



# 森林事實：

## 白蠟樹蛀蟲 (EAB)

### *Agrilus planipennis* Fairmaire



EAB 成蟲, D. Cappaert.

#### 背景

白蠟樹蛀蟲 (*Agrilus planipennis* Fairmaire) 即 EAB, 是一種極具破壞性的外來入侵森林害蟲。自 2002 年在密歇根州底特律 (Detroit, Michigan) 附近首次發現這種害蟲后, 它已經摧毀了美國東部一億多株樺樹。多種北美樺樹 (*Fraxinus* spp.) 處於危險之中, 包括本土的俄勒岡樺樹 (*Fraxinus latifolia*) 以及作為景觀樹廣汎種植的非本土樺樹種。2022 年 6 月 30 日, EAB 在俄勒岡州 (Oregon) 的格羅夫森林 (Forest Grove) 發現。

在美國東部首次發現 EAB 后, 儘管做出了一些積極根除措施, 該蛀蟲仍舊突破控制綫, 快速散佈。在其到達北美后的 20 年內, 五種美國東部樺樹——綠樺、白樺、黑樺、藍樺及絨毛白蠟樹——都已被世界自然保護聯盟 (International Union for Conservation of Nature) 列為 “極度瀕危物種”。在俄勒岡州, 一些工作正在進行之中以確定 EAB 在格羅夫森林及其附近的擴散程度和範圍, 並保護本土的俄勒岡樺樹免受 EAB 危害。

#### 荒地森林害蟲

研究試驗發現俄勒岡樺樹極易受 EAB 影響。俄勒岡樺樹是喀斯喀特 (Cascades) 以西河岸森林及濕地的重要組成部分。它主要在海拔 2,000' 以下的

溪流、河流及濕地生長。其中, 80% 出現在海拔 1,000' 以下的地方。在海拔最低的地方 (低於 500'), 它形成純林。EAB 能殺死一整片樺樹。



俄勒岡州馬科拉 (Marcola) 附近小河岸系統內的俄勒岡樺樹, W. Williams.



帶雄花的俄勒岡樺樹 (*F. latifolia*), W. Williams.

俄勒岡樺樹出現在划為林業用地及農業用地的地方。由於俄勒岡樺樹可加固土壤、控制泥沙並調節溪流溫度, 其廣汎用於溪流恢復。據預計, 俄勒岡樺樹的大面積死亡將導致與水質、溪流溫度以及河岸植物相關的生態變化。在俄勒岡州, 俄勒岡樺樹作為木材種類的情況有限。儘管如此, 一些小型專業工廠仍將這種硬木用於木工。



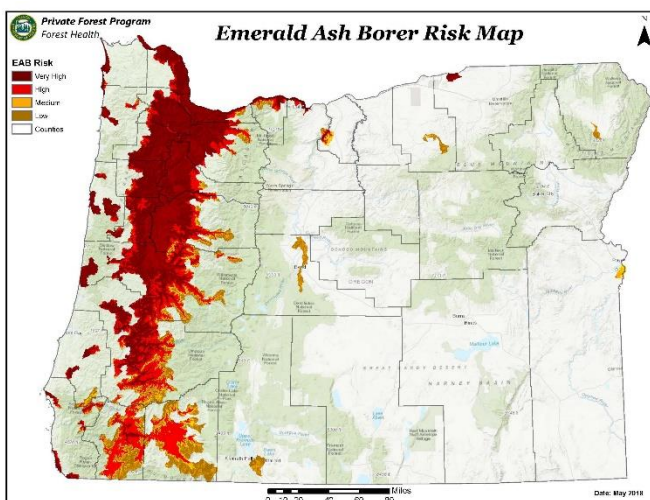
EAB 以及常見的俄勒岡類似昆蟲, C. Buhl.

## 城市及社區害蟲

除了本土的俄勒岡桤樹外，俄勒岡州內 EAB 宿主還包括普通景觀類桤樹，比如綠桤、白桤、窄葉桤（尤其是“酒紅桤”）以及歐洲桤。EAB 還以桤樹的植物近親為食，包括白流蘇 (*Chionanthus virginicus*) 和栽培的橄欖樹 (*Olea europaea*)。在美國東部，EAB 已造成 20 多億美元的損失。其中，大部分損失與住宅物業價值以及城市地區樹木移植再種相關。EAB 移動迅速。在發現 EAB 后，這些害蟲可在 10 年左右的時間

## 昆蟲生物學

EAB 源於東亞，包括俄羅斯遠東、中國、蒙古、日本、台灣及朝鮮半島。對於東亞本土的桤樹來說，它只是一種小害蟲。但是，這種害蟲在北美卻能襲擊受壓力的樹木以及健康的樹木。一開始，EAB 有可能通過有害蟲出沒的實木材料（比如木托盤）的國際運輸被帶到“五大湖 (Great Lakes)”地區。自 2002 年起，EAB 已擴散到 35 個州以上的地區以及加拿大五省。2022 年 6 月 30 日，在北美西海岸 (West Coast) 的俄勒岡州格羅夫森林首次發現 EAB。距此最近且出現 EAB 的地方是科羅拉多州博爾德 (Boulder, Colorado)。



俄勒岡州 EAB 風險圖, M. Lathrop.

內幾乎造成所有桤樹死亡。

5 月到 7 月，EAB 成蟲出現。蟲卵被放置在樹皮的縫隙之中。之後，幼蟲孵化，並在樹中穿越，食用內生韌皮、形成層以及外層木質部，就在樹皮下面。數百乃至數千的 EAB 食用樹木導致樹皮被切開，阻斷樹葉產生的糖分流向樹根中的存儲系統，最終使得樹木餓死。在害蟲化蛹並過冬之前存在四次幼蟲蛻皮過程。

EAB 存在一些特有的症狀及跡象，而這些症狀及跡象當中大多數持續很長時間，即使在害蟲已完成發育並離開樹木之後。如果去掉受 EAB 影響的樹木的樹皮，我們就會發現數百乃至數千幼蟲在維管生成層留下的蜿蜒曲折的“蛇形”痕跡。其次，這些甲蟲的成蟲在離開樹之前留下其特有的“D 形”出口孔。該孔大約八分之一英寸寬。最後，在



EAB 幼蟲造成的蛇形痕跡, W. Williams.



EAB 成蟲造成的“D 形”出口孔, C. Buhl.

EAB 反復襲擊並食用 3 到 4 年後，樺樹出現明顯的樹冠枯萎現象。為保持存活，樹木通常沿著樹幹抽芽或形成吸盤。其它 EAB 症狀還包括啄木鳥破壞以及樹皮鬆散。通常，EAB 造成樹木衰退需要 3 到 4 年的時間，即在害蟲已繁殖並擴散到其它樹木

之後，因此這為早期發現造成困難。針對 EAB 的捕蟲器僅對吸引並監控 EAB 起一定的效果。

## 發現並報告 EAB

與捕蟲器相比，敏銳的目光更經常探測到 EAB。2015 年，俄勒岡州林業部 (Oregon Department of Forestry) 在美國國家森林局 (U.S. Forest Service) 的贊助下與俄勒岡州立大學擴展服務 (Oregon State University Extension)、俄勒岡州農業部 (Oregon Department of Agriculture) 以及 USDA 動植物衛生檢查局 (USDA Animal and Plant Health Inspection Service) 一起設立了一個項目，為來自地方及州政府機構的 500 多名俄勒岡州自然資源專業人員就如何發現並報告 EAB 及其它外來入侵昆蟲提供培訓。您可在



因 EAB 出現嚴重衰敗情況的樹木的死亡樹冠和徒長枝, D. Herms. 害蟲在俄勒岡州格羅夫森林最先發現的有害蟲出沒的樺樹。注：稀落的樹冠, W. Williams.

<https://extension.oregonstate.edu/ofpd> 上閱讀有關俄勒岡州森林害蟲探測項目 (Oregon Forest Pest Detector program) 的內容。完成害蟲探測項目培訓的人員以及其它任何人員可在 <https://oregoninvasiveshotline.org/> 上報告有可能受 EAB 影響的栲樹情況。



白蠟樹蛀蟲發生前後的托萊多街 (Toledo Street)  
之前:2006年6月 照片來自俄勒岡州立大學(OSU)的 DAN HERMS  
之後:2009年8月

俄亥俄州托萊多 (Toledo, Ohio) 出現 EAB 前後的街道樹木。EAB 可在 3 到 10 年擴散到整個社區。D. Herms.

## EAB 的治理

首先，請確保存在問題的樹木是真正的栲樹。栲樹為複葉，相反分支。隨著樹木年齡的增長，樹皮溝呈菱形。其種子為漿形，掛在樹枝上。夏末/秋初，種子出現在雌樹上。栲樹葉子為亮綠色。到了秋天，葉子變成黃色，但有些為紫色或紅秋色。留意是否出現樹冠變薄、頂部枯萎或上列其它跡象。

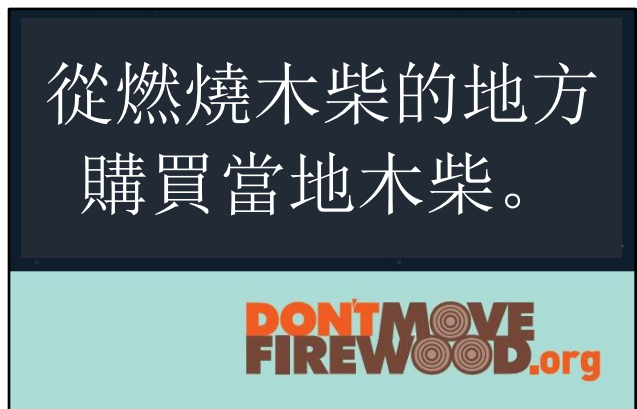
一旦 EAB 在某個地區出現，我們無法有效消滅全部 EAB。在單棵樹木出現 EAB 之前，我們可使用通過莖注入或泥土浸入的內吸性殺蟲劑對該樹進行保護。一旦樹冠已因 EAB 變得稀薄或減少 30% 以上，那麼為時已晚。一些內吸性殺蟲劑只能由專業的施藥者施用，而有些則方便公眾使用。如需殺蟲劑完整列表及其有效性說明，請在 [www.oregoneab.info](http://www.oregoneab.info) 上查看“俄勒岡州 EAB 準備與響應計劃 (Oregon Statewide EAB Readiness and Response Plan)”。

針對 EAB 已立足的情況，其它治理方法包括生物防治 – 即利用害蟲的天敵來控制害蟲數量的增加。USDA 動植物衛生檢查局設有針對美國東部 EAB 的生物防治項目。釋放專門針對 EAB 的小型寄生蜂有助於減少 EAB 數量並控制其擴散，但其並不能完全消滅 EAB。俄勒岡州農業部蟲害防治項目 (Insect Pest Prevention and Management Program) 有可能正在俄勒岡州設立一個類似的生

物防治項目

(<https://www.oregon.gov/oda/programs/ippm/pages/aboutippm.aspx>)。

其它 EAB 治理措施還包括搶先移除感染區附近的栲樹。各市可列出栲樹清單，並制定計劃以便在幾年內承擔栲樹移除費用。栲樹移除后，其應被砍成尺寸為一英寸的碎木以阻止樹內 EAB 害蟲數量的增加。碎木應用厚塑料覆蓋或埋葬以阻止有可能還存活的 EAB 成蟲的擴散。栲樹是一種很好的木柴材料，但它也是害蟲散佈全州的主要途徑。因此，剛被砍掉並切分的栲樹木柴也應用厚塑料覆蓋至少一年。這些木柴不應被運到距其采伐地 30 英里以外的地方。具體請查看 <https://www.dontmovefirewood.org/>。



栲樹木柴不應被轉移。露營者應在露營地購買窯乾木柴。來源: 大自然保護協會 (Nature Conservancy)。

## 積極準備

正因為我們知道 EAB 帶來的威脅已有一段時間，俄勒岡州已帶領西海岸各州就這種破壞性害蟲做出準備工作。在美國國家森林局國有和私營林業 (State and Private Forestry) 項目的贊助下，ODF 正在俄勒岡州範圍內收集一百萬粒俄勒岡栲樹種子。這些種子正被送給俄勒岡州科蒂奇格羅夫 (Cottage Grove) 附近的 USDA 基因資源中心 (Genetic Resource Center) 研究人員以及位於科羅拉多州科林斯堡 (Fort Collins, Colorado) 的 USDA 種子實驗室 (Seed Lab)。這些種子是根據一項針對瞭解俄勒岡州栲樹基因多樣化的協議收集的，其目的是在將來有一天會有樹木育種計劃，培育出能抵抗 EAB 的俄勒岡栲樹，並恢復被感染的區域。種子收集將提供有關基因信息以開啓育種項目。



純正樺樹林是麋鹿以及其它野生動植物的家園。安科尼國家野生動物保護區 (Ankeny National Wildlife Refuge)。W. Williams.

自 EAB 在北美出現後，現有國際法規要求進行國際運輸的實木材料必須經過去皮和熱處理以消除能導致樹木死亡的害蟲與疾病。在美國，EAB 的州際傳播是通過樺樹苗圃交易以及有害蟲出沒的木柴運輸進行的。為保護本州免受新害蟲危害，請購買當地的苗木，並不要轉移那些有可能帶有導致樹木死亡的害蟲及疾病的木柴。

苗圃公司及其客戶應留意那些小到直徑為 1 英寸但有 EAB 出沒的樺樹。這些樹苗應立即摧毀。采集和生產木柴的人應覆蓋剛砍掉的樺樹或窯乾木材（殺死 EAB 的最有效方法是在 140 華氏度的高溫下放置 60 分鐘）。各市與屋主在選擇本土以及適應氣候物種的同時應開始計劃用於恢復項目、街道樹木項目以及其它城市景觀項目的替代樹種。請在 [www.oregoneab.info](http://www.oregoneab.info) 上查看社區如何為 EAB 做準備的詳細內容。

## 相關資源及其它閱讀內容

俄勒岡州白蠟樹蛀蟲準備與響應計劃：  
[www.oregoneab.info](http://www.oregoneab.info)

俄勒岡州立大學擴展服務的俄勒岡州森林害蟲探測項目：<https://extension.oregonstate.edu/ofpd>

俄勒岡州立大學擴展服務的俄勒岡州森林害蟲探測現場指導 (Oregon Forest Pest Detector Field Guide)：  
<https://catalog.extension.oregonstate.edu/em9127>

俄勒岡州外來入侵物種委員會報告 EAB 的網上熱綫 (Oregon Invasive Species Council Online Hotline for reporting EAB)：  
<https://oregoninvasiveshotline.org/>

美國國家森林局樺樹基因保護項目 (Ash Genetic Conservation Program, US Forest Service)：

俄勒岡州林業部 • [www.oregon.gov/ODF](http://www.oregon.gov/ODF) • 2022 年 7 月

[https://www.fs.usda.gov/nsl/GeneticConservation\\_Ash.html](https://www.fs.usda.gov/nsl/GeneticConservation_Ash.html)

白蠟樹蛀蟲信息網：

<http://www.emeraldashborer.info/>

USDA 動植物衛生檢查局的白蠟樹蛀蟲事實清單：  
<https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/planthealth/plant-pest-and-disease-programs/pests-and-diseases/emerald-ash-borer>

USDA 白蠟樹蛀蟲事實清單：

<https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/80620520/EABfactsheet.pdf>

俄勒岡州農業部蟲害防治項目：

<https://www.oregon.gov/oda/programs/ippm/pages/aboutippm.aspx>

需要瞭解的俄勒岡州樹木：

<https://extension.oregonstate.edu/trees-know-oregon-washington>