

晚播小麦 高产栽培研究论文集

——兼论亩产吨粮途径

恽友兰 贾振华 黄曾藩 著

农业出版社

晚播小麦高产栽培研究论文集

——兼论亩产吨粮途径

恽友兰 贾振华 黄曾藩著

晚播小麦高产栽培研究论文集

——兼论亩产吨粮途径

恽友兰 贾振华 黄曾藩 著

※ ※ ※

责任编辑 王强

农业出版社出版发行（北京朝阳区枣营路）

国防科工委继续工程教育中心印刷厂印刷

787×1092mm 16开本 8印张 150千字

1990年8月第1版 1990年8月北京第1次印刷

印数1—3000册 定价3.50元

ISBN7-109-02015-0/S • 1328

前 言

近年晚播小麦高产栽培研究有新的突破，晚播小麦不仅能达到亩产300-400公斤的中产水平，而且还具有亩产500公斤的高产潜力，它已跃出试验田、示范田范围，以晚播小麦为主的县、乡、村大范围大面积亩产达到400公斤水平，它改变了历来“早黍晚麦，不好莫怪”的传统低产观点，打破了“白露早寒露迟，秋分麦子正当时”的常规小麦适期播种观点，从而确立了小麦晚播高产的观点，为发展京郊乃至我国北方小麦生产开辟了新途径。

晚播小麦高产栽培研究成功，缓解了长期以来京郊及华北地区小麦、夏玉米两茬平播积温不足的矛盾，找到了可行的耕作栽培途径。除京郊50年代，以旱作为主、以玉米为主、小麦为辅外；60-70年代，推行小麦玉米两茬套种和“三种三收”，到70年代末期以来发展小麦、夏玉米两茬平播。在这个发展过程中，均以小麦挤玉米，前者表现小麦与玉米争地的矛盾，后者则集中表现为小麦与玉米争热量的矛盾，因而长期以来玉米产量增长不快，甚至徘徊不前。晚播小麦高产栽培研究成功，确立了农业一体化观点，从提高耕地亩产出发，小麦由“挤”玉米，转变为小麦为玉米高产让路。发挥了玉米高产潜力，小麦玉米双高产。从而形成晚播小麦+夏播中熟玉米品种两茬平播高产种植制度，部分替代了适时小麦+早熟品种玉米两茬平播制度，耕地亩产提高100公斤，同时这种种植制度具有很大的高产潜力。晚播小麦亩产500公斤，夏播中熟玉米品种亩产750公斤，甚至1000公斤，均已成为可能。因此，亩产吨粮更多是生产实践问题，晚播小麦高产对今后京郊粮食生产开辟了新途径。

晚播小麦高产栽培研究与推广是在市农办、市科委的重视与支持下，是市农业局、市农工商联合总公司、顺义、通县和农学院等有关部门的合作共同努力的结果，是从事这项研究的科技人员团结、友谊、勤奋努力的结果。因此，晚播小麦高产栽培研究与推广是众多单位共同攻关的成果，是各级政府组织领导农业技术改革又一次成功的尝试。

晚播小麦高产栽培研究，是在过去小麦简化节水栽培研究的基础上，总结了京郊稻茬麦经验，借鉴了山东“独秆栽培经验”，经过1988-1990年三年对晚播小麦生育特点、晚播小麦栽培技术体系各项主要栽培技术、晚播小麦+中熟玉米两茬平播高产种植制度等均做了专题研究和试验论证。这些论文集中反映我们对发展京郊粮食高产的某些学术观点，同时，各篇又独立成章。为了把现已较成熟的一些高产栽培理论和经验以及技术措施尽早普及，我们将近两年的部分研究论文汇编成“晚播小麦高产栽培研究论文集”，另外还辑录了“晚播冬小麦高产栽培的六因素近似最优混合设计试验”及“小麦水简化栽培研究”方面的研究报告。它是晚播小麦高产栽培研究与推广课题的一部分工作，为此谨向支持、关心这项研究课题的北京市农林科学院等有关单位领导和宋秉彝、何仲铎、王树安等专家教授以及广大科技工作者，向为本论文集的出版提供大力支持的农业出版社领导，向为本论文集整理资料的北京农学院金文林先生等深表谢意。

由于我们的研究和总结能力所限，加之时间仓促，错误在所难免，望广大读者不吝斧正。

恽友兰

1990.8

目 录

前 言

〔研究论文〕

1. 进一步发展京郊粮食生产战略决策建议

——兼论京郊第5次种植制度改革……………王树安 陈国平 恽友兰 (1)

2. 京郊晚播小麦+中熟品种玉米两茬平播高产种植 制度初步形成

——兼1990年京郊晚播小麦高产栽培示范研究总结

……………恽友兰 贾振华 黄曾藩 郝义德 (4)

3. 论京郊粮食亩产吨粮途径……………恽友兰 张振寰 (12)

4. 京郊发展稻麦两茬的讨论……………巫伯舜 恽友兰 (16)

〔研究总结〕

5. 京郊晚播小麦高产栽培示范总结……………恽友兰 侯长伯 郝义德 (21)

6. 晚播小麦高产栽培技术模式……………恽友兰 贾振华 黄曾藩 (26)

〔研究报告〕

7. 晚播小麦越冬苗类型和生育特点的研究……………贾振华 恽友兰 李 华 (30)

8. 播种期对小麦生长发育影响的研究……………黄曾藩 白兴云 恽友兰 贾振华 (42)

9. 晚播冬小麦高产栽培生育特点的初步研究

……………贾振华 恽友兰 黄曾藩 (46)

10. 论晚播小麦株型……………恽友兰 贾振华 黄曾藩 (52)

11. 京郊晚播小麦春季适度蹲苗研究 (I)

……………恽友兰 贾振华 李凤河 (57)

12. 京郊晚播小麦春季适度蹲苗研究 (II)

……………恽友兰 黄曾藩 田德江 (63)

13. 晚播小麦合理密植研究……………恽友兰 黄曾藩 贾振华 (67)

14. 晚播小麦等氮量配比试验……………恽友兰 金文林 贾振华 李凤河 (73)

15. 京郊晚播小麦品种探讨……………恽友兰 黄曾藩 (77)

16. 晚播冬小麦高产栽培主要农艺措施数学模型的初步研究

……………贾振华 金文林 恽友兰 (79)

17. 晚播冬小麦高产栽培研究

——六因素近似最优混合设计试验结果分析

……………张 辉 刘学鉴 (86)

18. 晚播小麦应用“作物营养平衡诊断与调节系统”技术效果简报……………李金华 (91)

19. 北京地区小麦节水简化栽培试验研究与推广 (摘要)

……………恽友兰 郝义德 文玉璞 (94)

参考文献

研究论文

进一步发展京郊粮食生产战略决策建议

——兼论京郊第5次种植制度改革

王树安* 陈国平** 恽友兰***

[提要] 近年京郊晚播冬小麦高产栽培取得突破性进展,为缓和小麦玉米两茬平播积温不足找到一条可行栽培途径。从有利于提高耕地亩产出发,以小麦玉米一体化进行分析研究,提出由目前适时小麦+早熟玉米品种两茬平作逐步过渡到晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播,实现京郊第5次粮食作物种植制度改革。此项改革在稳定小麦增长的基础上,大幅度提高玉米产量,从而把粮食亩产水平上升到一个台阶,同时也是亩产吨粮的可行栽培途径,对华北类似地区有参考价值。

关键词: 晚播小麦栽培 中熟玉米品种 亩产吨粮

1. 对京郊粮食生产现状的分析

由于各级党和政府的正确决策,京郊粮食生产持续稳定增产。1988年460万亩粮田,平均亩产突破500公斤大关,预计亩产达到510公斤,总产达到23.45亿公斤,这是我国北方为数不多的高产地区之一,是增加投入、依靠科学技术、推进适度规模经营等重大决策的结果。今后能否继续保持较高速度增长,近二、三年亩产如何达到550公斤以上,1995年达到650公斤左右,是目前急待研究解决的重大课题。

2. 进一步发展京郊粮食生产的途径

从有利于提高耕地亩产出发,必须进一步调整改革种植制度,由“适时小麦+早熟品种玉米两茬平播”逐步过渡到以“晚播小麦+中熟玉米两茬平播”为主的种植制度,以便在小麦稳定增长的基础上,充分发挥玉米增长潜力,争取年增玉米产量1亿公斤。目前郊区粮食生产条件基本具备,晚播冬小麦高产栽培、中熟品种掖单4高产栽培关键技术日趋成熟,在京郊均有一定示范、推广面积,调整、改革京郊平原地区小麦、玉米两茬平播种植制度势在必行。

2.1. 晚播小麦经过近年研究和生产实践开始找到高产栽培途径。一是近年来国营农场及通县稻茬晚播小麦,亩产300多公斤,高产达到400公斤;二是1987—1988年京郊进行了3000亩地晚播小麦高产栽培试验、示范取得了成功。播期推迟到10月上中旬,小麦冬前积温 $370-472^{\circ}\text{C}$,比适期播种小麦减少冬前积温 $100-250^{\circ}\text{C}$,平均亩产344公斤,高于当年京郊小麦平均亩产水平,房山区坨头村分别于10月14日、17日播种的晚播示范田小麦,亩产分别达到362公斤、398公斤。

* 北京农业大学; ** 北京市农林科学院; *** 北京市农业局。

过去晚播小麦不易高产，主要是穗少、晚熟（千粒重低）。针对晚播小麦生育特点，通过增施磷肥（调整氮磷比为1:0.4）、亩施N15公斤，增加亩基本苗数，依靠主茎成穗，亩成穗47.9万和春季适度蹲苗，防倒早熟，亩产基本上能接近适时小麦。从晚播小麦密度试验结果分析，每亩60万苗，成穗56.1万，分别比30、45万处理亩穗增加37.2—19.6%，通过4月10、20、30日分期浇水追肥试验，明确春季第一次浇水推迟到4月中旬到小麦拔节前是可行的。去年应用晚播小麦栽培法面积近10万亩。

2.2.掖单4等中熟品种具有很高的增产潜力。从理论上讲，玉米是C₄高光效作物，具有很高的增产潜力。1984年世界玉米亩产231.1公斤，高于小麦54.1%，从国内看，山东烟台大面积亩产超500公斤，高产田达到1008公斤，去年市高产田也达到850公斤。而全市玉米平均亩产只有342.5公斤，只相当高产田产量的40%，增产潜力明显高于小麦。农民经验也说明：亩产350公斤小麦比亩产450公斤玉米难。

发挥玉米增产潜力，关键要解决两个问题。（1）更换品种，由早熟品种京早7等改为掖单4等中熟品种。据1988年8个点试验结果：掖单4平均亩产427公斤，京早7平均亩产309公斤，前者比后者每亩增产118公斤，增产38.2%，去年种植掖单4约15万亩，大面积亩产均在400公斤以上；（2）解决“砍青”，保证玉米正常成熟，去年进行的掖单4不同收获期试验表明，分别于9月25日、10月1日、10月6日收获，千粒重分别为246.9、285.3、299.5克。10月6日比9月25日收获千粒重增加21.3%，亩产增加29.2%。即9月25日开始，每早收一天，千粒重减4.8克，每亩少收近10公斤。1988年京郊夏玉米近150万亩，以种植京早7为主，约有一半不同程度砍青。正是这两个问题严重障碍着玉米产量的提高，而晚播小麦高产栽培找到了解决途径，为玉米高产创造了条件。

2.3.权衡利弊，晚播小麦+中熟品种玉米两茬平播种植制度，是继续提高粮食产量比较可行的途径。京郊平原 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 年积温仅4300 $^{\circ}\text{C}$ ，而小麦、玉米两茬充分成熟需要4500 $^{\circ}\text{C}$ 积温。“一季有余两季不足”，小麦与玉米争地、争热量矛盾十分突出，解放以来京郊平原地区以粮为主的种植制度进行4次改革，50年代大垄套种，60年代两茬钻套，70年代三种三收，集中表现争地矛盾，玉米种在埂上，严重制约玉米增产；80年代两茬平播，主要是争热量，玉米采用早熟品种和砍青，保种适时麦，为此过去曾付出较大代价，如采取小麦移栽，晚麦盖膜及玉米钻套等，均因不便机械化、投资大而不能推广。

晚播小麦+中熟品种玉米种植制度的推广是京郊第五次种植制度改革，能较好地解决小麦、玉米生产中的矛盾，热量资源得到充分利用。9月下旬到10月上旬，日平均20 $^{\circ}\text{C}$ 左右，光照充足，昼夜温差大，正适合玉米灌浆，玉米每亩可增产100公斤左右，小麦冬前推迟播种，正处于生育前期，还可寻求多种途径弥补不足。另外便于机械化，不需更多投资。

此项种植制度改革，在华北类似北京条件的地区，均有参考价值。

2.4.预期经济效益

（1）具有耕地亩产增产100公斤能力。新的种植制度，小麦亩产300—350公斤，玉米亩产400—450公斤，全年耕地亩产700—800公斤，比目前常规两茬平播年增产100公斤。同时，也是实现亩产吨粮的重要途径之一。

（2）小麦全生育期可节约一水（每亩50立方），为保证玉米播种墒情需浇“麦黄水”，玉米生育后期为小麦播种蓄墒，需浇灌浆水。两水按50%机率算，全年亩用水量不会增加，水的利用更经济。

(3) 小麦搭配一部分晚播,排开播种,播期由10天可扩展到25天,机械利用率提高,可以减少机械装备数量。

(4) 新的种植制度,在现有基础上,除增加化肥种子等费用外,其它生产投资开支不会增加太多,耕地亩利润在1987年132.33元基础上,预计可以提高30%。

3. 粮食生产战略调整规划

3.1. 生产规划。1989年京郊平原地区小麦、玉米两茬平播面积预计180万亩,掖单4等中熟玉米,预计达到60—70万亩,1990年100万亩,1991年达到120—150万亩。平均亩产400—450公斤,比京早7亩产增75—100公斤,年增产玉米1亿公斤。

晚播小麦面积,预计占掖单4等中熟品种玉米种植面积的50%。到1991年,预计晚播种小麦面积60—70万亩,约占京郊小麦面积的1/4,京郊还是适时麦为主,只要做到晚播小麦不减产,全市小麦将会持续增产。

3.2. 适宜推广地区:①重点是热量较充足的平原地区;②地力条件、生产条件较好;③几种种植制度在同一地区搭配种植,不搞单一化;④盐碱地区,沙地等土地条件差的地区,不宜采用这种种植制度。

3.3. 生产条件。除常规生产条件外,主要做到:

(1) 夏玉米6月20—22日能完成播种;

(2) 化肥:全年耕地亩用氮量达到32公斤,比目前增加8公斤, P_2O_5 每亩不少于7.5公斤。

(3) 提高耕作质量。

京郊晚播小麦+中熟品种玉米 两茬平播高产种植制度初步形成

——兼1990年京郊晚播小麦高产栽培示范研究总结

恽友兰 贾振华* 黄曾藩** 郝义德***

“进一步发展京郊粮食生产战略决策建议”提出后,引起广泛关注。1990年晚播小麦面积(10月5日后播种)达到1/4;夏平播中熟品种玉米140万亩,占夏平播玉米面积的70%,预计秋播晚播小麦面积将进一步扩大。晚播小麦+中熟品种玉米两茬高产种植制度初步形成。

1. 京郊晚播小麦高产栽培大面积种植成功。

1988年开始建立晚播小麦高产栽培示范田3000亩,1989年扩大到近10万亩,并连续两年取得晚播小麦高产示范成功,1990年晚播小麦迅速发展71万亩,占京郊小麦面积的25%。与晚播小麦高产栽培相配套种植的夏播紧凑型高产掖单4号等中熟玉米品种种植面积迅速扩大,在1988年夏播中熟品种玉米35万亩基础上,1989年扩大到95万亩,占夏玉米播种面积的57.2%。由于夏播玉米品种由种植早熟品种更换为中熟品种玉米,熟期延迟,从而导致了1990年京郊小麦播期布局大调整。京郊小麦生产上多年来沿用10月1日完成播种计划的%做为评价适期小麦指标和分析预测小麦产量形势的重要因素。为小麦适期播种,多年来各级政府和广大群众为此付出巨大努力,京郊小麦播期由70年代初期10月1日完成种麦计划50%左右,提高到近年的80%以上。1988年达到87%,1989年为82%。即经过近20年的努力,10月1日前后完成种麦计划的比例,由70年代初期5:5提高到80年代末期的8:2。京郊小麦平均亩产由200公斤左右提高到331公斤,提高适期播种比例是小麦增产重要因素。而1990年京郊278万亩小麦,10月1日前播种111万亩,仅完成种麦计划面积的40%;10月1日后播种167万亩,占种麦面积的60%,10月1日前后种麦比例为4:6。其中10月5日后播种面积71万亩,占京郊小麦面积的1/4。同时出现几个晚播小麦集中的县,出现一批以晚播小麦为主的乡(镇)、村。因此这是京郊小麦高产水平上播期大调整的一年。也是对晚播小麦高产栽培技术科学性、适应性更严格检验的一年。这种生产性大范围播期布局调整,是建立在高产试验示范基础上的严肃科学生产试验,得到各级领导、广大科技工作者和广大农民的高度重视和支持。

1990年京郊小麦播期布局调整,获得全面丰收,平均亩产增长幅度大于往年。京郊278万亩小麦,平均亩产359.8公斤,比上年增产8.8%。1990年小麦生产特点是适时播种小麦与晚播小麦均衡增产,改变晚播小麦低产状况。晚播小麦全面丰收,与前两年晚播小麦高产示范田比较,具有下列特点:(1)晚播小麦高产已跃出示范田、示范村范围,1990年在县、乡(镇)生产规模示范成功。京郊晚播小麦集中的顺义县,全县60.8万亩小麦,10月1日前

* 北京农学院; ** 南郊农场; *** 北京市农业技术推广站。

播种13.8万亩,占播种计划的22.3%,10月1日后播种占77.7%。其中10月5日后播种面积27.6万亩,占播种面积的44.7%。全县小麦平均亩产404.4公斤,比上年增产了7.3%,是京郊唯一亩产超过400公斤的县。通县10月5日后晚播小麦也占到全县小麦面积的28%,小麦亩产也持续增产。(2)出现更多不同前茬类型的晚播小麦为主的高产乡(镇)。据京郊13个晚播小麦栽培示范乡调查,共播种小麦26.0万亩,其中10月5日后播种的占60.7%,1—5/10播种占22.6%,9月30日前播种的只占16.7%。小麦平均亩产400.0公斤,比京郊小麦平均亩产高11.7%;比上年增长9.9%。其中4个稻茬麦乡8.6万亩小麦,10月5日后播种占68.9%,平均亩产417.9公斤,比上年增产9.3%;9个前茬玉米以掖单4为主晚播小麦高产示范乡,小麦面积17.4万亩,10月5日后播种约占52.7%,平均亩产382.0公斤,比上年增产10.4%。通县、农场系统10多万亩稻茬麦在高产基础上,继续获得高产,多数乡(镇)平均亩产超过400公斤。南郊农场云海分场9300亩稻茬晚播小麦,平均亩产432.2公斤,列京郊稻茬麦乡高产之首。晚播小麦+夏播掖单4等中熟品种玉米两茬平播示范乡,1990年晚播小麦继续获得丰收,通县潮县镇1989年种植夏播玉米3.4万亩,其中掖单4种植面积占85%,全镇玉米平均498.3公斤,为全县各乡之冠。1990年3.2万亩小麦,10月5日后播种面积占59.8%,小麦亩产404.5公斤,比上年增产12%。大兴县堡上乡也是掖单4玉米后茬晚播小麦集中的乡,全乡9300亩小麦,10月5日后播种的占88.2%,小麦平均亩产378.8公斤,比上年增产7.3%。(3)晚播小麦单产有新的突破,1990年各地出现不少亩产450、接近500公斤晚播小麦高产田。1990年晚播小麦高产栽培示范点40个,示范面积5732亩,平均亩产426.1公斤,比上年示范田亩产增产14.8%。其中8点亩产超过450公斤。房山区坨头村晚播小麦示范田,连续三年高产基础上,1990年亩产达到455.5公斤,为京郊晚播小麦高产起了示范作用。顺义县晚播小麦高产示范田,经邀请中央、市、县专家验收,赵古村120亩晚播小麦(10月14日播种),亩产497.9公斤;南彩村500亩(7/10播种),亩产450.7公斤。这些晚播小麦高产县、高产乡(镇)及晚播小麦高产示范田,开创了京郊晚播小麦高产新的局面,促进了京郊小麦生产发展。

晚播小麦高产栽培经过3年试验示范,特别是1990年生产性大面积种植获得丰收,从试验研究到生产实践再次突破了晚播小麦难于高产的传统观点。对小麦育种、栽培研究和京郊粮食生产上到一个新水平,将会有借鉴作用。这项晚播小麦大面积种植成功是各级领导组织农业技术改革又一次成功尝试,也是京郊粮食综合生产能力的体现,同时也是晚播小麦高产栽培技术更大范围适应性、科学性验证的一年。晚播小麦高产成功也导致与之相关的京郊第5次种植制度改革初步形成。

2. 晚播小麦高产与气象条件

2.1. 京郊晚播小麦高产栽培示范田1988—1990年连续进行,小麦生育期间经历三种不同气象年分,示范田产量稳步提高。1988年示范田3000亩,平均亩产344.1公斤,高于当年全市小麦亩产14.4%;1989年示范田3882亩,平均亩产371.1公斤,比上年示范田增产7.8%;1990年示范田5732亩,平均亩产426.0公斤,比上年增产14.8%。通过3年示范田资料说明,示范田产量稳定增长,产量增长趋势与京郊小麦产量增长趋势相一致。

2.2. 1988—1990年晚播小麦生育期间气象条件,年度之间不尽相同,各俱特点。选取与晚播小麦密切相关的 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 冬前积温、冬季负积温和春季小麦生长期期间的日照、降水4个要素,采取与历年平均值及近10年(1981—1989年)平均比较(表1,2)。

1988年冬前积温、冬季负积温、春季3—6月15日降水和日照时数，接近历年平均值，特别与近10年平均值更相近。冬前 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 737.3°C ，仅高于近10年平均值 720.1°C 的2.4%。

1989年气象条件对适时小麦、晚播小麦均有利，冬前少有的高温年。 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 冬前积温 852.2°C ，比近10年平均值高18.2%；冬季少有暖冬。冬季负积温只有 -142°C ，只相当常年平均值50%。春季日照、降水接近常年水平。

1990年晚播小麦生育期间气象条件介于1988、1989年之间， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 冬前积温 747°C ，高于近10年平均值 720.1°C 的2.9%，当属冬前积温偏高年，但不属特殊高温年，据1949—1990年42年小麦冬前积温统计，冬前积温 $700-800^{\circ}\text{C}$ 的19年，占45.2%；冬前 $>800^{\circ}\text{C}$ 的2年，占4.8%；冬前积温高于 700°C 为21年，占解放后42年的50%。其中近10年冬前积温大于 700°C 占60%。冬季负积温 -272°C ，接近近10年平均值 -277.3°C 。1990年气象特点是春季日照少，降雨增多。3—5月日照时数681.4小时，比近10年同期平均值744小时减少8.4%；3—6月15日降水202.9毫米，是近10年同期降雨量2.4倍，降水显著偏多。

通过1988—1990年不同气象条件与晚播小麦高产栽培示范田产量综合分析，①京郊晚播小麦多集中“10月5日—15日”播种， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 冬前积温一般能达到 $450-300^{\circ}\text{C}$ ，比适时小麦积温下限减少 $100-250^{\circ}\text{C}$ ，应用晚播小麦高产栽培技术亩产能达到 $350-400$ 公斤产量水平，甚至具有亩产500公斤潜力。②晚播小麦越冬死苗死茎问题，通过研究说明，晚播小麦抗寒性增强，越冬死茎率相对减轻。近3年晚播小麦越冬死茎率一般只有1—2%。③春季降水偏多，正值小麦起身拔节前后，再加上晚播小麦基本苗相对增多，春季降水增多，在有浇水条件下的晚播高产小麦，过去曾一直担心倒伏问题，通过研究发现，株高随播期推迟和密度增长而降低，株型相对变小；再加上春季适度蹲苗、化学药剂防倒措施应用，1990晚播小麦春季多雨也可做到高产不倒。通过晚播小麦3年高产示范，初步说明晚播小麦产量不会由于气象因素产生明显波动。

表1 1988—1990年京郊小麦不同播期至冬前 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温表 (单位： $^{\circ}\text{C}$)

播期月/日	历年平均	1981—1990年	1988年	1989年	1990年
9/21	663.1	720.1	737.3	852.2	747.1
9/30	490.7	544.7	552.6	653.9	585.1
10/5	412.7	460.6	452.1	576.6	500.9
10/10	354.3	381.2	362.7	490.8	435.9
10/15	289.3	313.6	288.7	425.8	363.9
10/20	228.6	255.8	237.1	352.0	303.0
10/30	120.9	147.9	134.0	221.3	164.2
11/10	50.9	70.0	79.3	124.5	79.9
冬季负积温	-310	-277.3	-248.4	-142.0	-272.0

注：资料来源市农科院综合所

表2 1988—1990年京郊小麦春后生育期间气象资料表

年 度	3—5月 日照时数	3/1—6/15 降水 (mm)	-6/15 $\geq 0^{\circ}\text{C}$
历 年	769	93.7	1542
1981—1990	744	89.8	1631
1988	743.1	68.7	1578
1989	770.8	102.3	1753
1990	681.4	202.9	1619
1988—1990	731.8	124.6	1650

3. 晚播小麦+中熟品种玉米两茬平播高产种植制度初步形成

3.1京郊目前沿用10月1日小麦播种适期下限，应按适期和晚播小麦高产栽培两类不同栽培体系进行调整。

利用常规栽培方法，10月1日完成种麦计划%与产量密切相关。研究分析京郊1974—1989年（16年）10月1日完成的计划种麦面积%与平均亩产关系（表3）。选取4个与产量密切相关因素：（ y =产量（公斤/亩）； X_1 =10月1日完成计划种麦面积的%； X_2 =播后 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 冬前积温； X_3 =冬季负积温）。其回归方程为：

$$Y = 196.7 + 3.226X_1 + 0.283X_2 - 0.436X_3$$

由上式可见， b_1 ， b_2 为正值， b_3 为负值。即10月1日完成计划种麦面积增加1%，平均亩产增加3.22公斤；播后每增加 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 冬前积温 1°C ，每亩增产0.283公斤。冬季负积温则相反，每增加1度负积温，亩产则减产0.436公斤。

1990年京郊278万亩小麦，10月1日完成种麦计划面积的40%，比上年下降42%，而亩产量不仅没有下降，相反有较大幅度增产。平均亩产359.8公斤，比上年增长8.8%，这说明京郊小麦生产条件等综合生产能力提高，同时也是晚播小麦高产栽培技术起到应有作用。

表3 京郊小麦1974—1990年10/1前（月/日）完成种麦面积（%）与产量关系

年 度	-1/10完成 种麦计划 (%)	平均亩产 (kg/亩)	冬季负积温 ($-^{\circ}\text{C}$)	冬前积温 ($\geq 10^{\circ}\text{C}$)
1974	42	188.5	281	685
1975	58	202.0	275	623
1976	57	207.5	233	779
1977	43	140.5	410	612
1978	78	229.5	249	776
1979	53	210.0	268	752
1980	64	145.5	331	690
1981	85	204.5	370	698
1982	67	177.5	250	615
1983	84	235.5	223	797

(续表)

年 度	-1/10完成 种麦计划 (%)	平均亩产 (kg/亩)	冬季负积温 (-°C)	冬前积温 (≥10°C)
1984	84	251.0	293	818
1985	71	256.0	380	723
1986	74	257.0	320	683
1987	83	276.5	271	632
1988	87	302.0	244	734
1989	82	330.7	142	856
1990	40	359.8	272	747

从南郊农场气象站1983—1988(4年)资料研究表明:小麦播种期(X)与产量(Y)呈显著相关(表4),1982—1988年四个年度平均结果为:

$$Y=415.1-5.55x \quad r=0.9608$$

这说明,中高肥条件下亩产400公斤以上小麦播期由适期往后每推迟1日,亩产将减产5.55公斤。生产条件越差迟播减产的幅度就越大。如1982—1983年度b值为-7.28,到1986—1988年度b值仅为-3.85,两者相差3.43。

另据低肥条件(亩产200公斤以下)小麦播期与产量关系研究表明, $y=198.89-3.23x$ 。 $r=-0.9964$ 每推迟播种1日,亩减产3.23公斤。

表4 高肥地小麦播期与产量关系 (单位: kg/亩)

年 度	方 程	相 关 系 数
1982—1983	$Y=449.59-7.28x$	$r=-0.9790$
1983—1984	$Y=451.3-4.86x$	$r=-0.8584$
1985—1986	$Y=293.9-3.37x$	$r=-0.8681$
1987—1988	$Y=462-3.85x$	$r=-0.9931$
总	$Y=415.1-5.55x$	$r=0.9608$

相反,采用晚播小麦高产栽培技术,推迟小麦播期,减产幅度可显著降低。据“1989年京郊晚播小麦高产栽培主要农艺措施数学模型的研究”结果,相同栽培条件下,每迟播1日每亩减产0.976公斤。约相当常规晚播小麦减产数量的1/5。晚播小麦,通过增加措施,晚播小麦不仅不会减产,而且具有更高产潜力,1990年京郊晚播小麦比重扩大,而能取得持续增产,这说明京郊农业综合生产能力提高,晚播小麦高产栽培技术日趋成熟。因此,生产上沿用的适期播种界线,应按适期小麦和晚播小麦做相应调整。

3.2.晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播高产种植制度形成。

这种晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播高产种植制度,按京郊解放后种植制度改革序列为第五次种植制度改革。京郊热量资源不足,适时小麦+早熟玉米品种两茬平播热量仍感不足,为什么还能搭配晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播高产种植制度,决定因素有二,一是

农机设施和耕作技术提高,播种收获农耗减少;二是晚播小麦高产栽培技术突破,为京郊搭配晚播小麦+中熟玉米两茬平播高产种植制度提供了可能。

晚播小麦高产栽培技术比常规晚播小麦减产幅度大为减少。推迟1日播种减产由5.55公斤下降到0.96公斤,只相当常规晚播小麦减产的17.8%,而夏播掖单4等中熟品种玉米延长后期收获对产量、千粒重的增加是非常有利的(表5)

表5 夏播玉米中熟品种推迟收获与产量、千粒重关系

回归方程	相关系数	备 注
$Y_1 = 439.9 + 10.65X$	$r = 0.9969$	Y_1 = 产量 (公斤/亩) X = 推迟收获日数
$Y_2 = 267.0 + 4.794X$	$r = 0.9498$	Y_2 = 千粒重 (克/1000粒)

通过上述玉米籽粒灌浆观测研究表明,掖单4等中熟品种后期灌浆期间每延迟1日,千粒重增加4.797克,亩产增加10.65公斤。小麦推迟1日播种,玉米延迟1日收获,小麦玉米增减相抵为亩产10.65公斤-0.976公斤=9.674公斤。玉米收获由目前的9月25日推迟到10月5日收获,延迟10日,则亩增产粮96.74公斤。同时实践表明,晚播小麦、夏播中熟品种玉米均具有高产潜力。由于晚播小麦高产栽培技术的突破,把长期以来小麦“欺”玉米转变为小麦“让”玉米,发挥玉米高产优势,小麦玉米双高产,从而提高耕地亩产,为亩产吨粮开辟可行的耕作栽培途径。

这种小麦、玉米两种作物新的组合种植模式,经过京郊生产实践说明,适应京郊目前生产水平和科学技术条件,适度发展是可行的。京郊顺义县70多万亩粮田,晚播小麦+中熟玉米两茬平播种植方式已达到60%以上,小麦、玉米均取得高产。1990年京郊晚播小麦高产栽培示范乡调查,13个乡28万亩粮田,60%的粮田采用晚播小麦+中熟品种玉米(或水稻)两茬平播高产种植制度,去年玉米平均亩产414.3公斤,比全市玉米平均亩产高约20%。1990年10月5日播种的晚播小麦占60.7%,平均亩产400公斤,比上年增长9.9%,这种晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播种植制度比适时小麦+早熟玉米品种两茬平播一般增产100公斤。夏播中熟玉米品种面积也迅速增大,晚播小麦面积也相应增多,1989年夏平播掖单4等中熟玉米品种95万亩,到1990年夏播达到140万亩,约占夏平播玉米面积的70%。由此可预计秋播晚小麦要进一步扩大。晚播小麦+中熟玉米两茬平播种植制度初步形成,目前做为与适时小麦+早熟品种玉米两茬平播种植制度搭配种植,将会在京郊粮食生产上发挥应有作用。

4. 晚播小麦高产栽培体系初步形成

晚播小麦高产栽培技术经过3年试验示范说明, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 冬前积温450-300 $^{\circ}\text{C}$,应用晚播小麦高产栽培技术,亩产300—400公斤,同时具有亩产500公斤的高产潜力。由于晚播小麦高产栽培研究成功,改变了晚播小麦栽培低产观点,初步形成晚播小麦高产栽培体系,它的特点是:

4.1. “大群体、小个体”。大群体指的是亩基本苗、亩穗数比常规小麦增多;小个体是植株、穗粒数相对比适时小麦偏小、偏少。晚播小麦冬前积温少,因而导致单株分蘖小而少。因此晚播小麦高产栽培采取了增加基本苗数,靠主茎成穗;产量构成以穗数为主,穗粒数相对较少,子粒千粒重稳定在本品种常规水平。这种晚播小麦群体、产量结构,改变了常规晚

播小麦苗少、穗少产量低的情况。据1988—1990年京郊晚播小麦高产栽培示范田资料(表6), 3年示范点累计90个点, 示范田面积11074亩, 平均亩基本苗48.9万(51.7—47.3万), 比常规适时小麦增加30%—40%; 亩穗数48.1万(47.8—48.6万穗), 比适时小麦约增加20%; 平均穗粒数23.5粒(21.0—25.3), 比适时减少10—15%。粒重39.4克, 接近常规水平。平均亩产380.4公斤, 高于京郊小麦生产平均水平。但是晚播小麦高产栽培苗数、穗数、粒数、粒重及产量之间变化趋势, 随京郊生产条件改善和小麦产量水平的提高有所不同, 1990年40点示范田, 示范面积5732亩, 平均亩产426.0公斤, 是3年示范期间产量最高年, 比1988年第一年示范田平均产量高23.8%。示范田年际间产量有差异, 但三年示范田平均亩穗数是稳定的。亩穗数变幅47.8—48.6万穗之间, 相差甚少, 说明维持较高亩穗数水平是决定晚播小麦产量重要因素。粒重也较稳定。变化较大的两个因素”①穗粒数, 由1988年的平均21.0粒增加到1990年25.3粒, 增加20%。②亩基本苗数有所下降。平均亩基本苗为51.7万苗减少到46.4万苗, -10.8%。苗穗比由1:0.92提高到1:1.03。实践说明, 晚播小麦变化趋势: 稳定穗数, 因地制宜减少基本苗数, 提高穗粒数, 稳定粒重。晚播小麦高肥地合理密植研究表明, 冬前积温不低于350℃, 冬前带蘖类型晚播小麦, 亩30万基本苗也可得到最佳产量。因此高肥地晚播小麦要考虑调整基本苗数, 稳定穗数, 增加粒数, 争取高产途径。

表6 1988—1990年京郊晚播小麦高产栽培示范田资料 (单位: 亩 g kg/亩 万/亩)

年度	示范点数	示范面积	基本苗	穗 数	穗粒数	千粒重	产 量	苗穗比
1988	14	1460	51.7	47.9	21.0	38.8	344.1	1 : 0.92
1989	36	3882	47.9	47.8	24.1	39.4	371.1	1 : 1.00
1990	40	5732	47.3	48.6	25.3	40.0	426.0	1 : 1.03
合计	90	11074	48.9	48.1	23.5	39.4	380.4	1 : 0.98

晚播小麦“大群体、小个体”栽培模式, 京郊实际应用也有所差异(表7)。

表7 1990年京郊晚播小麦高产栽培示范田资料 (单位: 亩 kg/亩 万/亩 g)

前茬类别	播期分组 (月/日)	点 数	面 积	基本苗	穗 数	穗粒数	千粒重	实际产量
1. 稻茬		17	2139	45.0	47.6	25.2	41.0	436.8
其中:	10/6—10	8	1364	40.7	46.3	26.4	40.7	427.6
	10/11后	9	775	48.8	49.0	24.1	41.2	431.3
2. 玉米茬		23	3593	46.5	49.5	25.3	39.0	415.5
其中:	10/6—10	14	2563	46.7	50.1	25.0	38.8	418.3
	10/11后	9	1030	46.4	48.5	25.7	39.4	410.2
合计		40	5732	46.1	48.6	25.2	40.0	426.0

一种是冬前带蘖类型稻茬麦, 基本苗偏少, 8点10/6—10播种稻茬麦示范田, 平均亩基本苗40.7万, 春季肥水管理取轻度蹲苗, 也能达到较高产量, 平均亩产427.6公斤; 一种以玉米茬为主采用较多基本苗数, 春季严格蹲苗, 亩产达到418.3公斤。顺义县科委建立的3

点晚播小麦示范田，亩基本苗分别为52.0—63.4 万苗，亩成穗 52.5—55.6 万穗，平均亩产 450.7—498.4公斤。

稻茬、玉米茬两种晚播小麦，亩基本苗有差别，春季采用不同蹲苗方法，调节群体，个体之间关系，从而均能达到较高产量。

4.2.提高氮磷比，重施底氮肥。磷肥对晚播小麦具有明显增产效果，大量田间调查表明，施磷肥与不施磷肥的麦田亩产相差30%，因此提高晚播小麦磷肥施用量是晚播小麦高产重要物质条件。据1990年晚播小麦高产栽培示范田调查（表8），平均亩施 P_2O_5 达到 8.4 公斤，相当磷二铵18.2公斤。平均氮磷比达到1:0.50。稻茬晚播小麦，亩施 P_2O_5 达到9.1 公斤，稻茬晚播小麦氮磷比达到1:0.55，高于玉米茬晚播小麦。氮肥施用配比研究结果表明，中、低肥地，目前施肥水平条件下，底N、追N各 50%增产效果最佳。晚播小麦示范田施肥调查结果也说明这点。全生育期施N16.7公斤/亩，其中底N8.5公斤/亩，追N8.2公斤/亩，追肥次数，因苗制宜，一般起身拔节或返青、拔节两次。

表8 1990年京郊晚播小麦高产栽培示范田资料（单位：kg/亩 亩 万/亩）

前茬类别	点数	面积	基本苗	亩 产	底 P_2O_5	底N	追N	总N量	N: P_2O_5
稻 茬	17	2139	45.5	436.8	9.1	9.0	7.6	16.6	1:0.55
玉米茬	23	3593	46.5	415.0	7.6	8.1	8.7	16.8	1:0.45
合 计	40	5732	46.1	426.0	8.4	8.5	8.2	16.7	1:0.50

4.3.春季适度蹲苗。通过研究明确了春季蹲苗是控制株型，预防倒伏，加速拔节后生育进程，按时成熟的必要措施。但是春季适度蹲苗也与土壤肥力、密度及春季降水等诸因素有关。因此应用春季适度蹲苗，需要掌握因苗制宜，不能采取单一蹲苗模式。1990年40个晚播小麦高产栽培示范田，主要按三种蹲苗方式：春季一水一肥，共 22 点占示范田 55%，苗够（亩基本苗45万以上）、底肥足、墒情好，春季蹲苗到起身拔节期浇水追肥；春季一水二肥，共15点占37.5%，即墒情好、肥少的麦田，早春趁墒施肥，不浇水，拔节期浇水追肥；春季二水二肥，即对苗少、肥少、缺墒麦田，则采取返青、拔节期浇水、追肥。拔节水适当推迟，也起到一定蹲苗效果。应用这三种因苗制宜蹲苗措施，适应了生产中各种复杂情况，因而对晚播小麦起到促进平衡作用。

4.4.提高播种质量，培育冬前壮苗。晚播小麦高产栽培需要改变传统的晚播则粗、晚种苗弱的观点，确立提高播种质量，培育晚播壮苗的新观点，是决定晚播小麦高产关键。地平、墒足、底肥足、适当浅播（播种深度控制3—4厘米），是提高晚播小麦播种质量 4 项重要措施。任何一种措施不当均会严重影响晚播小麦产量。如 1990 年调查一些播种过深晚播小麦田，播深4—9厘米行数占21.4%；单株产量只占播深 1—2 厘米产量的 1/5—1/4。因此，晚播小麦过深播种是最不当的措施。

4.5.品种问题。目前晚播小麦还没有什么专用品种，当前生产使用的都可做晚播小麦使用。但是晚播小麦品种试验和大面积观察，适应性强、后期灌浆不早衰，植株适中的品种，更适合晚播小麦种植。如京双16、京优 626 等。近年来搭配种植早熟品种小麦，如长丰号品种，成熟较早，按早熟品种特点进行春季管理，也能达到一定产量水平。

论京郊粮食亩产吨粮的途径

恽友兰 张振寰*

近年来,京郊随着物质、技术条件不断改善,小麦、玉米耕作栽培技术体系有两项突破性的进展。一是晚播冬小麦高产栽培技术新的突破,经大面积生产验证已取得成功;二是与晚播小麦高产栽培技术相配套的引种紧凑型中熟品种掖单4号玉米,夏播推广成功并获得了大面积高产。晚播小麦与中熟紧凑型玉米品种两茬平播栽培技术体系的研究成功,对京郊粮食生产的进一步发展将起一定的促进作用。

随着晚播小麦和夏播中熟玉米品种面积的扩大,导致了京郊晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播耕作制度的形成与发展。1989年,夏播中熟玉米种植面积95万亩,比上年的35万亩增加了60万亩,占夏播玉米面积的57.2%。晚播小麦高产栽培由1988年0.3万亩,1989年达到10万亩,1990年扩大到71万亩,预计秋播达到100万亩左右。1990年,夏播中熟玉米种植面积进一步扩大,达到近140万亩,占夏播面积70%左右。因此,晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播高产的种植制度,已经成为京郊平原地区粮食作物主要种植制度之一。这种种植制度的形成与发展,是大幅度提高粮食耕地亩产和使京郊粮食生产上新台阶的耕作栽培的重要途径。同时,也为亩产吨粮或超吨粮开辟一条新路子。

二

种植制度的演变与发展带来了郊区农业的根本性变革,晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播高产种植制度,按种植制度改革序列,应列为京郊第五次种植制度的改革。

北京地处两熟制的北部边缘。小麦、玉米两茬平播的发展,主要矛盾是争热量。在京郊种一季有余、两季不足的热量条件下,适时小麦+早熟玉米品种两茬平播热量仍感不足,但为什么还能发展晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播高产种植制度呢?决定因素有二:一是农机设施和耕作技术的提高,机械作业可使麦收夏播在7天内完成,秋收秋播在10天内完成。二是晚播小麦高产栽培技术的突破。为京郊搭配采用这种两茬平播高产种植制度开辟了新的途径,

晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播,是在小麦、玉米栽培技术体系有突破性进展基础上,在高水平的生产条件下形成的种植制度。实践说明它是一种高产优化组合模式。比适时小麦+早熟玉米两茬平播种植模式,平均耕地亩产提高100公斤水平。即晚播小麦维持适时小麦的产量水平,夏播玉米由早熟改用中熟玉米品种,发挥玉米更大的增产潜力,特别是紧凑型玉米掖单4号,适合密植,高抗倒伏,亩产比较容易破千斤。通过几年的实践证明,这种晚播小麦+中熟玉米品种两茬平播种植制度,实现亩产吨粮或超吨粮已不是高不可攀的。

* 北京市农业技术推广站