

Grundstammer til æbletræer

Ved J. Vittrup Christensen

733. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I 1952-64 er der ved statens forsøgsstation, Blangstedgaard udført forsøg med grundstammer til æbletræer med det formål at sammenligne den svenske grundstamme A2 med de mere kendte East Malling typer.

Foreløbige resultater af disse forsøg er udsendt i 1960 i 665. meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Afsluttende resultater meddeles i nærværende beretning.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

De senere år har en svensk grundstamme A2 påkaldt interesse. Den blev i 1920 udvalgt af et blandet grundstammemateriale ved Alnarp, hvorfra den udsendtes i 1944. A2 var i 1961 den mest anvendte klontype i Sverige. (Johansson 1961).

Grundstammen A2 er i Sverige prøvet i mange forsøg. Johansson har gjort rede for et større antal forsøg fra forskellige lokaliteter i Sverige. Træerne på A2 var i reglen af samme størrelse som træer på den kraftigtvoksende M XVI. Frugtudbyttet var de første 4-5 bæreår væsentligt højere på A2 end på M XVI og i reglen af samme størrelse som hos træer på M IV. Efter 10-12 bæreår gav A2 det højeste udbytte pr. træ.

Hintze (1962) fandt ligeledes betydeligt højere udbytte på A2 de første fire bæreår end hos træer på M XVI. Efter 12 års bæring gav træerne på A2 50 pct. større udbytte end på M XIII.

Frugtstørrelsen varierede i de svenske forsøg en del, men der synes ikke at have været nogen sikker forskel mellem de prøvede grundstammer.

I canadiske forsøg (Hutchinson and Upshall, 1962) var træer på A2 efter 6 års forløb på størrelse med de på M XVI. Udbyttet var af samme størrelse som på M II. Det angives, at A2 var en kraftig og hårdfør grundstamme.

Karnatz (1957) fandt i Tyskland, at A2 klarede sig godt i moderkvarterer, idet den gav et stort antal aflæggere, der havde en større procent med gode rødder end de øvrige prøvede grundstammer. Ligeledes havde A2 efter udskoling færrest døde planter.

I samme undersøgelse fandtes A2 at være mere frostresistent end M XVI, M XI, M I og

M IX. Papov (1961) fandt i russiske laboratorieforsøg, at rodsystemet hos A2 var mere frostresistent end hos nogen af de øvrige prøvede grundstammer.

Karnatz (1957) observerede meget kraftig magnesiummangel på A2 i et moderkvarter med forskellige grundstammer.

I det følgende gøres rede for resultaterne af et forsøg ved Blangstedgaard, hvor A2 er sammenlignet med nogle East Malling typer.

Forsøgsbetingelser

Forsøget blev plantet ved Blangstedgaard i 1952 og omfattede foruden A2 også M I, M II, M IV, M IX og M XVI. Grundstammerne prøvedes som underlag for sorterne Ingrid Marie, Cox's Orange, Belle de Boskoop og Jonathan. Planteafstanden var $5 \times 4,5$ m, og der anvendtes 6 træer af hver sort og grundstamme fordelt i 3 fællesparceller.

Forsøgsarealet er ret svær lermuld. Gødnings-tilstanden var god i hele perioden.

Ved forsøgets afslutning 1964 viste jordbundsanalyser fra to dybder følgende værdier:

	Rt	Ft	Kt	Mgt
0-20 cm ...	6,8	7,5	21,8	9,1
20-40 » ...	7,5	6,5	9,8	7,4

I forsøgsperioden blev arealet mellem træerne løs- og renholdt hvert år fra tidligt forår til ca. 1. juli, hvorefter ukrudt har groet frit resten af sæsonen. Træerne har været formet som krontræer, og beskæringen har bestået i en moderat grenudtynding.

Tabel 1. Træernes højde og bredde i m 1964

	Ingrid Marie		Cox's Orange		Boskoop		Jonathan	
	højde	bredde	højde	bredde	højde	bredde	højde	bredde
M I.....	3,2	4,1	3,0	4,0	3,6	4,0	3,0	3,7
M II.....	2,3	3,4	2,9	3,4	3,6	4,3	2,3	3,4
M IV.....	2,6	3,4	2,9	3,6	3,4	3,9	2,6	3,4
M IX.....	2,6	3,3	—	—	2,7	3,5	2,7	2,9
M XVI.....	3,5	4,9	3,4	4,5	4,1	4,9	3,3	4,2
A2.....	3,3	4,3	3,5	4,4	4,0	4,8	2,9	3,6
LSD 95 %.....	0,4	0,6	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3

Forsøgsresultater

Træernes vækst

Træernes højde og bredde blev målt efteråret 1964. Resultater er opført i tabel 1 og illustreret i fig. 1.

stammerne i deres følsomhed overfor ydre påvirkninger, der kan bevirke en mere eller mindre uensartet udvikling af træerne.

Variationskoefficienten er beregnet ved at tage gennemsnittet (X) af træbredden i 1964, stan-

Æbler

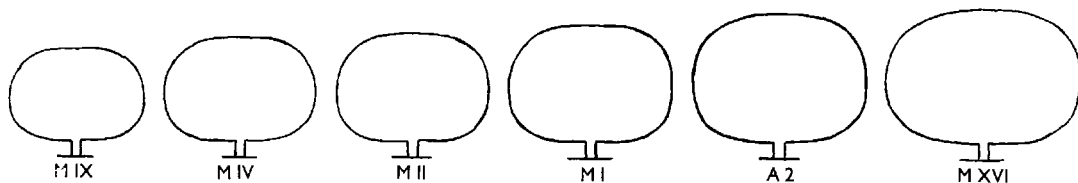


Fig. 1. Træstørrelsen skematisk efter måling i 1964.

Træerne på M XVI og A2 er i alle tilfælde de største, og kun hos Jonathan var træerne på M XVI reelt større end på A2. Træerne på M I er noget mindre, men dog større end på M II og M IV. M IX har givet de mindste træer i forsøget. Figur 1 illustrerer den gennemsnitlige træstørrelse, der er opnået i forsøget.

En opdeling af grundstammerne efter den virkning, de har haft på træernes vækst må blive følgende:

Svag	M IX
Middelkraftig	M II og M IV
Kraftig	M I
Meget kraftig	A2 og M XVI

Træernes ensartethed

I erhvervsplantninger er det af betydning, at træerne udvikles ens til samme størrelse. I almindelighed regnes med, at vegetativt formerede grundstammer giver ret ensartede træer. Der kan dog antagelig være en forskel på grund-

dardafvigelsen fra gennemsnittet (s) og beregne forholdet mellem disse i procent $\left(\frac{s}{X} \times 100\right)$.

Resultaterne, der er beregnet på gennemsnit af alle sorter, er opført i tabel 2.

Tabel 2. Variationskoefficient af træbredde, pct.

	M I	M II	M IV	M IX	M XVI	A2
1964	7,5	17,1	11,0	14,6	10,2	13,5

Det fremgår, at navnlig M II i dette forsøg har givet uensartede træer, og M I meget ensartede, medens A2 og de øvrige M-stammer har været middel i denne retning.

Frugtudbytte

Træerne bar de første frugter i 1954. Udbyttet er vejlet for hvert træ, og veludviklet nedfaldsfrugt er medregnet.

Gennemsnitsudbyttet pr. træ er opført i figurerne 2-5 som det gennemsnitlige udbytte af to på hinanden følgende år.

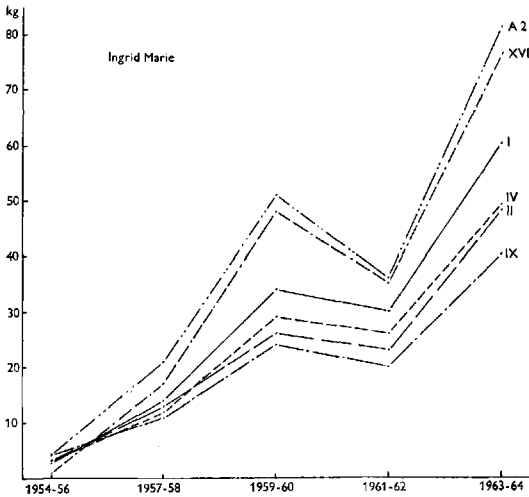


Fig. 2. Ingrid Marie. Frugtudbytte i kg pr. træ (gens. af 2 år) 1954-64

Ingrid Marie (fig. 2). Træerne på M IX og A2 var bedst og lige gode i første periode, men allerede i anden periode faldt udbyttet på M IX i forhold til de øvrige grundstammer, og gav resten af forsøgsperioden det laveste udbytte. Træerne på A2 og M XVI gav, bortset fra de første par år, et udbytte af omtrent samme størrelse. Kun de første år var M II og M IV på højde med disse kraftige grundstammer.

Cox's Orange (fig. 3). Træerne på M XVI og A2 var lige store, men trods dette gav de på M XVI et betydeligt mindre udbytte end de på A2. M I og A2 var udbyttmæssigt de

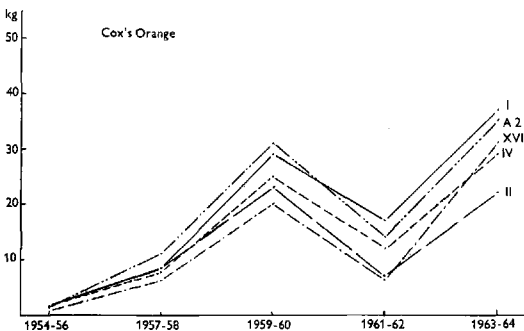


Fig. 3. Cox's Orange. Frugtudbytte i kg pr. træ (gens. af 2 år) 1954-64

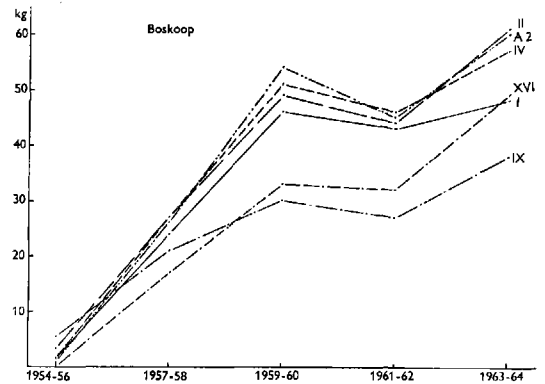


Fig. 4. Boskoop. Frugtudbytte i kg pr. træ (gens. af 2 år) 1954-64

bedste grundstammer til denne sort. M II og M IV var lige gode de fleste år, men de sidste par år gav M IV en del mere.

Boskoop (fig. 4). Hos denne kraftigvoksende sort gav træerne på M IX de første år et betydeligt større udbytte end de øvrige grund-

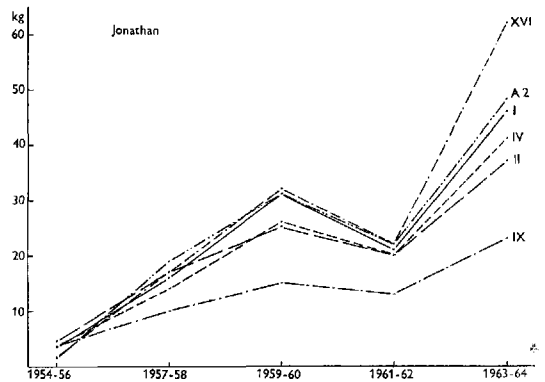


Fig. 5. Jonathan. Frugtudbytte i kg pr. træ (gens. af 2 år) 1954-64

stammer. Træerne på M II, M IV og A2 har hele forsøgsperioden givet et udbytte af omtrent samme størrelse. M I var noget ringere og M XVI gav kun et meget lille udbytte, selvom træerne var de største i forsøget.

Jonathan (fig. 5). Træerne på M XVI og A2 gav meget nær samme udbytte de første 8 bærear, men de sidste 2 år har de på M XVI givet det største udbytte. Hos denne sort var

Tabel 3. Frugtudbytte, kg pr. træ pr. år, 1954-64

	M I	M II	M IV	M IX	M XVI	A2	LSD 95 %
Ingrid Marie.....	25	21	22	18	32	36	7,5
Cox's Orange.....	17	11	14	—	12	17	4,5
Boskoop.....	30	34	33	22	25	34	6,1
Jonathan.....	22	19	19	12	25	22	5,2
Gens. forholdstal.....	107	92	98	67	104	121	

træerne på M XVI også noget større end på A2. Træerne på M II og M IV har lige som hos de øvrige sorter givet omtrent samme udbytte. M IX har klaret sig relativt dårligt til denne svagtvoksende sort.

Samlet udbytte

I tabel 3 er det samlede udbytte opført som kg pr. træ pr. år for hele forsøgsperioden. Gennemsnit af alle sorter er opført som forholdstal. (100 = gennemsnit af alle grundstammerne).

I gennemsnit af alle sorter gav træerne på A2 det største udbytte pr. træ, men indenfor de enkelte sorter er udbytteforskellen mellem M I, M XVI og A2 i reglen ikke sikker. Tages der hensyn til træernes størrelse (tabel 1), har frugtudbyttet for A2 ikke været over gennemsnittet, men dog betydeligt større end det, der er opnået på M XVI.

I intet tilfælde var der nogen sikker forskel på frugtudbyttet hos træerne på M II og M IV, og da træerne på disse grundstammer i alle tilfælde også var af samme størrelse, må de i frugtbarhed betragtes som lige gode i dette forsøg.

M IX er den svageste af de prøvede grundstammer, og frugtudbyttet var det laveste pr. træ. I forhold til træernes størrelse var udbyttet lige så stort som hos de øvrige grundstammer.

Frugtstørrelsen

De første 8 år blev alle frugter talt, og gennemsnitsstørrelsen beregnet. Senere er frugtstørrelsen beregnet ved prøveudtagning fra hvert træ. Resultatet er opført i tabel 4.

Trods den ret omfattende bestemmelse af frugtstørrelsen har de fundne forskelle i reglen været små og tilfældige. Træerne på M I havde hos tre af sorterne mindre frugter end træerne på M II og M IV, og i gennemsnit af alle sorter gav M I de mindste frugter. Træerne på de øvrige grundstammer gav alle frugter af samme størrelse. Nogen afgørende og sikker indflydelse på frugtstørrelsen har grundstammerne ikke vist.

Fra 1960-61 er hele høsten størrelsessorteret på maskine med det formål at belyse fordelingen af frugten indenfor forskellige størrelsesfraktioner.

De i tabel 5 opgivne gennemsnitstal dækker over store variationer fra år til år, og desuden er der også en ret stor variation i grundstammernes indbyrdes rækkefølge, således at tallene ofte er behæftet med nogen usikkerhed som angivet ved mindste sikre difference (LSD 95 %).

Det er vanskeligt at drage nogen sikker samlet konklusion på det foreliggende sorteringsmateriale, men der synes dog at være en tendens i retning af, at træerne på M II, M IV og M IX har haft den højeste procent af store frugter.

Tabel 4. Frugtstørrelse 1954-64, g pr. frugt

	M I	M II	M IV	M IX	M XVI	A2	LSD 95 %
Ingrid Marie.....	109	114	119	116	112	105	8,4
Cox's Orange.....	94	97	97	—	102	99	5,8
Boskoop.....	157	174	167	161	175	173	10,7
Jonathan.....	80	86	85	88	83	81	5,6
Gens. forholdstal.....	95	102	101	101	102	98	

Tabel 5. Frugtstørrelse, procent

	M I	M II	M IV	M IX	M XVI	A2	LSD 95 %
<i>Ingrid Marie 1960-65</i>							
Under 60 mm.....	11	11	9	9	13	22	9,2
40-60 »	61	61	50	52	65	58	12,7
Over 70 »	27	27	40	38	22	18	11,0
<i>Cox's Orange 1961-65</i>							
Under 55 mm.....	30	22	19	—	18	25	7,0
55-65 »	60	61	63	—	68	63	i.s.
Over 65 »	9	17	18	—	13	11	7,9
<i>Boskoop 1961-64</i>							
Under 65 mm.....	23	13	16	14	13	17	7,5
65-75 »	62	63	58	50	63	61	13,4
Over 75 »	15	24	26	36	24	22	13,4
<i>Jonathan 1960-64</i>							
Under 55 mm.....	28	19	18	19	29	20	10,1
55-65 »	61	66	68	65	59	66	i.s.
Over 65 »	11	15	14	15	12	15	4,7

Frugtkvalitet

I nogle år er hele det høstede udbytte blevet kvalitetssorteret efter de regler, der har været gældende på Gartnernes Salgsforening i Odense. Da sorteringen blev udført i løbet af vinteren efter nogen tids lagring, blev procenten af 1. sorterings frugt forholdsvis lav.

Tabellerne 6-9 viser procent af de tre bedste sorterings. Desuden er opført et »kvalitetstal«, der er beregnet på følgende grundlag: 3 gange procenten af 1. sortering + 2 gange procenten af 2. sortering + procenten af 3. sortering.

Tabel 6. Ingrid Marie. Frugtkvalitet, pct. 1960-63

	1. sorte- ring	2. sorte- ring	3. sorte- ring	Kvali- tetstal
M I.....	51	37	8,3	235
M II.....	58	32	6,7	245
M IV.....	47	36	10,0	223
M IX.....	47	34	12,0	221
M XVI.....	52	35	9,4	235
A2.....	39	44	9,7	215
LSD 95 %.....	10,3			

Ingrid Marie. De 4 års sortering af frugten viste ikke nogen afgørende forskel i frugtkvaliteten efter de forskellige grundstammer. Frugten fra træerne på de 5 M-typer gav samme procent 1. sortering. Derimod afveg A2, idet træerne på M I, M II og M XVI gav en højere procent 1. sortering end denne.

Tabel 7. Cox's Orange. Frugtkvalitet, pct. 1960-63

	1. sorte- ring	2. sorte- ring	3. sorte- ring	Kvali- tetstal
M I.....	51	35	8,2	231
M II.....	48	33	11	221
M IV.....	57	27	9,8	235
M XVI.....	51	31	13	228
A2.....	47	33	13	220
LSD 95 %.....	7,5			

Hos *Cox's Orange* var forsøgsfejlen noget mindre end hos *Ingrid Marie*. Træerne på M II havde i dette tilfælde ligesom A2 en lavere 1. sorteringsprocent end træerne på M IV, der på den anden side ikke med sikkerhed var bedre end M I og M XVI. Det beregnede kvalitetstal svinger kun 6 pct. fra højeste til laveste placerede.

Tabel 8. Boskoop. Frugtkvalitet, pct. 1958-63

	1. sorte- ring	2. sorte- ring	3. sorte- ring	Kvali- tetstal
M I.....	40	46	8,7	221
M II.....	46	42	8,0	230
M IV.....	39	45	10	217
M IX.....	36	43	12	206
M XVI.....	42	46	8,2	226
A2.....	41	46	7,9	223
LSD 95 %.....	6,8			

Boskoop. Sorteringsresultaterne er gennemsnit af 6 år. Træerne på M IX gav laveste procent 1. sorterings frugt, men kan dog kun med sikkerhed udskilles fra frugterne på M II. En medvirkende årsag til den lave procent 1. sortering hos M IX var et kraftigt angreb af kuldeskade på lageret i 1959, der i særlig grad ramte frugterne fra M IX, da disse træer det pågældende år kun gav et lille udbytte og dermed store frugter. Alle øvrige grundstammer havde ingen indflydelse på frugtkvaliteten.

Tabel 9. Jonathan. Frugtkvalitet, pct. 1955-63

	1.sorte- ring	2.sorte- ring	3.sorte- ring	Kvali- tetstal
M I.....	37	37	20	205
M II.....	41	35	17	210
M IV.....	44	34	17	217
M IX.....	42	32	17	207
M XVI.....	32	36	25	193
A2.....	39	37	25	216
LSD 95 %.....	7,3			

Hos *Jonathan* er der heller ikke nogen stor variation i procent 1. sortering. Kun frugten fra træer på M XVI var med sikkerhed dårligere end fra M II, M IV og M IX. Årsagen til det ringere sorteringsresultat for M XVI kan ikke afgøres på grundlag af de notater, der foreligger. Men netop for *Jonathan* var træerne på M XVI betydeligt større end på alle øvrige grundstammer, hvilket kan have bevirket en dårligere udvikling af frugtens farve.

I gennemsnit af alle sorter er der ingen sikker indflydelse af grundstammen på frugtkvaliteten.

Det beregnede kvalitetstal var i gennemsnit af alle sorter følgende:

	M I	M II	M IV	M IX	M XVI	A2	Gens.
Kvalitetstal.....	223	227	223	214	221	219	221

Ingen grundstamme afviger mere end tre procent fra gennemsnittet. Der er således i disse resultater intet, der tyder på, at nogen grundstamme har haft en speciel indflydelse på frugtens kvalitet.

Sammendrag

Forsøg med grundstammer til æbler er udført ved Blangstedgaard. Formålet var at sammenligne den svenske grundstamme A2 med de mere kendte East Mallingtyper M I, M II, M IV, M IX og M XVI.

Forsøget blev plantet foråret 1952, og der benyttedes sorterne Ingrid Marie, Cox's Orange, *Boskoop* og *Jonathan*.

Træernes vækst

I tabel 1 er opført træernes størrelse, som de er målt i 1964, og fig. 1 illustrerer den relative træstørrelse. Træerne på A2 var omtrent af samme størrelse som de på M XVI.

Frugtudbytte

Det årlige frugtudbytte er opført i figurerne 2-5, og det gennemsnitlige udbytte for hele forsøgsperioden er opført i tabel 3. Træerne på A2 gav det største udbytte, men i forhold til deres størrelse var udbyttet ikke over gennemsnittet, men dog betydeligt større end på M XVI.

Frugtstørrelse

I tabel 4 er den gennemsnitlige frugtstørrelse opført. Der var i de fleste tilfælde ikke nogen forskel på størrelsen af frugten fra de forskellige grundstammer. I tabel 5 er opført fordelingen af frugten i tre størrelsesfraktioner.

Frugtkvalitet

Nogle år er hele det høstede udbytte kvalitets-sorteret i løbet af vinteren. Resultaterne heraf er opført i tabellerne 6-9. I gennemsnit af alle sorter er der ikke fundet nogen afgørende påvirkning af grundstamme.

Summary

Experiments with rootstocks for apple trees were conducted at the state research station Blangstedgaard. The aim was to compare the Swedish rootstock A2 with some of the well-known East Malling stocks.

A field trial was planted in the spring 1952 and the varieties Ingrid Marie, Cox's Orange, Belle de Boskoop and Jonathan were used.

Tree growth. In table 1 is shown the size of the trees when measured in 1964 and figure 1 illustrates the relative tree size. The tree size on A2 is almost the same as on M XVI.

Fruit yield. The annual fruit yield is shown in the figures 2-5, and the average yield for the whole periode in table 3. Trees on A2 gave the heaviest yield, but, when tree size is considered, they were not above the average.

Fruit size. In table 4 is shown the average fruit size. In most cases there were no significant differences regarding size of the fruit between the different rootstocks. In table 5 is shown the percentage of fruit in different size-fractions after mechanically grading.

Fruit quality. Some years the whole yield was graded according to quality during the winter. These results are shown in the tables 6-9. On an average of all varieties there is found no significant effect of the rootstock.

Litteratur

- Esbjerg, N.* (1928). Grundstammer til æbletræer. Tidsskrift for Planteavl, bd. 34, p. 640-66.
- Haas de P. G.* (1962). Was wissen wir über neue Apfelunterlagen. Erwerbsobstbau 4, p. 221-24.
- Hintze, S.* (1962). Försök med apple vid Rånna. Statens trädgårdsförsöks Medd. nr. 141.
- Hutchinson A. and Upshall, W. H.* (1962). Performance of newer Malus rootstocks in Southern Ontario. XVI Hort. int. congress vol. 3, p. 41.
- Jepsen, H. M. og J. V. Christensen* (1958). Grundstammer til æbletræer II. Tidsskrift f. Planteavl, bd. 62, p. 208-258.
- Johansson, E.* (1958). Sorts- och grundstammeförsök med Apple i Sverige 1942-57. Stat. Trädgårdsförsök Medd. nr. 113.
- Johansson, E.* (1961). Aktuelt om fruktsorter och grundstammer til frukträd. Sveriges Pomol. Förenings Årsskrift.
- Johansson, E.* (1962). Sorts- og grundstammeförsök med Apple i Sverige 1945-61. Stat. Trädgårdsförsök Medd. nr. 144.
- Johansson, E., Andersen, F, Lundstedt, H. og Bergelin, E.* (1954). Sorts- og grundstammeförsök med apple vid Tosemarken og Ekerum 1941. 1953. Statens Trädgårdsförsök Medd. nr. 87.
- Karnatz, H.* (1957). Das Verhalten der schwedischen Apfelunterlagen A2 in der Baumschule Mitt. O. V. R., Jork. vol. 12 p. 61.
- Papov, B. A.* (1961). New clonal rootstocks. Sadovodstov, 1961, no. 7, p. 14-15 (Hort. Abstr.).