

白蜡窄吉丁的监测和防控技术

王小艺

中国林业科学研究院森林生态环境与自然保护研究所

2023-07-15



提 纲

- ◆ 形态识别
- ◆ 危害树种
- ◆ 受害症状
- ◆ 危害规律
- ◆ 监测方法
- ◆ 防治方法

一、形态识别

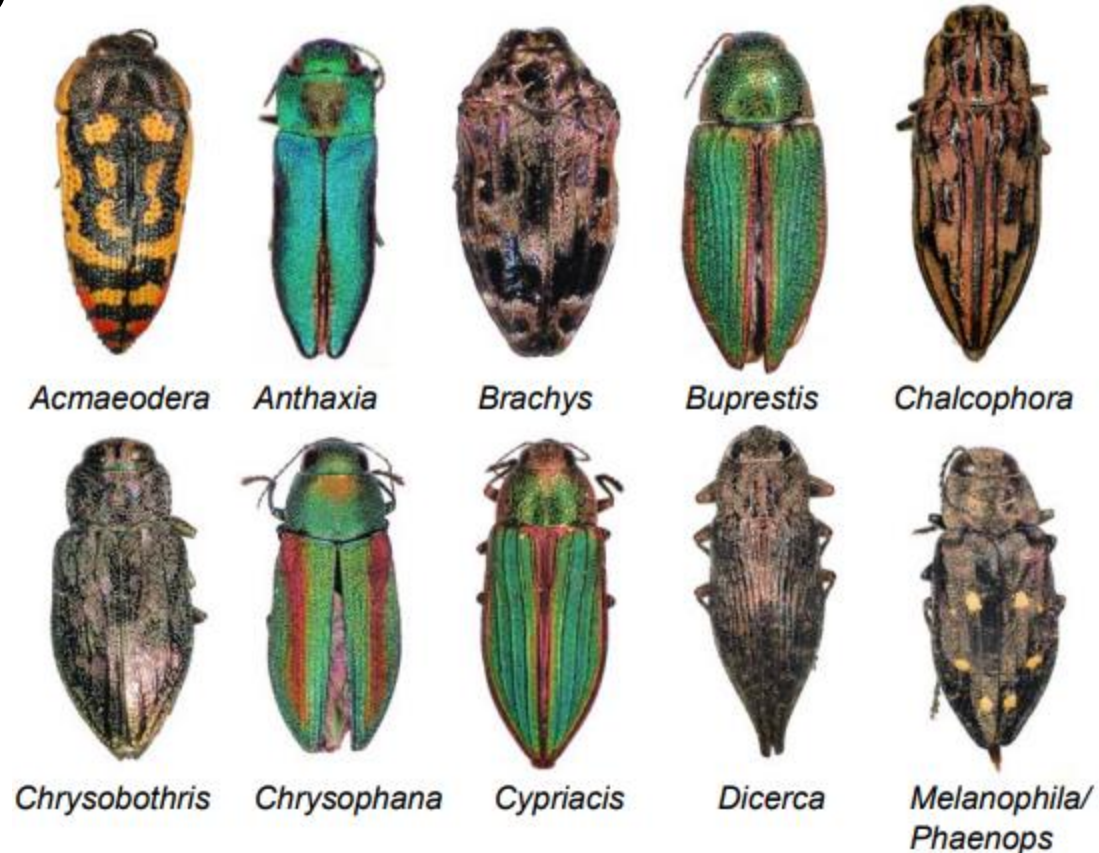
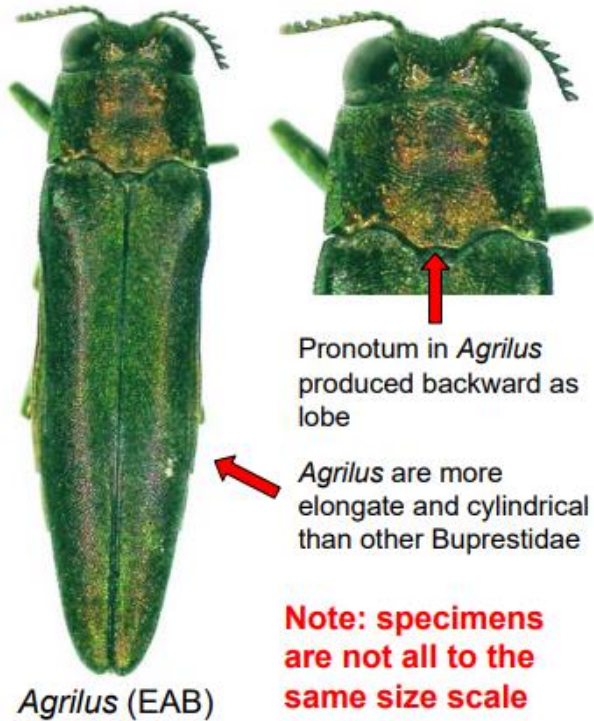
◆ 白蜡窄吉丁

分类地位：鞘翅目Coleoptera吉丁甲科Buprestidae窄吉丁属*Agrilus*

别名：花曲柳窄吉丁

英文名：Emerald ash borer (EAB)

吉丁甲科窄吉丁属形态



吉丁甲科其他属形态

(Parsons, 2008)

吉丁甲简介



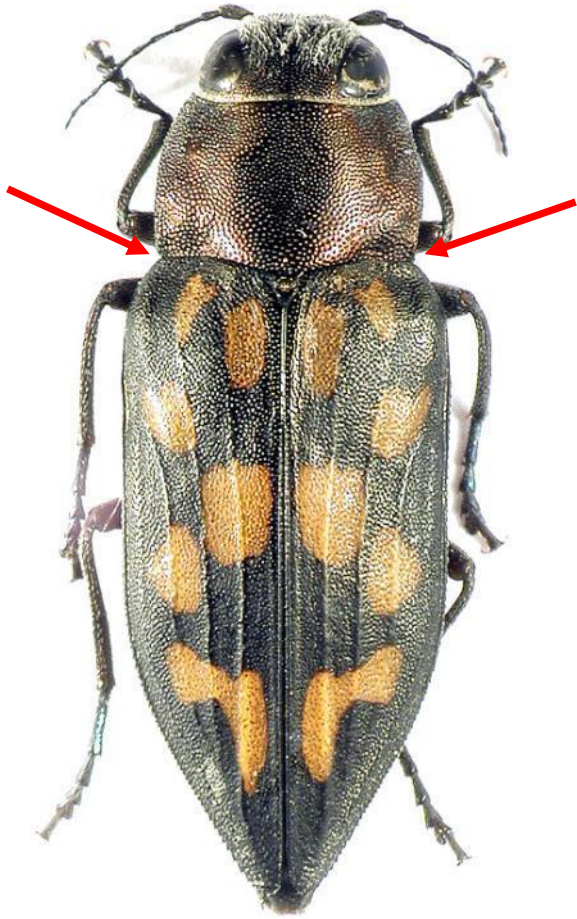
吉丁甲属于鞘翅目 (Coleoptera) 多食亚目 (Polyphaga)，全世界目前已描述14578种943亚种，另外还有183种2亚种古化石吉丁虫。

以往归于叩甲总科 (Elateroidea)，现被独立列为另1个总科，即吉丁甲总科 (Buprestoidea)。

桃金吉丁 *Chrysochroa fulgidissima*

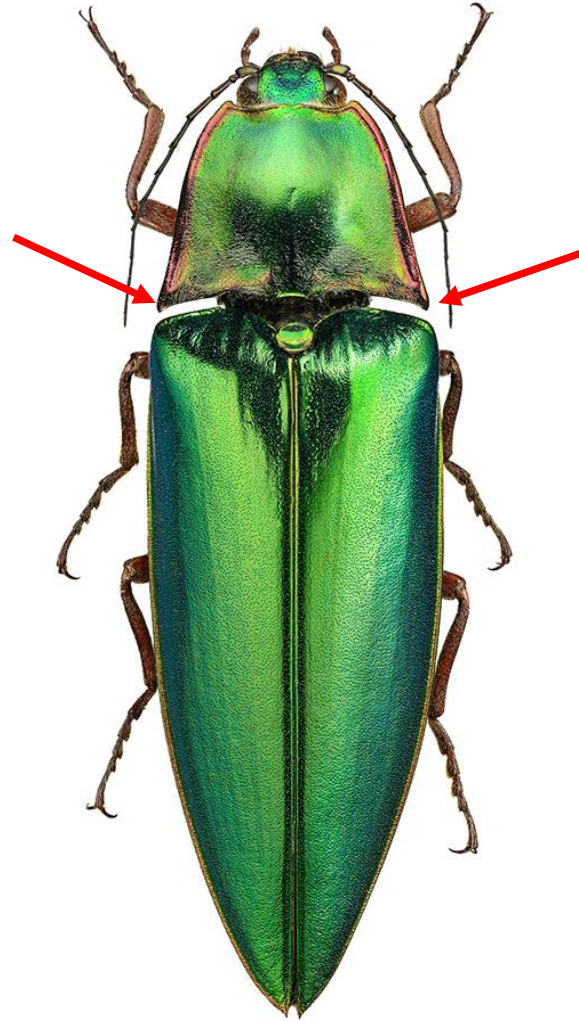
吉丁甲和叩甲的区别

前胸背板后角
不突出呈刺状



杨十斑吉丁 *Trachypteris picta*

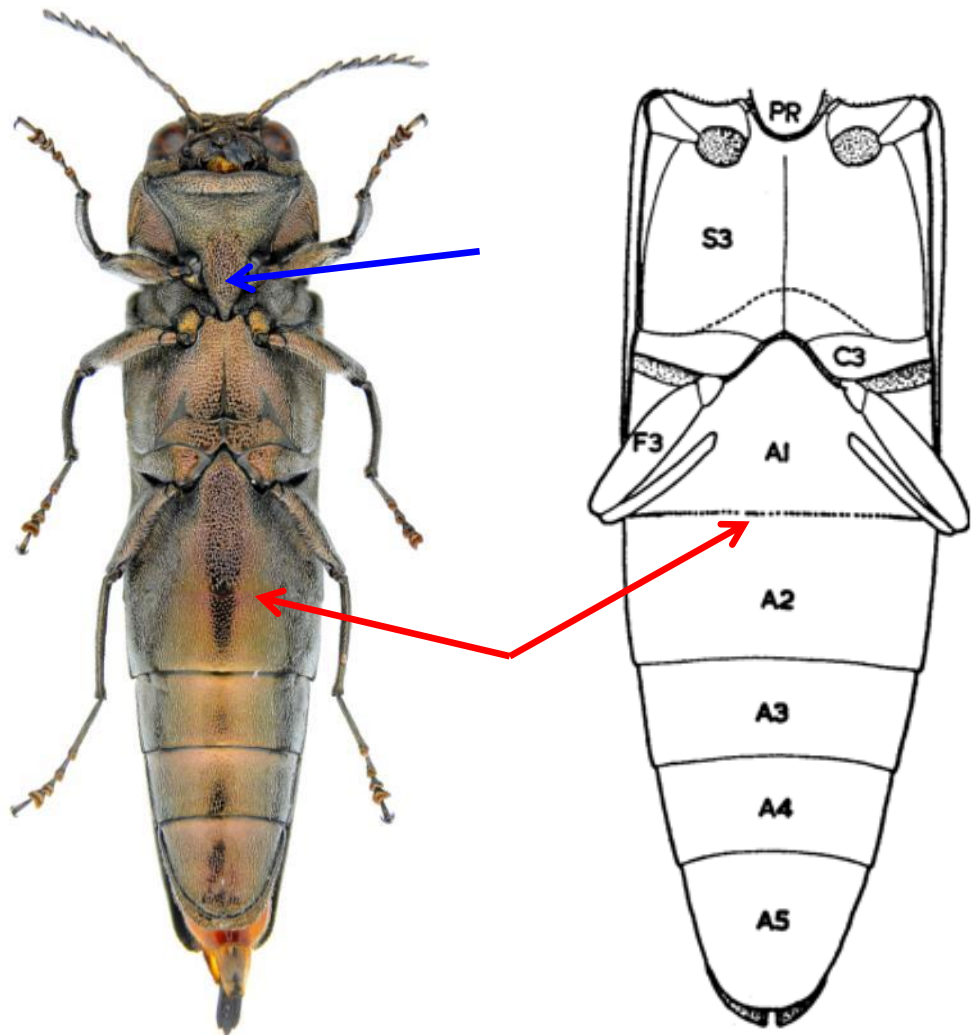
前胸背板后角
突出呈刺状



松丽叩甲 *Camposternus auratus*

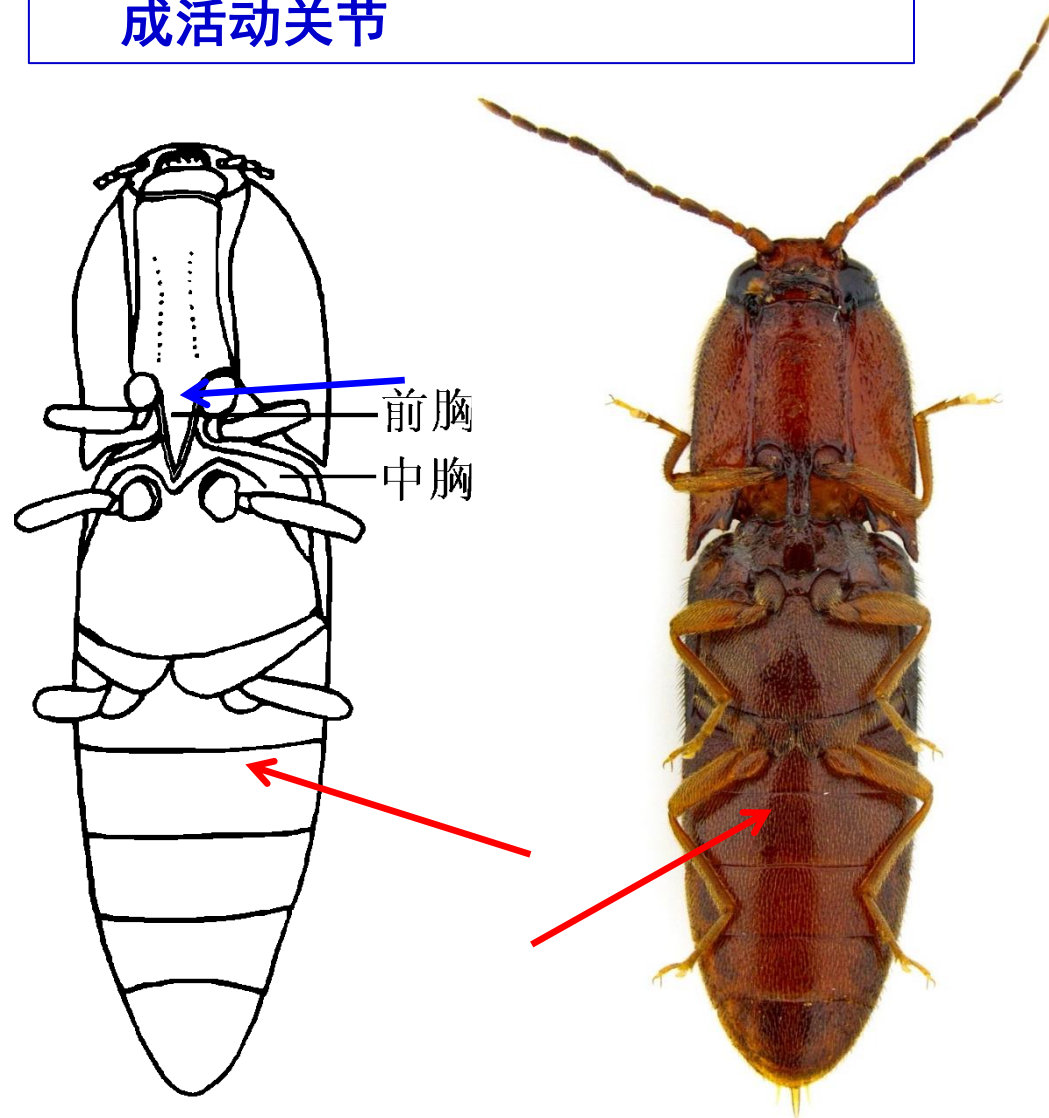
吉丁甲

- 第一、二腹节腹板愈合
- 前胸腹板向后呈窄片状突出，不形成活动关节



叩甲

- 第一、二腹节腹板有明显分界缝
- 前胸腹板向后呈尖刺状突出，形成活动关节



窄吉丁亚科 Agrilinae

包含199属7229种188亚种，吉丁甲总科中最大的一个亚科。
体小至中型，长条形或长卵形；前胸背板基部双曲状或三角形，
中叶后突明显。



窄吉丁 *Agrilus*



纹吉丁 *Coraebus*



缘吉丁 *Meliboeus*



潜吉丁 *Trachys*

窄吉丁属 *Agrilus*

- 大多数吉丁甲是农林业上的重要害虫，中国记载约700种。
- 其中窄吉丁属*Agrilus*是吉丁甲总科中最大的一个属，也是对林木造成危害最大的一个属，全世界记载窄吉丁属昆虫2785种99亚种，我国有分布的已知178种。
- 吉丁甲类幼虫俗称溜皮虫或串皮虫，乳白色，身体扁平，头缩入前胸内，生活于树皮下、木质部、根部或植物叶片内。钻蛀性危害，蛀道曲折或螺旋形。



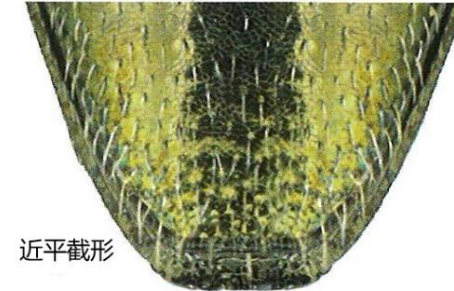
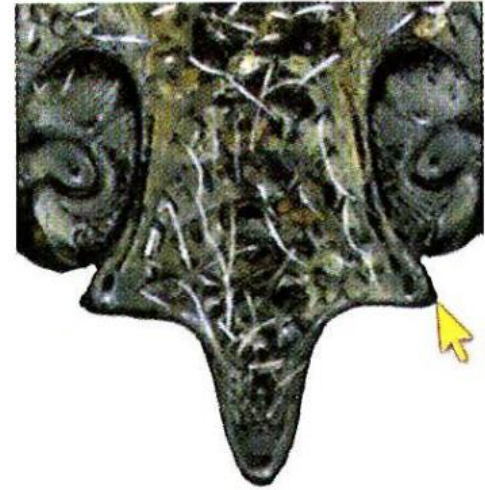
白蜡窄吉丁 *Agrilus planipennis*

➤ 成虫

- 体长9.5~16.0 mm，宽2.2~3.8mm。绝大多数体色通体翠绿色或墨绿色，极少数个体体色为棕褐色。触角从第4节起为锯齿状

➤ 雌雄差异

- 雄性体略小，楔形，雌性鞘翅前部2/3近平行；
- 雄性前胸腹板突表面及后足腿节外缘具密长绒毛，雌性前胸腹板突表面及后足腿节外缘仅具稀疏短绒毛；
- 雄性腹部末节腹面顶端中央具一明显纵隆脊，雌性腹部末节腹面顶端中央无隆脊；
- 雄性腹部末节腹板顶端近平截状，雌性腹部末节腹板顶端弧弓状



近平截形



宽弓形



♂



♂



♂



♀



♀

- ✓ 卵初产时乳白色，后逐渐变黄，孵化前变成棕褐色
- ✓ 薄饼状，呈不规则椭圆形，表面粗糙不平



初产卵

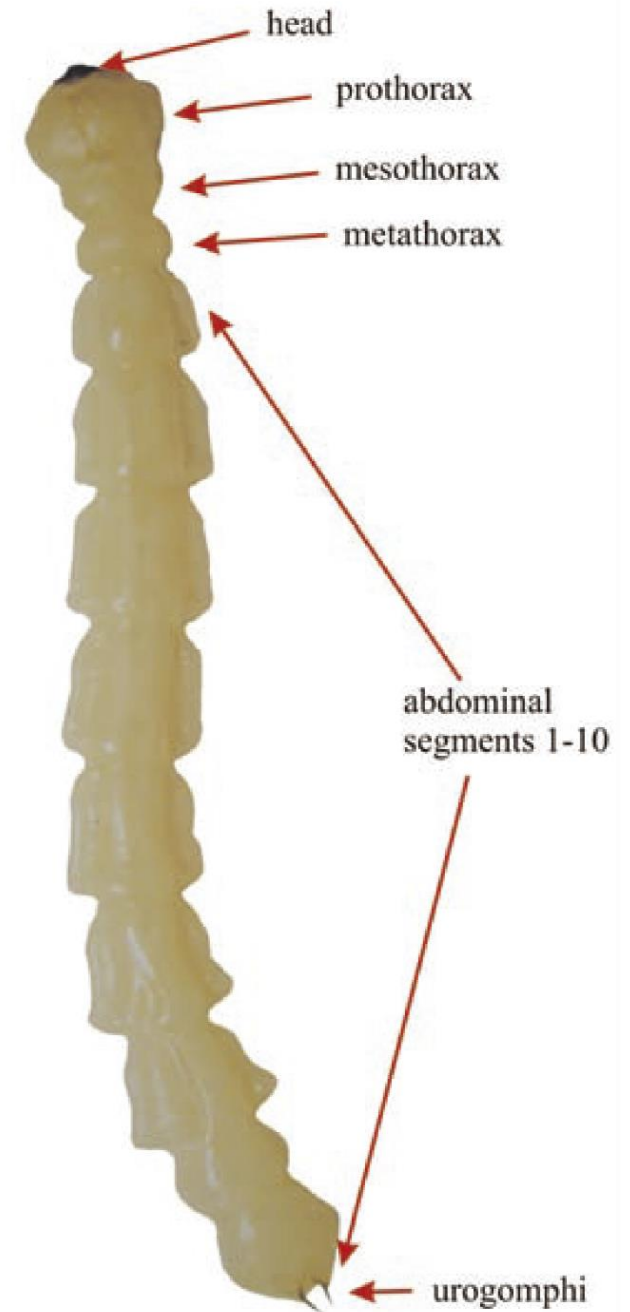


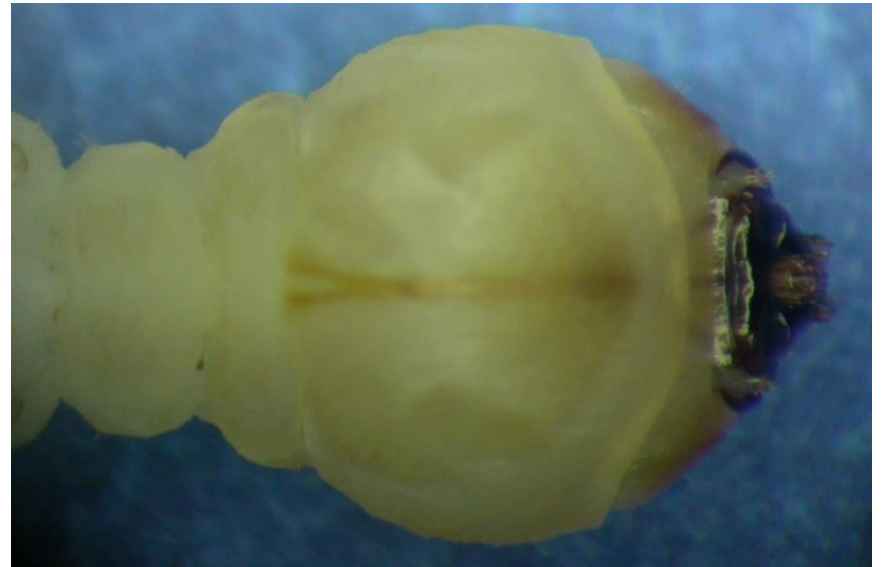
成熟卵



孵化卵

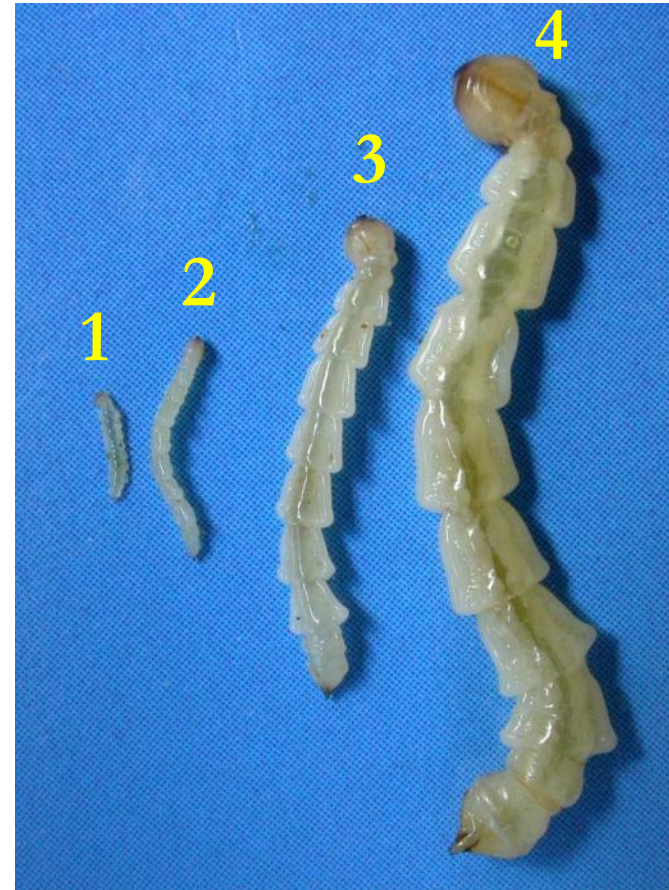
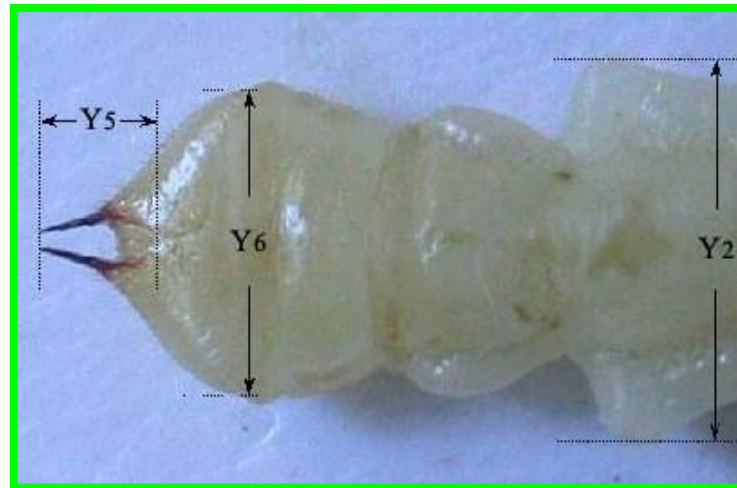
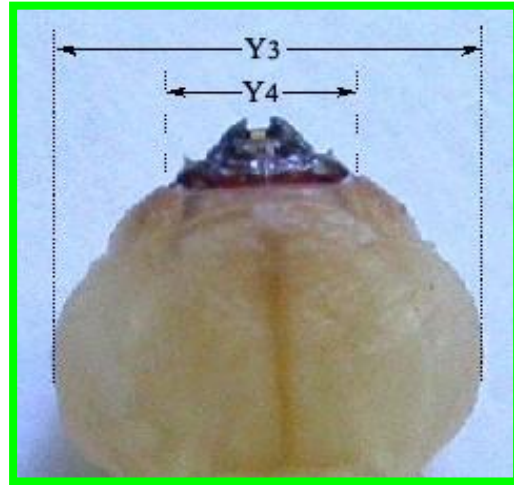
- 幼虫体扁平，半透明，淡茶褐色至乳白色
- 头小，缩于前胸内，仅露黑褐色口器
- 腹部10节，无足，每节呈等腰梯形，以第7节最宽
- 末龄幼虫最大时体长可达37mm，体宽5.1mm





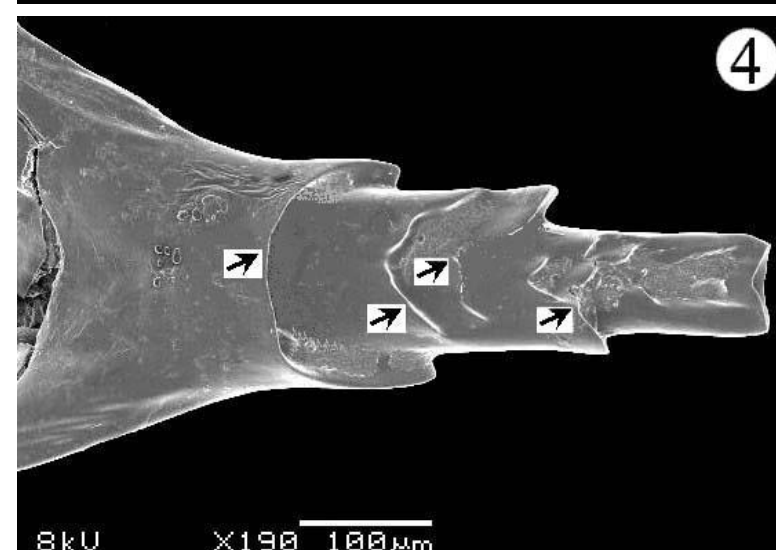
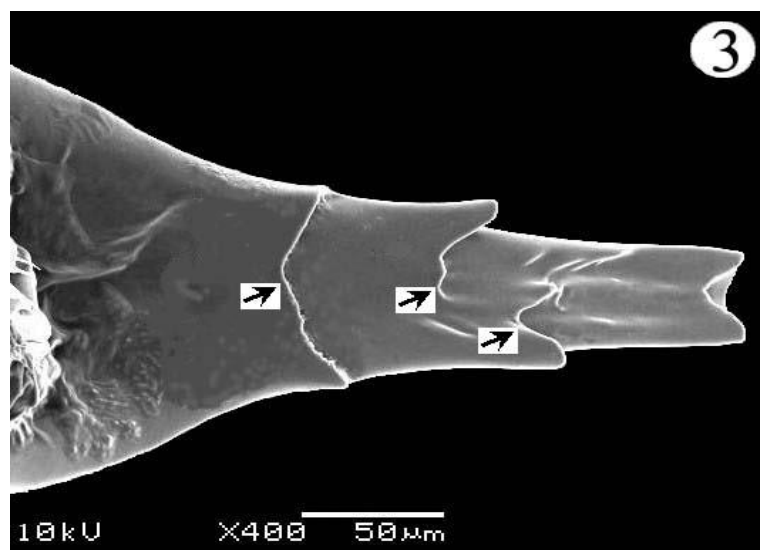
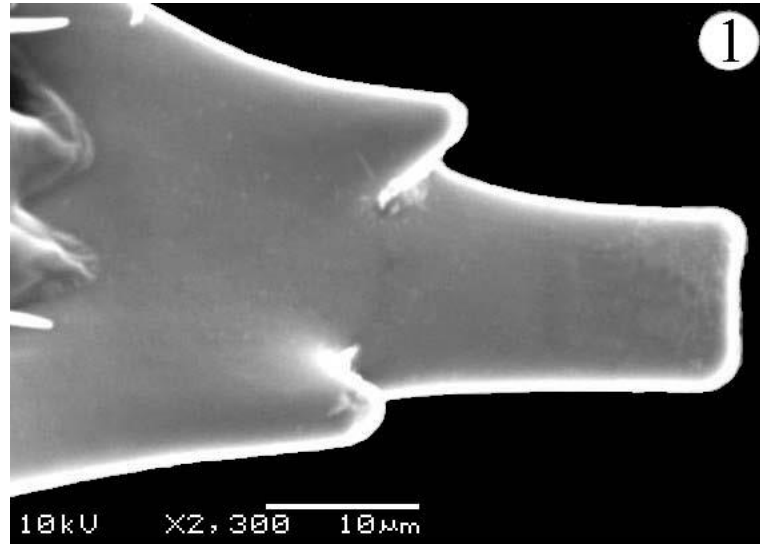
中胸及第1-8节各有一对气门，末节具一对褐色钳状尾叉

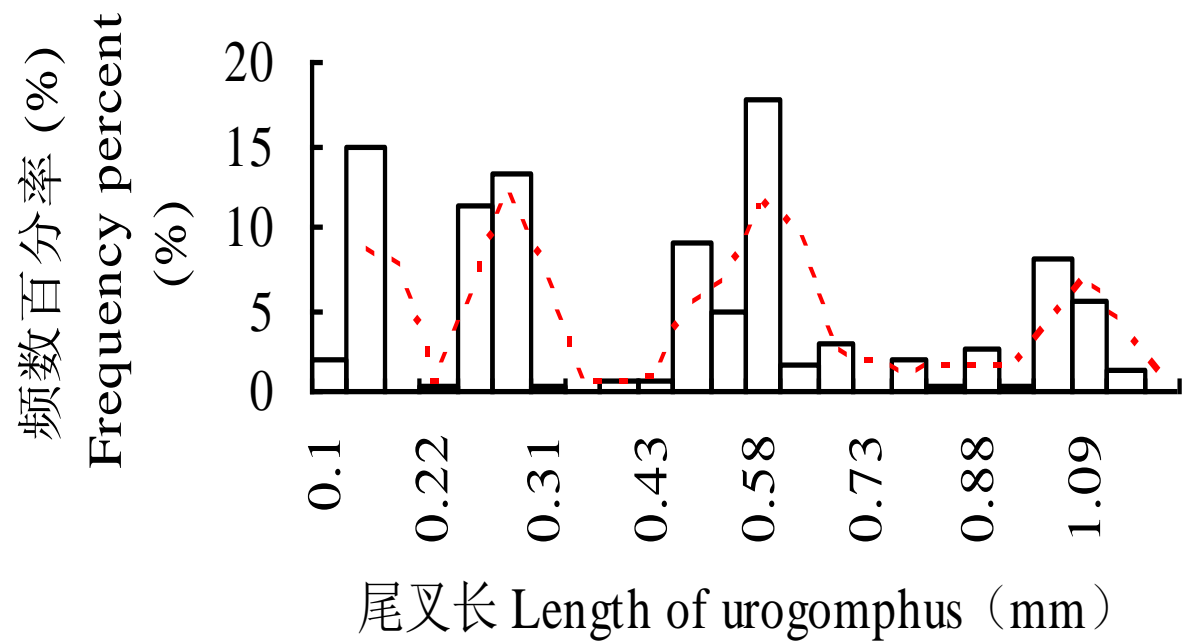
白蜡窄吉丁幼虫4个龄期



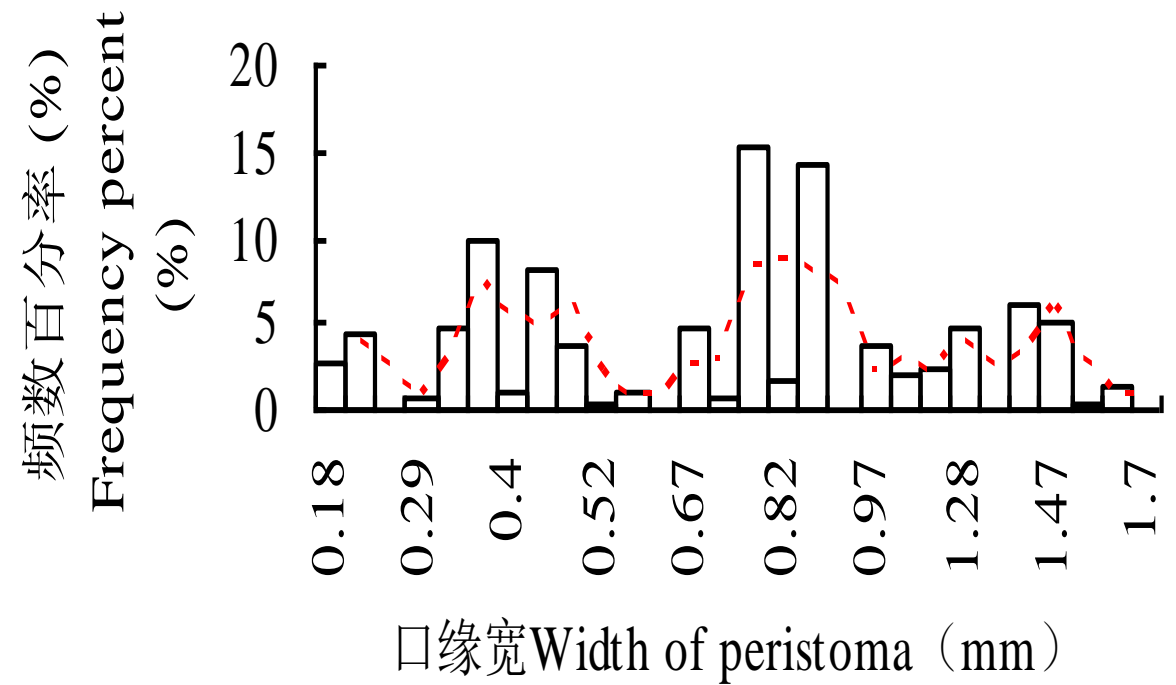
幼虫龄数

白蜡窄吉丁幼虫尾叉内侧面电镜图





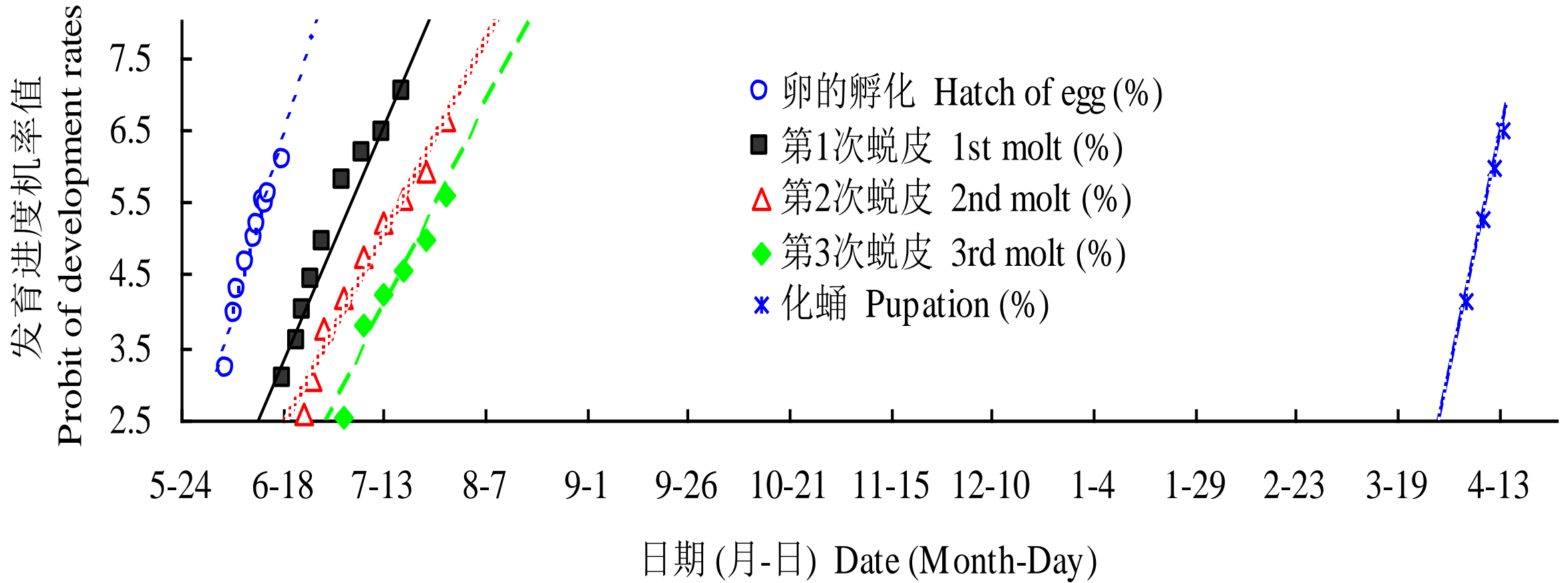
白蜡窄吉丁尾叉长度的频次分布图



白蜡窄吉丁口缘宽度的频次分布图

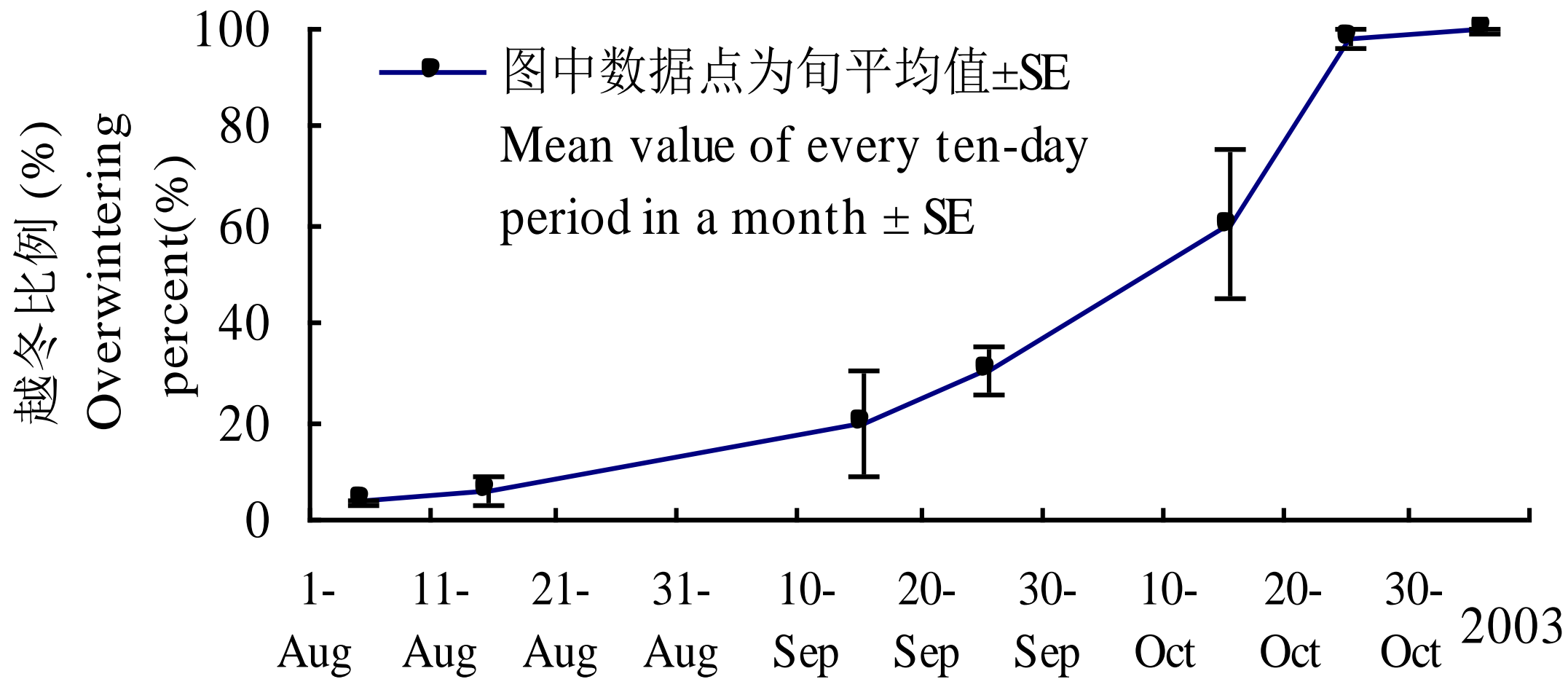
Dyar's rule

白蜡窄吉丁幼虫龄期估算



白蜡窄吉丁幼虫龄期估算结果

发育进度	回归方程 $y=a+bx$	相关系数 (r)	置信水平 (p)	发育中值	95%置信限	众数龄期 (d)
卵的孵化	$y_1=3.14099+0.15634x_1$	0.9571	<0.0001	11.89	10.60~13.19	$L_1=18.14$
第1次脱皮	$y_2=0.92272+0.13577x_2$	0.9645	<0.0001	30.03	27.65~32.41	$L_2=11.23$
第2次脱皮	$y_3=1.21075+0.09184x_3$	0.9957	<0.0001	41.26	40.17~42.35	$L_3=10.71$
第3次脱皮	$y_4=0.45389+0.08747x_4$	0.9944	0.0005	51.97	50.39~53.55	$L_4=261.20$
化蛹	$y_5=-76.31267+0.25964x_5$	0.9996	0.0004	313.17	312.83~313.51	$L=301.28$



白蜡窄吉丁幼虫越冬进度, 2003 天津



老熟幼虫在越冬室（蛹室）距离树表皮的深度

1-7mm; 14mm

树种、树龄、纬度、树干高度

- ✓ 裸蛹
- ✓ 菱形，长11-16mm，宽约3-5mm
- ✓ 初时乳白色，化蛹后10d左右由复眼开始逐渐变黑
- ✓ 羽化前变为蓝绿色，具金属光泽

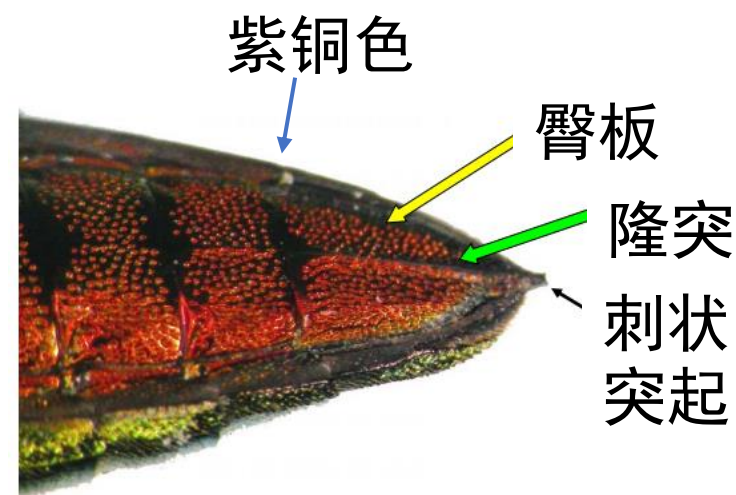
不同发育时期的蛹
腹面观(上)、背面观(下)



- ✓ 成虫体楔形狭长，体背多为铜绿色，具金属光泽，腹部背板紫铜色
- ✓ 头扁平，复眼肾形，古铜色；前胸长方形，略宽于头部
- ✓ 鞘翅前缘隆起成横脊，表面布满刻点；尾部圆钝，边缘有小齿突
- ✓ 成虫在个体大小和体色上存在一定差异



较为常见的白蜡窄吉丁成虫形态



✓ 不太常见的白蜡窄吉丁成虫体色



鞘翅绿色中带有蓝色

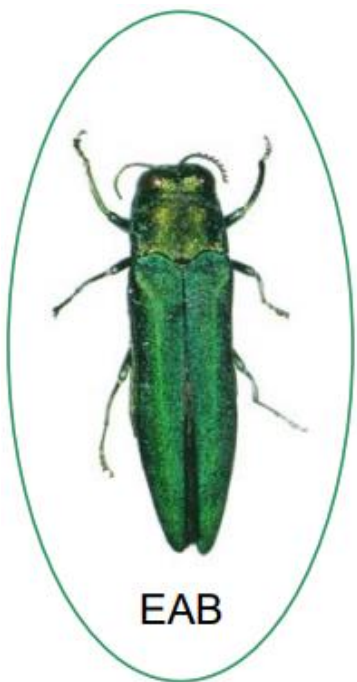


鞘翅全呈蓝色



鞘翅全红、紫红或铜红色

◆ 近似种



<



Agrilus acuti-pennis

Agrilus anxius

Agrilus arizonicus

Agrilus bilineatus

Agrilus difficilis



Agrilus liragus

Agrilus macer

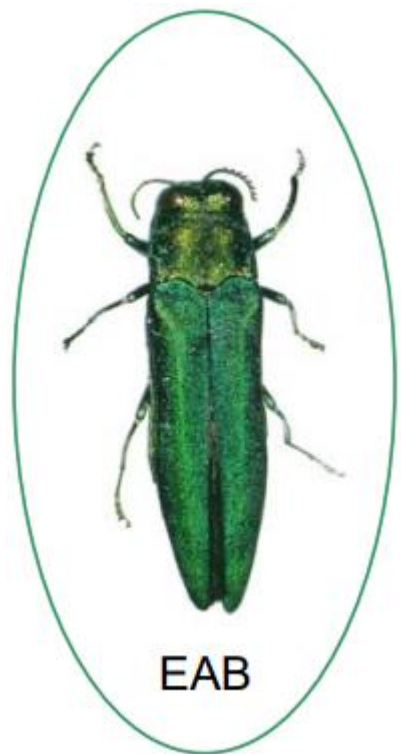
Agrilus nigricans

Agrilus sapindi

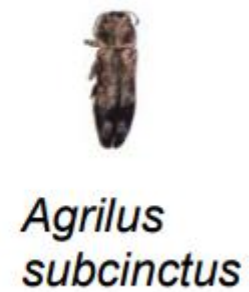
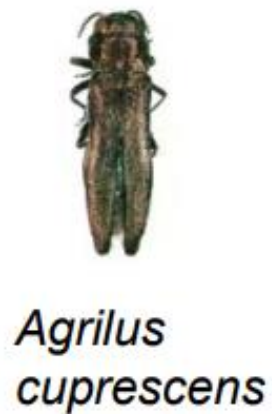
Agrilus vittaticollis

个体稍大于白蜡窄吉丁 (>8.5 mm)

◆ 近似种



个体稍小于白蜡窄吉丁
($<8.5\text{mm}$)



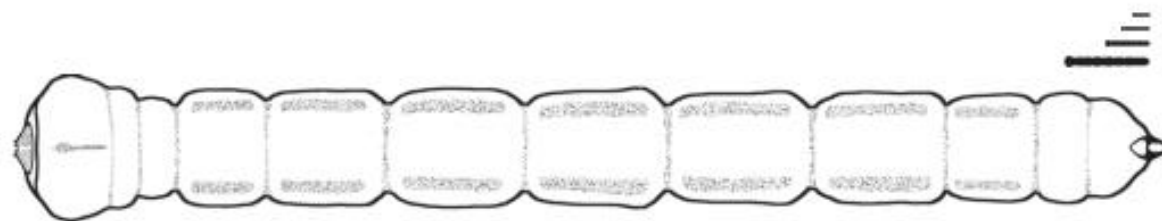
◆ 相关种

- 六斑窄吉丁 *Agrilus sospes*
- 寄主植物：榲桲、榉树（白蜡林内曾诱到）
- 特征：6-8mm；身体较宽；黑褐色；鞘翅具3对白色毛斑；顶端的一对斑点较大，近圆形

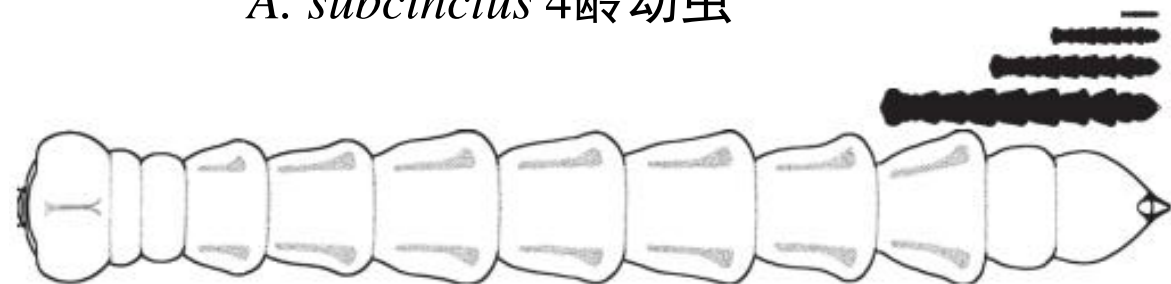


◆ 相关种

- 淡纹窄吉丁 *Agrilus subcinctus*
- 寄主植物：白蜡树
- 特征：< 4mm，鞘翅铜棕色，表面有明显的鳞片状短柔毛；幼虫腹部、尾叉等形态异于白蜡窄吉丁
- 分布：美国、加拿大



A. subcinctus 4龄幼虫



白蜡窄吉丁2龄幼虫

◆ 近似种

- 北京窄吉丁 *Agrilus pekinensis*
- 寄主植物：胡枝子
- 特征：**6-9mm**；体细长扁平；前肩丝状，基部有时隆凸，有时至前胸背板基部中断
- 分布：北京、福建、黑龙江、内蒙、新疆、陕西、浙江；俄罗斯、朝鲜、哈萨克斯坦、蒙古



◆近似种

- 中华窄吉丁 *Agrilus sinensis*
- 寄主植物：不详
- 特征：**8-12mm**；头部和前胸背板颜色与鞘翅差别大，为暗红色至古铜色
- 分布：北京、福建、贵州、黑龙江、湖南、江西、江苏、上海、四川、西藏、云南；日本、老挝



◆近似种

- 绿窄吉丁 *Agrilus viridis*
- 寄主植物：榛子、槭树、桤木、桦树、鹅耳枥、山毛榉等
- 特征：**5-10mm**；体狭长；复眼中等或较大；前胸背板在前端最宽；鞘翅顶端三分之一处直长
- 分布：北京、河北、黑龙江、河南、湖北、吉林、辽宁、内蒙、陕西、山东、山西、新疆；日本；蒙古；俄罗斯；非洲；欧洲



◆ 相近种

- 山毛榉吉丁 *Agrilus viridis*
- 寄主植物：榛子、槭树、桤木、桦树、鹅耳枥、山毛榉等
- 特征：5-10mm；体长；复眼中等或较大；前胸背板在前半部分最宽；鞘翅顶端分离
- 分布：北京、内蒙、陕西；日本、蒙古、哈萨克斯坦、俄罗斯



◆ 近似种

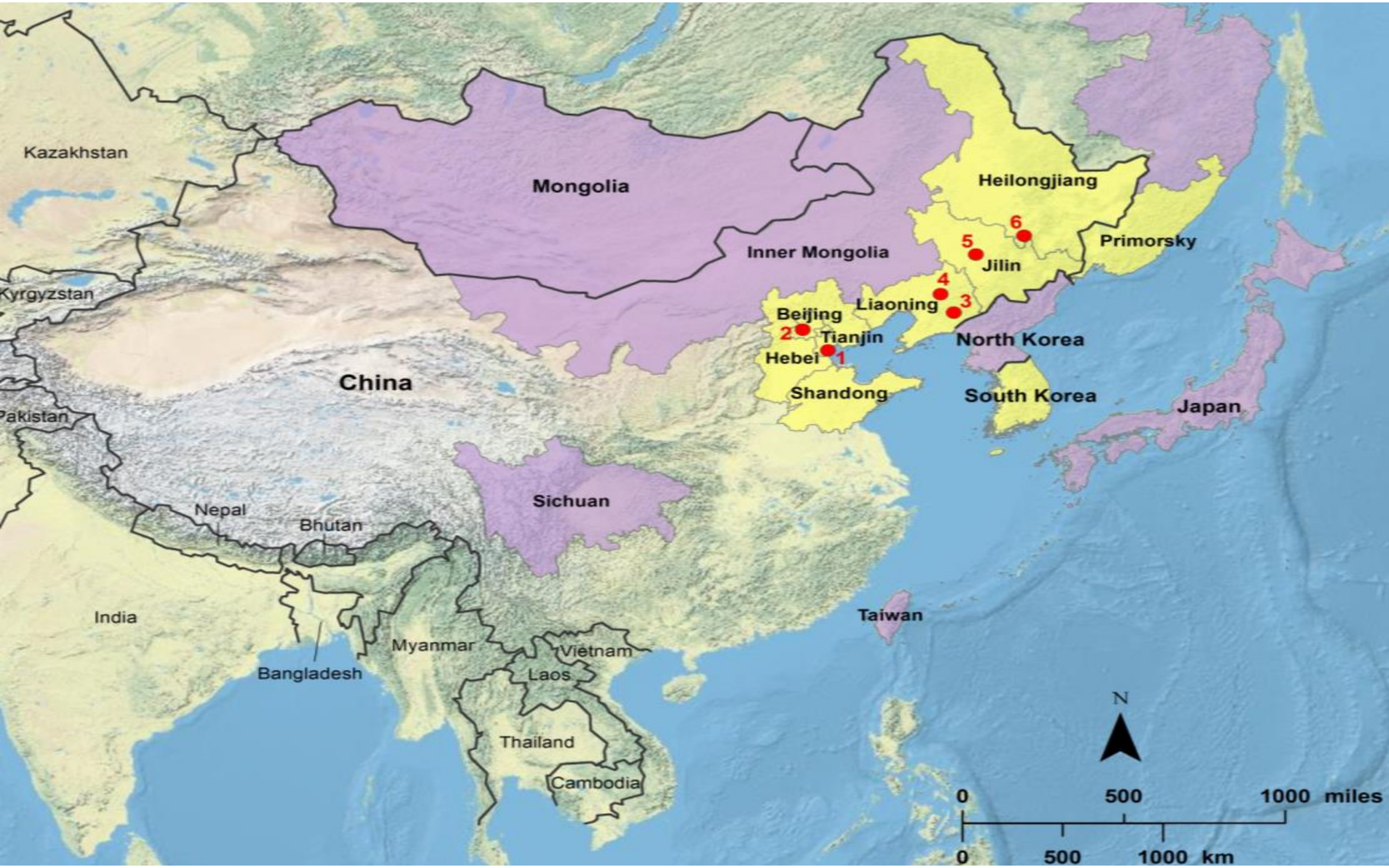
- 赤杨窄吉丁 *Agrilus peregrinus*
- 寄主植物：赤杨、榆树
- 特征：6-8mm；鞘翅金绿色，具深色中缝
- 分布：河北、内蒙古；韩国、朝鲜、俄罗斯



◆ 近似种

- 朴树窄吉丁 *Agrilus ventricosus*
- 寄主植物：朴树
- 特征：8-12mm；鞘翅顶端宽近杯状，具有1或2对模糊的短柔毛斑点；肩前隆脊非常短，具龙骨状突起且明显弓形
- 分布：北京、河北、内蒙古；日本





日本
朝鲜
韩国
蒙古
俄罗斯

黑龙江
吉林
辽宁
河北
天津
北京
内蒙
台湾
山东
新疆



北美多地2002

莫斯科周边2003

乌克兰2019

俄罗斯远东地区

中国北方

山东、新疆、山西、内蒙古, 2017年起
韩国、日本

国际传播

国内发生情况

- 1960's, 东北地区发生较重, 受害树种为**美国白蜡**
- 1980's, 天津发生严重, 受害树种为**绒毛白蜡**
- 2000's, 天津发生严重, 受害树种为**绒毛白蜡**
- 2005—, 北京的危害日益加剧, 受害树种为**洋白蜡**和**绒毛白蜡**
- 2016, 新疆玛纳斯、伊犁, 受害树种为**美国白蜡**和**新疆小叶白蜡**
- 2017, 山东青岛, 受害树种为**绒毛白蜡**
- 东北地区**水曲柳**一直有轻度受害

二、危害树种

◆主要危害白蜡树(*Fraxinus* spp.)

◆在美国还发现危害美国流苏树(*C. virginicus*)

类别	常见寄主植物种类	
白蜡树	本土树种	水曲柳 <i>F. mandschurica</i> 花曲柳 <i>F. chinensis rhynchophylla</i> 中国白蜡 <i>F. chinensis chinensis</i> 新疆小叶白蜡 <i>F. angustifolia syriaca</i>
	外来树种	美国白蜡 <i>F. americana</i> 绒毛白蜡 <i>F. velutina</i> 洋白蜡 <i>F. pennsylvanica</i> 欧洲白蜡 <i>F. excelsior</i>
流苏树	美国流苏树 <i>Chionanthus virginicus</i>	



受害更重

白蜡树：城市园林绿化和平原造林的重要树种







白蜡树



花序-圆锥花序



种子-翅果



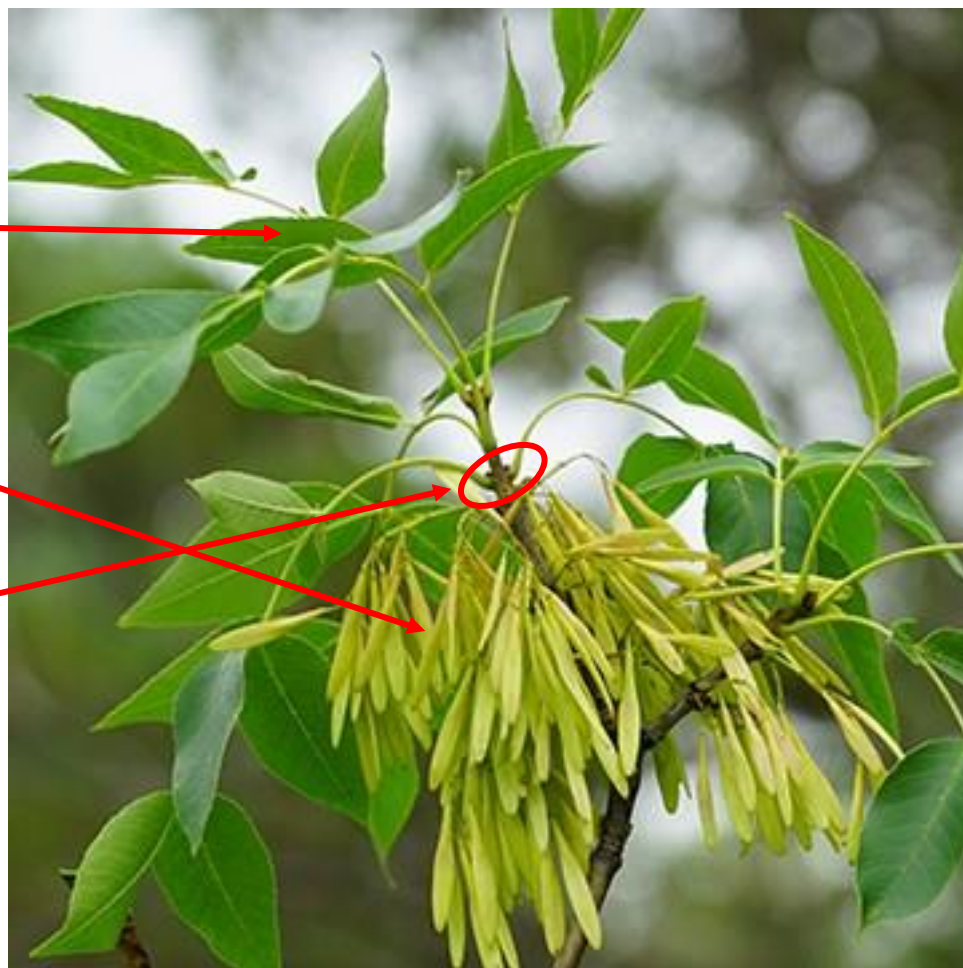
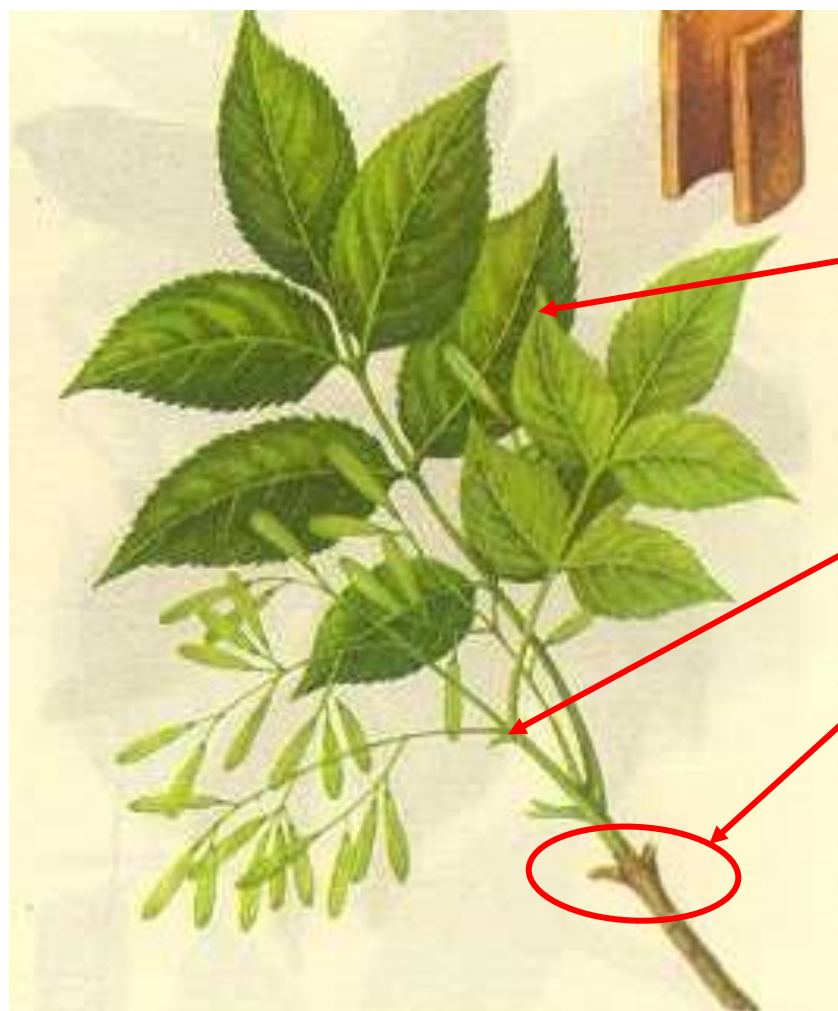
树皮-网状皱裂，灰色



树叶-羽状复叶

本土多数白蜡：花序和顶生叶同时生于当年生枝

欧美白蜡、新疆小叶白蜡：花序生于去年生枝，较顶生叶早或与其同时长出

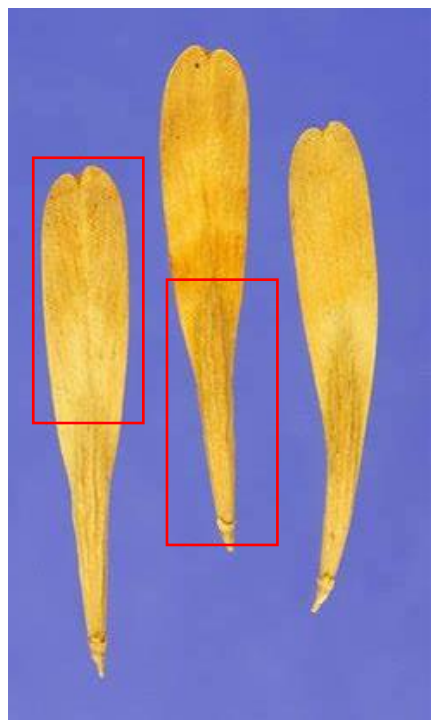


顶生叶

花序/
种子

当年生枝端
标志

根据种子识别几种常见的易受害白蜡树



绒毛白蜡
(果翅与果体几乎等长)



洋白蜡
(果翅长于果体)



美国白蜡
(果翅不下延)



欧洲白蜡
(果翅匙形，下延至果体中部)



新疆小叶白蜡
(翅果扭曲)

Ash samaras - position of the wing and thickness of the seed are important

F. nigra

F. americana

F. pennsylvanica

美国白蜡
(果翅不下延)



洋白蜡
(果翅长于
果体，下延
至果体中部)

三、受害症状

树冠稀疏



受害树冠等级



0



I



II



III



IV

整株枯死





受害后



受害前

北京西山白蜡窄吉丁危害成片枯死的白蜡树，2010-7-6



新疆伊宁 2017-5-27



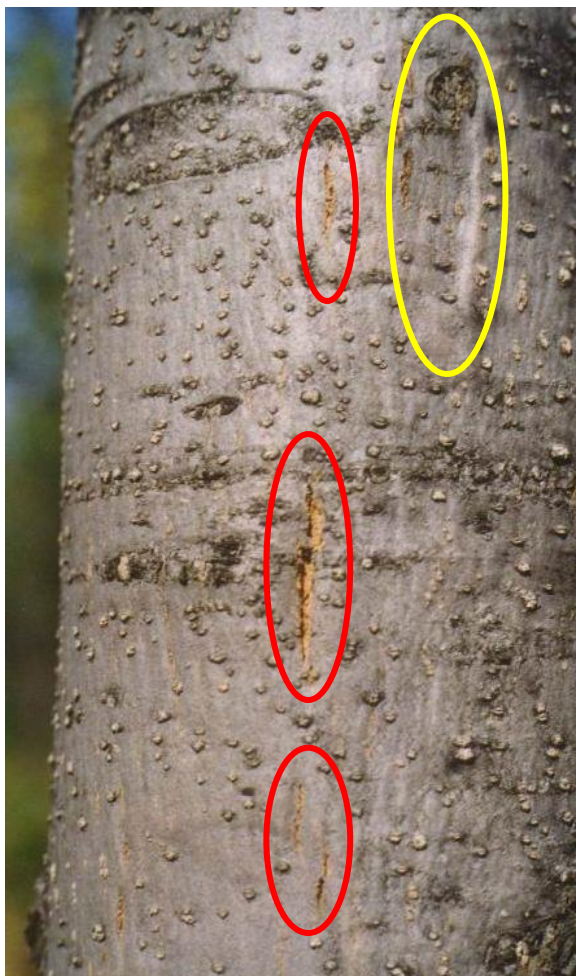
基部萌蘖



干部萌蘖



纵裂和塌陷



纵裂

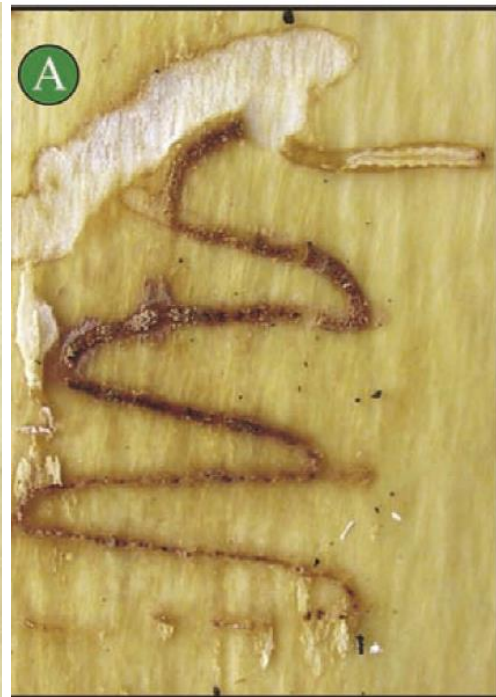


“D”形羽化孔



“S”形蛀道





典型幼虫蛀道

幼虫密度越高，蛀道重叠交叉越重



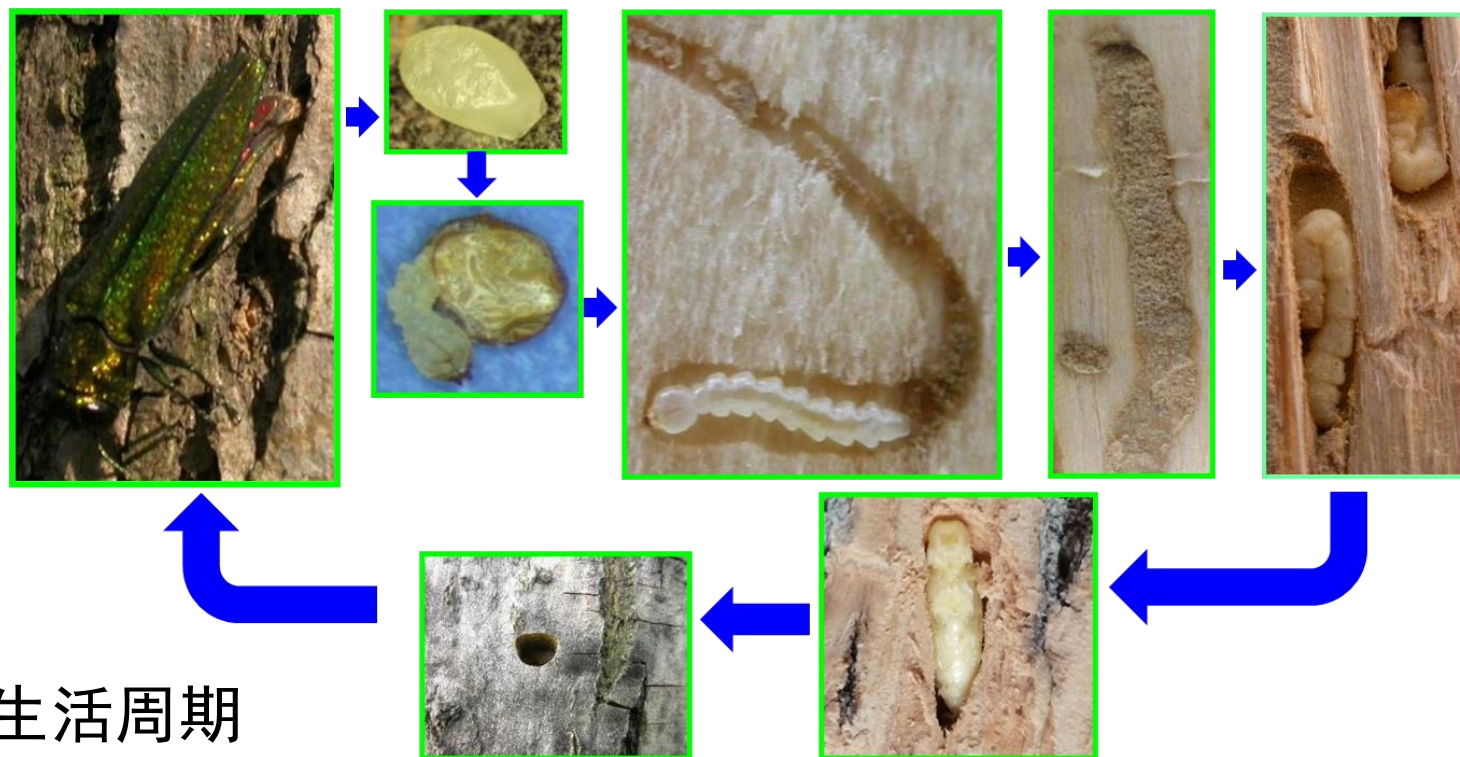
四、危害规律

- 白蜡窄吉丁在京津冀地区**一年1代**，非常整齐；东北地区三年2代或两年1代
- 幼虫期300天左右，仅成虫期暴露于外界环境，**成虫是最佳监测和控制时机**

白蜡窄吉丁的年生活史（天津，2003~2004）

虫态	1-3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
越冬老熟幼虫	▲	▲	▲	▲	▲																									
蛹				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙																						
成虫							*	+	+	+	+	+																		
卵																								
幼虫										△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△			
越冬老熟幼虫																▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

- 成虫喜光，出孔后气温较高的晴天常在树冠层取食树叶，阴雨天不活动
- 视觉发达，人靠近后立即产生躲避反应，具假死性
- 平均寿命21天，约经1周补充营养后即进行交尾，以10:00-15:00为盛，交配时成虫很少飞动，除非遇到人为惊扰
- 雌虫产卵时在树干上缓慢爬行，寻找产卵位置，卵多产于阳光充足的树干老翘皮下或裂缝内，较难发现



白蜡窄吉丁的生活周期

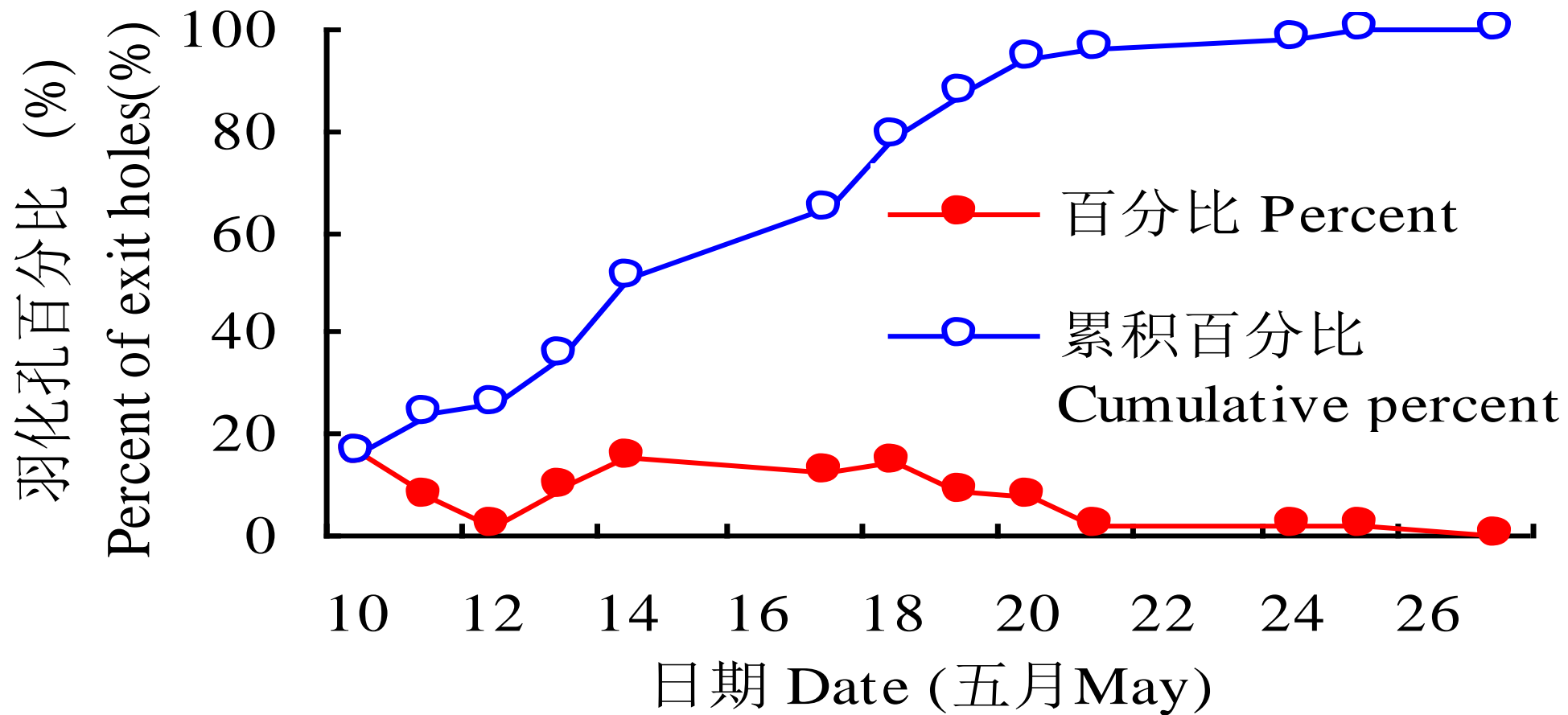
产卵行为



白蜡窄吉丁成虫寿命

性别	从羽化到死亡			从出孔到死亡		
	寿命 (d) ±SE	变幅	重复	寿命 (d) ±SE	变幅	重复
雌性 ♀	20.13 ± 1.87	9~38	24	20.64 ± 2.42	3~47	25
雄性 ♂	22.17 ± 2.08	10~44	22	21.66 ± 2.16	3~42	29
合计	20.63 ± 1.31	9~44	46	21.19 ± 1.60	3~47	54

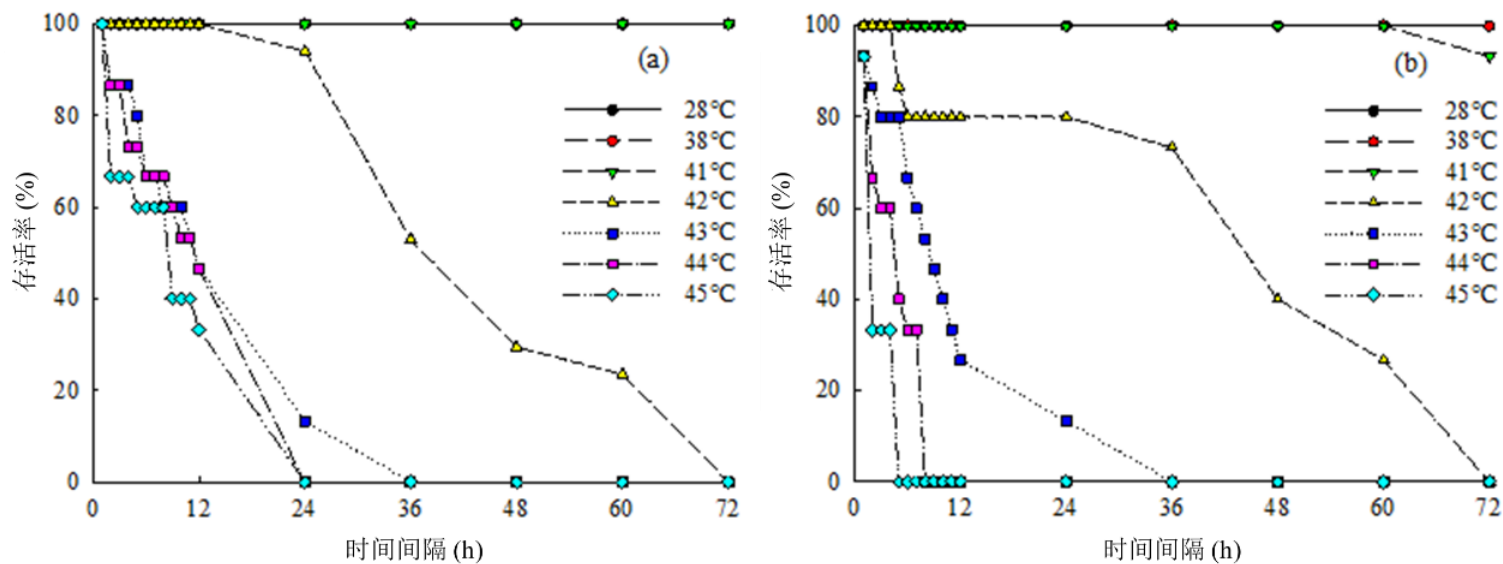
白蜡窄吉丁成虫性比 ≈ 1 : 1



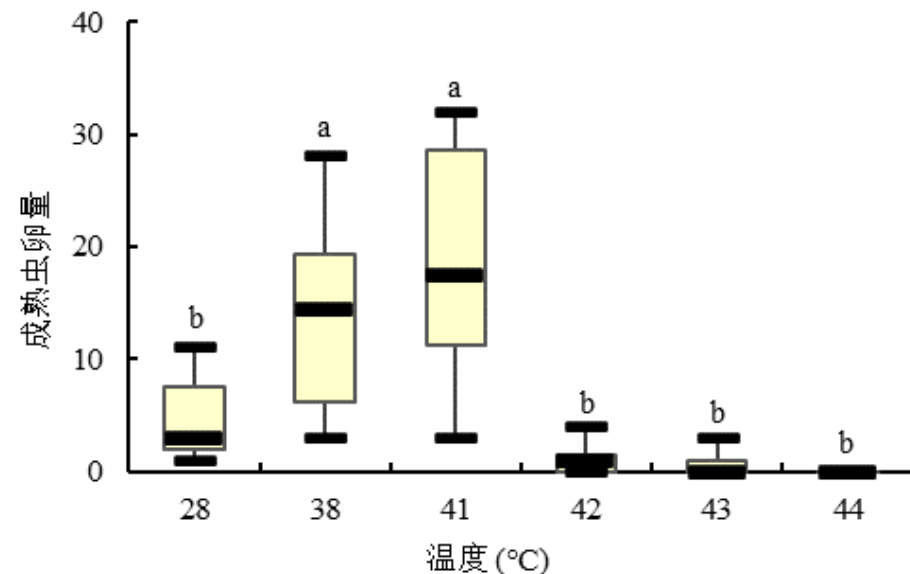
白蜡窄吉丁成虫羽化出孔日期, 2004 天津

◆ 成虫对高温高湿环境具有较强耐受性

- 雄虫对高温高湿的耐受性较雌虫弱
- 雌虫在38-43°C条件下体内均有卵发育至成熟，38°C、41°C时成熟虫卵量明显增多
- 相对湿度80%时， $T < 41^\circ\text{C}$ 时卵可孵化

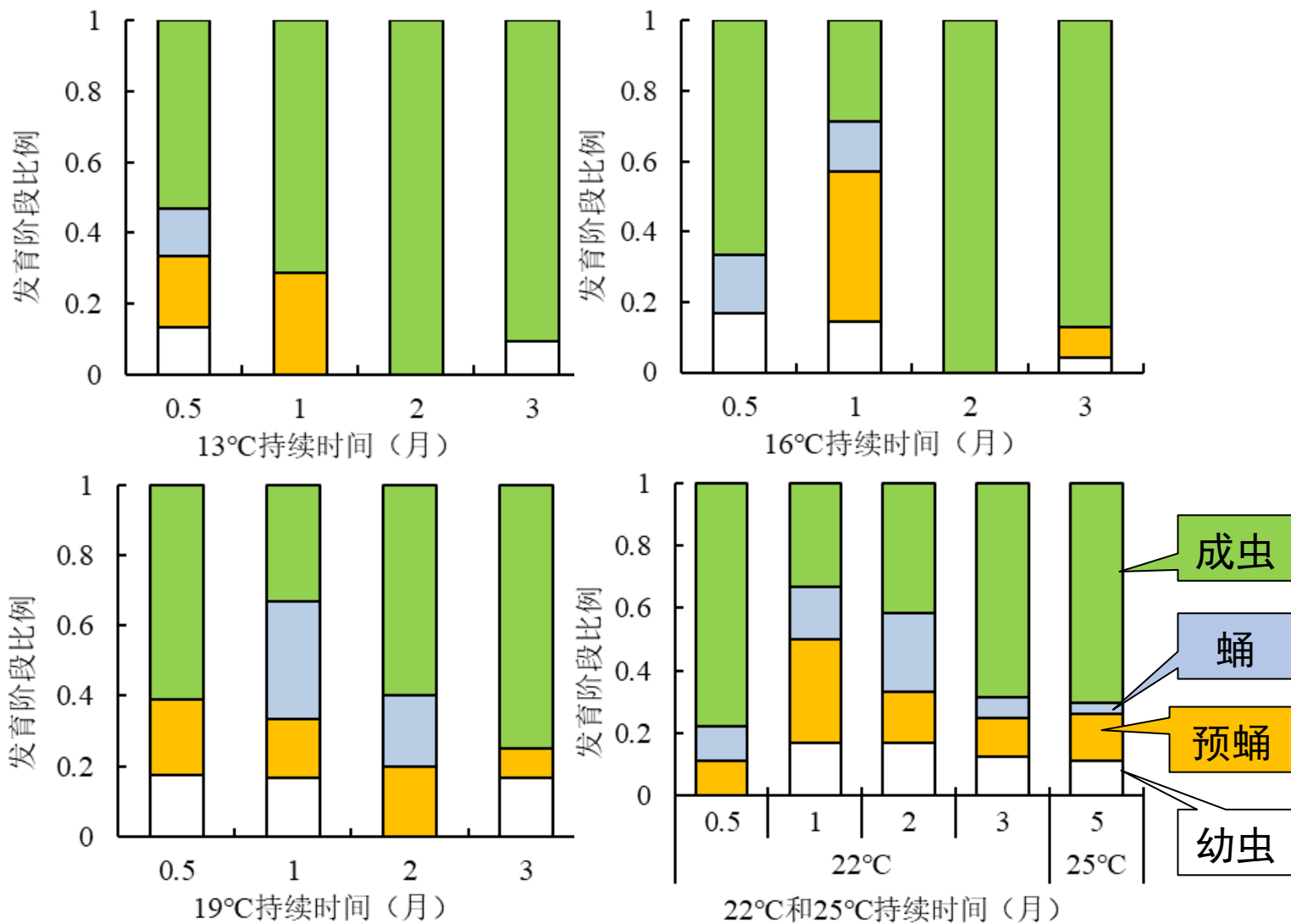


白蜡窄吉丁成虫在高温高湿条件下的存活率 (a. 雌虫; b. 雄虫)



不同温度下白蜡窄吉丁雌成虫的成熟虫卵量

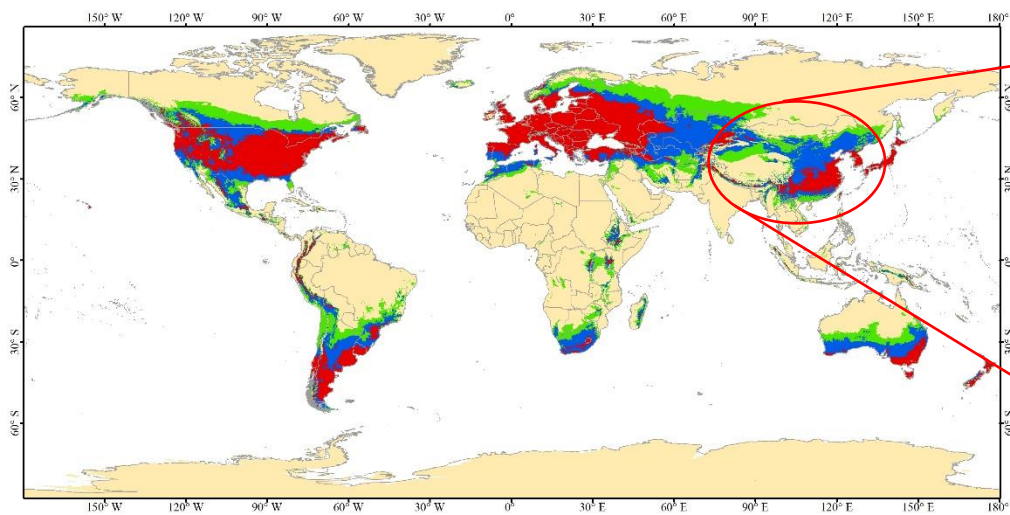
- 冬季温度相对较高时 (13-25°C)，约一半幼虫同样可以完成发育



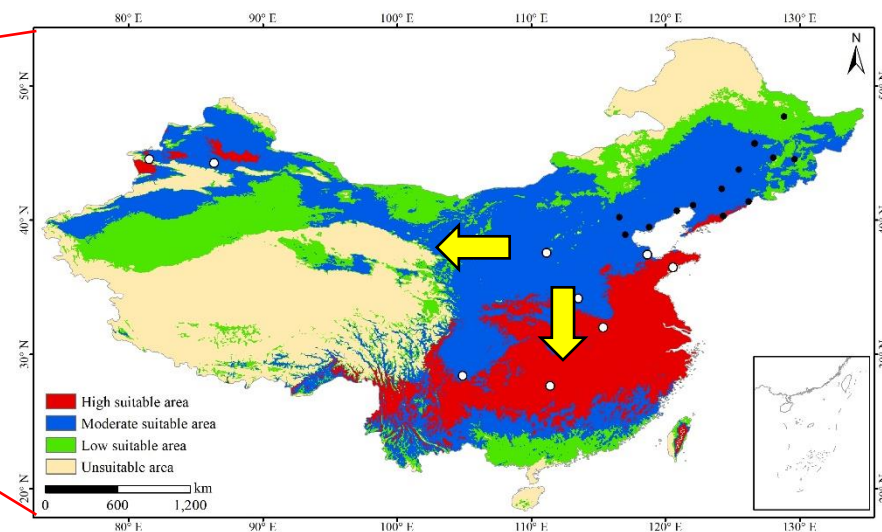
我国中南部的气候条件不会成为限制其种群发展的重要因素

白蜡窄吉丁华北种群的发育情况

- 经过适生区预测，白蜡窄吉丁存在进一步向中南部等未发生区传播扩散的风险



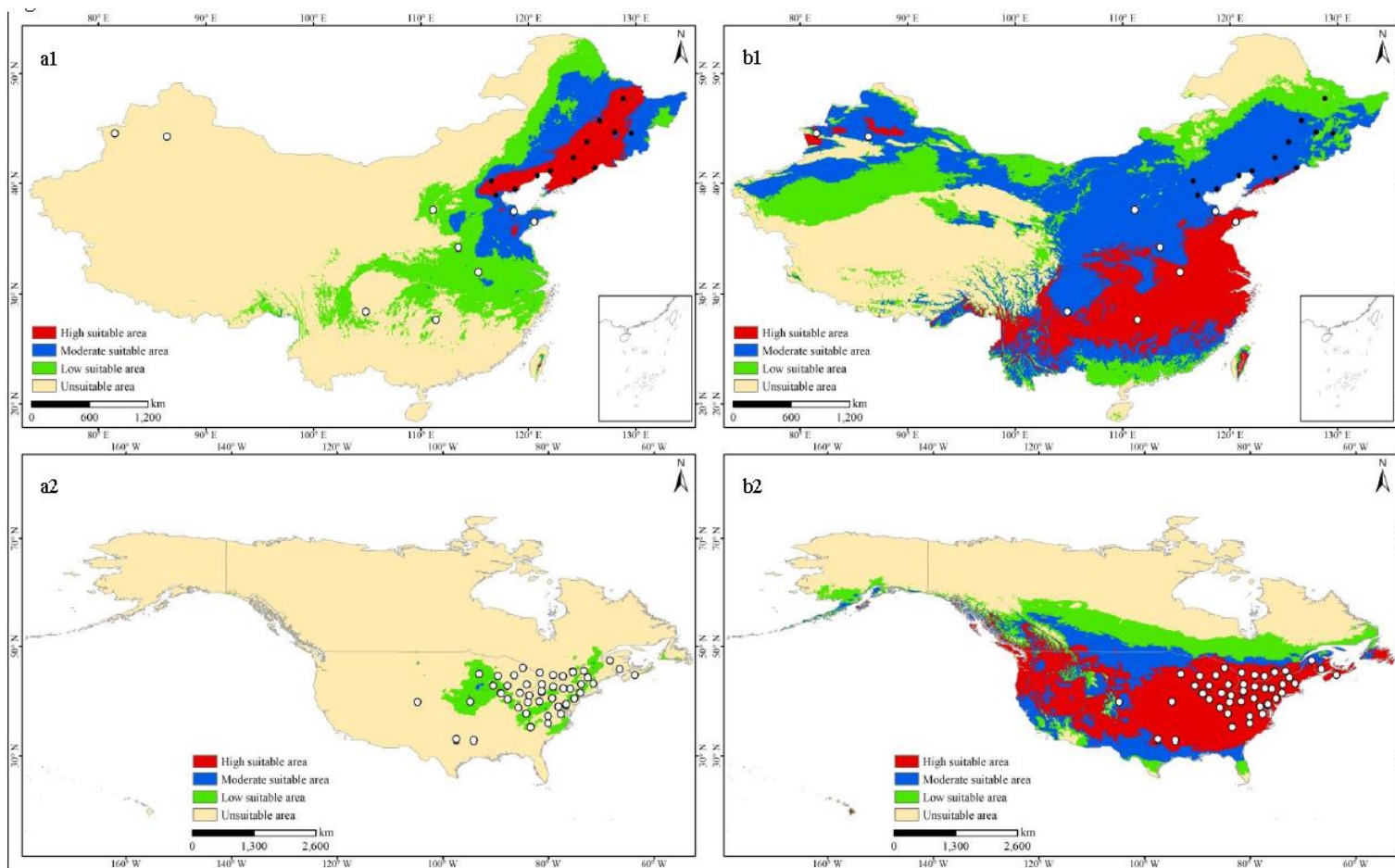
预测白蜡窄吉丁全球
适生区



预测白蜡窄吉丁国内
适生区

白蜡窄吉丁在我国南扩范围，警示各地及早预防

◆可能扩散的高风险地区：河南、湖北、湖南、江苏、浙江、广西、广东、云南等华中、华南、华东大部分区域



Journal of Pest Science (2021) 94:981–990
<https://doi.org/10.1007/s10340-020-01308-5>

ORIGINAL PAPER



Retrospective analysis of factors affecting the distribution of an invasive wood-boring insect using native range data: the importance of host plants

Ying-Qiao Dang¹ · Yan-Long Zhang¹ · Xiao-Yi Wang¹ · Bei Xin¹ · Nicole F. Quinn² · Jian J. Duan²

Received: 16 July 2020 / Revised: 22 October 2020 / Accepted: 21 November 2020 / Published online: 2 January 2021
 © Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2021

Abstract

Climate is a critical factor considered in predicting the potential distributions of species. However, the distribution of susceptible host plants is another important constraint in retrospective and predictive analyses of invasive insect pests, particularly for wood-boring insects. In the present study, we first modeled the geographic distribution of the invasive emerald ash borer (EAB), *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae), and its susceptible host trees using MaxEnt. We then compared the differences between the predicted and actual distribution of EAB in its native (China) and invaded (the United States and Canada) ranges by incorporating the distribution of its susceptible host plants. Results from our models indicate that: (1) in addition to climatic factors, the presence of susceptible host tree species plays a major role in delineating the pest's distribution; (2) it is more accurate to project EAB's potential range distribution by considering the suitability of potential areas for its susceptible host plants; and (3) there is a high risk of EAB expanding its current distribution areas in both its native and invasive ranges. The inclusion of susceptible host plant presence as a factor enables more effective predictive modeling and risk assessment for biological invasions, especially for oligophagous insects.

Keywords Concealed pests · Emerald ash borer · Climate · Host plants · Retrospective analysis · MaxEnt

Key message

- Invasive wood-boring insects are one of the most destructive forest pests due to increasing international trade.
- Climatic variables alone are insufficient predictors of potential distributions of these internal feeders due to their cryptic life history.
- Our study shows that inclusion of pests' host-plant distributions in species distribution models could help with risk assessment.
- Our findings may be incorporated in risk analyses of new invasive wood-boring insects.

Communicated by Antonio Biondi.

Electronic supplementary material The online version of this article (<https://doi.org/10.1007/s10340-020-01308-5>) contains supplementary material, which is available to authorized users.

Ying-Qiao Dang and Yan-Long Zhang have contributed equally to this work.

✉ Xiao-Yi Wang
 xywang@caf.ac.cn

¹ Key Laboratory of Forest Protection of National Forestry and Grassland Administration, Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China

² Beneficial Insects Introduction Research Unit, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Newark, DE 19713, USA

Introduction

Agricultural and forestry pest invasions are frequent and severe in many countries due to international trade and travel (Lovett et al. 2016; Martínez-Abraín and Jiménez 2019). Ecological risk assessments for invasive species allow for the determination of risk and establishment of prevention

五、监测方法

- 监测树种：洋白蜡、绒毛白蜡、美国白蜡等易受害的欧美白蜡树
- 环割法：于林地内选择几株长势较差的欧美白蜡树作饵木，春季时在距地面以上10-20cm主干范围内进行环割，当年秋冬季解剖检查是否受害
- 色板法：白蜡树展叶后，于树干向阳面距地面1.5m以上的侧枝上悬挂粘板
- 诱捕法：信息素诱捕器监测成虫



环割监测



**种群监测：
设置紫色引诱板
引诱白蜡窄吉丁成虫**



悬挂粘虫板+模型组合诱捕

- 选择了对白蜡窄吉丁具有吸引作用的黄、绿、蓝3种颜色的粘虫板，每亩地选2株树悬挂各色色板1-2个，共选择82株树，共挂色板350片。
- 由于白蜡窄吉丁靠视力求偶，我们同时在色板上固定上3D打印模型和平面模型白蜡窄吉丁成虫，提高诱捕效果，色板每个月更换一次。



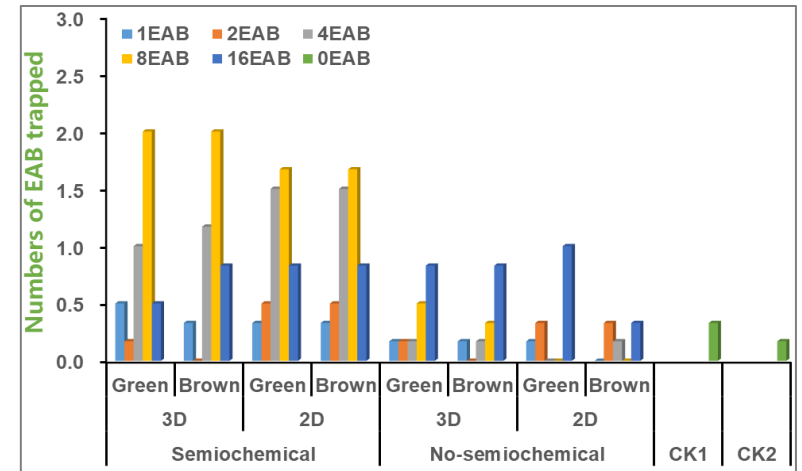
- 自主设计制造了粘虫色板引诱成虫，筛选出最佳引诱装置
- 最佳组合为：绿板-信息素-8头绿色/棕色3D模型，提高野外监测的准确性和时效性



白蜡窄吉丁平面模型、3D模型



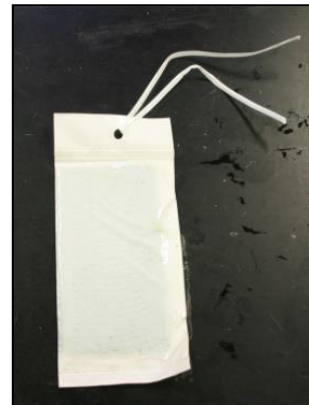
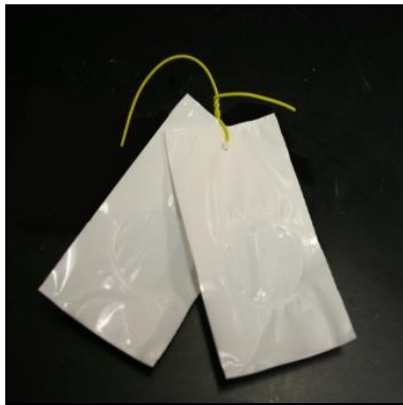
监测效果



组合试验效果比较

紫色和浅绿色诱虫板

- 对照（无引诱剂）
- 顺式-3-己烯醇（cis-3-hexenol）
- 麦卢卡精油/楠叶油（Manuka / Phoebe oil）
- 复合措施

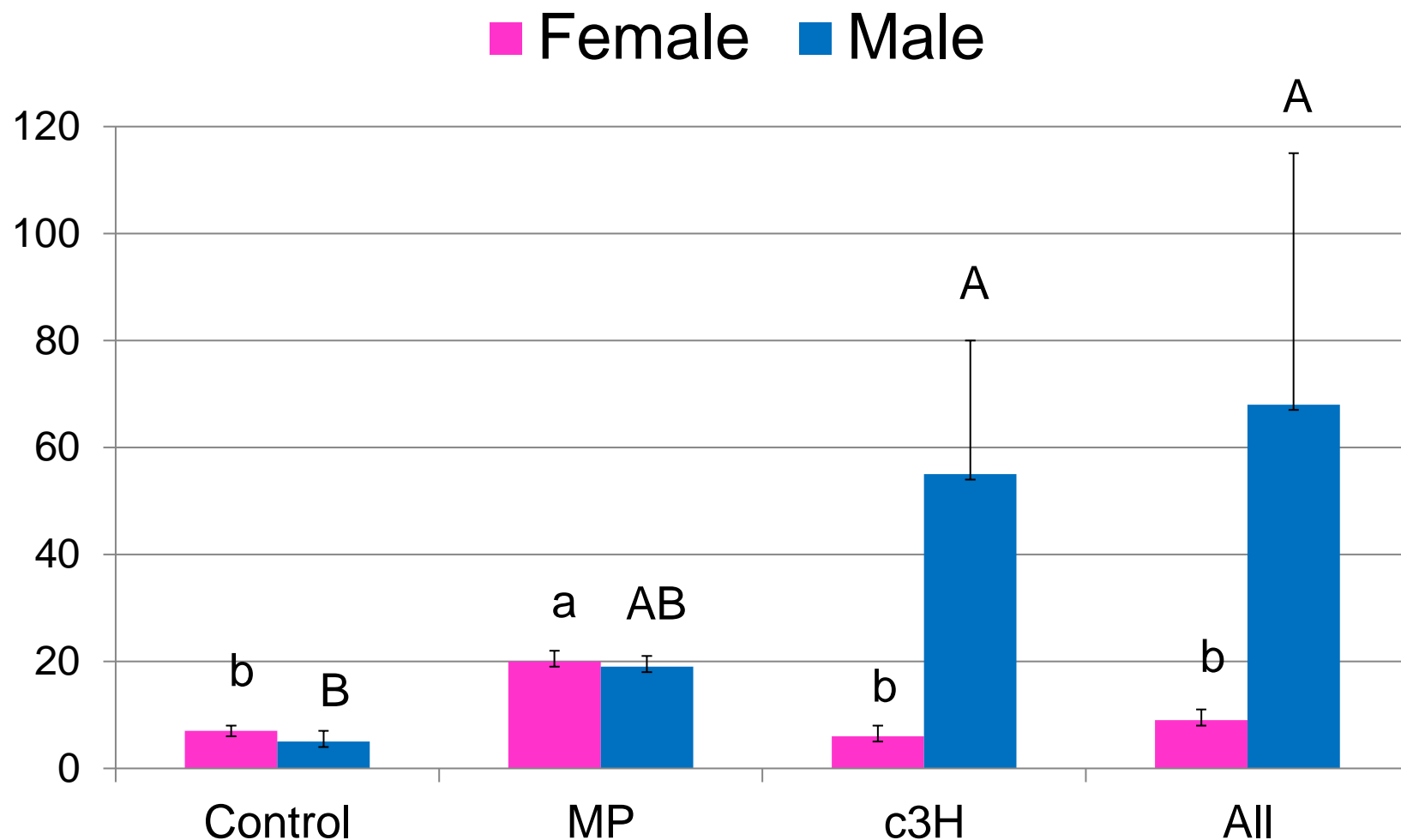


雄性成虫更喜欢:

- 绿色粘虫板
- 树冠高处
- 顺式-3-己烯醇

雌性成虫更喜欢:

- 紫色粘虫板
- 较低位置
- 麦卢卡精油



绿色、紫色双层诱捕器 vs 树冠层诱虫板

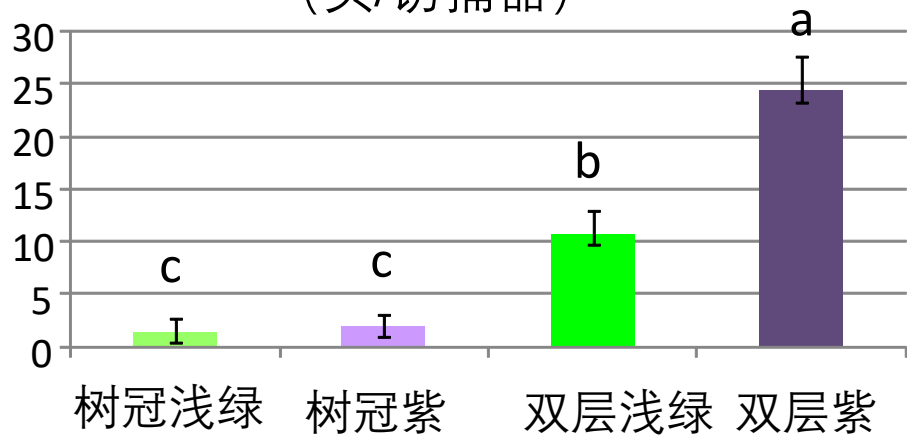


低密度林分野外试验结果 (N=16)

	紫色双层	浅绿双层	环割树	紫色树冠层
EAB总诱捕量	57	16	10	4
诱到EAB的 诱捕器占比	81%	56%	41%	25%



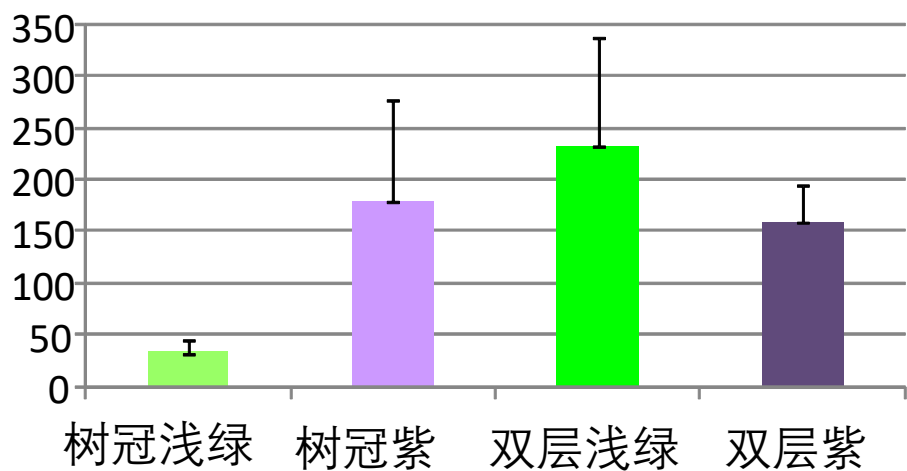
低密度下平均诱捕量
(头/诱捕器)



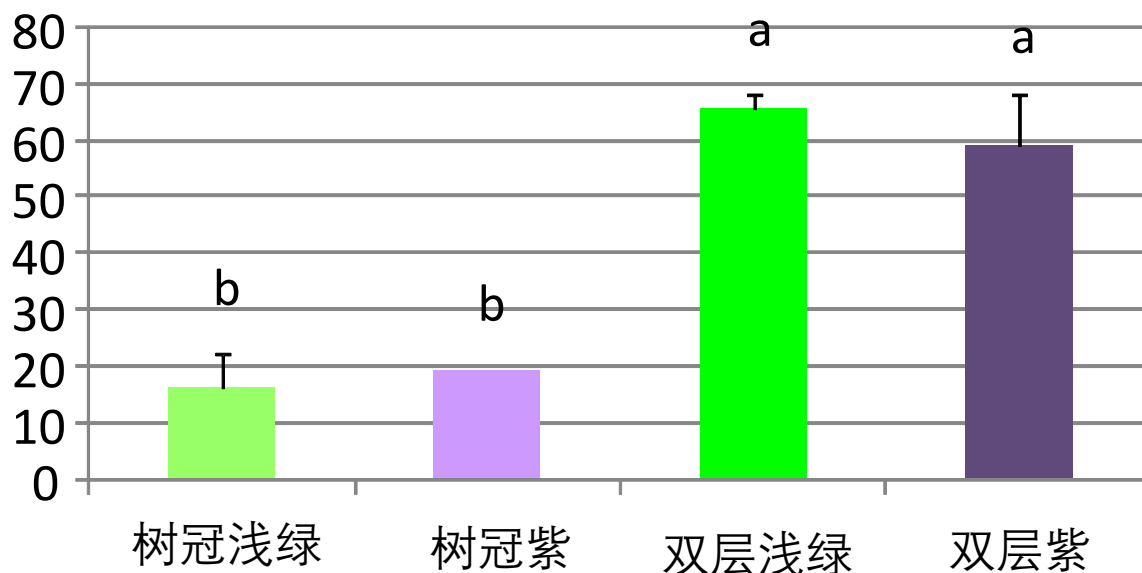
➤ 不同虫口密度下，均为双层紫色和浅绿诱捕器诱捕量最高

➤ 树冠层的粘虫板效果低于双层诱捕器

高密度下平均诱捕量
(头/诱捕器)



中等密度下平均诱捕量
(头/诱捕器)



➤ 法国奥尔良大学Sallé Aurelien教授，绿色漏斗式诱捕器

➤ 诱集监测数十种窄吉丁成虫，不需要信息素

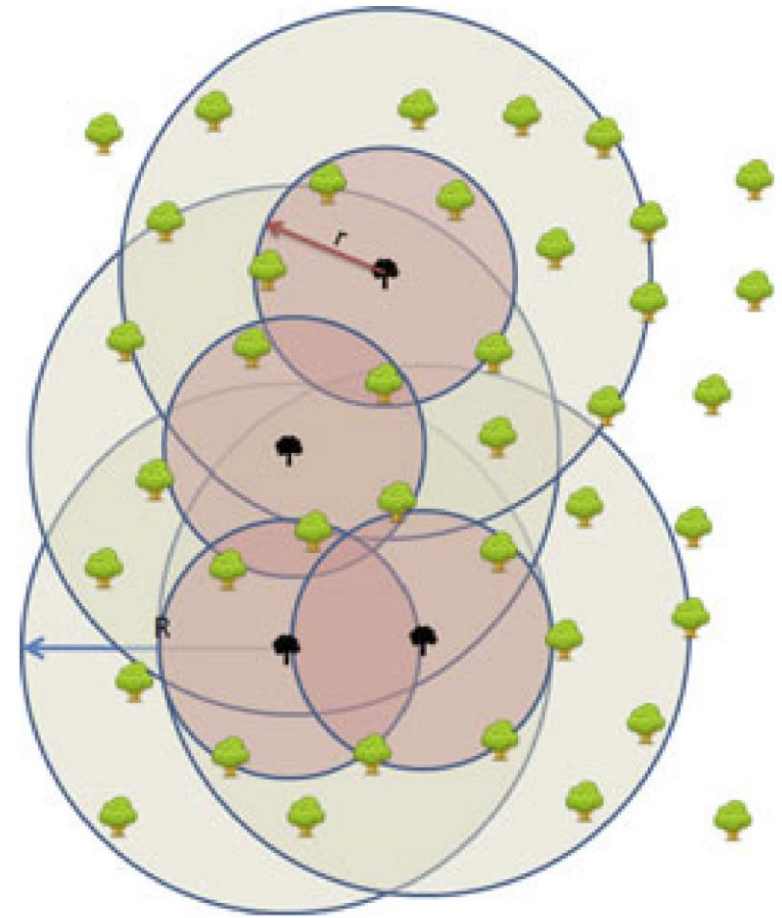
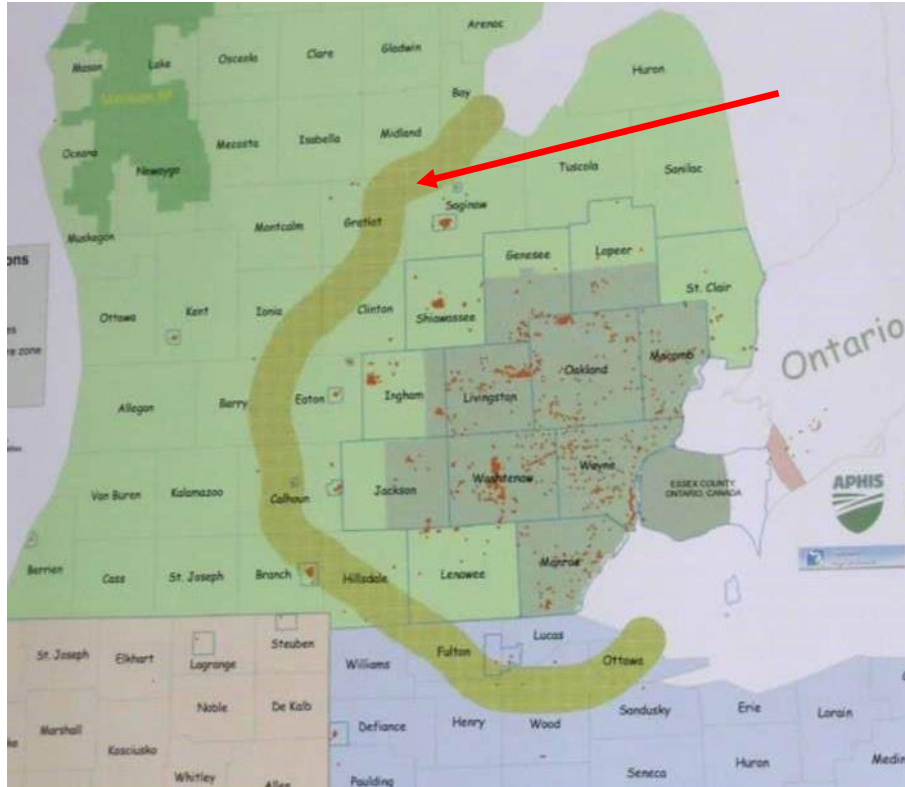


六、防治技术

- 针对不同区域、不同受害程度、不同发生期可选用不同防治措施及其组合



防治策略：新传入区——根除



- 建立缓冲区：隔离发生区和未发生区
- 喷洒杀虫剂：发生区高杀死策略
- 清理受害树：伐除清理销毁检测点半径 $r = 100 \text{ m}$ 内的所有寄主树；
检查半径 $R = 1 \text{ km}$ 内所有寄主树是否感虫

检疫根除伐下的受害树需要削片处理



防止扩散(传出/传入)



防治策略：轻度发生区——生物防治为主

- **卵期、幼虫期释放天敌：**有条件时可选用白蜡吉丁卵跳小蜂、肿腿蜂、啮小蜂、柄腹茧蜂等防治幼虫
- **秋冬季招引益鸟：**悬挂人工鸟巢等，招引啄木鸟防治幼虫
- **加强管护：**针对寄主树可于冬季加强水肥管理，
增强树势，提高树木抗虫性
- 对于栽植欧美白蜡等的白蜡林，必要时可于
羽化期采取化学防治：药剂喷干、药剂喷冠



防治策略：中/重度发生区——卫生伐+化学防治

- **秋冬季清除虫害木**：清除受害严重、无挽救价值的濒死树，如树冠面积 $<20\%$ 、主干有萌蘖的感虫树
- **监测成虫**：羽化期粘板监测
- **化学防治**：成虫羽化前药剂喷干；成虫羽化扬飞期药剂喷冠；羽化前利用石硫合剂等对白蜡树主干2m以下进行涂白
- **招引益鸟、加强管护**



死树清理+铁丝网罩网

- ▶ 在白蜡窄吉丁羽化前进行受危害死树的清理
- ▶ 4月29日对伐除的枯死树完成了铁丝网罩网处理，用9目铁纱网
- ▶ 可保证白蜡窄吉丁不能再逸出危害，又能保证天敌可以顺利羽化，保护了生物多样性





化学防治技术

- 1) 幼虫取食期采用内吸剂注干或涂干或树基部土壤注药。
- 2) 成虫羽化期采用触杀剂和胃毒剂喷干。
- 3) 成虫活动期喷冠。

化学防治措施适用于公园、果园、古树、风景树、行道树、单位小区等，地势平坦，树木高度适中，便于作业，可精细管理的场所，同时结合人工措施和物理措施进行综合治理。



化学防治：幼虫期内吸药剂注干



化学防治：成虫羽化初期触杀剂喷干

(1) 第一次喷药：4月29日

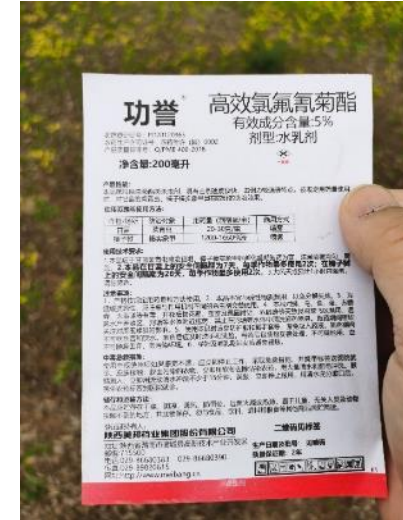
- 根据白蜡窄吉丁在北京地区的羽化规律确定第一次喷药时间为**羽化前1周左右**，2022年4月下旬。
- **羽化前喷药的目标是喷干**，刚羽化的成虫沿树干向上爬时能接触到药剂致死。
- 药剂为**2%噻虫啉微囊悬浮剂**，每亩用药量30mL，稀释800倍。



化学防治-成虫期胃毒剂喷冠

(2) 第二次喷药：5月10日

- 第二次喷药时期在白蜡窄吉丁羽化期，白蜡窄吉丁羽化后会沿树干爬行或飞行到枝条上**取食叶片补充营养**，完成生殖发育，该时期需要将药喷洒在树叶上，取食时毒杀。
- 第二次喷药选择药物为**5%高效氯氟氰菊酯水乳剂**，用量20-30g每亩，稀释800倍。



化学防治-成虫期喷干喷冠

(3) 第三次喷药：5月29日

- 第三次喷药，在白蜡窄吉丁的羽化盛期和产卵期，白蜡窄吉丁产卵需要爬回树干产卵，因此也需要喷干，毒杀产卵的白蜡窄吉丁，同时也喷叶片，毒杀后期羽化的白蜡窄吉丁。
- 本次喷药仍然选择具有触杀作用的噻虫啉，用药浓度和药量同第一次，该药剂的持效期可达90天，可覆盖白蜡窄吉丁的整个羽化期和产卵期。



生物防治技术

- 1) 成虫期喷施白僵菌
- 2) 幼虫期释放寄生蜂如肿腿蜂
- 3) 越冬期悬挂人工鸟巢招引捕食性鸟类如啄木鸟

生物防治措施适用于山区、公有林区、高大树木、地势陡峭、交通不便利、不能精细管理的条件下。



白蜡吉丁肿腿蜂 *Sclerodermus pupariae* Yang et Yao (Hymenoptera: Bethylidae)

雄性比<5%，雌雄生均有有翅型和无翅型个体；自然寄生率 ≈ 10%



生防产品



人工饲养白蜡吉丁肿腿蜂

幼虫期林间释放肿腿蜂



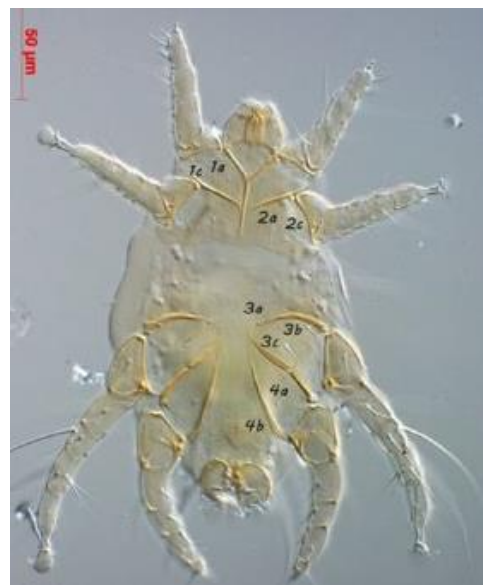
- 7月中旬-10月下旬，3月中旬-4月中旬
- 白蜡窄吉丁幼虫期、老熟幼虫、预蛹、蛹期释放
- 白蜡吉丁肿腿蜂100头/管



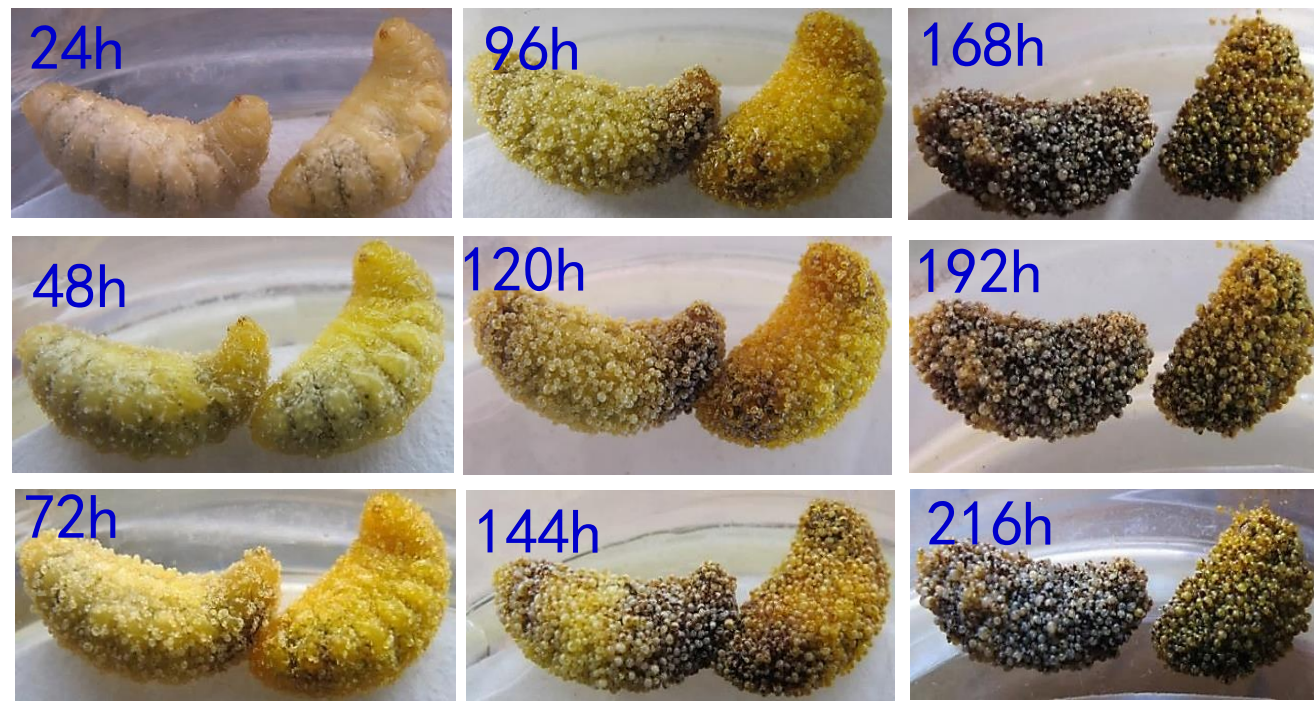
白蜡吉丁肿腿蜂释放管



生防产品



摩泽蒲螨雄虫





摩泽蒲螨释放袋

林间应用蒲螨



➤ 7月中旬-10月
下旬

➤ 白蜡窄吉丁
幼虫期-蛹期
释放

➤ 2万头子螨/袋

寄生率=
15~45%



2021/5/5 15:25



2021/5/5 15:28

生防资源:

- 白蜡吉丁柄腹茧蜂

Spathius agrili

Yang

(Hymenoptera:

Braconidae)

寄生率= 30~90%

白蜡吉丁柄腹茧蜂成虫



寄生白蜡窄吉丁的柄腹茧蜂幼虫



白蜡吉丁柄腹茧蜂茧

寄生白蜡窄吉丁的柄腹茧蜂幼虫

生防资源:

- 白蜡吉丁啮小蜂

*Tetrastichus
planipennisi*

Yang

(Hymenoptera:

Eulophidae)

寄生率= 40~50%



白蜡吉丁啮小蜂雌雄成虫



寄生吉丁的啮小蜂幼虫



白蜡吉丁啮小蜂幼虫

生防资源:

- 白蜡吉丁卵跳小蜂

Oobius agrili

Zhang and

Huang

(Hymenoptera:

Encyrtidae)

寄生率 $\approx 5\%$



白蜡吉丁卵跳小蜂成虫和
白蜡窄吉丁新鲜卵



被白蜡吉丁卵跳小蜂寄生
的白蜡窄吉丁卵

◆ 不同地区，白蜡窄吉丁生活史和发育进度不同，采取具体措施的时期也存在差异。
此表为**京津冀地区防治历**，其他地区可参考执行

		4月			5月			6月			7月			8月			9月	10-11月	12-2月	3月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下				上	中	下
重度发生区		释放蒲螨	药剂喷干；防止产卵；监测成虫		药剂喷冠；监测成虫		必要时树干注药		释放卵期天敌；监测成虫		释放幼虫期天敌			招引益鸟		释放蒲螨	清除死树或濒死木；招引益鸟；加强管护		释放蒲螨			
中度发生区		释放蒲螨	药剂喷干；防止产卵；监测成虫		药剂喷冠；监测成虫			释放卵期天敌；监测成虫		释放幼虫期天敌					释放蒲螨	招引益鸟；加强管护		释放蒲螨				
轻度发生区	欧美白蜡		药剂喷干；防止产卵；监测成虫		药剂喷冠；监测成虫			监测成虫		释放幼虫期天敌						招引益鸟；加强管护						
	本土白蜡行道树、风景树		监测成虫；必要时采取化学防治						释放幼虫期天敌						招引益鸟；加强管护							
	本土白蜡天然次生林											释放幼虫期天敌						招引益鸟；加强管护				

◆ 效果评价

防治前调查有虫株数和株虫口数量，
采取防治措施后，第二年同期采用相同方法调查相同指标，与防治前进行比较

综合防治示范效果
= 80~85%

有虫株率法：

- 有虫株率=调查受害株数/调查株总数×100
- 有虫株减退率=（防治前有虫株率-防治后有虫株率）/防治前有虫株率×100
- 防治效果=（防治区有虫株减退率-对照区有虫株减退率）/（100-对照区有虫株减退率）×100

株虫口密度法：

- 株平均虫口密度=白蜡树第1m-2m主干上羽化孔总数/调查总株数或单位面积幼虫总数/调查总株数
- 虫口减退率=（防治前虫口密度-防治后虫口密度）/防治前虫口密度×100
- 防治效果=（防治区虫口减退率-对照区虫口减退率）/（100-对照区虫口减退率）×100

寄生蜂释放后的林间种群监测



监测白蜡窄吉丁
卵寄生蜂



检查卵寄生蜂



监测白蜡窄吉丁
幼虫寄生蜂



监测幼虫寄生蜂

管护浇水

- ▶ 春季的返青水
- ▶ 冬季的封冻水
- ▶ 雨水偏少年份增加浇水
- ▶ 增强树势





谢谢大家