

## Impact de la multi-infection de la betterave sucrière sur la transmission des virus de plante par puceron

### Résumé

Nous ne savons que peu de choses sur la façon dont la co-infection virale modifie la transmission des virus par leur vecteur. Nous avons analysé dans la betterave à sucre la transmission des virus, le comportement alimentaire des pucerons, la localisation et l'accumulation des virus sur trois combinaisons virales pour lesquelles la transmission des virus par *Myzus persicae* est affectée: BYV/BChV, BYV/BtMV et BMYV/BChV. La co-infection BYV/BChV a réduit la transmission du BChV de 50 %, mais n'a pas eu d'impact sur la transmission du BYV, la co-infection BYV/BtMV a induit une transmission plus faible du BYV et la co-infection des deux polérovirus, BMYV/BChV, a entraîné un effet synergique sur leur transmission. La réduction drastique de la transmission du BChV ou du BYV n'est pas due à une accumulation plus faible des virus dans les plantes co-infectées, ni à une réduction de l'ingestion de sève du phloème par les pucerons sur ces plantes. Cependant, pour les co-infections BYV/BChV et BYV/BtMV, nous avons observé une distribution intracellulaire différente du BYV dans les cellules co- ou mono-infectées. Le BYV est observé sous la forme d'inclusions sphériques dans les cellules mono-infectées et se retrouve plus diffus dans le cytoplasme des cellules co-infectées par BtMV/BYV et BChV/BYV. Pour la co-infection BMYV/BChV, environ 30 % des cellules infectées sont co-infectées, sans impact sur la localisation intracellulaire des virus. Nous proposons que la diminution de la transmission par les pucerons du BChV à partir des plantes co-infectées par le BChV/BYV ou du BYV à partir des plantes co-infectées par le BtMV/BYV soit due à des interactions entre les deux virus ou avec des facteurs de l'hôte qui diminuent le chargement du phloème avec le BYV ou le BChV et, par conséquent, l'acquisition des virus par les pucerons. L'explication la plus probable pour la transmission accrue du BMYV et du BChV à partir des plantes co-infectées est une synergie pour réduire les défenses de la plante lors de l'inoculation des virus.

### Résumé en anglais

Little is known about how viral co-infection modifies the transmission of viruses by their vector. We analyzed in sugar beet virus transmission, aphid feeding behavior, virus localization and accumulation of three viral combinations for which virus transmission by *Myzus persicae* was affected: BChV/BYV, BtMV/BYV/ and BMYV/BChV. BChV/BYV co-infection decreased transmission of BChV by 50 %, but had no impact on BYV transmission, BtMV/BYV co-infection induced a lower transmission of BYV and co-infection of the two poleroviruses, BMYV/BChV resulted in mutual transmission synergy. The drastic reduction of BChV or BYV transmission was not due to a lower accumulation of the viruses in co-infected plants, nor to reduced phloem sap ingestion by aphids from these plants. However, for BChV/BYV and BtMV/BYV co-infections, we observed a different intracellular distribution of BYV in co-infected vs mono-infected cells. BYV was observed in intracellular spherical inclusions in mono-infected cells and displayed a rather diffuse distribution in BtMV/BYV and in BChV/BYV co-infected cells. For BMYV/BChV co-infection, about 30 % of infected cells were co-infected, without impacting virus localization. We propose that the decrease aphid transmission of BChV from BChV/BYV co-infected plants or of BYV from BtMV/BYV co-infected plants is due to virus-virus or plant-virus interactions that decrease BYV or BChV release in the phloem sap and consequently acquisition by aphids. The most probable explanation for enhanced BMYV and BChV transmission from co-infected plants is synergy to reduce plant defenses during virus inoculation.