

# 乾县中南部灌区吨粮田开发综合配套技术研究\*

韩思明<sup>1</sup> 李 岗<sup>2</sup> 谢惠民<sup>1</sup>

韩少明<sup>3</sup> 张文涛<sup>3</sup>

(1 西北农业大学农学系, 2 西北农业大学农化系, 陕西杨陵 712100)

(3 乾县农技中心, 陕西乾县 713300)

**摘 要** 1991~1993年在乾县中南部灌区,通过采用高产优质品种、实行“三密一稀”种植、科学配方施肥、建立合理群体结构及科学管理等综合配套技术,3年累计开发吨粮田2.07万hm<sup>2</sup>,达标1.39万hm<sup>2</sup>,产量达15t/hm<sup>2</sup>以上。试验证明,吨粮田的建设与开发是大幅度提高粮食产量、促进农村经济发展的战略措施,对解决人多地少、人增地减、粮食匮乏的社会问题有深远意义。

**关键词** 吨粮田,综合配套技术,乾县中南部

**中图分类号** S5-33, S512.1-33, S513-33

吨粮田开发是大幅度提高粮食产量、促进农村经济发展、实现高产优质高效农业的一项战略措施,现已在全国各地蓬勃开展。乾县是陕西省重要的粮食基地县之一,境内气候条件优越,光、热、水资源比较丰富;地势平坦,土壤肥沃,养分含量较高,耕性良好;农田水利设施完善,灌水条件好。当地种植的主要作物小麦、玉米增产潜力很大。据测定,两料合计,气候生产潜力可达22.5t/hm<sup>2</sup>以上。这些条件对吨粮田开发是极为有利的。1991~1993年,我们在乾县中南部,进行了试验研究和田间调查,吨粮田开发的综合配套技术已形成较为完整的体系。

## 1 选择最佳种植模式

乾县中南部实现吨粮田的最佳种植模式是小麦套种玉米,其原因有:

1)套种能克服季节紧张造成的“恶性循环”,保证小麦、玉米都能种在高产期。研究证明,乾县中南部灌区的适播期,小麦在9月25日至10月5日,玉米在5月20日至6月10日;高产期,小麦是10月1日前后数日,玉米是6月1日前后数日。然而这个地区的热量资源一料有余,两料不足,收种季节农时特别紧张。两茬复种,小麦、玉米都很难在高产期,容易造成产量低而不稳。采用两茬套种,玉米于麦收前(7~10d)的高产期内套种于小麦行间,即利用了有利的时空效应,秋季玉米收获较早,又为小麦种在高产期打下了良好基础<sup>[1]</sup>。试验证明,两料都种在高产期,仅此一项就能增产粮食1200~1500kg/hm<sup>2</sup>。

2)套种能使玉米生育提前,避开后期低温对灌浆的不良影响。玉米是喜温作物,后期灌浆所需的日平均温度为24~20℃,低于19℃灌浆受到影响,低于16℃灌浆停止<sup>[2]</sup>。乾县中南部9月10日以后温度常常满足不了玉米灌浆要求,特别是一遇到阴雨连绵,温度下降到20℃以下,玉米灌浆不饱,产量降低。因此实行两茬套种,播种提前,既能争取玉米前期高温快长,又可使灌浆期提前,避免后期低温对玉米灌浆的不良影响。据测定,套种玉

收稿日期:1994-02-28

\*省农办资助项目;本科研项目获陕西省农林科技进步一等奖及陕西省科技成果推广二等奖

米比复种玉米单穗粒重增加 25 g, 千粒重增加 50 g, 每公顷可多收玉米 1680 kg, 增产 20% 以上。

3) 套种有利于选择增产潜力大的品种, 充分利用当地光热水资源。吨粮田生产中, 小麦与玉米在产量构成中所占比重, 主要由它们各自的生产潜力所决定。玉米是植株高大的  $C_4$  作物, 其生产潜力远比  $C_3$  作物小麦大(玉米约为小麦的 1.5 倍)。所以在吨粮田产量构成中, 玉米应占主要地位。再从各地已成功的吨粮田分析<sup>[3,4]</sup>看出: 小麦与玉米的产量在构成吨粮中的比例应以 4:6 较为合理, 亦即玉米产量应比小麦高 200 kg, 达 600 kg 以上, 才能确保吨粮目标的实现。因此, 在策略上应是保小麦、攻玉米。要攻玉米就必须选用增产潜力大的高产品种。据研究, 玉米的产量高低与生育期长短关系密切。一般是早熟品种增产潜力小, 中熟或晚熟品种增产潜力大。但是, 乾县中南部从 6 月 10 日至 9 月下旬活动积温只能满足早熟和中早熟品种的需求。所以, 套种便为中熟或中晚熟品种, 甚至晚熟品种的选用提供了可能。试验证明, 采用中熟或中晚熟品种可比早熟品种增产粮食 1500~2250 kg/hm<sup>2</sup>, 增产 25% 以上。同时, 采用套种还可避开三夏争劳、争水矛盾, 在秋季可为小麦的施肥、整地提供充裕的时间, 保证小麦种在高产期。

## 2 确定最优种植带型

种植带型是吨粮田开发中的关键性问题, 它直接影响着两料作物产量的高低。乾县中南部小麦、玉米套种达吨粮田的最优带型, 可从本试验结果(表 1)看出。

表 1 不同带型的产量结果 kg/hm<sup>2</sup>

带型	配比宽度 麦带:空带	小 麦		玉 米		两料合计产量
		实播面积(%)	产量	行距(cm)	产量	
满种	18cm 等行	100.0	5770.5	72	8403.0	14383.5
三密一稀	36:30	81.8	5721.0	66	9642.0	15363.0
四密一稀	54:30	85.7	5845.5	84	8947.5	14793.0
五密一稀	72:30	88.2	5944.5	102	8104.5	14049.0
六密一稀	90:30	90.0	6112.5	120	7318.5	13431.0

注: 试验小麦品种为郑州 891; 玉米品种为掖单 13 号, 密度 67 500 株/hm<sup>2</sup>

1) 小麦产量随实播面积的增加而有规律的依次增加。说明空带一定, 播带越宽, 小麦产量越高。带型各处理与满种相比, 虽然少种了一行麦, 但依靠边际效应的补偿作用, 除“三密一稀”外, 其他三处理不但没有减产, 反而还略有增产。“三密一稀”的产量虽略低于满种, 但差异很不明显。

2) 玉米产量随行距加大、株距缩小呈有规律地依次降低。说明密度一定(均为 64 500 株/hm<sup>2</sup>), 行距越大, 玉米产量越低。在各处理中以“三密一稀”行距 66 cm 的产量最高; “六密一稀”行距 120 cm 的产量最低。这与玉米单株占有的营养面积越来越不合理有关。

3) 两料产量合计以“三密一稀”最高, 总体效益最好, 达到了吨粮田目标; 其次是“四密一稀”较接近吨粮田目标。由此可见, 小麦、玉米套种实现吨粮田以“三密一稀”带型较好。它既有利于保证小麦产量, 也有利于主攻玉米高产。

带型确定之后, 在实施过程中必须按规格播种。“三密一稀”为: 小麦一般行距 16~18 cm, 连续种 3 行空 1 行, 空行 30~33 cm, 玉米在麦收前 7~10 d, 于空行内套种。小麦田套

种玉米时作业难度大,不易达到一播全苗。要采取精选种子、足墒播种、加大播量、单行机条播、出苗后及时管理、早锄地、早防虫、早间苗定苗等措施,力争达到苗全、苗齐、苗匀、苗壮。

### 3 采用高产优质品种

小麦选用大穗型品种 如咸农 173、绵阳 9 号、小偃 107。据研究<sup>[5]</sup>,大穗型品种在高产栽培中具有多方面的优势:一是产量优势,通常较多穗型品种更易高产;二是光合优势,上三叶光合作用时间长,尤其是剑叶的叶面积大,光合产物多;三是抗倒优势,多数大穗型品种茎秆粗壮,抗倒伏能力强;四是群体优势,大穗型小麦每穗 35~40 粒、千粒重 40~45 g,每公顷只要 450~525 万穗,即可获得 6 000 kg 以上的产量。这不但可以解决群体过大造成倒伏影响高产的问题,而且可以解决高产肥水运筹的后顾之忧。

玉米选用紧凑型优良杂交种<sup>[8]</sup> 如掖单 12,13。其突出特点,一是株型紧凑,耐密性强,在高密栽培条件下,仍能保持较好的透光性;二是叶面积指数高,能截留最大的光量,积累较多的干物质;三是抗逆性强,抗倒伏,经济系数高,有极高的生产潜力,只要栽培得当,产量均可达 9000 kg/hm<sup>2</sup> 以上。

### 4 建立合理的群体结构

合理密植是高产的基础。过去小麦习惯大播量,高群体,而玉米的种植密度一般却往往偏低。各地实现吨粮田的经验是小麦适当减少播量,以分蘖成穗为主;玉米适当增加密度,以穗多取胜<sup>[7,8]</sup>。本研究结果也证明了这一策略是正确的。

#### 4.1 小麦的合理密度

表 2 小麦密度试验结果

品种	基本苗 (万/hm <sup>2</sup> )	穗数 (万/hm <sup>2</sup> )	穗粒数	千粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )
郑州 891	150	553.5	27.8	41.0	5838.0
	225	604.5	26.7	40.3	6349.5
	300	597.0	26.1	40.0	5671.5
咸农 173	150	445.5	32.4	43.1	5929.5
	225	492.0	31.5	42.0	6117.0
	300	481.5	30.3	41.6	5812.5
莱州 953	150	441.0	34.1	45.0	6165.0
	225	481.5	32.4	43.5	6457.5
	300	477.0	30.6	42.3	5941.5

从表 2 看出,小麦基本苗以 225 万株/hm<sup>2</sup> 的成穗率最高,产量也以基本苗 225 万株的最高,150 万的次之。大穗形品种莱州 953 和咸农 173 产量达 6000 kg/hm<sup>2</sup> 以上,以每公顷成穗 450 万株左右较好。近几年的生产实践告诉我们,目前推广的品种,穗数潜力已不是很大,而穗粒重却有潜力可挖。所以稳定穗数,提高穗粒重,是单产进一步突破的可行途径。

综合我们的试验和多年的调查资料,吨粮田小麦欲达 6 000 kg/hm<sup>2</sup>,比较合理的群体动态和产量结构模式如下。

4.1.1 大穗型品种 基本苗 210~240 万株/hm<sup>2</sup>,冬前群体 900~1 050 万株/hm<sup>2</sup>,越冬主茎叶龄 6 叶至 6 叶 1 心,单株分蘖 5~6 个,三叶大蘖 2~3 个,次生根 7~8 条;春季群体 1 200~1 350 万株/hm<sup>2</sup>。产量结构为 450~525 万株/hm<sup>2</sup>,穗粒数 30~35 粒,千粒重 40~42 g。

4.1.2 多穗型(中间型)品种 其基本苗 180~210 万株/hm<sup>2</sup>,冬前群体 1 050~1 200 万株/hm<sup>2</sup>,越冬主茎叶龄 6 叶 1 心至 7 叶,单株分蘖 6~7 个,三叶大蘖 3~4 个,次生根 8~10 条,春季最大群体不超过 1 500 万株/hm<sup>2</sup>。产量结构为每公顷 525~600 万穗,穗粒数 28~30 粒,千粒重 38~40 g。

## 4.2 玉米的合理密度

表 3 夏玉米密度试验结果

密 度 (株/hm <sup>2</sup> )	穗 数 (穗/hm <sup>2</sup> )	穗粒数 (粒)	千粒重 (g)	单株粒重 (g)	产 量 (kg/hm <sup>2</sup> )
45000	44775	612.6	282.8	178.9	7639.5
60000	59745	563.9	272.9	156.7	8931.0
75000	74715	511.3	265.4	143.1	9573.0
90000	89865	423.1	256.9	101.0	8637.0

注:试验品种掖单 13 号。

从表 3 可看出:在构成玉米产量的三因素中,每公顷株数是活跃的因素<sup>[9]</sup>。穗粒数次之,千粒重相对稳定。因此在吨粮田开发中,适当增加每公顷株数,力争不减少穗粒数和粒重,乃是玉米创高产的最佳途径。

吨粮田玉米欲达 9 000 kg/hm<sup>2</sup> 的产量结构模式是:每公顷留苗 7.5~7.8 万株,实收穗数 6.75 万~7.5 万穗,每穗 450~500 粒,千粒重 280~300 g,平均单穗粒重 125~150 g。

## 5 实行科学施肥

吨粮田产量较高,地力消耗很大,要保持地力不衰,达到持续高产,就必须从培肥地力出发,增加肥料投入,并作到有机、无机肥配合,氮磷肥配合。几年的试验和大田实践结果表明,在地力产量为 2 250~3 000 kg/hm<sup>2</sup>(不施肥)的情况下,要使小麦产量达到 5 250~6 000 kg/hm<sup>2</sup>,必须施有机肥 37.5 t,纯氮 120~125 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 70~75 kg;玉米产量要达 9 000~9 750 kg/hm<sup>2</sup>,需施纯氮 270~300 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 90~120 kg。两料共需施有机肥 37.5 t,纯氮 390~425 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 160~195 kg。因吨粮田采用小麦套种玉米的种植模式,玉米施磷肥较困难,因此,氮肥按小麦、玉米需要分别施入,磷肥根据其利用率低、有效利用期长的特点,两料磷肥可一次施用,即在小麦播前整地时,将有机肥、全部磷肥作底肥施入,小麦所需氮肥 80% 作底肥,20% 冬前灌溉时追施;玉米所需氮肥,本着早施、前期重施的原则,在苗期施 30%,7 叶展开时施 50%,11 叶展开时施 20%。

综上所述,在乾县中南部灌区或类似地区,采用综合配套技术,小麦、玉米两料实现吨粮田是完全可能和可行的。其关键是在大面积开发中,对综合配套技术的贯彻必须及时、认真,否则就难以取得显著的经济效益。

## 参 考 文 献

- 1 杨春峰. 两茬套种在吨粮田开发中的作用. 陕西农业, 1991(10):9
- 2 佟屏亚编著. 亩产吨粮技术. 北京:金盾出版社, 1990. 6
- 3 王权安, 蒋中怀, 兰林旺. 小麦、夏玉米两茬平播亩产吨粮的理论与技术体系的研究. 见:中央农业管理干部学院编. 北方吨粮田建设的理论与实践. 北京:北京农业大学出版社, 1991. 1~47
- 4 李荣爱, 纪荣兰, 于根亭. 鲁中平原地区吨粮田配套栽培技术研究. 耕作与栽培, 1991(6):14~16
- 5 赵新华. 小麦大穗品种在超高产栽培中的优势. 农业科技通讯, 1989(4):5~6
- 6 戴万德, 张付民. 紧凑型夏玉米光能利用和合理密植试验. 中国农业气象, 1993, 14(6):21~23
- 7 孔令聪等. 淮北地区小麦夏玉米吨粮田效益分析. 作物杂志, 1993(4):30~31
- 8 兰林旺, 王树安, 鲁来青. 吨粮田经济效益分析. 见:中央农业管理干部学院编, 吨粮田经济效益研究. 北京:北京农业大学出版社, 1992. 77~85
- 9 刘 祥. 陕单 11 号及被单 12 号玉米群体产量构成及变化. 陕西农业科学, 1993(5):4~5

## The Comprehensive Perfection Techniques for the Development of One-ton-permu Grain Field in Irrigated Area in the Mid-south of Qianxian County

Han Siming<sup>1</sup> Li Gang<sup>1</sup> Xie Huimin<sup>1</sup>

Han Shaoming<sup>2</sup> Zhang Wentao<sup>2</sup>

(1 Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

(2 Agricultural Technology Extension Center of Qianxian County, Qianxian County, Shaanxi, 713300)

**Abstract** During the period of 1991~1993 in the irrigated area in the mid-south of Qianxian County, the comprehensive perfection techniques of the rational population structure and scientific management were established through the adoption of high-yield, fine-quality crop varieties, the practice of "3-close and 1-sparse plantings", and the application of scientifically prescribed fertilizers. Within 3 years 20.7 thousand hm<sup>2</sup> of one-ton-permu grain field were developed, 13.9 thousand hm<sup>2</sup> of them reached the target requirements with the yield of over 15 t/hm<sup>2</sup>. The experiment has proved that the construction and development of one-ton-permu grain field are a strategical measure to increase grain yield to a great extent and to promote economic development in the countryside; they also have a profound and lasting significance for solving the social problems of large population with short land, growing population with decreasing arable land, and food shortage.

**Key words** one-ton-permu grain field, comprehensive perfection techniques, the mid-south of Qianxian county