

航空生物燃料:前景可观 挑战仍存

国家民航局日前透露,计划今年11月前完成对中国石化1号生物航油的适航审定,在年内进行中国生物航空煤油商业飞行。

安全对于航空业而言是重中之重。由于技术条件限制,太阳能、核能等均难以用于商业航空领域。目前,可供航空业选择的可再生能源几乎只有生物燃料。采用生物燃料是近年航空业的热点话题,多家航空公司生物燃料航班先后试飞成功,澳洲航空将于4月13日起运营全国首个生物燃料航班。

据国际民用航空组织预测,至2020年,中国民航飞机加油量将达4000万吨,生物航油将达到航油总量的30%。

生物燃料运用于商业航空领域,从技术角度讲,已不是难题,但若想大规模商业推广依然面临挑战。

目前,生物燃料的成本价格是传统航油的1.5~2倍,若想降低成本就必须实现规模生产。而我国尚未建立起成熟生物燃料供应体系,生物航空燃料的研发和生产建设都需要大量的资金投入。

生物燃料的原料供给,也是生物航油大规模商业应用的一大阻碍。由于可使用的植物种植数量有限,如何获得持续可靠的供给来源也成为一大难题。

建议政府制定相应的法律法规,培育新的原料来源和精炼工艺的研究,鼓励航空公司使用生物燃料,促进航空生物燃料的健康有序发展。

中国种业应避免大科研小作坊

——来自美国玉米种业技术研发的启示

■本报记者 黄明明

在中科院北方粳稻分子育种联合研究中心年度总结会现场,坐在最前排的陈化榜留意到了这样一个细节,黑龙江省农科院院长韩贵清在介绍黑龙江省农业技术推广示范田时,幻灯片上用的图片是玉米田。

“大家印象中黑龙江是水稻的主产区,殊不知其在玉米产量上是我国的五分天下有其一,去年的玉米播种面积有8800万亩之多,未来几年,随着早熟和极早熟玉米品种的审定,黑龙江省的玉米面积可望突破1亿亩大关。”中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员陈化榜对本报记者表示。

在此时的黑龙江,卖得最好的玉米种子是德国KWS种子公司的德美亚1号,每斤可以卖到50元。其次是美国先锋公司选育的先玉335,每斤可卖30元。而我们国家卖得最好的玉米品种郑单958,每斤只能卖5-7元的价格。即便有如此的差价,德美亚1号仍供不应求。

归国之前,陈化榜曾在美国学习工作15年,2008年回国后,他一直在致力于推动我国玉米种业选育工作。日前,陈化榜对《中国科学报》记者表示,我国“大科研、小作坊”的育种科研方式需要转变,应在选育制度、测试网络、理念认知上有所调整。

密植是个系统工程

美国农业部最新的统计数据 displays: 从全球玉米总体趋势来看,2011年最大的出口国是美国,占据了44%的份额,其次是占据了18.5%的阿根廷。进口玉米最多的国家分别是日本、墨西哥和韩国。

有趣的是,进口玉米的前三个国家中有两个是我们的邻国。陈化榜分析,如果东北玉米的产量能提高的话,出口玉米会比美国更有地理上的优势。

“在国际上,人均占有玉米数量被视为衡量一个国家畜牧业发展和人民生活水平的重要标志。”他指出,玉米在美国占据了28%的面积,是第一大农作物,有着上千种加工用途,其背后隐藏的是玉米品种的专业化和种植区域化。

他对比了自1931年到2011年美国玉米单产和总量的趋势发现,自美国实行玉米杂交育种以来,其总产量一直在提高,而种植面积并没有增加,关键在于单产的提高。

在单产上,中美最大的差异在于密植。目前,美国每亩玉米的种植可以达到6000株以上,而我们国家目前的种植密度大多在3000-5000株。

种植密度不仅保障了美国玉米的高产,同时也有利于稳产。在如今的美国,密植的理念已经深入到玉米种植业的各个环节。美国玉米种植协会每年都会组织玉米产量的全国性竞赛,获得第一名的几乎都是高密度品种。而不管是在大公司还是小公司的展示田里,“plant more to make more”的宣传广告随处可见。

孟山都提出了玉米产量到2020年翻一番的目标。“这一目标的实现,是个系统工程,其中包括种质资源的创新、生物技术和转基因资源的应用、栽培措施这三大方面。”陈化榜想强调的是,在这个过程中,种植密度被孟山都视为能否实现翻番的关键。

“当然,密植牵涉的问题有很多方面,伴随着高密度而来的问题是倒伏、空秆、秃顶等问题,是个系统工程。”陈化榜想纠正的一个观点是,在很多人印象中,美国人不搞栽培。实际上,美国的栽培措施很多,如精确播种、大小行种植、免耕和旋耕以及除草剂的应用等,都是围绕如何降低成本提供效率的优良栽培措施。

生物技术投资的转向

美国玉米品种的生物技术含量高是其品种的优势和显著特点。

当前,玉米育种生物技术主要集中于三大块:分子标记技术、转基因技术、加倍单倍体技术。而陈化榜留意到的是,美国在生物技术投资上的转向。

他个人的体会是,在1996年前后,第一个转基因品种刚开始使用的时候,孟山都大部分的科研经费都花在了转基因上。而现在的孟山都和杜邦先锋等公司,在后基因组时代,更注重于将育种材料、重测序、重要功能基因的挖掘、分子标记的开发和高通量,特别是高通量技术,紧密结合起来。

“为什么会有这样的转型?值得大家思考。”陈化榜认为,从1996年到现在只有BT和除草剂这两个基因在生产上大面积



应用,克隆的那么多的基因并没有在生产上广泛应用。

生物体本身是很复杂的有机整体,基因的表达受很多因素影响,即便是在温室里效果很好,真正拿到玉米、水稻、小麦上去用的时候,情景可能就改变了。

“在转基因问题上,技术本身已不是瓶

颈因素,关键是如何转到能应用的、有实际效果的基因,此外,我们国家有片面追求基因数目的倾向。”陈化榜表示。

应实现三方面转变

为什么中国这么多的科研单位和科研

■曹靖生

布局

一个国家的玉米育种体系包括政府主导的公益性研究和企业主导的商业育种两部分。公益性机构优先开展前育种研究,包括种质资源的搜集、保存、鉴定和改良、创新、利用,育种技术的改进与应用以及相关的信息服务。

就玉米商业育种的流程来说,即使是满足近期目标,前育种研究大约需要经过3-5年左右时间,才能提供商业育种直接使用的材料。前育种研究要常抓不懈,才能源源不断地保障商业育种对基础种质的需求;前育种研究的方向与目标要有前瞻性,至少考虑5-10年以后的育种需求。而外来种质和地方种质改良与利用,则要着眼10-20年以后的技术需求。除了近期需求可由企业自行解决以外,中长期的技术需求属于国家公益性机构提供的共性技术服务范畴。

选育

美国玉米商业育种通常遵循一套标准流程及系统升级方法。这套方法适用于所有玉米育种群体后裔系统的选择。

首先是测试。每一个自交系统需经过连续6年的自交和产量测试才可能获选,保证其产量优势、品质及稳产性,才有可能成为商业杂交种。测试的对照品种都是当地产量最高,面积最广的商业杂交种。

公司会依据财力、销售额及市场分布来决定测试规模。中小型企业的测试规模及重复数比大型公司要小。每一小区长度大约是5米到8米,包括2行、4行或6行。2行区必须把2行全部收获,4行或6行区通常只收中间2行,以消除边界的遮荫效应。6行区也可以收获中间4行。

以美国中、小型公司测试流程为例:通常对自交3代到4代(S3到S4)的材料进行早代测试,约10万个杂交组合,重复1到2次。大约8000个S5到S6代材料的杂交组合从早代测试升级到初级测试(获选率8%),同时在4到10个地点进行初级测试。从初级测试升级到中级测试(S7到S8材料),只剩下400个杂交组合(5%获选率),通常在20到60个地点进行。S9到S10

代时,只剩下约30个杂交组合(7.5%获选)在80到200个点进行区域测试。从区域测试升级到全国测试(S11到S12材料),只剩下大约15个杂交组合(50%获选率),这些品种要同时在200到400个点进行测试。最后是商业化测试,只剩下大约10个杂交种(S13到S14代材料),放到农民田间做条带试验。

每个公司都有一套10到20个不等的测试父本,测试父本都是公司里最好的自交系。每个育种家会依据育种世代先后来决定到底与几个父本测交,到底要测试一般配合力或特殊配合力。通常早代测试使用2到3个父本,测试一般配合力;一般配合力确定后,再与5到10个父本测试特殊配合力。育种家只需提供母本种子,公司测试人员就会依据你的建议放在不同父本的隔离去雄田配制杂交组合。

其次,测交种子收获后,返还育种家。育种家将种子分袋后,交给产量测试人员在指定的测试地点及区域。测产结果返回育种家,育种家依据结果决定取舍,最后在育种大会上讨论决定是否升级。

中小型种业公司杂交品种获选率是万分之一。先锋公司的获选率是千分之一。两者的差距来自使用的种质资源及群体的好坏。

美国推广杂交种完全由企业承担责任。从上述测试流程可以看出,种子公司必须做6到7年产量测试,才能确定新品种在某一生态区的产量潜力及稳产性。从跨国公司的产量测试及测试区域,可以看出杂交种测试规模愈来愈大,结果愈来愈可靠。公司几十位育种家每年都要开会,决定哪些杂交种可以升级,哪些应淘汰。最后选出商业杂交种,如果在生产上出了问题,由公司承担责任。

在美国,一般中小型种业公司杂交品种获选率是万分之一,而先锋这类大公司的获选率是千分之一。两者的差距在于使用的种质资源及群体的好坏。

生产

美国种业企业玉米种子生产程序大同小异。通常玉米选系所组合的杂交种在通过中级测试,进入区域测试,要取一定量种子样品,进行分子标记种子纯度检测。育种家开始做5到10行小量种子生产。如果

从体量上来比较,目前我国的种业大公司只相当于美国的中小型企业。孟山都、先锋这类大公司的育种成功率约千分之三,而我国,总体的育种成功率不到十万分之一。学习美国商业育种的管理经验,对于提升我国种子产业的自主创新能力和综合竞争力都有借鉴意义。

企业,却抵抗不了一两个外国公司? 陈化榜分析了几个层面的原因。

首先从选育制度上看,我国的品种选育制度往往把生育期延长,品种生育期的延长在我国相对会带来一些问题,而美国却相反,美国玉米品种在产量增加的同时,生育期却相对缩短了。

“这说明在适当控制生育期的同时提高产量是可以实现的。外国公司的品种反而解决了中国农民亟须解决的问题。”陈化榜表示。

其次,我们国家“大科研、小作坊”的科研方式需要转变。在美国从最初的种质资源到最后卖出的种子,环节都体现了技术的重要性。从上世纪30年代有了杂交玉米以来到今天,他们的种质资源、系谱分类,都分析得特别清楚,都能在育种者之间即时共享,大大提高了育种效率。我们很多时候都是单兵散兵作战。

同时,在测试网络上,我国无论是科研单位还是企业,测试点数量少,还未能形成测试网络体系。

“需要转变的还有理念。”陈化榜指出,一些育种家总是试图在寻找一种能从东到西、从南到北稳产高产的通用大品种,却忽视了品种和环境互作的道理,同时,单一的品种布局增加了生产上的风险性。

美国玉米商业育种流程

通过区域测试,育种家可以将5到10磅的育种家种子交给原种工厂。经分子标记检验纯度过关后,取一半种子自交混合,部分保留为育种家种子,部分作为小量生产种子(3亩到10亩)。去杂株后,植株在隔离区天然授粉,种子纯度如果大于99.9%或杂株少于0.1%,则成为原原种的种子,进行中量生产(10到50亩)。如果通过全国试验,自交系获得命名,则进行大量生产。同时开始生产小量杂交种销售,测试市场反应。如果商业测试过关,同时市场反应良好,第二年进行大量杂交种生产。

种质资源

有人分析了美国33家公司,1600多个专利自交系的亲本组成,使用最多的是B73(瑞德)、LH82(非瑞德)或来自P3558=W153R/LH7)、LH123(来自P3535或波兰卡斯特)、PH207(Ident)或衣阿华马齿)、PH595(Midland)、PHG39(Amaro)或具有阿根廷血缘的瑞德)、Mo17(兰卡斯特)。

孟山都采用的杂种优势模式以瑞德×兰卡斯特为主。先锋的育种模式基本是瑞德×Ident(26%),此外还有Leaming双穗(8.6%)、Lindstrom(3.6%)、Minnesota 13(6.5%)、Midland(2.6%)及兰卡斯特(3.5%)等父本改良群体。

美国种子公司1600多个专利自交系的系谱,80%以上是用两个亲缘关系较近的商用自交系杂交后代的二环选系。其余选系直接来自F1杂交种分离,或三交种,或回交一代等材料。商业育种很少用许多自交系构建群体然后选育新自交系的方法。比较成功的群体是依阿华群综合种,这是1933年Iowa州立大学组建的群体。

现在企业已经不用这么多的系组建群体。因为分离复杂,无法掌控。美国玉米商业育种是建立在已知条件下,采用渐近改良,以增加育种的成功率。在划分了杂种优势群之后,育种家遵循杂种优势群的规律,尽量在杂种优势群内组配然后改良,很少跨群组配。

(作者系国家玉米产业技术体系、黑龙江省农科院玉米研究中心主任,此文系作者与美籍华裔育种家张铭堂通过E-mail多次交流讨论后整理而成。)

■李惠钰

虽然前景明朗,但生物分解塑料的国内市场却一直叫好不叫座。

在采访中了解到,无论是企业的技术水平还是生产设备,我国完全可以生产出满足需求的生物分解塑料制品,可是,国内大部分原料和制品仍然以出口为主,国内销售所占比例极小。

“现在最关键的问题就是怎样使产品快速进入国内市场。”面对国内企业被迫为国外打工的局面,中国塑料降解塑料专业委员会秘书长翁云宣开始有些焦急。

对此,业内专家建议,由于生物降解塑料生产成本高、价格贵,市场推广就缺乏竞争优势,如果国家能够出台强制性扶持政策,国内市场自然就会打开。

难在推广

据粗略计算,目前国内每年约消耗5亿原油来生产塑料袋,需消耗掉4%的石油开采量来生产塑料制品。随着大量塑料制品的使用和废弃,资源和环境的压力越发沉重。

新疆地区“触目惊心”的残留地膜让翁云宣记忆犹新,“一亩地竟能挖出7-10斤的塑料地膜”,这一严重的污染已经导致土壤急剧恶化。

由于传统石油基塑料在自然界中很难降解,处理这些“永久性”垃圾就成为困扰全球环境的最大难题。

科学家们认为,解决“白色污染”的最佳途径就是使用可再生、低碳环保的降解塑料。而能够在自然环境或堆肥条件下完全降解的生物分解塑料就成为各国竞相开发的热门板块。

我国也不例外,近日,我国最大的生物塑料研发生产基地在武汉开工建设,据了解,该基地建成后,生物塑料年产能可提升至10万吨。

翁云宣称,我国在生物分解塑料的技术研发上基本与国际同步,可是,国内却依然处于从研发到大规模市场推广的初步阶段。

政策缺失

掰指一算,我国生物降解塑料的商业化开发已经经历了30多年,可国内市场为何依然不景气?

“政策缺失是阻碍产业发展的关键因素。”中国科学院长春应用化学研究所研究员陈学思在接受《中国科学报》采访时表示,“生物分解塑料制品成本高、价格贵,推广又得不到国家的专项扶持,国内市场当然就很难打开。”

据了解,国内市场上大部分降解塑料比普通塑料贵1.5-3倍左右,价格劣势一时仍难以解决,这就迫使企业只能从国外寻找产品销售的出路。

而国外出台的各项扶持政策,也确实为中国市场的推广开启了一扇门。例如,意大利从2011年就开始禁止使用非生物降解塑料购物袋;美国农业部规定优先采购生物基材料产品;德国对传统塑料强制征收垃圾税等。

对于扶持生物降解塑料产业,我国虽然也有表面上的鼓励政策,但仍然没有具体的细则出台,更没有强制推行使用该材料的政策措施。

2008年的“限塑令”曾一度让降解塑料生产企业欢呼雀跃,以为从此就能开启巨大的内销市场。但是,国内订单并没有如愿滚滚而来。由于生物降解塑料袋价格较高,大型商场还是会去采购相对低廉的普通塑料袋。

“环保事业是政府要做的事,老百姓是不会为其买单的。”同济大学材料科学与工程学院教授任杰对《中国科学报》坦言。

任杰觉得,与获得“大学文凭”的石油基塑料相比,生物降解塑料显然只是一个“幼稚园”的儿童。单从用量上比较,全国的塑料用量是几千万吨,而生物降解塑料连几万吨都不到。

翁云宣也给出了一组数据,2011年,我国生物基材料总产量约45万吨,其中生物降解塑料的产量仅为4万-5万吨。国内大部分生物塑料生产企业依然保持在5000或1万吨规模的生产线。

业内人士分析,由于生物降解塑料产品成本过高,产品销量的增加也相对缓慢,再加上国家没有针对企业在设备改造上的资金支持,投资者很难下决心来扩大生产规模。

另外,垃圾管理体系的不完善也是一个不可忽视的关键因素。现在,垃圾分类的试点工作已经在各个地区陆续展开,而这一工作必然会涉及垃圾袋的使用问题。

翁云宣认为,对于需要堆肥处理的餐厨垃圾,盛装的塑料袋就必须具有生物降解功能。但从目前的现状来看,餐厨垃圾仍使用不可降解的石油基塑料袋盛装,这就导致垃圾在堆肥化处理时难以顺利实施,堆肥的质量也因此下降。

翁云宣表示,在一次性包装中推广使用生物降解塑料,对环境的贡献将是巨大的。但是,由于国家在垃圾的分类、回收、清运的各个环节都没有形成一个完整的管理体系,相关的降解产品也很难进入市场。

建议选择性支持

对于国内企业而言,如果没有国内市场作支撑,一旦国外出台有关的贸易壁垒,国内企业就根本没有与之抗衡的资本。

因此,行业专家一致呼吁,在提高全民环保意识的同时,国内生物塑料企业应早日享受到国家实际性的政策支持,而不能只停留在宏观层面。

翁云宣建议,国家应该确立一批重点支持的企业,对这些企业在生产和销售上实施相应的资金补贴,以此来解决企业前期阶段成本较高的问题,对于企业的一些重点项目,国家要以产业化专项资金的方式进行资助。

任杰觉得,国外对传统塑料一次性用品进行征税,这对我国也很有借鉴意义。比如,我国可以对回收成本较高的一次性塑料包装制品,加收10%~100%的回收税,而对生物降解塑料制品还给予一定的补贴。

当然,除了财政及税收的支持,专家们认为国家最需要出台一些强制性使用措施,如对不能回收的一次性塑料包装制品,规定必须使用可生物降解塑料。

“可以强制性推进一些由生物基材料制作的一次性包装,如酒店客房用的易耗品、民航飞机上的使用制品、银行推出的信用卡,以及购物袋、有机生活垃圾袋等。”翁云宣说。

生物分解塑料:白色污染难为「绿色新宠」