

中国科学院遗传研究所編輯

遺 傳 學 集 刊

GENETICA SINICA

6

科 学 出 版 社

1965 年 8 月

遗传学集刊 第6集(总第12集)

Genetica Sinica, No. 6

编辑者 中国科学院遗传研究所

出版者 科 学 出 版 社

北京朝阳门内大街117号
北京市书刊出版业营业许可证出字第061号

印刷者 中国科学院印刷厂

发行者 新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

印数: 1—1,700

1965年8月出版

定价: 1.70 元

遺传学集刊 第6集(总第12集)

(1965年8月)

目 录

小麦与天蓝鵝冠草远緣杂交的初步研究·····	許耀奎、母文玉 (1)
春小麦变冬小麦試驗及其在育种上的应用·····	李 璠 (12)
春小麦变冬小麦在育种中应用的初步研究·····	楊亞凡 (32)
远緣花粉对玉米花粉发芽的影响·····	李繼耕、郭丽娟、梁 宏 (43)
短光照对大麻性別轉化的影响·····	李集临 (54)
小麦授粉后柱头及子房內組織化学的变化·····	张自立 (67)
甘薯新品种遺字 138、早熟紅和板栗黃的培育研究·····	以 凡、林自安 (79)
分枝小麦与細大麦草属間无性杂种的研究·····	孙善澄 (89)
职业慢性照射的遺传学效应調查(續)·····	
·····杜若甫、蔣耀青、陈秀兰、譚丽玲、陆仲康、楊炳章	(100)
論普通小麦穗形結構的发育遺传·····	顏 济 (116)

GENETICA SINICA, No. 6 (Serial No. 12)

(August, 1965)

CONTENTS

- Предварительное изучение отдалённой гибридизации пшеницы с пыреем Сюй Яо-куй и Му Вэнь-юй (11)
- Conversion of hereditary spring wheat into winter wheat and its use in plant breeding Li Fan (27)
- A primary report on the application of transforming spring wheat into winter wheat in plant breeding.....Yang Ya-fan (42)
- Влияние пыльцы отдалённых видов растений на прорастание пыльцы кукурузы.....Ли Цзи-ген, Го Ли-цзюань и Лян Хун (50)
- Влияние освещения краткого света на половое превращение конопли Ли Ду-лин (62)
- О гистохимическом изменении в пестике пшеницы под влиянием опыленияЧжан Чжи-ли (76)
- A study on the breeding of the varieties of sweet potato G-138, Chestnut Yellow and Early Ripe Red Yi Fan & Lin Tzi-an (88)
- Изучение вегетативного гибрида ветвистой пшеницы с элимусом Сунь Шань-чэн (98)
- A Survey on the genetic effects of occupational chronic irradiations among Chinese medical workers Du Joh-fu, Chiang Yiao-ching, Chen Siu-lan, Tan Li-ling, Lu Chung-kang & Yang Ping-chang (114)
- On the developmental genetics of spike appearances in *Triticum aestivum* L. ... Yen Chi (129)

小麦与天蓝鵝冠草远緣杂交的初步研究*

許耀奎 母文玉

(吉林农业大学农学系遗传教研室)

从 1960 年开始,作者等即着手进行小麦与鵝冠草的远緣杂交试验。研究表明,二者之间的杂交结实率较高。但在杂种第一代,从种籽发芽至成株,各不同时期的发育极不正常,有不少植株死亡。杂种第一代植株表现完全不孕性。曾用回交、杂种植株越冬再生延缓生育及无性繁殖(如扦插)延缓生育等方法,克服了第一代的不孕性。杂种第一代植株的性状和特性产生了深刻的变异。杂种后代的分离现象不仅表现在第二代、第三代,在第四代仍有部分植株继续分离。在第三代和第四代的分离个体中出现了一些具有穗长、小穗密、小花多的类型。此外,杂种后代还发生了无性分离现象。

一、前 言

鵝冠草对不良环境有強大的抵抗力,抗寒与抗旱力极强。生长势、分蘖力旺盛,小穗数及小花数较多。这些优良特性与性状往往为一般小麦品种所缺乏。

J. Percival (1921)首先指出,通过人工杂交可以获得小麦与鵝冠草杂种。1928 年,苏联薩拉托夫試驗站最初开始鵝冠草与小麦的杂交工作。Н. В. Цицин^[8-10] 1930 年开始用小麦与当地鵝冠草杂交,在远緣杂交的理論与实践方面作出了贡献。他与 Г. Д. Лапченко^[7]、В. Ф. Любимова^[11]、А. С. Артемова、А. В. Яковлев 等合作,先后育成冬性小麦鵝冠草杂种 599、186、1 号,春性杂种 22850、172 和 173 号等,大部分已在生产上推广。在 Н. В. Цицин 领导下,还人工合成具有 56 个染色体的多年生小麦新种 (*Triticum agropyrotriticum* Cicin),对研究新种的形成具有重大意义。

此外,В. А. Хижняк (1938)、Б. А. Вакар (1935)曾就小麦与鵝冠草的杂交进行了細胞学研究。加拿大学者 J. Armstrong (1936)、F. Peto^[6] (1936)与日本学者松村等^[12],以及美国、印度的一些学者都曾进行小麦与鵝冠草远緣杂交的研究工作。在我国关于小麦与鵝冠草杂交的試驗,前后曾有中国科学院西北生物土壤研究所^[1,2]、黑龙江农业科学院^[3,4]等单位,并获得良好成績。

我們从 1960 年开始小麦与鵝冠草的远緣杂交試驗,现将初步研究結果簡述如下:

二、材料与 方法

(一) 杂交亲本与組合

我們的杂交試驗均以小麦品种为母本,鵝冠草为父本。母本小麦大部分系本省推广

1964 年 8 月 24 日收到。

* 本文承李继耕、胡含、周宗黄、郝水、李振声等先生审阅;在試驗过程中曾得到隋文彬先生、徐兆成同志的帮助。特此一并致谢。

品种和本校初步育成的杂交品系,計有: 甘肃 96 号、麦粒多、松花江 1 号、松花江 2 号、白駱駝、C. I. 12302、秃不齐、合作 1 号、合作 6 号、合作 7 号、吉农大 611、吉农大 612、吉农大 943、分枝小麦等。其中絕大部分具有抗锈、耐锈、较为丰产的特点。父本为来源于苏联的天蓝鹅冠草 (*Agropyron glaucum*), 包括蓝鹅冠草 (*A. gl. v. genuinum*)、綠鹅冠草 (*A. gl. v. virescens*) 和茸毛鹅冠草 (*A. gl. v. villosum*) 等三个变种。天蓝鹅冠草为冬性多年生植物, 春季播种, 当年只有极个别植株抽穗开花, 植株高度約 99—124 厘米, 叶片寬大, 茎秆較細, 穗易折断, 分蘖力強, 根系发达, 抗逆性極強。

(二) 杂交方法

在本研究中, 首先遇到的困难是父母本开花期不一致, 因此采取分期播种加以調节, 并采用混合授粉和重复授粉, 还改进杂交技术。

鹅冠草开花時間, 一般以中午 11 点半至下午 3 点半为盛, 故在中午時間抓紧采粉, 采粉后立即进行授粉。采粉工作約在上午 11 时进行。当取穗触动时, 花朵的內外穎会自动裂开, 三枚花药漸漸伸出, 用鑷子將花药取出, 放在培养皿中(皿底及內圈周緣垫上紙片以防传热)。采粉达要求数量时, 用鑷子輕輕拨动, 花药自动开裂, 花粉从中散出。授粉时用麦秆管(約长 12 厘米)一段, 一端剪成斜面, 取适量花粉倒散在每朵花的柱头上。

三、初步結果

(一) 杂交結实率和杂交种籽

初步結果表明, 小麦与鹅冠草杂交的不易交配性得到克服。茲將 1960 年进行的 10 个組合的結果列于表 1:

表 1 各小麦品种与天蓝鹅冠草杂交的結实率

杂 交 组 合	去雄 穗数	去雄 花数	去雄日期	授粉日期 (重复一次)	结 实 数	結实率 (%)
甘肃 96 号×天蓝鹅冠草	11	152	14/VII—25/VII	16/VII—28/VII	97	63.8
麦粒多×天蓝鹅冠草	9	136	14/VII—25/VII	16/VII—28/VII	100	73.5
松花江 1 号×天蓝鹅冠草	8	109	14/VII—25/VII	16/VII—28/VII	67	61.4
松花江 2 号×天蓝鹅冠草	7	98	14/VII—19/VII	16/VII—22/VII	71	72.4
白駱駝×天蓝鹅冠草	19	268	16/VII—27/VII	17/VII—28/VII	141	52.6
C. I. 12302×天蓝鹅冠草	11	156	15/VII—26/VII	16/VII—28/VII	61	39.1
秃不齐×天蓝鹅冠草	5	74	15/VII—18/VII	16/VII—20/VII	42	56.7
合作 1 号×天蓝鹅冠草	8	110	8/VII—20/VII	12/VII—22/VII	56	50.9
吉农大 943 ×天蓝鹅冠草	7	97	16/VII—20/VII	18/VII—22/VII	73	75.2
吉农大 612 ×天蓝鹅冠草	6	80	12/VII—20/VII	18/VII—22/VII	52	65.0

表 1 表明, 小麦与鹅冠草杂交当代的結实率高达 39.1—75.2%。

杂交的种籽 (F_0) 一般表现为小麦型, 但較短縮, 胚乳內营养物質較少, 有的种籽有胚无胚乳或有胚乳无胚, 經对种籽进行了消毒及催芽, 但发芽率仍不高(表 2)。发芽后播种在木箱內。箱內土壤以 35% 腐熟草炭、30% 腐熟馬粪及 35% 园田土混和。出苗后对幼苗进行观察。从发芽播种到抽穗开花, 在各不同时期中均有死亡, 因此成株率很低(表 2)。

表 2 各組合杂种种籽发芽率及杂种第一代成株率

杂 交 组 合	种籽数	发芽数	发芽率 (%)	成株数*	成株率 (%)
甘肃 96 号×天蓝鹅冠草	88	25	28.4	14	15.9
麦粒多×天蓝鹅冠草	100	28	28.0	6	6
松花江 1 号×天蓝鹅冠草	50	21	42.0	9	18
松花江 2 号×天蓝鹅冠草	70	32	45.7	24	34.2
白骆驼×天蓝鹅冠草	138	43	31.1	20	14.5
C. I. 12302 × 天蓝鹅冠草	59	15	25.4	11	18.6
秃不齐×天蓝鹅冠草	39	9	23.0	3	7.6
合作 1 号×天蓝鹅冠草	56	22	39.2	15	26.7
吉农大 943 ×天蓝鹅冠草	73	17	23.2	6	8.2
吉农大 1220 ×天蓝鹅冠草	52	28	53.8	9	17.3

* 达到抽穗开花的植株。

(二) 克服杂种后代的不孕性

所有杂交組合的杂种第一代植株, 均表现完全不孕性。这是由于杂种生理机能失去协调而造成性器官发育不健全和减数分裂不正常所致。曾经采用小麦亲本或其他品种花粉的回交, 采用第一代植株越冬再生延續生育, 以及利用无性繁殖(如扦插)延續生育等方法, 以期克服不孕性。回交率与延續生育再生后的结实率见表 3、4。

表 3 杂种第一代与亲本回交的结实率

杂 种	回 交 亲 本	授粉花数	结实粒数	结实率 (%)
(甘肃 96 号×天蓝鹅冠草) F ₁	甘肃 96 号, II-39-37、天蓝鹅冠草	692	10	1.44
(麦粒多×天蓝鹅冠草) F ₁	麦粒多, II-39-37、松花江 2 号	415	1	0.24
(松花江 1 号×天蓝鹅冠草) F ₁	松花江 1 号、甘肃 96 号	1253	32	2.55
(松花江 2 号×天蓝鹅冠草) F ₁	松花江 2 号、天蓝鹅冠草	1851	10	0.54
(白骆驼×天蓝鹅冠草) F ₁	白骆驼、松花江 2 号、吉农大 611	1177	2	0.17
(C. I. 12302×天蓝鹅冠草) F ₁	甘肃 96 号	525	10	1.90
(秃不齐×天蓝鹅冠草) F ₁	秃不齐、吉农大 943	207	3	1.45
(合作 1 号×天蓝鹅冠草) F ₁	合作 1 号、合作 7 号	670	1	0.15
(吉农大 943 ×天蓝鹅冠草) F ₁	吉农大 943、合作 7 号	789	29	3.68
(吉农大 612 ×天蓝鹅冠草) F ₁	吉农大 612、吉农大 943	213	0	0

表 4 杂种第一代不孕植株越冬再生后的结实率

杂 种	再生株号	分 析 穗 数		结实粒数	结 实 率 (%)
		穗 数	折合小花数		
松花江 1 号×天蓝鹅冠草	2	8	600	4	0.66
	3	5	375	1	0.26
松花江 2 号×天蓝鹅冠草	5	7	560	3	0.53
吉农大 943 ×天蓝鹅冠草	1	16	1200	23	1.91
	2	25	1875	32	1.70
	3	33	2475	6	0.24

表 3 示出, 杂种第一代植株虽經回交, 结实率仍低, 最高只有 3.68%, 而且有的組合

(吉农大 612 × 天蓝鹅冠草) 全未得到种籽。可見, 杂种不仅在雄配子形成方面遭到破坏, 而在雌配子发育方面也是不正常的。

在采用杂种不孕植株越冬再生延續生育的方法中, 由于长春地区冬季寒冷少雪, 植株死亡較多, 但如进行人工覆盖, 估計越冬植株会大大增加, 所得种籽总数也会增多。采用此法对克服杂种不孕性的有效程度如何, 有待进一步研究証明。

采用无性繁殖法(如扦插)(图 1) 延緩生育, 曾获得几粒种籽(图 2)。此法因系初步尝试, 扦插数很少, 但为今后克服第一代的不孕性, 开辟了一个新途径。

(三) 杂种第一代植株的表现

杂种第一代幼苗的发育能力和色泽与亲本有很大差异。幼苗的发育能力介乎父母本之間(图 3, 表 5)。但至拔节抽穗就大大超过了父母本(图 4)。色泽方面, 特别是芽鞘色泽, 倾向于父本鹅冠草, 表现为淡紫色。杂种幼苗在叶耳、叶緣上继承了鹅冠草的茸毛性。

表 5 亲本与杂种第一代幼苗株高的变化(单位: 厘米)

亲 本 与 杂 种	3月21日	3月24日	3月27日	4月1日	4月6日	4月11日	4月16日	4月21日	4月26日
天蓝鹅冠草	4.51	5.88	6.25	8.92	11.05	11.75	11.78	12.23	12.68
甘肃 96 号	7.68	10.29	12.29	16.71	20.04	22.40	24.74	26.98	31.33
(甘肃 96 号 × 天蓝鹅冠草) F ₁	5.78	7.06	7.48	8.31	10.53	11.78	12.21	13.21	17.22
麦粒多	7.99	10.41	13.69	18.91	20.76	23.28	28.98	29.43	32.37
(麦粒多 × 天蓝鹅冠草) F ₁	3.53	5.26	5.60	8.00	11.00	12.50	12.90	15.60	20.10
松花江 1 号	7.12	8.57	9.93	14.23	15.94	17.24	20.03	20.78	26.21
(松花江 1 号 × 天蓝鹅冠草) F ₁	4.01	6.09	7.53	8.36	10.36	11.61	11.78	13.83	17.22
松花江 2 号	7.47	9.99	13.79	17.58	20.89	23.54	25.84	26.60	31.57
(松花江 2 号 × 天蓝鹅冠草) F ₁	5.69	7.23	7.74	9.63	11.95	12.69	13.32	15.44	17.41
白骆驼	6.83	9.00	11.99	15.19	18.17	20.29	23.06	23.96	29.35
(白骆驼 × 天蓝鹅冠草) F ₁	5.88	7.54	8.48	9.47	12.74	12.84	13.63	15.88	20.71
C. I. 12302	7.06	8.21	10.81	13.63	17.77	19.71	21.61	23.69	28.49
(C. I. 12302 × 天蓝鹅冠草) F ₁	5.70	7.17	8.36	9.02	12.63	13.23	13.60	15.94	17.60
秃不齐	6.44	9.15	12.87	14.33	20.74	22.78	23.05	25.34	27.90
(秃不齐 × 天蓝鹅冠草) F ₁	4.53	4.78	7.01	7.95	10.45	11.80	12.20	14.17	19.05
合作 1 号	7.45	9.07	10.19	17.11	20.12	24.60	26.88	28.31	32.68
(合作 1 号 × 天蓝鹅冠草) F ₁	5.37	7.06	8.07	8.69	11.45	12.01	12.40	16.86	18.93
吉农大 943	6.82	7.94	11.02	12.46	17.68	19.69	19.94	22.52	24.81
(吉农大 943 × 天蓝鹅冠草) F ₁	2.00	3.35	4.01	4.74	7.27	7.29	7.86	10.41	13.64
吉农大 612	6.58	9.30	12.22	13.11	15.80	18.02	19.86	20.38	22.35
(吉农大 612 × 天蓝鹅冠草) F ₁	5.85	7.47	7.83	9.31	13.07	13.18	13.28	18.48	22.19

杂种第一代至生育后期, 特别是抽穗期与开花期, 大大落后于母本。延迟竟达 14—25 天(表 6)。

杂种第一代在生育型方面, 继承了母本小麦的春种性, 当年全部抽穗, 而父本鹅冠草

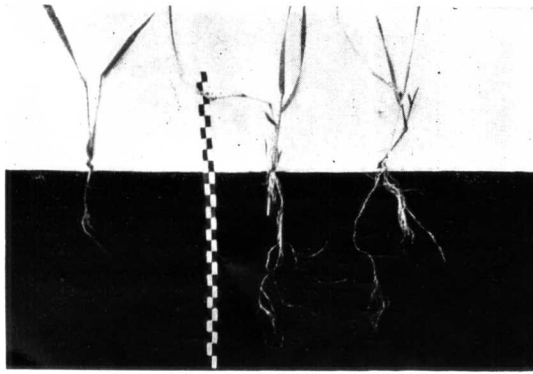


图1 杂种第一代(吉农大 943 × 天蓝鹅冠草)植株用插条繁殖 25 天后所生之根系

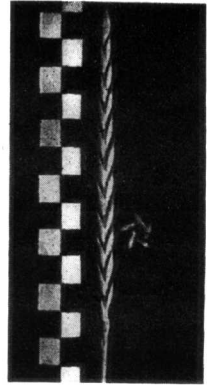


图2 由插条繁殖得到的穗和籽粒

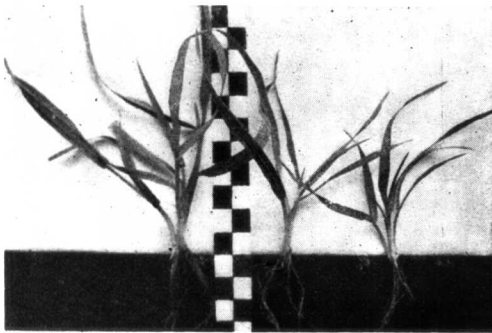


图3 亲本与杂种第一代幼苗之比较
左——母本小麦吉农大 943 中——杂种第一代 右——父本鹅冠草



图4 亲本与杂种第一代植株的生育情况(1961. 7. 4 摄)

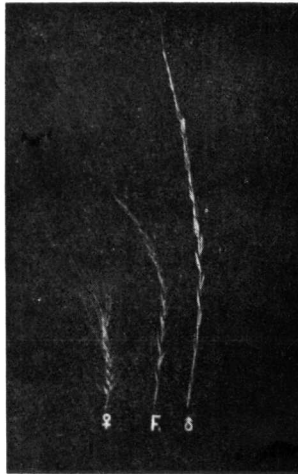
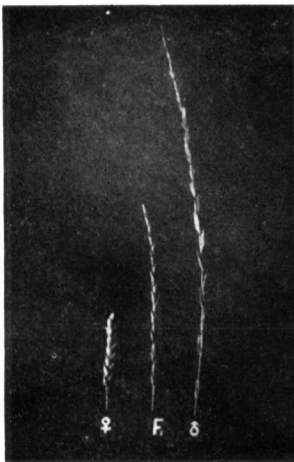


图5 亲本与杂种第一代植株穗部的比较
左：♀为吉农大 943，♂为天蓝鹅冠草；
右：♀为合作 1 号，♂为天蓝鹅冠草。

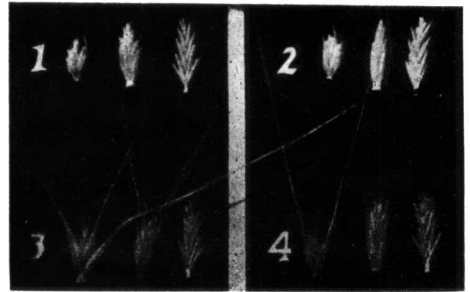


图6 亲本与杂种第一代小穗的比较
1——左为吉农大 943，中为 F_1 ，右为父本鹅冠草；
2——左为松花江 1 号，中为 F_1 ，右为父本鹅冠草；
3——左为松花江 2 号，中为 F_1 ，右为父本鹅冠草；
4——左为合作 1 号，中为 F_1 ，右为父本鹅冠草。

Self 10.04

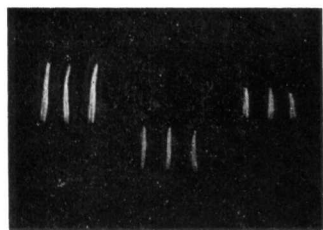


图7 亲本与杂种第一代花药大小之比较
左——母本小麦吉农大943，中——第一代
右——父本鹅冠草。

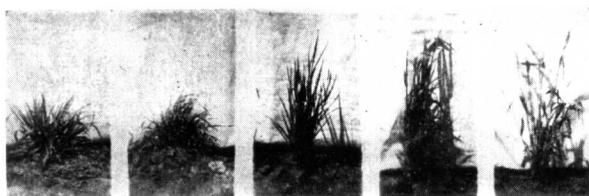


图10 杂种第二代(吉农大943 × 天蓝鹅冠草)植株之分离情形
从左至右: 1——处于分蘖期, 叶片特别宽, 匍匐型;
2——处于分蘖期, 叶片特别细, 匍匐型;
3——处于拔节期, 直立型;
4——处于孕穗期; 5——处于抽穗期。

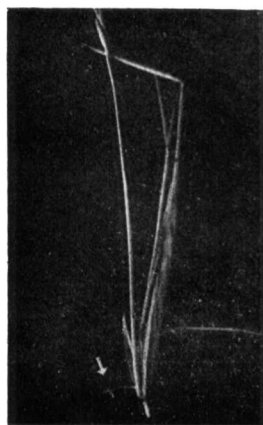


图8 杂种第一代(吉农大943 × 天蓝鹅冠草)植株所形成的气生根(箭头所示)



图9 杂种第二代(吉农大943 × 天蓝鹅冠草)穗部分离之情况



图11 杂种第三代(吉农大943 × 天蓝鹅冠草)植株穗之分离情形



图14 杂种第三代出现的穗部无性分离现象(箭头所示)

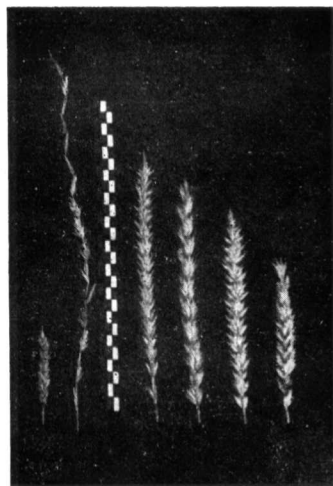


图12 杂种第三代(吉农大943 × 天蓝鹅冠草)植株中出现的穗长、小穗密、小花多的类型

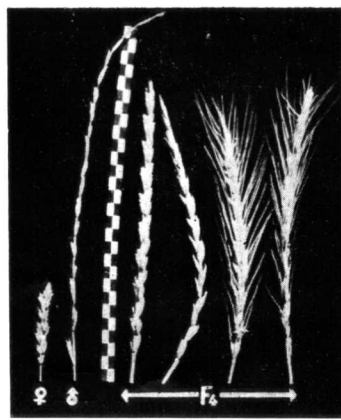


图13 杂种第四代(吉农大943 × 天蓝鹅冠草), 从第三代无芒植株分离所得, 表现穗长、小穗密、小花多

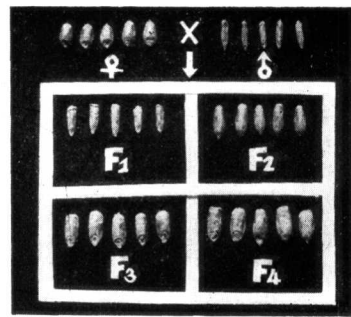


图15 亲本(母本为小麦吉农大943, 父本为鹅冠草)与杂种各代籽粒之比较

表 6 亲本与杂种第一代生育期的比較

亲 本 与 杂 种	出苗期 (日/月)	三叶期 (日/月)	分蘖期 (日/月)	抽穗期 (日/月)	开花期 (日/月)
天蓝鹅冠草	25/3	8/4	27/4	未	未
甘肃 96 号	22/3	4/4	21/4	11/6	15/6
(甘肃 96 号 × 天蓝鹅冠草) F ₁	22/3	6/4	23/4	4/7	13/7
麦粒多	21/3	28/3	21/4	15/6	20/6
(麦粒多 × 天蓝鹅冠草) F ₁	23/3	5/4	22/4	10/7	29/7
松花江 1 号	22/3	29/3	16/4	12/6	18/6
(松花江 1 号 × 天蓝鹅冠草) F ₁	22/3	6/4	22/4	26/6	14/7
松花江 2 号	22/3	29/3	21/4	7/6	14/6
(松花江 2 号 × 天蓝鹅冠草) F ₁	24/3	4/4	21/4	22/6	14/7
白骆驼	21/3	28/3	21/4	7/6	15/6
(白骆驼 × 天蓝鹅冠草) F ₁	24/3	5/4	22/4	28/6	13/7
C. I. 12302	21/3	28/3	21/4	4/6	10/6
(C. I. 12302 × 天蓝鹅冠草) F ₁	22/3	4/4	21/4	29/6	13/7
秃不齐	21/3	28/3	20/4	4/6	11/7
(秃不齐 × 天蓝鹅冠草) F ₁	23/3	5/4	22/4	23/6	13/7
合作 1 号	21/3	29/3	21/4	11/6	17/6
(合作 1 号 × 天蓝鹅冠草) F ₁	22/3	5/4	23/4	25/6	15/7
吉农大 943	21/3	28/3	21/4	13/6	18/6
(吉农大 943 × 天蓝鹅冠草) F ₁	22/3	1/4	21/4	27/6	13/7
吉农大 612	21/3	28/3	20/4	11/6	17/6
(吉农大 612 × 天蓝鹅冠草) F ₁	23/3	5/4	23/4	28/6	11/7

直至結冻时仍处于分蘖状态。

杂种第一代的穗部结构表现为父本占优势的中間型(图 5—6),无论在穗型、穗长、小穗密度、小穗长寬、小花数以及花药大小(图 7)等均倾向于鹅冠草(表 7)。同时必須指出,杂种第一代表现出母本小麦的有芒性,凡是組合中母本小麦有芒,杂种穗亦有芒。此外,杂种第一代植株也继承了父本穗軸較脆容易折断的不良性状。

杂种第一代的种籽大小和粒型表现为中間型,既不像父本那样瘦小,又不像母本那样肥大(图 15)。

杂种第一代的其他特性也产生了深刻变异。如抗旱、抗寒、抗病、分蘖力等方面,都表现很强。杂种植株經受 1—2 次霜冻,直至 10 月 25 日仍呈鮮綠色,而且有的植株还在抽穗开花,至 11 月初地上部分才逐渐枯死。在长春地区不加覆盖的自然条件下,亦有少数植株能安全越冬,但这与品种有关(表 8)。

此外,杂种第一代有些植株形成气生根(图 8),用移植、分株、压条、扦插等方法很易成活。

(四) 杂种第二代至第四代的表现

杂种第一代植株性状,表现基本一致。至第二代开始分离。从幼苗到成株,各种性状

表 7 亲本与杂种第一代穗部结构的比较

亲 本 与 杂 种	穗 长(厘米)	每穗小穗数	每穗小花数
天蓝鹅冠草	32.25	19.00	128.16
甘肃 96 号	7.61	11.42	42.42
(甘肃 96 号×天蓝鹅冠草) F ₁	13.99	19.10	77.00
麦粒多	13.67	13.20	49.40
(麦粒多×天蓝鹅冠草) F ₁	24.23	18.50	91.00
松花江 1 号	7.55	13.40	51.80
(松花江 1 号×天蓝鹅冠草) F ₁	13.03	16.60	63.00
松花江 2 号	12.60	13.60	51.30
(松花江 2 号×天蓝鹅冠草) F ₁	14.90	18.50	64.90
白骆驼	12.50	13.66	50.00
(白骆驼×天蓝鹅冠草) F ₁	15.90	19.10	81.40
C. l. 12302	7.54	12.40	45.40
(C. l. 12302 × 天蓝鹅冠草) F ₁	12.94	16.50	75.60
秃不齐	7.61	11.90	44.50
(秃不齐×天蓝鹅冠草) F ₁	14.23	15.87	77.77
合作 1 号	15.80	13.60	48.00
(合作 1 号×天蓝鹅冠草) F ₁	20.47	18.60	107.80
吉农大 943	7.60	12.60	47.10
(吉农大 943 × 天蓝鹅冠草) F ₁	15.77	18.00	88.50
吉农大 612	13.20	12.00	42.00
(吉农大 612 × 天蓝鹅冠草) F ₁	20.20	18.80	96.70

表 8 杂种第一代植株越冬率

组 合	株 数	越冬株数	越冬率(%)
甘肃 96 号×天蓝鹅冠草	14	0	0
麦粒多×天蓝鹅冠草	2	0	0
松花江 1 号×天蓝鹅冠草	9	2	22.2
松花江 2 号×天蓝鹅冠草	24	1	4.1
白骆驼×天蓝鹅冠草	20	0	0
C. l. 12302 × 天蓝鹅冠草	11	0	0
秃不齐×天蓝鹅冠草	3	0	0
合作 1 号×天蓝鹅冠草	15	0	0
吉农大 943 × 天蓝鹅冠草	6	3	50
吉农大 1220 × 天蓝鹅冠草	9	0	0

和特性均表现巨大的多样性(表 9),分离的幅度也很大。

表 9 示出,杂种第二代植株无论株高、分蘖数及穗部结构等,个体之间的差异甚为显著。在抽穗方面差异也很大,当有些植株已抽穗开花,而另一些植株尚处在分蘖状态(图 10)。此外,第二代出现了生长势特别强大的植株。

表 9 杂种第二代的分离情形

株号	苗期株型	幼苗茎色	叶緣茸毛	叶宽	分蘖数	株高 (厘米)	芒有无	茎秆强度	小穗紧密度	穗型
1	匍匐	浓綠色	有	宽	102	100	无	较强	较紧密	纺錘形
2	直立	浓綠色	无	窄	8	78	长芒	较强	较紧密	纺錘形
3	直立	紫紅色	无	中等	33	116	短芒	强	疏松	纺錘形
4	直立	紫紅色	无	特宽	53	113	无	强	较紧密	中部分叉
5	直立	紫紅色	无	特宽	50	110	无	强	较紧密	棍棒形
6	直立	紫紅色	有	宽	22	120	无	强	疏松	分枝
7	半直立	紫紅色	有	宽	25	112	无	强	疏松	纺錘形
8	半直立	浓綠色	无	宽	18	114	无	较强	疏松	纺錘形
9	半直立	浓綠色	无	中等	59	123	顶芒	较强	疏松	纺錘形
10	匍匐	浓綠色	有	宽	62	93	无	强	较紧密	纺錘形

杂种第二代具有高度抗锈性能,在产量因素方面大部分优于母本(表 10)。出现了不少分枝穗,但缺点是结实率仍不高。在抗倒伏性方面,普遍表现秆强不倒,根系极为发达。

表 10 杂种第二代主要性状的表现

亲本与杂种	株高 (厘米)	分蘖数	穗长 (厘米)	小穗数	小花数	结实数	结实率 (%)	生育期
吉农大 943	85.1	11.2	7.5	11.9	43.2	37	85.6	98
吉农大 943 × 天蓝鹅冠草	107.3	34.5	12.3	17.5	61.3	26.2	42.7	108

杂种第三代分离现象仍严重。性状与特性的分离基本与第二代相似,从无芒植株可以分离出有芒植株。个体间在株型、穗型(图 11)、生育期、抗病性方面有极大的差异。至第四代,仍有部分植株继续分离,从无芒植株分离出有芒植株(图 13)。第三代与第四代出现了感染锈病的植株。在穗型方面,有更多的植株倾向于母本小麦,而且出现了穗长、小穗密、小花多的类型(图 12, 13)。这对进一步选育穗大粒多的品种提供了有利条件。特别要指出的是,在第三代无芒植株的一个穗上,曾发现 3—4 个小穗长出长芒(图 14)。根据初步分析,可能是无性分离现象。

第二代以后几代的籽粒重量逐渐得到增加(表 11, 图 15)。

表 11 杂种各代种籽重量的变化

亲本与杂种后代	吉农大 943 (母本)	鹅冠草 (父本)	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
折合千粒重(克)	27.5	6.1	11.2	26.1	29.1	31.8

但自第二代至第四代都还存在一些缺点。如第二、三代植株小穗穗轴较脆,这一缺点至第四代有所克服。又如第三和第四代的种籽饱满度还不够,结实率还不高,而且大部分植株的穗型仍不够紧密。这些缺点须待以后各世代中通过选择和培育加以克服。

四、討論与結語

1. 我們所进行的小麦与鹅冠草远缘杂交試驗的初步結果表明,杂交当代的结实率不

低,可达 39.1—75.2%,但所得杂种在不同时期的发育极不正常,发生死亡现象,且表现出完全不孕性。我們克服杂种不孕性的方法是:选配亲和力和高的亲本进行大量杂交,采用回交法,利用第一代植株越冬再生能力延續生育的方法,利用无性繁殖(扦插)延續生育的方法。作者等初步认为,由于回交时开花期不易相遇,授粉比較繁雜,又兼回交率很低,因而利用延續生育期的方法克服杂种不孕性是很有前途的。

2. 小麦与鵝冠草杂种第一代一系列的性状与特性发生了深刻的变异。有的性状来自母本,有的性状繼承了父本的遺传性,但是多数性状表现为中間型。

3. 小麦与鵝冠草杂种后代的分离现象不仅表现在第二代,在第三代,甚至第四代仍有部分植株繼續分离。杂种后代的分离范围非常广泛,不仅个体之間差別巨大,而且还出現无性分离。远緣杂交产生无性分离现象,我国楊明汉^[5]曾在水稻与稗草杂种第四代中發現主稈像一个亲本,分蘖像另一个亲本。这是遺传学上的新問題,尚待进一步研究。

在第三代和第四代分离个体中出現一些具有穗长、小穗密、小花多的类型。对于这些类型,應該特別加強培育与选择,尽量提高繁殖系数,一俟性状稳定,就可扩大种植。

4. 小麦与鵝冠草远緣杂交工作在我国开展較晚,但已引起多方面的注意,且已获得初步成果。为使这项工作进一步提高,必須收集当地的野生亲本,扩大杂交范围,并对野生亲本作系統而詳細的觀察。此外,还須深入地进行細胞学、胚胎学方面的研究,加強理論探討。

参 考 文 献

- [1] 李振声等: 1960. 小麦与偃麦草杂交的研究(一), 遺传学集刊, (1)。
- [2] 李振声等: 1962. 小麦-偃麦草杂种天亡与不孕問題的探討, 作物学报, 1, (1)。
- [3] 孙善澄: 1962. 春小麦与天藍鵝冠草远緣杂交問題的研究。遺传学集刊, (1)。
- [4] 孙善澄: 1962. 小麦与鵝冠草远緣杂交的研究, 中国农业科学, (4)。
- [5] 楊明汉: 1960. 水稻与贵州稗草杂交試驗的初步观察。农业学报, 11, (1)。
- [6] 日布拉克: 1960. 小麦的多倍体种。科学出版社。
- [7] Г. Д. 拉普欽科等: 1957. 小麦与冰草的杂交。科学出版社。
- [8] Цицин, Н. В.: 1954. Отдаленная гибридизация растений. Сельхозгиз.
- [9] Цицин, Н. В. и Петрова, К. А.: 1958. Отдаленная гибридизация в семействе злаковых. Издательство академии наук СССР.
- [10] Цицин, Н. В.: 1963. Гибриды отдаленных скрещиваний и полиплоиды. Издательство академии наук СССР.
- [11] Отдаленная гибридизация растений: 1960. Труды совещания по отдаленной гибридизации растений и животных, Москва.
- [12] 木原均: 1954. 小麦の研究。養賢堂。

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОТДАЛЁННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ПШЕНИЦЫ С ПЫРЕЕМ

Сюй Яо-куй и Му Вэнь-юй

(Гиринская сельскохозяйственная академия)

Резюме

Наша работа об отдалённой гибридизации пшеницы с пыреем началась с 1960 г. Изучение показало, что скрещивание пшеницы с пыреем удаётся довольно легко. Завязывание гибридных семян, в зависимости от различных исходных форм, составляло 39, 1—75, 2%. Однако, растения первого поколения от прорастания развиваются ненормально. Растения первого поколения от скрещивания пшеницы с пыреем оказались стерильными.

Для преодоления стерильности первого поколения (F_1), мы применили возвратные скрещивания с родительскими формами, удлинение вегетационного периода путём отрастания перезимовавших растений и удлинение вегетационного периода путём вегетативного размножения (путём черенкования).

В F_1 пшенично-пырейных гибридов проявляется глубокое изменение. Растения F_1 по многим признакам и свойствам занимают промежуточное положение между родителями. Растения F_1 в основном сходны в пределах каждой гибридной комбинации. Расщепление проявляется не только в F_2 , но и в F_3 и F_4 . Между расщеплившими растениями F_3 и F_4 выявлены некоторые формы, обладающие длинными колосьями, большим числом зерен, плотными колосками, много-цветковостью.

Кроме того, в потомстве гибрида появлялось неполное расщепление.

春小麦变冬小麦試驗及其在 育种上的应用^{* **}

李 璠

(中国科学院遗传研究所)

在1953—1964年十年期间,作者在北京进行了春小麦变冬小麦試驗,其目的在于1)为华北地区培育能够顺利越冬的新的冬性类型;2)为育种工作寻求新途径。由于秋季光高变温和冬季光低变温影响的结果,有7种不能越冬的春性小麦都基本上变成冬性类型。其中有三种已转变成接近冬性小麦程度,另四种转变成双性冬小麦。所有新冬性和双性类型都仍旧保持原始形态特征,新形成的变异都能遗传给后代。在各转化材料中,有三个品系具有良好的抗逆能力,它们还具有丰产性并且品质优良,可以作为选种原始材料。

一、引 言

自从拉馬克于1801年^[1]提出获得性遗传的理論,在生物学思想界引起了較长时期的爭論。一般地說,获得性遗传在物种形成与生物进化上的作用似乎无人否認,但有許多学者认为,在試驗条件下用环境条件改变遗传性則不可能。早先較詳細描述春小麦与冬小麦相互轉变过程的是达尔文^[2]。这个簡單記錄很重要,因为它不仅动搖了种不变的教条,而且指出了能够通过試驗証明获得性遗传問題。因此,春小麦与冬小麦能否在試驗条件下相互轉变便成了遗传学問題爭論中的一个焦点。为了澄清这个問題,近二十年来国内外科学工作者[T. Д. 李森科, 1952、1963^[3]; B. K. 卡拉別江, 1950、1955^[4]; A. A. 阿瓦江, 1963^[5]; A. K. 費多洛夫, 1955、1957、1962^[6]; A. T. 特魯希諾娃, 1953、1957^[7]、1961^[8]; H. A. 姆亨, 1961^[9]; B. Ф. 希特林斯基, 1957^[10]、1963^[11]; M. M. 开斯卢克, 1957^[12]; И. Ф. 連兴科, 1957^[13]; 周克寬、徐豹, 1956^[14]; 陈彥才等, 1956^[15]; 龔畿道等, 1959^[16]]較广泛地进行了試驗并积累了大量資料。虽然在工作的初期,各人的試驗結果互有出入;但从綜合那些資料中所列举的事实看来,試驗的性質与內容已有很大的发展。現在已經不是停留在冬春种性能否轉变問題,而是如何揭发与控制条件,加速轉化过程以及由此得来之材料应用于生产的問題。作者于1953—1954年曾到华北冬麦区与春麦区考察冬小麦与春小麦分布情况^[17],初步認識农种小麦生育习性与地区环境关系至为密切。与此同时,在1953—1964年期间在北京展开了春小麦变冬小麦試驗,其目的在于探索由不能越冬的春性类型变为能越冬的冬性类型的轉化过程,并为新品种培育探求新途径。

1964年6月20日收到。

^{*} 本文承蒙金善宝、戴松恩、段续川三先生提供宝贵意见,特此致谢。

^{**} 1) 本文曾在1963年中国植物学三十周年年会上宣读,并在1964年1月份生物学通报发表部分材料。

2) 曾参加部分工作人员:李敬仪,汤懋兹,麦先齐,蔡棋星,吴海珊。

现在参加工作人员:金久连。

轉化材料包括毕克齐春小麦 (*Tr. aestivum* var. *erythroleucon*; *Tr. aestivum* var. *erythrospermum*), 宣化火燎麦 (*Tr. aestivum* var. *ferrugineum*), 定兴寨春小麦 (*Tr. aestivum* var. *graecum*), 3042 (*Tr. aestivum* var. *nigro-aristatum*), 三联一号 (*Tr. aestivum* var. *lutescens*), 三联二号 (*Tr. aestivum* var. *albidum*), 蓝麦 (*Tr. durum* var. *leucurum*) 等七种。前三种为华北地方农家品种, 叶片上有較浓厚的茸毛; 后四种为引进的抗锈品种, 叶片光滑。各材料都是一粒种籽的后代, 并经过純化鉴定。

各春性材料第一年 (1951、1952、1953) 采用晚秋播种 (11 月初) 和第二年分期播种 (9 月下旬和 10 月中旬) 的方法, 使其感受不同秋季条件和冬季条件的影响。之后, 将各材料后代連續秋播 (9 月下旬或 10 月上旬), 直到出現能够在北京越冬的冬性类型为止, 秋播年限最长的材料現在已經秋播到第十代。

二、在秋播条件下自第三年起各材料历年越冬表現

各春性材料在第一、二两年秋播是处理阶段, 这两年着重采用不同秋冬条件影响各材料由种籽到苗期的生育过程, 并設置部分保护措施。从第三年开始在露地秋播和春播, 逐年检查各材料在北京越冬情况和冬性是否形成。

第三年 (1955/1956) 秋播結果表明 (見表 1): 同一条件处理的不同春性材料在越冬强度上发生了变化, 其中出現了许多能够越冬的单系 (即穗行), 有一些穗行幼苗只有部分植株能够越冬, 还有一些穗行幼苗在越冬期間全部冻死 (图版 I)。当时以为那些在第三年能够順利越冬的植株已經变成冬性类型。但在第四年 (1956/1957)、第五年 (1957/1958) 秋播結果, 那些被認為已經变成冬性类型的越冬性状并不稳定, 在越冬期間冻害仍然严重。当各春性材料秋播到第 7 代 (1960/1961) 和第 8 代 (1961/1962) 时, 各材料可以不加保护在自然条件下越冬。同时, 再从轉化材料历代越冬率查明 (图 1), 随着秋播代数的增加, 轉化材料的越冬强度相应递增, 但其能在露地越冬的轉折点似在第 7 代或第 8 代 (因品种而不同), 因为只有在第 7 代或第 8 代以后才能看出飞跃式的变化。

表 1 不同春小麦品种在北京秋播第三年穗行越冬表現 (1955/1956)

越冬表現 品 种	順利越冬		部分越冬		越冬困难		全部冻死		总行数
	穗行数	%	穗行数	%	穗行数	%	穗行数	%	
毕克齐春小麦	270	33.9	364	45.8	161	20.3	0	0	795
宣化火燎麦	0	0	1	0.3	24	7.1	315	92.7	340
3042	207	54.1	143	37.3	6	1.6	0	0	356
三联二号	0	0	9	3.5	51	19.8	257	76.6	257

从第九年度 (1962/1963) 起, 每一轉化材料自秋至春分四期播种 (25/IX, 15/X, 5/XI, 28/II), 从而查明各材料新获得的越冬性和冬种性是否遺传。1963 年各轉化材料经过 6、7、8 代的秋播結果 (見表 2), 在北京自然条件下絕大部分能較順利地越冬, 其中有一些单系已經变成接近典型冬麦 (見图版 II、III)。与第一期同时播种的各春性原种 (即对照), 早熟型在北京不能越冬, 絕大部分在越冬期間都被冻死 (見图版 II、III)。从第三代起, 在各材料生长前期生态型已发生变化。例如, 苗期直立型变为匍匐型, 宽叶变仄