

应用因子分析探讨影响甘草地地理分布的环境因素

卢颖^{1*}, 刘仁权¹, 王文全¹, 周应群²

1. 北京中医药大学, 北京 100029
2. 中国药材集团公司, 北京 100055

摘要: **目的** 应用因子分析探讨影响甘草地地理分布的生态主导因子。**方法** 收集统计具有甘草分布的地区以及这些地区的地理环境因素, 包括经度、纬度、海拔高度、无霜期、平均风速、大风日数、年均温度、一月平均温度、七月平均温度、 ≥ 10 °C 积温、蒸发量、降水量、年日照时数、年太阳总辐射量等, 应用 SPSS 17.0 统计软件进行因子分析。**结果** 提取出 5 个公因子, 分别为热量因子、地理因子、光照因子、降水因子和风况因子, 这 5 个因子的累积贡献率达 87.64%。同时得到各个甘草分布地区的因子总得分。**结论** 热量因子是影响甘草地地理分布的生态主导因子, 因子总得分高的地区甘草生长分布的适宜性强。

关键词: 甘草; 地理分布; 因子分析; 环境因素; 生态主导因子

中图分类号: R282.23 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2011)09-1822-06

Application of factor analysis to studying environmental factors with influencing effects on geographical distribution of *Glycyrrhiza Radix et Rhizoma*

LU Ying¹, LIU Ren-quan¹, WANG Wen-quan¹, ZHOU Ying-qun²

1. Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China
2. China National Corp. of Traditional & Herbal Medicine, Beijing 100055, China

Abstract: Objective Application of factor analysis to studying ecological dominant factors with influencing effects on geographical distribution of *Glycyrrhiza Radix et Rhizoma*. **Methods** Gathering statistics of the regions (city and county) with *Glycyrrhiza Radix et Rhizoma* distribution and the geographical environment factors of them, including longitude and latitude, elevation, frostless season, average wind speed, gale days, annual average temperature, January average temperature, July average temperature, ≥ 10 °C accumulative temperature, evaporation, precipitation, annual sunshine hours, annual global solar radiation, etc. And then SPSS 17.0 software is used in the factor analysis. **Results** Five common factors, which are heat factor, geographical factor, illumination factor, precipitation factor, and wind conditon factor, are extracted, and the accumulative contribution rate of them is up to 87.64%. Factor total score of each region with *Glycyrrhiza Radix et Rhizoma* distribution is obtained. **Conclusion** The heat factor is the ecological dominant factor influencing on geographical distribution of licorice, the region with high factor total score is more appropriate for the growth and distribution of *Glycyrrhiza Radix et Rhizoma*.

Key words: *Glycyrrhiza Radix et Rhizoma*; geographical distribution; factor analysis; environmental factor; ecological dominant factors

甘草是我国著名的大宗药材, 其来源为豆科植物甘草 *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.、胀果甘草 *Glycyrrhiza inflata* Bat. 和光果甘草 *Glycyrrhiza glabra* L. 的干燥根及根茎。甘草不仅可药用, 还广泛用于食品、轻工业等方面, 常用于糖果、蜜饯、饮料、啤酒、卷烟、酱油、露酒的加工中。与此同时, 甘草还是我国西部荒漠、半荒漠地区重要的固沙植物。

多年来, 甘草药材主要依靠野生的甘草资源提供。

随着甘草开发利用的不断深入, 国内外甘草的需求量逐年增长, 野生甘草的采挖量不断扩大, 资源遭到严重破坏, 有的地方甚至面临枯竭, 生态环境也因此恶化。要保证甘草资源的可持续利用, 满足人类对甘草需求的增长, 就必须拟定出科学而合理的可持续利用对策, 既要有计划、合理、适度地采挖

收稿日期: 2010-11-26

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目 (2006BAI09B02-2)

*通讯作者 卢颖 (1964—), 博士, 副教授, 北京中医药大学中药博物馆馆长, 研究方向为中药资源信息管理及中药鉴定学。

Tel: (010)64286815 E-mail: ylu64@163.com

甘草；同时又要进行人工种植^[1]和细胞培养^[2]。本研究利用因子分析的方法对我国 223 个甘草分布区域的环境因素进行分析，探讨影响甘草地理分布的生态主导因子，为甘草野生资源的科学利用和人工资源的培育提供科学的依据。

1 材料和方法

1.1 材料

以分布最广的甘草 *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. 为研究对象，由北京中医药大学王文全教授鉴定。根据文献报道^[3-18]，本研究共收集到有甘草分布的县市 223 个，具体甘草分布地区见表 1。甘草分布

区域地理数据：甘草分布区域的地理数据主要包括分布县市的经度 (X_1)、纬度 (X_2)、海拔高度 (X_3)。甘草分布区域的气象数据：甘草分布区的气象数据包括分布县市的无霜期 (X_4)、平均风速 (X_5)、大风日数 (X_6)、年均温度 (X_7)、一月平均温度 (X_8)、七月平均温度 (X_9)、 ≥ 10 °C 积温 (X_{10})、蒸发量 (X_{11})、降水量 (X_{12})、年日照时数 (X_{13})、年太阳总辐射量 (X_{14}) 等。

1.2 分析方法

本研究采用因子分析法。因子分析是一种多因素统计分析方法，目的就是少数几个因子（也称

表 1 甘草的分布区域

Table 1 Distribution regions of licorice

省名	县市
黑龙江	齐齐哈尔、龙江、泰来、甘南、大庆、肇州、肇源、林甸、杜尔伯特、安达、肇东
吉林	农安、双辽、前郭尔罗斯、长岭、乾安、扶余、白城、镇赉、通榆、洮南、大安
辽宁	康平、新民、黑山、阜新、彰武县、朝阳县、建平、北票
内蒙古	土默特左旗、托克托、和林格尔、清水河、包头、固阳、赤峰、阿鲁科尔沁旗、巴林左旗、巴林右旗、林西、克什克腾旗、翁牛特旗、敖汉旗、通辽、科尔沁左翼后旗、开鲁、库伦旗、奈曼旗、扎鲁特旗、达拉特旗、准格尔旗、鄂托克前旗、鄂托克旗、杭锦旗、乌审旗、伊金霍洛旗、临河、五原、磴口、兴和、凉城、察哈尔右翼中旗、丰镇、科尔沁右翼中旗、锡林浩特、阿巴嘎旗、苏尼特左旗、西乌珠穆沁旗、镶黄旗、正镶白旗、正蓝旗、多伦、阿拉善左旗、阿拉善右旗、额济纳旗
河北	宣化、康保、张北、尚义、阳原、怀安、怀来、涿鹿、赤城、崇礼、围场
山西	太原、清徐、阳曲、古交、天镇、广灵、灵丘、浑源、左云、大同县、朔州、山阴、应县、右玉、怀仁、寿阳、太谷、平遥、介休、定襄、静乐、原平、吉县、乡宁、隰县、蒲县、文水、交城、石楼、汾阳
陕西	延长、延川、子长、安塞、志丹、吴堡、宜川、神木、府谷、横山、靖边、定边、吴旗、清涧、子洲
宁夏	永宁、贺兰、灵武、平罗、陶乐县、吴忠、盐池、同心、青铜峡、固原、西吉、隆德、中卫、中宁、海原
青海	同仁、尖扎、共和、贵德、贵南
甘肃	嘉峪关、靖远、景泰、民勤、古浪、张掖、临泽、高台、平凉、酒泉、金塔、安西、玉门、敦煌、庆阳、环县、华池、合水、镇原
新疆	乌鲁木齐市、克拉玛依市、吐鲁番、鄯善、哈密、巴里坤、米泉、呼图壁、玛纳斯、阜康、吉木萨尔、博乐、精河、和静、和硕、阿克苏、温宿、库车、沙雅、新和、拜城、乌苏、阿瓦提、柯坪、阿图什、阿克陶、疏勒、泽普、莎车、叶城、巴楚、奎屯、伊宁、察布查尔锡伯、霍城、巩留、新源、塔城、额敏、乌什、沙湾、托里、裕民、和布克赛尔、阿勒泰、布尔津、富蕴、福海、哈巴河、青河、吉木乃、石河子

主成分、公因子) 去描述许多指标或因素之间的联系，即将相关比较密切的几个变量归在同一类中，每一类变量就成为一个因子，以较少的几个对原变量有潜在支配作用的因子，来反映众多原始变量的绝大部分信息。公因子之间彼此不相关，也就是各因子代表的信息不重叠，这样就可以根据专业和指标所反映的独特含义对公因子给予命名。利用 SPSS

17.0 统计软件，先求出各个环境变量的相关系数矩阵，从矩阵的结果判断两两环境变量是否具有相关性，并根据 Kmo 抽样适度和 Bartlett 球形检验确定是否采用因子分析的方法。在求出相关系数矩阵的基础上，采用主成分法进行初始因子分析并经方差最大正交旋转，得到旋转后的特征根和贡献率，根据特征根和贡献率，寻找支配多个变量间相互关系

的少数几个彼此独立的主因子，从而确定影响甘草分布的生态主导因子及因子得分情况。

2 结果

2.1 相关分析

选用 Person 相关分析方法，确定甘草环境变量之间的相关性。相关性检验结果见表 2。由表 2 可以得出：大部分变量之间存在显著的相关性，意味着变量之间存在线性相关，可能会出现信息冗余，

因子分析能够从众多变量中提取少量的变量作为评价指标，故此数据适合采用因子分析的方法。

为确定因子分析的可行性，进行 KMO 和 Bartlett 检验。KMO 抽样适度测定值为 0.747，此值大于 0.6，可以认为本数据可用于因子分析。一般认为此值越大，因子分析效果越好；Bartlett 球形检验值为 2 852.4， $P < 0.05$ ，说明此数据适宜采用因子分析。

表 2 甘草分布区中环境变量的相关系数矩阵

Table 2 Coefficient matrix of environment variables impacting on licorice distribution regions

变量	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}
X_1	1.000	-0.038	-0.279	-0.447	0.383	0.092	-0.399	-0.182	-0.198	-0.395	-0.290	0.721	-0.059	-0.390
X_2	-0.038	1.000	-0.651	-0.128	0.465	0.349	-0.503	-0.758	0.082	-0.121	-0.072	-0.250	0.366	-0.328
X_3	-0.279	-0.651	1.000	-0.116	-0.314	-0.092	0.054	0.366	-0.439	-0.269	0.167	-0.136	-0.035	0.592
X_4	-0.447	-0.128	-0.116	1.000	-0.188	-0.140	0.767	0.403	0.615	0.800	0.494	-0.448	0.050	0.148
X_5	0.383	0.465	-0.314	-0.188	1.000	0.613	-0.479	-0.508	-0.060	-0.352	0.235	0.048	0.334	-0.157
X_6	0.092	0.349	-0.092	-0.140	0.613	1.000	-0.345	-0.402	-0.074	-0.304	0.271	-0.113	0.297	0.053
X_7	-0.399	-0.503	0.054	0.767	-0.479	-0.345	1.000	0.741	0.568	0.811	0.319	-0.193	-0.193	0.197
X_8	-0.182	-0.758	0.366	0.403	-0.508	-0.402	0.741	1.000	0.076	0.421	0.100	0.102	-0.342	0.236
X_9	-0.198	0.082	-0.439	0.615	-0.060	-0.074	0.568	0.076	1.000	0.720	0.307	-0.263	0.036	-0.080
X_{10}	-0.395	-0.121	-0.269	0.800	-0.352	-0.304	0.811	0.421	0.720	1.000	0.297	-0.328	-0.046	0.004
X_{11}	-0.290	-0.072	0.167	0.494	0.235	0.271	0.319	0.100	0.307	0.297	1.000	-0.555	0.461	0.165
X_{12}	0.721	-0.250	-0.136	-0.448	0.048	-0.113	-0.193	0.102	-0.263	-0.328	-0.555	1.000	-0.544	-0.515
X_{13}	-0.059	0.366	-0.035	0.050	0.334	0.297	-0.193	-0.342	0.036	-0.046	0.461	-0.544	1.000	0.480
X_{14}	-0.390	-0.328	0.592	0.148	-0.157	0.053	0.197	0.236	-0.080	0.004	0.165	-0.515	0.480	1.000

2.2 提取公因子

从相关分析结果可以看出，大部分环境变量之间存在高度相关，在实际应用中不可能同时考虑这 14 个因素，因此，有必要从这些众多的因素中归纳出实质上影响到甘草分布、并能体现多个因素作用信息的综合变量，从而使对甘草分布的认识和评价更简单、更准确。

以主成分分析方法 (principal component) 提取初始公因子，根据特征根的大小和累积贡献率决定主成分的个数。从主成分分析的 14 个特征值及方差贡献率 (表 3) 可知，前 4 个主成分方差的累积贡献率为 82.36%。为更好地归纳影响甘草分布的综合变量，提取了前 5 个主成分，使累积贡献率达 87.64%，说明其包含了整个系统信息的 87.64%，只有 12.36% 的信息被损失，可信度较高，完全可以全面反映各环境变量对甘草分布的作用情况。

2.3 因子载荷系数矩阵及因子解释

为了明确各公因子的实际意义，经方差最大正

交旋转后，5 个主因子的因子载荷系数矩阵见表 4。

由表 4 可知，每个因子中只有少数几个变量的因子载荷量 (载荷系数) 大。因子载荷量的值越大，表明因子与变量的相关性越强，因子对变量的代表性也越大。若因子在几个变量上的因子载荷量都很大，那么该因子就由这几个变量构成。根据表 4 数据，对每一个因子中因子载荷量大的变量进行提取，再根据变量的性质对因子进行解释命名。

F1 中，因子载荷量较大的变量分别是 X_{10} 、 X_4 、 X_9 、 X_7 ，即 ≥ 10 °C 积温、年均温度、七月平均温度和无霜期。这些变量都是反映甘草分布区域环境的热量条件，所以，第一因子 F1 可称作“热量因子”。从变量的相关系数看，它们之间都有较为显著的正相关，且因子载荷量也都呈正值，表明这些变量与因子变化相一致。F2 中，因子载荷量较大的变量分别是 X_2 、 X_8 、 X_3 ，即纬度、一月平均温度和海拔高度。因一月平均温度与纬度、海拔高度存在显著的相关性，纬度和海拔高度可决定一月平均温度的高

表 3 主成分的特征根及贡献率

Table 3 Characteristic roots and contribution rate of principle components

变量	因子原始特征值			提取的因子累积负荷量			旋转后的因子累积负荷量		
	特征值	贡献率/%	累积贡献率/%	特征值	贡献率/%	累积贡献率/%	特征值	贡献率/%	累积贡献率/%
X ₁	4.566	32.616	32.616	4.566	32.616	32.616	3.621	25.866	25.866
X ₂	3.176	22.684	55.300	3.176	22.684	55.300	2.884	20.600	46.466
X ₃	2.515	17.966	73.266	2.515	17.966	73.266	2.097	14.977	61.443
X ₄	1.272	9.089	82.355	1.272	9.089	82.355	1.872	13.372	74.815
X ₅	0.740	5.284	87.640	0.740	5.284	87.640	1.795	12.824	87.640
X ₆	0.407	2.907	90.547						
X ₇	0.380	2.713	93.259						
X ₈	0.239	1.708	94.968						
X ₉	0.195	1.391	96.359						
X ₁₀	0.167	1.195	97.554						
X ₁₁	0.119	0.852	98.406						
X ₁₂	0.108	0.775	99.181						
X ₁₃	0.070	0.498	99.679						
X ₁₄	0.045	0.321	100.000						

表 4 旋转后的因子载荷系数

Table 4 Factor loading coefficient after rotation

变量	因子				
	F1	F2	F3	F4	F5
X ₁	-0.245	-0.068	-0.082	0.929	0.099
X ₂	-0.073	-0.933	0.059	-0.147	0.196
X ₃	-0.406	0.762	0.208	-0.340	-0.038
X ₄	0.864	0.143	0.106	-0.272	0.030
X ₅	-0.132	-0.362	0.161	0.322	0.747
X ₆	-0.160	-0.165	0.065	-0.076	0.881
X ₇	0.812	0.467	-0.043	-0.139	-0.196
X ₈	0.379	0.787	-0.133	0.015	-0.246
X ₉	0.848	-0.214	0.036	0.005	-2.1×10 ⁵
X ₁₀	0.912	0.028	-0.004	-0.160	-0.219
X ₁₁	0.423	0.213	0.570	0.169	0.486
X ₁₂	-0.252	0.151	-0.563	0.715	-0.075
X ₁₃	-0.021	-0.292	0.900	-0.014	0.144
X ₁₄	-0.070	0.461	0.728	-0.320	0.004

低。因此 F2 可称为“地理因子”。

F3 中，因子载荷量较大的变量分别是 X₁₃、X₁₄、X₁₁，即日照时数、年太阳总辐射量和蒸发量。蒸发量与日照时数、年太阳总辐射量之间呈显著的正相关，日照时数越长、年太阳总辐射量越大，则蒸发量越大。因此在这 3 个变量中，日照时数、年太阳

总辐射量起决定性作用，可将 F3 称为“光照因子”。

F4 中，因子载荷量较大的变量分别是 X₁、X₁₂，即经度和降水量。经度和降水量存在显著的正相关性。在我国，降水量从东向西是逐渐降低的趋势，即降水量随经度的增大而增多。因此 F4 可称作“降水因子”。

F5 中，因子载荷量较大的变量分别是 X₆、X₅，即大风日数和年均风速。因此 F5 可称作“风况因子”。综上所述，影响甘草地理分布的 14 个环境变量可归纳为热量因子（F1）、地理因子（F2）、光照因子（F3）、降水因子（F4）和风况因子（F5）。

2.4 因子得分

因子分析不仅可以得出因子模型，还可以用原变量 X_i 与因子 F_i 数量关系推测 F_i 的取值，即为因子得分。因子得分可以作为综合指标对被观察对象进行描述、评价或进行更深入的分析。

各因子的得分公式为：

$$F_i = \sum b_{ji} x_j \quad (i=1, 2, \dots, 5; j=1, 2, \dots, 14)$$

b_{ji} 为因子得分矩阵第 i 列第 j 行的系数，x_j 为原变量的标准值

由因子得分系数矩阵（表 5）可得各个因子 F1、F2、F3、F4、F5 的得分函数式。根据每个因子的函数式可知甘草分布地区的单个因子得分状况。如 F1 得分高，表明这个地区的热量条件好。通过单个因子得分，就可以对各个地区的热量条件、光照条件、

降水条件、风况等进行比较,对各地区环境状况的了解更为深入。因篇幅关系,各个分布县市的单个因子得分以及总得分就不在此列举了。

表 5 因子得分系数矩阵
Table 5 Coefficient matrix of factor scores

变量	因子				
	F1	F2	F3	F4	F5
X_1	0.048	0.051	0.244	0.650	-0.057
X_2	-0.013	-0.363	-0.027	-0.182	-0.044
X_3	-0.188	0.293	0.006	-0.197	0.088
X_4	0.237	0.032	-0.040	-0.062	0.114
X_5	0.052	0.019	0.006	0.166	0.422
X_6	-0.002	0.115	-0.260	-0.193	0.660
X_7	0.218	0.136	-0.043	0.032	0.027
X_8	0.093	0.282	-0.051	0.090	0.035
X_9	0.272	-0.107	0.036	0.113	-0.005
X_{10}	0.254	-0.060	0.007	0.023	-0.090
X_{11}	0.137	0.150	0.185	0.067	0.305
X_{12}	0.006	0.119	-0.138	0.346	0.038
X_{13}	0.003	-0.138	0.621	0.272	-0.241
X_{14}	-0.074	0.142	0.397	0.026	-0.102

3 讨论

本研究收集了有甘草分布的 223 个县市的 14 个环境变量,采用 SPSS 17.0 软件的因子分析,提取了 5 个主成分,并根据每个主成分中环境变量的性质将这 5 个主成分进行了命名。F1 为热量因子, F2 为地理因子, F3 为光照因子, F4 为降水因子, F5 为风况因子。

热量因子的贡献率是这 5 个因子中最高的,所以是影响甘草分布的首要决定性因子。热量因子包括 ≥ 10 °C 积温、无霜期、七月平均温度和年均温度,这些环境变量与热量因子均为正相关,说明甘草趋向于生长在热量条件较高的地区。在热量因子中, ≥ 10 °C 积温的因子载荷量最大,是最为显著的变量,它是代表一个地区热量资源状况的指标。积温高,无霜期长,年均温度也就高,因此, ≥ 10 °C 积温可以看作是影响甘草分布的首要因素。

地理因子对甘草分布的作用仅次于热量因子,主要包括纬度和海拔高度。甘草的分布与纬度呈负相关,而与海拔高度呈正相关,说明甘草在其分布的范围内是趋向于分布在低纬度高海拔的地区。而低纬度高海拔地区往往又是光照强度较大的

地区。

光照因子对甘草的分布也有重要作用。光照因子包括日照时数和年太阳总辐射量。这两个变量本身就存在极为显著的正相关,因子载荷量也为正,说明甘草适于分布在日照时数长、年太阳总辐射量高的地区。

降水因子也影响着甘草分布。从分析结果看,甘草的分布有向东分布的趋势,因为降水因子所包括的经度和降水变量,它们的因子载荷量都为正,也就是说,在一定的范围内,随着经度的变大,降水量增高,有助于甘草的分布。

风况因子对甘草的分布也有一定的影响。年均风速和大风日数的因子载荷量都为正,说明适当的风速和大风日数,也有利于甘草的分布。

通过因子得分,可以对分布县市进行相互比较。总得分高的地区,便是综合了各项因子,相对而言是最适合甘草分布的地区。本研究统计的 223 个甘草分布区中,总得分在前 20 名的依次是:额济纳旗、阿拉善右旗、金塔、哈密、鄯善、博乐、安西、吐鲁番、景泰、阿图什、柯坪、同心、乌审旗、府谷、吴忠、库车、杭锦旗、阿拉善左旗、敖汉旗、敦煌。对于这些总得分高的地区,应是最有利于甘草分布和生长的地区。

通过因子分析,将环境的 14 个变量转化为 5 个能分别支配这 14 个变量的主成分,再根据因子载荷量提取出显著变量,如 ≥ 10 °C 积温、年均温度、纬度、海拔高度、日照时数、降水量和大风日数,并根据方差的贡献率和因子载荷量,计算出显著变量的权重系数,用于后续的分析。这些显著变量将是选择甘草分布适宜区首要考虑的环境因素。

综上所述,影响甘草分布的最重要的因子是热量因子,其次是地理因子和光照因子,再次是降水因子,风况因子相对而言影响作用小一些。据此又确定了影响甘草分布的显著环境变量,包括 ≥ 10 °C 积温、年均温度、纬度、海拔高度、日照时数、降水量和大风日数等,这些因子及变量的确定,有利于掌控影响甘草分布的生态主导因子,为甘草产地适宜性的分析奠定了基础。因子分析的结果还表明,甘草的分布趋向于热量条件高、日照时数长、年太阳总辐射量高、具有一定的降水量、大风日数较多的低纬度高海拔地区。通过因子得分,还可以了解到各分布县市对甘草分布适宜性的大小,可为甘草资源的区划和引种栽培区域的选择提供决策参考。

参考文献

- [1] 周应群, 陈士林, 赵润怀. 药用甘草植物资源生态学探讨 [J]. 中草药, 2009, 40(10): 1668-1671.
- [2] 陈超, 李宁, 倪慧, 等. 甘草化学成分分离、细胞培养和分析研究进展 [J]. 现代药物与临床, 2011, 26(3): 188-194.
- [3] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志 [M]. 第42卷. 北京: 科学出版社, 1998.
- [4] 张永庆, 李天鹏. 宁夏甘草资源研究 [M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1988.
- [5] 刘国均. 新疆甘草 [M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1982.
- [6] 乔世英, 成树春, 王志本. 中国甘草 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.
- [7] 中国药材公司. 中国常用中药材 [M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [8] 新疆中药资源普查办公室. 中药资源普查资料集 [M]. 新疆: 新疆中药资源普查办公室, 1988.
- [9] 中国药材公司. 中国中药资源地图集 [M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [10] 王玉庆, 朱玫. 我国甘草资源调查与分析 [J]. 山西农业大学学报, 2002, 22(4): 366-369.
- [11] 安力. 河西沙区甘草资源的保护与发展 [J]. 甘肃林业科技, 1997, 22(1): 48-51.
- [12] 魏胜利, 王文全, 王海. 我国中西部地区甘草资源及其可持续利用的研究 [J]. 中国中药杂志, 2003, 28(3): 202-206.
- [13] 王慎行. 甘草资源及利用 [J]. 吕梁学刊, 1995(2): 61-62.
- [14] 张鹏云, 彭泽祥. 西北的甘草 [J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 1960(1): 57-88.
- [15] 王文全, 吴庆丰. 我国甘草资源与甘草栽培技术 [J]. 中药研究与信息, 2001, 3(12): 18-20.
- [16] 王继永, 刘春生, 王文全. 中国东北地区甘草资源考察报告 [J]. 中国中药杂志, 2003, 28(4): 308-312.
- [17] 魏建和, 李先恩. 甘肃省甘草麻黄资源调查报告 [J]. 中药研究与信息, 2000, 2(11): 10-12.
- [18] 李学禹. 新疆甘草属的生态分布及其经济利用 [J]. 植物生态学与地植物学学报, 1986, 10(4): 264-271.

《中国药师》杂志征稿与征订启事

《中国药师》1998年6月创刊, 为科技部中国科技论文统计源期刊、中国科技核心期刊, 湖北医学优秀精品期刊, 国内各大检索数据库和《国际药学文摘》收录, 2010年被遴选进入WHO西太平洋地区医学索引。设有“研究论文”、“继续教育”、“药学进展”、“研究报告”、“药学与临床”、“药品监管”、“综述与专论”、“科技交流”、“医药信息”栏目, 国内统一刊号CN42-1626/R, 月刊, 大16开152页, 每期定价18.00元, 全年216.00元, 邮发代号38-325, 漏订者可向编辑部补订。

该刊早在2003年就开设杂志独立网站, 改造工作流程, 自行设计开发了远程稿件处理系统, 大大加快了稿件审理流转速度, 方便了与作者的信息交互, 打破专家地域局限, 增加了一批国际编委, 权威的审稿专家网络和便捷的信息传递系统, 保证了杂志对重要基金项目产文等优质稿件的快速审理和优先及时发表; 同行评价水平高, 审结周期短, 成为受作者青睐的重点。编辑部承诺: 在作者密切配合下, 90天内可获知稿件处理结果; 省、部级基金或重要成果的首发论文60天左右内刊登; 国家级基金首发论文30天左右刊登。欢迎踊跃投稿!

地址: 湖北省武汉市兰陵路2号《中国药师》发行部 邮编: 430014 电话: 027-82778580, 82835077
杂志网址: <http://www.zgys.org> 在线投稿网址: <http://tg.zgys.org> 投稿备份信箱: zgysyg@163.com