

甘肃礼县淫羊藿生长环境与品质分析

张航¹, 张雷雷¹, 刘大虎¹, 窦维¹, 任旭亚¹, 张萍¹, 刘元春¹, 赵玮²

(1. 甘肃陇上春天健康食品有限公司, 甘肃 陇南 742200; 2. 甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 甘肃南部的礼县是淫羊藿的道地产区, 野生品产量大, 对当地野生淫羊藿资源进行保护及人工驯化就显得十分重要。为了考察甘肃礼县淫羊藿种植条件与品质的情况, 对礼县 19 个不同区域的野生或家种淫羊藿的种植土壤、灌溉水以及淫羊藿品质等关键指标进行了检测。结果显示, 19 个采样区域的土壤质量在重金属污染和农药残留检测均在国家标准规定的限值范围以内, 属于较好的生态土壤; 水质也完全符合农田灌溉水质标准; 淫羊藿品质各相关指标对照《中华人民共和国药典》要求均达标。通过模糊隶属函数综合分析认为, 19 个采样区域中以太塘镇安家山野生淫羊藿品质最优, 其次是中坝镇梁坪村野生淫羊藿, 排在第 3 位的是城关镇东台村家种淫羊藿。

关键词: 礼县; 淫羊藿; 生长环境; 品质; 模糊隶属函数; 甘肃省

中图分类号: S567

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2024)10-0949-06

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.10.012

Analysis of Growing Environment and Quality of Epimedium in Li County, Gansu Provinc

ZHANG Hang¹, ZHANG Leilei¹, LIU Dahu¹, DOU Wei¹, REN Xuya¹,

ZHANG Ping¹, LIU Yuanchun¹, ZHAO Wei²

(1. Gansu Longshang Spring Health Food Co., Ltd., Longnan Gansu 742200, China; 2. Crop Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Li County in southern Gansu is the authentic producing area of Epimedium, with a high yield of wild products. Therefore, protecting local wild Epimedium resources and artificial domestication is of great importance. In order to investigate the planting conditions and quality of Epimedium in Lixian County of Gansu Province, key indicators such as planting soil, irrigation water and quality of Epimedium for wild and cultivated Epimedium in 19 regions of Li County were tested according to national standard method. The results showed that the soil quality of 19 regions were within the limit value of heavy metal pollution and pesticide residue detection, which belonged to good ecological soil. The water quality fully complied with the water quality standard of farmland irrigation. All relevant quality indexes of Epimedium were up to the requirements of the Chinese Pharmacopoeia. Through comprehensive analysis of the fuzzy subordinate function, the quality of wild Epimedium in Anjiashan of Taitang Township was the best, followed by wild Epimedium in Liangping Village of Zhongba Township and the third was domestic Epimedium in Dongtai Village of Chengguan Township.

Key words: Li County; Epimedium; Growing environment; Quality; Fuzzy membership function; Gansu Province

淫羊藿(*Epimedium* Linn.)为多年生草本植物, 始载于《神农本草经》^[1], 是补肾壮阳、强健筋骨等药方中常用的中药^[2]。现代进一步药理研究表明, 淫羊藿在助孕、抗骨质疏松、控制糖尿病、提高免疫力和抑制肿瘤等方面也具有功效^[3-4], 市场潜力巨大, 在我国年需求量呈逐年上升趋势, 已在中药产业占有重要地位^[5]。淫羊藿喜阴湿生

长环境, 在我国主要分布在贵州、四川、湖北、陕西、重庆、甘肃南部等地^[6]。甘肃省南部的礼县和宕昌县是淫羊藿的道地产区, 野生品产量大, 品质也得到市场认可。近年来, 随着市场价格的不断上涨, 礼县的野生淫羊藿面临着过度采挖、产量减少、资源枯竭等问题。目前, 礼县积极开展野生淫羊藿抚育种植、人工驯化、野生试验

收稿日期: 2024-07-22

基金项目: 甘肃省均衡性转移强科技项目(2023-001); 兰州市科技计划项目(2023-3-37)。

作者简介: 张航(1991—), 男, 甘肃礼县人, 高级农艺师, 研究方向为中药材种植加工。Email: 2601530295@qq.com。

通信作者: 窦维(1981—), 女, 甘肃礼县人, 研究方向为药品工程。Email: 1270387956@qq.com。

等工作，以对淫羊藿资源进行保护。本研究就是将礼县 19 个淫羊藿种植区域的(有野生、有家种)土壤、灌溉水以及淫羊藿品质等相应关键指标进行检测分析，一方面是考察野生抚育种植、人工驯化的淫羊藿种植条件和淫羊藿品质是否达标，另一方面则是为淫羊藿的人工大面积种植提供基础参考依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

2024 年 4 月下旬至 5 月上旬在陇南市礼县 19 个不同区域(覆盖礼县淫羊藿可种植或生长区域 90%)采取淫羊藿野生环境、家种环境下的土壤和灌溉水(表 1)。2024 年 6 月采收这 19 个区域的淫

表 1 礼县 19 个采样区域的地理位置和海拔

编号	采样区域 ^①	东经	北纬	海拔 /m
1	白关镇巨家坪(家种环境)	105°3'37"	33°47'51"	2 250
2	城关镇东台村(家种环境)	105°8'48"	34°10'18"	2 126
3	龙林镇万家(家种环境)	105°5'2"	33°57'1"	2 060
4	石桥镇阳坡(家种环境)	105°6'51"	34°7'22"	2 145
5	太塘镇上河村(家种环境)	105°4'45"	33°56'22"	2 055
6	白河竹材村(野生环境)	105°4'13"	33°51'35"	2 350
7	中坝镇梁坪村(野生环境)	105°3'35"	33°47'51"	2 245
8	固城镇尖山村(野生环境)	105°16'8"	34°14'47"	2 308
9	湫山镇高桥村(野生环境)	105°5'34"	34°17'13"	2 400
10	宽川冯庄(野生环境)	105°26'30"	34°14'32"	2 100
11	雷坝甘山村(野生环境)	105°3'48"	33°53'58"	2 044
12	雷王旧村(野生环境)	105°5'55"	34°1'26"	2 010
13	龙林王家山(野生环境)	105°4'55"	33°58'47"	2 055
14	石桥镇圣泉村(野生环境)	105°7'51"	34°8'19"	2 100
15	太塘镇安家山(野生环境)	105°4'5"	33°56'18"	2 050
16	洮坪镇上坪村(野生环境)	104°58'3"	34°9'6"	2 548
17	崖城何家村(野生环境)	105°7'57"	34°17'7"	2 067
18	永兴镇赵坪(野生环境)	105°14'2"	34°12'24"	2 030
19	草坪镇草坪村(野生环境)	105°2'45"	33°46'52"	2 716

①文内采样区域按此编号对应。

羊藿完整植株，取叶片风干相同时间后进行品质测定分析。所采收的淫羊藿由甘肃省农业科学院中药材研究所鉴定品种均为小檗科植物心叶淫羊藿(*Epimedium brevicornu Maxim.*)。

1.2 试验方法

1.2.1 土壤样品检测 对土壤样品的采集和处理方法参照白斌等^[7]文中所描述进行。由西安国联质量检测技术股份有限公司依据农用地土壤污染风险管控标准(GB15618—2018)对土壤样品进行了 pH、砷含量、汞含量、六六六总量和滴滴涕总量的测定^[8]，均进行 3 次重复，检测依据和方法见表 2。

表 2 土壤检测方法 with 依据

检测指标	检测方法	检测依据
pH	电位法	HJ 962—2018
砷含量	原子荧光法第 2 部分	GB/T 22105.2—2008
汞含量	原子荧光法第 1 部分	GB/T 22105.1—2008
六六六总量	气相色谱法	GB/T 14550—2003
滴滴涕总量	气相色谱法	GB/T 14550—2003

1.2.2 灌溉水样品检测 对灌溉水的采集和处理方法参照张艳丽^[9]文中所描述进行。按照农田灌溉水水质国家标准 GB 5084—2021 中的基本控制项目^[10]，对灌溉水的 pH、全盐量、挥发酚、阴离子表面活性剂、铬(六价)、悬浮物、化学需氧量等由科标检测公司进行了检测，均进行 3 次重复，检测依据和方法见表 3。

1.2.3 淫羊藿品质检测 对淫羊藿的采集和处理方法参照孙梦杰等^[11]的方法进行。对淫羊藿的含水量、总灰分含量、总黄酮、总黄酮醇苷等指标由科标检测公司依据《中华人民共和国药典》要求进行了测定^[12]，均进行 3 次重复。检测方法和依据见表 4。

表 3 灌溉水检测方法 with 依据

检测指标	检测方法	检测依据
pH	电极法	HJ 1147—2020
全盐量	重量法	HJ/T 51—1999
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503—2009
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 7494—1987
铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467—1987
悬浮物	重量法	GB/T 11901—1989
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828—2017

表 4 淫羊藿品质检测方法与依据

检测指标	检测方法	检测依据
含水量	烘干法	《中国药典》2020版第四部通则0832第二法
总灰分含量	重量法	《中国药典》2020版第四部通则2302
总黄酮	紫外-可见分光光度法	《中国药典》2020版第四部通则0401
总黄酮醇苷	高效液相色谱法	《中国药典》2020版第四部通则0512

1.3 数据统计与分析

对淫羊藿的品质数据用 Excel2007 进行计算各指标的标准差系数、隶属函数值、指标的权重及品质综合评价值, 用 SPSS18.0 软件进行数据的方差分析和相关性分析。

计算公式如下:

$$\text{隶属函数值 } R(X_i) = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$$

$$\text{反隶属函数值 } R_1(X_i) = (X_{\max} - X_i) / (X_{\max} - X_{\min})$$

式中, X_i 为某一性状的评价指标值; X_{\max} 、 X_{\min} 为某一性状的评价指标值中的最大值和最小值。若其中指标与生产品质负相关, 则需要利用反隶属函数转换计算。

各指标的权重 ω_j 利用下式求得,

$$\omega_j = P_j / (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_j)$$

式中, ω_j 为第 j 个指标的权重, P_j 为第 j 个指标的标准差系数。

品质综合评价值 D 由下式求得。

$$D = (\mu_1)\omega_1 + (\mu_2)\omega_2 + (\mu_3)\omega_3 + \dots + (\mu_j)\omega_j$$

式中, D 为品质综合评价值, ω_j 为第 j 个指标的权重, μ_j 为第 j 个指标的标准值。

2 结果与分析

2.1 淫羊藿生长土壤情况

对 19 份淫羊藿生长土壤样品的检测结果(表5)显示, 各采样区域土壤汞含量介于 0.023 ~ 0.200 mg/kg, 其中以 11 号区域含量最高, 4 号区域含量最低; 砷含量介于 8.07 ~ 18.60 mg/kg, 其中以 9 号区域含量最高, 2 号区域含量最低; 六六六总量和滴滴涕总量均表现为含量极低, 均未检出(计为 0.002 ND)。不论是野生土壤还是家种土壤的汞含量、砷含量、六六六总量、滴滴涕总量都在国家土壤环境质量标准(GB15618—2018)中规定的最高限值以内^[8], 可见各采样区域的土壤均属于较好的生态土壤。19 个采样区域土壤样品的 pH 为 6.33 ~ 8.30, 以 2 号区域最高, 10 号区域最低, 其中介于 5.50 ~ 6.50(微酸环境)的有 2 个区域, pH

在 6.50 ~ 7.50(中性环境)的有 7 个区域, pH 在 7.50 ~ 8.50(微碱环境)的有 10 个区域^[13], 由此可见, 礼县淫羊藿的生长具有较强的环境适应能力。

表 5 不同采样区域淫羊藿生长土壤状况

采样区域编号	pH	汞含量 /(mg/kg)	砷含量 /(mg/kg)	六六六总量 /(mg/kg)	滴滴涕总量 /(mg/kg)
1	7.10	0.038	9.51	0.002 ND	0.002 ND
2	8.30	0.042	8.07	0.002 ND	0.002 ND
3	8.02	0.034	9.62	0.002 ND	0.002 ND
4	7.53	0.023	8.90	0.002 ND	0.002 ND
5	7.64	0.029	9.30	0.002 ND	0.002 ND
6	7.54	0.036	8.58	0.002 ND	0.002 ND
7	8.08	0.059	15.50	0.002 ND	0.002 ND
8	7.66	0.025	15.50	0.002 ND	0.002 ND
9	6.57	0.036	18.60	0.002 ND	0.002 ND
10	6.33	0.029	11.70	0.002 ND	0.002 ND
11	7.27	0.200	8.91	0.002 ND	0.002 ND
12	7.65	0.046	10.10	0.002 ND	0.002 ND
13	7.46	0.054	15.70	0.002 ND	0.002 ND
14	6.78	0.052	9.05	0.002 ND	0.002 ND
15	6.38	0.065	13.00	0.002 ND	0.002 ND
16	6.90	0.067	8.71	0.002 ND	0.002 ND
17	8.02	0.029	9.62	0.002 ND	0.002 ND
18	7.42	0.047	8.88	0.002 ND	0.002 ND
19	7.55	0.030	9.40	0.002 ND	0.002 ND
限制值		4.000	120.00	0.100	0.100

2.2 淫羊藿生长灌溉水情况

对 19 个采样区域淫羊藿生长灌溉水的检测结果(表 6)表明, 各采样区域灌溉水的 pH 为 6.17 ~ 7.21, 其中以 14 号区域最高, 13 号区域最低; 全盐量为 760 ~ 928 mg/L, 其中以 6 号区域最高, 15 号区域最低; 挥发酚含量均为 0.000 3 mg/L; 阴离子表面活性剂含量均为 0.05 mg/L, 铬(六价)含量均为 0.004 mg/L, 悬浮物含量为 1~26 mg/L, 其中以 2 号区域最高, 10 号区域最低; 化学需氧量均为 4 mg/L。综上所述可以看出, 19 个采样区域淫羊藿的灌溉水样的各指标值均在农田灌溉水质标准(GB5084—2021)中规定的最高限值以内^[10], 可以保障该区域淫羊藿的健康生长。

表 6 不同采样区域淫羊藿灌溉水状况

采样区域编号	pH	全盐量 / (mg/L)	挥发酚 / (mg/L)	阴离子表面活性剂 / (mg/L)	铬(六价) / (mg/L)	悬浮物 / (mg/L)	化学需氧量 / (mg/L)
1	6.22	840	0.000 3	0.05	0.004	15	4
2	6.82	904	0.000 3	0.05	0.004	26	4
3	7.16	779	0.000 3	0.05	0.004	7	4
4	7.00	834	0.000 3	0.05	0.004	15	4
5	7.20	814	0.000 3	0.05	0.004	11	4
6	6.42	928	0.000 3	0.05	0.004	8	4
7	6.84	804	0.000 3	0.05	0.004	16	4
8	6.37	858	0.000 3	0.05	0.004	14	4
9	7.12	808	0.000 3	0.05	0.004	12	4
10	7.12	858	0.000 3	0.05	0.004	1	4
11	7.11	842	0.000 3	0.05	0.004	10	4
12	7.00	797	0.000 3	0.05	0.004	18	4
13	6.17	906	0.000 3	0.05	0.004	9	4
14	7.21	830	0.000 3	0.05	0.004	12	4
15	7.05	760	0.000 3	0.05	0.004	20	4
16	6.54	810	0.000 3	0.05	0.004	22	4
17	6.96	894	0.000 3	0.05	0.004	18	4
18	6.80	872	0.000 3	0.05	0.004	16	4
19	7.10	873	0.000 3	0.05	0.004	24	4
标准限值	5.50~8.50	≤1000(非盐碱土地区)	≤1	≤8	≤0.1	≤100	≤200

2.3 淫羊藿的品质

对 19 个采样区域的淫羊藿植株叶片按照《中华人民共和国药典》规定方法处理后进行测定的结果(表 7)显示, 19 个采样区域的淫羊藿含水量、总灰分含量、总黄酮含量以及总黄酮醇苷含量存在一定的差异。其中 19 个采样区域的淫羊藿含水量为 80.90 ~ 118.60 g/kg, 均在《中华人民共和国药典》规定的标准最高限值以内, 其中以 2 号区域的淫羊藿含水量最低, 9 号区域的最高; 总灰分含量为 60.95 ~ 77.65 g/kg, 也均在《中华人民共和国药典》规定的标准最高限值内, 其中以 5 号区域的淫羊藿总灰分含量最低, 8 号区域的最高; 总黄酮含量介于 74.60 ~ 101.45 g/kg, 均高于《中华人民共和国药典》规定标准的最低限值, 其中以 15 号区域的淫羊藿总黄酮含量最高, 5 号区域的最低; 总黄酮醇苷含量介于 15.10 ~ 38.60 g/kg, 均高于《中华人民共和国药典》规定标准的最低限值, 其中以 15 号区域的淫羊藿总黄酮醇苷含量最高, 8 号区域的最低。由此可见, 各采样区域淫羊藿的品质衡量指标(含水量、总灰分含量、总黄酮含量、总黄酮醇苷含量)均符合《中华人民共和国药典》规定, 其药效成分高, 质量上佳, 药用价值高^[12]。

表 7 不同采样区域的淫羊藿品质

采样区域编号	含水量	总灰分含量	总黄酮含量	总黄酮醇苷含量
1	97.70 e	67.35 f	78.50 k	31.10 d
2	80.90 n	63.55 g	82.15 i	36.45 b
3	96.65 f	72.90 bc	92.60 d	29.25 ef
4	91.35 i	67.40 f	96.15 b	28.15 fg
5	90.60 j	60.95 h	74.60 p	30.25 de
6	84.95 l	74.55 b	86.70 e	21.85 i
7	87.60 k	63.55 g	92.95 d	32.60 c
8	94.90 g	77.65 a	77.60 m	15.10 m
9	118.60 a	63.40 g	83.50 g	28.00 g
10	108.00 b	70.10 de	75.95 o	18.50 k
11	83.00 m	69.80 de	84.15 f	24.05 h
12	90.70 j	71.40 cd	82.55 h	20.30 j
13	93.20 h	72.70 c	84.20 f	19.75 j
14	88.05 k	72.05 c	78.00 l	15.35 l
15	91.00 ij	65.00 g	101.45 a	38.60 a
16	91.40 i	71.25 cd	80.30 j	23.45 h
17	103.40 d	76.80 a	77.15 n	15.40 l
18	106.05 c	69.25 e	95.30 c	35.50 b
19	90.90 ij	76.50 a	86.65 e	28.55 fg
标准限值	≤120	≤80	≥50	≥15

2.4 淫羊藿品质与土壤和灌溉水以及海拔之间相关性

将淫羊藿所测品质指标与土壤和灌溉水各检测指标以及海拔的相关性进行分析, 淫羊藿的品质指标(含水量、总灰分含量、总黄酮含量、总黄

酮醇苷含量)和土壤的 pH、汞含量、砷含量与灌溉水的 pH、全盐量以及环境海拔均存在一定的相关性,但均不显著(表 8)。另外,六六六、滴滴涕、挥发酚、阴离子表面活性剂、铬和化学需氧量各地区所采样品含量一致,故无法显示相关性。

表 8 淫羊藿品质各相关指标与土壤和灌溉水以及海拔之间的相关性

指标	含水量	总灰分含量	总黄酮含量	总黄酮醇苷含量
pH(土壤)	-0.387	0.267	-0.010	0.039
汞	-0.345	0.030	0.054	0.023
砷	0.489	0.144	-0.028	-0.169
海拔	-0.013	-0.111	0.019	0.041
pH(灌溉水)	0.092	-0.376	0.155	0.186
全盐量	-0.128	0.191	-0.233	-0.250
悬浮物	-0.330	-0.266	0.239	0.414

2.5 淫羊藿品质综合评价

为了避免单一指标造成淫羊藿品质评价的片面性,利用模糊隶函数方法从含水量、总灰分、总黄酮、总黄酮醇苷含量等不同类别指标对淫羊藿品质进行综合评价。利用模糊隶函数方法可以将各项指标通过模糊变换和隶属度归一化等步骤得出综合评价价值(D),是一种能够将多种属性状态统一描述的表达方法。因此采用模糊隶函数对 19

个区域的淫羊藿不同属性指标原始数据标准化,通过标准差系数赋予权重法,计算出综合质量评价价值 D 进而综合评价供试品种的综合价值(表 9)。由表 9 可以看出,19 个采样区域的淫羊藿综合质量评价价值 D 为 0.141~0.909,其中以 15 号区域(太塘镇安家山)野生的淫羊藿 D 值最高,为 0.909;其次为 7 号区域(中坝镇梁坪村)野生的淫羊藿和 2 号区域(城关镇东台村)家种的淫羊藿, D 值分别为 0.789 和 0.721。

3 讨论与结论

对礼县 19 个不同区域的野生淫羊藿或家种淫羊藿的种植土壤、灌溉水以及其生产的淫羊藿品质的关键指标进行检测,结果显示,甘肃礼县 19 个淫羊藿生长区域的土壤质量在重金属污染和农药残留检测结果均在国家土壤环境质量标准(GB 15618—2018)中规定的限值范围以内,属于较好的生态土壤。从土壤 pH 的检测范围(6.33~8.30)看,礼县淫羊藿的生长具有较强的环境适应能力。19 个采样区域野生淫羊藿或家种淫羊藿的灌溉水水样各项检测指标结果也完全符合国家农田灌溉水质标准(GB5084—2021),良好的生态土壤和安全的灌溉水进一步保障了礼县淫羊藿的健康生长。

表 9 淫羊藿品质综合评价

采样区域编号	含水量	总灰分	总黄酮	总黄酮醇苷	D 值	排名
1	0.554 376 658	0.616 766 467	0.145 251 397	0.788 954 635	0.491	10
2	1	0.844 311 377	0.281 191 806	1	0.721	3
3	0.582 228 117	0.284 431 138	0.670 391 061	0.715 976 331	0.561	7
4	0.722 811 671	0.613 772 455	0.802 607 076	0.672 583 826	0.708	4
5	0.74 270 557	1	0	0.755 424 063	0.572	6
6	0.892 572 944	0.185 628 743	0.450 651 769	0.424 063 116	0.445	12
7	0.822 281 167	0.844 311 377	0.683 426 443	0.848 126 233	0.789	2
8	0.628 647 215	0	0.111 731 844	0	0.141	19
9	0	0.853 293 413	0.331 471 136	0.666 666 667	0.497	9
10	0.281 167 109	0.452 095 808	0.050 279 33	0.291 913 215	0.301	16
11	0.944 297 082	0.470 059 88	0.355 679 702	0.510 848 126	0.520	8
12	0.74 005 305	0.374 251 497	0.296 089 385	0.362 919 132	0.407	14
13	0.673 740 053	0.296 407 186	0.357 541 899	0.341 222 88	0.389	15
14	0.810 344 828	0.335 329 341	0.126 629 423	0.143 984 221	0.151	18
15	0.732 095 491	0.757 485 03	1	1.084 812 623	0.909	1
16	0.721 485 411	0.383 233 533	0.212 290 503	0.487 179 487	0.407	13
17	0.403 183 024	0.050 898 204	0.094 972 067	0.169 625 247	0.254	17
18	0.332 891 247	0.502 994 012	0.770 949 721	0.962 524 655	0.670	5
19	0.734 748 011	0.068 862 275	0.448 789 572	0.688 362 919	0.448	11
平均值	0.648 401 508	0.470 217 46	0.378 418 112	0.574 483 546		
标准差系数	0.381 100 027	0.628 484 943	0.756 698 771	0.533 274 663		
权重因子	0.165 727 483	0.273 306 797	0.329 062 645	0.231 903 074		

各采样区域淫羊藿的品质衡量指标(含水量、总灰分含量、总黄酮含量、总黄酮醇苷含量)均符合《中华人民共和国药典》规定,其药效成分高,质量上乘。黄酮类化合物是淫羊藿的主要药效成分,其含量的高低可作为淫羊藿品质优劣的衡量标准^[14-18]。但要对淫羊藿质量做一个较客观的评价,就需要对多个指标进行综合分析。本研究基于含水量、总灰分含量、总黄酮含量、总黄酮醇苷含量等4个指标,采用模糊隶函数的方法对礼县19个采样区域的淫羊藿品质初步进行了综合分析排序,结果表明,以太塘镇安家山野生淫羊藿品质最优,其次是中坝镇梁坪村野生淫羊藿,排在第3位的是城关镇东台村家种淫羊藿。

前人研究发现,不同居群的淫羊藿品质是受地理和环境条件(如海拔、土壤和光照等)的影响较大^[19-21]。本研究中将淫羊藿品质与土壤、水质、海拔等因素进行相关性分析,结果显示虽都有相关性,但都不显著,这与邢成缘等^[22]的研究结果一致,从综合品质高低区域的土质水质结果看,本次检测的各影响因素没有统一的规律直接反应能影响到品质的高低,接下来可从温度、湿度、光照以及土壤营养成分等方面进一步研究影响淫羊藿品质的关键因素,从而给种植农户以技术上的指导,有效地提高家种淫羊藿的品质,同时也能更好地保护当地野生淫羊藿资源。

参考文献:

- [1] 张龙,李珊珊,白雪,等. 基于一测多评法的淫羊藿质量评价方法研究及验证[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(11): 2843-2851.
- [2] 雷永涛,梁妍,郝小燕,等. 不同产地淫羊藿中4种活性成分含量的高效液相色谱法测定[J]. 时珍国医国药, 2013, 24(6): 1404-1405.
- [3] CHEN F J, LIU B, WU Q, et al. Icariin delays brain aging in senescence-accelerated mouse prone 8 (SAMP8) model via inhibiting autophagy[J]. J Pharmacol Exp Ther, 2019, 369(1): 121-128.
- [4] HU L L, LI L L, ZHANG H Y, et al. Inhibition of airway remodeling and inflammatory response by icariin in asthma[J]. BMC Complement Altern Med, 2019, 19(1): 316.
- [5] 刘鑫,宋平顺. 基于HPLC含量测定法结合化学统计学对甘肃地产淫羊藿的质量评价体系研究[J]. 中医药信息, 2023, 40(8): 29-36.
- [6] 李云峰,何平,孟繁蕴. 基于模型的甘肃省南部洮河流域淫羊藿品质变化分析[J]. 四川大学学报(自然科学版), 2023, 60(2): 1-7.
- [7] 白斌,李城德. 白银市平川区土壤与农产品硒含量特征及成因分析[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(8): 763-767.
- [8] 生态环境部,国家市场监督管理总局. 国家环境质量标准 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准: GB 15618—2018[S]. 北京: 中国环境出版社, 2018.
- [9] 张艳丽. 平凉市蔬菜产地灌溉水源重金属含量检测与评价[J]. 甘肃农业科技, 2015(6): 36-38.
- [10] 生态环境部,国家市场监督管理总局. 中华人民共和国国家标准 农田灌溉水质标准[S]. 北京: 中国环境出版社, 2021.
- [11] 孙梦杰,张丹丹,欧阳慧子,等. UPLC法测定不同产地淫羊藿中11种成分的含量[J]. 辽宁中医杂志, 2018, 45(10): 2146-2149.
- [12] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 四部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020.
- [13] 全国土壤普查办公室. 中国土壤[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 48.
- [14] 罗俊,袁丛军,丁访军,等. 贵州淫羊藿属资源现状及品质影响因素研究进展[J]. 中国野生植物资源, 2024, 43(2): 84-90.
- [15] 史阔豪,张光财,武康雄,等. 4种淫羊藿黄酮苷类主要成分体外药理活性比较[J]. 陕西科技大学学报, 2021, 39(2): 56-61.
- [16] 袁航,曹树萍,陈抒云,等. 淫羊藿的化学成分及质量控制研究进展[J]. 中草药, 2014, 45(24): 3630-3640.
- [17] 李婧. 朝鲜淫羊藿品质区划与总黄酮生物合成调控基因筛选[D]. 长春: 长春中医药大学, 2023.
- [18] 秦伟瀚,刘翔,张军,等. 不同产地15个品种淫羊藿的质量评价[J]. 中草药, 2017, 39(9): 1889-1895.
- [19] 孙冬梅,付凌燕,高莹莹. 不同来源对中药淫羊藿中淫羊藿苷含量的影响[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(1): 137-196.
- [20] 翟英茹,罗江南,李慧,等. 不同基原淫羊藿综合品质研究[J]. 中成药, 2023(4): 1-7.
- [21] 王雪飞,徐文芬,王悦云. 淫羊藿有效成分含量与环境因子的相关性分析[J]. 时珍国医国药, 2021, 32(10): 2496-2500.
- [22] 邢成缘,杨春,焦旭升,等. 甘肃25个居群淫羊藿综合质量评价及影响因素分析[J/OL]. 甘肃农业大学学报, 1-9 (2024-04-29)[2024-08-15]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/62.1055.S.20240428.1835.087.html>.