

黑龙江省大豆重迎茬问题及对策^{*}

杨庆凯 马占峰

李季文

(东北农业大学 哈尔滨 150030)

(黑龙江省农业技术推广站)

THE PROBLEM AND COUNTMEASURES OF SOYBEAN FOLLOWS
SOYBEAN OR FOLLOWS NEXT CROP IN HEILONGJIANG PROVINCE

Yang Qingkai Ma Zhamfeng

(The Northereast Agricultural College, Harbin, 150030)

Li Jiwen

(Heilongjiang Province of Agricultural Technique Spread Station)

提 要

本文根据两次黑龙江省大豆重迎茬研讨会的100多位专家、科技人员和行政干部的论文和调查研究结果进行综合分析写成。总结归纳了大豆重迎茬现状、危害和对策。从病虫害和土壤营养两个方面分析了重迎茬大豆的危害及对大豆产质量的影响,又有针对性地从改善土壤、增加营养、防治病虫害从而促进大豆生育三个方面总结了防治重迎茬危害的技术措施。

一、黑龙江省大豆重迎茬的现状

黑龙江省是全国大豆生产的主产区,其总面积、总产量、出口量、商品率均占全国首位,是国家重要的大豆生产和出口基地。

进入八十年代,我国大豆生产基地已逐渐由黄淮海向北推移,黑龙江的大豆生产优势已越来越明显。1957年,黑龙江大豆面积155.1万公顷,占全国的12.2%,1986年上升到219.8万公顷,占26.5%。到1992年大豆面积达216万公顷,1993年全国大豆面积发展到952.3万公顷,黑龙江省大豆面积上报数为297.6万公顷,据典型测算实际面积可能超过333.3万公顷,分别占全国的32%和35%。

^{*} 本文于1993年12月10日收到。
This paper was received on Dec. 10, 1993.

黑龙江大豆面积的增加使重迎茬问题十分突出。全省重迎茬比例达 43%，其中 20% 为重茬，在北部麦豆产区和东部重迎茬比例明显为高。据黑龙江省农业厅对克山、讷河、克东、海伦等北部 20 个市县的调查，大豆重茬占 22.4%，迎茬占 32.4%，即大豆面积一半是重迎茬。1991、1992、1993 年农垦系统各农场大豆总面积分别为 62.9 万、59.2 万和 77 万公顷，分别占当年粮豆总面积的 39.4%、40.5% 和 47.4%，重迎茬比例也由 6.4% 上升到 14.4%。

二、大豆重迎茬的危害

大豆重迎茬减产的原因很多，各地减产的程度和具体原因可能不同。但归纳这些原因，可以从重迎茬导致土壤和根际环境变劣和病虫害危害加剧而导致大豆生育不良从而降低产质量来加以深刻地认识。

1. 土壤和根际环境变化

(1) 土壤养分变化

王振宇(1990)调查报导大豆重迎茬后速效磷降低 18.3~61.6ppm，全量氮、磷、钾变化不大。黑龙江省土肥站调查指出：随着重茬年限增加，土培中水解氮和速效钾含量降低，水解氮每年降低 20ppm。微量元素钼、硼、锌含量和有效性也明显降低。重茬比迎茬降低的多，据850农场调查重茬地比迎茬地速效磷少 0.64mg/百克土，锌、钼、硼分别减少 0.25ppm、0.097ppm 和 0.06ppm/百克土(刘德新，1993)。

(2) 土壤酸碱度变化

大豆根系分泌有机酸使土壤 pH 值变低：在正茬地 pH 值 6.88 时，重茬四年的 pH 值为 6.45，降低了 0.34。

表 1 重迎茬及年限对大豆产量和病虫害的影响

Tab. 1 The influence on yield and diseases development or insect pests injuries of soybean follows soybean or following next crop

茬口及年限 Situation of rotation	孢囊线虫(个/100g 土) Soybean cyst nematode	根潜蝇(%) Soybean stem miner	根腐病指数 Index of Fusarium wilt	公斤/公顷 kg/hect.	减产(%) Decrease of yield
正茬 Soybean rotation	8.7	5	5	2640	—
迎茬 Soybean following next crop	20.1	14.2	12.2	2445	7.3
重茬一年 Soybean—soybean Soybean follows Soybean	32.1	28.6	16.0	2361	10.6
二年 for 2 years	54.4	42.0	45.3	2128	19.4
三年 for 3 years	78.6	52.5	92.6	1776	32.7
四年 for 4 years	103.0	63.5	126.4	1657	37.2
五年 for 5 years	121.0	—	—	1410	46.6

(3) 土壤生物活性变化

重迎茬土壤中脲酶、磷酸酶、蛋白酶活性降低、蔗糖酶、过氧化氢酶活性增高，影响土

壤有效养分的释放,土壤肥力下降。美国等学者也有人提出大豆残茬和分解产物释放出抑制大豆生长毒性物质的报告(王育民,1993)。

(4)土壤微生物区系变化

黑龙江八一农垦大学马汇泉等(1993)试验指出,重茬引起大豆根际病原真菌种类增加,有益真菌量减少,细菌密度下降,放线菌密度也下降,从而使大豆根腐病加重。

2. 病虫害危害加剧

据黑龙江省植检植保站(1993)调查,目前对大豆危害重的根部病虫害有两病两虫:根腐病、孢囊线虫病和根潜蝇、二条叶甲。地上部的两虫两病为大豆蚜、食心虫和根腐病、灰斑病。上述二病中灰斑病为气流传染,余者为土壤传播。

表 2 重迎茬对大豆病虫害危害的影响

Tab. 2 The influences of rotation system on diseases and insect pests of soybean

病虫害种类 Disease or insect pests	调查地点 Name of county	指标 Index	正 茬 Rotation	迎 茬 Soybean follows next crop after soybean	重 茬 Soybean follows soybean
孢囊线虫 Soybean cyst nematode	德 都	病情指数(%)	1.3	15	20
	孙 吴	病情指数(%)	4.0	7.0	13
	桦 南	危害率(%)	2.3	15.5	21
	宾 县	危害率(%)	1.35	6.15	6.5
	双 城	孢囊数/百克土	5.5	12.3	15.7
根 腐 病 Fusarium wilt	双 城	危害率(%)	40	73	90
	桦 南	危害率(%)	9.5	20.6	32.3
	宾 县	危害率(%)	1.0	2.5	2.25
	巴 彥	危害率(%)	34	72	100
		死苗率	0	5	15
灰 斑 病 Frogeye leaf spot	桦 南	危害率	10.6	17.4	24.3
	巴 彥	病情指数	16	25	48
	宾 县	病情指数	8.25	9.75	8.5
霜 霉 病 Dawny mildew	巴 彥	病株率	1	6	10
	宾 县	病株率	0	2.5	2.5
根 潜 蝇 Soybean stem-miner	德 都	被害率	7.3	12.3	25.6
	孙 吴	被害率	20.1	28.5	98.0
	桦 南	被害率	8.1	13.9	27.4
大豆食心虫 Soybean pod borer	德 都	虫食率	2.5	4.3	5.2
	桦 南	虫食率	3.0	4.5	5.4

资料引自袁国有、肖建春、孔繁武、许彦、于清富等同志资料整理。

The information comes from investigation reports of Yuan Guoyou et al.

各地的调查结果一致指出重迎茬有促使各类病虫害加剧的趋势,并呈现如下规律:
(1)病虫害程度重茬明显重于迎茬,并随重茬年限增加,危害加重(表 1)。

(2)重迎茬对土传病害影响重于气传病害,大豆重迎茬病虫害危害程度顺序依次为孢囊线虫、根腐病、根潜蝇、菌核病、食心虫、二条叶甲、地老虎、蛴螬(表2)。

(3)由于病原物或虫源数量不同,重迎茬危害的程度,在病区或病虫害重的地块危害重,在轻病区则轻微的多(表2)。

(4)重迎茬使豆田杂草种类和数量均明显增多,其稗草、鸭趾草、藜、苣荬菜等杂草数量比正茬高2—3倍(李国忠等,1993)。

(5)重迎茬使病虫害草害加剧的程度与气候、土壤和生产技术水平紧密相关。因而重迎茬减产程度往往呈明显的地域性差异。

3. 重迎茬大豆生育不良、产质量下降

由于重迎茬大豆田土壤和根际生态环境的恶化和病虫害加重,使大豆根系发育不良,根瘤少而小,地上部植株矮小,产量性状(荚数、粒数、百粒重)变劣,产质量下降。

据克山、讷河等34个县(市)调查,重茬豆公顷减产547.5公斤,减幅为26.0%,迎茬豆公顷减产306公斤,减幅14.5%。同时百粒重下降,病粒率、虫食率增加,1985~1988年全省入库大豆一等豆锐减,而二、三、四等豆增加(王国春等,1993)。

表3 大豆重迎茬对产量的影响

Tab. 3 The influence on yield of soybean by different rotation system

调查地点 Investigation county	轮 作 情 况 Rotation system	粒数/株 Seeds/plant	百 粒 重 g/100 seeds	公斤/公顷 kg/hect.	减 产 (%) Degrease yield (%)
宝 清 Baoqing	正茬 Soybean follows other crops	57.4	19.0	3348	—
	迎茬 Soybean follows next crop	56.0	19.0	2721	18.7
	重茬一年 following soybean for 1 year	46.2	17.5	2518.5	24.7
	重茬二年 for 2 years	35.5	18.3	1857	44.5
	重茬三年 for 3 years	32.2	17.3	1564.5	53.2
克 东 Kedong	正茬 Soybean follows other crops	57.6	20.1	2827	—
	迎茬 Soybean follows next crop	55.9	19.6	2359	20.1
	重茬一年 Soybean follows for 1 year	53.7	19.6	1911	32.4
	重茬二年 Soybean follows Soybean for 2 years	49.7	18.1	1266	55.2
	重茬三年 Soybean follows Soybean for 3 years	44.4	17.5	805.5	71.5
嫩 江 Nengjiang	正茬 Soybean follows other crops	43.1	18.3	2719	—
	迎茬 Soybean follows next crop	42.0	17.1	2436	9.9
	重茬一年 Soybean follows for 1 year	41.6	16.3	2311	15.0
	重茬二年 Soybean follows Soybean for 2 years	40.9	16.1	2172	20.9
	重茬三年 Soybean follows Soybean for 3 years	36.9	16.8	2083	23.6

注:资料来源自连成才、李森、沙崇兰等的调查。

Note: The information comes from the reports of investigation by Lian Chenchai et al.

重迎茬减产呈现如下规律性:

(1)重茬重于迎茬,重茬年限愈多,减产越明显,与受害程度一致。

(2)减产呈明显的地域性:北部麦豆产区土壤有机质高,减产幅度少,东部雨量较多,减产幅度小。干旱、土地贫瘠地区及西部盐碱土地地区减产严重。

(3)因孢囊线虫、根腐病等严重发生造成根部危害严重引致的减产重于营养失衡或亏缺造成的减产。

三、大豆重迎茬的技术对策

1. 制定技术对策的几项原则

(1)溯根求源、对症下药:上述引起重迎茬障碍的原因有很多方面,但可归纳为土壤、病虫草害和大豆生育三个方面。我们制定的技术对策也要从改良土壤、防病治虫、促进大豆生育三个方面着手。

(2)分清主次、综合防治:以上三个方面中改良土壤、增施有机肥是基础,防治病虫害是关键,这些是治本的措施;促进大豆生育,提高植株抗病能力,减轻危害是保证,是治标的措施,具体到每个地块,其危害的主要因子可能是各异的,有的是孢囊线虫危害为主,其他因素为辅,而有的地区或地块可能以根腐病或某种病虫害为主,其他因素为辅。下述的各项技术措施应分清情况,因地制宜,综合防治。

防治重迎茬危害的技术对策

(1)控制大豆种植比例:发展优质小麦、优质水稻和中早熟玉米生产,相对减少大豆种植比例。

(2)区别对待、宁迎勿重:在土传病虫草危害严重的地区,如西部干旱的孢囊线虫病区 and 北部菌核病重发地块坚决不种重茬豆,并尽量选用抗病品种,抑制病原繁衍造成流行危害。在土传病害重的地块也要尽量不重茬。在土壤肥沃,雨水较多的东部、北部不得不种迎茬豆时,种植比例控制在 50% 以下,即不种重茬豆。

(3)增施有机肥:土壤有机质含量高能有效地减缓重迎茬的危害。

表 4 土壤有机质与重茬大豆产量的关系 (连成才等,1993)

Tab. 4 The relationship between percentage of organic matter in soil and yield of soybean follows soybean

地 号 No. of field	土壤有机质含量 (x, %) Percentage of organic matter	大 豆 产 量 (y, 公斤/公顷) Yield (kg/hect.)	地 号 No. of field	土壤有机质含量 (x, %) Percentage of organic matter	大 豆 产 量 (y, 公斤/公顷) Yield (kg/hect.)
1	3.76	2900	4	6.05	3000
2	4.16	3049	5	6.67	3350
3	5.27	3650	6	7.20	4343

各地调查结果认为,施有机肥可提高重迎茬大豆产量,一般增产 10~20% (表 5)。

还可以采用秸秆还田等增加土壤有机质的作法。麦豆产区麦秸还田可增产 13% (刘发)。1986~1992 年垦区累计秸秆还田面积 481.5 万公顷,据测定坚持三年以上秸秆还田的土壤容重降低 0.023 克/cm³,总孔隙度增加 0.85%,田间持水量增加 8.65%,有机质含量增加 0.96。

(4)加强防病治虫

5%甲拌磷颗粒剂土壤处理防治根蛆、地下害虫和苗期害虫效果好。讷河采用30公斤/公顷时根蛆防效达85%，孢囊线虫发生率从17%下降到1.2%，增产9.1%或15.7%（李恩泽等；相长青等）。富锦报告此药对孢囊线虫防效达74.5%，增产23.9%（王忠理等）。对根蛆、蛴螬、地老虎的防效可分别达到92%、98%和45%，增产10%，投入产出比为1：8.9（嫩江沙崇兰等）。

表5 施有机肥对重迎茬大豆的增产效果

Tab. 5 The effect of organic manure application on increase of soybean yield in soybean follows soybean or follows next other crops after soybean

有 机 肥 (m ³ /公斤)	化 肥 (公斤/公顷)	增 产 (%)	调查地点、调查人
Organic fertilizer (m ³ /hec)	Chemical fertilizer (kg/hec)	Yield increase (%)	County and investigator
7.5	112.25	9.6	克山、拜泉 李森等
11.25	112.25	20.8	克山、拜泉 李森等
15.0	112.25	14.3	绥棱 王兴田等
7.5—15	—	19.1	嫩 江 沙崇兰等
15—22	—	33.2	嫩 江 沙崇兰等
15	—	21.4	同江 文安奎等

种衣剂防治根腐病、根蛆、线虫、地下害虫成本低、安全、效果好。农垦系统以三年小区和生产示范的结果指出：八一农垦大学生产的种衣剂比常规拌药减少发病率25%，孢囊线虫减少60%，用量为种子量的1%—1.5%对根腐病、孢囊线虫、根蛆、蓟马、蚜虫以及地下害虫都有明显防效（李茂林等）。穆棱县经过1990—1993年试验，天津产种衣剂可使重迎茬大豆保苗率从84.6%提高到99.3%，蓟马、蚜虫危害率从98%降至45%，根腐病从51.9%降至39.7%，增产13.1%（李坤等）。

云山农场和虎林县重茬三年的白浆土上，用种子量0.3%多福合剂、福美双和氧化乐果拌种，保苗率提高21.8%，根腐病、灰斑病和根蛆的防效可分别达到61.7%，78—83%和91—100%（刘德新等）。甲（乙）基硫环磷、甲基异柳磷单独或与多福合剂混用可兼防根腐病、根蛆和孢囊线虫病。

(5) 增施化肥，增加磷钾肥比例

表6 化肥对重迎茬大豆的增产效果

（沙崇兰等）

Tab. 6 The effect chemical fertilizer application on increase of soybean yield in soybean follows soybean or follows other next crops after soybean

施 肥 量	面 积 (公顷)	粒数/株	百 粒 重	产 量 比 (%)
Chemical fertilizers	Hectares	Seeds/plant	g/100 seeds	Yield increase (%)
N ₀ P ₀	8	26.3	17.1	100
N ₁ P _{2.5}	110073	25.2	18.7	117.5
N _{1.5} P _{3.9}	50033	24.3	19.0	131.2
N ₂ P _{5.0}	1006	26.8	20.3	147.9

嫩江县调查结果（表6）充分说明增加磷肥、钾肥的增产效果。

德都县把P：N从1：2.56改成1：1.5增产16.1%（袁国有等），海伦农场0.3533

万公顷上,每公顷增施钾肥 30 公斤,增产 7.3%(周茂林等)。

(6)施用微肥 目前各地区反映较好的有硼钼微肥、保产剂、增效剂以及黄叶喷剂等,但效果需进一步试验,特别要根据当地微量元素状况决定施用技术。

(7)加强管理、促进大豆生育 不要种原垅,力争做到秋翻,重茬二年或四年时,秋翻比 春耙茬增产 15.0%或 26%(沙崇兰等)。甘南县报导翻地与施有机肥结合可增产 18.03%和 11.27%。德都县和北安县对重茬地采用的沟台交替和种垅沟的作法也起到了减缓危害增加产量的作用(袁国有等、王谦等)

(参考文献略)。

苏北沿海地区大豆田化学除草初探

苏北沿海地区,常年大豆种植面积 20 万亩左右,单产徘徊在 75 公斤上下,其产量之所以低而不稳,除因土壤、栽培等条件影响外,杂草的危害是困扰大豆高产的重要原因之一。据调查,大豆一般田块每平方市尺,有杂草 100~200 株,高的达 500 株以上。草相:单子叶以马唐、莎草、牛筋草等为主,双子叶以鲤肠、马齿苋、婆婆纳、龙葵、小蓟等为主,损失产量一般年份轻则一成左右,重则三成以上。面对如此繁多的杂草种类,豆农迫切需要有一种安全、经济、广谱有效的除草剂问世。1993 年作者在大丰县农科所、大中农场农科所等大豆种植区,对 50%乙草胺(江苏昆山农药厂)乳油 75 毫升/亩,25%恶草灵乳油 100 毫升/亩,24%果尔乳油 25 毫升/亩+60%丁草胺乳油 60 毫升/亩,29%豆草净乳油 60 毫升/亩,29%豆草净乳油 80 毫升/亩,29%豆草净乳油 120 毫升/亩,48%氟尔灵乳油 100 毫升/亩,六种除草剂,8 种处理(以不施药为对照)进行了比较筛选试验。试验地为沙壤土,前作小麦,栽培夏大豆品种豫豆 8 号,6 月下旬小麦收后,机器旋耕条播,密度 2.1 万株。上午播种,下午施药,小区面积 0.1 亩,小区间隔 0.15 米,随机区组排列,重复 3 次。

试验结果,防除禾本科的马唐、莎草、牛筋草等为主的田块,播后苗前采用,50%乙草胺乳油 75 毫升/亩,25%恶草灵乳油 100 毫升/亩,24%果尔乳油 25 毫升/亩+60%丁草胺乳油 60 毫升/亩,29%豆草净乳油 120 毫升/亩,其中任何一种,兑水 40 公斤喷雾,效果均可达 80%以上。防除双子叶杂草马齿苋、婆婆纳为主,或这些杂草与单子叶混生的田块,采用 24%果尔乳油+60%丁草胺乳油 60 毫升/亩,或 25%恶草灵乳油 100 毫升/亩,兑水 40 公斤喷雾,效果可达 70%以上。使用化除的大豆田块,地面要平,开好三沟,防止播后遇雨田面积水,引起药害。

沈书龙 施志平 王树源

(江苏省大丰县农业局植保站 224100)

魏 强

(江苏省大中农场农科所)