

# 小偃麦异属附加系——远中<sub>1</sub>的选育

孙善澄\* 祁适雨 于光华 张玉兰 于世选  
白瑞珍 徐国峰 周晓震 宋凤英 刘景松

植物远缘杂交对其物种进化具有重要的作用和意义。据考古、分类、遗传学等方面文献记载及人工合成异源六倍体证实,我们目前生产栽培的普通小麦(*T. aestivum*)的进化过程就是通过两次天然远缘杂交经长期自然选择的结果。

早在十九世纪二十年代就有人从事种及属间的有性远缘杂交,为普通小麦种提供了不同种间的新抗源,对各地控制秆锈等病害的流行起到了重要作用。长期育种实践表明,偃麦草属(*Elytrigia*)与山羊草属(*Aegilops*)等为小麦属的近缘植物,与其有性杂交,一般能获得少量的杂交种子。苏、加、法等国学者及育种家长期从事小麦与中间偃麦草(*Elytrigia intermedia* (Host) Nevski),过去称之为天兰冰草(*A. glaucum*)杂交育种及其理论的研究,用染色体异代换、易位或附加系的方法育出一批具有父本优良性状品种或种质资源。苏联齐津等人在这方面的研究卓有成效,创造性地培育出稳定的中间类型——[*T. agropyrotriticum perenne* (Cicin)](新物种)。我所于1957年正式开展小麦与中间偃麦草有性远缘杂交育种工作,共经历两个阶段,即

第一阶段,以地方农家种,改良种及引入种为母本,配制大量杂交组合,克服远缘杂交不亲和性与杂种不孕,以培育和选择具有父本优良性状的小麦类型为主,从中先后选育出小偃1号,龙麦1、2、3号等抗逆、丰产优质新品种;

第二阶段,从杂种后代培育出一批具有双亲优良性状稳定的小偃中间类型,如远中<sub>1</sub>,并以此为亲本,与小麦不同生态类型材料杂交,结实率高,后代变异丰富,稳定快,我们不仅育成、推广了龙麦9号及龙麦10,而且为小麦与中间偃麦草远缘杂交开辟了一条崭新的途径,受到国内外学者及育种家的重视。

中间偃麦草为偃麦草一个种,染色体 $2n = 42$ 。1956年从苏联引入我国,内有三个变种。灰兰中间偃麦草,植株茎叶为暗兰色,外披厚腊质层,使植株呈天兰色;绿色中间偃麦草,茎叶绿色,不具腊质;茸毛中间偃麦草,穗部颖上有茸毛,该变种植株的颜色又可分两种,即茸毛灰兰及茸毛绿色中间偃麦草。前者茎叶披腊质。

中间偃麦草的主要特征,幼苗多数为紫红色,针状。株丛分为直立、中间及匍匐型。植株生活第一年单株成穗达100个以上,株高为100至140厘米,叶宽3~15毫米,长30~50厘米,叶片边缘有毛或无毛。叶鞘沿开口处有毛或无毛。穗长20~40厘米,小穗为披针状,通常有5~9朵花,籽粒扁形,暗红色,千粒重5克左右,发芽时通常出生三条种子根。植株为多年生,根系异常发达,分须根及短根茎两类。抽穗至开花需18~20天,开花期较小麦迟5~10天。开颖开花,每日中午12~14时盛开,其它时间少见。抗寒、

\*孙善澄于1975年调到广西玉米所工作。

抗旱能力特强。冬季,在哈尔滨-35℃天气,不加任何复盖,可安全越冬。对真菌病害,如三种锈病、散黑穗等病具有高度免疫性,高抗各种病毒病,各种抗病遗传传递力很强,是偃麦草属中优良的杂交亲本。

1957年,选用不同类型品种7个为母本,与中间偃麦草进行有性杂交,共授粉花数为16,080朵,结实粒数为1,970粒,平均结实为12.2%。其中,以耐锈品种合作2号为母本获得到小量种子。其后代变异与选择,详见示意图。

“杂交不易结实,杂种高度不孕、分离大,类型多、稳定慢”,这是一般小麦种属间

远缘杂交、杂种后代共同特点。小麦与中间偃麦草远缘杂交后代变异复杂,分离的类型非常丰富,尤其是在杂种第四、五代,从偃麦草一直到栽培小麦这一漫长的物种演变进程,被各种各样的中间类型联系起来。为了便于对复杂的杂种后代加以研究与利用,可将杂种按形态学及生物学的有关性状进行分类。一般概括为三或四种类型,小麦型,偃麦草型,中间型又可分为小偃及偃小型,两者不同之处是前者小麦性状占优势,后者偃麦草性状占优势。四种类型的生育期与有关性状(见表1及表2)。

表1 四个类型和小麦生育期调查结果

类 型	播 种 期	出 苗 期	分 蘖 期	抽 穗 期	成 熟 期	播 种 至 出 苗	出 苗 至 分 蘖	出 苗 至 抽 穗	抽 穗 至 成 熟	生 育 日 期
小麦类型	4.12	5.3	5.18	6.19	7.25	21	15	46	36	84
小偃类型	4.12	5.3	5.21	6.26	7.30	21	18	50	35	89
偃小类型	4.12	5.3	5.22	6.26	8.10	21	19	53	42	100
偃麦草类型	4.12	5.3	5.24	6.26	8.10	21	21	53	42	100
克强小麦	4.12	5.3	5.18	6.20	7.25	21	15	47	35	84

表2 四种类型植株产量因子的调查结果

类 型	调 查 系 统 (单株数)	株 高 (厘米)	茎 粗 (厘米)	一 株 穗 数	穗 长 (厘米)	主 穗 小 穗 数	有 效 小 穗 数	无 效 小 穗 数	主 穗 粒 数	小 穗 粒 重	小 粒 最 多 数	小 花 小 穗 最 多 数	千 粒 重 (克)	小 穗 长 宽 比	穗 密 度
小麦类型	12	73.4	0.33	7.8	11.0	18.3	17.7	0.6	47.0	1.7	4.2	5.2	36.9	0.87	1.87
小偃类型	12	72.6	0.29	7.0	11.8	18.2	18.0	0.5	39.3	1.3	3.8	5.1	32.8	0.73	1.68
偃小类型	12	78.4	0.28	6.2	11.4	16.0	14.9	1.1	33.0	0.9	3.3	5.2	27.8	5.56	1.46
偃麦草类型	12	64.0	0.23	4.8	10.4	12.4	11.6	0.8	13.1	0.27	1.8	3.6	20.5	0.36	1.39

杂种后代,分离的中间型一般占其总数95%以上,而小麦类型只占其极少数,一旦出现小麦类型,多数即能稳定,不再分离,少数出现分离,结实性不好的单株比结实正常的单株分离现象要大得多。远60~6342,即从F<sub>4</sub>代小麦类型中决选的,以后育成抗锈、耐瘠、丰产、优质的抗旱品种——小偃1号,在松嫩地区推广。远63~4173,即从F<sub>7</sub>代小麦类型中决选的品系,经培育确定推广,命名为龙麦2号,亦是一个无芒类型中

晚熟品种,具有抗旱、耐瘠、抗病、丰产稳产、优质等特点,尤其以品质优良、面筋等质量优异深受群众的喜爱,至今在生产上仍有一定的面积。而中间类型远较小麦类型稳定得慢,因此,对中间类型的选择就应放宽些,凡植株生长正常、健壮、无病的中间类型均可入选。优株可单粒点播,其余可按组合混合条播,增大群体的数量,扩大变异谱。由于中间型不断向小麦及偃麦草类型分化和变异,小麦性状占优势的小偃类型,有的向小

麦类型演变。长期育种实践表明,根据田间长相,孕性程度,籽粒及胚的形状可以估测下代分离的去向。有的植株健壮,穗子硕大,结实正常,籽粒饱满度好,胚部呈倒三角形,这样的材料,估计下个世代即可基本稳定。远 65~3908,即从  $F_2$  代中间类型中稳定的中间型,命名远中<sub>1</sub>;次年,即 1966 年育成远中<sub>2</sub>,染色体  $2n=56$ ;其它不良的中间类型及偃麦草类型均被淘汰。

### 三

细胞学观察结果表明,远中<sub>1</sub>是异附加

系,染色体组基本型应为 AABBDD + 2E (或 F),属于在整倍体基础上附加 1~2 对染色体的非整倍体类型,具有中间偃麦草某些性状,偏于普通小麦的中间型。主要性状,分蘖力较弱,植株较矮,一般为 70~80 厘米,叶片较短,株形收敛。高抗秆锈,叶锈极轻。中芒、白壳、穗较短,小穗数 13~15 个,纺锤形,护颖长椭圆形,颖肩平,颖嘴锐,龙骨明显,结实正常,籽粒饱满,千粒重 30 克左右(见表 3)。

表 3 远中<sub>1-2</sub>主要性状比较表

项目	出苗期	抽穗期	成熟期	株高(厘米)	穗长(厘米)	穗形	芒型	颖色	一小穗数	小穗粒数	千粒重	籽饱满度
远中 <sub>1</sub>	5.1	6.24	7.30	55.8	8.2	纺锤	中	白	13.4	3.0	29.1	饱
远中 <sub>2</sub>	5.1	6.28	8.5	75.8	11.4	纺锤	长	白	15.8	4.6	32.4	中
克强 OK	5.1	6.26	7.36	90.5	10.5	纺锤	长	白	16.0	3.0	30.2	饱

根据我省东部三江平原及牡丹江垦区低湿地区自然特点、栽培水平、生产存在问题,要求选育抗秆、叶锈、根腐、赤霉病轻,前期抗旱、后期耐低湿、秆强不倒,比当地生产品种松花江 7 号等增产 10% 以上的中熟品

种。为此,1966 年除品种间杂交配制 20 个组合外,以小偃中间类型为中心亲本,与推广品种或杂种后代“半成品”共配制了十个组合(见表 4)。

表 4 小麦与小偃麦中间型杂交统计表 1966 年·哈尔滨

组合编号	亲本	花数	粒数	结实%	备注
品种间杂交	20 组合	3423	2575	75.2	
远 66~1	远中 866 × 晋 00197~2	349	220	63.0	
远 66~2	远中 866 × (克红 × 欧柔)	511	282	55.2	
远 66~3	远中 2504 × 克钢	410	157	38.3	
远 66~4	远中 857 × 克钢	444	107	23.0	
远 66~5	远中 857 × (克红 × 欧柔)	227	75	33.0	
远 66~6	远中 857 × 合作 6 号	389	161	41.3	
远 66~7	远中 2504 × (克红 × 欧柔)	335	200	60.0	
远 66~8	克钢 × 远中 4507	314	232	73.8	
远 66~9	东农 101 × 远中 3908	434	356	82.0	龙麦 9 号
远 66~10	克 61 $F_3$ -347 × 远中 3908	382	227	59.0	
平均	10 组合	379.5	201.7	53.1	

表 4 表明,品种间杂交 20 组合,平均结实率为 75.2%,而 5 个不同中间类型为亲本

所配制的 10 组合,平均结实率为 53.1%,变异幅度为 23.0~82.0%。其中,龙麦 9 号,

即远 66~9 结实率为最高(82.0%),表明两亲有较高的配合力。从表 4 可知,利用中间类型把中间偃麦草优良基因导入到小麦中去,远比直接用中间偃麦草进行有性杂交容易得多,而且 F<sub>1</sub> 代无需克服种属间杂种高度不孕的问题,结实正常,籽粒饱满。后代分离丰富,有益变异多,可以节省远缘杂交后代大量分离出劣株所占用的土地,选择标准与方法基本同常规育种,而且稳定较快。1971 年 F<sub>2</sub> 代,决选稳定品系,其中,龙 71~175 表现上下代抗病性稳定,耐湿性好,籽粒较大,饱满,品质色泽好。该品系,1972 年所内产量鉴定,亩产 503 斤,较对照品种合作 6 号增产 16.3%,千粒重 32 克,容重 807 克,品质好,而且田间抗性好,综合性状突出,1973~75 年参加了牡丹江垦区各农场区试及生产试验,结果见表 5。三年 29 点次,平均亩产 323.8 斤,比合作 6 号、松花江 7 号等增产 17.5%,其中三年居试验首位的有 11 点次,第二位的有 6 点次,表明在不同年度,不同条件下,品种适应性较强,而且丰产性好。1975 年确定在牡丹江等垦区平川地做中熟品种推广。龙麦 9 号品种主要性状表现幼苗绿色、发育较迟缓,耐旱性强,拔节后发育

较快,后期耐湿性好,茎秆强度中等,有弹性,高抗秆、叶锈病,叶枯、赤霉病轻,籽粒品质好,蛋白质含量为 15~16%,一般亩产 400 斤。

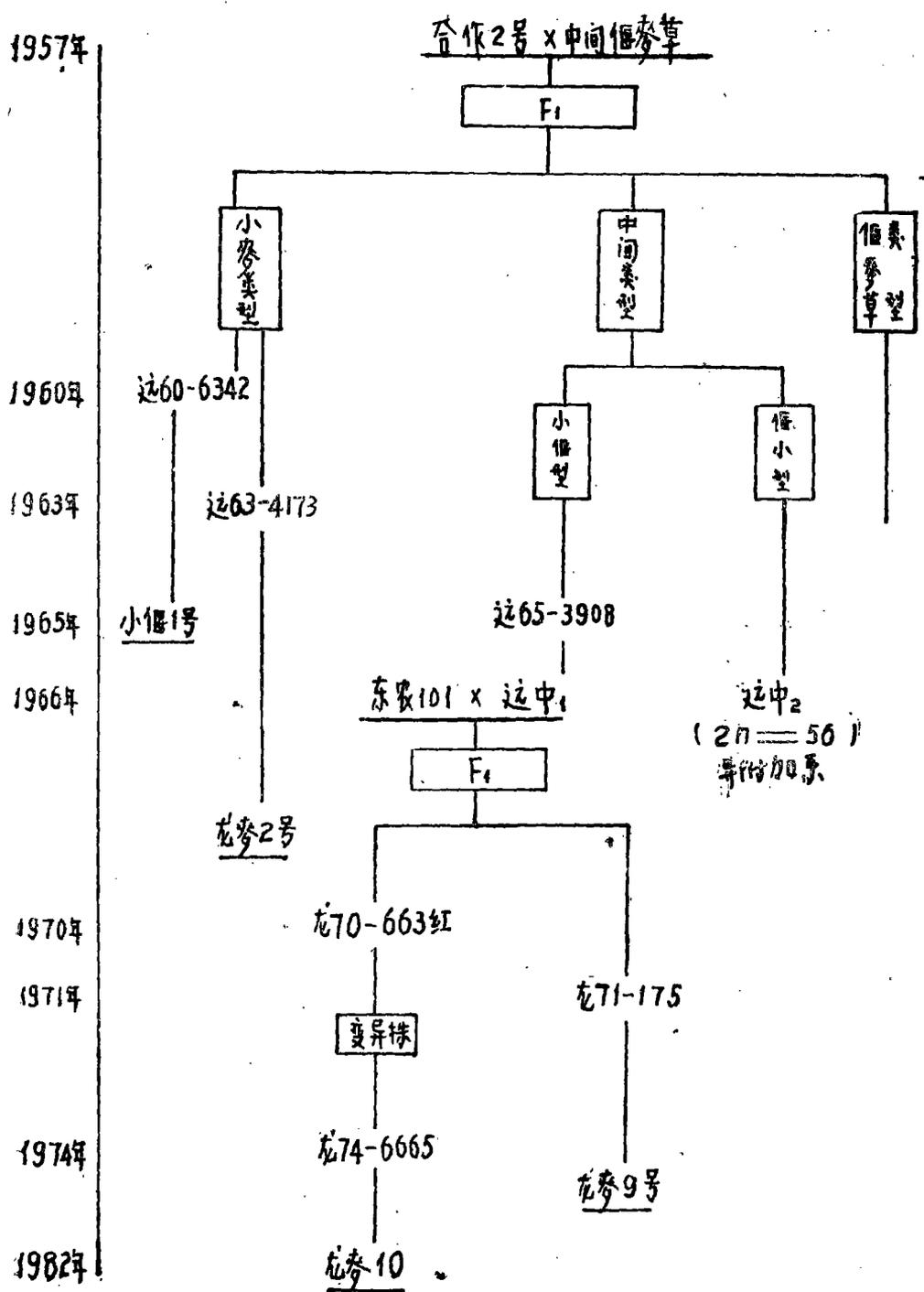
龙麦 10 与龙麦 9 号来自同一组合,1970 年 F<sub>4</sub> 代决选品系,除壳色外,其它性状基本稳定,红壳者为龙 70~663 红。红色非双亲所固有,为遗传变异。1971 年所内产量鉴定,亩产 365.4 斤,比对照合作 6 号增产 30.8%,综合性状较突出。冬季,在广西玉林地区南繁时从龙 70~663 红繁殖田中发现两株早熟、白壳、无芒类型。后经多代选择,从 663 南早~1 于 1974 年决选稳定品系,即龙 74~6665。该品系表现茎秆粗强,大穗大粒,抗病性好,1976~79 年所内试验,平均亩产 582.5 斤,比对照龙麦 9 号等增产 11.7%。1976~82 年在牡丹江管局区试及生产试验结果(见表 5)。

表 5 表明,1976~82 年区试 55 点次,平均亩产 360.7 斤,比对照品种增产 13.3%,1979~82 年生产试验计 22 点次,其中 17 点次增产,2 点平产,3 点减产,平均亩产 301.1 斤,比对照龙麦 9 号、克丰 1 号增产 12.2%。1976~82 年共 77 点次区试及生产试验结果,

表 5 龙 74—6665 在牡丹江管局试验结果汇总表

年 度	试 验 别	点 次	其 中		亩产(斤)	增 产 %	对 照 品 种
			增 产	减 产			
1976	区 试	3	3	-	406.6	19.2	松花江 7 号 辽春 4 号
1977	区 试	5	4	1	309.1	6.3	龙麦 9 号
1978	区 试	7	6	1	218.7	9.0	龙麦 9 号
1979	区 试	12	12	-	381.0	22.9	龙麦 9 号
1980	区 试	13	10	3	468.0	13.5	龙麦 9 号
1981	区 试	11	6	5	345.1	7.0	龙麦 9 号
1982	区 试	4	4	-	270.0	12.6	龙麦 9 号
1976—82 年	区 试	55	45	10	360.7	13.3	龙麦 9 号
1979	生 试	2	2	-	405.0	10.5	龙麦 9 号 克丰 1 号
1980	生 试	3	3	-	415.9	13.8	克丰 1 号等
1981	生 试	11※	6	3	274.9	3.8	龙麦 9 号
1982	生 试	6	6	-	257.2	25.6	龙麦 9 号
1979—82	生 试	22	17	3	301.1	12.2	龙麦 9 号

※1981年11点次,其中6增3减2平,总计2平未列入。



小偃中间型远中<sub>1</sub>育成及其品种选育示意图

63点次增产, 13点次减产, 2点次平产, 平均亩产341.0斤, 比对照品种龙麦9号等增产12.9%, 于1983年审定在牡丹江局西部适应地区推广。该品种在建三江管局1976~80年区试及生试17点次, 平均亩产254.7斤, 比对照品种松花江7号、克丰1号等增产23.5%; 在宝泉岭管局1977~78二年24点次, 平均亩产310.7斤, 平均增产21%。

龙麦10参加了长达7年区试及生产试验, 经历了大旱、大涝之年的考验, 亦经历了赤霉病大发生的生产考验, 认为该品种抗病灾能力强、丰产性突出、耐收割, 是当前生产上急需的中熟品种。

#### 四

小偃中间类型远中<sub>1</sub>的育成, 不仅为国内五十余个单位提供了秆、叶锈新的抗源及矮源, 而且简化了导入异属中间偃麦草某些优良基因的手段, 从而为小麦与中间偃麦草远缘杂交育种开辟了新的途径。近年, 我们

以Son.64×远中<sub>1</sub>, 育成了高抗秆、叶锈, 抗丛矮病、丰产、早熟新品系龙79~5580、龙79~5586, 已参加省内区域试验, 表现早熟、抗病及高产, 在内蒙古、呼盟、岭北丛矮病严重地区, 抗性表现尤为突出, 目前正边试边繁。福建晋江所育成晋63~536新品系的亲本之一则是远中<sub>1</sub>; 有些单位为丰富品种遗传基础, 把远中<sub>1</sub>作为复交或多交的一个亲本, 我们认为这样做是可取的。

#### 主要参考文献

1. 孙善澄: 1962. 遗传学集刊, 1期。
2. 李振声等: 1960. 遗传学集刊, (1):19-39。
3. 许耀奎等: 1965. 遗传学集刊, 6期。
4. 李集临等: 1980. 遗传学报, (7)2:157-166。
5. 黑龙江省农科院作物育种所小麦组: 1977. 遗传与选种, (6):15-16。
6. 郝水等: 1979. 植物学报, (21)3:259-263。
7. Федотова В. Д. и др.: 1978, Генетика, 14 (6): 1024。

## 黑龙江省化肥使用研究及设想

李庆荣

(省农科院土肥所)

### 一、化肥的使用和存在问题

黑龙江省近年来每年使用接近二百万标准吨的化肥(折成有效成分约35~40万吨), 同国内各省相比, 用肥总量相差不大, 和邻近的辽宁省或吉林省的用肥总量基本相同, 但由于本省耕地面积大于其它省份。所以, 单位面积的用肥量明显地低于其它各省。每亩耕地平均为30斤, 是辽宁省120斤的1/4, 吉林省60斤的1/2, 是全国90斤的1/3。

化肥在省内的使用量也不平衡, 有6个超过五万吨的县, 每亩耕地用量达到60斤以

上, 有的高达100斤, 同时也有12个不足一万吨的县, 每亩用量平均不足10斤。不论在用肥量高的县份还是在用肥量低的县份当中, 都存在不施化肥的地块和不施化肥的作物, 特别是用肥量低的县份不施化肥的耕地面积更大, 而不是单位面积用肥量少。

• 调查结果表明, 化肥用量大的县或村都是农家肥的用量高, 化肥用量少的县或村也正是农家肥用量少的地方。相反的情况虽然存在, 但为数很少。

从作物种类来看, 施肥量的差别也很大。水稻、甜菜、小麦的化肥用量大, 而且几乎