

目前桔梗生产及研究需要关注的几个关键性问题

宁书菊¹ 林文津² 韩娜² 魏道智²

(¹ 福建农林大学作物科学学院,福州 350002;² 福建农林大学生命科学学院,福州 350002)

摘要:桔梗是药食两用的大宗药材之一,近年来作为药材、食材生产及研究发展很快,但仍有一些有待进一步研究、解决的问题,在综合近年来多方面研究的基础上,提出了在资源研究及品质评价、生殖生物学及种子质量、药效学扩展及有效成分组、化学成分与次生代谢、有效成分测定取材和药材质量标准、生产规模控制及连作障碍6个方面存在问题,以期作为进一步促进桔梗生产及深入研究的参考。

关键词:桔梗;生产;研究;关键性问题

桔梗 [*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.] 为桔梗科桔梗属多年生草本植物,药用部位为主根。桔梗味苦、辛,性平,入肺经。历代本草载有宣肺、利咽、祛痰、排脓的功效。桔梗属药食同源药用植物,也是新资源食品,花色多样、艳丽,花期长而极具观赏性,是一种多功效植物,倍受国内外学者的关注,在资源学、种子生物学、规范化栽培、采收加工、化学成分、药理作用、质量标准等方面都做了大量研究,取得了许多新的进展,在不断进步的同时,仍有很多新的问题值得进一步的深入研究。

1 加强桔梗资源及资源品质评价研究

《中国植物志》记载桔梗科植物包括60~70个属,大约2000种,广布于全球。中国有16属约170种,桔梗归桔梗亚科的桔梗单种属,产地从朝鲜、日本、俄罗斯的远东和东西伯利亚地区南部至我国东北、华北、华东、华中各省以及广东、广西(北部)、贵州、云南东南部、四川、陕西,分布之广、适应性之强是药用植物中较少的种类。桔梗生于海拔2000m以下的阳处草丛、灌丛中,少生于林下,生态类型和生态环境的差异,成就了生态类型的多样性,丰富的野生桔梗资源是资源研究和优质种质资源选育的宝库,加强桔梗资源的调查和种质资源库建设是桔梗资源学研究的第一要务,正确、有效的资源品质评价是保护桔梗资源和获取可持续性发展的保障,目前已经看到不少关于桔梗主产区资源研究

的报道^[1-3],较多的是对地方品种栽培种质资源的遗传多样性分析和农艺性状的聚类分析^[4-7],对于野生资源关注度还不够,真正运用资源品质评价指标对本土资源现状和发展做出有效评价的还不多见。

2 深化桔梗授粉生物学、种子发育、生活力研究和种子质量标准问题

自然结实率、种子活力和种子质量问题,一直是影响桔梗生产的一个重要问题。

桔梗属于常异花授粉植物,因为花药成熟散出花粉时间与柱头开裂、外翻、露出授粉面的时间不一致,雄雌异熟^[8-10],其自花授粉结实率比较低为1%~4.8%^[9],主要依靠异花授粉,研究表明虽然柱头接受花粉能力较强,桔梗花瓣颜色鲜艳,花香、花蜜均可对昆虫构成一种吸引力,但自然结实率仍为12%^[9],这可能与同期同步发育的异花花粉的生活力也同期下降^[8-10]、自花花粉萌发能力和柱头接受时间长短、花粉密度以及受精过程环境温、湿度有密切关系,积极开展桔梗生殖生物学、授粉、传粉生物学、方式及人工授粉技术的研究,可有助于提高桔梗的结实率和种质资源质量。

桔梗种子不仅结实率低,成熟后的种子寿命短,生活力低,常温贮藏12个月的种子发芽率将会降至10%,甚至更低^[11],直接影响栽培生产。桔梗种子的千粒重为0.84~1.4g^[11],与一般的杂草种子相比,千粒重中等,空瘪率也高,但每个蒴果的种子量大,桔梗种子是以量取胜,还是种子在发育过程中的发育程度不足,需要进一步试验回答。种子的寿命

基金项目:福建省自然科学基金资助项目(2014J01272)

通信作者:魏道智

短,生活力衰减很快,有试验证明水分和温度是影响桔梗种子生活力的主要因素,超干和低温会延长种子寿命和阻止生活力衰退^[12],但是除了这些因素外,种子自身生活力衰退的内因,如种子自身营养、高呼吸速率、保护酶活力、保护物质质量的衰减速率等,也值得研究和关注。

种子是重要的农业生产资料,种子质量优劣不仅影响作物的产量,而且影响作物的品质,农作物种子不但有法律,而且有国家强制性种子质量标准,药用植物种子同样适用《种子法》,但桔梗种子还没有一个明确的质量标准^[12],一些学者已经提出相关的质量标准,明确了净度、千粒重、发芽率、水分等作为质量指标^[13-14],但还是应该参考农作物的国家强制性种子质量标准,把种子纯度纳入标准,因纯度是指品种典型一致的程度,是品种优良特性的保证。

3 桔梗的药效学扩展和有效成分问题

桔梗皂苷种类很多,仅其根中就含有近40种皂苷类成分,由桔梗酸衍生出来的皂苷,除了桔梗皂苷D外,还有皂苷A、B、C、E、F等,仅D就有D、D₂、D₃三种,2015版《药典》规定桔梗药材以桔梗皂苷D(C₅₇H₉₂O₂₈)为质量标准,桔梗的主要药理作用也是以桔梗皂苷D的作用为代表,已经报道的桔梗皂苷主要有祛痰、镇咳、镇静、镇痛、解热、抗炎、抗溃疡、保肝、降脂、抗肥胖、扩血管、降血压、增强免疫、溶血等多种药理作用,也有报道桔梗皂苷D在动物体内的绝对生物利用度很低,为0.079%~0.49%^[15-16],尽管在桔梗皂苷中皂苷D含量较高,诸多的皂苷药理是否等同于皂苷D作用呢?能否按照桔梗酸(platycodonic acid)类、桔梗二酸(platycogenic acid)类和远志酸(polygalacic acid)类衍生物成分分组,分类实施药效学试验,对于桔梗药效学扩展和进一步明确、细化真实药效学成分会有很大帮助。

4 桔梗化学成分的次生代谢问题

在栽培生产上,已经看到很多运用施肥组合影响桔梗总皂苷及皂苷D含量影响的报道,氮、磷、钾对于桔梗总皂苷含量影响不同^[17-18],因为它们分别作用在不同的代谢方向和节点上,笼统的说影响了植物体内的碳氮代谢和平衡,促进了物质运输与转化,还不能有效解析这些元素的作用机制问题,至于

桔梗体内这些皂苷成分的分子代谢途径和调控还未见更多的研究报道,关注桔梗的次生代谢,对于提高桔梗品质有重要意义,是一个未来应该重视和深入研究的领域。

5 桔梗有效成分测定取材和药材质量标准问题

桔梗对气候的适应性很广,既耐高温,亦较耐寒冷,但不耐严寒、酷暑,喜光、喜温和湿润的气候,因而广布于我国各地,因产地不同桔梗药材便有南北桔梗之分,北桔梗主要产于河北、辽宁、吉林、江苏、山东、内蒙古、黑龙江等华北、东北一带;安徽、江苏、浙江等长江以南地区桔梗则称之为南桔梗。北方地区由于气温低,生长期短,与南桔梗相比植株相对较矮,根系较粗,分枝多,商品品相不高,虽然东北、华北产量大,但华东产品质量较好,一些研究结果显示,不同产地药材的总皂苷和皂苷D均有较高含量的记录,这和南北桔梗药材质量趋势并不一致,造成此现象的可能性原因,一是不同作者的测定取材部位可能不同,据报道桔梗根不同部位的总皂苷含量具有较大差异^[19];二是不同作者供试材料的生长年限和采收季节差异,当然在2015版《药典》也没有明确规定具体的药材年限,是否规定桔梗试材为不去皮的具有一定生长年限主根的混合取样作为一个测定、研判药材质量的取材标准,对于药材质量标准规范化较重要。

另外同一桔梗药材的总皂苷含量与皂苷D间未见相关关系^[20],因此作为衡量标准,当两者在同一药材或不同药材不一致的时候,就给药材质量的判定带来困难,这在泽泻、太子参等药材都出现过,明确和扩大药材药效质量指标组分,将会克服单一组分或少数组分带来的偏差。

桔梗是一种多年生的根类药材,现有报道药材质量以2年生质量最好^[21-22],超过2年总皂苷含量反而会降低^[20],所以很多试验均以2年生为限,也有报道桔梗药材需2年以上,才能够达到或接近野生桔梗皂苷水平^[22]。实际生产中因价格波动或气候原因,存留在大田中3年或3年以上的桔梗产量和总皂苷含量并没有降低,甚至高于2年桔梗,除非是连作障碍严重地块,有关多年生桔梗药材发育规律的研究年限,可能要多延长几年才较为贴合实际。

6 桔梗生产规模的调控和连作障碍问题

全国桔梗生产主要集中在以博山、沂源为中心的山东主产区,以太和为中心的安徽主产区,以赤峰为中心的内蒙主产区,以吉林、辽宁为主的东北老产区,江苏、浙江、河南、河北、陕西、山西、福建、贵州等新的次产区,有资料统计全国的干品年需求在6000t左右,正常出口折合干品在200~300t,如果按照国内、外需求6300t,2年生每667m²产量200kg,国内需产区面积约31500亩左右,据“中国地理标志产品服务中心”网站采访公布2014年安徽李兴镇公开面积4万亩,加周围辐射,太和县面积共有10万亩,如果信息准确,按照山东淄博5000亩,赤峰市5000亩规模,仅主产区面积规模和产量已经远远超过国外市场需求,因此次产区和新区的生产扩展更应谨慎,控制发展规模。加快桔梗应用产品的研究和开发,也是扩大市场,促进产业健康发展的重要举措。

虽然桔梗药材和种子价格波动受市场调节,政府和行业协会应该在市场预测和行业信息化服务等方面发挥作用,多给药农一些有益指导,以减少市场的大起大落对药农的影响和对桔梗产业的冲击,更有利于桔梗产业的良性发展。

连作障碍是根茎类药材生产的常见问题,也是多年生药材的生产瓶颈,连作障碍已经严重影响到桔梗、三七、黄连、人参、太子参等药材生产,桔梗的一些老产区、高产区,连作障碍生产问题突出,消减障碍、轮作换地及开辟新地给药材生产增加了一定成本。

有关连作障碍的成因有土壤营养失衡说、自毒说、土壤微生物群落失衡说、化感物质说等等。自毒作用应该是连作障碍的重要成因之一,但是在自然界中这些根茎类药材却可以健康的生长多年,说明在有限生物量的情况下,植物能够自理,在连续性高产条件下,不管是障碍生长的物质累积,还是存续环境的恶化,都突破了其自身净化和忍受的能力,因而妨碍生长。改土施肥,增施益生菌,喷撒杀菌剂具有一定的缓解作用,水旱轮作、轮作倒茬还是目前消减连作障碍比较有效的耕作措施。连作障碍成因和机制问题值得进一步深入研究,从源头上捋顺关系,顺藤摸瓜有可能解开这个困扰多年的死结。

参考文献

- [1] 严一字. 桔梗种质资源及种子生物学特性研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2007
- [2] 祝丽香. 桔梗种质资源评价及白花和紫花桔梗比较研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2010
- [3] 于亚彬. 野生桔梗资源调查及遗传多样性的分析[D]. 延吉: 延边大学, 2010
- [4] 徐芳芳, 杨丽, 金银兰, 等. 不同桔梗种质资源农艺性状的比较分析[J]. 安徽农业科学, 2014(22): 7398-7400
- [5] 魏建和, 杨成民, 陈士林, 等. 桔梗栽培及野生种质遗传多样性的RAPD分析[J]. 世界科学技术: 中医药现代化, 2006(3): 37-41
- [6] 吴松权, 于亚彬, 严一字, 等. 野生和栽培桔梗种质遗传多样性的SRAP研究[J]. 北方园艺, 2010(12): 132-135
- [7] 高峻, 王应军, 陈颖, 等. 桔梗资源的研究[J]. 中国医药指南, 2012, 10(34): 421-423
- [8] 魏建和, 黄璐琦, 陈士林, 等. 桔梗柱头、花粉活力及自交亲和性研究[J]. 中国中药杂志, 2006, 31(5): 366-368
- [9] 李今, 绍锦震. 药用植物桔梗的传粉效率与结实率研究[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2001, 24(2): 73-75
- [10] 刘自刚, 呼天鹏, 杨亚丽, 等. 桔梗开花期花粉粒变化对其结实能力的影响[J]. 西北植物学报, 2010, 30(7): 1371-1375
- [11] 郭巧生, 赵荣海, 董其亨, 等. 不同贮藏方法对桔梗种子生命力影响的初步研究[J]. 中国中药杂志, 2007, 32(14): 1465-1467
- [12] 张心惠. 桔梗种子超干贮藏生理生化特性研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2013
- [13] 沈志君, 刘海, 吴明开. 桔梗种子质量标准研究[J]. 种子, 2012, 31(3): 42-45
- [14] 杨成民, 张争, 魏建和, 等. 桔梗种子质量分级标准研究[J]. 中药材, 2012, 35(5): 679-682
- [15] 邹霞霜, 单进军, 谢彤, 等. 桔梗皂苷D的研究进展[J]. 中成药, 2014, 36(4): 823-827
- [16] Pei L, Bao Y, Ma L, et al. A sensitive method for determination of platycodin D in rat plasma using liquid chromatography/tandem mass spectrometry and its application to a pharmacokinetic study[J]. Planta Medica, 2012, 78(3): 244-251
- [17] 祝丽香, 王建华, 耿慧云, 等. 桔梗的干物质累积及氮、磷、钾养分吸收特点[J]. 植物营养与肥料学报, 2010, 16(1): 197-202
- [18] 王静, 王渭玲, 徐福利, 等. 氮磷钾对桔梗生长及次生代谢产物的影响[J]. 草业科学, 2012, 29(4): 586-591
- [19] 石俊英, 董其亨, 巩丽丽, 等. 不同产地桔梗中总皂苷成分与质量的相关性研究[J]. 山东中医药大学学报, 2006, 30(3): 247-250
- [20] 谭玲玲, 侯晓敏, 胡正海. 不同产地桔梗药材中桔梗总皂苷和桔梗皂苷D的测定[J]. 中草药, 2015, 46(11): 1682-1684
- [21] 宋健, 包华音, 王颖, 等. 桔梗生长年限和采收期与质量的相关性研究[J]. 齐鲁药事, 2011, 30(6): 313-315
- [22] 李曾欣, 许崇德, 韩文彬. 不同生长年限对桔梗质量的影响[J]. 中国中药杂志, 2001, 26(9): 598-599

(收稿日期: 2017-05-23)