

种质资源大省如何实现“芯”突破

话题 1

难度: 一粒好种子的诞生,要过几道关?

一粒小种子,连着“国之大事”,关系国家粮食安全。我们都知道,种业创新筚路蓝缕,研发工作常常要几年、十几年,甚至是几代人接续努力。那么,这个研发过程到底有多难?其间会遇到哪些问题?相关育种人员为之付出哪些努力?

陈温福:育种是生命科学的一部分,任何生物,包括植物、动物、微生物通过万年甚至亿年的进化后,稳定下来的性状都是有用的,要改变某个性状,何其艰难。种子像我们人类一样,呼吸吐气,需要阳光、养分和水分。但与人类不同的是,种子不能说话,不会表达,要想摸清楚其特性,只有不断观察、实验、摸索。我做育种工作以来,从来没有过休息日,尤其节假日更是忙在一线。即便是这样,要选育出一个好品种,也需要十几年甚至几十年的时间,有的育种家穷其一生可能也育不出一个好品种来。应该说,育种是一场几代人接续奔跑的接力赛,是几代人共同努力的结果。

张奎男:作物田间育种试验中,育种人员经历年复一年的筛选、淘汰,再筛选、再淘汰,在数以万计的育种材料中筛选出性状表现好的育种新材料。育成品种后,经过区域性试验、生产实验、品种审定等环节,最终才能在生产中应用。以我省2022年通过国家畜禽遗传资源委员会审定的辽丹黑猪为例,用时23年、历经9个世代才选育成功。“十三五”以来,我省累计审定的1300余个主要农作物品种,每一个品种都经历了优中选优的培育过程。

孙占祥:农作物育种是一个永远在路上工作。一个具有高产、优质、适应性俱佳的品种,其“生命力”也是有限的。一是品种自身退化,往往种植几年后一些特殊性状,如抗病性就退化了;二是气候变化可能导致原来表现很好的品种突然变差;三是消费者需求不断提高,对品质、食味、安全等方面提出了更高要求,这就意味着育种者的选育目标也要不断拓展、更新。总之,育种工作必须不断适应时代发展的要求,永远有新目标,本身就充满挑战。

徐长成:一粒种子的诞生,需要跨越时间维度、空间维度、行业维度。时间维度上,应用过去近百年总结的生物进化规律,通过踏踏实实的田间观察、分子实验、多环境测试等一系列育种手段,才能缩短优良基因聚合在一个生物种群的年限。空间维度上,要去收集、整理各地资源,然后根据需求再创新,把不同生态区的资源融合驯化。行业维度方面,一个优秀的育种家一定不只是一个生物学家,要兼备地理学家、气象学家、生理生化学家、统计学家、分子生物学家等各个专业的技能,对于从业者综合素质的要求也是非常全面的。

核心提示

种子被誉为农业的“芯片”,是农业高质量发展的关键。今年的中央1号文件再次聚焦种子这个“要害”,明确提出大力推进种源等农业关键核心技术攻关,打好种业翻身仗。4月10日,习近平总书记在海南省三亚市考察调研时强调,种子是我国粮食安全的关键。只有用自己的手攥紧中国种子,才能端稳中国饭碗,才能实现粮食安全。种源要做到自主可控,种业科技就要自立自强。这是一件具有战略意义的大事。

一粒种子可以改变世界,一项技术能够创造奇迹。诚然,一粒种子的诞生是漫长的过程,既需要前期拉网式的种质资源收集、储备,也需要高水准的研发、利用。作为农业大省、全国粮食主产区,我省的种业创新做法怎样,成效如何?诞生了多少新品种,又有多少已深植于广袤大地?近日,我们邀请到业界专家,请他们从专业角度,与我们共话辽宁“种子诞生记”,并对我省未来种业振兴建言献策、把脉开方。

主持人 李 越 辽宁日报经济新闻记者

中国工程院院士,沈阳农业大学水稻研究所所长

辽宁省农业农村厅党组成员、副厅长



对话嘉宾

辽宁省农业科学院副院长

辽宁东亚种业有限公司董事长

话题 4

创新: 辽宁种业振兴的方向和路径何在?

十几亿人要吃饭,这是我国最大的国情,而良种在促进粮食增产方面具有十分关键的作用。放眼当前和未来,我国粮食供求紧平衡的格局没有变,确保粮食安全的弦要始终绷紧,培育更多好种子任重道远。下一步,我省应从哪些方面着手助力种业振兴?

陈温福:做育种,要保持定力,有工匠精神,且要与我们本地实际相结合。应坚持公益性育种与商业化育种相结合,公益性育种主要体现在主粮等作物的基础研究和常规育种上。在水稻、小麦等作物的育种方面,实践证明我们以前的育种方向和方法都是正确的,我们辽宁的水稻单产在全国范围内处于最高水平,所以育种上要坚定不移地走自己的路。这方面的基础研究一定不能放松,对于创制资源这个“原创”环节,应加大支持和奖励制度,鼓励大家对此领域多投入精力,做好理论创新、资源创新和育种创新。在商业化育种方面,要更快更精准地选育稳产、广适、高抗、优质的品种,以适应市场需要。

张奎男:首先,要实施好种质资源保护利用行动,加快摸清资源家底和发展变化形势,建立健全种质资源保护体系,为提升种业自主创新能力提供有力支撑。其次,实施好种业创新攻关行动,在基础创新、技术创新、品种创新和制度创新上下大力气,搭建创新链,深化农业生物种质资源多样性与演化规律等,增强种业自主创新能力,加快培育具有突破性的新品种。此外,要实施好种业企业扶优行动,突出重点品种、重点领域、重点环节,择优支持一批优势特色种业企业。

孙占祥:强化资源的收集、保藏和精准评价,做到对野生资源、农家资源乃至国外资源的“应收尽收、应保尽保”。加强重要农艺性状基因发掘及调控机制解析,利用我省特色种质资源,综合运用组学、遗传学和系统生物学等手段,发掘优异新基因,解析作物产量、品质、抗病抗逆、养分吸收利用等复杂性状的调控因子与分子网络,研究复杂性状的基因组变异与表现变异规律及其对环境变化的机制,建立复杂性状的精准控制理论,获得可用于优质高产、资源高效、环境智能响应和品质健康型种子精准设计育种的分子网络,并开展分子设计育种技术研发与新品种培育。

徐长成:要大力推进种业创新攻关,支持高通量、高精度、高速度、高效率的工厂化育种平台的创新,支持生态学育种布局与区域性优势品种培育,支持生物育种技术研究与推广。此外,应从扶持优势种业企业发展,加强原种场、中间试验与展示示范基地等体系建设方面发力,建设东北地区现代高水平种业基地。建立适宜地方标准,辅助种业知识产权保护专项整治。

话题 2

家底: 辽宁种质资源创新的优势何在?

一颗新种子的诞生,要“站在巨人的肩膀上”。近年来,我省通过大力实施现代种业提升工程,培育并推广了一批高产、优质、稳产的优良新品种,全省主要农作物良种覆盖率达到100%。那么,我省种质资源创新的家底如何,优势有哪些?

陈温福:辽宁省的家底比较丰富,主要体现在我们的优势种质资源和创新人才队伍上。资源上的家底主要体现在大豆、高粱等作物上,尤其是野生大豆资源非常丰富。花生方面也有比较好的基础,目前正在提档升级。我省也是小浆果等小品种的发源地。果树方面,位于营口熊岳的“国家李杏种质资源圃”是我国唯一的也是最全的保存李和杏种质资源的国家级专业资源圃。

水稻方面,虽然我们不是传统水稻资源大省,但我们从南方引入了籼稻、野生稻资源,同日本水稻资源和本地杂草稻资源进行杂交再创新,育成了很多独特的资源和优质的粳稻品种。如今,以我省为代表育成的北方粳稻,产量占到全国粳稻的60%。这主要得益于我们有优秀的育种专家队伍,如辽宁省水稻研究所育种团队、沈阳农业大学育种团队等。沈阳农业大学也是非常好的育种人才培养基地。杨守仁和张龙步先生在水稻籼粳杂交育种、水稻理想株型研究、水稻超高产育种等方面取得重大成果,为我省水稻育种工作奠定了扎实的基础。徐天锡和杜鸣奎首创“北种冬南育南繁”,为加速育种和良种繁育开辟

了新的途径,我本人从事水稻超高产育种理论和栽培技术的综合研究,创新出了一批新株型优异种质并培育出多个超级稻新品种大面积推广。这些都是我们现在和未来水稻产业的家底。

张奎男:我省农业品种丰富,资源较多,是农业种质资源大省。从去年农业种质资源面上普查结果看,征集农作物种质资源达到1700余份,普查到畜禽、蜂、蚕种质资源165个品种、水产养殖物种167种,丰富的种质资源为育种创新打下坚实基础。目前,全省共建设省级及以上农业种质资源库(圃、场、区)49个。我省种业科研力量较为雄厚,依托优势科研院所、高等院校建立了农业种质资源分子评价与基因挖掘技术体系,开展种质资源表型与基因型精准鉴定评价,有效拓宽了农作物育种的遗传基础。

孙占祥:近年来,我省选育了大量新品种,支撑我省农作物品种更新换代。我省是农作物育种大省,老一辈科学家在国内率先提出了水稻理想株型育种和苹果杂优模式等理论,并育成了若干农作物新品种,世界上第一个杂交粳稻新品种就诞生在辽宁省水稻研究所。

话题 3

现状: 辽宁育种工作有哪些短板与瓶颈?

公开信息显示,我国育种家数量世界第一,种业基础研究世界一流,但选育大品种的能力却未能跻身世界一流。不少关键品种仍存在“卡脖子”问题。同时我们也面临“国外种子论粒卖,国产种子按斤卖”的严酷现实。具体说来,我们的育种工作存在哪些现实短板和问题?

陈温福:我们的育种瓶颈,主要在畜牧业和果蔬产业。原来我省畜牧业有着比较好的基础和历史,资源方面如香猪、黑猪、沈育花猪等都比较有特色。遗憾的是,我省目前在猪的保种、繁殖、育种上,缺乏专业的育种团队,其他如鸡鸭等也稍显逊色。所以,辽宁种业在做好水稻、玉米等主粮外,应更多向猪、牛、羊等畜牧业倾斜。育种科技人才队伍建设也很重要,一方面应多培养人才,另一方面也要防止人才外流。

张奎男:从我省育种创新链来看,当前最急的是种质资源保护设施功能不全,全省农业种质资源库一定程度上存在保护水平不够、功能不全的问题。目前设施条件较完善的省农业种质资源库还缺乏专门的试管苗库、超低温库和DNA库设施,以花粉、胚、根尖、芽和DNA作为种质载体的资源难以长期保存。畜禽遗传资源以活体保护为主,缺乏冷冻胚胎、冷冻精液等遗传材料的保存设施和条件。

孙占祥:基础研究工作还有不足。长期以来,受人才、资金、装备等多种因素影响,我国各育种单位在种质资源的收集、精准鉴定、基因挖掘和基因编辑等方面与发达国家还存在差距,如对农作物种质资源

的评价方面,我国绝大多数育种单位还停留在作物田间表型鉴定层面,尚未达到基因和分子水平,导致对资源的评价不够精确,难以将基础研究与常规育种高效结合。同时,还存在育种技术升级慢,新品种同质化等问题需要破解。

徐长成:优异种质资源是选育突破性新品种的前提和基础,长期以来对种质资源的保护、鉴定和利用不够,在一定程度上造成了我国优异种质资源缺乏、利用率低下等问题,有的种质资源因没有得到很好的繁殖鉴定而丧失,有的种质资源躺在种质库“睡大觉”,还有大量的种质资源分散在育种家手上,没有得到共享和有效利用。

