

氮、磷、钾肥对黄连白绢病菌核形成和萌发的影响

张德利, 银福军, 曾 伟*

重庆市中药研究院, 重庆 400065

摘 要: **目的** 研究氮、磷、钾肥对黄连白绢病菌核的形成和萌发的影响, 为黄连栽培过程中防治病害提供新的方法。 **方法** 配制不同浓度的氮、磷、钾肥施加到土壤中, 再接种菌丝块、菌核, 观察对菌核形成、萌发的影响。 **结果** 尿素、碳酸氢氨对菌核萌发、形成均具有显著的抑制作用, 而磷酸二氢钠、氯化钾、硝酸钾对菌核的形成、萌发具有不同程度的促进作用, 磷酸二氢钾对菌核的萌发作用不明显, 对菌核的形成具有抑制作用。 **结论** 生产中可采取偏施氮肥, 少施钾肥、磷肥的措施来控制黄连白绢病菌核的形成及萌发。

关键词: 氮肥; 磷肥; 钾肥; 黄连; 白绢病; 菌核

中图分类号: R282.2 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2011)06-1210-03

Effect of N, P, and K fertilizers on sclerotial formation and germination of southern blight of *Coptis chinensis*

ZHANG De-li, YIN Fu-jun, ZENG Wei

Chongqing Academy of Chinese Materia Medica, Chongqing 400065, China

Abstract: Objective To study the effect of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) fertilizers on the sclerotial formation and germination of southern blight of *Coptis chinensis* so as to provide scientific basis for its integrated pest management (IPM). **Methods** Preparation of different concentrations of N, P and K was added into soil and the mycelium and sclerotia were put on the soil, and then the effect of the fertilizers on the sclerotial formation and germination was observed. **Results** The treatment of $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ and NH_4HCO_3 had significant inhibition on sclerotial formation and germination. The treatment of NaH_2PO_4 , KCl , and KNO_3 showed the facilitation in various degrees to promote the sclerotial formation and germination. The treatment of KH_2PO_4 had no significant effect on sclerotial germination, but it had significant inhibitory activity to sclerotial formation. **Conclusion** In the production, the partial N, while less K and P fertilizers should be put to control the sclerotial formation and germination of southern blight of *C. chinensis*.

Key words: nitrogen (N); phosphorus (P); potassium (K); fertilizers; *Coptis chinensis* Franch.; southern blight; sclerotium

黄连 *Coptis chinensis* Franch. 为毛茛科多年生草本植物, 以干燥根茎入药, 也称“味连”。黄连是常用中药材, 在我国有着悠久的入药历史, 《神农本草经》中将其列为上品, 其味苦, 性寒, 具有清热燥湿、清热泻火之功效^[1-2]。白绢病(southern blight)是黄连生长发育过程中的一种常发性病害, 对黄连的危害呈逐步上升的趋势。近年来, 应用施肥来提高药材产量的研究较多^[3-4], 而有关施肥对黄连白绢病发生影响的报道较少, 本实验通过观察肥料对白绢病菌核萌发的影响, 进而改良土壤, 控制黄连白绢病的发生及蔓延, 研究黄连白绢病的防治方法。

1 材料与方法

1.1 供试菌核的培养

供试菌种来源于黄连病株, 经重庆市中药研究院曾伟研究员鉴定为白绢病菌株, 经多次分离培养得到纯的病原菌。将黄连白绢病菌菌丝块接入经灭菌处理的装有马铃薯块的三角瓶中, 置 28~30 ℃ 光照培养箱中, 每 2 天观察 1 次生长情况。菌核成熟后置于滤纸上保湿培养。

1.2 供试土壤准备

供试土壤采集于重庆市中药研究院药用植物园, 所取土壤经高温(120 ℃)灭菌处理 2 h, 置于

收稿日期: 2010-09-12

基金项目: 国家“十一五”支撑项目(2006BAI09B04-04)

作者简介: 张德利(1981—), 重庆人, 职称中级, 主要从事中药材栽培研究。Tel: (023)89029078 E-mail: zdliswau@sina.com

*通讯作者 曾 伟 Tel: (023)89029086 E-mail: cqzengwei1957@sina.com

室内自然风干, 压碎土块, 过筛, 清除土样中较大的石块及植物残体, 过筛土样置于封闭容器中备用。

1.3 供试肥料

氮肥为尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 、碳酸氢氨 $(\text{NH}_4\text{HCO}_3)$, 磷肥为磷酸二氢钠 $(\text{NaH}_2\text{PO}_4)$, 钾肥为氯化钾 (KCl) , 复合肥为硝酸钾 (KNO_3) 、磷酸二氢钾 (KH_2PO_4) 。以上肥料均为分析纯。

1.4 方法

氮、磷、钾肥浓度分别为 0.05、0.10、0.15 mol/L, 每个浓度 3 个重复, 另设 3 个对照 (CK), 每重复称取土壤 100 g, 量取对应溶液 50 mL, 置于直径为 15 cm 玻璃培养皿中混合均匀, 清水土壤混合为对照。将供试菌核均匀地摆放于土面, 每重复 20 颗, 覆上保鲜膜密封保湿。用打孔器取相同大小菌块置于土壤表面, 每重复 6 菌块。置于 20 °C 培养箱中, 7 d 培养后计算菌核萌发数和菌核形成数, 并将菌核

萌发试验中显著低于处理组的菌核移植到 PDA 培养基上, 3 d 后观察萌发情况^[5-6]。

2 结果与分析

2.1 肥料对白绢病菌核萌发的影响

试验结果表明 (表 1), 在供试浓度范围内, 尿素、碳酸氢氨对黄连白绢病菌核萌发具有抑制作用, 菌核萌发率非常低, 甚至使之不萌发; 而磷酸二氢钠、氯化钾、硝酸钾、磷酸二氢钾处理对菌核的萌发具有不同程度的促进作用, 其中浓度为 0.1 mol/L 磷酸二氢钠、氯化钾对菌核的萌发促进作用最大, 萌发率达到了 90%。

方差分析表明 (表 1), 尿素、碳酸氢氨处理同对照比较具有显著抑制菌核萌发的差异, 磷酸二氢钾处理同对照比较促进作用不明显, 而磷酸二氢钠、氯化钾、硝酸钾处理同对照相比具有显著性差异, 表现出明显的促进菌核萌发作用。

表 1 不同肥料对黄连白绢病菌核萌发的影响 (括号内数值为 3 个浓度下均值)

Table 1 Effect of different fertilizers on sclerotial germination of southern blight of *C. chinensis* (mean value under three concentration in brackets)

肥 料	C/(mol·L ⁻¹)	萌发数/个	萌发率/%	肥 料	C/(mol·L ⁻¹)	萌发数/个	萌发率/%
CO(NH ₂) ₂	0.05	0	0	KNO ₃	0.05	13	65
	0.10	0	0		0.10	12	60
	0.15	0 (0 ^a)	0 (0 ^a)		0.15	13 (13 ^b)	65 (63 ^b)
NH ₄ HCO ₃	0.05	2	10	KH ₂ PO ₄	0.05	9	45
	0.10	0	0		0.10	12	60
	0.15	0 (1 ^a)	0 (3 ^a)		0.15	8 (10 ^c)	40 (48 ^c)
NaH ₂ PO ₄	0.05	15	75	CK	0.05	7	35
	0.10	18	90		0.10	8	40
	0.15	10 (14 ^b)	50 (72 ^b)		0.15	8 (8 ^c)	40 (38 ^c)
KCl	0.05	14	70		0.05		
	0.10	18	90		0.10		
	0.15	71 (3 ^b)	35 (65 ^b)		0.15		

不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$)

Different letters showed significant difference ($P < 0.05$)

2.2 移植后菌核萌发情况

将尿素、碳酸氢氨处理组未萌发菌核移到 PDA 平板上, 萌发情况见表 2, 可见尿素、碳酸氢氨处理后并未导致菌核死亡, 仅有抑制萌发的作用, 而菌核在土壤中的萌发率远低于 PDA 培养基上的萌发率。

2.3 肥料对白绢病菌核形成的影响

试验结果表明 (表 3), 在尿素、碳酸氢氨处理后, 黄连白绢病菌核的形成数最少, 仅形成了 1~2

粒菌核, 低于对照处理; 磷酸二氢钠、氯化钾、硝酸钾处理在各供试浓度除硝酸钾的高浓度 (0.15 mol/L) 处理外均高于对照处理的菌核形成数, 而硝酸钾低浓度处理 (0.05 mol/L) 的菌核形成数最大, 达到了 18 粒; 磷酸二氢钾处理除 0.05 mol/L 浓度下菌核形成数高于对照处, 其余均低于对照处理。方差分析表明, 尿素、碳酸氢氨、磷酸二氢钾各供试浓度处理后菌核形成数均显著低于对照, 磷酸二氢钠、氯化钾、硝酸钾各供试浓度处理后菌核

表 2 菌核移植后萌发情况
Table 2 Germinant situation of sclerotials after transplant

肥 料	C/(mol·L ⁻¹)	未萌发数/个	移植后萌发数/个	移植后萌发率/%
CO(NH ₂) ₂	0.05	20	18	90.00
	0.10	20	20	100.00
	0.15	20	19	95.00
NH ₄ HCO ₃	0.05	18	18	100
	0.10	20	16	80
	0.15	20	17	85

表 3 不同肥料对黄连白绢病菌核形成的影响
Table 3 Effect of different fertilizers on sclerotial formation of southern blight of *C. chinensis*

肥 料	C/(mol·L ⁻¹)	黄连白绢病菌核形成数/个
CO(NH ₂) ₂	0.05	1
	0.10	0
	0.15	0 (0 ^a)
NH ₄ HCO ₃	0.05	2
	0.10	0
	0.15	0 (1 ^a)
NaH ₂ PO ₄	0.05	17
	0.10	8
	0.15	9 (11 ^d)
KCl	0.05	10
	0.10	16
	0.15	16 (14 ^e)
KNO ₃	0.05	18
	0.10	14
	0.15	4 (12 ^d)
KH ₂ PO ₄	0.05	10
	0.10	5
	0.15	1 (5 ^b)
CK	0.05	6
	0.10	7
	0.15	6 (6 ^c)

不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)
Different lower case letters showed significant difference ($P<0.05$)

形成数均显著高于对照，而氯化钾处理对菌核形成的促进作用最为显著。

3 讨论

不同肥料处理对黄连白绢病菌核的萌发、形成具有不同的影响，尿素、碳酸氢氨对菌核萌发、形成均具有显著的抑制作用，而磷酸二氢钠、氯化钾、硝酸钾对菌核的形成、萌发具有不同程度的促进作用，磷酸二氢钾对菌核的萌发作用不明显，对菌核的形成具有抑制作用，因此，在施肥阶段，应根据黄连白绢病的发病进展调整施肥的比例来控制病害的发展，结合黄连本身的生长发育需要，进行施肥，可偏施氮肥，少施钾肥、磷肥。

尽管可以通过施肥暂时控制菌核的形成、萌发，但仅依靠施肥来控制白绢病是不够的，从实验的结果可以看到，氮肥并不能杀死菌核，条件合适，菌核仍然会萌发，因此，应进一步观察施肥后抑制菌核形成、萌发的持效期，结合其他防治措施控制病害的发展。

参考文献

[1] 郭巧生. 药用植物栽培学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
[2] 柳建军, 刘锡葵. 黄连木食用部位化学成分研究 [J]. 中草药, 2009, 40(2): 186-189.
[3] 李姣红, 张崇玉, 罗光琼. 氮磷钾配施对白芨产量和多糖的影响 [J]. 中草药, 2009, 40(11): 1803-1805.
[4] 陈 荣, 年 海, 吴 鸿. 氮磷钾配施对紫锥菊产量和质量的影响 [J]. 中草药, 2007, 38(6): 917-921.
[5] 方中达. 植病研究方法 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
[6] 沈会芳, 周而勋, 戚佩坤. 化学肥料对水稻纹枯病菌菌丝生长和菌核形成的影响 [J]. 华南农业大学学报: 自然科学版, 2002, 23(2): 94.