

大豆重迎茬条件下产量构成因素变化规律 及对产量影响的研究^{*}

董丽华

(黑龙江省农科院大豆所)

摘要 重迎茬大豆表现地上部植株长势弱,生理指标下降,严重影响产量构成因素的形成。地下部造成土壤恶化,抑制根的发育,减少根干物质形成,增加孢囊量,加重病害。从产量构成因素及生育动态变化规律看出:正茬处理>迎茬>重茬>连作三年>连作四年处理。研究认为:大豆重迎茬减产原因是多因素综合作用的结果。所以必须采取常规技术与单项措施综合应用,以解决或缓解大豆重迎茬带来的危害。

关键词 大豆 重迎茬 产量构成因素

中图分类号 S552.01

重迎茬是限制我省大豆单产提高、效益增加的障碍因素之一。本研究明确我省不同生态区,不同重迎茬年限对大豆产量因素构成变化规律及对产量的影响,有针对性地提出控制减少重迎茬减产幅度农艺措施,进行大豆种植的科学调控及减产机理与对策的研究提供科学依据

1 试验设计与方法

试验于哈尔滨,设固定九个轮作小区,采取大区对比法,不设重复。每区 12行,长 30m 行距 70cm 每小区面积为 252m²,如表 1

表 1 试验地九区轮作图

区号	5	4	7	3	2	1	6	9	8
1993年		玉米					大豆		
1994年	玉米	大豆	大豆	大豆	玉米	玉米	玉米	玉米	大豆
1995年	大豆	玉米	大豆	大豆	大豆	玉米	大豆	玉米	玉米
1996年	玉米	大豆	大豆	大豆	大豆	玉米	玉米	大豆	玉米

4 7 3 8小区为 1994年试验区。4 7小区为正茬,即前茬为玉米;3 8小区为重茬,即前茬为大豆。3 5 6 7小区为 1995年试验区,5区为正茬、6区为迎茬、7区为重茬。3区为连作三年。9 4 2 7 3小区为 1996年试验区,9区为正茬、4区为迎茬、2区为重茬即连作二年、7区为连作三年、3区为连作四年。

供试品种为黑农 37,于 5月 10播种,密度为 25株 /m²,hm²施磷酸二铵 150kg做底肥

2 结果与分析

2.1 产量构成因素与产量

大豆的产量与产量构成因素密切相关,大豆的产量一般用单位面积的株数× 平均单株成

^{*} 收稿日期 1996- 11- 07
本项目研究为省科委课题。参加本课题的还有研究员胡立成及林蔚刚等同志,一并致谢。

英数× 平均单英成粒数× 单粒重来表示 同品种不同年份、不同处理产量构成因素如表 2

表 2 不同处理产量构成因素与产量 (1994~ 1996年)

年度	处理	处理号	株数	单株英数	单株粒数	百粒重	产 量	
			(株 /m ²)	(个)	(粒)	(g)	(kg /hm ²)	%
1994年	正茬	4	22	36.9	84.5	18.8	2 497.5	100
	重茬	3	22	34.3	80.5	17.7	2 342.5	- 6.0
1995年	正茬	5	22	34.7	69.2	20.2	2226.0	100
	迎茬	6	22	27.5	55.1	17.6	1 875.0	- 15.8
	重茬	7	22	29.7	57.7	18.2	1 926.0	- 13.5
	连作三年	3	22	20.4	38.4	16.4	1 525.5	- 31.5
	正茬	9	23	49.8	102.2	18.3	2 983.5	100
1996年	迎茬	4	23	44.5	85.4	17.2	2 416.5	- 19.0
	连作二年	2	23	38.9	74.2	1450.5	96.7	- 51.4
	连作三年	7	23	32.5	58.4	15.5	942.0	- 68.4
	连作四年	3	23	25.6	42.0	16.0	609.0	- 79.6

从表 2看出: 至 1996年连作年限为 4年,从产量结果看出,1996年正茬处理为 2 983.5 kg /hm²,迎茬 2 416.5kg /hm²,比正茬减产 1%;重茬(连作二年) 1 450.5kg /hm²,比正茬减产 51.4%;连作三年 942.0kg /hm²,比正茬减产 68.4%;连作四年公顷 609.0kg /hm²,比正茬减产 79.6%。从产量构成因素看出,在相同密度条件下,单株英数、单株粒数、百粒重正茬处理均高于重茬、迎茬,且比连作三年、四年区显著。1995年正茬处理百粒重为 20.2g,连作三年仅为 16.4g,所以产量差异显著。1996年试验结果又看出,迎茬处理区,产量及产量因素均高于连作三年、连作四年、连作二年(重茬)处理。三年试验结果看出相同趋势,随重茬年限的增长产量逐年下降。

2.2 产量构成与生育动态变化

2.2.1 叶面积 叶面积指数大小和功能是增加大豆产量的重要生理指标。通常在一般条件下,叶面积指数越大产量就越高如表 3

表 3 不同时期叶面积指数变化

处 理		分枝期	开花期	结荚期	鼓粒期	黄叶期
1994年	正茬	1.0523	4.1926	4.6334	4.0546	1.6613
	重茬	0.8000	3.5867	4.2512	4.2451	0.7095
	正茬	0.2607	2.0906	5.3852	3.7159	1.0729
1995年	迎茬	0.3403	1.9862	3.8693	2.0163	0.7203
	重茬	0.2068	1.5927	3.3854	2.5421	0.6591
	连作三年	0.1174	1.0205	2.4917	2.2529	0.2914
	正茬	0.5146	3.0419	4.8312	3.1230	1.2208
1996年	迎茬	0.2771	1.6016	4.4127	3.2296	1.2609
	连作二年	0.1449	0.8875	3.6143	2.2093	2.0379
	连作三年	0.1076	0.4061	3.1755	1.8543	1.2905
	连作四年	0.0983	0.2632	2.2800	1.1845	0.6874

从表 3看出: 1994~ 1996年三个不同年份正茬处理区最大叶面积指数出现在结荚期分别为 4.6334、5.3852和 4.8312其产量最高,叶面积指数也最大,同时高于其它处理区,而且上升下降陡度较小,持续时间较长有利于干物质积累。其次叶面积指数最大的是 1996年迎茬处理

为 4. 4127,随着连作年限的增加 ,叶面积指数减少 ,产量也随之下降。

2.2.2 干物质 不同时期干物质积累变化如表 4

表 4 不同时期干物质积累变化						(g /m ²)
	处理	分枝期	开花期	结荚期	鼓粒期	黄叶期
1994年	正茬	77. 7	365. 9	622. 6	1422. 6	1095. 6
	重茬	71. 9	308. 0	500. 1	1166. 0	1260. 6
	正茬	22. 4	164. 6	630. 1	752. 4	770. 0
1995年	迎茬	31. 2	188. 8	446. 6	658. 2	758. 6
	重茬	18. 0	141. 2	346. 3	541. 2	541. 6
	连作三年	10. 6	114. 0	295. 2	517. 0	331. 3
	正茬	43. 7	334. 4	566. 3	900. 68	1430. 6
1996年	迎茬	23. 0	201. 9	508. 3	965. 1	856. 1
	连作二年	12. 8	91. 1	403. 9	559. 8	1817. 8
	连作三年	9. 7	42. 8	264. 5	517. 5	781. 1
	连作四年	8. 7	27. 6	283. 8	308. 7	460. 0

不同生育阶段增加干物质积累是提高大豆产量的物质基础。从表 4看出: 正茬处理区每时期干物质积累变化均高出其它处理区。迎茬处理虽低于正茬处理却明显高于重茬、高于连作三年、高于连作四年。

2.2.3 地下部 不同处理地下部变化如表 5

表 5 不同处理地下部根的变化						(1995年)
	时期	根长 (cm)	根条数 (条)	根容量 (ml)	根瘤干重 (g)	根干重 (g)
正茬	分枝期	727. 3	69	4	—	1. 2
	开花期	1190	107	22	1. 7012	5. 4
	结荚期	2432	48	72	0. 3984	17. 4
	鼓粒期	2264	158	55	0. 4128	26. 7
	黄叶期	1211	111	45	0. 5024	17. 4
迎茬	分枝期	654. 4	60	3. 8	—	1. 3
	开花期	971	94	16	0. 1119	5. 2
	结荚期	1540	116	51	0. 2123	13. 5
	鼓粒期	1452	98	45	0. 1689	14. 3
	黄叶期	1162	101	45	0. 2486	19
重茬	分枝期	556. 2	64	3. 8	—	0. 8
	开花期	916	87	13	0. 6021	4. 8
	结荚期	1695	138	47	0. 7306	13. 0
	鼓粒期	2189	180	48	0. 3920	13. 5
	黄叶期	1714	157	38	0. 4572	14. 8
连作三年	分枝期	928. 5	136	4. 0	—	0. 9
	开花期	1080	129	9	0. 0052	4. 2
	结荚期	1798	136	44	0. 8377	12
	鼓粒期	1395	117	45	1. 1508	13
	黄叶期	807	97	32	0. 5326	11. 7

根系发育状况直接影响植株生长发育。从表 5看出: 地下部调查正茬处理 ,根容量、根瘤干重、根干重等指标均高于重、迎茬更高于连作三年处理区。从根容量和根干重又明显看出 ,迎茬处理又明显好于重茬和连作三年处理。 它们的最大根容量分别是迎茬 51ml 重茬 48ml 连作三年为 45ml 其它年份与 1995年结果有相同趋势。

3 重迎茬地采取不同措施的增产效果

3.1 增施肥料 合理配置

土壤肥力是决定产量的基础。调节土壤养分使大豆有一个强大的根系,这是缓解重迎茬减产的关键。为此,必须增施有机肥,巧施化肥,增加 K 肥的投入,配施硼钼微肥以此来缓解因重迎茬给土壤造成的养分贫乏现象。

在重迎茬地上,施用农肥增产效果十分明显。据德都县和平、光隆、建设、团结等乡(镇)试验结果表明:施优质农肥 2.25 万 kg/hm^2 ,平均 0.28 万 kg/hm^2 ,比不施农肥增产 17.6% 。化肥选用重茬三年以上的地块进行,磷酸二铵不同用量试验结果表明,在多年重迎茬地上施用化肥有促进植株生长,增加粒重,提高产量作用。施磷酸二铵 $75\text{kg}/\text{hm}^2$,增产大豆 $143.3\sim 260.3\text{kg}$,增产 $7.4\%\sim 9.5\%$ 。硼钼微肥在重迎茬地块施用增产 22.4% ,在重茬 $2\sim 4$ 年的地块上增产 $21.8\sim 37.2\%$,由此可见,微量元素肥料的效果。

3.2 两年轮作制

美国的多数学者认为,轮作能提高大豆单产,减少后作作物氮肥施量,降低生产成本。轮作打破病虫害草害侵染的循环减轻危害,消除大豆残茬分解在土壤中释放出抑制生长的植化相克物质对后作大豆的毒害。另外轮作改善土壤的物理性状,提高后作作物产量。对重迎茬,美国目前主要技术对策是,两年轮作制,玉米—大豆、甜菜—大豆、小麦—大豆,并认为玉米—大豆是理想的轮作。因玉米根系能分泌一种有利于大豆生长的生化物质。玉米、大豆两年轮作的大豆较连作大豆增产 26% 。

实行二圃轮作在我省已为一些研究和生产所证实,据刘发(1988年)对德都县八个生产乡 27 个村 287 户抽样调查表明,重茬平均 $2606.3\text{kg}/\text{hm}^2$,比正茬减产 7% 。迎茬平均 $2748.0\text{kg}/\text{hm}^2$ 比正茬减产 1.7% 。合江农科所郑维权研究证明,重茬平均 $1701.0\text{kg}/\text{hm}^2$,较正茬减产 24.4% 、迎茬 $2046.0\text{kg}/\text{hm}^2$,较正茬减产 9.1% 。在当前重迎茬较严重情况下,实行二圃轮作,为减缓对大豆产量影响是一项切实可行的方法。

此外,选用抗病品种实行玉米—大豆(抗病)—玉米—大豆(非抗病)效果较好。

3.3 改善土壤环境

大豆重迎茬减产的主要原因是重迎茬种植大豆造成土壤养分的单一消耗,病虫害发生严重,土壤板结和根系产生一些有毒物质,致使产量下降。秋翻细整地改善土壤理化性为大豆创造良好土壤环境。秋翻地可以降低重迎茬大豆每年向土壤中分泌酸性有毒物质的局部危害,还可以机械杀死土壤中的越冬害虫,减少土壤中病原菌数量,降低杂草种子生活力,从而减轻危害。秋翻地可以接纳更多降雨防止水分径流,提高土壤蓄水量,增强大豆苗期抗旱性。采取合理的耕作方法,即破坏了大豆根系和微生物分泌的有毒物质所形成的环境条件,又促进了大豆植株的生长发育。

参 考 文 献

- 1 董丽华.大豆产量构成因素及相互关系.大豆通报,1996(1): 15
- 2 崔喜安.浅谈大豆重迎茬减产原因和减轻危害的途径.黑龙江省农业科学,1993(增刊),5~ 7
- 3 刘发等.黑河地区大豆重迎茬对产量的影响.黑龙江农业科学,1993(增刊),28~ 32

Study on the Regularity of Soybean Yield Components and Their Influence on Yield in Continuous and One Year Interval Cropping

Dong Li Hua

(Heilongjiang Academy Of Agricultural Sciences)

Abstract Soybean plants were weak in continuous and one-year interval cropping. Some physiology indices were reduced. the formation of yield components was influenced seriously. Soil was devastated apperently and the root development was restricted. The dry matter of the root was reduced, the nodules of SCN were increased, diseases developed seriously. The change regularity of plant development and yield components was: rotational cropping treatment > One-year interval cropping > Continuous cropping > Three year successive cropping. The yield reduction of soybean in continuous and one year interval cropping is caused by multiple factors interacting comprehensively. So it is necessary to adopt conventional technology and single counter measure comprehensively to solve and to alleviate the damage caused by the continuous and one year interval cropping.

Key words Soybean, Continuous cropping, Yield components

《黑龙江农业科学》被评为 全国优秀科技期刊

《黑龙江农业科学》继连续三届被评为 省级优秀科技期刊 后,最近又被评为 全国优秀科技期刊,并获三等奖。

感谢各级领导、编委及广大的作者和读者所给予的支持和帮助。

《黑龙江农业科学》编辑部
1997年 2月