

Statens Forsøgsstation

Ledreborg Allé 41, 4000 Roskilde (Poul Rasmussen)

Hestebønner til grønhøstning

Field beans (Vicia faba L.) for green harvesting

K. E. Pedersen

Resumé

Forsøg ved 3 af statens forsøgsstationer 1969-73 med sorter, N-tilførsel, såtider, såmængder og høsttider viste, at de 3 sorter Kleine Thüringer, Wieselburger og Erfordia var lige egnede til grønhøstning, medens Maxiém, p.g.a. lavere tørstofudbytte og højere træstofindhold, var mindre velegnet. Gødskning med 30 kg N pr. ha hævede tørstofudbyttet med 2½ hkg, men ikke råproteinudbyttet, og merudbyttet dækkede ikke omkostningsforøgelsen. Tidligste såtid (18/4) gav højeste tørstofudbytte, der dog ikke var signifikant højere end udbyttet ved 2. såtid (2/5), hvorimod udbyttet ved 3. såtid (15/5) var sikkert lavere. Største udsædsmængde, 140 spirende frø pr. m², gav højeste udbytte af tørstof og råprotein, men merudbyttet ved forøgelse over 80 spirende frø pr. m² dækkede ikke meromkostningerne til udsæd. Den seneste høsttid, 20 dage efter begyndende bladfald, gav højeste udbytte af tørstof og råprotein, undtagen ved sen såning (15/5), hvor høst 10 dage tidligere gav mest.

Summary

Experiments at three of the Government Research Stations in 1969-73 with varieties, N-application, times of sowing, seed rates and times of harvesting showed that the three varieties Kleine Thüringer, Wieselburger and Erfordia were equally suitable for green stage harvesting, whereas Maxiém was less suitable, caused by a lower dry matter yield and a higher crude fibre content. Fertilization with 30 kg N per ha made the dry matter yield rise by 2½ hkg, but the yield of crude protein did not go up and the higher yield was not able to pay for the additional cost. Earliest sowing time (18/4) gave the highest dry matter yield which was still not significantly higher than the yield at the second sowing time (2/5), whereas the yield at the third sowing time (15/5) was significantly lower. The highest seed rate, i. e. 140 germinating seeds per m², gave the highest yield of dry matter and crude protein, but the higher yield by addition of more than 80 germinating seeds per m² could not pay the extra costs for seed. The latest harvesting time (20 days after start of leaf fall) gave the highest yield of dry matter and crude protein, except at late sowing (15/5) where harvest 10 days earlier gave most.

INDHOLD

	Side
Resumé	411
Summary	411
Indledning	412
I. Sorts-, N-gødskning- og høsttidsforsøg 1969-70	412
II. Såtids-, såmængde-, og høsttidsforsøg 1971-72	414
III. Såmængdeforsøg 1972-73	417
Diskussion	419
Konklusion	420
Litteratur	421

Indledning

Den interesse for dyrkning af hestebønner, der opstod i midten af 60'erne, skyldtes ikke mindst ønsket om en vekselafgrøde til erstatning for den traditionelle rodfrugtafgrøde, der var udgået af sædskiftet på de ejendomme, hvor besætningerne var afskaffet. Her var det hestebønner til modenhed, der havde interesse. Men også landbrug med besætninger var interesseret i en mindre arbejdskrævende vekselafgrøde, og her kom hestebønner til grønhøst ind i billedet som en afgrøde til ensilering eller tørring som erstatning for roer.

I årene 1969-70 blev der ved Statens Forsøgsvirksomhed udført grønhøstforsøg med 4 hestebønnesorter ved 2 kvælstofniveauer og med 2 høsttider. Hovedresultaterne er udsendt i 999. meddelelse, der tillige omfatter resultater af tørrings- og fodringsforsøg, medens resultater af forsøg med ensilering af grønhøstede hestebønner er udsendt i 1053. meddelelse. I årene 1971-72 fortsattes, delvis på grundlag af erfaringerne fra førstnævnte forsøg, med en forsøgsrække, hvori afprøvedes 3 udsædsmængder, 3 såtider og 3 høsttider. Fra 1972 udvidedes udsædsmængderne med yderligere 3 i et supplerende forsøg med kun een såtid og een høsttid.

I. Sorts-, N-gødsknings- og høsttidsforsøg 1969-70

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser

Disse forsøg, hvis hovedresultater er offentliggjort i 999. meddelelse, blev gennemført på 3 stationer, Borris, Roskilde og Ødum i 2 år efter følgende faktorielle plan:

Sorter	Gødskning	Høsttid
1. Kleine Thüringer		
2. Wieselburger	a. 0 N	x. ca. 1. august
3. Erfordia	b. 30 kg N pr. ha	y. » 10 dg. sen.
4. Maxiém		

Der benyttedes en split-plot parcellfordeling med høsttiderne som primærparceller og gødskning som sekundærparceller. Antal fællesparceller var 2, 4 og 8 for henholdsvis primær-, sekundær- og tertiærparceller. Parcelstørrelsen varierede fra 12,8 til 30,0 m² for tertiærparcellernes vedkommende. Rækkeafstanden var i 1969 ca. 45 cm og i 1970 ca. 12 cm.

Forfrugten var i 4 af de 6 forsøg vårsæd, i 1 kløvergræs og i 1 forsøg bederoer.

Såtider og høsttider fremgår af følgende oversigt:

	Såning	1. høsttid	2. høsttid
Borris 1969.....	30/4	30/7	11/8
Roskilde »	28/4	28/7	11/8
Ødum »	1/5	30/7	12/8
Gns. 1969.....	30/4	29/7	11/8
Borris 1970.....	30/4	4/8	13/8
Roskilde »	9/5	29/7	13/8
Ødum »	8/5	30/7	11/8
Gns. 1970.....	5/5	31/7	12/8
Gns. 1969-70.....	3/5	30/7	12/8

Vejrforholdene var noget forskellige de 2 år imellem. I 1969 var sommeren varm og tør, men i 1970, der havde en varm forsommer, var juli måned kølig og regnrig.

Tabel 1. Udbytter og procentisk indhold. Gns. af 6 forsøg, 1969-70

Sort nr.	1. høsttid: 30/7												2. høsttid: 12/8												LSD ₉₅
	0 N				30 kg N/ha				0 N				30 kg N/ha												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Grønt, hkg/ha	286	294	308	290	303	312	312	299	274	299	310	287	288	315	330	297	288	315	330	297	39				
Tørstof »	47,3	49,5	48,6	46,9	50,5	52,2	50,0	47,6	59,8	63,7	62,8	58,4	63,2	67,0	66,3	60,9	63,2	67,0	66,3	60,9	6,0				
Råprot. »	8,7	8,9	9,1	8,4	8,9	9,1	9,2	8,2	10,3	11,2	10,8	9,8	10,7	11,3	11,4	10,0	10,7	11,3	11,4	10,0	1,0				
Tørstof »	10,8	11,8	11,5	12,1	11,9	13,1	11,8	12,3	13,7	15,5	15,1	15,4	15,1	16,9	16,4	16,7	15,1	16,9	16,4	16,7	1,5				
Tørstof, pct.	16,5	16,8	15,8	16,2	16,7	16,7	16,0	15,9	21,8	21,3	20,3	20,3	21,9	21,3	20,1	20,5	21,9	21,3	20,1	20,5	2,1				
Råprotein, pct. i tørstof	18,4	18,0	18,7	7,9	17,6	17,4	18,4	17,2	17,2	17,6	17,2	16,7	16,9	16,9	17,2	16,4	16,9	16,9	17,2	16,4	1,0				
Tørstof, pct. i tørstof ..	22,8	23,8	23,7	25,8	23,6	25,1	23,6	25,8	22,9	24,3	24,0	26,2	23,9	25,2	24,7	27,4	23,9	25,2	24,7	27,4	1,7				

Ved 1. høsttid var planterne i næsten alle tilfælde afblomstrede, der var ansat bælg og de nederste 2-3 bladsæt var gule eller visne. Ved 2. høsttid var der i 1969 enkelte sorte bælg og på nederste halvdel til 2 trediedel af stængelen var bladene visne, medens i 1970 kun de nederste 3-4 bladsæt var visne og afgrøden forholdsvis frisk.

Resultater

Udbytter og procentisk indhold som gennemsnit af alle forsøg er anført i tabel 1, og på fig. 1 er tørstofudbyttet afbildet grafisk og opdelt i råprotein og tørstof. Resten er uanalyseret tørstof og omfatter råfedt, N-fri ekstraktstoffer og aske.

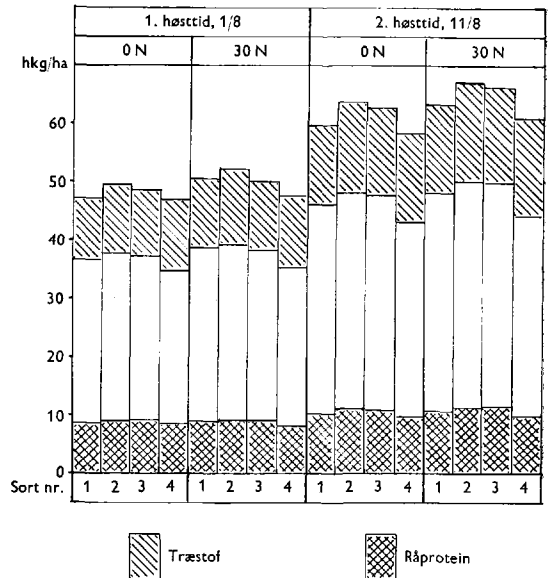


Fig. 1. Tørstofudbytte

I tabel 2 er de 3 hovedvirkningers udbytte-resultater og procentiske indhold anført.

Høsttid

Grøntudbyttet var ens ved de 2 høsttider, men tørstofprocenten steg, således at 2. høsttid gav

ca. 14 hkg tørstof mere pr. ha end 1. høsttid. Tørstoffets procentiske indhold af råprotein faldt, men udbyttet af råprotein steg med ca. 2 hkg pr. ha fra 1. til 2. høsttid. Træstofindholdet

ste træstofmængde, dog kun signifikant forskellig fra nr. 1, Kleine Thüringer, der havde den laveste træstofprocent. Der var vekselvirkning mellem år og sorter for grønt-, tørstof- og rå-

Tabel 2. Udbytter og procentisk indhold, gns. af 6 forsøg 1969-70

	Høsttid		Gødskning		Sorter			
	30/7	12/8	0 N	30 N	1	2	3	4
<i>Udbytter, hkg/ha</i>								
Grønt.....	301	300	294	307	288	305	315	293
Tørstof.....	49,1	62,8	54,6	57,2	55,2	58,1	56,9	53,5
Råprotein.....	8,8	10,7	9,7	9,9	9,7	10,1	10,1	9,1
Træstof.....	11,9	15,6	13,3	14,3	12,7	14,4	13,7	14,1
<i>Indhold, pct.</i>								
Tørstof.....	16,3	20,9	18,6	18,6	19,2	19,0	18,1	18,3
Råprot. i tørstof...	18,0	17,0	17,7	17,2	17,5	17,4	17,8	17,0
Træstof i tørstof...	24,3	24,9	24,4	25,0	23,3	24,7	24,1	26,4

det i tørstoffet var stigende og 2. høsttid gav 3,7 hkg mere træstof pr. ha end 1. høsttid.

proteinudbytternes vedkommende, idet Kleine Thüringer i 1969 gav mindst men i 1970 mest.

N-gødskning

Tilførsel af 30 kg N pr. ha gav ca. 2½ hkg mere tørstof pr. ha, men proteinprocenten faldt, således at der ikke blev signifikant større udbytte af råprotein for N-tilførsel. Træstofmængden steg med 1 hkg pr. ha og træstofindholdet i tørstof med 0,6 procentenhed.

II. Såtid-, såmængde- og høsttidsforsøg 1971-72

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser

Forsøgene udførtes på de samme 3 stationer som foran omtalte forsøg efter følgende faktorielle plan:

De 27 kombinationer fordeltes efter en plitplot plan med såtiderne som primærparceller af hensyn til jordbehandlingen mellem såtiderne.

Såtid	Høsttid	Såmængde
1. Tidligst muligt efter 15/4	x. Ved beg. bladfald	a. 40 spirende frø pr. m ²
2. 2 uger senere	y. 10 dage senere	b. 60 » » » »
3. 4 » »	z. 20 » »	c. 80 » » » »

Sorter

Af de 4 sorter havde nr. 1, Kleine Thüringer, og nr. 2, Wieselburger, en tørstofprocent, der var ca. 1 enhed højere end de 2 øvrige, men nr. 3, Erfordia, gav det højeste grøntudbytte, således at disse 3 sorters tørstofudbytter ikke var signifikant forskellige, hvad heller ikke deres proteinudbytte var, idet procenterne var næsten ens. Nr. 4, Maxiém, gav signifikant lavere tørstof- og proteinudbytte end de øvrige, men p.g.a. en høj træstofprocent den næsthøjeste

Primærparcellerne omfattede 3 enkeltparceller, hvori høsttiderne lå som rækkeforsøg, og såmængderne som systematisk fordelte parceller. Hver af kombinationerne havde 2 fællesparceller og hvert forsøg således ialt 54 parceller. Parcelstørrelsen varierede fra 12,2 til 22,1 m². Rækkeafstanden var ca. 12 cm. Som udsæd benyttedes sorten Wieselburger.

Forsøget ved Borris 1971 måtte kasseres p.g. a. afvigende forsøgsplan.

Forfrugten i de 5 forsøg var kløvergræs, hvede, vårsæd, vinterraps og brak.

Forsøgene gødedes med 25-43 kg P og 64-227 kg K pr. ha. Der blev ikke tilført N.

Vejrforholdene i 1971 vekslede med temperaturer over normalen i maj og under i juni og juli, der samtidig var tør. I 1972 var temperaturen i forsommeren under normalen og nedbøren over, juli var varm og tør, august kølig og regnrig.

Såtider og høsttider fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Dato for såtid og høsttid

	1971		1972		Gns.	
	Ros- kilde	Ødum	Bor- ris	Ros- kilde		Ødum
1. såtid	15/4	15/4	20/4	14/4	26/4	18/4
1. høsttid	28/7	28/7	2/8	31/7	3/8	31/7
2. »	5/8	10/8	11/8	10/8	14/8	10/8
3. »	16/8	19/8	21/8	21/8	24/8	20/8
2. såtid	28/4	30/4	4/5	27/4	12/5	2/5
1. høsttid	5/8	4/8	7/8	10/8	9/8	7/8
2. »	16/8	16/8	18/8	21/8	18/8	18/8
3. »	25/8	26/8	28/8	31/8	28/8	28/8
3. såtid	12/5	12/5	17/5	12/5	24/5	15/5
1. høsttid	16/8	10/8	18/8	21/8	15/8	16/8
2. »	25/8	19/8	28/8	31/8	25/8	26/8
3. »	6/9	30/8	11/9	11/9	4/9	6/9

Det opnåede plantal optalt umiddelbart efter fremspiringen på 1 m² pr. parcel var i gns. følgende:

	Såmængde		
	a	b	c
1. Såtid ...	38	56	72
2. » ...	36	55	72
2. » ...	35	50	72

Nedknækning bedømt i 4 forsøg ved høst var mindst ved 3. såtid og ved 1. høsttid samt stigende med udsædsmængden.

Ved 1. høsttid var planterne i næsten alle tilfælde afblomstrede; der var ansat bælg, og de 2-3 nederste bladpar var visnede. Ved 2. høsttid var der veludviklede bælg, efter 2. og 3. såtid dog kun få i 1972, og de 4-6 nederste

bladpar var visnede. Ved 3. høsttid var bælgene store og kraftige, i 1972 kun få efter 2. og 3. såtid, og de nederste 6-8 bladpar var visnede.

Måling af plantehøjde ved høst i 4 forsøg viste, at 1. såtid i gns. havde ca. 10 cm højere planter end de øvrige såtider, hovedsagelig p.g.a. vækstforholdene i 1972, medens såmængde og høsttid ingen indflydelse havde på højden.

Resultater

Udbytter af og procentisk indhold for alle 27 led er anført i tabel 4 og for hovedvirkningerne i tabel 5, og de 27 leds udbytte af tørstof, råprotein og træstof i figur 2.

Såtid

Grønt-, tørstof- og træstofmængden var i gns. faldende ved udskydelse af såtiden, men forskellene var p.g.a. vekselvirkning mellem såtider og forsøg ikke statistisk sikre. Råproteinudbyttet syntes uafhængigt af såtidspunktet. Det procentiske indhold af tørstof i afgrøden og råprotein- og træstofindholdet i tørstoffet var ikke sikkert forskelligt efter de 3 såtider, hvad der skyldtes vekselvirkningerne såtid × forsøg for tørstoffets og råproteinets vedkommende.

Høsttid

Grøntudbyttet var faldende, medens tørstof-, råprotein- og træstofudbyttet var stigende med høsttidspunktets udsættelse. Disse udslag var alle signifikante, selv om der for grønt-, tørstof- og råproteinudbyttens vedkommende var vekselvirkning mellem forsøg og høsttider. Tørstofprocenten var stigende med høsttidens udsættelse, medens tørstoffets indhold af råprotein og træstof ikke var signifikant forskelligt på de 3 høsttidspunkter.

Såmængde

Stigende såmængde gav stigende grønt-, tørstof-, råprotein- og træstofudbytte uden signifikante vekselvirkninger af nogen art. Tørstofindholdet var upåvirket af såmængderne, medens tørstoffets råproteinindhold var faldende og træstofindholdet stigende med stigende udsædsmængde, uden signifikante vekselvirkninger.

Tabel 4. Udbytter og procentisk indhold. Gns. af 5 forsøg, 1971-72

Høst- dato	1. såtid: 18/4			Høst- dato	2. såtid: 2/5			Høst- dato	3. såtid: 15/5			LSD ₉₅
	Spirende frø pr. m ²				Spirende frø/m ²				Spirende frø/m ²			
	40	60	80		40	60	80		40	60	80	
	Grønt, hkg pr. ha											
31/7	370	404	440	7/8	357	380	405	16/8	337	381	421	
10/8	369	398	411	18/8	344	410	426	26/8	329	355	393	48
20/8	336	388	391	28/8	310	332	359	6/9	260	316	339	
	Tørstof, hkg pr. ha											
31/7	61,7	70,0	75,7	7/8	65,4	67,1	74,0	16/8	56,9	62,9	70,2	
10/8	71,0	77,3	81,3	18/8	65,5	75,7	79,8	26/8	66,4	72,3	79,5	7,1
20/8	74,1	85,7	82,4	28/8	75,5	81,5	85,9	6/9	61,0	74,4	77,3	
	Råprotein, hkg pr. ha											
31/7	9,1	9,7	9,9	7/8	9,5	9,7	10,2	16/8	8,9	9,4	10,0	
10/8	10,5	11,2	11,0	18/8	10,2	10,4	10,8	26/8	10,2	10,8	12,0	1,3
20/8	10,9	11,8	11,2	28/8	11,6	12,2	12,7	6/9	9,3	11,3	10,8	
	Træstof, hkg pr. ha											
31/7	17,9	20,7	23,9	7/9	20,0	20,6	23,0	16/8	17,4	20,0	23,2	
10/8	21,5	24,3	26,7	18/8	19,3	25,0	27,0	26/8	19,5	21,9	23,9	3,3
20/8	22,6	28,1	27,8	28/8	22,8	25,1	27,3	6/9	19,4	24,0	26,2	
	Tørstof, pct.											
31/7	16,7	17,3	17,2	7/8	18,3	17,7	18,3	16/8	16,9	16,5	16,7	
10/8	19,2	19,4	19,8	18/8	19,0	18,5	18,7	26/8	20,2	20,4	20,2	1,7
20/8	22,1	22,1	21,1	28/8	24,4	24,5	23,9	6/9	23,5	23,5	22,8	
	Råprotein, pct. af tørstof											
31/7	14,7	13,9	13,1	7/8	14,5	14,5	13,8	16/8	15,6	14,9	14,2	
10/8	14,8	14,5	13,5	18/8	15,6	13,7	13,5	26/8	15,4	14,9	15,1	1,3
20/8	14,7	13,8	13,6	28/8	15,4	15,0	14,8	6/9	15,2	15,2	14,0	
	Træstof, pct. af tørstof											
31/7	29,0	29,6	31,6	7/8	30,6	30,7	31,1	16/8	30,6	31,8	33,0	
10/8	30,3	31,4	32,8	18/8	29,5	33,0	33,8	26/8	29,4	30,3	30,1	2,7
20/8	30,5	32,8	33,7	28/8	30,2	30,8	31,8	6/9	31,8	32,3	33,9	

Tabel 5. Udbytter og procentisk indhold, gns. af 5 forsøg 1971-72

	Udbytte, hkg pr. ha				Indhold, pct.		
	Grønt	Tørstof	Råprotein	Træstof	Tørstof	Råprotein i tørstof	Træstof i tørstof
<i>Såtid</i>							
1	390	75,5	10,6	23,7	19,4	14,0	31,4
2	369	74,5	10,8	23,4	20,2	14,5	31,4
3	348	69,0	10,3	21,7	19,8	14,9	31,4
<i>Høsttid</i>							
x	388	67,1	9,6	20,8	17,3	14,3	31,0
y	382	74,3	10,8	23,2	19,5	14,5	31,2
z	337	77,5	11,3	24,8	23,0	14,6	32,0
<i>Såmængde</i>							
a	335	66,4	10,0	20,1	19,8	15,1	30,3
b	374	74,1	10,7	23,3	19,8	14,4	31,4
c	398	78,4	11,0	25,4	19,7	14,0	32,4

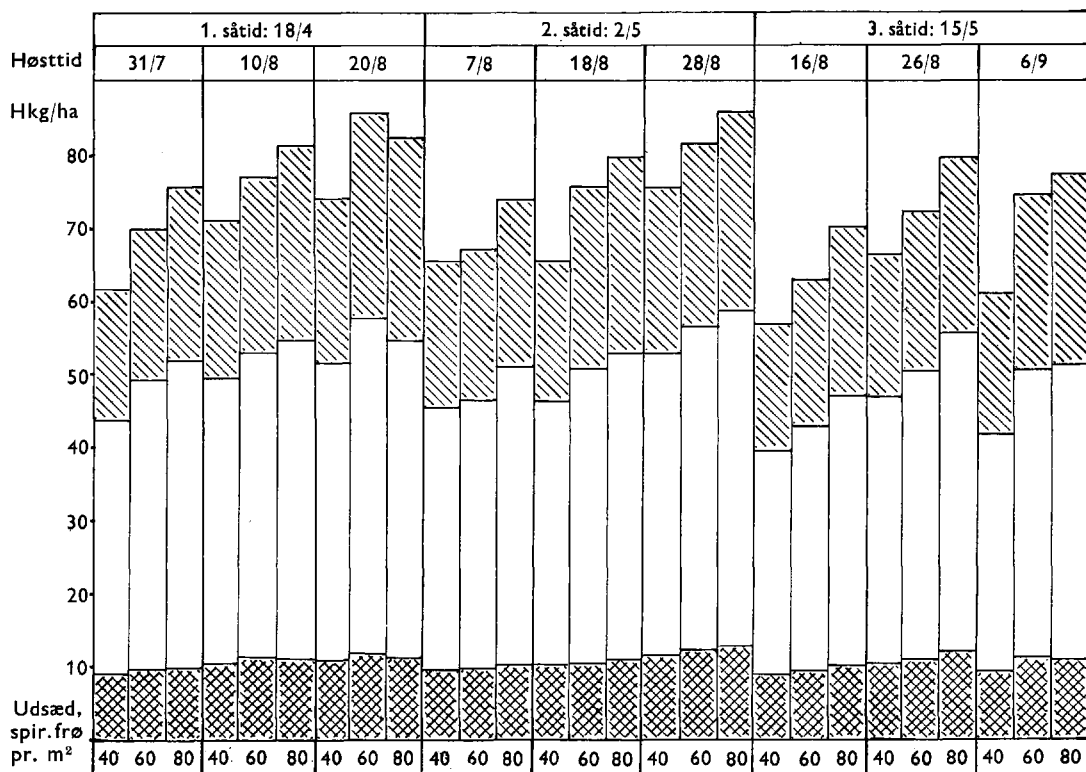


Fig. 2. Tørstofudbytte. Enkeltskraving: træstof. Krydsskraving: råprotein.

III. Såmængdeforsøg 1972-73

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser

Da det efter høsten 1971 stod klart, at optimale såmængder måske ikke var nået i den i forsøg II benyttede plan, suppleredes forsøget i 1972 med et forsøg, hvor der kun indgik stigende udsædsmængder. Planen var følgende:

- c. 80 spirende frø pr. m²
- d. 100 » » » »
- e. 120 » » » »
- f. 140 » » » »

80 spirende frø svarede til største udsædsmængde, led c i det foran refererede forsøg. I 1973 udvidedes planen med led a, 40 frø pr. m² og b, 60 frø pr. m².

Forsøgene gennemførtes som rækkeforsøg på de samme 3 forsøgsstationer, Borris, Roskilde

og Ødum, med 4 fællesparceller, parcellstørrelser fra 12,2 til 30 m² og rækkeafstand på ca. 12 cm.

Forfrugten var i 2 af forsøgene hvede, i 2 forsøg vårsæd, i 1 kløvergræs og i 1 majs.

Gødskningen varierede fra 13 til 43 kg P og fra 64 til 225 kg K pr. ha. Der blev ikke gødet med N.

Såningen fandt sted fra 14/4 til 27/4 svarende til led 1 i forsøg II og høsten fra 27/7 til 3/8 svarende til led x i forsøg I. Den anvendte sort var Wieselburger.

Vejrforholdene i 1972 er tidligere refereret, og i 1973 var sommeren tør og varm.

Resultater

Det opnåede plantetal optalt i 1 m² pr. parcel umiddelbart efter fremspiringen var følgende:

	a	b	c	d	e	f
1972	—	—	71	90	110	126
1973	45	61	79	99	121	139
Gns.			75	95	115	132

I 1973 var det opnåede plantetal meget nær det tilstræbte og i gennemsnit for de 2 år udgjorde plantebestanden ca. 95 pct. af den tilstræbte.

Plantehøjden målt lige før høst i 4 forsøg viste følgende gennemsnit:

	a	b	c	d	e	f
1972	—	—	170	171	167	162
1973	90	88	89	89	91	92
Gns.			129	130	129	127

Planterne var betydeligt lavere i 1973 end i 1972, men der var ingen sikker forskel mellem leddene, hverken de enkelte år eller i gennemsnit.

Nedknækningen bedømt lige før høst var i gns. af 3 forsøg:

	a	b	c	d	e	f
Karakter (0-10)						
10 mest nedknækn.	0,5	1,0	1,7	2,6	3,8	4,5

Udbytteresultater

I tabel 6 er anført afgrødeudbytter og -indhold og i fig. 3 er tørstofudbyttet afbildet grafisk. Det fremgår, at der er stigende udbytter med stigende udsædsmængder. Ganske vist er der ikke signifikante udbytteforskelle mellem de 2 højeste udsædsmængder, hverken for tørstof, råprotein eller træstof, men det er heller ikke tilfældet for de fleste af de øvrige »naboforsøgsled«, og den stigende tendens er klar og merudbyttetilvæksterne er kun svagt faldende for tørstoffets vedkommende. Derimod synes råproteinudbyttet at være nået nær maximum, idet der er en tendens til faldende råproteinindhold i tørstoffet.

Tabel 6. Udbytter og procentisk indhold, 6 forsøg 1972-73

	Udbytte, hkg pr. ha				Indhold, pct.			
	Grønt	Tørstof	Råprotein	Træstof	Tørstof	Råprotein i tørstof	Træstof i tørstof	
3 forsøg 1972								
c. 80 frø pr. m ²	481	73,6	8,7	26,1	15,3	11,9	35,5	
d. 100 » » »	507	80,4	9,0	29,5	15,9	11,2	36,7	
e. 120 » » »	519	83,4	9,8	29,2	16,1	11,7	35,0	
f. 140 » » »	550	88,3	10,4	31,6	16,1	11,7	35,8	
LSD ₉₅	39	12,8	0,9	4,9	0,7	1,1	1,4	
3 forsøg 1973								
a. 40 frø pr. m ²	197	42,3	6,6	9,4	21,5	15,6	22,2	
b. 60 » » »	224	47,2	7,3	10,5	21,1	15,4	22,3	
c. 80 » » »	233	48,8	7,6	11,3	20,9	15,7	23,1	
d. 100 » » »	243	50,3	7,8	11,9	20,7	15,5	23,7	
e. 120 » » »	267	54,7	8,2	13,3	20,5	15,0	24,3	
f. 140 » » »	276	56,4	8,4	14,1	20,4	14,8	25,1	
LSD ₉₅	14	2,9	0,9	0,9	0,7	1,0	1,4	
6 forsøg 1972-73								
c. 80 frø pr. m ²	357	61,2	8,2	18,7	17,1	13,4	30,6	
d. 100 » » »	375	65,4	8,4	20,7	17,4	12,8	31,7	
e. 120 » » »	393	69,0	9,0	21,3	17,6	13,0	30,8	
f. 140 » » »	413	72,4	9,4	22,9	17,5	12,9	31,6	
LSD ₉₅	18	5,5	0,6	2,1	0,7	0,7	1,1	

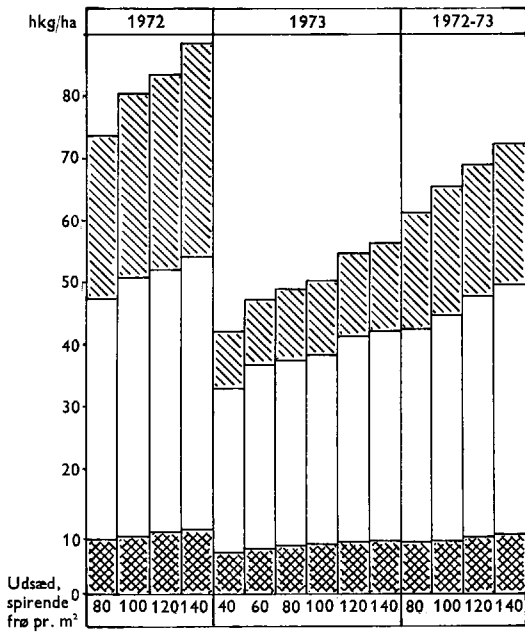


Fig. 3. Tørstofudbytte. Enkeltskravering: træstof. Krydsskravering: råprotein.

Diskussion

Tilførsel af 30 kg N pr. ha gav i gns. 2½ hkg tørstof i merudbytte, medens råproteinudbyttet ikke steg signifikant. Med de nuværende prisforhold (okt. 1973) vil gødningsudgiften uden udbringningsomkostninger beløbe sig til ca. 65 kr. pr. ha, hvilket svarer til ca. 25 øre pr. kg tørstofmerudbytte. Da afregningsprisen på lucernetørstof til grønmelsfabrikkerne er 20 øre (sommeren 1973), og da hestebønnetørstof ikke med rimelighed kan sættes til en højere pris, må kvælstoftilførsel til hestebønner til grønhøst anses for urentabel.

Råproteinindholdet i tørstoffet faldt med N-tilførslen, hvilket kan skyldes et ændret forhold mellem stængel- og bladudbytte, idet undersøgelser over forløbet af den kvantitative stofproduktion hos hestebønner (*Augustinussen* 1973) viste, at råproteinindholdet i bladenes tørstof var ca. 3 gange så stort som i stænglernes tørstof.

Det gennemsnitlige råproteinindhold faldt ved udsættelse af høsttiden i 1969-70, medens det i forsøgene 1971-72 var konstant. Oven-

nævnte undersøgelser og udenlandske (*Bond* 1969 og *Toynbee-Clarke* 1973) viste et fald fra først i juni til midten af juli, hvorpå råproteinprocenten igen steg indtil modenhed. Høsttiderne i 1969-70 er faldet på et for planterne fysiologisk yngre stadium end i 1971-72, hvor høsttiderne har været fordelt omkring tidspunktet, hvor råproteinprocentens minimum lå.

Den seneste høsttid gav i gennemsnit det højeste tørstofudbytte i begge høsttidsforsøg, men i forsøg II gav ved 3. såtid sidste høsttid mindre end mellemste (se tabel 4 og figur 2). Udbytte-nedgangen skyldes antagelig bladfald, og vekselvirkning mellem forsøg og høsttider tyder på, at klima og sygdomsforhold kan have indvirket på tidspunktet for bladfaldets indtræden.

Resultaterne i 1971 viste, at man med 80 spirende frø pr. m² ikke var nået over optimal udsædsmængde m.h.t. tørstofudbytte, idet denne højeste udsædsmængde gav et merudbytte i forhold til 60 frø pr. m² på 4,3 hkg tørstof pr. ha. Derfor suppleredes forsøget i 1972 med et udsædsmængdeforsøg med op til 140 frø pr. m², der fortsattes i 1973, efter at det faktorielle så- og høsttids- samt såmængdeforsøg var afsluttet. Resultaterne viste, at heller ikke i dette forsøg var optimal såmængde m.h.t. tørstofudbytte overskredet.

Regressionsberegning på det foreliggende materiale, udbygget med beregnede udbytter for de manglende 2 laveste udsædsmængder i 1971, gav maximaludbytte af tørstof ved 270 frø pr. m², men om regressionsligningen er relevant udenfor det afprøvede område, er et spørgsmål, som kun kan besvares gennem yderligere forsøgsarbejde. Når dette ikke tænkes iværksat skyldes det, at der med de nuværende prisforhold ikke er økonomisk basis for større udsædsmængder. Dette fremgår af figur 4, der viser merudgift til udsæd og merindtægt for tørstof pr. tillæg af 20 frø pr. m² i udsædsmængde ud fra de opnåede gennemsnitlige forsøgsresultater. Udsædsprisen er den i foråret 1973 gældende, og tørstofprisen er den samme som lucerne til grønmelsfabrikkerne afregnedes med i sommeren 1973. Det ses, at allerede ved

80 frø pr. m² er der næsten balance mellem merudgift og merindtægt, og optimum nås ved 88 frø pr. m². I tabel 7 er anført optimale udsædsmængder for andre prisrelationer.

Tabel 7. Optimale udsædsmængder, spirende frø pr. m²

Pris på udsæd kr. pr. kg	(Frøvægt: 384, spireprocent: 93)				
	Afgrodepris, kr. pr. hkg tørstof				
	15	20	25	30	35
1,00	ca. 60	106	140	over 140	over 140
1,10	und. 60	88	125	» 140	»
1,20	»	71	112	138	»
1,40	»	und. 60	98	127	»

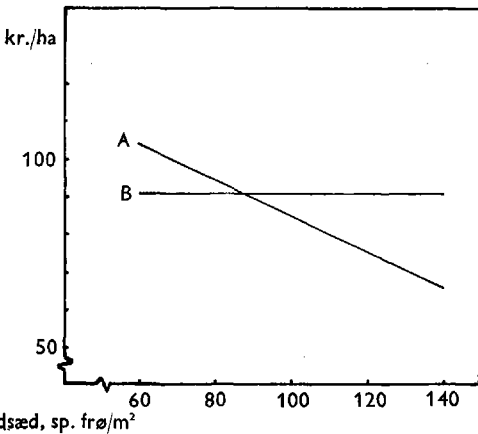


Fig. 4. Merudgift- og merindtægttilvækst pr. udsæds, mængdetilfæg a 20 spirende frø pr. m² (kornvægt: 383-spirepct.: 93).

Linie A viser værdien af merudbyttetilvæksten pr. 20 sp. frø pr. m², når 1 kg tørstof = 0,20 kr.

Linie B viser prisen for 20 spirende frø pr. m², når 1 kg udsæd = 1,10 kr. Skæringspunktet mellem linierne viser den økonomisk optimale frøsmængde - her ca. 88 frø pr. m².

Udsædsmængdens indvirkning på tørstoffets procentiske indhold af råprotein og træstof var i det faktorielle forsøg 1970-71 meget sikker. Der var et fald i råproteinprocenten og en stigning i træstofprocenten med stigende udsædsmængde (uden signifikante vekselvirkninger),

altså en kvalitetsmæssig forringelse af tørstoffet. Råproteinindholdets aftagen og træstofindholdets stigning har måske sin forklaring i et ændret forhold mellem stængel og bladudbytte, som berørt under omtalen af N-virkningen.

Konklusion

Af de 4 sorter, der blev afprøvet, skilte kun Maxiem sig ud som mindre velegnet til grønhøst p.g.a. lavere tørstof- og råproteinudbytte og højere træstofindhold end de øvrige sorter, Kleine Thüringer, Wieselburger og Erfordia, der må betegnes som lige velegnede.

Gødskning med 30 kg N pr. ha hævde tørstofudbyttet noget, men gav ikke sikkert højere råproteinudbytte, idet råproteinindholdet i tørstoffet faldt. Med de nuværende prisrelationer kan merudbyttet på 2½ hkg tørstof pr. ha ikke dække gødnings- og udbringningsomkostningerne.

Ved den tidligste såtid, der i planen var sat til tidligst muligt efter 15/4 og i gns. var 18/4, opnåedes det højeste tørstofudbytte i gns., men udbyttet var ikke signifikant forskelligt ved 14 dages senere såning, hverken m.h.t. tørstof eller råprotein. Derimod gav en yderligere udskydelse på 14 dage en sikker nedgang i tørstofudbyttet i forhold til mellemste såtid i alle forsøg, hvorfor såning i sidste halvdel af april må anbefales.

Ved den største såmængde, 140 spirede frø pr. m², opnåedes det højeste udbytte af tørstof og råprotein, men dog ikke signifikant mere end 120 frø pr. m². Med de i 1973 gældende prisrelationer mellem udsæd (1,10 kr. pr. kg) og tørstof (0,20 kr. pr. kg) vil en udsædsmængde på over 88 spirede frø pr. ha, svarende til ca. 360 kg pr. ha af Wieselburger (kornvægt: 384, spireprocent: 93) ikke kunne svare sig. For andre prisrelationer henvises til tabel 7.

Størst udbytte af tørstof og råprotein opnåedes ved høsttid ca. 3 uger efter begyndende bladfald. Kun hvor sen såtid bevirkede høst i september måned, var der en udbyttenedgang ved den sene høsttid i forhold til høst 10 dage tidligere, så høst i sidste halvdel af august må i de fleste tilfælde anbefales.

Litteratur

- Statens forsøgsvirksomhed i Plantekultur (1971):* 999. medd., Grønhøstning af hestebønner.
- Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur (1972):* 1053. medd., Ensilering af grønhøstede hestebønner.
- Augustinussen, Erik (1973):* Forløbet af den kvantitative og kvalitative stofproduktion hos hestebønne (*Vicia Faba L.*). Tidsskrift for Planteavl 77: 134-144.

- Bond, D. A. (1969):* Winterbeans. Plant Breeding Institute, Cambridge, Annual Report 1968: 136.
- Toynbee-Clarke, Gillian (1973):* Whole-Crop Vicia-Fabe for Conservation. Journal of the British Grassland Society. Vol. 28, No. 2: 69-72.
- Hovedtabeller over udbytter, plantetal og -højde, nedknækningskarakterer m.m., oversigter over forsøgstekniske forhold samt bemærkninger til enkeltforsøgene ligger til udlån på Statens Planteavlskontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby.

Manuskript modtaget den 1. april 1974.