土壤与作物 2016，5（3）：181－184
Soils and Crops

doi：10.11689/j.issn.2095－2961.2016.03.009　　文章编号：2095－2961（2016）03－0181－04

# 南非大豆：生产、消费与研究

刘长锴[1,2]，涂冰洁[1,3]，田博文[1,3]，张秋英[1]，Rouxléne van der Merwe[4]
（1. 中国科学院 东北地理与农业生态研究所 黑土区农业生态重点实验室，黑龙江 哈尔滨 150081；
2. 中国科学院大学，北京 100049；3. 东北农业大学 资源与环境学院，黑龙江 哈尔滨 150030；
4. 南非自由州大学 植物科学系，布隆方丹）

**摘　要：** 南非的大豆产业起步较晚，但近年来稳步发展。文章简述了南非大豆的生产、消费加工历史和现状，同时介绍了近年来南非大豆栽培育种等研究方面的概况，论述了今后发展的前景和方向。图1，参8。

**关键词：** 南非；大豆；种植；加工
**中图分类号：** S565.1　　**文献标识码：** A

## Soybean in South Africa: Production, Consumption and Research

LIU Changkai[1,2], TU Bingjie[1,3], TIAN Bowen[1,3], ZHANG Qiuying[1], Rouxléne van der Merwe[4]
（1. *Key Laboratory of Mollisols Agroecology, Northeast Institute of Geography and Agroecology, CAS, Harbin* 150081, *China*;
2. *University of Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100049, *China*;
3. *College of Natural Resources and Environment, Northeast Agricultural University, Harbin* 150030, *China*;
4. *Department of Plant Sciences, University of the Free State, Bloemfontein, South Africa*）

**Abstract:** Soybean industry has been established lately but with fast pace in South Africa. We briefly summarized the soybean production history and current scenario in South Africa, discussed the components and sources of consumption and processing in the country, and commented the achievements and changes of planting, cultivation and breeding for the past 3 decades. Prospects and future research were also proposed.

**Key words:** South Africa; soybean; planting; processing

南非位于非洲大陆的最南端，是非洲大陆经济最为发达的国家之一，也是仅次于尼日利亚的非洲第二大经济体，陆地面积达120万 $km^2$，其矿产资源丰富，被誉为“彩虹之国”。同时，在非洲特有的自然及农业资源条件下，南非盛产甘蔗、葡萄（酿酒用）、小麦及玉米等作物。近年来，随着南非政府、农场主和种植者对大豆营养价值的逐步认识，南非大豆种植面积和总产量呈现持续增长趋势，也促进了大豆加工产业的发展。

## 1　非洲及南非大豆的生产

非洲大豆栽培面积占世界大豆栽培总面积的1.3%，而产量仅占世界大豆总产量的0.6%。因此，非洲地区并非世界大豆的主产区。2011年的数据表明，非洲撒哈拉大沙漠以南八个国家（SSA）种植大豆110万 $hm^2$，占总耕地面积的1%，且以南非为主要生产国，占非洲大豆总产量的35%，其次是尼日利亚（27%）和乌干达（8.5%）。赞比亚、津巴布韦和马拉维也生产大豆[1]。

大豆自1903年被引进南非以来已有一个世纪之久，尽管如此，大豆在南非的兴起历经了漫长的考验。起初，南非种植者对有关大豆的种植、耕作制度等了解甚少，这为大豆在当地的生产带来了困难与阻碍，因此在最早的一段时间内南非大豆生产处于缓慢发展、搁置甚至退缩的状态。随着南非当地消费者对大豆营养价值认知度的不断加深，及大豆豆粕在饲料加工方面表现出的显著优势，使得大豆在南非重新得到重

收稿日期：2015－10－24；修回日期：2015－12－12.
基金项目：哈尔滨市创新人才基金（2012RFXXN016）；黑龙江省重点基金（ZD201307）；国家自然基金（41471241）.
第一作者简介：刘长锴（1990－），男，黑龙江穆棱人，在读硕士，研究方向为作物营养与产量形成.
通讯作者：张秋英（1962－），女，黑龙江富锦人，研究员，主要从事作物高产生理和菜用大豆生理育种研究.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

视。南非的农林部门率先提出要明确大豆的种植制度，并针对当地生产现状进行改良。开始他们主要针对如何实现大豆的重复生产而进行研究，并于1942年建立南非饲料委员会，对大豆饲料进行改良。

20世纪40年代，南非对大豆的依赖程度逐年增长，但是南非本地的大豆生产规模较小，还远不能达到自给自足的状态，因此当时南非75%的大豆都要从欧美进口。直到20世纪90年代南非大面积的大豆种植才开始兴起，但依然以进口为主。当地政府的政策支持使得传统粮食产业不断向大豆产业过渡。同时，大豆产量的提升以及可观的收益也使得大豆产业逐渐被重视[2]。

目前，南非有9个省份种植大豆，但是各省份间的产量差距较大，普马兰加省（KPUMALANGA）、夸祖鲁纳塔尔省（KWAZULUNATAL）和自由省（FREE STATE）是南非大豆产量和种植面积较大的3个省份，见图1。由于受自然条件的影响较大，尤其是受降雨量的限制，只有姆普马兰加（MPUMALANGA）、夸祖鲁纳塔尔（KWAZULUNATAL）和豪登省（GAUTENG）的一些地区以及东开普省（EASTERN CAPE）和自由省（FREE STATE）适合大豆生产[3]。

1976年南非大豆种植面积达2.2万$hm^2$，产量为1.8万t，平均产量只有0.8 $t \cdot hm^{-2}$，而同年，本国大豆需求量为12万t。到1993年大豆总产量提升到6.3万t，产量提升达1.5 $t \cdot hm^{-2}$。直至20世纪90年代优质转基因大豆大面积推广，使得大豆种植面积大幅增加，种植面积从1997年的9.4万$hm^2$增加到2012年的47.2万$hm^2$，复合年增长率为10.5%，产量的复合年增长率达15.9%。大豆年总产量已从2003年的13.7万t上升至2012年的65万t，种植面积近10年来也扩大了接近5倍。2015年南非大豆种植面积约45.5万$hm^2$，产量达100万t[2]。

南非大豆产量快速增加主要得益于南非当地对大豆需求量的日益增加，进而使得种植面积不断加大；其次是当地人对大豆加工处理技术的引进，玉米和大豆轮作体系的应用使得越来越多的农户得到了很好的收益。同时，当地高产品种的选育和发展也促使了南非大豆产量的增加。尽管南非大豆总产量增幅明显，但是相比巨增的大豆需求量还相差甚远。

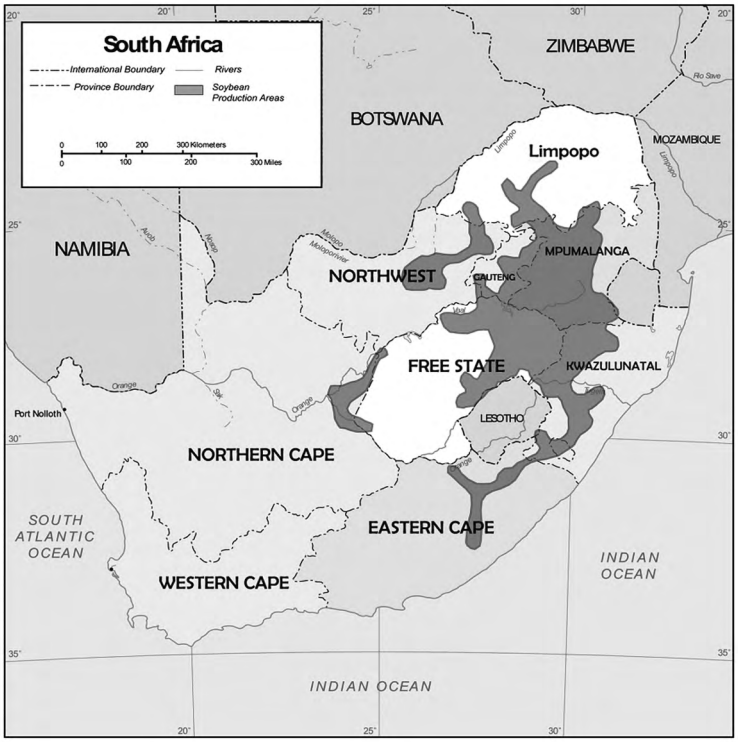


图1 南非大豆主产区（2010年）

Fig. 1 Main production area of soybean in South Africa (2010)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

## 2　加工与消费

一直以来南非最主要的油料作物都是以向日葵为主，平均占夏季作物的 14%，而大豆仅占 8%。调查显示，南非的国产大豆近一半用于榨油，40% 留作种子，只有 10% 左右用作食品消费[4]，2012 年大豆的种植面积已经超过了向日葵。

尽管大豆营养价值丰富，但是在南非家庭餐桌食物中大豆并不常见。调查显示，油用和蛋白质消费占南非大豆消费量的 25%，而动物饲料占 60%，不足 15% 的用于人类消费，由此可见养殖业是目前南非最大的大豆消费体。从 2008 年 – 2012 年的 5 年时间里，南非国内加工的大豆量为 39.3 万 t，平均年消耗当地处理大豆 2.8 万 t，当地的生产和加工技术还不能完全满足当地居民的消费需求，大量的大豆加工产品主要还是依赖进口[2]。

目前南非 90% 的用作动物饲料的大豆主要从阿根廷进口，94% 的大豆油主要从巴西和阿根廷进口，大豆蛋白制品主要从南美、北美、远东及欧洲进口，消费形式以组织化大豆蛋白为主。南非对大豆豆粕（Soybean meal）的需求量很大，2009 年，南非大豆豆粕的消费量为 127.6 万 t，其中进口量约为 100 万 t，主要以从阿根廷和巴西进口为主。近年来，随着南非国内消费水平的提高，南非的大豆豆粕消费量显著增加，有分析认为南非当地居民对肉类蛋白质的消费量的增加间接影响了大豆豆粕的消费量。

郭顺堂等[4]调查显示，目前南非国内只有一家德国公司生产大豆油，而较为专业的生产大豆蛋白粉的企业也只有一家（位于约翰内斯堡附近），所生产的大豆蛋白粉也以用作动物饲料为主，只有极少的企业加工生产适合人类消费的大豆制品。因此认为，南非的大豆食品加工企业较少，且很不发达，而用于加工大豆制品的仪器设备也主要从中国、印度、韩国、日本等亚洲国家进口。

## 3　育种栽培研究

尽管大豆产业是南非农业经济的一小部分，但是却占有重要的地位。由于历史上南非并未进行过大豆生产，因此较为系统的研究起步较晚，种植规模也较小。同时由于环境条件差异较大，尤其是光照差异，使得原本在原产地表现良好的品种在南非并不适应。1978 年 – 1979 年，为了促进当地大豆产业的发展，政府指令油料与蛋白种质研究中心（现农业作物研究会——粮食作物研究所 ARC – GCI）进行相关研究，以鼓励和支持当地大豆产业的发展。起初，他们的研究目标以比较大豆品种间的农艺和经济性状以及测试栽培品种与栽培措施的适应性为主。期间共进行了 943 项评价，在整个大豆种植区进行了 1 486 项种植试验，对大豆的生理性状、产量性状进行了详细的分析与研究。选育出 35 个常规品种以及 33 个抗农达（抗杀虫剂）品种并进行注册。

目前南非境内种植的大豆品种多以油用大豆为主，随着中南合作项目的开展，南非也已开展了有关菜用大豆（毛豆）品种选育方面的相关研究，并于亚洲蔬菜研究发展中心（AVRDC）引进 18 个菜用大豆品种，从较好的产量构成、较早的熟期、适中的株高、较高的结荚位及抗炸荚等几个方面进行选育，该计划的实施填补了南非国内相关研究的空白。ARC – GCI 的研究人员经过多年的试验分析总结得出，熟期在 5 ~ 5.9 个月的品种在南非的适应性较好；同时，较为适宜的播期也可显著提高大豆产量[5]。

20 世纪 70 年代开始南非就已经针对线虫等寄生虫方面开展了研究[6-7]，并于 2002 年培育出了南非目前唯一的一个抗线虫病的大豆品种；2000 年以来，引进转基因抗农达品种（A5409RG）。目前南非所种植的 90% 以上的大豆品种都是源自孟山都公司的转基因的抗农达品种，对其他品种的冲击较大。

从耕种方式方面，南非由最初的犁耕逐步实现了现代机械耕作。目前，南非当地大豆种植以玉米——大豆轮作为主，通过对南非自由省东部、北部八年的调查表明，轮作体系的生产效益要远高于单一种植体系。与此同时，研究者们也发现在轮作条件下进行少耕、免耕，可进一步提高土地的保墒能力，改善土壤

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

有机质含量。目前南非种植的大豆品种大部分为分枝型品种，这种株型行距在 75 cm 左右，产量可达到 4 000 kg·hm$^{-2}$，由于生产成本降低，产量提高，在南非得到了普遍认可。

## 4 发展前景

南非的大豆产业正在呈上升的发展趋势，然而目前的实际产量较理论产量之间还存在一定的差距，而且种植方式也很粗放，因此从长远角度来看，南非的大豆产量在未来一段时间里还存在很大的上升空间。同时，由于南非大豆的栽培历史较短，且地域间环境差异较大，因此选育不同地区表现良好的基因型大豆也为将来南非大豆产业的兴起提供了可能。南非大豆品种委员会（ARC）也认为当地大豆品种还具有更高产能的潜质。

由于目前南非的大豆消费还主要以饲料、豆粕为主，有关大豆蛋白方面的消费还比较薄弱。近年来南非政府对贫困地区儿童的蛋白质摄入量极为重视，而大豆蛋白可作为很好的蛋白质补充，尤其是菜用大豆，其蛋白质含量高，营养成分充足，是世界公认的健康食品。随着南非菜用大豆的选育工作的开展，相信在不久的将来，菜用大豆会在南非消费市场中占有一席之地。

南非大豆产业的发展空间还很大，但是前景也并不十分乐观，由于受到加工水平的限制，当地的大豆加工企业并不多，且仪器设备主要靠进口，费用昂贵，这也为大豆制品在南非的推广造成了阻碍。随着南非居民对大豆营养价值认识的提高以及适合当地消费的菜用大豆品种选育的进行，相信在不久的将来大豆蛋白等大豆制品消费的兴起会带动当地加工产业链的不断完善。近年来南非政府对大豆产业极其重视，投入专项资金开展大豆的科研工作，2013 年第九届世界大豆研究大会就在南非的德班市举办，国际合作交流的开展，也为南非大豆的发展注入了新的动力。

尽管近年来南非大豆产业发展很快，但是与大豆生产大国相比，无论从种植面积、单产方面都存在着一定的差距[8]。在大豆产量不断提升，同时世界大豆产业趋于垄断分化的今天，南非大豆产业的兴起还需要一定的时间。

致谢：本文得以顺利完成得益于南非自由省大学 Rouxléne Van der Merwe 博士和德班菜用大豆发展中心 Armand Smit 先生提供的相关资料，在此表示感谢!

参考文献:

[1] Murithi H M, Beed F D, Tukamuhabwa P, et al. Soybean production in eastern and southern Africa and threat of yield loss due to soybean rust caused by Phakopsora pachyrhizi [J]. Plant Pathology, 2015.

[2] Dlamini T S, Tshabalala P, Mutengwa T. Soybeans production in South Africa [J]. Oilseeds and Fats, Crops and Lipids, 2014, 21 (2): D207.

[3] De Beer A S, Prinsloo M A. The national soybean cultivar trials in South Africa – 34 years experiences and progress [J]. Agricultural Research Council-Potchefstroom: Grain Crops Institute. (Dans le texte) / Agricultural Research Council – Grain Crops Institute (ARC – GCI), 2013.

[4] 郭顺堂，徐婧婷，王曙明，等. 南非大豆生产与大豆食品加工技术现状 [J]. 大豆科技，2011 (1): 1 – 3.

[5] 邹文秀，严 君，苑亚茹，等. 南非国际大豆会议有关大豆轮作与施肥研究的综述 [J]. 大豆科学，2013，32 (6): 852 – 853，861.

[6] Keetch D P. A perspective of plant nematology in South Africa [J]. South African Journal of Science, 1989, 85: 506 – 508.

[7] Fourie H, McDonald A H, Loots G C. Plant – parasitic nematodes in field crops in South Africa. 6. Soybean [J]. Nematology, 2001, 3 (5): 447 – 454.

[8] 侯升文，胡继海，李明姝，等. 世界大豆生产发展现状与趋势 [J]. 农业与技术，2010，30 (2): 1 – 2.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net