

耕作、培肥措施对大豆产量的影响^{*}

向春阳 田秀萍

(黑龙江八一农垦大学植物科技学院, 密山 158308)

摘要 六年试验结果表明:大豆产量轮作高于连作。在所有处理组合中,耕翻施有机肥效果最佳;在等量化肥情况下,土壤耕作最好的是耕翻,其次为深松,免耕效果最差;培肥措施中,有机肥处理组合平均产量最高,其次是化肥处理,秸秆还田居第三位;以上处理组合均极显著地高于对照处理。

关键词 大豆;耕作;施肥;轮作与连作;产量

中图分类号 S344.13 **文献标识码** A **文章编号** 1000—9841(2001)02—0116—04

不同的土壤耕作、施肥试验得出的作物产量是不同的。为了探讨耕作、施肥措施对大豆产量的影响,我们从 1987 年开始进行了长期定位实验。本文分析的是 1993~1998 年的试验结果。

90kg。在成熟期每小区取 2 m²(154×65cm,即行距为 65cm,取两行,每行取 1.54m)的植株,室内考种测产。
统计分析方法采用多年多点统计分析方法^[1]。

1 材料与方法

2 结果与分析

供试土壤为草甸白浆土,设置连作和轮作。轮作区为六区轮作,轮作方式为春小麦→春小麦→大豆→油菜→玉米→大豆,连作区分别为大豆,玉米,小麦六年连作。小区面积为 89.7m²,随机区组设计,四次重复。大豆品种为垦农 4 号,公顷播量

2.1 各参试处理组合对大豆产量的影响
对六年试验数据进行方差分析(表 1),可以看出,除了轮×处互作、年×轮×处二级互作差异不显著,年×轮互作达到 5%的显著差异水平之外,其余各项变因效应均达到 1%水平的显著差异。

表 1 大豆试验结果方差分析表

Table 1 Analysis of variance for experiment result of soybean

变异来源 Source	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
年份间 Among years	5	66602170.86	13320434.17	149.65 **	2.26	3.08
区组 Blocks	54	27295273.57	505468.03	5.68 **	1.40	1.60
轮作位点 Rotation sites	2	4433480.38	2216740.19	24.90 **	3.03	4.68
处理 Treatment	6	17741930.78	2956988.46	33.22 **	2.13	2.87
年×轮互作 Year×rotation	10	2016876.76	201687.684	2.27 *	1.86	2.39
年×处互作 Year×treatment	30	7063426.36	235447.55	2.65 **	1.50	1.76
轮×处互作 Rotation×treatment	12	1793158.51	149429.88	1.68	1.79	2.25
年×轮×处互作 Year×Rot.×Trea	60	4947843.15	82464.05	0.93	1.37	1.56
误差 Error	324	28839229.63	89009.97			
总变异 Total variation	503	160733390.0				

注: *、** 分别表示在 0.05、0.01 水平下显著。
*、** Stand for significant at the 5% and 1% level, respectively

多重比较结果看出(表 2), OM 处理组合平均公顷产量最高, 达 1873.20kg, 与其它各处理组合之间达 1%差异水平。其次是 NP 处理组合, 平均公顷产量 1670.25kg, 也与其它处理组合之间达 1%极显著差异。TS、DL 和 NT 处理组合之间产量没有差异, 但极显著地高于对照。

为了分析比较不同处理组合之间大豆产量年度变化情况, 对各项处理组合的大豆年度平均产量进行了气象效应的矫正, 见表 3。关于气象矫正值的求算, 考虑到各年全套的试验处理是相同的, 因此从总

体上讲年度间全部小区总产量之间的差异可以归结为气象影响即气象效应(当然也包含了年度间管理水平或观测人员变换带来的影响)。我们将整个轮作周期六年的小区总平均产量作为年度间比较的基础, 将各年度全部小区大豆平均产量与六年全部小区大豆总平均产量的差值做为该年的气象效应值, 这样, 由于是以总平均值做为比较的基础, 气象效应值就是一个以零为轴线的摆动值, 有的年度为正值, 有的年度为负值, 将各年不同的处理小区大豆产量平均值和当年的气象矫正值求代数和后, 就将该产

表 2 不同耕作培肥处理间差异显著性比较表(SE= 17.58)

Table 2 Table of comparative on different significance in cultures and fertilizations									
处理组合 Treatment combination	符号 Symbol	平均产量 Mean yield (kg/hm ²)	差异显著性 Significance		处理组合 Treatment combination	符号 Symbol	平均产量 Mean yield (kg/hm ²)	差异显著性 Significance	
			5%	1%				5%	1%
耕翻有机肥 Plough organic compost	OM	1873.20	a	A	深松化肥 Subsoiling fertilizer	DL	1445.45	c	C
耕翻化肥 Plough fertilizer	NP	1670.25	b	B	免耕化肥 Non-ploughing fertilizer	NT	1439.05	c	C
耕翻秸秆还田 Plough under crop straw	TS	1472.40	c	C	对照 Control	CK	1326.20	d	D

表 3 矫正后玉米各耕作、施肥处理随年度变化产量分析

Table 3 Analysis of range of corrective soybean yield in cultures and fertilizations with different years

处理 Treatment	年份 Year						平均
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Mean
OM 轮作 Rotation	2227.99	1937.74	1781.54	2089.52	1924.16	1938.45	1983.23
	连作 Continuous	1998.79	1722.84	1929.54	1874.92	1657.46	1763.23
	平均 Mean	2113.39	1830.29	1882.27	1982.22	1790.81	1877.69
NP 轮作 Rotation	1681.19	1630.24	1507.74	1713.22	1452.36	2167.25	1692.00
	连作 Continuous	1432.89	1672.74	1682.74	1613.42	1810.96	1648.52
	平均 Mean	1557.04	1651.49	1595.24	1663.32	1631.66	1670.26
DL 轮作 Rotation	1598.59	1432.14	1565.54	1238.82	1747.66	1697.14	1546.65
	连作 Continuous	1400.09	1192.74	1360.84	1435.22	1363.56	1313.35
	平均 Mean	1499.34	1312.44	1463.19	1337.02	1555.61	1505.24
TS 轮作 Rotation	1656.89	1687.74	1442.14	1677.62	1572.86	1675.85	1618.85
	连作 Continuous	1373.39	1516.44	1260.84	1235.82	1445.96	1123.45
	平均 Mean	1515.14	1602.09	1351.49	1456.72	1509.41	1399.65
NT 轮作 Rotation	1526.29	1485.24	1546.74	1432.02	1635.16	1417.15	1507.10
	连作 Continuous	1367.29	1252.74	1613.94	1345.82	1459.06	1187.15
	平均 Mean	1446.79	1368.99	1580.34	1388.92	1547.11	1302.15
CK 轮作 Rotation	1194.79	1499.94	1528.84	1526.22	1220.76	1544.55	1419.18
	连作 Continuous	994.99	1422.74	1232.74	1270.62	1163.46	1314.65
	平均 Mean	1094.89	1461.34	1380.79	1398.42	1192.11	1429.60

量矫正到了去除气象因素影响的同一可比较基础之上, 当然这种比较简单的矫正方法, 是假设各种不同

处理组合对气象的反应是一致的, 处理与气象因子间的互作不存在。一般情况下, 上述假设是近似成

立的。

表 3 表明, OM 处理组合, 六年平均单产 1873.22kg/hm², 列居第一, 但年度变化上呈递减趋势。NP 处理组合, 六年平均单产 1670.26 kg/hm²。排在第二, 产量有较大幅度的年度递增。TS、DS 及 NT 处理组合, 六年平均单产相近。其中 DL 处理组合年度变化呈递增趋势, TS 和 NT 处理组合年度变化呈递减趋势, 递减幅度较小。CK 六年平均单产 1326.19kg/hm², 处于最后一位, 年度变化上呈递增趋势。

2.2 不同培肥措施对大豆产量的影响

本试验采用了耕翻施有机肥, 耕翻施化肥, 耕翻秸秆还田, 耕翻不施肥等不同培肥措施, 通过对它们进行多重比较(表 4)看出, OM 处理组合产量最高, 平均公顷产量为 1873.20kg。其次是 NP 处理组合为 1670.25kg。TS 处理组合平均公顷产量 1472.40kg, 列居第三。CK 处理组合最低只有 1326.20kg。各处理组合之间的差异均达到 1%的极显著水平。说明, 在白浆土上采取耕翻施有机肥、耕翻施化肥及耕翻秸秆还田, 对大豆的生长发育都有促进作用, 尤其以耕翻施有机肥最佳。

表 4 不同培肥地力措施的差异显著性比较表 (SE= 17.58)

Table 4 Table of comparative different significance in fertilizations

处理组合 Treatment combination	平均产量 Mean yield(kg/ hm ²)	差异显著性 Significance	
		5%	1%
OM	1873.20	a	A
NP	1670.25	b	B
TS	1472.40	c	C
CK	1326.20	d	D

2.3 不同土壤耕作措施对大豆产量的影响

本试验设置了耕翻、间隔深松, 免耕等土壤耕作处理。试验结果(表 5)表明, NP 处理组合产量最高, 平均公顷产量 1670.25kg, 其次是 DL 处理组合, 为 1445.45kg, NT 处理组合为 1439.05kg, 列居第三, CK 最低, 只有 1326.20kg, 除了 DL 与 NT 处理组合之间无差异外, 其它各处理组合之间均达到 1%极显著差异水平。

2.4 轮作或连作对大豆产量的影响

六年试验结果表明(表 3), 全部参试处理组合平均公顷产量均表现为轮作高于连作, 与玉米、小麦不

同的是, 大豆各参试处理组合轮作各年产量与连作相差较小, 六年平均产量都相差在 200kg/ha 左右。

表 5 不同土地耕作措施的差异显著性比较表(SE= 17.58)

Table 5 Table of comparative different significance in cultures

处理组合 Treatment combination	平均产量 Mean yield(kg/ hm ²)	差异显著性 Significance	
		5%	1%
NP	1670.25	a	A
DL	1445.45	b	B
NT	1439.05	b	B
CK	1326.20	c	C

OM 处理组合, 除了 1995 年连作产量高于轮作外, 其余均轮作高于连作, 六年平均公顷产量轮作和连作都高于其它处理组合; NP 处理组合, 六年平均公顷产量轮作是 1692.00kg, 而连作为 1648.52kg, 相差非常少, 而且有三年(1994、1995、1997)连作产量高于轮作, 轮作和连作年度间产量变化都呈递增趋势; NT 和 TS 处理组合, 轮作和连作的产量都逐年降低, 但下降幅度不甚明显, NT 处理组合轮作产量下降值为 6.02kg/hm², 连作是 15.71 kg/hm², TS 处理组合轮作产量的年下降值为 0.41kg/hm², 连作为 42.46kg/hm², 均是轮作递减值小于连作; DL 和 CK 处理组合, 轮作和连作的产量都随年度变化而递增。递增幅度不明显。

3 结论

六年试验结果表明, 在白浆土上种植大豆, 轮作优于连作, 不同处理组合中, 耕翻施有机肥效果最佳, 平均公顷产量为 1873.20kg, 极显著地优于其它处理。其次是 NP 处理组合。与其它各处理组合之间亦达 1%极显著差异水平。TS、DL 和 NT 处理组合之间差异不显著。但与 CK 相比、都达到 1%显著水平。在等量化肥情况下, 以耕翻处理最好, 其次是深松, 免耕最差。三个处理组合之间均达到 1%极显著水平。

参 考 文 献

1 金益, 吕龙石. 生物统计与田间试验[M]. 哈尔滨工业大学出版社, 1998. 200~228

EFFECT OF CULTURE AND FERTILIZATION PRACTICES
ON YIELD OF SOYBEAN

Xiang Chunyang Tian Xiuping

(College of Plant Science and Technology, Heilongjiang August first
Land Reclamation University, Mishan, 158308)

Abstract The research showed that rotation of soybean gave higher yield than continuous cultivation in six years. Effectiveness of ploughing and organic compost dressing are the best in all practices. On same fertilizer—dressing, ploughing is the best in soil cultivation, subsoiling is second, non—ploughing is the least. In fertilizer—dressing practices, highest average yield of soybean is organic compost dressing, the second is fertilizer—dressing, the third is crop straw ploughing under. Soybean yield of all above practices are remarkably higher than that of control.

Key words Soybean; Culture; Fertilizer—dressing; Rotation and continuous cultivation; Yield

欢迎订阅 2001 年《大豆科学》

《大豆科学》是由黑龙江省农科院主办的学术性期刊。国内外公开发行, 季刊, 大 16 开本, 每期 12 万字左右。国内每期订价: 5. 00 元, 全年 20. 00 元, 邮发代号: 14—95。国外每期订价: 10. 00 美元(包括邮资), 全年 40 美元。国外总发行由中国国际图书贸易总公司, 北京 399 信箱。国外代号: Q4162。

《大豆科学》是我国核心期刊, 主要刊登有关大豆的遗传育种、品种资源、生理生态、耕作栽培、病、虫、杂草防治, 营养施肥, 生物技术及食品加工等方面的科研报告, 学术论文, 国内外研究进展评述, 研究简报, 学术活动简讯、新品种介绍等。

《大豆科学》主要面向从事大豆科学研究的科技工作者, 农业院校师生、国营农场及各级农业技术推广部门的技术人员。

本刊热忱欢迎广大科研单位及有关企业在我刊刊登广告, 广告经营许可证号: 2301004010071。

订阅办法: 全国各地邮局, 如在邮局漏订, 可到编辑部补订。通过邮局汇款至哈尔滨市学府路 368 号《大豆科学》编辑部。邮政编码: 150086。联系电话: (0451)6668735。