

Analysis of the Influence of Artificial Planting and Variety Domestication on Quality

Zhiyuan Ma¹ Zongping Li^{2*} Wenjing Cui³ Hongjiu Yuan⁴ Chen Miao²

1. Science and Technology Research Institute of Baishan City, Jilin Province, Baishan, Jilin, 134300, China

2. Jilin Baishan City Product Quality Inspection Institute, Baishan, Jilin, 134300, China

3. Changchun Polytechnic, Changchun, Jilin, 130000, China

4. Changbaishan Protection and Development Zone, Chinan Qingyuan Specialty Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract

Due to the late start of artificial cultivation of Chinese herbal medicines, there is a lack of standardized experience that can be used for reference. Because the growth of traditional Chinese medicine is a kind of stress resistance, the artificial planting of traditional Chinese medicine is different from the planting technology and mode of modern agriculture, and excessive fertilizers and pesticides will inevitably affect the efficacy of traditional Chinese medicine. From the perspectives of biological classification, component analysis and horticultural planting, this paper proposed the effects of provenance domestication and planting technology of *Schisandra chinensis* on the traditional curative effect and modern pharmacological activity of *Schisandra chinensis*, which provided an important basis for formulating effective standardized planting technology of *Schisandra chinensis* from the source.

Keywords

Schisandra chinensis; cultivation; pharmacological activity; quality

北五味子人工种植与品种驯化对质量的影响探析

马志远¹ 李宗坪^{2*} 崔文静³ 袁洪九⁴ 苗辰²

1. 吉林省白山市科学技术研究所, 中国·吉林 白山 134300

2. 吉林省白山市产品质量检验所, 中国·吉林 白山 134300

3. 长春职业技术学院, 中国·吉林 长春 130000

4. 长白山保护开发区池南清源特产有限公司, 中国·吉林 长春 130000

摘要

由于中药材人工种植起步较晚, 缺乏可借鉴的规范经验。因中药的生长是一种抗逆性, 所以中药人工种植又有别于现代农业的种植技术和模式, 过度肥料、农药势必会影响中药药效。论文从生物学分类、成份分析学及园艺种植学角度, 提出了五味子种源驯化及种植技术对五味子传统疗效和现代药理活性的影响, 为从源头制定有效标准化五味子种植技术提供重要依据。

关键词

北五味子; 种植; 药理活性; 质量

1 引言

中国吉林省道地药用植物资源丰富, 但开发利用较少^[1]。随着中药材五味子需求量不断攀升, 野生资源供应日渐紧张, 导致其市场秩序混乱, 产品品质参差不齐等问题愈发突出。加速推进五味子高质量人工栽培技术研究推广,

势在必行, 而法规标准又是推动行业创新与进步的关键要素, 论文综述了五味子人工种植对其传统疗效和现代医学药理活性的影响, 为制定有效标准化五味子种植技术规范, 提供重要参考。

2 五味子典籍记载史

五味子别名五梅子、山花椒、壮味、五味、秤砣子、药五味子、面藤等, 古医书称其为“葶藶”“玄及”“会及”, 属于古老的多年生左旋木质藤本植物, 始载于《神农本草经》, 药用历史可以追溯到两千年前的战汉时期, 在《神农本草经》中位列上品, 是中国大宗常用道地中药材之一。

【作者简介】马志远(1970-), 男, 中国吉林四平人, 工程师, 从事人参、中药材、植物等研究。

【通讯作者】李宗坪(1975-), 男, 中国吉林抚松人, 高级技师, 从事中药材加工研究。

据唐代医书《新修本草》记载：五味皮肉甘、酸，核中辛、苦，都有咸味，此则五味俱也。故得名“五味子”。李时珍在《本草纲目》记载：“五味子今有南北之分，南产者，色红；北产者，色黑。入滋补药必用北者为良。酸咸入肝而补肾，辛苦入心而补肺，甘入中宫益脾胃。”东晋，葛洪在《抱朴子》中记载：“移门子服五味子十六年，色如玉女，入水不沾，入火不灼也。”赋予了五味子神奇的色彩。南朝时期，陶弘景说：“今第一出高丽，多肉而酸甜；次出青州、冀州，味过酸，其核并似猪肾。又有建平者，少肉，核形不相似，味苦，亦良。此药多膏润，烈日曝之，乃可捣筛。”唐朝时，河中府（今山西省永济县蒲州镇）所产的五味子，被定为皇家贡品，每年需按数纳贡。清代，光绪还遵照药王孙思邈“六月常服五味子，以益肺金之气，在上则滋源，在下则滋肾”之训，常于“六月初用五味子八两，水洗净，浸半日，煮烂滤去渣，再熬似饴，少兑蜂蜜收膏”，以作补益强身之用。《植物志》记载，五味子果实含有五味子素，以及维生素C、树脂、鞣质和少量糖类。有敛肺止咳，滋补涩精，止泻止汗等效。2020版《中华人民共和国药典》收录了两种五味子，分别是北五味子和南五味子，同为木兰科植物。

3 五味子科植物分类学研究概况

从19世纪初至今，学者们运用形态学、胚胎学与细胞学、现代分子系统学等手段对五味子的系统位置、科属关系及属下分类进行了大量研究，学者间研究均有不同观点^[2]。根据现代分子分析、解剖学、植物进化理论研究^[3]，藤本植物较直立的木本植物进化，植物体内薄壁细胞多的种类比薄壁细胞少的种类进化的原则，北五味子、南五味子进化的先后，学者们还存在异议^[4-6]，但无论是北五味子还是南五味子，在植物系统演化进化程度与木兰科有较大的差异^[7]。为了更加准确研究五味子药用疗效，建议相关法典能够参考相关研究文献，将五味子修订为五味子科植物，即五味子科 Schisandraceae 隶属于双子叶植物门木兰亚纲 Magnoliidae 八角目 Illiciales，包括两个属：五味子属（*Schisandra Michx.* 俗名：北五味子）和南五味子属 *Kadsura Kaempf. ex Juss.*。

我国是世界上五味子科植物资源最丰富的国家，两属均产。五味子为木质藤本植物，共约60种，间断分布于亚洲东南部和北美东南部。我国约有19种，南北均有分布。

五味子属（*Schisandra Michx.*）为五味子科下的一个属，为多年生落叶木质左旋缠绕（从根部往顶部仰视）木质藤本植物，花托伸长结穗聚合状浆果。入药用大多指的是北五味子，茎、叶、果实可提取芳香油，种仁里富含脂肪油。

经研究，五味子科植物中发挥传统疗效的往往是那些较为原始的化合物。中国五味子科植物资源十分丰富，大量系统、深入、客观全面的研究仍有待继续，应加快北五味子种源筛选、种植规范、炮制规范等标准的制定与更新速度，保证道地五味子高质量发展。

4 北五味子的分布

北五味子野生自然分布于吉林、辽宁和黑龙江三省（图1）。



图1 北五味子野生分布

吉林省：辉南、靖宇、柳河、通化、集安、临江、抚松、长白、桦甸、蛟河、舒兰、永吉、磐石、和龙、敦化、汪清、珲春等市县。

辽宁省：桓仁、新宾、清原、本溪、宽甸、西丰等市县。

黑龙江省：五常、铁力、黑河、伊春、尚志、桦南、鸡西、密山、虎林、宝清等市县。

长白山野生北五味子，自然分布面积最大，果实产量最多，有效药用成分最好。长白山特殊的气候、地理条件和优质的天然的土壤造就了长白山北五味子的优良品质。

5 北五味子的形态特征

北五味子为灌木藤本植物，幼枝红褐色，老枝灰褐色，稍有棱角。北五味子叶片为互生，膜质，厚度为0.3~0.8mm，叶柄长2~4.5cm，角质层较薄，叶形呈椭圆形、倒卵形、卵圆形3种形状。叶片大小与树龄和水肥条件有关，一般长5~10cm、宽3~5cm，先端渐尖，基部楔形，叶片正面有光泽，呈亮绿色，边缘疏生有腺状细齿，下面叶脉上幼叶时有柔毛、芽鳞有缘毛。

北五味子花单生或丛生，常单生叶腋，花期5月下旬~6月下旬。五味子为雌雄同株或异株，单性花植物，去雄较方便，雌花分化比例对产量影响较大^[8-12]，不同株系间杂交结实率高，而自花授粉结实较低，不利于五味子的丰产栽培。此外，五味子花粉萌发易受外部环境条件影响，低温不利于花粉萌发，因此，对五味子进行人工授粉，对于提高产量具有重要意义。

雄花：花梗长5~25mm，花被6~9片，乳白色或粉红色，呈长圆形或椭圆状长圆形。雄蕊5（6）枚，互相靠贴形成雄蕊群。长约2mm，离生，直立排列，花托长约0.5mm，无花丝或外3枚花丝极短。

雌花：花梗比雄花略长，大约17~38mm，花被6~9片，乳白色或粉红色，呈长圆形或椭圆状长圆形。雌蕊子房群为卵圆形，柱头鸡冠状，开花时聚生于短的肉质花托上，长2~4mm，单雌蕊17~40mm，花后花托渐伸长为穗状，长3~10cm。雌蕊12~120枚，离生，螺旋状紧密排列于花托上，受粉后花托逐渐伸长而变稀疏；柱头侧生于心皮近轴面，末端钻状或形成扁平的柱头冠，柱头基部下延成附属体。

北五味子果为穗状聚合浆果（图2），散生于伸长的花托上而成穗状，穗长1.5~10cm，小浆果近球形或倒卵圆形径6~8mm，成熟时红色，种子1~2枚，肾形，淡棕黄色光滑，种皮较坚硬，种子破碎后，有香气，味辛、微苦。果期8月下旬—10月上旬，果实呈紫红色，果皮具不明显腺点，干燥果实（图3）呈不规则球形或扁球形，表面皱缩、油润性，果肉柔软易剥开，种子肾形较光滑。



图2 北五味子穗状浆果



图3 北五味子干燥果

根系类型：根系因繁殖方式的不同，分为实生根系和自生根系。

①实生根系（图4）：种子繁殖的苗叫实生苗，实生苗的根系叫实生根系。实生根系的特点是根系由种子胚根发育而成，幼龄期植株有一条垂直主根。北五味子的实生根系分布相对较深，抗旱能力较强。四年生的实生苗，其根系可扎根土壤中深达35cm。

②自生根系：由扦插、压条和根蘖方法所培育的苗木叫自根苗，自根苗的根被称为自生根系。自生根系的特点是根系中没有主根，植株根系由庞大的侧根群所组成。自生根系分布较浅，抗旱性较差。四年生的自根苗，其根系只分布在土壤中20cm深的范围内。由于北五味子骨干根的数量比

一般果树少，每条骨干根的输导任务较大，如果切断一条骨干根，就会出现整棵植株叶子萎焉的现象。所以，在北五味子营养生长期，应注意保护骨干根，避免损伤骨干根。由于粗大的骨干根上着生的侧根较少，所以成龄北五味子移栽的成活率较低。



图4 北五味子实生根系

北五味子的根系能够产生不定根和不定芽，有一定的再生能力。根部受伤后从伤口处产生愈伤组织，在其周围发出不定根和不定芽，又可生长出新的植株。

北五味子再生能力的强弱与根龄有直接关系。扦插试验表明：1~2年生根的更新能力较强，成活率可达到95%，5~6年生的根成活率为60%，10年生的根的成活率为30%，根的粗细不同，成活率也不同，直径在1cm以下的根，根插成活率可达90%，而直径超过1.5cm以上的根，在根插时成活率很低。

北五味子芽：是茎、叶和花等植物器官的原始体，是树冠的组成部分。北五味子植株的展叶、生长、开花和结果都是从芽开始发育而成的，单芽是同一个位置上，只生长着1个芽。复芽是同一个位置上生长着2~3个芽。北五味子芽在7月上旬开始发育，7月中、下旬芽原基发育旺盛，到8月中旬芽的分化基本完成，形成芽苞和芽鳞。

剥开芽鳞，可观察花芽或叶芽。叶芽一般呈现长卵形，花芽一般为倒卵形。藤蔓根部的芽眼凹陷，多为盲芽，不能抽生枝条；中上部的芽饱满充实；枝条受伤部位有时长出不定芽。

幼年期侧蔓和徒长枝上的芽多为叶芽；进入结果期后植株的芽多为混合芽，可抽枝结果。在营养条件好的情况下，芽眼充实饱满，易形成混合芽。在养分充足的条件下，成龄北五味子的芽大多为混合芽，芽体肥大饱满，萌发后先抽枝，再在新梢的中、下部形成花蕾，开花结果。潜伏芽的寿命较长，有的可潜伏达10年之久。

北五味子茎：地上部的茎条被称为藤蔓，包括主干、主蔓、侧蔓、结果母枝和新梢。枝蔓上萌发的新枝，有花序的称为结果枝，无花序的称为营养枝，也称发育枝。在结果枝和发育枝的叶腋上生长出的新梢称为副梢。

北五味子茎的组织结构与其他木本植物截然不同，具

有特殊的结构：木质部是由粗细相同的木纤维导管组成，用肉眼观察不到其年轮分布；茎的中心有一条较粗的髓心上下贯通。在春季树液流动期间不要修剪任何枝蔓，也不要夏季生长期修剪主蔓或较粗的侧蔓，以免造成伤流，导致整株北五味子死亡。

6 北五味子良种选育、种植栽培现状

20世纪50年代开始，很多国家开始进行五味子的野生驯化和人工栽培的研究。我国在北五味子的人工栽培和加工利用等方面都取得了丰硕成果。经过科研人员野生环境研究和探索，相继选育出大红袍、红珍珠、粉珍珠、红玛瑙等一批有价值的新品种。这些新品种具有抗病强、产量高、品质好的特点。新品种单株产量最多鲜果2.8kg。

6.1 良种化建园

种源收集^[13]。品种选优、种子繁殖：品种—红珍珠（图5）由中国农业科学院特产研究所选育而成，是我国的第一个五味子新品种，1999年通过吉林省农作物品种审定委员会审定。平均穗重12.5g，平均穗长8.2cm。果粒近圆形，平均粒重0.6g。成熟果深红色，有柠檬香气。果实含总糖2.74%、总酸5.87%，每100g果实含维生素C18.4mg，出汁率54.5%，适于药用或作酿酒、制果汁的原料。



图5 品种—红珍珠

品种—嫣红（图6）由中国农业科学院特产研究所选育而成，2012年通过吉林省农作物品种审定委员会审定。果穗较紧密，穗长5.4~8.2cm，平均穗重18.07g，最大穗重23.1g。果粒豌豆形，平均粒重0.59g，红色。果实可溶性固形物13.5%，还原糖含量5.63%，总酸含量6.42%，五味子醇甲0.72%，五味子醇乙0.21%，五味子乙素0.16%，出汁率58.4%。



图6 品种—嫣红

品种—金五味1号，中国农业科学院特产研究所于辽宁省宽甸县永甸镇机匠沟村进行资源调查时发现的优良单株，2016年通过吉林省农作物品种审定委员会审定。果穗中等紧密，平均穗长8.1cm，平均穗重21.1g，最大穗重24.2g。果粒球形，平均粒重0.78g，黄色带红晕。果实可溶性固形物9.9%，总酸含量5.6%，五味子醇甲0.53%，五味子醇乙0.09%，五味子乙素0.32%，出汁率67.5%。

苗木繁殖、扦插繁殖^[14]、组培育苗等。①实生繁殖；②组织培养；③硬枝嫁接育苗；④绿枝嫁接育苗；⑤芽苗嫁接育苗；⑥压条繁殖育苗；⑦绿枝扦插。

6月上中旬，在温室或塑料大棚内做好宽1.2~1.5m、高20~25cm的扦插床，基质可采用1份沙、1份草炭土、2份肥沃壤土的比例配制。采集半木质化新梢，剪成长度为8~10cm的插条，上留1/2叶片，用300~500mg/LABT1号生根粉或萘乙酸溶液浸泡一定时间，按5×10cm的密度垂直扦插，保持扦插基质适宜湿度，温度不高于30℃，空气相对湿度90%以上，扦插后45天左右插穗生根。

6.2 适宜栽培模式

采用适宜的架式及树形。

直立篱架见图7。



图7 立架

棚篱架见图8。



图8 棚架

T形架见图9。



图9 “T”架

适度加大株行距,建议株行距1.5m~2.0m×0.5m~0.75m。

6.3 地下横走茎控制

①定植时要尽量去除地下茎。②浅栽定植,使地下茎不具有萌发的条件。③坚持每年都开展地下横走茎清除的工作,时期是秋季落叶后或生长季的伤流期之后。

6.4 加强树体管理

①树体生长前期宜控制产量,使树体生长健壮。②加强夏季修剪,开花后在树体的第一次生长高峰期进行摘心,使架面通风透光良好,避免上强下弱。

6.5 花芽分化调控

①去除地下横走茎。②花芽分化的关键期,花后20~30天,叶面喷施花芽分化促进剂。喷施两次0.5%磷酸二氢钾+0.5%尿素,可显著提高雌花分化比率。

6.6 提高坐果率

①合理修剪。②花期叶面喷施0.1%~0.2%硼砂。③花期勿使用杀虫剂。

人工栽培北五味子与野生北五味子所含化学成分是否相同,不同时期的学者研究还存在分歧^[15-19]。3种主要成分含量栽培品略高于野生品,但是单一成分含量的升高或降低,改变了原有野生状态下各成分的比例关系,是否对药效的“质”有积极影响,有待更具代表性和普遍性的深入研究^[20]。

7 北五味子的加工炮制

五味子在中国有数千年的使用历史,为了达到更有效治疗疾病,增强药效,前人在五味子炮制方面也积累了丰富的实践经验。明《本草蒙筌》“宜预捣碎,则五味俱,放后投煎”,明《仁术》“入补药熟用,入嗽药生用”,都为我们炮制加工指明了方向^[21-25]。

7.1 捣晒

《本草经集注》:“烈日暴之,捣筛。”

《千金要方》:“打碎。”

《太平惠民和剂局方》:“凡使,须净拣去枝杖方用,如入汤剂,用捶碎使之。”

《仁术便览》:“水洗晒干。”

《证治准绳》:“生敲碎用。”

现行:取原药材,除去杂质及果柄,洗净,干燥。

生品长于生津止渴,敛汗止咳。

7.2 炒

《圣济总录》:“炒。”

《校正集验背疽方》:“炒过用核,慢火炒至透,不得伤火。”

现行:取五味子,置锅内用文火炒至鼓起,呈紫褐色为度,取出放凉。

饮片性状:炒五味子形如五味子,略鼓起,呈紫褐色。

7.3 蒸

《本草汇纂》:“蒸用。”

现行:除去杂质及梗,淘净,滤干,置蒸笼内,蒸4小时(以上蒸汽算起),取出,干燥,筛去灰屑。

饮片性状:蒸五味子形如五味子,呈黑褐色。

7.4 醋

取净五味子,加醋拌匀,润透,置适宜容器内,加热蒸至黑色,取出,干燥。用时捣碎。每100g五味子,用米醋20g。

醋五味子酸敛作用增强,多用于肝肾亏损的滑精、久泻等纯虚之证。

饮片性状:醋五味子,表面紫黑色,质柔润或稍显油润,微具醋气。

7.5 酒

《圣济总录》:“用酒三升浸三日,取出焙干。”

《丹溪心法》:“酒浸,研末。”

《握灵本草》:“酒拌蒸用。”

现行:取净五味子,加入黄酒拌匀,润透,置适宜容器内,蒸或炖至透心,表面呈紫黑色或黑褐色为度,取出,干燥。每100g五味子,用黄酒20g。

酒五味子敛中有散,扶正而不易恋邪,多用于肾虚遗精。

饮片性状:酒五味子形如五味子,表面紫黑色或黑褐色,质柔润或稍显油润,微具酒气。

7.6 蜜

取炼蜜用适量开水稀释,加入净五味子拌匀,闷透,置锅内,用文火加热,炒至不粘手为度,取出,放凉。每100g五味子,用炼蜜10g。或取净五味子与炼熟的蜂蜜和适量开水拌匀,蒸2~3h,取出,晾干。每100g五味子,用炼蜜15g。

蜜五味子酸敛甘补作用强,多用于肺肾两亏的久嗽、虚喘。

饮片性状:蜜五味子形如五味子,色泽加深,略显光泽,味酸,兼具甜味。

7.7 酒蜜

《医家四要》:“酒蜜拌蒸,晒干焙。”

现行:取净五味子用酒、蜜拌匀,置容器内蒸30~40min,取出晒干。每100g五味子,用黄酒12g,炼蜜15g。

饮片性状:酒蜜制五味子形如五味子,色泽加深,微有酒气,味酸、甜。

炒五味子的酸性成分和挥发油均有减少。

酒制、醋制五味子挥发油略有减少,但木脂素类成分有增高的趋势。

存储:贮于干燥容器内,蒸五味子、醋五味子、酒五味子、蜜五味子、酒蜜制五味子,密封置阴凉干燥处。

总结各种炮制方式:生、熟、碎、蒸、炒、醋、酒、蜜,无论哪种方式,在临床应用是各不相同,最终的目的是实现药效最大有效,达到治疗疾病的目的。现在市场流通五味子

炮制品质量良莠不齐,严重影响中药饮片的安全性和临床疗效评价,需要建立五味子炮制规范,为不同炮制品有着不同的药理作用提供原药材保证。研究炮制对五味子的影响,在临床的合理用药和对五味子的炮制的质量控制有着极其重要的作用^[26-32]。

8 北五味子的主要病虫害及防治技术

8.1 主要病害

8.1.1 白粉病

白粉病是严重危害五味子的病害之一。在辽宁、吉林、黑龙江等省的五味子主产区均有发生(见图10、图11)。



图10 果实白粉病



图11 叶白粉病

白粉病为害状:白粉病危害五味子的叶片、果实和新梢,以幼叶、幼果发病最为严重,往往造成叶片干枯,新梢枯死,果实脱落。叶片受害初期,叶背面出现针刺状斑点,逐渐上覆白粉(菌丝体、分生孢子和分生孢子梗),严重时扩展到整个叶片,病叶由绿变黄,向上卷缩,枯萎而脱落。幼果发病先是靠近穗轴开始,严重时逐渐向外扩展到整个果穗,病果出现萎蔫、脱落,在果梗和新梢上出现黑褐色斑。发病后期在叶背的主脉、支脉、叶柄及新梢上产生大量小黑点,为病菌的闭囊壳。

白粉病发病规律:高温干旱有利于白粉病发病。在我国东北地区,发病始期在5月下旬—6月初,6月下旬达到发病盛期(如不遇干旱高温天气,发病多在7月上、中旬)。从植株发病情况看,枝蔓过密、徒长、氮肥施用过多和通风不良等都有利于此病的发生。五味子叉丝壳菌以菌丝体、子囊孢子和分生孢子在田间病残体内越冬。次年5月中旬—6月上旬,平均温度回升到15℃~20℃,田间病残体上越冬的分生孢子开始萌动,借助降雨和结露开始萌发,侵染植株,

田间病害始发。7月中旬为分生孢子扩散的高峰期,病叶率、病茎率急剧上升,果实大量发病。10月中旬气温明显下降,五味子叶片衰老脱落,病残体散落在田间,病残体上所携带的病菌进入越冬休眠期。

白粉病防治:①加强栽培管理注意枝蔓的合理分布,通过修剪改善架面通风透光条件。适当增加磷、钾肥的比例,以提高植株的抗病力,增强树势。清除菌源,结合修剪清理病枝病叶,发病初期及时剪除病穗,拣净落地病果,集中烧毁或深埋,减少病菌的侵染来源。萌芽前3-5波美度石硫合剂。②药剂防治:发病前,在5月下旬喷洒1:1:200倍等量式波尔多液进行预防,如没有病情发生,可7~10天喷1次。发病后可选用25%粉锈宁(三唑酮)可湿性粉剂800~1000倍液(残效期较长,不能随便加大药量)、甲基托布津(甲基硫菌灵)可湿性粉剂800~1000倍液(稳定、内吸性强,具有治疗、预防和保护作用,不能与铜制剂、碱性制剂混用),每7~10d喷1次,连续喷2~3次,防治效果很好。还可选用40%硫磺胶悬剂400~500倍液(杀螨、杀菌,残效长)、15%三唑酮乳油1500~2000倍液喷雾、25%啞菌酯水悬浮剂1500倍液(广谱、高效、内吸传导性好、渗透性强、持效期长,对所有真菌病害都有保护、治疗和铲除作用),隔7~10d喷1次,连喷2次。也可选用仙生、腈菌唑、翠贝等杀菌剂进行防治。

8.1.2 茎基腐病

五味子茎基腐病可导致植株茎基部腐烂、根皮脱落,最终整株枯死。随着五味子人工栽培面积的日益扩大,五味子茎基腐病也呈上升趋势(见图12、图13)。



图12 茎基腐病(一)



图13 茎基腐病(二)

茎基腐病为害状：五味子茎基腐病在各年生植株上均有发生，但在一至三年生发生严重。从茎基部或根、茎交接处开始发病。发病初期叶片萎蔫下垂，似缺水状，但不能恢复，叶片逐渐干枯，最后，地上部全部枯死。在发病初期剥开茎基部皮层，可发现皮层有少许黄褐色，后期病部皮层腐烂、变深褐色，且极易脱落。病部纵切剖视，维管束变为黑褐色。条件适合时，病斑向上、向下扩展，可导致地下根皮腐烂、脱落。湿度大时病部可见粉红色或白色霉层，挑取少许显微镜观察可发现有大量镰刀菌孢子。

茎基腐病发病规律：该病以土壤传播为主。一般在5月上旬—8月下旬均有发生。5月初病害始发，6月初为发病盛期。高温、高湿、多雨的年份发病重，并且雨后天气转晴时病情呈上升趋势。地下害虫、土壤线虫和移栽时造成的伤口以及根系发育不良均有利于病害发生。冬天持续低温造成冻害易导致次年病害严重发生。生长在积水严重的低洼地中的五味子容易发病。苗木假植期间土壤中的病原菌容易侵入植株，导致植株携带病原菌。随着生长，韧皮部加厚，枝干变粗，树势增强，病菌难以侵入。但是在五味子种植区多年生的五味子也有不同程度的发病。在相同栽培条件下，二年生五味子发病最严重，三年生次之，四年生及四年以上的五味子发病最轻。

茎基腐病防治：①田间管理注意田间卫生，及时拔除病株，集中烧毁。用50%多菌灵600倍液灌淋病穴。适当施氮肥，增施磷、钾肥，提高植株抗病力。雨后及时排水，避免田间积水。避免在前茬镰刀菌病害严重的地块上种植五味子。②种苗消毒选择健康无病的种苗。栽植前种苗用50%多菌灵600倍液或代森锰锌600倍液浸泡4h。③药剂防治此病应以预防为主。在发病前或发病初期用50%多菌灵可湿性粉剂600倍液喷施，使药液能够顺着枝干流入土壤中，每7~10d喷雾1次，连续喷3~4次，或用绿亨1号（恶霉灵）4000倍液灌根。

8.1.3 黑斑病

黑斑病是五味子的一种常见病害，广泛分布于辽宁、吉林、黑龙江等省的五味子产区，可造成早期落叶、落果、新梢枯死、树势衰弱、果实品质下降、产量降低等严重后果（见图14）。



图14 黑斑病叶

为害状：从植株基部叶片开始发病，逐渐向上蔓延。病

斑多数从叶尖或叶缘发生，然后扩向两侧叶缘，再向中央扩展逐渐形成褐色的大斑块。随着病情的进一步加重，病部颜色由褐色变成黄褐色，病叶干枯破裂而脱落，果实萎蔫皱缩。

发病规律：该病多从5月下旬开始发生，6月下旬—7月下旬为发病高峰期。高温高湿是病害发生的主导因素，结果过多的植株和夏秋多雨的地区或年份发病较重；同一园区内地势低洼积水以及喷灌处发病重；果园偏施氮肥，架面郁闭时发病亦较重。不同品种间感病程度也有差异，有的品种极易感病且发病严重，有的品种抗病性强，发病较轻。

防治：①加强栽培管理注意枝蔓的合理分布，避免架面郁闭，增强通风透光。适当增加磷、钾肥的比例，以提高植株的抗病力。②药剂防治在5月下旬喷洒1:1:200倍等量式波尔多液进行预防。发病时可用50%代森锰锌可湿性粉剂500~600倍液喷雾防治，每7~10d喷1次，连续喷2-3次。也可选用2%农抗120水剂200倍液、10%多抗霉素可湿性粉剂1000~1500倍液、25%啞菌酯水悬浮剂1000~1500倍液喷雾，隔10~15d喷1次，连喷2次。

8.2 主要虫害

8.2.1 女贞细卷蛾

女贞细卷蛾为鳞翅目、卷蛾科。在全国的五味子产区均有分布（见图15、图16）。

为害状：以幼虫为害五味子果实、果穗梗、种子。幼虫蛀入果实时在果面上形成1~2mm疤痕，取食果肉，虫粪排在果外，受害果实变褐腐烂，呈黑色干枯，僵果留在果穗上。啃食果穗梗形成长短不规则凹痕。幼虫取食果肉到达种子后，咬破种皮，取食种仁，整个果实仅剩果皮和种壳，致使产量下降、药用品质变劣。

发病规律：①女贞细卷蛾主要以蛹卷叶落于地表越冬；②越冬代成虫5月下旬—6月上旬为羽化盛期；③6月初卵孵化盛期；④第一代幼虫6月上中旬为害盛期；⑤第一代成虫7月上中旬羽化盛期，产卵盛期7月上中旬；⑥第二代幼虫7月上旬开始蛀果，7月下旬—8月上旬为害盛期，8月下旬五味子采收期果内尚有未老熟的幼虫。

防治：①园地清理；②防治女贞细卷蛾可用黑光灯诱杀成虫，及时摘除虫果深埋；③当田间观测卵果率达0.5%~1.0%时，用20%速灭杀丁或5%来福灵乳油2000~3000倍液喷施，15~20天一次，整个生育期喷施2~4次，防治效果可达90%以上。



图15 女贞细卷蛾



图 16 女贞细卷蛾病害



图 18 茎康氏粉蚧病害

8.2.2 康氏粉蚧

康氏粉蚧为同翅目粉蚧科(见图 17)。在全国均有分布。寄主范围较广,除为害五味子、山葡萄外,还可为害其他多种果树及观赏植物。



图 17 康氏粉蚧

为害状:以成虫和幼虫吸食嫩芽、嫩叶、嫩梢及果实的汁液,造成叶片扭曲、肿胀、皱缩、致使枯死(见图 18~图 20)。群居在萼洼和梗洼处,分泌白色蜡粉,污染果实,出现大小不等的黑点或黑斑甚至腐烂。幼虫分泌黏液,引起果实的煤污病,失去果实商品价值和食用价值。

发病规律:康氏粉蚧在北方地区一年发生 2~3 代,世代重叠。以卵在卵囊中于软枣猕猴桃枝干粗皮缝、石缝和土块等场所越冬。早春孵化,幼虫孵化后即开始取食寄主幼嫩器官,全年发生 2~3 代。秋后,交尾后的雌成虫爬到枝蔓粗皮缝、土缝等隐蔽处产卵,同时分泌大量的似棉絮状蜡质丝成卵囊袋,卵即产于其中。每个雌成虫可产卵 200~400 粒。康氏粉蚧喜欢在隐蔽、潮湿处栖息为害。

防治:①结合冬季清园,刮除老翘皮,清扫落叶落果,疏除病虫枝蔓并集中烧毁或深埋。萌芽前喷施一次 3~5 波美度石硫合剂,树上及地面同时喷施。②合理修剪,保证树体充分通风透光。③化学防治的关键时期是 1 龄幼虫期,在幼虫分散转移期施药防效最佳,可喷 1~2 次 24% 螺虫乙酯悬浮液 4000~5000 倍液,可选用 2.5% 溴氢菊酯乳油或 2.5% 氯氟氢菊酯乳油或 20% 阿维菌素一定浓度。

病虫害防治的原则:防重于治,能用农业或物理方法进行防治,决不用化学防治。综合防治(农业、物理、生物、化学)、掌握防治对象特性及发生规律(关键时间点)、了解所使用的农药的特性,采收前停用各种杀虫剂。



图 19 叶康氏粉蚧病



图 20 根系康氏粉蚧病害

随着种植面积的扩大和农药科技的发展,人们对农药危害的认知还远远不足。农药泛滥使用的现象较为严重,可能会影响北五味子临床疗效。现有研究,云台素内酯引起丹参、三七有效成分比值变化可能会进一步影响三七药效^[33-36];在果实上开展芸苔素内酯施用效果试验,能提高坐果率,提高产量,提高可溶性固形物或糖度含量,降低可滴定酸的含量,从而改变糖酸比^[37-39];植物生长调节剂脱落酸、乙烯利和芸苔素内酯对果实品质及花色苷有显著影^[40]。因此,植物激素类药物、抗病虫害农药在五味子种植中被广泛使用,是否也会引起五味子有效成分比值变化,还有待进一步研究考证。我们在追求利益“量”的同时,也要关注对“质”的影响。

参考文献

- [1] 许利嘉,刘海涛,彭勇,等.五味子科药用植物亲缘学初探[J].植物分类学报,2008(5):692-723.
- [2] 陆静梅,李彦舫,韩立娟,等.天女木兰与北五味子的比较解剖学研究[J].东北师大学报(自然科学版),1992(1):107-110.
- [3] Blume CL. 1830. Flora Javae[J]. Brussels: Frank.32-33.

- [4] 刘玉壶. Preliminary research on the taxonomy system of Magnoliaceae[J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1984(22):89-109.
- [5] 孙成仁. Pollen morphology of the Schisandraceae and its systematic significance[J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 2000(38):437-445.
- [6] Smith AC. The families Illiciaceae and Schisandraceae[J]. *Sargentia*, 1947(7):1-244.
- [7] 李文战, 艾军. 北五味子成花特性的研究现状及展望[J]. *中国林副特产*, 2004(6):61-63.
- [8] 刘忠, 路安民, 林祁, 等. 五味子属雄花的形态发生及其系统学意义[J]. *植物学报*, 2001(2):169-177.
- [9] 李爱民, 王玉兰, 赵淑兰, 等. 北五味子花芽分化与营养水平变化的研究[J]. *特产研究*, 1998(2):6-10.
- [10] 李爱民, 艾军, 王玉兰, 等. 诱导北五味子雌花分化的研究[J]. *特产研究*, 2002(2):12-15.
- [11] 宋金枝, 杨允菲, 夏广清, 等. 北五味子花芽分化与种植密度的相关性[J]. *东北林业大学学报*, 2009, 37(7):27-29.
- [12] 陈建军, 高光栋, 李俊清, 等. 长白山北五味子的生态调查[J]. *中国中药杂志*, 1992(4):204-205+255.
- [13] 李爱民, 艾军, 王玉兰, 等. 诱导北五味子雌花分化的研究[J]. *特产研究*, 2002(2):12-15.
- [14] 赵敏. 北五味子种子中内源抑制物质的分离、纯化和鉴定[J]. *植物生理学通讯*, 2003(6):651-654.
- [15] 周德本, 梁鸣, 郭春景, 等. 野生北五味子生物学特性的研究[J]. *植物研究*, 1997(1):96-103.
- [16] 胥克章. 北五味子GAP基地的栽培及管理技术[J]. *农业与技术*, 2006(2):126-128.
- [17] 贝雷, 刘娟, 王力, 等. 野生与栽培北五味子中五味子醇甲的含量测定[J]. *黑龙江医药科学*, 2010, 33(1):14-15.
- [18] 郑明善, 全炳武, 金明植, 等. 北五味子的栽培与利用概述[J]. *延边大学学报*, 2001(2):129-134.
- [19] 梁文丽, 可成友, 边蕾, 等. 影响五味子品质的因素研究概述[J]. *辽宁农业科学*, 2009(6):45-47.
- [20] 秦妍, 李天娇, 包永睿, 等. 基于“质—量”双标的五味子质量分析方法研究[J]. *中草药*, 2023, 54(22):7300-7305.
- [21] 沈文. 东北五味子药材资源品质评价[D]. 南京: 南京农业大学, 2010.
- [22] 王丹, 吕永磊, 李向日. 醋制中药的历史沿革及现代研究进展[C] // 中华中医药学会中药炮制分会、武汉马应龙药业集团股份有
限公司. 中华中医药学会中药炮制分会2009年学术研讨会论文集, 2009:106-110.
- [23] 于立河, 王喜军, 张宁, 等. 规范化种植五味子最适加工方法的研究[J]. *中医药学报*, 2005(3):2-4.
- [24] 马继梅. 五味子药材的栽培、炮制、药理、化学成分及其伪品综述[J]. *海峡药学*, 2014, 26(7):36-38.
- [25] 田洋. 炮制对五味子有效成分的影响[J]. *当代农机*, 2020(10):60-62.
- [26] 张利康. 炮制对五味子中活性成分的影响及其测定方法的研究[D]. 天津: 天津大学, 2012.
- [27] 逢世峰, 郑培和, 许世泉, 等. 炮制对北五味子木脂素类成分的影响[J]. *中成药*, 2011, 33(2):284-286.
- [28] 张莹, 毛春芹, 陆兔林, 等. 醋五味子饮片质量标准研究[J]. *中成药*, 2012, 34(12):2399-2403.
- [29] 李林福, 张赛男, 刘海清, 等. 五味子炮制研究进展[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2015, 21(3):232-234.
- [30] 华国栋, 谢春娥, 王建. 不同加工方法的五味子中五味子醇甲含量的比较[J]. *北京中医*, 2007(7):442-443.
- [31] 陈舒舒, 石婧婧, 邹立思, 等. 不同加工方法对五味子中木脂素及有机酸类成分的影响[J]. *中国药学杂志*, 2018, 53(23):1984-1991.
- [32] 田芳, 窦德强, 程大任, 等. 五味子生品、炮制品及不同部位木脂素类成分的含量比较[J]. *中国现代中药*, 2007(9):7-8.
- [33] 姜媛媛, 苏建华, 张智洲, 等. 芸苔素内酯对川丹参生长发育及品质的影响[J]. *现代农业科技*, 2023(12):67-73.
- [34] 苏建华. 芸苔素内酯对川丹参生长发育及品质的影响[D]. 成都: 四川农业大学, 2022.
- [35] 崔桐灏, 周辉轩, 鲍荣粉, 等. 芸苔素内酯对树番茄幼苗生长及养分吸收的影响[J]. *四川农业大学学报*, 2022, 40(6):853-861.
- [36] 俞静, 牟燕, 罗祖良, 等. 芸苔素内酯对三七生长发育及品质的影响研究[J]. *中药材*, 2020, 43(7):1541-1546.
- [37] 刘慧东, 王璐, 朱景乐, 等. 基于短周期矮林模式的外源激素提高杜仲胶产量的效果[J]. *中南林业科技大学学报*, 2018, 38(5):46-52.
- [38] 陆剑飞. 芸苔素内酯对4种水果经济性状和品质的影响[J]. *浙江农业科学*, 2014(7):1032-1035.
- [39] 马文婷. 脱落酸、乙烯利和芸苔素内酯对蛇龙珠葡萄果实品质及果皮花色苷的影响[D]. 宁夏: 宁夏大学, 2015.
- [40] 潘建春. 0.01%芸苔素内酯可溶液剂在葡萄上的应用效果研究[J]. *现代农业科技*, 2015(8):152+154.