

# 江油不同质地土壤对附子苗期生长的影响

罗 霞<sup>1</sup>, 侯大斌<sup>1</sup>, 代婧秋<sup>1</sup>, 陈利蓉<sup>2</sup>

(1. 西南科技大学 生命科学与工程学院, 四川 绵阳 621010; 2. 安县晓坝镇农技站, 四川 绵阳 622633)

**摘 要:**采取盆栽试验,对江油附子主要种植区中 6 个不同质地土壤类型的养分状况和种植于该 6 个土壤类型之上的附子苗期状况进行研究。结果表明:砂壤土和壤土土壤肥力高,更适合附子的种植,砂土和粘土上的附子生长状况相对较差,建议通过科学的土壤改良,合理施肥,精耕细作来改变砂土和粘土的质地,提高其土壤肥力,以更好地满足附子的生长需要。

**关键词:**江油;土壤质地;附子;苗期生长

**中图分类号:**S 567.23<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)24-0210-04

附子(*Radix aconiti* Lateralis Preparata)为毛茛科乌头属乌头的侧根加工品<sup>[1]</sup>,是著名的川产道地药材,在四川江油已有 1 000 多年的种植历史。具有回阳救逆、温补肾阳、祛寒止痛之功效<sup>[2]</sup>。江油附子主要种植于江油太平、漳明等镇,土壤属于涪江冲积土,由于种植区位置离涪江河有远有近,土壤质地存在较大的差异。土壤质地是反映土壤物理特性的一个综合指标,是影响土壤肥力的一个极其重要的因素。土壤质地常

常决定土壤的蓄水、导热、保肥、供肥、保温、通气、微生物种类等性能的主要因素之一,而土壤的这些性能在生产上又起着重要的作用<sup>[3]</sup>。因此,不同土壤质地对附子生长会产生不同的影响。现从不同质地土壤对附子苗期生长的影响进行研究,以期合理利用土壤资源和实行因土种植附子提供一些基础资料。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试土壤沿江油涪江两岸采集,均取自各地农田。土壤采集的基本信息见表 1,供试附子品种为江油主栽品种南瓜叶型。

### 1.2 试验方法

盆栽试验于 2010~2011 年在西南科技大学校内试验区进行,盆上口半径 15 cm,下口半径 6 cm,盆高 25 cm,选择大小均匀的块根,于 2010 年 12 月 4 日栽种,每盆栽种 2 株。附子栽种时施足底肥,生长期间进

第一作者简介:罗霞(1986-),女,四川遂宁人,在读硕士,研究方向为药用植物。

责任作者:侯大斌(1965-),男,博士,教授,现主要从事植物分子生物学及药用学研究工作。

基金项目:国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2007BAD89B15);四川省科技攻关资助项目(2006YZGG12)。

收稿日期:2011-09-24

## Studw on Extracting Technology of Falconoid by Microwave from *Ixeris chinensis*

HAN Zhong-ming<sup>1</sup>, LIU Cui-jing<sup>1</sup>, HU Shun-bo<sup>2</sup>, GUO Hong-li<sup>2</sup>, HAN mei<sup>1</sup>, YANG Li-min<sup>1</sup>

(1. College of Chinese Medicinal Materials, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 2. Baishan Institute for Drug and Food Control, Baishan, Jilin 134300)

**Abstract:** Taking *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai as material, the rate of falconoid extraction indicators as the evaluation standard, and the effects of the feed-liquid rate, ethanol concentration, extraction temperature and time on the total falconoid contents were studied by single factor and orthogonal test in order to investigate the extraction process conditions of by microwave from *I. chinensis*. The results showed that the influence of factors on the extraction rate of falconoid was the order of extraction temperature > extraction time > ethanol concentration > the feed-liquid rate, and the optimal microwave extraction condition of falconoid from *I. chinensis* by microwave was as follows: the feed-liquid rate was 1:20; the ethanol concentration was 70%, the extractive temperature was 90°C and the extractive time was 5 min. This extracting technology of falconoid by microwave was found to be a rapid and efficient extraction method with short time and high production yield compared with conventional extraction.

**Key words:** *Ixeris chinensis*; falconoid; microwave extraction; orthogonal test

表 1

采集地土壤基本信息

处理	土质类型	采集地点	经度	纬度	高度/m
1	砂土	明月 5 组	104°42'48.282"	31°44'12.624"	510.2
2	砂壤土	儒林 3 组	104°43'32.016"	31°43'38.526"	508.2
3	砂壤土	桥楼 9 组	104°42'11.706"	31°43'34.812"	484.6
4	壤土	普照 2 组	104°41'24.600"	31°43'43.722"	495.1
5	壤土	长庚 2 组	104°42'59.034"	31°42'41.280"	499.8
6	粘土	普照 8 组	104°40'57.714"	31°43'41.502"	510.1

行追肥,当土壤水分不足时及时补充水分,疏松土壤,其它管理与大田相同。观察附子生长状况,记录出苗时间、出苗率,每 7~15 d 测定植株高度及叶片数,直至收获前。

### 1.3 项目测定

有机质含量测定采用重铬酸钾法,速效氮测定采用碱解扩散法,速效磷测定采用钼锑抗比色法,速效钾测定采用原子吸收法<sup>[3-4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同质地土壤的养分比较

不同土壤因质地不同,其养分也各有不同。由表 2 可知,砂土有机质含量最低,仅 16.81 g/kg,与壤土

和砂壤土有机质含量相差近 1 倍,其速效 N、P、K 含量分别是 134.4、21.2、47.0 mg/kg,与其它处理相比均偏低;壤土和砂壤土的有机质含量高,均大于 30 g/kg,且各采集地差异不明显,虽速效 N、P、K 的含量均较高,但不同采集地点各速效成分有较大的差异,其中处理 2 的砂壤土速效 N 含量最高,达到 302.4 mg/kg,是其它处理的近 2.5 倍,这可能与各地农户的耕作方式、施肥习惯有关;粘土有机质含量为 20.38 g/kg,各速效成分的含量均处于较低水平。因此,壤土和砂壤土肥力相当,但因采集地不同而有一定的差异,砂土的肥力最差,粘土肥力居中。

表 2

土壤的主要养分

处理	土质类型	有机质/g · kg <sup>-1</sup>	速效 N/mg · kg <sup>-1</sup>	速效 P/mg · kg <sup>-1</sup>	速效 K/mg · kg <sup>-1</sup>
1	砂土	16.81	134.4	21.2	47.0
2	砂壤土	30.67	302.4	90.0	197.5
3	砂壤土	31.98	195.3	22.8	130.9
4	壤土	33.76	133.7	101.2	145.9
5	壤土	38.33	156.8	57.6	85.7
6	粘土	20.38	130.9	6.8	66.8

### 2.2 不同质地的土壤对附子出苗情况的影响

幼苗期,从植株出苗至植物抽茎,以幼叶露出形成幼苗和叶片成簇生长为特征。由表 3 可知,出苗时间集中在 2 月中旬。处理 6 的出苗时间最晚,其次为处理 1,与最早的出苗时间相差近 1 周,处理 6 和处理 1 的出苗率也偏低,与最高出苗率相差分别为 25%和 12.5%,其余 4 个处理的出苗时间比较接近,集中在 2 月 11~14 日,出苗率均为 87.5%。以上结果表明,砂壤土和壤土有利于附子的出苗,其出苗时间早,出苗率高;其次为砂土,最后为粘土。

表 3 不同质地土壤的出苗情况

处理	1	2	3	4	5	6
出苗期/月·日	2.16	2.12	2.11	2.11	2.14	2.18
出苗率/%	75.0	87.5	87.5	87.5	87.5	62.5

### 2.3 不同质地的土壤对附子株高的动态影响

由表 4 可知,各处理附子的生长趋势基本一致,在生长前期(3 月)生长速度较慢,生长中期(4 月)速

度加快,进入生长后期(5 月),速度又变慢,总体呈现 S 型生长曲线。在生长初期,各处理附子的株高差异不明显,从进入生长中期开始,各处理间开始出现较大的差异,且随着时间的推移,差异逐渐增大。截至收获前,处理 2 的植株最高,达 44.86 cm;处理 1 的植株最矮,仅为 34.26 cm,比处理 2 低 10.6 cm;处理 6 的植株仅高于处理 1,为 35.43 cm;处理 3、4、5 的株高则分别是 39.65、41.33、40.60 cm,处理间差异不大。在整个生长周期中,处理 2 的株高总增长量最大,达到 40.30 cm;处理 1 的增长量最小,仅为 29.51 cm,比处理 2 低 10.79 cm;处理 6 的株高总增长量为 32.11 cm,仅高于处理 1;其它 3 个处理的株高总增长量分别为 34.35、36.89、36.38 cm。在生长中期(3 月 30 日至 4 月 26 日),处理 2 的株高增长速度为 0.80 cm/d,是所有处理中增长速度最快的;增长速度最慢的为处理 1,仅为 0.63 cm/d,其次是处理 6,为 0.64 cm/d,比处理 2 分别低 0.17 cm/d 和

0.16 cm/d;其它 3 个处理的株高增长速度则分别 0.71、0.75、0.78 cm/d。值得注意的是与处理 2 同为砂壤土的处理 3,其株高、株高总增长量和生长中期株高增速分别比处理 2 低 5.21、5.59 和 0.09 cm/d。结合日常观察发现处理 2 的植株茎粗壮,茎色浓绿且有病株存在,初步推断处理 2 出现生长过旺的现象;

处理 1 和处理 6 的植株生长较差,茎细弱,部分茎呈现褐色,有病株且处理 1 有倒伏现象,总体生长缓慢。其它 2 个处理间差异不明显,总体长势良好。在 4 月 20 日以后,各处理植株增长速度明显减缓,是因其统一进行了打顶处理。

表 4 不同质地的土壤对附子株高的影响

cm

日期	处理					
	1	2	3	4	5	6
2011-02-26	4.75	4.56	5.30	4.44	4.22	3.31
2011-03-09	8.13	9.50	8.21	8.62	8.86	8.04
2011-03-23	10.14	11.21	10.63	11.07	11.14	10.42
2011-03-30	12.14	15.36	13.25	13.63	14.00	12.94
2011-04-06	15.19	20.06	16.56	18.21	17.80	15.28
2011-04-13	18.13	22.94	20.12	21.65	21.37	18.87
2011-04-19	26.76	33.93	29.23	30.59	31.20	27.48
2011-04-26	29.19	36.91	32.42	33.90	35.12	30.17
2011-05-03	31.51	41.44	35.48	37.86	37.78	32.91
2011-05-10	33.53	43.94	38.12	39.83	39.90	34.58
2011-05-17	34.26	44.86	39.65	41.33	40.60	35.42
株高总生长量/cm	29.51	40.30	34.35	36.89	36.38	32.11
生长中期株高增长度/cm·d <sup>-1</sup>	0.63	0.80	0.71	0.75	0.78	0.64

2.4 不同质地的土壤对附子叶片数的动态影响

由图 1 可以看出,各处理附子叶片数的变化趋势基本一致,生长初期叶片数迅速增长,在进入 4 月初期,叶片数达到最大值,其中平均叶片数最多可达 11 片,之后由于统一管理,摘除掉多余叶片,使得叶片数迅速减少至最小值,然后在 4 月下旬进行统一的打顶处理,使得各处理的叶片数在经过短期的增长后保持在 8~10 片,各处理间无明显差异。在整个生长周期中,各处理的叶片数存在差异,但都不显著。

日常观察发现,在生长旺期以前,各处理间叶片的大小、厚度、颜色都无明显的差异;进入生长旺期以后,各处理逐渐表现出差异(表 5),其中处理 2 的叶色浓绿,叶片肥厚,表现出生长过旺的现象,这与 2.3 的推断相符合;处理 1 和处理 6 的叶色呈黄绿色,叶片较小,表现出生长迟缓;其它 3 个处理的叶片清秀,

大小、厚度适中,长势良好。

综合 2.3 和 2.4 结果表明,种植于砂壤土和壤土之上的附子,长势良好,病虫害少,而砂土和粘土则不利于附子的生长。

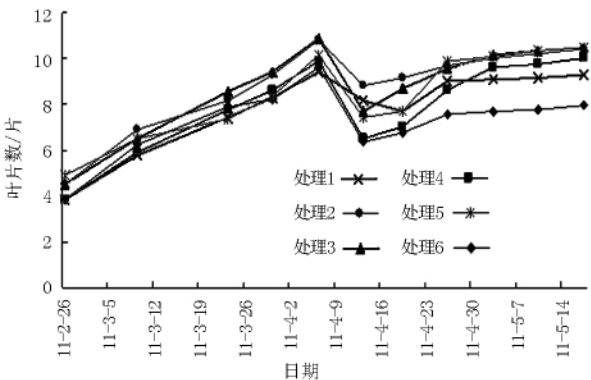


图 1 不同质地的土壤对附子叶片数的影响

表 5 附子生长旺期的外观表现

处理	茎	叶片表现	倒伏率/%	病害率/%
1	细弱,部分呈褐色	叶片小,呈黄绿色,叶外围出现干枯	10	16
2	粗壮,颜色浓绿	叶片大而肥厚,颜色浓绿	5	10
3	强壮,颜色翠绿	叶片清秀,厚度适中	0	1
4	强壮,颜色翠绿	叶片清秀,厚度适中	0	1
5	强壮,颜色翠绿	叶片清秀,厚度适中	0	3
6	细弱,部分呈褐色	叶片小,呈黄绿色,叶外围出现干枯	13	20

### 3 结论与讨论

#### 3.1 土质对附子苗期生长的影响

粘土因含砂粒少粘粒多,故颗粒间空隙小,使植物的根系生长遇到较大的阻力,不利于植物的根系发育;颗粒间较小的空隙使土壤的通透性变差,一方面早春土温不易升高,不利于出苗,另一方面在遇到雨水或灌溉时,水分在土体中难以下渗,导致排水困难,影响植物的根系生长,阻碍根系对土壤养分的吸收,对植物的生长非常不利,因此试验中作为粘土的处理6出苗时间最晚,出苗率最低,生长缓慢,在生长过程中表现出茎细弱,叶片小而泛黄,后期有腐根的现象。砂土含砂粒多,粘粒少,因而颗粒间空隙大,植物根系生长所遇到的阻力小,有利于根系的发育,但是砂土的热容量小,昼夜土温变化快,故不利于附子的出苗;并且较大的颗粒空隙使土壤的蓄水能力、抗旱能力和保肥能力下降,速效肥料易随雨水和灌溉流失,土壤肥力下降,不利于植物的生长发育;另外,根系附着强度的大小与土壤质地有很大的关系,土壤颗粒较大,根系的附着强度则较小<sup>[6]</sup>,植株易倒伏,因此处理1的出苗时间和出苗率仅高于处理6,整个生长周期生长缓慢,茎细弱,叶片小而泛黄,有倒伏现象。而砂壤土和壤土的颗粒空隙介于砂土与粘土之间,既有良好的通透性,土温稳定,又有较好的保肥能力,根系的附着能力也较强,有利于植物的出苗和生长,因此处理2、3、4、5的出苗时间和出苗率比较接近且高于处理1、6,附子在整個生长周期长势良好。

#### 3.2 土壤营养成分对附子苗期生长的影响

磷是植物根须生长的必需成分,对附子而言,须根的生长与出苗时间密切相关。在6个处理中,处理6的土壤速效磷含量最低,仅为6.8 mg/kg,因此其出苗时间最晚,出苗率最低,其次是处理1。但是处理3的速效磷含量低于处理5,出苗时间却比其早,这可能与土壤的速效钾含量还有关系。结合表2、4、5和图1,不难发现在土壤速效钾含量高,土壤速效氮

含量过高时如处理2,速效钾的含量197.5 mg/kg,速效氮的含量是302.4 mg/kg,会使附子出现生长过旺的现象,容易遭受病虫害,最终可能导致减产,附子品质下降;在土壤速效钾含量高,土壤速效氮含量适中时如处理3的速效钾的含量是130.9 mg/kg,速效氮195.3 mg/kg;处理4的速效钾的含量是145.9 mg/kg,速效氮133.7 mg/kg;则附子长势良好,使得附子的产量和品质能得到保证;若土壤速效钾含量较低,即使土壤的速效氮含量适中如处理1的速效钾的含量是47.0 mg/kg,速效氮134.4 mg/kg;处理6的速效钾的含量是66.8 mg/kg,速效氮130.9 mg/kg,也会使附子生长缓慢,叶片小而发黄,茎细弱,病害增多,最终可能导致减产,附子品质下降。以上说明附子的生长受土壤营养成分的影响,其中以速效氮、钾的比例影响最为显著,由于试验设计的限制,文中没有对影响附子生长的最佳速效氮、钾比例做明确的阐述,这需要今后做进一步的研究。

综上所述,砂壤土和壤土土壤肥力较好,适合附子的种植,但因各地的耕作习惯、施肥方式和种类不同,导致相同质地土壤的营养成分有较大的差别,对附子的生长会产生不同的影响。砂土和粘土上的附子生长状况相对较差,建议通过科学的土壤改良,合理施肥,精耕细作来改变砂土和粘土的质地,提高其土壤肥力,以更能满足附子的生长需要。

#### 参考文献

- [1] 李家实,贾敏如,万德光. 中药鉴定学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1996.
- [2] 王文采. 中国植物志[M]. 第27卷. 北京:科学出版社,1979.
- [3] 方学良. 不同质地土壤特性与水稻生育的关系[J]. 土壤肥料,1985(5):5-8.
- [4] 骆文华,黄仕训. 不同栽培基质对石山珍稀濒危植物苗期生长的影响[J]. 农村生态环境,2001,17(4):12-16.
- [5] 王萌槐. 土壤肥科学[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [6] 李海潮,李胜利. 不同质地土壤对玉米根系生长动态的影响[J]. 中国农业科学,2004,37(9):1334-1340.

## Effect of Different Soils Textures on Seedling Growth of *Jiangyou Radix aconiti Lateralis Preparata*

LUO Xia<sup>1</sup>, HOU Da-bin<sup>1</sup>, DAI Jing-qiu<sup>1</sup>, CHEN Li-rong<sup>2</sup>

(1. College of Life Science and Engineering, Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan 621010; 2. Agricultural and Technology Station of Xiaoba Town An County, Mianyang, Sichuan 622633)

**Abstract:** Nutrient and seedling status of *Jiangyou Radix aconiti Lateralis Preparata* was studied under 6 kinds soil texture in pot experiment. The results showed that fertility of sandy loam and doras were high, which was suitable for *Radix aconiti Lateralis Preparata* growth, while sandy soil and clay were poor for *Radix aconiti Lateralis Preparata* growth. It was suggested that scientific soil improvement, rational fertilization and intensive cultivation should be applied to improve texture and fertility of sandy soil and clay to meet the demand of *Radix aconiti Lateralis Preparata* growth.

**Key words:** Jiangyou; soil texture; *Radix aconiti Lateralis Preparata*; seedling growth