



Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

1152. MEDDELELSE

76. ÅRGANG 4. JULI 1974

Udgivet af
Statens
Planteavlssudvalg

Statens Forsøgsstation, Hornum, 9600 Aars

Substrater og gødningsvand til containerkulturer

Finn Knoblauch

Det er almindelig praksis, at alt vandingsvand tilført containerplanter er tilsat gødning i et forhold, der skulle betinge optimal ernæring af planterne. Brugen af flydende gødning i danske containerplanteskoler er i det væsentligste tilrettelagt efter fremgangsmåden omtalt i meddelelse nr. 1090 (Knoblauch, 1973).

Selv om gødningsvandet er korrekt sammensat har det vist sig, at næringssammensætningen kan ændre sig, når gødningsvandet passerer gennem vandfordelende underlag og dyrkningssubstrater.

Undervanding

Det er kendt, at planter undervandet på sandbed kan få fosformangel, selv om fosforgødning er tilført i rigelig mængde, fordi fosfor kan bindes med bl.a. kalk fra sandet. Sand uden kalk eller med et lavt kalkindhold er i de fleste egne af landet vanskeligt at fremskaffe. Anlæg af sandbede til undervanding er arbejdskrævende, og det er aktuelt at søge alternative løsninger. Emnet er behandlet i meddelelse 979 (Anonym, 1971a).

Dyrkningssubstrater

Spagnum tilsat ler, sand eller jord i forskellige forhold har i mange år været brugt som dyrk-

ningssubstrat til container-, potte- og frit udplantede kulturer, men styring af gødkningen har vist sig at være vanskelig, fordi nogle næringsstoffer bindes i disse blandingssubstrater og andre afgives i ikke kontrollerbare mængder.

Forskellige substrater

For at kunne styre tilførslen af gødningsstoffer med vandingsvandet er det nødvendigt på forhånd at sikre sig, at der ikke sker væsentlige gødningsmæssige ændringer, når gødningsvandet transporteres gennem fordelingslag og dyrkningssubstrater.

Sand, ler og jord er i den forbindelse meget uensartede og ikke kontrollerbare materialer, hvorimod industrielt fremstillede dyrkningssubstrater og undervandingstæpper, f.eks. af stenuld og tekstilfibre, kan producere ensartet over en ubegrænset periode. I meddelelse nr. 992 (anonym, 1971b) omtales bl.a. stenuld som et dyrkningssubstrat, der ikke ændrer gødningsvandets sammensætning.

I 1972 og 1973 er der på Hornum udført forsøg til belysning af forskellige substraters påvirkning af næringsstoffer i gødningsvandet.

Forsøg med substrater

Konklusion i meddelelse 979 (Anonym, 1971a) er, at valg af substrat til undervanding (sand, stenuld og kunstfibernåtter) skal baseres på økonomiske, arbejdsmæssige og sanitære vurderinger.

I tyske forsøg med *Chrysanthemum* undervandet på henholdsvis sandbed og fire typer tekstilmåtter, inklusiv Vattex opnåedes ifølge Eggers, (1973) det bedste resultat på Vattex og en tysk måtte Hydromagic.

Der er i ovennævnte forsøg ikke omtalt eventuelle gødningsmæssige ændringer forårsaget af substraterne.

Til nærmere belysning af vand og gødningsfordeling i substraterne, som det kan være aktuelt at benytte i praksis, blev det besluttet at undersøge forskellige sandtyper, spagnum, spagnum med ler, stenuld (Grodan) og tekstilmåtter (Vattex).

Materialerne er beskrevet i tabel 1.

De omtalte substrater blev undersøgt i lukkede krybber ved 20°C. Gødningsvand (Hornumblanding 1 ‰) blev tilført materialerne og analyseret for næringsstoffer efter gennemløb af henholdsvis 10, 20, 40, 80, 160 og 320 liter gødningsvand pr. m² bedflade. Følgende stoffer blev kontrolleret: Total kvælstof (N) og de to komponenter ammonium (NH₄⁺-N) og nitrat (NO₃⁻-N), samt fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), jern (Fe) og mangan (Mn).

Hornumblanding (1 ‰) indeholder i mg pr. liter: Totalkvælstof (N) 182, heraf 70 NH₄⁺-N og 112 NO₃⁻-N, samt 22 P, 146 K, 30 Mg, 1,80 Fe og 0,56 Mn.

Yderligere oplysninger kan fås i meddelelse 1090.

Tabel 1. Beskrivelse af forskellige materialer undersøgt i forsøg

Materiale	Oprindelse	Udseende	Indhold	pH ¹⁾	Lagtykkelse i mm
1. Bakkesand, basisk	Vesthimmerland	Grå hvidt kvartsholdigt og kalkholdigt	Grovsand 65 % Finsand 27,5 % Silt/ler 5 % Kalk 2,5 %	9,0	20
2. Bakkesand, neutralt	Kongensbro, v/Gudenåen	Rødtligt, jernholdigt	Grovsand 96 % Finsand 3 % Silt/ler 1 % Kalk spor	7,0	20
3. Spagnum	Pindstrup, Kongerslev	Lys spagnum sorteringsgrad fin	Overvejende spagnum fibre	4,0	20
4. Spagnum Ler	Pindstrup, Ler fra Juelsminde	Spagnum som 3 Lergranulat ovntørret	Spagnum som 3 Plastisk ler, calcium, magnesium, kalium- og manganholdigt	4,0	
Spagnum + Ler			Blanding 9:1 (rumfang)	6,0	20
5. Grodan	Grodania A/S Hedehusene	Måtte, gyldenbrun	Stenuldfibre 80 kg pr. m ³	7,0	8
6. Vattex	Tambour A/S Randers	Tæppe, gråligt på plastfoliebund	Syntetiske tekstilfibre 350 g pr. m ²	5,6	4

¹⁾pH er målt i destilleret vand

Tabel 2. Relativt næringsindhold i substratvæske efter gennemløb af 10-320 liter 1 promille Hornumblending pr. kvadratmeter bedflade. Tilført mængde af N, P, K, Mg, Fe og Mn = forholdstal 100

Substrat	Næringsstof	Gødningsvand, gennemløb liter pr. m ²					
		10	20	40	80	160	320
1. Sand pH 9	total-N	82	96	90	97	100	100
	NH ⁴ -N	47	54	59	77	86	88
	NO ₃ -N	107	106	108	109	110	108
	P	16	19	31	46	68	90
	Fe	68	68	69	73	86	93
	K, Mg, Mn	100	100	100	100	100	100
2. Sand pH 7	total-N	90	91	92	97	100	100
	NH ⁴ -N	60	67	70	86	96	97
	NO ₃ -N	108	104	104	104	103	102
	P	20	22	38	69	84	97
	Fe	112	119	109	109	109	102
	K, Mg, Mn	100	100	100	100	100	100
3. Spagnum	total-N	92	93	93	96	100	100
	NH ⁴ -N	71	71	78	82	91	97
	NO ₃ -N	103	107	103	105	106	102
	Mg	122	117	116	112	100	100
	Fe	88	90	95	96	101	102
	P, K, Mn	100	100	100	100	100	100
4. Spagnum + ler	total-N	78	83	85	91	95	97
	NH ⁴ -N	31	32	34	55	83	92
	NO ₃ -N	107	115	117	112	103	100
	P	3	14	17	61	81	93
	K	117	110	109	108	106	100
	Mg	138	116	114	120	113	110
	Fe	36	40	45	48	63	73
	Mn	526	500	478	442	414	414
5. Grodan	N, P, K,						
	Mg, Fe, Mn	100	100	100	100	100	100
6. Vattex	N, P, K, Mg,						
	Fe Mn	100	100	100	100	100	100

Forsøgsresultater

Under henvisning til tabel 2 kan følgende udtrages:

1. *Sand basisk*. I starten blev N-, P- og Fe-indholdet reduceret. Ved forsøgsperiodens udløb (320 l/m²) var der stadig en mindre reduktion af P og Fe.
2. *Sand neutralt*. I starten blev N og P reduceret og Fe suppleret. Afvigelserne udlignedes efterhånden.
3. *Spagnum*. I starten blev N og Fe reduceret og Mg suppleret. Afvigelserne udlignedes efterhånden.
4. *Spagnum + ler*. Kraftige koncentrationsforskydninger. N, P og Fe reduceret i starten og K, Mg og Mn suppleret, ved forsøgets slutning var der stadig P, Fe og tildels N reduktion, og et meget kraftigt supplement af Mn og tildels Mg. Hovedårsagen til de kraftige koncentrationsforskydninger må tillægges leret.
5. *Grodan*. Alle plantenæringsstoffer har været til rådighed i samme koncentration som i gødningsvandet gennem hele forsøgsperioden.
6. *Vattex*. Alle plantenæringsstoffer har været til rådighed i samme koncentration som i gødningsvandet gennem hele forsøgsperioden.

Vandkapacitet og vandmætning

I tabel 3 er opført vægt af tørt og vandmættet sand, spagnum, Grodan og Vattex fra en kvadratmeter bedflade. Vandindholdet ved fuld vandmætning er meget forskelligt for de fire materialer.

Tabel 3. Vægt i kilogram af en kvadratmeter underlag tørt og fuldt vandmættet, samt tilgængeligt vand

	Tørt	Vandmættet	Vand
Sand 20 mm	20,00	24,00	4,00
Spagnum 20 mm	1,50	12,30	10,80
Grodan 8 mm	0,64	7,84	7,20
Vattex 4 mm	0,35	2,87	2,52

Hastigheden for fordelingen af vand gennem de fire substrater blev ligeledes målt. Gødningsvandet blev dryppet på et centralt sted pr. kvadratmeter underlag (1 ml pr. sekund). Vandet blev opsuget i 100 Grodanblokke (5×5×5 cm). I tabel 4 ses vandfyldning i procent af fuld vandmætning efter 1, 2, 3 og 4 timer.

Tabel 4. Vandfordeling fra et centralt drypsted pr. kvadratmeter bedflade. Opsugning i 100 Grodancontainere (ialt 12,5 l). Vandmætning i procent, målt efter 1, 2, 3 og 4 timer

Timer	1	2	3	4
Sand	33	67	100	—
Spagnum	20	42	84	100
Grodan	33	67	100	—
Vattex	33	67	100	—

Gødningsvandet blev hurtigt fordelt gennem sand, Grodan og Vattex, som var jævnyrdige. Fyldning af spagnum var langsommere.

Konklusion og vejledning

Af forsøgsresultaterne (jvf. tabel 2) ses, at sand og spagnum med ler (9:1) påvirker gødningsvandets indhold af næringsstoffer meget kraftigt. Den tilførte kvælstofmængde kan reduceres og ændres fra NH_4 - til NO_3 -kvælstof. Fosfor kan bindes med indtil 97%. Jern kan bindes, særlig i

basisk sand og ler. Gødningsvandet kan suppleres med *magnesium, kalium, jern og mangan* fra jernholdig sand og ler.

Målingerne, der er udført efter gennemløb af 10, 20, 40, 80, 160 og 320 liter gødningsvand pr. kvadratmeter bedflade viser, at de gødningsmæssige forskydninger er i aftagende, jo mere gødningsvand, der er tilført.

Grodan, Vattex og tildels spagnum påvirker ikke næringskombinationen i gødningsvandet væsentligt, og de kan benævnes inaktive substrater.

Undersøgelserne viser, at såvel underlag som dyrkningssubstrat skal være gødningsmæssigt inaktivt, hvis gødningsvandet gennem hele vækstperioden skal transporteres gennem underlaget til planterødderne uden næringsmæssige forskydninger.

Litteratur

- Anonym, 1971 a. Forskellige underlag til borde med automatisk vanding af potteplanter. 979. meddelelse, Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur.
- Anonym, 1971 b. Granuleret stenuld som dyrkningssubstrat. 992. meddelelse, Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur.
- Eggers, Harald, 1973. Untersuchungen an verschiedenen Bevässerungsmatten. Gartenwelt 2, 30-31.
- Knoblauch, Finn, 1973. Gødningsvand til containerkulturer, koncentration og kontrol. 1090. meddelelse, Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur.