

Bly og andre tungmetaller i salat dyrket i torv tørket med spillolje

*Av A.R. Selmer-Olsen, Kjemisk analyselaboratorium,
Norges landbruks-høgskole og
H.R. Gislerød. Institutt for blomsterdyrking og
veksthusforsøk,
Norges landbruks-høgskole, 1432 Ås-NLH. *)*

Innledning

Når det dyrkes grønnsaker i veksttorv som er forurenset, må en forvente at noen av disse forurensningene gjenfinnes i grønnsakene. Ved siden av at naturtorva kan inneholde en god del forurensninger fra nedfall og fra grunnen, så viser analyser at det også tilføres små mengder tungmetaller ved at naturtorva gjødsles og kalkes. I hvilken grad disse tungmetallene tas opp i vekstene avhenger blant annet av konsentrasjoner, hvilken form de forefinnes i og fremfor alt pH i veksttorva.

Ved torvproduksjon i Norge kan en være nødt til å kunsttørke naturtorva. Vanlig brukes fyringsolje (lettolje) som energikilde. I enkelte tilfeller har tørking vært gjort ved å lede forbrenningsgasser av spillolje direkte inn i torva. Brukt smøreolje kan alt etter hvordan den har vært brukt være meget forurenset, især av bly om den kommer fra bensinmotorer. Forurensninger som lett går over i gassform og delvis også dråper og partikler kan ved en slik tørkemethode lett overføres til torva.

For å belyse dette noe nærmere, har vi utført en del analyser av torv både med

naturlig tørking og tørking ved innblåsing av varme eksosgasser. Det er også utført vekstforsøk hvor salat er dyrket i forskjellige torvprodukter og analysert.

Forsøk og metoder

Følgende produkter har vært analysert og brukt i vekstforsøk:

Forsøk I: Namdal Torvprodukter A/S: rå naturtorv, eksostørket naturtorv, og gjødslet og kalket torv (veksttorv) med 2 % sand. Norske Torvindustrier A/S: rå naturtorv, og gjødslet og kalket torv (veksttorv).

Forsøk II: Nittedal Torvindustri A/S: Tiurtorv og Floralux. Tjærbo Torvstrøfabrikk: KAS Superflora. Norsk Hydro A/S: Huminal. Nortorv A/S: Veksttorv.

I tillegg til ovenfornevnte torvprøver er det analysert en Tiurtorv etter at vi har gjødslet og kalket den, en ugjødslet naturtorv og en prøve Solmull fra Hasselfors.

I vekstforsøkene er produkter som ikke er gjødslet og kalket av produsent tilsett Fullgjødsel B, kalkdolomitt, råfosfat

*) Melding nr. 350.

Tabell 1. Innhold av noen tungmetaller i torv (mg/kg tørrstoff).

Tungmetaller	Namdal Torvprodukter		Norske Torvindustrier		Tjærbo Torvstøfabrikk	
	Råtorv	Ekstøtørket råtorv	Veksttorv salgsprodukt	Råtorv		Veksttorv ekstøtørket salgsprodukt
Pb	1,03	31,9	36,9	0,63	66,0	6,5
Cd	—	—	—	—	—	1,2
Cu	1,5	4,8	30	1,5	34,3	67
Zn	2,6	35	110	3,2	110	52
Mo	<0,05	0,32	5,8	0,16	7,7	7,0
Ni	0,7	1,6	7,0	0,6	2,4	7,5
Cr	1,0	2,4	8,6	1,0	6,1	11
Ba	3,1	4,0	6,8	2,3	11	—

Tabell 1. *forts.*

Tungmetaller	Nittedal Torvindustri		Norsk Hydro		Hasselfors		
	Tiurtorv salgsprod.	Tiurtorv kalket/gjødslet	Floralux salgsprod.	Huminal salgsprodukt	Nortorv Veksttorv salgsprod.	Naturtorv salgsprod.	Solmull salgsprod.
Pb	11	11	7,0	10	90	9,8	16
Cd	0,10	0,45	0,44	0,40	1,7	0,18	0,29
Cu	2,10	109	66	58	48	4,8	4,8
Zn	14	67	66	58	140	19	23
Mo	0,24	13	9,6	11	8,6	0,12	0,03
Ni	0,5	2,2	2,4	2,5	3,3	0,7	0,7
Cr	1,0	8,8	4,0	5,5	7,8	2,4	2,7
Ba	—	—	—	—	—	4,2	12

og Fritt nr. 36 slik at næringsstoffinnholdet blir stort sett det samme i alle prøvene. Salat «Salina» har vært dyrket i de forskjellige veksttorvprøvene, 8 planter i hvert medium. Hver plante har stått i ca 1 liters kar og er gjødslet og vannet normalt. Høsting etter ca 2 måneder. Start av forsøk I i midten av april og forsøk II i begynnelsen av oktober.

Både planter og torvprøver er tørket ved 105°C før analyse. De forskjellige elementene er bestemt ved hjelp av atomabsorpsjonsspektrofotometri i salt-sure askeløsninger. Alle resultatene er middel av minst 3 paralleller og er gitt i forhold til tørrstoff. Resultatene må betraktes som totalt innhold.

Resultater og diskusjon

Tabell 1 viser innholdet av en del parametre i markedsført veksttorv. For sammenligningens skyld er også rå

naturtorv og eksostørket naturtorv fra samme lokalitet tatt med.

Ved tørking av naturtorv ved å lede eksosgasser inn i torva, fås en økning av en del elementer. Fra tabell 1 ser vi for Namdal Torvprodukter at tørkingen gir økt innhold av Cu, Zn, Pb, Mo, Ni og Cr. Ifølge King et al. (1984) er disse elementene funnet i forskjellige konsentrasjoner i spilloljer alt etter hva oljen har vært brukt til. Tydeligvis blir disse stoffene overført via eksosgassene til torva ved tørkeprosessen. Noen av disse stoffene er ønsket å være tilstede i veksttorva og blir tilsatt ved gjødsling. Bly og kadmium er stoffer som er lite ønskelige. Fra tabell 1 ser en at de torvproduktene som ikke er tørket med eksos også kan inneholde noe bly og kadmium. Dette må enten finnes naturlig i torva eller være tilført ved gjødsling og kalking. En analyse av Fullgjødsel B (13—6—16) som ofte brukes i veksttorvproduksjonen, vi-

Tabell 2. *Innhold av noen tungmetaller i salat, mg/kg TS (Ca og Mg = g/100 g TS) dyrket i ulike torvprodukter, forsøk 1.*

Tungmetaller	Namdal Torvprodukter			Norske Torvindustrier	
	Gjødslet* råtorv	Gjødslet* eksostørket torv	Veksttorv salgspod.	Gjødslet* råtorv	Veksttorv eksostørket salgspod.
Tørrstoff					
pr. hode, g.	4,26	3,82	3,47	4,12	3,56
Pb	2,3	1,8	1,3	2,0	4,6
Cu	8,60	8,68	4,66	9,90	4,64
Zn	55,5	59,7	75,3	63,2	111
Mo	0,10	0,37	0,38	0,23	0,42
Ni	<0,10	0,16	<0,10	0,19	0,21
Cr	0,42	0,22	0,24	0,30	0,25
Ba	3,0	4,1	7,9	4,9	6,5
Ca	0,73	0,2	1,10	0,78	1,13
Mg	0,59	0,58	0,44	0,57	0,37

*Pr. 10 l torv er det tilsatt: 50 g kalkdolomitt, 20 g fullgj. B, 30 g råfosfat, 2 g Fritt nr. 36.

Tabell 3. *Innhold av noen tungmetaller i salat, mg/kg TS (Ca og Mg = g/100 TS) i forskjellige torvprodukter, forsøk 2.*

Tungmetaller	Nittedal Torvindustri		Tjærbo	Torvstrøfabrikk	Norsk Hydro	Nortorv
	Gjødset* tiurtorv	Floralux salgsprod.		KAS salgsprod.	Huminal salgsprod.	Veksttorv salgsprod.
Tørrstoff						
pr. hode, g	2,95	3,27		2,22	2,83	2,28
Pb	5,4	7,0		1,9	7,0	4,2
Cd	0,35	<0,10		0,33	0,12	0,60
Cu	22,1	17,8		14,0	23,3	53,2
Zn	71,9	64,2		68,7	61,7	105
Mo	0,19	0,26		0,48	0,25	0,33
Ba	16,2	11,6		15,5	13,4	16,8
Ca	1,38	1,31		1,44	1,23	1,31
Mg	0,83	0,38		0,60	0,40	0,68

*Pr. 10 l torv er det tilsatt: 80 g kalkdolomitt, 20 g fullgj. B, 30 g råfosfat, 2 g Fritt nr. 36.

ser et blyinnhold på 3.2 mg/kg og et kadmiuminnhold på 0.6 mg/kg. Råfosfat og kalkdolomitt er også kilder til forurensning av torva med uønskede stoffer. Formen de forskjellige forurensningene foreligger i kan bety meget for et eventuelt opptak i planter som skal vokse i mediet. Oksyder av de forskjellige elementene blir neppe tatt opp like lett som nitrater eller klorider.

For å studere opptaket av en del tungmetaller i salat fra veksttorv behandlet på forskjellig måte, ble det utført to vekstforsøk, ett på forsommeren hvor resultatene er gjengitt i tabell 2, og ett sent på høsten — tabell 3. Disse to forsøkene er ikke helt sammenlignbare fordi veksten tidlig på sommeren har vært vesentlig bedre enn om høsten. Naturtorva er gjødset og kalket før vekstforsøkene som beskrevet i fotnoter i tabell 2 og 3. pH i torva var i forsøksperioden 5.5 — 6.6. Tørrstoffinnholdet er høyest om sommeren samtidig som Ca og Mg er lavest. Dette tolkes dithen at det er dannet vesentlig mere organisk stoff i salaten som

er dyrket tidlig på sommeren enn de som er dyrket om høsten. Dette kan ha sammenheng med forskjellig lysintensitet og muligens noe forskjell i kalkmengde tilført. Stort innhold av organisk stoff vil også virke til at tungmetallinnholdet blir fortynnet, noe som tydelig kan sees ved å sammenligne tabell 2 og 3. Innholdet av bly, kopper, sink og barium er høyest om høsten. De høye verdiene for sink og molybden om sommeren kan henge sammen med høyt innhold i den veksttorva som har vært brukt både på grunn av tilførsler gjennom eksos ved tørking og tilførsel ved gjødling og kalking. Barium tilføres sannsynligvis sammen med kalken.

Konklusjon

Det er tydelig at naturtorv blir forurenset når forbrenningsgassene av spillolje blir brukt direkte til tørking. Forurensningene vil være avhengig av oljens forhistorie. Det er imidlertid også forurensninger fra tilsetningsstoffer som kunstgjødsel, råfosfat og kalk. Opptaket i sa-

lat ser ut til å være mere påvirket av tungmetallforurensningene fra tilsetningsstoffene til veksttorva enn fra forurensningene som skyldes tørking ved å bruke forbrenningsgasser fra spillolje.

Sammendrag

En rekke veksttorvprodukter er analysert på tungmetaller. Til sammenligning er også naturtorv både i rå og i tørket tilstand, når tørkingen har foregått ved direkte innblåsing av forbrenningsgasser fra spillolje, også analysert (tabell 1). Det viser seg å være et forholdsvis høyt innhold av enkelte elementer i tørket naturtorv og dette skyldes i første rekke kvaliteten av spilloljen. Det viser seg

imidlertid også å være innhold som skyldes forurensninger i tilsetningsstoffer som Fullgjødsel, råfosfat og kalk.

Opptaket av tungmetaller i salat ser ut til å være mere påvirket av forurensningene i tilsetningsstoffene enn forurensningene som skyldes spilloljen.

Litteratur

King, A.D., Hilligoss, D.R. og Wallace, G.F., 1984. Comparison of results for determination of wear metals in used lubricating oils by flame atomic absorption spectrometry and inductively coupled plasma emission spectrometry. Atomic spectroscopy, 5, 189—191.

Analysevirksomheten for landbruket

Det er tidligere omtalt i Jord og Myr og i andre media at Det norske jord- og myrselskap har tatt over analysevirksomheten for landbruket som tidligere ble utført ved Statens Jordundersøkelse ved NLH. Selskapet har i den forbindelse under anskaffelse moderne analyseutstyr for hurtig utføring av rutineanalyser.

Så snart det nye anlegget er «innkjørt», forhåpentligvis i løpet av 1986, vil analysekapasiteten kunne økes betraktelig i forhold til tidligere. Dette vil bety innsparing av arbeidskraft og muligheter for å holde prisene nede. Det nye utstyret medfører dessuten at laboratoriet kan tilby et bredere spektrum av bestemmelser av samme gode kvalitet som tidligere ved Statens Jordundersøkelse.

Selskapet har også planer om etter hvert å utvide servicen overfor kundene.

Samarbeidet med landbrukets fagfolk, spesielt i de ytre etater og forsøksringene, vil være en avgjørende faktor for utviklingen på veiledningssiden.

Det er meget viktig for laboratoriet å få prøvene så tidlig som mulig. Rekvirentene kan derved få analyseresultatene raskere, eventuelt som grunnlag for tidlig innkjøp av kunstgjødsel og for vurdering av kalkbehovet.

Analyselaboratoriet har følgende navn og adresse:

Landbrukets analysesenter

Avd. av Det norske jord- og myrselskap
Postadr.: Postboks 91, 1432 Ås-NLH.
Tlf. 02/94 90 60 - 94 85 41.
Vareadr.: Ås st.

Til orientering er pristilbudene for jordprøver for sesongen 1986/87 tatt inn nedenfor. Esker for prøver vil bli