

- 的主成分分析[J]. 南京中医药大学学报, 1997, 13(3): 149-150.
- [19] 曾明, 张汉明, 郑水庆, 等. 中药葛根及同属植物的化学模式识别[J]. 中草药, 1998, 29(10): 652-654.
- [20] 陈军辉, 谢明勇, 王远兴. 主成分分析法用于西洋参样品分类研究[J]. 天然产物研究与开发, 2006, 18: 193.
- [21] 刘雪松, 程翼宇. 用于中药药品质量快速检测的进红外光谱模糊神经元分类方法[J]. 化学学报, 2005, 63(24): 2216-2220.
- [22] 蔡焜东, 宫家文, 甘俊人, 等. 运用人工神经网络法评价中药威灵仙的质量[J]. 中国中药杂志, 1993, 18(9): 518-520.

药用植物种子标准化研究进展

李秀凤, 葛淑俊*, 王静华*

(河北农业大学农学院, 河北保定 071001)

摘要:药用植物种子的质量是提高中药产品产量、品质、高效的基础, 是促进农业生产发展的重要保证。在我国绝大部分药用植物种子还没有相应的检验标准和质量标准, 无法对市场上的药用植物种子质量进行检验和有效控制。对种子标准化研究的现状进行了分析, 详细描述了药用植物种子检验规程的主要质量标准(发芽率、净度、千粒质量、含水量等)的测定方法, 并据此来制订药用植物种子的质量分级标准。

关键词:药用植物; 种子标准化; 种子检验; 分级标准

中图分类号: R282.21

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2009)05-附 4-04

提高种子质量是“兴农之道、兴企之源”, 是经营者对使用者承诺的一种体现, 也是使用者对经营者诚信的认知。但我国药用植物的种子市场流通体系不健全, 大部分种子为农户自用或农户之间流通, 部分进入市场流通的种子由个体商贩经营, 规模小、分散、无序, 因此药用植物种子检验工作无标准可依, 极大影响了种子质量。魏建和等^[1]对我国北方地区常用大宗药材的种子质量现状进行过一次调查, 结果表明来自不同市场或产区的药材种子质量参差不齐。36 种药材 770 批次种子的平均净度为 90.5%; 平均生活力 54%, 16.2% 的种子生活力低于 20%; 净度及生活力均达播种要求的种子批次仅占 52.6%; 同时药材不同批次种子生活力、千粒重均存在较大差异。总体而言, 种子播种质量较差, 种子、种苗的生产基本处于原始的初级生产水平。目前, 除了国家标准局 1986 年发布了人参种子国家标准, 绝大部分中药材种子还没有相应的检验标准和质量标准, 无法对市场上的中药材种子质量进行检验和有效控制。因此, 开展药用植物种子标准化研究是我国中药材规范化生产急需解决的重要问题。

1 药用植物种子标准化的内容

1.1 种子标准化的概念和意义: 种子标准化是为在一定的范围内获得最佳秩序, 对实际的或潜在的问题制定共同的和重复使用的规则的活动, 包括制订、发布及实施标准的过程^[2]。

中国种子标准化包括品种标准化和种子质量标准化, 具体指 5 个方面: 良种标准、种子生产技术规程、种子加工、包装与贮藏标准^[3]。它可以把国内外农业生产先进技术和最新科研成果、生产管理经验组装配套, 变成简便可行的技术

规范, 准确地传授给企业和农民, 从而加速科技成果转化, 提高农业生产力。而完善有效的种子标准化体系则贯穿于种业各领域和过程, 把种业管理纳入过程控制, 从而利于种业实现育、繁、推一体化, 增强种子市场竞争力。

1.2 药用植物种子质量存在的问题: 由于对药用植物优良品种的选育不够重视, 相关研究进展缓慢, 缺乏良种生产基地和严格的制种技术, 种子质量无标准等, 造成药用植物的种子种苗生产处于半原始的自然采集状态, 栽培生产过程中品种混乱、质量低劣。孙群等^[4]对市售甘草种子的质量进行的调查分析, 表明中国市售甘草种子质量良莠不齐, 净度、发芽率、硬实等均存在较大的差异, 且有的种子经过破硬实处理, 有的未经处理, 所有出售的甘草种子均无包装及质量、栽培技术说明。一些大宗药材的栽培品种, 多数也存在着几种类型的混杂、退化问题, 如全国山栀子品种存在 6 种类型, 川麦冬是由 3 种类型组成的混杂群体, 全国各地生产的薏苡也有很多品种^[5]。

药用植物种子种苗流通的混乱, 给我国中药材生产带来了极大的危害, 重大种子质量事故常常发生, 大大挫伤了药农的种植积极性。1996 年桔梗受出口韩国的影响, 桔梗种子非常紧俏, 市场出现销售陈桔梗种子的现象。浙江的一些药农购买的桔梗种子, 播种后不出苗, 经中国医学科学院药用植物研究所测定, 发芽率仅 2%, 鉴定为丧失发芽率的陈桔梗种子, 使药农蒙受很大损失^[4]。近年来, 如白术、半枝莲、夏枯草、板蓝根等药材均有大面积不出苗或出苗率极低的报道, 农民零星购种不出苗的问题更是普遍。

与农作物种子标准化进程相比, 药用植物种子无论在管

* 收稿日期: 2008-11-10

基金项目: 河北省自然科学基金资助项目(08B024); 河北省支撑计划(092764240)

作者简介: 李秀凤(1983-), 女, 河北保定人, 在读硕士研究生, 从事药用植物育种及种子学研究。

Tel: (0312) 7528126 E-mail: lixiufeng444@163.com

* 通讯作者 葛淑俊 E-mail: auhgeshj@yahoo.com.cn

理体制与规章制度建设还是在相关研究上都明显落后,目前我国制定的农作物种子质量标准、检验规程中均未包括药材种子^[6~8]。少量的科研大多是针对其中的种子质量分级标准和种子检验规程两个方面进行的(表1),但是种子质量和分级标准的研究也只是对种子的发芽率、千粒重、净度等实验室中易重复的标准进行测定。其中大部分集中在发芽实

验上,《药用植物种子手册》中对多种中药种子的萌发特性进行了描述,但也只是确定了发芽温度。另外,药用植物种子发芽标准的系统化研究仅限于少数几种种子,如甘草、黄芪等^[11,28]。有关研究均为实验室内可重复性的工作,创新性不高。在品种选育、种子种苗的生产经营、种子种苗的质量控制等有关领域更远远落后于农作物和蔬菜作物。

表1 近年对中药材种子检验的研究情况

植物名称	研究方法	结果和结论	文献
百合科(Liliaceae)药用植物	纸床:100粒种子3次重复,不同的温度条件下发芽	百合科药用植物的胚后熟需要先高温然后低温的阶段	[9]
毛茛科(Ranunculaceae)药用植物	海绵和滤纸的发芽床上(小粒种子)或砂中(大粒种子),100粒种子,3次重复,不同温度条件下发芽	提出了不同种的种子发芽温度范围、发芽适温、发芽所需天数及发芽率	[10]
甘草 <i>Glycyrrhiza uralens</i>	发芽床(纸上、纸间、沙上、沙中),温度(15、20、25、30、15/25、20/30 °C),400粒种子,4次重复	确定了甘草适宜发芽温度为25 °C	[11]
乌拉尔甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	①对乌拉尔甘草种子形态与组织鉴别;②种子、种苗的品质检验;③制定乌拉尔甘草种子分级标准	制定出乌拉尔甘草种子、种苗相关指标的 I、II、III级分类标准	[12]
益母草 <i>Leonurus heterophyllus</i>	设15、20、25和30 °C 4种恒温及(15/25) °C和(20/30) °C 2种变温共6个处理,每个处理300粒种子,3次重复;发芽床为纸床和砂床	益母草种子发芽的适宜范围较广,发芽最适温度为25~30 °C,纸上或纸间均可,光照或黑暗均可	[13]
杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i>	将杜仲种子剥去果皮或剥去果皮并弃去胚根端部分胚乳,接种于MS+0.8%琼脂的培养基上进行发芽试验,置于10、15、20、25、30 °C的温度下培养	发芽率可以显著提高到94%以上,适宜发芽温度为20 °C,而温度过高对种子的萌发可能会有抑制作用	[14]
黄芪 <i>Astragalus membranaceus</i>	对黄芪野生种子和栽培种子的吸水率及其不同处理下的种子发芽率进行了比较试验	砂磨法可明显提高黄芪种子的吸水率和萌发率,变温条件下的发芽为最佳	[15]
	采用8种不同处理方法和不同的播种方式对黄芪种子进行处理	温汤浸种、硫酸、机械处理对提高种子发芽率效果最显著,穴播好于条播	[16]
板蓝根(菘蓝 <i>Isatis tinctoria</i>)	设20 °C恒温处理及15~25 °C变温处理,纸上、纸间、褶裥纸和砂中4种发芽床	纸间,15~25 °C变温和20 °C恒温适宜板蓝根种子发芽	[17]
刺五加 <i>Eleutherococcus senticosus</i>	对种子进行高温、低温和变温3种层积处理试验后18 °C下进行不同时间的层积处理	完成生理后熟的种子不能萌发,需5 °C,60 d左右打破休眠,发芽率较高	[18]
柴胡 <i>Bupleurum chinese</i>	将预处理后的柴胡种子摆放在滤纸上,放在生化培养箱中进行萌发:①温度处理;②清水浸种;③药剂处理	种子萌发适温为20 °C;沙藏7~12 d可促进种子的萌发	[19]
桔梗 <i>Platycodon grandiflorum</i>	不同浸种时间(12、24、36 h),温度(10、15、20、25、30 °C),发芽床(纸间、纸上、纱间、纱上)等处理	浸种12 h后,在25 °C光照条件下进行纸上培养是桔梗种子萌发的最适条件	[20]
	对不同产地,不同生长年限的桔梗种子的品种、品质和播种品质进行测定	初步制订了桔梗种子的质量分级标准	[21]
返魂草 <i>Senecio cannabifolius</i>	对返魂草种子的外部形态特征描述、品质检验技术和品质评价等关键环节的研究	提出返魂草种子分级依据	[22]
远志 <i>Polygala tenuifolia</i>	测定不同来源的远志种子千粒重、含水量、净度和发芽率等指标	将远志种子质量等级分为3个等级	[23]
	对种子净度、真实性、发芽率、生活力、千粒重和含水量等指标的研究	建立了种子检验规程	[24]
明党参 <i>Changium smyrnioides</i>	对不同产地、不同生长年限明党参种子品质进行测定	初步制订明党参种子质量分级标准	[25]
野马追 <i>Eupatorium lindleyanum</i> var. <i>trifoliatum</i>	①温度(15、20、25、30 °C)100粒,4个重复,纸床,统计发芽率(3、6、9、12、15、18、21 d);②赤霉素处理;③遮光暗处理	野马追种子在25 °C,霉素浓度在0.1%~0.02%内发芽率最高	[26]
车前 <i>Plantago asiatica</i>	用SPSS统计软件采用K类中心聚类法进行种苗分级	建立车前种子种苗的3级分级标准	[27]

1.3 药用植物种子标准化研究进展:中国种子标准化起始于种子检验工作,在过去的几十年中,科研人员已对药用植物的种子做了大量的研究。如中国医学科学院药用植物研究所的“800种药用植物种子的研究”获国家科技进步二等奖。在中药材品种资源方面,经过数次地方及全国规模的中药材资源普查,特别是国家“七·五”和“八·五”攻关项目“常用中药材品种整理和质量研究”的完成,使得目前大多数中药材品种特别是常用中药材品种的来源在学术上已基本得到澄清。国家中医药管理局已于1998年设立项目——在中国医学科学院药用植物研究所建立常用中药材原种场;1999年国家自然科学基金项目指南中又设立“大宗常用中药材种质资源的优化”项目研究。目前,国家科技部组织的“优质中药材规范化生产技术体系的建立”,即“研究建立符合

GAP的中药材种植规范”项目,首先要解决的问题就是“种子和繁殖材料应符合有关纯度和发芽率的要求或标准”。国家对中药材种子及优良种质资源的重视、科研单位的努力工作,最终必将引导药材种子向良种化、标准化的方向发展,假冒伪劣种子将逐渐被淘汰^[3]。

2 药用植物种子标准化检验技术

种子检验是种子质量管理工作的技术依托和支持系统^[7],是保证种子质量的主要手段,统一、标准的检验方法及程序是保证检验公证性和可靠性的前提条件^[29],是应用科学、先进和标准的方法对种子样品的质量进行正确的分析测定,判断其质量,评定其种用价值的科学技术;是对品种的真实性 and 纯度、种子净度、发芽力、生活力、活力、健康状况、水分和粒重进行分析检测。我国主要农作物品种选育、种子生

产繁殖以及市场流通已成为一个独立的产业,但药用植物种子优良品种的选育基本处于真空状态^[30],大部分种子还是靠人工采集,种群内积累的自然变异造成种子纯度不高,简单的再加工技术如清选和干燥使不同批次间种子的净度和含水量不一致。近年来许多科研人员在药用植物种子检验和分级方面做了很多研究,主要集中在发芽率、净度和含水量等方面。

2.1 发芽试验:发芽实验是药用植物种子质量检验的重要项目,发芽实验的标准化可有效地保证不同实验室实验结果的一致性,进而促进种子贸易的规范化。发芽实验是测定样品的最大发芽潜力,在发芽实验中,主要包括破除种子休眠的方法、发芽床的设计、发芽条件的选择、计数时间的设定、幼苗鉴定标准以及重新实验的规定,并在发芽期间注意观察种苗发育过程,参照《国际种子检验规程》中类似植物的鉴定标准,将种子归类。主要实验仪器是光照培养箱。孙群等^[31]通过标准发芽试验探讨温度、光照及发芽床等因素对天仙子种子萌发的影响,得出天仙子种子在 30℃、纸上、纸间或砂中,黑暗的条件下最适萌发。吾拉尔古丽等^[17]的研究表明板蓝根种子最适发芽温度是 20℃恒温,15~25℃变温,但无论是哪种板蓝根种子,凡是与变温结合的组合都好于恒温条件下的各个组合,这可能是因为 15~25℃的变温与 20℃恒温相比更接近板蓝根种子萌发所需的温度条件;纸间最适合板蓝根种子的萌发。但仅从发芽率角度来看,在 15~25℃的变温条件下,纸上也是一种理想的发芽基质,砂不宜作板蓝根种子发芽床。张连义等^[11]的研究表明甘草种子最适发芽条件为 25℃恒温、光照,发芽床为纸上或砂中;在适宜条件下,种子在第 6~8 天即可达到 50%萌发,在第 10 天仅有极少种子萌发,第 15 天几乎无任何种子萌发,因此可在第 7 天进行初次计数,在第 12 天时进行末次记数,结束试验。孙昌高等^[10]通过实验得出了毛茛科药用植物不同种的种子发芽温度范围、发芽适温、发芽所需天数及发芽率。张连义等^[11]确定了甘草适宜发芽温度为 25℃。贺玉林等^[23]将远志种子分为 3 个质量等级。

2.2 净度分析:净度是衡量种子质量的一项重要指标,对种子进行净度分析可以测定供检样品不同成分的质量百分率和样品混合物特性,并据此推测种子批的组成。净度分析包括两方面的内容:一是测定供检样品各成分的百分比;二是鉴别样品中其他植物种子和杂质所属的种类,这就可以了解种子批的利用价值,决定种子批的取舍和危害。因为异作物种子混入会影响机械收获、产量和产品质量,许多有害或有毒杂草含有的有毒物质会造成人畜中毒,因此其可为进一步清选加工提供依据,确保种子安全贮藏,提高种子利用率。

2.3 粒重测定:粒重不仅是影响种子产量的重要因素之一,同时也是种子的一项重要品质性状,它与种子饱满、充实、均匀、粒大成正相关,且与种子的发芽整齐度密切相关,一般种子千粒质量大,其内部的贮藏营养物质多,发芽快而整齐,出苗率高,幼苗也健壮,可反映种子的成熟度,粒重差异小往往发芽整齐度高。

目前在农作物中已开始使用微电脑自动数粒仪、电子自动数粒仪来检测种子的千(百)粒质量,完全自动化操作、精度高、速度快,但还没应用到药用植物种子中。

2.4 种子水分:种子水分是种子质量评定的重要指标,是指按规定程序种子样品烘干所失去的质量占供检样品原始质量的百分率。种子水分与种子成熟度、收获的最佳时间、安全包装、人为损害、机械损害等因素有密切的关系,因此测定种子水分,控制种子水分是保证种子质量的重要因素。根据研究表明,大多数正常型种子其含水量越低越有利于保持种子寿命和活力。

种子水分测定主要包括:样品的保存、供试样品的磨碎细度要求、烘干方法的确定(温度和时间确定),以及允许误差的规定。但种子水分的检验因时间和季节不同,其含水量可能有较大差别,这与不同地区和不同季节的气候有关。

3 药用植物种子标准化的质量分级标准

3.1 种子分级标准:根据以上种子质量指标以及幼苗的检验,将试验数据进行聚类分析来确定种子质量分级标准,必须在大量的试验基础上,对种子的生物学特性进行充分考虑。种子分级方法是从不同批次种子样品中按《农作物种子检验规程》进行扦样,在上述检验规程的基础上,根据系统聚类的类平均法原理,使用相应的统计分析软件^[32],对千粒质量、发芽率测定的数据进行标准化后,所得到的综合指标即可形成一些自然类,结合种子水分指标,制定种子质量分级标准,分得比例合适、且能真实反应种子内在品质的几个等级。

张国荣等^[12]通过对乌拉尔甘草种子、种苗外部形态特征的鉴定和描述、品质检验技术及品质评价等关键环节的研究,提出甘草种子、种苗的分级标准。贺玉林等^[23]使用类平均系统聚类法将远志种子分为 3 个等级,把发芽率、千粒质量两项指标作为种子质量分级主要依据,分得各等级比例合适,且能真实反应远志种子的内在品质。

3.2 种苗分级标准:根据各种药用植物种苗移栽种植后的试验观察进行监测评定后,对其进行分级且制订相应的分级标准。雷志强等^[27]通过田间试验,利用聚类分析法建立车前种苗的 3 级分级标准。张国荣等^[12]根据甘草种苗移栽种植后试验观察的监测评价(根长度、根上部横径、支侧根比率),将乌拉尔甘草种苗分为 3 级标准。

4 结语

药用植物种子、种苗的生产贯穿于中药材生产的全过程,是中药材产量和品质形成的重要前提和基础。但目前我国药用植物种子只有人参等少数几个品种有国家标准,其他常用的 300 多种大宗中药材尚是一片空白,与农作物种子质量标准的研究相比远远滞后,为此国家成立了中药材标准委员会,并且高度重视中药材种质标准的研究,相信这项工作的开展将会为中药材规范化栽培(GAP)提供有力的保障。种子种苗分级标准可指导种子生产和育苗管理^[16],因此,开展药用植物种子检验规程和质量标准的研究是我国中药材规范化生产急需解决的重要问题。种子的优劣是保障中药材种植后能否获得稳产、高产和达到国家法定部门规定可控

指标的关键,特别是纯天然、无公害的中药材生产,更离不开种子的质量监控^[31]。

种子纯度测定具有十分重要的意义,长期以来,常采用幼苗形态特征鉴定和植株形态鉴定等方法,《国际种子检验规程》1993年版品种鉴定中增加了聚丙烯酰胺凝胶电泳(PAGE)测定方法。该技术在种子类、根类药材的鉴别多见报道;盐溶蛋白电泳技术具有快速、准确、费用低廉等特点,是目前普遍推广的品种真实性和纯度鉴定的最佳方法。此外,DNA分子标记、高效液相色谱、种子荧光扫描、免疫血清等技术也有用于品种鉴定的研究,这些技术有效地保证了药品的安全有效。

在药用植物种子种苗产业面临诸多问题的今天,生物技术将发挥巨大作用,与新品种配套的药用植物规范化生产技术、无公害生产技术将得到广泛研究和应用,中药材优良品种的选育及在生产上的广泛使用将带来中药材生产的巨大变革,药用植物种子将朝着规范化、产业化方向发展。

参考文献:

- [1] 魏建和,李昆同,陈士林. 36种常用栽培药材种子播种质量现状研究[J]. 种子,2006,25(7):58-61.
- [2] 辛景树. 加强种子标准化工作促进种子产业可持续发展[J]. 种子科技,2004(6):315-317.
- [3] 张进生,戴钢,腾开琼,等. 中国种子标准化发展战略研究[J]. 农业质量标准,2003(4):14-17.
- [4] 孙群,佟汉文,杨力刚,等. 市售甘草种子质量分析[J]. 中国农学通报,2005(3):127-130.
- [5] 陈兴福,卢进,刘玲. 谈中药材生产基地的建设[J]. 中药材,1998(2):99.
- [6] 作物种子检验规程(GB/T 3543) [S].
- [7] 辛景树. 对新形势下种子检验工作的几点思考[J]. 种子科技,2001(6):318.
- [8] 农作物种子质量标准(GB4404) [S].
- [9] 孙昌高,方坚,徐秀瑛. 百合科药用植物种子发芽的研究[J]. 中草药,2000,31(2):127-129.
- [10] 孙昌高,方坚,徐秀瑛. 毛茛科药用植物种子发芽的研究[J]. 天然产物研究与开发,2001,13(3):8-13.
- [11] 张连义,郭莉珍,塞音吉亚,等. 甘草种子发芽检验标准的确定[J]. 内蒙古草业,2002,14(1):15-17.
- [12] 张国荣,张玉进,李生彬. 乌拉尔甘草种子种苗分级标准制定[J]. 现代中药研究与实践,2004,18(5):14-16.
- [13] 孙群,丁自勉,谭祖卫,等. 益母草种子发芽检验标准化研究[J]. 植物学通报,2005,22(3):331-334.
- [14] 申延,何泼. 杜仲种子发芽试验分析[J]. 林业科技开发,2005,19(4):32-33.
- [15] 段琦梅,梁宗锁,慕小倩,等. 黄芪种子萌发特性的研究[J]. 西北植物学报,2005,25(6):1246-1249.
- [16] 马尧,庄云,李永海. 不同处理和播种方式对黄芪种子发芽率的影响[J]. 种子,2007,26(9):58-59.
- [17] 吾拉古丽,王建华,李先恩. 板蓝根种子发芽试验标准化研究[J]. 种子,2005,24(6):34-36.
- [18] 邢朝斌,沈海龙,黄剑,等. 不同温度、时间层积处理对刺五加种子发芽的影响[J]. 辽宁林业科技,2006(5):9-11.
- [19] 葛淑俊,孟义江,甄端. 不同处理方法对柴胡种子萌发的影响[J]. 中国农学通报,2006,22(4):178-180.
- [20] 郭巧生,赵荣梅,刘丽,等. 桔梗种子发芽特性的研究[J]. 中国中药杂志,2006,31(11):879-881.
- [21] 郭巧生,赵荣梅,刘丽. 桔梗种子品质检验及质量标准研究[J]. 中国中药杂志,2007,32(5):377-380.
- [22] 秦佳梅,张卫东,刘凤莲. 返魂草种子质量标准[J]. 种子,2006,25(12):100-101.
- [23] 贺玉林,李先恩,淡红梅. 远志种子质量分级标准研究[J]. 种子,2007,26(1):106-107.
- [24] 贺玉林,李先恩,淡红梅,等. 远志种子检验规程[J]. 中国中药杂志,2007,32(15):1497-1500.
- [25] 郭巧生,厉彦森,王长林. 明党参种子品质检验及质量标准研究[J]. 中国中药杂志,2007,32(6):478-481.
- [26] 毛道行,周永玉. 野马追种子的发芽特性研究[J]. 种子科技,2007(5):48-49.
- [27] 雷志强,寿文,刘华,等. 车前种子种苗分级标准的研究[J]. 江西中医学院学报,2007,19(5):65-67.
- [28] 李淑君,李青丰,崔志明. 塔落岩黄芪种子发芽标准的确定[J]. 中国草地,1995,4:52-55.
- [29] 李青年,易津. 牧草种子萌发检验标准化的研究[J]. 中国草地,1995(6):39-43.
- [30] 魏建和,陈士林,程惠珍,等. 中药材种子种苗标准化工程[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2005,7(6):104-108.
- [31] 孙群,丁自勉,顾伟,等. 天仙子种子发芽检验标准化研究[J]. 种子,2005,24(7):120-121.
- [32] 张文彤. PSS11 统计分析教程[M]. 北京:北京希望电子出版社,2002.
- [33] 陈君,杨世林. 不同来源黄芩种子的质量比较[J]. 中药材,2002,25(9):617-618.

欢迎订阅《中草药》杂志 1996 - 2008 年增刊

为了扩大学术交流,提高新药研究水平,经国家新闻出版主管部门批准,我部从1996年起,每年出版增刊一册。

1996~2008年增刊 包括中药创新药物开发的思路和方法、中药现代化研究、中药知识产权保护、中药专利的申请及中药走向国际等热点内容。

以上各卷增刊选题广泛、内容新颖、学术水平高、科学性强,欢迎广大读者订阅。以上增刊为我部自办发行,邮局订阅《中草药》不含增刊,但能提供订阅凭证者,购买增刊7折优惠,款到寄刊。

地址:天津市南开区鞍山西道308号 邮编:300193

网 址:www.tjipr.com

电话:(022)27474913 23006821

传真:(022)23006821

E-mail:zczyzbjb@sina.com