

hypocotyl, young leaf and radicle. Rootgenesis of the bud was stimulated by NAA or IBA added to the MS medium, and eventually grow into a complete plantlet.

施肥对忍冬生长发育及体内化学成分含量的影响

山东中医药大学(济南 250014) 徐凌川* 张永清 王绪平** 蒋秀娟*** 周文杰***

摘 要 通过施用不同的肥料,对比了忍冬植株生长发育情况及其体内主要化学成分的变化,为其栽培增产技术及保证药材质量提供了依据。

关键词 忍冬 施肥 生长发育 化学成分

当野生药材转为人工种植时,植株的生长条件得到了优化,药材的品质也就会不同程度的有所变化,研究栽培措施对药用植物体内有效成分合成的影响,是保证栽培药材质量的重要途径。施肥作为一种常见的增产措施早已被广泛采用,有关报道也很多,但该措施对药材质量影响如何的研究却不多见。为探讨施肥对常用中药金银花与忍冬藤产量和质量的影响,我们进行了本研究。

1 材料

1.1 盆钵植株:泥盆高 17 cm,上口内径 22 cm,底部内径 17 cm;供试植株为山东中医药大学药用植物园种植的 4 年生忍冬科植物忍冬 *Lonicera japonica* Thunb. (本校张永清副教授鉴定),品种为大毛花。

1.2 土壤:为含肥量较低,较为粘重的棕黄土,pH 值为 6.5,持木量 34%。

1.3 肥料:a)尿素。b)磷酸二氢钠。c)氯化钾。d)复合肥,皆为市售品。

2 方法

2.1 施肥处理:以盆为单位(每盆 1 株),每种肥料设 10 盆处理。在植株发芽后进行正常

生长时开始施肥。氮肥,每次每盆施用尿素 3.21 g(相当于氮素 1.5 g);磷肥,每次每盆施用磷酸二氢钠 3.3 g(相当于五氧化二磷 1.5 g);钾肥,每次每盆施用氯化钾 2.38 g(相当于氧化钾 1.5 g);复合肥,每次每盆施用氮、磷、钾肥处理量的三分之一,同时设空白对照。为保证施肥效果,重复施用 3 次,时间间隔为 10 d。

2.2 生长发育情况测定;a)叶面积测定:每盆随机选择正常叶片 10 个,分别测定叶面积。b)叶重的测定:每盆随机选择正常叶片 10 个,称定重量。c)开花数量的测定:在第一茬花期中,每天统计开花的数量,最后合计在一起。d)花蕾重量的测定:在花期中采摘将要开放的大白期花蕾,每株采花蕾 10 个,称定重量。以上均以盆为单位。

2.3 化学成分含量测定:以盆为单位,每盆采摘叶片及花蕾 10 个,置室内通风处阴干,用捣筒或粉碎机粉碎,粉末置干燥器中备用。a)绿原酸含量的测定:采用紫外分光光度法。b)可溶性糖含量的测定:采用蒽酮比色法。c)游离氨基酸总量的测定:采用茚三酮比色法。

* Address: Xu Lingchuan, Shandong University of Traditional Chinese Medicine and Mareria Medica, Jinan

徐凌川 1986 年毕业于山东中医药大学,学士,讲师。从事中药鉴定学,中药商品鉴定学本、专科教学及科研工作;亦从事药用植物学研究与教学实习。参加并完成省级科研课题 5 项,其中“中药品种整理及质量标准研究”获省科委二等奖,获本校科研二等奖 2 项;获本校优秀教学成果三等奖 1 项。曾在国家级学术期刊及省以上刊物上发表论文 20 篇。任主编及副主编出书二部,(中医古籍出版社),又在全国医药院校系列教材中任《中药鉴定学》编委,已于去年完成,该教材 1997 年底由人民卫生出版社出版。

** 山东中医药大学 96 届毕业生

*** 滨州地区人民医院

d)叶绿素含量的测定:采用丙酮浸提法。所用仪器为上海分析仪器厂的 751 型紫外分光光度计。

3 结果与分析

3.1 施肥对植株生长情况的影响:见表 1。结果表明,复合肥可显著提高枝条的长度,相对于对照品提高 52.46%,其它肥料提高不甚明显。复合肥与氮肥均使叶面积明显增大,分别比对照组增加 24.26%和 20.47%,这两种肥料同时还使叶片重量分别提高 29.92%和 26.65%。由此可见,复合肥与氮肥对忍冬植株的生长有明显的促进作用,而磷、钾肥对其影响不大。

表 1 施肥对忍冬植株生长情况的影响

肥料	枝条长度(cm)	叶面积(cm ²)	叶重(g/10 叶)
	平均值 LSR 测验	平均值 LSR 测验	平均值 LSR 测验
对照	24.36 b B	8.16 b AB	1.4277 b A
氮肥	30.02 b B	9.83 a A	1.8082 a A
磷肥	26.76 b B	8.24 ab AB	1.4037 b A
钾肥	27.98 b B	6.98 b B	1.6085 ab A
复合肥	37.14 a A	10.14 a A	1.8549 a A

施肥对其生长情况的影响,还明显地表现在叶片上。施氮肥者叶色最绿,其次是施复合肥者,其它无明显差别,经测定,各组植株叶片中叶绿素的含量差异见表 2。氮肥和复合肥可显著提高忍冬植株叶片中叶绿素含量,与对照组相比,分别提高 53.84%和 31.19%。

表 2 施肥对忍冬植株叶片中叶绿素含量(%)的影响

肥料	叶绿素 a	叶绿素 b	总叶绿素	LSR 测验
对照	0.2523	0.0918	0.3440	c B
氮肥	0.3314	0.1978	0.5292	a A
磷肥	0.2608	0.0959	0.3567	c B
钾肥	0.2861	0.1213	0.4074	bc B
复合肥	0.3155	0.1364	0.4519	b AB

3.2 施肥对忍冬植株发育的影响:见表 3。氮、磷、钾及复合肥均可促进忍冬植株花芽的分化,显著提高花朵数量,与对照组相比,分别提高 177.02%、92.34%、81.07%和 118.72%,从而使金银花药材的产量得到显著提高。

表 3 施肥对忍冬植株发育情况的影响

肥料	开花数量(朵/株)	花蕾重量(g/10 朵)	产花量(g/株)
	平均值 LRS 测验		
对照	32.6 c B	0.72	2.35
氮肥	86.8 a A	0.75	6.51
磷肥	60.2 b AB	0.75	4.52
钾肥	56.2 b AB	0.76	4.27
复合肥	67.6 ab A	0.75	5.14

实施所用各种肥料除对花芽数量及药材产量有影响外,对忍冬植株的花期也有影响。我们在植株开花初期第 5 天计数银花数量和金花数量。结果见表 4。根据开花初期的银花与金花数量及其各占总花数的百分数,可以看出忍冬植株花期的早晚。同时表明,各种肥料,特别是氮肥可明显地使花期延迟。

表 4 施肥对忍冬植株花期的影响

肥料	银花数量(10 株)	金花数量(10 株)
对照	47(14.42)	12(3.68)
氮肥	18(2.07)	0(0)
磷肥	32(5.32)	13(2.16)
钾肥	23(4.09)	29(5.16)
复合肥	35(5.18)	10(1.48)

* 括号中数字为占总花数的百分数

3.3 施肥对忍冬植株化学成分含量的影响

3.3.1 对叶片化学成分含量的影响:

表 5 施肥对忍冬叶片化学成分含量的影响

肥料	绿原酸(%)	可溶性糖(%)	游离氨基酸
	平均值	平均值	(μmol/g)
	LSR 测验	LSR 测验	平均值 LSR 测验
对照	2.88 b B	14.85 b B	55.09 c C
氮肥	1.93 c C	31.46 a A	231.78 a A
磷肥	3.13 a A	12.85 bc BC	46.63 c C
钾肥	1.97 c C	8.82 c C	43.12 c C
复合肥	1.96 c C	10.70 bc BC	134.82 b B

表 5 表明:磷肥可显著提高忍冬叶中绿原酸的含量,与对照组相比提高 8.68%,而氮肥、钾肥、复合肥均能使忍冬叶中绿原酸含量降低,与对照组相比,分别降低 32.99%,31.60%和 31.94%;氮肥可显著提高忍冬叶中可溶性糖的含量,与对照组相比提高 111.85%,而钾肥却能降低叶中可溶性糖的含量,与对照组相比降低 40.61%;氮肥和复合肥还能使忍冬叶内的游离氨基酸含量有大

幅度提高,与对照组相比分别提高176.69%,144.73%。其他肥料对叶中可溶性糖和游离氨基酸的含量影响不明显。

3.3.2 对花中化学成分含量的影响:表6表明:与对照组相比,磷肥能使花中绿原酸含量提高14.44%,氮肥使其降低6.78%;磷肥能使花中可溶性糖的含量降低21.54%,其他肥料影响不明显;氮、磷、钾及复合肥均可提高花中游离氨基酸的含量,其中氮肥及复合肥影响较明显,分别提高145.46%和58.25%。

表6 施肥对忍冬花中化学成分含量的影响

肥料	绿原酸(%)		可溶性糖(%)		游离氨基酸	
	平均值		平均值		(μmol/g)	
	LSR 测验	LSR 测验	LSR 测验	LSR 测验	平均值	LSR 测验
对照	4.57	b BC	20.57	a A	86.51	c C
氮肥	4.26	c C	19.23	ab A	212.35	a A
磷肥	5.23	a A	16.14	bc A	103.21	c C
钾肥	4.81	b B	19.48	ab A	110.00	c BC
复合肥	4.62	b BC	20.95	a A	136.90	b B

4 讨论

4.1 施氮肥和复合肥均可促进忍冬植株的生长,并使其叶色浓绿,其他肥料影响不明显;氮、磷、钾及复合肥均可促进忍冬植株花芽的分化,促进的大小顺序是氮肥>复合肥>磷肥>钾肥。

4.2 绿原酸作为金银花与忍冬藤的主要有效成分和指标成分,在保证该药材质量控制

上有着极其重要的意义,不同的肥料对忍冬体内绿原酸的合成有着不同的影响,本实验证明:氮肥能使叶、花中绿原酸含量分别降低32.99%和6.78%,而磷肥却能使叶、花中绿原酸含量分别提高8.68%和14.44%,这就提示我们在栽培生产中要在施用氮肥的同时,适当多施磷肥,这样既能促进植株花芽分化的数量,又能促进绿原酸在花蕾中的合成,在增产的同时又保证了药材质量。

4.3 忍冬除供药用外,还广泛用于饮料、食品行业(如:忍冬酒、银花茶、忍冬可乐、金银花汽水、银花糖果等)。在栽培生产中,施用氮肥虽然降低了忍冬叶、花中绿原酸的含量,但能使叶、花的产量得到大幅度提高,同时还能提高叶、花中可溶性糖、游离氨基酸等营养成分的含量。因此,如将忍冬叶、花用于食品、饮料,则可考虑多施氮施及复合肥,一方面可以提高产品的营养价值,另一方面,由于绿原酸含量降低,还有助于使液体饮料不产生或少产生沉淀,可谓一举两得。

参 考 文 献

1 张永清,等. 中国中药杂志,1996,21(4):204
2 张永清. 齐鲁中医药情报,1990,(4):9
3 山东农学院,等. 植物生理学实验指导. 济南:山东科技出版社,1980.57、196、237
4 张永清,等. 中草药,1989,20(5):33
5 何吉忠,等. 中药材,1988,11(4):3

(1996-07-05 收稿)

Effect of Fertilization on the Growth of Japanese Honeysuckle (*Lonicera japonica*) and Its Contents of Chemical Composition

Xu Lingchuan,Zhang Yongqing,Jiang Xiajuan,etal

Experiments showed that different fertilizers can promote the growth and development of *Lonicera japonica* and affect the contents of chlorogenic acid,soluble sugar and free amino acid in its leaves and flowers.

安徽高校联合培训部
兽医函授及中医函授大专班常年招生

经省教委批准,第七期兽医函授大专班及第十二期中医函授大专班继续向全国常年招生。使用全国高等院校统编教材,由专家教授辅导。详情见招生简章。凡初中以上文化程度者,可免试入学。报名费5元,邮至安徽合肥市五里墩邮政9—901信箱邱葵收。款到寄给招生简章和入学登记表。邮编:230031,电话:(0551)5112949。