

文章编号: 1000-4025(2002)04-0731-10

甘、青两省春小麦遗传多样性演变^{*}

沈裕琥, 王海庆, 杨天育, 张怀刚^{*}, 黄相国

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

摘要: 对甘、青两省自 20 世纪 40 年代以来生产上曾大面积应用的 200 多个春小麦地方品种和育成品种资料进行了分析。结果表明, 19 个形态性状、5 个农艺性状和 2 个品质性状都存在着广泛的遗传多样性。虽然育成品种农艺性状和品质性状的遗传多样性总体上大于地方品种, 但是从 20 世纪 60 年代开展春小麦杂交育种工作之后, 育成品种形态性状、农艺性状和品质性状遗传多样性呈下降趋势。评价育种对小麦遗传多样性的影响, 不能只将地方品种和育成品种的遗传多样性作一简单比较就得出结论, 而是应该在遗传多样性演变的动态过程中去研究。

关键词: 普通小麦; 地方品种; 选育品种; 遗传多样性; 多样性指数

中图分类号: Q 943; S512.1 **文献标识码:** A

Evolution of genetic diversity of spring wheat varieties in Gansu and Qinghai Provinces

SHEN Yu-hu, WANG Hai-qing, YANG Tian-yu,

ZHANG Huai-gang^{*}, HUANG Xiang-guo

(Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China)

Abstract: Data of more than 200 landraces and bred varieties of spring wheat, which have been planted in Gansu and Qinghai Provinces since 1940s widely, were analyzed to determine the genetic diversity of spring wheat in this region. The results show that there exist abundant genetic diversity among varieties in 19 morphologic characters, 5 agronomic and 2 qualitative characters. Genetic diversity of morphologic characters, agronomic characters and qualitative characters descends generally since 1960s which is initial stage

^{*} 收稿日期: 2001-05-28; 修改稿收到日期: 2001-09-04

基金项目: 中国科学院知识创新工程生命科学与生物技术领域青年科学家小组“春小麦品质研究与改良”项目资助; This research was supported by the international foundation for science, Stockholm, Sweden, through a grant to Yuhu Shen

作者简介: 沈裕琥(1974-), 男(汉族), 硕士, 从事春小麦选育种工作。

^{*} 通讯联系人。Correspondence to: Prof. ZHANG Huai-gang

of spring wheat breeding in Gansu and Qinghai Provinces. It is unreasonable to conclude from comparing genetic diversity value simply between landrace and bred varieties when evaluate affection of breeding on genetic diversity. It is reasonable to conclude from the dynamic process of evolution of genetic diversity.

Key words: spring wheat; landrace; bred varieties; genetic diversity; diversity index

目前,小麦育种同其它各主要作物的育种一样在全球范围内面临着由于遗传基础的日趋狭窄而导致作物品种适应环境的脆弱性和种内资源日感不敷应用的困境,因而拓宽作物遗传基础已成为当务之急^[1]。国内外对主要农作物的遗传多样性进行了大量的研究^[2-4]。朱列层等用RFLP方法对陕西省主要小麦品种遗传多样性及其演变趋势进行了研究,表明遗传多样性以20世纪70年代为最高,之后开始降低^[5]。Cox等分析了1919~1984年美国冬小麦品种的遗传多样性,结果发现硬质红粒小麦与软质红粒小麦的变异方向不一致。前者遗传变异呈增加趋势,而后者则表现降低^[6]。刘三才等对我国小麦选育品种和地方品种的遗传多样性进行了研究,结果表明穗部性状、农艺性状和品质性状除粒色和株高外,选育品种变异性呈下降趋势,而病害性状多表现出明显的增加,认为小麦育种与遗传多样性减少之间没有必然的联系^[7]。Roders利用系谱分析的方法研究了美国燕麦品种遗传多样性的特点是波动性,没有表现出明显的增加或降低趋势^[8]。甘、青两省春小麦育种工作已开展了40年,目前正处在“爬坡”阶段,育成产量和品质都有较大突破的品种比较困难。因此有必要研究作为春小麦改良基础的遗传多样性变化情况。本研究的目的是评价目前甘、青两省春小麦的遗传多样性现状及演变规律,探索小麦育种对遗传多样性的影响。

1 材料与方法

数据资料来自《中国小麦品种志》^[9,10](金善宝,刘安定,1964;金善宝,1993)、《甘肃小麦品种志》(甘肃省农业科学院,1989,未正式出版)、《甘肃省农作物优良品种》^[11](陶于洪,1995)、《青海农作物品种志》^[12](青海省农林科学院,1983)。参试品种主要为20世纪40年代以来甘肃和青海两省曾种植过的地方品种和育成品种。甘肃和青海两省的春小麦育种工作始于60年代,所以将育成品种按其育成年份划分为60年代、70年代、80年代和90年代4个时间段,通过计算不同时间段育成品种的多样性指数,以获取甘、青两省春小麦遗传多样性的演变信息。统计分析的性状分为两类:一类是有序或无序多态性状,分析性状类别(或级别)的频率分布和多样性指数(Shannon-weaver),包括19个形态性状(或习性)即冬春性、幼苗习性、芽鞘颜色、苗叶茸毛、叶耳颜色、茎秆颜色、茎秆蜡质、穗型、芒长、芒色、颖壳颜色、颖壳茸毛、护颖形状、颖嘴形状、颖肩形状、颖脊、籽粒形状、粒质、籽粒颜色;另一类是数值性状,计算平均数、标准差、变异系数、极小值、极大值和多样性指数,包括5个农艺性状即株高、穗长、结实小穗数、穗粒数、千粒重,2个品质性状即蛋白质和赖氨酸。第二类性状在计算多样性指数时的划级方法如下:先计算参试材料总体平均数(\bar{X})和标准差(δ),然后划分为10级,从第一级 $[X_i < (\bar{X} - 2\delta)]$ 到第十级 $[X_i > (\bar{X} + 2\delta)]$,每 0.5δ 为一级。每一级的相对频率用于计算多样性指数。多样性指数的计算公式为:

$$H = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

式中, p_i 为某性状第 i 级别内材料份数占总份数的百分比, \ln 为自然对数^[12]。多样性指数在生态学和遗传学研究中广泛应用, 具有加权性, 可以用来合并不同性状、位点、或者不同地区材料的变异, 能较好地比较某一作物、某一物种或某一地区的遗传变异性。

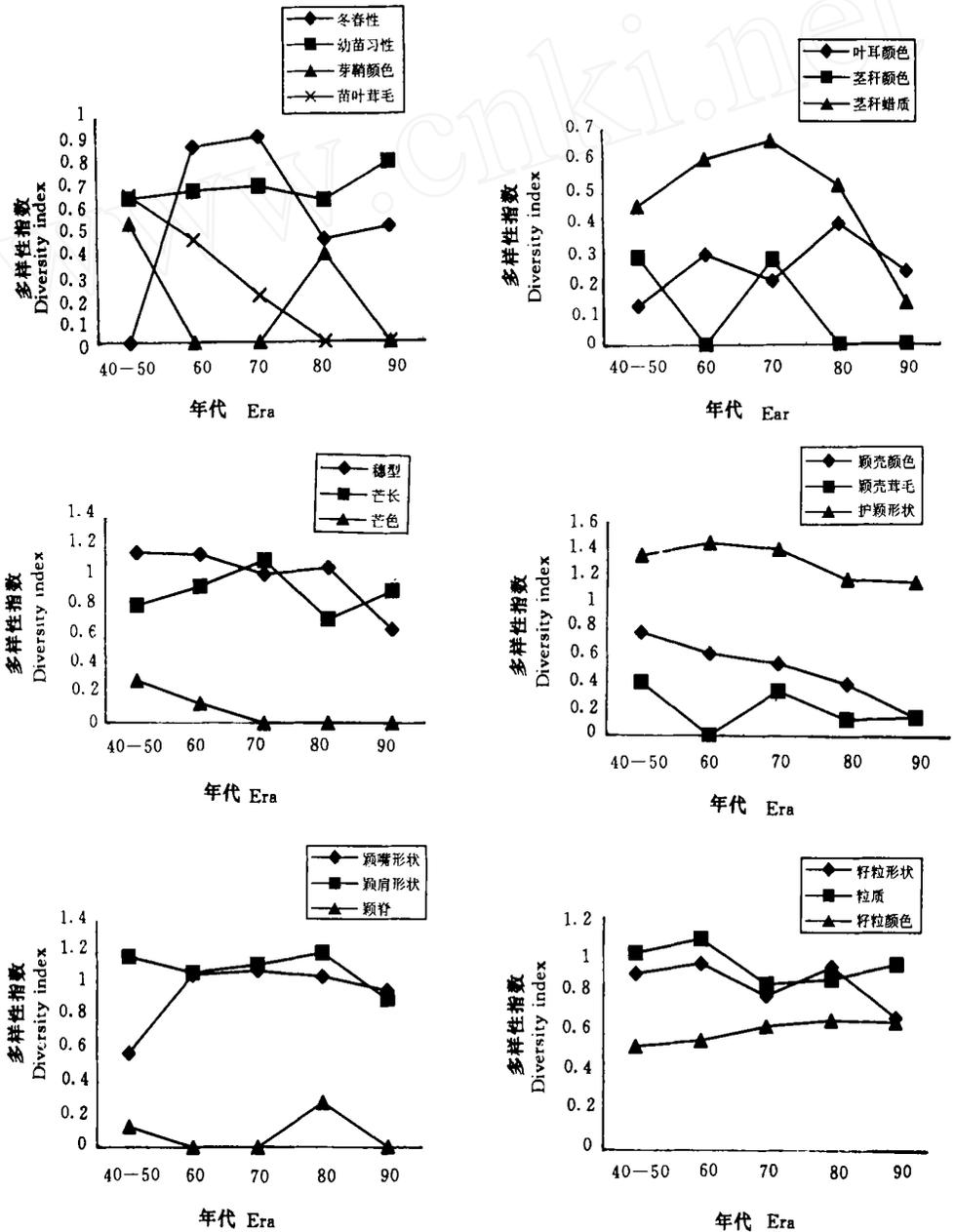


图 1 甘、青两省春小麦 19 个形态性状的遗传多样性演变趋势

Fig 1 Evolutionary trend of genetic diversity in 19 morphological characters among spring wheat varieties planted in Gansu and Qinghai Provinces

2 结果与分析

2.1 形态性状

表 1 为地方品种和 20 世纪 60 年代以来育成品种的 19 个形态性状的频率分布和多样性指数。图 1 示这 19 个形态性状多样性指数演变趋势。从图 1 可以看出,自 40 年代以来,大多形态性状变异总体上呈下降趋势。如颖壳颜色,地方品种红壳频率为 38.9%,白壳频率为 58.3%,红白壳混合类型占 2.8%。育成品种只有红白壳 2 种类型,且红壳频率逐年代下降,到 90 年代育成品种 96.9% 为白壳。而籽粒颜色则不同,多样性指数逐年代呈递增趋势。从频率上看,地方品种多集中于红粒,育成品种从 60~80 年代也多集中于红粒,但到了 90 年代,则多为白粒品种,频率达 62.5%。

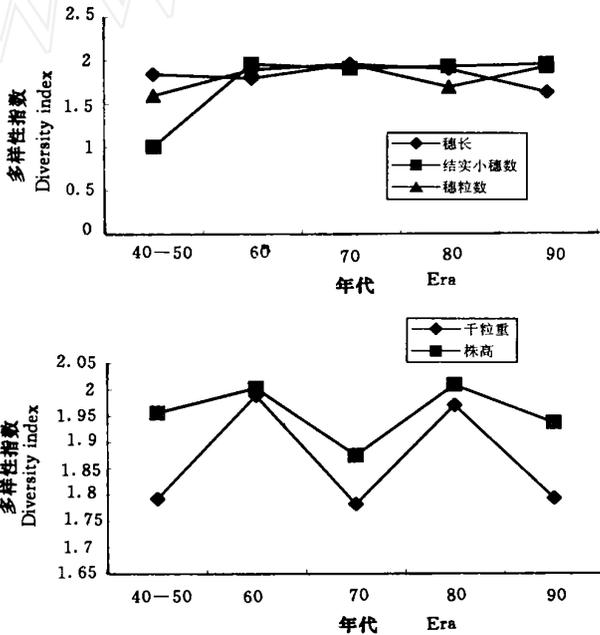


图 2 甘、青两省春小麦 5 个农艺性状的遗传多样性演变趋势

Fig. 2 Evolutionary trend of genetic diversity in 5 agronomic characters among spring wheat varieties planted in Gansu and Qinghai Provinces

2.2 农艺性状和品质性状

从表 2 来看,地方品种和各个年代育成品种各性状的平均数、标准差、变异系数(CV)和多样性指数都存在较大的变异。以变异系数为例,地方品种 7 个性状的 CV 的变幅为 6.79%~38.03%,60 年代育成品种 CV 的变幅为 9.81%~16.07%,70 年代育成品种 CV 的变幅为 9.91%~22.84%,80 年代育成品种 CV 的变幅为 9.47%~15.31%,90 年代育成品种 CV 的变幅为 9.64%~26.17%。地方品种和各年代育成品种每个性状内的变异也相当丰富。株高为 71.30~146.00 cm,穗长为 3.50~20.00 cm,结实小穗数为 11~50 个,穗粒数为 17~70 个,千粒重为 28.00~64.00 g,蛋白质含量为 9.75%~19.22%,赖

表 1 地方品种和育成品种 19 个形态性状(或习性)的频率分布和多样性指数

形态性状(或习性) Characters	地方品种 Landraces						60年代育成品种 Varieties bred in 1960s						多样性指数 Diversity index(H _m)
	材料份数 Accessions			频率分布(%) Frequency distribution ¹⁾			材料份数 Accessions			频率分布(%) Frequency distribution *			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
冬春性 Winter or spring	40	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	35	0.429	0.057	0.514	0.000	0.000	0.868
幼苗习性 Seedling character	36	0.750	0.222	0.025			35	0.400	0.600	0.000			0.673
芽鞘颜色 Coleoptile color	36	0.222	0.777				35	1.000	0.000				0.000
苗叶茸毛 Foliar trichome of seedling	36	0.361	0.639				35	0.829	0.171				0.457
叶耳颜色 Blade ear color	36	0.972	0.028				35	0.914	0.086				0.293
茎秆颜色 Stem color	36	0.917	0.083				35	1.000	0.000				0.000
茎秆蜡质 Stem wax	36	0.833	0.167				35	0.714	0.286				0.599
穗型 Ear type	36	0.611	0.139	0.111	0.000	0.028	35	0.343	0.429	0.200	0.029	0.000	1.154
芒长 Awn length	36	0.750	0.111	0.028	0.111		35	0.600	0.029	0.314	0.057		0.936
芒色 Awn color	36	0.917	0.083				35	0.971	0.029				0.131
颖壳颜色 Chaff color	36	0.389	0.583	0.028			35	0.314	0.686	0.000			0.622
颖壳茸毛 Glume pube	36	0.861	0.139				35	1.000	0.000				0.000
护颖形状 Glume Shape	22	0.136	0.217	0.478	0.136	0.043	24	0.125	0.167	0.417	0.208	0.083	1.457
颖喙形状 Glume beak shape	25	0.040	0.560	0.400			22	0.455	0.318	0.227			1.059
颖肩形状 Glume shoulder shape	24	0.083	0.500	0.125	0.292		23	0.130	0.565	0.261	0.043		1.074
颖脊 Glume spine	36	0.972	0.028				35	1.000	0.000				0.000
籽粒形状 Grain shape	31	0.129	0.645	0.355	0.000		35	0.114	0.429	0.457	0.000		0.968
粒质 Grain character	35	0.514	0.286	0.200			33	0.303	0.364	0.333			1.096
籽粒颜色 Grain color	35	0.771	0.229	0.000			35	0.743	0.257	0.000			0.570
平均多样性指数 Mean diversity index(H _m)**													0.624

续表 1 Continued Table 1

形态性状(或习性) Characters	70年代育成品种 Varieties bred in 1970s						80年代育成品种 Varieties bred in 1980s						
	材料份数 Accessions			频率分布(%) Frequency distribution ¹⁾			材料份数 Accessions			频率分布(%) Frequency distribution			多样性指数 Diversity index(H')
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
冬春性 Winter or spring	38	0.632	0.158	0.211	0.000		38	0.868	0.026	0.105	0.000		0.454
幼苗习性 Seedling character	38	0.474	0.526	0.000			38	0.763	0.211	0.026			0.629
芽鞘颜色 Coleoptile color	38	1.000	0.000				38	0.868	0.132				0.390
苗叶茸毛 Foliar trichome of seedling	38	0.947	0.053				38	1.000	0.000				0.000
叶耳颜色 Blade ear color	38	0.947	0.053				38	0.868	0.132				0.390
茎秆颜色 Stem color	38	0.921	0.079				38	1.000	0.000				0.000
茎秆蜡质 Stem wax	38	0.632	0.368				38	0.789	0.211				0.515
穗型 Ear type	38	0.526	0.237	0.000	0.000	0.000	38	0.421	0.474	0.053	0.026	0.000	1.065
芒长 Awn length	38	0.553	0.105	0.263	0.079		38	0.684	0.026	0.289	0.000		0.713
芒色 Awn color	38	1.000	0.000				38	1.000	0.000				0.000
颖壳颜色 Chaff color	38	0.237	0.763	0.000			38	0.132	0.868	0.000			0.390
颖壳茸毛 Glume pube	38	0.895	0.105				38	0.973	0.026				0.121
护颖形状 Glume Shape	29	0.138	0.414	0.276	0.103	0.069	31	0.000	0.258	0.419	0.290	0.032	1.183
颖嘴形状 Glume beak shape	32	0.313	0.406	0.281			31	0.258	0.484	0.258			1.050
颖肩形状 Glume shoulder shape	30	0.200	0.567	0.167	0.067		31	0.065	0.258	0.484	0.194		1.196
颖脊 Glume spine	38	1.000	0.000				38	0.921	0.079				0.276
籽粒形状 Grain shape	38	0.079	0.684	0.237	0.000		38	0.105	0.500	0.395	0.000		0.950
粒质 Grain character	30	0.200	0.667	0.133			29	0.276	0.621	0.103			0.885
籽粒颜色 Grain color	38	0.658	0.342	0.000			38	0.763	0.184	0.053			0.673
平均多样性指数 Mean diversity index(Hm') ²⁾													0.573

续表 1 Continued Table 1

形态性状(或习性) Characters	90 年代育成品种 Varieties bred in 1990s						多样性指数 Diversity index(H')
	频率分布(%) Frequency distribution *						
材料份数 Accessions	1	2	3	4	5	6	
冬春性 Winter or spring	32	0.844	0.031	0.125	0.000	0.000	0.511
幼苗习性 Seedling character	32	0.563	0.406	0.031			0.797
芽鞘颜色 Coleoptile color	32	1.000	0.000				0.000
苗叶茸毛 Foliar trichome of seedling	32	1.000	0.000				0.000
叶耳颜色 Blade ear color	32	0.937	0.063				0.235
茎秆颜色 Stem color	32	1.000	0.000				0.000
茎秆蜡质 Stem wax	32	0.031	0.969				0.134
穗型 Ear type	32	0.344	0.656	0.000	0.000	0.000	0.644
芒长 Awn length	32	0.563	0.031	0.375	0.031		0.907
芒色 Awn color	32	1.000	0.000				0.000
颖壳颜色 Chaff color	32	0.031	0.969				0.138
颖壳茸毛 Glume pube	32	0.969	0.031				0.138
护颖形状 Glume Shape	25	0.160	0.160	0.560	0.120	0.000	1.165
颖喙形状 Glume beak shape	25	0.120	0.520	0.360			0.962
颖肩形状 Glume shoulder shape	25	0.000	0.520	0.400	0.080		0.908
颖脊 Glume spine	32	1.000	0.000				0.000
籽粒形状 Grain shape	32	0.000	0.563	0.400	0.000	0.000	0.685
粒质 Grain character	27	0.407	0.481	0.111			0.962
籽粒颜色 Grain color	32	0.375	0.625	0.000			0.662
平均多样性指数 Mean diversity index(Hm) **							0.466

注: * 冬春性: 1. 春, 2. 偏春, 3. 弱冬, 4. 冬; 幼苗习性: 1. 直, 2. 半匍, 3. 匍; 芽鞘颜色: 1. 绿, 2. 紫, 苗叶茸毛: 1. 无, 2. 有; 叶耳颜色: 1. 绿, 2. 紫, 茎秆颜色: 1. 黄, 2. 紫, 茎秆蜡质: 1. 无, 2. 有; 穗型: 1. 纺锤形, 2. 长方形, 3. 棍棒形, 4. 椭圆形, 5. 圆锥形, 6. 分枝形; 芒长: 1. 长, 2. 短, 3. 顶, 4. 无; 芒色: 1. 白, 2. 黑; 颖壳颜色: 1. 红, 2. 白, 3. 红, 白; 颖壳茸毛: 1. 无, 2. 有; 护颖形状: 1. 长圆, 2. 卵形, 3. 椭圆形, 4. 长方形, 5. 圆形, 颖喙形状: 1. 钝, 2. 锐, 3. 鸟; 颖肩形状: 1. 无, 2. 斜, 3. 方, 4. 丘; 颖脊: 1. 明显到底, 2. 不明显; 籽粒形状: 1. 长圆形, 2. 卵形, 3. 椭圆形, 4. 圆形; 粒质: 1. 硬, 2. 半硬, 3. 粉质; 籽粒颜色: 1. 红, 2. 白, 3. 红, 白. * * Hm' 指 19 个形态性状多样性指数的平均值.

Notes: * Winter or spring: 1. spring, 2. partial spring, 3. weak winter, 4. winter; Seedling character: 1. erect, 2. partial prostrate, 3. prostrate; Coleoptile color: 1. green, 2. purple; Foliar trichome of seedling: 1. naught, 2. have; Blade ear color: 1. green, 2. purple; Stem color: 1. yellow, 2. purple; Stem wax: 1. naught, 2. have; Ear type: 1. spindle type, 2. rectangle type, 3. stick type, 4. ellipse type, 5. circular cone type, 6. branched; stacha type: 1. long, 2. short, 3. tip, 4. awnless; Awn color: 1. white, 2. black; Chaff color: 1. red, 2. white, 3. red and white; Glume pube: 1. naught, 2. have; Glume shape: 1. oval in shape, 2. ovate, 3. ellipse, 4. rectangle, 5. round; Glume beak shape: 1. blunt, 2. sharp, 3. beak, liked; Glume shoulder shape: 1. naught, 2. inclined, 3. square, 4. protruding; Glume spine: 1. clear, 2. unclear; Grain shape: 1. oval in shape, 2. ovate, 3. ellipse, 4. round; Grain character: 1. hard, 2. partial hard, 3. soft; Grain color: 1. red, 2. white, 3. red and white. * * Hm' means diversity index of nineteen morphologic characters.

氨酸含量为 0.22% ~ 0.54%。图 2 和图 3 表示 5 个农艺性状和 2 个品质性状的多样性演变趋势。从总体上看, 育成品种的多样性指数都高于地方品种。

表 2 地方品种和育成品种主要农艺性状和品质性状平均数、标准差、变异系数和多样性指数

Table 2 Diversity index, coefficient of variation, standard deviation and means in five agronomic and two qualitative characters of spring wheat landraces and bred varieties since 1960s

	材料份数 Accessions	最小值 Min	最大值 Max	平均数 Mean	标准差 SE	变异系数 CV (%)	多样性 指数 Diversity index (H)	
地方品种 Landraces	株高 Plant Height (cm)	36	72.50	146.00	103.532	14.389	13.90	1.956
	穗长 Spike Length (cm)	34	3.50	10.00	6.721	1.742	25.92	1.839
	结实小穗数 Fruited Spikelet Number	34	12.00	50.00	16.224	6.171	38.03	1.007
	穗粒数 Kernel Number	32	17.00	70.00	30.075	8.938	29.72	1.596
	千粒重 1000 Grain Weight (g)	36	28.00	50.00	37.678	4.620	12.26	1.792
	平均多样性指数 Mean diversity index (Ha) ^{1*)}							1.638
	蛋白质 Protein (%)	19	12.35	14.96	13.671	0.928	6.79	1.310
	赖氨酸 Lysine (%)	19	0.22	0.47	0.394	0.073	18.48	1.310
	平均多样性指数 Mean diversity index (Hq) ^{1*)}							1.310
	60年代 育成品种 Varieties bred in 1960s	株高 Plant Height (cm)	35	85.00	127.50	104.471	10.492	10.04
穗长 Spike Length (cm)		34	4.00	10.50	8.034	1.291	16.07	1.788
结实小穗数 Fruited Spikelet Number		32	12.00	20.00	15.850	2.135	13.47	1.950
穗粒数 Kernel Number		31	26.90	50.00	37.119	5.106	13.75	1.885
千粒重 1000 Grain Weight (g)		35	31.50	53.00	41.526	5.282	12.72	1.989
平均多样性指数 Mean diversity index (Ha) ^{1*)}								1.923
蛋白质 Protein (%)		23	9.95	15.50	13.347	1.310	9.81	1.991
赖氨酸 Lysine (%)		22	0.29	0.49	0.402	0.059	14.68	1.796
平均多样性指数 Mean diversity index (Hq) ^{1*)}								1.894
70年代 育成品种 Varieties bred in 1970s		株高 Plant Height (cm)	38	75.00	115.00	100.271	9.942	9.91
	穗长 Spike Length (cm)	38	7.00	11.50	8.834	1.110	12.56	1.949
	结实小穗数 Fruited Spikelet Number	38	11.00	22.00	16.027	2.737	17.08	1.900
	穗粒数 Kernel Number	38	24.00	55.00	36.684	8.377	22.84	1.950
	千粒重 1000 Grain Weight (g)	38	37.50	60.00	46.634	5.028	10.78	1.781
	平均多样性指数 Mean diversity index (Ha) ^{1*)}							1.891
	蛋白质 Protein (%)	31	10.00	16.15	12.900	1.438	11.14	1.940
	赖氨酸 Lysine (%)	30	0.24	0.49	0.383	0.057	14.96	1.870
	平均多样性指数 Mean diversity index (Hq) ^{1*)}							1.905
	80年代 育成品种 Varieties bred in 1980s	株高 Plant Height (cm)	38	76.50	120.00	97.299	11.897	12.23
穗长 Spike Length (cm)		36	6.00	11.30	8.640	1.108	12.82	1.886
结实小穗数 Fruited Spikelet Number		38	11.00	22.00	16.939	2.427	14.33	1.914
穗粒数 Kernel Number		38	25.00	60.00	40.345	8.853	21.94	1.678
千粒重 1000 Grain Weight (g)		38	37.00	54.00	44.325	4.199	9.47	1.970
平均多样性指数 Mean diversity index (Ha) ^{1*)}								1.891
蛋白质 Protein (%)		37	9.75	17.10	13.400	1.796	13.40	2.023
赖氨酸 Lysine (%)		28	0.30	0.52	0.395	0.060	15.31	1.997
平均多样性指数 Mean diversity index (Hq) ^{1*)}								2.010
90年代 育成品种 Varieties bred in 1990s		株高 Plant Height (cm)	32	71.30	125.80	97.834	13.572	13.87
	穗长 Spike Length (cm)	32	7.30	20.00	10.180	2.665	26.17	1.615
	结实小穗数 Fruited Spikelet Number	24	14.00	25.40	18.488	3.135	16.96	1.937
	穗粒数 Kernel Number	24	25.00	64.00	44.129	8.884	20.13	1.908
	千粒重 1000 Grain Weight (g)	32	36.70	64.00	47.375	6.316	13.33	1.792
	平均多样性指数 Mean diversity index (Ha) ^{1*)}							1.838
	蛋白质 Protein (%)	27	12.00	19.22	14.142	1.364	9.64	1.593
	赖氨酸 Lysine (%)	27	0.32	0.54	0.405	0.062	15.32	1.673
	平均多样性指数 Mean diversity index (Hq) ^{1*)}							1.633

注: 1*) Ha and Hq 分别指 5 个农艺性状和两个品质性状多样性指数的平均数。

Note: 1*) Ha and Hq mean diversity index of five agronomic and two qualitative characters respectively.

从单个性状的遗传多样性演变很难看出育种对遗传多样性的影响。从图 4 中可以看出, 从 40、50 年代到 60 年代, 农艺和品质性状遗传多样性都有一个猛增的过程, 这是由于甘、青两省春小麦育种工作始于 60 年代, 这一时期只有少数地方品种作为育种工作开始

的原始亲本材料, 而大量的则是一些从国内外引进的品种(系)。加之彼此间的杂交、后代的大量变异和选择, 作为育种目标性状的农艺性状和品质性状的遗传多样性必然大大增加, 而作为非育种目标性状的形态性状, 这一变化则不太明显。60~ 90 年代, 无论是农艺性状、品质性状, 还是形态性状, 其遗传多样性总体上处于下降趋势。

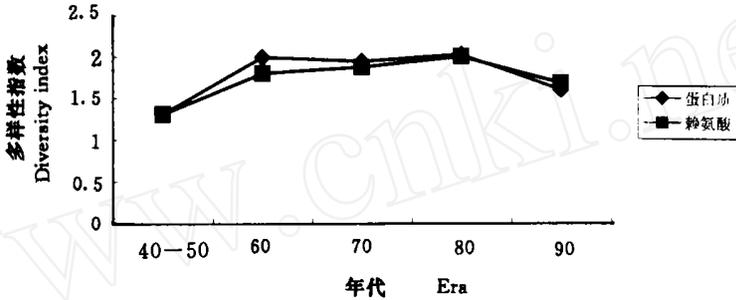


图3 甘、青两省春小麦 2 个品质性状的遗传多样性演变趋势

Fig 3 Evolutionary trend of genetic diversity in 2 qualitative characters among spring wheat varieties planted in Gansu and Qinghai Provinces

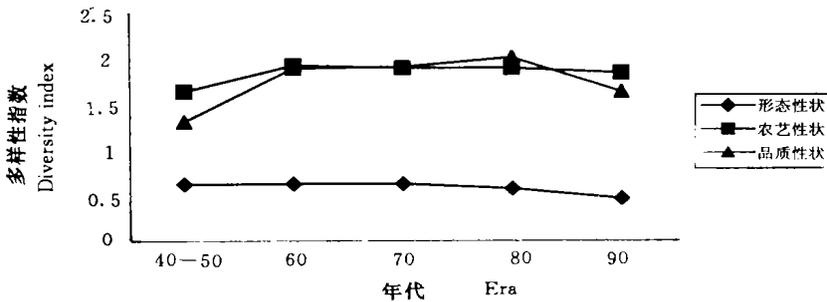


图4 甘、青两省春小麦形态性状、农艺性状和品质性状的遗传多样性演变趋势

Fig 4 Evolutionary trend of genetic diversity in morphological, agronomic and qualitative characters among spring wheat varieties planted in Gansu and Qinghai Provinces

3 讨论

(1) 评价作物资源和育种材料的遗传多态性及其演变规律, 对于育种家掌握和监控自己所拥有的材料的遗传多样化程度, 掌握育种对遗传多样性的影响规律, 及时改变育种策略有重要意义。但是不同的人对参试材料的选取和划分不尽相同。对于一个特定的地区而言, 在开展育种工作之初, 它的亲本材料除了少数地方品种之外, 大量的还有从国内外引进的一些品种(或品系), 所以仅仅通过比较育成品种和地方品种之间遗传多样性的某一评价指标来研究育种对遗传多样性的影响, 可能会因为忽略了一部分(在大部分地区甚至有可能是主要部分)作为杂交育种亲本基础之一的引进品种而得出与事实相悖的结论来。因此至少应将作为遗传改良基础的地方品种和引进品种放在一起同育成品种作比较, 才能得出相对准确的结论来。作物育种是一动态过程, 遗传多样性演变也是一动态过程, 因此研究育种对遗传多样性的影响也应该从品种演变动态过程中去把握遗传多样性的演变。

(2) 通过对 26 个性状的分析, 多样性指数、频率分布、极值和变异系数等都表明, 甘、青两省春小麦选育品种和地方品种都存在较广泛的遗传多样性, 它是今后春小麦育种工

作的主要种质基础。从育种实践看,育种者对地方品种的关注程度要比选育品种低,利用效率不高^[13]。其原因是多方面的,从学术上看主要是对地方品种缺乏深入的、系统的研究。从实践上看前些年主要是要解决小麦的高产问题,而地方品种的许多特性如高秆、产量低等,与育种目标相矛盾,使其利用受到限制。其实地方品种土生土长,久经考验,具备了对当地生态环境条件的最好适应性和与之相对应的生产潜力。因此应该提高对地方品种在未来小麦育种中的利用价值的认识。我国拥有1.3万份小麦地方品种资源,数量之大和类型之多是世界上许多国家不可比拟的^[7]。地方品种可以通过改良创新,扩大小麦育种家工作种质(working collection)的遗传基础,或者是利用已鉴定出的地方品种的优异种质资源进行新品种的选育,特别是在抗逆性和品质等方面地方品种可能更具有特色。

(3)在26个性状中,就单个不同性状而言,由于育种创新目标的影响,地方品种和育成品种的遗传多样性演变趋势有很大的差别。而且这种比较对研究育种对遗传多样性的影响也不具多大意义。只有将所有性状划分为形态性状、农艺性状和品质性状后,才能从整体上去把握遗传多样性的演变趋势。在育种工作开展初期,作为育种目标性状的农艺性状和品质性状遗传多样性必然有一增加的过程。随着育种工作的深入,优良性状集中于少数亲本材料身上,遗传改良基础日趋狭窄,加之少数核心种质的反复利用和人工选择,许多非育种目标所追求的多样化性状基因丢失,必然导致遗传多样性的下降,从而使一些亲本各异的品种性状趋于一致。只不过这种趋势在作为育种目标性状的农艺性状和品质性状上反映得更为明显,而在作为非育种目标性状的形态性状上反映得较为平缓罢了,说明在遗传多样性的演变过程中,作为经济性状的农艺性状和品质性状同形态性状所承受的选择压是不同的。目前,甘、青两省春小麦育种工作急需解决的问题是积极引入外缘基因,创造优异种质资源,拓宽春小麦育种的遗传改良基础。

参考文献

- [1] TANKSLEY S D, McCOUCH S R. Seed banks and molecular maps: unlocking genetic potential from the wild [J]. *Science*, 1997, 277(5329): 1 063- 1 066
- [2] DELANNAY X. Relative genetic contributions ancestral lines to North American soybean varieties[J]. *Crop Sci*, 1983, 23: 944- 949
- [3] GROTH J V. The concept and measurement of phenotypic diversity in *Puccinia graminis* on wheat [J]. *Phytopathology*, 1987, 77: 1 395- 1 399
- [4] TH J L, VAN H N TUM. A assessment of glutenin and phenotypic diversity of *Syrian durum* wheat landrace in relation to their geographical origin [J]. *Euphytica*, 1991, 55: 209- 215
- [5] 朱列层,唐国顺,HA ZEN S P, et al. 用 RFLP 方法研究陕西省主要小麦品种遗传多样性及其演变[J]. *西北植物学报*, 1999, 19(2): 208- 213
- [6] COX T S. Changes in genetic diversity in the red winter regions of the United States [J]. *Genetics*, 1986, 83: 5 583 - 5 586
- [7] 刘三才,郑殿升,曹永生,等. 中国小麦选育品种与地方品种的遗传多样性[J]. *中国农业科学*, 2000, 33(4): 20- 24
- [8] RODERS D M. Impact of plant breeding on the grain yield and genetic diversity of spring oats [J]. 1983, 23: 737 - 740
- [9] 金善宝,刘安定主编. 中国小麦品种志[M]. 北京: 农业出版社, 1964
- [10] 金善宝主编. 中国小麦品种志(1983~ 1993) [M]. 北京: 农业出版社, 1997
- [11] 陶于洪主编. 甘肃省农作物优良品种[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1995
- [12] SHANNON C E, WEAVER W. The mathematical theory of communication [M]. The university of Illinois, Urbana, Chicago, U S A, 1949: 3- 14
- [13] 金善宝. 中国小麦品种及其系谱 [M]. 北京: 农业出版社, 1983: 336- 381