

韩晓勇,王立,张培通,等.紫萆药皂苷积累和分配动态特征[J].江苏农业科学,2015,43(9):217-219.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.09.071

紫萆药皂苷积累和分配动态特征

韩晓勇,王立,张培通,郭文琦,李春宏,殷剑美

(江苏省农业科学院经济作物研究所,江苏南京 210014)

摘要:以浙江紫萆药蕨引紫 006 为材料,根据山药生长发育特性,在山药发育进程中测定山药单株干物积累、皂苷积累量、含量及不同器官皂苷分配动态。结果表明:紫萆药生长发育早期,皂苷快速积累,随后迅速下降,之后进入缓慢积累期,这与植株干物质量变化趋势一致,但与不同器官皂苷积累量变化趋势不一致。山药生长发育早期,茎叶中皂苷积累量及分配比例均高于块茎,之后块茎中皂苷积累量及分配比例呈增长趋势。

关键词:紫萆药;皂苷;山药

中图分类号: S632.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)09-0217-02

紫萆药(*Dioscorea alata*)是普通山药的地方品种,别称紫山药,是山药中的珍品,因其肉质、表皮红中带紫而得名。紫山药营养价值高,含有多种营养成分,如淀粉、蛋白质、多糖、尿囊素、氨基酸、山药碱、皂苷等。其中山药皂苷可以用于治疗心血管、风湿、淋巴白血病、细胞性脑炎、皮肤病、癌症^[1]等疾病。我国是皂苷元的主要生产国,年产量约 3 000 t,占世界总产量的 60%,其中三分之二的薯蓣皂苷元直接用于出口^[2]。目前我国薯蓣皂苷元生产面临原料短缺、环境污染两大问题,对我国薯蓣皂苷元产业可持续发展产生了巨大影响。山药是一种含少量薯蓣皂苷的药食兼用根茎类作物,具有很高的价值。研究表明,紫山药薯蓣皂苷元含量达 2.14%,可以作为薯蓣皂苷元提取的优质原料^[3-4]。研究紫山药中皂苷时空分布信息及源库关系,阐明紫山药中皂苷分布、运输、积累动态对促进我国山药产业发展具有重要意义。目前,有关薯蓣皂苷在植物体内的合成、积累、分配动态主要集中在人参、盾叶薯蓣、黄姜及穿龙薯蓣等作物,关于山药研究很少。桂淮 5 号生长发育中期皂苷含量高于后期,桂淮 16 生长发育后期皂苷含量低于中期但总体上前期含量低于后期^[5]。本研究探讨紫山药发育过程中皂苷积累动态变化特性,揭示紫山药皂苷积累的生理机制,旨在为研发紫山药优质高产生技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为浙江紫萆药蕨引紫 006(编号为 Yzi006,紫肉),2013 年 4 月中旬种植于江苏省农业科学院经济作物研究所试验基地,4 月底开始出芽,分别在出芽后 35、50、65、95、

110、125、165、180 d 取单株叶、茎、块茎鲜样,烘干后称质量,同时测定其皂苷含量。

1.2 皂苷含量测定及积累量计算方法

采用硫酸显色法^[6]测定皂苷含量。皂苷积累量(Q_1)计算公式如下:

$$Q_1 = Q \times m_1$$

式中: m_1 代表器官干质量,g; Q 代表皂苷含量,%。

2 结果与分析

2.1 紫萆药及各器官干物质积累动态特征分析

由图 1 可知,紫萆药生育期单株干物质量呈持续增长的趋势,生长发育早期变化缓慢,出苗 50 d 左右单株干物质量有 1 个峰值,之后略降,随后缓慢增长,95 d 后进入快速增长期。由图 2 可知,紫萆药生育期单株叶干物积累量波动起伏,有 2 个积累高峰期,分别在出苗后 50 d、110~125 d;茎干物积累量呈持续几乎均匀的低速增长趋势,且始终低于叶片干物质量;110 d 前块茎干物积累量增长缓慢,125 d 后转入快速增长期。由此可知,出苗后至 110 d 之前,紫萆药干物积累以营养体叶片为主,125 d 后转为以块茎为主。

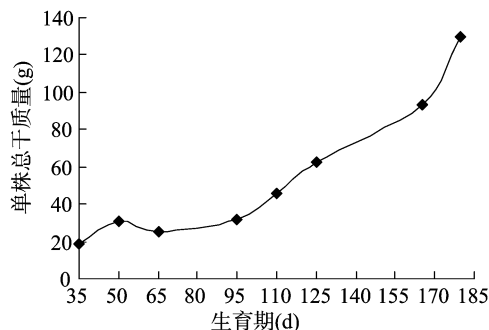


图1 紫萆药生育期单株干质量变化动态

2.2 紫萆药山药皂苷积累量动态特征分析

由图 3 可知,紫萆药生长发育早期皂苷快速积累,出苗后 50 d 出现峰值,随后迅速下降,之后再次进入皂苷积累量增长期。由图 4 可知,茎、叶山药皂苷积累量均出现 2 个峰值,第 1 个峰值出现在山药播种后 50 d,叶片第 2 个峰值出现在

收稿日期:2014-08-11

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(13)5008]。

作者简介:韩晓勇(1983—),男,山西忻州人,硕士,助理研究员,主要从事特色经济作物组织培养技术研究。Tel: (025) 84390860; E-mail: hanxy84@163.com。

通信作者:殷剑美,博士,研究员,主要从事特色经济作物研究。Tel: (025) 84390860; E-mail: yinjm2006@sohu.com。

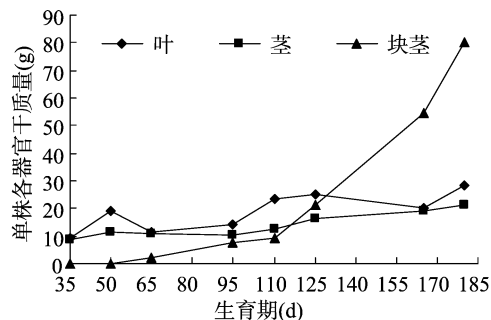


图2 紫萆药生育期不同器官干质量变化动态

播种后 110 d, 茎出现在播种后 165 d; 播种后 125 d 之前块茎山药皂苷积累较为缓慢, 之后进入快速积累期。由此可知, 紫萆药茎叶的山药皂苷积累量占比例较高, 由于块茎是主要经济器官, 块茎的皂苷积累增长高峰期在后期, 因此后期的皂苷积累是紫萆药栽培关注的重点。

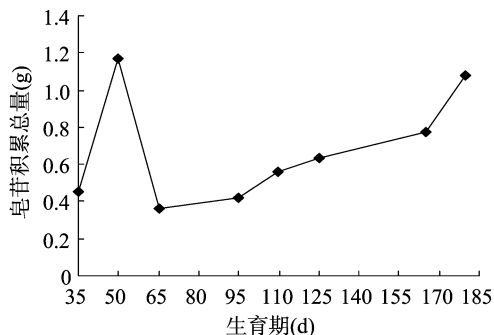


图3 紫萆药生育期单株皂苷积累总量变化动态

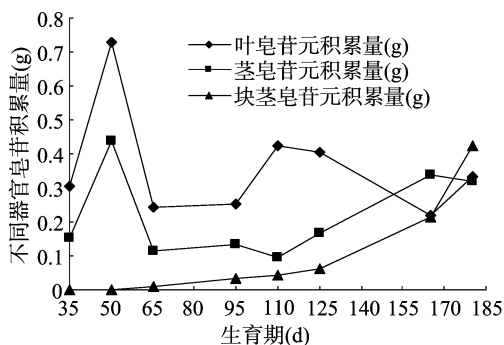


图4 紫萆药生育期不同器官皂苷积累变化动态

由图 5 可知, 随着山药生育进程的推进, 出苗后 50 d, 茎、叶山药皂苷含量增加, 之后叶片、茎皂苷含量呈下降趋势, 茎皂苷含量在 125 d 后再次增加。块茎的皂苷含量则一直处于较低水平, 除早期较高, 之后的生育过程中块茎山药皂苷含量几乎维持不变。紫萆药茎叶皂苷含量高, 块茎含量低, 这可能与幼嫩茎叶的比例有关, 推测幼嫩器官可能是紫萆药皂苷的主要合成器官。

2.3 紫萆药山药皂苷的分配动态特征分析

由图 6 可知, 随着山药生育进程的推进, 叶片中皂苷分配比例表现为: 出苗后 110 d 之前维持在 60% ~ 70%, 之后逐渐减少; 茎中皂苷分配比例变化趋势为: 出苗后 95 d 前维持在 30% ~ 40%, 之后呈现先降后升最后再降的动态特征; 块茎中

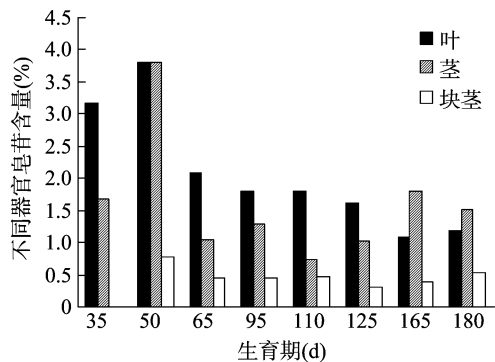


图5 紫萆药生育期不同器官皂苷含量变化动态

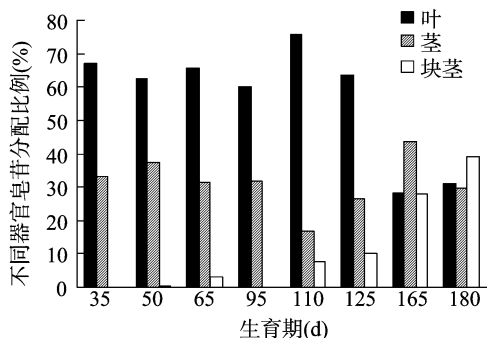


图6 紫萆药生育期不同器官皂苷分配比例变化动态

皂苷分配比例呈逐渐上升趋势, 出苗后 125 d 后开始进入快速增长时期。因此紫萆药皂苷分配表现为前期以茎叶为主, 后期以块茎为主。

3 结论与讨论

山药皂苷的合成、积累是复杂的动态过程, 其中物质积累及皂苷在各器官的分配比例随着块茎发育进程而改变。本研究表明, 紫萆药生长发育早期, 皂苷快速积累, 随后迅速下降, 之后进入缓慢积累期, 这与植株干物质量变化趋势一致, 但与不同器官皂苷积累量变化趋势不一致, 说明植株干物质量变化是导致皂苷快速积累的主要原因。山药生长发育早期, 茎叶山药皂苷积累量及分配比例均高于块茎, 之后块茎中积累量及分配比例呈增长趋势, 这与前人研究结论^[5]一致, 推测紫萆药生长发育前期皂苷积累是由茎叶皂苷积累形成的, 之后主要是块茎积累形成的。块茎是山药营养物质贮藏、积累的主要器官, 其形成发育过程涉及各种物质成分的积累以及相关酶活性变化。如何改变源-库关系, 提高块茎中皂苷积累和分配比例是研究重点。王建安研究发现, 黄姜种植过程中使用膨大素、多效唑、烯效唑、2-4D、NAA 5 种植物生长调节剂对黄姜生长、皂素含量提高均有促进作用, 但效果不如氮、磷、钾肥料, 在黄姜种植过程中使用目前常用的生长调节剂, 对黄姜产量、皂素含量的提高作用有限, 合理施肥是提高皂素含量的有效手段^[7]。侯艳在西洋参发根培养研究中发现, 培养基中添加低浓度的 6-BA、L-亮氨酸、MJA、JA 有利于西洋参发根中总皂苷的积累^[8]。殷剑美等应用秸秆栽培技术促进浙江紫萆药块茎皂苷含量显著提高^[9]。因此通过调整膨大肥施用技术, 增加有机肥施用和后期氮磷钾元素的合理供给, 是提高紫萆药块茎皂苷含量的有效途径。

杨亦扬,胡雲飞,李荣林,等. 不同茶树品种的碧螺春茶适制性[J]. 江苏农业科学,2015,43(9):219-221.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.09.072

不同茶树品种的碧螺春茶适制性

杨亦扬¹, 胡雲飞¹, 李荣林¹, 朱永良²

(1. 江苏省农业科学院园艺研究所/江苏省高效园艺作物遗传改良重点实验室, 江苏南京 210014;

2. 苏州邓尉茶叶有限责任公司/江苏省碧螺春茶叶工程技术研究中心, 江苏苏州 215007)

摘要:采用品质成分生化分析结合感官审评的方法,对苏州洞庭山茶区 5 个主栽品种的适制性进行分析比较。结果表明,浙农 113 和乌牛早氨基酸含量为 7.93% 和 4.27%,高于其他品种,酚氨比较小,但感官审评结果名次靠后,主要是外形和香气较差;迎霜和龙井 43 感官审评得分较高,主要是汤色、香气较好,并且外形和叶底较嫩匀;5 个茶树品种的儿茶素品质指数与感官审评结果保持一致。

关键词:茶树;品种;碧螺春茶;适制性;感官审评;酚氨比

中图分类号: S571.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)09-0219-03

苏州洞庭碧螺春茶属于绿茶类,是中国传统十大名茶之一,以其风味独特和悠久历史享誉海内外。陆羽《茶经》中曾提到“苏州长洲生洞庭山”,《随见录》记载“洞庭山有茶,微似芥茶而细,味甚甘香,俗呼为‘吓煞人’,产碧螺峰者尤佳,名碧螺春”^[1]。2002 年 12 月,苏州洞庭碧螺春茶被国家批准为原产地域保护产品^[2]。茶树良种与茶叶品质关系密切,在一定程度上,品种决定鲜叶内含成分的组成,从而决定制茶品质的优次^[3]。碧螺春茶外形满身纤细,卷曲成螺,茸毛披露,条形卷曲形似蜜蜂腿,色泽银绿隐翠;内质香气芬芳鲜嫩,汤色浅绿有毫浑,滋味醇甘,叶底嫩匀成朵^[4]。洞庭碧螺春茶开采时间较早,开采期较短,其芽叶细嫩,制备 500 g 特级洞庭碧螺春茶须用 1 芽 1 叶初展芽头约 7 万个左右^[2]。因此,适制碧螺春茶的茶树品种要求发芽期早,茶叶绿色多茸毛,生化内含物丰富且比例适当。洞庭山茶区主要的茶树品种是本地

群体种,近年来,陆续引进了龙井 43、迎霜和乌牛早等无性系良种,而主产区对不同品种制作碧螺春的优缺点缺乏系统的比较研究。本试验通过对包括本地群体种在内的苏州洞庭山碧螺春产区 5 个主栽品种的茶树进行生化成分和感官审评分析比较,筛选出制作碧螺春品质较好的茶树品种,为选择适宜在洞庭山地区推广的茶树良种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

选取迎霜、浙农 113、龙井 43、乌牛早和本地群体种等 5 个茶树品种作为试材,均取自江苏省碧螺春茶叶工程技术研究中心基地,地处 31°7'21"N、120°16'53"E,海拔 104 m。试验材料的施肥水平和栽培管理措施基本一致。

1.2 方法

2014 年 4 月 5 日,茶园中随机选定茶树,按照统一的采摘标准采集鲜叶,并通过碧螺春传统工艺进行手工制作,具体流程为:鲜叶—拣剔—杀青—揉捻—搓团—提毫—烘干—成茶。加工成的碧螺春茶样一部分采用常规审评方法进行感官审评,步骤为:将茶叶倒置白色审评盘中评外形;准确称取茶样 3.0 g,置于 150 mL 审评杯中,用 100 ℃ 纯净水冲泡至满杯,加盖静置 5 min;将茶水倒入审评碗中,看汤色、嗅香气、尝滋味,将叶底倒入白色盘中评叶底。审评采用评语与评分相结合的方法,采用百分制评分,评茶员根据外形、汤色、香气、

收稿日期:2014-08-20

基金项目:国家自然科学基金(编号:31400587);江苏省农业自主创新资金[编号:CX(13)5016];江苏省农业科学院基本科研业务专项[编号:ZX(15)4023];中国农业科技创新工程项目(编号:CAAS-ASTIP-2014-TRICAAS-0X);江苏省科技支撑计划(编号:BE2013313)。

作者简介:杨亦扬(1983—),女,江苏阜宁人,博士,助理研究员,主要从事茶树生理与营养研究。E-mail:yangyiyang_yyy@126.com。

参考文献:

- [1] Bian D, Li Z, Ma H, et al. Effects of diosgenin on cell proliferation induced by IGF-1 in primary human thyrocytes[J]. Archives of Pharmacal Research, 2011, 34(6): 997-1005.
- [2] 郑良永, 罗文扬, 林家丽, 等. 我国黄姜生产现状及其可持续发展对策[J]. 广西热带农业, 2006, 105(4): 35-36.
- [3] 刘影, 史姗姗, 汪财生. 浙江紫山药营养成分及薯蓣皂苷元含量测定[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(9): 4563-4564, 4567.
- [4] 高国新, 郑元锁, 刘艺, 等. 黄姜根中薯蓣皂甙元的提取及研究[J]. 陕西农业科学, 2005(1): 22-24, 91.

- [5] 梁任繁, 李创珍, 张娟, 等. 山药块茎发育中物质积累及相关代谢酶变化[J]. 作物学报, 2011, 37(5): 903-910.
- [6] 张玲, 刘远东. 黄山药中薯蓣皂苷元的光分光光度测定[J]. 西南科技大学学报:自然科学版, 2006, 21(4): 88-91.
- [7] 王建安. 提高盾叶薯蓣根茎产量与薯蓣皂苷元含量的生物学途径及薯蓣皂苷生物学活性的研究[D]. 南京: 南京师范大学, 2005.
- [8] 侯艳. 不同外源物质对西洋参发根生长和皂苷含量影响的研究[D]. 长春: 吉林大学, 2008.
- [9] 殷剑美, 闫瑞霞, 韩晓勇, 等. 秸秆网袋栽培对紫山药产量及品质的影响[J]. 浙江农业学报, 2014, 26(1): 61-66.