Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Korte risicobeoordeling

Tomato leaf curl New Delhi virus (ToLCNDV) (EU-Q)

Naam waaronder gereguleerd: *Tomato leaf curl New Delhi virus*
Categorie: virussen, viroïden en fytoplasma's

Datum: augustus 2020

1. Verspreiding, waardplanten en belangrijkste pathways

Verspreiding
Europese Unie: gevestigd in Griekenland, Italië en Spanje; 'under eradication' in Estland en Portugal (EPPO Global Database, 05.08.2020).

Buiten de Europese Unie:
- Afrika: Algerije, Marokko, Seychellen en Tunesië
- Azië: Bangladesh, India, Indonesië, Iran, Pakistan, Filippijnen, Sri Lanka, Taiwan en Thailand (EPPO Global Database, 05.08.2020).

Waardplanten
ToLCNDV heeft ten minste 43 waardplantsoorten, waaronder economisch belangrijke soorten uit de families van de Curcurbitaceae en Solanaceae (Moriones et al., 2017). Het virus is zeer divers en verschillende virusstammen kunnen verschillende waardplanten hebben en/of verschillen in pathogeniciteit op dezelfde waardplant. In een fylogenetische analyse in India vormden isolaten van Cucurbitaceae en tomaat aparte groepen (Kumar et al., 2019). In Europa veroorzaakt ToLCNDV vooral schade in Cucurbitaceae terwijl in India ToLCNDV ook bekend is als heel schadelijk in tomaat en *Capsicum* (paprika en Spaanse peper); aanwezigheid van betasatellieten en andere virussen kunnen ziektesymptomen verergeren (een betasatelliet is een stukje DNA dat voor vermenigvuldiging en infectie van de plant afhankelijk is van een helper virus) (Moriones et al., 2017). Het virus dat in Europa is gevonden, is mogelijk een nieuwe ToLCNDV-stam die door recombinatie binnen de variabele soort is ontstaan (Moriones et al., 2017). In Europa is het virus tot nu toe gemeld in de volgende Europese landen en gewassen (tussen haakjes staat aangegeven of in de gewassen symptomen zijn waargenomen):

In Spanje (Juárez et al., 2019) in:
- *Cucumis sativus* (komkommer) (symptomen)
- *Cucumis pepo* (courgette) (symptomen)
- *Cucumis pepo* (pompoen) (symptomen)
- *Cucurbita melo* (meloen) (symptomen)
- *Solanum lycopersicum* (tomaat) (symptomen)

In Italië (Panno et al., 2016; Parrella et al., 2018; Parrella et al., 2019; Parrella et al., 2020) in:
- *Capsicum annuum* (paprika, Spaanse peper) (symptomen)
- *Cucurbita pepo* (courgette) (symptomen)
- *Cucurbita moschata* (muskaatpompoen) (symptomen)
- *Solanum melongena* (aubergine) (symptomen)

In Griekenland (EPPO, 2019a) in:
- *Curcurbita pepo* (courgette) (symptomen)

In Estland (EPPO, 2019b) in:

- *Cucumis sativus* (komkommer) (symptomen)
- *Solanum lycopersicum* (tomaat) (geen zichtbare symptomen; virus na toetsing aangetoond)

In Portugal (EPPO, 2019c) (Algarve (vaste land) en Azoren) in:

- *Cucurbita pepo* (courgette) (symptomen). (In Algarve stonden in dezelfde kas of plastic tunnel ook meloen en komkommer waarin het virus na bemonstering en toetsing niet werd aangetoond. Op de Azoren stonden in dezelfde kas of plastic tunnel ook tomaat en komkommer; deze vertoonden geen symptomen en zijn niet getoetst).

In Spaans onderzoek werd een groot aantal (potentiële) waardplantsoorten getoetst (Juárez et al., 2019). Het virus werd aangetoond in meloen, courgette, pompoen, komkommer en tomaat en in een aantal onkruiden/wilde planten. Het virus kon niet worden aangetoond in watermeloen (43 monsters) paprika (47 monsters), aubergine (37 monsters) en aardappel (16 monsters). De populatie/stam die aanwezig is in Europa en het Middellandse Zeegebied lijkt genetisch heel homogeen en tast vooral Cucurbitaceae aan (Juárez et al., 2019). Tomaat is een slechte waardplant ("*the strain … poorly infect tomatoes*") (Fortes et al., 2016). Parrella et al. (2019) vonden tijdens een survey in Italië ook geïnfecteerde paprikaplanten met bladsymptomen. Paprika kan dus ook door de Europese stam te worden aangetast maar lijkt net als tomaat een minder goede waardplant dan diverse komkommerachtigen.

Alle populaties (Europese en niet-Europese) van ToLCNDV hebben de quarantaine status en de voor Nederland economisch meest relevante waardplanten van ToLCNDV zijn vooralsnog:

- *Solanum lycopersicum* (tomaat)
- *Solanum melongena* (aubergine)
- *Capsicum annuum* (paprika, Spaanse peper)
- *Cucumis sativus* (komkommer)
- *Cucumis pepo* (courgette)

Solanum tuberosum (aardappel), *Cucurbita moschata* (muskaatpompoen), *C. maxima* (pompoen), en *C. melo* (meloen) zijn ook waardplant, maar deze gewassen worden in Nederland alleen buiten geteeld (terwijl de vector *Bemisia tabaci* voornamelijk in kassen voorkomt) of op beperkte schaal in Nederlandse kassen.

Belangrijkste pathways

1. Planten bestemd voor opplant van waardplanten (met name Cucurbitaceae en Solanaceae) met uitzondering van zaden, al dan niet met virusdragende vectoren (*B. tabaci*);
2. Virusbevattende eindproducten van waardplanten met de vector (*B. tabaci*), met name vruchten met groene delen;
3. Zaden van waardplanten;
4. Alle mogelijk pathways voor verspreiding binnen de EU (onduidelijk is hoe het virus zich nu verspreidt binnen de EU).

Ad. 2
In afwezigheid van een vector wordt de kans op transfer als zeer klein beoordeeld.

2. Samenvatting risicoscores

Parameter(combinaties)	Score	Schaal
Kans op een besmetting (P1-P2)	3	1 - 5
Kans op introductie (binnenkomen en vestigen) (P1-P3)	3	1 - 5
Kans dat het organisme officiële uitroeimaatregelen overleeft (P4)	3	1 - 4
Kans op introductie (binnenkomen en vestigen) ondanks officiële uitroeimaatregelen (P1-P3, P4)	4	1 - 6
Directe impact voor de teelt op perceelsniveau	4	1 - 5
Directe impact voor de teelt nationaal	8	1 - 9
Potentiële impact voor de export nationaal	8	1 - 9
Directe impact voor de groene ruimte	1	1 - 5

3. Risicoscores

Per onderdeel vindt u de risicoscore en de schaal [minimaal - maximaal mogelijke score]

P1 (associatie met pathway): 2 (pathway 1) [1-5]

Biologie
Het verwante *Tomato yellow leaf curl virus* kan aanwezig zijn in stengels, bladeren, wortels en vruchten (CABI, 2019) en dit geldt waarschijnlijk ook voor ToLCNDV. Het virus kan ook aanwezig zijn op de zaadhuid (EFSA-Panel-on-Plant-Health et al., 2020).

Wet- en regelgeving

- Een fytosanitair certificaat is vereist uit alle derde landen met uitzondering van Zwitserland (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage XI, deel A, punt 2).
- Voor pootaardappelen en andere planten bestemd voor opplant van stolonen- of knollenvormende soorten van *Solanum* L. of hybriden daarvan geldt een importverbod uit alle derde landen, met uitzondering van Zwitserland (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage VI, punten 15 en 16).
- Voor overige planten bestemd voor opplant van Solanaceae, met uitzondering van zaden, geldt een importverbod uit de meeste derde landen Niet alle derde landen waar het virus voorkomt vallen onder het importverbod (Algerije, Marokko en Tunesië zijn uitgezonderd) . (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage VI, punt 18).
- Voor planten bestemd voor opplant, met uitzondering van planten in rusttoestand, planten in weefselkweek, zaden, bollen, knollen, stengelknollen en wortelstokken geldt voor derde landen waarvan bekend is dat ToLCNDV er voorkomt het volgende (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage VII, punt 7):
  - voor landen waar geen vectoren voorkomen geldt dat er geen symptomen van ToLCNDV mogen zijn waargenomen op de planten gedurende hun volledige vegetatiecyclus;
  - voor landen waar wel vectoren voorkomen geldt dat geen symptomen van ToLCNDV mogen zijn waargenomen op de planten gedurende hun volledige vegetatiecyclus, en
    a) de planten afkomstig zijn uit gebieden waar geen vectoren voorkomen, of
    b) de productielocatie vrij is bevonden van vectoren, of
    c) de planten een doeltreffende behandeling hebben ondergaan ter uitroeiing van de vectoren én voor uitvoer daarvan zijn vrij bevonden.
- Voor planten bestemd voor opplant van Cucurbitaceae en Solanaceae binnen de EU geldt het volgende (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VIII, punt 15):
  - voor gebieden waar geen vectoren voorkomen geldt dat:
    a) het gebied vrij moet zijn van ToLCNDV, of
    b) dat er geen symptomen van ToLCNDV mogen zijn waargenomen op de planten gedurende hun volledige vegetatiecyclus;

- voor gebieden waar wel vectoren voorkomen geldt dat:
  c) het gebied vrij moet zijn van ToLCNDV, of
  d) geen symptomen van ToLCNDV mogen zijn waargenomen op de planten gedurende hun volledige vegetatiecyclus, en
    - de productielocatie vrij is bevonden van vectoren, of
    - de planten een doeltreffende behandeling hebben ondergaan ter uitroeiing van de vectoren én voor uitvoer daarvan zijn vrij bevonden.

Vergelijkbare voorschriften gelden voor import van deze planten uit derde landen (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VII, punt 7).

Vondsten en intercepties
Het virus is gevestigd in meerdere EU-lidstaten. In 2019 is het virus voor het eerste gemeld uit Estland, Griekenland en Portugal (EPPO Global Database, 05-08-2020). Het is niet duidelijk via welk pathway het virus in die landen is geïntroduceerd. De verwachting is echter dat het virus zich de komende jaren verder zal verspreiden in met name het Middellandse Zeegebied waar de vector, *Bemisia tabaci*, buiten is gevestigd.

Score
Score 2:
- De huidige voorschriften voor planten bestemd voor opplant met betrekking tot het virus reduceren de kans op een infectie met het virus maar ten dele omdat productieplaatsen niet volledig vrij hoeven te zijn van vectoren (een van de opties houden uitroeimaatregelen in bij signalering van de vector op de productielocatie; het virus kan dan al zijn overgedragen op de planten) en omdat in gebieden waar *Bemisia tabaci* en het virus is gevestigd het zeer lastig is de productielocatie vrij te houden van de vector en het virus.
- Er zijn geen intercepties of invoer/import-gerelateerde vondsten bekend.

P1 (associatie met pathway): 2 (pathway 2) [1-5]

Biologie
Zie pathway 1.

Wet- en regelgeving
- Een fytosanitair certificaat is vereist uit alle derde landen met uitzondering van Zwitserland Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage XI, deel A en B).
- Er gelden geen bijzondere voorschriften voor invoer en import van eindproducten met betrekking tot het virus of de vector.

Vondsten en intercepties
B. tabaci wordt regelmatig aangetroffen bij importinspecties maar hierbij gaat het meestal om intercepties op niet-waardplanten (met name basilicum) (zie ook EFSA-Panel-on-Plant-Health (2013)). *B. tabaci* is enkele keren onderschept op tomaten- en paprikavruchten; niet bekend is of de vruchten of de vector ook besmet waren met een virus. Er wordt bij import niet getest op aanwezigheid van ToLCNDV. Vruchten van Solanaceae en Curcurbitaceae worden in grote hoeveelheden ingevoerd uit Zuid-Europese landen waar het virus aanwezig is. Er vinden geen (systematische) fytosanitaire controles plaats op EU-interne handel van deze vruchten en niet bekend is hoe vaak *B. tabaci* meelift met deze handel. Er zijn verschillende nieuwe vondsten gedaan van het virus in de EU in 2019; onduidelijk is hoe het virus op die plaatsen is geïntroduceerd.

Score
Er is veel onzekerheid. Interne handel wordt niet systematische geïnspecteerd. Er zijn geen gegevens over intercepties van het virus; bij inspecties worden producten niet (systematisch) getoetst op virussen. Het verwante virus TYLCV is aangetoond in tomatenvruchten in de retail (Delatte et al., 2003; Just et al., 2014) en het lijkt waarschijnlijk dat er ook vruchtgroenten worden verhandeld die besmet zijn met ToLCNDV, maar hoe groot de kans is dat besmette vruchten of andere producten binnenkomen die ook zijn besmet met *B. tabaci* is zeer onzeker. 'Score 2' voor de combinatie virus en vector (onzekerheid groot).

P1 (associatie met pathway): 1 (pathway 2) [1-5]

Biologie
Eerder werd aangenomen dat begomovirussen niet zaadoverdraagbaar zijn (EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2013). De laatste jaren zijn er echter diverse publicaties met aanwijzingen dat zaadoverdracht kan plaatsvinden bij Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) (Kil et al., 2016; Kil et al., 2017). De onderzoeksresultaten van Kil et al. (2016, 2017) vragen echter wel om bevestiging. Het virus werd in het onderzoek bijvoorbeeld wel aangetoond in de planten op basis van een moleculaire toets maar de planten vertoonden geen enkele symptomen. Sangeetha et al. (2018) beschrijven ook zaadoverdracht met een ToLCNDV-stam bij *Sechium edule* (een komkommerachtige) in India. Ook in dit onderzoek vertoonden de zaailingen geen symptomen. In meer recent onderzoek waren er ook aanwijzingen voor zaadoverdracht met de Europese stam van ToLCNDV (Kil et al., 2020). Ook bij dit onderzoek, met courgettezaad, waren er geen symptomen, maar het virus kon worden aangetoond met een PCR-toets en na mechanische inoculatie kon het virus met PCR ook in de geïnoculeerde planten worden aangetoond. Pérez-Padilla et al. (2020) onderzochten transmissie van TYLCV via zaad bij tomaat en *Nicotiana benthamiana*. Zij konden het virus wel detecteren op het zaad maar vonden geen zaadtransmissie en concludeerden "transmission through seed is not a general property of TYLCV". EFSA-Panel-on-Plant-Health et al. (2020) beschouwen zaad wel als mogelijke pathway (via contaminatie van de zaadhuid) maar verwacht dat bij reguliere zaadschoningsprocedures het virus wordt geïnactiveerd/verwijderd.

Wet- en regelgeving
- Een fytosanitair certificaat is vereist uit alle derde landen met uitzondering van Zwitserland Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage XI, deel A, punt 2).
- Import van zaden van *Solanum tuberosum* is verboden uit alle derde landen met uitzondering van Zwitserland Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VI, punt 16).

Score
De kans op associatie met regulier verhandeld zaad wordt als (zeer) klein beoordeeld (EFSA-Panel-on-Plant-Health et al., 2020) (score 1). De kans wordt groter beoordeeld voor zaad dat niet goed is geschoond. Over zaadoverdracht is echter nog veel onzekerheid (zie 'Biologie') en mogelijk introductie via slecht geschoond zaad valt onder pathtway 4 (alle mogelijk pathways, zie hieronder).

P1 (associatie met pathway): 3 (pathway 4: alle mogelijke pathways) [1-5]
Sinds de eerste vondst van het virus in de EU (in Spanje in 2012) is het virus uit meerdere landen in de EU (en het Middellandse Zeegebied) gerapporteerd en het virus lijkt zich steeds verder te verspreiden. In 2019 werd het virus voor het eerst gerapporteerd in Estland, op het vaste land van Portugal en op de Azoren (EPPO Global Database, 05.09.2019). In al deze gevallen lijkt het onduidelijk hoe het virus daar terecht gekomen is. Deze vondsten laten wel zien dat de kans op een uitbraak in gebieden in de EU waar het virus nu niet voorkomt vrij groot is. Daarom 'score 3'. voor alle mogelijke pathways.

P2 (transfer): 5 (pathway 1) [1-5]
De pathway is planten bestemd voor opplant.

P2 (transfer): 3 (pathway 2) [1-5]
Eindproduct met verhoogde kans door combinatie van teelt en handel. Verpakking van vruchten uit Zuid-Europa vindt plaats op bedrijven of in gebieden waar ook tomaten en paprika's worden geteeld. *B. tabaci* kan met import van eindproducten binnenkomen als 'pop' en kan zich dan binnen enkele dagen ontwikkelen tot adult (waarnemingen NPPO).

P2 (transfer): 4 (pathway 3) [1-5]
Er is veel onzekerheid over deze pathway (score 4 met grote onzekerheid).

P2 (transfer): 5 (pathway 4: alle mogelijk pathways) [1-5]
Omdat niet duidelijk is hoe het virus zich verspreid binnen de EU krijgt P2 voorzichtigheidshalve de hoogst mogelijk score (score 5).

P3 (kans op vestiging na transfer): 5 [1-5]
De vector *Bemisia tabaci* komt algemeen voor in de vruchtgroenteteelt. Een adult die het virus heeft verkregen kan zijn hele leven lang het virus overdragen. In de belichte teelt van tomaat vindt de teeltwisseling in de zomer plaats wanneer de kans op verspreiding van *B. tabaci* tussen kassen groot is. Een nieuwe teelt kan dan makkelijk worden herbesmet vanuit de omgeving. Ook plantenkwekers kunnen besmet raken door invlieg van virusdragende *B. tabaci* – adulten, waardoor de nieuwe teelt al vanaf de eerste dag besmet is met het virus. De kans op vestiging na transfer wordt dan ook als groot ingeschat (score 5).

P4 (kans overleven uitroeiactie): 3 ([1-4]
Doordat *Bemisia tabaci* algemeen voorkomt en kassen in Nederland vaak dicht op elkaar staan is de kans groot dat op het moment dat een besmetting in een kas officieel wordt vastgesteld het virus inmiddels naar meer kassen is verspreid. Voorheen vond teeltwisseling vooral in de winterperiode plaats wat een goed moment is om een organisme te elimineren dat zich alleen in kassen kan vestigen. Omdat teeltwisseling bij tomaat door uitbreiding van belichte teelt nu vrijwel het hele jaar door plaats vindt zal, is eliminatie een stuk lastiger geworden. Bij teeltwisseling in de zomer is de kans op verspreiding van het virus bij verwijderen van het gewas namelijk groot, en ook de kans op een herbesmetting in de nieuwe teelt (zie ook P3).

Effect op perceelsniveau: 4 [1-5]
Het virus is bekend als zeer schadelijk en geïnfecteerde planten kunnen uiteindelijk geen verkoopbare vruchten meer produceren (Moriones et al., 2017). De totale schade zal sterk afhangen van het aantal planten dat geïnfecteerd raakt en dus van de mate waarin het wordt verspreid door de vector, *Bemisia tabaci*. In de vruchtgroententeelt worden biologische bestrijders en gewasbeschermingsmiddelen ingezet om *B. tabaci* te bestrijden. Ook bij lage dichtheden van de vector zal het virus nog steeds worden verspreid en de verwachting is dat met name in de zomer veel planten geïnfecteerd kunnen raken en dat opbrengstverliezen flink kunnen oplopen. Mogelijk dat telers daardoor eerder hun gewas moeten ruimen en minder vaak voor een belichte teelt kiezen omdat de problemen met *B. tabaci* doorgaans het grootst zijn in de belichte teelt van tomaat.

Mate van verspreiding: 3 [1-4]
De verwachting is dat jaarlijks tussen 26 tot 75% van de kassen besmet raakt met ToLCNDV

Productiewaarde-teelt: 6 [1-6]
De productiewaarde van alleen tomaat ligt al ruim boven de 250 miljoen euro (score 6).

Impact op de groene ruimte (onder groene ruimte vallen alle gebieden, terreinen, tuinen e.d. waarop/waarin geen commerciële teelt plaats vindt): 1 [1-5]
Weinig relevant, het virus is voornamelijk een gevaar voor commerciële kasgewassen.

Export-maatregelenniveau: 4 [1-4]
Het virus wordt verspreid door een insect dat zich op natuurlijke wijze tussen kassen kan verspreiden. Hierdoor is het moeilijk om gewassen, inclusief de opkweek van jonge planten, vrij te houden van het virus.

Productiewaarde-export: 5 [1-6]
Vestiging van het virus zal waarschijnlijk geen of nauwelijks effect op de export van vruchten maar wel op de uitvoer en export van jonge planten van vruchtgroenteplanten. De productiewaarde van deze jonge planten wordt geschat tussen 100 en 250 miljoen euro (score 5; de totale productiewaarde van opkweekmateriaal voor glasgroenten was 168 miljoen euro in 2014).

4. Referenties

CABI, 2019. Datasheet Tomato yellow leaf curl virus (leaf curl) [webpagina]. CAB International. Beschikbaar online: https://www.cabi.org/isc/datasheet/55402

Delatte H, Dalmon A, Rist D, Soustrade I, Wuster G, Lett J-M, Goldbach R, Peterschmitt M & Reynaud B, 2003. Tomato yellow leaf curl virus can be acquired and transmitted by Bemisia tabaci (Gennadius) from tomato fruit. Plant Disease, 87, 1297-1300.

EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2013. Scientific opinion on the risks to plant health posed by Bemisia tabaci species complex and viruses it transmits for the EU territory. EFSA Journal, 11, 3162.

EFSA-Panel-on-Plant-Health, Bragard C, Dehnen-Schmutz K, Di Serio F, Gonthier P, Jacques M-A, Jaques Miret JA, Justesen AF, MacLeod A, Magnusson CS, Milonas P, Navas-Cortes JA, Parnell S, Potting R, Reignault PL, Thulke H-H, Van der Werf W, Vicent Civera A, Yuen J, Zappalà L, Candresse T, Chatzivassiliou E, Winter S & Bottex B, 2020. Pest categorisation of tomato leaf curl New Delhi virus. EFSA Journal, 18, e06179. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6179

EPPO, 2019a. First report of Tomato leaf curl New Delhi virus in Greece. EPPO Reporting Service, 2019/147.

EPPO, 2019b. First report of Tomato leaf curl New Delhi virus in Estonia. EPPO Reporting Service, 2019/146.

EPPO, 2019c. First report of Tomato leaf curl New Delhi virus in Portugal. EPPO Reporting Service, 2019/164.

Fortes I, Sánchez-Campos S, Fiallo-Olivé E, Díaz-Pendón J, Navas-Castillo J & Moriones E, 2016. A novel strain of tomato leaf curl New Delhi virus has spread to the Mediterranean basin. Viruses, 8, 307.

Juárez M, Rabadán MP, Martínez LD, Tayahi M, Grande-Pérez A & Gómez P, 2019. Natural Hosts and Genetic Diversity of the Emerging Tomato Leaf Curl New Delhi Virus in Spain. Frontiers in Microbiology, 10. https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00140

Just K, Leke W, Sattar M, Luik A & Kvarnheden A, 2014. Detection of Tomato yellow leaf curl virus in imported tomato fruit in northern E urope. Plant Pathology, 63, 1454-1460.

Kil E-J, Kim S, Lee Y-J, Byun H-S, Park J, Seo H, Kim C-S, Shim J-K, Lee J-H & Kim J-K, 2016. Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV-IL): a seed-transmissible geminivirus in tomatoes. Scientific reports, 6, 19013.

Kil E-J, Park J, Choi H-S, Kim C-S & Lee S, 2017. Seed transmission of Tomato yellow leaf curl virus in white soybean (Glycine max). The plant pathology journal, 33, 424.

Kil E-J, Vo TTB, Fadhila C, Ho PT, Lal A, Troiano E, Parrella G & Lee S, 2020. Seed Transmission of Tomato Leaf Curl New Delhi Virus from Zucchini Squash in Italy. Plants, 9, 563.
Kumar R, Esakky R & Acharya S, 2019. Molecular evidence of occurrence of Tomato Leaf Curl New Delhi Virus infecting cucurbits in several states in India. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 52, 895-905.
Moriones E, Praveen S & Chakraborty S, 2017. Tomato leaf curl New Delhi virus: An emerging virus complex threatening vegetable and fiber crops. Viruses, 9, 264.
Panno S, Iacono G, Davino M, Marchione S, Zappardo V, Bella P, Tomassoli L, Accotto G & Davino S, 2016. First report of Tomato leaf curl New Delhi virus affecting zucchini squash in an important horticultural area of southern Italy. New Dis. Rep, 33, 2044-0588.2016.
Parrella G, Luigi M, Manglii A, Bertin S, Tomassoli L, Troiano E & Davino SW, 2019. First report of Tomato leaf curl New Delhi virus causing yellow leaf curl of pepper in Europe. Plant Disease, 0, null. https://doi.org/10.1094/pdis-06-19-1159-pdn
Parrella G, Troiano E, Formisano G, Accotto GP & Giorgini M, 2018. First Report of Tomato leaf curl New Delhi virus Associated with Severe Mosaic of Pumpkin in Italy. Plant Disease, 102, 459. https://doi.org/10.1094/pdis-07-17-0940-pdn
Parrella G, Troiano E, Lee S & Kil E-J, 2020. Tomato Leaf Curl New Delhi Virus Found Associated with Eggplant Yellowing Disease in Italy. Plant Disease, PDIS-12-19-2635-PDN.
Pérez-Padilla V, Fortes IM, Romero-Rodríguez B, Arroyo-Mateos M, Castillo AG, Moyano C, De León L & Moriones E, 2020. Revisiting Seed Transmission of the Type Strain of Tomato yellow leaf curl virus in Tomato Plants. Phytopathology, 110, 121-129.
Sangeetha B, Malathi V, Alice D, Suganthy M & Renukadevi P, 2018. A distinct seed-transmissible strain of tomato leaf curl New Delhi virus infecting Chayote in India. Virus Research, 258, 81-91.

5. Afkadering

Dit is een korte risicobeoordeling om een indicatie te krijgen van het risico van het organisme voor Nederland. Er is geen uitvoerig literatuuronderzoek gedaan. Nieuwe informatie over bijvoorbeeld de biologie of het verspreidingsgebied van het organisme kan aanleiding zijn om de risicobeoordeling aan te passen. Daarnaast kunnen door aanpassing van wet- en regelgeving, handelsstromen e.d. risico's wijzigen in de tijd.

De 'potentiële impact voor de export' wordt voor een belangrijk deel bepaald door de biologie van het organisme (met name door de natuurlijke verspreidingscapaciteit van het organisme). De daadwerkelijke impact voor de export zal uiteindelijk afhangen van de eisen die importerende landen zullen stellen bij eventuele vestiging van het organisme in Nederland en de exportwaarde naar die landen. De daadwerkelijke impact kan dus (in sterke mate) afwijken van de potentiële impact.

In de lijst van referenties staan alle gerefereerde bronnen met uitzondering van de standaardbronnen: EPPO-datasheet, EPPO Global Database, EPPO Reporting Service en de rapporten Fytosignalering van de NVWA. Deze bronnen zijn te vinden op de websites van EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) en de NVWA. Een beschrijving van de risicobeoordelingsmethode (o.a. 'rating guidance') kunt u ook vinden op de website van de NVWA.