

东北春麦区小麦育种 50 年^{*}

I. 小麦育种工作情况及主要成果

祁适雨¹, 肖步阳¹, 王进先², 辛文利¹

(1. 黑龙江省农科院, 哈尔滨 150086; 2. 吉林省农科院, 公主岭 136100)

摘要: 东北春麦区为我国春种小麦主产区。建国前虽推广 13 个抗旱丰产类型品种, 但均不抗秆锈病, 致使秆锈病严重, 威胁小麦生产。建国后 50 年来各级政府十分重视小麦品种改良工作, 明确了以抗病为中心的高产、优质、适应性强适于集约化栽培为育种目标, 控制了秆锈病的为害, 使单产稳步提高。期间先后共育成审定 210 个优良品种, 大面积更换品种 4~5 次, 每次更换品种对促进小麦生产发展起到了重要作用。在遗传育种基础理论上做了大量研究工作, 取得了丰硕研究成果。

关键词: 小麦育种; 东北春麦区; 品种; 成果

中图分类号: S 512.103.2 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2003)02-0026-04

Fifty Years of Spring Wheat Breeding in Northeast China

I. Main Achievement of Wheat Breeding

QI Shi-yu¹, XIAO Bu-yang¹, WANG Jin-xian², XIN Wen-li¹

(1. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling, 136100)

Abstract: The Northeast spring wheat area is the main part of wheat sown in spring. Before 1949, 13 wheat varieties were released but they are susceptible to stem rust, so wheat production here strained by the disease. In the fifty years since 1949, wheat improvement was paid more attention by government, and clarified high yield, high quality, adaptive and suit for intensive cultivation as well as disease resistance as breeding objective. After that, stem rust was controlled effectively and yield was increased. During past 50 years, 210 wheat varieties were released, and cultivars were alternated 4~5 times. The alternation of cultivars played important role in promoting wheat production. We also did large amount of work in basic theory study on genetic breeding and got much progress.

Key words: wheat breeding; northeast spring wheat region cultivar; achievement

东北春麦区, 包括黑龙江、吉林两省全部、辽宁省除旅大地区外的绝大部分、以及内蒙古自治区的东 4 盟, 即昭盟、哲盟、兴安盟及呼盟, 是我国春种小麦的主要产区。据统计, 1981 年全区小麦面积达到历史最高, 为 263 万 hm^2 , 占当年全国春播小麦面积的 1/2, 较 1949 年种植面积扩大了 4 倍多。1983 年以后, 随着我国市场经济的发展和种植业结构调整, 小麦面积呈现下降趋势, 至 1997 年统计, 全区小麦

面积为 140 万 hm^2 , 但单产水平明显提高, 由 1981 年的 93 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 上升到 1997 年的 196.4 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 。长期生产实践表明, 良种在小麦生产中占增产部分的 35%~47%; 每推广一批小麦良种对促进小麦生产发展起到了至关重要的作用。

1 小麦育种工作情况及主要成果

建国前, 本麦区小麦育种工作已有一定基础, 采用引种、系选和杂交等育种手段, 先后分别推广了 4、

* 收稿日期: 2002-11-20

文中部分材料是根据各单位参加撰写“中国小麦品种改良及系谱分析”的原始稿, 在此, 特向各位同事表示衷心谢忱。

第一作者简介: 祁适雨(1936—), 男, 哈尔滨人, 双学士, 研究员, 博士生导师, 从事小麦遗传育种 40 年, 成果卓著。

7、2 个共计 13 个品种,但是由于育种目标多侧重抗旱、丰产等性状的选择,对严重威胁本地区的秆锈病苦无良策,直到 30 年代后期才把抗秆锈育种工作提到日程上,以地方系选品种与北美洲的抗秆锈品种来配制杂交组合。

建国后,党和各级政府十分重视小麦品种的改良工作。根据本麦区不同生态条件和小麦生产上存在的主要问题,首先进行了小麦育种区划,在总的抗秆锈病育种目标指导下,各地结合本地区的生态条件、栽培特点,制定出分区育种目标,积极开展小麦新品种选育工作。50 年来,本麦区小麦育种工作通过地方品种鉴定、系统选种、引种、杂交育种、辐射诱变育种、远缘杂交以及生物技术等多种途径和方法,共选出适于不同地区种植的品种 210 个,其中 50~90 年代不同时期育种品种分别为 28、45、32、48 及 57 个。这些品种在不同的历史时期对各地小麦生产都曾发挥了重要作用。

1978 年本麦区受全国科技大会奖励的有辽宁省的辽春 5 号、辽春 6 号、辽春 8 号,吉林省的丰强 2 号,黑龙江省的新曙光 1 号、克丰 1 号、克旱 6 号、克旱 7 号等。辽春 10,1992 年获农业部首届优质面包麦品种鉴评会第 1 名,农业博览会银奖、1996 年获辽宁省科技进步一等奖;铁春 1 号,1988、1993 年分别获得辽宁省科技进步二等奖及国家科技进步三等奖;丰强 3 号,1992 年获吉林省科技进步三等奖;小冰 33,1995 年农业部农博会优质麦银奖,1999 年获教育部科技进步二等奖。小冰 32,评为吉林省优质麦,2002 年被农业部确定为全国优质麦开发、专用优质品种之一;克丰 1 号、克旱 6 号、克旱 7 号,1979 年获黑龙江省科技进步二等奖,其中克丰 1 号,1987 年又获国家发明二等奖;克丰 2 号,1979 年获农业部科技进步一等奖;克旱 8 号,1983 年获黑龙江省科技进步二等奖;克丰 3 号,1986 年获黑龙江省科技进步一等奖;东农 120、龙麦 11、龙辐麦 1 号、克旱 8 号,1987 年被黑龙江省评为优质麦;克丰 5 号,1990 年获黑龙江省科技进步三等奖;新克旱 9 号,1991 年获黑龙江省科技进步一等奖;克旱 10 号,1992 年获黑龙江省科技进步二等奖;垦红 14、龙辐麦 10 号于 1995 年曾被评为全国优质面包麦,并分别获得全国第二届农博会优质农产品金、银奖,而优质饼干麦—龙麦 21、克红、龙辐麦 4 号获银奖;克旱 13,1996 年获黑龙江省科技进步三等奖;克丰 6 号,1997 及 2002 年分别获黑龙江省科技进步一等奖及国家科技进步二等奖;龙麦 26,2002 年获黑龙江省科技进步一等奖,并

被农业部确定为全国优质麦开发、专用优质品种之一。克 69—701、龙麦 12、龙麦 19 等获得黑龙江省农业厅的奖励。此外,各地还有一批高产、优质、多抗、适应性强的新品系正在参加区试和生产试验。90 年代以来,各育种单位和大专院校已育成的高产、优质新品种 57 个,在全区得到了普及,更换了高产不优质,不受市场欢迎的老品种,实现了各地区 4~5 次的品种更新换代。

本麦区各科研单位、大专院校于 50 年代就开始了小麦遗传育种基础理论、品种资源创新、小麦秆、叶锈菌不同生理小种消长规律等的研究。东北农业大学、哈尔滨师范大学等长期从事小黑麦遗传育种的研究,已取得阶段性研究成果;黑龙江省农科院、黑龙江八一农垦大学、吉林省农科院等单位开展有关小麦数量性状的研究较早;辽宁省农科院在小麦早熟遗传育种及其品种早熟性方面有深入研究,并取得突破性研究成果,对本麦区早熟育种有指导意义;黑龙江省农科院育种所从 50 年代起开展了小麦与中间偃麦草等有性杂交及遗传育种的研究,不仅选育出兼有双亲优良性状的龙麦 1、2、6、8、9、10 等良种,而且创造、培育出兼有双亲优良性状稳定的中间类型—远中 1~7 号,现已成为国内外重要的真菌病害的抗源和优质源,并撰写发表了多篇小麦与中间偃麦草有性杂交及遗传育种的研究论文;关于创造及培育“远中”号小偃麦的研究曾获省科技进步一等奖和国家科技进步二等奖;东北师范大学在小偃麦远中 1~5 号的基础上创造和培育出两套具有不同中间偃麦草染色体的异附加系,并育成了具有中间偃麦草片段的优质小麦小冰 32、33.;哈尔滨师范大学以硬粒小麦为母本与中间偃麦草有性杂交,创造培育出兼有双亲优良性状六倍体的小偃麦稳定中间类型哈师 1~4 号,在国内外首先进行了报道,倍受关注;1964 年中国首届作物学会在京召开,会上肖步阳代表宣读了小麦生态育种的论文,与会专家、学者给予极高评价,被认为开辟了小麦生态育种的先河;几十年来,在他的主持下,原克山农科所,即现在的黑龙江省农科院小麦所用先进的生态育种技术,先后育成和推广了具有不同生态类型的优良品种 58 个,累计推广面积达 1 330 万 hm^2 。黑龙江省农科院育种所地处非麦产区,根据小麦生态育种原理和技术,结合自己多年育种实践,总结出一套为不同麦产区选育新品种的生态育种技术和方法,先后育成和推广了具有不同生态特性,适于不同生态区种植的“龙麦”号品种 20 余个。累计推广面积 500 万

hm²。他们利用不同时期主要推广的 59 个为代表品种,以 10 个农艺性状进行了品种遗传性状演变的研究。结果表明 50~80 年代推广的品种,植株高度降低了 20~30 cm,茎秆变粗,茎壁变厚,增强了抗倒伏能力;株粒重增加(主要表现在穗粒数的增多和千粒重的提高),子实与茎秆比从 1:1.57 降到 1:1.28,经济系数 50~80 年代分别为 35.0%、36.0%、38.6% 及 39.5%,可见其经济产量在稳步提高。通过测定与产量性状有关数量性状的途径、遗传距离、主成分及聚类分析等,初步揭示了黑龙江省不同时期推广品种主要数量性状的遗传背景。研究表明株高、千粒重、穗长等性状变异系数小,遗传力高,均在 80% 以上,说明这些性状遗传传递力强,不易受环境条件的影响,可以在早期世代根据表现型直接选择。对 10 个农艺性状遗传进度研究表明,主穗粒重、单株粒重、主穗粒数对产量性状的遗传进度表现最高,分别为 11.46、10.80、9.61,有利于产量的提高,这与本地区小麦育种实践相符。通过粒数、穗数及穗长等 3 个主成份分析及遗传距离测定,能筛选出综合性状较好的亲本材料;研究指出,类群间大于类内的遗传差异,以类群间的材料为亲本,后代可育成丰产性状超亲的优良品种,而类群内材料杂交,一般只在某一性状或抗性上有所提高;在亲本选配上利用多元分析可减少其盲目性,对指导育种起到事半功倍的作用。黑龙江省农科院于 60 年代起就开展了小麦辐射育种的研究。他们在国内外首先采用辐射与杂交育种相结合,既可以扩大变异谱,又可提高有益突变率。60 年代末推广的新曙光 1 号为辐射育种与杂交育种相结合树立了典范,受到国内外学者、专家高度重视。30 余年来,他们先后育成 10 余个化学诱变、辐射处理及杂交相结合培育的优良新品种,并在国家一二级刊物上发表 10 余篇专著,其中辐射诱变与生物技术相结合创造小麦新种质的研究,于 2002 年获黑龙江省科技进步二等奖。

2 改善种性 提高单产 促进小麦生产发展

2.1 小麦良种在不同历史时期均发挥其增产作用

建国以来,本麦区先后共推广 210 个适于不同地区种植的品种。各地区小麦生产上实现了小麦良种 4~5 次更新换代。实践证明,每更换一次良种对当地小麦生产发展都起到了巨大促进作用。建国前,本麦区小麦生产水平低下,大垄或小垄麦子,穗数不到 30 万穗/667m²,单产不足 40 kg/667m²,千粒

重只有 25~28 g,且受秆锈病的危害。三五年大发生一次,严重地块绝产,颗粒无收。建国后,党和各级政府十分重视小麦品种改良工作,通过引种鉴定和接收日伪遗留下来小麦杂种后代,其中“松花江”号及“合作”号抗耐锈品种很快在全区普及,深受广大农户的欢迎,从此杜绝小麦秆锈病的流行及危害,小麦安全生产有了保证,一般产量在 50 kg/667m² 左右。随着小麦生产的发展,采用新式农机具,平播、合理密植,70 年代有了化肥,小麦产量提高到 80~100 kg/667m²。从分析不同时期推广的 59 个品种产量性状表明,50~80 年代小麦单产的提高,主要是穗粒数及粒重的增加。在主穗粒数上,以 50 年代按 100 计,60、70 及 80 年代分别增长 5.6%、27.9% 及 31.5%,而主穗粒重上,以 50 年代按 100 计,60、70 及 80 年代分别提高 13.0%、15.0% 及 32.6%。随着小麦生产的发展,栽培管理水平的提高,化肥施入量的不断增加,每批推广品种株高降低,茎秆变粗、抗倒伏能力增强,个体源、流、库得到协调发展,使单产稳步提高。从不同时期品种产量来看,建国前小麦品种产量水平是很低的,以 40 年代品种的理论产量按 100 计,50~90 年代的品种分别比建国前提高 10.3%、20.0%、35.5%、41.6% 及 53.7%。建国 50 年,小麦品种理论产量每年平均递增 1.07%。

2.2 小麦品种从单抗到多抗

建国前,本麦区受小麦秆锈菌 21 号生理小种的危害,给当地小麦生产造成巨大损失。建国后推广了抗、耐秆锈 21 号生理小种的“松花江”号及“合作”号品种,控制或杜绝了小麦秆锈菌的流行和危害。60 年代中期,小麦秆锈菌生理小种发生变化,不仅有秆锈 21 号生理小种,而且出现了致病力很强的 34 号生理小种。据沈阳农业大学免疫室监测,以秆锈 21c₃ 和秆锈 34c₂ 为优势生理小种,对小麦安全生产威胁最大。因此,各地小麦育种目标由单抗秆锈 21 号生理小种改为兼抗秆锈 21c₃ 及秆锈 34c₂ 等多个生理小种,从而提高了抗秆锈病的能力。具有兼抗秆锈 21 号及 34 号生理小种的克群、克全的推广,很快取代了只抗秆锈 21 号生理小种克强、克壮;辽春 5 号、6 号更换了辽春 1 号、2 号,使本区秆锈生理小种消长处于抗锈品种安全生产范围内。小麦秆锈病的抗性解决之后,小麦根腐病、叶锈病成为重要病害。根腐病在东部麦产区常年要减产 15%~20%,多雨年减产则达 30% 以上,叶锈病每年发生较晚,但对子粒饱满度、产量等均有影响;80 年代以来,赤霉病已成为北部及东部麦产区第二大病害,小麦黄矮病、白

粉病在各地有日益加重的趋势;内蒙古呼盟地区自 60 年代以来由灰飞虱传毒的丛矮病危害十分严重,一般年份要减产 30%~50%,大发生年往往成整块地绝产。各地区由于各种病害频繁发生,直接影响小麦生产和发展,抗多种病害育种已成为本麦区重要的育种目标。各育种单位广泛征集和筛选多抗源或用不同抗源进行聚合杂交,创造出许多抗亲本。80 年代以来各地推广的“克”字号、“龙麦”号、“龙辐麦”号、“垦红”号、“垦大”号、“丰强”号、“辽春”号、“铁春”号等均具有对多种病害的广谱抗性,使本麦区各种病害的发生和流行降低到最低程度,多抗或抗病育种取得显著的成效。

2.3 品种类型丰富,适于不同生态条件下种植

本麦区幅员辽阔,生态条件复杂,在不同栽培措施及生产水平条件下,要求有与其相适应的高产优质良种。①稳产抗旱类型:代表品种有“合作”号、“草原”号、克强、克壮、克全、克群、“克旱”号、龙麦 1、2、4、7 号、“东农”号、“垦大”号等。这类品种具有地方品种生态特点,苗期抗旱,生育缓慢,拔节后起身快,茎秆有弹性,后期较耐湿,子粒灌浆快。80 年代之前,在生产上这类品种为主要的生态类型,占推广品种的 70% 以上。一般产量 $200\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 左右。②喜肥水类型:代表品种有克坚、“克丰”号、丰强 2 号、辽春 5、6 号、东农 120、龙麦 20 等,其特点是秆强、喜肥水,丰产性能高,适于中上等肥力种植,在较好的肥水条件下产量在 $300\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 左右。③耐湿类型:代表品种有克刚、松花江 7 号、“克涝”号、克 69—701 等,其特点是苗期有一定耐旱性,茎秆较强,不易倒伏,后期耐雨涝、耐湿性强,子粒中大,灌浆速度快,在后期多雨年表现出较强的抗病灾能力,一般产量在 $200\sim 250\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。④水浇地类型:代表品种有铁春 1 号、2 号、辽春 10 号、丰强 5 号等,其特点是喜肥水、半矮秆,株高 80 cm 左右,高抗倒伏,株型结构好,抗病灾力较强,后期子实充实较快,丰产潜力大,一般产量在 $350\sim 400\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。⑤旱肥类型:代表品种有克丰 6 号、新克旱 9 号、龙麦 19、龙麦 26 等,其特点是苗期耐旱,抗多种病害,株高 90~100 cm,旱涝年变化不大,抗倒伏,株型结构好,子实与茎秆比协调,丰产性好、有生产潜力,在肥水条件较好的条件下产量可达 $400\text{ kg}/667\text{ m}^2$,一般产量在 $300\sim 350\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。⑥早熟类型:代表品种有“辽春”号、

“铁春”号、“沈免号”、小冰 32、33、兵麦 302、龙辐麦 1 号、龙麦 11、15、20、东农 120 等,其特点是比当地品种早熟 7~10 d,“辽春”、“铁春”号品种对辽宁省农业耕作改制、一熟变两熟具有重要意义;另外在黑龙江省城市郊区粮菜复种,江河坝外地、洪泛区和大型国营农场等都需要早熟品种种植。

2.4 小麦品质在不断提高

在计划经济时期,农业生产主要要求的是产量,在小麦育种目标上自然以产量为主,对其品质很少考虑。其结果,生产上每更换一次品种,产量提高了,但品质下降了。以黑龙江省为例,以地方品种的蛋白质(干基)及赖氨酸含量分别为 18.28% 及 0.37%,50 年代和 60 年代推广的品种分别为 17.01%、0.36% 及 16.54%、0.31%,70 年代达到了最低点,分别为 15.64% 及 0.30%,80 年代以来开始回升,分别为 16.34% 及 0.36。由此表明,建国后小麦品种的蛋白质及赖氨酸含量每 10 年分别降低近 1 和 0.02 个百分点;到 90 年代品质才开始回升,一批高产优质新品种—垦红 14、克丰 6 号、龙辐麦 10 号、龙麦 26 等的推广和普及,使高产质差、不受市场欢迎的新克旱 9 号等退出历史舞台。一批不同熟期的强筋、中筋等专用高产优质品系正在示范推广中。

2.5 提高了机械化栽培的适应性

小麦是密植作物,适于高度机械化栽培。黑龙江东部、北部以及内蒙呼盟等地大型国营农场从种到收全部实现了机械化生产。小麦品种株高以 80~100 cm 为宜,过高、过低对机械收获都不利;茎秆要求有弹性,秆强不倒。克丰 1 号秆粗强,没有弹性,延迟收获时基部易折,造成倒伏,不受生产欢迎。穗部性状以颖口适中为好,颖口松易自然落粒,造成田间损失。颖口过紧、不易脱粒。另外,该地区麦收时正值雨季,易造成穗芽。通过育种筛选休眠期长的品种,并调节收获期等措施使穗发芽问题得到基本解决。

参考文献:

- [1] 祁适雨. 东北春麦区[A], 金善宝:中国小麦品种及其系谱[C]. 北京:农业出版社,1983. 1.
- [2] 祁适雨. 北方春小麦育种及其栽培技术四十年[J]. 黑龙江农业科学,1991,(增):1-6.
- [3] 祁适雨. 春小麦育种与其品种演变[J]. 中国农业科学,1984,(2):34-39.
- [4] 祁适雨. 东北春麦区[A], 庄巧生:中国小麦品种改良及系谱分析[C]. 北京:农业出版社,2001. 1.