

山东省沿海地区农作物野生近缘植物区系研究

唐俊源, 张学杰, 樊守金* (山东师范大学生命科学学院, 山东济南 250014)

摘要 山东省沿海地区农作物野生近缘植物共有 45 科, 141 属, 220 种。该研究首次对农作物野生近缘植物组成成分和区系成分进行了统计分析。结果表明, 山东省沿海地区农作物野生近缘植物区系与热带植物区系有密切关系, 与温带植物区系有较密切关系。
关键词 农作物; 野生近缘植物; 山东省; 沿海地区
中图分类号 S502 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)05-01889-02

Reserch on Wild Relatives of Crops Flora in Shandong Coastal Region
TANG Jun-yuan et al (School of Life Science, Shandong Normal University, Jinan, Shandong 250014)
Abstract There are 220 species of wild relatives of crops attached to 141 genera and 45 families in Shandong coastal region. The components and floristic elements were studied for the first time. It can be derived that wild relatives of crops flora in Shandong coastal region has close connection with the tropical flora, and relatively consanguineous relation with the temperate flora.
Key words Crops; Wild relatives; Shandong Province; Coastal region

农作物的野生近缘植物是指对人类有价值且除去为人类有目的地种植及收获利用的一切植物。我国的农作物和农作物野生近缘植物种类相当丰富, 总计有 528 种(类)作物, 包含 1 339 个栽培种和 1 930 个野生近缘种, 分属于 138 科、557 属^[1]。结合历史资料^[2-10], 山东省沿海地区农作物野生近缘植物共有 220 种, 隶属 45 科、141 属, 占全国农作物野生近缘植物总数的 11.40%。笔者首次对山东省沿海地区农作物野生近缘植物区系进行了较详细地分析, 以期为合理利用和保护这一类植物资源提供一定的理论依据。

1 自然地理环境概况

山东省沿海地区面积辽阔, 包括烟台、青岛、威海、日照、东营、潍坊、滨州 7 个市的 34 个县(市、区), 海岸线长达 3 200 多 km, 约占全国的 1/6, 其中既有广阔的黄河三角洲平原, 又有地形复杂的山地丘陵以及生态系统独特的岛屿。除渤海海峡的庙岛群岛外, 崂山岛、养马岛、刘公岛、灵山岛、宫家岛和杜家岛等 200 多个岛屿分布在近陆地带。

2 植物区系分析

2.1 组成成分 从表 1 可以看出, 山东省沿海地区农作物野生近缘植物中没有裸子植物, 蕨类植物仅有 1 种, 而被子植物占山东沿海农作物的野生近缘植物总属数和总种数的比例分别为 99.29% 和 99.55%。这说明被子植物对该植物区系的组成起决定性作用。

2.2 科的统计分析 由表 2 可知, 山东省沿海地区农作物野生近缘植物所属的 45 个科包括不同进化水平的类群, 古老的如蕨类(Ferns), 而菊科(Asteracea)、禾本科(Poaceae)等都是广布于全球的十分进化的科。

2.2.1 较大科。较大科是指具有 10 种以上的科。山东省沿海地区农作物野生近缘植物中禾本科、蝶形花科(Papilionaceae)、菊科和蔷薇科(Rosaceae)分别为 63、25、17 和 11 种, 4

科共有 65 属, 116 种, 分别占总属数和总种数的 46.10% 和 52.73%。这 4 个科均为世界分布科, 对山东省沿海地区农作物野生近缘植物区系组成有重要意义。

表 1 山东省沿海地区农作物野生近缘植物组成成分

类别	科		属		种	
	科数	占总科数//%	属数	占总属数//%	种数	占总种数//%
蕨类植物	1	2.22	1	0.71	1	0.45
被子植物	44	97.78	140	99.29	219	99.55
单子叶植物	5	11.11	44	31.21	74	33.64
双子叶植物	39	86.67	96	68.09	145	65.91
总计	45	100.00	141	100.00	220	100.00

2.2.2 科的分布类型。按照吴征镒等^[11]对中国种子植物科的分布区类型的划分, 山东省沿海地区农作物野生近缘植物可分成 4 个类型 3 个变型。除世界分布外, 热带性质的科有 17 个, 占总科数的 62.96%, 温带性质的有 10 个, 占总科数的 37.04%。这表明山东省沿海地区农作物野生近缘植物区系与热带植物区系有着密切的关系。

2.3 属的统计分析

2.3.1 属的大小。山东省沿海地区农作物野生近缘植物所属的 141 个属中没有种数大于 10 种以上的大属, 而 44 属具有 2~7 种, 占 31.21%, 其余均为 1 种, 说明该区属的分化程度较高。

2.3.2 单种属和寡种属。山东省沿海地区农作物野生近缘植物共有单种属 3 个, 分别是珊瑚菜属(*Glehina*)、碱菀属(*Tripolium*)、桔梗属(*Platycodon*), 占总数的 2.13%; 寡种属(每属 2~6 种) 12 个, 依次为蛇莓属(*Duchesnea*)、萝藦属(*Metaplexis*)、芦竹属(*Arundo*)、结缕草属(*Zoysia*)、獐毛属(*Aeluropus*)、芥属(*Capsella*)、荻属(*Triarrhena*)、砂引草属(*Messerschmidia*)、阴行草属(*Siphonostegia*)、盐芥属(*Thellungiella*)、茵草属(*Beckmannia*)、鸡眼草属(*Kummerowia*), 占总数的 8.51%。

2.3.3 属的分布类型。根据吴征镒的中国种子植物属的分布区类型^[11], 山东省沿海地区农作物野生近缘植物的 141 个

基金项目 山东省科技攻关项目(2010GSF10205); 国家科技基础性工作专项子课题(2007FY110500-07)。
作者简介 唐俊源(1986-), 男, 山东临沂人, 硕士研究生, 研究方向: 植物资源与分类。* 通讯作者, 教授, 博士生导师, 从事植物系统学与分类学方面的研究, E-mail: fanshoujin007@163.com。
收稿日期 2012-12-31

属可划分为 13 个类型,7 个变型。

2.3.3.1 世界分布。属于这一分布类型的有 32 属,其生活习性大多是草本,如早熟禾属(*Poa*)、苋属(*Amaranthus*)、莎草属(*Cyperus*)、马唐属(*Digitaria*)、车前属(*Plantago*)、酸膜属(*Rumex*)等。它们是沿海地区重要的建群属。木本属仅少数灌木,如鼠李属(*Rhamnus*)。由于世界分布在确定植物区系关系、地理分布特点时意义不大,在统计分析各分布类型时扣除。

分布类型	科		属	
	科数	占总科数//%	属数	占总属数//%
1. 世界分布	18		32	
2. 泛热带分布	16	59.26	30	27.52
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布			1	0.92
4. 旧世界热带分布			1	0.92
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	1	3.70	2	1.83
6. 热带亚洲至热带非洲分布			5	4.59
7. 热带亚洲(印度-马来西亚)分布			3	2.75
8. 北温带分布	9	33.33	31	28.44
9. 东亚和北美洲间断分布			4	3.67
10. 旧世界温带分布	1	3.70	17	15.60
11. 温带亚洲分布			3	2.75
12. 地中海区、西亚至中亚分布			7	6.42
13. 中亚分布				
14. 东亚分布			5	4.59

注:不包括世界分布。

2.3.3.2 热带分布。有 42 属,占山东省沿海地区农作物野生近缘植物总属数的 38.53% (不包括世界分布)。泛热带分布及类型共 30 个属,主要是禾本科和蝶形花科的狗尾草属(*Setaria*)、狗牙根属(*Cynodon*)、豇豆属(*Vigna*)、合萌属(*Aeschynomene*)、牡荆属(*Vitex*)、打碗花属(*Calystegia*)等,多分布在海滨。该类型没有变型。热带亚洲和热带美洲间断分布仅砂引草属 1 个,为草本,广泛分布于海边沙地或干旱地区,形成海岸砂生植被^[15]。旧世界热带分布仅天门冬属(*Asparagus*) 1 个,为草本,分布于阴湿的山野林边、山坡草丛或丘陵地带灌木丛中。热带亚洲至热带大洋洲分布包括被子植物中的结缕草属和蕨类植物中的蕨属(*Pteridium*),主要分布于胶东半岛。热带亚洲至热带非洲分布有 5 个属,如大豆属(*Glycine*)、草沙蚕属(*Tripogon*)等均为草本,其中被列为国家保护植物的野大豆(*Glycine soja*)在黄河三角洲有大面积分布。热带亚洲(印度-马来西亚)分布类型有 3 属,如小苦苣属(*Ixeridium*)、蛇莓属等均为草本,分布广泛。

2.3.3.3 温带分布。共 55 属,占山东省沿海地区农作物野生近缘植物的 50.46% (不包括世界分布)。北温带分布类型及其变型属于北温带分布的共 31 属,以草本和半灌木为主,如披碱草属(*Elymus*)、胡颓子属(*Elaeagnus*)等。北温带和南温带间断分布(全温带)有 7 属,主要生于盐碱地,并且都为草本,如地肤属(*Kochia*)、碱茅属(*Puccinellia*)、野豌豆属(*Vicia*)等。欧亚和南美洲温带间断分布有 2 属,分别为赖草属(*Leymus*)和看麦娘属(*Alopecurus*),产于盐渍化草甸草地

上。东亚和北美洲间断分布有 4 属,如罗布麻属(*Apocynum*)、珊瑚菜属等,其中罗布麻(*Apocynum venetum*)为半灌木,生于滨海荒地中,在轻度盐碱土上可形成草甸,珊瑚菜(*Glehnia littoralis*)在海边沙滩零星分布^[15]。旧世界温带分布及其变型共 17 属,其中旧世界温带分布 12 属,主要以草本为主,另外主要分布于渤海沿岸的怪柳属为灌木,主要分布于丘陵地带的梨属为木本^[3]。地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布有 3 属,如窃衣属(*Torilis*)、鸦葱属(*Scorzonera*)、桃属(*Amygdalus*),均散布于全国各地。地中海区和喜马拉雅间断分布只有乳菊 1 属。欧亚和南部非洲(有时也在大洋洲)间断分布仅有绵枣儿属(*Scilla*) 1 属,分布广泛,生于山丘、荒野。温带亚洲分布包括杏属(*Aremenicaca*)、盐芥属、瓦松属(*Orostachys*) 3 属。

2.3.3.4 地中海分布。共 7 属,占山东省沿海地区农作物野生近缘植物属数的 6.42% (不包括世界分布)。其中,地中海区、西亚至中亚分布有 4 属,均为草本,分别为山羊草属(*Aegilops*)、獐毛属、白刺属(*Nitraria*)、亚麻芥属(*Camelina*);地中海区至中亚和墨西哥至美国南部间断分布,仅石头花(*Gypsophila*) 1 属,生于沙石山棕壤上;地中海区至温带-热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布,有 2 属,分别为甘草属(*Glycyrrhiza*)和牻牛儿苗属(*Erodium*)。

2.3.3.5 东亚分布。共 5 属,占山东省沿海地区农作物野生近缘植物总属数的 4.59% (不包括世界分布),分别为鸡眼草属(*Kummerowia*)、阴行草属(*Siphonostegia*)、萝藦属、狗娃花属(*Heteropappus*)和桔梗属。

2.4 区系种系发育性分析 区系种系发育性是植物区系的分类学特征之一,其公式为: $Siq = (niq - 1/niq)/(Mq - 1/Mq)$ ^[12]。若以科为分类学单位,山东沿海农作物的野生近缘植物共有 45 科 141 属,单位科包含的属数为 3.13,而山东野生维管植物约有 154 科 616 属^[13],单位科包含的属数为 4.00,种系发育性指标为 0.78,发育程度较高。

3 山东省沿海地区农作物野生近缘植物区系的基本特征

植物区系的基本特征分为分类学和地理学 2 个方面的特征^[12],前者包括区系的丰富性、相似性、古老性和种系发育性,后者又分为区系成分复杂性和成分特有性。与山东省植物区系的特点相比,山东省沿海地区农作物野生近缘植物有山东特有的种,但没有特有的科、属。这些特有的种均为新特有种,如白花丹科(Plumbaginaceae)的紫花补血草,主产烟台、威海、崂山;景天科(Crassulaceae)的胶东景天,主产荣成。种类贫乏,区系丰富度差,其科属种分别占山东野生维管植物总科属种数的 29.22%、22.89%、12.97%。古老性的种类较少,种系发育性高,如以属作为分类单位,则山东省沿海地区农作物野生近缘植物单位科包含的属数为 3.13,而山东野生维管植物区系单位科包含的属数为 4.00,种系发育性的数量指标为 0.78。地理成分复杂,分布类型多样,科有 4 个类型 3 个变型,属可划分为 13 个类型 7 个变型。山东省沿海地区农作物野生近缘植物区系与热带植物区系有着极密

(下转第 1893 页)

5 个供试材料花粉的形状大小、极轴与赤道轴比值以及表面纹饰相似,在相似种间说明它们在演化上的近缘性和遗传上的保守性。因此,该属是一个自然分类群。同时,这些要素的差异显示顶冰花属植物在长期进化过程中形成了在不同生境下的特有形态,进而为分类系统的种间分类提供依据。

3.2 植物花粉特征与系统进化 Shukla 等^[11]论述的花粉特征可作为某些种级以下单位(变种)的分类依据。Nair 等^[12]对百合科植物花粉进行了全面的研究,认为外壁纹饰这一性状不仅稳定,而且可以看出演化趋势。就花粉表面纹饰而言,顶冰花属植物花粉表面不光滑,多有疣状等纹饰,说明早春短命植物顶冰花属植物的进化程度和地位较低。邓小燕等^[3]对百合科黄金属 13 种植物的花粉形态、系统学的研究表明,花粉表面纹饰演化趋势为孔状→网状→疣状→网状。而顶冰花属 5 种植物花粉表面纹饰的进化顺序为毛梗顶冰花→黑鳞顶冰花→林生顶冰花→镰叶顶冰花→腋球顶冰花。

该属的演化趋势与同属百合科的黄金属植物相似^[3]。据资料^[11-13],推测其演化趋势如下:①花粉形状,长椭圆形,较稳定;②花粉体积,大→中等;③萌发沟,单沟,宽→窄,沟缘为整齐→不整齐;④纹饰,孔状→网状→疣状→网状,复合纹饰→单纹饰。顶冰花属植物作为一个独特的植物种群,通过对它们抱粉学的研究,可以为百合科植物生物

多样性研究、野生植物种质评定分析、遗传育种、植物资源的开发应用等提供相当重要的理论依据。

参考文献

- [1] 毛祖美,刘建国,皮锡铭,等.新疆植物志[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1994;140-143.
- [2] 毛祖美,张佃民.新疆北部早春短命植物区系纲要[J].干旱区研究,1994,11(3):1-26.
- [3] 邓小燕,周颂东,何兴金.中国黄金属 13 种植物花粉粒形态及系统学研究[J].武汉植物学研究,2007,25(1):11-18.
- [4] 张耀甲,程林,安旺盛.甘肃贝母属植物花粉形态与叶表皮特征的研究[J].兰州大学学报:自然科学版,1998,34(1):133-140.
- [5] 刘炳仑.北京地区部分百合科蜜粉源植物的花粉形态(一)[J].养蜂科技,2002(4):4-5.
- [6] 李景奇,秦小平,王聚赢.几种百合的花粉形态研究[J].武汉植物研究,1993,11(2):120-124.
- [7] 唐桂英,孙稚颖,李法曾.中国独行菜属 9 种植物花粉形态扫描电镜观察[J].武汉植物学研究,2005,23(5):432-436.
- [8] 宛涛,燕玲,李红,等.阿拉善荒漠区十种特有植物花粉形态观察[J].中国草地,2004,26(3):25-29.
- [9] 郭学民,乔亚科,王彦勋,等.两型豆花粉和叶表皮的扫描电镜观察[J].西北植物学报,2003,23(12):2072-2076.
- [10] 侯元同,曲畅游,鲁法军,等.中国蓼科篇蓄属植物花粉形态及其分类意义[J].武汉植物研究,2007,25(2):127-135.
- [11] SHUKLA P, MISRA S P. An introduction to taxonomy of angiosperms [M]. Sahibabad, India: Vikas Publishing, 1979: 184.
- [12] NAIR P K K, SHARMA S. Pollen morphology of Liliaceae [J]. Journ Palynol Lucknow, 1965, 1(1): 38-61.
- [13] RAO G Y, PAN K Y. Pollen morphology of the tribe Polygonateae and its systematic significance [J]. Cathaya, 1994, 6: 414-417.
- [14] ERDTMAN G. Handbook of Palynology [M]. Beijing: Science Press, 1978.
- [15] 王开发,王宪曾.抱粉学概论[M].北京:高等教育出版社,1982.

(上接第 1890 页)

切的关系,与温带植物区系有较密切的关系,与地中海、东亚植物区系关系较远。优势现象明显,有优势科和优势属,少数几个大科和大属在组成中起到重要作用;在组成成分上,被子植物占绝对优势。

参考文献

- [1] 刘旭,董玉琛,郑殿升,等.中国农作物及其野生近缘植物多样性研究进展[J].植物遗传资源学报,2008,9(4):411-416.
- [2] 陈汉斌.山东植物志上卷[M].青岛:青岛出版社,1992.
- [3] 陈汉斌,郑亦津,李法曾.山东植物志下卷[M].青岛:青岛出版社,1997.
- [4] 贾敬贤,贾定贤,任庆棉.中国作物及其野生近缘植物(果树卷)[M].北京:中国农业出版社,2006.
- [5] 董玉琛,郑殿升.中国作物及其野生近缘植物(粮食作物卷)[M].北京:中国农业出版社,2006.
- [6] 方嘉禾,常汝镇.中国作物及其野生近缘植物(经济作物卷)[M].北京:中国农业出版社,2007.

- [7] 蒋尤泉.中国作物及其野生近缘植物(饲用及绿肥作物卷)[M].北京:中国农业出版社,2007.
- [8] 朱德蔚,王德斌,李锡香.中国作物及其野生近缘植物(蔬菜作物上、下卷)[M].北京:中国农业出版社,2008.
- [9] 李法曾.山东植物精要[M].北京:科学出版社,2004.
- [10] 李锡文.中国种子植物区系统计分析[J].云南植物研究,1996,18(4):363-384.
- [11] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].云南植物研究,1991(增刊 IV):1-139.
- [12] 张学杰,李法曾.中国盐生植物区系研究[J].西北植物学报,2001,21(2):360-367.
- [13] 王森林,刘幸红.山东野生高等植物各区分布研究[J].山东林业科技,2006(4):41-44.
- [14] 贾赵东,马佩勇,郭小丁,等.甘薯近缘野生种三浅裂野牵牛 EST 资源的 SSR 信息分析[J].华北农学报,2012(S1):27-32.
- [15] 房超,李跃建,帅波,等.茄子及其近缘野生种遗传多样性的 SRAP 分析[J].西南农业学报,2011(5):1853-1860.