

稻田蜘蛛和害虫的生态位研究

王 智^{1, 2}, 宋大祥², 朱明生²

(1 湖南文理学院 生物系, 湖南 常德 415000; 2 河北大学 生命科学学院, 河北 保定 071002)

摘要: 对主要蛛虫的时间生态位、空间生态位及时间—空间二维生态位的研究发现, 蜘蛛的生态位宽度值随害虫生态位宽度值的增减而增减, 蜘蛛对目标害虫具有跟随现象. 晚稻田的蛛虫生态位宽度值及蛛虫生态位重叠指数值一般大于早稻田的蛛虫生态位宽度值和生态位重叠指数值. 在水稻的不同发育期, 蜘蛛的生态位宽度值及蜘蛛间的生态位重叠指数值的大小均有更替现象. 并对这种跟随现象和更替现象作出了初步解释.

关键词: 蜘蛛; 目标害虫; 跟随现象; 生态位宽度; 生态位重叠; 更替现象

中图分类号: S763.306.4

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X(2005)02-0047-05

Study on the ecological niches of spiders and target pests in rice field

WANG Zhi^{1, 2}, SONG Da-xiang², ZHU Ming-sheng²

(1 Department of Biology, Hunan Arts and Science College, Changde 415000, China;

2 College of Life Science, Hebei University, Baoding 071002, China)

Abstract: The niches of the dominant species of spiders and their target pests including rice plant hoppers and leafhoppers were studied. The results indicated that the increase or decrease in the value of niche breadth of spiders followed those of the pests. It was showed that there was a close relationship between the spiders and their preys. The indices of niche breadth and niche overlap of spiders in the late rice fields were larger than those of the spiders in the early rice fields. A phenomenon of alternation was found in the indices of niche breadth and niche overlap among the spiders in the different development periods of rice. An explanation to alterative phenomenon and followed phenomenon was discussed in the paper as well.

Key words: spiders; target pests; followed phenomenon; niche breadth; niche overlap; alteration

蜘蛛是稻田生态系统中的重要捕食性天敌, 其作用是其他任何天敌难以比拟的^[1]. 笔者在 2001 年通过对洞庭湖平原水稻不同生育期的稻田害虫和蜘蛛的时、空分布进行同步调查, 力图摸清群落中各物种对时间、空间资源的利用程度及其相互关系, 从生态位宽度和重叠来比较害虫与蜘蛛生态位异同, 进一步探讨稻田蜘蛛优势种与主要目标害虫的相关性, 以便为保护和利用蜘蛛资源及稻田害虫综合治理(IPM)策略的制定提供一些有意义的信息.

1 研究方法

1.1 调查方法

以东洞庭湖平原金健米生产基地一块面积为 1 334 m²左右的综合防治田为取样地, 综合防治田系指主要通过保护和利用稻田蜘蛛及其他天敌来控制害虫, 在害虫大爆发时辅以高效低毒的化学农药(叶蝉散、扑虱灵和杀虫双)进行防治, 以施用农家肥为主的水稻田. 5 点取样^[2], 每样方为 20 丛禾. 分别在

收稿日期: 2004-02-26 作者简介: 王 智(1968—), 男, 讲师, 博士研究生; 通讯作者: 宋大祥(1936—), 男, 教授, 博士, 中国科学院院士; E-mail: dxsong@mail.hbu.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30300041); 湖南省自然科学基金资助项目(00JJY2099); 湖南省教育厅科研基金资助项目(02C123)

早、晚稻的分蘖期、孕穗期和灌浆期各调查 3 次,即在早稻的 5 月 25 日、6 月 20 日、7 月 15 日和晚稻的 8 月 20 日、9 月 15 日、10 月 10 日各调查 3 次. 从水面(或土表)开始,把稻株划分为基部(离水面或土面 5 cm 左右)、茎部和叶面 3 个资源状态,调查和统计各样方不同资源状态内的蜘蛛和害虫的种类和数量.

1.2 数据处理

1.2.1 生态位宽度 采用 Levins 的计算公式: $B = \frac{1}{S} \sum P_i^2$. 式中, B 为物种的生态位宽度; P_i 为物种利用第 i 等级资源占利用总资源的比例; S 为资源序列的等级数. 其 $1/S \leq B \leq 1$, $1/S$ 表示物种仅利用资源序列中的一个等级; 1 表示物种以完全相同的比例利用每一个等级.

1.2.2 生态位重叠的测定 采用 Colwell 等^[3]提出的生态位相似性比例公式: $C_{ij} = 1 - \frac{1}{2} \sum |P_{ih} - P_{jh}|$. 式中, C_{ij} 为 i 物种与 j 物种的比例相似性,并且 $C_{ij} = C_{ji}$; P_{ih} 为 i 物种在第 h 资源等级中利用资源占的比例; P_{jh} 为 j 物种在第 h 资源等级中利用资源占的比例. $|P_{ih} - P_{jh}|$ 所反映的是 2 个物种利用资源的比例之差.

1.2.3 时间—空间二维生态位宽度及重叠的计算方法 Cody^[4]和 May^[5]指出:当物种利用的各个资源序列完全独立时,物种的多维生态位特征值可用各维生态位的乘积来表示. 由于时间、空间资源是完全独立的,故时间—空间生态位宽度(重叠)可用时间、空

间生态位宽度(重叠)乘积来计算,表示为:时空生态位宽度(重叠)=时间生态位宽度(重叠)×空间生态位宽度(重叠).

1.2.4 优势度测定 $C = \sum (n_i/N)^2$, C 为优势度, n_i 为 i 种个体的数量, N 为所有物种个体的总数量.

2 结果与分析

2.1 稻田蜘蛛群落组成

20 世纪 70 年代至今,已鉴定出我国稻田中所采集的蜘蛛 22 科 109 属 372 种,其中未鉴定出学名的有 40 种^[6]. 洞庭湖平原早稻田中有蜘蛛 7 科 18 属 27 种,晚稻田中有 10 科 26 属 34 种,优势科为狼蛛科 Lycosidae、皿蛛科 Linyphiidae、肖蛸科 Tetragnathidae 和球蛛科 Theridiidae,其中以狼蛛科中的拟水狼蛛 *Pirata subpiraticus*、皿蛛科中的食虫沟瘤蛛 *Ummeliata insecticeps*、肖蛸科中的锥腹肖蛸 *Tetragnatha maxillosa*、球蛛科中的八斑鞘腹蛛 *Coleosoma octomaculatum* 为优势种,其优势度分别为 0.021 0、0.034 0、0.002 3、0.008 6,它们各占总蛛数的 31.7%、38.5%、10.5%和 2.5%.

2.2 早、晚稻主要蛛虫的时间生态位

本文中,时间生态位指的是在早稻的 5 月 25 日~7 月 15 日、晚稻的 8 月 5 日~10 月 20 日期间,以 25 d 为一个单位构成的“资源”序列. 用上述公式计算的早、晚稻田蜘蛛优势种和目标害虫的生态位特征值见表 1.

表 1 稻田蜘蛛优势种和目标害虫的时间生态位宽度与重叠值¹⁾

Tab. 1 The temporal niche breadth and overlap of the dominant spiders and target pests in the field

蜘蛛或害虫 spiders or pests	拟水狼蛛 <i>Pirata subpiraticus</i>	食虫沟瘤蛛 <i>Ummeliata insecticeps</i>	锥腹肖蛸 <i>Tetragnatha maxillosa</i>	八斑鞘腹蛛 <i>Coleosoma octomaculatum</i>	飞虱 rice planthopper	叶蝉 rice leafhopper
拟水狼蛛 <i>P. subpiraticus</i>	0.891 5(0.807 8)	0.691 5	0.681 1	0.924 8	0.864 7	0.776 9
食虫沟瘤蛛 <i>U. insecticeps</i>	0.902 8	0.984 3(0.647 8)	0.989 6	0.766 7	0.826 8	0.914 6
锥腹肖蛸 <i>T. maxillosa</i>	0.596 1	0.693 3	0.922 5(0.596 6)	0.756 3	0.816 4	0.904 2
八斑鞘腹蛛 <i>C. octomaculatum</i>	0.618 4	0.715 6	0.977 6	0.504 6(0.391 1)	0.939 8	0.852 0
飞虱 rice planthoppe	0.779 1	0.876 3	0.816 9	0.839 3	0.678 5(0.348 5)	0.912 2
叶蝉 rice leafhopper	0.561 4	0.658 6	0.965 3	0.943 0	0.782 3	0.754 1(0.395 0)

1) 左上至右下对角线上的数据为晚(早)稻田蜘蛛和害虫的生态位宽度;右上角数据为晚稻田蜘蛛和害虫的生态位重叠值;左下角数据为早稻蜘蛛和害虫的生态位重叠值

从表 1 看出,早稻田的拟水狼蛛(0.807 8)和食虫沟瘤蛛(0.647 8)的生态位宽度较大,晚稻田拟水狼蛛(0.891 5)、食虫沟瘤蛛(0.984 3)和锥腹肖蛸(0.922 5)的生态位宽度较大,说明这些蜘蛛在早、

晚稻田发生时间长,且种群数量随时间变化波动不是很大. 并且晚稻田蜘蛛和害虫的时间生态位宽度均大于早稻田的时间生态位宽度,这可能与下半年的气温高、湿度大,水稻发育时期较长有关. 这 4 种

蜘蛛与飞虱、叶蝉的时间生态位重叠值也均较大, 说明优势种蜘蛛与飞虱、叶蝉的时间变化趋势比较一致.

2.3 不同发育时期主要蛛虫的空间生态位

空间维指按水稻的垂直空间划分为基部(近水面或泥面 5 cm)、茎部和叶面 3 个“垂直”资源序列. 一般来说, 空间生态位宽度值可以反映蜘蛛和目标害虫的分布范围和活动强度. 空间生态位重叠值反映蜘蛛间以及蛛虫在空间分布上的一致程度.

从表 2 看出, 在生态位宽度上, 早稻前期最大的

是锥腹肖蛸(0.751 3), 中期为食虫沟瘤蛛(0.572 8), 后期为拟水狼蛛(0.743 1), 并且在数量发生上, 占主要优势的拟水狼蛛和八斑鞘腹蛛的生态位宽度值随水稻的发育而逐渐增加, 飞虱和叶蝉的生态位宽度值从前期→中期→后期却逐渐递减; 早稻蜘蛛间的生态位重叠值, 前期最大的为食虫沟瘤蛛和锥腹肖蛸(0.953 3), 中期为拟水狼蛛和食虫沟瘤蛛(0.985 7), 后期为食虫沟瘤蛛和八斑鞘腹蛛(0.902 4), 无论在早稻的前期、中期或后期, 4 种优势种蜘蛛与飞虱、叶蝉的生态位重叠值均在 0.6 以上.

表 2 早晚稻前、中、后期主要蛛虫的空间生态位参数¹⁾

Tab. 2 The spatial niche breadth and overlap of the dominant spiders and target pests during the early, middle late stages of rice plants

生长期	蜘蛛或害虫	拟水狼蛛	食虫沟瘤蛛	锥腹肖蛸	八斑鞘腹蛛	飞虱	叶蝉
growth	spiders	<i>Pirata</i>	<i>Ummeliata</i>	<i>Tetragnatha</i>	<i>Coleosoma</i>	rice	rice
period	or pest	<i>subpiraticus</i>	<i>insecticeps</i>	<i>maxillosa</i>	<i>octomaculatum</i>	planthopper	leafhopper
前期	拟水狼蛛 <i>P. subpiraticus</i>	0.673 5(0. 648 0)	0. 640 5	0. 645 7	0. 583 4	0. 958 5	0. 958 3
	食虫沟瘤蛛 <i>U. insecticeps</i>	0.885 8	0. 580 5(0. 470 7)	0. 994 8	0. 942 8	0. 682 0	0. 681 8
	锥腹肖蛸 <i>T. maxillosa</i>	0.932 5	0. 953 3	0. 438 1(0. 751 3)	0. 937 6	0. 687 2	0. 687 0
	八斑鞘腹蛛 <i>C. octomaculatum</i>	0.565 3	0. 679 5	0. 632 8	0. 806 1(0. 574 7)	0. 624 7	0. 624 9
	飞虱 rice planthoppe	0.522 0	0. 636 2	0. 589 5	0. 956 7	0. 662 0(0. 600 1)	0. 999 8
中期	叶蝉 rice leafhopper	0.636 6	0. 749 4	0. 702 7	0. 928 7	0. 886 7	0. 666 1(0. 925 9)
	拟水狼蛛 <i>P. subpiraticus</i>	0.638 0(0. 500 4)	0. 871 1	0. 979 0	0. 980 8	0. 969 8	0. 984 2
	食虫沟瘤蛛 <i>U. insecticeps</i>	0.985 7	0. 734 2(0. 572 8)	0. 892 1	0. 852 0	0. 841 0	0. 886 9
	锥腹肖蛸 <i>T. maxillosa</i>	0.937 5	0. 923 2	0. 733 6(0. 519 1)	0. 959 8	0. 948 8	0. 994 7
	八斑鞘腹蛛 <i>C. octomaculatum</i>	0.648 9	0. 663 2	0. 663 2	0. 802 2(0. 516 8)	0. 989 0	0. 965 1
后期	飞虱 rice planthoppe	0.645 4	0. 673 2	0. 596 4	0. 990 0	0. 555 3(0. 641 0)	0. 954 1
	叶蝉 rice leafhopper	0.668 7	0. 683 0	0. 606 3	0. 980 1	0. 990 1	0. 783 9(0. 820 5)
	拟水狼蛛 <i>P. subpiraticus</i>	0.485 8(0. 743 1)	0. 674 9	0. 633 9	0. 684 3	0. 625 0	0. 652 0
	食虫沟瘤蛛 <i>U. insecticeps</i>	0.802 5	0. 726 4(0. 601 3)	0. 959 0	0. 359 2	0. 950 1	0. 977 1
	锥腹肖蛸 <i>T. maxillosa</i>	0.553 1	0. 750 6	0. 808 5(0. 466 5)	0. 318 2	0. 991 1	0. 981 9
晚稻	八斑鞘腹蛛 <i>C. octomaculatum</i>	0.704 9	0. 902 4	0. 848 1	0. 696 1(0. 590 1)	0. 695 4	0. 985 1
	飞虱 rice planthoppe	0.989 0	0. 791 5	0. 542 1	0. 694 0	0. 574 7(0. 538 1)	0. 973 0
	叶蝉 rice leafhopper	0.613 3	0. 810 8	0. 939 8	0. 908 3	0. 602 3	0. 784 1(0. 406 5)
	拟水狼蛛 <i>P. subpiraticus</i>	0.485 8(0. 743 1)	0. 674 9	0. 633 9	0. 684 3	0. 625 0	0. 652 0
	食虫沟瘤蛛 <i>U. insecticeps</i>	0.802 5	0. 726 4(0. 601 3)	0. 959 0	0. 359 2	0. 950 1	0. 977 1

1) 早、中、后期各自 左上至右下 对角线上的数据为晚(早)稻田蜘蛛和害虫的生态位宽度; 右上角数据为晚稻田蜘蛛和害虫的生态位重叠值; 左下角数据为早稻田蜘蛛和害虫的生态位重叠值

就晚稻蜘蛛优势种而言, 早期和中期生态位宽度最大的均是八斑鞘腹蛛(0.806 1和0.802 2), 后期生态位宽度最大的是锥腹肖蛸(0.808 5), 并且拟水狼蛛和八斑鞘腹蛛随着水稻的发育, 其生态位宽度逐渐下降, 食虫沟瘤蛛和锥腹肖蛸随水稻的发育, 其生态位宽度逐渐变大, 飞虱的生态位宽度随水稻的发育呈下降趋势, 叶蝉的生态位宽度呈上升趋势; 在生态位重叠上, 前期重叠较大的是锥腹肖蛸和食虫沟瘤蛛(0.994 8)及八斑鞘腹蛛和食虫沟瘤蛛

(0.942 8); 中期为八斑鞘腹蛛和拟水狼蛛(0.980 8)及锥腹肖蛸和拟水狼蛛(0.979 0); 晚期为锥腹肖蛸和食虫沟瘤蛛(0.959 0). 4 种优势种蜘蛛与飞虱、叶蝉的生态位重叠值一般大于早稻田中的蜘蛛与飞虱、叶蝉的生态位重叠值. 从表 2 中还可以看出, 晚稻田 4 种优势种的生态位宽度值一般都大于早稻田蜘蛛优势种的生态位宽度值, 晚稻田飞虱和叶蝉的生态位宽度值一般也大于早稻田飞虱和叶蝉的生态位宽度值. 从以上比较和分析说明, 在早稻和晚稻的

各发育期中, 4 种优势种蜘蛛的生态位宽度大小有更替现象, 蜘蛛间的生态位重叠指数大小也有更替, 早稻比晚稻的更替现象更为明显. 从空间角度看, 这种更替现象表明, 它们对资源的利用范围和利用程度存在着竞争机制, 当对资源的利用较为激烈时, 则发生了生态位的分离. 4 种蜘蛛与飞虱、叶蝉的生态位重叠值比较大, 这说明 4 种优势种蜘蛛在空间分布上与飞虱、叶蝉比较一致, 是控制飞虱、叶蝉的主要力量. 晚稻田蜘蛛优势种的生态位宽度一般大于早

稻田蜘蛛的生态位宽度, 这可能与晚稻田飞虱、叶蝉的生态位宽度值较大有关, 说明优势种蜘蛛的生态位宽度值随目标害虫飞虱、叶蝉的生态位宽度值的增大而增大, 从生态位宽度上也进一步说明优势种蜘蛛对主要目标害虫飞虱、叶蝉具有跟随现象.

2.4 时间—空间二维生态位

本文时间—空间二维生态位的参数值采用水稻不同发育时期空间生态位的参数值的平均数与时间生态位参数的乘积表示, 结果见表 3.

表 3 早、晚稻主要蛛虫时间—空间生态位参数值¹⁾

Tab. 3 The breadth and overlap value of temporal-spatial niche both of the dominant spiders and the target pests						
蜘蛛或害虫	拟水狼蛛	食虫沟瘤蛛	锥腹肖蛸	八斑鞘腹蛛	飞虱	叶蝉
spiders	<i>Pirata</i>	<i>Ummeliata</i>	<i>Tetragnatha</i>	<i>Coleosoma</i>	rice	rice
or pest	<i>subpiraticus</i>	<i>insecticeps</i>	<i>maxillosa</i>	<i>octomaculatum</i>	planthopper	leafhopper
拟水狼蛛 <i>P. subpiraticus</i>	0.534 1(0.509 3)	0.504 0	0.512 8	0.693 1	0.735 9	0.671 9
食虫沟瘤蛛 <i>U. insecticeps</i>	0.804 7	0.669 7(0.355 2)	0.938 7	0.550 5	0.681 6	0.776 1
锥腹肖蛸 <i>T. maxillosa</i>	0.481 5	0.607 1	0.608 9(0.345 4)	0.558 5	0.714 9	0.808 2
八斑鞘腹蛛 <i>C. octomaculatum</i>	0.395 6	0.535 6	0.698 7	0.387 6(0.219 2)	0.723 4	0.731 4
飞虱 rice planthoppe	0.560 0	0.613 7	0.470 5	0.738 8	0.405 3(0.206 7)	0.889 9
叶蝉 rice leafhopper	0.359 0	0.492 4	0.723 6	0.885 5	0.646 5	0.561 6(0.283 5)

1) 左上至右下对角线上的数据为晚(早)稻田蜘蛛和害虫的生态位宽度; 右上角数据为晚稻田蜘蛛和害虫的生态位重叠值; 左下角数据为早稻田蜘蛛和害虫的生态位重叠值

从表 3 可知, 早稻田蜘蛛时间—空间二维生态位宽度值依次为: 拟水狼蛛(0.509 3)、食虫沟瘤蛛(0.355 2)、锥腹肖蛸(0.345 4)、八斑鞘腹蛛(0.219 2), 其中生态位宽度值较大的为拟水狼蛛(0.509 3)和食虫沟瘤蛛(0.355 2); 晚稻田蜘蛛时间—空间二维生态位宽度值依次为食虫沟瘤蛛(0.669 7)、锥腹肖蛸(0.608 9)、拟水狼蛛(0.534 1)、八斑鞘腹蛛(0.387 6), 其中生态位宽度较大的为食虫沟瘤蛛(0.669 7)和锥腹肖蛸(0.608 9), 说明早稻田中的拟水狼蛛和食虫沟瘤蛛、晚稻田中的食虫沟瘤蛛和锥腹肖蛸对环境的适宜程度和对时间资源的利用程度均较高, 是稻田中的主要优势蜘蛛种群. 并且这 4 种蜘蛛的生态位宽度不论是在早稻还是在晚稻一般超过或接近飞虱、叶蝉的生态位宽度, 表明这 4 种优势种蜘蛛对环境的适宜程度和对时间和空间资源的利用程度均大于飞虱和叶蝉, 进一步确定了这 4 种蜘蛛在时间和空间上对目标害虫的优势地位.

在生态位重叠上, 早稻田中蜘蛛间以拟水狼蛛和食虫沟瘤蛛的重叠值(0.804 7)最大; 4 种蜘蛛与飞虱的重叠值大小依次为: 八斑鞘腹蛛(0.738 8)> 食

虫沟瘤蛛(0.613 7)> 拟水狼蛛(0.560 0)> 锥腹肖蛸(0.470 5); 与叶蝉的重叠值大小依次为: 八斑鞘腹蛛(0.885 5)> 锥腹肖蛸(0.723 6)> 食虫沟瘤蛛(0.492 4)> 拟水狼蛛(0.359 0). 晚稻田中的蜘蛛以锥腹肖蛸和食虫沟瘤蛛的重叠值(0.938 7)最大; 4 种蜘蛛与飞虱的重叠值大小依次为: 拟水狼蛛(0.735 9)> 八斑鞘腹蛛(0.723 4)> 锥腹肖蛸(0.714 9)> 食虫沟瘤蛛(0.681 6), 与叶蝉的重叠值大小依次为: 锥腹肖蛸(0.802 8)> 食虫沟瘤蛛(0.776 1)> 八斑鞘腹蛛(0.731 4)> 拟水狼蛛(0.671 9). 这说明, 早稻田中的拟水狼蛛和食虫沟瘤蛛、晚稻田中的锥腹肖蛸和食虫沟瘤蛛的竞争可能性较大. 早稻田中八斑鞘腹蛛和食虫沟瘤蛛与飞虱的重叠指数较高, 锥腹肖蛸和八斑鞘腹蛛与叶蝉的重叠指数较高, 晚稻田中, 拟水狼蛛和八斑鞘腹蛛与飞虱的重叠指数较大, 锥腹肖蛸和食虫沟瘤蛛与叶蝉的重叠指数较大, 表明这些蜘蛛与飞虱、叶蝉的相遇几率较大, 捕食飞虱、叶蝉的可能性较大.

从表 3 还可看出, 晚稻田中的蜘蛛、飞虱和叶蝉的生态位宽度值一般大于早稻田中的蜘蛛、飞虱和叶蝉的生态位宽度值, 这说明蜘蛛对飞虱和叶蝉具

有跟随性. 并且晚稻田中蜘蛛与飞虱的重叠指数在 0.7 左右, 蜘蛛与叶蝉的重叠指数在 0.67~0.89 之间; 早稻田蜘蛛与飞虱的重叠指数在 0.47~0.74 之间; 蜘蛛与叶蝉的重叠指数在 0.35~0.89 之间. 从总体看, 晚稻田蜘蛛与飞虱、叶蝉的重叠指数一般大于早稻田蜘蛛与飞虱、叶蝉的重叠指数, 说明晚稻田蜘蛛捕食飞虱、叶蝉的可能性大于早稻田中的蜘蛛, 即蜘蛛捕食害虫的能力有着季节性的差异.

3 讨论与结论

生态位分析是生态学研究的重要内容. 国内外许多学者对稻田主要捕食性天敌及主要害虫的生态位进行过研究. 如罗跃进等^[7]对双季早稻主要捕食性天敌及稻飞虱的时间和空间生态位进行了研究; 宋正钧等^[8]研究了 2 种飞虱和 2 种捕食性天敌共存系统的时间—空间生态位; 刘向东等^[9]考察发现选择性农药对蜘蛛亚群落的垂直生态位有较大影响, 对水平生态位的影响较小; 姜永厚等^[10]探讨了不同生态类型蜘蛛的空间生态位具明显的季节变化和日变化. 但目前仍未见随水稻发育期的变更对稻田蜘蛛优势种之间及蜘蛛优势种与主要目标害虫间的生态位变化的异同进行系统研究. 因此, 本研究主要探讨了稻田蜘蛛优势种之间以及蜘蛛优势种与主要目标害虫飞虱、叶蝉在早、晚稻及水稻不同发育期间的生态位变化的异同. 结果发现, 不论早稻还是晚稻, 稻田蜘蛛的生态位宽度都随目标害虫生态位宽度的增减而增减, 这说明稻田蜘蛛对目标害虫具有明显的跟随性, 这种现象的原因可能有三: a. 在害虫数量较多时, 蜘蛛间可能存在一种信号传递机制, 导致蜘蛛对害虫具有趋食性; b. 由于飞虱和叶蝉对水稻的侵害, 导致水稻产生应激反应, 分泌一些次生代谢物质, 诱导蜘蛛捕食害虫, 这可能是蜘蛛和害虫在长期的进化过程中所形成的一种协同进化关系; c. 蜘蛛可能对害虫分泌的某些激素类分泌物具有趋性. 晚稻田中蜘蛛的 3 种生态位宽度值一般大于早稻田中的蜘蛛生态位宽度值, 晚稻田中的蜘蛛与目

标害虫的生态位相似性指数值一般大于早稻田中的蜘蛛与害虫的生态位相似性指数, 这说明晚稻田中的蜘蛛控制害虫的能力要大于早稻田中的蜘蛛. 蜘蛛的控虫能力存在着季节性差异.

在早稻和晚稻的各发育期中, 4 种优势种蜘蛛的空间生态位宽度和时间—空间二维生态位宽度大小及蜘蛛间的生态位重叠指数大小均有更替现象, 并且早稻比晚稻的更替现象更为明显. 这种更替现象的主要原因, 可能是它们对资源的利用范围和利用程度存在着竞争机制, 当对资源的利用较为激烈时, 发生了生态位分离^[11].

参考文献:

[1] 王洪全. 稻田蜘蛛的保护与利用[M]. 长沙: 湖南科技出版社, 1981. 1—6.

[2] 杨云峰, 古德祥. 稻田蜘蛛空间生态位的初步研究[J]. 昆虫天地, 1990, 12(3): 108—112.

[3] COLWELL R K, FUTUYMA D J. On the measurement of niche breadth and overlap[J]. Ecology, 1971, 52(4): 567—577.

[4] CODY M L. Competition and structure of bird communities [M]. New Jersey: Princeton University Press, 1974. 326.

[5] MAY R M. Some notes on estimating the competition matrix [J]. Ecology, 1975, 56: 737—741.

[6] 王洪全, 颜亨梅. 中国稻田蜘蛛群落结构研究初报[J]. 蛛形学报, 1999, 8(2): 95—105.

[7] 罗跃进, 田学志, 汪 丽, 等. 双季早稻田主要捕食性天敌及稻飞虱的生态位研究[J]. 安徽农业科学, 1998, 2(3): 44—246.

[8] 宋正钧, 唐贞兰. 水稻两种飞虱和两种天敌共存系统的生态位[J]. 贵州农业科学, 1998, 26(2): 34—37.

[9] 刘向东, 张孝羲. 选择性农药对稻田蜘蛛群落的影响[J]. 昆虫知识, 1999, 36(2): 67—70.

[10] 姜永厚, 吴进才, 徐建祥, 等. 稻田蜘蛛生态位变化及杀虫剂对捕食功能的影响[J]. 生态学报, 2002, 22(8): 1 286—1 292.

[11] 赵志模, 郭依泉. 群落生态学原理与方法[M]. 重庆: 科学技术文献出版社, 1990. 81—86.

【责任编辑 李晓卉】