

# 滨海盐碱地区“低投高效”农作物育种策略探讨

孙福来<sup>1</sup> 桑卫民<sup>2</sup> 赵德勇<sup>3</sup> 王楠<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>山东省滨州市种子管理站,滨州 256600; <sup>2</sup>山东省土壤肥料总站,济南 250100; <sup>3</sup>滨州学院生物与环境工程学院,滨州 256600)

**摘要:**培育适宜滨海地区盐碱农田氮磷高效、节水抗旱农作物新品种,有助于滨海盐碱区农业可持续发展。结合文献调研和长期工作经验,着重探讨滨海盐碱地区“低投高效”农作物育种策略,以期为该地区育种工作提供参考。

**关键词:**盐碱;农作物;新品种;育种策略

全球盐碱化土壤约 95 亿  $\text{hm}^2$ <sup>[1]</sup>,我国盐碱耕地达 760 万  $\text{hm}^2$ <sup>[2]</sup>,盐碱化土壤在我国黄淮海麦区分布广泛,环渤海湾地区农田受盐碱危害尤为严重<sup>[3]</sup>。淡水资源匮乏进一步限制了盐碱地区农作物生产力提升。提高盐碱农田的作物生产力对于在人口不断增长、耕地逐渐减少的情况下合理开发利用盐碱“后备耕地”资源具有重要意义。

2018 年中央一号文件明确提出实施乡村振兴战略,指出要开展农业绿色发展行动,实现投入品减量化。氮、磷等化学肥料是重要的农业投入品,据国家统计局数据显示,2010-2019 年我国每  $\text{hm}^2$  耕地化肥使用量为 799.3~921.6kg。部分粮食主产区每  $\text{hm}^2$  单季氮使用量超过 200kg,磷使用量超过 120kg<sup>[4-5]</sup>,远高于欧美等发达国家和地区。由于磷矿石是不可再生资源<sup>[6]</sup>,过量使用磷肥引起的资源与环境压力将促使

选择上,增加其他地理位置特殊、气候环境特别的区域;在作物种类上,结合可能纳入认证目录的作物种类,适当纳入对农业产业影响大、国际贸易需求急的蔬菜、种薯、种苗和经济作物作为试点作物,进一步提高认证试点的代表性,以取得更多实效,积累更多经验。

**3.3 进一步增强种子认证效果** 加大宣传力度,充分利用培训、会议、报告和媒体等渠道,宣传政策、制度、要求和效果,提高种子认证制度的知名度和影响力,让各级领导、更多企业和广大农民群众能够充分了解认证制度,接受认证种子。

**3.4 推动种子认证制度落地** 尽快出台《种子认证管理办法》,制定配套方案,培育认证机构和技术人员,强化示范带动作用<sup>[3]</sup>。谋划筹建认证机构,综合

未来农业生产走向“低氮、磷供应”模式。

培育适宜盐碱农田氮磷高效、节水抗旱农作物新品种是一项重要任务,有助于盐碱区农业可持续发展。本文在充分的文献调研基础上,结合多年的一线农业推广工作经验,以黄河三角洲盐碱地区为例,以周年“低投高效”为目标,提出对应的农作物育种策略。

## 1 与盐碱农田农作物轮作模式相配套的育种策略

黄河三角洲盐碱地区地处暖温带,农作物生产可实现一年两熟;当前,该地区的主要轮作模式为小麦-玉米。如果采用一年两熟制,实现周年内农作物增产增效需要统筹兼顾轮作农作物的生长特性。为适应种植结构调整、农牧业均衡发展,可适当发展冬小麦-大豆、春小麦-玉米、燕麦-玉米、大麦-玉米生产模式。若采用春小麦-玉米、燕麦-玉米

考虑工作需求、作物种类和专业技术能力谋划机构布局,确保各作物、各地区都有主体来承担认证工作,避免认证机构无序发展;思考谋划认证机构主体,充分吸收管理机构、检验机构之外的新主体来承担认证工作。积极争取项目资金、优惠政策等支持,做好制度实施的各项准备。

## 参考文献

- [1] 周泽宇,支巨振. 种子认证 OECD 方案与实施(2018年). 北京:中国农业出版社,2018
- [2] 莫志超. 种子认证:擦亮“中国种子”招牌. 农民日报,2018-12-25(008)
- [3] 杜晓伟,周泽宇,胡从久,詹儒林,张力科. 以新发展理念为统领 加强种子质量标准体系建设. 中国种业,2019(4): 1-5

(收稿日期:2020-06-16)

或大麦-玉米模式,玉米育种可选择生产期适当延长的基因型,以实现周年增效。

## 2 低氮磷投入耐盐碱农作物新品种培育策略

为避免歧义和误解,有必要对“低投高效”育种目标进行明确:在同一个较低水平的肥料投入基础上,与当前农作物生产力相比,通过育种手段,实现综合农业生产效益提升。育种目标确立之后,首先需注重种质材料的筛选鉴定工作,在较低肥料投入条件下,通过育种手段提升当前农作物品种的生产力。

根系是作物获取氮、磷营养的重要器官,同种作物不同根构型的基因型在氮、磷获取和利用方式上存在显著差异。育种实践中应注重探索根系性状与养分利用关系,将根系性状作为后代材料取舍的参考。同时,氮、磷供应量与供应深度对作物根系发育存在显著影响,育种工作要在适当的氮、磷运筹栽培条件下进行。开花后茎秆及叶片氮素向籽粒转移的效率也会影响最终氮素利用效率,需要对育种材料的根系、地上植株生理性状综合评估。

由于磷素在土壤中难以转移,在表土层分布占比较大的根系构型更有助于作物适应低磷环境<sup>[7]</sup>。例如,有研究表明玉米冠根数目较多的基因型相对于冠根较少的基因型根系分布深度降低24%,而叶片磷含量增加了37%<sup>[8]</sup>。除根系发育早期外,根系总长度的绝大部分由侧根长组成,侧根长主要由侧根数目和单条侧根平均长度决定,侧根性状与表土层的磷素利用极为密切<sup>[9]</sup>。Jia等<sup>[10]</sup>发现侧根分枝密度较大的玉米基因型更有利于磷素吸收。磷高效利用选择育种要兼顾这些已知的根系性状与磷利用关系。

## 3 节水耐盐碱农作物新品种培育策略

与低氮磷投入耐盐碱农作物培育策略类似,首先要确立节水耐盐碱农作物育种工作目标:即在雨养旱地或限水条件下进一步改良当前农作物,获得“新基因型”提高生产力。节水耐盐碱新品种培育工作要注重探索根系发育进程与降雨或水分供应的关系。在淡水资源紧缺地区,可采用燕麦-玉米或春小麦-玉米生产模式,育种实践中注重选择根系性状与自然降水匹配度较好的后代材料。

## 4 讨论与展望

盐碱地区“低投高效”农业发展模式是一项系统工程,需要种业管理部门、从事育种的科研院所与企业、农业合作社、农民经营个体等多方面参

与。盐碱区农作物新品种审定和推广是盐碱地区农业的“低投高效”系统工程的重要一环,需要建立完善盐碱地区“低投高效”农作物新品种评价指标体系。建议在盐碱地区设立专门农作物新品种评定专业委员会,负责组织农作物品种(系)区域试验和生产试验,试验结果提交省级品种审定委员会审定。在滨海盐碱地区,新品种审定应划分专门耐盐碱组别。以低肥投入、节水抗旱为目标的育种工作,又可进一步细化设置耐盐碱低肥组、耐盐碱旱肥组等。

科研院所和企业育种单位应注重加强新品种的推广工作,充分调动农业合作社、农民经营个体的生产积极性。随着制度逐步完善、社会各方面的逐渐重视,适宜盐碱农田周年“低投高效”农作物育种策略可将农作物新品种的增效“基因”最终表达在农业生产和社会效益上。

## 参考文献

- [1] 张建锋,张旭东,周金星,刘国华,李冬雪.世界盐碱地资源及其改良利用的基本措施.水土保持研究,2005,12(6):28-30
- [2] 周和平,张立新,禹锋,李平.我国盐碱地改良技术综述及展望.现代农业科技,2007(11):159-161
- [3] 李振声,欧阳竹,刘小京,胡春胜.建设“渤海粮仓”的科学依据——需求、潜力和途径.中国科学院院刊,2011,26(4):371-374
- [4] 李红莉,张卫峰,张福锁,杜芬,李亮科.中国主要粮食作物化肥施用量与效率变化分析.植物营养与肥料学报,2010,16(5):1136-1143
- [5] 李健敏,赵庚星,李涛,肖杨,周雪,岳玉德.山东省小麦施肥特征与评价.中国农业科学,2018,51(12):2322-2335
- [6] Chiou T J, Lin S I. Signaling network in sensing phosphate availability in plants. Annual Review of Plant Biology, 2011, 62: 185-206
- [7] Lynch J P. Root phenes for enhanced soil exploration and phosphorus acquisition: tools for future crops. Plant Physiology, 2011, 156(3): 1041-1049
- [8] Sun B, Gao Y, Lynch J. Large crown root number improves topsoil foraging and phosphorus acquisition. Plant Physiology, 2018, 177(1): 90-104
- [9] Shen Q, Wen Z H, Dong Y, Li H G, Miao Y X, Shen J B. The responses of root morphology and phosphorus-mobilizing exudations in wheat to increasing shoot phosphorus concentration. AoB Plants, 2018, 10(5): ply054
- [10] Jia X, Liu P, Lynch J P. Greater lateral root branching density in maize improves phosphorus acquisition from low phosphorus soil. Journal of Experimental Botany, 2018, 69(20): 4961-4970

(收稿日期:2020-06-19)