

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Een onderzoek naar het nitraat- en bromidegehalte in onder glas
geteelde peen

J.P.N.L. Roorda van Eysinga
(Instituut voor Bodemvruchtbaarheid)
en
L. Spaans

Inleiding

In een eerder uitgevoerd landelijk inventarisatie-onderzoek werd aandacht besteed aan het nitraatgehalte in diverse groenten. Peen (*Daucus carota* L.) werd in dat onderzoek niet meegenomen, reden om dit in 1982 als nog te doen. In samenwerking met het Centraal Bureau van Tuinbouwweelingen werden monsters peen verzameld en op nitraat onderzocht. Van de geboden gelegenheid werd gebruik gemaakt om ook aan het bromidegehalte in het gewas aandacht te besteden. Bovendien kon door gelijktijdig met de gewasmonsters grondmonsters te verzamelen en te analyseren de relatie tussen de gehalten in grond en gewas worden bestudeerd.

Materiaal en methoden

Door monsternemers van het Centraal Bureau werd oogstbare peen verzameld. De monsters zijn genomen in kassen in de periode eind april, eerste helft van mei (monsters aangeduid met kaspeen). Daarnaast zijn monsters verzameld van gelichte peen, dit is peen die eerst onder platglas is geteeld en waarvan later het glas is verwijderd. De bemonstering van de gelichte peen vond plaats in de eerste helft van juni. Van elke groep kwamen uiteindelijk 19 waarnemingen ter beschikking. Gelijktijdig met de gewasmonsters werden grondmonsters verzameld (0 - 25 cm) van de plaatsen waar ook de peen was verzameld. Elk gewasmonster omvatte drie bossen peen. Van deze bossen werd het eetbare gedeelte (de wortels) opgestuurd naar het CIVO te Zeist waar in het verse monster nitraat en bromide werd bepaald. Het loof werd aangeboden aan het Proefstation te Naaldwijk. Daar werd het loof gedroogd bij 70 à 80°C en gemalen, en eveneens geanalyseerd op nitraat en bromide. De analysecijfers werden omgerekend op vers gewicht en zullen als zodanig worden weergegeven (mg/kg vers). De grondmonsters werden geanalyseerd met behulp van het 1 : 2 volume-extract.

Met de in dit extract bepaalde nitraat- en bromidegehalten (mmol NO₃ respectievelijk µmol Br per liter extract) werden de regressieberekeningen uitgevoerd. Bij het grondonderzoek was 5 µmol/l de laagste nog goed te bepalen waarde. Monsters die minder bromide bevatten zijn aangeduid met < 5 µmol, bij de berekening is er van uitgegaan dat deze monsters 4 µmol/l bevatten. Eenzelfde werkwijze is gevolgd voor nitraat en bromide in peen (de wortels), waar respectievelijk < 100 mg en < 10 mg per kg vers produkt de laagste waarden aangeven.

Bij de regressieberekeningen voor bromide is bij kaspeen één paar gegevens niet meegeteld doordat het rekenprogramma een waarde voor bromide in het grondextract (14 µmol Br/l, zie figuren) als uitbijter heeft aangemerkt.

Resultaten

De parameters worden eerst afzonderlijk beschouwd, waarbij in tabel 1 zullen worden opgegeven de mediaan, de extreme waarden en de kwartielen. Tabel 2 geeft de regressievergelijkingen voor het verband tussen gehalten in grond en gewas voor nitraat en bromide, voor het eetbare deel van de plant (de wortel) en voor het loof.

In tabel 3 tenslotte worden de regressievergelijkingen weergegeven voor het verband tussen de gehalten in het loof en de wortel.

Tabel 1. Overzicht van de nitraat- en bromidegehalten in grond, in het eetbare deel en in het loof van peen, onderverdeeld in kaspeen (n = 19) en in gelichte peen (n = 19)

	laagste waarde	laagste kwartiel	mediaan	hoogste kwartiel	hoogste waarde	
GROND, nitraatgehalte (mmol NO₃ per liter 1 : 2 volume-extract)						
	0,1	0,1	0,2	0,3	1,1	kaspeen
	0,1	0,1	0,2	1,7	3,9	gelichte peen
		0,1	0,2	0,5		totaal
bromidegehalte (µmol Br per liter 1 : 2 volume-extract)						
	< 5	4	6	8	14	kaspeen
	< 5	4	4	5	8	gelichte peen
		4	4	6		totaal
PEEN (wortel) nitraatgehalte (mg NO₃ per kg vers)						
	< 100	300	420	670	1100	kaspeen
	< 100	100	300	500	800	gelichte peen
		190	375	650		totaal
bromidegehalte (mg Br per kg vers)						
	< 10	14	21	26	42	kaspeen
	< 10	9	9	20	35	gelichte peen
		9	18	23		totaal
LOOF nitraatgehalte (mg NO₃ per kg vers)						
	93	287	971	2037	2951	kaspeen
	< 82	88	646	1815	2665	gelichte peen
		287	803	2004		totaal
bromidegehalte (mg Br per kg vers)						
	11	120	166	184	234	kaspeen
	8	25	30	112	260	gelichte peen
		28	116	174		totaal

Uit de gegevens in tabel 1 weergegeven kan worden afgelezen dat het nitraat- en bromidegehalte in de grond vrijwel steeds met laag kunnen worden aangeduid. In het eetbare deel vinden wij ook betrekkelijk lage gehalten aan bromide en nitraat. Nitraat blijkt zelden boven 1000 mg NO₃ per kg vers produkt uit te komen, het bromidegehalte komt niet vaak boven 30 mg Br per kg vers produkt, en werd in dit onderzoek zelfs niet boven 50 mg gevonden. Het toelaatbare bromidegehalte voor sla is 50 mg en voor andere groenten 30 mg Br/kg vers produkt in veel landen. Voor nitraat wordt 2500 mg NO₃ per kg vers produkt wel als toelaatbaar maximaal gehalte genoemd.

Tabel 2. Regressievergelijkingen voor nitraat en bromide in grond en gewas voor het loof en het eetbare deel van peen, gezamenlijk en onderverdeeld naar twee teeltwijzen (x is gehalte in grond-extract, y is gehalte in gewas)

NITRAAT	Wortel	$y = 1727 x + 803$	$r = 0,44$	n.s.	kaspeen (n = 19)
		$y = 525 x + 544$	$r = 0,62$	$P < 0,01$	gelichte (n = 19)
		$y = 448 x + 859$	$r = 0,41$	$P = 0,01$	samen (n = 38)
	Loof	$y = 298 x + 103$	$r = 0,51$	$P = 0,03$	kaspeen (n = 19)
		$y = 58 x + 60$	$r = 0,62$	$P < 0,01$	gelichte (n = 19)
		$y = 45 x + 117$	$r = 0,30$	n.s.	samen (n = 38)
BROMIDE	Wortel	$y = 15,5 x + 48,7$	$r = 0,51$	$P = 0,03$	kaspeen (n = 18)
		$y = 33,3 x - 82,1$	$r = 0,63$	$P < 0,01$	gelichte (n = 19)
		$y = 24,2 x - 22,1$	$r = 0,61$	$P < 0,01$	samen (n = 37)
	Loof	$y = -1,88 x + 4,2$	$r = 0,54$	$P = 0,02$	kaspeen (n = 18)
		$y = 2,79 x - 6,6$	$r = 0,62$	$P < 0,01$	gelichte (n = 19)
		$y = 2,71 x - 3,6$	$r = 0,63$	$P < 0,01$	samen (n = 37)

Fig.1. Verband tussen het bromidegehalte in grond ($\mu\text{mol Br}$ per 1 l:2 volume extract) en dat in peen (het eetbare deel, in mg Br per kg vers produkt).

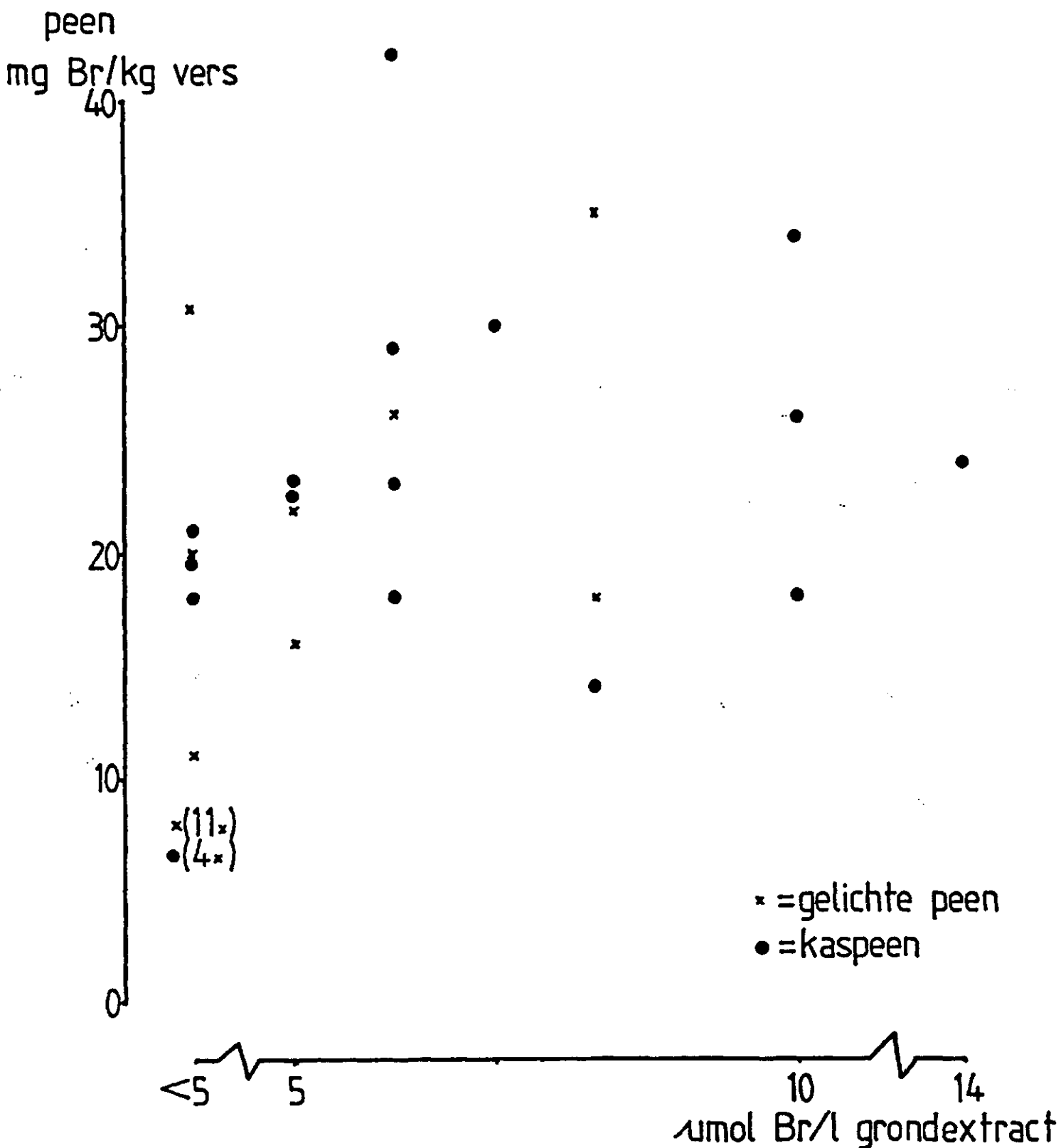
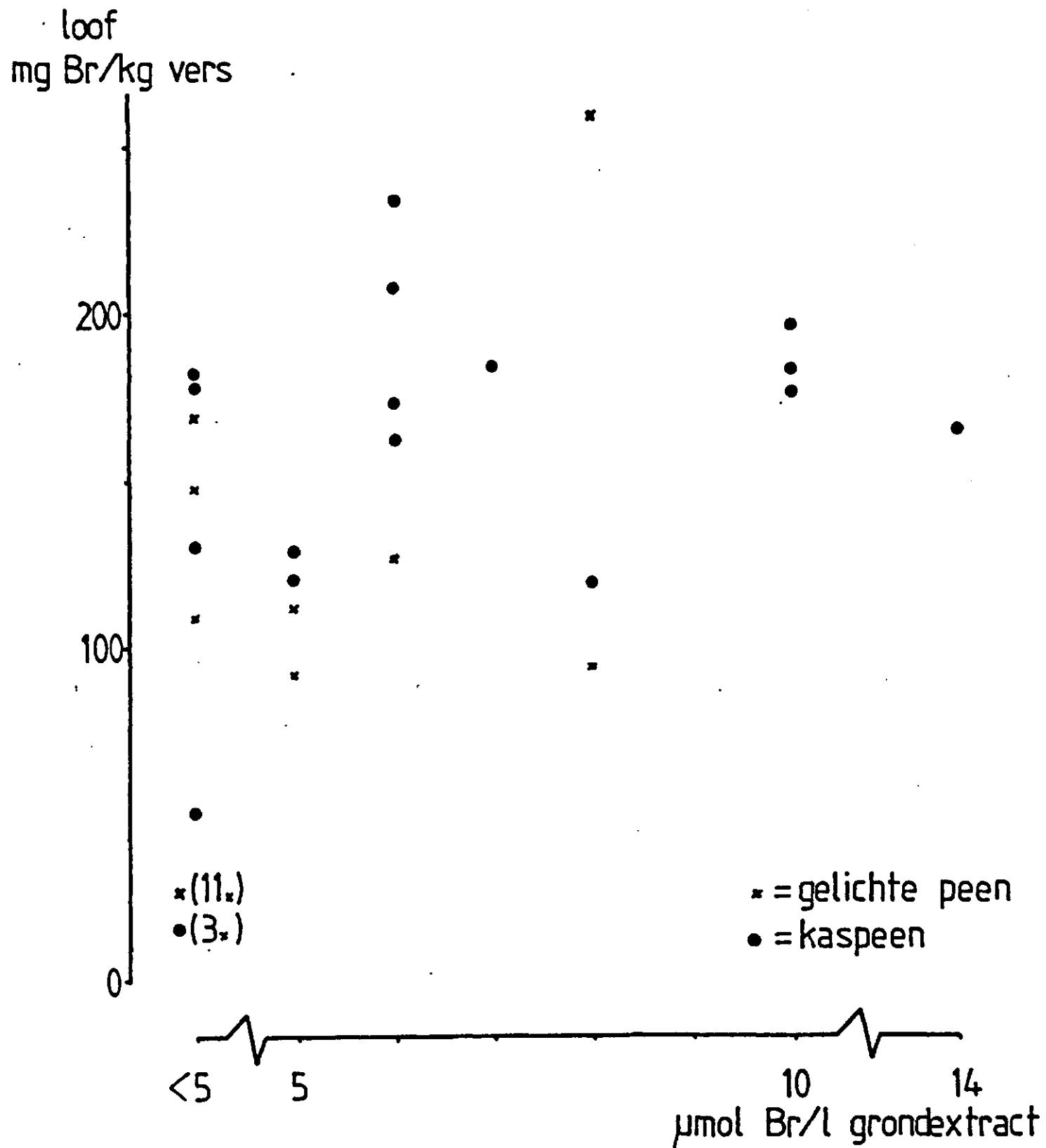


Fig. 2. Verband tussen het bromidegehalte in grond ($\mu\text{mol Br}$ per 1 l:2 volume extract) en dat in wortelloof (mg Br per kg vers).



Het is duidelijk dat er zowel ten aanzien van nitraat als van bromide een relatie bestaat tussen datgene dat in het grondextract wordt gemeten en de gehalten in het gewas. De relatie voor nitraat is redelijk voor de teelten apart beoordeeld, maar uiterst zwak voor de relatie uitgaande van het gehele materiaal. De relatie voor bromide is redelijk voor de teelten apart en voor het gehele materiaal. In de figuren 1 en 2 wordt de samenhang voor bromide nog eens geïllustreerd. Omdat bij andere gewassen (sla, radijs, tomaat) soms een invloed werd vastgesteld van het nitraatgehalte in grond op het bromidegehalte in gewas werd ook voor dit cijfermateriaal een multipele regressie bestudeerd. In geen van de gevallen gaf deze berekening een betere correlatie.

Tabel 3. Verband tussen het gehalte in het loof (= x) en in de wortel (= y) (n = 18, respectievelijk n = 38)

Bromide		
kaspeen	$y = 0,11 x + 5,0$	$r = 0,82^{++}$
gelichte	$y = 0,11 x + 6,5$	$r = 0,91^{++}$
samen	$y = 0,11 x + 6,3$	$r = 0,88^{++}$
nitraat		
kaspeen	$y = 0,22 x + 240$	$r = 0,72^{++}$
gelichte	$y = 0,23 x + 102$	$r = 0,91^{++}$
samen	$y = 0,24 x + 162$	$r = 0,79^{++}$

Zoals was te verwachten is er een duidelijk verband tussen de gehalten in het loof en in de wortel, dit geldt voor zowel bromide als nitraat.

Samenvatting

Er werden 19 monsters van kaspeen en 19 van de gelichte peen verzameld evenals grondmonsters. De monsters werden op nitraat en bromide geanalyseerd. In het eetbare deel werd weinig nitraat en bromide gevonden (voor beide teeltwijzen te samen werd als mediaan berekend: 190 mg NO₃ en 9 mg Br per kg vers produkt). De relatie tussen het nitraatgehalte in grond en gewas was matig ($r = + 0,40$), die voor bromide redelijk ($r = + 0,60$).