

农业生态系统中害虫与天敌群落 多样性与稳定性研究^{*}

宋新元, 张广学

(沈阳师范大学, 沈阳 110034)

摘要: 随着害虫防治策略的不断改进, 群落生态学中的许多基本概念被越来越多的应用到农业害虫防治系统中。本文简明、准确的阐述了群落生态学在进行有害生物综合治理中的重要作用以及群落物种多样性和群落复杂性与稳定性之间的关系等问题。

关键词: 群落生态学; 群落物种多样性; 群落稳定性

中图分类号: S 181 文献标识码: A 文章编号: 1002 - 2767(2005)02 - 0039 - 02

The Community Ecology of Insect Pests and Their Natural Enemies in Agricultural Ecosystem

SONG Xin yuan, ZHANG Guang xue

(Shenyang Normal University, Shenyang 110034)

Abstract: With the development of pest control strategies, more and more concepts from community ecology are applied to the system of preventing agricultural pests. The essay through the simple and accuracy words state that community ecology has played an important role in the integrated pest management. Furthermore, there is hot topic, that is the problems about community diversity and the relationship between the community complexity and stability.

Key words: community ecology; community diversity; community stability

* 收稿日期: 2004 - 09 - 21

第一作者简介: 宋新元(1980 -), 男, 辽宁兴城人, 硕士, 从事农业病虫害综合防治研究。张广学为通讯作者, Tel: 024 - 86574969; E-mail: tianshui1999@sohu.com.

- [J]. 中山医科大学学报, 1998, 19(1): 11-13.
- [8] 陈从英, 黄路生, 陈静波, 等. 牛早期胚胎性别鉴定 PCR 反应体系的优化研究[J]. 畜牧兽医学报, 2003, 34(3): 209-212.
- [9] 高建明, 吴学清. 小鼠胚胎切割取样后体外培养发育能力的研究[J]. 北京农学院学报, 1994, 9(2): 98-104.
- [10] Sotomaru Y, Kato Y, Tsunoda Y. Production of monozygotic twins after freezing and thawing of bisected mouse embryos[J]. Cryobiology, 1998, 37: 139-145.
- [11] 杨建明, 朱苏玲, 武立红, 等. PCR 方法用于奶牛早期胚胎的性别鉴定[J]. 遗传, 1995, 17(2): 14-16.
- [12] 欧阳红生. 用 PCR 鉴别牛胚胎性别的研究[J]. 中国兽医学报, 1995, 15(2): 112-155.
- [13] Machaty Z, Paldi A, Csaki T, et al. Biopsy and sex determination by PCR of IVF bovine embryos[J]. Journal of Reproduction and Fertility, 1993, 98: 467-470.
- [14] Chrenck B, Boulanger L, Heyman Y, et al. Sexing and multiple genotype analysis from a single cell of bovine embryo[J]. Theriogenology, 2001, 55: 1071-1081.
- [15] 肖海霞, 陈从英, 陈静波, 等. 应用 PCR 技术鉴定牛早期胚胎性别方法优化的研究[J]. 云南畜牧兽医, 2002, (4): 1-2.
- [16] Appa Rao K B C, Totey S M. Cloning and sequencing of buffalo male-specific repetitive DNA: sexing of in vitro developed buffalo embryos using multiplex and nested polymerase chain reaction[J]. Theriogenology, 1999, 51: 785-797.
- [17] Aasen E, Medrano J F. Amplification of the ZFY and ZFX genes for sex identification in humans, cattle, sheep and goats[J]. Biotechnology, 1990, 8: 1279-1281.
- [18] 吕碧文, 俞颂东, 金水仙. 牛胚胎性别鉴定的 PCR 方法研究[J]. 武汉大学学报(自然科学版), 1999, 45(2): 211-214.
- [19] 任克良, 梁全忠, 毛杨毅. PCR 法鉴别牛胚胎性别技术研究[J]. 山西农业科学, 2000, 28(2): 3-6.
- [20] 魏雅萍. 家畜胚胎早期性别鉴定的方法[J]. 青海畜牧兽医杂志, 2003, 33(1): 41-42.
- [21] 李建栋. 牛胚胎性别简易鉴别方法[J]. 黑龙江畜牧科技, 1998, (2): 46-47.

20世纪60年代后期,联合国粮农组织(FAO)在全世界倡导对农作物有害生物采用综合治理策略(即Integrated Pest Management, IPM)。随着科技的进步,植物保护学逐渐与系统科学、环境科学、经济学等相结合,不断把有害生物综合治理推向新的阶段。近年来,可持续发展与生物多样性的观点备受关注,在发展“有害生物综合治理(IPM)”的基础上,“有害生物的持续控制(SPM)”、“有害生物的生态管理(EPM)”等观点被相继提出。随着害虫防治策略的不断发展,群落生态学的许多基本概念被越来越多的应用到害虫防治系统中。当今研究的热点主要集中在与农业害虫综合治理密切相关的群落物种多样性和群落复杂性与稳定性之间的关系问题上。

1 群落生态学研究的重要地位

生物群落(biotic community)是指生活在一个特定环境里的所有生物种群的集合。它是组成生态系统的有生命部分,也是生态系统中最活跃而有形的部分。群落生态学(community ecology)即把生物群落作为一个整体,研究生物群落的结构和机能以及它的演化规律。较个体生态学和种群生态学,群落生态学是更高一级的组织层次,是连结种群生态学和生态系统之间的桥梁。几十年来,国内外已有大量与农业生物群落相关的研究,并且昆虫群落的研究大多与害虫的管理密切结合,取得了丰富的资料。研究内容包括昆虫群落的组成结构特征、各级营养结构水平分析、群落中物种的丰富度、相似性以及多样性与稳定性、群落的演替、群落的排序与分类、生态位中物种的宽度与重叠度、以及植物群落结构变化对昆虫群落结构与生态效应的影响等。这些研究涉及果园、草地、棉田、稻田、麦田、玉米田、蔬菜地、蝗区等各种生态环境的昆虫群落。生态学家和害虫防治学家一致认为开展有害生物综合治理必须对一定耕作制度和土壤气候条件下形成的区系(包括害虫、益虫)进行深入调查,然后划分类群,掌握特征并了解群落的动态,研究作物、害虫、天敌、中性昆虫的相互作用关系,在此基础上设计综合治理措施。对于农业生态系统,明确害虫与天敌资源,掌握群落的结构和特点,从群落的角度出发,充分发挥农田生态系统中自然环境控制力(即生物自身的相互促进、相互制约的关系和非生物环境)来调控有害生物的种群数量,是维护系统自然平衡和进行有害生物综合治理的基础。

2 群落物种多样性

2.1 多样性指数

群落的物种多样性是群落生态组织水平独特的反映群落功能的重要特征。20世纪50年代以来,生态学家陆续提出各种多样性指数: Simpson(1949)、Shannon - wiener(1949)、Hurlbert(1971)、Pielou(1975、1978)。由于取样的时间、样方的大小和数量、物种的非随机分布及物种营养关系等因素的影响,使上述这些多样性指数的应用受到了限制。因此如何考虑上述因素使多样性指数更能确切的反映生物与生物之间、生物与环境之间的相互关系,是一个值得研究的问题。金翠霞(1981)应用实例分析检验了几种常用的多样性算法,得出Shannon - wiener信息指数和等级多样性指数比较符合实际情况^[1]。现在国内外涉及群落研究的文献大都采用Shannon - wiener信息指数、等级多样性指数和Simpson指数。生态学家应用不同的指数对各种生物集合进行多样性格局分析,探讨多样性所能反映的群落生态学特性。研究表明,多样性取决于群落中的种类和均匀性,反映了群落中物种的丰富度、变异程度以及不同的地理、自然环境条件与群落的发展情况^[2]。

2.2 影响群落物种多样性的因素

2.2.1 群落周围环境变化 群落周围环境变化会引起生物在群落和群落周围环境间进行迁移,从而导致群落物种多样性的变化。如玉米田与麦田邻作,在麦收前后,瓢虫、草蛉等大量天敌向玉米田转移,会大大增加玉米田群落中物种的丰富度和多样性。

2.2.2 害虫季节性迁移 一些害虫的季节性迁移会改变群落的物种多样性。如桃园中桃粉蚜、桃蚜等害虫在夏季会迁离桃园,寻找越夏寄主,同时也会有一部分相应的害虫天敌迁离桃园,从而引起桃园群落物种多样性变化。

2.2.3 气象因素 除气温、光照周期会对生物群落造成影响外,短期内的降雨和大风对群落内物种的影响非常显著。尤其大到暴雨对害虫和天敌的杀伤较大,从而影响群落多样性的高低。

2.2.4 农事操作、施用化学农药等人类活动 高宝嘉等(1992)研究得出封山育林可以使林内昆虫群落的种类、数量尤其是天敌类群的种类、数量显著增加,昆虫群落物种多样性随时间的变化增加幅度较大^[3]。在桃园中使用杀虫剂特别是高毒、广谱性杀虫剂,会明显降低物种丰富度,特别对天敌物种的丰富度影响较大,降低了群落的物种多样性^[4]。

高等植物细胞质雄性不育的研究进展

郭东林^{1,2}, 毕影东¹, 王琪², 王晓萍¹, 王同昌¹, 李集临¹

(1. 哈尔滨师范大学, 哈尔滨 150025; 2. 东北农业大学, 哈尔滨 150030)

摘要: 对近年来高等植物细胞质雄性不育的不育机理与育性恢复的机理研究结果进行了概述, 并探讨了植物细胞质雄性不育研究的发展前景。

关键词: 植物; 细胞质雄性不育; 育性恢复基因

中图分类号: Q 943 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002 - 2767(2005)02 - 0041 - 03

Advances on Cytoplasmic Male Sterility of Plant

GUO Dong-lin^{1,2}, BI Ying-dong¹, WANG Qi², WANG Xiao-ping¹, WANG Tong-chang¹, LI Ji-lin¹

(1. Harbin Normal University, Harbin 150025; 2. Northeast Agricultural University, Harbin 150030)

Abstract: To sum up the mechanism of plant cytoplasmic male sterility and male sterility - fertility restorer systems in recent years; recapitulate the development foreground of this research fields.

* 收稿日期: 2004 - 04 - 03

基金项目: 黑龙江省科技厅资助项目(GA01B101 - 15)

第一作者简介: 郭东林(1973 -), 女, 吉林省人, 在读博士, 讲师, 从事植物分子遗传学研究。

3 群落复杂性与稳定性的关系

传统观点认为稳定性与多样性相关, 群落复杂性导致稳定性。上世纪 70 年代后, 一些学者(如 May, 1973; Goodman, 1975) 对此提出质疑。May 通过对线性大系统模型的研究得出了与传统观点相反的结论。其观点认为从理论上讲, 在更多样化的系统中, 一个生态关系复杂的网络会导致种群的急剧波动, 而不是使种群更加稳定; 从减少种群爆发的意义上讲, 多样性和稳定性之间并无一般的相关关系; 此外, 随着自然系统的发展, 多样性经常表现波动或呈一条拱形的曲线, 而群落稳定性在群落向顶级变化的过程中几乎是稳步上升的。从总体上看, 野外观察的结果使人们相信复杂性导致稳定性, 而理论分析则倾向于得出越复杂的系统越不稳定的结论。这种分歧主要是由于生物生态学家与数理生态学家对复杂性的认识差异造成的^[9]。总之, 多样性是衡量稳定性的一个重要尺度, 在一定程度上反映群落的稳定性, 但不等同于稳定性。金翠霞等(1990) 认为群落多样性是各亚群落多样性的综合影响结果, 不能只从总群落的多样性来分析稳定性, 而

应根据各亚群落的多样性来考察整个群落的稳定性, 才能获得比较切合实际的结论^[9]。王成树(1999)^[7], 崔金杰(2000)^[8] 的研究都得出多样性指数和均匀度是衡量群落稳定性的主要指标的结论, 即物种丰富且分布均匀, 则群落稳定。

参考文献:

- [1] 金翠霞. 群落多样性测定及其应用的探讨[J]. 昆虫学报, 1981, 24(1): 28-33.
- [2] 周夏芝. 桃园害虫及天敌群落动态的探究[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2002.
- [3] 高宝嘉, 张执中, 李镇宇. 封山育林对昆虫群落结构及多样性稳定性影响的研究[J]. 生态学报, 1992, 12(1): 1-7.
- [4] 张安盛. 桃园昆虫群落数量特征、生态位研究及其天敌保护利用初探[D]. 济南: 山东农业大学, 2002.
- [5] 耿金虎. 新疆棉田节肢动物群落多样性研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2002.
- [6] 金翠霞, 吴亚, 王冬兰. 稻田节肢动物群落的多样性[J]. 昆虫学报, 1990, 33(3): 287-295.
- [7] 崔金杰, 夏敬源. 转 Bt 基因棉田群落多样性及其影响因素[J]. 生态学报, 2000, (5): 824-829.
- [8] 王成树, 陈树仁. 蔬菜害虫及其天敌昆虫群落多样性和相关性研究[J]. 生物多样性, 1999, (7): 106-111.