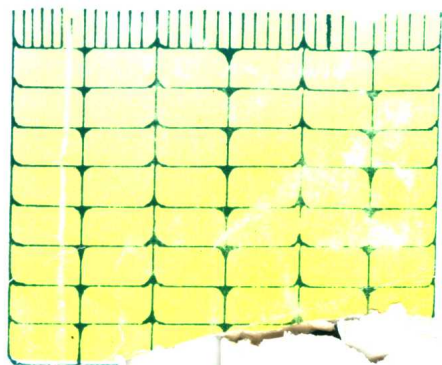


小麦 超高产 应变

栽培 技术

主编 马元喜

中国科学技术出版社



小麦超高产应变栽培技术

马元喜 主编

中国科学技术出版社

(京)新登字175号

内 容 提 要

小麦是一种适应性广,产量稳定,营养价值高,而且比较耐贮藏的粮食作物。在我国占粮食作物播种面积约27%左右。河南省是我国主要小麦产区之一,本书主要介绍小麦亩产超过500公斤的高产栽培技术。全书内容包括整体栽培技术、专题研究分析、技术推广经验和示范验证实例,构成从理论到实践较全面的技术体系。可供小麦产区广大农业科技工作者参考。

小麦超高产应变栽培技术

主 编 马元喜

责任编辑 姜 伟

封面设计 范惠民

中国科学技术出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

河南省科委印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32印张: 9.375 插页: 1 字数: 200千字

1992年9月第一版 1992年9月第一次印刷

印数: 1—3000册 定价: 5.50元

ISBN—7—5046—0917—X/S·140

编 著 人 员

主 编 马元喜

副主编 孙德营 丁绍禹 张重义

第一章 马元喜 张重义

第二章 张重义 胡 新

第三章 胡 新 王晨阳

第四章 王承志 朱云集

第五章 牛秀善 王承志

第六章 岳植福 贾风纪

第七章 田 伟 孙剑慧

第八章 黄建英 田 伟

第九章 马元喜 孙德营

第十章 高银鹏 彭友杰

第十一章 孙德营 丁绍禹

第十二章 杨批修 蔡风兰 代文成 李长治

序 言

小麦生产和其它农作物生产一样，是个动态的生产发展过程，一方面是自然气候条件的动态变化过程，另一方面是小麦生育的动态变化过程，这两个过程结合在一起，由于生物有机体与外界环境统一体的影响下，便形成了各种不同的小麦生育特点。实践证明，每年小麦生产的自然气候条件绝不是简单重复的，所以每年小麦生产中所碰到的问题也就不同，既有普遍性，也有特殊性，不但年际间有特殊性，而且在不同地区之间也有特殊性，即使在同一地区，因品种、生产条件和产量水平的不同，也会有很大差异，因此，我们的栽培技术应该是一种应变的栽培技术。就是说，要从生态学的观点出发，研究各生态因子的变化发展规律及其相互关系，研究小麦对生态因子的异常变化适应能力及其表现的生育特点，从而采取针对性的技术措施，以保证小麦的稳产和高产。正如本书所述：“应变不是被动应付，而是围绕严重影响小麦生育及其产量的主要不利生态因子，遵循系统决策与分段调控相联系，基础应变与针对性应变相结合的原则。坚持‘以防为主，积极应变’的指导思想，尽可能地预防不利生态因子对小麦产生危害（预防）；对难以抗拒的灾害则采取具有针对性的应变技术措施以缓减其危害程度（缓减）；而当灾害已经发生，还要继续采取措施，以尽量解除

其危害(解除)。即是‘防、缓、解’的技术路线，从而使小麦生长发育、生态条件和农艺措施三个系统的动态变化达到最佳配合，确保小麦沿着新规定的模式发展。”我认为这种指导思想是积极的，因而也是正确的。

但是，要想做到应变技术与客观情况相适应，就必须深入生产实际，进行调查研究，了解年际间小麦生长发育特点，预测其发展趋势和可能出现的问题，及早采取预防和保证措施。也就是说，只有掌握规律性，才能增强预见性，做到生产上的主动性。应变是在充分了解小麦生长发育发展趋势的基础上所采取的一种针对性技术措施。

从我省的实际情况来看，小麦生长的前期、中期和后期都会出现不同的问题。就前期来说，较多出现的是：播种干旱、低温出现早，年前形成壮苗所需积温不够，越冬雨雪较少等等；中期出现较多问题是：春旱、倒春寒、病虫害，小麦生长上表现出春季分蘖过多，两极分化慢，苗脚不利落，转相不明显；后期出现的问题主要是四个：一是干热风，二是青枯，三是病害（主要是赤霉病、白粉病、叶枯病、锈病等），四是倒伏。当然，每年不同时期所出现的问题不尽相同，但也有一定的规律性，随着人们掌握自然规律能力的增强，应变技术的针对性和有效性也会增强，这是我们应该努力做到的。

从大面积来看，我省小麦生产还面临着一个由中产向高产过渡的转变阶段，因此，我们一定要了解高产小麦与中产小麦在生长发育和产量形成中有许多不同的特点。低产向中产过渡的时候，主要是靠增株增穗来增产的，播种量是随着产量的增加而适当增加。但是，随着产量的进一步提高，即中产

向高产过渡,或进入高产再高产的时候,矛盾的主要方面已经转移到提高单株成穗数,主要依靠分蘖成穗,提高穗粒重的方向发展,这是一个由量变到质变的过程,因此,现在我们考虑的问题,不仅仅在增加穗数上做文章,更不能盲目增加播种量(要随着产量的提高适当减少播种量),应该在增加穗数的同时,逐渐转移到重点考虑增加穗粒重(包括增加粒数和粒重)。近几年小麦生产的现实告诉我们,在小麦生长的前期和中期的表现都较好,有高产的架子,但往往由于后期不良的自然灾害影响,又未有采取及时的应变栽培技术,结果达不到高产的目的,这些经济和教训我们应该很好总结和吸取。

本书在影响小麦产量主要生态因子的发生规律,超高产的合理群体结构以及有关应变措施的调控技术等方面都是根据近几年来试验研究的有关研究资料写成的,不但在理论上而且在实践上都有很大的参考价值,这无疑对我省小麦生产会起一定的推动作用。

科学技术是第一生产力。我省小麦要在总产165亿公斤左右的水平上再上一个新台阶,就必须要进一步提高科学种田水平。我相信,只要我们从事小麦科学技术的广大科技工作者与广大干部、农民群众在一起,群策群力,共同努力,一定能够在不久的将来实现我省小麦总产达到200亿公斤以上的光荣任务。

胡廷积

1992.9

前 言

小麦是一种适应性广、产量较稳定、营养价值高而且比较耐贮藏的粮食作物，因而我国南北种植较广，播种面积约占全国粮食作物面积的 27% 左右。河南省是我国小麦的主要产区之一，中华人民共和国成立后的 40 多年来，无论单产和总产都有大幅度增长。特别是 70 年代以来，组织全省性协作攻关研究，到 1984 年亩产达到 247 公斤，总产达到 1651 万吨，为解放初期的 4 倍。农民生活已过渡到以小麦为主粮的时期。但是在高产情况下，出现了产量连年波动和徘徊的严峻局面，引起有关方面的关注。如何保持小麦稳定增长，已成为进一步研究的新问题。在此情况下，我们以高产为中心，分析小麦生态系统的诸多关系，找出限制增产的主要因子，针对存在问题，研究相应的对策，逐步缓解了一些不可控制因素的影响，解决了一些关键性的栽培技术，并因地制宜组织示范推广，使小麦亩产连年多点多面积超过 500 公斤。事实证明，对实现小麦突破性高产已取得更大的主动权，也标志着小麦栽培技术上升到一个新水平。为使这一系统的高产栽培技术迅速转变为生产力，取得更多的社会效益，在室内、大田和示范基点研究的基础上，将有关资料进行系统整理编印成《小麦超高产应变栽培技术》一书。全书内容包括整体栽培技术、专题研究分析、技术推广经验和示范验证实例，以及进一步高产潜力的分析，构成从理论到实践较全面的技术体系，以求为迅速而稳步提高小麦生产起到一些促进作用。

小麦产量水平是不断提高的，在产量水平已经很高的情况下，为了更充分挖掘生产潜力，常引用“超高产”的概念，作为更高的目标。应该说“高产”本身具有相对性和时间性，同时产量的发展也往往有阶段性。在某一特定时期，产量上升到某种程度，被人们承认为高产，而这种已被承认的高产马上又被突破时，于是人们常用不太合乎逻辑的表达方法，即“超高产”或“高产再高产”，这是既不能否定前者又不宜回避后者的情况下提出来的，是面对产量水平提高较快的实际而具有时代性的名词。考虑到当前小麦生产发展的趋势，本书引用“超高产”这一概念，但是也只能作为一个特定时期的名词去理解。根据河南省小麦生产的现状，一般认为亩产400公斤以上为高产，500公斤或600公斤以上为超高产。

本书的编写是采取统一组织与分工负责相结合的办法，前后对各章内容经过三次讨论修改，最后通过审定稿，其中有不少内容是选用小麦应变栽培技术研究的结果，参加应变课题组的还有刘济民、韩清林、韩如岩、郑天存、黄功武、刘淑芝等同志。部分内容为国家自然科学基金资助项目的研究结果。在研究和编写过程中，得到胡廷积、丁宝章教授的指导和大力支持，还得到崔金梅副教授、卢耀煌高级农艺师和李九星、王化岑、王初、吴诗询等同志的大力协助，在此一并致谢。

由于编写者的水平所限，难免有错漏不当之处，恳请广大读者批评指正。

马元喜

1992年8月于河南农业大学

目 录

第一章 小麦稳定增产的应变栽培技术.....	(1)
第一节 应变栽培技术的概念.....	(1)
第二节 影响小麦产量主要生态因子的发生规律.....	(3)
一、干旱的时、空、地变化特点.....	(3)
二、雨涝的时、空、地变化特点.....	(6)
三、高温伤害的时、空、地变化特点.....	(6)
四、土壤营养不足与失调.....	(7)
五、病虫害的时、空、地变化特点.....	(8)
第三节 应变栽培技术体系.....	(9)
一、掌握变化规律, 增强预见能力.....	(10)
二、提高小麦自身的应变能力.....	(14)
三、系统决策, 分段调空, 针对关键, 积极应变.....	(16)
第二章 超高产小麦合理群体结构与调控.....	(22)
第一节 合理群体结构增产的理论依据.....	(22)
一、产量构成因素分析.....	(23)
二、群体的光合性能.....	(26)
三、光合产物积累与分配.....	(29)
第二节 合理群体结构的动态分析.....	(34)
一、叶面积动态.....	(34)
二、茎蘖消长动态.....	(35)
三、根系变化动态.....	(38)
第三节 合理群体结构的调控技术.....	(42)
一、确定合理的基本苗数.....	(42)
二、高质量的整地播种.....	(45)
三、控制群体技术指标.....	(45)

四、看苗管理技术指标·····	(47)
五、化控技术指标·····	(49)
六、光合面积合理动态指标·····	(52)
第三章 小麦超高产与提高穗粒重·····	(53)
第一节 超高产小麦成产因素分析·····	(53)
一、超高产小麦成产因素构成特点·····	(53)
二、穗粒重形成及后期物质运转·····	(55)
第二节 影响小麦穗粒重的因素分析·····	(59)
一、品种与穗粒重·····	(59)
二、栽培措施与穗粒重·····	(61)
三、气候生态与小麦穗粒重的关系·····	(71)
第三节 提高小麦穗粒重的途径·····	(77)
一、品种是提高穗粒重的基础·····	(77)
二、恰当运用栽培技术充分利用自然资源·····	(78)
三、增加能量投入实行配方施肥·····	(80)
四、合理应用化学调控技术·····	(81)
第四章 小麦超高产需肥特点与施肥技术·····	(82)
第一节 超高产麦田的土壤肥力基础·····	(83)
一、土壤有机质特征·····	(83)
二、土壤结构与耕性特征·····	(84)
三、土壤养分特征·····	(87)
四、土壤养分供应的动态平衡·····	(93)
第二节 小麦超高产的需肥特点·····	(95)
一、吸收养分的变化趋势·····	(95)
二、对氮、磷、钾肥需要量·····	(97)
三、阶段吸肥特点·····	(100)
四、氮、磷、钾在不同器官的分配效果·····	(100)
五、农艺措施对小麦需肥的影响·····	(103)
第三节 高产小麦施肥技术·····	(108)
一、施肥量的估算方法与参数·····	(108)

二、高产麦田的肥料运筹与施肥技术·····	(109)
第五章 超高产小麦需水特点与调控技术·····	(112)
第一节 高产麦田的供水特点·····	(112)
一、麦田土壤的水分补充·····	(112)
二、高产麦田土壤的贮水性能·····	(116)
三、高产麦田土壤的供水性能·····	(118)
第二节 超高产小麦的需水特点·····	(121)
一、小麦对土壤水分含量的生态生理效应·····	(121)
二、高产小麦的需水特点·····	(127)
三、高产麦田的水分平衡·····	(135)
第三节 高产麦田水分调控技术·····	(138)
一、扩大麦田水分的蓄贮·····	(138)
二、高产麦田的灌水技术·····	(141)
第六章 小麦高产与良种良法配套·····	(144)
第一节 良种良法配套的重要意义·····	(144)
第二节 品种特性及高产的形态生理指标·····	(146)
一、品种的基本类型及特性·····	(147)
二、高产品种应具备的主要特点·····	(148)
三、高产小麦形态生理指标·····	(151)
第三节 良种良法配套栽培技术·····	(156)
一、因地因种创造良好环境·····	(156)
二、适期播种,使生育与季节同步·····	(158)
三、合理密植,提高播种质量·····	(161)
四、强化管理,协调成产三因素·····	(163)
五、针对病虫害发生特点综合防治·····	(166)
第七章 复种条件下小麦高产应变栽培技术·····	(168)
第一节 间套作对小麦生育及产量的影响·····	(169)
一、间套作与小麦生育状况·····	(169)
二、间套作与小麦产量·····	(171)
三、间套作与经济效益·····	(173)

第二节 小麦带田生态因子分析	(174)
一、小麦带田光分布特点	(174)
二、株间风速分布与二氧化碳供应	(182)
三、带田边行的水肥特点	(183)
第三节 间套作条件下小麦高产应变栽培技术	(183)
一、深耕细整, 规格化播种	(183)
二、增施肥料, 用地养地相结合	(184)
三、改善种植方式, 发挥边行优势	(186)
四、选用高产抗倒早熟品种	(186)
五、建立高产高效复合群体	(187)
六、提高间套操作技术	(188)
第八章 高产麦田病虫害发生特点与防治	(191)
第一节 高产麦田病虫害发生的特点	(191)
一、病虫害发生种类及危害	(191)
二、病虫害发生规律	(192)
三、病虫害发生的特点	(195)
第二节 高产麦田病虫害防治策略	(197)
一、防治重点与指标	(197)
二、防治策略	(198)
第三节 高产麦田病虫害的防治技术	(199)
一、病虫害防治的阶段性和针对性	(199)
二、病虫害的防治技术	(202)
第九章 小麦生产潜力分析	(206)
第一节 小麦产量因素分析	(207)
一、生物量积累与产量	(207)
二、成产因素构成与产量	(210)
三、源流库关系与产量	(212)
第二节 小麦光合作用特点	(215)
一、小麦冬季的光合成	(216)
二、小麦春季的光合成	(217)

三、小麦光合作用的日变化	(217)
第三节 小麦对光能利用与生产潜力	(218)
一、太阳光能与作物利用	(218)
二、河南省光能资源	(220)
三、小麦生产潜力的估计	(224)
第四节 小麦生育特点与生产潜力	(227)
一、小麦分蘖能力与成穗	(227)
二、穗的发育与生产潜力	(229)
第五节 挖掘小麦生产潜力的途径	(233)
一、培育理想的高产品种	(233)
二、研究小麦光能利用的机理和调控措施	(234)
三、研究小麦与生态环境的适应关系,保持良性循环	(235)
四、研究小麦优化栽培技术体系	(236)
第十章 小麦超高产应变栽培技术规程与产量的验收	(237)
第一节 栽培技术规程	(237)
一、产量指标	(237)
二、整地与施肥	(237)
三、品种选用	(238)
四、播种	(238)
五、田间管理	(239)
六、收获	(240)
第二节 产量验收	(241)
一、验收目的	(241)
二、验收方法	(241)
三、亩产量的计算	(242)
第十一章 高产技术开发的组织与实施	(244)
第一节 高产开发的意义与条件	(244)
一、高产开发的意义	(244)
二、高产开发应具备的条件	(245)

第二节 高产开发方案的制订与实施·····	(248)
一、指导思想和奋斗目标·····	(248)
二、制订开发方案的内容·····	(248)
第三节 高产开发区建立与措施的实施·····	(250)
一、高产开发区的建立·····	(250)
二、高产开发区的组织实施·····	(251)
第十二章 小麦超高产应变栽培技术的应用·····	(254)
第一节 黄淮冲积平原区小麦超高产应变栽培技术·····	(254)
一、气候资源分析·····	(255)
二、高产小麦的形态生理指标·····	(259)
三、超高产小麦应变栽培技术·····	(262)
第二节 平原灌溉区小麦超高产栽培模式·····	(266)
一、亩产超500公斤的产量结构·····	(267)
二、小麦亩产超500公斤的形态生理指标·····	(267)
三、实现小麦亩产超500公斤的栽培措施·····	(270)
第三节 黄土丘陵区小麦高产应变栽培技术的应用·····	(274)
一、气候生态条件·····	(274)
二、土壤生态条件·····	(276)
三、小麦生育特点·····	(277)
四、应变栽培技术·····	(279)
第四节 山前平原小麦超高产施肥应变技术的应用·····	(283)
一、高产麦田土壤肥力基础·····	(284)
二、高产麦田施肥指标·····	(284)
三、高产麦田施肥技术·····	(285)
四、配方施肥与良种良法配套·····	(286)

第一章 小麦稳定增产的应变栽培技术

河南省小麦生产,从中华人民共和国成立后的40多年来,已取得极其显著的成就,总产量达到了中华人民共和国成立时的6倍。但是在增产的过程中波动性很大,直接影响农业和其它经济的发展。一般年际间出现波幅在3—10亿公斤之间,少数年份达18亿公斤,1976—1977年为最多的年份,一次减产26亿公斤。随着农村联产承包责任制的实行,农民积极性的发挥,使小麦产量水平迅速提高。但是,从1984年以来,连续7年小麦产量进展不大,再次出现徘徊状态,严重地制约着农村振兴和社会经济的发展。为了尽快打破小麦产量波动徘徊的局面,保持稳定增长的局势,必须全面深入研究分析引起波动徘徊的基本原因及其变化特点。积极改进传统的生产方式,推广新技术、新成果,采取应变对策,趋利避害,使其在不同的生态条件下,都能获得高产、稳产。

第一节 应变栽培技术的概念

小麦生产系统有小麦、气象条件、土壤和栽培技术等各级子系统组成,而各级子系统又由各自的一些单元系统所组成。在小麦生产系统的层次结构中,小麦是其中中心环节,除了具有系统的相关性、整体性、层次性和功能性之外,小麦

生产系统还具有自己独特的特点。小麦生育过程本身是一个双维变化系统，一方面受外界生态因子的影响，另一方面随着时间推移，系统结构也随之发生变化，系统内各因子之间有着较为复杂的关系。根据系统中诸因子的变化特点和人为可控程度，把小麦生态因子划分为以下三类：

可控因子：主要包括土壤水分、养分和耕作制度等。

非可控因子：主要包括光照、温度、降水、地势、地貌等。

不完全可控因子：即介于可控与非可控因子之间的诸因子，如土壤肥力、突发性病虫害等。

以上三类因子的划分并非固定不变，三者之间存在着密切的内在联系。从系统的稳定性上分析，麦田生态系统组成成分较多，一般处于不稳定状态，如气象条件的变化、土壤条件的差异以及病虫害等，这些因子常导致产量有较大的波动。生产中促进该系统正常发展的基本任务，就是发挥人们能主动掌握的可控因子的优势，去缓解、减轻乃至消除各种不利因子的危害程度。为此，应首先协调气象因子、土壤因子与系统中心环节（小麦）之间的关系。紧紧抓住严重影响小麦产量的主要生态因子，采取具有针对性的应变栽培技术措施，从而使小麦能充分利用光、热、水、土等自然资源，以及投入的生产资料，最终取得稳产、高产。

小麦应变栽培技术，是从生态学的观点出发，研究各因子间的相互关系、小麦对生态因子异常变化适应能力以及针对性的技术措施，确保小麦稳产、高产。应变不是被动应付，而是围绕严重影响小麦生育及其产量的主要不利生态因子，遵循系统决策与分段调控相联系、基础应变与针对应变