

中国内陆盐地药产业培植与可持续发展的研究*

□ 贾恢先** 蔺海明 肖 雯 (甘肃农业大学 兰州 730070)

摘要:我国有 9913km² 内陆盐地,分布着适应性极强的盐生植物,其中内陆盐地药不仅具有特定的地理单元、特殊的生态环境和独特的化学成分,也是改良内陆盐渍的先锋物种。本文在内陆干旱封闭生态系统盐渍化防治研究的基础上,提出了中国内陆盐地药产业培植与可持续发展的新思路,并从内陆盐地药产业的培植与可持续发展理论基础,从内陆盐地药产业的培植能为农民带来巨大的经济效益等方面,阐述了培植内陆盐地药产业的科学依据和实证研究。

关键词:内陆盐地 中药产业 中药种植 可持续发展

全世界有盐渍土 9.6 亿 hm²,我国有 9913 万 hm²,相当于世界盐渍土的 1/10。除部分分布在华北、东北和沿海地区外,大部分分布在西北内陆,主要是甘肃的河西走廊、新疆、青海柴达木、宁夏银川平原和内蒙西部等地。由于干旱少雨、地形封闭以及单纯用水无法将盐排走等原因,加速了这一地区环境向荒漠化的演替。盐渍成了破坏生态环境、影响农业生产和制约当地经济发展的重要因子之一^[1]。

但是,就是在这样一种严酷生境中仍然分布着许多其貌不扬的盐生植物,它们不仅对生境有极强的适应性,而且其中不少在医药、保健方面有着广泛的用途。因此,它们既是改良内陆盐渍的先锋物种,又是发展盐地特种经济农业的种质资源^[2-4]。20 世纪 90 年代,我们提出了“盐地药产业”这一概念,得到甘肃省农业办公室和甘肃省计委的赞同。尔后

在国家科技部立项的“内陆干旱封闭生态系统中盐渍化防治研究”中进行了实施,取得了一些研究成果,提出的学术观点引起了同行专家的重视。

一、内陆盐地药有特定的地理单元

在地质历史及系统演化过程中,各种植物通过自然选择,依据各种生物控制因素和非生物控制因素,占据了各自的地理区域和生态位置,其亲缘关系相近的类群在地理分布上存在着普遍的联系。这种联系的方式是在其发生与演化过程中地质历史和生态因子以及种群竞争等决定的,特别是属级类群,其组成成员在发生上是单元的,具有共同的祖先,每个种均具有祖先基因的一部分,其成员之间的差异无不打上地理及生态差异的烙印,使之更能适应所处的地理生态环境。1994 年,吴玉书通过孢粉分析证实,麻黄在更新世晚期就是新疆塔里木河流域及罗布泊的优势种群,到新世纪时期,麻黄已分布在整个

收稿日期:2005-08-18

修回日期:2005-10-12

* 科学技术部“十五”科技攻关计划项目(2001BA901A33):内陆干旱封闭生态系统中盐渍化防治研究,负责人:贾恢先。

** 联系人:贾恢先,教授,甘肃省植物学会理事长,主要从事细胞学和植物抗盐生理生态学研究,Tel:0931-7631051,E-mail:jiahx@gsau.edu.cn。

内陆盐渍区^[5]。我们考查发现,甘草的天然分布与内陆盐渍区的范围几乎一致。这些都证实,植物在长期的进化中占据了一定的地理单元。

二、内陆盐地药有特殊的生态环境

我国西北内陆盐渍区由6大山系和山间盆地组成,即新疆境内的阿勒泰山、天山和昆仑山,甘肃青海的祁连山和阿尔金山以及宁夏西部的贺兰山。山间盆地和平原包括塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地、河西走廊、宁夏河套等。地质时期构造运动形成隆起的山区,对太平洋、印度洋和北冰洋水气运移产生了阻隔,形成了当地独特的干旱半干旱区域性气候特征。山区岩石风化、可溶性盐随水流带至山前冲、洪积平原及河流下游、盆地,形成了大面积的盐生湿地、盐生草甸和盐生荒漠。在地下水位埋深浅和强大蒸发作用下,不少地区形成了厚厚的膨松盐土甚至盐壳。

该区生态条件极为严酷,年降水量只有29mm(新疆若羌)~200mm,塔里木腹地低于10mm,甚至终年滴雨不见。而蒸发量大得惊人,一般在2000mm~3500mm,不少地方还超过3500mm。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为2000 $^{\circ}\text{C}$ ~4000 $^{\circ}\text{C}$,夏季最高气温为33 $^{\circ}\text{C}$ ~44 $^{\circ}\text{C}$,地面温度可高达70 $^{\circ}\text{C}$ 。而冬季严寒,可低于-30 $^{\circ}\text{C}$ 。8级以上大风常见,河西的民勤一年有68.5d,安西更有风库之称,一年一场风,从春刮到冬。绝大部分植被下面的土壤含有盐分,新疆、河西走廊一带的土壤还有石膏盘。土壤含水量可低于5%。

在如此严酷环境条件下,通过自然选择保留下来的植物,都是一些生活能力极强,耐旱、耐盐的类群,主要是藜科、柽柳科、麻黄科、菊科、蓼科、蒺藜科、豆科、茄科、禾本科和十字花科的部分属种。

三、内陆盐地药有独特的化学成分

植物次生代谢产物的生物合成及积累与其种群发生及其所处地理生态位置的土壤、气候等因子有着密切的关联。内陆盐地的一些植物为了抵御严酷生境,体内常产生一些其它生境中植物不具有的生理活性物质,这些物质常是中药的有效成分。自古以

来,人们就把那些具有地区特色、品质优良、疗效显著的药材称为“道地药材”。在内陆这一特殊生态环境条件下也孕育了一批道地的盐地中药材。如甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、麻黄(*Ephedra intermedis*)、枸杞(*Lycium barbarum*)、黑果枸杞(*L. ruthenicum*)、罗布麻(*Poacynum venetum*)、红花(*Carthamus tinctorius*)、掌叶大黄(*Rheum palmatum*)、黄芪(*Astragalus membranaceus*)、茴香(*Foeniculum vulgare*)、柴胡(*Bupleurum chinens*)、肉苁蓉(*Cistanche deserticola*)、锁阳(*Cynomorium songaricum*)等。

生长在河西走廊的甘草,每100g鲜重含蛋白质4.2g,脂肪1.1g,碳水化合物77.2g,粗纤维4.6g,灰分2.9g,钙590mg,磷270mg,铁185mg,Ve14mg,硫酸素0.2mg,核黄素0.7mg,尼克酸7.0mg。甘草的药用有效成分,甘草酸在9.8%以上,总黄酮达到1%。而将其引种到甘肃陇东一带非盐渍区,甘草虽然生长良好,但甘草酸含量低于5%,总黄酮不足0.7%。又如枸杞,不仅盐地比非盐地有效成分高,而且甘肃景泰重盐渍区种植的,比宁夏中宁轻盐渍区种的总含糖量高出3个百分点(枸杞多糖是抗衰老、抗疲劳、抗肿瘤的主要成分),Ve高出4个百分点,微量元素锌、铜都高。产于内蒙盐渍区的黄芪,其药用成分中有丰富的微量元素硒,引种到南方非盐渍区后,则失去了硒。

四、内陆盐地药产业的培植与可持续发展

21世纪初,我们在甘肃省景泰县西北角,吕林山山前冲积扇,腾格里沙漠南缘,沙漠——绿洲盐渍荒漠过渡带上进行了盐地药产业的培植试验示范。该地区气候干燥,年降雨量只有184.9mm,而蒸发量高达3038.1mm,是降雨量的16倍,土壤母质含盐,风化物有大量硫酸盐,经测含盐高达0.93%,地下水矿化度在1~2%之间;风力大,年平均风速3.7m/s,最大风速21.7m/s,一年7~8级大风多达27~28次。土壤不仅风蚀沙化,而且可溶性盐通过毛细管作用强烈表聚。

在生态极为脆弱的盐渍荒漠区培植盐地药产业,首先引种耐盐、抗盐的植物,通过植物排盐;逐

渐增加绿色覆盖,防止盐分表聚;再发展节水,免耕型盐地药材,培肥地力,达到可持续发展的目的。这几年,我们筛选、引种成功的耐旱、抗盐盐地药材有甘草、麻黄、杜仲、枸杞、红花、黄芪、大黄、怪柳、黑果枸杞、罗布麻、板蓝根、金银花、桑、木香等。

1. 内陆盐地药用植物对盐渍改良有显著的作用

盐地药用植物是内陆盐渍区最早的生物类群。不仅对盐渍环境有极强的适应能力,而且还是防治土壤盐渍理想的种质资源^[6]。其防治土壤盐渍、改良生态环境的作用显著。甘肃、青海、内蒙古三省区交界处原生盐渍和严重次生盐渍土上种植枸杞研究结果表明,当土壤含盐量 0~40cm 为 0.986%, 0~60cm 为 0.957% 生境中生长旺盛;在 0~40cm 含盐量 1.656%, 0~60cm 1.427% 生境下能正常生长;在 0~40cm 含盐量 1.823%, 0~60cm 1.491% 稍受抑制。在土壤含盐量 2.002% 土壤中成活率仍达到 90% 以上。种植 2 年后,脱盐率达到 66.3%,使原来无法耕种的严重次生盐渍地或原生盐渍地又焕发出勃勃生机。

盐地药用植物防治盐渍的机理主要是:①能在含盐量高的生境中生长;②通过绿色覆盖,降低地表蒸发,破坏土壤毛细管作用,防止盐分表聚;③经植物活动,增加有机质、培肥地力,使土壤进一步脱盐;④通过植物体吸收部分盐分,或排出或区隔化藏于体内或代谢转变成其它化合物;⑤形成小气候,可降低风速、减少沙尘、降低蒸发、增加蒸腾、提高地温、增加有机质、有利于土壤微生物和植物根系活动,达到改良土壤的目的。

2. 内陆盐地药用植物具有节水、免耕的特点

(1) 节水。

中国西北内陆“干旱”与“盐渍”是一对孪生因子。干旱是内陆盐渍成因与动力之一。西北内陆地区降水量少,蒸发量大,严重缺水,成了限制农业的主要因素,也是潜水蒸发、土壤盐分积累和浅层地下水蒸发浓缩矿化的重要因素。

水资源严重不足的另一个事实是,占全国总土地面积 25.6% 的西北内陆地区,水资源只有 1206.54 亿 m^3 , 仅占全国水资源总量 27210 亿 m^3 的 4.44%。西北的河流主要是内陆河,在新疆、青海、甘肃、内

蒙古四省区内陆河流域面积共 245.64 km^2 (约合 24564.2 万 hm^2), 其中耕地仅占总面积的 1.59%, 水浇地占总面积的 1.3%, 仅耕地中盐渍地就有约 1/3。一般农作物耗水量大,因此有“没有灌溉,就没有农业”的说法。如以种植小麦为例,需灌水 3750~4650 m^3/hm^2 , (生育期灌水 5 次, 各次灌水定额 60 m^3/hm^2), 产量在 4350~5250 kg/hm^2 之间。目前实际灌水高达 9000~22500 m^3/hm^2 , 既浪费水资源, 又会引起土壤次生盐渍化。而种植耐旱、抗盐的盐地药用植物怪柳、枸杞、沙枣, 一般只需 1200 m^3/hm^2 , 是小麦用水的 1/3。经测, 这些植物体总含水量比小麦低近 8 个百分点, 但它束缚水含量还要高出 4.8%, 所以它们是节水的良好种质资源。在西北内陆干旱少雨的地方发展这一产业大有前途。

西北内陆不仅降水少, 而且降水时间分布不均, 主要集中在 7、8、9 三个月, 所以我们如果改变一般农作物的春种, 而利用盐地药用植物秋播秋种, 则可转弊为利。经测甘肃省景泰 9 月份土壤含水量可达 14~15%, 能满足一般植物发芽所需的土壤水分含量, 而到了春季, 土壤水分含量不足 7%, 一般作物无法发芽, 即便是耐旱植物无灌水时种子也难发芽。

(2) 免耕。

西北内陆干旱区降雨量极小, 水是限制农业生产的重要因素, 所以除了采用节水(包括节水技术措施和节水植物种质)技术外, 还应该采用免耕措施, 实施免耕作业, 其作法是利用多年生的盐地药进行生产而达到免耕, 其优点除能大幅度减轻劳动力外, 还有以下几点:

①全年候绿色覆盖。盐地药产业是以多年生植物为生产对象, 所以它对土壤可以进行全年候的覆盖, 这样可以明显地减少地表蒸发, 将地表蒸发转变为植物蒸腾。蒸腾所引起的土壤水盐运动的方向是向根区的, 而蒸发引起的水盐运动方向则是直接向土壤表面的。这样既可减少水分丧失, 又可减轻可溶性盐随水的蒸发流经毛细管作用大量聚于地表, 防止土壤次生盐渍化。

②蓄水保墒。翻耕形成犁底层阻隔水分的下渗不利蓄墒。而免耕则保持了良好的土壤结构, 有利于

植物根系发育及土壤水分下渗,避免因降雨或灌水形成结皮,不仅可以减少地表径流和水分蒸发而且还可促使水分渗透,提高水分利用率。

③减少风蚀。风蚀是西北内陆农业生产的又一不利因子,风扬沙起,形成沙尘,刮走了表土,掩埋农田。在多年生药用植物的覆盖下,就可以大大减少风蚀的危害,使生态环境逐渐改善。

④培肥地力,改良土壤。由于植物根系的活动和枯枝落叶返回土壤中,不仅增加了土壤有机质含量,而且可以明显改善土壤通透性,表现为土壤容重减小,土壤孔隙率增大,有利于雨水及灌溉水入渗及盐分的不断下移,同时植物根系产生的有机酸和植物降解物能降低土壤 pH 值,使土壤碱性被中和。

五、内陆盐地药产业的培植带来了巨大的经济效益

通过发展盐地药产业不仅使内陆土壤盐渍得到有效防治,生态环境得到有效改善,而且还获得了显著的经济效益。例如枸杞,不仅在弃耕的次生严重盐渍地上种植成功,而且栽培当年就有零星挂果,第二年产干果 2250kg/hm² 左右,当年售价 14 元/kg,每公顷超过 31500 元,是种粮的两倍。第三年产 3750kg/hm²,收入 52500 元/hm²。其中某农户种植 3.3hm²,第三年产产量达 4500kg/hm²,每公顷收入 63000 元,当年仅枸杞收入 21 万元。枸杞第 4 年后达到盛果期,经济效益更高。

在甘肃省景泰、永登和张掖等县市,我们示范种植枸杞、麻黄、甘草、红花、杜仲、柴胡、黄芪、大黄、板蓝根等 40hm²,推广 2000hm²,一年获得经济效益 3050.8 万元。

盐地药产业的培植不仅可以改良土壤,扩大土地使用面积,防治沙漠化,还能使农业增效,农民增收,地方增税。特别是在西部大开发的战略中进行产业结构调整,改变传统农业,发展特色产业,盐地药产业不仅有巨大的发展空间,也必将为内陆盐渍区的可持续发展做出重要贡献。

参考文献

1 JIA Hui-xian. Soil salinization control and sustainable agriculture in

north-west endoland region of China. Acta Bot. Boreal-Occident. sin. 2003, 23(6): 1063~1068.

- 贾恢先,肖雯,张振霞,等.沿黄灌溉盐渍区杜仲引种的研究.甘肃农业大学学报,2003,38(1):39~42.
- 孟和巴特尔,吉木色.优质高产莱菔兼用植物鲁梅克斯的栽培技术.内蒙古草业,2001,(2):62~63.
- 张学杰,樊守金,李法曾.中国碱蓬资源的开发利用研究状况.中国野生植物资源,2003,1(22):1~3.
- 杨自辉,王继和,满多清.盐碱地种植麻黄试验研究.西北植物学报,2002,22(1):141~145.
- 林栖凤,李冠一.植物耐盐性研究进展.生物工程进展,2000,20(2):20~25.

(责任编辑:刘维杰)

欢迎订阅《中国抗感染化疗杂志》

《中国抗感染化疗杂志》是由复旦大学医学院(原上海医科大学)主办,主编汪复教授。本刊旨在通过学术交流提高感染性疾病的诊断及抗感染治疗水平。刊登稿件内容为:①感染性疾病的病原诊断研究:包括细菌、支原体、衣原体、真菌、病毒和寄生虫等病原;②抗感染新药临床评价;③细菌耐药性监测、细菌耐药机制研究;④医院感染防治;⑤抗感染药体外、体内药效学研究;⑥抗感染药临床药代动力学研究;⑦抗感染药药理、毒理实验研究;⑧感染性疾病诊治临床经验、病例分析、个案报道等。主要栏目有:述评、论著、综述、临床研究、实验研究、临床经验、病例报告、合理用药、信息交流、讲座、国内外动态等。读者对象为临床各科医师、医院药剂科工作人员、临床微生物检验人员及从事抗感染化疗的药理学、临床药理学、临床微生物学和临床药理学等各级研究人员。

中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊,中国期刊全文数据库全文收录期刊,国家科技部“中国科技论文统计源期刊”(中国科技核心期刊)。

每期定价:10元,全年定价:60元。

邮发代号:4-686

地址:上海乌鲁木齐中路12号华山医院抗生素研究所编辑部

邮编:200040

电话:021-62484347

传真:021-62484347

Study of Radix Angelicae Anomalae via HPLC Finger-printing

Zhong Shihong, Ma Yuying, Jia Minru, Jiang Guihua, Gao ying and Gu Rui

(School of Materia Medica, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine , Chengdu 611730)

Objective To provide the study of the quality of the medicinal plant Radix angelicae anomalae with new method and basis of assessment. **Method** To test the samples of Radix angelicae anomales by HPLC and assess them by such methods as the analysis of main components, cluster analysis and similarity assessment and to compare via finger-print the samples used in different experiments in the cultivation of Radix angelicae anomalae. **Result** There exist significant differences between the finger-printing of sulphured samples and that of unsulphured ones and as the result the finger-prints of sulphured and unsulphured samples of this medicinal plant are established respectively. **Conclusion** The finger-print mentioned in this article epitomizes the characteristics of coumarin family of Radix angelicae anomalae and therefore this method can be used for the assessment of the quality of the medicinal plant and also for the distinction of whether the products of this plant are sulphured or not.

Key words Radix angelicae anomalae, finger-print, HPLC, quality assessment

Study on Formulation of Normalized Operational Regulations for Production of Seeds of Astragalus Mongholicus

Zhang Liping, Shi Jin, Yang Chunqing, Li Xian'en and Ding Wanlong

*(Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences,
Chinese Peking Union Medical College, Beijing 100094)*

On the basis of consulting a large quantity of technical literatures, summing up experiences in the production areas and carrying out experiments on the identification of germplasm in resources, the prevention and control of plant diseases and insect pests and the processing of Antragalus mongholicus, investigations and studies are made on the principal problems existing in the production of the seeds of this medicinal plant and the operational regulations SOP for the production of its seeds are formulated.

Key Words Antragaius mongholicus, seed, SOP, normalized production

Study on Building-up and Sustainable Development of industry of Medicinal Plants in inland Salinized Areas of China

Jia Huixian, Lin Haiming and Xiao Wen

(Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070)

In china a large quantity of halophytes with strong adaptability of saline soils are distributed in the 9913 Km² of inland saline land, of which medicinal plants not only have their respectively special geographic units, ecological environment and unique chemical elements, but also are the volunteers for the improvement of inland salinized soils. On

the basis of the authors' study on the prevention and control of salinization in inland arid areas of closed ecosystems, this article suggests a new idea concerning the building-up and sustainable development of the industry of medicinal plants growing in inland salinized areas of china and expounds the scientific basis of building up such industry and its positive study on the ground of the theoretical basis of building up and sustainably developing the industry as well as the great economic results to be offered for local peasants by the industry.

Key words inland salinized soil, industry of traditional Chinese medicine, building-up, sustainable development

Experiment of Rapidly Breeding *Vitex Trifolia* via Non-tube Nutritive Organs

Jin Guangqian Liu Shanxi Wang Xiaoming Cui Yongju and Chen Huning

(Shandong Academy of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica, Jinan 250014

Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014

School of Medical Sciences, Shandong University, Jinan 250014)

This article presents the study of the technology for rapidly breeding *Vitex Trifolia* via non-tube nutritive organs and the observation of whether this technology can be used to normalized production of this medicinal plant so as to explore new scientific methods of its breeding. In the experiment branches of *vitex Trifolia* within their one or two years' growth are chosen for test material and the result shows that their sprouting percentage is over 84%. This method is simple and convenient and the period of their breeding short, the materials of their reproduction can be reduced and it is easy to manage the whole process of production and to be spread. Therefore, it can be used to the cultivation and breeding of this medicinal plant.

Key words *Vitex Trifolia*, short branch, rapid breeding

A Brief Presentation of Traditional Indian Medicine

Liu Xinmin (Institute of Medical Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100094)

Zou Jianqiang (Department of Rural and Social Development, Ministry of Science and Technology, Beijing 100800)

Shen Zhixiang and Su Gangqian (State Administration of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100710)

Located in the South Asian Subcontinent, India is one of the four countries with ancient civilization of the world and has a population over 1 billion, ranking second in the world. It is a multi-national and multi-religious country, where about 82.7% of its population believes in Hinduism, and 11.4% in Islamism. As traditional Chinese medicine, traditional Indian medicine has a long history, which is still playing an important role either in India or in the international community. This article gives a brief presentation of it.

Key words traditional medicine, supplementation and substitution medicine, natural therapeutics