

收过程中必须严格控制温度不高于40℃,否则将影响指纹图谱的重现性。

3.3 由于《中国药典》记载的黄芪来源为蒙古黄芪或膜荚黄芪两种植物的干燥根。为了科学评价不同产地药材的指纹图谱,本实验所用的药材均为在黄芪产地采集或购买的黄芪原药材,并进行了基源鉴定。所有样品中只有1种为膜荚黄芪(3号样品),其他均为蒙古黄芪,与笔者调查所得市售商品黄芪药材情况类似,即目前市场上销售的黄芪药材基本以蒙古黄芪为主。

3.4 本实验对13个地区的黄芪药材进行了指纹图谱分析。结果表明除四川成都(13号样品)的黄芪药材与其他产地的黄芪药材在峰数目上存在明显差别外,其他大部分黄芪药材的指纹峰在数目上基本一致,含有16个共有指纹峰,因此确定黄芪药材的模式指纹图谱。但是有的样品存在个别指纹峰缺失现象,如1号样品中10号峰缺失,4号样品和10号样品中14号峰缺失。虽然大部分黄芪药材指纹峰的数

目基本一致,但是不同产地黄芪药材指纹峰相对峰面积的比例存在明显的差别,由此可以看出我国不同产地的大多数黄芪药材在化学成分种类上没有明显区别,但是量的差别较大。另外膜荚黄芪与蒙古黄芪的指纹峰无明显差别,但是由于膜荚黄芪药材采集和购买均较困难,仅测定了1个膜荚黄芪药材的样品,因此还不能得出确切结论。鉴于我国黄芪分布区域广、产地气候条件差异大造成各产地黄芪品质的差异,为保证药用黄芪的质量以及临床疗效,除建立全面科学的质量标准外,还需从源头抓起,实行黄芪药材的GAP管理。

参考文献:

- [1] 中国药典[S].一部.2005.
- [2] 张子忠,梁鑫森,张青,等.黄芪特征组分的表征与识别[J].药学报,2001,36(7):523-527.
- [3] 徐青,王加宁,肖红斌,等.黄芪药材的指纹图谱研究方法的建立[J].分析测试学报,2002,21(2):89-90.
- [4] 胡芳弟,赵健雄,封士兰,等.黄芪的高效液相色谱指纹图谱及主成分含量测定[J].中药材,2004,27(11):831-834.
- [5] 黄际薇,李瑞珍,刘杰,等.黄芪药材HPLC指纹图谱研究[J].中成药,2005,27(11):1244-1246.

枸杞果实内蔗糖代谢相关糖分与枸杞多糖和枸杞总糖量积累研究

郑国琦^{1,2},罗杰¹,郑紫燕¹,许兴¹,胡正海^{2*}

(1. 宁夏大学生命科学学院,宁夏银川 750021; 2. 西北大学生命科学学院,陕西西安 710069)

摘要:目的 揭示枸杞果实内蔗糖代谢相关糖分积累与枸杞多糖和枸杞总糖量积累的关系。方法 高效液相色谱测定葡萄糖、果糖和蔗糖的量,分光光度法测定枸杞多糖量,滴定法测定枸杞总糖量。结果 枸杞果实内的糖积累类型为已糖积累型,果实内的果糖量最高,葡萄糖量其次,蔗糖量最低。宁夏所产宁杞1号中枸杞多糖量高于河北巨鹿、新疆精河、内蒙古杭锦后旗所产宁杞1号及其他品种中枸杞多糖的量,不同产地宁杞1号枸杞总糖量变化幅度不大,干质量平均为554.1 mg/g,新疆精杞1号多糖量也较高且其总糖量高达61.8%,河北巨鹿架果则在枸杞多糖和总糖量上均最低。结论 枸杞果实内的枸杞多糖量与枸杞总糖、葡萄糖、果糖、蔗糖量均呈正相关,其中与枸杞总糖量相关性最大,枸杞总糖与葡萄糖、果糖、蔗糖呈极显著正相关,说明枸杞果实内的蔗糖代谢在枸杞多糖和枸杞总糖的形成过程中具有十分重要的作用。

关键词:枸杞;枸杞多糖;枸杞总糖;蔗糖代谢

中图分类号:R282.6

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2008)07-1092-05

果实的内在品质是果实商品性优劣的重要指标,其中糖类物质的组成及其量对果实内在品质有着重要影响^[1]。果实内的糖分主要包括蔗糖、葡萄糖、果糖等可溶性糖。不同的植物果实,这3种糖的量差别较大,而且随着果实的发育,这3种糖的量及比例也会发生变化。宁夏枸杞作为一种药食同源的

佳品,其果实内糖分代谢和转化与其他植物内果实代谢有一定的区别。宁夏枸杞果实内富含枸杞总糖和枸杞多糖两种特殊的药用成分,其中枸杞多糖被公认是枸杞中最重要的药用成分,其医疗保健作用已被证实,而枸杞总糖是枸杞甜味的重要来源,二者共同构成宁夏枸杞药用品质的一个主要方面^[2]。枸

收稿日期:2007-11-05

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30500653);国家科技公关项目子专题(2006BAI06A15-11)

作者简介:郑国琦(1977-),男,汉族,宁夏银川人,讲师,在读博士生,主要从事植物学及植物生理学教研工作。

* 通讯作者 胡正海 E-mail: zhenghaihu@sina.com

杞多糖是一种以-O-连接的糖和蛋白质结合的糖蛋白高分子聚合物,其中糖量占糖蛋白总量的 70%,主要含有木糖、半乳糖、甘露糖、葡萄糖、阿拉伯糖和鼠李糖 6 种单糖^[3]。枸杞总糖主要由果糖、葡萄糖、木糖 3 种游离单糖,蔗糖一种双糖和一分子的阿拉伯糖、鼠李糖、甘露糖、半乳糖等组成的低聚四糖组成^[4],显然,枸杞果实内单糖量的多少及种类决定着枸杞多糖和枸杞总糖的生物合成。因此有必要研究枸杞果实糖积累的生理机制,从基础上搞清枸杞果实内的糖运输、代谢与积累机制,为此,本研究首先在宁夏、新疆、内蒙古、河北 4 个枸杞主要产区设点采样,通过对不同产地不同品种枸杞果实内蔗糖代谢相关糖分的量、枸杞多糖和枸杞总糖的量进行测定,对比分析不同产地不同品种枸杞果实内有效成分枸杞多糖和总糖量积累与枸杞果实蔗糖代谢相关糖分积累的关系,并在此基础上进一步搞清宁夏及其他产地不同品种枸杞果实糖代谢机制和枸杞多糖与总糖积累关系,为深入研究枸杞多糖的生物合成和枸杞多糖量的调控奠定基础,为今后调控枸杞品质及枸杞产业的进一步发展奠定理论基础。

1 材料和方法

1.1 实验材料:本实验以宁夏中宁、宁夏同心、宁夏惠农、宁夏银川、内蒙古杭锦旗、新疆精河、河北巨鹿等宁夏枸杞主产区大面积种植的优质品种宁杞 1 号的成熟期果实及参比品种精杞 1 号和架杞果的成熟期果实为实验材料。为了消除不同品种对枸杞品质的影响,主要考虑各地枸杞的种植面积和品种的一致性,并兼顾取样的代表性和涵盖面,采样的主品种选择了我国北方大面积推广的优良品种宁杞 1 号。为消除田间管理水平对枸杞品质的影响,在采样时尽量选择枸杞树龄、植株密度、水肥条件、枝条修剪水平、成熟度一致的样品。按照取样地不同,将采集到枸杞鲜果样品用密封袋包装,在标签上详细注明采样地点、采样品种、采样时间等信息。待返回实验室后,样品经宁夏农林科学院钟铨元研究员鉴定后将枸杞鲜果在 45℃ 下烘干至恒定质量并分类保藏。具体采样时间及地点见表 1。

1.2 枸杞多糖、枸杞总糖量的测定:枸杞多糖和枸杞总糖的定量测定按照文献方法^[5]测定。

1.3 蔗糖代谢相关糖分的提取和测定:参见赵智中等^[6]方法,称取多个果的混合样,液氮中研磨 3~5 min,加提取液(乙醇-氯仿-水 12:5:3)再匀浆 3~5 min,5 000×g 离心 15 min,取上清液,重复 3 次,合并提取液,转入分液漏斗,加水使之分层,5000×

表 1 枸杞取样地点及取样时间

编号	采样地点	采样品种	采样时间
1	宁夏中宁舟塔	宁杞 1 号	2005-07-12
2	宁夏同心清水河	宁杞 1 号	2005-07-12
3	宁夏惠农燕子墩	宁杞 1 号	2005-07-19
4	宁夏银川园林场	宁杞 1 号	2005-07-28
5	内蒙古杭锦旗	宁杞 1 号	2005-07-26
6	新疆精河县	宁杞 1 号	2005-08-06
7	新疆精河县	精杞 1 号	2005-08-06
8	河北巨鹿县	宁杞 1 号	2005-08-28
9	河北巨鹿县	架杞果	2005-08-28

g 离心 10 min 去除氯仿层,用 0.1 mol/L NaOH 调 pH 值至 7.0,在 40℃ 真空中干燥,蒸馏水定容至 10 mL,用高效液相色谱(LC-20AT)测定糖的量。色谱条件:流动相(乙腈-重蒸水 70:30),体积流量 1.0 mL/min,氨基柱,柱温 30℃,RID-10A 示差检测器,LC solution 数据处理系统。

2 结果与分析

2.1 不同产地不同品种枸杞果实内多糖、总糖量比较研究

2.1.1 宁夏 4 个不同枸杞产区宁杞 1 号果实内枸杞多糖、总糖量比较研究:对宁夏不同枸杞产区中宁、同心清水河、银川园林场、惠农 4 个主产区种植的宁杞 1 号枸杞果实内枸杞多糖和枸杞总糖量进行了测定。由图 1 可以看出,宁夏不同栽培区种植的宁杞 1 号的枸杞多糖和枸杞总糖干质量具有明显差异。其中,宁夏中宁舟塔宁杞 1 号品种的枸杞多糖量最高,达到 4.52 g/100 g,宁夏银川园林场宁杞 1 号品种枸杞总糖量最高,为 59.5 g/100 g;宁夏中宁舟塔宁杞 1 号品种枸杞总糖量最低,为 51.4 g/100 g。

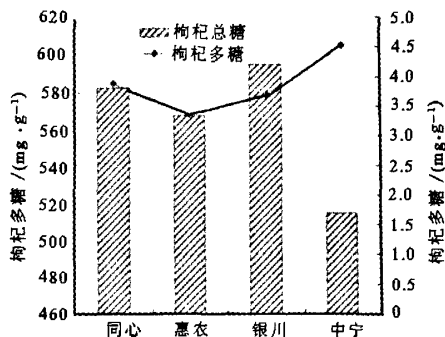


图 1 宁夏 4 个不同产区宁杞 1 号果实内枸杞总糖和枸杞多糖量比较

Fig. 1 Comparison of polysaccharides and total sugar in *L. barbarum* from four different habitats of Ningxia

2.1.2 全国 4 个不同枸杞产区宁杞 1 号果实内枸杞多糖、总糖量比较研究:对宁夏、新疆、内蒙、河北

引种的宁杞1号枸杞果实内枸杞多糖和枸杞总糖的量进行测定。结果(图2)表明,宁杞1号在我国不同枸杞产地进行种植,枸杞果实内的枸杞多糖和枸杞总糖干质量具有明显差异。宁夏区内种植的宁杞1号枸杞果实内枸杞多糖和枸杞总糖的量明显高于其他3个省区,即宁夏>新疆>内蒙>河北。

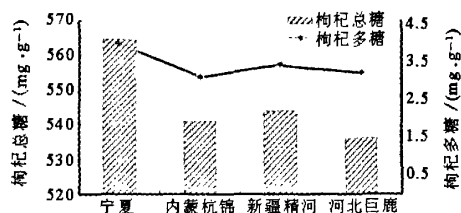


图2 4个不同产区宁杞1号果实内枸杞总糖和枸杞多糖量比较

Fig. 2 Comparison of content of polysaccharides and total sugar in *L. barbarum* from four different habitats

2.1.3 不同品种枸杞果实内枸杞多糖、总糖量比较研究:对宁夏种植的宁杞1号和新疆精河当地品种精杞1号和河北当地的架杞果品种进行了枸杞果实内枸杞多糖和枸杞总糖量的测定。结果(图3)表明,宁夏栽培种植的宁杞1号和外省当地品种的枸杞多糖和枸杞总糖干质量也具有明显差异。其中,枸杞多糖量表现为宁杞1号量最高,为3.58 mg/g,架杞果量最低,为2.10 mg/g,即宁杞1号>精杞1号>架杞果;枸杞总糖量表现为精杞1号最高,为618 mg/g,架杞果量最低,为269 mg/g,即精杞1号>宁杞1号>架杞果。

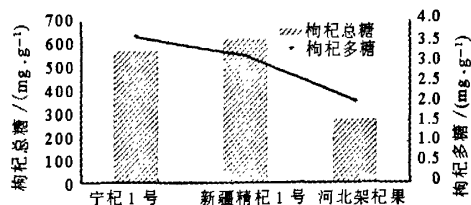


图3 不同产区不同品种果实内枸杞总糖和枸杞多糖量比较

Fig. 3 Comparison of content of total sugar and polysaccharides in *L. barbarum* from different habitats areas and varieties

2.2 不同产地不同品种枸杞果实内蔗糖代谢各种糖分量变化

2.2.1 宁夏4个不同枸杞产区宁杞1号果实内蔗糖代谢各种糖分量研究:通过对宁夏4个不同产区宁杞1号果实内蔗糖代谢各种糖分量的测定,结果

(图4)表明,蔗糖干质量惠农燕子墩最高,达到56.45 mg/g,中宁舟塔最低,为40.03 mg/g,即惠农燕子墩>银川园林场>同心清水河>中宁舟塔。果糖干质量银川园林场最高,达到287.22 mg/g,中宁舟塔最低,为214.49 mg/g,即银川园林场>惠农燕子墩>同心清水河>中宁舟塔。葡萄糖量银川园林场量最高,中宁舟塔最低,即银川园林场>惠农燕子墩>同心清水河>中宁舟塔。从蔗糖、果糖、葡萄糖量总和来看,也是银川园林场>惠农燕子墩>同心清水河>中宁舟塔。

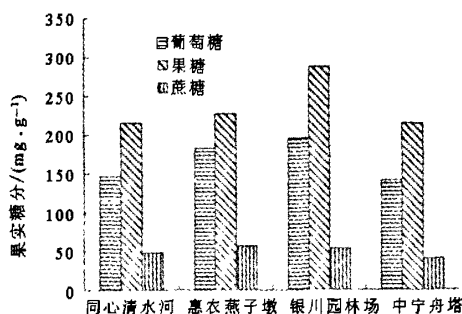


图4 宁夏4个不同产区宁杞1号果实内蔗糖代谢各种糖分量比较

Fig. 4 Comparison of content of different sugars related to sucrose metabolism in fruit of "Ningqi 1" from four different habitats

2.2.2 全国4个不同枸杞产区宁杞1号果实内蔗糖代谢各种糖分量研究:对宁夏、新疆、内蒙、河北引种的宁杞1号枸杞果实内蔗糖代谢相关糖分量进行测定。结果(图5)表明,蔗糖干质量内蒙杭锦后旗最高,达到72.58 mg/g,新疆精河最低,为45.43 mg/g,即内蒙杭锦后旗>河北巨鹿>宁夏>新疆精河。果糖干质量内蒙杭锦后旗最高,达到286.89 mg/g,新疆精河最低,为207.27 mg/g,即内蒙杭锦后旗>河北巨鹿>宁夏>新疆精河。葡萄糖干质量内蒙杭锦后旗最高,达到185.45 mg/g,新疆精河最低,为153.65 mg/g,即内蒙杭锦后旗>河北巨鹿>宁夏>新疆精河。从蔗糖、果糖、葡萄糖量总和来看,也是内蒙杭锦后旗>河北巨鹿>宁夏>新疆精河。

2.2.3 不同品种枸杞果实内蔗糖代谢各种糖分量研究:通过对不同产地、不同品种宁夏枸杞果实内蔗糖代谢相关糖分葡萄糖、果糖、蔗糖干质量进行测定(图6),结果表明,新疆精杞1号最高,为513.04 mg/g,宁杞1号成熟果实内蔗糖、果糖、葡萄糖量总和为464.1 mg/g,河北架杞果成熟果实内蔗糖、果糖、葡萄糖量总和为216.06 mg/g,而且3个品种成

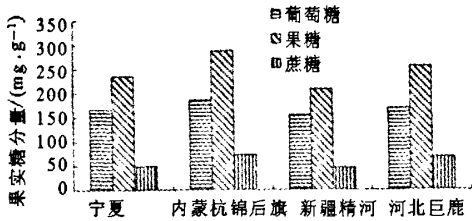


图 5 4 个不同产区宁杞 1 号果实内蔗糖代谢相关糖分量比较

Fig. 5 Comparison of Content of different sugars related to sucrose metabolism in fruit of "Ningqi 1" from four different habitats

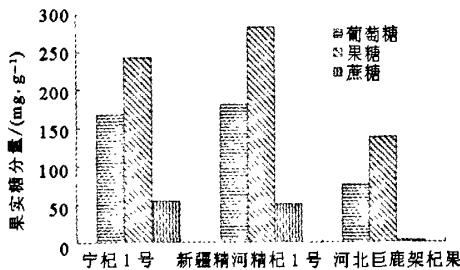


图 6 不同品种果实内蔗糖代谢各种糖分量比较

Fig. 6 Comparison of content of different sugars related to sucrose metabolism in different varieties

熟果实内果糖、葡萄糖和蔗糖量的比例分别为精杞 1 号 5.5 : 3.57 : 1, 宁杞 1 号 4.5 : 3.15 : 1, 架杞果为 49.73 : 27.36 : 1。

2.2.4 枸杞果实内糖代谢相关糖分量与枸杞多糖和枸杞总糖量相关性分析: 对枸杞果实内枸杞多糖、枸杞总糖与葡萄糖、果糖、蔗糖间的相关性分析表明, 枸杞多糖量与枸杞总糖、葡萄糖、果糖、蔗糖量总和均呈正相关 ($r_{0.05}=0.632, r_{0.01}=0.765$), 其中与枸杞总糖量相关性最大, r 分别为 0.636、0.411、0.313、0.376。枸杞总糖与葡萄糖、果糖、蔗糖呈极显著正相关, r 分别为 0.895、0.802、0.8, 说明葡萄糖、果糖、蔗糖的量是构成枸杞总糖的主要糖分, 且葡萄糖、果糖、蔗糖量 3 者总和约占枸杞总糖量的 83.3% 以上, 当然除这 3 种糖外, 枸杞果实内还含有其他种类的小分子可溶性糖, 另外葡萄糖、果糖和蔗糖的量间彼此也存在着显著的相关性, r 分别为 0.925、0.84、0.844, 其中葡萄糖和果糖相关系数最大, 说明二者在来源上具有同一性, 即枸杞果实内的葡萄糖和果糖直接由蔗糖分解形成, 当然也不能排除由淀粉转变而来的可能。从对不同发育时期枸杞果实内葡萄糖、果糖、蔗糖以及淀粉量的研究表明, 蔗糖和淀粉在枸杞果实成熟期转化为葡萄糖和果

糖, 表现为二者的量在成熟枸杞果实内均很低甚至不能检测到淀粉的量(另文发表)。

3 结论与讨论

枸杞综合品质由药用品质和商品品质共同决定。药用品质是指对人体有营养、保健、防治疾病等作用的枸杞成分的综合, 如枸杞多糖、枸杞总糖、甜菜碱、类胡萝卜素、游离氨基酸等是宁夏枸杞的主要有效成分^[2], 其中枸杞多糖是公认的枸杞中最重要的药用成分; 枸杞总糖是枸杞甜味的重要来源, 其量占枸杞干果质量的 40%~50%, 高的可达 60% 左右, 糖分高低对枸杞品质有一定的影响。一般情况, 枸杞总糖越高, 品质越好, 但枸杞总糖量高于 60%, 枸杞容易板结, 影响枸杞商品品质和加工, 且不宜长期保存。对不同产区、不同品种枸杞果实内枸杞多糖和枸杞总糖量的测定结果表明, 宁夏所产宁杞 1 号中枸杞多糖量高于河北巨鹿、新疆精河、内蒙古杭锦后旗所产宁杞 1 号及其他品种中枸杞多糖量, 且不同产地宁杞 1 号枸杞总糖量变化幅度不大, 平均为 554.1 mg/g, 符合枸杞品质评价中优质枸杞总糖量要小于 60% 的标准。张晓煜等^[2]研究认为, 枸杞总糖的变异系数(CV)在 15% 左右, 也就是说, 枸杞总糖的量受自身的遗传特性影响较大, 其次是环境条件的影响, 环境条件对枸杞总糖的量有 15% 左右的影响幅度。而新疆精杞 1 号多糖量也较高, 但其总糖量却高于 60%, 为 61.8%, 不符合优质枸杞评价标准, 河北巨鹿架杞果则在枸杞多糖和总糖量上均最低。

不同树种、品种的果实糖类组成也不同, 一般果实内主要含葡萄糖、果糖、蔗糖, 根据果实成熟时所积累的主要糖组分, 可将果实分为淀粉转化型、蔗糖积累型、己糖积累型^[7]。猕猴桃^[8]、香蕉^[9]等为淀粉转化型, 柑橘品种本地早、温州蜜柑以积累蔗糖为主^[10], 而甜来檬以积累己糖为主^[11]。杏成熟果实中蔗糖、葡萄糖、果糖的比例分别为 2 : 1 : 1, 为蔗糖积累型果实^[12]。对不同产地、不同品种枸杞果实内蔗糖代谢相关糖分的量测定结果表明, 不同产地、不同品种枸杞果实内果糖量最高, 葡萄糖量其次, 蔗糖量最低, 而且葡萄糖和果糖量均占到枸杞总糖的 60% 以上, 说明枸杞果实主要以积累己糖为主, 属于己糖积累型果实, 而且葡萄糖、果糖和蔗糖量间彼此也存在着显著的相关性, 相关系数分别为 0.925、0.84、0.844, 其中葡萄糖和果糖相关系数最大, 说明二者在来源上具有同一性, 即枸杞果实内的葡萄糖和果糖直接由蔗糖分解形成, 当然也不能排除由淀粉转变而来的可能。另外不同产地宁杞 1 号果实内

3种糖的量变化也较大,造成这种现象的原因可能是同一品种在不同生态栽培环境条件下种植,环境因子和栽培措施的不同影响了枸杞果实内与蔗糖代谢相关酶活性的变化,最终使宁杞1号成熟果实内蔗糖代谢相关糖分产生较大变化。

糖的积累是果实品质形成的关键,而蔗糖代谢又是糖积累的重要环节。宁夏枸杞果实在进行果实蔗糖代谢的同时,还存在着枸杞多糖和枸杞总糖的合成、代谢与积累过程。因此探讨枸杞果实内的蔗糖代谢与枸杞果实多糖和总糖的代谢间的关系对于进一步揭示枸杞果实多糖代谢具有重要意义。对枸杞果实内枸杞多糖、枸杞总糖与葡萄糖、果糖、蔗糖间的相关性分析表明:枸杞多糖量与枸杞总糖、葡萄糖、果糖、蔗糖量总和均呈正相关,其中与枸杞总糖量相关性最大。枸杞总糖与葡萄糖、果糖、蔗糖呈极显著正相关,说明葡萄糖、果糖、蔗糖量是构成枸杞总糖的主要糖分,且葡萄糖、果糖、蔗糖量3者总和占到枸杞总糖量的83.3%以上,可见,枸杞果实内的蔗糖代谢在枸杞多糖和枸杞总糖的形成过程中具有十分重要的作用,当然除这3种糖外,枸杞果实内还含有其他种类的小分子可溶性糖,笔者将在下一步的研究中继续深入这方面的研究。

参考文献

[1] 龚荣高,张光伦. 柑橘果实糖代谢的研究进展[J]. 四川农业

大学学报,2003,12(4):343-346.

- [2] 张晓煜,刘静,王连喜. 枸杞品质综合评价体系构建[J]. 中国农业科学,2004,37(3):416-421.
- [3] 田庚元,王晨,冯宇澄. 枸杞子糖蛋白的分离纯化、物化性质及糖肽键特征[J]. 生物化学与生物物理学报,1995,27(2):201-206.
- [4] 杨晓萍,张声华. 枸杞子糖类的研究[J]. 林产化学与工业,1998,18(2):65-68.
- [5] 么厉,程惠珍,杨智. 中药材规范化种植(养殖)技术指南[M]. 北京:中国农业出版社,2006.
- [6] 赵智中,张上隆. 蔗糖代谢相关酶在温州蜜柑果实糖积累中的作用[J]. 园艺学报,2001,28(2):112-118.
- [7] 陈俊伟,张上隆,张良诚. 温州蜜柑果实发育进程中光合产物运输分配及糖积累特性[J]. 植物生理学报,2001,27(2):186-192.
- [8] Mac Rae E, Quick W P, Benker C, et al. Carbohydrate metabolism during postharvest ripening in kiwi fruit [J]. *Planta*, 1992, 188: 314-323.
- [9] Hubbard N L, Pharr D M, Huber S C. Role of sucrose biosynthesis in ripening bananas and its relationship to the respiratory climacteric [J]. *Plant Physiol*, 1990, 94: 201-208.
- [10] Komatsu A, Takano Rura Y, Moriguchi T, et al. Differential expression of three sucrose-phosphate synthase isoforms during accumulation in citrus fruit (*Citrus unshiu* Marc.) [J]. *Plant Sci.*, 1999, 140: 169-178.
- [11] Echeverria E, Gonzalez P C, Brune A, et al. Characterization of proton and sugar transport at the tonoplast of sweet lime (*Citrus limnne-tioides*) juice cells [J]. *Physiol Plant*, 1997, 101: 291-300.
- [12] 于希志. 杏果实发育的研究 [J]. 果树科学, 1990, 22(4): 47-51.

HPLC 测定不同基源及不同产地祖师麻中祖师麻甲素

蒋以号^{1,2},杨武亮^{3*},陈海芳³,余宝金³,介磊³,徐欢³,陈凯云³

(1. 北京中医药大学 中药学院,北京 100029; 2. 南昌大学 环境科学与工程学院,江西 南昌 330031;

3. 江西中医学院 现代中药制剂教育部重点实验室,江西 南昌 330004)

摘要:目的 通过测定不同基源及不同产地祖师麻药材中祖师麻甲素,为有效控制原药材质量及合理利用该药用植物资源提供参考。方法 以甲醇为提取溶剂,色谱柱 Dikma Diamonsil C₁₈(200 mm×4.6 mm,5 μm);流动相为乙腈-0.05%磷酸水(15:85),检测波长 UV326 nm,体积流量 1.0 mL/min,柱温 25℃。结果 祖师麻甲素在 15.5~930.0 ng 呈良好的线性关系,祖师麻甲素以陕甘瑞香量相对较高,尤其以甘肃天水的量为高。结论 该方法简便可靠,可用于祖师麻药材的质量评价。

关键词:祖师麻;祖师麻甲素;定量测定

中图分类号:R282.6

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2008)07-1096-03

祖师麻药材主要产自陕西、甘肃、四川、云南、青海、西藏等地,为民间常用中草药,具有活血镇痛、祛

风湿的功能,用于风湿痹痛、关节炎、类风湿关节炎、跌打损伤等症的疼痛^[1]。本药古书无记载,解放

收稿日期:2007-10-12

作者简介:蒋以号(1968—),男,江西南昌人,讲师,北京中医药大学博士生,研究方向为中药化学成分及药理研究。Tel: 13979195176

E-mail: jhy.ncdx@163.com

* 通讯作者 杨武亮

枸杞果实内蔗糖代谢相关糖分与枸杞多糖和枸杞总糖量积累研究

作者：[郑国琦](#)，[罗杰](#)，[郑紫燕](#)，[许兴](#)，[胡正海](#)
作者单位：[郑国琦\(宁夏大学生命科学学院, 宁夏, 银川, 750021; 西北大学生命科学学院, 陕西, 西安, 710069\)](#)，[罗杰, 郑紫燕, 许兴\(宁夏大学生命科学学院, 宁夏, 银川, 750021\)](#)，[胡正海\(西北大学生命科学学院, 陕西, 西安, 710069\)](#)

刊名：[中草药](#)  
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年，卷(期)：2008, 39(7)

参考文献(12条)

1. [龚荣高; 张光伦](#) [柑橘果实糖代谢的研究进展](#) [期刊论文]-[四川农业大学学报](#) 2003 (04)
2. [张晓煜; 刘静; 王连喜](#) [枸杞品质综合评价体系构建](#) [期刊论文]-[中国农业科学](#) 2004 (03)
3. [田庚元; 王晨; 冯宇澄](#) [枸杞子糖蛋白的分离纯化, 物化性质及糖肽键特征](#) 1995 (02)
4. [杨晓萍; 张声华](#) [枸杞子糖类的研究](#) 1998 (02)
5. [么厉; 程惠珍; 杨智](#) [中药材规范化种植\(养殖\)技术指南](#) 2006
6. [赵智中; 张上隆](#) [蔗糖代谢相关酶在温州蜜柑果实糖积累中的作用](#) [期刊论文]-[园艺学报](#) 2001 (02)
7. [陈俊伟; 张上隆; 张良诚](#) [温州蜜柑果实发育进程中光合产物运输分配及糖积累特性](#) [期刊论文]-[植物生理学报](#) 2001 (02)
8. [Mac Rae E; Quick W P; Benker C](#) [Carbohydrate metabolism during postharvest ripening in kiwi fruit](#) 1992
9. [Hubbard N L; Pharr D M; Huber S C](#) [Role of sucrose biosynthesis in ripening bananas and its relationship to the respiratory climacteric](#) [外文期刊] 1990
10. [Komatsu A; Takano Rura Y; Moriguchi T](#) [Differential expression of three sucrose-phosphate synthase isoforms during accumulation in citrus fruit \(Citrus unshiu Marc.\)](#) [外文期刊] 1999 (2)
11. [Echeverria E; Gonzalez P C; Brune A](#) [Characterization of proton and sugar transport at the tonoplast of sweet lime \(Citrus limrme-tioides\) juice cells](#) [外文期刊] 1997 (2)
12. [于希志](#) [杏果实发育的研究](#) [期刊论文]-[果树科学](#) 1990 (04)

本文读者也读过(9条)

1. [彭勇](#), [孙素琴](#), [赵中振](#), [梁曦云](#) [国产枸杞属植物的红外指纹图谱无损快速鉴别研究](#) [期刊论文]-[光谱学与光谱分析](#) 2004, 24(6)
2. [陈敏](#), [李赫](#), [马文平](#), [戴蕴青](#), [Chen Min](#), [Li He](#), [Ma Wenping](#), [Dai Yunqing](#) [反相高效液相色谱法测定枸杞中类胡萝卜素及酯类化合物](#) [期刊论文]-[分析化学](#) 2006, 34(z1)
3. [史秀红](#), [常璇](#), [袁毅](#), [元永波](#), [李淑娟](#), [刘利军](#) [不同产地枸杞微量元素的因子分析与聚类分析](#) [期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2010, 38(4)
4. [王亚军](#), [安巍](#), [石志刚](#), [赵建华](#) [枸杞药用价值的研究进展](#) [期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2008, 36(30)
5. [马永平](#), [赵海燕](#), [杨少娟](#) [枸杞多种同工酶水平的遗传多样性分析](#) [期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2010, 38(8)
6. [卢红梅](#), [梁逸曾](#), [LU Hong-mei](#), [LIANG Yi-zeng](#) [枸杞的高效液相色谱指纹图谱](#) [期刊论文]-[中南大学学报 \(自然科学版\)](#) 2005, 36(2)
7. [任斌](#), [康建宏](#), [吴宏亮](#), [王学琴](#), [李锋](#) [不同浓度吡虫啉对枸杞果实主要次生物质与枸杞多糖的影响](#) [期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2010, 38(35)

8. [李惠霞](#), [何文寿](#), [王秀娟](#), [聂振华](#), [LI Hui-xia](#), [HE Wen-shou](#), [WANG Xiu-juan](#), [NIE Zhen-hua](#) [不同培肥措施对枸杞园盐化土壤性质及枸杞生长的影响](#)[期刊论文]-[干旱地区农业研究](#)2010, 28(5)
9. [贾韶千](#), [吴彩娥](#), [李艳霞](#), [Jia Shaoqian](#), [Wu Caie](#), [Li Yanxia](#) [枸杞中黄酮类化合物的超声波强化提取](#)[期刊论文]-[农业机械学报](#)2009, 40(5)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200807046.aspx