



**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

**Bevattningsförsök inom trädgårdsom-
rådet i Norden. Sammanfattningar av
försöksresultat publicerade
t.o.m 1977/78**

Irrigation Experiments in
Scandinavian Horticulture

Anders Ingvarsson

**Institutionen för markvetenskap
Avd. f. lantbrukets hydroteknik**

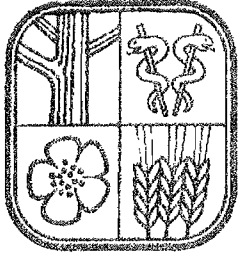
**Swedish University of Agricultural Sciences
Dept. of Soil Sciences
Division of Agricultural Hydrotechnics**

**Rapport 114
Report**

Uppsala 1978

ISSN 0348-1816

ISBN 91-576-0068-6



**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

**Bevattningsförsök inom trädgårdsom-
rådet i Norden. Sammanfattningar av
försöksresultat publicerade
t.o.m 1977/78**

Irrigation Experiments in
Scandinavian Horticulture

Anders Ingvarsson

**Institutionen för markvetenskap
Avd. f. lantbrukets hydroteknik**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Dept. of Soil Sciences
Division of Agricultural Hydrotechnics**

**Rapport 114
Report**

**Uppsala 1978
ISSN 0348-1816
ISBN 91-576-0068-6**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	sid.
Inledning	3
Resultat från bevattningsförsök i köksväxter	5
Bönor	5
Blomkål	6
Vitkål	12
Lök	18
Morötter	21
Sallat	24
Spenat	27
Ärter	28
Olika köksväxter	29
Blomsterlök	34
Bevattning med saltvatten i olika köksväxter	35
Resultat från bevattningsförsök i frukt- och bärodlingar	39
Hallon	39
Jordgubbar	44
Svarta vinbär	58
Äpple	64
Pågående och planerade försök	68
Litteraturförteckning	69

INLEDNING

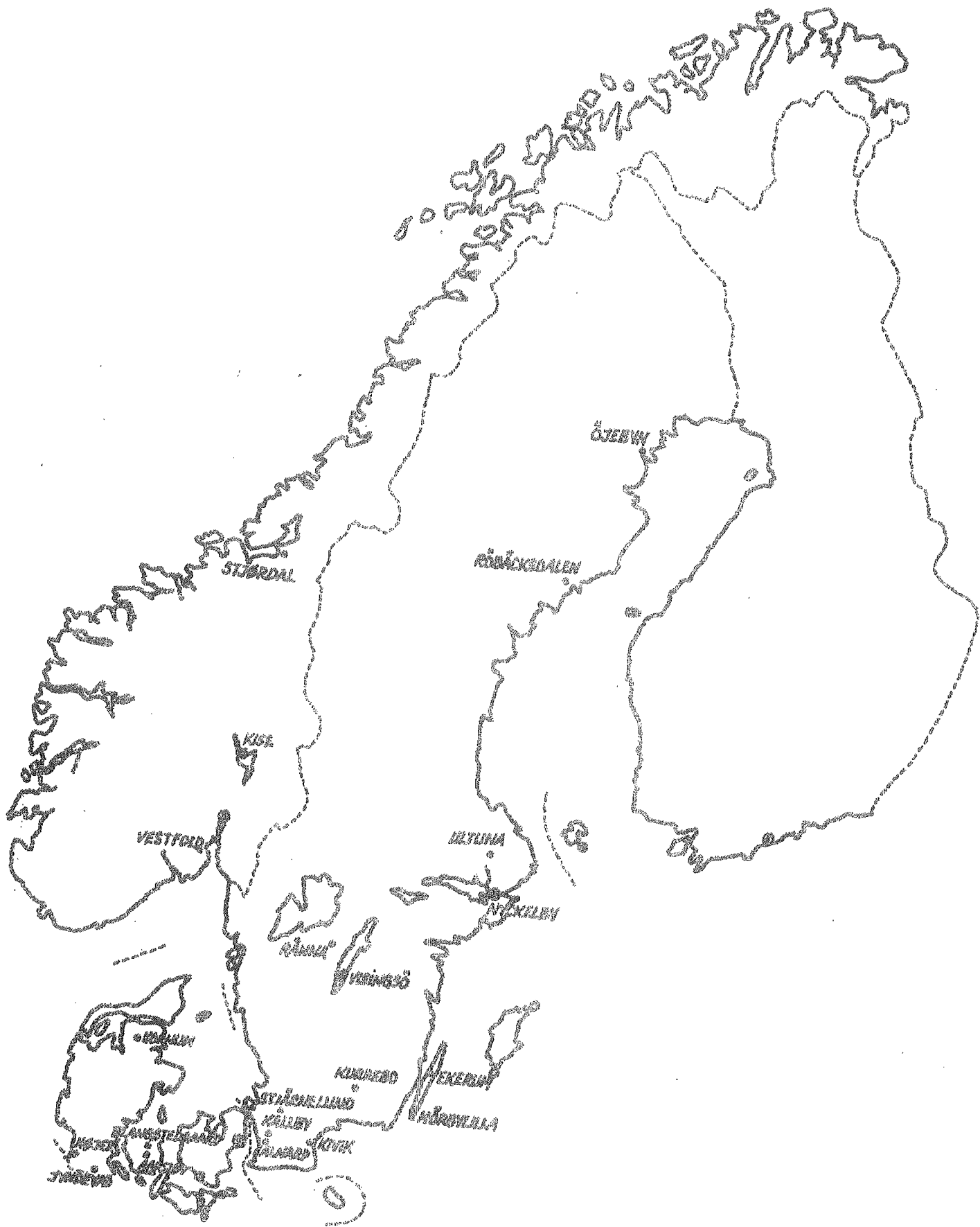
Sedan 1920-talet har det i Norden utförts en mängd fältförsök rörande bevattning inom trädgårdsområdet. Framför allt under senare år då bevattningens omfattning ökat på allvar, har det genomförts ett flertal bevattningsförsök i olika trädgårdskulturer. Fortfarande återstår emellertid en mängd frågor att besvara, då det gäller olika växtslags reaktion för bevattning. Samspillet vatten - växtnäring, olika bevattningstidpunkter, samt vattengivornas storlek till olika kulturer och på olika jordar är bara några exempel på frågeställningar som framtida bevattningsförsök ska ge svar på.

Inom trädgårdsområdet är antalet odlade växtslag stort. Trädgårdsodlingens omfattning och betydelse är däremot jämfört med jordbruksproduktionen i övrigt relativt begränsad. Detsamma får anses gälla forskningen och försöksverksamheten inom området. Desto angelägnare är det därför att utnyttja befintliga forskningsresurser på bästa sätt. I särskilt hög grad gäller detta försöksverksamheten rörande bevattning i specialgrödor.

Föreliggande arbete har försökt samla samtliga bevattningsförsök utförda i Norden inom det växtslagsområde som omfattas av denna rapport. Även pågående och vissa planerade projekt redovisas. Varje tidigare publicerad försöksrapport har kortats ned och sammanfattats på en eller ett par sidor. Avsikten har varit att presentera resultaten i en mer överskådlig och lättillgänglig form, användbar vid t.ex. bedömning och uppläggning av nya försöks- och forskningsprojekt inom området. Samtidigt bör rapporten också vara värdefull för rådgivare och konsulenter som snabbt vill informera sig i ämnet.

Initiativtagare till arbetet har varit Arbetsgruppen för Bevattning inom Nordiska Jordbruksforskarens Förening (NJF). Försöksavdelningarna för Hydroteknik, Köksväxtodling och Frukt- och Bärödling vid Sveriges Lantbruksuniversitet har stått för finansieringen av arbetet.

Vid insamlandet av material och synpunkter har Steinar Dragland, Statens Forskningsstation, Kise, Norge och Willy Jørgensen, Jyndevad Forsøgsstation, Danmark varit till stor hjälp. Ett tack också till Margareta Lundahl, Ragnar Persson och Margareta Borgblad vid Avdelningen för Hydroteknik, vilka i hög grad stått för översättningar, utskrift och publicering.



BÖNOR

Bevattningsförsök i: låga gröna bönor
 Försöksplats: Jydeveds försöksstation, Danmark
 Försöksår: 1968-1970
 Jordart: lätt sandjord
 Sort/sorter: Processor
 Försöksled: 1. obevattnat
 2. bevattning med 30 mm vid 30 mm underskott
 3. " " 30 " " 60 " "
 4. " " 30 " " 90 " "
 5. " " 30 " " 120 " "

Efter första bevattningen i resp. led bevattnas med 30 mm vid 30 mm underskott.

Sammanfattning/Resultat:

Avkastning vid engångsskörd, kg per 100²

Försöksled	1968	1969	1970	Medeltal 1968-70	Tillförd vatten- mängd, medeltal mm
1	95	41	178	101	0
2	122	140	179	147	100
3	153	159	196	169	70
4	142	144	190	160	50
5	133	110	182	142	30
Medeltal	129	119	185	144	

Som jämförelse avkastningen i sortförsök samma år

Blangstedgård -	101	166
Højer -	98	83
Spangsbjerg -	191	120

Referens: 11, 25

BLOMKÅL, POTATIS

"Bevattnings av potatis och blomkål vid höga lufttemperaturer. Inflytande på jordtemperatur, produktion och kvalitet".

Försöksplats: Jyndeved Försöksstation, Danmark
 Försöksår: 1973-1976
 Jordart: något mulihaltig grovsand, 11 % växttillgängligt vatten
 Sort/plantavst.: Potatis: Bintje
 Försöksled:
 1. obevattnat
 2. bevattning med 25 mm vid underskott 20 mm
 3. bevattning med 1.5 mm när temperaturen mellan plantorna överstiger 24°C. När led 2 bevattnas kompletteras till fältkapacitet.

Bevattnings/Nederbörd:	Nederbörd		Bevattnings	
	År	juni-aug.	led 2	led 3
	1973	224	95	123
	1974	263	0	36
	1975	106	200	218
	1976	45	243	271

Sammanfattning/Resultat:

Knölskörd potatis ton/ha

Försöksled	1973	1974	1975	1976	1973-76
1	37.5	56.9	32.8	14.6	35.5
2	50.1	56.9	73.0	51.5	57.9
3	52.1	57.7	71.5	65.2	61.6
LSD ₉₅	-	-	6.1	12.9	-

Säljbar avkastning blomkål dt/ha

Försöksled	1973	1974	1975	1976	1973-76
1	24.9	199.2	17.1	0.0	60.4
2	127.2	199.2	83.7	104.8	128.8
3	109.8	105.5	140.2	126.9	120.6
LSD ₉₅	-	35.5	13.7	-	-

Resultaten visar att det under extremt torra år är möjligt att uppnå betydande merskörd av potatis och blomkål genom att bevattna med små mängder vid höga temperaturer jämfört med bevattning till fältkapacitet vid ca 40 % uttorkning. Bevattning vid höga temperaturer har också en gynnsam effekt kvalitetsmässigt. Den största delen av merskörden befanns för

potatis ligga i storleksfraktionen 30-60 mm och för blanktill ska de huvudsakligen (ca) sortering.

Under nederbördsfattiga och varma perioder är den dagliga bevattningen i stånd att sänka jordtemperaturen till i närheten av den optimala nivån.

Under mera nederbördsrika perioder kan daglig bevattning vid höga temperaturer medföra en skördesänkning, troligtvis på grund av utlakning av näringsämnen.

Referens: 10

BLONKÅL

Bevattningsförsök i:	blomkål
Försöksplats:	Stjärnelunds försöksstation, Sverige
Försöksår:	1975-1977
Jordart:	nnh mo Må LL (något mullhaltig moig morän-lättlera)
Sort/plantavst.:	Dominant (0.50 x 0.50 m)
Försöksled:	A - bevattning med 15-20 mm vid underskott 15 mm B - " " 30 mm " " 30 mm C - " " 30 mm " " 30 mm men första bevattning vid huvudbildning
	N ₁ - övergödsling med 30 kg N strax innan fullständig täckning N ₂ - övergödsling med 60 kg N strax innan fullständig täckning Grundgödsling: 110 kg N som NPK 11-5-18
Bevattning/Nederbörd:	Åren 1975 och 1976 var torra, medan år 1977 var ett mer normalt till fuktigt år.
	led A bevattnades i medeltal med totalt 90 mm led B " " " " " 80 mm led C " " " " " 20 mm

Sammanfattning/Resultat:

Totalavkastning, blomkål, Stjärnelund 1975-1977

led	1975		1976		1977		Medeltal 1975-1977	
	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.
AN ₁	160	100	195	100	229	100	195	100
AN ₂	180	113	221	113	256	112	219	112
BN ₁	187	117	197	101	240	105	208	107
BN ₂	193	121	217	111	259	113	223	114
CN ₁	123	77	148	76	257	112	176	90
CN ₂	130	81	145	74	244	107	173	89
N ₁	157	100	180	100	242	100	193	100
N ₂	168	107	194	108	253	105	205	106
A	170	100	208	100	243	100	207	100
B	190	112	207	100	250	103	216	104
C	127	75	147	71	251	103	175	85

Kvalitetsfördelning, blomkål, Stjärnelund, medeltal 1975-1977

led	Kval. 1		Vikts% av total		Sekunda
	110-200 mm dt/ha	rel.	Kval. 1	Kval. 2	
AN ₁	147	100	75.4	11.3	13.3
AN ₂	167	114	76.3	14.6	9.1
BN ₁	150	102	72.1	15.4	12.5
BN ₂	172	117	77.1	8.1	14.8
CN ₁	115	78	65.3	16.5	18.2
CN ₂	95	65	54.9	20.2	24.9
N ₁	137	100	71.0	14.5	14.5
N ₂	145	106	70.7	13.7	15.6
A	157	100	75.8	13.0	11.1
B	161	103	74.5	11.6	13.9
C	105	67	60.0	18.3	21.7

Bevattning under hela tillväxtperioden har i försöket givit i medeltal 15-20 % högre avkastning än bevattning endast under huvudbildningsperioden. Glesa bevattningsintervall med ca 30 mm/gång har på denna något svårgenomsläppliga jord varit att föredra jämfört med täta bevattningar med ca 15 mm/gång. Den högre kvävegivan har i försöket ökat skörden med i medeltal 6 %. Bevattning under hela veg.perioden har starkt förbättrat storlek och kvalitet hos den skördade kålen.

Referens: 31 (Ännu ej publicerat)

BLOMKÅL

Bevattningsförsök i:	blomkål
Försöksplats:	Alnarp, Sverige
Försöksår:	1976-1977
Jordart:	mnh mo M3 LL (något mullhaltig moig morän-lättlera)
Sort/plantavst.:	Dominant (0.50 x 0.50)
Försöksled:	A - bevattning med 15-20 mm vid underskott 15 mm B - " " 30 mm " " 30 mm C - " " 30 mm " " 30 mm men första bevattning vid huvudblidning
	N ₁ - övergödsling med 30 kg N strax innan fullständig täckning N ₂ - övergödsling med 60 kg N " " fullständig täckning Grundgödsling: 110 kg N som NPK 11-5-18
Bevattning/Nederbörd:	År 1976 var ett torrt år, medan år 1977 ett mer normalt till fuktigt år.
	led A bevattnades i medeltal med totalt 107 mm led B " " " " " 82 mm led C " " " " " 60 mm

Sammanfattning/Resultat.

Totalavkastning, blomkål, Alnarp 1976-1977

led	1976		1977		Medeltal 1976-1977	
	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.
AN ₁	164	100	249	100	207	100
AN ₂	189	115	264	106	227	110
BN ₁	151	92	252	101	202	98
BN ₂	156	95	275	110	216	104
CN ₁	155	95	259	104	207	100
CN ₂	145	88	259	104	202	98
N ₁	157	100	253	100	205	100
N ₂	163	104	266	105	215	105
A	177	100	257	100	217	100
B	154	87	264	103	209	96
C	150	85	259	101	205	94

Kvalitetsfördelning, blomkål, Alnarp, medeltal 1976-1977

led	Kval. 1 110-200 mm		Vikts% av total		
	dt/ha	rel.	Kval. 1	Kval. 2	Sekunda
AN ₁	201	100	97.1	1.2	1.7
AN ₂	221	110	97.4	2.6	-
BN ₁	191	95	94.6	4.2	1.2
BN ₂	210	104	97.4	2.5	-
CN ₁	198	99	95.7	2.7	1.6
CN ₂	200	100	99.0	0.7	0.3
N ₁	197	100	96.1	2.7	1.4
N ₂	210	107	97.7	2.0	0.1
A	211	100	97.2	2.0	0.8
B	201	95	96.2	3.3	0.5
C	199	94	97.1	1.7	1.1

Täta bevattningar har under det nederbördsfattiga året 1976 givit högre avkastning än glesa bevattningar och bevattning enbart under huvudbildningsperioden. Under det ur nederbördssynpunkt mer normala året 1977 föreligger endast små skillnader mellan bevattningsleden. Storlek och kvalitet har varit något bättre vid täta bevattningar. Den högre kvävegivan har påverkat skörd och kvalitet i positiv riktning.

Referens: 31 (Ännu ej publicerat)

VITKÅL

Bevattningsförsök i: vitkål
 Försöksplats: Kise forskningsstation, Norge
 Försöksår: 1972-1974
 Jordart: multrik lerig sand (ca 25 mm växttillgängligt vatten i matjorden)
 Sort/plantavst.: K 707 nr 422 50 x 65 cm

Försöksled: Kvävegödsling kg N/ha

1972 : N₁: 126 + 62 = 188
 N₂: 126 + 62 + 62 + 62 = 312

1973 och 1974: N₂: 151 + 40 + 40 + 40 + 40 = 311
 N₃: 151 + 60 + 60 + 60 + 60 = 391

Bevattning

1. Kontrollbehandling - bevattning hela vegetationsperioden
2. torrperiod under tre veckor från och med plantering
3. torrperiod under tre veckor i juli
4. torrperiod under tre veckor omedelbart före skörd
5. naturlig nederbörd

Bevattning/Nederbörd: Bevattning sattes in då tensionen i marken uppgick till 0.4 bar mätt med tensiometer vid 15 cm djup. Försöksrutorna täcktes med plasttak under avsedd torrperiod.

Sammanfattning/Resultat:

Vitkålsskörden påverkades inte signifikant av de olika bevattningsgivorna om kvävegödslingen var låg. När planttillväxten inte begränsades av otillräcklig kvävetillförsel, reducerade torrperioderna i mitten eller vid slutet av växtperioden (försöksled 3 och 4) skörden med upp till 19 %. Torrperiod innan huvudena knutit sig (försöksled 2) hade ingen signifikant effekt på avkastningen. Försöksled 5 med endast naturlig nederbörd hade upp till 38 % lägre avkastning än kontrolleret. Högsta avkastning producerades från plantor som inte utsattes för någon torrperiod (försöksled 1). Medelvikten per huvud var ungefär 3 kg med denna bevattning.

Torrperioderna hade ingen synbar effekt på kvaliteten hos huvudena. Torrsubstansen ökade när plantorna utsattes för torra sista veckorna före skörd. Kålhuvudenas nitratkoncentration var högst i försöksled med enbart naturlig nederbörd. Torra hade ingen signifikant effekt på lagringsdugligheten vid 0°C efter fyra månader.

Hög kvävegiva ökade inte kålskörden i de obevattnade försöksrutorna. Om markfuktigheten hölls under 0.4 bar vid samtliga stadier av tillväxten, erhöles den största avkastningen ca 96 ton med höga kvävegivor. Torr-

substanshalten minskade något under det att kväveinnehållet var något högre vid denna kvävegiva jämfört med innehållet i huvuden som hade gödslats med låg kvävegiva. Nitratbestämning i mark- och växtextrakt med nitratelektrod visade sig vara effektivt för att registrera nitratförändringarna under växtsäsongen.

Konklusionen på grundval av resultaten från detta och tidigare utförda försök i vitkål blev att:

- man kan inte vänta sig positiv effekt av bevattning i vitkål om andra faktorer som t.ex. kvävebrist hämmar tillväxten i hög grad
- vattenbehovet hos kålplantorna är störst efter det att bladen täcker marken
- från juli fram till skörd bör man sörja för god markfuktighet om man önskar hög skörd
- om man inte kan sörja för god vattentillgång, blir kålplantans förbrukning och därmed behovet på kväve mindre
- marknadens krav på huvudstorlek bör tas med i värderingen av kväve och vattenbehov.

Referens: 3

VITKÅL

Bevattningsförsök i:	vitkål
Försöksplats:	Stjärnelunds försöksstation, Sverige
Försöksår:	1975-1977
Jordart:	mnh no Mä LL (måttligt multhaltig moig moränlätter)
Sort/sorter:	Dural, plantavstånd 0.50 x 0.50 m, (sådd kål)
Försöksled:	A - obevattnat B - bevattnat med 15-20 mm vid underskott 15 mm C - " " ca 30 mm " " 30 mm N ₁ - 30 kg N efter gallring + 30 kg N i slutet av juni N ₂ - 45 kg N " " + 45 kg N " " av juni Grundgödsling: 132 kg N som NPK 11.5.18 År 1977 ökades övergödslingen till N ₁ = 45 + 45 kg N resp. N ₂ = 60 + 60 kg N
Bevattning/Mederbörd	Åren 1975 och 1976 var torra år, medan år 1977 var normalt till fuktigt. led B bevattnades i medeltal med totalt 130 mm/år led C " " " " " " 150 mm/år Bevattningsstidpunkterna bestämdes med hjälp av avdunstningsmätare.

Sammanfattning/Resultat:

Totalavkastning, vitkål Stjärnelund 1975-77

Försöksled	1975		1976		1977		Medeltal 1975-77	
	ton/ha	rel.	ton/ha	rel.	ton/ha	rel.	ton/ha	rel.
AN ₁	52.2	100	43.1	100	81.1	100	58.8	100
AN ₂	51.4	98	54.3	126	81.7	101	62.5	106
BN ₁	78.4	150	59.2	137	78.5	97	72.0	123
BN ₂	73.7	141	74.0	172	83.3	103	77.0	131
CN ₁	75.1	144	61.9	144	78.0	96	71.7	122
CN ₂	76.4	146	70.5	164	83.4	103	76.8	131
N ₁	68.6	100	54.7	100	79.2	100	67.5	100
N ₂	67.2	98	66.3	121	82.8	105	72.1	107
A	51.8	100	48.7	100	81.4	100	60.7	100
B	76.1	147	66.6	137	80.9	99	74.5	123
C	75.8	146	66.2	136	80.7	99	74.3	122

Resultaten visar på en genomsnittlig skördeökning av 20-30 % av bevattningen. Under de båda torra åren 1975 och 1976 blev denna ökning 35-50 %. Bevattningen har medfört att man har kunnat hålla skörden på en hög och relativt jämn nivå under samtliga försöksår.

Någon skillnad mellan bevattning med små och stora mängder kan ej konstateras i detta försök. Andelen prima (1-3 kg) har möjligen ökat något vid gläsa bevattningar (led C).

Den högre N-givan har höjt skörden något (5-10 %). Den högre skörden i bevattnade försöksled beror på större huvuden. Säljbar vara har ökat. Vid lagringsförsök 1976 var förlusterne efter lagring ca 15 % lägre för kål från bevattnade led. Även ökad kvävegödsling (N) tycks ha minskat dessa förluster något. Förluster orsakade av s.k. "vattenödem" utseendemässig defekt ("små blåsor") minskade kraftigt både av bevattning och ökad kvävetillförsel (N).

Referens: 31 (Ännu ej publicerat)

VITKÅL

Bevattningsförsök i:	vickål
Försöksplats:	Alnarp, Sverige
Försöksår:	1976-1977
Jordart:	nmh mo Må LL (något multhaltig moig moränlättlera)
Sort:	Dural plantavstånd 0.50 x 0.50 (sådd kål)
Försöksled:	<p>A - obevattnat</p> <p>B - bevattnat med 15-20 mm vid markvattenunderskott 15 mm</p> <p>C - bevattnat med ca 30 mm " " vattenunderskott 30 mm</p> <p>N₁ - 30 kg N efter gallring + 30 kg N i slutet juni</p> <p>N₂ - 45 kg N efter " + 45 kg N i slutet juni</p> <p>Grundgödsling: 132 kg N som NPK 11-5-18</p> <p>År 1977 ökades övergödslingen till</p> <p>N₁ = 45 + 45 kg N resp.</p> <p>N₂ = 60 + 60 kg N</p>
Bevattning/Nederbörd:	<p>Både år 1976 och 1977 var torrare än normalt vid Alnarp</p> <p>Led B bevattnades i medeltal med totalt ca 200 mm/år</p> <p>Led C bevattnades i " " totalt ca 170 mm/år</p> <p>Bevattnings tidpunkten bestämdes med hjälp av avdunstningsmätare</p>

Sammanfattning/Resultat:

Totalavkastning vickål Alnarp 1976-77

Försöksled	1976		1977		Medeltal 1976-77	
	ton/ha	rel.	ton/ha	rel.	ton/ha	rel.
AN ₁	65.2	100	58.4	100	61.8	100
AN ₂	61.8	95	63.4	109	62.6	101
BN ₁	74.6	114	66.3	113	70.5	114
BN ₂	78.4	120	80.1	137	79.3	128
CN ₁	87.6	134	69.9	120	78.8	127
CN ₂	84.5	130	70.7	121	77.6	126
N ₁	75.8	100	64.9	100	70.4	100
N ₂	74.9	99	71.4	110	73.2	104
A	63.5	100	60.9	100	62.2	100
B	76.5	120	73.2	120	74.9	120
C	86.1	136	70.3	115	78.2	126

Resultaten visar en genomsnittlig skördeökning på 20-25 % som följd av bevattning. Någon säker skillnad mellan bevattning med tätta (led B) och glösa (led C) bevattningsintervall har ej konstaterats i detta försök. År 1977 ökade skörden med 10 % vid den högre N-tillförseln.

Andelen stora huvuden var större i bevattnade led. Bevattning har medfört minskade lagringsförluster i storleksordningen 3-5 %. Även den högre kvävegivan har minskat lagringsförlusterna.

Referens:31 (Ännu ej publicerat)

LÖK

Bevattningsförsök i: kepalök (gul lök)
 Försöksplats: Kise forskningsstation, Norge
 Försöksår: 1972-1973
 Jordart: multrik lerig sand (ca 25 mm växttillgängligt vatten i matjorden)

Sort/plantavst: sättilök (15-21 mm) "Merit" 7-8 cm avstånd

Försöksled: Kvävegödsling kg N/ha

1972 A: 126 + 31 = 157
 B: 126 + 31 + 31 + 31 = 219

1973 A: 126 = 126
 B: 126 + 25 + 25 + 25 = 201

Bevattning

1. kontrollbehandling - bevattning hela vegetationsperioden
2. torrperiod under tre veckor från och med sättning
3. torrperiod under tre veckor i juli
4. torrperiod under tre veckor omedelbart före skörd
5. naturlig nederbörd

Bevattning/Nederbörd: Bevattning sattes in då tensionen i marken uppgick till 0.4 bar mätt med tensiometer vid 15 cm djup. Försöksrutorna täcktes med plasttak under avsedd torrperiod.

Sammanfattning/Resultat:

Extra kvävetillförsel, som i försöksled B, resulterade inte i signifikant större skörd. Lagringstiden förkortades men skalkkvaliteten påverkades inte märkbart av ökad kvävetillförsel. NO_3 koncentrationen i löken var under 110 mg/100 g torrvekt i alla försöksled, men var högre i försöksled 5 än i kontrollerledet, och lägre i försöksled 4.

Lök som utsatts för torka efter planteringen (försöksled 2) producerade 15-23 % lägre skörd än kontrollerledet.

Detta kan bero på högt fuktighetsbehov i början av rotutvecklingen. I behandlingar med tillräcklig vattentillgång, ökade bladvikten snabbt under andra månaden efter planteringen. Liten nederbörd under denna period reducerade starkt bladtiliväxten i försöksled 5. Under den sista delen av perioden av snabb bladtiliväxt startade lökutvecklingen. Denna sammanfall med början av torrperioden i försöksled 3 vilket resulterade i 13-21 % minskning av skörden jämfört med kontrollerledet. Den sista torrperioden (försöksled 4) minskade skörden med 2-12 %, och hade ingen positiv effekt på skalkkvaliteten eller på lagringsduglighet jämfört med resultatet av kontrollerledet. Med endast naturlig nederbörd (led 5) var skörden

41-44 % mindre än kontrolledet, men lagringsförlusterna blev minst för detta försöksled.

Högsta skörd, och relativt god kvalitet och lagringsduglighet uppnåddes då försöksrutorna bevattnades till fältkapacitet varje gång markfuktigheten överskred 0.4 bar, bestämd med tensiometer vid ett djup av 15 cm.

Referens: 2

LÖK

Bevattningsförsök i:	kepalök
Försöksplats:	Färjestaden, Öland, Sverige
Försöksår:	1975-1977
Jordart:	nmh gMo (måttligt multhaltig grovmo)
Sort:	Jumbo
Försöksled:	A - obevattnat B - bevattning med 15 mm vid underskott 15 mm C - " " 30 mm " " 30 mm
	N ₁ - 15 kg N ca 1/6 + 15 kg N ca 15/7 N ₂ - 22.5 " " " + 22.5 " " "
	Grundgödsling: motsvarande 60-70 kg N/ha
Bevattning/Nederbörd:	Ur nederbördssynpunkt var 1976 normalt medan år 1975 var torrare och år 1977 nederbördsrikare än normalt.

Sammanfattning/Resultat:

Avkastning lök, prima vara, Öland 1975-1977

	1975		1976		1977		1975-1977	
	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.	dt/ha	rel.	Medeltal	rel.
AN ₁	256	100	478	100	456	100	397	100
AN ₂	237	93	425	89	675	148	446	112
BN ₁	420	164	578	121	331	73	443	112
BN ₂	372	145	520	109	486	107	459	116
CN ₁	247	96	506	106	557	122	437	110
CN ₂	313	122	479	100	554	121	449	113
N ₁	308	100	521	100	448	100	426	100
N ₂	307	100	475	91	572	128	451	106
A	247	100	452	100	566	100	422	100
B	396	160	549	121	409	72	451	107
C	280	113	493	109	556	98	443	105

Referens: 31 (Ännu ej publicerat)

MORÖTTER

Bevattningsförsök i: morötter (gulerot)

Försöksplats: Stjårdal, Norge

Försöksår: 1973-1974

Jordart: mullrik sandjord

Försöksled: a. obevattnat
b. bevattnat

Dessutom ingick försöksled med och utan övergödsling med fullgödsel B (13-6-16)

Bevattning/Nederbörd: Försöket bevattnades en gång/säsong. 1973 föll 26 mm regn dagen efter bevattning och 5 dagar senare ytterligare 27 mm.

Sammanfattning/Resultat:

Bevattningen gav 1973 en reduktion på 1 ton/ha i totalavkastning av morötter. År 1974 blev det i genomsnitt 11,2 ton/ha meravkastning av morötter efter bevattning.

Övergödsling med fullgödsel B hade första försöksåret liten effekt på avkastningsmängden. Det fanns en tendens till avkastningsökning för upp till 300 kg fullgödsel B/hektar (38 kg N/ha), men vid tillförsel av 450 kg (57 kg N/ha) fanns det både vid naturlig nederbörd och bevattning en tendens till reducerad totalavkastning.

År 1974 låg försöket på en mullrik sandjord som tillfördes 600 kg fullgödsel B, 250 kg kalisuper 6-21, 700 kg dolomitmjöl och 70-80 ton svingödsel per hektar. En del av fältet tilläggsgödslades med 300 kg fullgödsel B/hektar. Resultaten framgår av tabellen.

Totalavkastning av morötter (kg/ha) vid olika kväve(N)- och vattentillförsel

	Naturlig nederbörd	Bevattning	Bevattnings- effekt
Utan övergödsling	60.520	73.110	12.590
Med " "	54.170	63.890	9.720
Effekt av övergödsling	-6.350	-9.220	

Referens: 28

MORÖTTER

Bevattningsförsök i: morötter (gulerot)

Försöksplats: Kise forskningsstation, Norge

Försöksår: 1974-1976

Jordart: mullrik lerig sand (ca 25 mm växttillgängligt vatten i matjorden)

Sort/plantavst.: "Tip Top Red Core", dubbelrader, radavstånd 8 och 57 cm

Försöksled: Kvävegödsling kg N/ha

1974 A: 40
B: 40 + 40
C: 80 + 80

1975 och A: 0
1976 B: 40
C: 40 + 40

Bevattning

1. kontrollbehandling - bevattning hela vegetationsperioden
2. torrperiod under tre veckor från det att plantorna fått två örtblad
3. torrperiod under tre veckor från och med 23 juli
4. torrperiod under tre veckor omedelbart före skörd
5. naturlig nederbörd

Bevattning/Nederbörd: Bevattning sattes in då tensionen i marken uppgick till 0.4 bar, mätt med tensiometer vid 15 cm djup.
Försöksrutorna täcktes med plasttak under avsedd torrperiod.

Sammanfattning/Resultat:

En tidig torrperiod, d.v.s. från två örtblad-stadiet och framåt, resulterade i högre rotskörd och mindre blast än i led med god vattentillgång hela vegetationsperioden. Morötter från detta försöksled hade också bättre form och bättre lagringsduglighet.

En tre veckors torrperiod i juli- aug. förorsakade en stor nedgång i skörden. Torka i detta stadium resulterade i plantor som var svårare att skörda p.g.a. att blasten lätt lossnade från roten. Antalet spruckna eller delade rötter påverkades inte, och inte heller lagringsdugligheten.

Morötter som utsattes för torka tre veckor omedelbart före skörden, hämmades också i tillväxten. Blastvikten reducerades något men blasten var väl fästad vid rötterna. Torrsubstanshalten och sukroshalten var högre och under två år av tre hade rötterna en sötare smak. Lagringsdugligheten påverkades inte signifikant.

Endast naturlig nederbörd resulterade i största förlusten i avkastning. Blasten bröts lätt av och detta gjorde skördearbetet svårt. Antalet spruckna morötter var litet. Detta försöksled som var föremål för stressförhållanden största delen av säsongen, resulterade i morötter med högre halter av torrsbstans, kväve och karotin. Under två år av tre hade rötterna en bitter smak. Lagringsdugligheten var god samtliga år.

Man fann inget samband mellan torrperioder och kvävegödsling.

Den högsta avkastningen uppnåddes efter gödsling med 40 kg kväve per hektar. Gödsling med större givor tenderade att reducera avkastningen och resulterade i högre halter av nitrat och kväve i rötterna. Nitrathalten ändrade sig inte under 6 månaders lagring vid 0°C.

När man kvävegödslade med 40 kg per hektar, motsvarade kväveinnehållet i rötterna och blasten vid skörd 146 kg per hektar när grödan inte utsatts för torka och 88 kg när de utsatts för endast naturlig nederbörd.

Lagringsdugligheten påverkades inte tydligt av kvävegödselgivan.

Referens: 4

SALLAT

Bevattningsförsök i:	sallat
Försöksplats:	Blangstedgaard, Aarslev
Försöksår:	1973-75
Sort/plantavst.	Vanlig huvudsallat: Asra Hunderup P 68, 25 x 30 cm Isbergssallat: Pennlake, 30 x 35 cm
Försöksled:	V ₀ obevattnat V ₁ bevattnat hela veg.per. med 10 mm vid ett markvattenunderskott på 10 mm V ₂ bevattnat hela veg.per. med 20 mm vid ett markvattenunderskott på 20 mm V ₃ bevattnat fr.o.m. begynnande huvudbildning med 10 mm vid ett markvattenunderskott på 10 mm N ₁ 30 kg N i kalkammonsalpeter före sådd N ₂ 60 kg N " " " " N ₃ 90 kg N " " " "

Sammanfattning/Resultat:

Bevattning av sallat, medeltal 19 försök 1973-75

	Användbara		medelvikt	% använd-	Vegetationsperiod
	per m ²	antal	g	bara	antal dagar
	kg			antal	plantering - skörd
Vanl. huvud-					
sallat	2.09	10.8	194	83	40.7
V ₀	2.09	10.8	194	83	40.7
V ₁	2.45	11.6	211	89	38.2
V ₂	2.43	11.6	210	89	38.9
V ₃	2.41	11.6	208	89	39.7
LSD	(0,14)	-		-	(0.8)
N ₁	2.15	11.1	194	86	40.3
N ₂	2.37	11.5	206	88	39.3
N ₃	2.51	11.6	216	89	38.5
LSD	(0.13)	(0.4)		-	(1.2)
Isbergs-					
sallat					
V ₀	1.99	5.8	343	62	53.9
V ₁	2.43	6.6	368	70	52.1
V ₂	2.46	6.8	362	72	52.5
V ₃	2.54	6.9	370	73	52.7
LSD	-	-			(1.2)
N ₁	2.0	6.0	335	64	54.1
N ₂	2.42	6.7	363	71	52.6
N ₃	2.63	6.9	383	74	51.8
LSD	(0.36)	(0.9)			(1.1)

I försök med bevattning och kvävegödsling i vanlig huvudsallat och isbergssallat utplanterad på friland har bevattning under hela växtperioden vid markvattenunderskott på 10 eller 20 mm givit det säkraste och största utbytet samt den bästa kvaliteten jämfört med obevattnat.

Sallat har sin största tillväxt och därmed den största vattenförbrukningen de sista veckorna före skörd, då utvecklingen av huvud sker.

Bevattning endast under denna period resulterade i nästan lika högt utbyte som bevattning under hela växtperioden. Det fanns emellertid en tendens till att förekomsten av "tipburn" och vissna bladkanter var större då man endast vattnade omedelbart före skörd.

Bevattning medförde att sallaten i genomsnitt utvecklades 1-2 dagar tidigare än obevattnad.

Vid smakbedömning fann man att obevattnad sallat smakade bittrare än sallat som var bevattnad.

Den bevattnade sallaten hade generellt ett lägre procentuellt innehåll av torrsbstans än obevattnad. Sallatplantans kemiska sammansättning ändrades i övrigt bara litet vid bevattning.

Tillförsel av kväve i mängder upp till 90 kg N per ha medförde en ökning i avkastningen och en förbättrad kvalitet, dessutom gav det en snabbare utveckling av sallaten. Förekomsten av "tipburn" och vissna bladkanter reducerades vid ökande N-tillförsel.

Kvävegödsling medförde en nedgång i torrsbstansinnehållet; det procentuella innehållet av P och K föll medan innehållet av samtliga övriga huvudnäringsämnen ökade.

Referens: 5

SALLAT

Bevattningsförsök i: isbergssallat

Försöksplats: Stjärnelunds försöksstation, Sverige

Försöksår: 1976-1977

Jordart: matjord: mmh Må LL (måttligt mulihaltig moränlättlera)
alv: Må LL (moränlättlera)

Försöksled: A - bev. 15-20 mm vid markvattenunderskott 15 mm
B - bev. 30 mm " " 30 mm
C - bev. enl. B till begynnande huvudbildning, därefter enl. A
N₁ - 23 Kg N/ha efter gallring
N₂ - 46 Kg N/ha " "
grundgödsling: 1000 kg NPK 11-5-18 mikro

Sammanfattning/Resultat:

Avkastning isbergssallat prima vara, Stjärnelund 1976-1977

led	1976 dt/ha	1977 dt/ha	Medeltal dt/ha	1976-77 rel.
AN ₁	314	279	297	100
AN ₂	356	273	315	106
BN ₁	397	253	325	109
BN ₂	398	288	343	115
CN ₁	406	289	348	117
CN ₂	440	278	359	121
N ₁	372	274	323	100
N ₂	398	280	339	105
A	335	276	306	100
B	398	271	335	109
C	423	284	356	116

Även om resultaten tyder på vissa skillnader i avkastning mellan försöksleden får dessa ej tolkas som avhängiga försöksleden ovan. Naturlig nederbörd i samband med, eller strax efter utförda bevattningar har i vissa fall medfört alltför höga vattenhalter i marken och igenslamning av markytan under vissa perioder. Några slutsatser angående lämplig bevattningsregim till sallat kan därför ej göras med utgångspunkt från dessa försök.

Referens: 30

SPENAT

Bevattningsförsök i: spenat
 Försöksplats: Jyndeveds försöksstation, Danmark
 Försöksår: 1965-1970
 Jordart: lätt sandjord

Sammanfattning/Resultat:

Avkastning, kg per 100 m²

	Vårsådd	Sommarsådd
1. obevattnat	145	129
2. 10 mm vid underskott 10 mm	136	135
3. 15 mm " " 10 mm	160	141
4. 20 mm " " 10 mm	156	129
5. 30 mm " " 20 mm	158	148

Bevattningen har inte givit signifikant merskörd. Som jämförelse redovisas nedan några skörderesultat från försök med utsädesmängder och såtider i spenat vid Højer, Spangsbjerg och Blangstedgård.

Avkastning, kg per 100 m²

Vårsorter	Såtider		
	20/4	1/5	10/5
Højer 1964-65	137	152	151
Spangsbjerg 1964	340	352	268
Blangstedgård 1964	257	240	174
Sommarsorter	20/7	1/8	10/8
Højer 1964	144	115	146
Spangsbjerg 1965	-	143	184
Blangstedgård 1963/64	85	139	167

Avkastningen vid Jyndeved är i samma storleksordning som avkastningen vid Højer, men ligger speciellt för vårsorterna något under Blangstedgård och Spangsbjerg.

Slutsats: Med hjälp av bevattning kan man odla spenat på så lätta jordar som vid Jyndeved. Det har dock visat sig svårt att uppnå lika goda skörde-resultat som på lerjord.

Referens: 25

ÄRTER

Bevattningsförsök i:	konservärter (gröna ärter)		
Försöksplats:	Jyndeveds försöksstation, Danmark		
Försöksår:	1968-1970		
Jordart:	lätt sandjord		
Sort/plantavst.:	Dark Skinned Perfection		
Försöksled:	1. obevattnat		
	2.	första bevattning vid 30 mm	nederbördsunderskott
	3.	" " " 60 "	nederbördsunderskott
	4.	" " " 90 "	nederbördsunderskott
	5.	" " " 120 "	nederbördsunderskott
Bevattning/Nederbörd:	Bevattningsgiva: 30 mm/gång Efter första bevattning i resp. försöksled skedde bevattning med 30 mm vid 30 mm nederbördsunderskott.		

Sammanfattning/Resultat:

Skörd av ärter och tillförda vattenmängder 1968-70

Försöksled	dt/per hektar/mm vatten				
	1968	1969	1970	medeltal	medeltal 1969-70
1	83/0	81/0	33/0	66/0	57/0
2	70/90	88/60	100/90	86/80	94/75
3	88/60	87/30	76/60	84/50	82/45
4	99/30	75/0	37/30	67/20	56/15
5	80/0	80/0	34/0	65/0	57/0

Som jämförelse kan nämnas, att Dark Skinned Perfection i sortförsök 1969-1970 på god jord i medeltal av 2 år och 3 försöksplatser har avkastat 77 dt/ha. Vid Højer har man i såtidförsök 1968 skördat 55-74 dt/ha.

Referens: 11, 25

OLIKA KÖKSVÄXTER

Bevattningsförsök i: köksväxter
 Försöksplats: Blangstedgård försöksstation, Danmark
 Försöksår: 1919-1929
 Jordart: lerjord (moränlättlera)
 Växtslag: jordgubbar, vitkål, blomkål, purjo,
 "zittaur"-lök, selleri

Sammanfattning/Resultat:

	Avkastning kg/100 m ²	Meravkastning vid bevattning kg/100 m ²	
	obevattnat	liten vattenmängd	stor vattenmängd
Jordgubbar	66.8	15.8	16.1
Vitkål	369.5	36.0	52.2
Blomkål	84.4	21.1	25.3
Purjo	213.5	39.6	36.1
"Zittaur"-lök	73.1	31.0	32.3
Selleri	104.1	26.6	19.4

Referens: 11, 26

OLIKA KÖKSVÄXTER

Bevattningsförsök i:	köksväxter
Försöksplats:	Nyckelby försöksstation, Sverige
Försöksår:	1942-1943
Jordart:	matjord: mulldattig lättlera - lätt mellan- lera, alv: styv lera
Växtslag:	1942: spenat, blomkål, morot, vitkål, rödbeta, kokböna, mörögärt 1943: bladkål, blomkål, rödbeta, mörögärt
Försöksled:	a. bevattnat b. obevattnat
Bevattning/Nederbörd:	Bevattning med ca 20 mm/gång tillförd så att bevattning + nederbörd utgjorde ca 100 mm/mån.

Sammanfattning/Resultat:

I 1942 års försök var groningen ojämn och odlingsförhållandena för övrigt ogynnsamma, varför resultaten därifrån ej tabellerats. I stället återges en gradering efter bevattningsens effekt.

Mycket kraftig ökning: spenat, blomkål, morot
Kraftig ökning: vitkål, rödbeta
Måttlig ökning: kokböna
Ingen ökning: mörögärt

I 1943 års försök erhöles följande skördar i kg per 100 m², varvid även procenttalet prima vara anges:

	Bladkål		Blomkål		Rödbeta		Mörögärt
	Kg per 100 m ²	Procent	Kg per 100 m ²	Procent	Kg per 100 m ²	Procent	Kg per 100 m ²
Bevattnat	309	82	80	89	133	22	8
Obevattnat	77	82	17	63	23	41	2

Mörögärterna hade liksom i föregående försök hunnit för långt i utvecklingen för att bevattningen skulle ha någon påtaglig effekt. För övriga växtslag var skördeökningen markerad. Procenttalet prima var efter bevattning lika högt eller högre än utan bevattning. Detta gäller dock ej rödbeta. Procenttalet prima rötter var där lågt vid skörd från obevattnad areal men ännu lägre vid skörd från bevattnade parceller. I förra fallet berodde det låga procenttalet på många små rötter, som ej hunnit utvecklas på grund av torka, i det andra fallet på många överstora rötter. Dessa måste bortsorteras, då de ej kunde försäljas som prima vara. Därrest bevattningen ej följt det uppgjorda schemat utan avbrutits på en för detta växtslag gynnsammare tidpunkt, hade man utan tvivel erhållit en ur handelsmässig synpunkt mera fördelaktig fördelning av rötterna i olika storleksklasser.

Bevattningen har haft en mycket god verkan. Det kan anses säkert, att om bevattningen givits vid andra tidpunkter, skulle man ha erhållit gynnsammare resultat både för ärt och rödbeta.

Referens: 21

OLIKA KÖKSVÄXTER

Bevattningsförsök i:	köksväxter		
Försöksplats:	Nyckelby försöksstation, Sverige		
Försöksår:	1944-1946		
Jordart:	matjord: mullrik svämpera; alv: styv lera		
Växtslag/sorter:	Bladkål, låg mosskrusig Blomkål, stor dansk II Purjo, S:t Jörgen Rödbeta, egyptisk plattrund Märgärt, Witham Wonder		
Försöksled:	Gödsling med slampudrett	-	obevattnat
	" " "	-	bevattnat
	" " handelsgödsel	-	obevattnat
	" " "	-	bevattnat
Bevattning/Nederbörd:	Bevattning med ca 20 mm/gång tillförd så att bevattning + nederbörd utgjorde ca 100 mm/mån.		

Sammanfattning/Resultat:

I 1944 års försök var plantförlusterna större på obevattnad än på bevattnad areal. För planterade grödor företogs kompletteringar i ett par omgångar, så att beståndet blev komplett. Det noterades även, att utvecklingshastigheten för grödorna på bevattnad areal var avgjort bättre än på obevattnad areal. Även under 1945 och 1946 gjordes samma iakttagelse. Skillnaden i utveckling var dock mindre under dessa båda år.

I försöket, som var fastliggande, undersöktes även effekten av lika stor bevattning vid samtidig gödsling med slampudrett respektive handelsgödsel. Ärtor tycktes föredra slampudrett, medan bladkål, blomkål och rödbeta föredrog handelsgödsel. Bevattningen har givit utslag hos blomkål, rödbeta och ärt men ej hos bladkål och purjo. Hos purjo fanns samband mellan gödsling och bevattning i så måtto, att handelsgödseln utnyttjades bättre vid samtidig bevattning.

Totalskörd kg per 100 m² i gödslings- och bevattningsförsök vid Nyckelby 1944-1946

		Slampudrett		Handelsgödset	
		obevattnat	bevattnat	obevattnat	bevattnat
Bladkål, låg moss- krusig	1944	624	702	902	897
	1945	527	496	549	535
	1946	406	415	499	498
	Medeltal	519	537	650	643
D:o prima	1944	398	393	616	567
	1945	329	307	375	363
	1946	255	266	335	327
	Medeltal	327	322	442	419
Blomkål, stor dansk II	1944	83	109	107	153
	1945	147	143	169	176
	1946	113	136	139	158
	Medeltal	114	129	138	162
D:o prima	1944	65	91	95	135
	1945	135	123	151	152
	1946	87	106	117	139
	Medeltal	95	107	124	142
Märgärt, Witham Wonder	1944	52	90	35	86
	1945	35	33	28	27
	1946	70	76	66	80
	Medeltal	52	66	43	64
Purjo, S:t Jörgen	1944	141	132	147	198
	1945	111	98	94	94
	1946	39	49	43	61
	Medeltal	97	93	95	118
Rödbeta, egyptisk plattrund	1944	359	476	351	599
	1945	511	547	515	579
	1946	508	518	551	585
	Medeltal	459	514	472	588

Referens: 21

BLONSTERLÖK

Bevattningsförsök i: blomsterlök, (tulpaner)

Försöksplats: Jynde vad försöksstation, Årslev försöksstation

Försöksår: 1961-1964

Jordart: Jynde vad: lätt sandjord; Årslev: lätt moränlera

Sammanfattning/Resultat:

Avkastning i dt/ha och antal lök i 1000-tal per ha

	1961-64			
	Jynde vad		Årslev	
	dt/ha	antal	dt/ha	antal
1. obevattnat	96	163	134	274
2. 20 mm vid underskott 20 mm	102	185	148	295
3. 25 mm " " 20 mm	104	181	144	294
4. 30 mm " " 20 mm	103	175	146	282
5. 35 mm " " 20 mm	104	184	147	289
6. 40 mm " " 20 mm	107	198	145	283
7. 20 mm " " 10 mm	107	194	-	-

Försöket har gödslats med 3 x 45 kg kväve (N) i form av kalksalpeter. Till den lätta sandjorden vid Jynde vad borde man nog använt ett mindre lättlösligt gödselmedel, och tillförseln skulle kanske ha varit större och/eller givits i ännu flera givor.

Slutsats: Försöket visar att bevattning till drivlök på sandjord ger en meravkastning. Den uppnådda skörden av lök vid Jynde vad kan inte mätas med skörden vid Årslev, och resultat uppmantrar därför inte till odling av tulpanlök på lätt sandjord.

Referens: 29

BRUNA BÖNOR

Bevattningsförsök i: "Olika givor salthaltigt vatten till bruna bönor"

Försöksplats: Mörbylilla, Öland, Sverige

Försöksår: 1971

Jordart: multrik lättare moränmellanlera

Försöksied: B obevattnat
 B₁⁰ bevattningssgiva 30 mm
 B₂ " 40 mm
 B₃ " 50 mm

Bevattning/Nederbörd: Bevattning 5/7 och 22/7

Sammanfattning/Resultat:

Avkastning, brun böna 15 % vattenhalt, dt/ha

B	bev.	0 mm	26.4
B ₁ ⁰	"	65 mm	15.5
B ₂	"	81 mm	14.2
B ₃	"	102 mm	10.9

Bruna bönan är en saltkänslig växt. Liksom i tidigare svenska försök har man här fått en betydande skördesänkning vid bevattning med östersjövatten. Sänkningen har blivit större ju mera vatten som tillförts.

I försöket ingick en ruta som vattnades med hjälp av droppslangar direkt på marken. Man undvek således att fukta de ovanjordiska delarna av bönorna med salthaltigt vatten. Bevattning med 30 mm den 5 juli gav en bönskörd av 24.1 dt per ha med 15 % vatten. Även denna skörd understiger avkastningen i det obevattnade ledet.

Observationer: Redan 3 dagar efter 1:a vattningen syntes bruna fläckar på bladen i leden B₁-B₃. I den droppbevattnade rutan fanns däremot inga sådana fläckar. Alla vattnade led hade ljusare grön färg än det ovattnade.

Hösten 1971 var strukturen sämre i ytlagret på det vattnade området. Höst-sådd vete kom upp några dagar senare än där man inte vattnat. Sommaren 1972 fanns dock inga synbara skillnader i vetebeståndet.

Vattnets salthalt. Den totala salthalten vid vattningarna var i genomsnitt ca 0.9 %.

Markkemiska analyser har utförts på prov från matjorden på våren och på hösten. Vattningen har medfört en stark ökning av markens innehåll av natrium och klor samt en tydlig ökning av lättlösligt magnesium. Innehållet av lätt- och svårösligt kalium har i genomsnitt sänkts något.

Referens: 6

MORÖTTER

- Bevattningsförsök i: morötter (guleröt) med saltvatten
- Försöksplats: Vestfold, ytters Oslofjorden, Norge
- Försöksår: 1956-1959
- Jordart: sandjord
- Sammanfattning/Resultat: Innehållet av NaCl i vattnet var ca 2,5 %. De två första åren var det riklig nederbörd under växtperioden med ringa behov av tilläggsbevattning. Både 1957 och 1958 var det tydlig nedgång i avkastningen vid användning av moderata mängder saltvatten. 1959 som var en torr sommar vattnades fältet fyra gånger med tillsammans ca 100 mm saltvatten. Bara kort tid efter första bevattningen visade bladverket tecken på skada och skadan förvärrades vid varje bevattning. Vid skörden var avkastningen på dessa rutor ca 55 % av avkastningen på rutorna bevattnade med vanligt vatten. Morötterna som bevattnades med saltvatten var mycket små och hade delvis dålig form och en förhållandevis liten del av avkastningen var säljbar.
- Referens: 20

OLIKA KÖKSVÄXTER

Bevattningsförsök i:	köksväxter: med grundvatten och salthaltigt vatten
Försöksplats:	Jyndeveds försöksstation, Danmark
Försöksår:	1972-1975
Jordart:	något mullhaltig grovsand och lerig sand
Växtslag:	lök, selleri, purjo, blomkål, rädisa, spenat
Sammanfattning/Resultat:	

Avkastning dt/ha

	obevattnat	grund- vatten	bevattnat			LSD ₉₅
			0.1 % NaCl	0.2 % NaCl	0.3 % NaCl	
Lök						
medeltal 1972-75	301	442	394	378	335	31
Selleri						
medeltal 1972-75	242	366	368	366	332	70
Purjo						
medeltal 1972-75	218	322	316	284	263	27
Blomkål						
medeltal 1972-75 ¹⁾	96	142	138	137	115	27
Rädisa						
medeltal 1972-73 ²⁾	51	60	64	60	59	8
			0.3 % NaCl	0.6 % NaCl	0.9 % NaCl	
Spenat						
medeltal 1973-75 ³⁾	155	183	202	200	169	36

1) skördat 2 gånger 1975

2) skördat 4 gånger 1972 och 2 gånger 1973.

3) skördat 2 gånger samtliga år

Den lägre avkastning som erhöles vid bevattning med saltvatten var starkt beroende av NaCl-koncentrationen i bevattningsvattnet och den tillförda vattenmängden. Om man antar att resultaten är representativa för en längre tidsperiod, och man under torra år accepterar en avkastningssänkning på 10 % i förhållande till bevattning med grundvatten, får bevattningsvattnet maximalt innehålla följande NaCl-koncentrationer i mg/l: Lök 400, selleri 1300, purjo 800, blomkål 1400 och spenat 8400. Kan man acceptera 10 % avkastningssänkning i medeltal av alla år, kan maximumkoncentrationerna ligga högre.

På en väldränerad lätt sandjord är höst och vinternederbörden tillräcklig för att tvätta ur den natrium- och kloridanhöjning, som eventuellt bildas under vegetationsperioden. I en sandblandad lerjord sker utlakningen, speciellt av natrium, långsammare. Salthaltigt vatten kan sänka kalium och magnesiumvärdena i jorden.

Analyser på skördeprodukterna visade, att natrium- och klorid-innehållet i torrsubstansen ökar starkt vid bevattning med salt-haltigt vatten, medan kalium- och kalciumkoncentrationerna minskade.

Referens: 9

HALLON

Bevattningsförsök i:	hallon
Försöksplats:	Klise Forskningsstation, Norge
Försöksår:	1964-1968
Planteringsår:	1963
Jordart:	matjord: lerhaltig mullrik morängrus
Sort/sorter:	Veten 3.0 x 0.5 m
Försöksled:	0 - obehandlat V - bevattning N - extra N-tillförsel

Sammanfattning/Resultat:

Bevattning i hallon gav i ett femårigt försök på Nes, Hedmark, en avkastningsökning på i medeltal 13 procent (Kongsrud 1969c). Sorten var "Veten" och fältet vattnades varje gång tensiometern på 25 cm djup visade 0,5 bar. Meravkastning för bevattning varierade från 39 kg till 248 kg per dekar (1000 m²) beroende på klimatförhållandena de enskilda åren. Tillförsel av 25 kg kalksalpeter (3,9 kg N) per dekar (1000 m²) först i juli, gav ingen tydlig förändring i avkastningsmängden varken vid naturlig nederbörd eller bevattning. Fältet tillfördes 75 kg fullgödsel B (11.6 kg N) per dekar (1000 m²) om våren.

Bevattning medförde att bärstorleken i medeltal för samtliga år ökade från 366 till 390 gram per 100 bär. Detta utgör litet över hälften av avkastningsökningen. Bevattningen bör därför också ha ökat antalet bär per skott.

Torka under skördeperioden ett av försöksåren medförde att mognaden vid naturlig nederbörd blev tidigare än på de bevattnade rutorna, där det var ett mer normalt mognadsförlopp.

Sockerinnehållet i bären uttrycktes med refraktometervärden. Bevattning reducerade refraktometervärdena, som visade sig ha samband med bärstorleken. När bärstorleken ökade gick refraktometervärdet ned.

Kväveinnehållet (N) i bladen påverkades inte märkbart av bevattningen, men det var samtliga år en tendens till lägre N-innehåll efter bevattning.

Fosforinnehållet (P) i bladen var högst på de försöksrutorna som blev bevattnade. Kalium- och kalciuminnehållet var inte märkbart påverkat av vattentillgången medan bevattningen sänkte innehållet av magnesium (M).

Referens: 14

HALLÖN

Påverkan av torra under olika perioder av växtsäsongen i hallon

Försöksplats:	Kise forskningsstation, Norge
Försöksår:	1972-1973 (1974)
Jordart:	lerig grovsand - med liten vattenhållande förmåga
Sort/sorter:	Norna (1.7 x 0.5 m)
Försöksled:	Torrperioder: A) 1/6 - 1/7 B) 20/6 -20/7 C) 10/7 -10/8 D) 1/8 - 1/9 E) 20/8 -20/9
Bevattning/Nederbörd:	Bevattning insattes i rutor utan torra då marktensionen översteg 0.5 bar på 20 cm djup. Försöksrutorna täcktes med plastak under avsedd torrperiod.

Sammanfattning/Resultat:

I försöket undersöktes effekten av en torrperiod på 30 dagar fördelad på 5 olika perioder mellan 1 juni och 20 september under åren 1972 och 1973. 1974 blev efterverkningarna på avkastningsfaktorerna undersökt.

Resultaten visar att bäravkastningen var starkt påverkad av tidpunkten för torra. Avkastningsminskningen var störst när torrperioden inträffade i perioden från c:a 14 dagar före begynnande skörd och sträckte sig över skördeperioden (försöksled C). Detta innebär att för att få största möjliga bär är det absolut nödvändigt att sörja för god markfuktighet sista tiden före bärmodnaden och under hela skördeperioden.

1973 då man både hade efterverkningar av torra året innan och verkningar av torra avkastningsåret och också 1974 då bara efterverkningen av torrperioden undersöktes, var antalet bär per skott signifikant påverkat av tidpunkten för torra. 1973 var bärantalet per skott mest reducerat av torra i försöksled C (torra från 10 juli till 10 augusti). 1974 var bärantalet mest reducerat i försöksled B (torra från 20 juni till 20 juli). Huvudorsaken till detta var att skottlängdstillväxten året före var mest reducerad av torra i dessa led (tabell 9). Man fann ett nära samband mellan skottillväxt och avkastning. Torra i tider av blomning (försöksled A) reducerade avkastningen något.

De kemiska analyserna av blad visade att också kväveinnehållet (N) var signifikant påverkat av tidpunkten för torra. Mellan kväveinnehållet i blad och skottlängden var det ett nära samband på så sätt att där tillväxten var mest reducerad av torra var kväveinnehållet högst.

För de andra näringsämnen var det med undantag av fosfor (P) 1972 ingen signifikant skillnad mellan försöksleden. Innehållet av samtliga ämnen har legat på en tillfredsställande hög nivå.

Referens: 17

HALLON

Bevattningsförsök i: hallon

Försöksplats: Kurrebo försöksgård, Sverige

Försöksår: 1975-1977

Planteringsår: våren 1971

Jordart: matjord: mmh: L Mä Mo alv: Mä Mo
mycket vattenhållande jord (mängd växttillgängligt vatten, ca 22 vol%)

Sort/sorter: Veten och Preussen

Försöksled: A - obevattnat
B - bevattnat hela vegetationsperioden
C - bevattnat kort - begynnande mognad

beskuret = gallring av årsskott före skörd
obeskuret = " " " " efter "
- i båda fallen 7-8 skott per löpmeter

Bevattning/Nederbörd: Bevattning insatt med motsvarande 15 mm
då markvattenunderskottet överstiger 15 mm

Sammanfattning/Resultat:

Total skörd kg/100 m² Sort: Veten

	1975		1976		1977		Totalt 1975-77		rel. tal	
	obesk.	besk.	obesk.	besk.	obesk.	besk.	obesk.	besk.	obesk.	besk.
A	81	69	86	86	89	88	256	243	100	95
B	82	63	78	74	84	80	244	217	95	85
C	84	68	87	79	85	85	256	232	100	91

Skörd kg/100 m² Sort: Preussen

	1975		1976		1977		Totalt 1975-77		rel. tal	
	obesk.	besk.	obesk.	besk.	obesk.	besk.	obesk.	besk.	obesk.	besk.
A	80	68	91	96	68	74	293	238	100	81
B	85	78	93	82	80	75	258	235	88	80
C	83	78	102	108	74	82	259	268	88	91

Anmärkning: Droppbevattning - droppare var 70:e cm.
Försöken ännu ej avslutade.

Referens: 31 (ännu ej publicerat)

HALLÖN

Bevattningsförsök i: hallön

Försöksplats: Stjärnelunds försöksstation, Sverige

Försöksår: 1975-1977

Planteringsår: våren 1973

Jordart: mj: mmh mo Mä LL alv: Mä LL
(mängd växttillgängligt vatten 10-11 vol%)

Sort: Veten

Försöksled: A - obevattnat
B - bevattnat hela vegetationsperioden
C - bevattnat kort - mognad

fr.o.m. 1976 ingick även beskuret och obesketet
förs.led

beskuret: = gallring av årsskott - före skörd
obeskuret: = " " " " - efter skörd
- i båda fallen kvar 7-8 skott per löpmetr

Bevattning/Nederbörd: Bevattning i resp. led med 15 mm då mark-
vattenunderskottet överstiger 15 mm.

Sammanfattning/Resultat:

Totalskörd kg/100 m²

	1975		1976		1977		Totalt	Totalt	Rel. tal	
	obesk	besk	obesk	besk	obesk	besk	1976-1977	1976-1977	obesk	besk
A	34	23	35	26	44	44	49	79	100	161
B	45	21	41	45	47	47	66	88	135	180
C	37	25	44	29	47	47	54	91	110	186

Skördeökningen av bevattning beror i första hand på ökad bärstorlek - endast i något fall p.g.a. ökat antal skördade bär. Andelen sekunda bär har ej påverkats i någon påtaglig riktning. I obesketet led har bevattning hela veg. perioden gett bäst resultat. I beskuret led har bevattning under kartmognadsperioden varit tillräckligt.

Anmärkning: Droppbev. - droppare var 70:e cm.

Referens: 31 (ännu ej publicerat)

HALLON

Bevattningsförsök i: hallon

Försöksplats: Visingsö, Sverige

Försöksår: 1975-1977

Planteringsår: våren 1973

Jordart: matjord: nmh 1 Sa alv: 1 Sa
(mängd växttillgängligt vatten endast ca 9 vol %)

Sort/sorter: Veten

Försöksled: A - obevattnat
B - bevattnat hela vegetationsperioden
C - bevattnat kort - begynnande mognad

sedan 1977 ingår även beskuret och obeskuret försöksled

beskuret = gallring av årskott före skörd
obeskuret = " " " " efter skörd
- i båda fallen kvar 7-8 skott per löpmeter

Bevattning/Nederbörd: Bevattning insatt med motsvarande 15 mm då markvattenunderskottet överstiger 15 mm.

Sammanfattning/Resultat:

Skörd kg/100 m² (prima)

	1975 obesk	1976 obesk	1977 ⁺		Totalt 1975-1977 obesk	rel. tal obesk
			obesk	besk		
A	60	19	9	10	88	100
B	63	53	33	29	149	169
C	69	53	24	26	146	166

⁺ vinterskadat av harar och snö

Anmärkning: Droppbev. - droppare var 70:e cm. Försöket ej avslutat.

Referens: 31 (ännu ej publicerat)

JORDGUBBAR

Bevattningsförsök i:	jordgubbar	
Försöksplats:	Blangstedgård försöksstation, Danmark	
Försöksår:	1919-1929	
Jordart:	lerjord (moränlättlera?)	
Försöksled:	a) - obevattnat b) - låg bevattning (ca 20 % mer än normalnederbörden) c) - hög bevattning (ca 50 % mer än normalnederbörden)	
Bevattning/Nederbörd:	Principen för bevattningen grundades på den aktuella nederbördens storlek i förhållande till normalnederbördens under månaderna maj - juli.	
Sammanfattning/Resultat	Utbyte kg/100 m ²	Merutbyte kg/100 m ²
	a 66.8	-
	b 82.6	15.8
	c 82.9	16.1
Referens:	11, 26	

JORDGUBBAR

Bevattningsförsök i: Jordgubbar
 Försöksplats: Källby, Lund
 Försöksår: 1942-1946
 Planteringsår: hösten 1942
 Sort/sorter: Inga och Southland (0.40 x 0.85)
 Försöksled: a - obevattnat
 b - bevattnat (enl. nedan)

I försöket ingick även olika försöksled med stallgödsel, kloakslam och handelsgödsel

Bevattning/Nederbörd: Bevattning insatt i bevattnade led så att nederbörd + bevattning sammanlagt utgjorde ca 70 mm i maj, ca 150 mm i juni samt ca 100 mm i juli och aug.

Sammanfattning/Resultat:

I medeltal medförde bevattningen att skörden ökade 10-15 %. Bevattningen har för båda sorterna ökat skördeutbytet år 1944 och denna stegring är statistiskt säker. Även där de större mängderna kloakslam använts, åstadkom bevattning skördeökning. Däremot är bevattningens verkan närmast negativ år 1945. Detta torde bero på att mycket riklig nederbörd erhöles i senare hälften av juni efter bevattning under första hälften av månaden. Endast för Southland har bevattningen haft gynnsam verkan år 1946, det senaste skördeåret.

Vid vissa plockningar föreföll bären från bevattnade parceller vara något lösare än från obevattnade. Att döma av siffrorna för nederbörd och bevattning förefaller en totalmängd vatten av ca 70 mm under maj, 100 under juni och 70 under juli, under förutsättning av en någorlunda god fördelning, vara tillräcklig för att en tillfredsställande skörd av jordgubbar skall erhållas på ej alltför mullfattig jord.

Bevattningen synes åren 1944 och 1945 i någon mån ha försenat bärens mognad.

Referens: 8

JORDGUBBAR

Bevattningsförsök i: jordgubbar

Försöksplats: Kise forskningsstation, Norge

Försöksår: 1955

Jordart: lätt sandjord

Försöksled: A - bevattnat
B - obevattnat
1 - halmtäckning
2 - utan halmtäckning

Sammanfattning/Resultat:

Bevattning av ett jordgubbsfält på Nes, Hedmark, 5 gånger med 30 mm vatten 1955, medförde en avkastningsökning på 39,2 %. Bärstorleken ökade med 26,5 %. Meravkastningen utgjorde i medeltal 500 kg bär per dekar (1000 m²). Bevattning tillsammans med halmtäckning gav den största avkastningen medan endast halmtäckning hade liten betydelse. Den positiva effekten av halmtäckning tillsammans med bevattning berodde troligen på halmens egenskap att nedsätta vattenavgången från jorden. Bärkvaliteten blev bättre efter bevattning. Detta hade samband med bevattningens inverkan på bärstorleken. Bevattningen medförde en tydlig försening av mognaden. Till en del kan detta bero på sänkaingen av jordtemperaturen som registrerades i de bevattnade rutorna, men den väsentligaste orsaken var säkert att bären vid naturlig nederbörd fortare pressades fram till mognad på grund av torkan. De plantor som inte vattnades avslutade tillväxten tidigt och blomknopparna hos dessa fick därmed möjligheter att nå mycket längre i utveckling än hos dem som vattnades. Detta gav utslag i att plantorna i de obevattnade rutorna i allmänhet blomade 8 dagar tidigare än de andra följande år. På den lätta jordtypen i detta försöksfält syntes bevattningen föra till en viss utlakning av nitrat.

Referens: 29

JORDGUBBAR

Bevattningsförsök i: Jordgubbar
 Försöksplats: Jyrievads försöksstation, Danmark
 Försöksår: 1965-1970
 Jordart: "lätt sandjord"
 Sort/sorter: Zephyr
 Sammanfattning/Resultat:

Olika tidpunkter för 1:a bevattning.

Försöksbehandling	Skörd, jordgubbar kg/100 m ²				
	1:a årets skörd		2:a årets skörd		1969
	1966	1969	1966	1967	
1. Ingen bevattning	42	180	279	207	204
	Meravkastning för bevattning				
2. 15 mm vid underskott 15 mm	-1	-14	181	207	80
3. 15 mm vid underskott 45 mm	21	-20	209	212	38
4. 15 mm vid underskott 75 mm	15	7	55	103	11
5. 15 mm vid underskott 105 mm	3	18	-14	-4	20
6. 15 mm vid underskott 135 mm	5	8	-23	-40	5

Efter bevattningens början i de enskilda försöksleden, bevattnas med 15 mm var gång ett underskott på 15 mm uppmäts.

Referens: 11

JORDGUBBAR

Påverkan av torka under olika perioder av växtsäsongen i jordgubbar

Försöksplats:	Kise forskningsstation, Norge
Försöksår:	1967-1968 (1969)
Planteringsår:	våren 1966
Jordart:	terfattig grovsand m. låg vattenkapacitet
Sort/sorter:	Senga Sengana (0.5 x 0.8 m)
Försöksled:	A - torka 1/6 - 1/7 B - " 20/6 - 20/7 C - " 10/7 - 10/8 D - " 1/8 - 1/9 E - " 20/8 - 20/9
Bevattning/Nederbörd:	Bevattning insattes i rutor utan torka då marktionen översteg 0.5 bar på 20 cm djup. Försöksrutorna täcktes med plasttak under avsedd torrperiod.

Sammanfattning/Resultat:

I försöket jämfördes effekten av en torrperiod på 30 dagar vid 5 olika perioder mellan 1 juni och 20 september under åren 1967 och 1968. 1969 undersöktes efterverkningarna på avkastningsfaktorerna.

Resultaten visar att bäravkastningen påverkades starkt av tidpunkten för torka, och det var särskilt två perioder som utmärkte sig.

1. Torka i perioden mellan blomning och bärmognad reducerade bärstorleken och därmed avkastningen.
2. Torka i augusti med efterföljande hög markfuktighet i september, ökade avkastningen följande år som en följd av att antalet blommor och bär per planta ökade.

Den positiva effekten av torka i augusti berodde på att torkan hämmade den vegetativa tillväxten, och stimulerade knoppsättningen.

Tidpunkten för bärmognad var också något avhängig av när torkan inträffade. Både 1967 och 1968 var det samband mellan mognadstid och bärstorlek på så sätt att där bärstorleken var mest reducerad av torka blev en större del av avkastningen skördad de första 8 dagarna av skördeperioden. Detta visar att när torka reducerade bärstorleken, tvingas också bären fortare fram till mognad. 1969 mognade bären först i de led som året innan hade torka i augusti och september. Det fanns inget samband mellan mognadstid och bärstorlek. Orsaken till den tidigare mognad som följde på torkan hösten före kan vara att tidpunkten för knoppsättningen och utvecklingen av blomknopparna påverkades av tillgången på vatten på hösten.

Reproduktionen reducerades mest av torka tidigt i växtsäsongen och det bildades mest revor i försöksled E.

Vid avslutning av försöket var plantorna störst i det försöksled som hade torka i augusti. Jämfört med detta försöksled var det nedgång i plantstorleken ju tidigare under växtsäsongen torkan inträffade. Torka senare

på hösten reducerade också plantstorleken och orsaken till detta kan vara att torka sent på hösten har hämmat tillväxten följande vår och försommar.

De kemiska analyserna av jord och blad visar bl.a. att under år med torka mitt i sommaren ligger innehållet av kväve (N) och magnesium (Mg) i torrsubstansen högre än annars. Torka mitt i sommaren eller på eftersommaren sänker kaliuminnehållet (K) i bladen.

Referens: 15

JÖRDGUBBAR

Bevattningsförsök i:	Jordgubbar
Försöksplatser:	Nyckelby försöksstation och Alnarp
Försöksår:	1967-1970
Jordart:	Alnarp: något mulhaltig lerig moränmo - lättlera Nyckelby: måttligt mulhaltig mellanlera
Sort/sorter:	Senge Sengana (1.10 x 0.35 resp. 1.0 x 0.35)
Försöksled	a - obevattnat b - 10 mm per bevattning c - 20 " " " d - 25 " " " e - 30 " " " f - 35 " " "
Bevattning/Nederbörd:	Under hela vegetationsperioden sattes be- vattning in, så att försöksled e, 30 mm per bevattning, ej skulle tömmas längre än till ca 50 % på sitt växttillgängliga vatten i skiktet 0-40 cm. Efter 30 mm bevattning be- räknades full fältkapacitet råda i detta för- söksled.

Sammanfattning/Resultat:

I bevattnade försöksled noterades en kraftigare vegetativ utveckling än i obevattnade. Bevattningen resulterade i en skördeökning på i medeltal 40 % på Alnarp och 100 % på Nyckelby. Mätningar av bärstorleken visade att bevattning gav upphov till större bär. Utifrån beräkningar, utförda blomklase-, blomantalet- och bärklaseräkningar kan man på goda grunder anta att också antalet bär per m² var större i bevattnade försöksled. Skörden försenades i allmänhet inte av bevattningen, men skördeperioden blev 1-2 dagar längre i bevattnade försöksled.

Referens: i

JORDGUBBAR

Orsaker till minskad skörd i jordgubbsfält i produktion

Försöksplats:	Undersökning i odlingar i Ringsaker härad i Hedmark, Norge
Försöksår:	1971-1972
Jordart:	måttligt nullhaltiga till mulrika jordar av varierande sammansättning
Sort/sorter:	Senga Sengana

Sammanfattning/Resultat:

För att mäta avkastningsnedgången har man använt begreppet realiserbar avkastning. Detta är den avkastning som man skulle kunnat skörda från fältet såvida alla blommor på försommaren hade producerat bär av samma genomsnittstorlek som det man senare registrerade i fältet.

Mätt på detta sätt fann man en avkastningsnedgång på grund av svamp- och insektsangrepp som i "mattekultur"-fälten varierade mellan 363 och 910 kg per dekar och i fält med plasttäckta rader från 368 till 878 kg per dekar.

Total bäravkastning (friska bär + sekunda bär) varierade mellan 437 och 2465 kg per dekar (1000 m²) i "mattekultur"-fälten och mellan 1653 och 3139 kg per dekar (1000 m²) i fält med plasttäckta rader.

Ökad tillgång på vatten (bevattning + nederbörd) i juli minskade avkastningsnedgången medan stigande N-innehåll i bladen ökade den. Någon säker verkan på avkastningen av olika ogräsmängder kan inte påvisas.

Bärstorleken gick ned från första till andra året. I medeltal för samtliga fält var nedgången 25 %. Den väsentligaste orsaken till detta var för liten tillgång på vatten under bärmognaden 1972.

En ökning i antalet sprutningar med diklofluanid mot mögel gav säker nedgång i bärstorleken 1971. 1972 var detta samband mindre klart.

Rötskador på blomstjälkar, blommor, kart och bär var den viktigaste orsaken till nedgång i avkastningen i denna undersökning. Det framgick klart att nedgång i avkastningen på grund av rötskador på blomstjälkar, blommor och kart är mycket större än man normalt räknar med. Totalt kan de utgöra lika mycket som nedgången vid rötskador på mogna bär.

Ökad vattentillgång i juli ökade rötskadorna på bären, medan en ökning av N i bladen icke hade någon sådan effekt. Detta kan bero på att N-nivån som helhet var låg.

Många av de faktorer som är orsak till avkastningsminskning kan odlaren delvis seyra. Det gäller därför för odlaren att ha goda fackkunskaper eller vara villig att följa rådgivarens anvisningar.

Referens: 19

JORDGUBBAR

Bevattningsförsök i: Jordgubbar

Försöksplats: Kise forskningsstation, Norge

Försöksår: 1974-1976

Planteringsår: våren 1973

Jordart: lerigt morängrus, multhalt 6-8 %

Sort/sorter: Jonsok, Sengana, dubbelrader på plastlist

Försöksled: a - obevattnat
b - droppbevattning
c - spridarbevattning

Bevattning då marktensionen översteg 0.5 bar
3-4 gånger mer vatten tillfördes vid spridar-
bevattning contra droppbevattning.

Sammanfattning/Resultat:

1973 till 1976 genomfördes ett bevattningsförsök med jordgubbssorterna Senga Sengana och Jonsok vid Statens forskningsstation Kise, Nes på Hedmark. I försöket jämförs de två bevattningsformerna droppbevattning och spridarbevattning. Resultaten visar att bägge bevattningsmetoderna har ökat avkastningen och bärstorleken samtliga år. Sorterna reagerade ganska lika på bevattningen och det har inte funnits något signifikant samspel mellan sort och bevattning.

1975 och 1976 var nederbörden långt under det normala. Bägge dessa år var avkastningsökningen större för spridarbevattning än för droppbevattning. En av orsakerna till detta är att det vida avståndet mellan droppdysorna var för stort. Droppbevattning gav ett långt bättre utnyttjande av det tillförda vattnet än spridarbevattning. I medeltal för samtliga år och bägge sorter var avkastningsökningen per m² tillfört vatten 2.5 gånger så stor vid droppbevattning som vid spridarbevattning.

Avkastningsökningar som följd av bevattning berodde huvudsakligen på ökad bärstorlek. Jonsok har betydligt mindre bär än Senga Sengana, och torka drabbar därför Jonsok särskilt starkt.

Jordvariationer medförde avkastningsskillnader mellan upprepningarna i försöket. Man fann ett säkert samband mellan grusinnehållet (2-6 mm) i jorden och avkastningen. En ökning i grusinnehållet på 1.4 procent reducerade avkastningen med 100 kg per dekar (1000 m²) i medeltal för samtliga år och båda sorterna i obevattnade led. Effekten av bevattningen ökade med ökande innehåll av grus.

De kemiska analyserna av bladen visar att N-koncentrationen var ganska låg, men man fann inte något säkert samband mellan N-koncentrationen och avkastningen. De låga N-talen synes inte ha reducerat avkastningen i väsentlig grad.

Under avkastningsåren visar koncentrationen av P och K i bladen en tendens till ökning i bevattnade led medan man inte fann någon säker skillnad i Mg-koncentrationen som följd av olika vattentillgång.

JORDGUBBAR

Bevattningsförsök i: jordgubbar

Försöksplats: Kurrebo försöksgård, Sverige

Försöksår: 1976-1978

Planteringsår: våren 1975

Jordart: matjord: mmh L Mä Mo alv: Mä Mo
mycket vattenhållande jord med god rotutveckling som följt (mängd växttillgängligt vatten ca 22 vol%)

Sort/sorter: Sengana (0.40 x 0.40 x 1.0 m)

Försöksled: A - obevattnat
B - glesa bev. m. 30 mm/gång
C - täta bev. m. 10 mm/gång
- dessutom ingick i försöket olika N-gödslingsled - se resultat

Bevattning/Nederbörd: Bevattning insatt i resp. försöksled då markvattenunderskottet uppgått till 30 mm resp. 10 mm.

Sammanfattning/Resultat:

Skörd i kg per 100 m² på Kurrebo

Sort: Senga Sengana

	1976	1977	1978	Totalt 1976-78	rel.tal
<u>Bevattning</u>					
obevattnat	67	179	255	501	100
glesa bev.	58	176	256	490	98
täta bev.	52	175	270	497	99
LSD	ej	ej	ej		
<u>Gödsling</u>					
ogödslat	59	181	283	523	100
250 kg KAS ⁺ /ha	59	179	260	498	95
500 kg KAS/ha	59	170	238	467	89
LSD	ej	ej	26		

⁺KAS = kalkammonsalpeter

Procent grämögelangripna bär på Kurrebo 1978

Bevattning

obevattnat	12 %
täta bev.	11 %
glesa bev.	12 %

Gödsling

ogödslat	8 %
250 kg KAS/ha	13 %
500 kg KAS/ha	14 %

Den tydligt negativa effekten av kvävegödslingen på Kurrebo 1978 måste tillskrivas det faktum att grämögelangreppen blev betydligt värre i de kvävegödslade försöksleden.

På Kurrebo blev det inte något år säker skördeökning av bevattning, inte ens sista året, då en veritabel rekordskörd noterades. Kvävegödslingen hade en säker negativ effekt.

Orsaken till att bevattningen ej medförde ökad skörd får med stor sannolikhet helt tillskrivas jordens stora vattenhållande förmåga på försöksplatsen.

Anmärkning: Droppbevattnat - dropp var 25:e cm. Droppslang i varje dubbelrad.

Referens: 7

JORDGUBBAR

Bevattningsförsök i:	Jordgubbar
Försöksplats:	Rånna försöksstation, Sverige
Försöksår:	1976-1978
Planteringsår:	våren 1975
Jordart:	matjord: mmh Sa 1 Mo alv: Sv 1 Mä Mo (mängd växttillgängligt vatten ca 15 vol%)
Sort/sorter:	Zephyr (0.40 x 0.40 x 1.0 m - dubbelrader)
Försöksled:	a - obevattnat b - glesa bev. m. 30 mm/gång c - täta bev. m. 10 mm/gång N - ogödslat N ₀ - 250 kg KAS/ha N ₁ - 500 kg KAS/ha N ₂
Bevattning/Nederbörd:	Bevattning insatt i resp. försöksled då markvattenunderskottet uppgått till 30 mm resp. 10 mm.

Sammanfattning/Resultat:

Skörd i kg per 100 m² på Rånna
Sort: Zephyr

	1976	1977	1978	Totalt 1976-78	rel.tal
<u>Bevattning</u>					
obevattnat	50	120	181	351	100
glesa bev.	61	134	185	380	108
täta bev.	59	135	174	368	105
LSD	5	11	ej		
<u>Gödsling</u>					
ogödslat	59	135	174	368	100
250 kg KAS/ha	56	125	186	367	100
500 kg KAS/ha	55	129	181	365	99
LSD	ej	ej	8		

På Rånna noterades säkra bevattningseffekter både 1976 och 1977, men däremot ingen skillnad mellan glesa och täta bevattningsintervall. Kvävegödslingen hade effekt endast sista året, då en fin skörd inhöstades. Den lägre givan var fullt tillräcklig.

På Rånna var antalet blomkylasars detsamma i bevattnade och obevattnade försöksled men bären var större i bevattnade försöksled både 1977 och 1978.

Anmärkning: Droppbevattnat ~ dropp var 25:e cm. Droppslang i varje dubbelrad.

Referens: 7

JORDGUBBAR

Bevattningsförsök i:	Jordgubbar
Försöksplats:	Stjärnelund försöksstation, Sverige
Försöksår:	1976-1978
Planteringsår:	våren 1975
Jordart:	matjord: mmh mo Mä LL alv: Mä LL (mängd växttillgängligt vatten ca 12 vol%)
Sort/sorter:	Zephyr (0,40 x 0,40 x 1,0 m) dubbelrader
Försöksled:	a - obev. b - glesa bev. m. 30 mm/gång c - täta bev. m. 10 mm/gång dessutom ingick i försöket olika N-gödslings- led - se resultat
Bevattning/Nederbörd:	Bevattning insatt i resp. försöksled då markvattenunderskottet uppgått till 30 mm resp. 10 mm

Sammanfattning/Resultat:

Skörd i kg per 100 m² på Stjärnelund
Sort: Zephyr

	1976	1977	1978	Totalt 1976-78	rel. tal
<u>Bevattning</u>					
obevattnat	51	47	96	194	100
glesa bev.	68	55	121	244	126
täta bev.	58	54	111	223	115
	ej	ej	(32)		
<u>Gödsling</u>					
ogödslat	68	58	114	240	100
250 kg KAS ⁺ /ha	58	49	112	219	91
500 kg KAS/ha	51	49	101	201	84
LSD	7	ej	ej		

⁺KAS = kalkammonsalpeter

I försöket på Stjärnelund noterades alla tre åren en viss, ehuru ej säker bevattnings effekt. Kalkammonsalpetertillförseln hade ingen eller negativ effekt. Glesa bevattningar med 30 mm/gång gav bättre effekt än täta bevattningar med 15 mm/gång. Orsaken härtill förklaras av försökslokalens låga vattengenomsläpplighet. Täta bevattningsintervall har medfört alltför hög vattenhalt i jorden under vissa perioder, med försvårad genomluftning som följd.

De låga skördarna 1975 och 1976 får tillskrivas dessa torra somrars negativa inverkan på utvecklingen av sidokronor.

På Stjärnelund noterades alla tre åren en ökning av antalet blomklasar i led b (glesa bevattningsintervall) och 1976 och 1978 dessutom en ökning av bärstorleken.

Anmärkning:

Droppbevattnat - dropp var 25:e cm. Droppslang i varje dubbelrad.

Referens: 7

SVARTA VINBÄR

Olika uttorkningsgrad i marken före bevattning

Försöksplats:	Kise forskningsstation, Norge
Försöksår:	1962-1964
Jordart:	multhaitig moränjord med god vattenhållande förmåga
Sort/sorter:	Wellington XXX
Försöksled:	bevattning då marktensionen översteg: a) 0,5 bar b) 0,7 " c) 0,9 " d) 1,3 " e) 1,7 " f) 2,5 "
Bevattning/Nederbörd:	- skärmtak över försöket utestängde naturlig nederbörd - endast bevattning enligt ovan

Sammanfattning/Resultat:

Effekt av olika uttorkningsgrad i marken före bevattning. Medeltal från 2:a och 3:e försöksåret, med undantag av bladytan som mättes i augusti 1:a året.

	Uttorkningsgrad mätt i bar					
	0,5	0,7	0,9	1,3	1,7	2,5
Skottillväxt i m	12,5	12,1	13,8	11,0	9,4	7,5
Internodielängd i cm	3,9	4,0	3,9	3,0	3,0	2,8
Bladyta i cm ²	107	103	99	78	71	68
Bäravkastning, kg/buske	3,0	2,9	2,7	2,0	2,5	1,2
Vikt av 100 bär (gram)	97	97	95	93	85	74
Procent kartfall	17	19	22	30	30	36

En ökad uttorkning (marktension över 0,9 bar) medförde:

Reducerad skottillväxt
Kortare internodier och mindre bladyta
Färre blommor per klase och mera kartfall
Mindre avkastning
Ökat innehåll av N, Ca och Mg och ett år också av K, i bladen.
Reducerat innehåll av P i bladen.

Verkningen av god vattentillgång var störst där kvävetillgången samtidigt ökades för att tillfredsställa det ökade behovet.

Anmärkning:

Försöksbuskarna planterade i 40 l behållare och placerades med avstånden 1 x 1 m.

Referens: 12

SVARTA VINBÄR

Påverkan av torka under olika perioder av växtsäsongen på sv. vinbär

Försöksplats:	Kise forskningsstation, Norge
Försöksår:	1963-1967
Planteringsår:	1962
Jordart:	lerfattig grovsand
Sort/sorter:	Silvergleiter
Försöksled:	torrperioder: A 16/5 - 15/6 B 16/6 - 15/7 C 15/7 - 15/8 D 16/8 - 15/9 E 16/9 - 15/10
Bevattni ng/Nederbörd:	Naturlig nederbörd, samt bevattni ng då marktensionen på 25 cm djup översteg 0.5 bar under perioder utan torka.
Sammanfattni ng/Resultat:	Resultaten visar att för att få bästa möjliga tillväxt och största möjliga avkastning är det viktigt att sörja för god vattentillgång, tidigt på sommaren och på hösten. Torka direkt efter att den starkaste skotttillväxten var avslutad reducerade avkastningen och tillväxten minst.

Verknin gar av torrperioder i sv. vinbär vid olika tider i växtsäsongen

	Torrperiod				
	Från 16.5 Till 15.6	16.6	16.7	16.8	16.9 15.10
Skotttillväxt i m per buske och år	33	30	52	46	33
Blommor per klase	11,8	11,9	12,5	11,3	11,6
Bäravkastning kg/buske	2,5	2,3	2,9	2,6	2,2
Vikt av bär (gram)	159	144	151	158	160
Procent kartfall	17	23	20	17	19

Referens: 13

SVARTA VINBÄR

Bevattningsförsök i:	svarta vinbär
Försöksplats:	Kise forskningsstation, Norge
Försöksår:	1965-1968
Planteringsår:	1964
Sort/sorter:	Wellington XXX
Försöksled:	a) obehandlat b) bevattnat c) halmtäckt d) extra N-tillförsel i juli
Bevattning/Nederbörd:	- bevattnade försöksled fick vatten då marktionen översteg 0.5 bar - i övrigt endast naturlig nederbörd
Sammanfattning/Resultat:	Halmtäckning reducerade både avrinning och avdunstning och medförde därmed bättre vattentillgång till buskarna. Både bevatt- ning och halmtäckning ökade skotttillväxten. Ett av åren var det relativt stora frost- skador i fältet. Skadorna var störst hos de buskar som hade starkast skotttillväxt året före. I medeltal för samtliga år med- förde både bevattning och halmtäckning större bär och tydlig avkastningsökning. Bevattning ökade tillväxten med 3,9 m per buske och år i de halmtäckta rutorna och med 10.6 m i rutorna utan halm. Hittills har avkastnings- ökningen varit 64 kg per dekar (1000 m ²) på halmtäckta och 94 kg på rutor utan halm- täckning. Bevattningen har alltså haft en tendens att ha störst betydelse på rutor utan halmtäckning. Halmen har kvarhållit vattnet i jorden bättre och därmed reducerat bevatt- ningsbehovet något. Effekten var emellertid inte signifikant. Resultaten visar även att bevattningseffekten är starkt beroende av N-tillförseln och att N-effekten beror på markfuktigheten.

		1965	1966	1967	1968	Medeltal
			Skottillväxt i m per buske			
obevattnat	a		37,8	33,6	64,8	45,4
Huvudeffekter						
bevattning	b		+10,6 ⁺⁺⁺	+9,1	+ 1,7	+7,2 ⁺⁺
halmtäckning	c		+ 3,3	+4,1	+15,8 ⁺⁺⁺	+7,9 ⁺⁺
extra N-gödsl.	d		- 0,4	+0,3	+ 0,3	+0,1
Medelavvikelse			± 3,0	±2,2	±4,3	+1,9

			Bärvkastning i kg per dekar (1000 m ²)			
obevattnat	a	738	923	1008	772	860
Huvudeffekter						
bevattning	b	+71 ⁺	+19	+219 ⁺⁺	+13	+79 ⁺⁺
halmtäckning	c	+234 ⁺⁺⁺	+116 ⁺⁺⁺	+ 1	-66	+71 ⁺⁺
extra N-gödsl.	d	+94 ⁺	+151 ⁺⁺⁺	- 23	+10	+58 ⁺
Medelavvikelse		±34	±29	±59	±60	±25

Referens: 16

SVARTA VINBÄR

Bevattningsförsök i: svarta vinbär

Försöksplats: Blangstedgård och Hornum försöksstationer,
Danmark

Försöksår: 1966-70

Jordart: fin sandb. ler resp. fin lerbl. sand

Försöksled:
1. obevattnat
2. bevattning med 15 mm vid underskott 10 mm
3. " " 30 mm " " 20 mm

a. 50 kg N
b. 100 kg N
c. 150 kg N

Som N-gödsel användes kaiksalpeter, utlagd
1/5 och 1/8

Sammanfattning/Resultat: Resultaten visade ett mycket litet icke
signifikant merutbyte för bevattning på båda
försökslokalerna.

Referens: 27

SVARTA VINBÄR

Bevattningsförsök i: svarta vinbär

Försöksplats: Kurrebo försöksgård, Sverige

Försöksår: 1975-1978

Planteringsår: hösten 1973

Jordart: matjord: mmh L Mä Mo alv: Mä Mo
jorden mycket vattenhållande (växttillgängligt
vatten ca 22 vol %)

Sort: Öjebyn

Bevattning/Nederbörd: Bevattning insatt i bevattnade led under
resp. period då markvattenunderskottet över-
stiger 15 mm - bevattningsmängd motsvarande
15 mm
A obevattnat
B bev. fr. knoppspr. till beg. blomning
C bev. fr. blomm. till bären visar färg
D bev. från bären visar färg till skörd
E bev. fr. knoppspr. till skörd

Sammanfattning/Resultat:

Totalskörd kg/100 m²

	1975	1976	1977	1975-77	rel.	antal bev. totalt
A	17	23	60	100	<u>100</u>	0
B	21	24	56	101	101	0
C	19	25	62	106	106	9
D	17	23	67	107	107	4
E	22	21	69	112	112	12

Anmärkning: - Droppbevattnat - 2 droppare/buske
- Försöket ej avslutat

Referens: 31 (ännu ej publicerat)

ÄPPLE

Bevattningsförsök i:	äpple
Försöksplats:	Nyckelby försöksstation, Sverige
Försöksår:	1946-1963
Planteringsår:	1940
Jordart:	mellanlera, med inslag av lättlera
Sort/sorter:	Gravenstein, Oranie, Sterkyrke, Åkerö
Försöksled:	a) bevattnat (Se nedan) b) obevattnat
Bevattning/Nederbörd:	100-150 mm/år så att totala mängden nederbörd + bevattning uppgått till ca 100 mm/mån under perioden maj-aug.
Sammanfattning/Resultat:	Bevattning av äppelträd har givit positiva utslag. I första hand kan man peka på att träden tidigare inträtt i bördighetsåldern, även om detta på grund av 1951-1954 års svåra vårfroster inte framträtt fullt tydligt. 1950 års skördesiffror pekar dock tydligt på den snabbare utvecklingen. I andra hand har skörden hos de utvuxna träden ökats - även hos de trögt reagerande sorterna Åkerö och Oranie på starkväxande grundstam. Vidare har konstaterats en förbättrad hållbarhet vid lagring. Frukt från bevattnade träd har varit trädmogen tidigare än frukten från obevattnade. Skördeökningen av bevattningen var i medeltal över hela försöksperioden ca 40 %.
Referens:	22

ÄPPLE

Bevattningsförsök i:	Äpple
Försöksplats:	Blangstedgaard försöksstation, Danmark
Försöksår:	1957-1960
Planteringsår:	1947
Jordart:	"god sandmuld på lerunderlag"
Sort/sorter:	Ingrid Marie, Cox Orange plantering: 4 x 3 m, beskuret till smal häckform
Försöksled:	a) obevattnat b) bevattnat
Bevattning/Nederbörd:	bevattning i genomsnitt 110 mm/år bevattnat vid ett märkvattenunderskott av ca 30 mm. Nederbörden var "rätt tillfredsställande" under 1957, 1958 och 1960 medan 1959 var ett utpräglat torrår.
Sammanfattning/Resultat:	<p>Bevattningen har inte givit någon effekt på skörden. Fruktfärgen har påverkats negativt av bevattningen.</p> <p>Slutsats: Det kan inte dras någon säker slutsats från dessa resultat om bevattningens inverkan på fruktodlingen, men förmodligen kan det styrka mångas intryck av att fruktträd inte är den art som huvudsakligast lider av vattenbrist under våra förhållanden.</p> <p>För närvarande bör dock erinras om att det här har rört sig om starkt beskurna träd, som i sig själva är disponerade för en frodig tillväxt. Den kraftiga tillväxten hos de bevattnade träden, som iaktogs sommaren 1959 har möjligtvis också skett på bekostnad av följande års avkastning. Det är ju ett känt talesätt att med forcerad tillväxt följer förminskad knoppsättning.</p>
Anmärkning:	täckgröda eller gräsbana har funnits mellan raderna.
Referens:	24

ÄPPLE

Olika uttorkningsgrad i marken före bevattning

Försöksplats:	Kise forskningsstation, Norge
Försöksår:	1962-1964
Planteringsår:	1962, 2-åriga
Jordart	multhaltig moränjord m. hög vattenhållande förmåga
Sort/sorter:	Lobo, på grundstam MM 104
Försöksled:	Bevattning då marktensionen översteg a) 0.5 bar b) 0.7 " c) 0.9 " d) 1.3 " e) 1.7 " f) 2.5 "
Bevattning/Nederbörd:	- skärmtak över försöket utestängde naturlig nederbörd - endast bevattning enligt ovan förekom

Sammanfattning/Resultat:

Effekt av olika uttorkningsgrad i marken före bevattning. Data från 3 försöksår.

	Uttorkningsnivå mätt i bar					
	0,5	0,7	0,9	1,3	1,7	2,5
Äpplen, kg/trä	1,35	1,28	1,09	0,66	0,37	0,31
Fosfor i blad ¹	0,25	0,24	0,23	0,21	0,21	0,20
Skott med ändknopp 15 sep ²	11	19	23	69	92	100

¹ Procent av torrsvikt

² Procent av alla skott

En ökad uttorkning i marken medförde: Reducerad tillväxt och mindre avkastning. Reducerat innehåll av fosfor (P) i bladen. Ingen tydlig ändring i innehållet av kväve (N), kalium (K), kalcium (Ca) eller magnesium (Mg) i bladen.

Tidigare avslutad tillväxt på hösten och bättre mognad av skotten.

Det påpekas att där träden är utsatta för näringsbrist kan man icke vänta väsentliga positiva verkningar av bevattning.

Anmärkning:

Försöksträden planterade i 40 l behållare och placerade med avstånden 1 x 1 m.

Referens: 12

ÄPPLE

Påverkan av torka under olika perioder av växtsäsongen på äpple

Försöksplats:	Kise forskningsstation, Norge
Försöksår:	1963-1967
Planteringsår:	1962, 3-åriga träd
Jordart:	Ierfattig grovsand, med liten vattenhållande förmåga
Sort/sorter:	Stark's Earliest på grundstam MM 104 planteringsavstånd 1.5 x 1.5 m
Försöksled:	torrperioder: A 16/5 - 15/6 B 16/6 - 15/7 C 16/7 - 15/8 D 16/8 - 15/9 E 16/9 - 15/10
Bevattning/Nederbörd:	Naturlig nederbörd samt bevattning då mark- tensionen på 25 cm djup översteg 0.5 bar under perioderna utan torka. Försöksrutorna täcktes med plasttak under avsedd torrperiod.
Sammanfattning/Resultat:	Tillväxten av träden hämmades starkast av torrperioder på försommaren. Torka direkt efter blomningen medförde ökat kartfall. Samtidigt verkade torkan stimulerande på knoppsättningen som skulle ge blommor och frukt året efter. Under år med rik blomning kan den tidiga torkan vara en fördel så till- vida att den medför ett minskat fruktantal och förbättrar grunden för avkastning året därpå. Därvid skulle faran för "varannat- årsbärare" bli reducerad. Då blomningen är dålig måste man däremot sörja för god vat- tentillgång under denna period. Torka från 16 augusti till 15 september redu- cerar fruktstorleken och därmed också av- kastningen. Analysen av bladprov tyder inte på att någon bestämd torkperiod hade speciell betydelse för näringsupptaget.
Referens:	13

Pågående och planerade försök

DANMARK

Olika krukor/jordblandningar kombinerat med bevattning. Blomkål.

Bevattningstidpunkter, vattenmängder och bevattningsmetoder vid odling av gurkor (asier).

Behov av bevattning efter bärskörd. Jordgubbar.

Bevattning med borhaltigt (B) vatten i morötter.

Vattenförbrukning hos äpple. Neutronmetoden.

Frostskyddsbevattning i sv. vinbär.

Bevattning med grundvatten och salthaltigt vatten. Potatis, vitkål och morötter.

Bevattning i blomkål. Olika tidpunkter och mängder samt grödans vattenförbrukning.

NORGE

Provning av olika droppbevattningssystem.

Droppbevattning och kloakslam i sv. vinbär.

Droppbevattning och tätplantering i äpple.

Bevattning och kvävegödsling i jordgubbar.

Droppbevattning och jordbearbetning i jordgubbar.

Bevattning och djupbearbetning i sv. vinbär och hallon.

Bevattning i kepalök. Bevattning under varma dagar för att sänka temperaturen i plantorna.

Bevattning och redgödsling i korn, vete, havre och rödbetor.

FINLAND

Olika bevattningsförsök i frukt och bär (Lantbrukets forskningscentral, Piki).

SVERIGE

Bevattning och beskärning i hallon. Droppbevattning.

Bevattning i svarta vinbär. Droppbevattning.

Droppbevattning kontra spridarbevattning. Jordgubbar.

Bevattning och markbehandling i äpple.

Bevattning i kepalök

Växtnäringsbevattning i kepalök och vitkål.

LITTERATURFÖRTECKNING

1. Bjurman, B. 1974. Bevattning av jordgubbar vid Alnarp och Nyckelby 1967-70. Lantbr.högsk. medd. A 215 21 sid. Uppsala 1974.
2. Dragland, S. 1975. Nitrogen- og vassbehov hos kepaløk. Forskning og forsøk i landbruket. 26, 1975, s. 93-113.
3. " 1976. Nitrogen- og vassbehov hos kvitkål. Forskning og forsøk i landbruket 27, 1976, s. 355-374.
4. " 1978. Nitrogen- og vassbehov hos gulrot. Forskning og forsøk i landbruket. 29, 1978, s. 139-159.
5. Henriksen, K. 1978. Vanding af salat på friland. Foredrag vid NJF-symposium Sem i Asker den 11-13 april 1978.
6. Håkansson, A., Johansson, W., Berglund, G., Eriksson, J., 1972. Resultat av 1971 års täckdiknings-, bevattnings- och kalkningsförsök. Inst. för lantbr. hydroteknik, stenciltryck nr 51, Uppsala 1972.
7. Ingvarsson, A., Bjurman, B. 1978. Bevattning av jordgubbar. Försöksledarnötet i Alnarp 1978. Sveriges Lantbruksuniversitet, Konsulentavd. rapp. Trädgård 151. Alnarp 1978.
8. Johansson, E. 1948. Gödslings- og bevattningsförsök med jordgubbar. Meddelande nr 45 från Statens trädgårdsförsök.
9. Jørgensen, V. 1976. Vanding af grønsager med grundvand og saltholdigt vand. Tidsskrift for Planteavl. 80, s. 791-809.
10. " 1977. Vanding af kartofler og blomkål ved høje lufttemperaturer. Inflydelse på jordtemperatur, stofproduktion og kvalitet. Tidsskrift for Planteavl. 81, s. 439-449.
11. Knudsen, H. 1970. Vanding af havebrugsafgrøder. Foredrag vid NJF-seminarium vid Alnarp den 2-3 juli 1970.
12. Kongsrud, K.L. 1969. Effects of Soil Moisture Tension on Growth and yield in Black Currants and Apples. Acta Agriculturæ Scandinavica 19 (1969) s. 245-257.
13. " 1969. Virkningen av tørke til ulike tider av vekstsesongen på epletre og solbærbusker. Forskning og forsøk i landbruket 20 (1969) s. 351-365.
14. " 1969. Vatningsforsøk med bringebær. Forskning og forsøk i landbruket. 20 (1969) s. 435-446.
15. " 1970. Tørkevirkninger på jordbær til ulike tider av vekstsesongen. Forskning og forsøk i landbruket 21 (1970) s. 139-149.
16. " 1970. Vatningsforsøk med solbær. Forskning og forsøk i landbruket 21 (1970) s. 465-476
17. " 1976. Tørkevirkninger på bringebær til ulike tider av vekstsesongen. Forskning og forsøk i landbruket 27 (1976) s. 73-83.
18. " 1978. Vatningsforsøk med jordbær. Forskning og forsøk i landbruket 29 (1978).
19. Kråkevik, S. 1976. Årsaker til avlingstap i jordbærfelt i bæring. Forskning og forsøk i landbruket 27 (1976) s. 201-228.

20. Myhr, E. 1961. Kan sjøvann brukes til kunstig vanning i jordbruket? Tidsskrift for Det norske landbruket 6 (68) s. 149-158.
21. Nyhlen, Å. 1953. Gödslings- och bevattningsförsök med köksväxter vid Nyckelby, Meddelande nr 84 från Statens trädgårdsförsök Malmö 1953.
22. " 1965. Kulturförsök med äpple vid Nyckelby åren 1940-1963. Lantbrukshögskolans medd. A 32. Uppsala 1965.
23. Rasmussen, E. 1973. Vanding af tulipaner. Beretning nr 1076 i Tidsskrift for Planteart bd 77 (1973) s. 184-190.
24. Statens forsøgsvirksomhed i Plantekultur 1961. Vandingsforsøg med æbletrær 664, meddelelse 20/4 1961.
25. Statens forsøgsvirksomhet i Plantekultur 1974. Rapport over dyrkningsforsøg med grøntsager 1964-1973 ved Statens marskforsøg, Højer, Statens forsøgsstation, Jydeved, Stencil 1974.
26. Statens Planteartsforsøg 1932. Forsøg med kunstvanding af have- og markafgrøder ved Blangstedgård 1923-29 beretning nr 262.
27. Statens Planteavlfsorsøg 1977. Rapport vedrørende behov for forskning og forsøg med vanding af gartneri og planteskolekulturer på friland samt frugttrær- og buske. Stencil mars 1977.
28. Stjørdal og omegn forsøgsring 1974. Årsmeldinger 1973/74.
29. Thorsrud, J. 1958. Om mikroklimatet i et jordbærfelt. Forskning og forsøk i landbruket 9 (1958) s. 39-48.
30. Wredin, A. 1978. Bevattningsförsök i sallat. Resultat och erfarenheter från försök med köksväxter 1977. Sveriges Lantbruksuniversitet, Konsulentavdelningens rapporter. Trädgård 133, s. 14-23. Alnarp 1978.
31. Ännu ej publicerade försöksresultat. Publiceras efterhand i Sveriges Lantbruksuniversitet Konsulentavdelningens rapporter - Trädgård.

Förteckning över utgivna häften i publikationsserien

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, UPPSALA. INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP,
AVDELNINGEN FÖR LANTBRUKETS HYDROTEKNIK. RAPPORTER.

- 108 Berglund, G., Håkansson, A. & Eriksson, J. 1978. Om dikningsintensiteten vid dränering av åkerjord. Resultat av fältförsök med olika dikesavstånd. IX. Västernorrlands, Jämtlands, Västerbottens och Norrbottens län. 104 bl.
- 109 Bjerketorp, A. & Klingspor, P. 1978. Inventering av avrinningen inom regioner med stor jordbruksbevattning. Faktaredovisning. 1: Kalmar län. 66 bl.
- 110 Lundegrén, J. & Nilsson, S. 1978. Bevattningssamverkan. Förutsättningar och olika associationsformer. 27 bl.
- 111 Berglund, G., Ericson, A., Eriksson, J., Ingvarsson, A., Linnér, H. & Persson, L. 1978. Resultat av 1977 års fältförsök avseende täckdikning, övrig grundförbättring och bevattning. 19+23+56 bl.
- 112 Forsling, A. & Borgblad, M. Konflikten mellan jordbruket och naturvården i markavvattningsfrågor. 58 bl.
- 113 Linnér, H. 1978. Vatten- och kvävehushållningen vid bevattning av en sandjord.
- 114 Ingvarsson, A. 1978. Bevattningsförsök inom trädgårdsområdet i Norden. Sammanfattningar av försöksresultat publicerade t.o.m. 1977/78. 70 bl.

I denna serie publiceras forsknings- och försöksresultat vid avdelningen för lantbrukets hydroteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet. Tidigare nummer i serien redovisas längst bak i rapporten och kan i mån av tillgång anskaffas från avdelningen.

This series contains reports of research and field experiments from the Division of Agricultural Hydrotechnics, Department of Soil Sciences. Earlier issues are listed at the end of the report and can be ordered - if still in stock - from the Division of Agricultural Hydrotechnics.

DISTRIBUTION:

Sveriges Lantbruksuniversitet
Avdelningen för lantbrukets hydroteknik
750 07 UPPSALA, Sweden

Tel. 018-10 20 00 ankn. 1165, 1181
