

**深瞳工作室出品**  
采写:本报记者 唐芳 马爱平  
策划:陈瑜 李坤

走进江苏徐州市农业科学院,检查国家甘薯种质资源试管苗库;前往江苏里下河地区农业科学研究所,检查稻麦育种繁育情况……近日,全国人大常委会赴江苏就种子法贯彻实施情况开展执法检查。

这是自2021年12月全国人大常委会对种子法进行修正以来,种子法迎来的首次全面执法检查。

科技日报记者跟随执法检查组调查发现,种子法施行以来,地方育种热度高涨,审定品种数激增,但同质化严重,突破性品种较少,重大育种成果鲜见。要破解种企“小弱多散”、品种“多乱杂”问题,亟须改变育种科研评价体系、强化科企合作以及加强生物育种研发。

### 新品种井喷

江苏省农业科学院粮食作物研究所原所长王才林被誉为“南粳之父”。在江苏淮安一个家庭农场的绿色有机稻米示范基地,记者见到了王才林选育的“南粳9108”。

回忆起“南粳9108”跌宕起伏的育种史,王才林总结,种质资源是关键。

上世纪90年代初,正在国外留学的王才林吃到当地好吃的大米,决心朝“好吃”的方向做育种。

从1991年到1999年,他从全世界收集了3000多份水稻种质资源,研究了与食味有关的所有性状,最后发现稻米要好吃,直链淀粉含量就要低一些。

将全部育种资源再研究一遍后,王才林在从日本引进的品种“关东194”中找到了控制直链淀粉含量的基因。经过溯源,他发现粳稻起源于我国太湖地区。“原来种质资源在中国。”他恍然大悟,将目光转移到江苏本地,寻找优异基因。

经过大量试验,王才林发现低直链淀粉含量基因、粒型基因和抗病基因。

2008年,我国第一个开创性优良食味粳稻品种“南粳46”通过审定,随后在全国大米评选中多次获得“金奖大米”称号。

“南粳46”优质美味,但生育期较长,为165天。王才林没有止步,进一步紧扣生产需求,于2011年推出生育期155天—160天的“南粳5055”,2013年推出生育期150天—155天的“南粳9108”,迅速占领了江苏水稻种植市场。

如今,“南粳9108”已连续8年推广种植面积超过500万亩,2022年达到700万亩,是江苏省种植面积第一的水稻品种,在全国常规水稻品种中位列第三。“南粳”系列优良食味粳稻品种至今已有20个,累计推广超过1亿亩。王才林找到的低直链淀粉含量基因,直接引领了长江中下游地区粳稻育种的方向。截至2022年,用该基因育成的新品种已近80个,其中,分别有46个、32个品种获江苏省、上海市审定。

品种审定是品种管理链条上的重要一环,事关种业振兴全局。

农业农村部2022年发布的最新公告显示,2022年国审品种1384个,其中包括438个稻品种、827个玉米品种、49个棉花品种和70个大豆品种。

今年5月24日,第五届国家农作物品种审定委员会传出消息:5年来,农业农村部推出了一大批高产稳产、绿色优质、专用特用新品种,审定优质绿色品种2267个,占比达1/3。

在种业振兴行动全面推进的当下,历经四次修改后的种子法成为促进种业创新发展的重要法治保障。

水稻种质资源学家、中国科学院院士钱前告诉记者,涉及种子研发的知识产权主要有三类:植物新品种权、专利和商业秘密。植物新品种权是涉及种子创新最直接、最核心的知识产权。修改后的种子法对植物新品种保护作了三方面调整:扩大了品种权的保护范围和保护环节;规定实质性派生品种制度;提高了惩罚性赔偿的最高倍数和法定赔偿的最高限额。

“修改后的种子法施行后,我国的植物新品种保护制度基本可以满足当前种子创新的需求。”小麦遗传育种学家、中国农业大学校长孙其信总结道。

### 大品种鲜见

虽然品种井喷式增加,但钱前直言,真正有突破性的大品种不多。

这也是执法检查组成员在检查中的共同感受。

“虽然每年审定上千个品种,但实际上大多

## 小品种井喷、大品种鲜见、品种闲置率高

# 如何打好种业翻身仗

是亲缘关系很近的小品种。”海南省崖州湾种子实验室执行主任陈凡说,这与国外走的“大品种”路线完全不同,“以‘先玉335’为代表的‘洋种子’为例,它曾主导中国玉米种子市场,一个品种就能打败国内绝大部分同类品种。”

大品种缘何鲜见?多名采访对象提到了考核和评价压力。

“要选育一个真正的新品种,最短要10年,但许多育种项目都要求,3年要交一个新品种。”王才林说。

多位育种专家告诉记者,这缘于很多农业机构主要靠品种来实现职称晋升、科研经费申请和项目结题。

“科研人员的年度绩效在于出品种,科研单位每年要汇总上报新品种数量,种子企业也在不断找科研单位要新品种。”陈凡表示,在这些压力下,科研人员只能采取“改头换面”的方式,难以持之以恒“精耕细作”,育出来的“新品种”多是对主栽品种的小修小改,“杂交来杂交去,还是同一类品种,缺乏原始创新。”

执法检查中,大家还提到,选育不出大品种的主因之一是经费投入不足。

江苏省农业科学院粮食作物研究所研究员袁建华在糯玉米育种领域深耕近40年,育成的玉米品种苏玉20和苏玉29,助力江苏玉米生产上了一个台阶。

“但育种要进一步突破难度很大。”袁建华以糯玉米货架期研究为例说,鲜食玉米如今进入了市场大流通时代,为在物流过程中保持优良品质,流通商对玉米品种提出了“货架期长”的指标。但目前市场上对货架期长的主要评价依据是:采收两天后玉米果穗苞叶还是绿的。实际上,仅看果穗外表是不够的,还应从食味品质和



营养成分等方面去评价,这就需要从生理和遗传的角度深入开展研究,要有相关研究经费支持。

袁建华坦言,虽然我国拥有世界上最丰富的糯玉米种源,但对糯玉米种质资源基本没有多少研究。缺少经费支持,育种专家难以盘活这些种质资源,育种存在低水平重复。

“需要对种质资源研究得再深入一点,明确这些种质资源有哪些优异的基因,掌握其遗传规律、生理生化表现及对产量品质等的影响,有利于选育突破性品种。”袁建华说。

公开资料显示,在国际上,育成一个大品种的平均投入是1.4亿美元。

王才林说,与国外商业育种模式不同,我国以公益性育种为主。

他以“南粳9108”为例算了一笔账,育成该品种累计投入约2000万元,涵盖科研经费、科研平台、仪器设备、基地建设以及人员工资等。

“此外,跨国公司已采取数字化、流水线化的育种模式,有的甚至动员几万名科研人员同时做一



个品种。”陈凡说,国内大多数育种机构还是采取一个团队、几亩地式的小作坊育种模式,要把一个品种育“大”并不容易。

小品种井喷、大品种鲜见也曾带来尴尬:国外有些种子论粒卖,国内的种子多论斤卖。

袁建华举例说,过去我国玉米种子发芽率不高,种子成袋卖,农民每几里要撒好几粒种子,生怕不出苗。国外公司对玉米适合机械化播种性状做了深入研究,经过严格精选分级,种子质量高。凭借高发芽率,采取单粒播种,每亩地用种量不到国内品种一半。

### 品种闲置率高

在每年新审定的品种数快速攀升的同时,另一个不容忽视的现象是,品种闲置率并不低。

在陈凡看来,品种的价值在于种在地里产出粮食,“但现在绝大多数品种只是一个名称,‘育繁推’一体化成了难题,谁也不关心新品种是否真正能推广应用”。

以水稻为例,陈凡曾经做过统计,我国市场上的全部水稻品种达1000多个,而全国4.6亿亩水稻田种植的主要水稻品种仅有200多个。换句话说,近八成的水稻品种闲置了。

在种子法贯彻实施情况座谈会上,专家也提到,国内育成的农作物品种很多都没有被实际种植。

在业内看来,品种闲置率高,与我国种子企业“小、弱、多、散”也有关系。

《2020年中国农作物种业发展报告》显示,截至2019年底,全国近6400家种子企业中,真正具有自主研发能力的企业不到100家,其中82%还是销售企业。

“种子企业小而散,常常不具备‘育繁推’的能力,‘接不住’新品种,只能产生无序竞争,难以

种子法施行以来,地方育种热度高涨,审定品种数激增,但种子同质化严重,突破性品种较少,重大育种成果鲜见。要破解种企“小弱多散”、品种“多乱杂”问题,亟须改变育种科研评价体系、强化科企合作以及加强生物育种研发。

做‘大’新品种。”陈凡认为,开办种子公司门槛太低,“拥有三个品种就能开公司”,小的种子企业越来越多,一个地方甚至出现十几个种子企业。

“国内种企真正进入市场化竞争是以2000年种子法实施为标志的。”江苏中江种业股份有限公司总经理蒋红云告诉记者,国外种业企业经过近年发展,由于有了高额利润支撑,已经形成了完善的商业化育种体系。我国种业企业市场化培育时间短,再加上数量多、利润薄,低价运营是行业竞争的主要手段。“没有足够的利润来支撑科研投入,众多种企的科研停留在低水平模仿。”他说。

钱前认为,这带来了研发同质化严重、深度不够、创新能力不强、资源严重浪费等问题。

此外,科研人员育成的新品种难以得到保护。作物新品种权保护时常会遇到种种窘境:线索发现难、鉴定难、认定难、取证难等。

陈凡认为,无序竞争下,品种容易被“套牌”“偷”走,导致种子“贱卖”,花费大量人力物力育

出的新品种,往往几十万元就转卖,极大影响科研人员的创新动力。

### 是“攻坚战”更是“持久战”

作物育种、改良没有止境。打好种业翻身仗,是一场艰难的“攻坚战”,更是一场必须打赢的“持久战”。

采访中,专家提出,育种创新首先要改变育种科研评价体系。

“由于历史的原因,种业创新的全产业链条被分割为两块:育种人才、育种技术、种质资源优势在公共科研机构,种业管理人才、制种基地、产品推广体系归于企业。分割导致的后果是,科研机构先进种业技术无法与企业需求匹配,种业企业找不到适合自身需要的新技术。”钱前认为,科企合作是打好种业翻身仗和种业振兴的重要举措。

钱前建议,进一步深化科企合作,推进产学研融合,建立以科研单位为主体的育种基础理论、种质资源创新、高新技术和共性技术研究体系,以及企业为主体的商业化育种体系,构建新型产学研协同攻关模式,推进全国大联合和大协作。

今年2月,崖州湾种子实验室、中国种子集团与全国67个科研院所团队联手,围绕玉米、大豆、水稻和蔬菜四大作物的20个项目开展联合攻关。

“科研经费由实验室提供一半、企业支付一半,评估不唯论文,只看成果是否破题,能否在市场推广。”中国种子集团南繁硅谷运营管理中心副总经理许珂说,企业出题、院校出智、成果共享、利益反馈,“揭榜挂帅”制度让创新主体活力倍增。

值得一提的是,2022年,农业农村部办公厅印发关于扶持国家种业阵型企业发展的通知。农业农村部种业管理司相关负责人在接受记者采访时表示,推进种业科技自立自强,必须发挥优势种业企业“主板”集成作用,让它们像电脑主板一样,使科研、生产、市场、投资等都能找到相应“接口”,推进创新成果快速产出和转化。

科企形成合力后,明确研究方向是重中之重,也是集中力量办大事的前提。

“加快农业生物育种创新,构建现代种业创新体系,是实现种业自主可控的根本路径。”中国工程院院士、水稻分子遗传与育种专家万建民说。

万建民将生物育种发展分为四个阶段:1.0时代是农家育种,2.0时代是杂交育种,3.0时代是分子育种,4.0时代是“生物技术+人工智能+大数据信息技术”育种。

“目前发达国家已进入4.0时代,而我国还在从2.0时代到3.0时代的迈进中。当前,全球农业生物技术迭代升级,生物育种竞争加剧。重大基因挖掘与功能解析等研究取得重大突破,驱动智能设计、合成生物学等新技术正以越来越快的速度推进应用,我们迫切需要推动实现种业跨越式发展。”万建民说。

孙其信则提出,需进一步完善育种材料商业保护机制、育种专利制度,加强对育种创新成果的保护。

“种子是农业的‘芯片’。”钱前表示,“把我国种业搞上去,实现种业科技自立自强、种源自主可控,是新时代育种人的使命。”



本版图片由视觉中国提供