

常思佳,任跃英,李嘉丰,等.日光温室栽培模式下不同人参的生理指标差异分析[J].江苏农业科学,2019,47(17):154-156.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.17.037

日光温室栽培模式下不同人参的生理指标差异分析

常思佳¹,任跃英¹,李嘉丰¹,许嘉¹,杨录军²

(1.吉林农业大学中药材学院,吉林长春 130118; 2.吉林紫鑫红石种养殖有限公司,吉林通化 135325)

摘要:采用紫外分光光度法测定 6 种人参的 SOD、POD、CAT 活性及丙二醛(MDA)、叶绿素含量,并进行种源的系统聚类分析。结果显示,供试 6 种人参中 2 种日光温室栽培的人参品系间差异较大,2 种野参品系活性最高,种质较统一,但标准差较大;2 种林下参品系活性较高,种质统一,标准差较小;园参品系活性最低,种质较多样,且标准差小。可见,日光温室栽参的生理指标差异显著,野参品系各项酶活性指标均超越其他种质品系,即该地区较适宜推进日光温室栽培人参的模式。

关键词:紫外分光光度法;人参;栽培模式;种质;生理指标

中图分类号: S567.5⁺10.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)17-0154-03

人参(*Panax ginseng* C. A. Mey)为五加科人参属多年生草本植物,始载于《神农本草经》,“味甘微寒,主补五脏,安精神,定魂魄,止惊悸,除邪气,明目,开心益智。”在我国,人参历来被称为草本之王。如今,由于人参需求量大,价格波动较为稳定,东北地区作为人参的道地药材产区,业界学者和研究人员为此进行了长期的努力和研究。也正因如此,各类人参种质繁杂,栽培方式各异,因此有必要对不同种质进行评价,为品种选育及生产提供理想的种质资源。

本试验在吉林省通化市东昌区金厂镇龙头村生产基地,采集了 2 种 4 年生野山参新品系人参、2 种 4 年生林下参及 2 种 4 年生园参。供试人参全部栽培于由混凝土墙体、钢管结构支撑骨及蓝色棚膜材料组成的半拱形日光温室内,为首次采用日光温室栽培人参。日光温室是我国北方地区独有的一种温室类型^[1-2],于 2014 年 4 月正式于该基地开始首次规模栽培人参。本研究主要针对不同种质日光温室栽培地上部分和地下部分的超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、过氧化氢酶(CAT)活性及丙二醛(MDA)、叶绿素含量指标进行测定,评价种质间生理指标差异,为新品系人参的选育和应

用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试人参均采集于吉林省通化县,41°36'N、126°0'E,海拔 500 m,皆于日光温室内栽培。样品采集于 9 月 26 日,全区 20% 左右植株进入自然枯萎期,判定为该区域人参的枯萎期初期。采集后置于冰瓶内带回实验室。野山参 I 为引种并繁育的第 3 代品种。第 1 代于 2004 年 7 月采于长白山原始森林野生山参,并于 2005 年 4 月种植于北岗镇(127°32'E、42°24'N,海拔 308 m);第 2 代于 2008 年 7 月采种子,于 2009 年 4 月继续在北岗镇种植;2013 年 7 月采集第 3 代种子。野山参 II 取自小兴安岭原始森林野山参的育种种质,为引种并繁育的第 1 代品种。林下参 I 为通化地区二马牙林下参采种后引种并繁育的第 1 代。林下参 II 为通化地区长脖林下参采种后引种并繁育的第 1 代。园参 I 为引种并繁育的大马牙农家品种,作为对照试验。园参 II 为大马牙与二马牙杂交的育种后代品系并进行选育繁育,作为对照试验。经吉林农业大学任跃英教授鉴定,6 个品系均为 4 年生人参。样品采集于 9 月 26 日,全区 20% 左右植株进入自然枯萎期,判定为该区域人参的枯萎期初期。取 6 个品系的人参样品各 20 株进行对比及分析,采集后置于冰瓶内带回实验室。于 9 月 27 日将样品从冰瓶内取出,在吉林农业大学药用植物育种实验室内进行测定。

收稿日期:2018-05-01

作者简介:常思佳(1993—),女,硕士研究生,主要从事中药材栽培与质量评价研究。E-mail:yunwuxuening@163.com。

通信作者:任跃英,博士,教授,主要从事药用植物栽培与育种的研究。E-mail:renyueying@yahoo.com.cn。

- [17]熊静,陈清,王敬国,等.供液方式对番茄基质栽培盐分累积与养分利用率的影响[J].农业机械学报,2017,48(2):224-231.
- [18]汤谧,赵鸿飞,别之龙,等.不同栽培基质对西甜瓜果品质影响[J].北方园艺,2012(6):4-6.
- [19]王素平,郭世荣,李璟,等.盐胁迫对黄瓜幼苗根系生长和水分利用的影响[J].应用生态学报,2006,17(10):1883-1888.
- [20]郭文忠,秦垦,王学梅,等. Ca(NO₃)₂ 和 NaCl 不同浓度对番茄生长发育、产量和品质的影响[J].宁夏农林科技,2003(2):1-3.

- [21]汤章诚.逆境下植物脯氨酸的累积及其可能的意义[J].植物生理学通讯,1984(1):15-21.
- [22]张正斌,山仑.作物生理抗逆性的若干共同机理研究进展[J].作物杂志,1997(4):10-12.
- [23]刘凤荣,陈火英,刘杨,等.盐胁迫下不同基因型番茄可溶性物质含量的变化[J].植物生理与分子生物学学报,2004,30(1):99-104.
- [24]鲁少尉,齐飞,李天来. NaCl 及等渗 PEG 胁迫对番茄叶片光合特性及蔗糖代谢的影响[J].华北农学报,2012,27(3):136-141.

1.2 测定方法

超氧化物歧化酶活性的测定采用邻苯三酚自氧化法^[1]；过氧化物酶活性的测定采用愈创木酚法^[2]；过氧化氢酶活性、丙二醛含量及叶绿素含量的测定参照文献^[3]方法。

1.3 聚类分析

以测定的 SOD、POD、CAT 活性及 MDA、叶绿素含量为变量,分别标记样品。野参 I 共 20 株,记为 1~20 号;野参 II 共 20 株,记为 21~40 号;林下参 I 共 20 株,记为 41~60 号;林下参 II 共 20 株,记为 61~80 号;园参 I 共 20 株,记为 81~100 号;园参 II 共 20 株,记为 101~120 号。运用 SPSS 22.0 软件和采用欧氏距离的统计方法对 120 株供试人参样品进行系统聚类分析。

2 结果与分析

2.1 超氧化物歧化酶活性差异

6 个品系人参活性叶片与根的超氧化物歧化酶活性如图 1 所示。供试的人参品系内 SOD 活性差异较小,品系间有较大差异。野参 I 的 SOD 活性最高,叶片均值达到 710.42 U/g,2 个野参品系的酶活性均高于林下参品系,显著高于园参品系。2 种野参的标准差都较大,这可能是由于该品系预期作为新品种驯化种植,各项数据较不稳定,变异程度相对较大。林下参品系内活性差异不显著,品系 II 略高于品系 I,标准差较野参小,与园参相近;园参品系内活性差异较小,品系 II 略高于品系 I,且标准差较小。

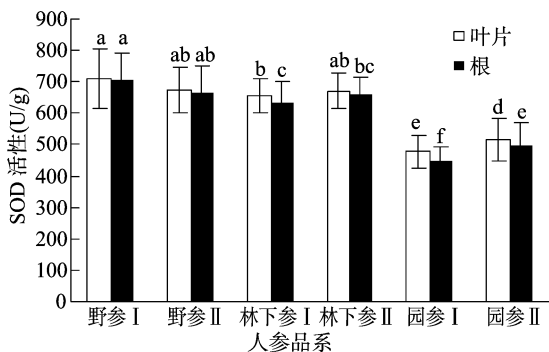


图1 不同人参品系超氧化物歧化酶活性的变化情况

2.2 过氧化物酶的活性比较

6 个品系人参中,叶片与根的过氧化物酶活性如图 2 所示。供试的人参品系内 POD 活性差异较小,品系间有较大差异。2 种野参品系酶活性高于林下参品系,显著高于园参品系。其中,野参 II 叶片的 POD 活性远高于其他参种,达到 528.41 U/(g·min),接近园参 II 的 2 倍,但其标准差较大,活性指标较为不稳定。

2.3 过氧化氢酶的活性比较

6 个品系人参叶片和根的过氧化氢酶活性如图 3 所示。供试的野参和林下参品系内,品系间差异均较小,且 4 个品系的酶活性均显著高于园参品系。但野参 2 个品系与其余几个品系相比具有较大的标准差,活性水平较为不稳定;林下参的 2 个品系活性均值较高且标准差较小,是 CAT 活性较高且水平相对稳定的品系;园参 2 个品系的活性水平较低、方差较小,可能是由于长期于大棚内稳定栽培,致使变异程度不大。

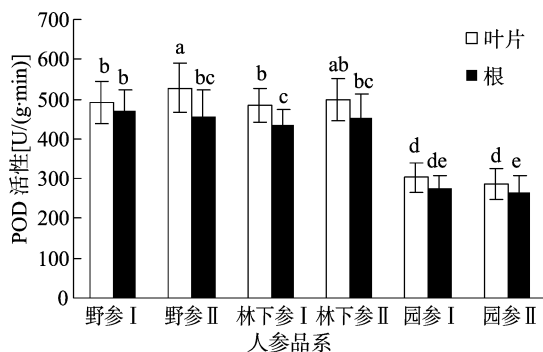


图2 不同人参品系过氧化物酶活性的变化情况

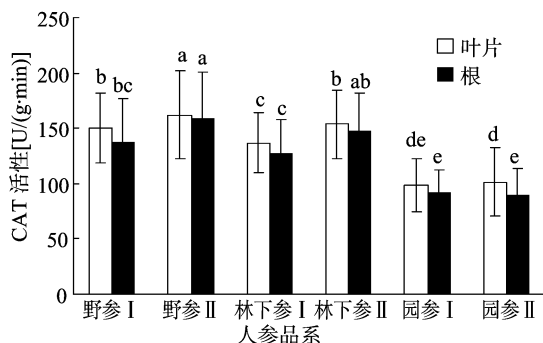


图3 不同人参品系过氧化氢酶活性的变化情况

2.4 丙二醛含量的活性差异

6 个品系人参叶片和根的丙二醛含量如图 4 所示。野参 I 与野参 II 品系差异较大,野参 II 的叶片及根丙二醛含量较高,达到 1.12 mmol/g,是园参品系的 2 倍以上;野参 I 较林下参 I 略高,但野参 I 标准差较大,提供了选优培育、提高指标水平的条件;林下参与园参品系内 MDA 含量差异不大,品系间对比为明显,标准差均较小,含量比较稳定。

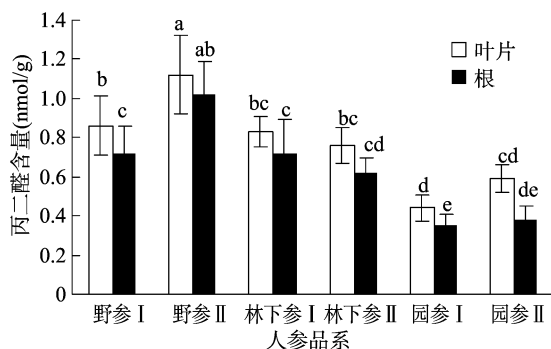


图4 不同人参品系丙二醛含量的变化情况

2.5 叶绿素的含量比较

6 个品系人参叶绿素含量如图 5 所示。野参品系的叶绿素含量均高于林下参品系,显著高于园参品系。其中,野参 II 的叶绿素含量最高,野参 I 的叶绿素指标也明显优于其他品系,且标准差较大;林下参品系叶绿素含量差异不大;园参品系叶绿素含量较低。

2.6 聚类分析

由图 6 可见,以距离小于 5 进行分类,可分为 5 类。y 轴 0~60 段、40~80 号参种较为集中,为林下参 I、II,其中掺杂较多其他种质,8~29、55~59 段 40~60 号参种较为集中,

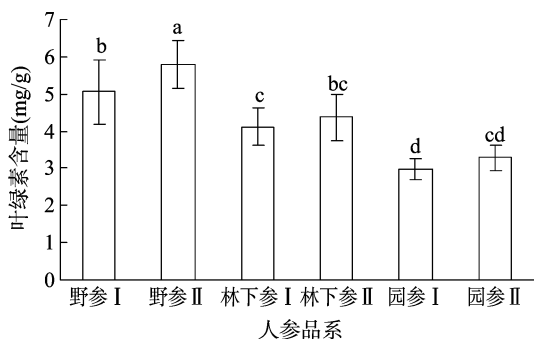


图5 不同人参品系叶绿素含量的变化情况

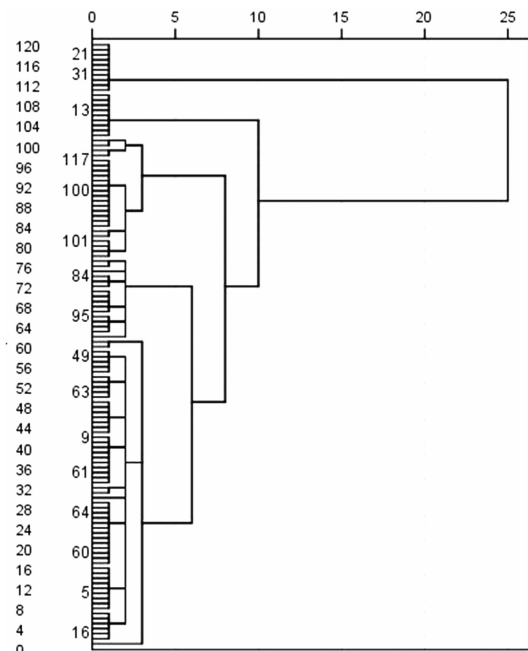


图6 6种日光温室栽培人参的聚类分析

33~42段60~80号参种较为集中;62~77段80~100号参种较为集中,为园参Ⅰ;78~101段100~120号参种较为集中,为园参Ⅱ;102~110段1~20号参种较为集中,为野参Ⅰ;111~120段20~40号参种较为集中,为野参Ⅱ。

6个品系中,野参Ⅱ段的分类构成比较单一,即种质来源相对统一,且与其他5种人参亲缘关系较远;园参品系段的分类构成较为复杂,囊括了几种分散的类别,可能由于种质来源比较繁杂。野参Ⅰ,林下参Ⅰ、Ⅱ各自成一类,但在距离15以内则与园参品系成一大类,这是由产地相近所致。该结果可用于评判各品系种质来源是否统一。

3 结论与讨论

前人对各类人参的生理指标进行了诸多研究,其中清除自由基、抗氧化还原能力等方面有较多研究^[4-8]。左应梅等认为,人参酶活性在人参生长及抗病抗氧化方面有着决定性

作用^[9];叶豆丹等发现,人参酶活性对于人参的质量评价有着至关重要的作用^[10];王曼莹等发现,园参和不同年限林下参的根组织形态存在差别,这种差别可能是由于人参内部代谢活动的变化所导致的^[11]。

通过本试验分析发现,供试人参的种质来源较为统一,且不同种质日光温室栽参生理指标差异显著。其中,野参Ⅱ各项指标均超过预期,野参Ⅰ活性水平略高于林下参Ⅱ,野参品系所有指标水平均显著高于园参品系。结果也发现,日光温室栽培模式下的人参生理指标都达到且超越了普通园参,即该地区较适宜推进日光温室栽培人参的模式。另外,野参品系各项指标标准差数值较大,经过选优后理应有较大程度的品质提升。

本研究对6种不同种质日光温室栽参进行了生理指标的对比及种源的系统聚类分析,为日光温室栽参今后的培育及前景作出初步的分析和评估,为人参的栽培提供更为丰富的理论依据,也为人参种源的鉴定提供一定的参考。在研究中也发现一些问题,如新品种人参驯化不完善、培育年份较短等,导致人参品系内质量差异明显,活性指标波动较大,因此建议在今后的培育中能够及时选优培育。

参考文献:

- [1] Li X C. Improved pyrogallol autoxidation method: a reliable and cheap superoxide - scavenging assay suitable for all antioxidants[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2012, 60 (25): 6418 - 6424.
- [2] 李合生. 现代植物生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 25 - 30.
- [3] 张志良, 李小方. 植物生理学实验指导[M]. 5版. 北京: 高等教育出版社, 2016: 121 - 142.
- [4] 杨莉, 刘芳君, 张一鸣, 等. 人参根分泌物对其根源愈伤组织生长及保护酶活性的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2014, 36(5): 586 - 590.
- [5] 郝建勋. 人参产品的质量评价及其影响因素[D]. 长春: 吉林农业大学, 2012.
- [6] 钟方丽. 林下参化学成分及其生物活性的研究[D]. 长春: 吉林大学, 2008.
- [7] 李红艳, 赵雨, 张鑫, 等. 不同产地、不同生长年限人参SOD的比较[J]. 中国医院药学杂志, 2010, 30(12): 994 - 996.
- [8] 孙海, 张亚玉, 宋晓霞. 运用典型相关分析对农田栽参和林下参土壤养分和酶活性的研究[J]. 华北农学报, 2010, 25(增刊1): 242 - 248.
- [9] 左应梅, 杨维泽, 杨天梅, 等. 干旱胁迫下4种人参属植物抗性生理指标的比较[J]. 作物杂志, 2016, 3(3): 84 - 88.
- [10] 叶豆丹, 赵雨, 王思明, 等. 15个不同产地人参中4种酶的活力比较[J]. 中国现代应用药学, 2013, 30(3): 264 - 267.
- [11] 王曼莹, 靳雯祺, 郭海洋, 等. 人参根组织形态及其生理生化活性成分相关性研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2015, 49(3): 428 - 433.