

# 大豆连作条件下土壤多糖研究初报\*

贾新民 殷奎德 隋文志

李国兰 赵 萍 刘永春

(黑龙江八一农垦大学 158308)

## 摘 要

本文对大豆连作条件下土壤多糖的含量,土壤多糖与土壤酶、基础肥力、微生物数量的关系进行了探讨。大豆连作使土壤多糖含量降低,多糖与蔗糖酶、微生物数量及基础肥力呈显著正相关。这说明大豆连作不适宜土壤多糖的积累及转化,从而降低了土壤肥力影响了大豆产量。

**关键词** 大豆;连作;土壤多糖

## 前 言

土壤多糖对保持土壤团聚体的稳定性是极其重要的,它有助于形成适宜植物生长的良好结构。因此对土壤多糖的研究有重要意义。但目前国内对土壤多糖的研究不多,尤其是大豆连作条件对土壤多糖的影响尚未见报道。本文对此进行了初步研究。

## 材料与方 法

试验在黑龙江省密山市黑龙江八一农垦大学实验区进行。实验区土壤类型属白浆土,实验区内设有大豆正茬、迎茬、连作二年、连作三年四种处理,每个处理五点采集 0—20cm 根际土壤混合。

土壤多糖含量的测定:多糖含量用己糖含量加戊糖含量之和表示。土壤己糖含量用蒽酮法测定<sup>[6]</sup>,土壤戊糖含量用草酸—苯胺法测定<sup>[7]</sup>。

土壤酶活性测定:蔗糖酶采用比色法,过氧化氢酶采用  $K_2MnO_4$  滴定法<sup>[1]</sup>。

土壤微生物数量测定:采用稀释平板法。

土壤有机质:采用重铬酸钾法。

\* 本文于 1995 年 7 月 3 日收到。

This paper was received on June 3, 1995.

速 效 氮:采用丘林酸水解法。  
速 效 磷:采用丘林比色法。  
速 效 钾:采用原子吸收光谱法。

结果与讨论

1. 大豆连作条件下土壤多糖的变化

我们对在大豆连作条件下的土壤多糖的含量进行了测定。结果表明随着连作年限的延长,土壤多糖含量呈明显下降趋势,经方差分析表明,差异达极显著水平(表 1)。

表 1 连作条件下土壤多糖的含量(毫克/克干土)

Table 1 The contents of polysaccharide on continues soybean cropping (mg/g dry soil)

项 目 Items	正 茬 Rotational cropping	迎 茬 one year intermittent cropping	连作二年 Two years successive cropping	连作三年 Three years Raccessire cropping	方差分析 Analysi of varrance
己 糖 Hexose	19. 12	14. 74	12. 26	10. 56	13. 84* *
戊 糖 Rentose	6. 79	4. 96	4. 60	3. 72	47. 43* *
多 糖 Polysaceharide	25. 91	19. 70	16. 80	14. 28	

土壤多糖之所以重要,主要与多糖在土壤团聚体稳定过程中的作用有关。多糖是团聚体中必不可少的粘结物。甚至新合成的土壤多糖对保持耕作土壤中土壤团聚体的稳定性是重要的。这与我们所测定的连作条件土壤团聚体的结果相一致(表 2)。

表 2 连作条件对土壤团聚体的影响(湿筛法)

Table 2 The effects of soil aggregate on continues cropping

项 目 Items	采 样 深 度	各级团聚体组成(%) Composition of every grade aggregate					>0. 25mm 总量(%) Total contents	<0. 25mm 颗粒含量(%) Contents of grains
		>5	5—2	2—1	1—0. 5	0. 5—0. 25		
正 茬 Rotational Cropping	0—20cm	8. 94	4. 64	6. 90	12. 18	12. 82	45. 48	54. 52
迎 茬 One year intermittent cropping	0—20cm	2. 36	2. 54	6. 34	10. 02	17. 28	38. 54	61. 46
重 茬 Continues- cropping	0—20cm	1. 75	3. 05	6. 30	10. 60	14. 91	36. 61	63. 39

同时,多糖是形成土壤腐殖质的重要部分<sup>[3]</sup>,腐殖质是土壤有机质部分中无一定结构的重要成分,它含有植物生长所需要的各种营养元素。是土壤肥力的主要物质基础<sup>[4]</sup>。从这一角度看由于连作土壤中的多糖含量降低,无疑会对土壤中腐殖质的形成产生影响。从

而会在一定程度上影响了土壤肥力。

2. 大豆连作条件下土壤多糖与土壤酶及微生物之间的关系

(1) 连作条件下土壤多糖与土壤酶之间的关系

土壤中多糖的转化大抵是由胞内酶和胞外酶完成的。生活于土壤中的生物分泌胞外酶,这些酶被吸附在土壤的各种成分上<sup>[2]</sup>而且能够水解被吸附的底物。从我们的分析资料表明连作条件下土壤中多糖含量与蔗糖酶的活性呈显著正相关,达到 0.964(P=0.05 r=0.90)。与过氧化氢酶不相关(表 3)。

表 3 连作条件下土壤酶的活性

Table 3 The activities of soil enzyme on continues cropping

项 目 Items	正 茬 Rotational cropping	迎 茬 one year intermittent cropping	连作二年 Two years Ruccessive cropping	连作三年 Three years Ruccessive cropping	方差分析 Analysis of varrance
蔗糖酶 mg(还原糖)/g 土 Sucrase	5.25	3.63	3.45	3.29	7.33 *
过氧化氢酶 m10.1NK <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> /g 土 Catalase	13.40	13.50	14.70	13.40	

(2) 土壤多糖与土壤微生物数量的关系

表 4 连作条件下土壤微生物数量的变化 N×10<sup>m</sup>/g 土

Table 4 The change of soil microbe numbers on continues-cropping

项 目 Items	细菌×10 <sup>7</sup> Bacterium	真菌×10 <sup>5</sup> Fungi	放线菌×10 <sup>6</sup> Ectinomyces
正 茬 Rotational cropping	4.65	1.02	1.49
迎 茬 One year intermittent cropping	3.58	4.02	1.98
连作二年 Two years cropping	3.58	4.39	6.28
连作三年 Three years cropping	2.62	5.91	1.28

多糖是微生物细胞壁的结构单元,因此土壤多糖的分解对于微生物转化具有一定意义。同时多糖也是各种真菌、细菌、放线菌易于利用的有效能源。我们对在连作条件下土壤微生物数量测定的结果表明,连作土壤中真菌数量增加,而细菌数量减少,放线菌不规律(表 4)。

经相关分析表明,土壤中多糖含量与土壤中的细菌数量呈显著正相关,而与土壤中的真菌数量呈显著负相关(表 5)。

表 5 土壤多糖与土壤酶及微生物的关系

Table 5 The relationship of soil polysaccharide with soil enzyme and microbe

项 目 Items	蔗糖酶 Sucrase	细 菌 Bacterium	真 菌 Fungi	放线菌 Ectinomyces
多 糖 Polysaccharide	0.964 *	0.957 *	-0.987 *	-0.278

(P=0.05 r=0.950)

3. 连作条件下土壤多糖与土壤肥力的关系

我们分析了连作条件下土壤多糖与土壤基础肥力的相关关系(表 6)

表 6 土壤多糖与土壤基础肥力的关系

Table 6 The relationship between soil polysaccharide with basic soil fertilizer

项 目 Items	有机质 (%) Organic matter	速效钾 mg/100g Active potassium	速效氮 mg/100g Active nitrogen	速效磷 mg/100g Active phosphorus
正 茬 Rotational cropping	5.44	2.76	16.19	15.53
迎 茬 One year intermittent cropping	4.94	2.67	11.70	13.89
连作二年 Two years cropping	4.63	2.60	9.93	27.92
连作三年 Three years cropping	4.39	2.26	8.30	18.57
相关系数 Relation coefficient	0.9929 * *	0.8489 * *	0.9993 * *	-0.4763

(p=0.01 r=0.990 p=0.05 r=0.950)

相关分析结果表明,土壤多糖含量与土壤有机质、速效氮呈显著正相关,与速效钾呈正相关趋势。但与速效磷呈负相关趋势。此结果有待于进一步研究。

结 语

由于连作年限不同,土壤中多糖含量有明显差异,随着连作年限延长,土壤中多糖含量减少。

土壤中多糖与蔗糖酶活性、有机质含量、土壤中细菌数量及速效氮呈显著正相关,而与土壤真菌数量则呈显著负相关。这些说明土壤中多糖含量随着连作年限延长而减少,从一定程度上影响了土壤肥力。

## 参 考 文 献

- [1] 关松荫等编著,1986,土壤酶及其研究法,北京,农业出版社,320—323
- [2] A. D 麦克拉伦等著,1984,土壤生物化学,北京,农业出版社
- [3] 文启孝著,1984,土壤有机质研究法,北京,农业出版社,50
- [4] 关松荫等编著,1986,土壤酶及其研究法 北京,农业出版社,76
- [5] 于贵瑞等,1984,连作与轮作体系的土壤微生物区系及其作用的研究(学位论文)沈阳,沈阳农业大学
- [6] Brink, Jr. Dubach, R · H, and Lynch, D. L 1960 Measurement of carbohydrates in soil hydrolyates with anthrone soil sci 89(3)157-166
- [7] Tracey. M, V. A colorimetric 1950 Method for the determination of pentoses in the presence of hexose and uronic acids Biochem J. 47 433-476
- [8] D. J Greenland, G. R Lindstrom, and J. P Quirk, 1961 Nature, 191-283
- [9] C. E. clapp and W. N Emersons 1965 Soil Sci. Soc. Am. Proc. 29,27

# STUDY ON SOIL POLYSACCHARIDES IN SOYBEAN CONTINUES-CROPPING FIELD

Jia Xinmin Yin Kuide Sui Wenzhi

Li Guolan Zhao Ping Liu Yongchun

(Heilongjiang August First Land Reclamation University)

## Abstract

In this thesis we analyzed the relationship about the content of soil polysaccharides with soil enzyme and soil fertility as well as rhizosphere microbe. The experiment result show that reduction of content of soil polysaccharides was due to soybean continues-cropping. There was significant positive correlation between saccharase and rhizosphere microbe as well as soil fertility. The results show that continues-cropping of soybean was not suitable for accumulation and inversion of soil polysaccharides. This induces reduction of soil fertility and affects soybean yield.

**Key words** Soybean; Continues-cropping; Polysaccharide