

玉米品种宏博 701“以种适地”育种策略 路径选择及绩效分析

孙宇燕¹ 李欣¹ 邓澍¹ 于忠勇² 薛凯¹ 王海霞¹ 蒙嵘¹ 崔晓红¹

(¹ 内蒙古自治区农牧业技术推广中心, 呼和浩特 010010; ² 内蒙古宏博种业科技有限公司, 通辽 028099)

摘要:采用“以种适地”育种策略选育的国审玉米品种宏博 701 具有高产、耐瘠薄、高淀粉含量、宜机收等特性,较好地适应了通辽市的耕地特性,取得了较高的经济效益和社会效益。因此,根据目标推广应用区域的耕地特点针对性地开展品种选育是一种高效的品种选育策略,对于品种选育、优良品种推广和提高粮食产能具有启发和指导意义。

关键词:以种适地;育种策略;路径;绩效;以地适种

Pathway Selection and Performance Analysis of the Seed Adaptation to Local Conditions Breeding Strategy for Maize Variety Hongbo 701

SUN Yuyan¹, LI Xin¹, DENG Shu¹, YU Zhongyong², XUE Kai¹,
WANG Haixia¹, MENG Rong¹, CUI Xiaohong¹

(¹ Inner Mongolia Autonomous Region Agriculture and Animal Husbandry Technology Extension Center, Hohhot 010010;

² Inner Mongolia Hongbo Seed Technology Co., Ltd., Tongliao 028099, Inner Mongolia)

2023 年中央一号文件提出“以种适地”“以地适种”相结合推动盐碱耕地改良治理,为盐碱地成为“未来粮仓”确定了发展方向^[1]。相比“以地适种”具有周期长、投入成本高、受技术经济条件限制、侧重于特色产业培育等特点,“以种适地”则强调品种基于土壤特性的适应性种植。旨在优先考虑土壤酸碱度、土壤颗粒特性等土壤特点的情况下,综合考虑气候条件、积温期长短、降水等因素选择适宜特定区域种植的品种,以达到粮食增产目标^[2]。

国家和有关省份先后选育审定了各具特色的“以种适地”品种,例如,2023 年 6 月第五届国家农作物品种审定委员会审定通过京麦 17 和京麦 211 两个耐盐碱小麦品种^[3];吉林省西部苏打盐碱地品种选育试验站(点)筛选出耐盐碱水稻品种 9 个、耐盐碱大豆品种 6 个、耐盐碱高粱品种 6 个、耐盐碱向

日葵品种 9 个、耐盐碱燕麦品种 10 个,其他作物 7 个^[4];中国科学院遗传与发育生物学研究所成功选育出耐盐大豆新品系科豆 35^[5]。

现有研究从宏观层面对“以种适地”的品种筛选情况进行了分析,并对推广应用的经济效果进行了高度关注,但缺乏对“以种适地”育种策略的实现途径和效益评价方面的实证分析。本文以国审玉米品种宏博 701 为例,对“以种适地”育种策略的确定、实现途径及品种推广应用绩效进行定性和定量分析,以期为广大品种选育者选择和制定“以种适地”育种策略提供启发,也为农作物玉米种子企业制定科学的品种集中战略提供参考^[6]。

1 育种背景及策略选择

1.1 育种背景

1.1.1 通辽市耕地盐碱状况 通辽市位于内蒙古东南部,地处松辽平原西端,属东华北中晚熟玉米种植区。地处 42°15′~45°41′N、119°15′~123°43′E 之间,

东接吉林省,南邻辽宁省,西连赤峰市,北靠兴安盟,是东北与华北交汇的重要节点。地形地貌轮廓呈现“马鞍”形状,南部、北部高,中部低且平,70% 面积为西辽河冲积平原,耕地资源丰富。

独特的光热条件和广袤的西辽河冲积平原使得通辽市成为天然的玉米种植黄金带,全市 85% 以上的玉米种植区分布在科左后旗、科左中旗、奈曼旗、开鲁县和科尔沁区。同时,通辽市盐碱耕地面积为 19.80 万 hm^2 ,其中轻度盐碱地 10.87 万 hm^2 、中度盐碱地 6.73 万 hm^2 、重度盐碱地 2.20 万 hm^2 ,以科左中旗(12.91 万 hm^2)、科左后旗(2.00 万 hm^2)、奈曼旗(3.33 万 hm^2)分布面积较大^[7]。其盐碱土特征为盐化和碱化并存,盐分组成以苏打为主,土壤 pH 值在 8 以上,包括盐土、碱土和盐碱化土 3 种类型^[8]。在盐碱耕地上持续提高总产和单产水平是通辽市玉米生产面临的长期挑战。

1.1.2 玉米总产量和单产水平 整理内蒙古统计年鉴(2016–2024 年)^[9]和内蒙古自治区 2024 年国民经济和社会发展统计公报^[10]得到 2015–2024 年通辽市的玉米生产产量概况(表 1)。2015–2024 年通辽市玉米产量占内蒙古全区玉米产量的 28% 及以上,多年稳居玉米产量首位,在内蒙古粮食生产中的地位举足轻重。

从表 1 可以看出 2015–2024 年通辽市玉米单产水平变化趋势。通辽市玉米单产在经历 2017 年短暂下跌后,从 2018 年开始稳步攀升,到 2024 年玉米单产水平达到 7924 kg/hm^2 ,创历史新高。作为内蒙古粮食产量居第 1 位的盟市,持续加快优良品种更新换代,发挥“良种”的农业“芯片”效能,是通辽

市玉米生产单产提升、稳产增产的可行路径和政策选择。

1.1.3 本土自育品种缺乏 通辽市种植的玉米品种一直处于对外依存度高的状态。2005 年以来,在哲单 7、哲单 37 等通辽市自育玉米品种逐步退出市场后,通辽市种植的主导玉米品种主要是郑单 958、京科 968 和先玉 335 等区外品种,这些品种高峰时期的市场占有率在 80% 以上^[11]。近年来,区外品种易倒伏、不宜机收等缺陷逐步显现,其根源在于“种不适地”,即外来品种不能有效适应通辽市耕地的盐碱特性。

1.2 育种策略选择

1.2.1 品种需求 从 2005 年以来,通辽市的玉米品种更新快,淘汰率高,有些品种在短期推广后迅速退出市场^[11]。从品种需求和品种特征特性看,市场淘汰品种主要有以下几个方面的原因。(1)抗倒伏倒折能力弱。通辽市地形南部、北部高,中部低平的“马鞍”地形地貌叠加夏季高温、集中降雨的降水分布特点,形成玉米茎腐病易发、高发的特点。一些抗病性弱的玉米品种在遭受秋季大风后容易在收获前倒伏倒折,既造成玉米产量的损失,又不利于机械收获。可见,抗倒伏能力是通辽市衡量玉米品种推广潜力的一个重要技术指标。实践中,种植后期容易发生倒伏的品种在推广中很快被市场淘汰。(2)不适宜机械化收获。作为内蒙古主要的玉米种植区,规模化种植、机械化收获是通辽市玉米种植的主要模式。这就要求玉米品种在抗倒伏能力强的基础上,还要具有穗位低、籽粒脱水较快等适宜机收的特征特性。在品种推广中,一些穗位高、收获期水分高的

表 1 2015–2024 年通辽市玉米产量概况

年份	播种面积(万 hm^2)	单产水平(kg/hm^2)	总产量(万 t)	全区玉米产量(万 t)	产量占比(%)	全区总产量排名
2015	83.89	7766	651.46	2250.80	28.94	1
2016	81.16	7806	633.49	2139.80	29.61	1
2017	113.10	6229	704.45	2497.40	28.21	1
2018	105.21	7246	762.31	2700.00	28.23	1
2019	106.95	7342	785.18	2722.30	28.84	1
2020	106.59	7488	798.16	2742.70	29.10	1
2021	110.22	7598	837.43	2994.20	28.00	1
2022	112.78	7785	878.14	3098.40	28.34	1
2023	116.60	7800	909.45	3179.60	28.60	1
2024	118.10	7924	935.80	3276.20	28.56	1

品种在通辽市推广举步维艰。(3)品质与玉米深加工需求契合度不高。通辽市正举力打造“中国黄牛重镇”,玉米作为重要饲料作物的地位十分突出。通辽市现有玉米加工企业30余家,已建成开鲁县生物医药开发区和科尔沁工业园区两大玉米深加工区,年加工转化玉米籽粒600万t以上,深加工产品主要有饲料、酒精、淀粉、味精、氨基酸、胚芽油等13类共200多种产品,对高淀粉、高蛋白等特性优良的玉米品种需求旺盛。一些品质特点不突出的玉米品种由于不能满足玉米的饲用需求与深加工需求而在市场竞争中处于劣势。

从长期看,通辽市要提升粮食生产的稳定供给能力,首要的是提高自育玉米品种的创新力。本土自育品种从种质资源创制阶段就针对性克服当地种植环境的不利因素,又通过适应性多点试验对品种在较大种植范围内的特性表现进行多年多点测试,有效保障了品种在特定耕地区域的广适性。其次,要构建“种—粮”一体化发展理念。“以种适地”挖掘沙地、贫瘠耕地、盐碱地的增产潜力,实现大面积单产提升目标,推动农牧业健康发展。

1.2.2 育种目标 内蒙古宏博种业科技有限公司从通辽市玉米种植的品种需求出发,制定了“以种适地”育种策略,将“两高两耐一抗一适”作为育种目标。(1)高产稳产:产量较生产中主推品种增产10%以上。(2)高淀粉品种:满足通辽市畜牧业的品种需求。(3)耐瘠薄:库伦旗、开鲁县等地沙性土壤多,土壤养分少,只有具备耐瘠薄的特性才更适宜大面积推广。(4)耐高温:通辽市高温主要发生在7月和8月,最高温度为30℃左右,这就要求玉米品

种的营养器官、繁殖器官(花粉花丝等)具备较好的耐高温特性。(5)抗茎腐病:有效降低高温高湿下玉米茎腐病发生对产量的影响,尤其是保证收获期的玉米植株站立。同时要具有抗大斑病、小斑病、灰斑病、穗腐病、锈病等综合特性。(6)适宜机收:通辽市的玉米耕种收综合机械化率达到94.6%,考虑到成本效益和规模化种植的发展需求,适宜机收是玉米品种在当地快速推广的必备特性。育种目标聚焦于本地适应性改良,克服区外品种的种植缺陷,使其最大程度契合当地耕地条件与生产实际。

2 “以种适地”育种策略实现途径

2.1 种质资源创制 内蒙古宏博种业科技有限公司从育种目标出发,收集筛选优异育种资源,包括先锋优异自交系(品质好、配合力高、直立性好等),迪卡优异自交系(植株清秀、配合力高)和国内本土优异黄旅系(配合力高、适应性好、结实性好)等,把这些优异的自交系相结合作为组配选育的基础,在当代选育进程中选择目标性状株系。

2.2 杂交组合组配与筛选 从表2可知,从种质资源创制开始,选育单位就按照育种目标有针对性地收集和创制适应本地的目标性状株系。从初级筛选、中级筛选到高级筛选的每个选育环节,品种选育单位均在目标应用推广区域的通辽市、赤峰市和巴彦淖尔市设置品种试验测试点,对品种的产量、抗性、适应性方面进行严格筛选评价,从1200份育种材料中选择出3个品种组合参加国家及内蒙古自治区品种试验。在通辽市的玉米种植大县同时也是盐碱地集中区的开鲁县、科尔沁区设置品种试验测试点,保证了品种组合在该区域“以种适地”的科学性和广

表2 宏博701组配与筛选过程

筛选阶段	试验内容	筛选结果	获得的优良特性
初级筛选 (测交/鉴定圃)	2012年在通辽市开鲁县、科尔沁区2个试验点对测交的1200份组合进行了初级筛选试验	综合考虑产量、抗性和适应性等表现,入选30个组合	入选的30个组合增产点率达到100%,对环境反应较迟钝,增产幅度达到6.5%~9.8%。倒伏、倒折率之和为0~0.5%。大斑病、灰斑病、茎腐病、丝黑穗病均达到中抗(MR)~高抗(HR)
中级筛选 (品比试验)	2013年在巴彦淖尔市杭锦后旗、赤峰市红山区和松山区、通辽市的开鲁县和科尔沁区5个试验点对上年入选的30个组合进行了中级筛选试验	综合考虑产量、抗性、适应性等表现,入选5个组合	入选的5个组合增产点率达到100%,对环境反应迟钝,增产幅度达到7.7%~10.0%。倒折、倒伏率之和为0。大斑病、灰斑病、丝黑穗病、茎腐病均达到抗(R)~高抗(HR)
高级筛选	2014年在巴彦淖尔市杭锦后旗、赤峰市红山区和松山区、通辽市的开鲁县和科尔沁区5个试验点对中级筛选的5个组合的产量、抗性、适应性方面进行更加严格的筛选	2014年高级筛选试验的3个组合正式进入审定试验	入选的3个组合增产点率达到100%,环境反应迟钝,增产幅度达到8.2%~11.7%。倒伏、倒折率之和为0。大斑病、灰斑病、丝黑穗病、茎腐病均达到抗(R)~高抗(HR)

适性,这也有力解释了宏博 701 审定后得到大面积推广的原因。

2.3 育种成效 玉米品种宏博 701 于 2018 年通过国家审定,适宜东华北中晚熟春玉米种植区种植。2018 年通过内蒙古自治区审定,适宜内蒙古自治区中晚熟玉米种植区种植。同时,陆续完成了 4 个省份的适宜生态区引种备案(表 3)。

3 “以种适地”绩效分析

3.1 品种“适地”特性分析 同内蒙古中晚熟玉米种植区大面积推广应用的主栽品种京科 968、郑单 958 和先玉 335 等相比,该品种具有高产、优质、抗病、耐密植、宜机收和适应性广等突出特点。

3.1.1 高产 国审和省审品种试验产量表现 2015 年参加内蒙古自治区晚熟组玉米品种比较试验,9 点全部增产,每 667m² 平均产量 993.7kg,比对照郑单 958 增产 10.7%,居第 7 位,品种适应性及稳定性好;2016 年参加内蒙古自治区晚熟组玉米区域试验,6 点全部增产,平均产量 877.5kg,比对照郑单 958 极显著增产 4.9%,居第 5 位,稳定性好;2017 年参加内蒙古自治区晚熟组玉米生产试验,7 点全部增产,平均产量 960.0kg,比对照郑单 958 增产 12.1%。2016 年参加国家东华北中晚熟春玉米组区域试验,每 667m² 平均产量 796.2kg,比对照郑单 958 增产 8.8%,居第 4 位,20 增 4 减,增产点比例 83.3%;2017 年续试,平均产量 801.3kg,比对照郑单 958 增产 7.3%,居第 4 位,21 增 4 减,增产点比例 84.0%;2017 年参加国家东华北中晚熟春玉米

组生产试验,平均产量 804.6kg,比对照郑单 958 增产 7.1%,25 增 3 减,增产点比例 89.3%。

多年多点生产示范产量表现 由表 4 可知,2022–2024 年宏博 701 在内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、陕西、甘肃、宁夏等地区累计推广 81.01 万 hm²。经多点测产结果显示,宏博 701 每 667m² 平均产量 899.38kg,各点对照品种平均产量 822.49kg,增产 76.89kg,平均增产率 9.35%。

3.1.2 品质优 2017 年经农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)测定,宏博 701 玉米的籽粒容重 756g/L,粗蛋白(干基) 10.04%,粗脂肪(干基) 3.84%,粗淀粉(干基) 76.04%,赖氨酸(干基) 0.29%。其粗蛋白、粗脂肪、粗淀粉含量均高于对照品种京科 968 和郑单 958,而且粗淀粉含量高于 75%,为高淀粉玉米品种。

宁夏回族自治区粮食和物资储备局官方网站发布的《宁夏 2023 年新收获玉米质量调查品质检测报告》中,依据 GB/T 8613—1999《淀粉发酵工业用玉米》,宏博 701 淀粉含量 75.7%,达到了淀粉发酵工业玉米标准一等(≥75.0%)要求;粗蛋白质含量 9.2%。宏博 701 是生产推广中难得的优良品种。

3.1.3 综合抗性强 宏博 701 在审定时田间接种鉴定结果表现优异。如表 5 所示,国家审定时抗大斑病、茎腐病、穗腐病,中抗灰斑病,感丝黑穗病,整体抗性突出。内蒙古自治区审定时中抗丝黑穗病、茎腐病,中抗玉米螟,抗弯孢叶斑病,感大斑病。该

表 3 宏博 701 引种备案情况统计

序号	引种省份	引种备案号或公告号	引种适宜种植区域
1	黑龙江	[黑]引玉[2018]第 041 号	黑龙江省第一积温带上限
2	宁夏	宁引玉[2020]第 2 号	宁夏引(扬)黄灌区
3	陕西	陕引玉 2021051 号	陕北、渭北春播玉米区
4	甘肃	[甘]引种[2021]第 001 号	甘肃中晚熟春玉米类型区

表 4 2022–2024 年宏博 701 多年多点生产示范产量结果

推广区域	推广面积(万 hm ²)	产量(kg/667m ²)	对照产量(kg/667m ²)	增产(kg/667m ²)	增产率(%)
内蒙古	63.93	902.77	827.61	75.16	9.08
黑龙江、吉林、辽宁、河北	9.11	886.58	806.20	80.38	9.97
山西、陕西、甘肃、宁夏	7.97	886.83	799.99	86.84	10.85
合计/平均	81.01	899.38	822.49	76.89	9.35

对照品种分别为郑单 958、先玉 335、京科 968

表 5 宏博 701 的抗病性表现

审定类型	大斑病	丝黑穗病	茎腐病	灰斑病	穗腐病	弯孢叶斑病	玉米螟
国家审定	抗	感	抗	中抗	抗	—	—
内蒙古自治区审定	感	中抗	中抗	—	—	抗	中抗

品种对常见田间玉米病害达到中抗以上,综合抗性强。

3.1.4 耐密植 该品种在中等肥力地块适宜种植密度为 4000 株/667m²,较高水肥条件地块可种植 4500 株/667m²。在内蒙古西部巴彦淖尔市、鄂尔多斯市滴灌种植模式下,种植密度可达 6000 株/667m²,具有耐密特性。

3.1.5 宜机收 该品种根系发达,茎秆坚硬,抗倒伏,穗位整齐,轴细粒深,脱水速率快,成熟度好,适合机械化收获。2016 年国家玉米产业技术体系在黄淮海区、东北区、西北区、西南及南方区共 50 个综合试验站开展了高产、耐密和适宜机收的品种筛选试验,东北区共筛选出 31 个品种,宏博 701 名列其中。

3.1.6 适应性广 该品种适宜于内蒙古自治区 ≥10℃活动积温 2800℃以上地区种植,同时适宜山西省春播早熟玉米区,吉林省中晚熟、晚熟区,辽宁省除东部山区和大连市、东港市以外的大部分地区,黑龙江第一积温带上限,甘肃省张掖等同类生态区,宁夏引扬黄灌区等多省多区域种植。

总体而言,宏博 701 在通辽市选育,其抗性、品质、稳产性等均有效解决或克服了当地主栽品种容易出现的倒伏倒折、减产减收等问题,品种具有稳定的增产潜力,正逐步减少多年来通辽市玉米品种对外依存度高的趋势,是通辽市玉米提单产的潜力品种。

3.2 “以种适地”推广绩效分析 宏博 701 通过国

家和内蒙古自治区审定后,依托通辽市各旗县的种子、植保、粮油等农业技术推广部门,从品种特征特性、主要栽培管理措施和饲料使用等方面开展技术培训,以加快该品种的推广应用进程。

从表 6 可知,宏博 701 在通辽市的推广面积从 2019 年开始稳步攀升。2019 年推广面积为 0.64 万 hm²,到 2022 年推广面积达到 12.01 万 hm² 左右,增长了近 19 倍。2022–2024 年 3 年平均推广面积 13.46 万 hm²,占通辽市玉米总种植面积的 1/8 左右,自育玉米品种在通辽市粮食生产中的作用得到进一步发挥。

开鲁县的推广面积占比从 2019 年的 1.54% 增加到 2024 年的 38.02%,增加了 20 多倍,2023 年推广面积占开鲁县总面积的 53.31%;科尔沁区的推广面积从 2019 年的 0.14 万 hm² 起步,2023 年推广面积为 3.27 万 hm²,推广面积翻了 20 多倍,2024 年下降到 1.94 万 hm²,但仍比 2019 年增加了近 14 倍;2019–2024 年奈曼旗和库伦旗推广面积增加了近 16 倍,扎鲁特旗增加至 17 多倍,科左后旗增加至 9 倍多,科左中旗增加了 20 多倍。从推广面积的增加速度和面积占比变化趋势看,宏博 701 具有适宜通辽市不同盐碱类型耕地种植的广适性,尤其是瘠薄耕地。据统计,2022–2024 年宏博 701 在内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、陕西、甘肃、宁夏等 9 个省区累计推广面积达到 81.01 万 hm²,在粮食生产、农牧民增收方面创造了较大的经济效益和社会效益,是“以种适地”的代表性品种。

表 6 2019–2024 年宏博 701 在通辽市各旗县的推广面积 (万 hm²,%)

年份	开鲁县			科尔沁区			奈曼旗			扎鲁特旗			库伦旗			科左后旗			科左中旗			合计
	面积	总面积	占比	面积	总面积	占比	面积	总面积	占比	面积	总面积	占比	面积	总面积	占比	面积	总面积	占比	面积	总面积	占比	
2019	0.20	12.95	1.54	0.14	14.32	0.98	0.08	15.33	0.52	0.04	9.53	0.42	0.05	6.00	0.83	0.10	26.53	0.38	0.03	22.00	0.14	0.64
2020	0.63	12.83	4.91	0.33	14.82	2.23	0.23	17.33	1.33	0.17	9.53	1.78	0.12	7.40	1.62	0.17	28.67	0.59	0.09	24.53	0.37	1.74
2021	2.67	12.95	20.62	1.03	14.92	6.90	0.47	17.33	2.71	0.40	11.53	3.47	0.37	7.47	4.95	1.00	28.67	3.49	0.53	26.67	1.99	6.47
2022	5.33	13.13	40.59	1.77	14.91	11.87	0.87	19.13	4.55	0.77	13.35	5.77	0.67	7.94	8.44	1.47	33.99	4.32	1.13	28.95	3.90	12.01
2023	7.00	13.13	53.31	3.27	15.00	21.80	1.40	19.67	7.12	1.20	13.54	8.86	1.13	8.64	13.08	1.33	31.33	4.25	1.67	30.84	5.42	17.00
2024	5.00	13.15	38.02	1.94	14.98	12.95	1.28	19.80	6.46	0.70	12.97	5.4	0.79	9.05	8.73	0.96	31.33	3.06	0.70	31.56	2.22	11.37

4 启发与对策建议

4.1 “以种适地”是育种理念的重大转变 “以种适地”作为盐碱地治理措施提出后,其所蕴含的根据耕地土壤特性选育适宜品种的理念,对于玉米品种创新具有重要的指导意义。农作物品种特征特性是植株在特定生态环境下的具体表现,离开适宜种植区域来评价品种特征特性毫无意义。根据目标应用推广区域的生态环境特点来针对性地选育品种是高效的品种选育策略。在宏博 701 的整个品种选育过程中,针对性地克服了通辽市茎腐病多发、倒伏倒折等风险因素。同时,从通辽市规模化种植的机收模式,畜牧业对高淀粉品种的需求等产业发展需求出发,品种具备优良品质和宜机收的特点。最为关键的是,品种特有的耐瘠薄特性契合了通辽市耕地的盐碱特性,在适应性上超越了区外品种,从而得到社会的广泛认可,成为突破性的品种。

4.2 “以种适地”对提高粮食产能具有指导意义

国家及各省先后选育了京麦 189、济麦 60 等耐盐碱小麦品种,盐城 156、春两优 5121 等耐盐碱水稻品种,齐黄 34、科豆 35 等耐盐碱大豆品种,增产效果明显^[12]。同样,作为产粮大市的通辽市,宏博 701 的选育推广对于通辽市粮食稳产增收举足轻重。全国各地要因地制宜开展“以种适地”品种选育推广,在空间上增量、在产量上做加法,充分发挥“以种适地”在保障粮食安全和重要农产品供给方面的指导作用^[12]。

4.3 “以种适地”需与农艺措施紧密配合 耐盐碱作物品种不足,良种良法配套新技术缺乏是目前“以种适地”面临的主要难题^[13]。要利用分子设计育种技术加快特定适应性和抗性作物品种的选育,研发配套品种的适宜种植技术,将“藏粮于地”与“藏粮于技”相结合,“以种适地”与先进农艺措施配合,发挥良种良法良技的协同效应。

参考文献

- [1] 钟欣,祖爽. 盐碱地如何成为未来粮仓?. 农民日报,2025-01-17 (008)
- [2] 半月谈. 种子与土地,谁适应谁?. 河北农业,2023 (9):6-7
- [3] 农业农村部. 国家审定通过一批高产优质绿色抗逆小麦新品种. 中国农技推广,2023,39 (6):100
- [4] 梁向军,闫虹瑾. “以种适地”唤醒“沉睡”盐碱地. 吉林日报,2023-

12-06 (08)

- [5] 全国农技推广网. 加快适宜品种筛选促进“以种适地”生根. (2023-10-12) [2025-11-01]. <https://gycoop.com/ttview.jsp?id=1697070482097>
- [6] 李欣,孙宇燕,崔晓红. 基于品种视角的内蒙古玉米种子企业竞争战略分析. 中国种业,2025 (9):20-24
- [7] 通辽市农牧局. 关于对政协通辽市第六届二次会议第 024 号提案的答复. (2023-09-01) [2025-11-01]. https://nmj.tongliao.gov.cn/zwgk/zfxgk/fdzdgknr/jytabl/202310/t20231008_779489.html
- [8] 范富,张庆国,邵继承孙德智,杨艳春,宋雪峰,麻建丽. 通辽市盐碱地形成及类型划分. 内蒙古民族大学学报:自然科学版,2009,24 (4):409-413
- [9] 内蒙古自治区统计局. 内蒙古统计年鉴(2016-2024). 北京:中国统计出版社,2016-2024
- [10] 内蒙古自治区统计局. 内蒙古自治区 2024 年国民经济和社会发展统计公报. (2025-04-02) [2025-11-01]. https://tj.nmg.gov.cn/tjyw/tjgb/202504/t20250402_2692478.html
- [11] 崔石新,王迎男,刘涵森,裴宽,王丹,郑威,包颖尔敦嘎,张建华. 通辽市玉米产业发展现状及对策. 农业科技通讯,2025 (4):28-31
- [12] 农业农村部种业管理司青年理论学习小组,中国农业科学院作物科学研究所育种中心青年理论学习小组,全国农业技术推广服务中心第四青年理论学习小组,农业农村部科技发展中心青年理论学习小组. 加强适宜盐碱地作物品种开发推广研究. 农村工作通讯,2023 (24):38-40
- [13] 谢慧变. “以种适地”与“以地适种”双向发力. 新疆日报(汉),2024-08-31 (001)

(收稿日期:2025-11-01)

书讯

《作物种质资源安全保存原理与技术》

卢新雄 辛霞 刘旭 / 著

《作物种质资源安全保存原理与技术》主要阐述了作物种质资源安全保存的含义与范畴,系统介绍了种质库、种质圃、离体库等保存方式的种质资源安全保存的原理与技术,主要包括种子、植株、块根、块茎、茎尖、休眠芽、花粉等保存载体的寿命延长机制、活力丧失机制和遗传完整性维持机制,种质入库圃前处理、监测预警和繁殖更新等技术,以及库圃设计与建设的工艺技术要求。可为种质资源保存、研究和设施建设提供指导,也可作为综合型大学、农林师范院校的教材或教学参考书。

定价 220 元,现优惠价 180 元。

联系人:崔丽

电话: 010-82105795

QQ 号: 173121906