

# 豫北地区强筋小麦育种技术体系的哲学思考

唐振海, 张栩, 蒋志凯, 赵良金, 路永才 (新乡市农业科学院, 河南新乡 453000)

**摘要** 以马克思主义辩证唯物主义理论和科学发展观为基础, 针对豫北地区强筋小麦育种面临的问题, 探讨了强筋小麦育种技术体系。新麦系列优质强筋高产高效小麦品种的育种实践表明, 新品种与栽培技术、产业加工的有机结合能够适应当前豫北地区的农业发展需要, 值得借鉴和学习。

**关键词** 强筋小麦; 育种; 哲学; 豫北地区

**中图分类号** S512.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)32-0022-02

## Analysis of Breeding Technology System for Strong Gluten Wheat in Northern Henan Province—Based on the Perspective of Philosophy

TANG Zhen-hai, ZHANG Xu, JIANG Zhi-kai et al (Xinxiang Academy of Agricultural Science, Xinxiang, Henan 453000)

**Abstract** Based on the Marxist philosophy and scientific development concept, current status of strong gluten wheat breeding technology in northern Henan Province was studied and strong gluten wheat breeding technology was researched. The breeding practice of a series of strong gluten wheat called after Xinmai showed that the new strong gluten wheat breeding technology integrated new varieties with cultivation and processing craft made the adjustment to agriculture development of northern Henan Province, which was worth popularizing in similar areas.

**Key words** Strong gluten wheat; Breeding; Philosophy; Northern Henan Province

随着市场经济的发展以及人民生活水平的提高, 市场对优质强筋小麦的需求逐年增加, 面粉加工产业对小麦品质的要求越来越高。河南省是优质中强筋小麦适宜生态区, 小麦是该地区第一大优势农作物, 种植面积、总产和商品粮贸易均居全国之首, 小麦生产状况直接关系到当地农业结构战略性调整、农民收入高低和市场竞争能力强弱。目前生产上推广的优质强筋小麦品种的品质特性与国外优质强筋小麦相比仍有一定差距, 不论在品种质量上, 还是在品种数量上, 都不能完全适应生产的需求。

豫北地区是我国黄淮海区优质小麦的主要育种地和主产区, 对河南省优质小麦商品粮生产基地建设、中原地区粮食核心区建设以及国家粮食安全意义重大。分析和认识强筋小麦育种技术体系的哲学基础, 有利于消除小麦育种中的一些认识误区, 建立科学育种观, 实现强筋小麦育种的快速高效发展, 有利于改善小麦品质结构, 促进强筋小麦品种订单化种植, 提高国产小麦的市场竞争力。笔者以豫北地区为例, 分析当前强筋小麦育种技术体系面临的问题, 并结合实例讨论优质强筋高产高效小麦品种的育种实践, 以期河南省和华北平原优质强筋小麦产业发展提供技术参考。

## 1 豫北地区强筋小麦育种面临的问题

**1.1 优质品种不足** 首先, 现有品种中中间品质类型偏多, 强筋类型偏少。“十二五”期间, 国家倡导大力发展优质专用小麦品种, 使得强筋小麦育种发展进步很快, 育成的 117 个小麦品种中, 强筋品种有 29 个, 其中河南育成的只有 9 个, 与该区域强筋小麦种植面积和 market 发展前景不相适应。其次, 小麦的面筋强度较低, 吸水率不高, 形成时间和稳定时间较短, 育成的优质强筋小麦品种的品质特性与国外优质强筋

小麦相比仍有一定差距<sup>[1-2]</sup>。再次, 品种对一些主要病害缺乏抗性, 产量水平不高、品质指标不协调或不稳定已成为影响小麦生产水平提高的重要因素, 生产中亟需优质、早熟、抗病、稳产、广适性等综合性状优良的品种。

**1.2 配套栽培技术体系不完善** 目前, 优质强筋小麦主导品种的高效节本栽培技术体系尚未形成, 在大多数地区尚未实现优质强筋专用小麦的标准化生产, 迫切需要完善优质强筋小麦新品种的配套栽培技术体系和生产技术规程, 实现良种良法配套推广。

**1.3 产业化开发技术体系建设有待加强** 品种开发团队水平不同, 有的带有一定的盲目性和滞后性, 对强筋小麦产业化开发技术体系的建设要着眼于全局性, 必须注意各个环节的时效性, 增强人员的责任心, 不断加强体系建设, 扩大强筋小麦的市场占有率。

**1.4 区域化、规模化生产体系尚未完全建立** 虽然对强筋小麦生产进行了规划, 但目前尚属起步阶段, 还需要用优质强筋小麦新品种带动豫北乃至黄淮南片麦区规模化生产基地建设。粮食贸易的优势企业应积极参与优质小麦产销运作, 通过与粮食加工企业签订合同, 走订单模式道路, 实现优质强筋小麦商品粮的产业化开发。

## 2 强筋小麦育种技术体系的哲学基础

**2.1 从实际出发, 尊重自然规律** 多年来, 小麦生产一直存在“高产不优质, 优质不高产”的矛盾。我国小麦产量水平已经与发达国家相当, 但优质强筋小麦质量与国外有很大差距。在强筋小麦育种中应抓住主要矛盾, 在品质上有所突破, 不过分追求超高产, 必须协调统一产量三要素。从市场对强筋小麦籽粒商品性的要求来看, 需要培育千粒重高、穗粒数和单位面积穗数协调的强筋小麦新品种。

**2.2 以科学发展观为指导, 使强筋小麦育种全面、协调、可持续** 在强筋小麦育种中, 应开展不同用途品种的选育, 使专用麦和配麦育种相结合, 使强筋小麦育种全面开展。强筋小麦育种还需要兼顾地方农业产业发展的方向, 与农产品加

**基金项目** 现代农业产业技术体系建设专项 (CARS-3-2-35); 河南省重大科技专项 (151100110400)。

**作者简介** 唐振海 (1963-), 男, 河南辉县人, 研究员, 从事作物育种研究。

**收稿日期** 2016-08-31

工业企业、物流运输等全面对接。在种质资源利用上,需要尽快拓宽强筋小麦的遗传基础。就目前已育成的小麦品种来看,使用已审定品种作为杂交育种的亲本是普遍做法,这样有利于将优良品种的优点快速整合,从而获得新品种,但长此以往会造成新育成品种遗传基础狭窄,地域适应性、品质稳定性、抗病性发生退化。而引进和利用国外材料或者近缘属种材料,对现有强筋小麦品种进行改良,可以拓宽强筋小麦遗传背景,增加品种的水平抗性。除了聚合优质高分子量谷蛋白亚基外,还要聚合与品质相关的数量性状基因(QTL),保障强筋品种的稳定性和可持续性。

**2.3 发挥主观能动性,改进技术手段** 小麦育种周期长,后代需要经历分离、淘汰、选择,选择手段多为肉眼观察或用籽粒破碎法判断强筋小麦粒色、角质和面筋含量,不够准确。要加快育种进程必须充分发挥人的主观能动性,改进技术手段。SDS 沉降值法以及近红外仪的应用,提高了后代选择的准确性,但仍不能缩短育种周期。随着生物技术的发展,分子标记辅助选择、离体培养等技术在小麦育种中得到了广泛应用,有效缩短了育种年限。目前已有许多学者构建了不同用途的 PCR 检测、筛选体系<sup>[3-5]</sup>。分子标记辅助选择在优质强筋小麦品种选育中已有应用,尤其在育种中间材料创制方面有很大进展<sup>[6-8]</sup>。

**2.4 根据联系的普遍性原理研究强筋品种配套栽培技术** 马克思主义唯物辩证法认为任何事物内部的各个部分、要素、环节都是相互联系的,任何事物都与周围的其他事物相互联系。小麦品质受遗传因素和环境因素的共同影响,制定小麦品质育种目标时,既要注意材料的来源,也要考虑品种适宜种植区。此外,栽培管理措施对小麦品质也有十分重要的影响<sup>[9-10]</sup>,应该注意优质品种与配套栽培技术的密切联系。

### 3 强筋小麦育种技术体系的实践

**3.1 新麦 19 的选育** 从 20 世纪 90 年代末开始,河南省新乡市农业科学院创制了一批强筋小麦新种质。利用其中 1 个材料(C5/3577)F<sub>3</sub>d<sub>1</sub> 作母本,与新麦 9 号杂交。选育过程中,从杂交后代 F<sub>1</sub> ~ F<sub>3</sub> 中选择生长势强、农艺性状好、抗病

性好的株系。自 F<sub>4</sub> 开始测定沉降值,兼顾穗多、早熟、落黄好等特点,选出 2 个单株。在 F<sub>5</sub> ~ F<sub>7</sub> 中以高沉降值为选择标准,最终获得新麦 19 号优质强筋品系,于 2006 年通过审定。

**3.2 新麦 26 的选育** 新麦 26 亲代遗传基础十分丰富,融合了多个材料的抗病、矮秆、高蛋白和高产基因,其母本来源(C5/3577)F<sub>3</sub>d<sub>1</sub> 中的 C5 由法国材料 VPM/Moission 获得,有偏凸山羊草的抗病基因,且含有 5 + 10 高分子量麦谷蛋白亚基。父本来源鲁麦 13 是采用亲本渐进杂交发育水旱地鉴定法育成的抗旱高产品种,含有 *Rht 1*、*Rht 2* 矮生基因源;父本另一来源临汾 5064 品质性状由澳大利亚优质高蛋白抗病春小麦 Mintor 获得。

**3.3 新麦 28 的选育** 新麦 28 为旱地品种,是以新麦 9408 作母本、陕 225 作父本杂交选育而成。在杂交后代选育过程中,除了利用 SDS 沉降值法测定高代品系湿面筋含量之外,还在早代利用优良低分子量麦谷蛋白亚基互补和聚合。以高分子量麦谷蛋白亚基标记作为选择工具,经过多年定向选育最终获得了超强筋半冬性中熟多穗型小麦新品种。新麦 28 保留了以新麦 26 为代表的新麦系列强筋小麦优质、高产的特点,还克服了新麦系列强筋小麦在抗病性方面的弱点,丰产性和稳产性好。

以上 3 个品种是豫北地区代表性的强筋小麦品种,其选育技术手段随着时代的发展而进步,育种目标也根据市场需求而调整。从表 1 各项指标可以看出,事物发展的总趋势是上升的、前进的,但也是曲折的。例如新麦 28 在旱地的产量低于水地的新麦 26,但在抗病性方面有了进步。值得注意的是,在新麦 26 审定后,育种单位联合国家级研究院所对该品种进行了栽培特性的深入研究,联合种子生产企业、粮食加工企业等制定了《新麦 26 强筋小麦高产优质栽培技术规程》《小麦新麦 26 无公害生产技术规程》《新麦 26 配麦、配粉生产工艺》等配套技术推广应用材料,得到全国各大型面粉加工企业、收储企业的普遍认可,体现了育种单位对事物普遍联系性的深刻理解和主观能动性的发挥。

表 1 新麦 19、新麦 26、新麦 28 强筋品种的产量、品质指标

Table 1 Yield and quality indicators of Xinmai19, Xinmai26 and Xinmai28

品种 Variety	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>	容重 Bulk density g/L	蛋白质 (干基) Protein(DM) %	湿面筋 Wet gluten %	沉降值 Sedimentation value//mL	稳定时间 Stabilization time//min	吸水率 Water absorption %	拉伸面积 Tensile area//cm <sup>2</sup>	麦谷蛋白亚基 组成 Glutenin subunit composition
新麦 19 Xinmai19	7 388	802	15.75	30.0	42.0	8.8	56.0	96	Glu - A1 1, Glu - B1 7 + 9, Glu - D1 5 + 10
新麦 26 Xinmai26	7 995	788	16.04	32.3	70.9	38.4	65.6	194	Glu - A1 1, Glu - B1 7 + 9, Glu - D1 5 + 10
新麦 28 Xinmai28	5 963	828	15.88	31.7	80.0	23.9	58.8	185	Glu - A1 1, Glu - B1 7 + 9, Glu - D1 5 + 10

### 4 结语

豫北地区的栽培条件决定了发展强筋小麦品种的意识

选择。随着育种研究的深入,需要将追求高产的育种路线转

(下转第 26 页)

境以上)稳定表达的“环境钝感”主效 QTL。对比不同群体结果发现,在 2 个群体以上都能检测到的一致性区间 21 个,其中在第 2、第 3、第 6、第 8 染色体上的 5 个一致性区间在 3 个群体中可稳定表达。众多研究者在不同环境和不同材料中检测到的雄穗主要性状 QTL 存在着一定的差异,同时也存在着一些多环境下稳定表达的 QTL 位点,这些 QTL 可作为玉米雄穗性状分子标记辅助选择、精细定位及基因克隆的候选位点。

## 5 结语

目前,研究者主要对雄穗分枝数、雄穗长、雄穗重等雄穗性状进行 QTL 分析,对雄穗小穗数及小穗散粉量进行定位分析的研究很少。而小穗数及小穗散粉量是与植株散粉量直接相关的性状,对其 QTL 定位分析可为解析玉米雄穗性状的遗传机理提供更加详实的信息。然而,小穗数及小穗散粉量数目巨大,表型数据难以准确获得。另外,在正常环境条件下,玉米雄穗的花粉量远超实际需要,但在高温、干旱、寡照、病虫害大发生等劣境条件下,雄穗往往不能正常发育或者花粉量不能充足供应,导致果穗结实率下降,产量受到严重影响。因此,研究检测劣境条件下能稳定遗传的雄穗主要性状 QTL 就显得尤为重要。大部分研究人员是以 SSR 和 RFLP 标记定位雄穗主要性状的,所构建的连锁图谱平均图距 10 ~ 20 cm,标记密度太低,大量的大间隔区段无多态性标记覆盖,这些已经远不能满足当前遗传连锁图谱构建和 QTL 定位的需求。随着人类单核苷酸多态性(SNP)研究以及基因芯片技术和测序技术的发展,自动化程度更高的第 3 代 SNP 标记已迅速取代 SSR、RFLP 等传统标记,愈来愈多的研究人员开始应用 SNP 标记构建高密度遗传连锁图谱,对目标性状进行 QTL 定位分析,为下一步精细定位及基因克隆提供基础资料。

## 参考文献

- [1] 岳玉兰,朱敏,于雷,等.玉米雄穗对产量影响研究进展[J].玉米科学,2010,18(4):150-152.
- [2] 徐洪文,宋凤斌,童淑媛.玉米雄穗发生发展规律及保护酶活性研究[J].华北农学报,2011,26(6):141-144.
- [3] 徐洪文,宋凤斌,童淑媛.玉米雌雄穗发生发展及生理特性研究进展[J].广东农业科学,2012,39(3):22-24.
- [4] 张树光,董炳友,宋义军,等.玉米雄穗性状的产量效应及遗传表达[J].黑龙江八一农垦大学学报,2000,12(1):1-6.
- [5] 刘元芝,谢甫绵,张洪钧,等.不同肥力下玉米杂交种及其亲本雄穗性状与产量关系研究[J].玉米科学,2010,18(3):31-36.
- [6] 张凤路,陈景堂,EDMEADES G O.玉米雌雄穗开花间隔影响穗粒数的

潜在原因研究[J].玉米科学,2002,10(2):53-55.

- [7] 张凤路.玉米雌雄穗开花间隔与产量关系研究[J].作物学报,2002,28(1):76-78.
- [8] 慈晓科,张世煌,张德贵,等.不同密度下玉米雌雄穗开花间隔与产量关系研究[J].玉米科学,2010,18(6):69-72.
- [9] 袁政,张大兵.植物叶片衰老的分子机制[J].植物生理学报,2002,38(4):417-422.
- [10] 冀华,李宏,张树伟.玉米雌雄穗发育及其与产量的关系[J].山西农业科学,2011,39(7):754-755.
- [11] 徐翠莲,黄晓书,王彩霞,等.玉米花粉的采集,干燥和贮藏的初步研究[J].河南农业科学,1996,(8):8-10.
- [12] 宋凤斌,戴俊英.玉米对干旱胁迫的反应和适应性:II玉米雌穗和雄穗生长发育对干旱胁迫的反应[J].吉林农业大学学报,2005,27(1):1-5.
- [13] 樊明,李小惠,冯海萍.种植密度对玉米雌雄穗开花进度及产量的影响[J].种子世界,2006(10):26-27.
- [14] 李春奇,曹遥遥,郑慧敏,等.种植密度对玉米雄穗发育的影响[J].河南农业大学学报,2010,44(6):630-634.
- [15] LAFITTE H R,EDMEADES G O.Improvement for tolerance to low soil nitrogen in tropical maize I. Selection criteria [J]. Field Crops Res,1994,39(1):1-14.
- [16] 张凤路,BOLANOS J.玉米的雌雄穗开花间隔研究进展[J].河北农业大学学报,2002,25(Z1):24-25.
- [17] 张吉旺,董树亭,王空军,等.遮荫对夏玉米产量及生长发育的影响[J].应用生态学报,2006,17(4):657-662.
- [18] 霍仕平.玉米雄穗的遗传和相关性研究[J].作物学报,1993,19(6):515-519.
- [19] 刘大文.玉米雄穗性状的遗传分析[J].玉米科学,1994,2(3):17-21.
- [20] 陈光明,王秀全,刘昌明,等.玉米雄穗性状的配合力及相关研究[J].绵阳经济技术高等专科学校学报,1998,15(4):15-17.
- [21] 吴建宇,陈彦惠,席章营,等.玉米雄穗性状主基因-多基因遗传的初步研究[J].河南农业大学学报,2000,34(2):107-108.
- [22] 白琪林,陈绍江,苏书文,等.玉米雄穗性状的配合力及遗传参数研究[J].华北农学报,2004,19(1):13-16.
- [23] 丰光,李妍妍,景希强,等.玉米雄穗分枝性状的数量遗传分析[J].沈阳农业大学学报,2011,42(1):94-97.
- [24] 孙振,莫乔程,程备久,等.玉米雄穗分枝数性状遗传、杂种优势与亲子相关分析[J].作物杂志,2012(2):31-35.
- [25] MICKELSON S M,STUBER C S,SENIOR L,et al. Quantitative trait loci controlling leaf and tassel traits in a B73 × Mo17 population of maize [J]. Crop Sci,2002,42(6):1902-1909.
- [26] TANG H,YAN J B,HUANG YI Q. QTL mapping of five agronomic traits in maize [J]. Acta genetica sinica, february,2005,32(2):203-209.
- [27] UPADYAYULA N,SILVA H S,BOHN M O,et al. Genetic and QTL analysis of maize tassel and ear inflorescence architecture [J]. Theor Appl Genet,2006,112(4):592-606.
- [28] 高世斌,赵茂俊,兰海,等.玉米雄穗分枝数与主轴长的 QTL 鉴定[J].遗传,2007,29(8):1013-1017.
- [29] 王迪,李永祥,王阳,等.控制玉米雄穗分枝数目和雄穗重的主效 QTL 的定位[J].植物学报,2011,46(1):11-20.
- [30] 杨利利,李永祥,刘成,等.基于多个相关群体的玉米雄穗相关性状 QTL 分析[J].作物学报,2012,38(8):1435-1442.

(上接第 23 页)

向既高产又优质,且具有区域特色的技术路线。以辩证唯物主义为指导进行强筋小麦新品种选育,重视新品种与栽培技术、产业加工的有机结合。育种实践表明,新麦系列强筋小麦育种技术能够适应当前豫北地区的农业发展需要,值得借鉴和学习。

## 参考文献

- [1] 廖平安,郭春强,靳文奎.黄淮南部小麦品种品质现状分析[J].麦类作物学报,2003,23(4):139-140.
- [2] 咎春存,周桂英,吴丽娜,等.我国小麦品质现状分析[J].麦类作物学报,2006,26(6):46-49.
- [3] 张晓科,夏先春,王忠伟,等.小麦品质性状分子标记多重 PCR 体系的

建立[J].作物学报,2007,33(10):1703-1710.

- [4] 刘东涛,陈荣振,刘世来,等.优质高分子量麦谷蛋白亚基 1Dx5 + 1Dy10 的分子检测[J].麦类作物学报,2008,28(3):425-429.
- [5] 梁强,张晓科,尉倩,等.强筋小麦分子标记多重 PCR 体系的构建与应用[J].作物学报,2011,37(11):1942-1948.
- [6] 梁荣奇,张义荣,唐朝晖,等.利用 *axx* 基因分子标记辅助选择培育面条专用优质小麦[J].农业生物技术学报,2001,9(3):269-273,309.
- [7] 张晓科.小麦谷蛋白亚基基因 D<sub>x</sub>5( + D<sub>y</sub>10) 的分子选择及效果研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2004.
- [8] 李俊明,纪军,张玮,等.小麦-黑麦-偃麦草三属杂交选育强筋小麦新品种[C]//中国作物学会.第六届全国小麦基因组学及分子育种大会论文集.杨凌:中国作物学会,2015:2.
- [9] 刘爱峰,张臣良,王运智,等.基因型与环境对小麦品质性状的影响[J].山东农业科学,2002(3):3-5.
- [10] 廖祥政,王瑞敏,赵致,等.栽培措施和生态因子对优质小麦产量和品质的影响[J].河南农业科学,2005(2):11-14.