

丁久玲,郑 凯,俞禄生,等. 空气凤梨分蘖芽发育过程中内源激素含量变化分析[J]. 江苏农业科学,2017,45(9):121-122.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.09.033

空气凤梨分蘖芽发育过程中内源激素含量变化分析

丁久玲,郑 凯,俞禄生,梁慧敏

(江苏农林职业技术学院/江苏省农业种质资源保护与利用平台,江苏句容 212400)

摘要:以空气凤梨斯垂科特(*Tillandsia stricta*)为对象,研究其不同生长阶段母株及分蘖芽体内玉米素核苷(ZRs)、赤霉素(GAs)、吲哚乙酸(IAA)、脱落酸(ABA)等激素的含量变化。结果表明,斯垂科特分蘖芽发育过程中,植株体内激素含量与分蘖芽的生长密切相关;分蘖芽高度为 2 cm 时,斯垂科特分蘖芽处于旺盛生长期,芽体内的 IAA、ZRs 含量相对其他处理较高;之后随分蘖芽的生长,分蘖芽高度为 3 cm 时植株体内 IAA、ZRs 含量呈明显下降,母株体内 ABA 含量明显升高。

关键词:斯垂科特;空气凤梨;分蘖芽;内源激素;变化

中图分类号: S682.301 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)09-0121-02

斯垂科特(*Tillandsia stricta*)是空气凤梨的 1 种,为凤梨科铁兰属多年生常绿、气生型草本植物,原产于热带雨林区,其穗状花序从叶丛中央抽出,小花管状,淡紫色,具花瓣 3 片,花期主要集中在 6—8 月。国外关于空气凤梨的研究多集中在其分布区域、代谢方式及作为空气污染指示植物应用等^[1-4]。中国的空气凤梨种源稀少,目前国内对空气凤梨的研究尚处于起步阶段,仅有少量关于空气凤梨组织培养、防辐射等的研究报道^[5-8]。关于生长调节物质研究,除郑凯等研究 6-苄氨基腺嘌呤(6-BA)、赤霉素(GA₃)、吲哚乙酸(IAA)对危地马拉小精灵和贝吉这 2 种空气凤梨生长的影响^[9]外,未见有关空气凤梨分蘖芽生长过程中激素变化的报道。本研究通过测定斯垂科特分蘖芽发育过程中的内源激素含量,以探讨空气凤梨在分蘖芽生长过程中体内激素的动态变化,为使用植物生长调节剂控制空气凤梨分蘖芽的产生及生长奠定基础,为空气凤梨扩繁时外源激素的合理使用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

本试验在江苏农林职业技术学院科技示范园区文洛温室内进行,该温室内设自动化温控、风机、遮阳网、水帘、微喷等设备,温度保持在夏季 28℃、冬季 10℃左右,空气湿度保持在 75%~90%。挑选生长一致、已驯化培养 6~7 年的斯垂科特单株,待母株分蘖芽长出时,随机挑选分蘖芽高度约 1 cm 的植株 30 株,用 S1 表示;分蘖芽长至 2 cm 左右时,另随机挑选分蘖芽高度约 2 cm 的植株 30 株,用 S2 表示;分蘖芽长至 3 cm 左右时,另随机挑选分蘖芽高度约 3 cm 的植株 30 株,用 S3 表示;分蘖芽长至 5 cm 左右时,再随机挑选分蘖芽

高度约 5 cm 的植株 30 株,用 S4 表示。10 株为 1 个重复,重复 3 次。

1.2 内源激素含量的测定

1.2.1 采样 分别采集母株从心叶向外数第 3~5 张功能叶、分蘖芽从心叶向外数第 1~6 张功能叶作为样品进行测定。

1.2.2 激素提取与测定 将样品剪成碎片,充分混匀;称取样品约 0.5 g,分 2 次加入预冷的 80% 甲醇共 3 mL,弱光下分次冰浴匀浆;将匀浆液倒入离心管中,4℃、5 000 g 离心 10 min;倒出上清液,残渣加 0.5 mL 80% 甲醇,再离心 1 次;合并上清液,于 -40℃ 保存备用。采用酶联免疫法(ELISA)^[10]测定样品中 IAA、赤霉素(GAs)、脱落酸(ABA)、玉米素核苷(ZRs)的含量,单位为 ng/g。试剂盒由中国农业大学农学与生物技术学院提供,由于抗体与抗原之间存在高度专一性,测定时各种激素之间不存在干扰现象。

1.3 数据分析

采用 Excel、SAS 8.0 软件对数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 分蘖芽体内激素含量的变化

由图 1 可见,斯垂科特分蘖芽体内 IAA、GAs、ZRs 含量呈先升高再降低后又稍微升高的趋势;斯垂科特分蘖芽高度为 1 cm 时其体内的 IAA、GAs、ZRs 含量相对最低,分蘖芽高度为 2 cm 时 IAA、ZRs 2 种内源激素含量相对最高;ABA 含量呈先升后降趋势。

2.2 母株体内激素含量的变化

由图 2 可见,随分蘖芽的长大,斯垂科特母株体内的 GAs 含量呈降低趋势,ZRs、IAA 含量呈先降后升趋势;分蘖芽高度为 2 cm 时斯垂科特母株体内的 IAA 含量相对最低;分蘖芽高度为 2、3 cm 时母株体内的 ZRs 含量相对最低,这说明分蘖芽高度处于 2~3 cm 时,斯垂科特母株体内的 ZRs、IAA 可能部分转移到分蘖芽体内,导致分蘖芽体内的 ZRs、IAA 含量相对较高;随分蘖芽的长大,斯垂科特母株体内 ABA 含量呈增加趋势,这是母株逐渐衰老的一种表现形式。

收稿日期:2016-03-02

基金项目:江苏农林职业技术学院项目(编号:2014KJ20)。

作者简介:丁久玲(1978—),女,河南许昌人,硕士,副研究员、高级工程师,从事园林植物应用研究。E-mail:317569479@qq.com。

通信作者:郑 凯,博士,副研究员、高级工程师,从事植物资源收集及抗性生理研究。E-mail:78056829@qq.com。

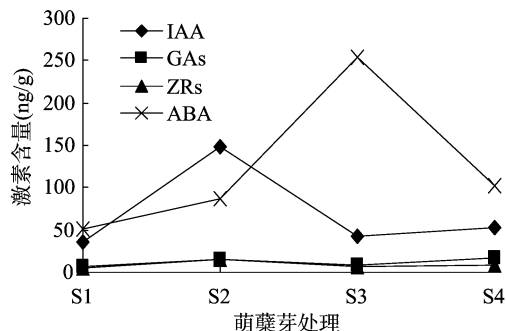


图1 斯垂科特分蘖芽体内激素的含量

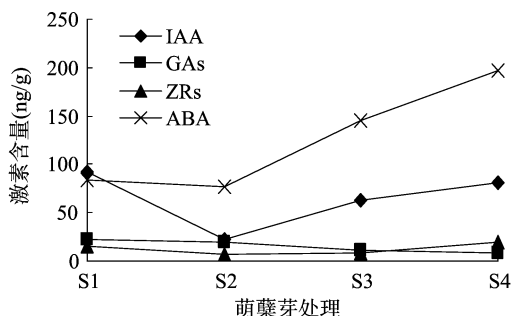


图2 斯垂科特母株体内激素的含量

2.3 分蘖芽与整个植株体内激素含量的比值

由图3可见,斯垂科特分蘖芽体内的激素与整株(分蘖芽和母株)体内相应激素含量的比值中,萌发初期分蘖芽体内 IAA、GAs、ZRs 与整株的比值相对最低;分蘖芽高度为 2 cm 左右时,内源激素 IAA、ZRs 的比值相对最大,这说明分蘖芽高度为 2 cm 时,母株为芽分蘖提供更多的 IAA、ZRs;分蘖芽高度为 3 cm 左右时,斯垂科特叶片的 ABA 比值相对最大;随分蘖芽高度的增加,GAs 比值呈增大趋势。

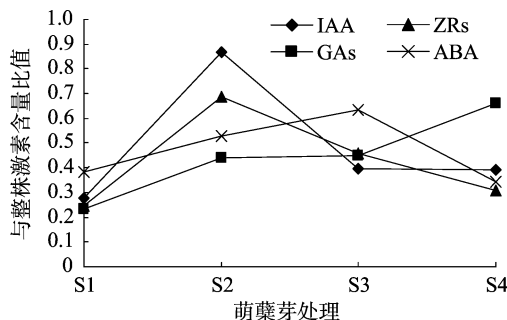


图3 斯垂科特分蘖芽体内激素含量与整株体内相应激素含量的比值

3 结论与讨论

植物激素作为信息传递物质,在植物生长发育过程中发挥着重要的调控作用^[11]。IAA 作为一种生长素,一般集中在生长旺盛部位,以促进植物纵向生长,使植物长高^[12];ZRs 是细胞分裂素的一种,可以促进细胞分裂、阻止叶片衰老、促进芽的生成;GAs 典型的生理作用是促进植物的整体生长,促进细胞分裂和细胞伸长;ABA 是一种引起芽休眠、加速叶脱落等的植物激素^[13]。有学者研究证明,植物各器官的生长发育与其体内的激素含量、种类息息相关^[14-18]。金雅琴等认为,高浓度的 ABA、GAs 对石蒜的开花可能起正向调控作用,但对叶生长的协同规律不明显^[14];金筱耘等研究表明,较低浓度的 IAA、较

高浓度的 GA 能促进桑种子的萌发,GA 含量远高于 ABA 含量时能大大促进桑种子的萌发与幼苗的生长^[15];宋贤勇等认为,GA 与萝卜的现蕾抽薹密切相关,并起主导作用^[16]。

本研究表明,斯垂科特空气凤梨在分蘖芽发育过程中,植株体内激素含量与分蘖芽的生长密切相关;分蘖芽高度为 2 cm 时,斯垂科特处于旺盛生长期,后随分蘖芽的生长,分蘖芽体内 IAA、ZRs 含量明显下降,母株叶内 ABA 含量明显升高,此时应将分蘖芽从斯垂科特母株上分割下来进行分株繁殖。应注意的是,分蘖芽自母株上分割下来单独栽培后,斯垂科特母株不会再给分蘖芽提供内源激素,可给分蘖芽适当补充外源激素,但激素量的多少有待进一步试验。

参考文献:

- [1] Figueiredo A M, Nogueira C A, Saiki M, et al. Assessment of atmospheric metallic pollution in the metropolitan region of Sao Paulo, Brazil, employing *Tillandsia usneoides* L. as biomonitor [J]. *Environmental Pollution*, 2007, 145 (1): 279-292.
- [2] Markert B. Determination of trace elements in *Tillandsia usneoides* by neutron activation analysis for environmental biomonitoring [J]. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 2001, 249 (2): 391-395.
- [3] Figueiredo A M G, Alcala A L. The use of *Tillandsia usneoides* L. as bioindicator of air pollution in Sao Paulo, Brazil [J]. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 2004, 259 (1): 59-63.
- [4] Wannaz E D, Pignatta M L. Calibration of four species of *Tillandsia* as air pollution biomonitors [J]. *Journal of Atmospheric Chemistry*, 2006, 53 (3): 185-209.
- [5] 兑宝峰. 采天地之灵气揽日月之精华:神奇的空气凤梨[J]. *花卉园艺*, 2005 (1): 8-9.
- [6] 徐立,李志英,李克烈,等. 蜻蜓凤梨的组织培养和快速繁殖[J]. *园艺学报*, 2000, 27 (4): 303-304.
- [7] 孔祥生,张妙霞,张国海. 松罗铁兰的离体培养和快速繁殖技术研究[J]. *河南农业大学学报*, 2005, 21 (4): 405-407.
- [8] 叶挺梅. ⁶⁰Co- γ 射线辐射对粉掌铁兰某些酶活力的影响[J]. *科技通报*, 2005, 21 (4): 405-406.
- [9] 郑凯,丁久玲,俞禄生. 不同植物生长调节物质对 2 种空气凤梨生长的影响[J]. *浙江农业科学*, 2012 (10): 1416-1419.
- [10] 何钟佩. 农作物化学控制实验指导[M]. 北京:中国农业大学出版社,1993:60.
- [11] Brenner M L, Cheikh N. The role of hormones in photosynthate partitioning and seed filling [M]. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1995: 241-256.
- [12] 王忠. 植物生理学[M]. 北京:中国农业出版社, 2000: 328-333.
- [13] 韩碧文. 植物生长物质[M]. 北京:科学出版社, 1987: 78-95.
- [14] 金雅琴,黄雪芳,李冬林,等. 2 种石蒜生长发育期鳞茎内源激素的动态变化[J]. *植物研究*, 2010, 30 (6): 697-702.
- [15] 金筱耘,余茂德,徐立,等. 2 种培养方式的桑种子萌发状态及萌发过程中内源激素含量与 SOD 活性变化[J]. *蚕业科学*, 2010, 36 (6): 1011-1016.
- [16] 宋贤勇,柳李旺,龚义勤,等. 春萝卜抽薹过程中内源激素含量变化分析[J]. *植物研究*, 2007, 27 (2): 182-185.
- [17] 白冰,于涛. 落叶松幼苗顶芽萌发过程中内源激素含量的变化[J]. *林业科技*, 2005, 30 (4): 8-10.
- [18] 沈向,李亚蒙,康鸾,等. 垂枝桃枝条发育形态和内源激素的关系[J]. *园艺学报*, 2008, 35 (3): 395-402.