

砂质潮土不同土体构型对花生生长和土壤养分的影响

武继承^{1,2}, 杨永辉¹, 刘东亮³, 陈晓燕³, 任 玲³

(1. 河南省农业科学院 植物营养与资源环境研究所, 河南 郑州 450002;

2. 农业部作物高效用水原阳科学观测实验站, 河南 原阳 453514; 3. 清丰县农业技术推广服务中心, 河南 清丰 475300)

摘要: 为探明砂质潮土不同土体构型对花生产量和土壤养分的影响, 在清丰县浅位黏砂壤土、砂壤土和砂土上开展了花生不同氮(0、90、180 kg/hm²)、磷(0、90、135、180 kg/hm²)肥料配施增产增效试验。结果表明, 氮磷配施对花生生长具有积极作用, 不同生育期不同肥料配比处理的花生单穴分枝数和株高均高于对照, 其中单穴分枝初花期增加1~7个, 盛花期增加1~10个, 盛果期和成熟期增加1~9个; 株高增高, 初花期增加1~6 cm、盛果期增加1~9 cm、盛花期和成熟期增加1~7 cm, 但不同土体构型之间无显著差异。花生较对照增产6.01%~71.16%, 其中砂壤土增产6.01%~67.58%, 浅位黏砂壤土增产18.83%~68.19%, 砂土增产14.46%~71.16%, 均以N 180 kg/hm² + P₂O₅ 90 kg/hm²处理最好。其关键在于饱果数、百果重的增加, 其中饱果数单穴增加1~9个, 百果重增加8~39 g。同时, 氮磷配施可有效提高土壤耕层有机质, 相应施磷和施氮处理的有效磷和水解氮也有明显增加, 但钾素表现为整体降低。因此, 砂质潮土花生施肥应根据土体构型采用不同比例的氮磷配施, 并将氮肥分期施用, 有条件时适量补钾, 从而提高肥料利用和产量。

关键词: 砂质潮土; 土体构型; 花生; 产量; 土壤养分

中图分类号: S565.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)10-0076-06

Effects of Different Soil Configurations on Peanut Growth and Soil Nutrients in Sandy Soil

WU Ji cheng^{1,2}, YANG Yong hui¹, LIU Dong liang³, CHEN Xiao yan³, REN Ling³

(1. Institute of Plant Nutrition & Resource Environment, Henan Academy of Agricultural Sciences,

Zhengzhou 450002, China; 2. Yuanyang Scientific Observatory of Crops Using Water of Ministry of Agriculture,

Yuanyang 453514, China; 3. Qingfeng Agricultural Technology Extension and Service Center, Qingfeng 475300, China)

Abstract: To explore the effect of different soil configurations on peanut production and fertilizer use, the experiments of different nitrogen(0, 90, 180 kg/ha) and phosphorus(0, 90, 135, 180 kg/ha) fertilized on peanut were carried out on clay sandy loam, sandy loam, and sand soil in Qingfeng county. The results showed that application of NP fertilizer had a positive effect on development and yield of peanut. The branches of a single point and plant height of peanut with different fertilizers at different growth stages were higher than those of CK. The branches of a single point increased by 1–7 branches at early flowering stage, 1–10 branches at flowering stage, and 1–9 branches at full fruit and maturity stages. The plant height of peanut increased by 1–6 cm at early flowering stage, 1–9 cm at flowering stage, and 1–7 cm at full fruit and maturity stages. There

收稿日期: 2011-05-30

基金项目: 河南省重大社会公益性科研项目(081100911600)

作者简介: 武继承(1965), 男, 河南通许人, 研究员, 博士, 主要从事节水农业、农业生态、土壤养分资源利用与管理等方面的研究工作。E-mail: wujc2065@126.com

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

were no significant differences among different soil configurations. The yield of peanut increased by 6.01%–71.16%, and it added 6.01%–67.58% on sandy loam, 18.83%–68.19% on clay sandy loam, and 14.46%–71.16% on sand soil, respectively, with the treatment of $N_{180}P_{90}$ the best. The key of yield increase was in that the 100 peanut weight (8–39 g) and the number of full peanuts (1–9 pieces/point) was improved. At the same time, the content of organic matter in cultivated soil was improved effectively under nitrogen and phosphorus fertilizer application, and that of phosphorus and nitrogen was also increased significantly when nitrogen or phosphorus fertilizer was applied, but the content of potassium was decreased under all of the treatments. Therefore, the nitrogen and phosphorus fertilizers should be combined in sandy soil for peanut cultivation, nitrogen should be applied by stages to achieve cost savings and high efficiency, and a rational volume of potassium should also be applied if the condition of economy and resource was feasible.

Key words: Sandy soil; Soil configuration; Peanut; Yield; Soil nutrients

河南省是花生种植大省,其面积占全国种植面积的 12.0%,由于花生品种更新慢,花生配肥增产技术普及率不高,机械化程度低,管理粗放等原因,平均产量一直徘徊在 3600~3900 kg/hm²。目前对土体构型方面的研究主要集中在土壤系统分类^[1]、土壤水分变化特征与利用^[2-5]和节水灌溉模式^[6]、土壤障碍诊断与土壤肥力评价^[4,7-9]、土壤改良和利用^[10-11]及产品品质^[12]等方面,而对作物增产效应和肥料利用等方面的研究相对较少。为探讨不同土体构型对肥料利用和作物增产的效果,提高中低产田的生产能力和肥料利用效率,在河南省重大社会公益性科研项目的支持下,开展了不同土体构型、不同肥料配施对花生生长和增产效应的研究。

1 材料和方法

根据区域砂质潮土的土体构型特征,试验安排在清丰县韩村乡西柳村(砂土)、王什乡后大村(浅位黏砂壤土)、韩村乡库韩村(砂壤土)。清丰县属暖温带大陆季风气候,四季分明,光照充足,气候温和,雨量适中,全年无霜期 215 d,年平均气温 13.4℃,多年平均降水量 700 mm,其中 7、8、9 三个月降水量占全年降水量的 60%。浅位黏砂壤土土壤耕层有机质 15.8 g/kg、全氮 1.02 g/kg、全磷 0.86 g/kg、水解氮 95.8 mg/kg、速效磷 21.3 mg/kg、速效钾 72.4 mg/kg。砂壤土土壤耕层有机质 14.6 g/kg、全氮 0.96 g/kg、全磷 0.84 g/kg、水解氮 93.2 mg/kg、速效磷 18.6 mg/kg、速效钾 82.0 mg/kg。砂土土壤耕层有机质 9.1 g/kg、全氮 0.92 g/kg、全磷 0.71 g/kg、水解氮 71.4 mg/kg、速效磷 7.4 mg/kg、速效钾 59.6 mg/kg。

根据土壤肥力和花生需肥特征,考虑氮肥和磷肥 2 个肥料因素。磷肥(P_2O_5)设置 0、90、135、180 kg/hm² 4 个水平,氮肥(N)设置 0、90、180 kg/

hm² 3 个水平,共包括:①0(CK),② P_2O_5 90 kg/hm²,③ P_2O_5 135 kg/hm²,④ P_2O_5 180 kg/hm²,⑤N 90 kg/hm²,⑥N 90 kg/hm²+ P_2O_5 90 kg/hm²,⑦N 90 kg/hm²+ P_2O_5 135 kg/hm²,⑧N 90 kg/hm²+ P_2O_5 180 kg/hm²,⑨N 180 kg/hm²,⑩N 180 kg/hm²+ P_2O_5 90 kg/hm²,⑪N 180 kg/hm²+ P_2O_5 135 kg/hm²,⑫N 180 kg/hm²+ P_2O_5 180 kg/hm² 等 12 个处理,小区面积 20 m²,3 次重复,随机排列。试验用花生品种为冀油 4 号,播量为 240 kg/hm²,播种时间为 5 月 18 日。钾肥采用统一施肥管理, K_2O 60 kg/hm²,与磷肥和 50%的氮肥作为第 1 次追肥一次施入,另 50%氮肥作第 2 次追肥施入。磷肥为含 P_2O_5 12%的过磷酸钙,氮肥为含 N 46%的尿素,钾肥为含 K_2O 50%的氯化钾。样品采集和田间调查分别在初花期、盛花期、盛果期、成熟期进行。土壤有机质和全氮采用 CNS 元素分析仪法测定,土壤速效氮采用碱解蒸馏法测定,土壤全磷由酸溶-流动分析仪测定,土壤速效磷采用 $NaHCO_3$ 浸提-流动分析仪测定,土壤全钾采用酸消解-ICP 测定,土壤速效钾采用乙酸铵提取-ICP 测定。

2 结果与分析

2.1 不同处理对不同生育期花生株高和单穴分枝的影响

2.1.1 不同处理对不同生育期花生单穴分枝的影响 从表 1 可以看出,不同土体构型砂质潮土不同肥料配施对花生单穴分枝和株高的影响在不同生育期表现不同的特征。不同肥料配施方面,所有肥料处理在 4 个生育期的分枝数均高于不施肥处理(对照),初花期砂壤土、浅位黏砂壤土和砂土的单穴分枝分别比其相应对照增加 2~7 个、1~7 个、1~7 个;盛花期砂壤土、浅位黏砂壤土和砂土的单穴分枝分别比其相应对照增加 1~10 个、2~10 个、2~10

个;盛果期和成熟期砂壤土、浅位黏砂壤土和砂土分别比其相应对照增加 1~7 个、2~9 个、2~9 个。土体构型方面,相同肥料处理浅位黏砂壤土和砂土在所有生育期的单穴分枝数均一样,但与砂壤土相比,不同生育时期表现不同的特征:初花期,处理 3、处理 4、处理 8 三种土体构型的单穴分枝数相同,处理 7、处理 12 浅位黏砂壤土和砂土的单穴分枝数增加 1 个,其他处理则减少 1~2 个。盛花期,只有处理 4

三种土体构型的单穴分枝数相同,处理 6、处理 9 浅位黏砂壤土和砂土的单穴分枝数分别减少 3 个和 1 个,其他处理则增加 1~4 个。盛果期和成熟期,处理 1、处理 4、处理 10 三种土体构型的单穴分枝数相同,处理 7、处理 9 浅位黏砂壤土和砂土的单穴分枝数则减少 1 个,其他处理增加 1~3 个。说明土体构型对花生生长的影响不明显,但砂质土壤更适宜于花生的生长发育。

表 1 不同土体构型肥料配施对花生分枝和株高的影响

项目	生育期	土体构型	处理											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
单穴分枝 /个	初花期	砂壤土	6	8	8	10	8	10	10	12	11	12	13	11
		浅位黏砂壤土	5	6	8	10	6	8	11	12	9	10	12	12
		砂土	5	6	8	10	6	8	11	12	9	10	12	12
	盛花期	砂壤土	9	12	10	15	10	16	15	17	16	18	19	16
		浅位黏砂壤土	10	14	12	15	14	13	17	19	15	17	20	18
		砂土	10	14	12	15	14	13	17	19	15	17	20	18
	盛果期	砂壤土	15	16	17	20	16	19	20	21	20	21	22	20
		浅位黏砂壤土	15	17	19	20	18	20	23	23	19	21	24	23
		砂土	15	17	19	20	18	20	23	23	19	21	24	23
	成熟期	砂壤土	15	16	17	20	16	19	20	21	20	21	22	20
		浅位黏砂壤土	15	17	19	20	18	20	23	23	19	21	24	23
		砂土	15	17	19	20	18	20	23	23	19	21	24	23
株高 /cm	初花期	砂壤土	10	10	12	13	10	15	15	15	14	13	12	15
		浅位黏砂壤土	9	10	12	13	10	10	13	12	15	14	15	15
		砂土	9	10	12	13	10	10	13	12	15	14	15	15
	盛花期	砂壤土	14	15	16	17	15	18	18	19	18	16	18	20
		浅位黏砂壤土	15	15	16	18	16	15	17	18	20	20	22	20
		砂土	15	15	16	18	16	15	17	18	20	20	22	20
	盛果期	砂壤土	22	21	28	24	23	25	23	24	26	26	22	25
		浅位黏砂壤土	18	19	19	22	20	22	25	24	27	26	24	24
		砂土	18	19	19	22	20	22	25	24	27	26	24	24
	成熟期	砂壤土	22	21	28	24	23	25	23	24	26	26	22	25
		浅位黏砂壤土	20	22	21	22	20	22	25	24	27	26	24	24
		砂土	20	22	21	22	20	22	25	24	27	26	24	24

2.1.2 不同处理对不同生育期花生株高的影响
表 1 还显示,不同肥料配施处理在 4 个生育期的株高均高于对照(处理 2 和处理 5 除外)。初花期砂壤土、浅位黏砂壤土和砂土的花生株高分别比其相应对照增加 2~5cm、1~6cm、1~6cm;盛花期砂壤土、浅位黏砂壤土和砂土的株高分别比其相应对照增加 1~6cm、1~7cm、1~7cm;盛果期砂壤土、浅位黏砂壤土和砂土分别比其相应对照增加 1~6cm、1~9cm、1~9cm;成熟期砂壤土、浅位黏砂壤土和砂土的株高分别比其相应对照增加 1~6cm、1~7cm、1~7cm。土体构型方面,相同肥料处理的浅位黏砂壤土和砂土的花生株高一样,但与砂壤土相比,不同生育期有着明显的不同:初花期,处理 2、处理 3、处理 4、处理 5、处理 12 三种土体构型株高相同,处理 9、处理 11 浅位黏砂壤土和砂土的花生

株高增加 1cm,其他处理则减少 1~5cm。盛花期与砂壤土相比,处理 2、处理 3、处理 12 三种土体构型花生株高相同,处理 6、处理 7、处理 8 浅位黏砂壤土和砂土的花生株高分别减少 3cm、1cm 和 1cm,其他处理则增加 1~4cm。盛果期只有处理 8 三种土体构型的花生株高相同,处理 7、处理 9 浅位黏砂壤土和砂土的花生株高分别增加 2cm 和 1cm,其他处理则降低 1~4cm。成熟期,处理 8、处理 10 三种土体构型的花生株高相同,处理 2、处理 7、处理 9、处理 11 浅位黏砂壤土和砂土的花生株高增高 1~2cm,其他处理降低 1~7cm。说明土体构型对花生的影响不明显,但砂土更适宜于花生的生长发育。

2.2 不同处理对花生增产因素的影响

从表 2 可以看出,不同肥料配施对砂壤土花生饱果数、双果数、百果重、出仁率均有明显的影响,其

中饱果数除处理 2 和处理 4 外,较对照增加 2~11 个,以处理 12 效果最好;双果数除处理 2 外,增加 1~8 个,以处理 12 效果最好;百果重除处理 2 外,增加 11~27 g,以处理 10 最高;出仁率提高 3%~12%,以处理 10 最高。单施磷肥时,随施磷肥量的增加,饱果数、双果数和百果重均表现为先增后减的趋势,并以单施 P_2O_5 135 kg/hm² (处理 3) 效果最好,其次为 P_2O_5 180 kg/hm² (处理 4), P_2O_5 90 kg/hm² (处理 2) 与对照一样。单施氮肥时,随施氮量的增加饱果数、双果数和百果重增加,分别较 CK 增加 2~5 个、2~3 个和 13~18 g。配施磷肥后, N 90 kg/hm² 和 N 180 kg/hm² 2 个氮水平表现为同样的趋势,即随施磷肥量的增加,饱果数、双果数和百果重增加,其中 N 90 kg/hm² 水平分别较处理 5 增加 1~5 个、1~3 个和 7~10 g, N 180 kg/hm² 水平分别较处理 9 增加 3~6 个、1~5 个和 4~9 g。

不同肥料配施对浅位黏砂壤土和砂土花生饱果数、双果数的影响比较复杂,没有明显的变化规律,

但均以高氮用量配施磷肥的效果最好。其百果重、出仁率则表现出明显的增加趋势,其中浅位黏砂壤土和砂土的百果重分别较对照增加 8~39 g 和 9~38 g,均以处理 10 的效果最佳;浅位黏砂壤土和砂土的出仁率则分别较对照提高 5%~13% 和 4%~12%,均以处理 10 的效果最佳。单施磷肥时,随施磷肥量的增加,百果重表现为先增后减的趋势,其中以单施 P_2O_5 135 kg/hm² 处理效果最好,其次为 P_2O_5 180 kg/hm² 处理;出仁率则以单施 P_2O_5 90 kg/hm² 处理效果最好,其次为 P_2O_5 180 kg/hm² 处理。单施氮肥时,随施氮量的增加百果重先增后减,以 N 90 kg/hm² 水平较好;出仁率则随施氮量的增加而增加,浅位黏砂壤土和砂土的出仁率则分别提高 8%~12% 和 6%~8%。配施磷肥后, N 90 kg/hm² 和 N 180 kg/hm² 2 个氮水平表现为同样的趋势,但百果重以 N 180 kg/hm² 的效果较好;出仁率则以 N 90 kg/hm² 的效果较好;二者在砂土上的效果好于浅位黏砂壤土。

表 2 不同土体构型肥料配施对花生生产因素和产量的影响

土体构型	处理	饱果数/个	秕果数/个	双果数/个	单果数/个	百果重/g	出仁率/%	产量/(kg/hm ²)	较CK±/%
砂壤土	1	12	4	12	4	145	58	3 004.5	
	2	12	4	12	4	145	61	3 184.5	6.01
	3	15	2	15	2	160	61	3 855.0	28.31
	4	11	6	13	5	156	62	3 754.5	24.98
	5	14	6	14	6	158	63	3 970.5	32.14
	6	15	5	15	5	165	66	4 315.5	43.62
	7	18	3	16	5	170	65	4 500.0	49.78
	8	19	3	18	4	168	68	4 444.5	47.94
	9	17	5	15	7	163	63	4 690.5	56.10
	10	20	4	16	8	172	70	5 035.5	67.58
	11	20	4	18	6	169	64	4 879.5	62.42
	12	23	6	20	9	167	65	4 950.0	64.75
浅位黏砂壤土	1	20	4	16	8	139	55	2 785.5	
	2	15	2	15	2	147	63	3 310.5	18.83
	3	24	5	25	4	165	61	3 705.0	33.01
	4	20	2	20	2	158	60	3 679.5	32.11
	5	15	3	14	4	169	63	3 910.5	40.37
	6	20	4	22	2	172	67	3 885.0	39.47
	7	11	5	13	3	168	67	4 030.5	44.68
	8	12	4	14	2	175	68	4 129.5	48.27
	9	12	3	12	3	162	67	4 500.0	61.55
	10	19	2	17	4	178	68	4 684.5	68.19
	11	20	3	18	5	174	66	4 635.0	66.40
	12	27	2	26	3	169	66	4 495.5	61.37
砂土	1	16	4	14	6	137	57	2 839.5	
	2	14	3	14	3	146	62	3 250.5	14.46
	3	20	4	20	3	163	61	3 720.0	31.01
	4	16	4	17	4	157	61	3 780.0	33.12
	5	15	5	14	5	164	63	3 940.5	38.76
	6	18	5	19	4	169	67	4 099.5	44.39
	7	15	4	15	4	169	66	4 264.5	50.20
	8	16	4	16	3	172	68	4 290.0	51.08
	9	15	4	14	5	163	65	4 594.5	61.82
	10	20	3	17	6	175	69	4 860.0	71.16
	11	20	4	18	6	172	65	4 759.5	67.64
	12	25	4	23	6	168	66	4 725.0	66.40

2.3 不同处理对花生产量的影响

不同土体构型不同肥料配施对花生具有明显的增产效应(表 2)。与对照相比,分别增产 6.01%~71.16%,其中砂壤土增产 6.01%~67.58%,平均增产 30.52%;浅位黏砂壤土增产 18.83%~68.19%,平均增产 33.27%;砂土增产 14.46%~71.16%,平均增产 34.45%,均以处理 10 的增产效果最好。与相应对照相比,砂壤土单施磷肥平均增产 19.75%,单施氮肥平均增产 44.13%,N 90 kg/hm² 配施磷肥平均增产 47.11%,N 180 kg/hm² 配施磷肥增产 64.71%;浅位黏砂壤土单施磷肥平均增产 27.98%,单施氮肥平均增产 50.97%,N 90 kg/hm² 氮水平配施磷肥平均增产 44.14%,N 180 kg/hm² 氮水平配施磷肥增产 65.32%;砂土单施磷肥平均增产 26.20%,单施氮肥平均增产 50.29%,N 90 kg/hm² 氮水平配施磷肥平均增产 48.55%,N 180 kg/hm² 氮水平配施磷肥增产 68.39%。总之,肥料配施对砂土的增产效果最好,其次为浅位黏砂壤土和砂壤土。

2.4 不同处理对土壤养分的影响

从表 3 可以看出,不同土体构型对土壤养分的

影响具有相同的变化趋势。其中钾素表现为整体的降低趋势,相应的氮磷处理则对提高土壤耕层的速效磷和水解氮具有明显效果。与基础土样相比,浅位黏砂壤土的耕层有机质提高 0.1~0.5 g/kg;配施磷肥处理速效磷提高 0.5~4.7 mg/kg,单施氮肥处理速效磷降低 1.4~1.7 mg/kg;相应氮肥配施处理水解氮提高 0.2~1.6 mg/kg,速效钾降低 0.4~4.3 mg/kg。砂壤土的耕层有机质提高 0.1~0.6 mg/kg;氮肥处理水解氮提高 1.2~2.2 mg/kg,但其他处理水解氮则降低 0.6~1.1 mg/kg;配施磷肥处理速效磷增加 0.2~1.7 mg/kg,其他处理速效磷则降低 0.1~0.3 mg/kg;速效钾降低 0.2~2.8 mg/kg。砂土的耕层有机质增加 0.1~0.4 mg/kg;施氮处理水解氮增加 0.1~2.0 mg/kg,其他处理水解氮降低 0.2~1.6 mg/kg;施磷处理的速效磷增加 0.2~2.1 mg/kg,其他处理略有降低,减少 0.1~0.2 mg/kg;速效钾减少 0.2~1.4 mg/kg。总之,不同土体构型之间土壤有机质和有效氮磷钾养分在不同土体构型之间只是变化幅度不同,总体趋势一致,即增施氮磷有利于提高耕层养分,促进耕地培育,否则将导致有效养分的减少。

表 3 不同土体构型肥料配施对土壤养分的影响

土体构型	土壤养分	基础土样	处理											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
浅位黏砂壤土	有机质/(g/kg)	15.8	15.8	15.8	16.0	15.9	16.0	16.2	16.1	16.2	16.1	16.4	16.3	16.2
	速效磷/(mg/kg)	21.3	21.3	22.1	25.4	26.0	19.9	21.8	23.2	25.3	19.6	20.8	22.7	24.6
	水解氮/(mg/kg)	95.8	90.3	94.4	94.6	95.3	96.3	96.1	96.0	96.1	97.4	97.0	96.4	96.8
	速效钾/(mg/kg)	72.4	71.8	72.3	72.0	72.0	71.6	71.4	69.3	70.6	71.3	70.5	68.3	68.4
砂土	有机质/(g/kg)	9.1	8.9	9.1	9.3	9.1	9.2	9.3	9.4	9.2	9.2	9.4	9.5	9.4
	速效磷/(mg/kg)	7.4	7.2	7.8	8.0	9.5	7.4	7.6	8.4	9.0	7.3	7.8	8.3	8.5
	水解氮/(mg/kg)	71.4	69.8	71.0	70.4	71.2	72.3	72.2	72.0	71.5	73.4	73.1	72.5	72.7
	速效钾/(mg/kg)	59.6	58.6	59.4	59.2	59.4	59.2	58.8	58.2	58.4	59.0	58.9	58.2	58.2
砂壤土	有机质/(g/kg)	14.6	14.5	14.7	14.9	14.8	14.7	14.7	14.9	14.8	14.8	15.0	15.2	14.9
	速效磷/(mg/kg)	18.6	18.5	18.8	19.4	20.2	18.4	19.3	19.7	20.3	18.3	18.8	19.7	20.0
	水解氮/(mg/kg)	93.2	92.2	92.4	92.6	92.3	94.3	94.1	94.2	94.1	95.4	95.0	94.4	94.8
	速效钾/(mg/kg)	82.0	81.3	81.8	81.4	81.4	81.2	80.8	80.2	80.4	81.0	79.9	79.2	79.2

3 结论

- 1) 不同肥料配施下花生不同生育期的分枝数和株高均显著高于对照,但不同土体构型之间没有显著差异。
- 2) 不同肥料配施对不同土体构型花生生产因素的影响有着明显的不同。除 P₂O₅ 90 kg/hm² 和 P₂O₅ 180 kg/hm² 外,其他处理对砂壤土花生饱果数、双果数、百果重、出仁率的提高均有明显的促进作用,其中饱果数较对照增加 2~11 个,双果数增加 1~8 个,百

果重增加 11~27 g,出仁率提高 3%~12%。对浅位黏砂壤土和砂土花生饱果数、双果数的影响均以高氮用量配施磷肥的效果最好,百果重、出仁率则表现出明显的增加趋势,其中浅位黏砂壤土百果重和出仁率较对照增加 8~39 g 和 5%~13%;砂土则分别提高 9~38 g 和 4%~12%,均以 N₁₈₀+P₉₀ 的效果最佳。单施磷肥时,饱果数、双果数和百果重以 P₂O₅ 135 kg/hm² 处理效果最好;单施氮肥时,随施氮量的增加饱果数、双果数和百果重增加;配施磷肥后,随施磷肥量的增加饱果数、双果数和百果重增加, (下转第 95 页)

抑制效果不如糖类活性物。一般来说,粗提物抗菌或抑菌 EC_{50} 值越小,越具有开发成植物源杀菌剂的可能,如果粗提物活性成分单一、含量微量且活性高,则具有开发先导化合物的潜力。如果粗提物活性是由于多种成分综合作用的结果,资源又比较丰富,可以考虑直接开发成植物源杀菌剂^[9]。另外,在试验中发现,6 种中草药活性物随着时间的延长,抑菌持续性较好,没有较大幅度降低的现象。基于上述原因,这 6 种中草药值得进一步深入研究。

虽然 6 种中草药提取物在室内测试中表现出较好的抑菌效果,但其在活体试验中是否也能表现出显著的防治效果,尚待进一步的研究和证实,此外,各种活性物的成分、抑菌机制等还需进一步研究。考虑到植物源抑菌活性物容易与其他药剂复配的优点,正在进行相关活性物复配方面的试验,以期对烟草黑胫病的防治提供一些对策。

参考文献:

[1] 陈瑞泰,朱贤朝,王智发,等.全国 16 个主产烟省(区)

烟草侵染性病害调研报告[J].中国烟草科学,1997,1(4):47.

- [2] Show H D. Response of *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* to metalaxy exposure[J]. Plant Disease, 1985, 69: 559-562.
- [3] 袁宗胜,张广明,刘延荣,等.烟草黑胫病菌对甲霜灵的敏感性测定[J].中国烟草科学,2001(4):9-12.
- [4] 张国珍,樊瑛,丁万隆,等.麻黄和细辛挥发油的抗真菌作用[J].植物保护学报,1995,22(4):373-374.
- [5] 严振,莫小路,王玉生.中草药源农药的研究与应用[J].中国中药杂志,2005,30(21):1714-1717.
- [6] 施瑞城,李婷,侯晓东,等.23 种中草药提取物对芒果炭疽病菌的抑制作用研究[J].食品研究与开发,2006,27(9):123-126.
- [7] 莫小路,严振,王玉生,等.广藿香精油对植物病原真菌的抑菌活性研究[J].中药材,2004,27(11):805-807.
- [8] 郑小波.疫霉菌及其研究技术[M].北京:中国农业出版社,1997.
- [9] 杨小凡,花日茂.抗烟草黑胫病菌的植物源杀菌剂的筛选研究[J].安徽农业大学学报,2006,33(2):189-191.

(上接第 80 页) 其中 $N\ 90\ kg/hm^2$ 配施磷肥,各处理分别较 $N\ 90\ kg/hm^2$ 处理增加 1~5 个、1~3 个和 7~10g, $N\ 180\ kg/hm^2$ 水平配施磷肥,各处理分别较 $N\ 180\ kg/hm^2$ 处理增加 3~6 个、1~5 个和 4~9g。

3) 不同土体构型不同肥料配施对花生具有明显的增产效应。与对照相比,其他处理花生分别增产 6.01%~71.16%,其中砂壤土增产 6.01%~67.58%,平均增产 30.52%;浅位黏砂壤土增产 18.83%~68.19%,平均增产 33.27%;砂土增产 14.46%~71.16%,平均增产 34.45%,均以 $N\ 180\ kg/hm^2 + P_2O_5\ 90\ kg/hm^2$ 处理的增产效果最好。不同土体构型以砂土的效果最好。

4) 氮磷配施对提高不同土体构型的土壤耕层养分的改善具有积极作用。其中土壤耕层的有机质增加,相应施磷和施氮处理的有效磷和水解氮也有明显增加,但钾素表现为整体降低。因此,砂质潮土应适量补钾。

参考文献:

- [1] 董巨河,贾登泉,土尔逊娜依.土壤分类系统在实际工作中的应用[J].新疆农业科技,2009(5):24-29.
- [2] 皇甫湘荣,李纯忠.土体构型对潮土持水能力和水分利

用的影响[J].水土保持,1996,3(3):104-107.

- [3] 罗金明,邓伟,张晓平,等.雨季苏打盐渍土地区土壤水地下水转化规律研究[J].水文地质工程地质,2008,35(2):82-86.
- [4] 王方,李元寿,王文丽,等.甘肃灌淤土壤障碍因素浅析[J].土壤,2004,36(4):452-454.
- [5] 刘思义,魏由庆.粘土夹层土体构型水盐运动的实验研究[J].土壤学报,1992,29(1):109-112.
- [6] 李进法,王希恩.河北平原不同土体构型水分分布和运行规律及灌水模式[J].干旱地区农业研究,1996,14(1):3-9.
- [7] 边延辉,孟凡.八五四农场东部农业生产土壤限制因素及改良利用[J].现代化农业,1997(8):10-11.
- [8] 盛学斌,陈庆沐.乐陵金丝小枣区不同土体构型土壤的主要表征[J].应用生态学报,1999,10(6):673-675.
- [9] 丁玉治,黄景,农光标,等.广西高产水稻土的肥力特征及其培育[J].广西农业大学学报,1992,11(3):137-143.
- [10] 赵德林.白浆土土体构型改造的研究[J].中国农业科学,1989,22(5):47-55.
- [11] 田积莹,李勇.丰产土壤体构型的研究[J].陕西农业科学,1990(4):12-13,16.
- [12] 刘宁,张毅功,赵智慧,等.金丝小枣品质的综合评价及其与土体构型关系[J].农机化研究,2009,31(12):125-127.