

海南省南红稻田杂草群落的模糊聚类分析

陈飞鹏 李谋召

(华南农业大学生物技术学院, 广州, 510642)

摘要 采用模糊聚类法对海南省南红稻田杂草群落进行研究, 以优势度作为因子归并样方, 得到样方树图, 并结合实际调查结果, 讨论了杂草群落的成层现象. 结果可作为杂草防除的依据.

关键词 杂草; 稻田; 优势度; 模糊聚类

中图分类号 Q 948.157

稻田杂草的发生规律及其防除一直是稻田生态系统的重要研究课题. 本文在田间设样调查的基础上, 以模糊聚类法归并样方, 分析了稻田生态系统中杂草的分层现象, 为科学地划分杂草群落和采取准确的杂草防除措施提供依据.

1 取样及调查

田间调查在海南省三亚市南红农场进行, 选择 33 hm² 水稻田, 在踏查的基础上, 随机抽取 25 个代表性样方, 样方大小为 1 m × 1 m, 各样地都进行杂草种类调查, 标本采集(现藏于华南农业大学生物技术学院植物学教研室), 并测定水稻、杂草的高度和盖度.

2 数据分析

稻田杂草是影响水稻产量的一个重要生物因子, 杂草的种类、高度和盖度都是决定其作用大小的因素. 为综合考虑, 把杂草的高度和盖度结合起来, 构建一个新的因子以优势度表示(顾明德, 1991), 这样可减少信息和资料的损失, 利于聚类分析. 杂草优势度计算式如下:

$$\text{杂草优势度} = (\text{样方中杂草高度} / \text{样方中水稻高度}) \times \text{杂草盖度} \times 100.$$

25 个样方中杂草种类及优势度见表 1. 根据杂草与水稻的相对高度, 将杂草分为 3 个层次: 相对高度大于 0.8 为上层, 小于 0.2 为下层, 其间为中层(陈飞鹏等, 1994). 表中植物号所代表的杂草及其所处的层次如下:

上层杂草: 1. 光头稗 (*Echinochloa colonum*); 2. 水田稗 (*Echinochloa oryzoides*); 3. 铺地黍 (*Panicum repens*); 4. 圆果雀稗 (*Paspalum orbiculare*); 5. 畦畔飘拂草 (*Fimbristylis squarrosa*); 6. 水虱草 (*Fimbristylis miliacea*); 7. 水苋菜 (*Ammannia baccifera*); 8. 碎米莎草 (*Cyperus iria*); 9. 千金子 (*Leptochloa chinensis*); 10. 球穗扁莎 (*Pycnus globosus*).

中层杂草: 11. 虾钳菜 (*Alternanthera sessilis*); 12. 竹节草 (*Commelina diffusa*); 13. 鲤肠 (*Eclipta prostrata*); 14. 伞房花耳草 (*Hedyotis corymbosa*); 15. 草龙 (*Jussiaea linifolia*); 16. 萍 (*Marsilea quadrifolia*); 17. 球柱草 (*Bulbostylis barbata*); 18. 弯穗狗牙根 (*Cynodon arcuatus*); 19. 异型莎草 (*Cyperus difformis*); 20. 白花蛇舌草 (*Hedyotis diffusa*); 21. 母草 (*Lindernia crustacea*); 22. 含羞草 (*Mimosa pudica*); 23. 鸭舌草 (*Monochoria vaginalis*); 24. 萤蔺 (*Scirpus juncoides*).

下层杂草:25.节节菜(*Rotala indica*);26.长蒴母草(*Lindernia anagalis*);27.陌上菜(*Lindernia procumbens*);28.圆叶节节菜(*Rotala rotundifolia*).

表 1 样方中杂草的优势度

杂草种类	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
样方号	1	0	4.5	0	0	0	8.44	0	0	0	1	0.13	0	0
	2	0	0	0	0	0	7.5	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	3.09	0	7	0	0	0	3.38	0	0.63	0
	4	4.16	0	0	0	0	2.15	3.85	0	0	5.39	1.96	0	0
	5	0.43	0	0	2.29	0	1.5	0	0	1.25	0	0	0.43	0
	6	0.38	0	0	0	1.37	0	1.92	0	0	1.67	0	0.5	0.05
	7	0	0	0	2.29	0	0	0	0	0	0.76	2.71	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.43	0	0	0
	9	2.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	1.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0.71	0	0	0	0	0	0.26	0.86	0	0	0.81	0	0
	12	0	1.05	0	2	0	0	0.95	0	0	1.62	1.52	0	0
	13	0	0	0	3.27	0	0	0	0	0	0.46	1.09	0	0
	14	0	0	0	0.64	0	0	0	3.82	0.18	0.45	0.36	0	0
	15	0	1.5	0	0.15	0	0.45	0.04	1.09	0	0.55	0.18	1.64	0
	16	0	0	0	1.09	0	2.45	0	0	0	1.45	0	0	0
	17	1.18	0	0.55	0	0	0	0	1.09	0	0	0	0	0
	18	1.6	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0.7	0	0	0
	19	0	0	0	2	0	0	0.17	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	2.14	0	0.93	0.03	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	2.25	0	1	0	0	0	0	0.63	0	0
	22	0	1	0	0	0	6.13	1.25	0	0	0.75	0	0	0
	23	0	0	0	0	0	0	2.81	0	0	0	0.94	0	0
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.88	0.25	0	0
	25	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0.19	0.63	0	0

杂草种类	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
样方号	1	0	0	0	0	0	0.08	0	0.25	0	0.04	0	0	0
	2	0	1.56	0	0	0	0.19	0	0	0	0.08	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0
	4	16.15	0	0	0	0	0	0	0.32	0	0	0	0	0
	5	0	0.71	0	0.18	0	0	0.29	0	0	0	0	0.07	0
	6	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0.17	0
	7	0	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0	0
	13	0	1.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0.91	0	0	0.73	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	0.36	0.55	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.18	0	0.04
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0.83	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	8.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3 模糊运算和归类

(1)用表 1 的数据构造原始矩阵 R_0 .

(2) 数据标准化,求相关系数矩阵 R .

(3) 矩阵反复自乘,得到 R 的乘幂 $R^2, R^4, R^8, \dots$, 直到某一步有 $R^K = R^{2K}, R^K$ 便是一个模糊等价矩阵,该矩阵满足自反性、对称性和传递性.

(4)在模糊等价矩阵中,取不同的截集(或置信区间) λ 将样地划分为多组并构成归类树图(见图 1)(张金屯,1985),其中 λ 近似于相关系数.

以上计算均由 QBASIC 程序完成.

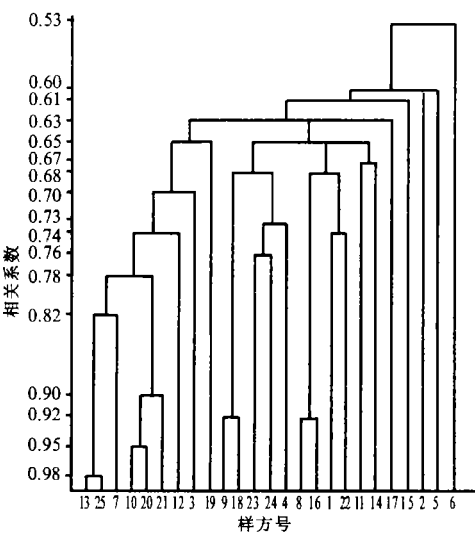


图 1 样方归类树图

4 结果分析

样方中优势种和特有种对聚类有极大的贡献.由图 1 可知,当 $\lambda = 0.64$ 时,样方聚类为两大组,分组情况及其共同结构为:Ⅰ.圆果雀稗组{13、25、7、10、20、21、12、3、19};圆果雀稗(上层)+竹节草(中层);Ⅱ. 虾钳菜组{9、18、23、24、4、8、16、1、22、11、14};虾钳菜(中层)+水虱草(上层).在Ⅰ组各样方中,圆果雀稗都是以优势种或次优种出现,说明圆果雀稗在上层的重要地位.Ⅱ组由 3 个小组聚合而成:1.光头稗组{9、18、23、24、4};2.水虱草组{8、16、1、22};3.千金子组{11、14}.它们各以不同的优势种为中心聚类.Ⅱ组样方没有上层的共同优势种,但大多具有中层代表杂草虾钳菜,体现了虾钳菜在中层的重要地位.样方 17、15、2、5、6 未能归入以上两大组,结合表 1 可知,其原因在于:样方 17、2、6 缺乏上、中层代表杂草圆果雀稗(或水虱草)、虾钳菜;而样方 15、5、6 则具有最多的特有种(2~3 种).样方 6 同时具有这 2 个特点,因此与其它样方的差异最大(相关系数仅 53.1%).

从以上分析可以看出,南红农场稻田杂草群落有明显的垂直成层现象:上层代表性杂草为圆果雀稗,中层是虾钳菜,这 2 种杂草是群落的建群种.根据它们存在与否和优势度的大小,样方可聚为两大组.下层杂草种类少,频度低,对聚类没有多大影响.三层杂草的种类组成也表现出规律性:上层以单子叶植物为主,而中下层则基本上是双子叶植物.上层单子叶植物杂草的生态位与水稻相近,一向是稻田杂草的防除重点.中层杂草的特点是种类多、频度高,其中优势度较高的也是防除的主要对象.下层杂草的优势度很小,对水稻光合作用影响不大,主要是争肥水.从这些杂草的生物生态学特性(包括主要杂草的种类、生长规律、繁殖和传播习性等)出发,可实现经济高效的杂草防治.

参 考 文 献

- 陈飞鹏, 暨淑仪, 宁洁珍, 等. 1994. 海南省菖蒲洋、南红稻田杂草群落的比较研究. 杂草学报, 8(2): 12~15
- 张金屯. 1985. 模糊聚类在荆条灌丛分类中的应用. 植物生态学与地植物学丛刊, 9(4): 306~313
- 顾明德. 1991. 农田杂草优势度目测统计分析法. 杂草科学, (2): 36~38

Clustering Analysis of the Paddy Field Weed Community in Nanhong, Hainan Province

Chen Feipeng Li Mouzhao

(College of Biotech., South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract Weed community of paddy field in Nanhong, Hainan province, was studied by the help of fuzzy clustering analysis. With the dominance, the samples are aggregated to a tree diagram. The layers of the weed community are also discussed. The result can act as a guidance in the weed prevention.

Key words weed; paddy field; dominance; clustering analysis

【责任编辑 李 玲】

《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》选登

14.4 文后参考文献表编排格式

参考文献按在正文中出现的先后次序列于文后;表上以“参考文献:”(左顶格)或“[参考文献]”(居中)作为标识;参考文献的序号左顶格,并用数字加方括号表示,如[1],[2],…,以与正文中的指示序号格式一致.参照 ISO 690 及 ISO 690-2,每一参考文献条目的最后均以“.”结束.各类参考文献条目的编排格式及示例如下:

a. 专著、论文集、学位论文、报告

[序号]主要责任者. 文献题名[文献类型标识]. 出版地:出版者, 出版年. 起止页码(任选).

b. 期刊文章

[序号]主要责任者. 文献题名[J]. 刊名, 年, 卷(期):起止页码.

c. 论文集中的析出文献

[序号]析出文献主要责任者. 析出文献题名[A]. 原文献主要责任者(任选). 原文献题名[C]. 出版地:出版者, 出版年. 析出文献起止页码.

d. 报纸文章

[序号]主要责任者. 文献题名[N]. 报纸名, 出版日期(版次)

e. 国际、国家标准

[序号]标准编号, 标准名称[S].

f. 专利

[序号]专利所有者. 专利题名[P]. 专利国别: 专利号, 出版日期.

g. 电子文献

[序号]主要责任者. 电子文献题名[电子文献及载体类型标识]. 电子文献的出处或可获得地址, 发表或更新日期/引用日期(任选).

h. 各种未定义类型的文献

[序号]主要责任者. 文献题名[Z]. 出版地:出版者, 出版年.