

东北春麦区小麦品种系谱 及其主要育种经验*

I 主要育种经验

肖步阳 王进先 陶 湛 陈洪文 姚俊生 祁适雨

一、育种途径与方法

东北春麦区小麦育种工作有较长的历史,特别是建国以来在小麦抗锈育种上取得了较大的突破,成绩很大,对本区各地小麦生产发展起到了重要的推动作用。

建国前,在长期自然和人工选择的条件下,各地形成了各具不同生态特性的地方品种。通过系选、引种及杂交育种等手段,先后育成推广了13个品种,详见表1。这些品种同地方品种一样在生产上曾起到了重要作用,然而在对严重威胁小麦生产的秆锈病问题上没有得到解决。

表1 建国前用不同方法育成品种统计表

育种方法	品种数	%	二十年代以前	三十至四十年代
系统选种	7	53.8	宾南、公改良3号	兰寿、召安、克华、克辉、克丰
引种	4	30.8	勇捷	农林3号、富隆、农林29
杂交育种	2	15.4		南风、大和
合计	13		3	10

建国后,各级政府十分重视小麦品种改良工作。各地先后共育成和推广抗、耐锈高产良种105个,是建国前育成品种数的8倍。这些优良品种所用不同方法育成详见表2。

表2 东北春麦区各时期不同方法育成品种统计表

时期 方法 品种数及%	建国前		五十年代		六十年代		七十年代		五十至七十年代合计	
	个	%	个	%	个	%	个	%	个	%
系选种	7	53.8					1	3	1	0.9
引入种	4	30.7	9	32.1	3	6.6	1	3	13	12.4
品种间杂交	2	15.3	19	67.8	34	79.0	15	78.1	78	74.3
远缘杂交					7	15.5	2	6.2	9	8.5
辐射育种							1	3	1	0.9
其它					1	2	2	6.2	3	2.8
合计	13		28		45		32		105	

长期育种实践表明,正确育种目标确定之后,采取何种育种途径和方法以达到预期目的是非常重要的问题。在育种初期,从地方品种进行系统选择起到了最迅速有效的作

用,一般较地方品种能增产5~10%。引种鉴定是在生产发生变革或病害流行时在较短的时间内能收到事半功倍的效果。如建国初

* 接黑龙江农业科学1981年5期。

期,为控制秆锈病的流行和危害,曾广泛地进行了引种鉴定工作。据统计,五十年代先后推广抗锈引入种9个,占当时推广品种数的32.1%,其中甘肃96(CI12203),麦粒多(Merit)、白骆驼(Pilot)以及“松花江”号等高抗秆锈病高产良种在各地很快得到普及,对控制秆锈病的危害起到了重要的作用。当前,各地应用最普遍的是品种间杂交育种,本区自1934年开展杂交育种以来,先后共育成推广不同生态类型品种计80个,占本区育成品种总数的67.8%,其中建国以来育成78个品种,占同期育成品种总数的74.3%。

这期间,虽然随着生产不断发展,先后进行了三至四次品种更迭,然而品种间杂交育种一直占主导地位。所不同的是,随着各时期育种具体目标要求不尽相同,选用的种质资源、亲本来源、以及交配方式等有明显的变化趋势,详见表3及表4。剖析本区各地育成品种的亲本来源,一般说,在杂交组合配制上多采用远地域生态型或远遗传生理型的材料为亲本进行单交或回交或复合杂交,可以获得幅度较大的变异,有利于选择,但是,长期育种实践表明,解决生产发展需要的主要性状的组成与综合性状的合理设计乃是配

表3 品种间杂交亲本来源及交配方式统计表

亲本来源	五十年代		六十年代		七十年代		合 计	
	品种数	%	品种数	%	品种数	%	品种数	%
本地×外国	18	94.0	11	32.3	9	36	37	47.4
本地×外区			3	8.8	2	8	5	6.4
外区×外国			2	5.8	1	4	3	3.8
外国×外国			4	11.7	2	8	7	8.9
本地×本地	1	6.0	14	41.1	11	44	26	33.3
合 计	19		34		25		78	

表4 品种间杂交不同时期杂交方式统计表

方式	五十年代		六十年代		七十年代		合 计	
	品种数	%	品种数	%	品种数	%	品种数	%
单 交	19	100	21	61.7	14	56	54	69.2
复 交			9	26.4	2	8	11	14.1
阶梯杂交			4	11.7	9	36	13	16.6
合 计	19		34		25		78	

制杂交组合的成败关键所在,至于能否有飞跃性的突破取决于根据具体育种目标,对后代深入细致观察选择上。五十年代,耐、抗锈品种“合作”号的育成与推广则充分证实了这一点,同时亦为本区抗锈以及多抗性育种奠定了基础。随着生产的发展,要求育种工作应以品种间杂交为主,与人工诱变,远缘杂交等多种途径相结合,积极取得植病、生理、栽培、化验等多学科的密切协作,首先

在基础材料创造和鉴定上努力不断提高对现有的种质资源的识别能力,使多亲本的优良性状通过基因互补、累加等方式聚合在一起,把新品种选育水平推向一个新的高度。

二、地方品种及其衍生系在育种中的作用

如前所述,本区种植小麦有较悠久的历史,地方品种是经过长期自然和人工选择的

群体,是育种上重要生态种质资源。这些地方品种对当地自然生态条件具有较强的适应性,耐瘠薄,苗期抗旱,根系发达,地上部生育缓慢,后期耐湿、耐高温,籽实灌浆快,唯植株偏高,茎秆较弱,不抗秆锈病,单产水平较低,一般亩产为200斤左右。为此,与生态条件近似的北美洲高抗秆锈品种配制杂交组合,成功地育成了“合作”号、东农101、草原3号,克进8号等耐、抗秆锈品种并创造一批兼有两亲优良性状的杂交亲本材料。六十年代以来,各地育成具有地方品种如“满沟”、克华等血缘的优良品种达50个之多,占同期育成品种数的72.5%,其中六十年代育成28个品种,占同期育成数的82.3%,七十年代育成22个品种,占88.0%。从本区品种系谱图清楚地可以看到,在不同时期推广面积在200万亩以上的抗锈、高产、适应性强的品种:合作4号、克强、克壮、克群、克全、克早6、7、8号等均有当地品种的血缘。反之,从表3可知,亲本来源为外地×外国或外国×外国等杂交组合,虽然能够育成为数不多的抗锈品种,但是往往表现对环境条件要求较严,产量不稳定,或适应性不强,推广面积有限,甚至有名无种。

三、品种抗锈性与多抗性育种

小麦秆锈病属世界性病害。据前人研究,世界各地约有400个生理小种;本麦区已发现的生理小种有21、21_{c1}、21_{c2}、21_{c3}、34、34_{c1}、34_{c2}、34_{c3}、40、17、19等,其中目前致病力最强的优势小种为21_{c3}、34_{c2}。沈阳农学院最近鉴定出新的秆锈生理小种34_{c7},对各地具有Rulofon及其衍生系品种表现感染,应引起各地注意。

建国前后,本麦区主要是以秆锈21号生理小种占优势,与北美洲三十年代流行的秆锈菌基本相同。因此,通过引种鉴定,把来自美国、加拿大的甘肃96、麦粒多、以及“松花江”号等高抗秆锈良种很快应用于生产。同具有北美抗锈品种为亲本育成的耐、

抗锈“合作”号品种,在五十年代对控制本麦区秆锈病的流行和危害起到了决定性的作用。六十及七十年代,各地秆锈生理小种的消长在不断变化着,但所育成的抗两个或多个秆锈生理小种的高抗锈品种,基本上沿袭着北美洲一些著名抗锈亲本或具有北美洲抗源的智利、墨西哥等地品种的亲缘关系。分析本麦区各时期育成的耐、抗锈品种,从本麦区品种系谱图,进一步可知,构成北美洲品种抗锈性的主要抗源是来自两个硬粒小麦尤米罗(Lumillo)、柯达(Kota)及一个二粒小麦雅罗斯拉夫(Yaroslav)等。因小麦属中一些稀有种以及一些近缘属对秆锈病是免疫的,利用这些抗源材料与普通小麦杂交,育成了许多具有不同抗源的著名抗锈亲本及优良品种,例如Thatchir、Hope、H44、Ceres等。以后的Meret、OI12268、Minn2759、Minn2761、Frontana等,七十年代应用较多的,有上述亲本的衍生系、Rulofen、Mexipak 65、66、Tanori 71、Nadadores等等。这些优良抗锈亲本在不同时期对本麦区从事抗锈育种提供了宝贵的种质抗性资源。长期育种实践表明,兼有抗性遗传基础不同的抗源作亲本,如既有硬粒小麦又有二粒小麦血缘的抗锈亲本OI12268、Merit、Minn-2761等及其衍生系表现广谱抗性好,能够抗多个不同生理小种。

随着小麦生产迅速发展,对小麦品种的抗病性要求亦越来越高,不仅在秆锈病上要选育抗多种生理小种,而且在叶锈菌、根腐病、赤霉病上进行多抗性育种。几年来,各地基本明确了各种病害及其小种消长动态,广泛搜集抗源,人工诱发接种鉴定,从中筛选综合抗性好的种质资源,为杂交育种、人工诱变提供优良亲本材料。克山农科所最新育成,推广的克丰2号表现高抗秆锈、叶锈、叶枯性病轻、后期耐雨性好、秆强不倒、适应性强,产量稳定,比同类型对照品种克丰1号、克早7号等增产10%以上,适于北部春麦区种植,一般单产水平为500斤左右。

分析其亲本来源,它集中了亚、欧、美三大洲7个远地域生态及远遗传生理型抗病、秆粗强、丰产亲本、2个地方品种,和8个杂种后代品系,前后经18次单、复及阶梯杂交聚合而成。目前,各地又把多抗性育种向抗多种病害和抗御各种不良自然灾害方向发展。

四、亲本选配与中心亲本

品种是农业重要生产资料,是整个农业生态体系构成因素之一,有较强的地域及时间性。因为,不同的生态条件(自然、经济、栽培等)要求不同的品种生态型;既或一个地区,由于病虫害、生产水平、栽培条件不断在改变,而其品种及品种生态型亦相应不断更迭和发展着。从理论上讲,有朝一日可以把世界上众多优良基因集中到一个品种中去,而育种实践认为这是不可能的,“万能”品种是没有的。克旱6、7、8号等推广面积都在300~400万亩,只说明上述品种在基本相同的生态条件下有较强的适应性;当今墨麦著名的I.8156及其衍生系推广达2亿亩,亦是在生态条件基本相似的情况下种植的,“南茭北种”只能缩时增代或了解组间、品系间生态反应,但不易选出跨生态区种植的品种来。

一个品种的育成是经过长期自然、栽培条件及人工选择的结果,因此育种点以及栽培水平对品种的选育具有决定性的作用。而亲本选配则是杂交育种中成败关键环节之一。虽然小麦杂交育种已有近百年的历史,但在亲本选配上盲目性仍是不少的。据许多有经验的育种单位统计,杂交组合的成功率只有0.2~0.3%,甚至更低。因此,在杂交育种中,各地每年配制大量杂交组合,从杂种后代中早期淘汰,严格选择,藉以提高育种的成效。总结本区小麦亲本选配经验似有以下几点。

1. 两个或两个以上亲本要优点多、缺点少,性状能够互补;2. 注意选择远地域生态及远遗传生理型差异大的种质资源;3. 充分

利用具有当地品种亲缘的品种或杂种后代;4. 不断积累和掌握具有不同特性的强配合力亲本材料;5. 根据既定的具体育种目标,慎重的细致观察,各种性状要落实到适应当地品种生态型的设计上。

纵观本区小麦品种系谱,不难发现一个地区在不同时期都有二三个重点品种或资源作为杂交的中心亲本。中心亲本一般具有综合性状好,适应性强、配合力高等特点,每年围绕中心亲本一二个不良性状进行广泛杂交,配制数以百计的不同类型的杂交组合。中心亲本往往是好的品种,但好品种不一定是好亲本。从本区育成品种系谱图中可见:

1. 由 Thatcher (松花江1号) 育成的品种及衍生系有: 合作6号、东农101、109、111, 北新3、4号、龙麦9号;

2. 由 Minn2761 (松花江2号) 育成的品种有辽春1、2、4号, 东农105、106、107、草原4号、内蒙3号等;

3. 由 CI12268 育成的品种及其衍生系有丰强2号、草原3号、北新2号、克茭、克光、克钢, 钢107等。

4. 由辽春1、2号育成的品种及其衍生系有辽春5、6、7、8号、沈农1号、免849、合春12, 新曙光3号、龙麦7号等;

5. 由地方品种满沟335A~531 育成的品种及其衍生系有:

1) 合作4号, 衍生系有克进2、3号, 克强、克壮、克进1、4、5、6、7、9号, 克茂、克津、克涝1号、克旱3号;

2) 合作2号, 衍生系有东农102、103、105、106、107、108、110、草原4号、小冰1号、龙麦2号、龙麦9号、合春3号等;

3) 克坚、克健等克系品种。

6. 由地方品种克华育成的品种及其衍生系有克进8号、克珍、早红、龙麦5号、克旱1号、喜红1号、克丰1号等克系品种;

7. 由克珍育成的品种及其衍生系有克旱

2、4、5、6、7、8号、克丰2号等克系品种。

五、远缘杂交在育种中的利用

我们现在广泛栽培的普通小麦种本身就是经过两次自然种间杂交而形成的异源六倍体。世界各地育成许多优良性状的品种，都是通过不同种或属间多次杂交累积而成的。本区小麦秆锈抗源除了引自北美洲硬粒小麦 *Tumillo*、*Kota* 及二粒小麦 *Yaroslav* 与普通小麦 *Marguis* 种间杂交后代外，还成功地把小麦近缘植物——天兰冰草 (*A. glaucum*) 对三种锈病免疫、抗旱、耐瘠，多花多实以及品质优良等重要特性导入到育成的品种中来，而且还创造了具有天兰冰草优良性状的中间类型，如远中1~5，为各地利用远遗传生理型亲本提供了宝贵的种质资源。黑龙江省农业科学院作物育种所、克山农科所采用小麦与天兰冰草杂交，一次回交或自交，多次个体选择的方法，先后育成了小冰1号、龙麦1、2号，克津、克涝1号、克早3号等。以小麦品种与远杂后代的小麦型及稳定中间型杂交，分别育成了龙麦6号及龙麦9号。目前，以（小麦品种×远中1~5）杂种 F_1 ，进行辐照处理已获得有望品系。

小黑麦 AD20 等材料具有黑麦许多优良农艺性状，与小麦品种杂交，当杂种染色体分离和重组时，常常可能出现染色体片段易位、倒位、缺失或重复等结构变异，从而创造出新类型和育成具有某些黑麦优异特性的新品种，如克珍、龙麦7号等。其中克珍具有苗期生长缓慢，抗旱，根系发达，后期籽实灌浆快，品质优良等重要特性。现已作为中心亲本，先后育成克早2、4、5、6、7、8号等抗旱类型品种，推广面积达800余万亩。

近几年，各地为了创造各种新抗源，广泛开展了小麦种、属间远缘杂交的研究，以通过双倍体的产生，或种、属间染色体添加、代换系来实现其遗传物质的转移，达到不断丰富种质资源和培育出抗性更强、经济收益

更高的新品种的目的。

六、早源与早熟品种的选育

五十年代推广了耐、抗锈“合作”号、“松花江”号品种，从而控制了秆锈病在本麦区的流行。辽宁等南部地区因复种而感到松花江2号等品种熟期偏迟。辽宁省农科院为寻找早源，曾从低纬度地区早熟品种中进行筛选。华东5201为江苏省早熟杂交种，综合性状较好，与Minn2761配制杂交组合，后代表现强优势，熟期超双亲，而且综合性状亦较好，从而育成比当地品种早熟一周的辽春1、2号，和对光反应敏感的中早熟品种辽春4号。在此基础上，以辽春1号为中心亲本与巴西著名抗锈亲本杂交，育成早熟、抗锈、高产的辽春5、6号。采取早中选早，又从辽春6号中系选比亲本又早熟两天的辽春8号。沈阳农学院以免字87×辽春1号，育成早熟、抗锈、适于机械化栽培的免849，在北部合江地区国营农场种植。前东北农垦总局农科所亦以同样方式，用来自低纬度早熟品种安徽9号为母本，与当地抗锈推广品种合春1号为父本，育成了对光反应敏感，苗期发育较缓慢，后期灌浆快、籽实硕大的垦149（兵麦302），在生产上种植长达十余年之久。分析其系谱，这些早熟品种在亲本选配上虽没有地方品种参加，但选用了适于当地种植的抗锈推广品种为亲本，很好地处理了早熟与抗锈或适应性的关系。因此说，辽春号及垦149早熟品种的育成为本麦区早熟生态育种提供了范例。

近几年，各地在亲本选配上通过冬春等远生态型杂交，人工诱变等途径已培育出许多超亲早熟材料和有望品系。在处理“早熟”与“高产”的矛盾上，从改进早熟品种生态类型有关性状，如株型结构、合理密植；前慢后快（即指前期生长发育较缓慢，后期灌浆速度快）对温度要求不严，对光照反应敏感；增加穗粒数，多花多实，弥补早熟穗短之不足；提高粒重，千粒重宜为35~40克等已

得到较好解决,如已育成的龙75~5496在哈尔滨地区高肥足水条件下,生育期70天。

亩产400斤是不难实现的。缺点是落粒性较强。

早熟高产玉米单交种的组合选配

卢凤岫

(黑龙江省农科院合江农科所)

合江地区年际间 $>10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温变幅在 450°C 左右。低温早霜常常致使玉米产量显著下降 产量不稳。解决这个问题的根本途径是种植早熟、高产杂交种。

本文主要依据我所(位于佳木斯市郊,属于省划定的第二热量带。)近年根据玉米育种的试验资料,就早熟指标、熟期和产量性状的遗传表现,以及早熟高产组合选配问题,作初步总结和分析。

一、要以综合指标确定品种熟期

品种熟期与生态环境有密切的联系。同一品种往往由于年度间活动积温、降水量、栽培条件的变化和品种感温性、抗逆性的不同,加之对熟期调查标准掌握不一等因素的影响,其成熟期、生育日数和所需的活动积温有很大变化。一般抽丝期相差4~8天;成熟期相差7~26天;生育日数相差11~26天;活动积温相差86~224 $^{\circ}\text{C}$ 。总的趋势是品种熟期越晚,年度间的差值越大。因此,选育品种时单纯以成熟期、生育日数及活动积温确定熟期,有时偏差很大。必须以热量指标为主(即品种所需的活动积温),同时辅助以抽丝期、成株叶数、穗行数并参考生物指标(有代表性的推广品种或农家品种)的熟期反应(与正常年比较),确定当年这些指标较正常年是卡严,还是适当放宽。然后,按调整过的熟期指标,对品种进行全面衡

量,确定取舍。

现将主要指标分述如下:

1. 热量指标:当达到“适宜播种期”以后的 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温保证率达85%时,所对应的活动积温值为该地区种植玉米品种的适宜热量指标。

分析佳木斯25年气象资料,可以看出:该地区历年稳定通过 10°C 的日期多在5月4日至10日。假如均在5月10日播完种,显然这以前 $>10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温(年平均 80.3°C)不能被作物利用。常年初霜出现的日期为9月20日左右,此后的活动积温(年平均 103.7°C)也不能被利用。实际上全年可被作物利用的活动积温为 2432.4°C 。 $2350\sim 2432^{\circ}\text{C}$ 是该地区品种的适宜热量指标,其保证率可达80~88%。在25年中仅有三年5月10日以后可利用的活动积温达不到 2350°C ,不足的温度,三年合计约为 100°C 。据研究^[1],活动积温每增、减 100°C ,每亩相应增、减产20斤;则三年共减产20斤。若是再将品种所需热量指标降 50°C ,定为 $2300\sim 2350^{\circ}\text{C}$,则25年共减产250斤。所以我们认为85%保证率对应的活动积温值是当地品种的适宜热量指标。实践表明,这一热量指标的品种熟期恰置正常年霜前5~7天。

2. 抽丝期:玉米抽丝期早晚与成熟期早晚呈极显著正相关:杂交种 $r=0.852^{**}$ ($n=10$, $p=0.01$, $r=0.765$)。而且抽丝期便于观

* 我组宗祥芬同志1980年进行了单交种鉴定工作,特此致谢。