

巴西、阿根廷大豆的生产与科研^{*}

刘忠堂

(国家大豆工程技术研究中心 哈尔滨 150086)

1 巴西大豆的生产情况

巴西位于南美洲,面积 851 万平方公里,占南美洲总面积的 47.3%,面积居世界第五,人口 1.68 亿,居世界第六位,是典型的热带雨林气候。农业在巴西经济中占有重要地位,种植的作物有大豆、小麦、水稻、玉米、棉花、花生等,是世界上最大的咖啡和蔗糖生产国,畜牧业也很发达,牛肉生产居世界第四位。

巴西大豆的试种与生产始于本世纪 40 年代,第二次世界大战以后,由于世界对大豆油与豆粕的需求量增加,市场坚挺,价格看好,大豆生产就从南部地区开始发展起来。70 年代以后巴西大豆得到迅猛发展,当时由于世界上畜牧业的发展,对大豆及豆粕的需求量急剧增加,国际市场价格上涨,(1973 年每吨大豆价格高达 480 美元)及大豆加工企业的兴起,使大豆有了广阔的销路,极大地刺激了巴西大豆的生产,10 年的时间一跃成为世界第二大豆生产国。从下面的数字可看出巴西大豆迅猛发展的概况。

1950 年巴大豆的播种面积仅为 3.4 万公顷,单产 176.25 kg/公顷,总产 6 万吨,1960 年面积为 24.1 万公顷,单产 1117.5 kg/公顷,总产 27 万吨,1970 年面积发展到 131.9 万公顷,单产 1140 kg/公顷,总产 151 万吨。到 1980 年面积就发展到 875.4 万公顷,单产达到 1725 kg/公顷,总产 1513 万吨。三直年间巴西大豆面积扩大了 250 倍,总产提高了 252 倍,一跃成为世界第二大豆生产国。1997 年巴西大豆播种面积已达到 1174 万公顷,单产 2300 kg/公顷,总产 2700 万吨,大豆产区由南部和中部广大地区,逐渐向北推移。

巴西大豆迅猛发展的主要原因:一是国际市场需求,价格的驱动,种大豆利润高,刺激了农户种大豆的积极性;二是大豆浸油业的发展和豆油、豆粕的源源出口使大豆生产者无销售的后顾之忧;三是大豆科学技术的推广,保证了巴西大豆生产的快速增长。

现在大豆出口量占世界第二位,豆粕出口占世界第一位,豆油出口占世界第三位。大豆加工主要是浸油业,有现代化的浸油厂,巴西人食用豆油,豆油大部分在国内销售,部分出口,豆粕大部分出口,部分做饲料。国内销售。大豆蛋白和磷脂的加工还未形成规模,但已引起有关方面的重视。

巴西土地资源丰富,大豆生产机械化水平高,大豆产品商品化程度高,国内外市场好,巴西大豆生产有很大潜力。他们预测今后 8 年总产将以每年平均 4.42% 的速度增长,到 2005 年总产将达到 3900 万吨。

^{*} 本报告为“赴巴西、阿根廷大豆科技考察”的技术报告部分,由刘忠堂执笔整理。考察团由马淑洁副省长任团长,成员有刘忠原、张宜昌、温殿有、张高潮、刘忠堂、姜怀连同志。

2 巴西大豆的科研情况

随着大豆生产的迅猛发展,巴西政府对大豆科研工作也十分重视,政府采取多种形式增加科研投入,组织科技交流,加强科研机构。于1960年下半年巴西农业部召开了国家大豆会议,对全国大豆品种状况与根瘤菌接种情况进行了讨论与评估,1971年国家成立了专门委员会,1972年定出国家大豆研究方针,1975年在南方巴拉那州的隆德里纳农业科学研究所基础上成立了国家大豆研究中心。隶属于国家农科院,负责协调全国的大豆研究工作并与各州的农业研究机构的大豆研究密切协作,开展各方面的大豆研究工作。这个中心在全国不同区域设立了许多分支机构并与美国等许多国家大豆研究机构建立起密切的联系,研究设施与条件很好,有一支高素质的科技队伍,国家依靠这个中心及分支机构开展以下方面的研究。

2.1 品种改良

巴西大豆的品种开始主要是从美国南部引入推广,随着面积的扩大和生产的需求引入品种已不能很好满足生产的要求了。现在巴西大豆育种家已成功的育成了100多个品种,其中74%的面积是应用大豆中心的品种。

他们的育种目标有三个:一是育成高产、稳产、生育期120–150天不裂荚的品种;二是特用型品种,育成食用型的或耐碱盐类型的品种;三是抗病育种,抗花叶病毒病、孢囊线虫病、灰斑病、茎腐病等。采用的方法主要还是品种间有性杂交,以美国品种为基础,与其它国家如菲律宾品种进行杂交,选开花晚、抗病虫害的品系再与美国品种杂交育。所以一般巴西品种其血缘美国品种的血缘占73%,外源品种占23%,所以巴西的品种与美国品种很相似。

巴西各育种单位有很好的合作关系,大豆研究中心在全国有很多个育种点,他们在隆德里纳做杂交, F_2 代以后拿到各育种点进行选择育成各生态区的品种。品种育成后有专门人员进行种子繁殖与推广,选繁推合为一体,品种经繁殖后销售给农户,农户根据国家规定按种子售价的3%支付给育种者,做为技术的转让费,支持科研而形成良性循环。

2.2 生物技术

巴西在大豆生物技术研究上也很活跃,主要开展分子标记、基因转移、基因开发和新基因发现方面的研究。分子标记是优选项目,他们把分子标记技术与育种结合起来,在基因转移方面主要开展两方面的研究:一是通过细菌导入;一是采用基因枪导入,这两种办法都很好。

2.3 病虫害防治

随着大豆面积的扩大和大量引种使巴西大豆病虫害不断增加,特别是连作后病虫害更加严重,迄今巴西大豆已有40–50种病虫害,主要病虫害有疫腐病、茎腐病、灰斑病、菌核病、孢囊线虫病、病毒病,虫害主要有蜡蛾和造桥虫。

在研究上,他们主要是弄清病源,寻找抗病基因进行抗病育种,目前已育成了抗灰斑病、疫腐病、茎腐病的品种,抗孢囊线虫病和菌核病的品种尚未育成。另外就是研究通过轮作,清除残体,选用无病种子的农业措施和药剂防治措施。

在虫害的研究上,主要是在研究害虫生活史的基础上进行生物防治和药剂防治。

巴西在害虫的生物防治的研究与应用上比较先进,对当地主要害虫蜡蛾和造桥虫的

防治已广泛采用了以虫治虫,以菌治虫的生防技术

2.4 土壤肥料

巴西的土壤肥料研究课题是从生产中提出来的,巴西的土壤为红黄壤,土壤酸度大, pH值为 4.5- 5.5, Al^{3+} 离子含量高,铝离子的毒害严重,土壤含磷少,部分地区缺 K和微量元素。针对这些问题,巴西开展了施用石灰的研究,结果证明施石灰改变土壤 pH值可使大豆产量提高 4倍;还开展了施钾和施微量元素的用量与方法的研究,提出了不同地区的施用指标和技术,在生产中广泛应用测土施肥的方法,受到了农户的欢迎

2.5 生态生理

在这方面主要进行干旱生理和发育生态的研究。他们研究了不同地区干旱、冰雹、霜冻、病虫等有害因素对农业生产的影响程度,证明干旱是影响农业生产最大的障碍。因此,农户进行干旱保险。

干旱对大豆的影响随生育日期的推移而加重,研究结果表明幼苗期影响 10%,开花期影响 30%,鼓粒期影响 40%,说明大豆开花到结荚期需水量最多,此时干旱影响也最重。因此,育成抗旱的品种,对确保大豆的均衡增产十分重要,他们的研究指出抗旱品种的特点是根系发达,向纵深伸展,从四个品种的研究结果看出,在雨水充足的年份根系相差不多,而在干旱年份,不抗旱品种 BR- 16只有抗旱品种 BR- 4根系的 1/3,产量也大大减少。

他们在发育生态上,还发现营养生长期长的品种具有较高的丰产性。这些研究均为育种提供了有意义的根据。

2.6 生物固氮的研究

巴西大豆当年一般不施氮肥或很少施用氮肥,而采用固氮菌,所以在固氮菌的研究上很下功夫,全国有 8个研究固氮菌的合作单位,主要开展筛选固氮能力强的菌株,大豆固氮菌固氮效果,固氮菌与大豆品种亲和性及高固氮能力固氮菌的固氮机理的研究。他们的研究成果已在大面积生产上广泛应用。

3 巴西大豆的生产技术

3.1 选用抗病、高产、适应性强的品种

巴西的大豆品种 99% 为有限结荚习性品种,植株不高,秆强,有分枝,结荚多,各地区因生态条件不同而选用抗当地主要病害,高产、稳产的品种,播种前约有 65% 的种子要进行种子处理拌杀菌剂等。

3.2 合理轮作、适期播种 巴西地处北纬 5度至南纬 32度的热带及亚热带,具有气温高、湿度大、生长季节长的特点,但由于雨量集中而形成旱季和雨季的明显季节,因此大豆种植一般为一年一熟,一般南方于 10- 11月小麦收获后播种大豆,次年 3月份收获,在中西部地区在 11- 12月份雨季来临时播种,次年 3- 4月份收获,多年的实践证明在巴西大豆的前作以玉米茬为最好,播种玉米茬的大豆可获得较高的产量。

3.3 测土施肥

巴西的土壤为红壤和黄壤,土壤 pH值一般可达 4.4- 5.5,呈酸性。因此必须施用石灰,一般每公顷施 3吨,将石灰粉碎施入田间搅拌至土壤中,试验证明施石灰可大幅度提高产量,一般可 6年施一次。

巴西土壤中铝离子毒害也较严重,土壤含磷量低。因此施磷是大豆增产的一个重要因素,一般每公顷施 P_2O_5 80–120kg,可使大豆产量由 1900kg 提高到 3400kg,可见施磷的重要作用。

巴西土壤由于肥分流失量大,有机质含量低,若获得高产还应补充 K 肥和 Zn Mn B Mo Cu 等微量元素,这些元素的补充要通过测土后根据测得的数据决定补充哪些元素,除 K 肥直接施入外,一般补充的微量元素即采取拌种的方法施入。

巴西大豆生产氮肥的来源主要靠前茬玉米、小麦施入的氮肥和接种固氮菌及土壤中释放的氮肥,一般情况下只施少量的氮肥或不施氮肥,所以在巴西对固氮菌的研究与生产是热门课题和技术。

3.4 机械化免耕栽培

在巴西大豆栽培方法有传统的机械化栽培方法和免耕法,后者比前者具有不破坏土壤、蓄水、提高土壤有机质含量、减少投入提高产量的良好效果。因此,免耕法在不断地扩大,目前已有 65% 的大豆采用免耕法栽培。

大豆种植的方式一般是采用麦类播种机机械条播,行距 45–50cm,公顷保苗 35 万株左右,采用化学除草,叶面喷肥,一般公顷产量可达 2.7–3.0 吨。

病虫害的防治有三个途径,是一轮作;二是选用抗病品种;三是生物防治和药剂防治。

3.5 收获均采用康拜因直接收获,收获时全部豆粒粉碎均匀抛撒在田间进行秸秆还田。

4 阿根廷大豆生产与科研情况

阿根廷位于南纬 $22^{\circ}C$ 至 $52^{\circ}C$ 之间,是南美洲第二大国,国土面积居世界第八位,阿根廷是一个开垦较晚,资源丰富,被绿色覆盖的国家。

阿根廷是世界第三大豆生产国,它的大豆播种面积仅次于我国,单产和总产高于我国,豆油的出口居世界第一位,豆粕的出口量居世界第二位,在世界大豆市场上占有重要的位置。

阿根廷大豆发展十分迅猛,这要追溯到 60 年代。由于社会的进步,人类对大豆蛋白需求不断增长。因此,大豆在国际市场上成为一个非常活跃的品种,由于市场的需求拉动了大豆价格的上涨,刺激了阿根廷大豆生产的迅猛发展,1963 年阿根廷已在较大面积上种植大豆。1964 年阿根廷全国大豆面积为 1.2 万公顷,到 1974 年发展到 33.4 万公顷,十年时间大豆面积扩大了 28 倍,到 1984 年就达到了 292 万公顷,又扩大了 8 倍,到 1994 年达到了 606.1 万公顷,1997 年发展到 708.4 万公顷,23 年大豆播种面积扩大了 590 倍。

随着大豆面积的扩大,阿根廷大豆的单产和总产也迅速地提高。1964 年大豆平均公顷产量只有 1147.5kg,总产 3 万吨,到 1974 年公顷产量就达到了 1485kg,总产达到 99 万吨,单产提高 29%,总产提高 33 倍,1984 年平均公顷产量为 2226kg,总产 650 万吨,十年间单产又提高了 49.9%,总产提高了 6.6 倍,到 1994 年公顷产量为 2002kg,总产达到 1213.4 万吨,1997 年公顷产量达到 2227.6kg,总产达到了 1578 万吨,23 年间阿根廷大豆单产提高了 94.12%,总产提高了 526 倍。

1997 年阿根廷大豆生产面积 708.4 万公顷,占世界大豆总面积的 10.5%,总产 1578 万吨,占世界的 10%,单产 2.3 吨,高于世界平均单产的 4.5%,大豆出口居世界第三位。

豆油出口居世界第一位,豆粕出口居世界第二位。

阿根廷有着广阔肥沃的土地,是黑土层在一米左右的黑土大平原,雨量充沛,温度适宜,十分有利于大豆生长。阿根廷大豆种植主要集中在中部的圣塔菲省,科尔多瓦省和布宜诺艾斯省,这三个省大豆种植面积占全国大豆总面积的 95%。其余的 5%分布在中北部的零星地区,生产上一般都是以农户(农场)为主的经营,机械化作业,应用的农业技术多为美国和巴西的技术,一般 9—10月播种,种植行距一般为 70cm,也有 35, 42, 50cm 的,机械作业,化学除草,采取免耕,品种过去都是用美国的品种,现在已育成了自己的品种在全国推广。大豆的单产一般在每公顷 2.2—2.3吨,高产地块最高达到每公顷 5吨,试验田达到 5.5吨。

阿根廷的大豆加工业,主要是浸油业很发达,采用的技术都美国的先进技术,这些浸油企业大都是国际集团性质,全国大豆总产的 62%加工成豆油和豆粕,国内消耗很少,大部分出口。大豆的其他加工很少,食品添加剂是从国外进口的或直接用豆粉,目前国家成立了一个研究机构,准备开展分离蛋白的研究工作,我们考察的工业技术研究院也开展了一些加工研究。

阿根廷的大豆研究工作主要在农业技术研究院中进行,主要研究单位设在圣塔菲省的农业技术研究院,这里有全国最著名的专家和研究成果,阿根廷的大豆研究主要是从品种改良,病虫害防治,栽培管理等方面开展研究。通过引进基因开发高产、高油、适应性强的品种选育,已收到了很好的效果,在防治疫腐病、灰斑病方面也做了大量研究工作,主要是通过药剂防治和选用抗病品种,在栽培管理上,进行土壤改良,施肥化学除草和免耕等方面的研究,也收到了很好效果,这些研究成果的应用,有力地促进了大豆产量的提高。

在阿根廷很注意成果的转化与应用,农业技术研究院在研究成功每项成果后都要想办法推广到生产中去,要指导农户传授技术,以提高大豆产量。