

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2021.01.010

椰子叶螨 *Aceria (Eriophyes) guerreronis* 对我国椰子产业的风险性分析

吕朝军, 钟宝珠*, 韩超文, 李朝绪

中国热带农业科学院椰子研究所/海南省热带油料作物生物学重点实验室, 海南 文昌 571339

摘要:【目的】明确刺吸式害虫椰子叶螨对我国椰子产业的风险, 为该虫的检验检疫和应急防控提供参考。【方法】从椰子叶螨的国内外发生现状、潜在危害性、受害作物的经济重要性、定殖扩散的可能性以及风险管理的难度等方面, 对椰子叶螨危害我国椰子产业的风险性进行定性和定量评估。【结果】椰子叶螨个体较小、传播方式多样、检疫和灭除难度较大, 根据有害生物风险评估体系及多指标综合评估方法统计, 该虫风险值评价指标体系 R 值为 1.80, 结合我国外来物种风险等级划分标准, 属于中度危险有害生物。【结论】椰子叶螨在我国属于中度危险有害生物, 对我国椰子产业具有较高的风险, 需从检疫管理、检测及防控技术引进与研发等方面制定针对椰子叶螨的风险管理措施。

关键词: 椰子叶螨; 椰子产业; 风险分析; 风险管理



开放科学标识码
(OSID 码)

Risk analysis of *Aceria (Eriophyes) guerreronis* on coconut industry in China

LÜ Chaojun, ZHONG Baozhu*, HAN Chaowen, LI Chaoxu

Coconut Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural/

Hainan Key Laboratory of Tropical Oil Crops Biology, Wenchang, Hainan 571339, China

Abstract:【Aim】The objective was to clarify the risk of *Aceria (Eriophyes) guerreronis* on coconut industry in China, and provide the reference for its quarantine and emergency prevention and control.【Method】The qualitative and quantitative assessment of *A. guerreronis* on coconut industry of our country was discussed through current outbreak situation, potential economic damage, host economic importance, the possibility of colonization and diffusion and the difficulty of risk management.【Result】Invasive analysis results indicated that *A. guerreronis* is small pest with diversity transmission methods, and difficult for quarantine and eradication. Based on risk assessment system of harmful organisms and multi-index comprehensive evaluation method, R value of *A. guerreronis* invasive risk is 1.80. According to the risk classification standard of alien species in China, *A. guerreronis* belongs to the moderately dangerous pests.【Conclusion】Due to its risk to the coconut industry in China, it is necessary to develop risk management measures against it, in terms of quarantine management, detection, prevention and control technology introduction and research and development.

Key words: *Aceria (Eriophyes) guerreronis*; coconut industry; risk analysis; risk management

椰子 *Cocos nucifera* L. 是典型的热带棕榈作物, 主要分布于我国的海南、台湾、广东、广西、云南及福建等省区, 尤其以海南省的种植面积为最大, 在当地农民脱贫致富和生态保护方面起着重要作用

(覃伟权等, 2009)。近年来, 随着海南省椰子种植面积的增加, 椰子病虫害呈现增加的趋势, 如椰心叶甲 *Brontispa longissima* (Gestro) (钟义海等, 2003)、红棕象甲 *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)

收稿日期 (Received): 2020-09-16 接受日期 (Accepted): 2020-10-26

基金项目: 中国热带农业科学院基本科研业务费专项 (1630152017010); “一带一路”热带项目 (No.BARTP-06)

作者简介: 吕朝军, 男, 副研究员, 博士。研究方向: 棕榈有害生物综合防治研究。E-mail: lcj5783@126.com

* 通信作者 (Author for correspondence), E-mail: baozhz@163.com

(覃伟权等,2002; 伍有声等,1998)、椰子织蛾 *Opi-sina arenosella* Walker (李洪等,2015) 等均对椰子的健康生长造成了严重影响,因此,在保障椰子产业健康发展的前提下,防控外来有害生物的入侵就变得较为紧迫。

椰子叶螨 *Aceria (Eriophyes) guerreronis* (K.) 主要危害椰子嫩果,在部分椰子产出国已经成为最严重的果实害虫之一 (Denise *et al.*, 2013), 不仅对美国和非洲国家的椰子产业造成了显著危害,也威胁到南亚如印度、斯里兰卡等国家的椰子产业 (Fernando *et al.* 2002; Sathiamma *et al.* 1998)。椰子叶螨通过吸食椰果果皮汁液造成果实发育畸形、美观度等商品性能降低 (陈慕蓉,2001), 严重时可能造成嫩果掉落,影响椰子产量。该虫个体较小,危害隐蔽,目前在国内还未见发生危害的相关报道,但随着国内外椰子苗木、果实等调运日愈频繁,该虫对我国的入侵风险逐渐加剧。因此,开展椰子叶螨对我国椰子产业的风险性分析就显得很有必要。

1 研究方法

根据椰子叶螨的发生与危害现状,运用国际植物检疫措施标准 (international standards for phytosanitary measures, ISPM) 中有害生物风险性分析 (pest risk analysis, PRA) 的多指标综合评估方法 (蒋青等,1995; 李志红和秦誉嘉,2018), 从该虫的国内外发生状况、潜在危害性、受害寄主的经济重要性、定殖与扩散蔓延的可能性以及发生后的危险性管理难度等方面,对其在我国的风险性进行定性和定量评估 (表 1)。

2 结果与分析

2.1 分布状况 (P_1)

自 1960 年在墨西哥的格雷罗州首次发现椰子叶螨危害椰子后,在加勒比海群岛、非洲和中美洲、南美洲的部分地区也陆续发现其危害。在亚洲的印度喀拉拉邦、泰米尔纳德邦等地均发现该虫普遍危害椰子 (陈慕蓉,2001)。目前我国还未发现该虫及其危害的相关文献报道。 P_1 赋值为 3。

2.2 潜在危害性 (P_2)

椰子叶螨主要危害椰子,其中以嫩果受害最为严重,常聚集于椰果果蒂处的幼嫩部位,通过吸食果蒂的汁液生存。通过取食危害后,幼嫩椰子果蒂出现褐色斑块,同时随着椰子果实的逐渐增大,褐

色斑块开始硬化,严重时在果蒂处出现裂纹,导致果实的美观度降低,同时受害果实相对于正常果实个体明显较小。在幼果期,如果椰子叶螨暴发危害,常造成嫩果的大量脱落。 P_{21} 赋值为 2。

椰子叶螨个体较小,体细长,为淡黄白色瘦螨。成虫个体长 200~250 μm , 宽 35~50 μm (Murali & Alka, 2001), 卵白色,圆形。目前尚未有其携带其他检疫性有害生物的报道, P_{22} 赋值为 0。同时尚未有国家将其列为检疫对象, P_{23} 赋值为 0。

2.3 受害寄主的经济重要性 (P_3)

椰子叶螨的寄主主要为椰子,同时也危害糖桐 *Borassus flabellifer* L. (Ramaraju & Rabindra, 2002)、金山葵 *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. (Ansaloni & Perring, 2004)、凤尾椰子 *Lytocaryum weddellianum* (Flechtmann, 1989)。 P_{31} 赋值为 1。

椰子是椰子叶螨的主要寄主,海南省是我国椰子的主产区,集中了全国 99% 的种植面积,据统计,2018 年海南椰子种植面积为 3.36 万 hm^2 (卢琨和侯媛媛,2020)。 P_{32} 赋值为 1。

由于椰子叶螨直接危害椰子果实,该虫一旦在我国暴发成灾,不可避免地会造成我国椰子果实产量及相关产业的重大损失。但由于椰子在我国还属于小众作物,目前相对产值还较低。 P_{33} 赋值为 2。

2.4 定殖与扩散的可能性 (P_4)

椰子叶螨个体微小,一般需在显微镜下才可观察到其个体,同时,该虫可隐藏在果实蒂部的缝隙中,给口岸检疫造成了极大的不便。目前我国还未有截获该物种的相关报道。 P_{41} 赋值为 1。

由于该虫个体较小,可随风雨、农事操作等进行短距离传播,亦可通过椰果、苗木等的运输携带进行远距离传播。螨类抗逆性较强,在迁移过程中存活率较高。 P_{42} 赋值为 3, P_{45} 赋值为 3。

椰子叶螨目前主要分布在国外的椰子产区,大部分集中在东南亚和非洲、美洲。 P_{43} 赋值为 1。在我国,椰子主要分布于海南、广东、广西、云南等地,其中 90% 以上在海南。 P_{44} 赋值为 1。

2.5 危害性管理难度 (P_5)

椰子叶螨属于螨类害虫,个体较小,仅依靠肉眼难以直接准确区分其与近缘种,需具有一定专业技能的人员进行验证识别,必要时还需要借助分子生物学及基因组学等手段。 P_{51} 赋值为 2。

表 1 椰子叶螨风险性分析评价指标赋分表

Table 1 Evaluation index score table for risk analysis of *Aceria (Eriophyes) guerreronis*

评判指标 Evaluation index	评判标准 Evaluation criteria	赋分值/分 Score
国内分布状况 Domestic distribution (P_{11})	无分布 No distribution, $P_{11} = 3$; 分布面积占 0~20% Distribution area accounts for 0~20%, $P_{11} = 2$; 分布面积占 20%~50% Distribution area accounts for 20%~50%, $P_{11} = 1$; 分布面积大于 50% Distribution area above 50%, $P_{11} = 0$	3
潜在经济危害性 Potential economic harm (P_{21})	产量损失 20% 以上或严重降低产品质量 Production loss is more than 20% or product quality is seriously reduced, $P_{21} = 3$; 产量损失介于 5%~20% 或有较大质量损失 Production loss between 5%~20% or product quality decreased greatly, $P_{21} = 2$; 产量损失介于 1%~5% 或有较小质量损失 Production loss between 1%~5% or less reduction in product quality, $P_{21} = 1$; 产量损失小于 1% 且对质量无影响 Production loss less than 1% and no effect on product quality, $P_{21} = 0$	2
是否其他检疫性有害生物 物的传播媒介 Be medium for other quarantine pests or not (P_{22})	可传播 3 种以上的检疫性有害生物 May carry more than 3 quarantine pests, $P_{22} = 3$; 可传播 2 种检疫性有害生物 May carry 2 quarantine pests, $P_{22} = 2$; 可传播 1 种检疫性有害生物 May carry 1 quarantine pests, $P_{22} = 1$; 不传播任何检疫性有害生物 Do not carry any quarantine pests, $P_{22} = 0$	0
国外重视程度 Foreign quarantine situation (P_{23})	有 20 个以上国家列为检疫对象 More than 20 countries list as quarantine objects, $P_{23} = 3$; 有 10~19 个国家列为检疫对象 10~19 countries list as quarantine objects, $P_{23} = 2$; 有 1~9 个国家列为检疫对象 1~9 countries list as quarantine objects, $P_{23} = 1$; 无国家列为检疫对象 No country list as quarantine object, $P_{23} = 0$	0
受害栽培寄主的种类 Host species (P_{31})	受害栽培寄主 10 种以上, ≥ 10 kinds host plants injured, $P_{31} = 3$; 受害栽培寄主 5~9 种, 5~9 kinds host plants injured, $P_{31} = 2$; 受害栽培寄主 1~4 种, 1~4 kinds host plants injured, $P_{31} = 1$; 无受害栽培寄主, No host plants injured, $P_{31} = 0$	1
受害寄主的面积 Damaged host area (P_{32})	受害栽培寄主面积 350 万 hm^2 以上 Area of damaged host is more than 3.5 million hm^2 , $P_{32} = 3$; 受害栽培寄主面积 150~350 万 hm^2 Area of damaged host is between 1.5~3.5 million hm^2 , $P_{32} = 2$; 受害栽培寄主面积小于 150 万 hm^2 Area of damaged host is less than 1.5 million hm^2 , $P_{32} = 1$; 没有受害的栽培寄主 No host was damaged, $P_{32} = 0$	1
受害寄主的特殊经济价值 Special economic value of host (P_{33})	受害寄主经济价值高或出口创汇高 The economic value or export volume of host is high, $P_{33} = 3$; 受害寄主价值一般 The economic value or export volume of the host is commonly, $P_{33} = 2$; 受害寄主经济价值低或出口创汇低 The economic value or export volume of the host is low, $P_{33} = 1$; 受害寄主无价值或无出口创汇 The host has no value or export earnings, $P_{33} = 0$	2
口岸截获难易 Possibility to intercept at the port (P_{41})	经常被截获 Often intercepted, $P_{41} = 3$; 偶尔被截获 Occasionally intercepted, $P_{41} = 2$; 未被截获或只截获过少数几次 Never or only few times intercepted, $P_{41} = 1$	1
运输中的存活率 Survival rate on transporting (P_{42})	存活率在 40% 以上 Survival rate is more than 40%, $P_{42} = 3$; 存活率在 10%~40% 之间 Survival rate is between 10%~40%, $P_{42} = 2$; 存活率介于 0~10% Survival rate is between 0~10%, $P_{42} = 1$; 存活率为 0 No survival, $P_{42} = 0$	3
国外分布 Distribution abroad (P_{43})	在世界 50% 以上的国家有分布 Distributed in more than 50% of the countries, $P_{43} = 3$; 在世界 25%~50% 的国家有分布 Distributed in 25%~50% of the countries, $P_{43} = 2$; 在世界 0~25% 的国家有分布 Distributed in 0~25% of the countries, $P_{43} = 1$; 世界上没有国家有分布 No distribution abroad, $P_{43} = 0$	1
国内的适生范围 Domestic suitable living range (P_{44})	50% 以上的地区能够适生 More than 50% of the domestic areas can survive, $P_{44} = 3$; 25%~50% 的地区能够适生 25%~50% of the domestic areas can survive, $P_{44} = 2$; 0~25% 的地区能够适生 0~25% of the domestic areas can survive, $P_{44} = 1$; 没有能够适生的地区 Do not suitable live in China, $P_{44} = 0$	1
传播能力 Transmissibility (P_{45})	通过气传的有害生物 Airborne pests, $P_{45} = 3$; 由活动力很强的介体传播 Transmitted by active medium, $P_{45} = 2$; 通过土传及传播力很弱的介体传播 Transmitted through soil and medium with weak transmission force, $P_{45} = 1$	3
检验鉴定的难度 Quarantine difficulty (P_{51})	检验鉴定方法可靠性很低, 花费时间很长 The quarantine and identification method is not reliable and needs long time, $P_{51} = 3$; 检验鉴定方法非常可靠且简便快速 The quarantine and identification method is very reliable, simple and rapid, $P_{51} = 2$; 介于两者之间 Between the former, $P_{51} = 1$	2
除害处理的难度 Prevention effect (P_{52})	除害率为 0 The control rate is 0, $P_{52} = 3$; 除害率在 50% 以下 The control rate is less than 50%, $P_{52} = 2$; 除害率介于 50%~100% The control rate is between 50%~100%, $P_{52} = 1$; 除害率为 100% The control rate is 100%, $P_{52} = 0$	1
根除难度 Prevention cost (P_{53})	田间防治效果差, 成本高, 难度大 The control effect is poor with high cost and great difficulty, $P_{53} = 3$; 田间防治效果显著, 成本很低, 简便 The control effect is significant with low cost and convenient, $P_{53} = 2$; 介于两者之间 Between the former, $P_{53} = 1$	2

文献报道显示, 楝科植物提取物 (Badge & Pashte, 2016)、半裸镰孢 *Fusarium semitectum* Berk. et Rav. (Gunasingham & Manjunatha, 2009) 对椰子叶螨具有较好的防治效果。P₅₂ 赋值为 1。

椰子叶螨在椰子果蒂危害, 一般的杀虫剂对其效果有限, 且其可隐藏于果蒂的缝隙中, 对灭杀造成了一定的障碍。该虫在田间世代重叠严重, 繁殖迅速, 条件适宜时可迅速成灾。P₅₃ 赋值为 2。

2.6 风险定量分析

根据有害生物风险评估体系及多指标综合评估方法, 建立椰子叶螨风险评估体系, 结合椰子叶螨的生物学特性、生态学及适生性研究, 确定各级评价结果。得出: P₁ = 3, P₂₁ = 2, P₂₂ = 0, P₂₃ = 0, P₃₁ = 1, P₃₂ = 1, P₃₃ = 2, P₄₁ = 1, P₄₂ = 3, P₄₃ = 1, P₄₄ = 1, P₄₅ = 3, P₅₁ = 2, P₅₂ = 1, P₅₃ = 2。

利用多指标综合评判分析方法, 计算一级评判指标, 根据表内的评判标准得到:

$$P_1 = 3$$

$$P_2 = 0.6 \times P_{21} + 0.2 \times P_{22} + 0.2 \times P_{23} = 1.20$$

$$P_3 = \max(P_{31}, P_{32}, P_{33}) = 2.00$$

$$P_4 = \sqrt[5]{P_{41} \times P_{42} \times P_{43} \times P_{44} \times P_{45}} = 1.55$$

$$P_5 = (P_{51}, P_{52}, P_{53}) / 3 = 1.67$$

$$R = \sqrt[5]{P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4 \times P_5} = 1.80$$

结合我国外来物种风险等级划分标准, 根据 R 值划分为 4 个风险等级: R 值 3.00~2.50 为特别危险, R 值 2.40~2.00 为高度危险, R 值 1.90~1.50 为中度危险, R 值 1.40~1.00 为低度危险。椰子叶螨的 R 值为 1.80, 根据上述风险分析, 椰子叶螨属于中度危险有害生物。

3 椰子叶螨风险管理措施

椰子叶螨目前已经对印度等地的椰子造成了一定影响, 在我国还未见相关危害的报道。但从风险分析的角度来看, 该虫对我国椰子产业具有较高的风险, 一旦传入蔓延, 将对我国的椰子产业造成严重影响, 因此, 制定适宜的风险管理措施, 对预防该虫的入侵危害具有重要意义。基于以上分析, 特制定以下风险管理策略。

3.1 加强检验检疫措施

检验检疫作为抵御危险性病虫害的第一道关卡, 在病虫害综合治理中起着举足轻重的作用。在检验检疫过程中, 要加强对进口椰子果实、幼苗、植

株等的检查, 同时由于该虫个体较小易于隐藏, 对运输的船舶、车辆、飞机等运输工具也要进行仔细检查, 防止椰子叶螨黏附于运输工具上进入国内。对发现该虫的货物, 要立即进行消杀处理。

3.2 严格执行苗木引种试种

针对该虫繁殖快、个体小的特点, 对疫区进口的椰子种苗、种果等材料, 需隔离试种至少 1 年以上, 当确认无疫情发生方可进行大规模的繁育和种植, 将该虫的入侵风险降低到最小。

3.3 加强与国外研究机构的合作与交流

椰子叶螨目前在我国还未发现, 为避免该虫入侵后无针对性防控技术, 建议加强与该虫发生国家的科技人员及研发机构的沟通, 在该虫的综合治理、监测预警等方面加强合作交流。

3.4 开发快速准确的检测技术

目前国内外尚无针对该虫的快速检测技术, 造成了在该虫检验检疫、应急防控、监测预警等方面无法做到有的放矢。因此, 需从形态学、分子生物学等方面开展该虫的快速准确检测方法研究, 为我国的出入境口岸提供相应的检测技术。

3.5 应急防控技术研发

研究结果表明, 楝科提取物 (Bagde & Pashte, 2016)、半裸镰孢菌 (Gunasingham & Manjunatha, 2009) 等均对椰子叶螨具有较好的防治效果, 同时需继续开发应急防控药剂及熏蒸剂等, 以便于检疫除害及田间防控使用。

参考文献

- 陈慕蓉, 2001. 椰子叶螨的发生及危害. 世界热带农业信息 (9): 20-21.
- 蒋青, 梁忆冰, 王乃扬, 姚文国, 1995. 有害生物危险性评价的定量分析方法研究. 植物检疫, 9(4): 208-211.
- 李洪, 刘丽, 阎伟, 2015. 新入侵害虫椰子织蛾的发生及防治. 中国森林病虫, 34(4): 10-13.
- 李志红, 秦誉嘉, 2018. 有害生物风险分析定量评估模型及其比较. 植物保护, 44(5): 134-145.
- 卢琨, 侯媛媛, 2020. 海南省椰子产业分析与发展路径研究. 广东农业科学, 47(6): 145-151.
- 覃伟权, 吕朝军, 李朝绪, 黄山春, 马子龙, 彭正强, 2009. 中国椰子害虫. 华东昆虫学报, 18(2): 130-138.
- 覃伟权, 赵辉, 韩超文, 2002. 红棕象甲在海南发生为害规律及其防治. 云南热作科技, 25(4): 29-30, 33.

- chemical Cycles*, 22: GB1022.
- SPARKS A N, 1979. A review of the biology of the fall armyworm. *Florida Entomologist*, 62: 82-87.
- THIBAUD E, PETITPIERRE B, BROENNIMANN O, DAVIDSON A C, GUIBAN A, 2014. Measuring the relative effect of factors affecting species distribution model predictions. *Methods in Ecology and Evolution*, 5: 947-955.
- THUILLER W, LAFOURCADE B, ENGLE R, ARAUJO M B, 2009. BIOMOD — A platform for ensemble forecasting of species distributions. *Ecography*, 32: 369-373.
- WANG R L, JIANG C X, GUO X, CHEN D D, YOU C, ZHANG Y, WANG M T, LI Q, 2020. Potential distribution of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) in China and the major factors influencing distribution. *Global Ecology and Conservation*, 21: e00865.
- ZHAO J, YANG X, SUN S, 2018. Constraints on maize yield and yield stability in the main cropping regions in China. *European Journal of Agronomy*, 99: 106-115.
- ZHU G P, BU W J, GAO Y B, LIU G Q, 2017. Potential geographic distribution of brown marmorated stink bug invasion (*Halyomorpha halys*). *PLoS ONE*, 7: e31246.
- ZHU G P, PETERSON A T, 2017. Do consensus models outperform individual models? Transferability evaluations of diverse modeling approaches for an invasive moth. *Biological Invasions*, 19: 2519-2532.
- (责任编辑:郭莹)
-
- (上接第 64 页)
- 伍有声, 董祖林, 刘东明, 吴桂昌, 冯荣辉, 1998. 棕榈植物红棕象甲发生调查初报. 广东园林, 20(1): 38.
- 钟义海, 刘奎, 彭正强, 2003. 椰心叶甲——一种新的高危害虫. 热带农业科学, 23(4): 67-72.
- ANSALONI T, PERRING T M, 2004. Biology of *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) on queen palm, *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae). *International Journal of Acarology*, 30(1): 63-70.
- BAGDE A S, PASHTE V V, 2016. Efficacy of neem bio-pesticides against eggs of coconut eriophyid mite, (*Aceria guerreronis* Keifer). *Advances in Life Sciences*, 5(4): 1436-1441.
- DENISE N, MANOEL G, NAYANIE A, GILBERTO M, 2013. A review of the status of the coconut mite, *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae), a major tropical mite pest. *Experimental and Applied Acarology*, 59(1/2): 67-94.
- FERNANDO L C P, WICKRAMANADA I R, ARATCHIGE N S, 2002. Status of coconut mite, *Aceria guerreronis* in Sri Lanka//FERNANDO L C P, DE MORAES G J, WICKRAMANADA I R. International workshop on coconut mite (*Aceria guerreronis*) proceedings. Lunuwila: Coconut Research Institute; 1-8.
- FLECHTMANN C H W, 1989. *Cocos weddelliana* H. Wendl. (Palmae: Arecaceae), a new host plant for *Eriophyes guerreronis* (Keifer, 1965) (Acari: Eriophyidae) in Brazil. *International Journal of Acarology*, 15(4): 241.
- GUNASINGHAM M, MANJUNATHA M, 2011. *Fusarium* species: acaropathogenic fungi as potential control agents against coconut mite, *Aceria guerreronis*. Berlin: Springer Netherlands.
- MURALI G, ALKA G, 2001. Has *Hirsutella thompsonii* the wherewithal to counter coconut eriophyid mite scourge? *Current Science*, 80(7): 831-836.
- RAMARAJU K, RABINDRA R J, 2002. Palmyra, *Borassus flabellifer* Linn. (Palmae): a host of the coconut eriophyid mite *Aceria guerreronis* Keifer. *Pest Management in Horticultural Ecosystems*, 7(2): 149-151.
- SATHIAMMA B, NAIR C P R, KOSHY P K, 1998. Outbreak of a nut infesting eriophyid mite *Eriophyes guerreronis* (K.) in coconut plantations in India. *Indian Coconut Journal*, 29(2): 1-3.
- (责任编辑:郑姗姗)