J. P. N. L. Roorda van Eysinga, Instituut voor Bodemvruchtbaarheid [1]

Problemen met ijzerhoudend sproeiwater in de groenteteelt onder glas

Het water dat nodig is voor de voorziening van de gewassen, wordt in het Venlose tuinbouwgebied meestal uit de ondergrond opgepompt. Dit water is doorgaans ijzerhoudend, hetgeen vooral bij de groenteteelt onder glas oorzaak is van de volgende moeilijkheden.

1. Bruine aanslag op hout- en betonwerk; bruine tot metaalkleurige aanslag op het glas; in sommige gevallen zelfs bruine aanslag op het gewas, hetgeen vooral schadelijk is bij sla.

2. Verkleuring van stengel, blad- en bloemsteel naar zwart, in mindere mate van de bladeren, bij tomaat; in extreme gevallen een zwart residu op de vruchten.

3. Verbranding bij sla.

ad 1. De bruine aanslag bestaat uit neergeslagen ijzeroxyde. Verschillende factoren beïnvloeden de mate van aanslag: de tijdsduur van de besproeiing, de samenstelling van het sproeiwater, de weersomstandigheden tijdens het sproeien en de wijze waarop wordt gesproeid (vooral afwisselend nat en droog is funest). De kwaliteit van het water wordt ongunstig beïnvloed door een hoog gehalte aan ijzer en bicarbonaat.
De aanslag op glas vermindert uiteraard de lichtdoorlatendheid ervan. In enkele gevallen, waarbij ook op sla een duidelijk residu wordt gevormd, betekent dit een vermindering in kwaliteit van het produkt.

ad 2. De zwarte verkleuring van stengel, blad- en bloemsteel van tomaten is het gevolg van de reactie van ijzerhoudend water met stoffen in deze plantedelen. Bij zeer ijzerrijk water lopen over de vruchten van de tomaat donkerbruine of zwarte druppels, die bij het opdrogen een zwart residu achterlaten. Dit leidt tot vermindering in kwaliteit van het produkt.

ad 3. Na watergeven of broezen met bepaalde soorten water vertoont sla soms verbrandingsverschijnselen (zie afb. 1). In ernstige gevallen zijn grote delen van de bladeren bruin en treedt groeiremming op. In minder ernstige gevallen komen necrotische vlekken op het bladmoes en bruine, ingezonken, meest ovale plekjes op de nerven voor.
Behalve groeiremming en een vergrote kans op het optreden van schimmelziekten, veroorzaakt verbranding kwaliteitsverlies van het produkt. Uit waarnemingen in de praktijk werd de indruk verkregen dat verbranding vooral optreedt bij heiig weer.

[1] Gedetacheerd bij proeftuin 'Noord-Limburg' te Venlo

Tabel 1. Samenstelling van watermonsters, die na broezen of besproeiing van sla verbranding gaven (analyses van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening)

		A	B	C	D	E	F
Kleur (platina schaal: mg Pt)		5	4	12	8	14	42
Geleidingsvermogen voor elektriciteit $K_{18} \times 10^6$		429	529	648	440	351	467
pH berekend		5,7	5,2	5,2	<6,5	<6,5	<6,5
Kaliumpermanganaatverbruik ($KMnO_4$)		19,4	17,2	27,8	45	19,4	31,6
Chloride (Cl')		68,8	82,0	52,2	77	77,5	98,5
Sulfaat (SO_4'')		147	151	274	116,2	26,0	118,7
Bicarbonaat (HCO_3')	in	13	77	10	12	24	16
Vrij koolzuur (CO_2)	mg/l	63	81	162	76	26,1	34,6
Ammonium (NH_4^+)		0,31	0,23	1,4	1,4	0,36	0,68
IJzer (Fe)		15	21	40	20	21	39
Mangaan (Mn)		0,20	0,49	0,41	0,42	0,64	0,71
Totale hardheid in °D bepaald volgens complexonmethode		7,1	6,0	9,8	7,6	5,1	5,1
Tijdelijke hardheid in °D (berekend)		0,6	0,3	0,5	0,6	1,1	0,8

Het stond niet vast dat alleen het hoge ijzergehalte van het water de oorzaak is van de verbranding. Bij beschouwing der analyseresultaten van het chemische onderzoek van watermonsters die verbranding veroorzaken, valt het namelijk op dat deze monsters behalve een hoog ijzergehalte, ook veel chloride en sulfaat bevatten (zie tabel 1).

In proeven met gedistilleerd water waaraan bepaalde hoeveelheden ijzerchloride en/of ijzersulfaat waren toegevoegd, kon worden aangetoond dat sulfaat en chloride, in combinatie met ijzer verbranding kunnen veroorzaken. Dat inderdaad ijzer aanwezig moet zijn werd aangetoond in een proef met watermonsters waaraan natrium- en ferrosulfaat was toegevoegd.

Op grond van proeven en praktijkwaarnemingen wordt het toelaatbare gehalte ijzer geschat op 10 mg per liter wanneer in het water bovendien sulfaat en/of chloride aanwezig zijn in gehalten boven 50 mg per liter. Evenals bij de aanslag op glas zullen ook bij de verbranding nog andere ionen of bestanddelen dan ijzer, chloride en sulfaat van invloed zijn.
De invloed van sulfaat en chloride is min of meer tegengesteld aan die van bicarbonaat. Bij aanwezigheid van bicarbonaat zal bij een hoog gehalte aan ijzer (voorlopig kan men als grens aanhouden 4 mg Fe per liter) geen verbranding, maar ijzeraanslag optreden.

Tabel 2. Invloed van watermonsters samengesteld met behulp van natriumsulfaat, ferrosulfaat en gedistilleerd water op sla

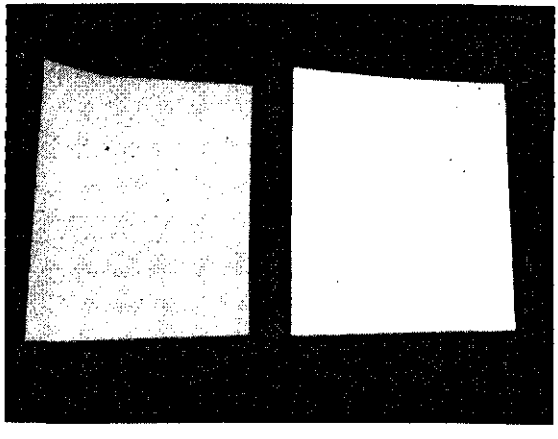
Na	Fe	SO_4	Verbranding
mg per liter			
145	—	303	geen
109	25	271	enkele bruine stipjes
73	50	238	veel bruine stipjes
36	75	205	bruine stipjes en vlekken
—	101	173	bruine stipjes en vlekken

Maatregelen ter verbetering

Ontijzering. Een voor de hand liggende oplossing biedt een ontijzeringsinstallatie. Volgens opgave van een firma op dit gebied bedragen de kosten van ontijzering 3 à 7 cent per m^3, afhankelijk van de grootte der installatie en de samenstelling van het water. De installatie vergt een investering van enkele tienduizenden guldens. De meeste glastuinders die over een dergelijk bedrag kunnen beschikken zijn echter eerder geneigd hun glasopstand uit te breiden dan tot de aanschaf van een ontijzeringsinstallatie over te gaan.

Toevoeging van chemicaliën. In navolging van de bij de drinkwatervoorziening toegepaste methode, waarbij chemicaliën (vooral polyfosfaten) in kleine hoeveelheden aan het water worden toegevoegd ter voorkoming van ijzeraanslag [1], zijn verschillende stoffen beproefd ter verbetering van de kwaliteit van het water. Het is tot dusver evenwel niet gelukt de verkleuring bij tomaten te voorkomen.
IJzeraanslag op glas is vermoedelijk wel te voorkomen. In één geval kon dit worden bereikt door 50 g citroenzuur per m^3 aan het sproeiwater toe te voegen (zie afb. 2). Omdat de dosering in de praktijk grote moeilijkheden oplevert en omdat de tomaten toch zwart worden, nemen wij aan dat deze methode van weinig praktische betekenis is. Bovendien kan met verandering in de plaatsing en de keuze van sproeidoppen, worden bereikt dat het glas vrijwel niet nat wordt.
Verbranding van sla door water dat ijzersulfaat en/of -chloride bevat, is in sommige gevallen te voorkomen door toevoeging van kalk of van polyfosfaat. Er is gezocht naar een eenvoudige en goedkope werkwijze. Door aan het water in een voorraadtank, bestaande uit enkele betonringen, een handvol landbouwpoederkalk toe te voegen en dit water te gebruiken als beregeningswater, kan in veel gevallen verbranding van sla met geringe kosten worden voorkomen. De kalk die naar de bodem zakt, zal af en toe moeten worden verwijderd om verstopping te voorkomen. In met kalk behandeld water zal ijzer sneller uitvlokken dan

1. Slablad met verbrandingsverschijnselen door gebruik van ijzer-, sulfaat- en chloridehoudend water



2. Invloed van behandeling van ijzerhoudend sproeiwater (20 mg Fe en 206 mg HCO_3 per liter) op aanslag op glas. Links onbehandeld, rechts met toevoeging van 50 mg citroenzuur per liter

3. IJzeraanslag op glas plaatselijk verwijderd met stannochloride