

Plasticdækning af majs

Mulching of maize with plastic

M. BISGÅRD MADSEN

Resumé

I 3 vækstsæsoner, hvoraf de 2 var relativt kolde og våde, mens den 3. var normal, blev der udført forsøg med plastdækning af CCM-majs og majs til ensilering.

Plastdækning fremmede udviklingen af majs især i den første del af vækstperioden. Fremspiringen indtrådte 5-7 dage tidligere og blomstringen 5-9 dage tidligere ved anvendelse af plastdækning. Der blev ikke opnået yderligere effekt ved at kombinere plastdækning med tildeling af startgødning.

I de 2 kølige vækstsæsoner var udbytte af CCM-majs små og tørstofindholdene meget lave. Plasticdækning medførte et merudbytte og en stigning i tørstofindholdet, men langt fra nok til at sikre et acceptabelt udbytte og tørstofindhold. I den mere normale vækstsæson blev der opnået pæne udbytter

ved normalsåning, og i alle sorter blev fundet et tørstofindhold på mere end 50%. Plasticdækning medførte kun små og usikre merudbytter, men tørstofindholdet steg med 2-5%.

I majs til ensilering blev der i de 2 kølige vækstsæsoner fundet merudbytter ved plastdækning. Merudbytterne varierede fra ca. 6 hkg tørstof til ca. 20 hkg tørstof pr. ha. I den mere normale vækstsæson var der kun merudbytte ved en kombination af plastdækning og startgødning. Effekten af plasticdækning på tørstofindholdet var lille i stængelandelen og noget større i kolbeandelen, der var nogen årsvariation, den mindste effekt blev opnået i den køligste vækstsæson.

De opnåede merudbytter kunne i ingen af forsøgene dække meromkostningerne til plastic og specialsåmaskine.

Nøgleord: Plasticdækning, startgødning, CCM-majs, majs til ensilering.

Summary

In 3 growing seasons, of which 2 were relatively cold and wet and the 3. normal, experiments with plastic mulching of maize were carried out. The aim of the experiments were

– to examine if plastic mulching could improve the growing of maize in general.

– to examine if plastic mulching could improve the possibility for a DM-content in CCM-maize at 45-50 %.

– to examine the possibility of growing maize without starter-fertilizer when using plastic mulching.

– to examine if the expected yield increase could cover the additional cost of plastic and special sowing machine.

The results showed that plastic mulching increased the development of maize, especially in the first part of the growing season. The germination occurred 5-7 days earlier and the initial flowering 5-9 days earlier. Combination of plastic mulching and application of starter fertilizer had no additional effect.

In the 2 cold growing seasons, the yield of CCM-maize and the DM-contents were very low. Plastic mulching resulted in an increased yield and DM-content, but the increase was too small to cover the additional costs. In the normal growing season acceptable yields were obtained without plastic mulching, and in all varieties the DM-content was higher than 50%. Plastic mulching did not result in increased yield, but the DM-content increased 2-5%.

Key words: Plastic mulching, starter fertilizer, CCM-maize, forage maize.

Indledning

Majs hører til de mest kuldefølsomme landbrugsafgrøder, der dyrkes i Danmark. Derfor er dyrkningsikkerheden størst i milde egne af landet, især kystnære områder, hvor middeltemperaturen er højere, og hvor risikoen for nattefrost i vækstsæsonen er mindre.

Majs kan principielt dyrkes til 3 forskellige formål: 1. Majs til ensilering (kvægfodring), 2. Kolbemaajs eller Corn Cob Mix (svinefodring), 3. Kernemaajs. I Danmark dyrkes nu primært majs til ensilering, men i den første halvdel af 80-erne var dyrkning af CCM-majs ret udbredt i visse egne. I 1984 dyrkedes således ca. 4000 ha med CCM-majs, fortrinsvis i Vestsjælland og i de mildeste egne af Jylland. I dag er dyrkningen stort set ophørt. Dyrkning af kernemaajs har kun et ubetydeligt omfang i Danmark.

Majsensilage er et udmærket grovfoder til malkekøer (10). Majs har et stort udbyttepotentiale under gode vækst- og klimaforhold. CCM-majs er under danske forhold afprøvet i fodringsforsøg med slagtesvin (9). Forsøgene viste, at CCM-majsensilage af god kvalitet (54% tørstof) fuldt ud kunne erstatte byg. Andre forsøg har vist, at der i år med gode klimaforhold kan høstes store udbytter i CCM-majs under danske forhold (4).

Der har tidligere været udført danske forsøg med metoder til fremme af væksten i majs (3, 5). I disse forsøg blev effekten af plasticdækning af

In the experiments with forage maize the yield increased 600-2000 kg DM pr. ha as a result of plastic mulching in the 2 cold growing seasons. In the normal growing season, an increased yield was only found when plastic mulching was combined with starter fertilizer. The effect of plastic mulching on the DM-content varied from year to year, the smallest effect was obtained in the coldest growing season.

The obtained increased yields as a result of plastic mulching were not able to cover the additional cost of plastic and the special sowing machine in any of the experiments.

majs til ensilering ved forskellige såtider afprøvet. Der blev opnået pæne merudbytter, men det blev konkluderet, at med den anvendte teknik kunne merudbyttet ikke betale udgiften til plasticdækningen. Udenlandske forsøg med plasticdækning, der alle er udført under klimaforhold, der er forskellige fra vore, har givet noget varierende resultater (6, 7, 12, 13).

Formålene med forsøgene i nærværende beretning var at belyse om

- plasticdækning kunne forbedre dyrkningsikkerheden generelt.
- plasticdækning kunne forbedre mulighederne for at opnå en tørstofprocent i CCM-majs på mindst 45-50%.
- det var muligt at undlade startgødning ved anvendelse af plasticdækning.
- et eventuelt merudbytte ved plasticdækning kunne dække meromkostningerne til plastic og specialmaskiner.

Materialer og metoder

Forsøget blev udført ved Foulum (JB4) i 1986-1988.

Forsøgsplan:

Sorter:

1. Borec
2. LG 2080*
3. Pumas

Dækning:

- normal såning
- plasticdækning
- plasticdækning + startgødning*

* kun i 1987 og 1988.

Gødskning:

Led a: 150 N, 75 P, 200 K.

Led b: 150 N, 35 P, 200 K.

Led c: 130 N, 35 P, 200 K, samt 20 N og 40 P i startgødning.

Såning:

Forsøget blev anlagt med 6 gentagelser, 3 blev høstet som Corn Cob Mix (CCM) og 3 som majs til ensilering. Sorterne er primært udvalgt på grund af deres forskellige tidlighed. Boree tilhører tidlighedsklasse 8, L.G. 2080 tidlighedsklasse 7 og Pumas tidlighedsklasse 6 (8 = tidligst).

I led a er såningen foretaget med en almindelig majssåmaskine. Ved såning af led b og c er anvendt en specialsåmaskine, der i samme arbejdsgang kan udlægge plastic og så majs. Specialsåmaskinen kan ikke placere startgødning. I led c er startgødningen derfor først placeret med den almindelige majssåmaskine, og derefter er der udlagt plastic og sået majs med specialsåmaskinen. Den anvendte plastic var af en bionedbrydelig type. Normalt var platten intakt 2-3 måneder, og ved høst var der kun små stykker unedbrudt plast tilbage.

Specialsåmaskinen kunne kun så med én frøafstand. Denne blev beregnet til ca. 18 cm, og med 75 cm rækkeafstand opnåedes en teoretisk plantebestand på ca. 74000 planter pr. ha. Det blev tilstræbt at opnå samme planteantal ved såning med normal majssåmaskine.

Merudgiften til plastic og specialsåmaskine er beregnet til ca. 2500 kr. pr. ha i forhold til såning med almindelig majssåmaskine.

Majsvarmeenheder

Ved dyrkning af CCM-majs kræves højere varmesummen end ved dyrkning af majs til ensilering. Udtrykt i majsvarmeenheder (MVE) regnes med mindst 2000 MVE ved dyrkning af majs til ensilering for at opnå et tørstofindhold på minimum 20%, og mindst 2500 MVE ved dyrkning af CCM-majs for at opnå et tørstofindhold på ca. 50% i kolber uden svøb (CCM).

Varmesummen, udtrykt som majsvarmeenheder (MVE) for perioden fra såning til høst, blev beregnet efter formel angivet af Brown (2):

$$MVE = \frac{Y_{max} + Y_{min}}{2}, \text{ hvor}$$

$$Y_{max} = 3,33(T_{max} - 10,0) - 0,084(T_{max} - 10,0)^2$$

$$Y_{min} = 1,8(T_{min} - 4,44)$$

T_{max} = den daglige maximumstemperatur, og

T_{min} = den daglige minimumstemperatur, målt i °C i 2 m højde.

Resultater

I tabel 1 ses så- og høstdatoer for majs til ensilering og CCM-majs samt antal MVE i de enkelte år.

Det fremgår, at kun i 1988 blev der opnået mere end 2000 MVE fra såning til høst. Både i 1986 og 1987 var det koldere end normalt. Især i 1987 var der ekstremt ugunstige vækstvilkår for majsdyrkning, idet der var langt færre solskinstimer, og der faldt mere nedbør end normalt i vækstsæsonen fordelt på mange regnvejrdsdage. I 1988 var vækstsæsonen som helhed nær det normale, i maj og juni var det lidt varmere, og i juli og august lidt koldere end normalt.

Effekten af de forskellige forsøgsbehandlinger på fremspirings hastigheden og dato for begyndende

Tabel 1. Sådato, høstdato samt antal majsvarmeenheder fra såning til høst.

Sowing date, harvest date and corn heat units accumulated from sowing to harvest.

	Sådato <i>Sowing date</i>	Høstdato <i>Harvest date</i>	Majsvarmeenheder <i>Corn heat units</i>
<i>Majs til ensilering</i>			
1986	14/5	17/10	1838
1987	6/5	27/10	1719
1988	3/5	11/10	2373
<i>CCM</i>			
1986	14/5	12/11	1887
1987	6/5	18/11	1729
1988	3/5	26/10	2409

Tabel 2. Antal dage fra såning til fremspiring.
Number of days from sowing to emergence.

	Alm. såning <i>Normal sowing</i>	Plastdækning <i>Plastic mulching</i>	Plastdækning & startgødning <i>Plastic mulching & starter fertilizer</i>
1986	21	15	15
1987	26	19	19
1988	16	11	11

blomstring fremgår af tabel 2 og 3. Det ses, at tiden fra såning til fremspiring blev afkortet med 5-7 dage, og blomstringstidspunktet indtraf 5-9 dage tidligere, når der blev anvendt plasticdækning. Startgødning havde derimod ingen betydende effekt.

Plantehøjde i midten af juli og ved høst fremgår af tabel 4. I juli blev der kun målt plantehøjde i 1986 og 1988, og det ses, at plasticdækningen på dette tidspunkt forøgede højden med i gennemsnit 25 cm. Ved høst var forskellen næsten udlignet i 1986 og 1988, mens der i 1987 var en effekt. Tildeling af startgødning samtidig med plasticdækning havde ingen yderligere effekt på majsens udvikling.

Som tidligere nævnt blev det tilstræbt at opnå samme plantetal i de forskellige forsøgsbehandlinger,

Tabel 3. Begyndende blomstring af hunblomster.
Initial flowering of female flowers.

	Normal såning <i>Normal sowing</i>	Plastdækning <i>Plastic mulching</i>	Plastdækning & startgødning <i>Plastic mulching & starter fertilizer</i>
1986			
Boreé	13/8	4/8	-
Pumas	13/8	7/8	-
1987			
Boreé	5/9	29/8	29/8
LG2080	6/9	1/9	30/8
Pumas	7/9	2/9	2/9
1988			
Boreé	23/7	16/7	15/7
LG 2080	23/7	17/7	16/7
Pumas	26/7	21/7	20/7

men som det ses af tabel 5, lykkedes dette kun delvis i 1986 og i 1987, mens der i 1988 blev relativ stor forskel på plantetallet efter de 2 såmetoder.

Udbytte af tørstof i CCM-majs (kolber uden svøb) ved alm. såning og merudbyttet ved plasticdækning fremgår af tabel 6, de tilsvarende tørstofprocenter ses i tabel 7. Udbytte i 1986 og 1987

Tabel 4. Plantehøjde i cm i juli og ved høst.
Plant heights in cm in July and at harvest.

	Normal såning <i>Normal sowing</i>		Plastdækning <i>Plastic mulching</i>		Plastdækning & startgødning <i>Plastic mulching & starter fertilizer</i>	
	15/7	høst <i>harvest</i>	15/7	høst <i>harvest</i>	15/7	høst <i>harvest</i>
1986						
Boreé	85	193	120	197		
Pumas	85	209	110	203		
1987						
Boreé		152		156		161
LG 2080		155		172		174
Pumas		140		163		155
1988						
Boreé	160	204	190	201	190	208
LG 2080	175	214	190	209	195	215
Pumas	160	210	175	215	180	217

Table 5. Antal planter pr. m².
Number of plants per m².

	Normal såning <i>Normal sowing</i>	Plast- dækning <i>Plastic mulching</i>	Plastdækning & startgødning <i>Plastic mulching & starter fertilizer</i>	LSD
1986				
Boreé	7,7	7,4	–	
Pumas	7,7	7,0	–	
1987				
Boreé	8,1	7,0	6,9	
LG 2080	8,7	7,6	7,4	
Pumas	7,2	7,0	7,0	
1988				
Boreé	7,6	5,7	5,0	
LG 2080	8,1	5,9	6,2	
Pumas	7,0	4,8	4,8	
Gns. Mean (1987-88)	7,8	6,3	6,2	0,3

Table 6. Udbytte i kolber uden svøb. Hkg tørstof pr. ha. CCM.
Yield. Hkg DM per ha. CCM.

	Normal såning <i>Normal sowing</i>	Plast- dækning <i>Plastic mulching</i>	Plastdækning & startgødning <i>Plastic mulching & starter fertilizer</i>	LSD
1986				
Boreé	5,7	15,8	–	
Pumas	4,6	12,2	–	
Gns. Mean	5,2	14,0		2,2
1987				
Boreé	2,0	3,2	2,7	
LG 2080	1,6	2,9	2,9	
Pumas	1,0	2,3	2,0	
Gns. Mean	1,5	2,8	2,5	0,3
1988				
Boreé	58,0	59,1	62,5	
LG 2080	77,9	72,2	80,5	
Pumas	69,0	61,1	70,5	
Gns. Mean	68,3	64,1	71,2	4,3

Table 7. Procent tørstof i kolber uden svøb, CCM.
Per cent DM in CCM.

	Normal såning <i>Normal sowing</i>	Plastdækning <i>Plastic mulching</i>	Plastdækning & startgødning <i>Plastic mulching & starter fertilizer</i>	LSD
1986				
Boreé	11,39	22,68	–	
Pumas	9,24	16,09	–	
Gns. Mean	10,32	19,39		1,49
1987				
Boreé	8,25	10,10	9,39	
LG 2080	7,58	8,70	8,50	
Pumas	6,44	8,60	7,83	
Gns. Mean	7,42	9,13	8,57	0,57
1988				
Boreé	50,71	54,55	55,90	
LG 2080	51,59	55,45	56,63	
Pumas	50,41	53,40	52,40	
Gns. Mean	50,90	54,47	54,98	1,38

Table 8. Udbytte. Hkg tørstof pr. ha. Majs til ensilering.
Yield. Hkg DM per ha. Maize for silage.

	Normal såning			Plastdækning			Plastdækning & startgødning			LSD	
	<i>Normal sowing</i>			<i>Plastic mulching</i>			<i>Plastic mulching & starter fertilizer</i>				
	kolbe <i>cobs</i>	stængel <i>stems</i>	i alt <i>total</i>	kolbe <i>cobs</i>	stængel <i>stems</i>	i alt <i>total</i>	kolbe <i>cobs</i>	stængel <i>stems</i>	i alt <i>total</i>	kolbe <i>cobs</i>	stængel <i>stems</i>
1986											
Boreé	15,8	60,7	76,5	26,3	70,4	96,7	–	–	–		
Pumas	19,8	65,4	85,2	28,2	69,3	97,5	–	–	–		
Gns. Mean	17,8	63,1	80,9	27,3	69,9	97,2				7,5	2,3
1987											
Boreé	6,7	37,2	43,9	8,8	41,2	50,0	8,2	42,0	50,2		
LG 2080	8,1	45,1	53,2	10,1	54,6	64,7	11,7	53,2	64,9		
Pumas	4,6	29,8	34,4	9,3	35,8	45,1	9,3	35,7	45,0		
Gns. Mean	6,5	37,4	43,9	9,4	43,9	53,3	9,7	43,6	53,3	1,1	3,9
1988											
Boreé	65,5	63,9	129,4	73,0	51,2	124,2	76,8	60,5	137,3		
LG 2080	84,0	62,7	146,7	79,4	61,5	140,9	94,1	63,0	157,1		
Pumas	73,0	60,9	133,9	78,8	55,8	134,6	81,9	63,7	145,6		
Gns. Mean	74,2	62,5	137,0	77,1	56,2	133,3	84,3	62,4	146,7	5,5	5,7

Tabel 9. Procent tørstof i kolber med svøb og stængler med blade. Majs til ensilering.
Per cent DM in cobs with husks and stems with leaves. Maize for silage.

	Normal såning <i>Normal sowing</i>		Plastdækning <i>Plastic mulching</i>		Plastdækning & startgødning <i>Plastic mulching & & starter fertilizer</i>		LSD	
	kolbe <i>cobs</i>	stængel <i>stems</i>	kolbe <i>cobs</i>	stængel <i>stems</i>	kolbe <i>cobs</i>	stængel <i>stems</i>	kolbe <i>cobs</i>	stængel <i>stems</i>
1986								
Boreé	13,78	19,85	20,03	20,89	–	–		
Pumas	13,90	22,20	16,02	22,96	–	–		
Gns. <i>Mean</i>	13,84	21,03	18,03	21,93	–	–	3,05	n.s.
1987								
Boreé	11,06	18,25	12,53	19,17	12,25	19,56		
LG 2080	11,12	19,45	12,07	21,15	12,29	21,32		
Pumas	10,37	18,26	12,00	20,11	11,74	20,97		
Gns. <i>Mean</i>	10,85	18,65	12,20	20,14	12,09	20,62	0,39	1,17
1988								
Boreé	40,84	20,94	46,57	19,38	48,22	21,39		
LG 2080	44,17	22,68	46,30	22,32	48,54	21,80		
Pumas	39,95	21,25	45,57	20,35	43,35	21,32		
Gns. <i>Mean</i>	41,65	21,62	46,15	20,68	46,70	21,50	1,23	n.s.

var små og tørstofprocenterne meget lave. Kerneudviklingen i kolberne var meget mangelfuld. Plastdækning og plastdækning med startgødning medførte et merudbytte og en stigning af tørstofprocenten, men langt fra nok til at sikre et acceptabelt udbytte og tørstofindhold. I 1988 blev der ved normal såning opnået pæne udbytter, og i alle sorter blev der fundet et tørstofindhold på over 50%. Plastdækning medførte en stigning i tørstofindholdet på fra 2 til godt 5%. Uden startgødning blev der fundet et lille merudbytte i Boree og mindreudbytter i LG 2080 og i Pumas, med startgødning blev der fundet små merudbytter i alle sorter.

I forsøgene med majs til ensilering (tabel 8) blev udbytterne i 1986 og 1987 ikke helt så ekstremt lave som i CCM-majs, da stængelandelen indgik i det samlede udbytte, men tendensen i de forskellige forsøgsbehandlinger var den samme.

I begge år var der merudbytter af både kolber og stængler ved plasticdækning, mens der ikke var yderligere merudbytte ved samtidig tilførsel af start-

gødning. Plasticdækningen bevirkede, at tørstofindholdet i kolberne i 1986 blev forøget med mellem godt 2 og godt 6%, mens virkningen på tørstofindholdet i stænglerne var lille (tabel 9). I 1987 opnåedes en meget lille effekt af plasticdækning både uden og med tilførsel af startgødning på indholdet af tørstof i kolber og stængler. I 1988 blev der fundet høje udbytter af kolber og stængler ved normal-såning. Det største samlede udbytte (kolbe plus stængel) opnåedes i sorten LG 2080, det laveste i sorten Boree. Effekten af plasticdækning på det samlede udbytte var negativ i sorterne Boree og LG 2080, mens der var et lille merudbytte i Pumas. Kombineredes plasticdækning med placering af startgødning, blev der opnået samlede merudbytter i alle sorter. Tørstofindholdet i kolberne var i 1988 højt ved normalsåning, alligevel blev der opnået pæne stigninger i tørstofindholdet ved plasticdækning og ved kombination af plasticdækning og placering af startgødning. Forsøgsbehandlingerne havde derimod ingen effekt på tørstofindholdet i stænglerne.

Diskussion

De 3 forsøgsår var klimamæssigt meget forskellige, hvilket må forventes at have påvirket de opnåede forsøgsresultater. Umiddelbart skulle man forvente den største effekt af plastdækning i de koldeste vækstsæsoner, idet plastdækning normalt har en gunstig indflydelse på jordtemperaturen. Tyske undersøgelser (6) viser, at majs normalt først spirer ved en jordtemperatur på ca. 8°C, og at den optimale jordtemperatur for spiringshastighed er ca. 30°C. I Belgiske forsøg er det fundet (1), at plastdækning i maj måned hævede jordtemperaturen i 4 cm dybde med ca. 6°C i gennemsnit, og at den maksimale temperatur ikke oversteg 23,1°C. Der er således intet der tyder på, at plastdækning under danske forhold vil forårsage temperaturforhold, der er skadelige for majsens fremspiring og vækst. Som tidligere nævnt var plasten intakt i 2-3 måneder, hvorefter den gradvist gik i opløsning. Den største effekt af plastdækningen måtte følgelig forventes i den første del af vækstperioden.

Effekten af plasticdækning på fremspiringshastighed og tidspunkt for begyndende blomstring af hunblomster var positiv i alle år. Der var en tendens til, at effekten på fremspiringshastigheden var størst i de koldeste år, hvilket også er fundet i nordtyske forsøg (13). Effekten af plasticdækning på tidspunktet for begyndende blomstring var derimod tilsyneladende uafhængig af året, men der var en tendens til, at effekten var størst i de tidligste sorter. Den opnåede effekt på 5-9 dages tidligere blomstring er i god overensstemmelse med resultater fundet under tyske og belgiske forhold (1, 8, 13). Højdemålinger i vækstsæsonen viste ligeledes, at udviklingen af majsplanterne var hurtigere ved anvendelse af plasticdækning. Ved høst var højdeforskellen dog minimal i 1986 og i 1988, mens der var nogen effekt af plastdækning i det ekstremt dårlige majsår 1987. Placering af startgødning samtidig med plastdækning forbedrede ikke yderligere effekten på majsens udvikling.

Plasticdækning var i 1986 og i 1987 ikke i stand at sikre et acceptabelt udbytte og tørstofindhold i CCM-majs. I 1988 blev der opnået høje udbytter både ved normal såning og ved plastdækning, og i alle sorter blev tørstofindholdet over 50%.

Denne ringe effekt af plastdækning kan måske forklares ud fra nedenstående meteorologiske nøgletal fra de forskellige år:

Antal solskinstimer	1986	1987	1988
Såning-30/6	382	275	512
1/7-31/8	387	340	359
1/9-31/10	266	246	231
Antal majsvarmeenheder	1986	1987	1988
Såning-30/6	543	366	847
1/7-31/8	982	921	1083
1/9-31/10	338	436	490

Som det fremgår, var der især i den første del af vækstperioden, hvor den største effekt af plastdækningen var forventet, stor forskel på antal solskinstimer og antal majsvarmeenheder, især var det ekstremt køligt og solfattigt i forsommeren 1987. Senere i vækstperioden vil plastens virkning være stærkt aftagende på grund af plastens nedbrydning. I den midterste og sidste del af vækstperioden var klimaforskellene ikke helt så store, dog ses det, at der i 1988 var betydeligt flere majsvarmeenheder. Klimaet i disse perioder er naturligvis også vigtigt for majsens vækst, og det kan ikke afvises, at effekten af plastdækning i 1986 og 1987 havde været større, såfremt det i disse perioder havde været varmere.

En anden faktor, der kan have indflydet på resultaterne, er de opnåede plantetal. I tidligere forsøg med forskellige plantebestande ved CCM-majs dyrkning (3) blev der fundet merudbytter på 7,8 hkg tørstof pr. ha ved at hæve plantetallet fra 4,7 til 6,3 planter pr. m² og på 1,7 hkg ved at hæve plantetallet fra 6,3 til 7,8 planter pr. m². I 1986 blev der opnået 7,7 planter ved normalsåning og 7,2 planter ved plastdækning pr. m², i 1987 blev der tilsvarende opnået henholdsvis 8,0 og 7,2 planter pr. m². De relativt små forskelle i plantetal må således forventes ikke at have indflydet væsentligt på resultaterne. I 1988 var der væsentlig større forskel i plantetallet mellem normalsået og de forskellige forsøgsbehandlinger, henholdsvis 7,6 og 5,4 pr. m². Her må det forventes, at der ville have været opnået større merudbytter ved plastdækning, hvis det var lykkedes at opnå samme plantetal.

Det samme forhold gør sig også gældende, når udbytte og merudbytte af majs til ensilering vurderes, idet plantetallets virkning på stængelandalen ifølge *Nordestgaard* (11) er af samme størrelsesorden som på kolbeandalen. *Nordestgaard* fandt således et merudbytte i majs til ensilering på 8,4 hkg tørstof i kolber og på 8,2 hkg tørstof i stængler pr. ha ved at hæve plantetallet fra 4,9 til 8,5 planter pr. m². Det må således også for majs til ensilering forventes, at der ville være fundet større merudbytter i alle

forsøgsled med plasticdækning i 1988, hvis der var opnået det samme antal planter pr. m². Plantetal-lets effekt på udbytterne er dog relativt lille set i forhold til udbytteforskellene mellem årene.

I tyske forsøg er det fundet (6), at den største effekt ved plastdækning er opnået i sildige sorter, hvilket ikke entydigt har kunnet bekræftes i nærværende forsøg.

Konklusioner

Resultaterne har vist, at plasticdækning fremmede udviklingen af majs specielt i den første del af vækstperioden. Denne effekt var under de givne klimatiske betingelser ikke stor nok til at sikre et acceptabelt udbytte og tørstofindhold i CCM-majs i de 2 kølige vækstsæsoner. I den mere normale vækstsæson 1988 havde plastdækning under de givne forsøgsbetingelser kun en lille effekt på udbyttet af CCM-majs, mens der var en effekt på tørstofindholdet på fra 2-5%. Dette kan have stor betydning i år, hvor tørstofindholdet i normalsået CCM-majs ligger mellem 40 og 45%. I majs til ensilering var effekten af plasticdækning på udbyttet noget varierende. Der var en relativ god effekt i de kølige vækstsæsoner, især i 1986. I 1988 var der kun en effekt, når plastdækning blev kombineret med startgødning. Plasticdækning bevirkede i alle år et højere tørstofindhold, specielt i kolberne, hvilket har betydning for ensilagens kvalitet og for ensileringstab. Effekten på tørstofindholdet var mindst i den ekstremt kolde vækstsæson i 1987. Resultaterne vedrørende anvendelse af startgødning i kombination med plastdækning på udbytterne var ikke entydige. I 1987 var der ingen effekt, mens der i 1988 var en lille effekt.

Der var ingen entydig effekt af plastdækning på de anvendte sorter. I 1986 blev de største merudbytter opnået i den tidligste sort, mens det i de 2 andre år blev opnået i de sildigste sorter.

I ingen af forsøgene kunne de opnåede merudbytter betale for meromkostningerne til plastic og specialsåmaskine.

Litteraturliste

1. *Baert, J. & Corbier, L.* 1988. Le maïs à ensiler, semé sous paillage plastique, en Flandre. *Revue de l'Agriculture*, 41,5, 1091-1101.
2. *Brown, D.M.* 1969. Heat units for corn in Southern Ontario. Factsheet, AGDEX 111/31. Ontario Ministry of Agriculture and food, Ontario, 4 pp.
3. *Christensen, S.P. Lyngby* 1984. Plantebestande ved kolbemaidsdyrkning. Statens Planteavlsvforsøg, Meddelelse nr. 1768.
4. *Christensen, S.P. Lyngby* 1990. Forskellige vækstfaktorerers indflydelse på majsens udvikling. *Tidsskr. Plan-teavl* 94, 441-447.
5. *Gregersen, A.K.* 1986. Metoder til fremme af væksten i majs. *Tidsskr. Planteavl* 90, 69-74.
6. *Kromer, K.H. & Ester, M.* 1981. Maisanbau mit folie. *Landtechnik*, 36, 6, 291-299.
7. *Kromer, K.H. & Freese, K.* 1980. Mais mit folie anbauen? *DLG- Mitteilungen*, 95, 7, 410-430.
8. *Ledent, J.F.; Grogna, R. & Cruysmans, A.* 1980. The effect of plastic mulching and seedling transplantation on growth and development of forage maize. Bunting, E.S. (Ed.). *Production and utilization of the maize crop*, 79-82.
9. *Madsen, A.; Larsen, A.E. & Mortensen, H.P.* 1990. Kolbemaids til slagtesvin. Statens Husdyrbrugsforsøg, Meddelelse nr. 758.
10. *Møller, E.; Augustinussen, J.E. & Thomsen, K. Vester-gaard* 1980. Majs til ensilering. Vækst, udbytte, kemisk sammensætning, fordøjelighed og foderværdi. 8. beretning fra Fællesudvalget for Statens Planteavl- og Husdyrbrugsforsøg, 48 pp.
11. *Nordstgaard, A.* 1980. Kombineret plantetætheds-, rækkeafstands-, og kvælstofgødningsforsøg i majs til ensilering. *Tidsskr. Planteavl* 84, 457-478.
12. *Werf, H.G.M. van der & Wijk, C. van* 1989. Teeltvervroeging bij snijmais, corn cob mix en suikermajs. *Landbouwmecanisatie*, 40, 4, 28-29.
13. *Werminghausen, B.; Lang, H. & Hildebrandt, H.* 1982. Maisanbau unter folie. *DLG- Mitteilungen* 97, 6, 310-316.

Manuskript modtaget 24. juli 1992