



23. JUNI

NR. 710

### Varmebehandlede ærter til slagtesvin

*H. P. Mortensen og A. E. Larsen  
Afdelingen for forsøg med svin og heste*

De sorter af ærter, som p.t. anvendes til foderbrug, indeholder alle større eller mindre mængder trypsininhibitorer. Det er muligt at ødelægge trypsininhibitorerne delvis, uden at protein-kvaliteten forringes.

Til ærtesorter, Stehgolt og Progreta, hvoraf halvdelen af hver sort blev opvarmet til ca. 130°C i 1-3 minutter, er anvendt som fuld erstatning for sojaskrå til slagtesvin i perioden 20-90 kg.

De ubehandlede Progreta ærter indeholdt ca. 9 gange så store mængder trypsininhibitorer som Stehgolt, mens de varmebehandlede ærter af begge sorter kun indeholdt meget små mængder.

Resultaterne viste, at daglig tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst var ringere end for normalholdet, når ærterne var ubehandlede, specielt når trypsininhibitorindholdet var højt, men når ærterne var varmebehandlet fandtes der ingen forskelle.

I det omtalte forsøg har en varmebehandling af ærter forbedret dækningsbidraget, uanset om trypsininhibitorindholdet i de ubehandlede ærter var lavt eller højt.

#### **Indledning**

Interessen for dyrkning af ærter til modenhed har i de senere år været stigende. Der blev i 1980 høstet ca. 10.000 t, og mængden var i 1986 steget til ca. 0,6 mill. t. Forsøg med ærter til slagtesvin ved Statens Husdyrbrugsforsøg (581. Beretning) viste, at der skulle gives ekstra methionin, når der anvendtes ærter. Der var ligeledes i et pilotforsøg

et positivt udslag for daglig tilvækst og foderforbrug, når ærterne blev kogt. Det viste sig, at trypsininhibitorerne var forsvundet i de kogte ærter. Da indholdet af trypsininhibitorer varierer meget fra sort til sort, er det ret væsentligt at få undersøgt, om det er muligt i praksis at forbedre produktionsresultaterne hos slagtesvin ved en varmebehandling af ærterne.

## Materiale og metoder

Der er udført et fodringsforsøg på Forsøgsanlæg Foulum, hvor der er anvendt ærter af sorterne Stehgolt og Progreta. Stehgolt er høstet på Forsøgsanlæg Foulum og har et trypsininhibitorindhold på samme niveau som en række andre sorter. Progreta er leveret fra forædlingsstationen »Mari-bo« og har et trypsininhibitorindhold, som ofte er 8-10 gange større end andre sorters (587. Meddelelse fra Statens Husdyrbrugsforsøg). Halvdelen af hvert parti af de to sorter blev varmebehandlet i en Dan-toaster hos VM-Specialfoder i Hedensted. Ovntemperaturen var mellem 800 og 1000°C, og ærternes opholdstid i toasteren var mellem 2 og 4 minutter, hvorved ærterne blev opvarmet til ca. 130°C. Forinden varmebehandlingen var ærterne tilsat så meget vand, at vandindholdet blev 18-20 pct., idet der ellers var risiko for at ødelægge proteinet. Den anden halvdel af ærterne blev nedtørret på traditionel måde.

Der blev anvendt galte, som var alternerende 2-race krydsninger. Der blev ialt indsat 300 galte i forsøget. Der var 15 gentagelser, hvor en gentagelse bestod af 5 stier à 4 galte, som blev fordelt efter kuld og vægt.

Forsøgsplanen er vist i tabel 1. Det fremgår heraf, at proteintilskuddet til normalholdet bestod af sojaskrå, mens der til de øvrige hold var givet så store mængder ærter, at al sojaskråen blev erstattet.

Foderet er givet to gange dagligt, og følgende norm er anvendt:

Vægt, kg	20	30	40	50	60	70	80	90
FES daglig	0,9	1,5	1,9	2,2	2,5	2,7	2,8	2,8

Tabel 1. Forsøgsplan

Hold	1	2	3	4	5
Proteinkilde	Sojaskrå	(	Ærter	)	
Sort		( Stehgolt )	( Progreta )		
Ærterne opvarmet		-	+	-	+

I tabel 2 er angivet foderblandingerne sammensætning. Der blev iblandet samme mængder ærter, uanset sort eller varmebehandling. Dog blev indholdet reguleret til samme tørstofindhold, ligesom der blev korrigeret for ærternes lave methioninindhold.

Tabel 2. Foderblandingerne sammensætning

Perioden, kg	20-50		50-90	
	Sojaskrå	Ærter	Sojaskrå	Ærter
Proteinkilde				
Pct.:				
Sojaskrå	24,0	-	18,0	-
Ærter	-	60,0	-	45,0
Byg	73,2	36,9	79,2	51,95
Kridt	0,7	0,6	0,7	0,6
Dicalciumfosfat	1,5	1,7	1,5	1,7
Kogsalt	0,4	0,4	0,4	0,4
Solivit Mikro 21	0,2	0,2	0,2	0,2
Methioninbl. (40 pct.)	-	0,2	-	0,15

Foderstoffernes kemiske sammensætning er angivet i tabel 3. Sammensætningen af byg og sojaskrå har svaret til de normale tabelværdier. For ærternes vedkommende ses, at de varmebehandlede ærter trods tilsætning af vand før varmebehandling har haft et større tørstofindhold end de ubehandlede ærter. Det ses endvidere, at varmebehandlede ærter har haft et lavere indhold af træstof og tannin end de ubehandlede ærter, samt at trypsininhibitoraktiviteten næsten er forsvundet.

Det er undersøgt, om pelletering kan påvirke trypsininhibitoraktiviteten. Resultaterne viste, at der kunne opnås en reduktion på ca. 10 pct.

Varmebehandling har kun haft en ubetydelig indflydelse på indholdet af aminosyrer, men det fremgår, at Progreta har indeholdt større mængder protein og aminosyrer end Stehgolt. Til beregning af indhold af FEs og fordøjeligt protein og aminosyrer er anvendt faktorer fra Cirkulære fra Statens Foderstofkontrol 1982.

Blandingerne med Progreta indeholdt lidt større mængder af fordøjeligt protein og lysin end blandingerne med Stehgolt:

**Tabel 3. Foderstoffernes kemiske sammensætning**

Foderstof	Byg	Sojaskrå	Ærter			
			Stehgolt		Progeta	
Varmebehandlet			-	+	-	+
Tørstof, pct. . . . .	85,3	86,8	85,3	88,6	84,4	89,1
<i>I pct. af tørstof:</i>						
Protein . . . . .	11,8	50,7	22,2	22,5	25,5	25,8
Fedt (Stoldt) . . . . .	3,6	3,1	2,4	2,4	2,9	2,8
Træstof . . . . .	4,6	7,0	6,5	5,1	6,1	5,5
Aske . . . . .	1,9	6,8	2,9	2,9	3,2	3,2
NFE . . . . .	78,1	32,4	66,0	67,1	62,3	62,7
Tannin . . . . .	0,39	1,00	0,57	0,35	0,59	0,35
Trypsininhistor-aktivitet, U/g tørstof <sup>1)</sup> . . . . .	0,53	0,07	0,53	0,02	4,86	0,11
<i>g aminosyrer pr. kg tørstof:</i>						
Lysin . . . . .	4,25	32,32	16,06	15,91	18,05	17,88
Treonin . . . . .	3,84	19,80	8,43	8,25	9,33	9,50
Methionin . . . . .	1,97	6,42	1,97	2,02	2,18	2,10
Cystin . . . . .	2,67	7,79	3,25	3,10	3,89	3,84
FES pr. kg tørstof	1,19	1,30	1,21	1,22	1,21	1,22

<sup>1)</sup> U = Den mængde som inaktiverer 1 mg trypsin.

**Forsøgets forløb**

De grise, der fik ærter, havde knap så stor ædelyst som de grise, der fik sojaskrå. Der blev i forsøgstiden udsat en gris på grund af utrivelighed, men der døde 7 grise af følgende årsager: Tarmslyng (1), hjernebetændelse (3), muskeldegeneration (3). Ved slagtning fik 15 grise bemærkninger for følgende: Brysthindear (4), skæreknuder (2), gammelt knoglebrud (4), brok (2), ledbetændelse (1), byld (1) og hjertesækbetændelse (1), og 1 gris døde undervejs til slagteriet.

**Resultater og diskussion**

Forsøgets resultater er angivet i tabel 4. I perioden 20-50 kg var den daglige tilvækst mindst for grisene, der fik ærter (P < 0,05), men de varmebehandlede ærter gav en større daglig tilvækst end de ubehandlede. Foderforbruget pr. kg tilvækst var også størst for grisene, der fik ærter,

specielt når ærterne var ubehandlede (P < 0,05). I perioden 50-90 kg var den daglige tilvækst ens for grisene på hold 1 samt for de grise, der fik de varmebehandlede ærter, hvorimod der var lavere tilvækst med ubehandlede ærter. Der var en tendens til, at FEs pr. kg tilvækst var lavest, når der var anvendt ærter, især de varmebehandlede.

I perioden 20-90 kg var den daglige tilvækst for grisene, der fik de varmebehandlede ærter, af samme størrelse som for hold 1, hvorimod FEs pr. kg tilvækst var lidt lavere. De ubehandlede ærter

**Tabel 4. Tilvækst, foderforbrug og slagteresultater**

Hold	1	2	3	4	5
Proteinkilde . . . . .	Sojaskrå (		Ærter )		
Sort . . . . .	( Stehgolt )		( Progeta )		
Ærterne opvarmet . . . . .		-	+	-	+
Antal galte . . . . .	60	60	60	60	60
Udsatte galte . . . . .	1	4	0	1	1
Vægt ved forsøgets beg., kg . . . . .	20,6	20,5	20,7	20,7	20,5
Vægt ved forsøgets slutn., kg . . . . .	91,7	92,0	91,7	92,5	91,9
<i>20-50 kg:</i>					
FES pr. gris daglig . . . . .	1,61	1,57	1,54	1,52	1,58
Daglig tilvækst, g . . . . .	678	583	622	536	657
FES pr. kg tilvækst . . . . .	2,40	2,70	2,49	2,86	2,41
<i>50-90 kg:</i>					
FES pr. gris daglig . . . . .	2,73	2,65	2,65	2,58	2,66
Daglig tilvækst, g . . . . .	935	912	934	849	924
FES pr. kg tilvækst . . . . .	2,96	2,92	2,84	3,04	2,88
<i>20-90 kg:<sup>1)</sup></i>					
FES pr. gris daglig . . . . .	2,16	2,08	2,08	2,02	2,11
Daglig tilvækst, g . . . . .	788	739	777	683	786
FES pr. kg tilvækst . . . . .	2,75	2,83	2,68	2,97	2,69
Ford. protein pr. FEs, g . . . . .	133	110	110	122	121
Ford. lysin pr. FEs, g . . . . .	6,9	6,7	6,5	7,5	7,2
Foderdage . . . . .	91	97	92	105	91
FES ialt . . . . .	196	202	191	212	192
Afregningsvægt, kg . . . . .	66,8	67,5	67,4	67,6	67,0
Slagtesvind, pct. . . . .	27,2	26,8	26,5	27,0	27,1
Pct. kød (KSA) <sup>2)</sup> . . . . .	55,5	55,0	55,5	54,9	55,1
Vægt af lever, kg <sup>2)</sup> . . . . .	1,59	1,56	1,60	1,67	1,67
Vægt af nyrer, g <sup>2)</sup> . . . . .	280	280	280	280	290

<sup>1)</sup> Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

<sup>2)</sup> Korrigeret til gns. afregningsvægt

gav en lavere tilvækst og et højere foderforbrug ( $P < 0,05$ ). Varmebehandlingen forøgede således den daglige tilvækst med 5 og 15 pct. for henholdsvis Stehgolt og Progreta, mens foderforbruget pr. kg tilvækst blev reduceret med henholdsvis 5 og 9 pct. De fundne resultater passer godt sammen med trypsininhibitorindholdet, som var størst for hold 4 og lavest for hold 1, 3 og 5.

Der blev ikke fundet forskel mellem holdene for kødindholdets vedkommende.

I tabel 5 er angivet det samlede foderforbrug af de enkelte foderstoffer, og på grundlag af disse tal er der i tabel 6 opstillet en økonomiberegning. Beregningen viser tydeligt, at varmebehandlingen har haft stor positiv effekt, idet der har været en stigning i den pris, grisene har kunnet betale for 100 kg ærter af Stehgolt og Progreta på henholdsvis 26 og 52 kr. Det fremgår også, at når ærterne er ubehandlede, kan der være en forskel på 26 kr. pr. 100 kg. Når ærterne er varmebehandlede, har der ikke været nogen forskel på den pris, de kan afregnes med. En varmebehandling af ærterne, som tidligere beskrevet, ser derfor ud til at kunne betale sig. Bliver varmebehandlingen udført straks efter høst, kan den almindelige nedtørring undlades, idet ærterne bliver nedtørret ved varmebehandlingen. Udgiften hertil vil være den samme, hvis vandindholdet er mellem 20 og 25 pct., men med lavere vandindhold bliver den anvendte varmebehandling dyrere end tørring. Niveaue på ærteprisen er nok generelt lavere, end der normalt kan forventes, idet det i 581. Beretning er angivet, at ærterne udnyttes bedst, når kun ca. halvdelen af sojaskråen ombyttes med ærter, hvilket sandsynligvis skyldes ærternes lave treoninindhold.

**Tabel 5. Forbrug af foderstoffer pr. gris**

Hold	1	2	3	4	5
Sojaskrå, kg . . . . .	39,2	-	-	-	-
Ærter, kg <sup>1)</sup> . . . . .	-	104,8	96,9	112,5	97,8
Byg, kg . . . . .	149,1	91,5	88,6	93,9	89,0
Mineraler + vitaminer, kg 5,4	5,9	5,5	6,1	5,4	
Methioninbl. (40 pct.), g	-	345	318	362	318
DL-methionin, g . . .	-	138	127	145	127

Korrigeret til 85 pct. tørstof.

**Tabel 6. Økonomiberegning**

Proteinkilde Sort Ærterne opvarmet	Sojaskrå		Ærter		
	Stehgolt	Progreta	Stehgolt	Progreta	
	-	+	-	+	
Grise pr. stiplads pr. år	3,41	3,20	3,37	2,95	3,41
Afregning, kr. <sup>1)</sup> (a)	2628	2466	2597	2273	2628
Indkøb af grise, kr. <sup>2)</sup> (b)	1023	960	1011	885	1023
(Foder excl. ærter, kr. <sup>3)</sup> (c)	1061	498	506	472	513
Forskel, kr. (a-b-c)	544	1008	1080	916	1092
Kr. til betaling af 100 kg ærter	-	138	164	112	164

<sup>1)</sup> 11,45 kr. pr. kg. <sup>2)</sup> 300 kr. pr. gris (20 kg)

<sup>3)</sup> kr. pr. 100 kg: Sojaskrå = 184, byg = 153, mineraler + vitaminer = 200, methionin (40 pct.) = 1100

### Konklusion

Indholdet af trypsininhibitorer i ærter ser ud til at have stor negativ indflydelse på slagtesvinenes daglige tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst og dermed også på dækningsbidraget. Det kan dog ikke afvises, at andre faktorer har haft indflydelse.

Varmebehandling af ærter straks efter høst i stedet for tørring har delvis ødelagt trypsininhibitorerne, uden at proteinkvaliteten forringes. Såfremt den rigtige proces anvendes, vil svineproducenterens dækningsbidrag sandsynligvis blive større, selv om denne proces i visse tilfælde vil være dyrere end tørring efter de hidtil anvendte metoder.