

玉米育种体系与管理问题分析探讨

郭庆辰¹ 邓秀峰² 白玉梅³ 赵福兴⁴ 陈志远⁵ 王建民⁶ 窦秉德⁷

(¹ 山东隆平华研种业有限公司,德州禹城 251200; ² 金海种业; ³ 乌兰浩特种子站;

⁴ 运城种子站; ⁵ 兴丰种业; ⁶ 冀农种业; ⁷ 陕西省科学院生物农业研究所)

摘要:从体系与管理角度对玉米育种中常见的问题进行探讨,是多年来与国内育种及管理者思想碰撞与管理实践的总结,深入到玉米育种的程序、人员管理和团队建设,涉及种质管理、育种规模及基地建设,谈及育种人的苦衷与从业现状,涉及对国家种业管理的政策期待,期望通过讨论,共同应对我国玉米种业面临的各种严峻挑战。

关键词:育种效率;育种人;育种规模;公司管理;行业政策

自笔者在《中国种业》2016年第4期撰文“玉米育种存在问题及其浅析”以来,得到许多同行的广泛热议,许多专家和育种工作者也进行了积极的探讨,踊跃给出答案。笔者又总结归纳了27个新问题,涉及育种科技(发表在《中国种业》2017年6期)和科研管理体系两个方面,本文从科研管理体系方面进行分析探讨,希望通过讨论,上升到理论角度来思考辨析,旨在促进玉米育种的进步和繁荣。

1 科研基地西移问题

“南繁北育”由吴绍骥教授最早提出并倡导,大大加速了育种进程^[1]。现在育种单位又在探讨科研基地西移问题。

黄淮海地区在整个玉米生长季灾难性气候多,风、旱、病、高温、持续阴雨天等。对授粉影响最大的可能是持续高温和阴雨天。不良环境有利于逆向淘汰,增加胁迫压力,选出优良的自交系。河北石家庄、保定有几个县就是风口,玉米生长季节几乎年年有强对流天气,刮大风,在这些区域能站住的材料应当抗倒伏;在山东莱州能选出高抗大斑病和高抗锈病的自交系;在河北邯郸能有效检验一个材料(自交系)是否抗青枯。问题是极端灾难天气可以造成宝贵的科研材料严重欠收或绝收。为了防止科研材料毁于一旦,许多育种单位在播种时种子都留备份。

在宁夏、甘肃、新疆一带建立春播科研基地,可以规避风险。没有上述逆境,能否选出综合抗性好的自交系?一些单位把自交系扩繁,小量制种,一父

多母制种转移到了西部,既提高了成功率又大大降低了科研费用。有专家建议二地同时进行。有的单位变代处理,一代一个地方。科研基地西移,许多单位在讨论、尝试,还有许多理论问题需要探讨,有些技术问题还需在实践中完善。

关中平原,玉米黄淮海生态区的锅底,“锅底加火,锅盖冒泡”意指关中的光温条件没有黄淮东部好,从熟期上讲,在西部选出适于机收熟期的品种也会适于东部,但有人也不完全赞同,认为光温组合是随机的,用不可知论否定光温分布规律,但至少可以用东西部的生态差异穿梭育种或测试,增加了广适性,降低育种风险,增加成功机率。

2 如何破解种质交流与交换难题

种质资源匮乏一直是困扰育种界的“瓶颈”,对于刚起步的育种单位更是如此。无论大小育种单位都对种质资源极其重视,科研规模不管大小,只要划分部门,必有种质资源部。如何收集或利用种质资源?

育种刚起步时手头材料匮乏,渴望与同行交流交换资源,一旦育出一个品种,小有名气,或有了一定数量的骨干系,就开始自我封闭。小人物出大品种,大人物不出品种或出垃圾品种,原因是多方面的,钻进象牙塔内,不与外界交流是主要原因,闭门选系,选不出好东西,把自己孤立于育种界之外怎么可能再出好品种?

商品交换讲对等交换,种质交换如何做出对等?其价值没法衡量,一个自交系在河北育种家手里多年不出东西,到了辽宁育种家手里可能一下子就能配出好组合。

大家都知道交流交换种质的重要性和必要性,但没有公共平台,没规则可循,迈不开第一步,有限的交流交换也是在与知己朋友或私下进行。吴景忠(金博士种业)讲,“以开放的心态搞育种,全方位多角度开展对外合作。”道出了育种界的心声。说起来容易,但做起来难,怎么才能找到有效的合作途径?

山东华良种业、吉林宏泽种业真正以开放的心态搞育种,不封锁、不自傲,真诚与同行合作,他们育种时间不长,科研规模不大,但科研水平提升的很快,华良 781、泽玉 8911 都成了过硬品种。

闫永生教授(金博士种业)讲,种质资源交流应“先里后外”,先在公司内部各站之间进行,这样做比较容易一些,再搭建公共平台,开展广泛的对外合作。为了防止“混昧”现象(不承认别人给了材料或自交系)可采用 DUS 技术^[2],对自交系和材料“贴标签”,谁用了都跑不掉,一目了然。利用分子技术,运用高科技可能是破解种质资源交流难的有效途径。

3 科研规模问题

常言道:科研规模要适度。科研规模多大为适度,因公司而异,吃饭穿衣量家当。公司小,实力有限,刚能维持,硬撑着前行,当然挣不出更多钱来投到科研上。中型公司或大公司,挣到钱了,年年有积累,想扩大投资规模,但不知从何下手,又不知道投多少合适。笔者应邀讲课,科研投资规模是公司老板常问到的一个问题。

这是个很难回答的问题。中国的种子企业,科研投入随意性比较大,一个或几个人说了算,缺乏严格的科学论证,科研计划也是短期行为,以是否出品种为参照,出了品种就多投,出不了品种就少投。科研是长期投入,不能立竿见影,科研是规模效益,小打小闹,单枪匹马,撒芝麻盐式的干法较难出品种。但科研投入与产出不一定成比例,多投入就多出品种,出好品种,其实根本不是这么回事儿,我国种业界科研投入超过 1 千万而不出好品种的单位比比皆是。这更动摇了投资者决策者的决心。科研投入这么大,科研人员素质不低,技术手段不落后,种质资源比较丰富,为何出不了好品种、大品种?

笔者长期从事玉米育种工作,总结出了一些称不上规律的东西,供投资者参照。

科研是实实在在的东西,一定克服摸彩票撞大运心理,科研成果是多年心血结晶,是赌不出来的。

科研投资不能只围着品种转,种质资源固然重要,但人员素质是第一位的。科研投入应在人员培训、技术更新、生物技术等方面,有了高素质的人才,有了尖端技术,有了新的种质资源,还怕不出品种?

科研投入短期效果不明显,但长期加大科研投入力度,投入与产出基本成正比,只要思路正确,技术路线先进,肯定会出品种。金博士种业公司自郑单 958 以后,进入 10 多年的沉寂期,拿不出大品种,但他们广泛收集资源,不断调整育种思路,常规技术与生物技术结合,加大科研投入力度,在 2014 年来了个大爆发,金博士 781、金博士 702、乐乐 18 先后国审,金博士 705、金博士 785 在河南省审定,这些组合是地地道道的创新,科技含量高,一经推出,就表现出强劲势头,受到专家赞誉和农民欢迎。金博士科研团队还在不断发力,他们不搞同质化的东西,用姊妹系配制类似组合重复审定,而是定位在差异化、区域化、专业化,不断推出精品,在东北、黄淮海两大区,金博士的组合和品种正成为育种家关注的焦点和育种界的亮点。

4 异地选系有何意义

测试体系的作用被育种界大多数人所认可,有实力的大公司在玉米生产区根据不同物候区 and 环境条件建立了众多试验站。遗传背景越丰富,遗传距离越远,越容易选出优良的自交系,根据表观遗传学原理,环境多样性可增加选择后代的适应性和综合抗性^[3],异地选系又提上了议事日程。

金博士公司先行尝试,从 2014 年开始,整合资源,信息共享,同一材料放到不同生态区域试验站,各自选拔,汇总数据,进行决选。据金博士公司吴春来介绍,异地选拔,表现差异大,许多材料在选择时难下决心,多点表现好的材料一般下代表现也优越。

笔者过去与不同生态区朋友合作,就某一基础群体进行多地选择,在广适性及抗逆性上效果显著,但异地选择在产量上的效果不太明显,可能因为产量是个极复杂的问题。

建议有条件的公司在异地选系上进行踊跃尝试和研究。

5 育种业入门难,难在哪里

育种界有句名言:提速容易入门难。有人认为,一个农业院校本科生或硕士生,育种入门需 8~10 年时间。大多数老一代育种工作者认为,没有十年八

年功夫入不了门。

一个学生大学毕业,23岁左右,奋斗10年,33岁了,育种才刚刚入门,哪年才能出品种,哪年才能在理论上有所建树?难道育种界的专家非得加个“老”字不行!许启凤教授60岁搞出了农大108,河北农科院高楷研究员退休后才搞出了冀丰58。传奇人物“巍巍”被誉为“中国最年轻的育种家”,也有三十好几了。

农业科学重在实践,坐在办公室冥思苦想想不出好品种。难道育出一个跨越性好品种比探究宇宙奥秘还难?

宋建成教授(烟台大学)认为,我们的育种模式大多处于低级阶段,像师傅教徒弟一样,传帮带,一招一招教,一式一式学。出品种靠的是吃苦耐劳和机遇,许多品种是“碰”出来的,没有规律。光基本操作技术也得学习3~5年,庞大的材料,自交系,各种数据的熟悉,认识病虫害,又是几年过去了。没有完善的科研体系,让学生从老师那里全盘接收他积累了大半生的全部知识,而这些知识大多是独立的不连续的知识,属于经验的积累。分工不细,不是团队育种,不能协作攻关,学生在学校啃书本,跟着育种人则是下地背数据。

有的育种人自己没有理论,只会带着学生干,知其然不知其所以然,学生干的灰头土脸,对育种不产生兴趣;还有单位把学生当成纯劳动力,只让学生干活,连血缘都不让学生知道,怎么可能入门。张世煌教授把这套育种模式称为“经验育种”。“经验育种”不可传承,不但弟子们无法传承,连取得一次成功的育种者自己都不可能复制第二个成功。

想让学生一步踏入育种门槛,一是建立科学完善的育种体系,搞流程化育种。流程化育种会淡化个人“经验”的作用,按程序办事,用数据说话。二是分子技术与常规技术相结合,搞精准育种。过去摸索多年,测试多年,才能吃透一个自交系,现在利用SNP或DUS测试技术^[4],很短时间可搞清一批材料或自交系的血缘及成分。

6 玉米育种是否让女性走开

有人认为,育种苦,育种累,一年有250天以上时间是在玉米地度过的,不适合女性。笔者认为,这是地地道道的偏见。科学、宗教、艺术都是人类文明的最高体现。心灵纯洁高尚、富有创造天才的人才

都能从事这项工作,与性别关系不大。育种界有多少女中豪杰!被业界赞誉为“杂交玉米之母”的姜惟廉,丹玉系列贡献突出;金海种业翟艳举(金海5号育成人,获国家科技进步二等奖)、姚翠珍(3个国审品种);金博士公司女技术骨干,王凤莲、李素荣、郭晓霞是杰出代表。新疆玉米花梁晓玲、玉米仙子陈永欣、“草帽专家”侯廷荣、玉米育种女英杰何晶、金色农华郑淑云等,都是著名的多产育种家。陕西女育种家代表杜翠萍、杨金惠、雷格丽育出许多品种,包括双国审品种。

男女有别,各有所长。女性在体力上不如男性,但是她们耐心细致、干事专一,在操作技术、调查记录、整理数据上比男性更具优势。把女性排斥在科研队伍以外,是对教育资源的巨大浪费。

笔者有多年带实习生的经验,这些实习生来自西北农林科技大学、河北农业大学、青岛农业大学、新疆农业大学、烟台大学、商洛学院等,有灵性、悟性高、能吃苦、肯钻研的女学生比比皆是,有些已读研,许多人从事玉米育种工作,且卓有成就。

7 一个科技人员能管多少地

搞玉米育种,设计科研方案,一要考虑科研投入,二要考虑技术力量。再完善的方案,也得有人来实施,一个科技人员能管多少地是首先要考虑的问题。从目前国内育种体制、育种队伍水平、育种家思路来说,大多认为一个技术人员可管1~3亩地,最多5亩地,极个别人认为可扩大到10亩地。

同是管理,水平差距很大。金海公司不论是试验、示范、高产攻关田,还是科研用地,水平之高,令人咋舌!横平竖直,根苗不缺,寸草不生。有些单位管的地行不成行,垄不成垄,到处缺苗,杂草丛生。精细管理和粗放管理投入的人力当然就不一样。

8 品种审定制度之锐变

品种审定制度重大改革,渠道拓宽,企业联合测试和鉴定品种,可绕开职能部门。有能力的种子企业,有相应品种,可以过,有的亿元公司一年“过”十来个品种,品种不再是制约种业发展的瓶颈。好品种凸显优势,一个好品种可以托起一个公司,一个垃圾品种足以毁掉一个公司,这样的典型很多。企业自己为自己把关,应慎而又慎。

品种审定制度重大改革能否带来种业繁荣,是否会“一管就死,一放就乱”?

品种审定制度始于20世纪80年代中期。1985年5月农业部颁布《全国农作物品种试行条例》,通过4年改进和完善,1989年12月农业部发布《农作物品种审定办法》。

当时玉米育种还是少数人的“专利”,集中在科研单位和大专院校,且规模很小。山东省农科院有玉米研究所,河北省农科院只有作物所玉米室,企业或个人搞育种的人很少,品种审定时,参试组合少,开设不了一组,审定的也少。省种子管理站发动公司搞育种,动员大家报品种。2000年以前,玉米育种是公益事业,一个玉米品种出来,谁都可以用。

1999年4月《中华人民共和国植物新品种保护条例》出台,2000年12月《中华人民共和国种子法》生效,种子形势大变。种子市场放开,国营种子公司“一统天下”被打破,品种权受法律保护,个体公司遍地开花,但没有科研没有品种就没有竞争力,出现了种子公司“全民皆兵”搞育种的局面。

玉米品种从育种人手里到农民地里有过程。育种人所育的品种能否为农民接受、能否带来增产?有人来把关,为农民负责,这大概就是品种审定的初衷。但随着市场的放开和种业的发展,品种审定制度也暴露出一些问题。因此2016年新修订《中华人民共和国种子法》的颁布实施对品种审定作出了调整,不仅减少了品种审定数量,还开通了绿色通道。既满足了企业面对市场选择品种的需求,又增加了企业自主创新能力,同时培养企业自我约束的能力,可谓是一举多得的导向作用^[5]。

9 育种人的苦衷

20万人玉米种业大军,人才济济,博士、硕士、本科生、自学成才者,应有尽有。有刚入门的,有干了半个世纪的育种家。凡入了这一行,能坚持下来的,都有执着精神。这是一支高智商队伍,都想出品种,但成功者毕竟是少数。苦、累、孤独,自不必说。只要投入到育种队伍,就得全身心投入,育种工作拼得是体力、耐力、毅力。育种人的苦衷远不止上述这些。

韩非子说:“凡说之难,非吾知之有以说之之难也,又非吾辩之能明吾意之难也。”育种人有太多的难言苦衷。育种家也好,育种人也好,不是背着十字架干工作,就是带着紧箍咒在干工作。

吴春来能出品种,宋协良能出品种,魏巍能出

品种,孙铭元(山东华良)能出品种,陈志远(内蒙古兴丰)能出品种,董福贵(内蒙农兴)能出品种。因为他们既是育种家又是企业家,能有效配置资源,实现突破。

10 河北玉米自家品种为何不当家

河北省是农业大省,玉米种植面积4500万亩左右。但河北玉米自育品种长期不当家。河北省每年审定不少品种,也有一定推广面积,能被人们记住的品种比较少,大部分品种是过眼烟云。笔者与河北育种界朋友就该问题进行过长期深入的探讨,提出了一些值得反思的现象。

10.1 大公司少,科研规模小 河北省有5家亿元公司,4家在张家口、承德,1家在沧州。沧州这家公司以做棉花为主。在张家口、承德的4家公司,靠生产起家,由国营公司转制而来,科研起步晚,规模不大,张家口承德地区地处长城以北,属于东华北春播区,与长城以南玉米种植区不是一个物候区。

10.2 封闭保守 河北地理区位优势明显,交通四通八达,但育种界的思想并不开放,只知埋头苦干,对外交流太少。

10.3 人才外流 在全国育种界,在大公司,在外企,到处活跃着河北人的身影,有些还是风云人物。自身公司小,待遇差,留不住人才,有些大公司对人才不放心,不给人才自由发挥的空间,有作为的人,想实现自身价值,只能跳出来。

10.4 职能部门难做为 套牌种子遍地都是,不套郑单958就套武科2号,假冒不伪劣,科研有其名无其实,拿来主义。科研需要人才和技术积累,需要长期投入,公司老板讲实用,低价卖别人一个组合,在审定环节上下功夫,轻轻松松出品种。

10.5 地域问题 蠡玉公司在河北省比较强劲,出品种多,也有成气候的大品种,墙里开花墙外香,蠡玉所育品种在河北市场份额不大,在外省往往能一炮打响,蠡玉16在南方曾风靡一时,蠡玉88在安徽、河南南部又推开了。

山东、河南育成的品种能进入河北,山西、辽宁育种的品种就进不来。学术界有种观点,称作育种的地域问题,河北气候条件相对于河南、山东处于劣势,不宜于搞育种,这种观点不断有人提起。莱州一度成为中国玉米育种“硅谷”,夏玉米高产纪录不断被刷新,与莱州湾特殊环境条件有关。宋协良(良

玉种业)说,辽宁育的品种可进吉林,吉林育的品种可进黑龙江,反之则行不通。这种品种由南向北推进的论点确实应引起重视。

11 测试体系存在问题及改进

“哑铃型”中间细,两头粗。加大生物技术或分子技术投资力度,有的放矢组材选系,精准测配。建立科学的测试体系,依靠数据来筛选组合。前后两个环节科学合理,中间环节(常规选系)可以压缩规模。

生物技术类似应用基础研究,测试体系属于常规技术,测试体系先走了一步。有实力的大公司大多建立了测试体系。吴春来(金博士公司)介绍,测试体系投资占到科研总费用的1/2,有些大公司费用比例可能更高。变多年试验为多点试验,以空间换时间,这一先进的测试理念不难理解,但暴露出不少问题,主要是不灵,测试体系在筛选品种时往往“打瞎”,对自己公司各试验站自育组合判断失误,推荐上去的组合要么审不了,即使通过审定也推不开;对外来组合判断失误更大;许多区试性大品种在某大公司的测试体系中都被打了下来。

花这么大代价,投这么多钱,派的是精兵强将,见不到实际效益,育种界对测试体系纷纷提出诸多质疑:(1)数理统计力量不足。笔者与有关人员进行过不少探讨,有一些线索,但很难形成统一共识。现代玉米育种有三大理论支柱:遗传学、高等数学、生物技术。笔者有多年带农业院校实习生的经验,他们不缺乏专业知识,但高等数学是薄弱环节。

张铭堂教授介绍,先锋公司有一百多个数学博士。我们的测试人员不乏高学历者,对专业技术不外行,但对统计分析大多不熟悉。不能把数学知识(统计分析)与环境条件、栽培技术结合起来,不能建立动态的数学模型,试验结果的准确性会大打折扣。

(2)片面追求产量。玉米育种的主要目的就是不断提高单位面积产量。筛选组合,把产量指标放在第一位理所当然,但不能片面追求产量。构成产量的生物要素很多,要考虑组合(品种)的综合表现。产量是什么?“抗性即产量!”

王家瑞(金色农华)长期从事玉米新组合筛选试验,他认为,基础数据调查没问题,调查指标大同小异,但处理数据分歧比较大,各公司对数据权重掌

握差异大,有的公司对株高穗位不太在乎。穗位高度有的公司有严格指标,为防止倒伏,有的公司认为玉米有很强的顶端优势,适当的穗位高度有利于结实及单穗产量。

有专家指出,高产与稳产是一对矛盾。高产品种不会稳产,高产品种一般对光温敏感,或对水肥反应敏感。在试验中突然冒尖的组合不等于好组合,这样的组合往往年度表现差异大,不如稳产组合适应性强。除了产量指标外,如何对玉米其他主要指标进行调查分析,对玉米组合进行综合评估,这是值得研究的问题。

(3)好材料 $\neq$ 好自交系 $\neq$ 好组合 $\neq$ 好品种 $\neq$ 大品种。一个育种工作者,全身心投入,耗尽大半生精力,能搞出一个大品种就很了不起,能搞出一个好自交系也算是对育种事业做出了贡献。前期工作属于育种范畴,一个品种,能否成为好品种,能否成大品种,似乎不可捉摸,没有可预见性。

一个品种要成为好品种或大品种,受当地当时种植习惯、栽培技术水平、环境条件、公司推广能力等诸多因素影响,没有成熟规律可循。测试体系只能提供比较合理的数据,供公司在申报品种时参考。

12 擦边球还会打多久

修饰育种,动两个基因位点,搞近似值,说白了就是模仿和抄袭,在育种界叫“打擦边球”。偷窃式育种为人所不齿。这种打擦边球式育种被斥为“低水平重复”。

有些农户问经销商郑单958和类似品种的区别,经销商幽默地解释道“单眼皮与双眼皮”。在国审和省审品种中,类郑单958的品种有多少?哪个品种能够超越958,哪个能成为大品种,有些是过眼烟云,有些品种使购买品种的公司血本无归。

创新是科研的生命,一味模仿,科研非死掉不可。育种工作者,刚起步时不知路在何方,跟别人学,逐渐入门,初学者都有这个过程。大公司、大育种家不搞种质资源创新,不搞选系,不在测配上下功夫,一味模仿,科研的希望何在?一个育种家,必须有强烈的责任心和崇高的使命感,必须有高尚的情操和很强的道德底线,否则可能都会走既省力又来钱快的模仿之路。

在东北,先玉335被模仿了10年,连接近先玉335的品种都没有,还是套包卖种子。模仿品种

投资少、见效快,砸价,搅局,扰乱种子市场,破坏公平竞争原则;打擦边球更是对育种家多年心血的侵害和掠夺。育种界认为现在打擦边球的少了,不是育种人一下子觉悟了,而是不知道模仿什么。先玉335、郑单958属于半过时品种,面积在萎缩,而新的苗头大品种还没出来。

13 种子企业未来之路

前一段时间网上又在议论,中国种业进入新一轮兼并重组期,遍地丛生的种业公司不利于种业发展,应营造中国种业航母,应对外国公司挑战,有5~10家公司就可以了。

2005年以前,玉米种子市场呈现周期性,表现紧缺一持平一积压的循环,现在玉米种子已是饱和市场。小农经济比较效益低下,在国际市场没有竞争力。玉米价格下降,农民种地不挣钱,玉米种子市场受到巨大冲击,市场低迷,种业公司度日艰难。坚持住,出众;坚持不住,出局。有人放言,种子企业又到了重新洗牌的时刻。倒下一批,崛起部分,这很正常,全国有多少家种业企业合适,看不清,说不准。

笔者尝试对育种业发展做一些预测。(1)偷窃式科研,押宝式生产,忽悠式经营肯定垮台。面对跨国大公司的强劲竞争,靠投机取巧过日子的公司混不下去了。(2)绿色通道、“八加一”、科企联盟、引种备案等,品种审定渠道大大拓宽,千军万马过独木桥的时代行将结束,靠品种说话,拼实力的时代即将来临。科学技术是生产力,只有加大研发能力才能

生存下去。(3)机收籽粒品种呼之欲出,等待观望将错失良机,谁率先搞出了籽粒机收品种谁将拥有话语权。黄淮海是个特殊区域,搞籽粒机收品种难度大。正因为如此,品种的科技含量需更高,才更有生命力。(4)夹缝中求生存的中小公司怎么办?没有研发实力、没有生产基地、没有技术人员,套牌套号,肯定会退出市场。

育种,不仅是技术科学问题,而且也是体系管理问题,这个体系可大到国家行业管理政策,小到公司管理艺术,都需要与时俱进,科学化、人文化、国际化大视野,把我们的玉米种业创新放在国际竞争的潮流中去考量。本文对育种体系进行了初析,只是抛砖引玉,或谈及公司标本,或提及地方凡例,望引起大家重视,大家各抒己见,不断实践,探索育种行业管理之精髓,把握产业发展之大局,实现种业人的梦想和价值,为国家粮食安全贡献力量。

参考文献

- [1] 陈冠铭,李劲松,林亚琼. 国家南繁育制种历史沿革与阶段特征分析[J]. 种子,2012,31(12): 62-65
- [2] 郝彩环,李淑芳,侯佳明,等. 玉米新品种 DUS 测试性状的选择与测试指南修订[J]. 玉米科学,2007,15(6): 146-147
- [3] 马克学,马克世,席兴宇. 表观遗传跨代继承表型研究进展[J]. 遗传,2014,36(5): 476-484
- [4] 宋伟,王风格,田红丽,等. 利用核心 SNP 位点鉴别玉米自交系的研究[J]. 玉米科学,2013,21(4): 28-32
- [5] 邓光联. 法律保障支撑 推动种业发展——学习新修订《种子法》的体会[J]. 中国种业,2016(2): 1-7

(收稿日期: 2017-04-23)

《中国种业》“聚焦种业”专刊有奖征文通知

本次专刊奖项设置

一等奖: 3名,奖金1000元,2018年全年期刊

三等奖: 10名,奖金300元,2018年全年期刊

二等奖: 5名,奖金500元,2018年全年期刊

优秀奖: 赠阅2018年全年期刊

征文选题范围

体裁说明:接收综述类文章,如果文笔好,可以尽情抒发自己作为种业人的情怀。

选题方向:可以聚焦近年种业界各方面关注的热点话题,可以有理有据地预测种业未来发展趋势。给出以下关键词,以供参考。

供给侧结构性改革,一带一路沿线的农业(种业),《种子法》,种业全产业链,四大作物良种联合攻关,转基因,种业“走出去”,全国第三次农作物种质资源普查,“互联网+”,机械化,种企并购,马铃薯主粮化战略,种业科技创新,新型职业农民,植物新品种权保护……

征文截稿日期:截至2017年7月30日

投稿方式:一律以Word电子稿件的形式接受

投稿邮箱: dhd115@163.com(白老师) yilin528@sina.cn(王老师)

联系电话: 010-82105796

评奖流程请关注本刊网站(www.chinaseedqks.cn)及微信号(中国种业编辑部)



请扫码关注公众号