

中药材种植基地土壤质量评价

王朋朋¹, 张世文^{2*} (1. 滨州医学院, 山东烟台 264003; 2. 安徽理工大学, 安徽淮南 232001)

摘要 [目的] 了解商洛地区中药材种植基地不同类型土壤的肥力状况, 为该地区因地制宜地发展中药材产业提供科学依据。[方法] 以商洛地区中药材种植基地为研究对象, 运用内梅罗综合指数法对其土壤质量进行综合评价。[结果] 商洛地区中药材基地土壤综合肥力系数高于 0.9 但低于 1.8, 土壤肥力一般, 各类土壤肥沃度存在差异但不明显, 潮土和黄棕壤较肥沃。[结论] 商洛地区土壤 pH 适宜, 土壤质地良好, 阳离子交换量较高, 有利于中药材的生长发育。

关键词 中药材种植基地; 土壤质量; 评价

中图分类号 S506.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)33-0111-02

Soil Quality Evaluation of Chinese Medicinal Materials Planting Base

WANG Peng-peng¹, ZHANG Shi-wen^{2*} (1. Binzhou Medical University, Yantai, Shandong 264003; 2. Anhui University of Science & Technology, Huainan, Anhui 232001)

Abstract [Objective] The aim was to study the fertility status of different types of planting base of Chinese medicinal materials, to provide scientific basis for developing traditional Chinese medicine industry according to local conditions. [Method] With Chinese medicinal materials planting base in Shangluo Region as study object, soil quality was comprehensively evaluated by using nemerow index synthesis. [Result] The comprehensive soil fertility coefficient was above 0.9 but less than 1.8, soil fertility was general, there were no significant differences in the soil fertility of each species, moisture soil and yellow-brown soil were fertile. [Conclusion] The soil pH is suitable, soil texture is good, cationic substitution ratio is high, which is conducive to the growth and development of Chinese herbal medicines.

Key words Chinese medicinal materials planting base; Soil quality; Evaluation

商洛地区岩性复杂, 成土母质较多, 地形变化多样, 因而形成了种类繁多的土壤种类, 且分布复杂。我国在加入世界贸易组织后, 传统产业受到国际的冲击和挑战, 其中中医药业是我国的特色, 也面临较为严峻的挑战。药用植物内的农药残留以及重金属含量等问题为世界各国所关注, 很多国家都提出了十分严格的中草药质量标准^[1]。笔者将商洛地区中药材种植基地作为研究对象, 对其中具有代表性的中药材基地土壤进行研究, 对土壤中的养分含量进行检测, 并依据不同土壤类型进行评价, 以期充分了解商洛地区中药材种植基地各种土壤类型的肥力状况, 为该地区因地制宜地发展中药材产业提供科学依据。

1 材料与与方法

1.1 研究区概况 商洛市位于陕西省东南部, 秦岭南麓, 与鄂豫 2 省交界, 总面积为 19 293 km², 占全省面积的 9.36%。该市地形十分复杂, 内部多是山区和沟壑, 主要以中低山为主, 气候为北亚热带向南暖温带过渡的半湿润半干旱山地季风气候。

1.2 样品采集与处理 商洛市较重要的中药材种植基地有商州、山阳、商南、镇安、柞水 5 个县或区, 每个地区采样

10~15 个, 采样深度为 0~20 cm, 将采集后的土壤充分混合后保留 1 kg 土壤作为化验分析的标本, 最终采集土壤混合样品共 27 个, 其中, 潮土 8 个、黄棕壤 9 个、褐土 7 个、紫色土 3 个。土样风干及磨细后, 过孔径 2.00 mm 筛后用于测定土壤阳离子交换量, 过孔径 1.00 mm 筛后用于测定速效养分含量, 过孔径 0.25 mm 筛后用于测定有机质和全氮含量。

1.3 测定项目与方法 有机质含量测定采用重铬酸钾氧化法, 全氮含量测定采用半微量开氏测定法, 碱解氮含量测定采用扩散吸收法, 有效磷含量测定使用 0.5 mol/L 碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法, 速效钾含量测定采用四苯硼钠比浊法, 阳离子交换量测定采用草酸铵-氯化铵法, 土壤质地测定使用简易比重计量法, 土壤 pH 测定采用电位滴定法。

1.4 肥力评价标准 主要依据《中华人民共和国农业行业标准 绿色食品 产地环境技术条件》中与旱地相关的肥力标准评价, 采用内梅罗综合指数法, 对研究区中药材基地土壤肥力进行评价: I 级优良, II 表示尚可, III 表示较差^[2]。此外, 结合商洛地区土壤养分情况及相关研究资料确定碱解氮的分级指标。土壤肥力分级参考指标见表 1。

表 1 土壤肥力分级参考指标

Table 1 Grading reference index of soil fertility

级别 Grade	有机质 Organic matter g/kg	全氮 Total nitrogen g/kg	碱解氮 Alkali-hydrolyzable nitrogen//mg/kg	有效磷 Available phosphorus mg/kg	速效钾 Rapidly available potassium//mg/kg	阳离子交换量 Cation exchange capacity//cmol/kg	质地 Texture
I	>15	>1.0	>90	>10	>120	>20	轻壤、中壤
II	10~15	0.8~1.0	60~90	5~10	80~120	15~20	砂壤、重壤
III	<10	<0.8	<60	<5	<80	<15	砂土、黏土

基金项目 国家自然科学基金项目(41471186); 滨州医学院科技计划项目(BY2013KJ85)。

作者简介 王朋朋(1986-), 男, 山东青州人, 讲师, 硕士, 从事土壤质量评价方面的研究。* 通讯作者, 副教授, 博士, 硕士生导师, 从事水土资源高效利用方面的研究。

收稿日期 2016-09-14

2 结果与分析

2.1 土壤肥力指标

2.1.1 土壤质地。 由表 2 可知, 该地区中药材基地土壤质地主要为砂壤、重壤、中壤、轻壤, 但并未表现出明显的规律

性。中药材种植基地的砂壤较少,占总土样的7.4%,重壤、中壤和轻壤所占比重分别为37.0%、40.8%和14.8%。依据土壤肥力分级参考指标,中药材种植基地土壤质地为I级和II级的土样占总土样的50.0%。

2.1.2 阳离子交换量(表2)。该地区中药材基地土壤阳离子交换量为9.23~24.56 com/kg,平均为17.56 com/kg。其中,潮土阳离子交换量变化较大,且变异系数为31.32%。土

壤阳离子交换量由高到低依次为黄棕壤、褐土、潮土、紫色土。依据土壤肥力分级参考指标,研究区中药材基地的各种土壤中,阳离子交换量较高的是黄棕壤和褐土土样,为I级,分别占总土样的18.4%和12.4%,紫色土样的阳离子交换量较低,均是III级,占总土样的15.4%。土壤阳离子交换量为I级和II级的土样分别占总土样的33.3%和44.4%,III级土样占总土样的22.2%。

表2 中药材种植基地的土壤理化性质

Table 2 Soil physical and chemical properties of planting areas of Chinese medicinal materials

土样 Soil sample	质地 Texture	pH	阳离子交换量 Cation exchange capacity cmol/kg	有机质 Organic matter g/kg	全氮 Total nitrogen g/kg	碱解氮 Alkali-hydrolyzable nitrogen//mg/kg	有效磷 Available phosphorus mg/kg	速效钾 Rapidly available potassium mg/kg
1	重壤	6.3	15.30	14.26	0.75	52	25.12	127.36
2	砂壤	7.3	9.52	15.12	0.82	58	22.41	160.18
3	轻壤	7.1	17.92	19.86	0.86	62	11.83	178.89
4	砂壤	7.2	9.23	8.36	0.71	52	16.53	67.56
5	中壤	7.4	11.08	13.21	0.80	57	21.32	98.69
6	重壤	7.4	10.25	21.65	0.82	63	24.85	152.45
7	轻壤	7.2	16.35	5.21	0.96	72	3.42	59.52
8	中壤	6.8	23.12	8.96	0.75	54	34.86	68.58
9	中壤	7.5	16.53	19.34	1.00	75	25.82	185.26
10	轻壤	7.4	15.35	21.05	1.13	81	24.96	219.58
11	中壤	7.3	23.12	12.98	1.02	86	30.25	165.96
12	中壤	7.6	23.21	24.63	1.14	52	9.89	123.85
13	中壤	7.2	22.06	20.86	0.75	48	13.52	82.69
14	重壤	7.3	24.12	9.41	0.71	51	8.12	125.65
15	中壤	7.3	10.87	7.59	0.76	53	5.69	91.36
16	重壤	7.4	21.12	13.25	0.71	50	12.59	158.64
17	轻壤	7.5	14.14	8.62	0.70	57	3.58	108.64
18	中壤	7.4	17.69	8.64	0.72	47	2.96	179.25
19	中壤	7.4	18.24	12.54	0.71	50	15.48	208.65
20	重壤	7.1	21.05	12.63	0.72	59	16.89	115.63
21	重壤	7.2	24.56	8.23	0.76	45	5.96	138.95
22	中壤	7.2	18.21	5.69	0.71	48	8.56	67.85
23	重壤	7.3	16.69	6.89	0.82	76	4.65	196.39
24	中壤	7.4	19.82	8.54	0.65	69	12.85	192.58
25	重壤	7.5	15.23	8.78	0.71	65	10.63	162.38
26	重壤	7.2	24.10	11.21	0.83	49	22.29	135.98
27	重壤	7.2	15.26	18.93	0.71	78	12.08	135.69

2.1.3 pH。由表2可知,该地区中药材基地并无强酸和强碱性土壤,大部分土壤的pH在6.3~7.6,偏中性,十分适合中药材的生长发育。

2.1.4 有机质含量。由表2可知,该地区土壤有机质含量在5.21~24.63 g/kg。其中,潮土的有机质含量最高,平均为14.56 g/kg,变异系数是40.85%;其次是黄棕壤,平均为14.22 g/kg,变异系数为54.25%;褐土的有机质含量最低,平均为9.85 g/kg,变异系数为26.58%。各种土壤中的有机质含量存在显著差异,由高到低依次为潮土、黄棕壤、紫色土、褐土。依据土壤肥力分级参考指标,该地区中药材基地的土壤有机质含量为I级的土壤占总土样的29.6%,II级土壤占总土样的25.9%,III级土壤占总土样的44.5%。黄棕壤和潮土的有机质含量为I级的土样较多,占总土样的21.9%,

褐土和紫色土中无I级土样,且大部分是III级,III级土样占总土样的41.9%;其余并无明显差异。

2.1.5 全氮和碱解氮。由表2可知,该地区中药材基地土壤全氮含量为0.65~1.14 g/kg,平均为0.81 g/kg。其中,潮土的全氮含量最高,变异系数达18.70%;褐土变异最小,变异系数为6.38%。不同类型土壤的全氮含量差异较大,由高到低依次为黄棕壤、潮土、褐土、紫色土。依据土壤肥力分级参考标准,该地区中药材基地土壤全氮含量为I级的土样占总土样的11.1%,II级土样占总土样的29.6%,III级土样占总土样的59.3%。土壤全氮含量中黄棕壤的I级土样最多,占总土样的9.8%,紫色土均是II级,占总土样的6.2%;潮土和褐土大部分是III级,占总土样的28.8%。土壤碱解氮
(下转第134页)

表3 溴氰菊酯在茼蒿中的最终残留

Table 3 Residue of deltamethrin in harvested crown daisy

施药剂量 Dosage of application g a. i./hm ²	施药次数 Times of application	取样间隔 Sampling interval d	残留量 Residue//mg/kg					
			山东 Shandong Province	安徽 Anhui Province	河南 Henan Province	湖南 Hunan Province	浙江 Zhejiang Province	广东 Guangdong Province
18.750	3	1	1.110	0.937	0.599	0.785	1.000	0.837
		2	0.871	0.844	0.528	0.592	0.854	0.610
		5	0.588	0.487	0.285	0.332	0.379	0.356
	4	1	1.350	1.050	0.672	0.899	1.190	0.880
		2	1.170	0.923	0.655	0.628	0.977	0.682
		5	0.658	0.590	0.505	0.431	0.474	0.390
28.125	3	1	1.770	1.430	0.845	1.040	1.450	1.110
		2	1.370	1.180	0.680	0.818	1.330	0.940
		5	0.701	0.655	0.582	0.512	0.592	0.502
	4	1	1.860	1.550	0.968	1.150	1.630	1.300
		2	1.570	1.380	0.810	0.862	1.430	1.120
		5	0.789	0.747	0.652	0.567	0.685	0.624
空白对照 CK		1	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
		2	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
		5	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050

参考文献

- [1] 国家卫生和计划生育委员会,农业部. 食品中农药最大残留限量:GB 2763—2014[S]. 北京:中国农业出版社,2014.
- [2] 李满秀,高首勤. 蔬菜中溴氰菊酯农药残留的 β -CD包结荧光光度法测定[J]. 化学研究与应用,2011,23(6):788-791.
- [3] 高维恒,孙红波,张兰英. 氧化乐果和溴氰菊酯在花椰菜中的分布和残留量的消长规律[J]. 陕西农业科学,2005(6):22-23.
- [4] 余磊,刘彬,李飞飞,等. 气相色谱法测定大白菜中甲氰菊酯和溴氰菊

酯的残留分析[J]. 贵州农业科学,2010,38(6):213-215.

- [5] 宋国春,于天行,李瑞娟,等. 阿维菌素在苹果和土壤中的残留动态及安全性评价[J]. 果树学报,2011,28(5):880-882.
- [6] 农业部农药检定所. 农药登记残留田间试验标准操作规程[M]. 北京:中国标准出版社,2007:220-225.
- [7] 农业部农药检定所,山西省农药重点实验室. 农药残留试验准则:NY/T 788—2004[S]. 北京:中国农业出版社,2004.

(上接第112页)

含量为45~86 mg/kg,平均含量为60 mg/kg。土壤碱解氮含量较低,III级土样占总土样的63.0%。

2.1.6 有效磷。由表2可知,该地区土壤有效磷含量为2.69~34.86 mg/kg,平均为15.08 mg/kg。不同类型土壤有效磷含量变化较大^[3-5]。其中,紫色土变化最大,褐土变化最小,不同类型土壤有效磷含量由高到低依次为潮土、黄棕壤、紫色土、褐土。

2.1.7 速效钾。由表2可知,该地区土壤速效钾含量为59.52~219.58 mg,平均为137.34 mg,含量十分丰富,I级土样占总土样的66.7%,主要分布在黄棕壤、潮土和褐土3种类型中。

2.2 综合肥力评价 商洛地区中药材种植基地的土壤综合肥力系数高于0.9但低于1.8,其土壤肥力一般,各类土壤肥沃度存在差异但不明显,潮土和黄棕壤较肥沃。

3 结论与讨论

商洛地区中药材种植基地的土壤酸碱度十分适宜,不存在强酸和强碱土壤,有利于中药材的生长发育,土壤质地的

评价效果良好,但对于土质黏重的中药材基地需要进行土壤改良;种植区域的土壤阳离子交换量较高,大部分是I级和II级,针对少数阳离子交换量较低的土壤,可以采取施加有机肥进行改良。

该地区中药材基地的土壤有效钾含量较丰富,土壤速效钾I级土样占总土样的66.7%,主要分布在黄棕壤、潮土和褐土3种类型中,但土壤有机质、全氮含量较低,有机质含量为III级的土样占总土样的44.5%,全氮含量为III级的土样占总土样的59.3%。由此可知,在施肥中应多施有机肥,同时结合氮肥的使用。

参考文献

- [1] 王爱国,马青,何忠俊. 中药材种植基地土壤质量评价现状及展望[J]. 云南农业大学学报,2008,23(5):687-692.
- [2] 卢振兰,赵晓松,高珊,等. 吉林省无公害中药材种植基地土壤环境质量评价[J]. 中国生态农业学报,2006,14(3):210-212.
- [3] 张向东,翟丙年,张晓虎. 商洛中药材种植区土壤肥力诊断与综合评价[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2011,39(6):135-142.
- [4] 褚卓栋,刘文菊,肖亚兵,等. 中草药种植区土壤及草药中重金属含量状况及评价[J]. 环境科学,2010,31(6):1600-1607.
- [5] 张静,丁博,肖国生,等. 三峡库区栽培重楼药材和土壤中营养元素的相关性分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2016,22(4):32-38.