

不同耕作措施对白浆土 pH 值变化影响^{*}

王根林

(黑龙江省农科院土肥所, 哈尔滨 150086)

摘要: 研究表明, 长期定位试验下白浆土 pH 值, 除有机肥处理外, 均较开垦初期有一定程度下降。并以大豆连作降低最为明显。有机肥具有明显提高土壤 pH 值的作用。长期免耕与深松对土壤 pH 值影响差异不大, 但二者均略低于平翻处理。

关键词: 长期耕作; 白浆土; pH 值

中图分类号: S 147.3 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)01-0037-02

The Change of Soil pH in Different Cultivation in Albic Soils under Long-term Localized Test

WANG Gen-lin

(Institute of Soil and Fertilization, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: The results showed that the soil pH was decreased, especially in soybean continuous cropping. But soil pH could be increased by applying organic fertilizer in Albic soil under long-term localized test. The difference of pH between non-tillage and deep-tillage was not significant, and they were lower than conservation tillage.

Key words: long-term cultivation; Albic soils; pH

目前, 土壤酸化已引起世界土壤学家的高度重视。因 pH 值下降, 土壤保肥能力下降、阳离子大量淋失及生物学效应发生改变等, 使土壤肥力退化较大。在垦区某国营农场, 有些地块土壤 pH 值已降至 4.5 左右。由此看来, 采取必要措施来防止白浆土酸化是非常必要的, 且具有长期性。

1 材料与方法

试验设在黑龙江八一农垦大学实验区, 土壤为草甸白浆土。试验前土壤有机质 34.8 g/kg, 全氮 2.3 g/kg, 全磷(P) 0.5 g/kg, 碱解氮 268.5 mg/kg, 有效磷(P) 5.3 mg/kg, 有效钾(K) 93.3 mg/kg, pH 值(H₂O) 为 6.4。

设施肥处理: ①不施肥(CK); ②施有机肥(施牛粪 25 200 kg/hm², OM); ③秸秆还田(2 220 kg/hm², TS); ④化肥(用量为 N45、P₂O₅ 7.5 kg/hm², NP)。不同耕法分为: ①普翻区(CT)、②深松区

(DT)、③免耕区(NT), 均施化肥(NP); 不同种植制度包括轮作、大豆连作、玉米连作、小麦连作。小区面积为 79.2 m²。1992 年和 2001 年秋收后在每个试验小区内取耕层 5 点混合土样, 进行分析测定。

土壤 pH 值采用 5:1 水土比, PhS-2C 型酸度计测定。

2 结果与分析

通过测定长期定位试验下白浆土土壤 pH 值的变化可知, 本地白浆土土壤 pH 值变化范围为 5.60~6.46, 平均值 6.11, 属于微酸性土壤。

2.1 长期施肥对白浆土 pH 值的影响

不同施肥处理, 土壤 pH 值发生了一定变化(见表 1)。施有机肥, 土壤 pH 值除大豆连作外, 均有所增加。与 1992 年相比, 平均增加 0.10 个 pH 值单位。CK、TS、NP 处理土壤 pH 值略有减少, 平均降低 0.07 个 pH 值单位。施化肥, 无论是施氮肥还

* 收稿日期: 2005-07-06

基金项目: 黑龙江省教委资助项目(9541068)

作者简介: 王根林(1971-), 男, 黑龙江省虎林市人, 农艺师, 从事土壤肥料研究。

是施磷肥,从整体上都可降低土壤 pH 值^[1]。施有机肥可增加土壤 pH 值^[2],其原因与白浆土自身理化性质有关,施有机肥在增加土壤有机质含量的同时,也改善了土壤的不良理化性状。本试验中,牛

表 1 不同施肥处理土壤 pH 值(H₂O)变化

年份	对照 (CK)	秸秆还田 (TS)	有机肥 (OM)	化肥 (NP)	年份	对照 (CK)	秸秆还田 (TS)	有机肥 (OM)	化肥 (NP)
1992	6.23	6.24	6.30	6.22	2001	6.10	6.04	6.38	5.93
	6.26	6.26	6.29	6.23		6.13	6.13	6.36	6.10
	6.28	6.10	6.31	6.30		6.16	6.21	6.46	6.16
	6.10	6.26	6.30	6.20		5.80	5.72	5.90	5.94
平均值	6.22	6.21	6.31	6.24	平均值	6.05	6.02	6.28	5.94

粪pH 值为 7.2 左右,对土壤 pH 值的影响不容忽视。

2.2 不同耕法对白浆土 pH 值的影响

不同耕法处理间,土壤 pH 值变化不明显(见表 2)。与 1992 年比较,各处理 2001 年土壤 pH 值均有所降低,与各处理施化肥有关。DT 与 NT 处理,土壤 pH 值变化无差异,但二者均略低于平翻处理^[2]。黄东迈等在黄棕壤水稻土上连续免耕 4 年以后,也认为免耕处理土壤 pH 值低于常规耕作^[3]。免耕比

耕翻土壤表层 pH 值下降快,其原因可能在于免耕系统中,氮肥常施于地表,而且覆盖的有机肥料矿化也会产生大量的 NH₄⁺。同时,免耕容易引起土壤板结,由 Eh 下降也可导致 pH 值减少。而 Lal 报道,在尼日利亚实行免耕没有发现土壤 pH 值降低^[4,5],这些相互不一的结果似乎说明免耕法是否会产生土壤酸化问题,在不同农业气候带和土壤类型上的情况不一样。

表 2 不同耕法处理土壤 pH 值(H₂O)变化

年份	平翻 (CT)	深松 (DT)	免耕 (NT)	年份	平翻 (CT)	深松 (DT)	免耕 (NT)
1992	6.22	6.14	6.10	2001	6.03	5.94	5.93
	6.23	6.12	6.16		6.10	6.03	6.09
	6.30	6.09	6.15		6.09	5.98	6.00
	6.20	6.11	6.08		5.67	5.69	5.70
平均值	6.24	6.12	6.14	平均值	5.97	5.91	5.93

表 3 长期轮作与连作土壤 pH 值(H₂O)变化

年份	轮作	连作			年份	轮作	连作		
		玉米	小麦	大豆			玉米	小麦	大豆
1992	6.28	6.26	6.23	6.10	2001	6.16	6.13	6.10	5.80
	6.26	6.24	6.24	6.10		6.11	6.13	6.04	5.60
	6.31	6.31	6.30	6.30		6.25	6.36	6.32	5.90
	6.30	6.23	6.22	6.20		5.98	6.03	5.93	5.62
平均值	6.30	6.23	6.22	6.20	平均值	6.08	6.16	6.14	5.73

2.3 长期轮作与连作对白浆土 pH 值的影响

长期轮作与连作制度下,土壤 pH 值平均变幅为 5.60~6.36。由表 3 可见,大豆连作土壤 pH 值下降最为明显,2001 年测定连作地块土壤 pH 值平均为 5.73。大豆连作土壤 pH 值下降,这已为许多试验所证实。大豆长期连作,根瘤固氮的同时减少了对无机氮的吸收,致使吸收阳离子总量超过阴离子,导致 H⁺分泌,根区酸化;玉米和小麦长期连作下,土壤 pH 值略高于轮作处理土壤。玉米连作可使土壤有机质和全氮减少一半以上^[9],可能是使土壤 pH 值减少的原因。至于大豆连作土壤有机质含量较高的原因还有待于进一步研究。

白浆土是黑龙江省三江平原主要耕地土壤之一,长期种植条件下,由于各种耕作栽培措施引起的土壤有机质含量、土壤微团聚体的结构和性质的改变使得土壤 pH 值也发生了相应变化。本研究白浆土除施有机肥(pH=7.2)处理区 pH 值略有上升外(大豆连作除外),不施肥、秸秆还田及化肥区都呈下降趋势。免耕与深松对土壤 pH 值影响相似,但均低于平翻处理。大豆连作土壤 pH 值降低最为明显。玉米和小麦长期连作土壤 pH 值无差异,但均高于轮作处理。

参考文献:

[1] 寇长林,王永歧,连东军,等.施肥结构对砂质潮土中微量元素空间变化的影响[J].土壤通报,2001,(下转第 44 页)

3 结 论

(Y_0/Y_s)。四年间荚灰斑病发生始末期基本相同, r 相同均为 5 d, 因而黑龙江大豆荚灰斑病周年变动与发病前叶病轻重无因果关系, 即菌源量未起到推迟荚病流行时间的效应。

表 5 灰斑病潜育期

温度(℃)	鼓粒初期(d)	鼓粒中期(d)
16	9	9
17	9	9
20	8	8
23	6	6
25	6	6

应当指出, 四年间荚灰斑病对侵染源数量反应迟钝, 不能说是病害发生的轻重与荚病侵染源数量无关, 只是因为四年间荚发病期间大气中病菌孢子浮游量都很高, 接种体密度间的微小差异不足以影响到病程的长短。据测定, 叶上一个病痕平均产孢 38 个, 每张叶片按 2 个病痕, 每株 40 张叶片, 密度按 3 万株/667m² 计算, 每日产孢量 = 38 × 2 × 40 × 30 000 = 9 120 万个/667m², 可见菌源量之大。不仅如此, 叶病痕自荚始病期到终止期还一直不间断地为荚感病提供菌源。

2.4.2 垄作与密度 垄作与疏植可改善株间的微生态环境, 如通风与光照, 起到降低田间小气候湿度的作用, 这两项措施的防病贡献率为 6.1%。湿度低孢子萌发率下降, 病害发生程度相对减轻。孢子萌发与湿度的关系试验结果表明, 相对湿度低于 86%, 灰斑病病菌分生孢子不萌发, 在水滴中(即叶面有水膜)萌发率最高, 水膜维持 4 h 萌发率 75%, 12 h 达 100%(见表 6)。但垄作与疏植降低田间小气候湿度

表 6 分生孢子萌发与湿度的关系

时间(h)	萌发率(%)						水滴
	80	86	90	95	98	100	
2	0	1.5	2.8	3.5	3.7	4.1	9.5
4	0	2.5	13.	14.8	16.4	18.1	75.0
6	0	3.5	21.5	21.6	24.3	27.5	82.7
8	0	3.5	22.5	22.8	35.0	41.8	98.3
10	0	4.5	23.1	29.5	36.3	48.3	99.2
12	0	4.5	27.8	35.0	48.8	58.5	100.0

的作用是有限的, 因而这两项措施无力控制灰斑病的生长, 因为灰斑病病菌在叶面有水膜条件下 2 h 萌发率即达 9.5%, 夜间叶面结露的时间远远超过 2 h。

2.4.3 药剂 杀菌剂抑菌试验结果, 多菌灵对灰斑

病病菌分生孢子萌发有很强的抑制作用。多菌灵浓度为 10 mg/kg 时对灰斑病病菌分生孢子萌发抑制率即达 97.4%, 100 mg/kg 抑制率达 100%(见表 7)。孢子萌发率下降, 病菌侵染寄生的机率降低, 病害的增长速度和最终的发病程度必然下降, 用 80% 多菌灵微粉剂 1 200 g/hm² 防治大豆灰斑病的防效高达 82.2%(见表 3)。

表 7 药剂抑制灰斑病病菌孢子萌发的效应

剂量 (mg/kg)	氧环宁		50%多菌灵 WP		80%多菌灵微粉剂	
	4(h)	8(h)	4(h)	8(h)	4(h)	8(h)
10	28.5	66.7	92.3	92.5	95.7	98.4
50	71.4	79.5	92.3	94.6	97.8	98.5
100	89.2	89.5	100.0	100.0	100.0	100.0

3 结论

3.1 大面积种植抗病品种可控制大豆灰斑病的流行, 但抗病性一定要强, 并应多个品种交叉种植, 单纯利用中抗品种控制灰斑病有一定的风险性。

3.2 大面积种植感病品种时, 应根据病情预测预报结果, 在大豆结荚初期用 80% 多菌灵微粉剂 1 200 g/hm² 及时喷药以控制灰斑病病情增长, 控制荚粒灰斑病的效果在 80% 以上。

3.3 单纯运用农业技术措施不能控制灰斑病的发生与发展。

参考文献:

[1] Van der Plank, J. E.. Plant disease: Epidemics and control[M]. New York, London: Academic Press, 1963.

(上接第 38 页)

32(1): 35-37.

[2] 高亚军, 朱培立, 王志明, 等. 稻麦轮作条件下长期不同管理对 P、K 和 pH 值的影响[J]. 土壤, 2000, (5): 36-41

[3] 黄东迈. 免少耕条件下土壤肥力与施肥[J]. 土壤通报, 1988, (2): 93-97

[4] Lal R. No—tillage effects on soil properties under different crops in western Nigeria. [J]. Soil Sci. Soc. Am., 1976. 40: 762-768

[5] Mahboubi A. A, Lal R., Faussey N. R.. Twenty—eight years of tillage effects on two soils in Ohio[J]. Soil Sci. Soc. Am., 1993, 57: 506-512

[6] 陈子明, Peck T R., Boast C. W.. 美国玛洛试验地的种植制度和施肥措施对土壤理化性状和产量的影响[J]. 土壤学报, 1987, 24(1): 113-116