

Statens Forsøgsstation Blangstedgaard (E. Poulsen)

Grundstammer til æbletræer på let og svær jord

The behaviour of some apple rootstocks on sandy and heavy soils

J. Vittrup Christensen

Resumé

I beretningen redegøres for resultaterne af et forsøg med nogle grundstammer til æbler på svær lerjord og et forsøg på let sandjord. Der er redegjort for grundstammernes indflydelse på træernes vækstkraft og frugtbarhed, samt på frugtens størrelse.

Der konkluderes, at den seneste introducerede af grundstammerne *M 26* giver en vækstkraft mellem *M 9* og *MM 106*, der berettiger den til en plads i sortimentet. Træerne på denne grundstamme gav endvidere et stort udbytte i forhold til deres størrelse og frugtens størrelse var god. *MM 106* var den mest velegnede middelkraftige grundstamme, der formodentlig kan erstatte en lang række grundstammer med tilsvarende vækstkraft. Hos de kraftigtvoksende grundstammer opnåedes de bedste resultater med *M 25*, *A 2* og *MM 109*.

Indledning

I ældre danske forsøg er en række grundstammer af *M*-typerne og *A 2* afprøvet til flere sorter (*Jepsen* og *Christensen 1958*, *Christensen 1965*). De første danske forsøgsresultater med nogle af de engelske *MM*-grundstammer blev udført på en mild lerjord i Himmerland. (*Christensen* og *Groven 1970*). En fortsat afprøvning havde til formål at undersøge disse og andre grundstammers egnethed under andre jordbundsforhold.

En botanisk beskrivelse af grundstammerne er udført af *Groven (1964)* og deres indflydelse på træernes rodfæste er behandlet af *Christensen* og *Gul Simonsen (1971)*.

Materiale og metode

I et forsøg på Blangstedgaard prøvedes grundstammerne *M 4*, *M 7*, *M 9*, *M 26*, *MM 104*, *MM 106* og *MM 111* til sorterne 'Spartan' og 'Golden Delicious' på planteafstandene 5×2 m og 5×4 m. Af hvert forsøgsled plantedes efteråret 1964 12 et-årige træer fordelt i to parceller.

I et forsøg på let sandjord hos plantageejer Jørgen Jensen i Egeby på Nordfyn prøvedes grund-

stammerne *M 2*, *M 7*, *M 25*, *M 26*, *MM 101-106*, *MM 109*, *MM 115* og *A 2* til sorterne 'McIntosh' og/eller 'Cortland'. Af hver sort/grundstamme-kombination plantedes efteråret 1966 12 to-årige træer fordelt i fire parceller. Planteafstanden var $4,5 \times 3$ m.

Resultater

TRÆSTØRRELSE

Grundstammens indflydelse på træernes størrelse er bestemt ved måling af stammens omkreds. Resultatet fremgår af tabel 1 og 2.

Tabel 1. Stammeomkreds, cm 1972. Blangstedgaard
(Trunk girth of trees at 8 years, cm. Loam soil)

	Spartan	Golden Delicious
MM 104.....	30,9	29,7
MM 111.....	26,0	26,8
MM 106.....	25,7	26,0
M 7.....	24,5	26,5
M 4.....	24,0	24,3
M 26.....	23,4	22,6
M 9.....	16,1	17,7
LSD _{0,5}	1,1	1,2

Tabel 2. Stammeomkreds, cm 1972. Egeby
(Trunk girth of trees at 6 years, cm. Sandy soil)

	McIntosh	Cortland
MM 115.....	28,1	—
MM 103.....	26,1	23,5
MM 109.....	26,6	22,6
MM 105.....	25,3	22,7
A 2.....	24,1	23,2
M 25.....	23,3	22,1
MM 104.....	—	21,9
MM 101.....	—	20,5
MM 106.....	—	19,8
MM 102.....	21,0	19,6
M 7.....	19,9	19,3
M 26.....	—	16,8
LSD ₉₅	1,7	0,9

I forsøget på Blangstedgaard gav M 4 noget mindre træer end normalt for denne grundstamme. I god overensstemmelse med engelske erfaringer har M 26 hos begge sorter givet en træstørrelse mellem den, der opnås ved brug af M 9 og MM 106.

I forsøget i Egeby var grundstammernes vækstkraft i ret god overensstemmelse med engelske erfaringer (Preston 1953 og 1966). MM 103 gav dog i begge sorter kraftigere træer end rapporteret fra England. Rækkefølgen var stort set den samme hos begge sorter.

FRUGTUDBYTTET

Forsøget på Blangstedgaard bar første betydende udbytte i 1967. I tabel 3 er det samlede udbytte for hele forsøgsperioden opført i tons pr. ha.

Tabel 3. Opsummeret udbytte, tons pr. ha 1965-72.
Blangstedgaard
(Accumulated crop tons per ha, 1965-72. Loamy soil)

	Spartan		Golden Delicious	
	5 × 2 m	5 × 4 m	5 × 2 m	5 × 4 m
MM 104.....	100	66	141	80
MM 106.....	97	63	116	64
M 7.....	89	56	117	71
M 26.....	103	62	105	58
MM 111.....	68	51	96	70
M 4.....	71	50	87	64
M 9.....	74	29	83	40
LSD ₉₅	7,0	3,5	8,0	4,0

Hos 'Spartan' var der ingen signifikant forskel i udbyttet hos de højestydende grundstammer M 26, MM 106 og MM 104. På den store planteafstand var udbyttet på M 9 væsentlig mindre end på de øvrige grundstammer, hvorimod M 9 på den lille planteafstand gav lige så stort et udbytte som M 4 og MM 111.

Hos 'Golden Delicious' gav træer på MM 104 det største udbytte. Også til denne sort gav M 9 på den lille afstand samme udbytte som M 4.

Tabel 4. Opsummeret udbytte, tons pr. ha, Egeby
(Accumulated crop, tons per ha. Sandy soil)

	1967-70		1967-72	
	McIntosh	Cortland	1967-70	1967-72
M 25.....	30	104	22	80
A 2.....	22	99	24	77
MM 109.....	29	105	23	74
MM 106.....	—	—	23	70
MM 101.....	—	—	22	69
MM 115.....	15	90	—	—
MM 104.....	—	—	20	69
MM 102.....	29	84	22	68
MM 105.....	18	87	17	64
M 7.....	27	83	18	56
MM 103.....	17	96	13	54
M 26.....	—	—	17	47
LSD ₉₅	5,6	15	2,4	6,5

I forsøget i Egeby (tabel 4) gav træerne på de kraftige grundstammer MM 103, MM 105 og MM 115 og på den svagt voksende M 26 gav kun et beskedent udbytte i første bærepræiode 1967-70, hvorimod der i denne periode kun var lille forskel på de øvrige grundstammer. M 25, MM 109 og A 2 gav hos begge sorter det største udbytte i hele forsøgsperioden.

FRUGTUDBYTTET I FORHOLD TIL TRÆSTØRRELSEN

I det foregående er udbyttet angivet pr. træ. Træernes ulige størrelse, men ens planteafstand giver en usikkerhed ved vurdering af frugtbarheden ved optimal planteafstand. Til belysning af grundstammens indflydelse på forholdet mellem vegetativ vækst og frugtbarhed er udbyttet i figurerne 1-3 illustreret i relation til træernes størrelse.

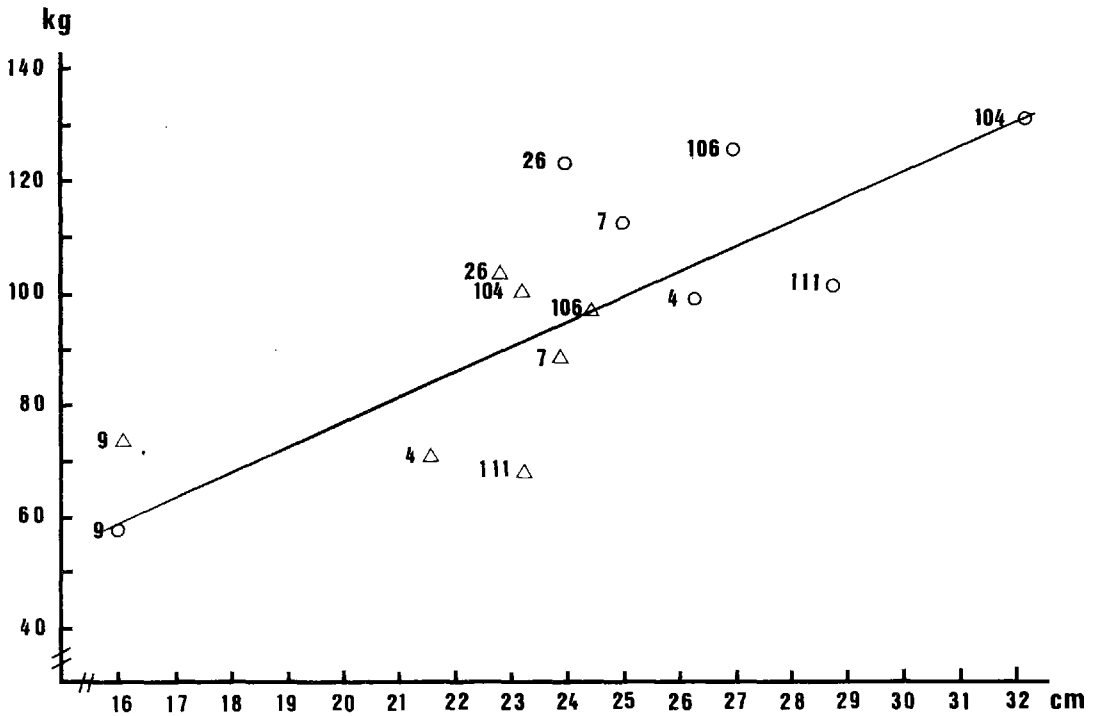


Fig. 1. Udbytte (kg/træ) i forhold til træstørrelse (stammeomkreds). 'Spartan'. 0 = træer på 5×4 m, Δ = træer på 5×2 m. (Total crop in relation to trunk girth. 0 = trees on 5×4 m, Δ = trees on 5×2 m) $y = 4.06x - 0.42$, $r = 0.772$.

I 'Spartan' (fig. 1) var der en svagt signifikant korrelation mellem udbytte og stammeomkreds. De væsentligste undtagelser var M 4 og MM 111, der gav et mindre udbytte end træstørrelsen betingede. Omvendt gav M 26 og MM 106, navnlig på den store afstand, et relativt stort udbytte.

I 'Golden Delicious' (fig. 2) var der en meget nøje sammenhæng mellem udbytte og træstørrelse. Kun M 4 og MM 111 på den lille afstand afveg fra regressionslinjen, idet de gav et mindre udbytte end træstørrelsen betingede.

Hos 'Cortland' på den lette jord var der også en svagt signifikant sammenhæng mellem udbytte og træstørrelse. Den betydeligste afvigelse var MM 103, der gav et meget lavt udbytte i forhold til træernes størrelse. MM 102, MM 106 og M 25 var de største positive afvigelser fra regressionslinjen.

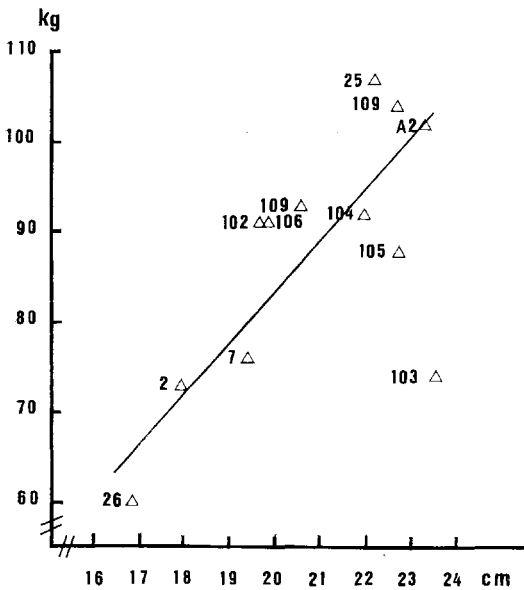
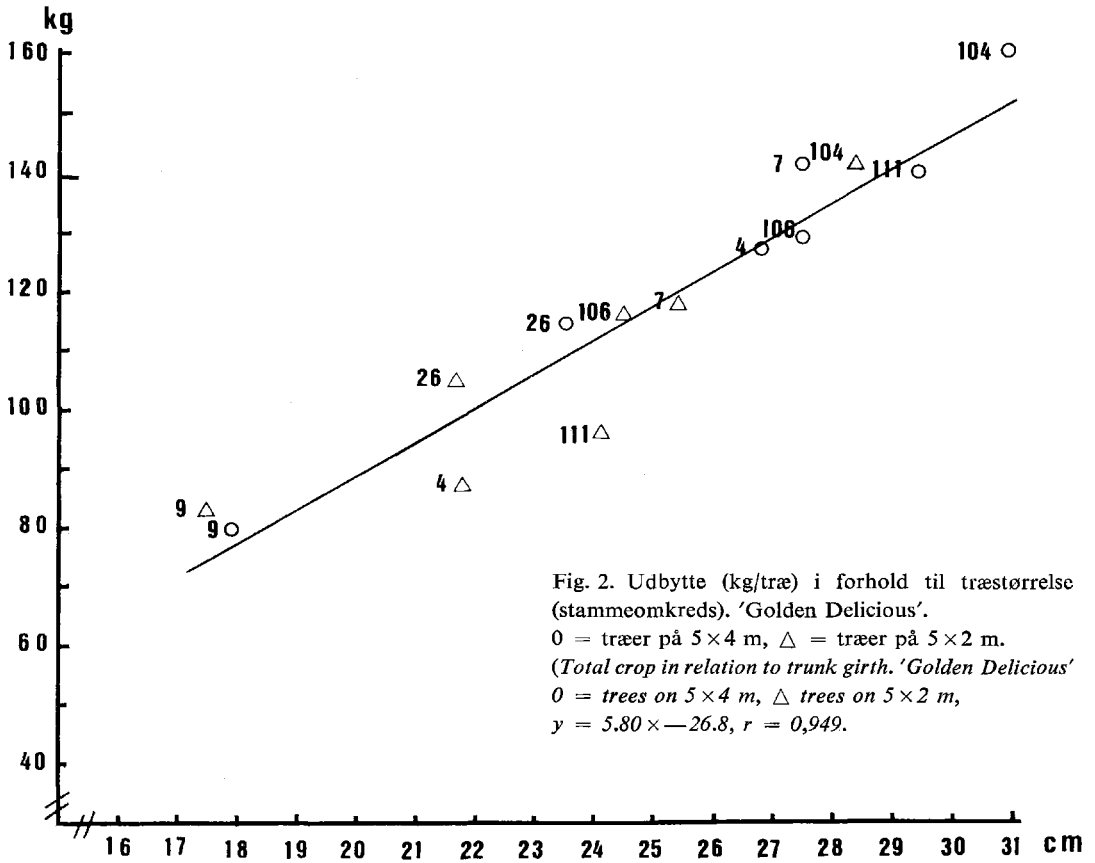
Hos 'McIntosh' var der derimod slet ingen sammenhæng mellem træstørrelse og frugtudbyt-

te. Træernes relative frugtbarhed er derfor hos denne sort belyst ved udbytte pr. cm^2 stammestørrelse. Resultatet er opført i tabel 5.

M 7 gav det største udbytte i forhold til træstørrelsen og den meget kraftigtvoksende MM 115 det mindste.

Tabel 5. McIntosh. Udbytte i alt, kg pr. cm^2 stammestørrelse
(Total crop, kg per cm^2 trunk cross-section at 6 years)

	kg/ cm^2
M 7	3,6
MM 25	3,3
MM 102	3,2
A 2	2,9
MM 109	2,5
MM 103	2,4
MM 105	2,3
MM 115	1,9



FRUGTSTØRRELSEN

Frugtstørrelsen for de sidste 3 høstår i Blangstedgaard forsøget er opført i tabel 6.

Grundstammens indflydelse på frugtens størrelse var noget uklar. M 9 og M 26 gav generelt de største og M 4 og MM 111 de mindste frugter.

Tabel 6. Frugtstørrelse 1970-72, g/frugt
(Fruit size 1970-72, g per fruit)

	Spartan		Golden Delicious		Gns. forh.tal
	5 × 2 m	5 × 4 m	5 × 2 m	5 × 4 m	
M 9	116	123	136	137	105
M 26	121	123	137	132	105
MM 106	114	119	123	124	103
M 7	111	119	133	135	100
M 4	100	119	115	130	99
MM 104	108	121	119	130	96
MM 111	103	123	110	121	94
LSD ₉₅	3	3	4	4	

Den gennemsnitlige frugtstørrelse i forsøget i Egeby fremgår af tabel 7.

Tabel 7. Frugtstørrelse 1970-72, g/frugt
(Fruit size 1970-72, g per fruit)

	McIntosh	Cortland
M 26.....		164
M 7.....	113	155
M 105.....	120	151
MM 109.....	117	151
A 2.....	116	151
MM 103.....	117	150
MM 102.....	107	149
M 25.....	112	147
MM 101.....		146
MM 104.....		146
MM 115.....	115	146
MM 106.....		144
Gns.....	115	150
LSD ₉₅	5,1	4,8

Hos begge sorter var der en tendens til, at de grundstammer, der gav et lille udbytte i forhold til træernes størrelse, gav de største frugter. M 26 gav større frugter til Cortland end alle andre grundstammer og MM 106 bemærkelsesværdigt små frugter.

Diskussion

På baggrund af de udførte forsøg kan de prøvede

grundstammer skønsmæssigt inddeles i følgende vækstkraftgrupper:

Meget kraftigtvoksende: MM 115

Kraftigtvoksende: MM 104, MM 103, MM 109, MM 105, A 2, M 25

Middelkraftige: M 4, M 7, MM 106, MM 111, MM 101, MM 102

Svagt voksende: M 26

Meget svagt voksende: M 9

Denne inddeling er i god overensstemmelse med engelske forsøg (Preston 1953 og 1966). En undtagelse er dog MM 103, der i forsøget på sandjorden, ligesom i et tidligere orienterende forsøg på Blangstedgaard (Christensen og Groven 1970), gav større træer end angivet fra England.

M 4 har ligesom i tidligere danske forsøg ikke haft så gode egenskaber, som flere af de nyere grundstammer.

M 9 er den eneste helt svagt voksende grundstamme, der er prøvet her i landet. Den har formodentlig kun interesse til meget intensive plantninger.

M 7 har været en god middelkraftig grundstamme, der har givet et godt udbytte i forhold til træernes størrelse, men dog sjældent på højde med MM 106.

M 25 var på den lette jord en god kraftigt voksende grundstamme, der i forhold til andre med tilsvarende vækstkraft kom relativt tidligt i bæring og gav et stort udbytte i forhold til træernes størrelse.

M 26 er ikke tidligere prøvet i danske forsøg. Det er en krydsning mellem M 16 og M 9, der tidligere bar betegnelsen nr. 3436. Forsøgene bekræfter de engelske erfaringer (Preston 1954, 1965, 1970), at det er en svagt voksende grundstamme, der giver træer af en størrelse mellem M 9 og MM 106, hvorved den udfylder en betydningsfuld plads i sortimentet. Den har givet et stort udbytte i forhold til træernes størrelse af frugter af god størrelse. På grundlag af disse og udenlandske forsøg må M 26 anses for at være en velegnet grundstamme til

træer på mindre planteafstande. Den er botanisk beskrevet af Tydeman (1954).

- MM 101* blev kun prøvet til 'Cortland', hvor den ikke på noget område har vist særlige fortrin.
- MM 102* var en god grundstamme, der i vækst og udbytte stod meget nær *MM 106*, men den havde dog ingen fortrin frem for denne.
- MM 103* var meget sen til at komme i bæring og gav i forsøgsperioden kun et ringe udbytte i forhold til træstørrelsen.
- MM 104* var den eneste kraftigtvoksende grundstamme, der blev prøvet på Blangstedgaard. Dens frugtbarhed svarer nøje til træets størrelse.
- MM 105* havde ingen fortrin frem for andre kraftige grundstammer.
- MM 106* var lige som i ældre forsøg (Christensen og Groven 1970) en middelkraftig grundstamme, der gav tidligt bærende træer, der hos 'Spartan' og 'Cortland' gav et stort udbytte i forhold til deres størrelse. Husabø (1970) angiver, at den navnlig er værdifuld til kraftigtvoksende sorter. *MM 106* må fortsat anses for at være en særdeles værdifuld grundstamme under de fleste forhold.
- MM 109* var på sandjorden en kraftigtvoksende grundstamme. Den var navnlig til 'McIntosh' noget kraftigere end *M 25*, men udbyttet i forhold til træstørrelsen var ikke fuldt på højde med denne.
- MM 111* blev kun prøvet i Blangstedgaard-forsøgene. Den var i modsætning til tidligere forsøg af omtrent samme vækstkraft som *MM 106*, men gav kun til 'Golden Delicious' et udbytte af samme størrelse. *MM 111* gav navnlig på den lille planteafstand et utilfredsstillende udbytte og frugtstørrelse.
- MM 115* blev kun prøvet til 'McIntosh' på sandjord. Den gav de største træer med det laveste udbytte i forhold til deres størrelse.
- A 2* svarede i vækst og bæring meget nøje til *M 25* og *MM 109*.

Konklusion

M 9 er ikke nogen ideel grundstamme, men den eneste helt svagt voksende grundstamme, der er til rådighed. I intensive plantninger vil den formodentlig med fordel kunne erstattes med *M 26*, der i disse forsøg har bekræftet de positive udenlandske erfaringer. *MM 106* har igen i dette forsøg givet så gode resultater, at den sikkert med fordel kan erstatte de øvrige middelkraftige grundstammer. I gruppen af kraftigtvoksende grundstammer, der formodentlig kun er hensigtsmæssige på meget lette jorder, opnåedes de bedste resultater med *M 25*, *A 2* og *MM 109*.

Summary

The behavior of some apple rootstocks on sandy and loam soils

The results of two trials are reported. In a trial on a loamy soil at the research station Blangstedgaard the rootstocks *M 4*, *M 7*, *M 9*, *M 26*, *MM 104*, *MM 106*, and *MM 111* were tested in all combinations with the cultivars 'Spartan' and 'Golden Delicious' and at the two planting distances 5×4 m and 5×2 m. The trees were planted autumn 1964 with 12 trees of each combination.

A second trial was conducted on a sandy soil in a commercial orchard. It included *M 2*, *M 7*, *M 25*, *M 26*, *A 2* and 8 different *MM* rootstocks and the scion varieties 'McIntosh' and 'Cortland'. The trees were planted fall 1966 on 4.5×3 m with 12 trees of each combination.

Alle trees have been very lightly pruned.

Results

The trunk girth, cropping, and fruit size data for each trial are summarized in Table 1-7. Cropping in relation to tree size is illustrated in the Figures 1-3 and in Table 5.

The rootstocks covered a wide range of vigour and could on a rough estimate be divided into the following groups of vigor:

1. Very vigorous: *MM 115*.
2. Vigorous: *MM 103*, *MM 104*, *MM 105*, *MM 109*, *A 2* and *M 25*.
3. Medium: *M 4*, *M 7*, *MM 101*, *MM 102*, *MM 106*, *MM 111*.
4. Dwarfing: *M 26*.
5. Very dwarfing: *M 9*.

In general the results are in good accordance with earlier English results (Preston 1953 and 1966). How-

ever, MM 103, was found to be more vigorous than reported from England.

It is concluded, that M 26 seems to be a rootstock of great interest for intensive orchards, as it gave advantageous tree size, an early and high yield in relation to tree size and a good fruit size. The performance of MM 106 in these and earlier trials has led to the suggestion, that it may replace all other rootstocks of intermediate vigor.

In the group of vigorous rootstocks M 25, A 2 and MM 109 gave the best results on the sandy soil.

Litteratur

Christensen, J. Vittrup (1965): Grundstammer til æbletræer III. Tidsskr. Planteavl. 69: 367-73.

Christensen, J. Vittrup og *I. Groven* (1970): Forsøg med MM-grundstammer til æbler. Tidsskr. Planteavl. 74: 419-24.

Christensen, J. Vittrup og *F. Guul-Simonsen* (1971): Nogle grundstammers indflydelse på æbletræers forankring i jorden. Tidsskr. Planteavl. 75: 446-47.

Groven, I. (1964): Grundstammer og deres typiske kendetegn. Erhvervsf. 31: 255-8, 343-6, 383-6.

Husabø, P. (1970): Forsøk med eplegrunnstammer. II. M- og MM-stammer i forsøk med 3 sorter. Forskn. og fors. i landbr. 21 (4): 381-90.

Jepsen, H. M. og *J. Vittrup Christensen* (1958): Grundstammer til æbletræer II. Tidsskr. Planteavl. 62: 280-91.

Preston, A. P. (1953): Some new apple rootstocks. Proc. 13th. int. hørt. congr. London. 1: 267-81.

Preston, A. P. (1954): Apple rootstock studies: the M 9 crosses. Rep. E. Malling Res. Sta. for 1953: 89-94.

Preston, A. P. (1965): Field trials with M 26. Rep. E. Malling Res. Sta. 1964: 196-7.

Preston, A. P. (1966): Apple rootstock studies: 15 years results with MM clones. J. Hort. Sci. 41: 349-60.

Preston, A. P. (1970): Apple rootstock studies: Growth and cropping of trees on M 26, M 7 and M 2. Rep. E. Malling Res. Sta. for 1969: 99-101.

Tydeman, H. M. (1954): A description of certain M 9-crosses. Rep. E. Malling Res. Sta. for 1953: 86-88.

Manuskript modtaget 10. april 1973