

关于法国 Limagrain 公司玉米育种的考察报告

林 红¹, 孙德全¹, 李绥艳¹, 马延华¹, 潘丽艳¹, 金 益², 王振华²

(1. 黑龙江省农业科学院 草业研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 东北农业大学 农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:通过对法国 Limagrain 公司的学习考察, 详细介绍该公司玉米育种先进技术、品种试验、审定标准、种子检验和加工标准, 以及通过学习得到的启示。

关键词: Limagrain 公司; 玉米育种; 审定标准; 种子检验; 加工标准

中图分类号: S513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2010)01-0098-03

在同法国 Limagrain 公司进行玉米杂交种相互鉴定、青贮玉米品质分析合作研究的基础上, 在国家外专局的支持下, 2007 年 11 月 25 日~12 月 15 日, 黑龙江省农业科学院派出 7 名玉米育种专家到法国 Limagrain 公司进行访问学习, 为期 21 d。期间考察学习了法国 Limagrain 公司玉米育种过程中先进的技术, 分子生物技术和成果, 品种审定标准以及种子检验与加工的程序及标准, 也了解了 Limagrain 公司的历史及在世界上的地位。

法国是欧洲农业最发达的国家, 整个欧洲的玉米年播种面积约为 2 080 万 hm^2 , 法国玉米年播种面积约为 150.4 万 hm^2 ; Limagrain 公司是欧洲农业领域实力最强的集团公司。

1 法国 Limagrain 公司

1.1 Limagrain 公司的研究领域及销售市场

1.1.1 大田种子 小麦种子销售量在欧洲居第一位, 玉米种子销售量在欧洲居第二位。品牌有 LG、Advanta、Nickerson。其它的大田种子有油菜和向日葵。

在北美, 由法国 limagrain 和德国 kws 公司各控股 50% 的 Agreliant 占领世界玉米种子市场第四位, 品牌有 Agrigold、LG Seeds、Great Lakes、Pride、Producers、Wensman。

1.1.2 蔬菜种子及家庭园艺产品 Limagrain 公司主要有西红柿、胡萝卜、黄瓜、茄子等及家庭园艺绿化蔬菜种子。蔬菜种子在世界上居第二位, 家庭园艺在世界上领先。

1.1.3 面包加工及谷物食品 Limagrain 在面包加工、生产领域是法国第二大公司, 其它的功能食品生产、加工也世界领先, 同时还进行可降解塑料产品研究、生产。

1.2 Limagrain 公司发展历史

1942 年, 在法国东部高原地区, 以种子合作体形式产生; 1965 年, 合作体命名为 Limagrain, 并且开始玉米种子专业研究, 在 Mons 成立第一个研究站, 同年销售收入达 1.2 万欧元; 1975 年, 投资蔬菜种子研究, 销售收入达 25.6 万欧元; 1979 年, 在美国成立第一个玉米育种站, 收购 Tezier 公司, 销售收入达 55.2 万欧元; 1983 年, 投资玉米工业加工, 销售收入达 217.4 万欧元; 1986 年, 在克莱门费朗大学, 成立一个植物生物技术实验室 Biosem, 销售收入达 259.2 万欧元; 1990 年, 开始小麦研究, 销售收入达 414.1 万欧元; 1992 年, 在生物技术上有重大进展, 基因创新, 销售收入达 452.8 万欧元; 1995 年, 投资面包生产、加工, 收购 Jacquet 公司, 销售收入达 631.0 万欧元; 1997 年, 由世界上的合作伙伴投资成立 1 个植物生物技术实验室 Biogemma, 销售收入达 918.1 欧元; 2000 年, 在北美, 和德国 KWS 公司各投资 50% 成立 Agreliant 公司, 从事玉米和大豆业务, 销售收入达 862.3 万欧元; 2001 年, 参加投资植物生物技术实验室 Keygene, 销售收入达 1 028 万欧元; 2002 年, Limagrain Cereal Ingredient 成立, 销售收入达 958.0 万欧元; 2003 年, 公司成为世界上西红柿种子行业之首, 销售收入达 933 万欧元; 2004 年, 功能谷物面粉专家 WestHove 加入 Limagrain Cereal Ingredients 公司, 销售收入达 998 万欧元; 2006 年, 在世界上大量的大田种子和蔬菜种子业务使得公司在巴黎股票市场上市, 销售收入达 1 093.0 万欧元, 其中大田种子销售 441.3 万欧元, 占 41%; 蔬菜及家庭园艺产品销售 478.3 万欧元, 蔬菜种子占 31%, 家庭园艺产品占 13%; 谷物食品及面包生产收入达

收稿日期: 2009-08-07

基金项目: 黑龙江省科学技术计划资助项目 (2006W0105-00)

第一作者简介: 林红 (1974-), 男, 副研究员, 从事饲料、粮用玉米新品种选育。E-mail: linhongltt@163.com。

161.9 万欧元,面包生产占 11%,谷物食品占 4%;集团公司净收益 32.9 万欧元。所有的收入主要来自 35 个国家,总共超过 100 多个国家。其中欧洲(包括法国)占 70%,美国占 17%,亚太占 7%,非洲和中东占 6%。Limagrain 与 Kyowa 公司联合在日本上市, Limagrain 股份为 59%。

1.3 Limagrain 公司发展目标及战略

1.3.1 发展目标 集团公司的目标就是为农业服务。第一发展循环,为 Limagrain 合作成员(原始合作伙伴)服务,从 600 名合作农场主,到至少 2 000 名合作农场主;第二发展循环,为合作伙伴成员(客户)服务,发展到 150 000 名农场主;第三发展循环,为所有的农场主服务,全世界农场主购买 Limagrain 的种子。

1.3.2 发展战略 一是在国际范围内,发展集团的种子业务。种子业务包括大田种子、蔬菜种子及家庭园艺产品,尤其重点在亚洲;二是建立高效的利益链。尤其在谷物食品和面包生产上, Limagrain 及合作者首先在欧洲大陆开始,然后是面向全世界;三是整个战略来自发明、创造。主要是在生物技术及作物育种、农业和工业生产、市场方面的贡献。公司总销售额的 13%投入科学研究,其中的 16%投入生物技术研究。

1.4 Limagrain 公司在世界上的研究机构

1.4.1 在世界和欧洲的机构(公司)分布 在世界上不包括欧洲有 4 个大田种子机构,分设在加拿大、美国、智利、中国;19 个蔬菜种子机构。4 种主要研究方面的机构遍布欧洲。在欧洲有 23 个种子分支机构。

1.4.2 员工的情况 来自 45 个国家的 5 976 名员工,1 179 人是科技人员。49%来自法国,24%来自欧洲其他国家,17%来自美国,5%来自亚太国家,5%来自非洲和中东。所有的员工 15%是管理者,20%是研究人员,36%是生产人员,29%是市场销售人员。

1.4.3 研究机构分布 全世界 73 个研究中心,欧洲 41 个,美洲 22 个,亚太地区 10 个。

40 个大田种子研究中心,包括 2 个生物技术实验室;31 个蔬菜种子研究中心,包括 9 个生物技术实验室;谷物食品和面包生产研究中心各 1 个。

2 玉米育种程序中先进技术及品种审定标准

2.1 玉米育种程序中先进的技术及对研究的投入

Limagrain 公司总部所在的育种中心,试验地共 65 hm^2 ,其中 15 hm^2 是砂壤土,35 hm^2 是肥沃的土壤,15 hm^2 是砂土,3 种土壤类型代表法国甚至整个欧洲的土壤类型,具有非常典型的代表性。

试验材料(杂交组合)小区是行长 6 m,行距

80 cm,株距 10~15 cm,4 行区,3 次重复,收获中间 2 行,过道为 80 cm,不去保护行,小区产量在没有边际效应情况下进行比较,得到的结果准确、可靠。

不同熟期、不同用途品种种植密度不同,早熟品种种植密度在 9.0~9.5 万株 $\cdot\text{hm}^2$,晚熟品种 8.0~9.0 万株 $\cdot\text{hm}^2$,北部的饲料玉米 10.0~11.0 万株 $\cdot\text{hm}^2$,所有品种种植的行距均为 80 cm,便于机械收获。

Limagrain 公司每个玉米试验站有 1 名选育者,3~4 名助手,每年用工量 5 000~6 000 名,每年投入 50 万欧元,自交工作量 50~8 000 个,2 000~3 000 个杂交组合,25 000~40 000 个小区,所有试验站总共 130 万个自交育种材料,杂交组合 60 000 个,100 万个小区,一个小区投入 15 欧元。公司总销售额的 13%投入科学研究,其中科研投入 55%~60%用于育种研究,16%用于生物技术研究。

2.2 玉米品种登记或审定标准

玉米品种登记的主要指标是收获时籽粒的含水量、抗倒伏、抗病及品质。

具体指标是比对照增产 100 $\text{kg}\cdot\text{hm}^2$,抗穗腐病、叶斑病能力,抗倒伏能力。发病和抗倒以典型发病区的田间自然发病为依据,穗腐病是欧洲首要的玉米病害,抗倒性在法国西部海岸附近进行鉴定,该处是海洋性气候,海风大,是鉴定抗倒性的最佳地点。熟期以收获熟期的对照籽粒含水量为标准,含水量高的熟期品种推到下一个熟期进行试验。玉米新品种在法国官方登记后,可以在欧盟内种植推广。

以我们学习和参观的 Limagrain 公司西南地区的一个玉米育种站为例,该育种站每年有 4 200 个小区试验,第 2 年入选 1 200 个,第 3 年选 150 个较好的作多年多点试验,第 4 年选 75 个最好的作多年多点试验,第 5 年选 20~25 个进行法国官方登记试验(CTPS),整个杂交种试验进行 4~6 a,在包括南繁共 8~9 a,最后有 10~15 个品种商业化。

品种在参加试验前或者同时进行 DUS 测定,确保品种权。Limagrain 公司在杂交种育种、试验及市场化分工明确。

3 分子生物技术研究进展

Limagrain 公司总部的分子生物技术实验室作为一个基因平台,是提高育种效率的工具,按作物设置研究方向,包括玉米、小麦、甜菜等。主要有 3 个方面的工作:①生物信息的收集;②分子标记辅助育种,主要的标记是 SSR、SNP,已经开发了与品质、抗病、产量、种子性状相关的 4 000 多个 SNP 标记;③生物技术小组处理数据。生物技术实验室与育种紧密结合,生物技术配合育种研究。已经取得研究成果的有对外来种质的评价、划分;对油菜雄性不育的

回交转育;小麦抗病的新基因。在玉米分子生物技术研究上,Limagrain 公司有 5 个专题实验室,分别是抗虫;青贮玉米的品质性状,主要是可消化性;特用玉米的特殊性状;真菌性病害,主要是穗腐病,叶斑病;逆境 5 个方面的研究。

4 种子检验和加工程序及标准

Limagrain 公司总部有 1 个 40 名员工组成的种子检验、加工实验室,每 1 批种子都进行种子质量检验,包括纯度、净度、发芽率、水分,及与加工相关的种子质量检验,包括百粒重、长度、厚度、水分、杂质、破粒、坏粒等方面。

在进行变温发芽试验时,进行滤纸发芽试验,1 个滤纸 100 粒,4 次重复,先是在 7 d、10℃的发芽箱内,10℃是法国 4 月份的播种平均温度,然后保存在 25℃发芽箱内 3 d,最后检验发芽率。变温发芽结果不好的用沙培重做 1 遍。同样是 400 粒,4 次重复,沙培温度为 25℃,时间为 7 d。

国际标准种子发芽率为 90%,Limagrain 公司玉米发芽率标准为 95%,纯度为 99.8%。整个种子的质量检验过程与种子的加工生产紧密结合。

从种子清选、分级、加工全部是机械化,种子销售按粒销售,1 个单位是 50 000 粒。Limagrain 公司每年销售 20 210 个单位。

5 主要启示

5.1 Limagrain 公司在发展中的目标和战略是值得我国种业公司学习借鉴的

Limagrain 公司以为农业服务作为发展目标,市场发展先立足于法国及整个欧洲,再面向世界,整个集团公司的一切战略基础来自不断的发明、创新。公司在自主研究上高投入,公司总销售额的 13%投入科学研究,其中科研投入 55%~60%用于育种研

究,16%用于生物技术研究。在面向世界发展中,与国际公司合作,拓宽北美、亚洲市场。所以 Limagrain 公司经过 65 a 的发展,就成为欧洲种子市场第一、欧洲玉米种子市场第二、北美玉米种子市场第四、蔬菜种子世界第二、西红柿种子行业世界第一,家庭园艺在世界上领先的大型集团公司。

5.2 玉米育种研究中的先进技术和分子生物技术与育种紧密结合

Limagrain 公司在试验地的选择,试验材料的种植、抗病、抗倒、熟期等方面的选择均采用科学、有效的手段和技术,品种试验及育种研究均为程序化、市场化。因此玉米品种能迅速占领法国及欧洲甚至世界玉米种子市场。

分子生物技术与育种紧密结合,生物技术配合育种研究。相比之下,我国科研院所在分子生物技术与育种严重脱节,种子企业在分子生物技术投入很少。这也是我国在种子上缺少自主创新、独立知识产权、在世界及国内水平领先品种的重要原因。

5.3 种子检验和加工标准

Limagrain 公司种子检验、加工标准均超过国家及欧盟标准,整个种子的质量检验过程与种子的加工生产紧密结合。而我国的种子检验、加工标准偏低,发芽率为 85%,净度 98%,明显低于欧美的标准,而且种子加工质量差,我国的种子企业仅在种子检验、加工、生产、包装上就很难与欧美种子企业竞争。

通过这次培训,大大提高了考察人员的科研工作水平,对科研工作有很大的帮助和促进,使其在新的起点上开展玉米科研工作。2008~2009 年,对引进法国杂交种进行抗病、产量及异地鉴定试验,将寻求进一步的合作研究。

Investigation Report of Maize Breeding of Limagrain Company

LIN Hong¹, SUN De-quan¹, LI Sui-yan¹, MA Yan-hua¹, PAN Li-yan¹, JIN Yi², WANG Zhen-hua²

(1. Pratacultural Science Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Agronomy College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: Through the investigation in Limagrain Company in France, it introduced in detail the company's advanced technology of maize breeding, variety testing, certification standards, seed testing and processing standards, as well as the enlightenment through the study.

Key words: Limagrain company; maize breeding; certification standards; seed testing; processing standards