

花生优质安全增效栽培 理论与技术

万书波 主编

中国农业科学技术出版社

花生优质安全增效栽培 理论与技术

万书波 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

花生优质安全增效栽培理论与技术/万书波主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009.2

ISBN 978-7-80233-792-3

I. 花… II. 万… III. 花生—栽培—文集 IV. S565.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 010993 号

责任编辑 刘 建

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109704 (发行部) (010) 82106638 (编辑室)

(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82109709

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 新华书店北京发行所

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 889 mm × 1 194 mm 1/16

印 张 35.75

字 数 1000 千字

版 次 2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

定 价 160.00 元

前 言

花生是我国主要的油料作物和经济作物，年种植面积在 490 万 hm^2 左右，占全球花生面积近 20%，种植面积在国际上仅次于印度，居世界第二位。我国花生平均单产约 $200\text{kg}/667\text{m}^2$ ，高于世界平均水平 1 倍以上，总产稳定在 1450 万 t 左右，占全球总产量的 41%，稳居世界首位。花生在我国农业中的重要地位主要体现在两个方面：一是花生对于保障我国食用油安全具有重要意义，我国花生约 55%~60% 用于榨油，年消耗花生果原料近 800 万 t，花生油产量维持在 230 万 t 左右，花生油占我国植物油总消费量中的 10% 以上。二是花生是我国少数具有国际竞争优势的作物，我国已成为世界上最大的花生出口国，年出口 70 万 t 左右，占我国总产量的 7% 左右，占花生国际贸易总量的近 50%，对增加农民收入具有重要意义。据测算，随着花生油和花生食品的市场需求量增大，目前全国花生市场需求总量约 1800 万 t，而生产量仅为 1450 万 t，缺口达 350 万 t 以上；到 2020 年，花生需求量将达 2100 万 t 以上，需要在目前生产能力的基础上增长 40% 以上，花生市场空间巨大。

2006 年启动实施国家科技支撑计划“花生优质安全增效关键技术与示范”课题以来，在科技部组织领导下，在山东省科技厅、农业厅等部门直接指导协调下，山东省农业科学院联合山东农业大学、青岛农业大学、农业龙头企业、花生主产区农技站等 19 家单位，组织 180 余名科技人员参与科研工作，以科技创新为核心，系统开展了花生品质与环境栽培条件、优质安全关键技术、新型高产高效种植模式、连作障碍高产综合技术、超高产生产技术体系与逆境生理等方面的研究，突破了一批优质安全增效关键技术，集成创新出一批优质安全高效生产技术体系，在重要学术刊物上发表论文 120 余篇，创造了显著的社会经济效益。

为全面反映花生科研的最新进展，我们精选出 96 篇优秀论文汇编成册，以促进学术交流，推广花生最新生产技术。由于编辑水平所限，其中难免存在缺点和疏漏，敬请读者指正。

编 者

2008 年 12 月于济南

编委会

主 编

万书波

副主编

王才斌 张 正 赵海军

编 委

(按姓氏笔画为序)

万勇善	万鲁长	王铭伦	王法宏	王德民	刘 苹	刘培利
李向东	任凤山	朱建华	李 林	李长松	吕 潇	江丽华
李新国	张智猛	宋国春	陈长法	张吉国	谷晓红	杨洪宾
单世华	林 琪	郑建强	郭洪海	郭 峰	姜天新	

本书出版得到科技部“十一五”国家科技支撑计划“花生
优质安全增效关键技术与示范”课题（2006BAD21B00）的
资助，课题主持单位为山东省农业科学院。

目 录

一、花生产业发展研究

山东省油料作物产业发展的现状、问题与对策·····	(3)
山东花生生产当前主要问题、成因及发展对策·····	(6)
找出差距,发挥优势,进一步提高山东花生的竞争力·····	(12)
我国花生出口竞争力变动及国际比较:1996—2005·····	(18)
绿色贸易壁垒对山东花生出口的影响及对策·····	(23)
气候变暖对花生生产的影响及应对策略·····	(27)
人民币汇率升值对花生产业影响研究·····	(31)
中国花生出口竞争力的影响因素及提升对策·····	(35)
中国花生出口贸易发展态势评析·····	(40)
山东省花生增效技术对策·····	(46)
山东省无公害食品花生生产现状与发展对策·····	(51)
烟台市安全食品花生生产现状与发展对策·····	(55)
邹城市优质专用花生现状及产业化发展对策·····	(59)

二、花生优质安全增效栽培技术研究

花生高产高效栽培技术体系建立与应用·····	(65)
AA级绿色食品花生高产栽培技术·····	(67)
超高产花生开花与结果规律的研究·····	(70)
花生高效节水省肥生产技术·····	(76)
花生高产优质配套栽培技术·····	(79)
花生亩产超600kg栽培技术·····	(82)
丘陵旱地花生优质高产种植技术措施·····	(85)
无公害和绿色食品花生高产栽培技术研究·····	(88)
高产大花生花育19号生育特性及品质性状研究·····	(94)
不同含水量的花生种子低温贮藏对种子活力及幼苗生长的影响·····	(100)
花生光合生产与干物质积累的动态模拟·····	(104)
花生生育早期耐涝性室内鉴定对大田期的意义·····	(109)
不同品种类型花生精播肥料与密度的产量效应及优化配置研究·····	(120)

精播麦套花生套期、肥料与密度优化配置·····	(127)
宽幅麦田套种田间小气候效应及对花生生长发育的影响·····	(134)
苗期干旱胁迫对不同抗旱花生品种生理特性、产量和品质的影响·····	(142)
山东省不同生态区花生品质差异及稳定性分析·····	(151)
山东冬小麦-夏花生两熟制栽培钾肥效应与用量研究 ·····	(160)
自然湿涝条件下花生种质主要性状与产量的相关性·····	(166)
小麦-花生套作对花生光合色素、生长性状和产量的影响·····	(178)
山东省不同生态区花生产量及产量性状稳定性分析·····	(184)
湘南 3 种典型红壤生土长期不同施肥对豆科作物的影响·····	(192)
幼苗期花生根系 ADH 活性与生长发育对湿涝的响应及其相互关系 ·····	(196)

三、施肥与花生生理特性关系研究

不同供 N 水平对花生硝酸盐累积与分布的影响 ·····	(205)
氮、磷、钾、钙肥不同用量对花生光合性能及产量品质的影响·····	(212)
氮、磷、钾肥不同用量对花生生理特性及产量品质的影响·····	(219)
氮、磷、钾肥配施对花生生理特性及产量品质的影响·····	(228)
钙肥不同用量对花生生理特性及产量和品质的影响·····	(235)
花生钾肥合理施用及土壤钾素平衡研究·····	(243)
花生缓施肥对旱薄地花生产量及生长性状的影响·····	(250)
钾肥对小麦花生两熟制作物产量及土壤肥力影响的研究·····	(254)
施氮量对不同花生品种积累氮素来源和产量的影响·····	(258)
施氮量对不同类型花生蔗糖合成及产量的影响·····	(263)
施氮量对花生叶片蔗糖代谢及产量的影响·····	(268)
施肥对夏播花生营养特性及品质的影响·····	(274)
施钾对山东冬小麦-夏花生轮作下养分吸收及土壤养分平衡的影响 ·····	(280)
湿涝对花生矿质营养的影响及其营养调控·····	(287)

四、花生酶活性研究

不同花生品种氮代谢相关酶活性的研究·····	(299)
氮素供应水平对小粒型花生氮素代谢及相关酶活性的影响·····	(307)
氮素水平对花生氮素代谢及相关酶活性的影响·····	(314)
高产花生氮素代谢相关酶活性变化的研究·····	(322)
高产麦套花生产量形成期固氮酶和保护酶活性特征研究·····	(327)
花生苗期不同程度干旱胁迫对叶片某些酶活性的影响·····	(334)
花生品种不同籽仁部位抗氧化能力研究·····	(339)

麦套花生氮素代谢及相关酶活性变化研究·····	(345)
麦套花生产量形成期固氮酶和保护酶活性特征研究·····	(352)

五、花生连作障碍研究

花生根系分泌物对土壤微生物的化感作用研究·····	(363)
连作花生的生育特性研究·····	(369)
花生连作障碍及其缓解措施研究进展·····	(374)
连作胁迫对不同类型花生品种生育特性的影响·····	(380)
连作对花生光合特性和活性氧代谢的影响·····	(386)
连作对花生生育的影响及其缓解措施研究·····	(394)
连作对花生幼苗生理特性及荚果产量的影响·····	(401)

六、植物生长调节剂应用研究

调环酸钙对花生某些生理特性和产量的影响·····	(409)
哈茨木霉菌液在花生上的应用效果·····	(414)
一种新的花生调理剂在花生上的应用效果试验·····	(418)

七、花生植物保护技术研究

花生抗黄曲霉侵染鉴定与种皮 cDNA 文库构建·····	(423)
花生蛱螬严重发生的原因与综合防治技术·····	(428)
花生田应用杀虫灯对金龟甲发生程度的影响·····	(432)
甲拌磷、马拉硫磷在花生中残留研究及安全使用评价·····	(437)
精异丙甲草胺在花生和土壤中的残留·····	(442)
频振式杀虫灯防治花生田蛱螬的应用研究·····	(447)
邹城市花生蛱螬重发原因与综防技术·····	(452)

八、花生产地环境研究

青岛市花生产地土壤环境质量的现状分析·····	(459)
镉胁迫对不同种类花生籽实品质和镉含量的影响·····	(466)
鲁东出口区花生田及其产品 Cd 污染调查研究·····	(472)
不同黄曲霉抗性花生种皮结构与生化性状比较研究·····	(476)

花生种皮抗黄曲霉差异基因表达分析·····	(481)
-----------------------	---------

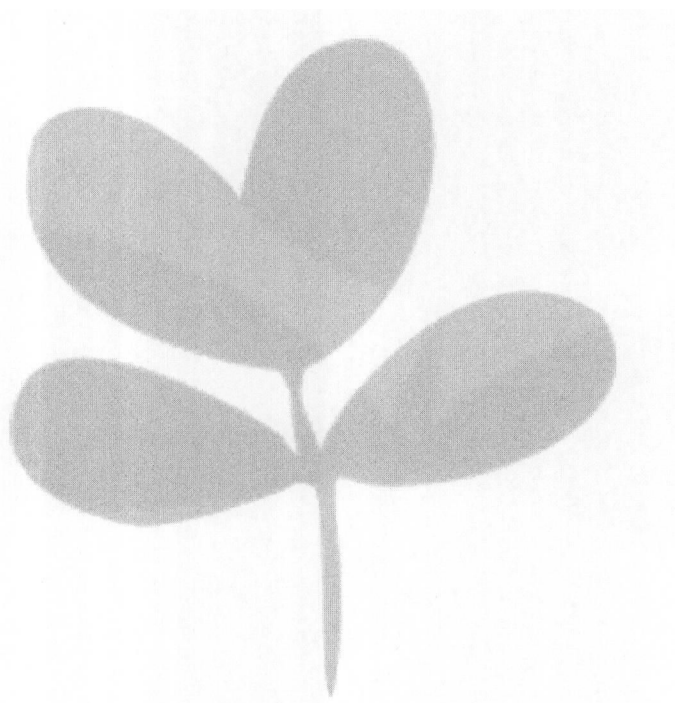
九、花生综合利用技术研究

花生茎蔓生物质循环高效利用技术途径探讨·····	(487)
不同 pH 对白灵菇菌丝生长的影响 ·····	(490)
利用花生茎蔓栽培鲍鱼侧耳标准化生产技术·····	(493)
培养基 pH 对鲍鱼菇菌丝生长的影响 ·····	(496)
山东毛木耳优质高产代料栽培关键技术·····	(499)

十、其他应用基础研究

灰色决策在花生新品种布局中的应用效果·····	(505)
应用亲缘关系指数分析山东省不同年代主栽花生品种的遗传多样性·····	(509)
常用 DNA 标记的评述及在花生上的应用 ·····	(515)
花生高效离体再生体系的建立·····	(521)
花生条纹病毒外壳蛋白基因植物表达载体构建及遗传转化研究初报·····	(526)
花生种皮及籽仁 DNA 提取方法的研究 ·····	(532)
农杆菌介导轮状病毒抗原蛋白 VP4 基因遗传转化花生的研究 ·····	(536)
贮藏期对花生种质籽粒成分影响研究·····	(545)
贮藏时间对花生品质成分和种子活力的影响研究·····	(550)
我国花生种质资源品质性状评价·····	(555)

一、花生产业发展研究



山东省油料作物产业发展的 现状、问题与对策

万书波

(山东省农业科学院, 济南 250100)

油料作物是植物油脂和蛋白质的最重要来源,在保证油脂和蛋白质的有效供给、改善食物结构、促进养殖业和加工业发展等方面具有重要意义。山东作为全国的油料生产大省,面临食用油价格不断攀升、供需矛盾日益突出的严峻形势,科学制定油料作物产业发展对策、确保油脂安全成为当前紧迫而艰巨的任务。本文分析了当前山东油料作物产业所面临形势、发展现状及存在问题,提出了加快山东省油料作物产业发展的思路 and 对策。

1 山东省油料作物产业形势分析

当前,油料作物生产不仅在我国人民生活 and 国民经济中的地位日趋重要,也成为促进农业可持续发展的主导因子之一。虽然随着山东省农业产业结构调整不断深化,对油料作物产业的重视程度不断提高,但是该产业面临的严峻形势并未得到根本缓解,主要体现在以下几个方面:

1.1 油料产品短缺导致供需缺口呈刚性增长

据《油世界》预测,2007/2008年度全球油籽库存为3.91亿t,低于2006/2007年度的历史最高点4.04亿t。2007年度全球大豆产量预计减少6.3%,消费量预计增加3.8%,期末库存预计减少20.5%,全球大豆供给趋紧,价格创历史新高。

近五年,我国油料年产量维持在4300万~4800万t,增幅较小。随着人口刚性增长,人们生活水平的不断提高,食品加工业的迅速发展,全国植物油消费总量由1740万t上升到2235万t,而国内植物油年产量仅维持在900万~1000万t左右,消费增长远远高于生产增长。我国现有花生油固定消费人群的年需求量约为280万t,而生产量仅为230万t,需要增长20%以上才能满足基本需求。以花生为原料的食品需求量也不断上升,目前国内花生需求总量约1800万t,而生产量仅为1430万t,缺口达350万t以上。2006年我国进口大豆2700多万t,自产量仅1600万t左右,进口量占消费总量的65%左右。严重的供需不平衡,导致大豆、花生、食用油、大豆制品及相关产品价格的大幅波动,甚至已危及到食品及食用油安全。

1.2 新的金融与税收政策使产品出口压力愈来愈大

随着人民币汇率不断攀升、国际绿色壁垒不断增加以及出口退税政策的调整,山东省油料产品出口受到了一定影响。自2005年7月以来,人民币汇率不断攀升,截至2007年12月18日,人民币对美元自汇改以来的累计升值幅度达到了9.6%,2007年的升值幅度达到5.3%。人民币升值对油



料出口企业产生了直接影响：一是受贬值传导过程中时效性的影响，直接造成出口企业应收账款的贬值；二是短期内降低出口企业的预期利润，导致企业的出口量减少。

以花生为例，自 20 世纪 90 年代以来，我国已成为世界花生第一出口大国，约占全球花生贸易总量的 30% 左右，出口主要面向日本和欧盟。但随着国际绿色壁垒的不断增加，欧盟和日本对我国出口花生仁中的黄曲霉毒素和丁酰肼执行与其他国家不同的检测标准，再加上国内符合出口标准的花生货源紧张、出口秩序混乱，低价竞争现象严重，导致我国花生收购价格一路上扬，但是花生出口价格的上涨幅度远远低于国内收购价格增幅，出口企业由于出口利润过低不得不减少出口量。另外，近期我国出台了新的出口退税政策，花生果仁由出口退税改为出口免税，这体现了国家调控出口、缩小顺差的战略意图，但同时导致花生等油料出口企业原有的微薄利润受到了进一步挤压，在一定程度上花生出口企业要同时承受人民币升值和出口退税下调的双重压力。

1.3 全球气候变暖对花生等油料作物产量影响日趋明显

国际农业研究磋商小组发布的一项最新研究报告表明，全球气候变暖正使花生、土豆等重要农作物的野生亲缘种面临灭绝危险，重要的农业育种基因资源正在不断减少。同时，气候变暖使我国农业生产地区的热量资源普遍增加，再加上品种早熟以及农艺措施的改变，花生收获期提前，含油率降低 1~2 个百分点，病虫害加重，产量降低。

2 山东省油料作物产业现状

油料作物主要包括花生、大豆、油菜、芝麻等。山东省是全国最大的花生生产优势区、出口创汇基地和科技创新基地，花生播种面积、总产、单产和出口创汇均居全国首位，全省常年播种面积稳占全国的 20% 左右，总产量稳占全国的 25%~27%，单产平均比全国高 32% 左右，年出口量平均约为 60 万 t，占我国出口总量的 90%。山东省花生科技研究水平也位于全国前列，科研成果有效支撑了全省乃至全国花生产业的发展。全省油料作物深加工龙头企业多而强，日处理油料 1 000 t 以上的大型植物油加工企业 16 家，年大豆加工能力高达 900 万 t，占全国大豆加工能力的 12% 以上，多年来一直承担着京、津、沪植物油的供应，是名副其实的国家“大油库”之一，为全国油料安全作出了重大贡献。虽然山东省的油料作物产业发展比较迅速，形成了一定规模，但是油料作物产业的发展状况仍然不容乐观。

一是油料作物种植面积、总产量呈连年下降趋势。据统计，2006 年，山东省花生播种面积 1 287 万亩，比 2003 年减少 195 万亩；大豆种植面积 336 万亩，比 2003 年减少 93 万亩；油菜、芝麻种植面积约 18 万亩，均有不同程度的减少。由于播种面积下降，单产水平提高缓慢，油料作物总产量连年下降。

二是新品种推广缓慢，科技成果转化效率低。在良种工程的支持下，近年来山东省新育成了 20 多个不同类型的花生新品种，但在生产过程中新品种推广应用慢，良种更新频率低，种子纯度、净度差。国内外市场需求大的高油型、高蛋白型、出口型专用品种还没有实现区域化种植，形不成优势产业规模。山东省已经形成成熟的花生亩产 600kg 和小麦花生两熟双 500kg 技术，但生产上却长期徘徊在亩产 260kg 左右，科研成果还没有得到高效转化。

三是花生标准化与安全生产存在薄弱环节。近年来，山东省虽然加强了花生优势区域的生产基地建设，但还不够规范，存在着种植品种分散、优质专用产品规模小、生产过程中过量施用化肥与农药等问题，再加上花生收获、运输、储藏和加工过程中存在管理技术方面的问题，导致每年出口

花生都不同程度上出现黄曲霉、丁酰肼超标现象,这既严重限制了花生产品的出口,又影响了国内花生市场的发展。

四是针对农民种植油料作物的补贴政策有待完善。目前对花生种植良种补贴及生产直补还处于探索阶段,尚未形成以种子为载体的补贴制度,不利于提高农民种植花生等油料作物的积极性。

3 加快山东省油料作物产业发展的思路与对策

油料作物产业是一项关系到国计民生的大产业,一直以来党和政府高度重视。2007年9月19日,温家宝总理主持召开国务院常务会议,确定了促进油料生产发展的六条政策措施。9月22日,国务院办公厅颁布了《关于促进油料生产发展的意见》。为切实落实有关政策,促进山东油料作物产业又好又快发展,实现农业增效、农民增收、农村经济增长,应进一步采取以下对策措施:

3.1 发挥政策调控作用,实行良种补贴

良种补贴是一项有力的支农、惠农政策。在实施粮食、大豆、油菜的良种补贴后,有效调动了农民种植这些作物的积极性,但是一直没有出台对花生良种的补贴政策。及时对花生良种进行直补,降低农民的生产成本,有效提高农民种植花生的积极性,对稳定和扩大油料作物种植面积具有重要意义。

3.2 优化区域布局,适度扩大粮油作物二熟制种植规模

进一步分析山东省气候特点和产业优势,优化粮油作物区域布局,解决好粮油争地问题,适度扩大油料作物种植规模。在花生生产区域布局上,突出以种植春花生为主的胶东半岛、鲁中和鲁东南地区和以种植夏花生为主的鲁西和鲁西南地区。通过大力推广应用小麦—花生二熟制,既保证小麦种植面积,又增加了花生种植面积,进一步缓解粮油争地问题,实现“双赢”。

3.3 加强产学研结合,充分发挥龙头企业作用

山东省拥有全国三分之二的花生加工龙头企业和国家花生工程技术研究中心等科技创新资源。加强产学研结合,搞好副产品综合利用,不断延长产业链,提高附加值。同时,引导企业加强技术创新,通过更新加工工艺提高质量,降低成本,发展绿色无公害产品、精加工产品,扩大市场份额,从而把原料优势转化为产品优势,实现油料作物的不断增值,最大限度发挥油料作物的经济效益、社会效益和生态效益。

3.4 加大科技投入,紧密依靠科技支撑油料产业发展

虽然山东省在全国率先实施了10余年的良种工程,并于今年启动了技术创新专项、产业开发专项等科技计划支持全省的科研发展,但是对油料作物生产的科研投入相对较少。进一步提升科技对油料作物产业的支撑力度,加快油料作物产业发展,需要进一步加大科研投入,大力研发高效、专用、优质的作物新品种,从源头上提高油脂作物的发展潜力,并研究建立高产、高油、高效、安全油料作物栽培技术,大幅度提高单产,实现油料产品质量安全化,进一步增强山东省花生出口竞争力,实现山东省油料作物生产、加工、出口的可持续发展。



山东花生生产当前主要问题、 成因及发展对策

王才斌, 万书波, 郑亚萍, 成波, 吴正锋, 高新华

(山东省花生研究所, 青岛 266100)

摘要: 在分析目前山东花生生产的主要问题和成因的基础上, 提出了平衡科研投入, 注重高潜力品种的选育, 栽培技术突出物化创新, 进一步开发旱薄地增产技术, 深入研究影响花生食品安全性的主要因子, 切实建好以无公害栽培为主体的优质花生生产基地等发展对策。

关键词: 花生; 生产; 问题; 对策

The Major Problem, Cause and Development Measure of Recent Peanut Produce in Shandong Province

Wang Caibin, Wan Shubo, Zheng YaPing, Cheng Bo,

Wu Zhengfeng, Gao XinHua

(Shandong Peanut Research Institute, Qingdao, 266100, China)

Abstract: Based on analysis of the problem and its cause of Peanut produce in Shandong Province, this paper put forward several development measure such as keeping balance of scientific research fund, paying attention to breeding of high yield potential varieties, making the planting technology ease to operation, further studying of the technology for increasing yield on drought or thin soil and the major factors which affect the security of Peanut goods, making sure to build the high quality Peanut production whose major is uncontaminated Peanut Production base.

Key words: peanut; produce; problem; measure

花生是我国主要油料作物和经济作物, 2003 年全国播种面积 $5\,025 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 总产 $15\,006 \times 10^3 \text{ t}$, 在油料作物中面积仅次于油菜, 总产列首位。因此, 花生产量的高低和品质的优劣与农民的收入和人民生活紧密相连。

山东是我国最大的花生生产和出口基地。花生播种面积、总产、单产和出口创汇均居全国首位, 山东花生生产好坏和出口情况对全国花生生产发展和出口创汇有重要影响。目前, 山东花生生产总

* 本文发表于《花生学报》。

体发展趋势是好的,但也存在着不可忽视的潜在危机,如果不能很好地发现和解决,会直接影响山东花生生产的进一步发展,生产的优势有可能丧失。本文就目前山东花生生产中的主要问题及其成因进行简单分析,在此基础上提出解决途径。

1 目前山东花生生产中的主要问题

1.1 单产停滞不前

面积、单产和总产是反映花生生产情况的三个重要指标,下面对山东和全国近二十年来发展情况进行简单回顾,以便找出山东存在的主要问题。

1.1.1 面积

自“七五”以来,山东花生面积大体经历了2个阶段。其中“七五”至“八五”为相对稳定阶段,除1986、1994、1995三年面积达到了 $850 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 左右外,其余年份基本稳定在 $750 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 左右。进入“九五”后,花生面积增加较快,至“九五”末,面积增至 $924 \times 10^3 \text{ hm}^2$,比“八五”末的 $850 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 增加 $74 \times 10^3 \text{ hm}^2$,年均增长1.7%。进入“十五”后面积继续增加,至2003年增至 $988 \times 10^3 \text{ hm}^2$,比“九五”末增加 $64 \times 10^3 \text{ hm}^2$,年均增长2.3%。全国花生面积,“七五”期间略有下降,初期为 $3\,302 \times 10^3 \text{ hm}^2$,末期降至 $2\,942 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 。进入“八五”后,除1992年有暂短的回落后,其余时间为持续增长,增加速度高于山东。其中“八五”期间年均增长1.6%，“九五”期间年均增长4.4%，“十五”前三年年均增长6.4%（附表）。

1.1.2 单产

山东花生“七五”至“八五”期间单产增长较快,“六五”期间平均单产仅有 $2\,226 \text{ kg/hm}^2$,“七五”末增至 $2\,955 \text{ kg/hm}^2$,年均增加 84.9 kg/hm^2 ,增幅4.0%。进入“八五”后单产继续增加,至“八五”末单产达到 $3\,630 \text{ kg/hm}^2$,年均增加 131.4 kg/hm^2 ,增幅4.9%。而同期全国的单产增幅分别为2.3%和4.7%。进入“九五”后,山东单产基本在 $3\,000 \sim 4\,000 \text{ kg/hm}^2$ 之间波动,而同期全国单产虽有波动,但波幅小,且总的趋势是增加的。在1996~2003年的8年间,全国单产波幅为 595 kg/hm^2 ,比“八五”平均值增加 446.6 kg/hm^2 ,而山东波幅为 957 kg/hm^2 ,是全国的1.6倍,单产却几乎没有增加（附表）。

1.1.3 总产

“七五”、“八五”期间,山东和全国花生总产均呈增长趋势,山东略高于全国,前者年均增长分别为6.6%和7.7%,后者为5.5%和7.1%。但“九五”和“十五”前三年,山东增长速率明显低于全国,前者分别为3.5%和5.3%,后者分别为7.7%和10.4%。另外,不同时期山东和全国总产增加的因素略有不同,“七五”至“八五”十年间山东总产的增加主要得益于单产的提高,而全国则来源于面积和单产两个方面。“九五”和“十五”前三年的八年间,山东总产的增加主要来源于面积的增加。而全国总产的增加虽然面积的扩大起主导作用,但单产的提高也占了一定的份额（见下表）。