

我国玉米生产现状和发展策略

Present State on Production of China's Corn and Its Developmental Strategy

佟屏亚

(中国农业科学院作物研究所 北京 100081)

现今提供人类 90% 食物来源的仅有 20 多种农作物, 其中的 75% 主要出自水稻、小麦和玉米。随着畜牧业的发展和新技术的应用, 玉米已发展成为粮食、饲料、经济兼用作物, 全世界玉米总产量的一半以上转换为人类必需的畜禽产品, 玉米的地位愈来愈重要。

一、玉米生产的现状

90 年代以来, 随着新型高产杂交种的培育、新技术的应用和化肥施用量的增加, 我国玉米生产发展迅速。

1. 玉米种植面积和单产增长速度居世界首位

据联合国粮农组织报道, 1980 年至 1995 年, 世界玉米种植面积稳定在 20 亿亩左右, 单位面积产量则从每亩 206 公斤增加到 252 公斤, 提高了 23.5%; 总产量从 39 405 万吨增加到 51 446 万吨, 增长 30.6%。这期间, 我国玉米种植面积从 30 529 万亩增至 34 164 万亩, 增加 11.9%; 单产从 205 公斤增至 328 公斤, 提高 60.0%, 是全世界玉米播种面积和单产增长最多最快的国家。

表 1 1980~1995 年世界和中国玉米种植面积和单产的增长(万亩、公斤)

国 家	1980		1995		增长(%)	
	面积	单产	面积	单产	面积	单产
世界	192 021	206	204 368	252	+0.64	22.3
美国	44 333	381	39 456	475	-12.36	24.7
中国	30 529	205	34 164	328	+11.90	60.0

* 联合国粮农组织生产年鉴。

2. 玉米生产正处于历史上的最好时期

1952~1980 年, 我国玉米单产从亩产 90 公斤增至 205 公斤, 增长 1.27 倍; 1980~1995 年, 玉米单产又超过了过去 30 年增产的总和, 从 205 公斤增至 328 公斤, 增长 60%。玉米产量能达到这种水平在一代人以前几乎难以置信。

1995 年玉米生产再上一个新台阶。全国玉米种植面积 3.41 亿亩, 总产 11 199 万吨, 单产 328 公

斤, 还出现玉米大面积平均亩产超 500 公斤的地区(市), 超 600 公斤的县(市), 超 800 公斤的乡, 还创造了亩产超吨粮的高产纪录。5 年间玉米种植面积增加 2 062 万亩, 增加 6.4%, 但主要分布在玉米产区。从绝对数字上看, 山东省增加 434 万亩(12%), 河北省增加 375 万亩(21.3%), 黑龙江省增加 364 万亩(11.1%), 内蒙古增加 328 万亩(28.3%), 辽宁省增加 228 万亩(11.1%), 吉林省增加 188 万亩(5.6%)。全国 5 个玉米生产大省重新排行, 第一是山东省(4 042.2 万亩), 第二是黑龙江省(3 616.7 万亩)。第三是吉林省(3 516.2 万亩), 第四是河北省(3 436.2 万亩), 第五是河南省(2 936.3 万亩)。单产提高较多的省区有: 宁夏玉米亩增 103 公斤, 提高 32.1%; 河北省增 73 公斤, 提高 21.9%; 安徽亩增 92 公斤, 提高 28.4%; 湖北省增 43 公斤, 提高 20.4%。其他单产增加较多的还有浙江、广东、福建、江西等省。

3. 玉米增产的原因

第一, 玉米在饲料中的主导地位日益确立。玉米已发展成为粮、饲、经兼用作物, 玉米的最大特点是丰年可作饲(料), 欠年可作粮(食), 决策者已逐步认识到玉米在发展畜牧业和转化为肉、蛋、奶所起的重要作用。在 80 年代, 由于对玉米认识不足造成了宏观决策误导, 玉米生产曾出现很大的波动, 并导致全国粮食总产量剧减。1985 年玉米种植面积剧降至 2.65 亿亩, 玉米比上年减产 954 万吨, 占全国粮食减产总量的 34%。1987 年全国粮食总产量增加了 1 300 万吨, 其中因玉米种植面积增加 1 600 万亩就增产了 896 万吨, 占粮食增产总量的 67.8%。可见, 中国粮食总产量的波动受制于玉米, 农业承受的压力和瓶颈不是由于食用粮(稻谷和小麦)之不足, 而是由于作为畜牧业饲料的玉米匮乏引起的。此后玉米生产获得稳定的发展, 90 年代玉米种植面积保持在 3 亿亩以上。在我国 2000 年国民经济发展规划中, 全国粮食总产需达到 5 000 亿公斤, 其中有 1 600 亿公斤供作饲料, 这主要依靠玉米。当前, 全国生产的玉米已有 70% 以上当作饲料。

第二,科技进步起了重要作用。最重要的有两项:一是紧凑叶型玉米或称耐密型玉米的选育和大面积推广。紧凑型玉米表现为株型紧凑,叶片斜举,茎基坚韧适宜密植,和平展叶型玉米比较每亩可增加1 000~2 000株,一般每亩密度可达4 000~5 000株,亩产在600~800公斤,最高产纪录超过1 000公斤。紧凑型玉米的扩大推广为玉米持续高产和两作(小麦—玉米、水稻—玉米等)亩产吨粮创造了条件。据报道,1995年全国紧凑型玉米种植面积超过1亿亩,其中种植面积最大的紧凑型玉米杂交种有掖单13(3 397万亩)、掖单2号(2 197万亩)、掖单12(1 172万亩)、掖单4号(700万亩)和掖单14号(697万亩),其他种植面积较大的紧凑型玉米品种还有西玉3号、掖单19和掖单51等。二是玉米覆膜栽培的快速推广,1995年全国玉米覆膜栽培面积可达2 500多万亩,预计1996年在3 000万亩以上。覆膜玉米有明显的增温保墒、增产增收的效果,一般亩产可增30~60%,高的在1倍以上,这为春玉米一季亩产吨粮和扩大玉米种植面积创造了条件。例如黑龙江省第四积温带以北地区,生长期仅70~110天,以往不种或很少种玉米,覆膜栽培使玉米种植地区向北推移1.0~1.5个纬度。

第三,物质投入增加。新技术使物质投入产出效益增高,农民很乐意给玉米增加投入。特别是价格政策调动了农民种玉米的积极性。例如这几年全国性的饲料紧缺,使玉米价格上扬,进口玉米数量剧增,部分地区玉米价格超过了小麦或稻谷。尽管农用生产资料涨价过快过猛,但农民经过核算后仍认为种玉米技术简便、操作易行,投入产出比适宜。据安徽省阜阳地区农技站1995年对主要农作物投入比调查分析,水稻投入受益比(元/元)为1:3.3,小麦为1:2.8,棉花为1:4.2,玉米为1:5.7,玉米的投产比是最高的。农民积极增加物质投入,特别是增加化肥、农药的投入,对玉米持续增产起了重要作用。山西许多县市还建立了种植—饲料—养殖“一条龙”服务体系,保证玉米销售和配合饲料价格稳定,农民从种植业和养殖业中都受益。

第四,适应玉米进出口调剂余缺的需要。我国长期是玉米进口国,70年代每年进口玉米400~500万吨,居世界第三位。80年代玉米产量增加,1984年开始进入国际市场,1985年出口玉米600多万吨,1992年增至1 000万吨,成为世界玉米重要出口国家之一;但每年仍需进口一部分玉米调剂余缺。例如,每年东北地区出口部分玉米以换取农用生产资料;南方省份则从邻近国家进口部分玉米作饲料,这比从北方长途调运要便宜得多。

二、玉米增产潜力分析

鉴于玉米在国民经济和人民生活日益增长

的重要地位,必须大力发展玉米生产。遵循“稳定面积,局部调整,增加投入,提高单产”的原则,确立发展玉米生产的新战略,采取有力措施,玉米生产还有较大的发展潜力。

——从玉米增产潜力分析。我国疆域大部分位于温带、暖温带、亚热带,自然条件优越,光、热、水资源丰富,一年四季皆可种植玉米,特别是东北和华北玉米产区,水热资源与玉米生长进程同步,增产潜力很大。据研究估算,东北地区春玉米光温生产力每亩为2 000~2 200公斤,华北地区春玉米光温生产潜力每亩为1 600~1 900公斤。华北中部地区夏玉米光温生产潜力:生物学产量为2 248.2公斤(含水率14%),在经济系数0.45时为1 011.7公斤,0.50时为1 124.1公斤,0.55时为1 236.5公斤,0.60时为1 348.9公斤。80年代末很多地区小面积玉米高产田亩产已接近理论估算值的下限。例如,新疆维吾尔自治区农七师1 103亩春玉米,平均亩产1 031.8公斤;山东省莱州市14.9亩夏玉米,平均亩产1 008.6公斤。表明随着科技进步和物质条件的改善,玉米产量还会逐步提高。

——从玉米增长速度分析。1952~1957年,玉米亩产增加6公斤,年均增加1.2公斤;1957~1965年,玉米亩产增加5公斤,年均增加0.6公斤;1965~1975年,玉米亩产增加69公斤,年均增加6.9公斤;1975~1985年,玉米亩产增加71公斤,年均增加7.1公斤;1985~1995年,玉米亩产增加87公斤,年均增加8.7公斤。可见,70年代和80年代玉米单产是稳定增长的。有9个省(区)超过这个增长速度。

——从玉米生产形势分析。1988年到1990年3年平均,全国玉米平均亩产超过300公斤的省市有吉林(403公斤)、江苏(349公斤)、辽宁(331公斤)、山东(317公斤)、内蒙古(309公斤)、新疆(301公斤)、宁夏(300公斤)、北京(359公斤)和上海(426公斤)等10多个省(市)。大部分省区亩产在250~300公斤之间。有些高产地区大面积亩产达到500~600公斤,春玉米和夏玉米高产纪录均超过1 000公斤。90年代以来有一些省、地、县重视玉米生产,玉米亩产快速增长。1995年全国玉米亩产超过400公斤的省(市)就有吉林、宁夏、北京;亩产超过300公斤的省(市)增加到了15个。山东省桓台县全县37.5万亩夏玉米,1990年平均亩产达611公斤,加上前茬小麦平均亩产419公斤,两作亩产1 020公斤,玉米连续6年快速增长,为“江北第一吨粮县”。

——从玉米的物质投入分析。统计资料表明,现在的物质投入远远满足不了玉米产量持续增长的需要,化肥、农药、地膜供不应求,价格偏高。特别是化肥投入量很低,除东北和华北部分高产区施肥稍高外,在间套复种的夏、秋玉米和旱作玉米产区

很少施肥或基本不施肥。而有些地区重视科技投入,特别是增施化肥,玉米产量成倍增长。中国农业科学院在河北省廊坊市推广“一换二增三改”(即更换玉米优良品种,增加密度和增施肥料,改进种植方式、施肥技术和灌溉制度)夏玉米综合配套技术,每亩化肥投入纯氮从7公斤增至14公斤,玉米亩产从300公斤增至600公斤,12万亩夏玉米亩产超过600公斤。因此,必须根据玉米需肥规律保证肥料供应,还要解决互补性物资要素短缺的问题。玉米对氮、磷、钾三要素的需求为1:0.42:0.87,但实际上仅为1:0.5:0.006,磷肥不足,钾肥更缺,降低了肥料利用率。另外在缺少灌溉和良种条件下,光增施化肥效果不大。

——从玉米分布地区分析。我国玉米生产地区间不平衡由来已久,东北和华北6个省玉米面积占全国的57%,总产量占全国的60%。而南方的8个省(市)玉米面积仅占全国的3.2%,总产量为全国的2.0%,只能依靠从北方长途调运解决饲料不足问题。从玉米总体发展战略着眼,应抓好东北松辽平原0.5亿亩春玉米和黄淮海平原0.5亿亩灌溉玉米,实现平均亩产500公斤,则1亿亩玉米总产可达500亿公斤;其它1亿亩中产地玉米平均亩产300公斤,1亿亩低产地玉米平均亩产200公斤。据此预测,90年代东北地区玉米略有盈余,华北地区仅可自足。南方地区则需通过调整作物布局,改革种植制度,适当扩大玉米种植面积,逐步实现饲料就地供应。

三、发展玉米生产的策略

玉米长期以来仅被视为粮食作物,种植目的主要是收获籽粒,重视的是玉米“产中”生产过程,现在尤应树立新观念,重新评价玉米的作用和地位。一是要把玉米视为粮食、饲料和经济兼用作物,而不是单纯的粮食作物,重视产前、产中、产后产业一体化研究。二是由产量型生产转变为产量和质量型并重,确立以提高玉米饲用品质为中心的科研重点;三是由单纯原料型生产转变为种(植业)、养(殖业)、加(工业)综合型生产,重视玉米饲料加工和深层开发利用,大力发展玉米产业化经营,把玉米生产优势转化为经济优势。

1. 确立以适用技术为中心的组装科学,发挥综合配套措施的增产效益。90年代以来,玉米高产栽培的突破性进展可以概括为:现代科学技术与传统精细农艺结合,以推广高产、抗病、耐密杂交种为突破口,增加物质投入和种植密度,改进施肥和灌溉技术,扩大覆膜栽培面积,综合组装适用技术,充分发挥玉米的增产潜力和栽培技术的综合效应。在现代农业中,单项技术的研究和重大突破愈来愈困

难,时限也愈来愈长;而综合组装运用多项科技成果和适用技术,互相渗透,互相融合,产生互作和相加效应,发挥科学技术的整体功能,能收事半功倍、相得益彰之效。组装科学是把先进的适用技术和传统的精细农艺结合,良田、良制、良种、良法配套,以产量为指标,以产业化经营为方向的高产、优质、高效集约化栽培技术体系。例如,1995年山东省淄博市百万亩玉米亩产千斤;河北省廊坊市实施的“万亩小麦玉米两作超吨粮工程”,都是此技术获取的重大成果。应该树立一个新的科学概念:组装科学是高水平的科学和创造,它克服了单项技术之短,使其综合效应显著高于单项技术,从而更直接、更迅速地转化科技成果,挖掘农业增产潜力。

2. 确立玉米在发展配合饲料工业中的主导地位。玉米籽粒中缺少畜禽所必需的氨基酸即赖氨酸。因此,必须加入添加剂发展配合饲料工业。现在解决玉米饲料添加剂来源有3个途径:一是发展蛋白质含量高的大豆以饼粕混配;二是添加鱼粉或其它畜禽骨粉;三是发展工业赖氨酸添加剂。我国地域辽阔,可以因地制宜发展各类添加剂生产。实行饲料、养殖、加工一体化,理顺3者合理的比价以及玉米与生产资料的比价,并从政策上给予保证。现今全国生产的1000多亿公斤玉米,约有70%以上即700亿公斤供作饲料,其中又至少有400亿公斤(1/3强)为农民直接饲喂畜禽。据研究,直接以玉米饲料喂畜禽,料肉比为5~6:1,如通过加工为配合饲料,料肉比仅为3~4:1,显著提高饲料转化效率,从理论上说发展玉米配合饲料即相当于挖掘120亿公斤玉米的潜在生产力。

3. 确立以提高玉米综合品质为中心的育种和栽培研究工作。玉米品质是一个综合性概念,它有3个涵义。一是营养品质。泛指玉米籽粒中所含的营养成分,如蛋白质、脂肪、淀粉以及各种维生素、矿物质元素、微量元素等,进一步说,则是指蛋白质中所含的人畜必需的赖氨酸和色氨酸,脂肪中所含的亚油酸,淀粉中所含的支链淀粉等。二是商业品质。指的是产品形态、色泽、整齐度、容量以及化学物质的污染程度。三是加工品质,或称食用品质或适口性。三者相互联系又相互独立。据科研单位对采自全国227个玉米品种分析,蛋白质含量平均为9.69%,淀粉含量为74.59%,脂肪含量为3.55%,粗纤维含量为2.39%,进一步分析蛋白质中的氨基酸成分,每100克蛋白质中含赖氨酸0.2674克,色氨酸0.0728克。品质分析表明:(1)中国玉米资源丰富,种质多样,马齿型和硬粒型的杂交种和品种均占有一定比例,还有相当丰富的甜玉米、糯玉米品种,有比较宽的选择余地。(2)养分齐全,特别是蛋白质和淀粉含量高,其中赖氨酸和色氨酸也含有一定数量,适宜于加工配合饲料和综合利用。(3)淀

粉含量高达 75%，水分含量低于 14%，是发展淀粉及其延伸工业的理想原料。总体说来，我国玉米营养品质比较高，但商业品质不够理想，加工品质跟不上去。因此，需要从三方面改善玉米品质：一是通过育种和品种改良不断提高养分含量；二是发展加工业，制成各种形、色、香味俱佳的食物，增强玉米的适口性；三是发展高科技检测技术，提高玉米的商业品质，适应国际市场竞争的新形势。

4. 确立发展玉米综合利用的策略。玉米资源具有天然性和再生性两大特点。天然性系指玉米成分人工无法合成，它决定了玉米深加工产品的有限性和不可代替性；再生性系指与矿产资源比较，玉米具有可以永续利用的周期性。就一个国家来说，保持单一的资源优势意义并不大，重要的是如何发挥资源优势。现今世界上已发展起规模很大的现代玉米工业，占主导地位的产品是配合饲料，供发展畜牧业以转化为奶、蛋、肉，其他产品还有玉米淀粉、玉米糖、玉米油、酒精，等等。玉米淀粉是医药、化工、纺织工业的重要原料。玉米高果糖浆甜度高、风味好、品质上乘，有良好的防腐性和渗透性，有助于预防糖尿病、心血管疾病。玉米油色泽淡黄透明、气味芳香、亚油酸含量在 60% 以上。通过膨化技术在玉米粉中加入赖氨酸、维生素以及各类佐料，制成品、色、香、味俱佳的各种玉米食品，提高营养品质和适口性，使愈来愈多的玉米食品返回人们的餐桌。根据我国国情，发展玉米综合利用的原则是：大

力发展玉米配合饲料工业，有计划地发展玉米淀粉工业，积极发展玉米食品工业，因地制宜发展玉米制糖工业。通过玉米综合利用，使玉米增产增值。

5. 确立“丰储欠抛”专项储备粮制度，适当增加玉米出口数量。我国连续两年玉米丰收。一般粮食减产时是卖方市场，粮食增产时是买方市场。面对刚刚平息不久的粮价上涨风，随之而来的可能是“卖粮难”的问题。粮食丰收局面来之不易，如果再发生全国性的卖粮难、价格剧降，很可能再引起粮食产量的大波动，本世纪末实现粮食增产 500 亿公斤的目标就更困难了。因此，国家必须采取得力措施缓解玉米难卖问题。第一，增加国家专项储备粮。当前，市场玉米货源充足，价格较低，应该利用这一时机，采取一切措施，抓紧增补库存。一方面缓解玉米的难卖，防止价格大幅度下降，保护农民种粮的积极性；另一方面增强国家对粮食的宏观调控能力。第二，调整玉米进出口政策。90 年代以来我国玉米每年出口 500~1 000 万吨，前两年粮食紧张，中央实行增加粮食进口、禁止粮食出口的政策，对稳定粮食市场和价格起到一定的作用。但这两年形势发生了变化，粮食丰收，特别是玉米大丰收，有关部门必须及时调整粮食出口政策，恢复部分粮食品种特别是玉米的出口，以缓解玉米产区卖粮难的压力。

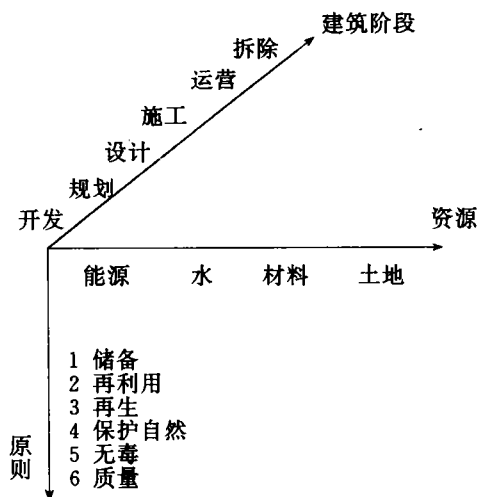
(责任编辑 孙立明)

(上接第 58 页)

向试图运用已有的模型。他们的自我开发欲望仍然很强，但是他们已经意识到要从专门创新转向成果转化；二是其他领域的专家开始意识到，不论他们想开发什么，环境问题必须是其中的一部分。就像信息技术一样，可持续建筑的原则也不再能独立成为一个课题，而是必须作为建筑领域的很多其他重要课题的一个有机的组成部分。建筑和环境已经成为不可分割的整体。

对于建筑、建筑材料和产品，传统的评价标准是性能、质量和价格；而从可持续的观念来看，评价标准则为资源耗用最少，防止环境退化和提供健康的室内外环境。根据这个标准，可持续建筑要遵循 6 项原则：一是储备原则，即力求资源消耗最少；二是再利用原则，即最大限度地使资源能再度利用；三是再生原则，即尽可能将不能再利用的资源通过加工后再度使用；四是保护自然原则，即最大限度地保护自然环境；五是无毒原则，即尽可能创造一个健康而无害的环境；六是质量原则，即创造高质量

的建成环境。下图为可持续建筑的概念模型。从图可见，可持续的建筑必须在建筑的各个阶段按照上述 6 条原则使用各项资源。



可持续建筑的概念模型图

(责任编辑 王宏章)