

# 作物产量浅析

张正斌 王德轩

(中国科学院水利部) (西北水土保持研究所)

**摘要** 本文提出了作物产量 = 作物遗传生产力 + 气候生产力 + 土壤生产力 + 科技生产力的概念, 并对各种生产力作了具体定义和在不同农业生产时期所发挥的作用做了评价。

作物产量应由作物遗传生产力 + 气候生产力 + 土壤生产力 + 科技生产力四大部分组成。这四个因素既相互促进又相互制约, 既相互包含又有不同贡献, 综合作用形成大田产量。

**作物遗传生产力为:** 在一定生态条件下, 由作物本身遗传特性和生理功能决定的产量它是产量构成的内在因素, 不同基因型、生态型的作物品种遗传生产力是不相同的, 一般来说杂交品种 > 常规品种 > 农家种; 水肥型 > 旱肥型 > 旱薄型; 特定的生态环境需要特定的作物生态型, 故因地制宜选育种植优良品种是高产关键。

**气候生产力:** 是指作物在一定气候条件下, 所获得的产量。在不同气候条件下气候生产力是大不相同的, 如春小麦在陕北榆林亩产一般为 200~300 公斤, 而在青海因海拔较高、气候冷凉、日照充沛亩产量达 500~600 公斤以上, 气候生产力是由光能生产力、温热生产力和降水生产力三大部分组成。就目前作物生产力而言, 光能不是作物高产的限制因子。但在不同地区气候生产力起主导作用的因子是不同的, 如在干旱少雨地区, 降水就成为作物生长和光热生产力发挥的限制因子; 在高寒山地, 温热就成为作物生长发育及产量提高的限制因子。气候生产力是相对有很大潜力可挖, 它能否得到发挥主要取决于作物对气候资源利用能力, 因此要进一步开发气候生产力, 就要通过培育高产优良品种、增加物质能量科技投入, 促进和

增强作物对自然资源的利用能力, 获得高产。

**土壤肥力生产力:** 指作物在一定土壤肥力作用下所能得到的产量。它因不同质地和不同类型的土壤而异, 在陕西: 壤土 > 黄土 > 沙土 > 盐碱土。不同耕作方式和不同气候条件下, 土壤肥力的增产作用是不相同的。如在黄土高原丘陵沟壑农耕坡地、水土流失严重土壤养分未能得到作物充分利用, 生产力低下; 在梯田或山地水平沟种植, 或遇丰水年份, 则作物产量成倍增长, 因而土壤肥力相对还有潜力可挖。在气候温和、水热充沛的关中川道地区, 复种指数较高, 高产作物连季种植, 土壤养分大量消耗, 因而土壤相对肥力得到一定程度上的发挥。土壤只是一种水肥的载体, 不象气候资源永不枯竭可反复长久利用。只知播种收获, 不增施肥料培肥地力, 使土壤肥力不断消耗而日益衰竭。最终大面积土壤出现大量与微量营养元素俱缺的症状, 作物产量难以提高, 这是传统农业所带来的必然结果。作物秸秆还田, 种植绿肥利用生物固氮, 以及多种无机肥料的迅猛发展为土壤肥力的恢复和提高带来了生机和活力。

**科技生产力:** 指作物依靠科技投入所能获得的产量, 它又可分为二部分: 其一是物质能量投入。如扩大灌溉, 增施各种肥料, 利用农药防治病虫害, 实现农业机械化, 使用生长素调节剂, 增产菌刺激作物高产等物质能量投

入；其二是科技投入：如耕作制度的改革，立体农业、关中麦垄点播玉米，陕北山旱地水平沟种植、旱作垄沟种植就是如此，地膜覆盖，抗旱保水剂的使用，采用先进技术选育推广优良品种等，都是在不需或少需投入而去开发挖掘自然资源的利用率，它是农业发展最经济有效的途径。因此可以说农业科技是农业发展的灵魂，现代农业的发展快慢取决于农业科技投入的多少，科学技术是第一生产力。

在不同的社会经济条件下，在不同的生态地区，作物产量构成因素比例是不同的，它们在不同程度上随着历史向前发展而发生改变，形成了一个动态平衡体系。在传统农业中，在现代边远贫穷地区，作物产量主要是由较低的土壤肥力生产力与气候生产力三者互作形成，科技投入生产力贡献较小，使得自然资源未能得到充分利用，这是一个低能的封闭式循环系统。在物质能量和科技投入极为有限的条件下

，只能是靠天依地吃穿生存，其结果形成了越种越穷的恶性循环，最终使这个脆弱的生态系统遭到毁坏。

在经济发达，生产力水平高的现代化农业地区，作物遗传生产力经过人工选育比古老品种有了很大提高，杂交水稻就是最典型的例子；农业科技的飞速发展和普及应用，化肥农药的大量投入，使得自然资源得以比较充分开发和被作有效利用而获得高产。科技生产力越来越显示出了它的巨大增产作用。一靠政策、二靠科学、三靠投入，这是现代化农业发展的唯一出路和必然规律，只有这样才能打破意识上、经济上、自然上的封闭式循环，才能弥补先天的降水不足，土壤肥力不足，温热不足，财力不足，技术不足，进一步提高开发利用自然资源潜能的能力，使农业生态系统形成良性循环，变为开放式，有一定投入也有较大输出的高效能生产体系。

(上接18页)

%，粮田增产5.23%。

**3.2 根据两熟制土壤理化性状的消长特点，倒茬利用对策为：**

茬口安排：棉、粮连作将有计划地发展为粮棉倒茬，即小麦、秋作物（玉米、谷子等）→小麦棉花。在棉花茬种晚麦（早熟小麦），第二年种秋作物（玉米、谷子），秋作物收后种适时麦、来年种棉花，有计划倒茬后，目前生产上主栽的小麦玉米棉花品种可搭配应用。麦套棉的棉茬适耕期短，不能深耕施肥（有机肥），棉粮倒茬，在种适时麦年份，深耕施肥解决了耕作施基肥问题。

肥料补给：粮倒棉田与棉田连作相比，不需增施肥料；棉倒粮田生产上利用，应比粮田连作增施肥料，以发挥倒茬优势；小麦玉米倒茬小麦棉花，应比小麦棉花连作适当增施肥料；小麦棉花倒茬小麦玉米与小麦玉米连作等

量施肥，产量增加幅度在中低产田明显。中间试验结果：在有有机质1%地力水平上，增产幅度在31%左右。

**3.3 从棉田土壤养分消长特点看，棉花较耐连作，而连作棉花病害增加，试验结果为：苗期连作田病害是轮作田的1.97倍，棉田病害是棉花连作的限制因素。**

**3.4 基于资源因素考虑，小麦玉米仍是冀中南两熟制主要种植形式，持续增产的耕作途径是定期深耕，定期施肥（有机肥），定期轮作。**

### 参考文献

- 1 日大久保隆弘 作物轮作技术与理论 农业出版社 1980年97—109
- 2 彭志明裴保义主编 农业化学总论 农业出版社 1979年8—34
- 3 刘翼浩等 中国多熟种植 北京农业大学出版 1987年 14—27