

农业现代化参考资料选编

第七集

冀中南地区小麦玉米棉花
高产稳产低成本学术讨论会资料



中国科学院石家庄农业现代化研究所

前 言

遵照河北省人民政府、中国科学院农业现代化研究委员会领导同志的指示精神，我所于一九八一年二月至七月，协同有关科研、高等院校和生产管理部门，先后主持召开了冀中南地区小麦、玉米、棉花高产稳产低成本学术讨论会。出席会议的有中国农业科学院作物研究所、山东省农业科学院、华北水电学院、河北省农林科学院、河南农学院、河北农业大学、河北省科学院、河北省气象科学研究所以及有关地县科技、生产管理和技术推广部门，共六十多个单位的专家、教授、工程师、农艺师、劳动模范、科技人员等一百多人。许多同志在会上发表了学术见解，交流了经验，提出了技术建议。现从会议资料中选出二十一篇文章汇编成册，供有关科研、生产部门参考。

在编辑过程中，由于水平所限，难免挂一漏万；选入的文章大部分未经作者复审，错误和不妥之处，请批评指正。

编 者

目 录

小 麦

小麦高产稳产低成本生产模式综合研究初步总结

.....中国科学院石家庄农业现代化研究所高稳低课题组

史忠长 韩孟东 张新洲 (1)

春季麦田管理要因苗制宜

.....河北省农作物研究所 龚邦铎 (7)

小麦高产需肥规律及营养指标的初步探讨

.....中国科学院石家庄农业现代化研究所农业生态研究室

曾江海 李碧川 王正华 王玉珍 (9)

栾城冬小麦生育特点、物质和矿质营养积累分配与产量关系的初步研究

.....中国科学院石家庄农业现代化研究所小麦高产栽培研究组

焦如谦 朱 汉 王占升 蒋群珠 (23)

栾城县一九八一年小麦高稳低栽培规律初步总结

.....栾城县科委、农业局 (47)

关于小麦高产稳产低成本的调查

.....无极县农业局 (53)

冀中南地区小麦高产稳产技术经验综述

.....中国科学院石家庄农业现代化研究所情报资料室 曹炳甲 (57)

玉 米

我国玉米生产和栽培科研概况

.....中国农业科学院作物研究所 佟屏亚 (61)

鲁原单四号的生育特性及有关栽培技术

.....山东省农科院原子能应用研究所 (76)

夏玉米高产栽培研究的理论与实践

.....河北省农作物研究所栽培研究室 (88)

关于河北省夏玉米生产中几个问题的商榷

.....河北农大农学系玉米栽培研究室 (97)

夏玉米生产特点与其栽培技术的探讨

.....中国科学院石家庄农业现代化研究所 焦如谦 朱 汉 王占升 (108)

小麦玉米两茬平播机械化栽培技术的研究

.....中国科学院石家庄农业现代化研究所 罗振涛 焦如谦 (119)
姜炳刚 王占升

玉米豆间作增产技术措施

.....中国科学院石家庄农业现代化研究所情报资料室 曹炳甲 毕绪岱 (134)

摘掉夏高秋低帽子, 力争实现玉米生产高稳低

.....栾城县农林局 (137)

棉 花

棉花高产综合技术研究中几个问题的商榷

.....河北农业大学 王增勋 (142)

棉花苗期壮苗早发技术的研究总结

.....河北省农科院经济作物研究所 (146)

一九八〇年棉花高产栽培技术及其生育规律的研究总结

.....河北省邢台地区农科所 (158)

栾城县棉花生育特点和主要高产栽培技术的初步研究

.....中国科学院石家庄农业现代化研究所农业生态研究室
许振华 冯福庆 焦如谦 (165)

总结经验, 摆出问题, 争取实现棉花生产高稳低

.....栾城县农林局 (175)

依靠政策、科学植棉, 十二万亩棉田亩产一百三十斤

.....正定县农业局 (178)

小麦高产稳产低成本生产模式

综合研究初步总结

中国科学院石家庄农业现代化研究所高稳低课题组

张新洲 史忠长 韩孟东

一、问题的提出

栾城县地势平坦，土质肥沃，自然水源丰富，气候适宜，地少人多，农业生产条件较好，生产水平较高。

小麦是该县的主要粮食作物，近几年来种植面积一直保持在27万亩以上，占整个夏秋粮作物播种面积的47%。1971年亩产上“纲要”，1972年过“黄河”，以后连续七年超过500斤，1976年达到726斤，1978年创历史新记录，全县27万亩小麦平均亩产754斤。全县粮食总产2.97亿斤（1976~1978年三年平均），其中小麦1.79亿斤，约占粮食总产的五分之三。近几年来，小麦亩产比1978年有所下降。从历年资料看，粮食产量高而不稳，在栽培技术上未能充分发挥现有设备的作用，也就造成了投资大、成本高和效率低的问题。从总的情况看，农业生产条件较好，但经济效益不高，社员收入水平较低。

小麦高产稳产低成本生产模式的研究，是探索建立良好的农田生态系统和合理的农业生产结构，达到高产、稳产、持续增产、低成本和高效益的目的。

为合理利用自然资源和现有生产条件，实现科学种田，达到高产、稳产、持续增产、低成本和高效益，在加强技术改造上，一定要有经济核算的观点，从增产增收出发，建立合理的农业生产结构和良好的农田生态系统。

具体要求是，在战略上着眼于大面积均衡增产的同时，开展高产稳产低成本的研究，边试验，边示范，带动大面积生产田。计划在三年内，低产区小麦亩产达到600斤，中产区达到700斤，高产区达到800斤，分别增产20—25%。

从栾城县历年产量与气候因素的分析，产量不稳定的原因，在很大程度上取决于当年作物生长季节气候因素。因此要摸清小麦生长发育规律与气象条件等关系，从稳产着眼，采取相应措施，达到丰年增产、灾年不减产的目的。

从降低消耗、提高效率看，栾城县在水、肥、土、种、能源等方面，消耗上的潜力很大。目前，生产一斤粮食约投资五、六分钱，个别生产队小麦斤成本在七、八分钱，先进队斤成本只三、四毛钱。降低消耗，充分发挥现有能源的作用，把大部分社队生产

粮食每斤六分的成本降低到三、四分是可能的。当然，在栽培技术上，必须加强经济核算的观点，降低成本。

二、组织形式和方法

小麦高产、稳产、低成本的研究，涉及的学科多，内容广泛，工作量大。所以我们采取了三个结合，一是教学、科研、生产相结合，把有关的地区科委、地区农业局、县科委、县农业局，省有关科研所、地区农科所、有关大专院校、基点县有关社队共同组织起协作组，截至目前，参加的有91个单位150多人。二是多学科与试验研究基地相结合，把栽培、品种、土肥、植保、气象、灌溉、农经、农机等学科的科技人员组织起来在试验基地共同攻关。三是实行领导、科技人员和群众三结合，把县科委主任、县农业局局长，技术推广站、研究所技术人员和社队干部群众结合起来，共同承担任务。基地县分高、中、低产区三片，在研究项目下，组成协作组。各片既统一，又独立。在统一方面，主攻方向明确，做到计划统一，内容统一，方法统一，调查时间统一，记载方法统一。在独立方面，可根据各片调查研究中总结出来的、能指导生产的经验写成建议及时直接报送县委，总结推广，同时抄送各有关协作单位和三片，交流经验，尽快把科研成果转变为生产力。

三、实现小麦“高、稳、低”需要探索的几个问题

今年是我们开展小麦高产、稳产、低成本研究的第一年。经过西营、马家庄、鄆马三片3000亩的实践，已经取得了初步的成果，经分块单收单打计算产量，南鄆马二、三、四、八队1050亩试验小麦，平均亩产750斤，其中产量最低的三队，73.6亩津丰一号，平均亩产700斤；八队产量最高，200亩泰山四号平均亩产867.5斤，单产比同样条件的队和地块均有不同程度的增产，幅度为8~14%。成本稍有下降，比去年平均斤成本降低七厘至一分。虽然头一年初步取得了一些成绩，但对如何实现小麦“高稳低”和根据小麦高产、稳产、低成本的要求，我们感到通过调查研究，开展试验示范，还需要进一步探索以下几个问题：

1、在摸清作物生育动态指标与气象条件的关系方面，要明确主要当家品种生育特性及其要求的环境条件和栽培管理技术的关系，以充分发挥其优势，为制定品种布局及栽培管理提供依据，明确不同气象年、不同作物的不同生育阶段，合理的作物生育指标，作为提供措施的依据；

2、摸清土、水、肥、气、热指标与作物生长发育的关系，明确作物与土壤、肥料、水分的需、供、补关系，以及土壤养分水分平衡的关系；明确不同生育阶段对土壤肥力（水、肥、气、热）的适宜指标，作为耕作、施肥、灌溉、排水措施的依据；

3、摸清不同作物生育阶段苗情与产量的关系，研究在不同气象年、不同苗情与产量的关系，从而对作物产量作出预测预报。

4、摸清各项技术措施与作物产量及经济效益的关系，为合理利用自然资源和现有生产设备的作用，提出最佳方案。

根据以上规律，不同农业生产类型的良田、良制、良种、良法、良管配套，总结出不同条件下的轮作制、耕作制、施肥制和灌溉排水制度，以及栽培管理制度。各项制度在示范、推广上，既简而易行，又行之有效。

四、实现小麦“高、稳、低”的途径及几个技术问题：

1、高产、稳产、低成本的途径

小麦的成本是由每亩产量和每亩投资费用这两个因素构成的，产量和成本又是辩证统一的关系。片面追求高产，盲目投资，不计成本，就会造成增产不增收。目前，一些“高产穷队”即是一例，生产水平较高，但经济效益不高，随着农业产量的提高，生产费用占总收入的比重越来越高，对作物生长发育规律还缺乏认识，不能合理地使用生产资料，造成一定的浪费。如果单纯为了减少投资，产量不但上不去，成本也不可能降下来。所以，必须是在提高产量的同时，又降低生产成本。

据栾城县西营、马家庄、邻马三个公社九个典型生产队的调查，小麦亩产600斤水平每亩投资（种子、化肥、机械作业、水电柴油排灌作业、农药五项费用——即直接投资）为27.15元，小麦斤成本为四分五厘三，亩产700斤水平，亩投资为30.35元，斤成本为四分三厘四。南邻马九队470亩小麦平均亩产550斤，每亩成本26.95元，斤成本为四分九厘。第十三队211亩小麦，平均亩产661斤，亩成本32.09元，斤成本为四分八厘，第八队380亩小麦，平均亩产715斤，亩成本30.99元，斤成本为四分三厘。从以上情况看出，随着小麦亩产水平的提高，每亩投资也相应地加大，但由于亩产量提高的幅度大于亩投资所增加的幅度，因此，小麦斤成本随着产量的提高而降低了。

小麦投资成本的比重，据南邻马六个队的平均资料，从五项成本的比重看，化肥是第一位的，一般占五项成本的60%左右；种子费占15%左右，居第二位；排灌费占13%左右，居第三位。化肥亩投资金额，一般在14—21元之间。种子的用量，一般在32斤至40斤，费用4.14元~5.16元。灌排费一般随着灌水次数的增加，费用加大，一般在2.26元~5.19元。

怎样才能做到既提高产量又降低成本？根据第一年的调查分析和三千亩试验地块的初步体会，在高稳低的途径上，我们感到：

①合理用肥。从南邻马六个生产队的调查和试验看，化肥施用的多少与产量高低不完全成正比，有报酬递减的现象，应合理施用化肥，提高化肥的增产潜力，找出最佳的施肥方案，增施有机肥料，降低化肥用量。

②降低用种量。大多数社队每亩用种量在30斤以上，多的达40斤，少数队用种25斤左右。用种多与少之间相差15斤。从调查与试验的初步结果看，目前，以20~25斤较为适宜，应适当地减少现在沿用的播种量。

③经济合理用水。目前，小麦灌溉最少的七水，最多的是十一水。灌水费用一般在2.26元~5.19元之间，随着灌水次数的增加，灌水费用加大，但对产量的增加并不明

显,有的由于灌水时间不当,产量反而下降。随着产量的提高,耗水系数有所降低。经济合理用水,适当减少灌水次数,按小麦需水特点和土壤、气候条件,以及苗情进行灌溉,是高稳低研究的重要措施之一。

2、建立合理的群体结构

小麦高产是由每亩穗数、每穗粒数和粒重三者协调发展的结果。不同品种,不同产量水平有不同产量结构。当前栾城县推广的主要品种有品三九、泰山四号、泰山五号、津丰一号等品种。据调查,800斤以上的产量结构,品三九多为5:3:3.2,即亩穗数50万,亩穗粒数30粒,千粒重32克;其他几个品种可概括为4:2.5:4,即亩40万穗,每穗25粒,千粒重40克。

穗数是构成高产的基础。如何达到合理穗数,除品种本身的特性外,还决定于冬前积温、土壤肥力和管理水平。

根据栾城的气象资料分析,在适时播种(9月25日——10月5日)的情况下,至越冬前,保证率80%的积温为599.6℃——478.1℃,能满足小麦生长3——5个蘖对积温的要求。冬前行成足够的蘖数,是保证获得穗数的基础。据调查,品三九成穗率在1.1⁸—2.8之间,要获得每亩50万穗,冬前亩总茎数在60—144万之间,平均100万左右,基本苗在20万左右,按斤籽出万亩推算,播种量需20斤左右。随着生产条件的改善,栽培管理水平的提高,还可适当减少播量,充分利用冬前有利的光、热条件,发挥分蘖成穗的作用。目前一些社队播量普遍在30斤以上,造成群体过大,株间光照恶化,个体发育不好,不但不能增穗增粒,后期还有倒伏的危险。

穗粒数,在栾城县受三月份的气温影响很大,三月份温度低,穗分化时间长,穗大粒多;反之穗小、粒少。根据调查,品三九在不同的气候年型,穗粒数幅度在27——32粒之间。从穗分化的时间看,河北中南部与河南郑州相比,河南省推广的郑引一号小麦穗分化时间长达150天,栾城县推广的品三九穗分化期仅73天,津丰一号仅71天,相差一倍多。特别是决定小穗数的单棱期和二棱期,郑引一号100天,而品三九和津丰一号只有28—29天,因此郑引一号小穗数一般在15—21个,粒数35个左右,多者达45个;品三九小穗数仅12—15个,粒数30个左右;津丰一号更少。因此在栾城县小麦高产应以穗多取胜。⁴

粒重问题:栾城县推广的品三九、津丰一号、泰山四号、泰山五号千粒重在32—44克之间,同一品种在不同的气候年型变幅在3——10克左右,后期的高温是影响粒重的重要因素。

综上所述,在栾城县小麦800斤以上的产量结构,要以穗数为主,以穗多取胜,力争穗大粒重。

3、合理施肥问题

施肥是夺取小麦高产的物质基础,合理施肥,就是充分发挥肥料的增产效果,使产量提高,成本降低。如何做到合理施肥,就是要根据土壤的肥力状况,供肥能力和作物的需肥规律、产量指标等适时适量地施用肥料。

小麦的需肥规律包括两个方面，一是每生产100斤籽粒需要多少营养元素；二是在不同生产水平下各生育期吸收的营养元素占其总吸收量的比例。根据我们对几个典型地块的调查分析，800—1000斤产量的麦田，生产百斤籽粒吸收氮3斤，磷1.2斤，钾4斤。不同产量水平的麦田营养元素吸收积累的速率不同，千斤小麦对氮、磷、钾的积累量和占全生育期积累量的百分数都是在孕穗期达最大值；八百斤的小麦氮素的积累量和占全生育期的百分比，拔节期达最高峰，磷、钾在拔节至孕穗期都较高。千斤小麦拔节期以前氮素积累量占总吸收量的56.1%，而磷、钾在拔节以后积累量最大，占60%以上。八百斤的小麦孕穗前氮素积累占80%，磷、钾占60%以上。

土壤的肥力状况，根据我们在东羊市等大队的分析，700—1000斤的麦田土壤有机质含量在1.21—1.69%，全氮0.068—0.096%，可利用的速效氮7—10ppm，速效磷变化在10—15ppm（折 P_2O_5 为20—35ppm），速效钾75—110ppm。小麦生育过程中，由土壤释放供给的氮素达12—15斤，磷（ P_2O_5 ）5—6斤，钾（ K_2O ）10—12斤，折合标准氮肥60—75斤，磷肥50—60斤，氯化钾20—24斤，可生产小麦500斤左右。

当前栾城县一般每年亩施土肥6000斤左右，磷肥100斤左右做底肥，由于土壤中钾的含量较丰富，施氮肥80斤左右可以满足800斤以上小麦对养分需要。在施肥方法上应重施底肥，如亩施氮肥80斤，以底肥60斤，起身肥20斤，比底肥20斤、起身肥40斤、拔节肥20斤或底肥40斤、起身肥20斤、拔节肥20斤的产量高。如亩施氮肥90斤，以底肥60斤、起身肥20斤、拔节肥10斤的比底肥40斤、起身肥30斤、拔节肥20斤的产量高。总之，在小麦施肥上以施足底肥，重施起身肥，辅施拔节肥为好。在施肥方法上，碳酸氢铵与有机肥、磷肥混合作基肥为好，如碳铵、硝铵、尿素等肥料做追肥，宜开沟施，施后复土。在千斤高产麦田里拔节至扬花期叶面喷施磷酸二氢钾，对高产防倒，抵御干热风都有一定的作用。

4、合理用水问题

经济合理用水，是获得小麦高产、稳产、低成本的重要措施之一。要做到合理用水，必须根据小麦各生育期的需水特点、苗情、墒情和天气变化确定浇水时间、次数和灌水量。

根据有关资料，栾城县冬小麦全生育期处于少雨季节，占全年降水量26%。小麦一生耗水总量为514.7毫米，同期栾城历年平均降水量为133.3毫米，差值为-381.4毫米。其中播种到越冬耗水为81.7毫米，同期历年平均降水量46.8毫米，差值为-39.9毫米；越冬期耗水量为28.0毫米，同期降水为16毫米，差值为-12.0毫米；返青到拔节耗水量62.1毫米，同期降水为4.7毫米，差值为-57.4毫米；拔节至抽穗耗水量为155.9毫米，同期降水为5.6毫米，差值为-150.3毫米；抽穗到成熟耗水量为187.0毫米，同期降水为60.2毫米，差值为-126毫米。可见降水远远不能满足小麦生长的需要，须靠灌溉补给水分。

1980—1981年度小麦生长季仅降水68.0毫米，亩产800斤的小麦耗水量为520—540毫米，即需灌水460—480毫米。根据我们的调查，就1980—81年

度灌水的一些问题初步分析如下:

底墒水:“足墒下种”是保证苗全、苗匀、苗壮的必须条件。如土壤含水率低于18%时就要考虑浇水。是否浇底墒水,要看播前降水情况。栾城县小麦播种前,多数年份没有足够的雨量,土壤墒情不足,需浇底墒水。目前浇水的方法有两种:一是“带茬涇地”,二是“塌墒涇地”。据分析,“塌墒涇地”需水量大,大面积塌墒涇地往往推迟小麦的播种期,对水也有一定浪费。据返青后测定土壤水分,浇塌墒水不冬灌者土壤含水率为14.3%,已接近适宜的湿度下限;而带茬涇地冬灌麦田土壤含水率为17—18%。因此,我们认为如播前墒差需浇水者应以带茬涇地为主。

冬水:冬灌可塌实耕层土壤,提高土壤水分,有利安全越冬;冬灌还具有“冬水春用”的作用,防止春旱,避免早浇春水降低地温,影响小麦返青。冬灌麦田穗部性状良好,无效小穗少,每穗粒数多。但是否冬灌还应根据土壤墒情而定,如土壤含水率大于18%可不灌。冬灌时间一般在“小雪”之前,以气温在3℃左右、夜冻日消时为宜。

春灌问题:春灌第一水何日开始,应以天气、墒情、苗情而定。气温条件是日平均温度稳定通过5℃,土壤温度大于0℃,冻土层化通。土壤墒情0—40厘米含水率13.5%,0—100厘米含水率16%较为适宜。春灌头水对苗情有促控作用,壮苗和已冬灌麦田可适当推迟第一水;弱苗和未冬灌的麦田应及时追肥浇水。

后期灌水问题:小麦从孕穗起由于生长旺盛,蒸腾强烈,处于耗水高峰阶段,必须及时足量灌水,保证小麦对水分的需要,如水分不足会影响小麦产量。灌浆水、麦黄水的增产作用主要在提高粒重上,据试验浇好灌浆、麦黄水可提高千粒重1—3克,并有防干热风的作用。

总之,栾城县在小麦一生中应灌水7—8次,即冬前2水,年后5—6水,在干早年份不应少于8水。

5、品种问题

有了优良品种,即不增加劳动力、肥料也可获得较多的收成。因地制宜地推广和选用良种是实现大面积高产、稳产、低成本的一项重要措施。每个品种都有各自的特性,都是适应一定的自然条件、耕作制度和生产水平的。因此,因地制宜、合理搭配、提纯复壮、良种良法,是合理使用品种的四个环节。据栾城县小麦生育期中的光热资源和生产中的水肥条件以及耕作制度等,我们认为在高产、抗倒、抗病品种的应用上,应突出早熟品种。就当前栾城县生产中推广的主要品种,品三九、泰山四号、泰山五号、津丰一号等品种看,泰山四号高产抗倒耐肥耐水,但各生育期和成熟期比早熟品种津丰一号晚5—6天,在小麦—玉米一年两熟的栽培制度下,由于晚熟往往推迟夏玉米播期,后期低温影响玉米正常成熟,晚熟玉米又会影响小麦适时播种,这种恶性循环对全年均衡增产将带来不利的影响。泰山四号对肥水要求敏感,水肥稍有不足,就会形成早衰,在干热风严重的年份,千粒重只有27—28克,产量不稳。因此,不宜再做为主要推广品种。当前应进一步开展品种的研究工作,摸清各品种的特性和对外界的要求,做到因地制宜选用良种。另外品种的多乱杂也是值得注意的一个问题,据调查,有的地块杂株

春季麦田管理要因苗制宜

河北省农作物研究所 龚邦铎

1981年我省小麦由于播种基础较好，苗情好于去年。其特点是：播种比较适时，墒情较好，出苗也较齐全，大部是壮苗过冬。为了夺取夏季丰收，还需注意以下几个问题：一是有的麦田播种过早，出现旺长；二是有的麦田播量偏多，群体过大；三是扩种的一部分麦田，播期仍然偏晚。针对这些问题，应该抓紧搞好春季管理。小麦春季由于苗情比较复杂，差别很大，在管理时一定要做到因苗制宜，分类指导，防止“一刀切”。一般讲，春季麦苗可分为以下四类：

一、**一般麦田**：这类麦田一般属于中等肥力，冬前每亩分蘖在60万以下，主要问题是群体偏少。群众经验是“稀麦攻穗，密麦攻籽”，这类麦田的主攻方向是“促春蘖，保冬蘖，争穗数”。管理的重点是狠抓返青管理，适时浇好返青水，追好返青肥。根据小麦生长发育规律，小麦返青期正处于两个盛期：一是春季分蘖盛期，一般在 0°C 以上开始返青， 3°C 以上开始春季分蘖， 5°C 以上进入分蘖盛期， 8°C 以上起身，开始两极分化，这时正是促春蘖，保冬蘖的关键时刻；二是小麦需肥盛期，据省作物所化验，小麦各个生育阶段吸收的氮肥，冬前约占25%，返青至拔节约占32%，拔节至挑旗约占25%，挑旗至成熟约占18%，氮肥主要吸收在前期，以返青至拔节吸收最多。这时小麦最需肥，但也最容易脱肥，因为早春温度还很低，粗肥分解很慢，土壤中速效肥料很少，容易形成“青黄不接”，出现脱肥现象。群众说：“冬怕弱，春怕黄”，如果春季脱肥落黄，分蘖就保不住，不但小蘖促不上去，成不了穗；而大蘖也会抽回去，变为无效蘖。各地经验，小麦追肥浇水时间，以气温稳定在 5°C 左右，即小麦开始进入分蘖盛期时最好，因为这时水肥效应正好反应在起身前后，可以起到促春蘖，保冬蘖的作用。按我省气象条件，南部地区是“惊蛰”地气通，就是到了“惊蛰”节气，冻层就可以消透，一般情况下，“惊蛰”后开始浇水追肥为好；北部地区大约晚一个节气。群众的经验也是“追晚不如追早，追老不如追小”。据隆尧县调查，同样50斤碳铵，返青期追施亩产462斤；拔节期追施亩产348斤；一早一晚亩产相差78斤，早追的每斤化肥多增产小麦1.5斤。因为追晚了就错过分蘖盛期，起不到促蘖保穗作用。但浇水不宜过早，如过早，会降低

接上6页

率在25%以上。品种混杂严重的地块，由于各品种的发育早晚不一，不能做到因苗管理，影响个体和群体的发育。建立健全良种繁育体系，做到良种良法一起推，也是值得注意的一个问题。

地温，造成土壤板结，不利小麦生长。尤其北部麦区，早春气温很不稳定，浇早了会造成冻害死苗。因此，要根据条件，因地制宜地进行浇水，也就是要作到“五看”。①看墒情。凡是没有冬灌或早冬灌的，墒情差的麦田，可早浇；已经冬灌，墒情好的麦田，可晚浇。②看气温。早春气温回升快，返青早的年份，可早点浇；春寒返青晚的年份可晚浇。③看土质。粘土地保水力强，盐碱下湿地，地下水位高，地温回升都比较慢，可晚点浇；沙土地保水力弱，地温上升快，可早点浇。④看水源。渠浇地灌水量大，对地温影响大，可晚点浇；井浇地灌水量小，对地温影响小，可早点浇。⑤看条件。水利条件差，浇水周期长的，可早动手；水利条件好，浇水进度快的，要强调集中适时。

二、高产麦田：这类麦田水肥条件较好，冬前分蘖多在七、八十万左右，群体比较适宜，但如管理不当，春蘖增长过多，容易造成倒伏，因此，这类麦田的管理中心是“控春蘖，防倒伏，争大穗”。管理原则是“控返青，促起身”，返青期要进行蹲苗，不可追肥浇水。因为返青期正是小麦春季分蘖盛期，追肥浇水会促使春蘖大量增长，由于冬蘖已经长够，春季分蘖多属无效分蘖，有害而无利。群众说：“无效分蘖白吃饭，争肥争水又争光。”同时群体过大，封垄过早，也影响通风透光，是造成倒伏的主要原因。一般春季最高分蘖超过120万，就有倒伏的危险。为了控制春蘖，防止倒伏，春季肥水可推迟到起身期，等春季分蘖高峰过后，两极分化开始时，再进行追肥浇水。其作用：①可以控制春季无效分蘖。据永年河北铺调查，同样50斤化肥，3月初早浇早追的，春蘖增加64万；而3月20日晚浇晚追的，春蘖只增加33万，因而腿脚干净利落，通风透光好，不易倒伏。②有利于长大穗。因为起身期追肥肥效主要反应在拔节期，这时正是群众说的“坐胎”时期，俗话说：“小麦胎里富”，“麦怕胎里旱”，座胎时不能缺水缺肥。起身期追肥浇水正好座胎时使上劲，因而产量也较高。据正定三角村调查，返青期追肥的亩产706斤，起身期追肥的亩产747斤，拔节期追肥的亩产649斤。因此，我省南部地区一般是“春分麦起身”，可在“春分”节后开始追肥浇水，北部大约晚一个节气。但在具体掌握时，最好是根据当时麦苗长象，当小麦出现“枯心蘖”或“空心蘖”时，就标志着小麦已经开始两极分化，这就是追肥浇水的适宜时机。

三、旺长麦田：主要是由于播种过早、密度过大而形成的。旺的长相是：冬前主茎七片叶以上，上展叶长20厘米以上，株高25厘米以上，亩蘖90万以上。对于旺长麦田也要具体分析，区别对待，一般可分为真旺苗和假旺苗两类：①假旺苗。一是越冬遭受冻害的麦苗，凡年前旺长的麦苗，由于抗旱力很弱，越冬很易受冻，轻的干叶过冬，重的死株死蘖。这类麦田春季需要大换苗，因而返青晚，长势弱；二是脱肥落黄的麦苗，这类麦田是指年前长势很旺，但由于肥力不足，地力消耗很大，有的在冬前就已出现脱肥落黄现象，也有的是在年后才出现脱肥落黄。以上两种情况，往往年前是旺苗，而年后就变成弱苗，所以叫它假旺苗。也就是群众所说的“麦无二旺。”根据这类麦田的生长特点，春季有“四多四少”。即：老根多，新根少；黄叶多，绿叶少；冬蘖多，春蘖少；丢的多，成的少。所以尽管这类麦田年前分蘖不少，但春季丢的多，丢的快，群众形容它是“越长越稀”，最后成穗不多，因此要以保蘖争穗为中心，加强返青管理，以促为

下转12页

小麦高产需肥规律及 营养指标的初步探讨

中国科学院石家庄农业现代化研究所农业生态研究室

曾江海 李碧川 王正华 王玉珍

小麦是栾城县主要农作物之一。1980~1981年度从土壤供肥性能、高产需肥规律、氮素化肥增产效应及不同生育期营养诊断指标的应用等方面进行了初步研究。除安排田间小区试验,又选择了不同土壤类型和苗情的麦田进行营养诊断,摸索和验证小麦高产的植株及土壤营养指标在生产实践中的应用,为大面积小麦高产、稳产、低成本研究服务。

一、高产麦田土壤供肥性能

据研究资料报导,华北地区千斤麦田土壤全氮0.06——0.10%,水解氮50—70ppm(小麦全生育期的变幅小于10ppm),速效磷平均45ppm,耕层氮素贮备258——301斤/亩,碳氮比为8,有机质和氮素释放量从小麦拔节开始至抽穗期达最大值,以后仍处于较高水平,能满足小麦高产对营养元素的需要。氮素累计吸收量30—40斤/亩。

根据前几年东羊市大队及赵李庄大队试验,高产地块土壤有机质1.5%、全氮0.08—0.10%、速效磷20—30ppm,不施肥当年小麦产量527斤(1980年东羊市大队农场)、544斤(1978年赵李村大队)和565.8斤(1977年)、400.1斤(1981年东羊市大队二队试验田),一般500斤左右。土壤提供小麦所需氮素约15斤, P_2O_5 —5~6斤, K_2O —10~12斤,折合标准氮肥75斤,过磷酸钙50—60斤,氯化钾20斤左右。

今年根据九块大田及小区试验土壤测定结果看,高产田(小麦亩产700—1000斤)有机质1.21~1.69%,全氮0.07~0.10%,速效磷变化在20—40ppm,速效钾75—110ppm,一般亩施有机肥6000斤,磷肥100斤,碳酸氢铵50斤做底肥,冬前土壤速效氮25—50ppm;返青期15—20ppm,起身期追施氮素化肥以后提高到25—45ppm,基本上满足高产的氮素供应。

表1列举18块地的测定结果,底肥追肥用量与小麦产量情况:800斤以上6块平均有机质含量1.47%,全氮0.078%,施氮量27.63斤/亩;700斤以上7块平均有机质1.41%,全氮0.077%,施氮量22.37斤/亩;500斤以上2块平均有机质1.38%,全氮0.074%,施氮量20.7斤/亩。

据土壤有机质、全氮量与小麦产量的统计分析,产量与有机质的相关系数 $r =$

表 1

1980—1981年度小麦土

地 块 名 称	小麦产量 (斤/亩)	土 壤 基 础 肥 力			
		有 机 质 (%)	全 氮 (%)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)
东羊市四队高产田	1063.7	1.27	0.074	18.0	85
西羊市九队村东	1036.7	1.69	0.091	18.3	90
南邻马十三队公路东	939.7			17.8	
南邻马九队东北地	853.6	1.34	0.074	7.8	95
西许营二队农机厂西	927.9	1.81	0.096	65.3	95
苏邱一队水井点	803.7	1.21	0.069	13.1	90
东羊市二队试验田	782.5*	1.28	0.075	17.4	80
南邻马八队试验东	773.7	1.49	0.081	17.4	85
东羊市二队试验田	769.2	1.31	0.071	11.9	78
秦庄一队村东南	759.1	1.59	0.089	28.6	100
南邻马八队试验田	731.0	1.57	0.084	55.4	90
南邻马四队农场北	721.5	1.32	0.069	26.5	90
东羊市二队试验田	709.9	1.31	0.071	16.0	78
南邻马八队试验田	641.9	1.49	0.082	17.4	100
东羊市二队试验田	636.6	1.25	0.087	15.3	110
南邻马十二队磷肥厂西	529.7	1.28	0.065	19.7	90
南邻马八队试验田	467.4	1.63	0.091	36.6	115
东羊市二队试验田	400.1	1.45	0.081	24.0	110

壤肥力、施肥量与产量

底肥用量/亩			追肥 斤/亩		纯氮用量 (斤/亩)
土 粪 (斤)	标准氮肥 (斤)	过磷酸钙 (斤)	起 身 (斤)	拔 节 (斤)	
6000	43	100	0	77	25.2
6000	43	100	66	25	28.1
6000	43	100	81	0	26.0
6000	43	100	67.5	25	28.5
6000	43	100	110	0	31.0
6000	43	100	85.7	0	27.0
6000	60	0	20	10	18.9
6000	43	100	66	0	23.1
6000	40	0	30	20	18.9
6000	43	(冬前 ^N ₂₂)	66	—	27.5
6000	43	100	88	0	27.5
6000	43	100	66	25	28.1
6000	30	0	20	10	12.6
6000	43	100	44	0	18.3
6000	0	0	0	0	0
4000	43	150	0	66	23.1
6000	43	100	0	0	9.0
0	0	0	0	0	0

0.1090, 与全氮的相关系数 $r=0.0771$, 相关性极不显著。1976年我们在淮北调查了13块麦田, 产量水平700—1000斤, 有机质含量0.54%—0.92%, 相关系数 $r=0.8750$, 为极显著的正相关($f=11$, 费雪氏相关系数 r 值检验表查得 $r=0.8010$ 的显著性0.001); 全氮含量0.04~0.078%, 相关系数 $r=0.8351$, 也为极显著的正相关($f=11$, $r=0.7348$ 的显著性极显著)。可以看出, 在地力较差的情况下, 小麦产量同土壤有机质和全氮含量线性相关极显著, 增施有机肥、培肥地力, 对夺取小麦高产极为重要; 在地力水平较高、肥水充足的情况下, 小麦产量与有机质及全氮含量的相关性不显著, 小麦产量的高低与化肥施用量和施用技术有着更密切的关系。有必要弄清小麦高产需肥规律, 应用营养诊断技术指导合理施肥。

二、小麦需肥规律与干物质积累

绿色植物生产过程总的来说就是干物质的积累过程, 在干物质积累过程中, 对营养元素的吸收强度随生育期变化。小麦需肥规律包括两个方面, 一是生产百斤籽粒需要吸收多少营养元素, 二是不同产量水平氮、磷、钾吸收比例及各生育期营养吸收量占总吸收量的比例。

我们根据几个地块的实测结果, 选择四个产量水平, 将不同产量水平麦田干物质积累与营养累积量进行比较, 总结一下高产麦田的需肥规律。

表2, 不同产量麦田各生育期干物质积累量与营养吸收量:

上接8页

主, 适时追肥浇水, 变“冬旺春弱”为“冬旺春壮”, 夺取高产。②真旺苗: 这是指越冬没有受冻, 或冻害很轻, 而肥力基础较好的麦田。不但年前旺长, 年后仍会继续旺长, 容易造成倒伏, 要以控为主, 推迟春季追肥浇水时间, 并要进行深锄或镇压。

四、晚弱麦田: 这类麦田播期较晚, 年前不分蘖或很少分蘖, 基本上是独茎过冬, 群众叫它“单身汉。”晚麦由于年前分蘖很少, 主要也是穗数问题, 除依靠主茎成穗外, 要争取春季分蘖成穗。一般麦田由于年前分蘖长够, 春季分蘖多不能成穗, 但晚播麦田由于年前分蘖很少, 春季分蘖仍然可以成穗。据永年县河北铺调查, 10月19日播种的一块晚麦, 基本苗24万, 冬前分蘖29万, 最后成穗38万, 其中有9万个穗是由春季分蘖长成的。根据晚麦一无次生根, 二无蘖的生长特点, 温度是主要的。一是积温, 小麦从播种到开始分蘖, 约需300℃; 一是平均温度, 当日平均温度达到5℃以上时才进入分蘖盛期, 但早春由于气温较低, 温度上不去也不能分蘖, 因而一定要加强以提高地温为主的春季管理。开春后要抓紧锄划, 既增温又保墒。头水要适当推迟, 因为浇早了, ①降低地温; ②造成土壤板结; ③影响根系发育。是形成“小老苗”的一个主要原因。一定要等到分蘖期, 这时麦苗已经长大, 上面长出新蘖, 下面长出新根, 气温也升高, 水肥即成为影响小麦生长的主要因素, 要抓住这个关键时刻, 及时追肥浇水。晚麦由于成熟期晚, 肥料要追在前期, 原则上一次追足, 可促使弱苗尽快变为壮苗, 从而获得高产。

不同产量水平麦田小麦干物质积累及营养元素吸收量
1 0 0 0 斤小麦需肥规律 (品39, 实际亩产1031.7斤)

表 2

项 目	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		干物质产量		单株 干重 (克)	成穗数 (万/亩)
	斤/亩	累计%	斤/亩	累计%	斤/亩	累计%	占总量 %	累计%		
生育阶段										
出苗——越冬	8.26	27.6	1.42	11.8	4.87	11.8	393.1	17.1	0.72	
返青——拔节	8.53	56.1	3.06	37.3	11.52	39.8	666.0	28.9	1.22	
孕穗——成熟	13.15	100	7.53	100	25.31	100	1240.6	54.0	2.27	
(基本苗27.3万)	29.94		12.0		41.40		2299.7	100	4.21	51.5

经济系数 44.86%

8 0 0 0 斤小麦需肥规律 (品39, 实际亩产803.7)

出苗——越冬	5.27	21.96	1.21	16.6	4.85	16.7	138.6	8.1	0.33	
返青——拔节	14.37	81.84	3.07	58.6	12.74	59.8	495.6	28.9	1.18	
孕穗——成熟	4.32	100	3.03	100	12.0	100	1081.0	63.0	2.57	
(基本苗21.0万)	24.0		7.31		29.59		1751.2	100	4.08	53.8

经济系数 46.85%