

## 发展套作大豆, 振兴大豆产业

杨文钰<sup>1</sup>, 雍太文<sup>1</sup>, 任万军<sup>1</sup>, 樊高琼<sup>1</sup>, 牟锦毅<sup>2</sup>, 卢学兰<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 四川农业大学农学院, 四川雅安 625014; <sup>2</sup> 四川省农技推广总站, 四川成都 610041)

**摘要:** 中国大豆供求失衡, 振兴大豆产业势在必行。北方大豆正面临单位土地产出率低带来的比较效益低下、产销分离引起的成本增加、大面积重迎茬种植带来的减产严重、油脂和蛋白质含量不高等不利因素, 限制了进一步发展。套作大豆作为南方新型旱地多熟种植模式的主体作物, 具有与主要粮食作物和谐共存, 蛋白质含量高、利于食用和加工业的发展, 减轻季节性干旱的危害、实现抗旱增收等优点, 发展潜力巨大。作者认为稳定北方大豆面积, 提高单产, 大力发展南方套作大豆是振兴我国大豆产业的必然之路。

**关键词:** 套作大豆; 大豆产业; 振兴; 南方大豆

## Develop Relay-planting Soybean, Revitalize Soybean Industry

YANG Wen-yu<sup>1</sup>, YONG Tai-wen<sup>1</sup>, REN Wan-jun<sup>1</sup>, FAN Gao-qiong<sup>1</sup>, MU Jin-yi<sup>2</sup>, and LU Xue-lan<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> College of Agronomy, Sichuan Agricultural University, Yaan 625014, Sichuan; <sup>2</sup> General Station of Sichuan Agricultural Technology Extension, Chengdu 610061, Sichuan, China)

**Abstract:** The soybean supply is not enough for soybean demand in China, so it is urgent to revitalize soybean industry. Presently, the soybean production and development is restricted by many factors in Northern China, such as low yield and productivity, high cost by separating soybean production from marketing areas, yield decreasing induced by continuous cropping, low content of lipid and protein, and so on. The relay-planting soybean is the key crop in the system of new multi-ripe planting model in Southern China. The development of relay-planting soybean is encouraged by several obvious advantages, for example coexistence consonantly with other main crops, the high protein content, benefits to soybean-food industry, the strong resistance to drought, high yield and income per unit area, etc. So we think that the effective pathway to develop soybean production in China is to stabilize the area of soybean cultivation and raise soybean yield per unit area in Northern China and to facilitate strongly development of relay-planting soybean in Southern China.

**Key words:** Relay-planting soybean; Soybean industry; Revitalization; Southern soybean

中国是人口大国, 有限的食物资源能否满足庞大人口对食物在数量和质量上的需求始终是全球关注的焦点。食物安全包含数量安全、质量安全和环境资源安全, 从数量安全看, 我国粮食年总产4.97亿t, 基本达到人均400kg的发展目标; 从质量安全看, 单位热量够了, 质量却存在问题, 优质蛋白质缺乏尤其严重。第4次营养普查表明, 我国人均日摄入蛋白质量为70g, 基本达到世界平均水平, 但优质蛋白质比重较低, 仅占31%, 低于世界35%的平均值, 与人体需要45%~50%的差距甚远; 且地区分布极不平衡, 在农村优质蛋白质仅占17.2%。食物质量安全将是我国今后食物安全重点考虑和解决的问题。

大豆作为战备粮食与平衡营养的优质蛋白质食品, 一直是世界各国不容忽视的作物之一。联合国粮农组织早在20世纪60年代就把大豆作为解决人类营养不足的最优秀作物, 号召世界各国扩大种植和利用。中国是大豆的故乡, 在20世纪50年代以前一直是世界上大豆生产和出口大国, 但近年来, 面对国内发展势头强劲的玉米、水稻等优势作物以及国外大量进口大豆的冲击, 种植面积不断下降, 农民种豆积极性不高, 我国大豆产业遇到了前所未有的发展危机, 人们不断发出振兴大豆产业的呼声(尹宗伦, 2006)。

近年来, 笔者在总结南方旱地原有农业发展模式的基础上, 结合南方丘陵、山区的自然特点和社会

收稿日期(Received): 2007-11-02; 接受日期(Accepted): 2007-12-11

基金项目: 农业行业(大豆)科研专项项目(nyhyzx07-004-10); 四川省教育厅重点项目(2005A010)

作者简介: 杨文钰(1958-), 男, 教授, 博士生导师, 从事作物栽培生理生态与区域农业研究。Tel: 0835-2882004; E-mail: wenyu.yang@263.net

需求,研究形成了适合我国南方旱地种植的以套作大豆为核心的“小麦(或马铃薯)/玉米(或甘蔗)/大豆”旱地新三熟种植模式(以下简称新模式)(杨文钰等,2006;雍太文等,2006)。本文从发展大豆产业的紧迫性出发,结合南北方大豆生产的特点,对比分析了各自发展中的制约因素与潜力,认为振兴我国大豆产业,解决原料不足有两条途径,一是稳定北方大豆面积,提高单产,二是大力发展南方套作大豆。

## 1 发展大豆产业的紧迫性

### 1.1 大豆关系到人类健康

大豆含有很高的蛋白质、脂肪,以及多种矿物质营养元素和生理活性物质,对人体具有重要的保健作用。大豆中脂肪含量 15%~20%,脂肪酸含量丰富,且大多是人体自身不能合成但又是人体所必需的、可防止血液中胆固醇含量升高的物质,如亚油酸含量高达 50% 以上,且含有 6%~12% 的  $\alpha$ -亚麻酸(与深海鱼油 EPA、DHA 有同样功能的  $\omega$ -3 型脂肪酸)。大豆中蛋白质含量高达 40%,是小麦、玉米、大米等粮食作物和肉、蛋、奶、鱼的 2~3 倍;大豆中含有人体必需的 8 种氨基酸(赖氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、缬氨酸、色氨酸和苯丙氨酸),除蛋氨酸含量较低外,其余 7 种含量都较高,属“优质蛋白质”。

我国食用大豆数量偏低,人均食用量 6.3 kg/年,远低于经济发达的日本和我国台湾等地的 10 kg/年或 20 kg/年。按“大豆行动计划”的消费目标,我国到 2015 年将实现人均食用消费 20 kg/年,并按每年 1000 万的人口增长速度,大豆食用总需求将达 2800 万 t,2030 年将达 3798 万 t。

### 1.2 大豆关系到我国饲料工业的健康发展

豆粕是饲料的主体原料,直接关系到肉的质量。畜牧业的快速发展带来了豆粕需求量的巨增,从图 1 可以看出,我国大豆需求总量的增长主要是由压榨需求快速增长引起,20 世纪 90 年代初期压榨需求量稳定在 500 万 t 左右,仅占大豆总需求量的 48.8%,但随着国内养殖业的发展和植物油消费需求的增加,其比重逐步增高,2005 年达 77.2%,总量增长了 5.91 倍。压榨大豆的快速增长主要是由饲料用豆粕和食用豆油需求增加引起,从豆粕需求来看,20 世纪 90 年代初,我国豆粕需求量为 400 万 t 左右,随着国内工业饲料需求量的增加,豆粕需求量

也急剧增加,2005 年达 2400 万 t。根据饲料行业的规划,2015 年中国工业饲料产量将达到 1.778 亿 t,豆粕需求量将达到 3556 万 t。由此看出,提升大豆生产能力,增长国内大豆生产总量,对满足我国豆粕需求量,促进中国饲料工业健康快速发展起到重要的保障作用。

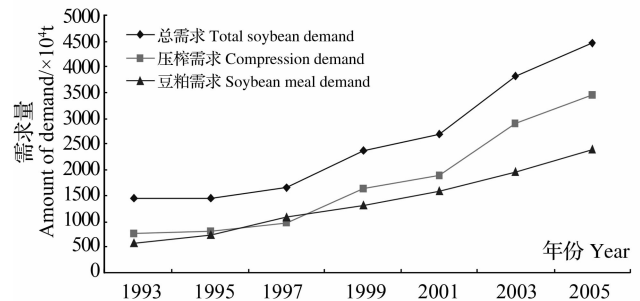


图1 大豆需求总量、压榨需求及豆粕需求比较

Fig. 1 The comparing of total soybean demand compression demand and soybean meal demand

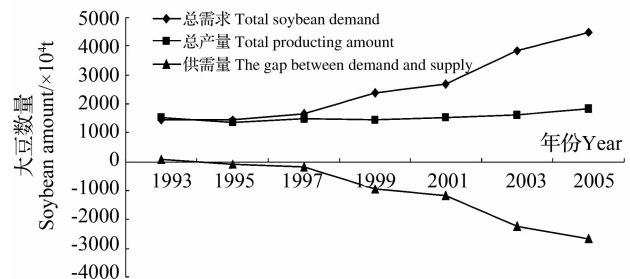


图2 大豆需求总量、国内总产、供需差额比较

Fig. 2 The comparing for total soybean demand and total producing amount in China and the gap between demand and supply

### 1.3 大豆供求失衡,重振大豆产业势在必行

从国内大豆供需平衡来看(图2),1995 年以前,一直是大豆净出口国,自 1996 年开始进口大豆,2000 年进口量首次突破 1000 万 t,成为世界上最大的大豆进口国,此后几年,进口额连续攀升,2006 年达到 2827 万 t,而我国大豆的生产能力基本稳定在 1500~1600 万 t。根据刘爱民等(2003)的预测,我国大豆主产区未来最大可能生产规模为 952.6 万  $\text{hm}^2$ ,2015 年前后,我国大豆最大种植面积为 1300 万  $\text{hm}^2$ ,最大生产能力在 2800~3400 万 t;而包括压榨需求在内大豆总需求量将达到 5400 万 t,大豆供求缺口 2200 万 t 左右,大量进口大豆的现状仍不会改变。此外,我国大豆需求量 60% 均依赖进口,致使我国大豆价格及大豆加工产业均受巴西、美国等大豆主产国和主销国所控制,形成“南美种大豆,美

国买大豆并决定价格”的不利局面。因此,近年来人们相继发出“中国大豆已经处于极不安全状态!”,“振兴我国民族大豆产业刻不容缓!”等呼声,这向我国大豆产业相关各界提出了重振大豆产业的紧迫任务。

## 2 北方大豆进一步发展的制约因素分析

### 2.1 单位土地产出低,竞争处于劣势

我国大豆生产主要集中在北方的东北春大豆区和黄淮海夏大豆区,两区产量约占全国的 65%~80%,但与当地水稻、玉米、花生、棉花等主要粮经作物存在土地竞争。从北方大豆与主要竞争作物播种面积(图 3、图 4)和纯收益(表 1)来看,东北地区除黑龙江省近年来受益于国家补贴政策大豆播种面积高于竞争作物玉米、水稻外,其它地区均低于竞争作物;大豆单位土地产出率低,纯收益远低于水稻和玉米,水稻单位面积纯收益是大豆的 2.96~3.94 倍,玉米的单位面积纯收益除吉林、辽宁两省略低于大豆外,其余均高于大豆,尤其在大豆面积最大的黑龙江大豆效益远远低于水稻和玉米,这是该省发展大豆的潜在威胁;此外,内蒙古虽播种面积较大,但单位面积纯收益为负,比较效益也低于水稻与玉米。黄淮海地区近年来大豆播种面积呈下降趋势,远低于玉米与花生,花生的单位面积纯收益比大豆高 8%~116%,玉米比较效益除山东、河北略低外,河南比较效益达 1.17。

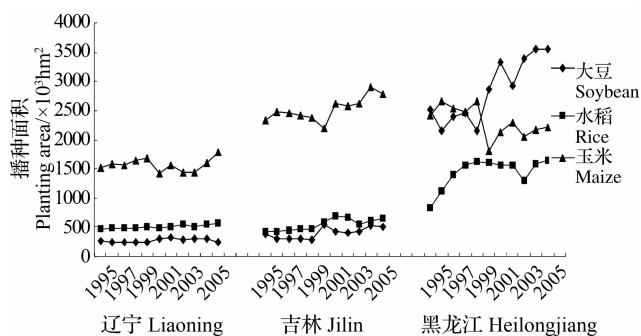


图 3 东北地区大豆与主要竞争作物播种面积变化

Fig. 3 The dynamic of planting area for soybean and competitive crops in Northeast of China

### 2.2 产销分离,成本增加

多年来,我国大豆生产和贸易表现出两大特点:一是“北余南缺”,二是“北粮南运”。大豆产区主要集中在北方,销区主要集中在南方和沿海地区,产销

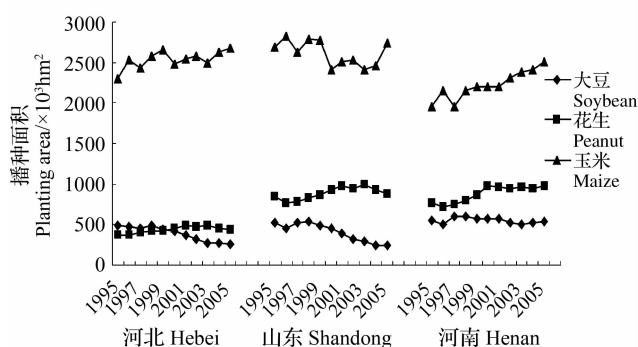


图 4 黄淮海地区大豆与主要竞争作物播种面积变化

Fig. 4 The dynamic of planting area for soybean and competitive crops in Huanghuaihai of China

分离,运费成本高,导致综合生产成本增加。如黑龙江九三油脂企业的大豆产品要进入国内市场,每吨大豆成本要比进口大豆增加 50 元收购成本、50 元存储成本和 70 元运输费用,三项共计增加 170 元左右。在大豆大量进口之前,我国大豆价格呈现“北低南高”,北方大豆尚有资源优势;但随着大量低价进口大豆的出现,现有国内大豆市场流通格局开始发生改变,从海上进口大豆到大连等北方港口和到南方港口相差无几的运费,把我国大豆的南北地区市场价差抹平,导致北方大豆失去资源优势,出现种植面积下降、豆农积压大豆和大量进口大豆的怪现象。如 2006 年我国进口大豆 2827 万 t,较上年增加 6.3%,而当年黑龙江省大豆种植面积较上年却减少 25%,豆农积压大豆 200 万 t。

### 2.3 重迎茬种植面积大,减产严重

随着北方大豆播种面积的增加,大豆重迎茬问题日趋严重,减产幅度随重茬年限增加而增大。据调查研究表明,迎茬减产 6.1%,重茬 1 年减产 9.9%,重茬 2 年减产 13.8%,重茬 3 年减产 19.0%,干旱年份减产幅度还要加大,甚至绝产;而且重迎茬大豆百粒重下降,病粒率、虫食率增加,商品质量显著降低。在北方主产区,由于小麦、马铃薯等作物种植效益差,玉米受积温限制,导致部分地区成为专一的大豆产区,无法通过轮作来避开重迎茬的减产问题。以黑龙江为例,随着大豆种植面积由 1980 年的 163 万  $\text{hm}^2$ ,增加到 2006 年的 393.69 万  $\text{hm}^2$ ,大豆重迎茬面积也达到大豆播种面积的 70% 以上,减产 15%~25%,有些地区甚至高达 60%~90%。

表 1 北方大豆主产区主要作物生产成本和收益比较

Table 1 Comparison of production cost and income of major crops in north main soybean production regions

省份 Prov - ince	作物 Crop	总产值 Total production value /yuan hm <sup>-2</sup>	总成本 Total cost /yuan hm <sup>-2</sup>	纯收益 Net return /yuan hm <sup>-2</sup>	比较 效益 Compare efficiency	省份 Prov - ince	作物 Crop	总产值 Total production value /yuan hm <sup>-2</sup>	总成本 Total cost /yuan hm <sup>-2</sup>	纯收益 Net return /yuan hm <sup>-2</sup>	比较 效益 Compare efficiency
黑龙江 Hei- long- jiang	大豆 Soybean	5095.95	3890.85	1205.10	1.00	山东 Shan- dong	大豆 Soybean	7380.38	3364.80	4015.58	1.00
	玉米 Maize	5836.20	4442.25	1393.95	1.16		花生 Peanut	13259.85	8153.63	5106.23	1.27
	水稻 Rice	12134.70	7381.35	4753.35	3.94		玉米 Maize	8210.03	5160.08	3049.95	0.76
吉林 Jilin	大豆 Soybean	6857.85	5241.15	1616.70	1.00	河北 Hebei	大豆 Soybean	7754.55	3987.75	3766.80	1.00
	玉米 Maize	7474.43	6341.03	1133.40	0.70		花生 Peanut	11190.90	7124.25	4066.65	1.08
	水稻 Rice	13366.05	7345.88	6020.18	3.72		玉米 Maize	7592.25	5072.55	2519.70	0.67
辽宁 Liao- ning	大豆 Soybean	7049.63	5142.38	1907.25	1.00	河南 Henan	大豆 Soybean	5188.80	2819.93	2368.88	1.00
	玉米 Maize	7549.05	5984.40	1564.65	0.82		花生 Peanut	9350.85	6313.20	3037.65	1.28
	水稻 Rice	14865.90	9222.23	5643.68	2.96		玉米 Maize	7083.75	4302.08	2781.68	1.17
内蒙古 Inner- Mongolia	大豆 Soybean	3803.70	4246.28	-442.58	1.00	安徽 Anhui	大豆 Soybean	5320.88	2985.45	2335.43	1.00
	玉米 Maize	8009.55	6591.38	1418.18	4.20		花生 Peanut	10971.75	5921.70	5050.05	2.16
	水稻 Rice	13707.15	8847.08	4860.08	11.98		玉米 Maize	6869.10	4446.98	2422.13	1.04

比较效益是作物纯收益相对于大豆纯收益的比值。  
Compare efficiency is a ratio for crop net income dividing by soybean net income.

2.4 含油率偏低,蛋白质含量也不高

近年来,我国之所以大量进口国外转基因大豆,除价格优势外,最直接的原因就是国外大豆含油率高于国内大豆,一般进口大豆高出国内 2%,导致国内油脂加工企业以进口转基因大豆为主要原料进行油脂加工生产。与国外相比,北方大豆的优势则表现在非转基因品种和高蛋白质,比进口大豆高 2%~3%,但由于受气候条件和重迎茬的影响,蛋白质含量又比南方低,平均低 1%~3%。可见,北方大豆在品质上一直处于两难境地。

3 南方套作大豆的优势与发展潜力

3.1 与主要粮食作物和谐共存,发展空间大

3.1.1 不争地、不争肥、不争时 套作大豆是南方

旱地新模式,大豆在小麦、油菜、马铃薯等作物收获后与玉米、甘蔗、烤烟等作物套种,不存在与当地水稻、玉米、甘蔗、烤烟等大宗粮经作物进行土地资源 and 时空的竞争。一方面,利用大豆较耐旱、耐荫、耐瘠薄等特点,可在旱坡地与玉米、甘蔗等作物套种,使南方旱地二熟变三熟,提高其复种指数和土地利用率。另一方面,大豆与玉米等作物虽存在较长的共生时间,但由于科学的播期、合理的密度与耐荫品种的选择,避开了种间对光、温、水、肥等生态因子的竞争;而且充分利用了玉米收后至小麦播种空闲时段的光热资源。大豆还可以通过根瘤进行生物固氮,达到氮素的种间促进和培肥地力的效果,既减少自身化学肥料的施用量,还可促进玉米、甘蔗等作物产量的提高。

在南方旱地多熟种植模式中与大豆存在争地的

主要是低经济价值的粮经作物。如西南地区的甘薯,20世纪70年代受粮食总产不足的影响,在很长一段时间内,被作为当地主要粮食作物来发展,但近年来,随着水稻、玉米、小麦的单产和总产提高,甘薯已退出口粮的历史舞台,仅作为杂粮、饲料及淀粉原料。随着农村外出务工人员的增多,农村剩余劳动力的减少,农民要求轻简栽培的呼声越来越高,加之饲料工业的发展改变了农民以甘薯为主饲料的传统养猪习惯,甘薯的种植面积已自发萎缩,农民开始接受旱地新模式,逐渐在旱地用大豆代替甘薯,以降低劳动强度,增加收入,套作大豆播种面积也越来越大。以四川省为例,套作大豆经过五年的发展,2007年播种面积已达20万 $\text{hm}^2$ 。

此外,在旱地新模式中,小麦、玉米、大豆三季作物实行微区轮作,有效避免了重茬种植带给大豆的连作障碍,降低病虫害的危害,实现增产增收。

**3.1.2 比较效益明显** 相对甘薯而言,套作大豆具有突出的经济效益与生态效益。从经济效益看,新模式集免耕、秸秆覆盖、直播技术为一体,省工节本,效益高。通过四川省农技推广总站2004~2006年连续三年组织的大面积示范统计表明,新模式的产值增加、人工费用和物资费用减少,大豆纯收益达2922.8元 $\text{hm}^{-2}$ ,是甘薯的3倍。从生态效益看,传统模式中的小麦、玉米、甘薯均是耗地作物,连年复种易使土壤贫瘠,甘薯栽插时的翻土起垄会造成大量水土流失,而新模式采用免耕、秸秆覆盖栽培,有效减少了水土流失,研究表明:新模式较“麦/玉/薯”模式可减少土壤流失量10.6%;通过秸秆还田,增加了土壤有机质,改善了土壤肥力,据统计,四川省与新模式配套的旱地免耕面积达4.29万 $\text{hm}^2$ ,秸秆还田4.47万 $\text{hm}^2$ ;此外,大豆可以固定纯氮30 $\text{kg hm}^{-2}$ 左右,减少氮肥(尿素)施用量60~90 $\text{kg hm}^{-2}$ 。

**3.1.3 发展潜力大** 南方旱地面积比重大,复种程度高,多为一年两熟或一年三熟,在四川、贵州、云南、湖北、广西等省(区)已成功将大豆与玉米、甘蔗进行套作种植(杨文钰等,2006;胡定汉等,2002)。如果品种、配套技术跟上,今后完全可以对南方8省(市、区)的玉米、甘蔗实行玉/豆、蔗/豆套作模式,按现有播种面积计算,我国套作大豆潜力面积为654.1万 $\text{hm}^2$ (表2),每年可产大豆的潜力为1471.8万t,其中西南5省占80%。

### 3.2 蛋白质含量高,利于食用和加工业的发展

南方独特的气候条件,使该地区生产的大豆蛋

白质含量比黄淮海和东北地区要高1%~3%,据福建大豆地方品种志资料,大豆蛋白质达到和超过46%的地方品种占20%以上,蛋白质最高的达50%,在湖北省江汉平原地方品种中,有的品种蛋白质达51%以上。近年来,以大豆蛋白粉、大豆蛋白饮料、大豆能量棒、大豆脆片等为代表的大豆蛋白新食品在国外屡屡出现,掀起了大豆食品热,而作为传统豆制品的中国南方省(市)在大豆蛋白食品的开发上也屡出新招;以大豆分离蛋白、大豆低聚糖、大豆异黄酮、大豆多肽、大豆卵磷脂、大豆膳食纤维、大豆蛋白纤维服饰等为代表的大豆蛋白保健品、工业品在市场上均有出现,且初具规模,深受消费者喜爱,前景乐观;此外,高蛋白大豆增加了豆粕中蛋白质含量,改善饲料营养品质,有利于减少饲料成本,促进南方养殖业的发展。

表2 南方主要省份发展套作大豆的潜力面积

Table 2 The potential area of developing relayplanting soybean in south main provinces ( $\times 10^3 \text{hm}^2$ )

省份 Province	玉米 Maize	甘蔗 Sugarcane	套作大豆 Relay-planting soybean
湖北 Hubei	389.6	10.0	399.6
湖南 Hunan	277.3	19.6	296.9
广东 Guangdong	136.7	147.5	284.2
广西 Guangxi	575.7	747.6	1323.3
重庆 Chongqing	460.3	2.8	463.1
四川 Shichuan	1196.6	26.7	1223.3
贵州 Guizhou	719.5	19.4	738.9
云南 Yunnan	1182.6	255.0	1437.6
合计 Total	6541.2		

### 3.3 减轻季节性干旱的危害,实现抗旱增收

季节性干旱是我国南方旱地农业面临的主要自然灾害,尤其是西南地区,虽降水量较丰富,但季节分布严重不均,春、夏、伏旱发生极为频繁,据50余年的气象资料表明(朱钟麟等,2006),春、夏、伏旱发生频率为60%~70%。在2006年发生的川渝特大旱灾中,持续时间达40~70d,作物成灾面积近333.33万 $\text{hm}^2$ ,33.33万 $\text{hm}^2$ 绝收,其中四川省甘薯成灾面积达29.69万 $\text{hm}^2$ ,6.71万 $\text{hm}^2$ 绝收,单位面积减产765 $\text{kg hm}^{-2}$ ;而新模式中的套作大豆却喜获丰收,全省8.63万 $\text{hm}^2$ 套作大豆,平均产量达1800 $\text{kg hm}^{-2}$ ,比上年增产105 $\text{kg hm}^{-2}$ ,相对甘薯共计减少粮食损失1.62万t,减少经济损失4852.5万元。研究发现套作大豆能抗旱增产的原因在于新模式集成了免耕、秸秆覆盖技术和产区大豆需水规律与降

水规律的一致性。比如四川,由于选择在夏旱结束时的6月上旬播种,使大豆的需水规律与四川季节性干旱区降水规律一致,大豆遭遇伏旱主要在开花前的苗期,而苗期需水较少,开花后则伏旱结束,降雨量大幅度增加,满足了大豆需水要求。

## 4 发展套作大豆的问题及对策

### 4.1 套作大豆发展过程中存在的问题

4.1.1 对南方套作大豆认识不足,重视不够 长期以来,由于南方大豆产量低,生产上不集中、不成规模,一直被各级政府视为“低产小作物”、“小杂粮”,主要种植在地边田埂上。当旱地新模式发展起来后,套作大豆的发展仍然受传统思想的制约,不少地方政府依然把套作大豆等同于原来的“田坎豆”、“地边豆”、“填闲豆”,未能从主要粮经作物的角度去制定套作大豆的发展规划,在解决当地大豆缺口严重的问题上仍然抱着“北出南进”的想法(曾昭海,2005)。此外,由于政府对套作大豆的认识不到位,科技部门在科研立项上也就很难把套作大豆的育种、栽培等研究项目作为重点考虑或优先考虑,如四川、云南、广西、湖南、湖北、重庆、贵州等南方7省的大豆科研单位仅在40家左右,科研人员110人左右,“十五”以来科研总经费不到250万,每个省(市)年均研究经费不足40万,且以育种为主,从事大豆栽培研究的单位、人员、经费均很少。目前甚至无人开展大豆病虫害防治技术的研究。致使套作大豆科研严重滞后于生产,无法迅速适应其发展,不能带动大豆产业升级和农民增收致富。

### 4.1.2 套作大豆产量低,配套品种和技术有待完善

西南地区近三年套作大豆大面积示范推广表明,大豆单产极不平衡,高的在 $2250\text{ kg hm}^{-2}$ 以上,低的仅有 $450\text{ kg hm}^{-2}$ ,且年际间波动较大,地区间不平衡。主要原因一是缺乏适宜套作的大豆品种,通过多年多点的品种筛选试验与示范,目前适合大面积推广应用的大豆品种仅有贡选一号和少数地方品种,由于贡选一号选育年代久和农民自留种子,已出现品种退化、纯度降低、产量不稳定。二是配套栽培技术不到位,由于过去大豆多为小面积零星分散种植,普遍存在“粗耕、粗种、粗管”等问题,当调整到种植套作大豆时,仍按原来的种植习惯,播期不当,密度偏低,致使套作大豆的产量优势无法发挥出来。经过五年多的研究,初步形成了一套“麦/玉/豆”标准化栽培技术体系,但不够深入,区域适应性也不够

强,三季作物间的技术匹配性较差,且未涉及农机农艺配套的研究。

### 4.2 主要对策建议

4.2.1 提高对套作大豆的认识,制订套作大豆产业 发展规划 从各级政府入手,充分认识发展套作大豆在振兴大豆产业中的战略地位和重要作用,结合各地实际提升套作大豆的生产地位,使其由“小杂粮”逐步转变为“大宗粮”。科研、生产、推广、加工、管理等各部门也要与时俱进,重视套作大豆科学研究,推动其快速发展。此外,还应将套作大豆产业列入经济结构调整和农业产业化、农产品优质化工程的重要内容,制订南方套作大豆产业规划,实现大豆加工企业原料本地化、基地化,改变“北出南进”的局面,争取达到基本自给。

4.2.2 强化攻关研究,确保套作大豆发展的品种和技术需要 针对当前套作大豆生产中存在的品种落后、技术不配套等突出问题,只有加强合作,强化攻关,依靠科技进步,才能进一步提高大豆的产量和质量,提高生产效益,增强套作大豆的竞争力。具体开展以下几方面的工作:第一,开展套作大豆品种选育和种质创新攻关,以耐荫、高产、高蛋白大豆为目标,将常规育种方法与现代生物技术有机结合,争取3~5年内育成适合南方各生态区域大面积种植的高产优质新品种;第二,研究新品种高产优质高效配套栽培技术,以三熟套作周年增产增效为目标,以播期、密度、施肥种类、施肥量等主要栽培因子为研究对象,进行高蛋白大豆高产高效栽培技术攻关,实现南方优质大豆高产高效栽培的规范化、标准化;第三,开展套作条件下大豆的农机农艺配套技术研究,提高套作大豆的劳动生产率;第四,加强以套作大豆为主体的旱地多熟种植模式的研究,尽快形成适应不同生态区域的技术模式;第五,开展套作大豆病虫害发生规律、预测预报及防治技术研究;第六,开展套作大豆精、深加工技术及产业化研究,除搞好传统大豆食品的产业开发外,还应发展新兴豆制品加工,走就地生产就地转化的道路,按照“项目+公司+农户”、“项目+公司+基地+农户”等产业化开发模式,抓出一批具有南方特色的拳头产品,尽快改变南方大豆加工业落后的局面,并在四川、广西、贵州、湖北等南方省区按生态类型区建立套作大豆研究和生产基地;第七,开展技术培训和示范推广,推进旱地新三熟等种植模式的标准化生产。在此基础上,建立南方套作大豆工程技术中心,专门开展套作大

豆良种繁育、栽培技术、植物保护以及大豆精深加工的工艺设计、设备研制、新产品新技术开发、高新技术推广应用和与大豆产业化相关的经贸营销工作,以确保南方套作大豆生产持续稳步发展。

## References

- Hu D H, Luo Z G, Cheng L M, Gong D X, and Liu X Y. 2002. High benefit cultural techniques of sugarcane interplanting with soybean. *Hubei Agricultural Sciences*, (2): 33 – 34 (胡定汉, 罗祖国, 陈良美, 龚德祥, 刘先义. 2002. 甘蔗套种大豆高效栽培技术. *湖北农业科学*, 2002(2): 33 – 34)
- Liu A M, Feng Z M, Yan L Z, and Yu G. 2003. A study on the throughput and balance of supply and demand of soybean in China. *Journal of China Agricultural Resources and Regional Planning*, 24(4): 36 – 39 (刘爱民, 封志民, 阎丽珍, 于格. 2003. 中国大豆生产能力与未来供求平衡研究. *中国农业资源与区划*, 24(4): 36 – 39)
- Yang W Y, Zhang H B, Mu J Y, Ren W J, Yong T W, Li X Z, Chen P, and Chen W. 2006. High – efficiency cultivation technique of “wheat/maize/soybean” in hill region of southern China. *Crops*, (5): 43 – 44 (杨文钰, 张含彬, 牟锦毅, 任万军, 雍太文, 李兴佐, 陈平, 陈文. 2006. 南方丘陵地区旱地新三熟麦/玉/豆高效栽培技术. *作物杂志*, (5): 43 – 44)
- Yin Z L. 2006. Undertaking the task for revitalization of our soybean. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology*, 6(4): 1 – 5 (尹宗伦. 2006. 担起重振我国大豆产业的任务. *中国食品学报*, 6(4): 1 – 5)
- Yong T W, Ren W J, Yang W Y, Pan G Q, and Mu J Y. 2006. Meaning and characteristic and cultivation technique of “wheat/maize/soybean”. *Cultivation and Planting*, (6): 78 – 81 (雍太文, 任万军, 杨文钰, 樊高琼, 牟锦毅. 2006. 旱地新三熟麦玉豆模式的内涵特点及栽培技术. *耕作与栽培*, (6): 78 – 81)
- Zeng Z H, Chu Q Q, Zhao X M, Hu Y G, Lu C, and Kang Y F. 2005. The present situation problems and countermeasure of soybean production in China. *Review of China Agricultural Science and Technology*, (6): 43 – 48 (曾昭海, 褚庆全, 赵晓萌, 胡跃高, 卢成, 康玉凡. 2005. 我国大豆产业发展趋势与对策. *中国农业科技导报*, (6): 43 – 48)
- Zhu Z L, Zhao X J, Wang C T, and Hou L C. 2006. The rules of drought and the development of water – saving agriculture in southwest China. *Ecology and Environment*, 15(4): 876 – 880 (朱钟麟, 赵燮京, 王昌桃, 侯鲁川. 2006. 西南地区干旱规律与节水农业发展问题. *生态环境*, 15(4): 876 – 880)