47	20.26 ± 0.73
600	4.52 ± 0.32 bAB	18.40 ± 0.40	19.83 ± 0.39
800	4.47 ± 0.38 bB	18.75 ± 0.68	20.04 ± 1.10
1000	4.46 ± 0.32 bB	18.17 ± 0.46	20.23 ± 0.52
1200	4.57 ± 0.36 aA	18.88 ± 0.41	20.12 ± 0.45

注:表内小写字母和大写字母表示与前者比较差异分别在 5%和 1%显著水平。

Table 2. The effect of Chitosan Oligosaccharide with different concentrations on Chlorogenic acid content in leaf, flower, and stem of *Lonicera hypoglauca* Miq (%)

表 2. 不同浓度壳低聚糖处理对红腺忍冬叶花茎绿原酸含量的影响(%)

处理浓度/(mg·L ⁻¹) Treatment concentrations	叶 Leaf	花 Flower	茎 Stem
CK	4.38 ± 0.036 eD	2.90 ± 0.070 ab	2.26 ± 0.059 dD
600	4.53 ± 0.06 dD	2.81 ± 0.056 b	2.72 ± 0.026 aA
800	4.83 ± 0.11 cC	2.82 ± 0.05 b	2.58 ± 0.027 bBC
1000	5.30 ± 0.049 bB	2.86 ± 0.044 ab	2.44 ± 0.065 cC
1200	5.59 ± 0.05 aA	3.07 ± 0.065 a	2.61 ± 0.040 bAB

注：表内小写字母和大写字母表示与前者比较差异分别在 5%和 1%显著水平。

原酸含量显著高于 CK，其中以 1200 mg·L⁻¹ 处理含量增加最大；花蕾的绿原酸含量则与 CK 无显著差异；茎的绿原酸含量高于 CK 并达到显著水平，其中 600 mg·L⁻¹ 处理增加最明显。同时，经比较可知，红腺忍冬花、叶、茎的绿原酸含量为叶 > 花 > 茎，壳低聚糖对花蕾绿原酸含量影响不大。

3.3.2. 壳低聚糖对红腺忍冬的叶花茎总黄酮含量的影响

由表 3 知，1200 mg·L⁻¹ 处理下，红腺忍冬叶、花蕾、茎总黄酮含量均明显高于 CK，根据比较得出，红腺忍冬花蕾、叶、茎的总黄酮含量为叶 > 花蕾 > 茎。

3.3.3. 壳低聚糖对红腺忍冬的叶花茎总皂苷含量的影响

由表 4 知，与 CK 相比，喷施壳低聚糖后，叶、花蕾、茎总皂苷含量均无显著差异。由此说明，壳低聚糖对红腺忍冬花、叶、茎的总皂苷的含量影响不大。同时，经比较可知，红腺忍冬花、叶、茎的总皂苷的含量为叶 > 花 > 茎。

4. 讨论

山银花产量形成是由植株枝条上的花芽分化数(花蕾数)和花蕾重(千蕾重)决定的，其产量的提高最终体现在花蕾数量的增多与花蕾重量的增加上。从本试验产量及构成因子的结果来看，尽管不同处理的花蕾长度达到极显著差异，但千蕾重、折干率没有显著性的差异，而产量却达到显著性差异，这表明，壳低

Table 3. The effect of Chitosan Oligosaccharide with different concentrations on total flavonoids in leaf, flower, and stem of *Lonicera hypoglauca* Miq (%)

表 3. 不同浓度壳低聚糖处理对红腺忍冬叶花茎总黄酮含量的影响(%)

处理浓度/(mg·L ⁻¹) Treatment concentrations	叶 Leaf	花 Flower	茎 Stem
CK	6.57 ± 0.126 cB	4.46 ± 0.066 b	3.83 ± 0.124 b
600	6.38 ± 0.164 cB	4.70 ± 0.049 ab	4.15 ± 0.094 ab
800	6.47 ± 0.293 cB	4.54 ± 0.144 b	3.88 ± 0.106 ab
1000	7.04 ± 0.271 bB	4.72 ± 0.043 ab	4.13 ± 0.176 ab
1200	7.77 ± 0.240 aA	4.90 ± 0.082 a	4.22 ± 0.269 a

注：表内小写字母和大写字母表示与前者比较差异分别在 5%和 1%显著水平。

Table 4. The effect of Chitosan Oligosaccharide with different concentration on total saponins in leaf, flower, and stem of *Lonicera hypoglauca* Miq (%)

表 4. 不同浓度壳低聚糖处理对红腺忍冬叶花茎总皂苷含量的影响(%)

处理浓度/(mg·L ⁻¹) Treatment concentrations	叶 Leaf	花 Flower	茎 Stem
CK	3.61 ± 0.175 ab	3.07 ± 0.063	2.98 ± 0.121
600	3.50 ± 0.078 b	3.13 ± 0.065	2.99 ± 0.220
800	3.52 ± 0.132 b	3.21 ± 0.073	2.84 ± 0.068
1000	3.85 ± 0.094 a	3.12 ± 0.131	2.82 ± 0.072
1200	3.67 ± 0.218 ab	3.06 ± 0.025	2.92 ± 0.049

注：表内小写字母和大写字母表示与前者比较差异分别在 5%和 1%显著水平。

聚糖主要是通过增加红腺忍冬单株花蕾数来提高产量。因此，适量浓度的壳低聚糖可促进红腺忍冬花芽分化增加花蕾数，这可能是由于水溶性壳低聚糖在起到叶面肥作用的同时还参与激素的合成与调配作用，关于这方面的机理有待进一步研究。

一定浓度壳低聚糖提高了红腺忍冬茎叶的总绿原酸、总黄酮含量，即主要药用成分的含量明显提高，产量增加明显，这表明壳低聚糖在中草药方面有较大的利用空间，适宜浓度的壳低聚糖可以促进植株的生长，促进植株次生代谢产物含量的提高，对活性成分的累积效应的形成和积累机制发挥重要作用^[7]，这对完善中药材质量调控与药用植物栽培的理论和体系，提高人工种植药材的品质，促进中药材规范化优良种植等都具有重要的价值和意义。

通过本试验,我们认为红腺忍冬花茎叶都可被利用作为中药资源,因为测定同一株红腺忍冬来源的花蕾、叶、茎中绿原酸,总黄酮和总皂苷的含量,不同处理都显示绿原酸、总黄酮和总皂苷含量多少的顺序为:叶 > 花 > 茎。这与朱英^[8]等报道的广西忻城县红腺忍冬绿原酸含量叶 > 花 > 茎以及武雪芬^[9]等报道的山银花叶中的黄酮类物质含量高于花的黄酮类物质含量的结果一致,这表明红腺忍冬的叶、茎、花都含有丰富的药用成分,是与花具有同样药用价值的药材资源。本文的研究对开发红腺忍冬的药用价值提供了实际例证,但对于有关红腺忍冬叶和茎能否成为与花一样具有稳定的药效和成分作为药材资源还需要对其药效成分和质量进行全面研究,并研究其提取的最佳方法。

参考文献 (References)

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2010年版)[M]. 中国医药科技出版社, 2010, 85: 265.
- [2] 银胜高, 辛宁. 山银花的研究概况[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(12): 2020-2922.
- [3] H. Zhang, S. H. Neau. *In vitro* degradation of chitosan by a commercial enzyme preparation: Effect of molecular weight and degree of deacetylation. *Biomaterials*, 2001, 22(12): 1653-1658.
- [4] 郑建仙. 功能性低聚糖[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [5] 李浙江, 王金信, 连玉朱. 壳聚糖在农药领域中的应用和前景[J]. 农药科学与管理, 2005, 26(6): 28-32.
- [6] 叶燕萍, 万雪芹, 颜涛, 梁江曲, 梅利民等. GA3对岩溶石山金银花的效应研究[J]. 中药材, 33, 8: 1210-1212.
- [7] 张元, 林强. 低聚壳寡糖植物生长调节剂对丹参生长及次生代谢产物的影响[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(34): 19316-19318.
- [8] 朱英, 任洁, 李建. 红腺忍冬叶中总黄酮的研究[J]. 医学研究杂志, 2009, 38(7): 43-43.
- [9] 武雪芬等. 金银花越冬老叶中绿原酸含量测定[J]. 中药材, 1997, 20(1): 6-7.