

长白山区栽培穿龙薯蓣采收期的研究^{*}

秦佳梅¹,牛志多²,张卫东³,刘丽娟¹,徐国经²

(1 通化师范学院生物系,吉林 通化 134002;2 吉林省中医中药研究院,吉林 长春 130021;3 通化市园艺研究所,吉林通化 134001)

[摘 要] 为确定穿龙薯蓣的最佳栽培年限及采收期,对长白山区栽培的穿龙薯蓣产量及不同栽培年限根茎薯皂苷元含量进行了测定。结果表明,于秋季果熟期之后或春季鞭梢子期之前采收,穿龙薯蓣的产量均较高;5 月采集的穿龙薯蓣根茎中薯蓣皂苷元含量最高;2 年生穿龙薯蓣根茎中的薯蓣皂苷元含量即可达到《中国药典》标准,而 3 年生和 4 年生穿龙薯蓣根茎中薯蓣皂苷元的含量远高于 2 年生穿龙薯蓣。因此,长白山区穿龙薯蓣最佳栽培年限应为 3 年,最佳采收期为每年的 5 月中旬。

[关键词] 穿龙薯蓣;产量;薯蓣皂苷元;最佳采收期

[中图分类号] S567.23⁺9

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2007)05-0166-03

Study on the harvest time of cultivated *Dioscorea nipponica* Makino in Changbai Mountain

QIN Jia-mei¹, NIU Zhi-duo², ZHANG Wei-dong³, LIU Li-juan¹, XU Guo-jing²

(1 Department of Biology, Tonghua Teachers' College, Tonghua, Jilin 134002, China; 2 Academy of Traditional

Chinese Medicine and Material of Jilin Province, Changchun, Jilin 120021, China;

3 Horticulture Research Institute of Tonghua city, Tonghua, Jilin 134001, China)

Abstract : To make certain the optimum cultivated fixed number of year and harvest time of *D. nipponica*, we have mensurated the output and content of diosgenin in different years of *D. nipponica* in Changbai Mountain. Results showed that the yield of *D. nipponica* was high after the fruitage ripeness term in autumn or before the scourge-end term in spring; the content of diosgenin in the 2-year-old plant rhizome reached the standard of Pharmacopoeia of People's Republic of China. what's more, the content of diosgenin in 3 or 4-year-old plant rootstock is far higher than that in 2-year-old plant rhizome, and the content of diosgenin rhizome in May collection reached the highest. So the best cultivated fixed number of year for *D. nipponica* in Changbai Mountain should be 3 years, and the best harvest time should be at the middle ten days of May.

Key words : *D. nipponica*; output; diosgenin; the best harvest time

穿龙薯蓣(*Dioscorea nipponica* Makino)为薯蓣科薯蓣属多年生缠绕性草本植物,以根茎入药,干燥根茎为中药穿山龙,具有治疗冠心病、心绞痛^[1]、风湿类风湿关节炎^[2]及保肝护肝^[3]、抑制癌细胞增殖^[4]、抗糖尿病^[5]等作用,近代药理研究表明,穿山

龙还具有镇咳、祛痰、平喘、调节免疫和改善心血管功能等作用^[6]。穿山龙主要药用成分为薯蓣皂苷(*Dioscin*)及其水解后产生的薯蓣皂苷元(*Diosgenin*)^[7],后者又是合成各种避孕类药物和甾体激素类药物的重要原料^[7]。近年来,由于国内外合成甾

^{*} [收稿日期] 2006-04-12

[基金项目] 吉林省科技发展计划项目“穿龙薯蓣无公害规范化栽培示范基地建设”(20030909-06)

[作者简介] 秦佳梅(1965 -),女,吉林通化人,副教授,硕士,主要从事长白山野生经济植物驯化栽培及药用植物规范化栽培技术研究。

体激素类药物的迅速发展,对穿龙薯蓣的需求量日益增加,野生资源已不能满足生产需求^[8]。目前,有关穿龙薯蓣的人工栽培模式^[9],穿龙薯蓣生长发育中养分含量变化规律^[10]等已有研究,而有关长白山区栽培穿龙薯蓣采收期的研究还未见报道。本试验对长白山区西南坡栽培的穿龙薯蓣进行了不同采收期产量和有效成分含量的测定,以确定其最佳采收期,旨在为穿龙薯蓣的规范化生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试植物 不同栽培年限(1~4年生)的穿龙薯蓣样品均由通化市园艺研究所提供,栽培2年生的穿龙薯蓣在1年生育期内各物候期采收的样品由靖宇县人工栽培基地提供,栽培3年生的穿龙薯蓣在1年生育期内各物候期采收的样品由通化市园艺研究所提供。

1.1.2 主要仪器与试剂 主要仪器有岛津 LC-10AT 高效液相色谱仪和 SPD-10A 紫外检测器。所用试剂均为色谱纯和分析纯,薯蓣皂苷元对照品(批号为 11572-200301)购于中国药品生物制品检定所。

1.2 方法

1.2.1 不同采收期穿龙薯蓣根茎产量的测定 在栽培3年的穿龙薯蓣大田(选栽植密度为 10 cm × 30 cm),分别于穿龙薯蓣的萌芽期、出苗期、鞭梢子期、茎蔓缠绕期、展叶期、果熟期、枯萎期各采样1次,每次随机取样 5 m²,用镰刀割除地上部分,挖出根茎,除去泥土和非药用部分称量,折合成每平方米产量为鲜样质量,晾晒达恒重后再称量,折合成每平方米产量为干样质量,并计算干鲜比。

1.2.2 穿龙薯蓣有效成分变化规律研究 (1)1年生育期内不同采收期穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的测定。分别在栽培2年和栽培3年的穿龙薯蓣大田,从4月到9月每月的10日前取样1次,每次随机选5个采样点,共计12个样品。将穿龙薯蓣整株挖出,除去须根和泥土,将根茎切成 1.5~2 cm 的小段,烘干后粉碎,过孔径 0.246 mm 筛,测定根茎中薯蓣皂苷元的含量。(2)不同栽培年限穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的测定。于05-10,分别在栽培1年、2年、3年和4年的穿龙薯蓣大田采样,共计4个样品,采样方法同1.2.2(1)。

1.3 穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的测定

1.3.1 穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量标准曲线的制备 精密称取薯蓣皂苷元对照品适量,加甲醇:氯

仿溶液(体积比为 1 : 1)制成 0.521 mg/mL 的溶液。分别精密吸取此溶液 4,8,12,16,20 μL 注入液相色谱仪,记录色谱图,测定其峰面积。以峰面积值(Y)对进样量(X)进行回归,得回归方程为: $Y = 168\,514.39X - 7\,474.71$, $r = 0.999\,6$,并以峰面积值对进样量作图,得标准曲线。经计算可知,薯蓣皂苷元在 2.084~10.420 μg,进样量与峰面积呈良好的线性关系。

1.3.2 穿龙薯蓣根茎中皂苷元的提取 称取粉碎样品 1 g,置圆底烧瓶中,加 1.5 mol/L 硫酸 9 mL,加异丙醇 21 mL,于水浴加热水解 4 h,过滤,滤液用正己烷萃取 4 次,每次添加正己烷 20 mL,合并正己烷溶液,分别用 25 mL 40 g/L 氢氧化钾水溶液、蒸馏水各洗涤 1 次,分取正己烷溶液,蒸干,残渣以甲醇-氯仿溶液(体积比为 1 : 1)溶解,并转移至 10 mL 容量瓶中,稀释至刻度,摇匀,过滤。

1.3.3 穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的测定 分别精密称取薯蓣皂苷元对照品和供试溶液 3 μL 注入液相色谱仪,按色谱条件测定。色谱条件为:色谱柱 Shim-pack(岛津) C₁₈ (150 mm × 4.6 mm, 5 μm),流动相为甲醇-0.4%磷酸水溶液(体积比为 90 : 10),检测波长 209 nm,流速 1 mL/min,柱温 0 °C。

2 结果与分析

2.1 不同采收期穿龙薯蓣根茎产量的比较

从表1可以看出,在果熟期和枯萎期穿龙薯蓣的产量均较高,干样质量分别为 2.26 和 2.30 kg/m²;萌芽期、出苗期和鞭梢子期穿龙薯蓣的产量相对较低,干样质量分别为 2.21,2.13,2.11 kg/m²;当进入茎蔓缠绕期和展叶期后,穿龙薯蓣生长发育加快,所耗养分较多,干样质量明显下降,分别为 1.89 和 1.71 kg/m²。这是因为植株生长至果熟期,根茎生长发育停止,积累干物质最多,因此产量高;到春季植株开始生长,根茎中贮存的干物质分解,供给地上部分生长发育所需营养,故产量逐渐下降。由此可知,于秋季果熟期之后或春季鞭梢子期之前采收,穿龙薯蓣的产量均较高。

2.2 穿龙薯蓣根茎中有效成分的变化规律

2.2.1 1年生育期内不同采收期穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的变化 由图1可知,在1年生育期内,5,6和7月采集的2年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元的含量分别为 11.8,11.2 和 11.0 g/kg,均达到《中国药典》标准(不低于 10 g/kg)^[11]。

由图2可知,在1年生育期内,4~9月采集的3

年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量均达到《中国药典》标准,其中以 5 月采集的样品含量最高,达 22.6 g/kg。

表 1 不同采收期 3 年生穿龙薯蓣根茎的产量

Table 1 Output in different gather date in 3-year-old *Dioscorea nipponica* Makino.

采收时间 Acquisition time	物候期 Biotemperature	鲜样质量/(kg·m ⁻²) Fresh weight	干样质量/(kg·m ⁻²) Dry weight	干鲜比 m (Dry) : m (Fresh)
2005-04-22	萌芽期 Sprouting stage	5.52	2.21	1 : 2.50
2005-05-02	出苗期 Seedling	5.54	2.13	1 : 2.56
2005-05-10	鞭梢子期 Scourge-end	5.41	2.11	1 : 2.56
2005-05-25	茎蔓缠绕期 Tendril enwind	5.38	1.89	1 : 2.85
2005-06-15	展叶期 Spread out leaves	5.30	1.71	1 : 3.05
2004-09-25	果熟期 Fructescence	5.47	2.26	1 : 2.42
2004-10-10	枯萎期 Scorch	5.47	2.30	1 : 2.38

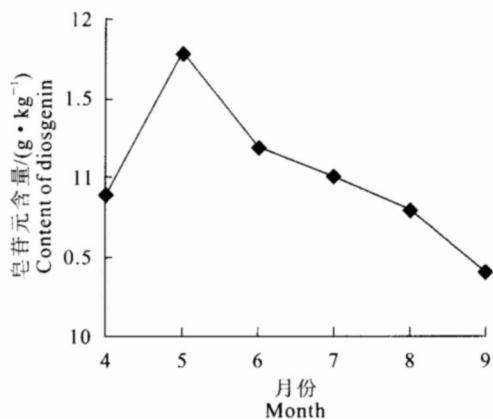


图 1 1 年生育期内 2 年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的变化

Fig. 1 Diosgenin in 2-year-old rhizome of *D. nipponica* in one-year fertility

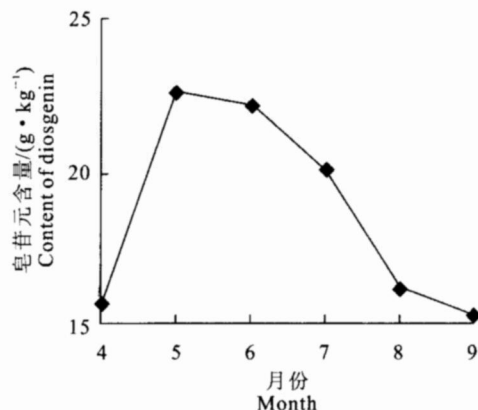


图 2 1 年生育期内 3 年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的变化

Fig. 2 Diosgenin in 3-year-old rhizome of *D. nipponica* in one-year fertility

2.2.2 不同栽培年限穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的变化 从图 3 可看出,穿龙薯蓣根茎中皂苷元的含量随栽培年限的增加而上升;除 1 年生穿龙薯蓣外,2 年生、3 年生和 4 年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元的含量均高于《中国药典》标准,且 3 年生和 4 年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量明显高于 2 年生穿龙薯蓣。

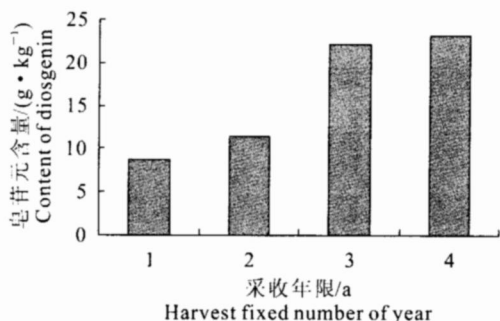


图 3 不同栽培年限穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量的变化

Fig. 3 Diosgenin in rhizome of *D. nipponica* in different years

3 讨 论

(1) 测产时间的确定。本试验的测产时间是依据穿龙薯蓣根茎的生长发育特点确定的,穿龙薯蓣根茎每年新串生的部分是在地上茎蔓缠绕上架、叶片展开时生出的,应为下一年的产量。由本实验结果可知,3 年生穿龙薯蓣的测产时间从果熟期开始,到翌年新根茎生出前为止。

(2) 栽培年限的确定。由试实验结果可知,2 年生、3 年生和 4 年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元的含量均高于《中国药典》标准,而 3 年生与 4 年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元的含量不仅差异较小,且远高于 2 年生穿龙薯蓣,从提高土地利用率的角度考虑,穿龙薯蓣最好在栽培 3 年后采收。此外,从植株根茎的生长量来看,第 1 年植株生长较慢,处在养分积累阶段,第 2 年植株根茎进入快速生长阶段,第 3 年和第 4 年是形成产量的关键时期^[12],而根茎寿命为 5~6 年^[12]。故可确定穿龙薯蓣的栽培年限为 3 年。

(下转第 172 页)

累积量呈增加趋势,表明果树早期生长主要消耗上年贮藏的钾素养分。04-30~07-30,整株钾累积量从39.75 g 增加到 72.58 g;09-21~01-15,钾累积量自 63.92 g 增加到 83.43 g。说明年周期内果树对钾素养分的吸收主要有两个阶段,分别在 04-30~07-30 和 09-21~01-15。生长季内果实中钾累积量逐渐增加,表明果实生长发育过程中始终有钾素进入;但 07-30~09-21,钾累积量增加幅度较大,说明果实迅速膨大需要消耗大量的钾素养分,此时适量增施钾肥有利于苹果产量的提高和品质的改善。

[参考文献]

- [1] 邓熙时,史联让,安贵阳,等.旱塬地区苹果叶营养水平研究[J].果树学报,1995,12(3):168-170.
- [2] [作者不详].陕西省果业优势(特色)产品区域布局规划(EB/OL).[2005-10-12].<http://gyj.tongchuan.gov.cn/download/les/52ghol.doc>.
- [3] 徐爱春,李保国,齐国辉.苹果矿质营养研究进展[J].河北林果研究,2003,18(4):368-376.
- [4] 薛志勇.苹果树栽培中的钾素营养[J].河北果树,2003(1):37.
- [5] 何忠俊,张广林,张国武,等.钾对黄土区猕猴桃产量和品质的影响[J].果树学报,2002,19(3):163-166.
- [6] Mamgain S, Verma E, Kumar J. Relationship between fruit yield and foliar and soil nutrient status in apple[J]. India Journal of Horticulture, 1997, 55(3): 226-231.
- [7] 薛进军,杨青琴,王秀茹,等.铁及其他矿质元素在苹果树不同器官中的分布[J].广西农业生物科学,2003,22(1):16-20.
- [8] 樊小林,黄彩龙, Juhani U, 等.荔枝年周期内 N、P、K 营养动态规律与施肥管理体系[J].果树学报,2004,21(6):548-551.
- [9] 全月澳,周厚基.果树营养诊断法[M].北京:农业出版社,1982.
- [10] Tagliavini M, Millard P, Quartieri M. Storage of foliar absorbed nitrogen and remobilization for spring growth in young nectarine (*Prunus persica* var. nectarina) trees [J]. Tree Physiology, 1998, 18:203.
- [11] 樊巍,卢琦,高喜荣.果农复合系统根系分布格局与生长动态研究[J].生态学报,1999,19(6):860-863.
- [12] 牛锦凤,平吉成,李国.果树体内贮存氮的研究进展[J].农业科学研究,2005,26(2):71-75.
- [13] Dong S, Cheng L, Scagel C F. Nitrogen absorption, translocation and distribution from urea applied in autumn to leaves of young potted apple (*Malus domestica*) trees [J]. Tree Physiology, 2002, 22:1305.
- [14] Grassi G, Millard P, Goacchini P. Recycling of nitrogen in the xylem of *Prunus avium* trees starts when spring remobilization of internal reserves declines [J]. Tree Physiology, 2003, 23:1061.

(上接第 168 页)

(3) 采收时间的确定。在 1 年生育期内,3 年生穿龙薯蓣根茎中皂苷元含量均达到《中国药典》标准,其中 5 月样品的最高,而此时正值春季,植株刚萌芽,根茎自身营养消耗小,又便于采挖,其后薯蓣皂苷元含量虽然较高,但植株地上部已进入生殖生长期,新根茎开始萌生,进入生长旺期。从产量指标上看,以 9 月下旬果熟期之后或翌春鞭梢子期之前(5 月上旬)采收穿龙薯蓣产量较高。综合产量和薯蓣皂苷元含量两项指标可知,采收时间应确定为每年的 5 月中旬之前。

[参考文献]

- [1] 杨波,李湘斌. HPLC 测定地奥心血康胶囊中薯蓣皂苷元的含量[J].中国中医药杂志,2006,31(7):605-606.
- [2] 刘铁城.穿龙薯蓣野生资源保护及利用[J].中华医学杂志,1977,57(8):520.
- [3] Nibbering C P, Groen A K, Ottenhoff R, et al. Regulation of biliary cholesterol secretion is independent of hepatocyte canalicular membrane lipid composition: a study in the diosgenin-fed rat model[J]. J Hepatol, 2001, 35(2):164-169.
- [4] 杨太新,陈凯,杜艳华,等.穿龙薯蓣的研究进展与发展前景[J].邯郸农业高等专科学校学报,2003,20(4):14-16.
- [5] Al-Habori M, Raman A, Lawrence M J, et al. In vitro effect of fenugreek extracts on intestinal sodium-dependent glucose uptake and hepatic glycogen phosphorylase[J]. Int Exp Diabetes Res, 2001, 2(2):91-99.
- [6] 李景华,王化田,张成军.穿龙薯蓣种群生命表的研究[J].木本植物研究,2000,20(4):444-449.
- [7] 刘铁城.穿龙薯蓣的资源调查与人工栽培[J].中药通报,1985,10(12):6-7.
- [8] 丁赢.药用植物种养殖技术 27——山药穿山龙[M].北京:中国中医药出版社,2001:3,135.
- [9] 秦佳梅,林庆芳,兰功坚,等.穿龙薯蓣药粮间作栽培技术[J].特种经济动植物,2003,51(9):22.
- [10] 刘丽娟,冯玉才,董然,等.生长期穿龙薯蓣氮、磷、钾养分含量变化规律研究[J].吉林农业大学学报,2005,27(1):64-67.
- [11] 国家药典委员会编,中华人民共和国药典:一部[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [12] 韩梅,杨利民,于源华.穿龙薯蓣的年龄鉴别及无性繁殖研究[J].吉林农业大学学报,2000,22(1):65-68.