

利用通径分析研究土壤不同形态硫 对有机质的影响^{*}

迟凤琴

(黑龙江省农科院土肥所, 哈尔滨 150086)

摘要: 用通径分析的方法分析了不同形态硫对土壤有机质的作用。结果表明: 在影响土壤有机质的诸多硫组分中, 以全硫为主, 其次是未知态硫和全硫的共同作用, 再次是碳键硫和全硫的共同作用, 脂键硫排在第九位。有机硫起主要作用。

关键词: 不同形态硫; 有机质; 通径分析

中图分类号: S 153;O212.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2004)05-0007-02

Applying of Path Analysis for the Effect of Different Morphologic Sulphur on Organic Matter

CHI Feng-qin

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

Abstract: The effect of different fractions of sulphur in black soil was discussed by path analysis in this paper. The result show that the total S has a main responsibility to the organic matter. Different fractions of sulphur have effect to OM together not only one. The effect of organic S is more principal than inorganic S.

Key words: different morphologic sulphur; organic matter; path analysis

所谓通径分析,就是把各相关系数进一步的剖分,研究一个系统中各种原因和结果的关系,同时又是了解各种因子之间关系的一种数学方法。在遗传育种方面早已被广泛的应用,但在土壤学中应用尚不普遍。

土壤硫以各种形态存在,含量不同,其有效性有很大差异。在无机硫组分中,水溶性硫是直接供给植物吸收的部分,吸附态硫和盐酸可容态硫是土壤溶液中 SO_4^{2-} 补充源。有机硫又分为碳键硫、脂键硫和未知态硫。所以,评价土壤硫状况时,应考虑土壤中不同形态硫的贡献。用通径分析的统计方法可以初步解释它们对土壤有机质的贡献份额。本文应用通径分析方法探讨了影响有机质诸多因素中硫的各组分对有机质的贡献。

1 材料与amp;方法

1.1 土壤

土壤采自黑龙江省和吉林的黑土,共115个土样。风干,磨细过1 mm和0.25 mm筛备用。

1.2 分析项目

无机硫中分析水溶性硫、吸附态硫、盐酸可溶性硫;有机硫中分析碳键硫、脂键硫和未知态硫。

2 结果与分析

2.1 分组

首先选定X个不同形态硫的组分 X_1 (全硫)、 X_2 (有效硫)、 X_3 ($\text{H}_2\text{O}-\text{S}$)、 X_4 ($\text{Adsorbed}-\text{S}$)、 X_5 ($\text{HCl}-\text{S}$)、 X_6 ($\text{C}-\text{O}-\text{S}$)、 X_7 ($\text{C}-\text{S}$)、 X_8 ($\text{UO}-\text{S}$),有机质含量作为因变量y。

2.2 求解各变量之间的相关系数(见表1)

2.3 计算通径系数

通径系数是有方向的相关系数,是表示相关变

* 收稿日期: 2003-11-14

基金项目: 黑龙江省自然科学基金资助项目(C0221)

作者简介: 迟凤琴(1963-)女,黑龙江省勃利县人,研究员,博士,主要从事土壤与植物营养研究。

量间因果关系的一个量。设 $P_i \rightarrow Y$ 为各变量对因变量的直接作用称为 $X_1, X_2, X_3, X_4 \dots$ 到 Y 的通

径系数, 记为 $P_{1y}, P_{2y}, P_{3y}, P_{4y} \dots$ 。

表 1 各因子间相关系数

硫组分 r_{iy}	全硫 X_1	H_2O-S X_2	$A_{dsor.}-S$ X_3	$HCl-S$ X_4	$C-O-S$ X_5	$C-S$ X_6	$UO-S$ X_7	有效硫 X_8	有机质 Y
X_1	1	0.33	0.60	0.19	0.73	0.75	0.95	0.04	0.84
X_2		1	-0.49	-0.08	0.18	0.09	0.29	0.09	0.38
X_3			1	0.06	0.31	0.34	0.59	0.06	0.60
X_4				1	0.06	0.10	0.11	0.17	0.21
X_5					1	0.76	0.54	0.082	0.73
X_6						1	0.59	0.051	0.72
X_7							1	0	0.73
X_8								1	0.07
X_9									1

注: $P < 0.05 = 0.23$; $P < 0.01 = 0.30$ 。

将表 1 中的数据带入下式, 解矩阵方程:

$$\begin{bmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & r_{14} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & r_{24} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{n-1} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_{1y} \\ P_{2y} \\ \dots \\ P_{ny} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{1y} \\ r_{2y} \\ \dots \\ r_{ny} \end{bmatrix}$$

2.4 建立通径系数分析表

求出各种硫组分对有机质的通径系数, 然后进行通径分析, 结果见表 2。

从表 2 中可以看出, 土壤全硫和各组分对有机质的影响往往不是独立的, 而是相互制约的。土壤全硫对有机质的影响以直接作用为主, 其它组分通

表 2 通径分析

硫组分 r_{iy}	全硫 X_1	H_2O-S X_2	$A_{dsor.}-S$ X_3	$HCl-S$ X_4	$C-O-S$ X_5	$C-S$ X_6	$UO-S$ X_7	有效硫 X_8	有机质 Y
X_1	0.700	0.230	0.432	0.135	0.512	0.529	0.668	0.027	0.84
X_2	0.034	0.104	0.051	-0.008	0.018	0.009	0.030	-0.001	0.38
X_3	0.104	0.084	0.172	0.001	0.053	0.059	0.102	0.01	0.60
X_4	0.016	-0.007	0.005	0.085	0.005	0.008	0.009	0.015	0.21
X_5	0.143	0.035	0.006	0.011	0.20	0.150	0.106	0.016	0.73
X_6	0.084	0.010	0.038	0.010	0.085	0.11	0.066	0.006	0.72
X_7	-0.240	-0.074	-0.149	-0.027	0.136	-0.148	-0.25	-0.001	0.73
X_8	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0.07

过全硫而起间接作用。

通径系数的平方称为决定系数, 表示原因对结

2.5 进行决定程度分析

果的相对决定程度, 用 dy_{xi} 表示(见表 3)。

表 3 土壤有机质与各变量通径分析的决定系数

决定系数	dy_{x_1}	dy_{x_2}	dy_{x_3}	dy_{x_4}	dy_{x_5}	dy_{x_6}	dy_{x_7}	dy_{x_8}	$dy_{x_{15}}$
	0.491	0.011	0.029	0.007	0.038	0.013	0.063	0	0.020
大小次序	1	15	10	16	9	14	6		13
决定系数	$dy_{x_{17}}$	$dy_{x_{21}}$	$dy_{x_{31}}$	$dy_{x_{37}}$	$dy_{x_{51}}$	$dy_{x_{61}}$	$dy_{x_{65}}$	$dy_{x_{71}}$	dy_{E_i}
	0.058	0.053	0.179	0.022	0.262	0.280	0.023	0.446	0.207
大小次序	7	8	5	12	4	3	11	2	-

从表 3 可以看出, 决定系数最大的是全硫, 说明全硫的总量影响有机质的含量, 其次是未知态硫和全硫的共同作用, 再次是碳键硫和全硫的共同作用, 脂键硫排在第 9 位。无机硫各组分排在 10 位以后, 说明无机硫对有机质的影响不大。总的来看, 影响

有机质的主要因素是全硫, 土壤全硫含量越多, 标志着有机质的含量也多。其它因素都是共同作用对有机质产生影响。表中剩余项的决定系数为 0.207, 表明有机质的含量约有 80% 决定于上述 7 种组分的直接和间接作用外, 还有 20% 因素没在考虑之内。

大湾村“农—牧—企”综合外向型村域经济发展模式研究^{*}

王江丽, 王宏燕, 秦智伟

(东北农业大学资源环境学院, 哈尔滨 150030)

摘要: 阐述了大湾村“农—牧—企”综合外向型村域经济发展模式研究的背景、概况、技术体系、模式、效果及政策支持体系, 该模式以可持续发展为前提, 技术为主导, 结构调整切入点, 走现代化、集约化、效益化和持续化为特点的现代农业发展道路, 为东北地区的城郊型村域经济发展和全面实现小康提供了典型示范。

关键词: 村域经济发展; 模式研究; 大湾村

中图分类号: F 307 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2004)05-0009-03

Research on the “Agriculture—Pasturage—Enterprise” Integrated Economic Development Mode of Dawan Village

WANG Jiang-li, WANG Hong-yan, QIN Zhi-wei

(Resource and Environment College, Northeast Agricultural University, Harbin 150030)

Abstract: The paper describes the background, overview, technology system, mode, effects and policy assisting system of “agriculture—pasturage—enterprise” integrated economic development model of Dawan village. The mode provides the demonstration sample for the village district economy development at the town—countryside and all—round realization of Xiaokang in the Northeast of China.

Key words: village district economy development; model research; Dawan village

1 模式研究的背景

牡丹江市自 1996 年开始, 在沿 201 国道牡丹江—镜泊湖段 120 km 两侧开始建立农业科技示范区, 被列为省重大科技项目, 1998 年被国家科委正式批准进入持续高效农业示范区项目, 并被列为第

一批启动的 15 个项目中重点扶持的 7 个 A 类项目之一, 代表东北类型区农业发展模式。该示范区以实现农业持续高效发展为目标, 以高新技术和先进适用技术为支撑, 在资源、经济、技术、产业、管理等方面进行研究与示范, 突出解决粮食及其它农副产

^{*} 收稿日期: 2004-02-27

基金项目: “九五”国家科技攻关项目(998-015-01-05)

第一作者简介: 王江丽(1978-), 女, 湖北省天门市人, 理学硕士, 从事农业可持续发展、生态农业、有机农业、土地利用规划等研究。

3 结论

3.1 在影响土壤有机质的诸多硫组分中, 以全硫为主, 其次是未知态硫和全硫的共同作用, 再次是碳键硫和全硫的共同作用, 酯键硫排在第九位。有机硫起主要作用。

3.2 无机硫对有机质的影响不大, 各无机硫组分单独作用不大, 通过和全硫的共同作用对有机质产生影响, 分别排在第 5 位、第 7 位和第 8 位。

3.3 各因素的影响不是独立起作用, 而是共同作用的结果。除了上述因素外, 还有大约 20% 的其它影响因素没在考虑之内。

参考文献:

- [1] 张全德. 通径系数及其在农业中的应用[J]. 浙江农业大学学报, 1981, (3): 17-25.
- [2] 梁春祥, 姚贤良. 通径分析在土壤物理研究中的应用[J]. 土壤, 1989, (5): 277-280.