



农业科技入户丛书



大豆

栽培与贮藏加工新技术

徐冉 主编



S565.1

6

中国农业出版社

农业科技入户丛书

大豆 栽培与贮藏加工新技术

徐冉 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大豆栽培与贮藏加工新技术/徐冉主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 6

(农业科技入户丛书)

ISBN 7-109-10096-0

I. 大... II. 徐... III. ①大豆-栽培②大豆-贮藏③大豆-粮食加工 IV. S565.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 049421 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

策划编辑 何致莹

文字编辑 颜景辰

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

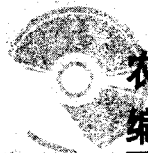
2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 2.5

字数: 56 千字 印数: 1~10 000 册

定价: 3.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



农业科技入户丛书

编委会名单

主 任 张宝文

副主任 刘维佳 张凤桐 傅玉祥 刘芳原
庄文忠

委 员 (按姓氏笔画为序)

卜祥联	于康振	马有祥	马爱国
王辅捷	王智才	甘士明	白金明
刘贵申	刘增胜	李正东	李建华
杨 坚	杨绍品	沈镇昭	宋 毅
张玉香	张洪本	张德修	陈建华
陈晓华	陈萌山	郑文凯	段武德
姜卫良	贾幼陵	夏敬源	唐园结
梁田庚	曾一春	雷于新	薛 亮
魏宝振			

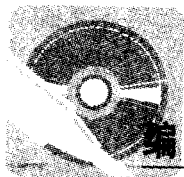
主 编 杨先芬 梅家训 黄金亮

副主编 田振洪 崔秀峰 王卫国 王厚振

庞茂旺 李金锋

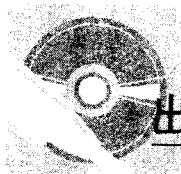
审 稿 苏桂林 曲万文 王春生 巩庆平

摄 影 周少华



编 著 者 名 单

主 编 徐 冉
参 编 张礼凤 王彩洁 陈 磊
曲文俏



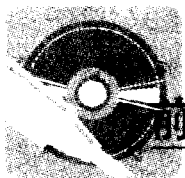
出版说明

为贯彻落实党中央提出的把“三农”工作作为全党和全国工作重中之重的战略部署，做好服务“三农”工作，我社配合农业部“农业科技入户工程”，组织基层农业技术推广人员，编写了《农业科技入户丛书》。

这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为读者对象。所述内容力求贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，按农业生产品种和单项技术立题，重点介绍作物无公害生产、标准化栽培管理和病虫害防治；动物无公害生产、标准化饲养和病疫防治。所介绍的技术突出实用性和针对性，以关键技术和新技术为主，技术可靠、先进，可操作性强。文字简明、通俗易懂，真正做到使农民看得懂、学得会、用得上、易操作。

我们相信，这套丛书的出版将为促进农业技术的推广普及，提高农业技术的到位率和入户率，为农业综合生产能力的增强，为农业增产、农民增收发挥积极的推动作用。

中国农业出版社



前 言

大豆起源于我国，是我国传统的粮油兼用作物，为中华民族的生存、繁衍和繁荣提供了重要的植物蛋白质。随着社会经济的发展、人们膳食结构的改变、研究的深化和加工利用水平的提高，大豆作为重要的工农业生产原料和生活必需品，消费量迅速增加，国产大豆严重不足。自 2000 年以来，我国每年进口 2 000 万吨以上，为国产大豆的 1.3 倍以上。大量的大豆进口不但对国家外汇是个巨大的负担，而且对我国大豆产业的发展也是巨大的冲击。提高大豆产量、扩大大豆种植面积、改善国产大豆的商品品质和内在品质，是提高国产大豆市场竞争力、最大限度满足国内工农业生产和人们生活需要，实现大豆产业稳步发展的必由之路。

我国进行比较系统的大豆育种与栽培研究已有 80 余年的历史，育成大量各种类型的大豆品种，形成了各种高产优质栽培技术体系。对这些品种和技术进行推广，使其进村入户，可在较大程度上提高我国大豆生产水平，提高产量，改善品质，增加农民收入，为大豆产业的振兴做出一定贡献。为此，并配合农业科技入户工程，我们编写了《大豆栽培与贮藏加工新技术》一书。

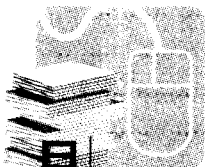
本书立足山东，面向全国，以注重实用和推广最新成果为指导思想，对大豆的生产发展状况、优良新品种、优质高产栽培、病虫害防治和收获贮藏等技术进行了系统介绍，以

期对提高我国广大农民种植大豆的技术有所裨益。

大豆生产的地域性很强，品种的适应范围相对狭窄，栽培技术要因地制宜，农药要根据各地病虫害发生的种类、时期和程度合理施用，在使用本书介绍的品种、技术、肥料和农药时，应仔细阅读说明书。

书中不妥之处或错误，恳请广大读者指正。

编 者



目录

出版说明

前言

一、大豆的生产发展概况	1
(一) 生产发展状况	1
(二) 营养价值	2
(三) 经济效益与市场前景	5
二、优良品种	6
(一) 高脂肪品种	6
(二) 高蛋白品种	9
(三) 高产品种	12
(四) 毛豆品种	14
(五) 黑豆品种	16
三、大豆生长发育对环境的要求	17
(一) 种子萌发	17
(二) 营养器官的生长发育	19
(三) 生殖器官的生长发育	23
四、大豆优质高产综合栽培技术	26
(一) 夏大豆优质高产栽培技术	26
(二) “三垄” 高产栽培技术	43
(三) 窄行密植高产栽培技术	44

(四) 毛豆栽培技术	44
五、大豆病虫害防治技术	47
(一) 主要病害	48
(二) 主要虫害	55
六、大豆的收获与贮藏	60
(一) 收获.....	61
(二) 脱粒.....	62
(三) 精选.....	62
(四) 包装.....	62
(五) 贮藏.....	63
附录 黄淮海夏大豆管理技术月历表	65
主要参考文献	67



一、大豆的生产发展概况

(一) 生产发展状况

1. 栽培历史 我国是大豆的起源地，约有 5 000 年的栽培历史，有文字记载的历史也有 3 000~3 500 年。

2. 栽培分布与产量 目前世界大豆生产主要集中在美国、巴西、阿根廷、中国、印度等几个国家。美国种植大豆约 2 933 万公顷，总产约 6 580 万吨，每 667 米²* 产量约 170 千克，种植面积和总产居世界第一。

我国大豆种植面积约 8 667 万公顷，总产 1 651 万吨，每 667 米² 产量 126 千克，均居世界第四位。由于膳食结构的改善和养殖业的发展，大豆消费快速增加，我国已成为世界第一大豆消费国，每年进口大豆 1 500 万~2 200 万吨。按照地理位置和耕作制度，我国主要分为东北春大豆种植区、黄淮海夏大豆种植区和南方大豆种植区。东北春大豆种植区主要包括黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古的部分地区，种植面积占全国的 50% 左右，是我国第一大豆产区。黄淮海大豆种植区主要包括山东、河南、河北、山西、陕西、安徽和江苏的部分地区，种植面积占全国的 30% 以上，为我国第二大豆产区。南方大豆种植区包括长江以南的大部分地区。该区大豆种植比较分散，耕作制度多种多样，有春大豆、夏大豆、秋大豆，部分地区还有种植冬大豆的习惯。

* 1 亩=667 米²

(二) 营养价值

大豆中最主要的营养成分是蛋白质和脂肪，另外还含有碳水化合物、矿物质、微量元素、维生素和具有保健作用的生理活性物质。

1. 主要营养成分

(1) 蛋白质 大豆含 40% 左右的蛋白质，远高于面粉、大米等淀粉类食品和牛肉、猪肉等动物性食品（表 1）。

表 1 大豆和其他食品营养成分含量的比较（每 100 克含量）

食品 种类	水分 (克)	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	碳水化合 物(克)	粗纤维 (克)	灰分 (克)	热量 (千焦)
大豆	8	40.9	18.5	22	5.0	4.8	1 718
北豆腐	85	7.4	3.5	3	0.1	1.3	293
油豆腐	8	39.6	37.7	12	0.1	2.9	2 291
大米	13	8.0	1.4	76	2.0	—	1 459
面粉	12	9.9	1.8	75	0.6	1.1	1 488
牛肉	69	20.1	10.2	—	—	1.1	719
羊肉	59	11.1	28.2	1	—	—	1 283
猪肉	52	16.9	29.2	1	—	0.9	1 325

大豆蛋白质的必需氨基酸含量接近或高于联合国粮农组织 (FAO) 和世界卫生组织 (WHO) 建议的理想构成，属于优质蛋白质。与其他植物蛋白质相比，大豆蛋白质中赖氨酸含量最高，适合同添加到谷物类食品中起氨基酸互补作用（表 2）。

表 2 大豆蛋白制品的必需氨基酸组成（克/16 克氮）

项目	赖氨酸	亮氨酸	缬氨酸	异亮氨酸	苏氨酸	苯丙氨酸 +酪氨酸	蛋氨酸 +胱氨酸	色氨酸
FAO/WHO	5.5	7.0	5.0	4.0	4.0	6.0	3.5	1.0
脱脂豆粉	6.9	7.7	5.4	5.1	4.3	8.9	3.2	1.3
浓缩蛋白	6.3	7.8	4.9	4.8	4.2	9.1	3.0	1.5
分离蛋白	6.1	7.7	4.8	4.9	3.7	9.1	2.1	1.4

表 3 几种食物中蛋白质的消化率

蛋白质来源	蛋白质消化率 (%)	蛋白质来源	蛋白质消化率 (%)
奶类	97~98	大豆粉	75
肉类	92~94	整粒大豆	60
蛋类	98	豆乳	86
面包	79	豆腐	94
土豆	74	大豆分离蛋白	97
玉米面窝头	66	花生粉	58
米饭	82	棉子粉	61

蛋白质的消化率越高，则被人体吸收利用越多，营养价值就越高。经过适当的加工大豆蛋白的消化率可接近动物蛋白（表 3），是优质高蛋白。

（2）脂肪 大豆含有 20% 左右的脂肪。大豆油脂中的脂肪酸以不饱和脂肪酸为主，约占总脂肪酸的 80%，包括油酸、亚油酸、亚麻酸等，其中亚油酸和亚麻酸在营养学上称为必需脂肪酸。

评价膳食脂肪的营养价值是从脂肪的消化吸收率、必需脂肪酸含量和脂溶性维生素的含量等三个方面考虑的。大豆油脂的体内消化率高达 97.5%，必需脂肪酸中仅亚油酸的含量就达 50.8%。另外大豆油脂中维生素 E 也比较丰富，是人们摄取维生素 E 的主要来源，因此大豆油脂是营养丰富的油脂。

2. 矿质营养

大豆子粒中矿物质含量为 5%~6%。钾、磷、硫、钠、钙及铜、铁、锰等微量元素含量十分丰富（表 4）。大豆中矿质营养的含量高于其他粮食，如钙的含量分别为稻米、小麦和玉米的 23 倍、9.7 倍和 16.7 倍；铁的含量分别为上述粮食的 4.8 倍、2.6 倍和 6.9 倍；磷的含量分别为上述粮食的 3.1 倍、2.1 倍和 2.7 倍。

表 4 大豆子粒中矿质营养含量 (干基)

元素	含量 (%)	元素	含量 (%)
钾	1.67	氯	0.026
钠	0.38	铁	0.011
钙	0.275	铜	0.001 3
镁	0.245	锰	0.003 1
磷	0.659	锌	0.002 4
硫	0.447	铝	0.000 8

3. 活性保健成分

(1) 大豆异黄酮 大豆异黄酮在大豆中的含量为 0.1%~0.5%，具有广泛的生物活性，对人的生理和病理可产生广泛的影响。大豆异黄酮有助于预防癌症发生，是天然的癌症化学预防剂，可降低乳腺癌、前列腺癌和结肠癌的发病率。还有助于改善妇女更年期症状，对骨质疏松症的发生也有预防作用。对动脉粥样硬化和心血管疾病有防护作用。

(2) 大豆卵磷脂 大豆中含有 1.1%~3.2% 的大豆磷脂，是由卵磷脂、脑磷脂、磷脂肌醇和磷脂酸等成分组成的混合物。卵磷脂具有健脑作用，对神经衰弱、用脑疲劳、记忆力下降和老年性痴呆等症的防治有明显作用。卵磷脂还具有保肝作用，防止胆结石的形成。卵磷脂能有效地增加细胞的功能，提高细胞的代谢能力，起到抗机体衰老的作用。大豆卵磷脂的降血脂功能可起到防治糖尿病的作用。

(3) 大豆低聚糖 大豆低聚糖主要成分有水苏糖、棉子糖和蔗糖等，可促进人体肠道内双歧杆菌增殖，改善肠内菌群结构，改善排便。大豆低聚糖可作为糖尿病人的甜味剂。

(4) 大豆皂苷 大豆中含有 0.62%~6.12% 的皂苷。大豆皂苷具有较强的生物活性，在体内可诱使纤维素吸附胆汁酸，经肠道随粪便排出体外。皂苷还具有抑制脂肪吸收与合成，促进脂肪分解，抗血脂，抗氧化等作用，从而起到抗衰老的功效。

(三) 经济效益与市场前景

1. 价格升高, 面积稳定 我国每年消费大豆 2 500 万~3 000 万吨, 年生产量 1 500 万吨左右, 供应缺口达 1 000 万~1 500 万吨。强大的市场需求动力和巨大的供应缺口必将使大豆价格在较高水平上波动, 较高的价格必将带动农民种植大豆积极性的提高。

2. 单产增加, 比较效益提高 山东省大豆每 667 米² 产量为 100~170 千克, 一般稳定在 150 千克左右, 在国内处于较高水平, 然而与美国、巴西、阿根廷等国家的单产水平和我国现有品种的生产潜力相比, 仍有较大差距。多年高产攻关、试验示范和生产实践结果表明, 山东省新育成大豆品种的生产潜力多在每 667 米² 250 千克以上, 高者可达 300 千克。在基本不增加投入或少量增加投入的前提下, 对这些品种进行栽培技术配套, 便可将全省平均每 667 米² 产量提高到 200 千克以上。目前美国大豆离岸价 231.67 美元/吨, 到中国港口的海运费 50 美元/吨, 国内陆运按 70 元/吨计算, 合计折合人民币 2 393.78 元/吨。所以按国际大豆市场价格计算, 在中间商未加任何利润的情况下, 山东省中部加工企业购买进口大豆的价格应在 2.4 元/千克以上。按每 667 米² 产量 200 千克, 单价 2.4 元/千克, 种植 667 米² 大豆总收入应在 480 元以上。按同季大田作物玉米每 667 米² 产量 400 千克, 单价 1.00 元/千克计算, 每 667 米² 玉米总收入为 400 元。种植 667 米² 大豆的生产投入可较玉米低 30 元以上。由此可见, 产量提高以后, 种植 667 米² 大豆的经济效益可较玉米高 100 元左右。

3. 出口增加 日本、韩国、东南亚各国和欧洲各国等都是大豆和大豆制品的消费国。同时这些国家都限制转基因大豆的进口。优越的地理位置、得天独厚的生产条件和市场需求形势, 为我国大豆及大豆制品出口提供了优势。目前我国生产的大豆、色拉油、豆粕、大豆异黄酮、低聚糖、毛豆、豆豉等大量销往国外。随着大豆产品种类的增多和质量的提高, 我国大豆和大豆制品的出口将会进

一步增加，最终带动生产的发展。

4. 大豆加工贸易业异军突起促进生产发展 特有的内部成分使大豆加工利用前景十分广阔。大豆加工业已成为山东农业产业中最活跃的领域之一。各种大豆加工企业遍地生根，各类大豆产品内外开花。加工、贸易的发展会使我国大豆和大豆产品的市场竞争力增强，带来大豆的进一步升值，给大豆生产增添新的动力。



二、优良品种

(一) 高脂肪品种

1. 鲁豆 11 号 鲁豆 11 号原代号为潍 8640—112，由山东省潍坊市农业科学院育成。1995 年通过山东省农作物品种审定委员会审定。

(1) 特征特性 有限结荚习性，植株直立，株型紧凑。卵圆形叶，叶片厚。紫色花，棕色茸毛。荚密，荚多。椭圆形子粒，黄色种皮，褐色种脐，百粒重 20 克左右。子粒脂肪含量 21.5%~22.5%，蛋白质含量 38% 左右。高抗倒伏，抗大豆花叶病毒病、霜霉病，耐大豆胞囊线虫病。夏播生育期 94 天左右。

(2) 适宜地区及栽培要点 该品种适合山东省中部、北部夏播种植，在鲁中、鲁北种植更能发挥其早熟高产的优势。中等肥力地块每 667 米² 留苗 1.8 万~2.0 万株，高肥水地块每 667 米² 留苗 1.5 万~1.8 万株。

2. 齐黄 28 齐黄 28 是山东省农业科学院作物所育成的高脂肪抗大豆胞囊线虫夏大豆新品种。2003 年通过国家农作物品种审定委员会审定。

(1) 特征特性 有限结荚习性，株型直立收敛。株高 70~85 厘米，主茎 16 节，有效分枝 1.5~3.1 个。荚密，多 2、3 粒荚。卵圆形叶，叶片中等大小。白色花，棕色茸毛。子粒椭圆形，淡黄色种皮，褐色脐，百粒重 18~20 克。脂肪含量 22.3%，蛋白质含量 40.1%。高抗大豆胞囊线虫 1、3、5 号生理小种，高抗大豆花叶病毒病，抗霜霉病，抗倒伏。夏播生育期 100~104 天。

(2) 适应地区及栽培要点 该品种适合在山东、河北南部、河南北部、山西临汾、陕西泾阳等地区夏播种植。适于中等以上肥力种植。一般每 667 米² 留苗 1.3 万~1.5 万株。山东南部 1.8 万株，豫北等地 2 万株。

3. 齐黄 29 齐黄 29 是山东省农业科学院作物所育成的高油、高产、早熟、抗病虫夏大豆新品种。2003 年通过国家农作物品种审定委员会审定。

(1) 特征特性 有限结荚习性。株高 75~85 厘米，主茎 15 节，茎秆粗壮，短果枝多。叶片中等大小、卵圆形。紫色花，棕色茸毛。结荚密，多 2、3 粒荚。黄色种皮，子粒椭圆形，褐色种脐，百粒重 20 克左右。子粒含蛋白质 42.18%，脂肪 22.0%。成熟时荚呈褐色，不裂荚，落叶性好。夏播生育期 95 天左右。高抗胞囊线虫 1、3、5 号生理小种。抗花叶病毒病、霉霜病、细菌性斑点病等，高抗倒伏。

(2) 适宜地区及栽培要点 适于山东、北京、天津及河北省的中部、南部等地夏播种植。种植密度一般每 667 米² 留苗 1.6 万~1.8 万株为宜。在胞囊线虫病地种植更能发挥增产作用。

4. 齐黄 31 齐黄 31 是山东省农业科学院作物所育成的高油、高产、抗病虫夏大豆新品种。2004 年通过国家农作物品种审定委员会审定。

(1) 特征特性 有限结荚习性。株高 75~85 厘米，主茎 15 节，茎秆粗壮，短果枝多。叶片中等大小、卵圆形。白色花，棕色茸毛。结荚密，多 2、3 粒荚。黄色种皮，子粒椭圆形，褐色种脐，