

Stip, een nieuw kwaliteitsprobleem bij rode paprikavruchten

*Ir. J. P. N. L. Roorda van Eijsinga – gestationeerd door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.),
R. Rodenburg en L. G. van Uffelen – beiden bij het Consultantschap voor de Tuinbouw te Naaldwijk*

De omvang van de paprikateelt neemt de laatste jaren sterk toe. Volgens het Centraal Bureau van Tuinbouwveilingen werd in de jaren 1968, 1970 en 1972 een landelijke omzet bereikt van respectievelijk 2,6, 6,2 en 17,4 miljoen gulden. Het is een bekend verschijnsel dat bij uitbreiding van een teelt steeds meer ziekten en kwalen worden aangetroffen. Ook bij paprika is dit het geval. Eén van de nieuwe problemen is 'stip'.

Beschrijving van het probleem

Onder stip verstaan we het optreden van kleine, vaak wat ingezonken, groene plekken op rode vruchten. De diameter van deze plekken loopt uiteen van één tot ongeveer 10 mm. Het aantal stippen per vrucht en het percentage aangetaste vruchten varieert sterk van bedrijf tot bedrijf. De kwaal treedt het ene jaar sterker op dan het andere. Stip komt vooral naar voren in de herfstteelt, maar ook de voorjaarsteelt is er lang niet vrij van. Grotere vruchten hebben vermoedelijk meer last van stip dan kleine. Bij groene vruchten is de kwaal niet te zien, mogelijk zijn de stippen wel reeds in aanleg aanwezig. Vruchten met één of meer stippen bezet, zijn niet geschikt voor export, waardoor de financiële opbrengst en daarmee de rentabiliteit van de teelt beduidend daalt.

Aanvankelijk was de gedachte, dat er mogelijk een schimmel in het spel was. Diverse malen zijn isolaties uitgevoerd, echter zonder resultaat. Ook onderzoek naar dierlijke parasieten leverde niets op. Daarom werd in de herfst van 1972 het hieronder te beschrijven onderzoek uitgevoerd.

Uitvoering van het onderzoek

In 13 kassen met paprika werden zowel zieke als gezonde (rode) vruchten verzameld, tevens werd in elke kas een grondmonster genomen. Tal van teeltgegevens, zoals zaaien plantdatum, werden genoteerd; de mate van aantasting en de stand van het gewas werden beoordeeld. In sommige gevallen was slechts een enkele vrucht van één of enkele stippen voorzien, in andere kassen was het moeilijk voldoende gezonde vruchten te vinden.

Resultaten

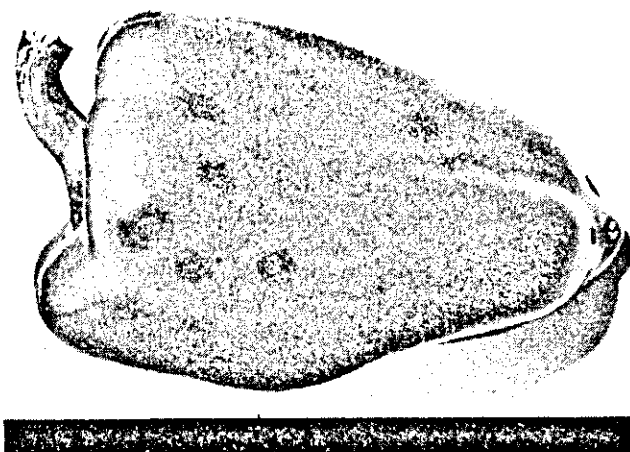
In tabel 1 zijn de gehalten aan voedingselementen in gezonde en zieke vruchten weergegeven. Deze gehalten zijn berekend als gemiddelden van 13 bedrijven. Tevens worden de laagste en hoogste waarden van de gezonde en zieke vruchten voor de diverse elementen vermeld.

Zoals uit deze tabel blijkt is het grootste (en statistisch zeer betrouwbare) verschil te vinden in het calciumgehalte. Vruchten met stip bevatten gemiddeld 70 % meer calcium dan gezonde vruchten. De verschillen in de gehalten aan overige elementen zijn uiterst klein.

Het is aantrekkelijk hier op te merken dat in een proef – die overigens niets met dit onderzoek had te maken – in paprikavruchten met neusrot slechts 0,02 en 0,03 % Ca werd gevonden. De vergelijking met tomaat dringt zich op. Bij dit gewas kennen we de volgorde: neusrot – gezond – waterziek, waarbij de vruchten respectievelijk een laag, een normaal en een relatief hoog gehalte aan calcium bevatten.

Tabel 1 Gemiddeld gehalte (% respectievelijk ppm op de droge stof) aan voedingselementen in gezonde en zieke vruchten. Tussen haakjes laagste en hoogste waarde. Statistische betrouwbaarheid van het verschil in gehalten van gezonde en zieke vruchten

	Gezond	Ziek	Betrouwbaarheidsdrempel voor verschil (ns = niet significant)
Na %	0,08 (0,02 – 0,13)	0,09 (0,02 – 0,15)	ns
K	3,60 (3,10 – 4,00)	3,65 (3,13 – 4,20)	ns
Ca	0,09 (0,04 – 0,13)	0,15 (0,09 – 0,21)	< 0,01
Mg	0,19 (0,16 – 0,21)	0,19 (0,16 – 0,22)	ns
P	0,45 (0,33 – 0,51)	0,47 (0,32 – 0,54)	0,03
Cl	0,40 (0,26 – 0,54)	0,40 (0,27 – 0,56)	ns
N	2,65 (2,36 – 2,87)	2,66 (2,46 – 2,82)	ns
NO ₃ -N	0,04 (0,02 – 0,06)	0,05 (0,03 – 0,07)	< 0,01
S	0,28 (0,25 – 0,31)	0,31 (0,24 – 0,35)	0,01
SO ₄ -S	0,14 (0,09 – 0,17)	0,14 (0,10 – 0,17)	ns
Mn ppm	15 (9 – 24)	15 (7 – 25)	ns
Fe	78 (60 – 95)	83 (66 – 117)	ns
Al	10 (6 – 16)	13 (8 – 22)	ns
B	13 (14 – 18)	12 (13 – 17)	ns



Paprikavruucht met 'stip'

De diverse kationen zijn ook beoordeeld ten opzichte van de som van de kationen, uitgedrukt in milli-equivalenten; zie tabel 2.

Uit tabel 2 blijkt dat het aandeel van calcium in de totale kationensom bij zieke vruchten aanzienlijk hoger ligt dan bij gezonde vruchten. Van de overige kationen geeft vooral kalium een verschuiving te zien, het blijkt wat minder aanwezig te zijn in zieke dan in gezonde vruchten. Het lijkt er dus op dat vruchten-, aangetast door stip, te veel kalk bevatten en mogelijk te weinig kali. De vraag blijft of dit oorzaak of gevolg is.

Verband tussen het gehalte aan voedingselementen in de grond en de aantasting door stip

Aangemoedigd door het duidelijke verschil dat werd gevonden in de chemische samenstelling van gezonde en zieke vruchten zijn de grondanalysecijfers en de mate van aantasting met elkaar vergeleken. Dit is gedaan door beide van rangorde-cijfers te voorzien en de rangcorrelaties te berekenen (volgens Spearman); zie tabel 3.

Een hoog gehalte aan koolzure kalk in de grond lijkt een ongunstige, een hoog gehalte aan kali of magnesium een gunstige invloed te hebben bij het voorkómen van stip. Opgemerkt zij dat de kali- en magnesiumgehalten in de grond onderling waren gecorreleerd (rangcorrelatiecoëfficiënt $r = 0,67^+$).

Volgens dit resultaat zouden dus kali en magnesium of één van de twee een gunstig effect hebben. Daar zieke vruchten meer calcium bevatten en omdat we kunnen aannemen dat éénwaardige ionen (K^+) de opneming van calcium sterker afremmen dan tweewaardige (Mg^{++}), willen we de in tabel 3 gevonden invloed vooral aan kali toedenken.

Het gevonden verband tussen de grondanalysecijfers voor kalk en kali (plus magnesium) enerzijds en de mate van

aantasting anderzijds sluit goed aan bij de verschillen in calciumgehalte in gezonde en zieke vruchten. Dit onderzoek heeft dus een duidelijke aanwijzing gegeven dat stip in paprikavruchten te maken heeft met een afwijking in de minerale samenstelling van de vrucht: een te hoog calciumgehalte bij zieke vruchten, hetgeen mogelijk een gevolg is van een relatief tekort aan kali.

Bemestingsproeven zullen het definitieve bewijs moeten leveren en ook kunnen leren in hoeverre stip is te bestrijden door het geven van een extra kalibemesting.

Samenvatting

Uit 13 kassen met paprika werden gezonde vruchten en vruchten met stip verzameld. Vruchten met stip bleken meer calcium te bevatten dan gezonde. Uit vergelijking van de mate van aantasting met de gehalten aan voedings-elementen in de grond werd gevonden dat een hoog gehalte aan koolzure kalk het euvel in de hand lijkt te werken, terwijl een hoog gehalte aan kali (gekoppeld aan een hoog magnesiumgehalte) het probleem tegen schijnt te gaan. Voor een definitieve bewijsvoering voor het bestaan van een verband tussen stip en kalivoorziening zijn daartoe opgezette proeven nodig.

Tabel 2 Gehaltes aan kationen in de vrucht, als percentage van de kationensom

	Gezond	Ziek
Na+	3,0	3,2
K+	79,7	77,3
Ca++	3,7	6,2
Mg++	13,6	13,4

Tabel 3 Rangcorrelatiecoëfficiënten voor het verband tussen grondanalysecijfers en cijfers voor mate van aantasting*

Organische stof	- 0,06
CaCO ₃	+ 0,34
pH-water	+ 0,07
NaCl	- 0,02
Totaal zout (gloeirest)	- 0,23
N-water	- 0,04
P-water	- 0,02
K-water	- 0,43
Mg-water	- 0,48
Fe-Morgan's	+ 0,03
Al-Morgan's	+ 0,20
Mn-Morgan's	+ 0,10

* Een positieve rangcorrelatiecoëfficiënt wil zeggen dat een hoger analysecijfer met meer stip gepaard ging, wat op een ongunstige invloed van de betreffende factor wijst

Summary

'Stip', a new disorder of red sweet pepper fruits

'Stip' is characterized by small, green, mostly sunken, spots in the red fruits.

Samples of healthy and affected fruits were collected from 13 glasshouses. At the same time, soil samples were taken, data concerning the growth of the plants and methods of

cultivation were noted, and the percentage of 'stip' was estimated.

Fruits with 'stip' had, on the average, a high calcium content as compared with normal fruits. By calculating the rank correlation coefficients it was shown that a high percentage of calcium carbonate in the soil seems to favour the incidence of 'stip' while a high potassium (coupled with high magnesium) content to counteract the disorder.

Fertilizing experiments are necessary to prove the causal relationships and to check the possibilities of controlling the problem by potash dressings.