

Phytoplasma er udbredt i danske gulerodsmarker

En større undersøgelse, som har løbet over to år, viser, at phytoplasma og gulviolette gulerodstoppe er et udbredt fænomen, mens Liberibacter ikke blev fundet i Danmark

Hvert efterår ses i mange gulerodsmarker, hvordan de bliver spraglede af gulviolette gulerodstoppe. Trækker man planterne op, ser man ofte, at rødderne er spidse, træede og pælerodslignede med mange tykke hvide siderødder i rækker. Hvis man tilmed smager på rødderne, finder man, at de smager dårligere end naboplanter med normalt udseende. Symptomerne er tegn på, at planterne er systemisk inficeret af noget, der udvikler stress i planten.

Årsag til afvigende toppe

GartneriRådgivningen A/S har i 2015 og 2016 gennemført en større undersøgelse for at kortlægge årsagen til de afvigende gulerodstoppe. Syge planter er indsamlet i 40 forskellige marker fordelt ud over Midt-, Øst-, Vest- og Nordjylland og i ni forskellige gulerodssorter. I hver mark er der indsamlet 30 syge planter, som er testet for Liberibacter på USDA-

Agricultural Research Service i Washington og for virus og phytoplasma ved FERA Science Ltd i England.

I alle marker blev gulerødderne fundet inficeret med phytoplasma, mens der ikke blev fundet Liberibacter. Der var enkelte

- *Phytoplasma: Specialiserede bakterier, der er obligate parasitter, det vil sige, de kun kan overleve i levende planter. Lever i planters sivæv, som står for transporten af opløste stoffer fra blade til rødder og andre plantedele med vækst og ånding. Bakterierne spredes og overføres med insekter, for eksempel cikader.*
- *Liberibacter: Gram negativ bakterie, som lever i planters sivæv. Spredes og overføres med insekter, primært bladlopper (psyllids).*



Udbredt forekomst af gulviolette gulerodstoppe i mark 740, som blev testet positive for phytoplasma. Blindsmagning af gulerødderne viste, at rødderne fra afvigende toppe smager dårligere end rødder fra naboplanter med grøn top.

fund af forskellige typer virus, blandt andet CYLV (carrot yellow-leaf virus) men i begrænset omfang.

I en del af markerne blev alle enkeltplanter testet. Her fandt vi, at over 75 procent af de syge planter var inficeret af phytoplasma og kun en forsvindende lille del med virus og ingen med Liberibacter. Det bemærkelsesværdige i den sammenhæng er, at man i Norge, Sverige og dele af Tyskland oplever Liberibacter som det store problem i gulerødder. I England oplever man virus som det største problem i gulerødder, mens phytoplasma tilsyneladende er den primære årsag til gulviolette toppe i danske gulerødder.

Spredes med vektorer

Liberibacter spredes med bladlopper, og her på vores breddegrader af gulerodsbladluppen, *Triza apicalis*. I Norge, Sverige og dele af Tyskland ser det ud til, at gulerodsbladlopper er blevet almindelig udbredt og dermed også Liberibacter. Virus spredes med bladlus. I England har bladlus udviklet sig til et stort problem i gulerødder og dermed også virus, som i 2015 gav marker med næsten 100 procent infektion af virus.

I Danmark ser vi kun sjældent bladlus i gulerødder. Vores undersøgelser tyder på, at bladlopper er uden betydning i danske gulerødder, da en overvågning i 2016 ikke har vist forekomst af gulerodsbladluppen. Til gengæld er cikader almindeligt forekommende i danske gulerodsmarker. Cikader er vektor for phytoplasma. Meget tyder derfor på, at det er aktiviteten af smittebærerne, der er afgørende for udviklingen af henholdsvis virus, Liberibacter og phytoplasma i gulerodsmarkerne. I 2015 fandt vi mange cikader på de orange limplader, nogle gange så mange at pladerne var helt lysegrønne af cikader. I 2015 var de phytoplasma inficerede planter meget udbredt. I 2016 var der knapt så mange cikader på limpladerne og tilsvarende færre planter med gulviolette toppe.

Varsling vanskelig

I England er man begyndt at varsle for virusssmitte på basis af registreringsnet for bladlus. Det er relativt nyt og under udvikling, da ikke alle bladlusarter er lige gode til at sprede de forskellige virustyper. Ved FERA er man ved at kortlægge, hvilke bladlusarter der spreder virus i gulerødder. Her mener de, at inficerede bladlus overvintrer under halmen i de halmdækkede gulerødder.

I Tyskland og Sverige anvendes i dag

Projektet har fået støtte af Produktionsafgiftsfonden for frugt og gartneriprodukter (GAU).

orange limplader til varslings for bladlopper og Liberibacter. Principielt set kunne det også gøres i Danmark.

I 2015 og 2016 har GartneriRådgivningen undersøgt limplader fra marker på Sjælland, Øst-, Vest- og Midtjylland, hvor den hovedsagelige gulerodsproduktion finder sted. Efter et formodet fund af gulerodsbladluppen i sensommeren 2015 blev en større overvågning på 54 lokaliteter foretaget i 2016. Overvågningen startede i maj, hvor gulerodsbladluppen begynder at flyve ind i marken, og fortsatte fra slutningen i juli indtil slut september, hvor den forlader marken og søger mod vinterværten, fyrretræer. Der blev ikke fundet bladlopper i maj-juni. Der blev fundet ganske få bladlopper fra slut juli, men ingen der med sikkerhed kunne artsbestemmes til gulerodsbladluppen, *Trioza apicalis*.

Varsling for cikader

For at en eventuel varslings skal fungere, er det en klar betingelse, at bladlopperne kan artsbestemmes. Varsling i andre lande forudsætter, at når man finder både symptomer på sugeskader af bladlopper og bladlopperne selv - må der være tale om *T. apicalis*. På basis af vores undersøgelser og erfaringer med bladlopper og orange limplader i gulerødder mener vi, at varslings først giver mening, når der optræder sugeskader og bladlopper i forbindelse med planteetablering i gulerødder.

Til gengæld ser det ud som om, der kunne være gode muligheder for at udvikle et varslingsystem for cikader og phytoplasma. Det vil kræve, at vi får undersøgt mere præcist, hvilke cikadearter der spreder phytoplasma i Danmark, hvilken type limplader der bedst tiltrækker cikader,



Karakteristisk symptom på gulerod på angreb af phytoplasma er spidse, træede og pælerodslignende rødder med mange tykke hvide siderødder i rækker. Symptom på blad ses i baggrunden.

hvor i marken de skal opstilles for at give et retvisende billede af aktiviteten, og at

vi får beskrevet en skadetærskel under danske forhold. ■



Cikader er vektor for phytoplasma, og vi fanger i perioder en del cikader på de orange limplader til registrering af gulerodsfluer ude i gulerodsmarkerne.

Virus, phytoplasma og Liberibacter i gulerødder 2015-16. Test af gulerødder med gul-violette toppe i 40 forskellige gulerodsmarker spredt ud over Øst-, Midt-, Vest- og Nordjylland.

	Carrot Yellow Leaf Virus	Phytoplasma virus 1	Carrot closter-associated RNA	Carrot Red Leaf Virus	Carrot Red Leaf Virus	Carrot Mottle virus	Carrot Torrado-	Liberibacter
Antal marker med positive prøver	4	40	6	0	3	0	1	0

Gulerodssorterne: Nairobi, Nipomo, Negovia, Norwich, Octavo, Eskimo, Major, Purple Haze og White Satin.