

4 款冬规范化栽培研究及栽培标准的制订

对款冬的规范化栽培研究主要包括产地环境适宜性的研究，栽培土壤的研究，栽培方式、密度与移栽时间的试验，肥效研究，款冬花的病虫害及其防治，收获加工试验等。

产地环境适宜性的研究是决定款冬花在当地（重庆巫溪）能否大规模种植的首要条件。巫溪县为农业县，地多人少，山高坡陡，工业生产相对落后，栽培环境不易受人为污染和工业污染，且在当地有 40 年的款冬栽培历史，是极佳的款冬栽培研究试验场地。

栽培方式、密度与移栽时间的试验是验证款冬栽培经验，制订款冬规范化栽培标准的必要步骤。通过上述试验，我们得到了适宜款冬栽培的最佳密度、最佳时间，并以此指导款冬花生产。

肥效研究是款冬栽培研究的重点，对款冬花的优质、高产和大规模种植有极其重要的意义。而肥料的种类、浓度，肥料间的相互配比，施肥的时间、次数，生长调节剂等诸多因素对款冬花的产量、品质均可能有影响，因此，肥效研究具有相当的复杂性。在此之前，未见有款冬肥效研究的系统报道，仅有零星的栽培经验的总结。本书经过 3 年的肥效试验研究，对款冬花栽培所需的肥料种类、肥料浓度、肥料间的相互配比、施肥的时间、施肥的次数、生长调节剂等做了较为系统的研究，初步弄清了款冬花的需肥规律，制订了利于款冬花优质高产的施肥标准。

4.1 款冬产地环境适宜性研究

产地环境适宜性的研究是中药材栽培研究的先决条件，而产地的水样、大气、土壤是决定款冬能否在当地大规模种植的关键。为了弄清款冬产地的基本情况，我们从 2005 年起，在巫溪县政府、巫溪县远帆药业有限公司的协助下，对巫溪县 34 个乡镇的水样、大气和进行栽培试验的 8 个乡镇的土壤进行了综合检测。

4.1.1 款冬花栽培所在地的自然地理概况

巫溪县位于四川盆周东北、大巴山东段南侧，川、陕、鄂三省交界处。地处东经 108°44′~109°58′、北纬 31°14′~31°44′。东邻湖北竹溪、竹山、房县，南接巫山、奉节、云阳，西依开县，北傍城口和陕西省安康市镇坪县。东西长 122.25 km，南北宽 54.7 km，区域呈“菱”形轮廓，辖区面积 603.83 万亩，折合为 4 025.53 km²。

4.1.1.1 地形地貌

巫溪县地处大巴山弧形构造与淮阳“山”字形构造两翼反射弧的结合部位。全县由一系列近东西走向的弧形褶皱和冲断裂群所组成，主要有 20 条向背斜和 30 条断层，地质构造复杂，地貌类型多样。西部龙台、高楼、中鹿等地，褶皱紧密，岭谷狭窄相间分布；东部通城、双阳等地，褶皱开阔，地形破碎；咸山至前河以北，褶皱紧密倒转，成倒置地形，背斜成谷，向斜成山；咸山至前河以南，褶皱渐缓，而背斜成山，向斜成谷。

全县地形呈东、西、北高而中南部低态势。东部的界梁子山脉主峰、西部的猪大路顶峰和北部的金鸡岭主峰海拔分别为 2 796.8 m、2 422.9 m、2 169 m，而南部的松涛山顶峰为 1 488 m，大宁河最低侵蚀基准面祝家河仅 139.4 m。全县最高点与最低点的高差竟达 2 657.4 m，为典型的中、深切割中山地形。全县地貌总体表现为强烈切割，崇山峻岭连绵不断，悬岩峡谷到处可见。其地形有明显的垂直地带性。天子城、大官山、猫儿背地处海拔 2 400~2 500 m 的一级夷平面；红池坝、西流溪、三根树位于海拔 1 800 m 左右的二级夷平面；文峰坝、尖山坝、上磺坝、通城坝散布于海拔 700~1 000 m

的三级夷平面；鸡头坝、马镇坝、赵家坝则在海拔 240 m 上下的河谷阶地，即四级夷平面。根据地貌成因类型分类原则和山丘地形的全国分类标准，全县地貌可分为八类，其中，河谷浅丘坝、向斜浅丘槽坝两类地形一般较平缓，土层较深厚，是粮食、经济作物主产区；峰丛中山、中切割单斜低山、中切割中山、向斜峰脊中山四类一般多为坡陡土薄，水土流失严重，农作物以玉米、洋芋为主；深切割中山，为火山碎屑岩地貌的山体，较适合药材等经济林木的发展；台原状中山，为苔原槽洼地带，分布在海拔 1 800~2 500 m 的一、二级夷平面上，因土层深厚肥沃，自然养分含量高，而宜种农作物少，为名优药材、经济林木生长提供了有利条件。

4.1.1.2 气候与土壤

1. 气候

巫溪县属北亚热带暖湿季风气候，气候温和、雨量丰富、光照充足、四季分明，夏热冬暖、春早秋凉。以代表全县中山地区、海拔 720 m 的古路为例，23 年的年均气温 14.8℃，一月份平均气温 3.4℃，七月份平均气温 25.6℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温为 4 162℃，年日照 1 568.7 h，无霜期达 255 d，年均降雨量 1 349.3 mm。

从立体地貌看，气候呈“一山四季”垂直变化特征，即随海拔的升高，热量减少，雨量增多，形成了由亚热带过渡到寒温带的气候特征。海拔 800 m 以下属亚热带，日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有 238~260 d，年积温为 4 500~5 700℃；800~1 300 m 为暖温带，日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有 200~238 d，年积温为 3 400~4 500℃；1 300~1 800 m 为中温带，日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有 150~200 d，年积温为 2 200~3 400℃，适宜党参等药材生长；1 800~2 300 m 为温带，日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有 115~150 d，年积温为 1 600~2 200℃；2 300 m 以上为寒温带，日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的只有 115 d 左右，年积温在 1 600℃ 以下。

巫溪县位于盆地东北降雨中心，多年平均降雨量为 1 022~1 728 mm。降雨季节分布：春季占总量的 27.7%，夏季占 41.8%，秋季占 26%，冬季占 4.5%。其地域分布与全县的地形地貌格局相对应，基本上是以红池坝为中心，从西北山区的 1 700 mm 向中南腹部大宁河一线递减至 1 050 mm；越过大宁

河，又沿东增加至 1 400 mm。在相同的纬度上，降雨量则随着海拔升高而增大，且多集中于夏季。

2. 土 壤

土壤是地质、地形、母岩、气候、植被、水文等众多自然因素作用下的综合产物。由于巫溪县地质构造复杂，地貌类型多样，又属北亚热带暖湿季风气候，因此，全县土壤可分为七个土类：水稻土、潮土、紫色土、黄壤、黄棕壤、石灰岩土、山地棕壤。其中：

(1) 水稻土 6.88 万亩，主要分布在海拔 400~800 m 的槽坝、丘陵有水资源灌溉地带。

(2) 潮土 1.26 万亩，主要分布在海拔 800 m 以下的坝、槽和溪河两岸地段及柏杨河下段宽缓地带。

(3) 紫色土是一种稳域性的土壤，全县约 14.59 万亩，主要分布在向斜浅丘槽坝、中切割单斜低山地带，红岩、青庄、蒲莲、龙王、峰灵、上磺、古路、得胜、塘坊、文峰、大同、菱角、镇泉、花台等 14 个乡镇均有分布。该土壤风化度浅，矿质养分较丰富，自然肥力高，微酸性至微碱性，宜种植作物范围广，作物产量高。

(4) 黄壤是巫溪县主要土类之一，共有 313.44 万亩，分布于海拔 200~1 300 m 的地区，成土母质多由石灰岩、白云质灰岩及新、老地层中的沙、泥页岩发育而成，是在亚热带气候和针阔叶混交林植被条件下形成的。其成土条件和土壤性状，为松、杉、药材、茶叶的最佳生态环境。

(5) 黄棕壤是巫溪县主要土类之一，共有 108.07 万亩，位于海拔 1 300~2 100 m 的中、高山地区，且呈垂直带谱状。主要分布于青龙、西安、双阳、白果林场、猫儿背林场、大官山林场、乌龙、高竹、咸水、建楼、尖山等乡镇。黄棕壤由嘉陵江、大冶组二迭系、寒武系、震旦系、志留系地层白云质灰岩、硅质灰岩、页岩及泥灰岩母质风化发育而成，多为残坡积物，故土体棕色，表层疏松多孔，有机质丰富，自然肥力高，且所处环境：年平均温度 15℃左右，年降雨量 900~1 800 mm，湿度大、云雾多，宜种作物少，是发展党参等药材的良好土壤。

(6) 石灰岩土也是巫溪县主要土壤之一，有 118.73 万亩。此类土壤主要

在嘉陵江组、巴东组、大冶组的石灰岩风化壳上发育而成，分布在海拔 250~1 000 m 的地区，与黄壤呈复区分布。由于该类土壤保水、保肥能力较强，肥力水平高，宜种作物广，粮食产量高而稳定，为全县粮食主产土壤。

(7) 山地棕壤多在海拔 2 100~2 700 m 的高山地段，多为森林草地，主要分布在猫儿背、白果林场、红池坝西部一、二级夷平面上，辖区面积 100 多万亩。该地区气温低、日照少、湿度大，年平均气温 4~10 °C，年降雨量在 1 000 mm 以下。夏热多雨利于植物生长，冬春干冷利于有机质积累，生物积累过程大于地质淋溶过程，故该类土壤中粗有机质层与腐殖质层均厚，吸收性能良好，自然肥力高。但该区由于气温低、海拔高，又地处全县主要河流发源地，不宜粮食生产发展，却是发展杜仲、厚朴、黄柏、天麻、贝母、黄连、党参等木本和草木药材的良好土壤。

4.1.1.3 土壤养分

全县土壤养分总体为少氮、缺磷、富钾。据土壤理化测试统计，全县土壤速效氮在 90×10^{-6} 以下的占总量的 46.49%，速效磷低于 5×10^{-6} 的占总量的 73.87% (低于 3×10^{-6} 的占总量的 35.26%)，速效钾大于 100×10^{-6} 的占总量的 77.41%。但位于海拔 1 300~2 700 m，适合党参、黄连、杜仲、黄柏等草木、木本药材生长的高山地区的黄棕壤，其养分含量高于全县平均水平(表 4.1)。

表 4.1 黄棕壤养分等级表

等级	全县平均水平	一级	二级	三级	四级	五级	六级	一至四级占本土总量
有机质含量/%	2.5%	>4%的 占本土 面积 24.7%	3%~4% 的占本 土面积 20.15%	2%~3% 的占本 土面积 30.08%	1%~2% 的占本 土面积 25.06%	0	0	100%
碱解氮含	103	>150 的	121~150	91~120	61~90	0	0	100%

量/ 10^{-6}		占本土面积 34.56%	的占本土面积 26.72%	的占本土面积 4.17%	的占本土面积 34.55%			
速效磷含量/ 10^{-6}	4.2	>40 的占本土面积 0	21 ~ 40 的占本土面积 0	11 ~ 20 的占本土面积 2.47%	6 ~ 10 的占本土面积 12.38%	3 ~ 5 的占本土面积 32.42%	<3 的占本土面积 52.73%	14.85%
速效钾含量/ 10^{-6}	153	>200 的占本土面积 46.75%	151 ~ 200 的占本土面积 12.64%	101 ~ 150 的占本土面积 19.77%	51 ~ 100 的占本土面积 11.71%	31 ~ 50 的占本土面积 9.13%	0	90.87%

4.1.1.4 环境与水质

通过检测，巫溪县环境空气质量、土地的水质根据评价标准和依据，按照国家大气标准和国家农田灌溉水质标准，所测项目结果均在评价标准范围内（详见表 4.2、表 4.3）。

