

# 國際重要植物疫情

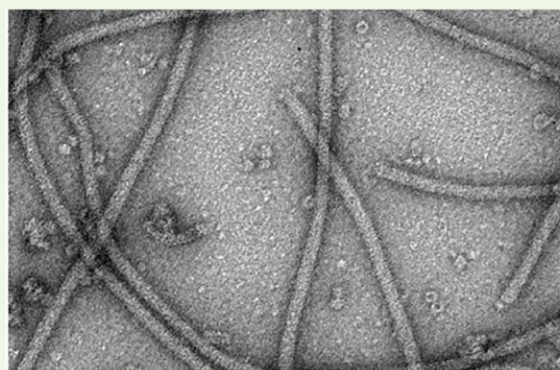
## —小麥條斑嵌紋病毒

### (Wheat streak mosaic virus) 簡介



國立臺灣大學 植物病理與微生物學系 | 黃紹綺、陳穎練  
防檢署 植物檢疫組 | 葉郁菁、王惠雯

2022 年智利農牧局 (SAG) 於繁殖用及再出口之玉米種子檢測出小麥條斑嵌紋病毒 (Wheat streak mosaic virus, WSMV)，後於該國 Biobío 地區兩處小麥田、Maule 地區一處玉米田及一處小麥田，共四處檢測出 WSMV，進而採取緊急防治措施並對其國內禾本科作物種植地區展開監測與移除作業，以期控制 WSMV 之影響；後續於 2023 年 12 月通報世界貿易組織 (WTO) 秘書處該國為 WSMV 疫區，不再將 WSMV 列為檢疫有害生物<sup>4,5</sup>。



■ 圖 1 小麥條斑嵌紋病毒之掃描式電子顯微鏡照片<sup>11</sup>。(圖片來源：Tatineni, S., and Hein, G. L. 2018. Genetics and mechanisms underlying transmission of Wheat streak mosaic virus by the wheat curl mite. *Current opinion in virology* 33: 47-54.)

## 病徵及傳播方式

小麥條斑嵌紋病毒 (WSMV) 屬於 *Potyviridae* 科 *Tritimovirus* 屬，為單股 RNA 桿狀病毒 (圖 1)，1922 年首次在美國內布拉斯加州 (Nebraska) 發現。受 WSMV 感染之植株幼葉出現黃綠斑駁之嵌紋 (mosaic) 或黃化條斑 (chlorotic streak)，而後全株矮化 (stunting)、褪綠 (chlorosis) 及分蘖數減少之病徵，嚴重時葉片黃化壞死導致植株死亡 (圖 2)<sup>8</sup>。

WSMV 主要傳播媒介為節蟬科瘤節蟬屬 (*Eriophyidae, Aceria*) 之 *Aceria tosichella* (wheat curl mite)，該蟎以穀物及雜草葉片為食 (圖 3、圖 4)，造成葉片發育不良、捲曲及變色。*A. tosichella* 以口針刺入植物細胞吸食，獲毒及傳毒接

種時間約為 15-30 分鐘，蛻皮後仍具傳染力，在 20~25°C 環境下可保毒 9 日；除卵外，*A. tosichella* 之幼蟲、若蟲及成蟲均能傳播此病毒。*WSMV* 亦被證實可透過種子傳播，然傳播率極低，於小麥上種傳比例為 0.5~1.5%，玉米為 0.1%<sup>8</sup>，目前推測 *WSMV* 傳入阿根廷和澳大利亞之源頭係自美國及墨西哥進口之受感染種子<sup>7</sup>。

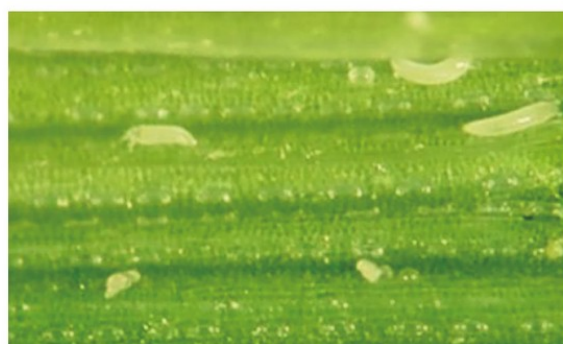
### 發生及危害情形

*WSMV* 寄主範圍廣泛，主要感染禾本科栽培作物及田間雜草，包含小麥屬 (*Triticum* spp.)、燕麥 (*Avena sativa* L.)、大麥 (*Hordeum vulgare* L.)、玉米 (*Zea mays* L.)、小米 (*Panicum*)、狗尾草 (*Setaria*) 和稗草 (*Echinochloa* spp.) 等，該病毒主要分佈於歐洲、美洲及大洋洲，包括美國、加拿大、墨西哥、巴西、阿根廷、德國、俄羅斯、波蘭、中國大陸、土耳其、伊朗、澳大利亞及紐西蘭等國<sup>8,11</sup>。

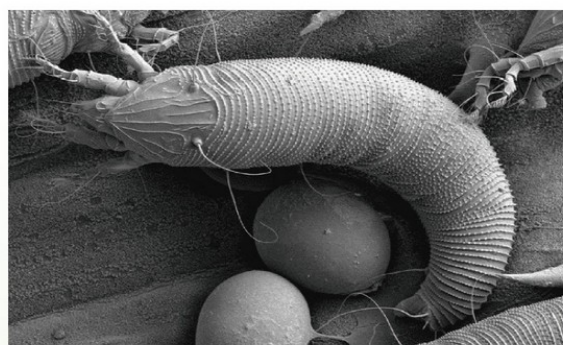
*WSMV* 造成的作物產量損失高低，取決於種植的品種及作物感染的時間，在植株生長早期階段或分蘗之前感染導致產量嚴重下降甚至完全歉收。*WSMV* 在美國中部大平原地區造成小麥產量損失 2~100%，包括堪薩斯州、科羅拉多州、愛達荷州、北達科他州、南達科他州、蒙大拿州、德克薩斯州、奧克拉荷馬州以及華盛頓州<sup>1</sup>；在加拿大亞伯達省及澳大利亞新南威爾士州則分別造成 18% 及 50~80% 的產量損失<sup>3,6</sup>。



■ 圖 2 小麥條斑嵌紋病毒於小麥葉片之病徵。(圖片來源：Emmanuel Byamukama, South Dakota State University, Bugwood.org)



■ 圖 3 小麥葉片上之 *Aceria tosichella*<sup>9</sup>。(圖片來源：Skoracka, A., Rector, B. G., and Hein, G. L. 2018. The interface between wheat and the wheat curl mite, *Aceria tosichella*, the primary vector of globally important viral diseases. *Frontiers in Plant Science* 9: 1098)



■ 圖 4 *Aceria tosichella* 於小麥葉片上之掃描式電子顯微鏡照片<sup>11</sup>。(圖片來源：Tatineni, S., and Hein, G. L. 2018. Genetics and mechanisms underlying transmission of Wheat streak mosaic virus by the wheat curl mite. *Current opinion in virology* 33: 47-54.)

*A. tosichella* 亦為其他小麥重要病害如 Triticum mosaic virus (TriMV)、Wheat mosaic virus (WMoV) 及 High Plains wheat mosaic virus (HPWMoV) 之傳播媒介，常造成複合感染，導致病害更為嚴重。報導指出，當 WSMV 和 TriMV 複合感染時能使冬小麥感病品種產量下降 96%<sup>2</sup>。

## 結語

根據農糧署資料統計，臺灣小麥以進口為主，近年來平均每年需進口 120-130 萬公噸，主要進口國為美國、澳大利亞及加拿大，國產小麥栽培面積約為 2400 公頃（含金門縣）。目前臺灣非 WSMV 疫區，但存在 *A. tosichella*<sup>12</sup>。我國現已同意自美國、加拿大、俄羅斯及澳大利亞輸入小麥屬種子；尚未核准輸入智利產小麥屬種子，已核准自該國輸入玉米種子。

目前我國已將 WSMV 列於「中華民國輸入植物或植物產品檢疫規定」乙、十管制之檢疫有害生物，為防範 WSMV 隨貨品進口傳入我國，未來應持續加強來自疫區國家 WSMV 寄主種子之輸入檢疫作業，並針對 WSMV 進行個別有害生物風險評估，研議是否須提高邊境風險管制強度，以維護國內農業生產及生態環境安全。

## 參考文獻

1. Burrows M, Franc G, Rush C, Blunt T, Ito D, Kinzer K, Olson J, O'Mara J, Price J, Tande C, Ziems A, and Stack J. 2009. Occurrence of viruses in wheat in the Great Plains region, 2008. *Plant Health Progress* 10 ( 1 ) : 14.
2. Byamukama, E., Wegulo, S. N., Tatineni, S., Hein, G. L., Graybosch, R. A., Baenziger, P. S., and French, R. 2014. Quantification of yield loss caused by Triticum mosaic virus and Wheat streak mosaic virus in winter wheat under field conditions. *Plant Disease* 98 ( 1 ) : 127-133.
3. Kashyap, P. L., Kumar, S., Kaul, N., Kapoor, P., Jasrotia, P., and Singh, G. P. 2024. Emerging and re-emerging viruses of wheat: current status and future challenges. In *Viral Diseases of Field and Horticultural Crops* ( pp. 49-53 ) . Academic Press.
4. Ministerio de Agricultura, Chile. 2022. Establece programa de acciones fitosanitarias inmediatas de emergencia para el control de Wheat Streak Mosaic Virus ( WSMV ) , y deroga Resolución Exenta N°: 3107 de 2022. Santiago, Chile.
5. Ministerio de Agricultura, Chile. 2023. Modifica Resolución N° 1.187 de 2022 que aprueba texto coordinado y sistematizado de la resolución que establece requisitos fitosanitarios de ingreso para semillas de cereales y deroga Resolución N° 6.904 de 2022. Santiago, Chile.
6. Murray, G. M., Knihinicki, D. K., Wratten, K., and Edwards, J. 2005. Wheat streak mosaic and the wheat curl mite. NSW Department of Primary Industries, Orange NSW Australia. Primefact: 99.
7. Rao, G. P., and Reddy, M. G. 2020. Overview of yield losses due to plant viruses. In *Applied plant virology* ( pp. 531-562 ) . Academic Press.
8. Singh, K., Wegulo, S. N., Skoracka, A., Kundu, J. K. 2018. Wheat streak mosaic virus: a century old virus with rising importance worldwide. *Molecular Plant Pathology* 19 ( 9 ) : 2193-2206.
9. Skoracka, A., Rector, B. G., and Hein, G. L. 2018. The interface between wheat and the wheat curl mite, *Aceria tosichella*, the primary vector of globally important viral diseases. *Frontiers in Plant Science* 9: 1098.
10. Stenger DC, and French R. 2009. Wheat streak mosaic virus genotypes introduced to Argentina are closely related to isolates from the American Pacific Northwest and Australia. *Archives of Virology* 154 ( 2 ) : 331-336.
11. Tatineni, S., and Hein, G. L. 2018. Genetics and mechanisms underlying transmission of Wheat streak mosaic virus by the wheat curl mite. *Current opinion in virology* 33: 47-54.
12. Wang, C. F., and Huang, K. W. 2011. Taxonomy of eriophyoid mites ( Acari: Trombidiformes ) infesting *Yushania niitakayamensis* ( Poaceae: Bambuseae ) in Taiwan. *Formosan Entomologist* 31: 249-280.