

# 发展五特水稻 振兴湖北种业

昌华敏 刘克敏 梅 军

(中垦锦绣华农武汉科技有限公司,武汉 430070)

**摘要:**介绍了当前种业技术正在发生的革命性变化以及由种业技术变革带动的行业变革,在此背景下,深入分析湖北水稻种业目前的状况和发展趋势,结合湖北水稻种植结构的变化,提出湖北水稻种业发展的契机在于发展五特水稻,即:高档优质稻、虾稻、再生稻、节水抗旱稻、全程机械化直播稻,并进行详细介绍,为湖北种业发展提出指导性意见。

**关键词:**种业技术;高档优质稻;虾稻;再生稻;节水抗旱稻;全程机械化直播稻

杂交水稻良种技术的突破是实现我国“谷物基本自给、口粮绝对安全”战略的重要保证。在当前以“生物技术+信息化”为特征的第4次种业技术革命正在孕育和扩张的重要节点上,随着社会经济的发展、农业供给侧改革的深入进行、水稻种植结构与稻米市场需求的变化,判断未来行业发展趋势,以技术爆发红利满足市场需求,成为行业发展的重点。本文在分析当前种业技术和湖北市场特点的基础上,预测未来水稻种业将向“优质、绿色、特色”3个方向发展,由此提出“五特水稻战略”来应对当前及未来湖北市场需求,对湖北水稻种业发展提出指导性意见。

## 1 水稻第4次种业技术革命正在孕育和扩张

2013年7月22日,中共中央总书记习近平专程视察湖北时指出“中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上,我们的饭碗应该主要装中国粮”。据此,党中央明确提出要守住“谷物基本自给、口粮绝对安全”的战略底线。

水稻是国内第一大口粮作物,2015年全国水稻种植面积3040万 $\text{hm}^2$ ,占粮食作物的27%;总产量2.01亿t,占粮食作物的36%。水稻是中国最主要的口粮消费作物,在所有口粮消费中占比60%左右,可见水稻产业发展直接决定着国家的粮食安全,而中国的杂交水稻种植面积超过57%,产量占全国水稻总产量的65%,是我国水稻产业发展的重中之重。

良种选育技术的突破是水稻产业发展的关键。水稻育种技术先后经历了矮秆化、杂交化、生物技术等3次科技革命<sup>[1]</sup>,当前以“生物技术+信息化”为特征的第4次种业技术革命正在孕育和扩张,在基础研

究领域,以生物组学、合成生物学为代表的前沿学科快速发展,种业理论突破正在形成;在技术研究领域,基因编辑、全基因选择等技术加快运用,育种效率呈几何级增长;在产业应用领域,生物技术、信息技术、智能技术不断向种业聚集,育种由随机向定向、可设计转变,新品种“按需定制”正在逐步实现<sup>[2]</sup>。

技术革命带动行业发展,在种业行业发展史上的两次重要节点中,孟山都、杜邦先锋、先正达等公司通过资本并购,迅速掌握核心技术,成长为跨国种业巨头,完成全球核心市场布局,形成了以农化集团为基础,六大集团为主导的全球种业市场格局。在当前由第4次种业技术革命带动的第3次行业浪潮中,中国化工收购先正达,中信收购陶氏益农巴西种子业务,袁隆平农业高科技股份有限公司2016年以营收22.99亿元跻身全球种业十强,中国企业走向了世界种业舞台。在国内,截至2016年底,我国持有效经营许可证的种业企业数量为4316家,国家级育繁推一体化企业为90家,挂牌上市企业达52家,其中主板上市10家,全国种业企业销售总收入达752.07亿元,比2011年增加225.47亿元,企业发展迅速,实力显著增强。

## 2 湖北种业企业的崛起之机

在这波澜壮阔、风起云涌的种业变革浪潮中,湖北种业企业要成为勇立潮头的弄潮儿,必须抓住水稻产业重点、抢抓机遇、集中资源、协同创新,湖北种业企业方有崛起之机,这也与湖北种业企业在我国现代农业产业中的地位密切相关。

“惟楚有才”高度赞扬了湖北人的聪明才智,在我国水稻研究历史中,湖北发挥了重要作用。在湖

北荆门屈家岭发现了栽培稻的遗迹,表明早在 5000 年前神农氏祖先就形成了成熟的农耕文化。自新石器时代以来长江流域就是我国稻作的中心区域,历史上一直是我国主要稻作区,自古就有“湖广熟,天下足”的美誉。杂交水稻原始创新也多在湖北产生,如红莲型和光敏型核不育水稻等重大原始创新均出自湖北。因此湖北省不仅是我国栽培稻的主要发源地,也是我国水稻原始创新的摇篮。湖北是我国大陆的中心位置,属于连接江南和华北的过渡地带,兼具南北东西的气候特点,籼粳交错,适合各种水稻品种种植。

湖北同时是我国农业大省和科教资源大省,具有较好的区位、科技、人才、政策、市场优势,武汉市高校及科研院所林立,有武汉大学、华中农业大学、湖北大学、湖北省农业科学研究院等科研院校,从科学基础研究、产业研究与开发、产业实践与积累、各类人才梯队的培养等方面有着其他地区都无可比拟的人才优势。武汉地处长江中游,九省通衢,交通便捷,自明末以来就是我国商贸中心之一,商贸文化氛围浓厚,市场辐射范围广,覆盖了整个长江流域和华南稻作区。

湖北省现有种子企业中有 41 家注册资本在 3000 万元以上,具有真正品种自主研发能力的在半数以上;2015 年湖北省种子年经营额已突破 53 亿元,位居全国第 6 位,而年销售额过亿元的湖北种子企业近 10 家;湖北杂交水稻种子市场总额居全国第 2 位,水稻种子 50% 以上来自外省;截至 2016 年底,在挂牌上市的 52 家种业企业中,湖北企业有 4 家在新三板挂牌。如何在当前行业变革中抓住机遇,迎头赶上,成为湖北种业能否进一步发展壮大发展的关键。

省外和国外种子企业吸收了前几轮种业技术变革和行业变革带来的红利,目前在种质资源收集与创新、育种技术经验积累、资金规模、人才储备、市场认可度等方面均已有了显著的优势,湖北企业在“十二五”期间已然错失良机,现在调整育种方向、技术路线和种质基础还为时不晚,想要实现湖北种业崛起,必须深刻认识当前我国水稻种业的发展趋势,结合湖北市场自身特点,抓住重点,集中资源,协同创新,湖北种企方有崛起之机。

### 3 发展五特水稻,振兴湖北种业

“由于计划经济的惯性推动,单纯的数量(增

产)追求高烧不退,掩盖了社会对提升质量和产业升级换代的需求”,这是当前我国种业发展面临的主要矛盾。随着国家经济的发展和人们物质生活水平的提高,对优质和绿色提出了越来越高的要求;随着人口老龄化和产业升级换代的到来,对水稻种植的轻简化、机械化和产出比有了越来越高的要求。

据此判断水稻种业发展将有以下几个导向:优质导向 随着社会经济的发展,生活水平的日益提高,人们不仅要求吃得饱,还要吃得好,米质优、适口性好的稻米市场需求愈加庞大,优质高产品种自然会愈加受到市场认可。绿色导向 随着《到 2020 年化肥使用量零增长行动方案》和《到 2020 年农药使用量零增长行动方案》两份文件的颁布和不断深入推进、国家加大对于节水农业的扶持力度、“土十条”发布后国内耕地重金属污染修复工作愈加受到重视以及种植结构调整试点的开展,多抗广适、节水抗旱、高肥效、低重金属吸附的“绿色”品种将越来越受欢迎。特色导向 小品类也可以形成大产业,随着农产品消费结构升级,特色品种将获得不小的发展空间。此外,在一二三产业深入融合、农业产业链不断拓展的背景下,适宜机械化操作的轻简化品种、既好看又好吃的兼用品种等也将迎来春天。

基于对未来发展形势的判断,结合湖北市场自身特点,湖北种业水稻科研要向“五特水稻战略”方面聚合资源并发力,即高档优质稻、虾稻、再生稻、节水抗旱稻、全程机械化直播稻,要瞄方向、用新法、接地气、齐创新,水稻科研要将直播化、机械化、高档优质化作为方向,以独具特色的科技创新带动行业发展。

**3.1 高档优质稻** 为解决温饱问题,高产成为我国水稻育种的长期目标,而稻米品质并未得到有效重视,优质稻米品种在审定品种中比例总体偏低,品种类型相对单一,导致我国的稻谷总产量虽屡创新高,但粮仓“爆满”,大米进口却在持续增加。据统计,2017 年我国大米进口 402.6 万 t,同比增长 13.0%,“国粮入库、洋粮入市”现象越来越突出。

在我国稻米进口的几个主要国家中,泰国的稻谷生产中优质稻占 91% 以上,日本占 70%,韩国占 50%,越南、印度、美国优质稻米发展也具有突出优势,但我国优质稻的种植比例仅为 10% 左右。我国稻谷总量过剩主要为结构性过剩,品质差的稻米严重滞销,优质稻米供不应求,我国高档优质稻米产业

发展略显滞后。

近几年,农业供给侧改革大踏步前行,优质稻发展成为国家政策性支持项目之一,“重点发展优质稻”写入2017年中央一号文件;2018年一号文件提出深入推进农业绿色化、优质化、特色化、品牌化,优质稻发展迎来契机。

农业农村部《全国种植业结构调整规划(2016–2020年)》提出“两保、三稳、两协调”的发展目标。“两保”即保口粮、保谷物,口粮重点发展水稻和小麦生产。国家将加强粮食主产区建设,建设一批高产稳产的粮食生产功能区,重点是发展长江中下游平原、黄淮海地区等粮油优势产区,强化基础设施建设,提升科技和物质装备水平,不断夯实粮食产能。优先发展优质稻米、强筋弱筋小麦等优质农产品。在长江中下游主产区稳面积与提品质并举,稳定南方双季稻生产,扩大优质稻种植面积,促进提质增效。到2020年,水稻面积稳定在3000万 $\text{hm}^2$ ,优质稻比例达到80%。

《湖北省水稻产业提升计划(2016–2020年)》将重点建设江汉平原单双季优质稻优势产业板块,鄂中丘陵与鄂北岗地优质中稻优势产业板块,鄂东、鄂东南双季优质稻优势产业板块;加快培育一批丰产稳产、品质优良、抗逆性好、附加值高、适宜机械作业及肥水高效利用的新品种;为种植大户、家庭农场、专业合作组织等新型生产主体提供生产、加工、销售等全产业链的服务,提高生产的组织化程度和集约化水平;鼓励企业积极引入“互联网+”模式,促进线上线下融合发展,提升品牌营销能力和产品市场竞争力。到2020年,湖北省优质品种应用率保持在较高水平,每667 $\text{m}^2$ 平均节本增效150元以上;培育5个全国知名品牌和5个湖北优势特色稻米品牌,水稻产业的经济、社会和生态效益全面提升,促进粮食产业的转型升级。

湖北省素有“鱼米之乡”的美誉,是我国长江中下游平原粮油优势产区的重要组成部分。水稻是湖北省第一大粮食作物,常年种植面积和总产约占粮食作物的50%和70%,是全省粮食生产的重中之重。湖北省水稻总产量居全国前列,仅次于湖南、江苏和江西,居全国第4位。湖北优质稻米种植历史悠久,种植面积呈逐年扩大趋势。据统计,湖北以46个水稻主产县市为主,依据自然条件、种植习惯

形成三大优势水稻种植产业带,总面积140万 $\text{hm}^2$ ,其中适种高档优质稻面积33.33万~40万 $\text{hm}^2$ ,即江汉平原单双季优质稻优势产业带等。根据湖北省《优质稻产业发展规划》,水稻种植面积稳定在200万 $\text{hm}^2$ ,其中高档优质稻要占到15%~20%。近年来湖北实行产业化开发,采用市场化运作,政府引导、龙头企业带动、村组配合、农民参与的订单农业组织形式,加上省内稻米加工龙头企业发展加快,湖北稻米的市场竞争力明显增强,外销量大幅增加。在广东、广西、云南、贵州、四川、重庆、上海、天津等省区销路看好。

**3.2 虾稻** 近几年,农产品价格持续低迷,水稻最低保护价连年下调,种植水稻收益的降低极大地打击了农民种植的积极性,但起源于潜江的“虾稻共作”模式有效地解决了这一难题。据测算,“虾稻共作”模式每667 $\text{m}^2$ 平均收益3000元左右,是单一水稻种植效益的3~4倍,效益的提升极大地调动了农民的积极性,2017年全省发展“虾稻共作”面积27.33多万 $\text{hm}^2$ ,生产优质“虾稻”20多亿 $\text{kg}$ 。在“虾稻共作”模式中,水稻生长过程中产生的微生物及害虫为小龙虾提供了充足饵料,而小龙虾的排泄物又为水稻提供了生物肥,优势互补的生物链可减少田间施肥、施药<sup>[3]</sup>。“虾稻”可以说是一种近乎天然的水稻,完全可以成为一个具有湖北特色的高端有机绿色大米品牌,但实际情况是“虾稻”售价与普通稻米相差无几,市场认知度不高,也卖不出好价钱,其市场价值和生态价值被明显低估。

通过广泛的市场调研查出了导致“虾稻”无法展现其价值的“元凶”——品种。“虾稻共作”源自民间探索,短短几年时间里迅猛发展,涌现的“虾稻”品种也五花八门,目前农民种植的虾稻,水稻品种多达上百个,但真正适宜“虾稻共作”中的优质稻品种并不多。多而杂的“虾稻”品种,收获稻谷的形状、口感、品质都不尽相同,导致加工品质难以提升,极大地影响了市场竞争力。要真正打造“虾稻”品牌,将“虾稻”塑造成继小龙虾之后湖北的又一张名片,开展“虾稻”品种研发、推广,规范“虾稻”品种标准,是湖北种业企业、农业科研单位亟待解决的问题。

**3.3 再生稻** 再生稻是指通过一定的栽培管理措施,在头季水稻收获后,使稻茬上存活的休眠芽继续萌发为再生蘖,进而抽穗、开花、结实,再收获一

季水稻的种植模式。为防止稻茬上存活的休眠芽在收割时被破坏,再生稻传统种植模式头季需人工收割,耗时费力,且由于品种和栽培技术落后,二季稻产量不理想,种植效益不高,再生稻推广面积渐渐萎缩。2009年以来,华中农业大学千人计划特聘专家、长江学者彭少兵教授牵头组建创新团队,全面系统组织再生稻关键技术攻关研究,创建了机收再生稻高产高效栽培技术体系,湖北机收再生稻推广面积逐年攀升,2017年湖北再生稻种植面积达15.33万 $\text{hm}^2$ 。再生稻与中稻和双季稻相比,优势在于“七省二增一优”,即省工、省种、省水、省肥、省药、省秧田、省季节、增产、增收和米质优。机收再生稻比一季中稻增产53.85%,每产1t稻谷减少农药用量20%,肥料利用率提高6.8%,产品外观与口感均显著提高。发展再生稻不仅能保障粮食安全,还能提供优质安全的粮食,符合国家农业供给侧结构性改革的要求<sup>[4]</sup>。

机收再生稻高产高效栽培技术体系的建立,解决了再生稻种植技术难题,但适宜再生稻种植模式的优质良种仍然是限制再生稻推广的重大因素。目前湖北用于再生稻的品种主要为合肥丰乐种业股份有限公司2007年审定的品种丰两优香一号,品种审定距今已十余年,其各项性状不一定符合当前农业生产形式的要求,但却无新的替代品种出现,对再生稻产业的进一步发展极为不利。研发选育适合再生稻的水稻新品种应成为湖北推广再生稻模式的一个重要课题,成为湖北种业企业、科研单位聚焦发力的一个重要方向。

### 3.4 节水抗旱稻

**3.4.1 推广节水抗旱稻的市场分析** 有利于中低产田的改造 中国耕地中有78.5%的中低产田,其中中产田面积占37.3%,低产田面积占41.2%。中低产田主要障碍因素是干旱缺水(4242万 $\text{hm}^2$ )、耕层浅薄(2603万 $\text{hm}^2$ )、土壤粘重(1938万 $\text{hm}^2$ )、土壤酸性太强(899万 $\text{hm}^2$ )等。在实施中低产田的改造时,其中大力推广以蓄水、保水、调水、集水、节水为主要内容的旱作农业技术已是科技首选。

技术本身具有优势 我国是一个干旱缺水的国家,人均水资源占有量仅为世界平均水平的13%,而每年水稻生产用水量占全国总用水量的45%以上,据专家预测,2020年前后,我国农业缺水将达

1300亿 $\text{m}^3$ <sup>[5-6]</sup>,因此发展节水农业是当前农业生产面临的一项紧迫而又艰巨的任务。节水抗旱稻作为一种栽培稻新品类,它兼具了水稻优质高产和旱稻节水抗旱的优点,据罗利军等<sup>[7]</sup>研究发现,在节水50%以上的情况下,产量与同熟期的水稻品种相当,达到有水高产、缺水也能稳产的目的。节水抗旱稻还适于轻简栽培和机械化操作,具有节水省工、产量高、米质较好、生产效益高,环保和水资源利用高的优点,符合现代农业发展的方向。

符合种植业结构调整需求 棉花储备政策的取消和市场价格的大幅下跌,造成棉花种植效益下降,甚至赔本,棉农纷纷改种甚至抛荒。湖北省有超过30万 $\text{hm}^2$ 的棉地需寻求改种生产出路,还有超过30万 $\text{hm}^2$ 的山丘区和部分湖坪区等水源困难和水利设施不配套的农田与耕地寻求种植出路。近几年,旱优73等品种在安徽的种植面积快速上升,2017-2018年当年销售超过200万kg,湖北也有较大种植面积。在玉米、棉花、大豆等旱粮种植效益持续下降的情况下,节水抗旱稻以较强的耐旱性、丰产性,对轻简栽培和机械化生产的适应性,成为棉田改种和水资源不足稻田高效种植的选择。

抵御高温自然灾害 湖北省近几年来高温自然灾害频发,每年7-8月极易出现35℃以上的高温天气,晴热高温导致土壤失墒快,全省性旱情显现并呈持续发展态势,对水稻生产造成重大损失。节水抗旱稻因其具有较强的耐旱性,可以成为抵御干旱灾害的重要措施。

**3.4.2 节水抗旱稻资源应用策略** 一是积极进行节水抗旱稻品种资源引进筛选工作。2017年湖北省已建立同一生态区主要农作物引种备案制度,为节水抗旱稻迅速进入湖北市场,解决湖北市场需求的燃眉之急提供了便捷的途径,从与湖北处于同一生态区的其他省份审定的节水抗旱稻现有品种中,引进筛选适宜湖北省种植的品种是最为快捷有效的利用方式。根据引进品种的特性,研究相应的栽培技术规范进行示范推广,可在2年内满足大面积生产上的需求。湖北种业应加强与上海市农业生物基因中心等具有丰富节水抗旱稻资源与研发经验的科研院所合作,通过为其育成的节水抗旱稻新品种提供测试、区试、审定支持,可以持续获得更多、更好的品种。

二是加强节水抗旱稻新品种选育与审定。湖北种业应学习上海市农业生物基因中心等单位在节水抗旱稻品种选育上的先进经验,积极引进其节水抗旱稻种质资源,结合湖北种业在杂交稻品质育种上的成熟技术,建立符合湖北市场特点的节水抗旱稻研发体系,在不同生育期、适于轻简栽培和机械化生产品种的研发,株高、品质、抗性、产量等相关性状的改良工作上聚焦发力,培育出适应湖北省大面积生产条件的优质节水抗旱稻品种。节水抗旱稻新品种选育的目标可确定为:节水抗旱级别达中抗及以上水平,产量与同类水稻品种相当,稻瘟病抗性、米质不差于对照,抗倒伏,适于轻简栽培和机械化生产。在生育期选择上,适于棉地改种的节水抗旱稻品种生育期最好能控制在120d以内;没有冬季作物的,可选择生育期稍长的品种,以增强丰产潜力,但为避免因低温造成出苗、结实障碍,生育期最长不宜超过140d。

**3.5 全程机械化直播稻** 目前,水稻机械化直播较为发达的国家有美国、日本、意大利、韩国及澳大利亚。水稻机械化直播技术具有生产成本低、劳动强度低、效率高及产量高、适合大面积种植等特点。美国全境水稻种植80%采用机械化直播、20%采用飞机撒播;意大利水稻种植在20世纪70年代已实现机械化作业;日本目前机插秧已经达到99%以上。我国为水稻生产大国,然而,我国水稻机械化水平却不足50%,随着我国劳动力成本的增加和土地流转的加剧,水稻机械化直播技术将是未来发展的大趋势。

美国能100%实现水稻机械化播种,是因为有专门适宜直播的品种、适合的直播机械和完善的农机措施,而这也正是限制我国机械化直播水平迟迟没能大幅提高的主要原因。近年来随着罗锡文院士团队研发的水稻精量穴直播技术及机具的日益完善,直播技术的推广速度也在加快,越来越多的农户体验到了直播在节本、省工及增产方面的优势,也开始转变观念。但目前用于直播的品种生育期大多在130~140d之间,最好能研发出生育期120d、每667m<sup>2</sup>产量能达到700kg、米质达到国家二级的品种,在保证产量的前提下解决水稻种植的茬口问题<sup>[8]</sup>。在水稻机械化直播机械和种植技术日益完善的情况下,适宜机械化直播的品

种研发却还未取得大的突破,制约着机械化直播技术的大面积推广。

#### 4 结语

湖北省作为农业大省,对我国粮食安全的保障具有举足轻重的作用,但关系农业生产安全的农作物良种却没有大型龙头种子企业,这与湖北省建设农业强省、构建促进中部地区崛起重要战略支点的目标是不相适应的。因此,要紧抓当前由第4次种业技术革命带动的第3次行业浪潮,发展五特水稻,振兴湖北种业,将关系农业生产安全的农作物良种自给这一重大任务牢牢掌握在自己的手中,以优质良种为基础,打造湖北新的一张“种业芯片”名片。

#### 参考文献

- [1] 农兴. 加大创新弥补种业短板. 经济日报. 2018-04-24 (13)
- [2] 纪高洁, 李树君. 新时代中国现代种业发展思路初探. 中国种业. 2018 (8): 1-4
- [3] 胡琼瑶. 惜哉! 40亿斤虾稻被贱卖. 湖北日报. 2018-02-8 (04)
- [4] 张爱虎. 发展再生稻大有可为. 农业知识. 2017 (10): 14-15
- [5] 柏秀芳, 贾琳, 胡超, 李柱, 周娟, 符建法, 贾先勇. 节水抗旱稻在湖南的发展前景与策略. 湖南农业科学. 2016, 17 (8): 1125-1128
- [6] 陈宏伟, 万正煌, 李莉, 仲建锋, 刘良军. 节水抗旱稻的研究与发展. 农技服务. 2010, 27 (11): 1501-1502
- [7] 罗利军, 梅捍卫, 余新桥, 刘鸿艳, 冯芳君. 节水抗旱稻及其发展策略. 科学通报. 2011, 56 (11): 804-811
- [8] 孙红梅, 张洪. 机械化直播: 我国水稻种植的一场技术革命?. 农村. 农业. 农民: B版. 2016 (6): 42-44

(收稿日期: 2018-10-22)

### 欢迎订阅

《作物杂志》为双月刊, 大16开, 196页。定价15元, 全年90元, 全国各地邮局均可订阅, 邮发代号: 82-220。地址: (100081) 北京市海淀区中关村南大街12号中国农业科学院作物科学研究所; E-mail: zwzz304@caas.cn; 电话: (010) 82108790; 过刊免费下载: <http://zwzz.chinacrops.org/>; 投稿平台: <http://www.zwzz.cbpt.cnki.net/WKKB3/WebPublication/index.aspx?mid=zwzz>

《特种经济动植物》半月刊, 定价4.00元, 全年48.00元(含邮费)。刊号: CN 22-1155/S, 邮发代号12-183, 全国各地邮局(所)均可订阅, 也可随时从邮局汇款至编辑部订阅。地址: (130112) 长春市净月经济开发区聚业大街4899号; 联系人: 董昕瑜; 地址: 中国农业科学院特产研究所《特种经济动植物》编辑部; 电话: (0431) 81919599; E-mail: tjzjdz@126.com