

郝恒昌 主 编
张宝库

大豆高产精密

联合耕播机综合技术



3.24
HC

中国农业科技出版社

大豆高产精密联合耕播机综合技术

郝恒昌 张宝库 主编

中国农业科技出版社

(京)新登字 061 号

内容提要

本书是农艺与农机多学科研究紧密结合的产物。所述综合技术以大垄作为基点,垄体深松分层施肥为核心,垄上双条精密播种为关键,采用病、虫、草综合防治的全面机械化措施。所设计的配套系列化机型已在黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古及黄淮海地区广为利用,取得显著经济、社会、生态效益,被广大用户视为脱贫致富有效途径,是大豆等中耕作物稳产、高产、提高单位面积产量的先进技术。全书共分六章,详细介绍了系列化联合耕播机的构造、原理、使用、调整、维护、设计计算、试验、标准作业规范及其它相关技术。该书内容丰富、新颖,可供广大农机技术人员、科技工作者及大专院校师生参考,并用以指导生产实践。

大豆高产精密联合耕播机综合技术

主 编:郝恒昌 张宝库

责任编辑:何致莹 杨振声

* * *

中国农业科技出版社出版

(北京海淀区白石桥路 30 号 邮政编码:100081)

北京市房山区龙华印刷厂印刷

开本:787×1092mm 1/32 印张:5.5 字数:110 千字

1992 年 9 月第 1 版 1992 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 1—3000 册 定价:4.35 元

ISBN 7-80026-406-8/S · 305

编 者 的 话

《大豆高产精密联合耕播机综合技术》是在黑龙江八一农垦大学从1980年提出的旱作大豆高产综合技术体系的研究基础上,研制了与其配套的系列化机型(即2BJGL-2(6、12)型精密联合耕播机),在农艺与农机多学科研究紧密结合的条件下写出的。综合技术是以大垄作为基点,垄体深松分层施肥为核心,垄上双条精密播种为关键,采用病、虫、草综合防治的全面机械化措施。所设计的配套系列化机型,充分满足了高产农艺要求,解决了传统垄作及平作未解决的难题,现已在黑龙江所属国营农场、农村广为利用,并扩展到吉林、辽宁、内蒙古及黄淮海地区使用。实践证明:经济效益、社会效益与生态效益非常显著。国家“七五”及“八五”期间将其列为农业重点科研推广项目,该技术已被广大用户视为脱贫致富的有效途径,是中耕作物稳产、高产、提高单位面积产量的先进技术。

为使科技转变为强大的生产力,振兴我国的农业;为使用户掌握运用好该技术,特编辑本书,以供参考、并满足广大读者的需要。

本书详细介绍了以系列化联合耕播机为核心的综合技术,即2BJGL-2(6、12)型系列化联合耕播机的构造、原理、使用、调整、维护、设计计算、试验、标准作业规范及其他相关技术。供广大农机技术人员、科技工作者,从事农机使用、设计的工程技术人员参考使用。

本书共分六章,主要内容有:大豆高产综合技术概论;2BJGL-2(6、12)型精密联合耕播机介绍;排种系统最佳参数选择、设计计算和试验;联合耕播机附属植保系统;农业技术要点、标准作业质量规范;播种机验收标准。并附有多用型孔轮式精密高速排种器专利文件。

本书所述内容丰富、新颖,均属成熟技术,用于生产已有十几年的历史,效益显著,颇受欢迎,是使用该技术指导生产的宝贵资料。但由于作者水平有限,经验不足,时间仓促,难免有论述不当或错误的地方,因此恳切希望广大读者批评指正。

编 者

1991年9月于密山

目 录

第一章 大豆高产综合技术概论..... (1)

第一节 精密播种概述 (1)

一、精密播种的必要条件 (1)

二、精密播种的优越性 (2)

第二节 旱作大豆精密播种技术(三垄栽培) (2)

一、旱作大豆高产综合技术的实质 (2)

二、播种机系统 (3)

三、其他系统 (4)

第三节 大豆精密播种技术的研究与发展 (5)

一、旱作大豆高产综合技术的要点 (5)

二、农机与农艺研究密切结合的作用 (6)

三、精播机研究的主攻方向 (7)

第四节 影响播种精度因素的分析及对播种机的评价 (8)

一、影响播种精度因素的分析 (8)

二、对播种机的评价 (9)

第二章 2BJGL-2(6、12)型精密联合耕播机 (10)

第一节 适应性及增产原理 (10)

一、适应性 (10)

二、系列机型的特点 (10)

三、增产原理 (11)

四、三垄栽培法主要农艺要求及指标 (13)

第二节 2BJGL-2(6、12)型精密联合耕播机排种器	(15)
一、排种器的主要结构	(15)
二、工作原理	(17)
三、性能及特点	(18)
四、设计上的特点	(19)
五、改进	(20)
六、排种器的故障原因及排除方法	(23)
第三节 2BJGL 系列精密联合耕播机的常用	
工作状态	(25)
一、常用工作状态	(25)
二、主要运用方法及特点	(27)
第四节 2BJGL-2 型精密联合耕播机	(29)
一、主要技术参数	(29)
二、主要结构	(30)
三、机具的主要作业方式	(31)
四、各种作业状态机具的安装与调整	(32)
五、故障判断与排除方法	(34)
六、机具的保养与保管	(42)
第五节 2BJGL-6 型精密联合耕播机	(42)
一、主要技术参数	(42)
二、结构与作用	(44)
三、机器的安装	(49)
四、使用与调整	(51)
五、保养与保管	(54)
六、一般故障及排除方法	(55)
七、安全技术规则	(57)
第六节 2BJGL-12 型精密联合耕播机	(57)
一、外机的改装及国产化研究	(57)
二、主要结构与作用	(59)
三、主要技术参数	(59)
四、电子监视系统	(60)

第三章 排种系统最佳技术参数选择与试验 (64)

第一节 排种系统最佳技术参数选择 (64)

一、排种器的结构和排种工艺过程 (64)

二、型孔轮型孔尺寸的最优化选择 (64)

三、刷种轮和排种轮线速度比较的选定 (68)

四、大豆双条精密排种器的田间试验 (72)

五、结论 (73)

第二节 排种器的试验 (73)

一、排种器主要结构参数及作用 (73)

二、排种器的试验 (75)

三、试验结果分析 (79)

四、排种器的优点 (79)

第三节 垂直型孔轮排种器适应高速精密播种的途径 (80)

一、适应高速精密播种的途径 (81)

二、适应高频率排种的方法 (84)

三、实现“零速投种” (89)

四、播种速度的选择 (91)

五、垂直型孔轮式排种器综合评价 (92)

第四节 零速导种筒的理论分析与计算 (95)

一、导种筒设计的理论分析 (95)

二、导种筒设计参数的计算 (98)

第四章 2BJGL-2(6、12)型精播机附属植保系统 (105)

第一节 植保系统的总体结构与作用 (105)

第二节 大型喷雾机的防后滴问题及其新的操纵装置 (106)

第三节 常用喷头的性能试验与分析 (111)

一、试验结果及其分析 (111)

二、结构尺寸的变化对缝隙式喷头性能的影响 (126)

三、结论 (129)

第五章 “三垄栽培”农业技术要点及标准作业规范

.....	(131)
第一节 农业技术要点	(131)
一、翻地	(131)
二、整地	(131)
三、起垄	(132)
四、深松	(132)
五、分层施肥	(132)
六、播种	(132)
七、土壤化学药剂处理	(133)
八、田间管理	(135)
第二节 中耕作物田间作业质量规范	(137)
一、翻地作业质量规范	(137)
二、深松作业质量规范	(137)
三、耙地作业质量规范	(137)
四、平地作业质量规范	(138)
五、起垄作业质量规范	(138)
六、播种作业质量规范	(139)
七、喷药作业质量规范	(139)
八、苗肥作业质量规范	(140)
九、中耕作业质量规范	(141)

第六章 2BJGL-6 型精密耕播机验收标准..... (142)

第一节 内容、范围和引用标准	(142)
一、内容与范围	(142)
二、引用标准	(142)
第二节 主要技术参数与型式	(143)

第三节	技术性能指标要求	(143)
第四节	主要部件技术要求	(145)
第五节	机具出厂时总装配技术要求	(146)
第六节	机具作业前的技术检验标准	(147)
第七节	试验方法	(148)
附录 多用型孔轮式高速精密排种器专利文件		(149)
一、	实用新型专利认定书	(151)
二、	说明书摘要	(151)
三、	权利要求书	(153)
四、	说明书	(154)
五、	说明书附图	(156)

第一章 大豆高产综合技术概论

第一节 精密播种概述

精密播种就是将种子通过精密播种机按预定数量播到土壤中的预定部位。它包括三系空间坐标的数量,即行距的要求、行内粒距的分布、播种深度三个指标。这三个指标必须符合农艺要求。其中任一指标的偏差都将会影响播种精度,降低出苗率而减少产量。

行距和播深这两个指标,从调整机具或结构设计都容易实现,而行内纵向粒距分布的均匀程度,尤其是提高单粒率的水平比较难以实现,这也是目前国内外农机研究部门急待解决的重要研究课题。

一、精密播种的必要条件

1. 土地条件 精密播种要求提供一定标准的土地条件。那就是要求土地平坦、土壤细碎。

2. 种子条件 种子的几何形状线性尺寸比较均匀,种子发芽率高而无任何杂物,最低条件也需用筛初选(大豆: $\Phi 6 <$ 圆筛孔 $< \Phi 8$)才能满足精密播种的要求。

3. 精密播种机 是实现精密播种的重要设备。首先要求选择的机型要适应高产农艺措施,对农业生化环境及条件有改造的功能,有提高经济效益的可能;机具本身要有可靠优良性能,播种精密度要高,使用范围要广,有多种功能,有显著的

经济效益,即当年能收回机具成本并有较大盈利的机型。

二、精密播种的优越性

1. 节约良种 大豆节约 1—2 千克/亩、玉米节约 2.5—3 千克/亩、甜菜节约 50—60% 的种子。

2. 节约田间管理中间苗工时 大豆及玉米节约 0.22 工时/亩,甜菜可节约 50% 的工时,并且可以减轻人的劳动强度,解放了劳动力。

3. 减少能量消耗 由于采用精播,用种数量减少,节省了运输、种子加工、拌药、保管等辅助工作所消耗的能量。

4. 大幅度的提高产量 采用精密播种的作物,地上部分对受光、通风都有合理的空间,长的繁茂;地下部分对吸收水肥均有良好条件,根系发达。因此可获得较大幅度的增产。通过实践证明,大豆增产 14—31%、玉米增产 6—25%、甜菜增产 30—40%。

第二节 旱作大豆精密播种 技术(三垄栽培)

一、旱作大豆高产综合技术的实质

旱作大豆高产综合技术,群众总结为“三垄栽培法”,实质上旱作大豆高产精密播种技术,乃是农业机械技术和农业生物学耕作栽培技术、施肥技术及其包括微量元素应用技术、植保技术等多种技术要素的集合体。这些技术要素组成为互相联系、互相制约的有机系统。最终目的可以获得田间的最佳出苗率,大幅度提高单位面积产量。是保证大豆在相对条件下稳产、高产的最佳技术工程措施,称之为“系统工程”。

旱作大豆高产精密播种技术是一大系统,它由许多个子系统组成:如整地系统、种子加工系统、良种繁育系统、播种机系统、中耕系统、植保系统等组成。每个子系统又由从属于它的许多子系统所构成,每个子系统的要素都有它不同的特定功能,彼此间都有着密切的有机联系,保证种粒均匀地播到土壤中预定部位而获得可靠的保苗株数,并使作物在生长的全过程中不脱肥,不受病、虫、草的危害而获得较高的产量。

二、播种机系统

播种机系统在旱作大豆高产精密播种技术中是一个子系统,大豆高产的农艺措施要通过播种机来实现,它是整个系统中的硬件,其它子系统都要围绕着播种机系统在运转。所以播种机是旱作大豆精密播种系统中的核心。

播种机系统中,能否保证提供均匀的种子流,将种子均匀地投入种床,其关键是靠排种系统的精密程度及可靠性。因此,排种系统在播种机系统中处于核心地位。排种系统中一般由两个子系统组成:一是排种器系统,要求具有良好的充种性能、刷种性能、保持较高的单粒率水平,这是提供均匀种子流的基本条件。二是导种系统,均匀的种子流通过导种筒将种粒均匀抛入种床中,种子在导种筒中既不互相碰撞又不与筒壁碰撞,使导种筒的重力曲线形状适应种粒的重力轨迹,才是最理想的要求。

以往对排种器本身研究的较为广泛,出现了许多新结构、新型号的排种器,而忽视研究导种系统。为提高粒距分布的均匀性,在可能条件下尽量降低排种器距地面的高度来实现,其结果给机器结构带来许多弊端,使播种机系统适应性很差,导致精密播种技术不能被广泛应用。因此在排种和导种系统中

偏废哪一方都难以达到精密效果。

在相同的排种器及导种筒系统中,排除其它外因时,排种频率是影响种粒分布均匀性的重要因素,当增加排种频率时种粒分布的均匀性就显著降低(图 1)。因此在满足亩播量要求

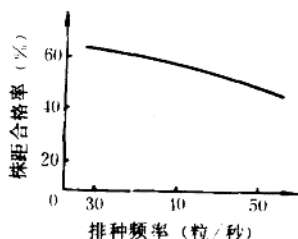


图 1 排种频率(粒/秒)

的前提下,尽量不采用高频率排种。

三、其他系统

整地系统是影响种粒分布均匀性的另一个子系统。土地整平耙碎,是给予开创良好种床的基本条件,特别要求平与碎。地表的残茬长不超过 15 厘米,以防播种机挂草拖堆,影响种粒纵向分布及覆土、镇压等作业。

种子加工系统是提供合格种子的关键系统。它保证了种子有效均齐的几何形状及线性尺寸,使种粒的线性尺寸与排种轮型孔尺寸相适应(如当前 2BJGL-2(6、12)型精密联合耕播机上常用的排种轮,对大豆种子的要求应经圆孔筛 $\Phi 8$ 下、 $\Phi 6$ 上),保证较高的清洁度及种子用价,只有这样才能提高单粒率水平,保证排种精度,降低重播或漏播率。

保苗系统包括对杂草、病害、虫害的防治和中耕施肥、破土壤板结等田间管理措施,其目的是获得可靠的保苗株数,保持最终有较高的收获株数,提高单位面积产量。

为减少和杜绝病、虫、草的危害,使用药剂要因地制宜,视

病、虫、草害的情况选择合理的药剂配方、施用量、作业时间、操作方法及与中耕的配合要求等,否则会造成不可估价的损失,得到适得其反、事倍功半的结果。例如灭草采用赛克加杜尔,配合中耕蒙头土就会造成严重药害。有的对药剂品种、施药量、作业方式选择不对,使得杂草或病、虫危害得不到及时的控制与杜绝,其后果也是极其严重的。

根据多年实践证明,播后土壤存在板结的情况,会造成严重的缺苗或出苗不齐。实践表明,土壤表层硬度在 $0.11-0.51$ 千克/厘米² 时大豆出苗率可由 100% 降到 0%; 表层硬度在 0.036 千克/厘米² 时最有利于出苗; 在 $0.36-0.71$ 千克/厘米² 时就会不出苗。因此必须采用有动力或无动力苗间锄草器破土壤板结层,同时又灭苗眼草,保证出苗不受害。

第三节 大豆精密播种技术的研究与发展

一、旱作大豆高产综合技术的要点

旱作大豆高产综合技术即“三垄栽培法”,技术要求是:以秋起垄作为基点,垄体深松分层施肥为核心,垄上双条精播为关键及病、虫、草害综合防治措施。

我国早在春秋战国时期对垄作就有较精辟的论述:如“亩欲广以平,圳欲小以深”,就是垄要宽、垄台要平,垄沟要小而深,沃土才能集中于垄上,庄稼才能下得阴、上得阳,然后盛生之。传统垄作的缺点在于多年三角犁铧的反复耕耘,由三角犁对土壤的挤压,形成了波浪形的犁底层,阻碍了水、肥、气、热的调节。传统的平翻、平作,引用苏式耕法即翻、耙、压老三样,

多年后也形成坚硬的犁底层,影响透气透水,而且上下土混拌,导致沃土翻下,生土翻上,全层草籽感染造成草荒,既不抗旱又不抗涝。“三垄栽培法”的研究,是继承了传统垄作的优点,克服了传统垄作及平作的缺陷,解决了传统垄作未能解决的难题,使传统垄作发展到一个新水平。

大豆精密播种技术是相互联系且又相互制约的多学科要素的集合体,因此对他们之间的联系必须很好研究。农艺技术是农业上的软件,而农机技术则是农业上的硬件,农艺技术必须通过农机技术来实现。所以两者的研究必须密切配合,即耕法与农机具必须配合,有了耕法而无相应的农机具,农艺技术将无的放矢;有了农具而无耕法,它也无用武之地。

二、农机与农艺研究密切结合的作用

农机和农艺的研究必须把握住适应、改造和提高的关键问题。适应包括农机对农艺的适应,对不同地区的自然条件的适应。农艺也是如此。农机的研究必须对农业生化环境有改造的功能。如深松分层施肥系统的研究,充分改善了地下部分的生化条件,有虚有实,虚实并举。《吕氏春秋》中论述“掩地表面”,“稼欲生于尘而殖于坚地”,就是使土壤上虚、下实,耕作时不翻转土壤,今天才是真正达到了这个要求,使土壤结构有如硬床软被,早能供、涝能蓄,改善了土壤中的水、肥、气、热四性,有防寒增温促早的作用。深松分层施肥,提高肥料利用率,创造了水肥相溶、种肥相隔的良好条件,使作物根系发达,根重、根量、根长都明显增加,促使作物根粗、茎壮、叶茂、结荚多又早熟。由于精密排种系统能定量、定距、定深的将种粒分布于土壤中,给作物创造了良好的合理空间,对受光、通风创造了良好条件,使作物单株受益,群体增产。根据多年实践,大豆

平均增产幅度都在 30% 上下。农艺和农机研究的紧密结合,解决了地上部及地下部两个核心问题,使精密播种技术的适应性及使用范围不断扩展。

三、精播机研究的主攻方向

精密播种技术正因为它是一个完整的有机系统,是多学科要素的集合,因此要求对机具的研究应适应这个特点,发展联合耕播机型或多功能机型,对地下能深松、分层施肥、耕地、起垄;对地上能精密播种、喷药、锄草、破板结等多种用途,既能单独作业又能联合作业。为提高机播的精密水平,特别以提高行距、播深、种子粒距分布的精度为重点,以提高种粒分布精度为主攻方向,采用新原理、新结构、新材料,应用液压化、电子监视等新技术。为了扩大使用范围要研究系列化机型,即大、中、小相结合,以适应与不同型号拖拉机配套,适应不同地区、不同自然条件特点、不同使用单位的要求。广泛使用精密播种技术,势必给农业带来巨大的技术变革,促使农机与农艺协调、平衡发展,其经济效益、社会效益显著。从 1980 年开始就用“三垄栽培”技术播种大豆面积达 2000 余万亩,仅就 1987—1989 三年黑龙江省农场总局统计,推广面积 1380.7 万亩,纯增大豆 31.7 万吨,纯收益 2.65 亿元,使用者经济上受益,并促进了农机事业的发展。