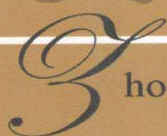


中国寒地耕作制度研究



hongguo Handi Gengzuo Zhidu Yanjiu

韩贵清◎主编

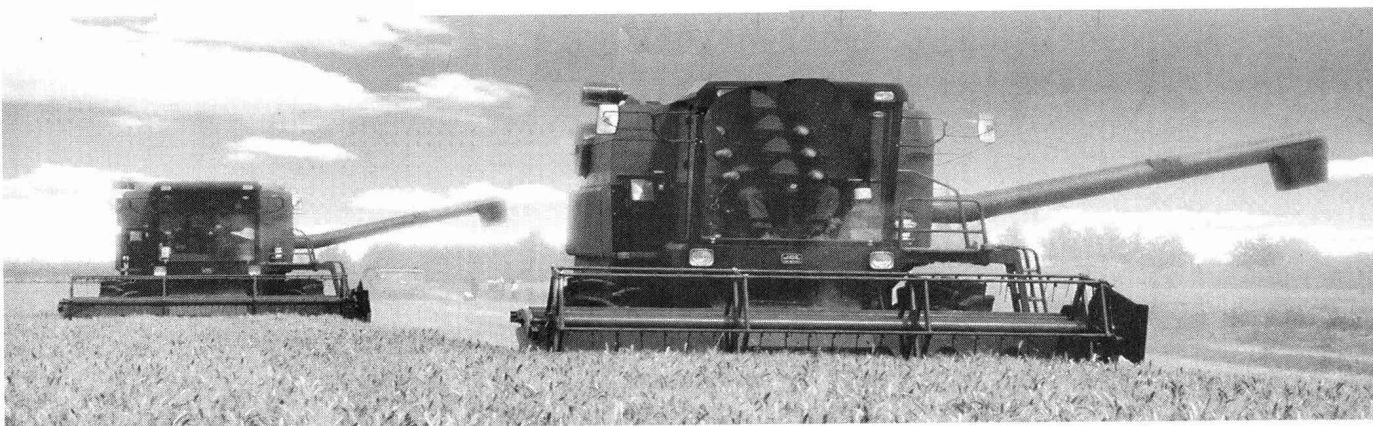


 中国农业出版社

中国寒地耕作制度研究

Zhongguo Handi Gengzuo Zhidu Yanjiu

韩贵清 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国寒地耕作制度研究 / 韩贵清主编. —北京 :
中国农业出版社, 2011. 3
ISBN 978-7-109-15454-4

I. ①中… II. ①韩… III. ①寒带-耕作制度-研究
-中国 IV. ①S344

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 022105 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋 舒 薇 黄 宇

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2011 年 3 月第 1 版 2011 年 3 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 46.75

字数: 1 200 千字

定价: 240.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

本书得到了公益性行业（农业）科研专项“松嫩平原北部盐碱低产旱地作物高产栽培技术模式研究与示范”专题（专题编号200903001-06-5）资助。

《中国寒地耕作制度研究》

编 委 会

顾 问：沈昌蒲 刘忠堂 高旺盛 任天志 陈 阜
孙占祥

主 编：韩贵清

副 主 编：来永才 刘晓冰 龚振平 王俊河 王 平
于立河 冯延江 张兴义

编写人员：韩贵清 来永才 刘晓冰 龚振平 王俊河
王 平 于立河 冯延江 张兴义 马春梅
王 麒 孙 羽 王秋菊 李 炜 孟 英
张国民 钱春荣 任利军 王根林 边道林
王泽胤

执行编委：孙 羽 王秋菊 李 炜 孟 英 姜宇博

版权单位：黑龙江省农业科学院

值此论文集付梓出版之际，首先表示热烈的祝贺。

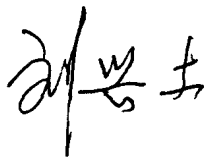
黑龙江省是农业大省，也是农业科技大省，农业科研工作基础扎实、创新性强，走在了全国前列。耕作学是黑龙江传统优势学科，经过多年积累和沉淀，实力雄厚，人才辈出，在耕作制度的调整、改革、创新中发挥了主导作用，为黑龙江粮食生产登上一千亿斤大台阶做出了很大贡献。

耕作学直接指导和服务于生产实践，是各种农业生产活动的基础和依托，随着现代农业建设的深入推进，耕作学的战略性和应用性更加凸显，对农业生产的总体设计和全局安排功能发挥的更加突出，耕作学受到了越来越多的重视与关注。近年来，随着农业生产的快速发展，生产实践中一些长期积累的矛盾和问题也逐步暴露出来，比如，种植方式不合理，资源利用率低；过量施用化肥和农药，农业面源污染严重；土壤耕层变浅，犁底层上升等，这些问题都与耕作学有着直接紧密的联系，应用耕作学的方法解决这些问题是一条重要途径。为此，龙江的耕作学者付出了艰苦努力，做了大量卓有成效的工作，大豆窄行密植技术、水稻旱育稀植技术及深松耕法等技术的推广应用，掌握了制约耕作制度发展的关键性技术，形成了符合龙江实际的耕作制度模式，并建立了与之相配套的技术体系，龙江耕作科技工作者的创新实践，既趟出了未来发展路子，也为全国耕作学提供了示范和借鉴。

目前，“十二五”刚刚开局，全面总结“十一五”期间的耕作学科研成果，明确耕作学今后的研究方向和重点，对

进一步推动耕作学科的发展具有重要的意义。本论文集总结了黑龙江省 2005—2010 年间在耕作学领域所取得的一系列成果，内容丰富，信息量大，围绕粮食安全、循环农业等重大问题进行了交流，对保护性耕作、旱作节水农业、土壤耕作及农田生态、农业资源环境与可持续发展等研究领域的最新理论和技术成果进行了总结，并就寒地耕作学的发展思路、方向、模式等内容进行深入研讨。希望龙江的耕作学者以论文集出版为标志，开启新一轮中国寒地耕作制度研究的序幕，希望广大农业科技工作者，以更大的热情，更艰苦的努力，投入到耕作学研究中去，既重视解决农业发展战略、农业区域开发治理、农业宏观决策等战略性问题，发挥“软科学”的特点，又注重解决农业具体技术问题，如作物间混套作模式的组成及技术、轮作增产增收效益及机理、少耕免耕效果、施肥制中肥料运筹等，突出微观“硬技术”功能，不断取得创新研究成果，为促进我国寒地农业科技发展，构筑现代寒地农业技术体系做出应有贡献。

中国工程院院士



2011 年 1 月

前言

纪念专稿

耕作制度的进展与展望	沈昌蒲 (3)
推进我国耕作制度改革发展的思考与建议	陈 阜 任天志 (6)
我国农作制度的发展与对策	任天志等 (11)

特稿

中国寒地粳稻现状与发展战略	韩贵清 (21)
黑龙江省大豆生产形势分析与建议	刘忠堂 (31)
黑龙江省玉米育种研究进展	苏 俊 闫淑琴 (36)
加快发展旱作农业 实现黑龙江省农业可持续发展	苏 俊 闫淑琴 (46)
发展专用小麦生产 推动产业化进程	肖志敏 (53)
气候变暖对黑龙江省水稻生产影响及对策研究	矫 江等 (57)
调节大豆粒重的生理生态因素	刘晓冰等 (67)
保护性耕作体系及配套机械系统的研究	杨悦乾 龚振平等 (76)
浅析我省水稻生产与水资源利用的思考与建议	来永才 王秋菊 (80)
东北地区脱毒马铃薯种薯质量安全现状及建议	李学湛 吕典秋 (88)
中国马铃薯品质现状及改良对策	盛万民 (92)

第一部分 粮食安全与现代农业

黑龙江水稻栽培技术可持续发展研究	来永才 孟 英 (101)
黑龙江省玉米品种品质现状分析	霍志军等 (107)
黑龙江省水稻栽培技术现状及发展趋势	冯延江 来永才 (112)
黑龙江省玉米生产现状及发展趋势	王 麒 来永才 (120)
浅谈黑龙江北部高寒地区水稻栽培技术历史经验、现状及展望	王万霞等 (125)
黑龙江省水稻育种现状及发展趋势	孙 羽 冯延江 (129)
有机污染物对水稻产量及稻米安全性的影响	洛 育 (133)
五常市水稻生产现状与发展的思考	辛爱华等 (138)
黑龙江省耕地资源保护问题研究	张冬雪 关 莹 (142)
黑龙江省耕地资源现状与保护对策	关 莹等 (147)

黑龙江玉米栽培方式发展趋势	唐 贵	(152)
我国亚麻栽培现状及发展趋势	赵东升等	(155)
不同栽培方式对寒地玉米产量和效益的影响	王宇先等	(160)
黑龙江省杂粮生产现状与趋势	冯延江等	(166)
普通玉米茎叶青贮增产增效研究	金振国	(172)
桦川县中低产田水稻高产栽培技术	佟立杰等	(175)
马铃薯大垄栽培增产主要因素和生产现状	洪殿玉等	(180)
东北地区中低产田现状及综合治理研究	李 琬等	(183)
水稻耐冷性研究方法概述	王立志	(187)
黑龙江省水稻稻瘟病研究的回顾与展望	张国民等	(192)
水稻稻瘟病发生原因及防治对策	王 莉 罗有志	(197)
黑龙江省水稻品种抗瘟性改良对策	马军韬等	(200)
黑龙江省水稻节水灌溉方式的研究	冯延江	(205)
发展黑龙江省低碳农业的探讨	唐傲等	(210)
气候变化对黑龙江水稻生产的影响及应对措施	姜树坤 张凤鸣	(216)
黑龙江省水稻低温冷害预测预警系统的研究	谭 贺等	(222)
黑龙江省水稻冷害产量试验模型研究	许显滨等	(226)
硝基苯污染对水稻生长发育及稻米安全性的影响	洛 育等	(231)
不同种植方式对玉米产量与农艺性状影响分析	赵 杨等	(237)
INGER 在黑龙江省稻区的引进和利用	辛爱华等	(243)
不同垄距对寒地花生产量的影响	王宇先等	(249)
环境因子对黑龙江省水稻品种抗纹枯病的影响	马军韬等	(254)
分子标记技术在水稻稻瘟病研究中的应用及展望	孟 英等	(259)
黑龙江省不同积温带水稻产量构成因素主成分分析	肖佳雷等	(265)
黑龙江省黑土带沙棘休眠期枝条含水量与干缩关系的研究	张 军等	(271)
寒地稻生稻发生原因及防御对策	孟 英等	(276)

第二部分 保护性耕作制度理论与技术

免耕覆盖对玉米生长发育及产量的影响	冯延江	(283)
保护性耕作与黑龙江大豆生产	毕影东等	(287)
保护性耕作对减少黑龙江省农业生产温室气体排放的作用	张喜娟等	(292)
原垄卡种与传统耕作种植玉米的比较研究	曾宪楠	(298)
高寒地域蓝莓免耕栽培技术要点	杜汉军	(302)
蔬菜无土栽培现状及其在黑龙江省的发展前景	丁 健	(305)
黑龙江省平原、山地和中西部地区农作制度分析	李 炜等	(311)
浅析黑龙江省大豆耕作制度及栽培技术的演变及展望	肖佳雷等	(319)
秸秆覆盖下不同肥料处理对玉米生长及产量的影响	王 麒	(324)
黑龙江省农作制现状与发展策略研究	钱春荣等	(330)

全方位深松对土壤物理性状及玉米产量的影响	官秀杰等 (337)
松嫩平原西部半干旱区农作制研究进展与现状	于洋等 (342)
黑龙江省耕作制度特点及存在问题	王 麒 (347)
原垄卡种与传统耕作种植大豆的比较研究	曾宪楠等 (350)

第三部分 新型种植制度与技术模式

利用沙棘改善耕作环境 提高粮食产能发展模式探讨	单金友等 (357)
沙棘林改良盐碱地效果的研究	宋德禄等 (365)
浅谈西部半干旱区土壤蓄水保墒和抗旱保苗技术措施	于海林等 (371)
桦川县寒地水稻生产模式探索	佟立杰等 (377)
讷河市玉米生产增温节水存在的问题和解决的途径	洪殿玉等 (382)
黑龙江省高粱精细播种技术	严洪冬等 (387)
黑龙江省谷子高产栽培技术的研究	马金丰 (392)
浅谈黑龙江省耕整地机械化作业技术与探讨	刘文林 田长有 (396)
优质谷子品种无公害生产栽培技术	王绍滨 李志江 (400)
超级稻龙稻 5 号高产高效栽培模型初探	洛 育等 (403)
精确定量栽培技术在水稻高产创建中的应用	邓凌韦等 (411)
寒地水稻高产栽培技术策略分析	马军韬等 (424)
新型节能降耗栽培技术及配套机械改进技术研究	冯延江等 (428)
北方水稻旱育苗技术	李忠杰 (434)
“玉黄金”在玉米生长中的应用效果研究	纪武鹏等 (437)
绿化果树苗木的培育与栽植管理技术	刘文东 王丽冬 (441)
草莓设施栽培可持续生产的连作障碍问题及对策	王春艳 (444)
黑龙江省北部高寒区大豆重迎茬现状及缓解措施	鹿文成 (447)
浅谈寒地水稻节本增效高产栽培技术	魏中华 (452)
黑龙江省高粱超高产栽培技术	姜艳喜等 (455)
黑龙江省食用向日葵优质高产栽培技术	关洪江 (459)
黑龙江纤维大麻高产栽培模式	宋宪友等 (463)
高粱机械化种植栽培技术	王黎明等 (469)
黑龙江省饲草高粱病虫害防治及栽培技术	苏德峰等 (474)
寒地水稻苗期主要病害的鉴别及防治技术	焦占力 (478)

第四部分 循环农业与资源利用

氮肥施用方式对土壤有机质与氮素含量的影响	董守坤等 (483)
控水灌溉模式对黑龙江省粳稻生长发育和产量的影响	孙 羽等 (489)
秸秆还田对白浆土养分含量影响的研究	刘丽君等 (495)
麦秆还田与化肥配合施用对暗棕壤肥力和小麦产量的影响	崔喜安等 (500)
沼渣与化肥配施对大豆产量与品质的影响	孙 彬等 (506)

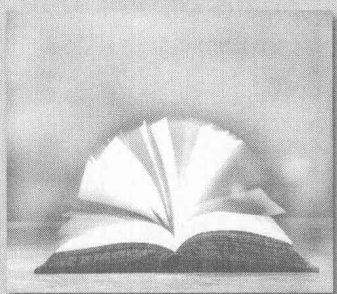
寒地稻区水稻裂纹米发生机理及其防御对策的研究 I. 品种(系)和

品质理化指标与裂纹米之间的关系	张国民等 (511)
水稻育秧大棚应做到资源节约、综合利用	赵金满等 (517)
不同浸种时间对水稻种子发芽势和发芽率的影响	钱春荣等 (521)
寒地水稻高产栽培与耕作施肥	郭桂荣等 (526)
松嫩平原黑土带保土培肥可持续发展技术体系研究	孟 英 (532)
寒地白浆土稻区土壤养分平衡的研究	丛万彪 (538)
黑龙江省水稻简化施肥模式效益研究	赵宏亮 (546)
控水灌溉对水稻生育特征及品质影响研究	王秋菊 (550)
不同灌溉制度稻田甲烷(CH ₄)和氧化亚氮(N ₂ O)排放综合分析	卞景阳 (557)
寒地减排型稻作方式的研究分析	张丽艳等 (561)
控水灌溉对水稻生长发育的影响研究	王秋菊等 (569)
主要气象因子对大豆异黄酮含量影响的关联分析	李 炜 (575)
秸秆还田不同氮肥处理对玉米氮素吸收利用及产量的影响	王 麒 (579)
玉米/辣椒间作复合群体生理效应研究 I. 不同间作方式对玉米/辣椒	
光合速率和产量的影响	宫秀杰等 (585)
分蘖期水分胁迫对水稻生长发育的影响	王秋菊等 (591)
主要气象因子对大豆生长发育及产量的关联分析	李 炜 (596)
控水灌溉对水稻根系生长的影响试验研究	王秋菊等 (601)
气象因子与大豆异黄酮含量的通径分析	李 炜 来永才 (606)
垦丰 11 号大豆品种高温胁迫响应研究	夏天舒等 (612)
黑龙江省水稻根系性状与地上部性状的关系	洛 育 (616)
寒地超级稻种子发芽特性的比较研究	王立志等 (622)
黑龙江省超级稻茎秆性状的研究	孙世臣等 (626)
低温冷害对黑龙江省不同水稻品种的产量影响及防御措施	李忠杰等 (631)
寒地超级稻松粳 9 号主茎出叶速度与温度的关系	王立志等 (636)
黑龙江省水稻冷害 I. 冷害发生的时间规律	王连敏等 (639)
黑龙江省水稻冷害 II. 品种间耐障碍型冷害的差异	王春艳等 (645)
黑龙江省水稻冷害 III. 障碍型冷害敏感期的外部形态诊断	王连敏等 (652)
黑龙江省水稻冷害 VI. 寒地水稻障碍型冷害鉴定过程的启发	王连敏等 (657)
黑龙江省水稻冷害 IV. 分蘖期低温对水稻分蘖的影响	王立志等 (661)
低温冷害对玉米生长影响及相关研究	孟 英等 (665)
24 个单基因系对黑龙江省优势菌群的抗性 & 联合抗病性分析	张国民等 (671)
不同熟期玉米叶龄指数与穗分化期回归关系的研究	于 琳等 (676)
树莓园地的选择及园地土壤的管理技术	孙兰英 (682)
“绥李三号”李果实采收后的园地土壤管理	孙 伟等 (685)
种植密度对绥农 22 号大豆产量及品质影响的研究	付春旭 (687)
黑龙江省玉米丝黑穗病菌致病力分化研究	宫秀杰等 (695)

目 录

玉米雌穗发育异常及防治措施	胡洪林等 (701)
有机污染物对水稻生长发育的影响	洛 育 (705)
气温对水稻生育模型影响的研究	许显滨等 (711)
有机污染物对水稻秧苗生长的影响	洛 育 (716)
黑龙江省气象条件对玉米生长发育及产量的影响	孟 英 (723)
黑龙江省水稻种质资源农艺性状鉴定与筛选	肖佳雷等 (728)

纪念专稿



论文写在大地上

成果留在农民家

耕作制度的进展与展望

沈昌蒲

今天是耕作学会 2011 年会议，也是“十二五”开局的一次会议。据说会议提交的论文很多，这是五年来大家工作积累的贡献和新的深入，可贺。对老一代会员来说，后继人才济济，可慰。

耕作制度是与农业相伴生的。有农业生产的地方，就有耕作制度。在农业科学中，即使在农业先进国家，也长期没有耕作的学科位置。一直到现在，美国生态学家很羡慕中国有这门学科，但只是羡慕而已。我一直在琢磨，为什么大多数国家都没有耕作制度研究，可能因耕作制度太复杂，涉及因素太多，不是任何社会制度国家能承载和顾及的。而我国新中国成立初期就提出建立耕作学科，全国各省（自治区、直辖市）都调查和整理各省的一般耕作制度。在新的社会制度下，解放了的生产力，随之进行了耕作制度改革。根据我国东北地区的生产条件，首先是田间作业的机械化的改革。但是，与其他农业科学比较，研究耕作制度的耕作学仍然是一门年轻的学科，仅仅才六十多岁。因之，一方面一般群众和一些领导对耕作制度与农业的关系尚不甚明了，缺乏支持耕作制度研究、推广的基础；另一方面，耕作制度还存在许多理论上和技术上的空白。存在着空白，也正说明进展的潜力极大，耕作学学会的任务很重。及时提出当前存在的问题，集学会成员的力量，研究、讨论、解决问题是我学会的传统。如深松耕法，每次探讨中对犁底层的现状、作用、成因、优缺点，都进行了多方面的研究，因此提出间隔深松法，就像窗户纸被捅破一样，大家意见极为一致。因为这都是大家想到一起的。其研究、示范、推广过程非常顺利。我还经常回忆那一过程。陈非农业局长认准了深松耕法的作用，亲自参与这一过程。这种主管部门领导、研究人员和推广人员三结合是耕作制度改革的典范。为什么说是典范，因为这是大家盼望已久的，三结合中各有分工，力量扭在一起，岂能不成功。但也应当看到生产中经常打乱仗，如有实验证明深翻是抗旱保墒的，也有实验证明浅耕最抗旱保墒，或免耕才是抗旱保墒的，对抗旱保墒缺乏理论标准等。据报道，我国半数研究成果是不可转化的。许多研究成果昙花一现就被淘汰了。在耕作制度研究中也有这种现象，说明对耕作制度尚有不甚理解之处，没有很好地明确、运用耕作制度的理论和功能，或研究与推广在机构上有脱节之处。

耕作制度所以称谓“制度”，就是在一定条件下，必须按一定的技术规程去实施。是解决耕作制度中诸多矛盾的最佳途径，也是捷径，同时也是约束。要进行改革，破除此约束，不能采取单一措施，因为单一措施必然带来其他的变化。如行距问题，由 70cm 缩减至 65cm、60cm 或 50cm；缩垄增行，苗多增产。从单株营养面积看似更均匀，但相应

带来田间环境如日照时间及强度、田间空气湿度、气体成分含量等的变化，导致作物晚熟、籽实含水量多，不得不以添置烘干机和增大晒场来加以补偿。烘干机成为新的耕作制度中组成的一部分。我考虑，将含水量 20% 的籽实烘干或晾晒，使籽实含水量降至 14%，相当产量降低 6%。这个 6%，是采取稍宽的行距在田间表现好，还是表现在烘干机上好？烘干机上的籽实质量总不如田间自然风干籽实质量好。据说置办烘干机和使用烘干机的费用要加在成本上。耕作制度的环节，还受到经济效益的约束。又如我们采用了测土施肥措施，在节省化肥施用量和降低成本上起到了很大作用。但对施肥制度来说，并不止于此。化肥使用多了，相应促使土壤有机质快速分解，土壤中有机和无机比例失去平衡。这种施肥制度的改制，还只进行了一半。而以有机肥为主，化肥为辅的施肥制度迟迟未能实现的原因尚未见理论分析的报道。

我们现在面临一些新的改制问题。首先是改变了作物种植制比例。水稻种植面积迅速扩大，占总耕地面积的 22%，并自成体系，已有十余年。应开始研究和建立以防止水稻土潜育化为主的稻田耕作制度。旱田种植作物现在多只限于大豆和玉米，要研究这种种植条件下的土壤用养关系。黑龙江省又一项新的耕作制度改革即将列入日程，即黑龙江省有部分地区将由旱地耕作制度改为灌溉农田的耕作制度。怎样把灌溉措施与原有耕作制度结合，这将是新生事物，希望不走弯路，这就需要借鉴已实施灌溉农业区的经验。我国西北是半干旱地区，在修建几条灌溉渠系如经惠渠、洛惠渠时，就有人说“大水门前过，保墒做什么”。时间长了，不但浪费水资源，还使土壤盐化。华北地区灌溉冬小麦， 667m^2 产量由 100 多 kg，再配套其他措施，十多年后上升到 500kg。现时还有达到 1 000kg 的。小麦灌溉增产是极大的改革。改二年三熟制度为一年两熟耕作制度，二年三熟的养地措施，就不足以满足一年二熟的要求。因此，小麦种植要施大量化肥，一生要灌 6 次水，即轻灌勤灌的灌溉制度。轻灌即每次灌水量小，只灌到小麦“嘴边”，有一部水分蒸发，在地面形成板结，灌一次水就锄一次地。锄后不久又出现旱象，必须再灌，因此形成勤灌。勤灌是因为采取轻灌。这是华北传统的灌溉制度。这种制度既浪费水资源，同时小麦根系的趋水性，使根系只分布于浅土层，更不抗旱。为了节约用水，发挥水的最大效果，一要以自然降雨为主，灌溉为辅；二要灌溉底墒，减少土壤蒸发，促进根系分布于深土层，增强植株抗旱力。

最后，我还想向各位介绍我的一点心得，那就是勤于观察和善于观察。大自然展示它的奥秘时是默默的，只有善于观察才能发现和得到它的秘密。例如，玉米的支撑根的秘密。有人说玉米为了防止倒伏，生出几条支撑根。难道玉米有思想意识知道要倒伏？进行深松耕法研究时，我观察到，深松的植株大多数一直没有生出支撑根，而未深松的植株地上部生长旺盛时，大部有支撑根。那就是由于未深松植株根系不发达，局限于犁底层之上，地上部光合产物向根系运行，只能够储于茎基部，因而促进基部不定芽萌发。而深松的植株，地上部光合成产物可顺利地向发达的根系运转，扩大的根系吸收更多的物质转向地上部，促成地上部茁壮生长。还有，为什么农谚说“大豆开花垄沟摸虾”？在大豆开花期间，一天我清晨太阳尚未照到田间时观察，发现有白花花的、一小段、一小段大豆根系布满垄间。由于光线不足，我拍的照片不清楚。但从王国义制作的土壤切片上观察到，全部垄体各部位都有大豆根系反复穿插的多级复合团聚体。我的观察和土壤切片都验证了大

豆根系的分布，这与部分大豆根系分布的报道不同。哪位同仁能拍到大豆这一稀有的景观，送我一张，我太感谢了。又如，秋翻地又耙又耨容易引起风蚀，怎样引起的？在春天无风日，太阳照耀明亮。我静静地坐在场院的土墙边，看到秋翻地上，有一小股、一小股的旋风，升起一米多高，旋转移动一阵就散开了。风中携带的土粒和干叶碎片就落在新的地方。无风日，哪来的旋风？走向田间才感到，可能是表土含水量不同，土壤反射的热量不一，小范围内就感到一阵暖、一阵凉。暖凉气流交换，就形成旋风。仅这一小小的温差变化，秋翻地就会产生风蚀，大风日就不必说了。总之，田间观察有意想不到的发现，帮助我们更准确、更深入地报道实验结论。请会员们牢记，实践出真知。

预祝会议成功！

沈昌蒲

2011年1月24日