

南京地区繁缕和小繁缕群体的研究

顾德兴

徐炳声

(南京农业大学农学系) (复旦大学生物系)

摘要 繁缕(*Stellaria media*)和小繁缕(*S. apetala*)是两个形态相似的近缘种,有人把后者作为前者的亚种或变种来处理。本文通过对南京地区不同生境的三个自然群体和三个人工控制栽培群体的取样,以群体为单位,分别测算了叶、萼片、雄蕊、花瓣、果实和种子的8个数量性状的变异,绘制了多角形图;对花粉粒和种子进行了扫描;还通过花蕾套袋试验对种子活力作了检查。结果发现繁缕和小繁缕都是近亲繁殖植物,在形态上区别明显,对生态环境的要求基本相同,但小繁缕似更能耐受人造的践踏和刈割。

关键词 繁缕属;群体;形态变异;繁殖方式;生态适应

一、引言

繁缕 [*Stellaria media* (L.) Vill.] 是一种世界性杂草和最成功的非栽培性开拓植物 (colonizer) (Baker & Stebbins 1965)。近年来,我们在南京地区发现了一种外形上与繁缕极相似的植物——小繁缕(*S. apetala* Ucria)。该植物广泛分布于欧洲和地中海区域,在我国恐为首次纪录。笔者对这两种繁缕属植物进行了以群体为对象的形态、生态和繁殖方式的研究,旨在增进对我国杂草区系的了解。

二、材料和方法

(一)、群体取样 对繁缕的二个自然群体和小繁缕的一个自然群体进行了随机取样,每个群体取30个个体样品。

1、群体 I (繁缕): 1987年4月23日取样。地点南京卫岗,南京农业大学草场周围的排水沟边,朝阳,无遮荫,土层薄,水分多,但不积水。伴生植物有黄鹌菜 [*Youngia japonica* (L.) DC.]、蔊菜、[*Rorippa indica* (L.) Hiern]、石龙芮 (*Ranunculus sceleratus* L.)、臭芥 [*Coronopus didymus* (L.) J.E. Smith]、弹裂碎米荠 (*Cardamine impatiens* L.)、早熟禾 (*Poa annua* L.)、婆婆纳 (*Veronica didyma* Tenore) 等。这一群落中繁缕成片,成丛生长,其余伴生种为零星分布。5月下旬繁缕植株开始枯黄,6月中旬死亡。

2、群体 II (繁缕): 取样时间同上。地点南京农大校园内小路边,朝阳,避风,土壤板结并经常受人践踏。伴生植物有婆婆纳、卷耳 (*Cerastium viscosum* L.)、芥 [*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic] 等。繁缕因受到人类践踏,个体数较少,且呈匍匐状。5月上旬以后植株枯黄死去。

3、群体 III (小繁缕): 取样时间同上。地点南京农大农场小麦品种试验田内,水肥条件均佳,但因管理人员在田间操作时践踏和剔草,使小繁缕的生长受到严重的机械损伤,有时仅留下地下部分。伴生植物有芥、婆婆纳、阿拉伯婆婆纳 (*Veronica persica* Poir.)、宝

盖草 (*Lamium amplexicaule* L.) 和卷耳等。小繁缕和其它杂草均呈零星分布, 4月下旬开始逐渐枯黄。

(二)、栽培群体试验 采集以上三个自然群体的成熟种子, 在室内同一生境下播种, (未有人工取暖设备), 得到栽培群体 I'、II' 和 III', 它们分别是群体 I、II 和 III 的后代。栽培群体环境朝阳, 土壤较松, 营养一般, 水分充足, 无人践踏。

(三)、形态性状的数据测算 以群体为单位, 分别测定每一样品的 8 项性状: (1) 叶的长、宽度; (2) 萼片的长、宽度; (3) 萼片一侧柔毛数; (4) 雄蕊数; (5) 花瓣数; (6) 果实的长、宽度; (7) 种子的长、宽度; (8) 每 100 粒种子 (干重) 的重量。测算结果见表 1。按照以上 8 个性状的数据绘制的 6 幅多角形图 (图 1) 分别代表繁缕的 2 个自然群体 (I, II) 和 2 个栽培群体 (I', II') 以及小繁缕的 1 个自然群体 (III) 和 1 个栽培群体 (III') 性状变异的式样。

此外, 还对雌、雄蕊的相对位置进行了观察。

(四)、花粉粒扫描 分别取自群体 I、II 和 III 的新鲜花粉粒, 按常规处理, 放大 1500 倍观察, 并摄影, 得照片 1。

(五)、种子扫描 以繁缕 (群体 I) 和小繁缕 (群体 III) 的种子进行扫描。放大 40 倍进行大小比较 (图版 I: 1), 分别对群体 I 和 III 的种子以整体 (60 倍和 100 倍)、种子萌发孔和种子萌发孔相对边缘 (130 倍和 190 倍) 进行扫描比较 (图版 II: 2—7)。

(六)、花蕾套袋试验和种子活力检查 在群体 I'、II' 和 III' 中, 随机取显花蕾的植株 10 株, 分别套上透明纸袋, 成熟后收取种子。把此种子随机选取 100 粒, 按常规处理, 在当年 12 月萌发试验, 得表 2。

三、分析和讨论

(一)、形态性状的变异

1、叶 从表 1 可见, 群体 I、II 和 III 由于生态环境不同, 叶的大小和形状也不一样。在栽培群体中, 由于生态条件基本一致, 叶的大小和形状基本趋于接近。可见, 叶的变异是一种环境饰变。

2、萼片 表 1 和图 1 明显地显示, 群体 I 和 II 在萼片的大小和柔毛有无这两个性状上十分相似, 但群体 III 则很不相同。这种状况在栽培群体中并未改变。可见, 这两个性状是一个很好的种的鉴别特征。

3、雄蕊的数目和位置 从表 1 和图 1 可以看出, 群体 I 和 II 的雄蕊数分别为 9.833 和 9.167, 即大多数样品有 10 个雄蕊, 少数样

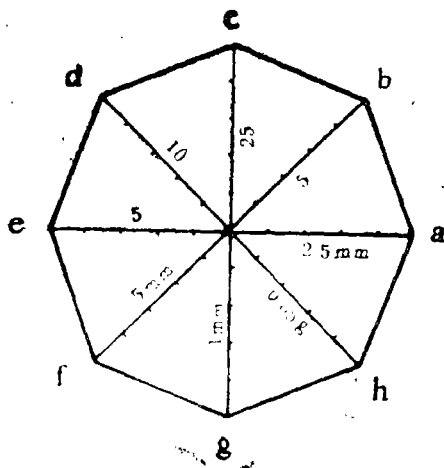


图 1: 分别代表 6 个群体, 见编号。

o 为模式图, 其中 a: 叶长度; b: 萼片长度; c: 萼片一侧的柔毛数; d: 雄蕊数; e: 花瓣数; f: 果实长度; g: 种子长度; h: 100 粒种子的克重数。

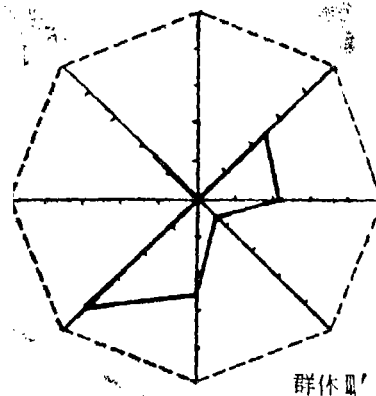
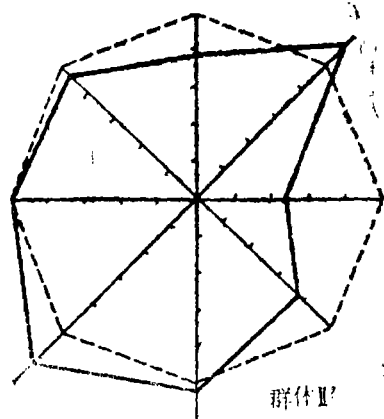
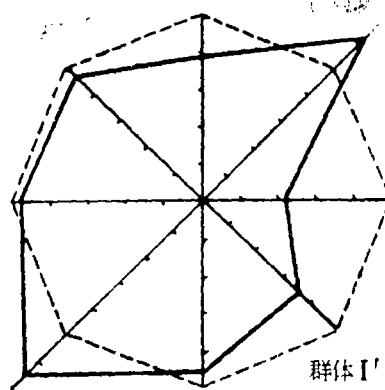
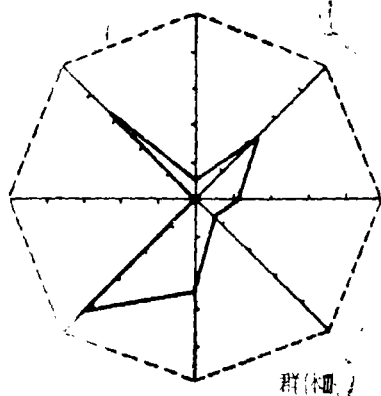
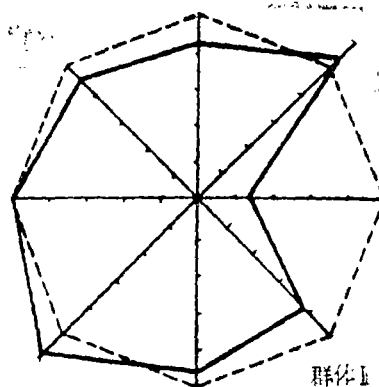
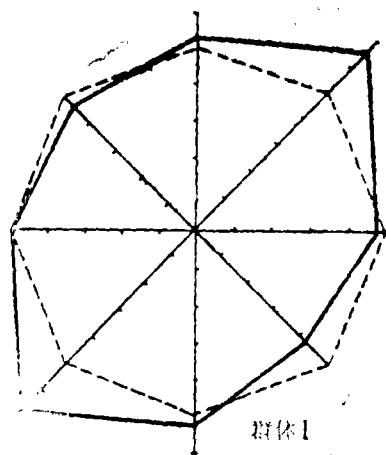


表1 繁缕和小繁缕自然和栽培群体形态性状数据测算

种 名		繁 缕	繁 缕	小 繁 缕	繁 缕	繁 缕	小 繁 缕
群体编号		I	II	III	I'	II'	III'
叶 (厘米)	长	2.411	0.5586	0.5532	1.125	1.201	1.062
	宽	2.082	0.6322	0.4311	0.8256	0.8825	0.7832
	宽/长	0.8635	1.1318	0.7793	0.7339	0.7348	0.7375
萼片 (毫米)	长	6.506	5.437	2.400	6.278	5.889	2.633
	宽	2.122	1.988	1.533	1.962	2.017	1.445
	宽/长	0.3262	0.3656	0.6388	0.3125	0.3425	0.5488
萼片一侧柔毛数		25.33	20.85	1.087	19.54	15.94	0
雄蕊数		9.833	9.167	3.200	9.500	9.667	3.00
花瓣数		5	5	0	5	5	0
果实 (毫米)	长	6.834	5.826	4.133	6.548	6.217	4.220
	宽	3.211	3.127	2.072	3.186	2.966	2.158
	宽/长	0.4699	0.5367	0.5013	0.4866	0.4771	0.5114
种子 (毫米)	长	1.020	0.9760	0.5850	0.9880	1.011	0.5720
	宽	1.001	0.9500	0.5610	0.9750	0.9820	0.5030
	宽/长	0.9814	0.9734	0.9589	0.9868	0.9713	0.9636
100粒种子干重(克)		0.041	0.040	0.006	0.038	0.039	0.007

表2 栽培群体套袋、不套袋果实内种子数和萌发率的比较

实 验 材 料	群 体 编 号	20个套袋果实		20个不套袋果实		100粒种子萌发数 12月5日—1月15日	
		种子总数	每一果实 平均种子数	种子总数	每一果实 平均种子数	套 袋	不套袋
繁 缕	I'	165	8.25	186	9.3	7	12
繁 缕	II'	134	6.7	121	6.05	5	2
小 繁 缕	III'	290	14.5	281	14.05	23	31

品有5个雄蕊，而群体III的雄蕊数为3.200，即大多数样品仅3个雄蕊，少数样品有5个雄蕊。栽培群体也基本如此，所不同的是，群体III'从未出现过5个雄蕊的情况。更意义的是，群体I和II花丝长只及子房的1/2—1/3，而群体III的花丝较长，花药与柱头彼此可以接触。

在群体I和II中，每朵花的10个雄蕊排成两轮，外轮与花瓣互生，内轮与花瓣对生。群体III的3个雄蕊与雌蕊的3个柱头互生排列。

4、花瓣的数目 群体I和II均有5枚叉状深裂的花瓣，而群体III则均无花瓣。栽培群体仍保持这种差异。

5、果实和种子 从表1和图1可以看出，群体I和II的果实和种子的大小和重量大

体相同, 并明显地超过群体Ⅲ。栽培群体基本上保持原来的状态。

从种子扫描的照片可以看出, 繁缕和小繁缕种子的形状基本相似, 种皮上都有不规则的突起, 图案几乎一致, 但繁缕种子的边缘有明显的环形瘤状物, 而小繁缕则较平缓, 瘤状物不甚明显。

6、花粉粒 从图版 I 可以看出, 繁缕群体的花粉粒远较小繁缕群体为大, 萌发孔也比小繁缕群体来得多, 而且形态差异也较大。

综上所述, 无论在萼片的大小、萼片上具柔毛与否、雄蕊数目的多少、花瓣的有无、果实和种子的大小和重量上(图 1), 还是在种子边缘瘤状物是否明显以及花粉粒的大小和形态上, 繁缕与小繁缕群体之间的差异都是十分明显的。

(二)、繁殖方式 据 Fryxell (1957) 报道, 繁缕和小繁缕都是近亲繁殖植物(inbreeder), 我们的花蕾套袋试验的结果也证实了这一点(表 2)。

在著名的近亲繁殖种中, 不乏生于短暂生境(short-lived habitat)的一年生或短命植物(ephemeral), 其中有些是极成功的杂草(Briggs & Walters 1969)。繁缕和小繁缕就是这样的植物, 它们的近亲繁殖程度都很高, 而从花的结构来看, 小繁缕很可能是闭花授粉的(cleistogamous)。

(三)、生态和分布 繁缕和小繁缕都是最成功的开拓植物, 对生态环境并无特殊的要求。尽管群体 I, II 和 III 的环境条件多少有些不同, 但都是两种繁缕所能耐受的。在分布上, 尽管在繁缕群体 I 和 II 中并无小繁缕分布, 在小繁缕群体 III 中也未发现有繁缕的个体, 但根据笔者的观察, 在有些地方两个种的个体同时出现在同一生境中。这也说明它们对生态环境的要求基本相同。

但需要指出的是, 小繁缕好象更能耐受人类的践踏和刈割, 所以在管理较好的小麦地和蔬菜地中仍能完成其生活周期。而繁缕在这方面似乎不及小繁缕, 这就解释了为什么在管理较好的作物田中往往只伴生小繁缕而没有繁缕的原因。

(四)、分类 曾有人把小繁缕作繁缕的亚种 [*S. media* (L.) Vill. ssp. *apetala* Celak.] 或变种 [*S. media* (L.) Vill. ssp. *media* var. *apetala* Gaudin] 来处理。但繁缕和小繁缕不尽形态上区别明显, 而且染色体数目也不相同, 繁缕, $2n=40, 42$ (Gadella & Kliphuis 1971); 小繁缕, $2n=24$ (Fernandes & Leifao 1971)。因此, 把小繁缕作为独立的种来处理也许比较合适。

参 考 文 献

- (1) Baker, H.G. and G.L. Stebbins, 1965: The Genetics of colonizing species. Academic Press, New York.
- (2) Briggs, D. and S.M. Walters, 1969: Plant variation and Evolution. McGraw-Hill Book Company, New York.
- (3) Fernandes, A. and M.T. Leifao, 1971: Contribution a la connaissance cytotaxinomique des spermatophyta du Portugal III. Cariophyllaceae. Bol. Soc. Brot. 45 (ser. 2): 143—176.
- (4) Fryxell, P.A. 1957: Modes of reproduction of higher plants. Bot. Rev. 23 (3): 135—233.
- (5) Gadella, T.W.J. and E. Kliphuis. 1971: Chromosome numbers of flowering plants in The Netherlands V. Proc. Kon. Ned. Acad. Wetensch. ser. C74

A STUDY ON THE POPULATIONS OF *STELLARIA MEDIA* AND *S. APETALA* IN THE NANJING REGION

Gu, De Xing

(Department of Agronomy, Nanjing Agricultural University)

Hsu, Ping Sheng

(Department of Biology, Fudan University)

Abstract *Stellaria media* (L.) Vill. and *S. apetala* Ucria are morphologically very similar, and the latter is treated by some authors as a subspecies or variety of the former. *S. apetala* is a native of Europe and Mediterranean Region and is reported in China for the first time.

A comparative investigation of populations of the two species of the Nanjing region, Jiangsu Province, was carried out in order to shed some light on their biological interrelationships.

I. Quantitative measurements of morphological characters of 2 natural and 1 cultivated populations of *S. media* and 1 natural and 1 cultivated populations of *S. apetala*, including the length and breadth of leaves, sepals, fruits and seeds, the number of cilia per one side of the sepal, the number of stamens and petals, and the weight of 100 dry seeds, in order to evaluate the intra- and interpopulational variation of each species. The results are shown in Table 1 and Fig. 1.

II. Scanning electron microscopic observation of pollen grains and seeds of the two species.

III. Sheathing tests of flower buds and examination of the viability of seeds with a view to elucidate the mode of reproduction of the said taxa (Table 2).

IV. Observation of environmental conditions of ecological sites of the populations. As a result of the above observations and experimentations, we have found that:

I. Both *Stellaria media* and *S. apetala* are inbreeders. Their intra- and interpopulational variation is insignificant.

II. The two taxa are morphologically very distinct and deserve specific ranks.

III. The two taxa are ecologically very similar, but *S. apetala* seems to be more enduring to trampling and mowing than *S. media*.

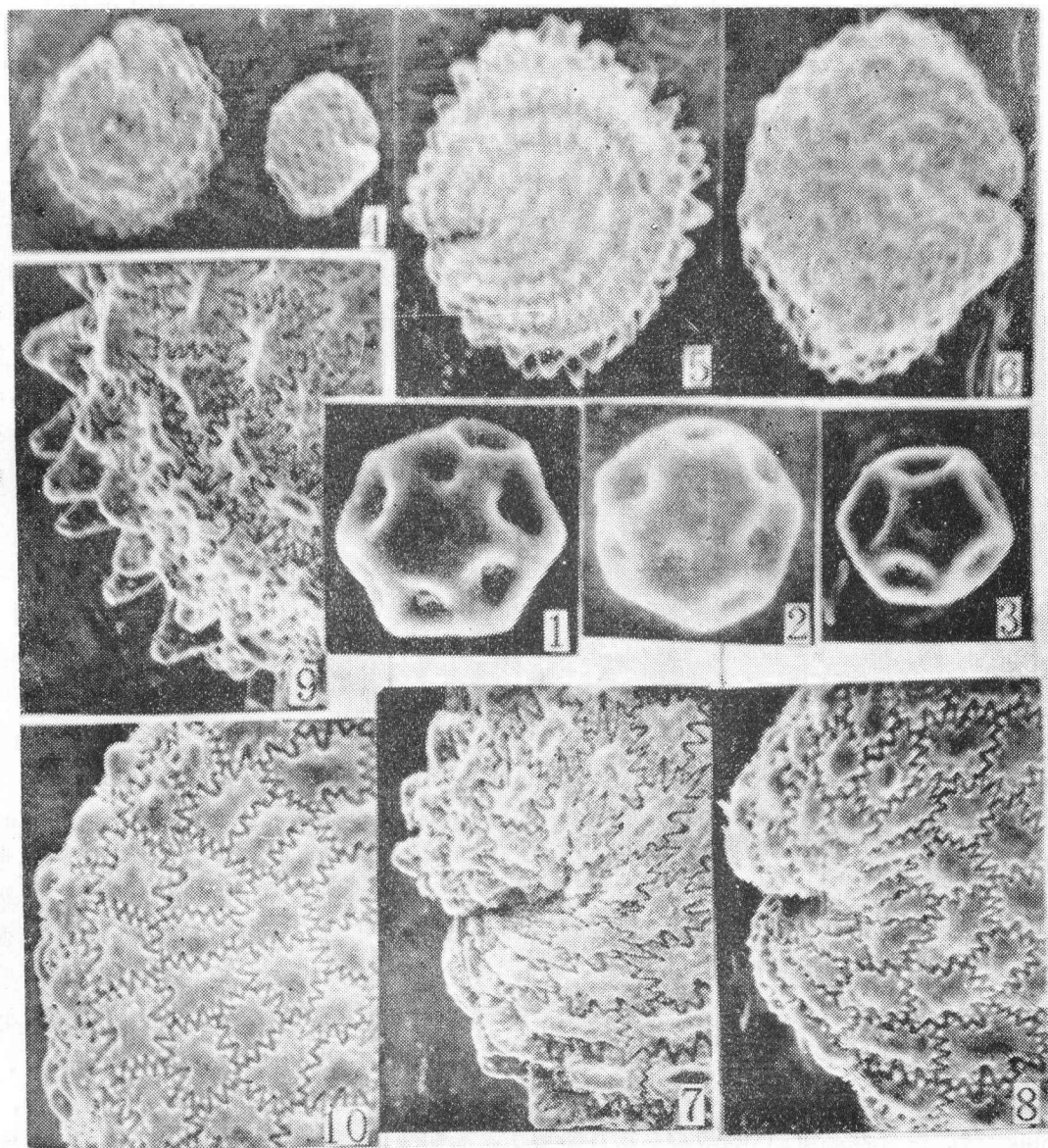
Key words *Stellaria*; Population; Morphological variation; Mode of reproduction; Ecological adaptation

顾德兴等：南京地区繁缕和小繁缕群体的研究

图版 I

Gu, De Xing et al. : A study on the populations of *Stellaria media*
and *S. apetala* in the Nanjing region

Plate I



1—3 花粉粒扫描。1和2为繁缕群体花粉粒；3为小繁缕群体花粉粒（放大1500倍）。

4—10 种子扫描。4 繁缕和小繁缕种子大小的比较（放大40倍）；5和6 繁缕和小繁缕种子（分别放大60倍和100倍）；7和8 繁缕和小繁缕种子萌发孔放大（分别放大130倍和190倍）；9和10 繁缕和小繁缕种子萌发孔相对边缘处放大（分别放大130倍和190倍）。