

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 2

Campinas, Dezembro de 1942

N.º 12

POLIEMBRIONIA EM MANGUEIRA

MANGIFERA INDICA, L

F. G. Brieger (*)

e
J. T. A. Gurgel (*)

INTRODUÇÃO

Sempre que são iniciados trabalhos de melhoramento com uma nova espécie de plantas, torna-se indispensável um estudo de seu modo de reprodução, porque é este que determina em primeiro lugar os processos de seleção ou cruzamentos a serem empregados. Apesar de não tencionarmos iniciar tais estudos com a Mangueira (*Mangifera indica, L.*), resolvemos atacar parcialmente o problema da reprodução.

A mangueira apresenta dois fenômenos que deverão ser estudados :

1.º) A ocorrência da poliembrionia. É comumente sabido que das sementes da mangueira nascem várias hastas. Braun (1), Strasburger (3) e Cook (2) verificaram que se trata de uma poliembrionia nucelar. Existe uma tendência das células nucleares, especialmente das que envolvem a oosfera, de crescer por dentro do saco embrionário, produzindo um ou mais embriões que podem até substituir o embrião sexual.

2.º) Ligado ao fenômeno anterior, está a elevada esterilidade, tanto mais evidente quando comparamos o número de flores por árvore ou cacho com o número de frutos que começam a se desenvolver, e mais frisante ainda com a quantidade relativamente pequena de frutos que chegam a amadurecer. Estes estudos exigem trabalhos histológicos detalhados e muito extensivos, que serão realizados à medida do possível.

Estudos sobre a poliembrionia pareceram-nos especialmente interessantes para fornecer material comparativo, de valor, aos nossos estudos

(*) Da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

sobre a poliembrionia em *Citrus*, que estão em andamento em colaboração com as secções competentes do Instituto Agronômico do Estado, em Campinas. Pareceu-nos também interessante observar como seria a situação numa espécie com sementes e embriões maiores do que em *Citrus*.

Neste trabalho apresentamos os resultados dos primeiros estudos sobre a frequência e o grau de poliembrionia da mangueira.

MATERIAL E MÉTODO

As frutas foram colhidas de 14 árvores numeradas, pertencendo a 12 variedades de mangueira da coleção da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Muito agradecemos ao dr. Felipe W. Cabral de Vasconcelos a permissão que nos deu de usar o material dessa coleção.

As sementes foram plantadas nos canteiros a 5 cm de profundidade. De acordo com a posição dos embriões dentro das sementes, é aconselhável por as sementes na terra, na posição indicada pela figura 1.

A germinação foi bastante variável e irregular, mas foi praticamente terminada no fim de 3 meses. A classificação dos embriões foi realizada após 8 meses da sementeação. As atuais datas são: sementeação — 2-3-1942, classificação — 1-10-1942.

OBSERVAÇÕES

O curso normal da germinação parece consistir no seguinte: os cotilédones, aumentando o seu volume pela embebição de água, arrebatam a testa muito dura das sementes e, se o aumento foi suficiente, tanto a plúmula como a radícula são puxadas para fora da testa. Neste caso, o crescimento pode ser normal, crescendo o caule por cima e a raiz por baixo. Mas é muito comum acontecer que a ponta do caule não consiga livrar-se da testa. Ficando assim preso, o caule é forçado a fazer curvas, podendo finalmente libertar ou não a sua ponta (fig. 2 e 3). Mais sério, porém, se torna o caso, quando a radícula não consegue sair para fora da testa. As raízes então se desenvolvem dentro da mesma, não podendo exercer a sua função normal. Os caules vivem neste caso unicamente das reservas dos cotilédones (fig. 4 a 7), e não foi observada qualquer formação de raízes adventícias na base do caule.

À primeira vista, a frequência de poliembrionia parecia ser bem grande, a julgar pelo número de hastes que apareciam separadamente da terra. Mas, desenterrando e limpando os "seedlings", ficou evidente que temos de distinguir dois casos bem diferentes: poliembrionia verdadeira e ramificação ("poliembrionia falsa").

A figura 3 ilustra o aspecto do caso mais simples: a formação de uma só planta, com caule e raiz não ramificados.

Poliembrionia verdadeira está representada nas figuras 8 a 11. As primeiras ilustram sementes com 4 (fig. 8) e com 5 (fig. 9) embriões com o número correspondente de raízes e caules. Depois da remoção da testa da semente podemos observar os cotilédones, que são, especialmente no caso com 5 embriões, irregularmente entrelaçados, tornando impossível uma separação das plantas irmãs.

A ramificação pode dar-se muito cedo nos casos em que o caule não consiga retirar a ponta do interior da testa (fig. 12 e 13). Mas também observamos vários casos em que esta ramificação basal aparece sem nenhuma causa aparente. Neste caso, as hastes podem ser quase todas iguais (fig. 16) ou pode aparecer uma haste principal e diversas laterais, como mostram as figuras 14, 15 e 17 e 18. Estas mesmas figuras demonstram que também aparecem ramificações na raiz, de modo que as plantas formam mais do que um pião. Mas não há correlação entre a ramificação da haste e a do pião.

Poliembrionia e ramificação também ocorrem em conjunto. As figuras 17 e 18 ilustram dois embriões irmãos. Uma vez que a matéria de reserva dos cotilédones já foi gasta, foi fácil retirar as plantas da testa da semente, mas podemos ver, na figura, que os dois irmãos fizeram uma curva na raiz, na mesma direção, causada pela resistência oferecida pela testa. Enquanto, porém, uma das plantas irmãs formou apenas uma haste e raiz, na outra, estas duas partes são ramificadas, aparecendo dois piões e quatro ramificações na haste principal.

Assim, é evidente que uma contagem das hastes que apenas apareçam fora da terra não dá nenhuma informação segura da frequência da poliembrionia. É necessário desenterrar com cuidado todos os indivíduos e raízes. Em plantas com 7 meses ou mais, aparece uma nova complicação. Todos os indivíduos irmãos estão em contacto íntimo na sua base, isto é, onde eles ainda são ou eram ligados com os cotilédones. Mas nesta idade as hastes já começam a aumentar bastante em grossura e observamos vários casos em que plantas irmãs se fundiram. Com 7 meses de idade foi ainda fácil estabelecer com segurança se uma tal fusão secundária tinha acontecido, mas não pode haver dúvida de que mais tarde essas mesmas partes fundidas se unirão tão completamente, que nem sequer deixarão sinal na sua superfície.

Tomando todos estes pontos em consideração, fomos capazes de classificar todas as plantas do ensaio. O resultado é bem interessante, como podemos ver no quadro I.

QUADRO I

POLIEMBRIONIA EM MANGUEIRA

VARIIDADE	SEMENTES		"STAND" FINAL	EMBR. VERDADEIROS					HASTES POR EMBRIÃO					CRESCIMENTO	
	Semea.	Germ.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Singapura	13	4	4	4	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	Médio
Dr. João Conceição	29	7	7	7	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	Bom
Taquaral	22	14	13	13	—	—	—	—	13	—	—	—	—	1	Bom
Santa Alexandrina	60	52	40	40	—	—	—	—	40	—	—	—	—	1	Muito bom
Itamaracá	46	43	30	30	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	Muito bom
Coração de boi	10	5	3	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	Bom
Sandersha	20	7	5	5	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	Médio
Taquaral	29	17	14	14	9	5	—	—	9	5	—	—	—	—	Médio
J. F. da Silva	35	11	9	9	3	6	—	—	3	6	—	—	—	—	Médio
	28	22	22	22	9	9	4	—	9	9	4	—	—	1	Bom
Singapura	18	8	6	6	3	1	2	—	3	1	2	—	—	—	Médio
Pêssego	50	24	21	21	12	7	1	1	12	7	1	1	—	—	Médio p/ fraco
Oliveira Neto	30	25	25	25	4	9	7	4	4	9	7	4	—	—	Bom

No primeiro grupo de 7 plantas, correspondentes a 7 diferentes variedades, não houve poliembriõnia. Mas, enquanto em 5 delas o número de sementes foi pequeno, a variedade Santa Alexandrina e a Itamaracá tinham quantidade maior, respectivamente 40 e 30 sementes germinadas. Das restantes, salvo a Taquaral com 13 plantas, o número de sementes germinadas foi tão pequeno que não podemos dizer com certeza que são monoembriônicas, pois, empregando-se número maior de sementes, talvez venha a aparecer a poliembriõnia.

Uma parte dos "seedlings" dessas árvores demonstrou forte tendência para ramificar-se.

O segundo grupo, que está na parte inferior do quadro I, consta de 6 árvores, mostrando uma percentagem variável de poliembriõnia. Tem-se a impressão de que a variedade Oliveira Neto apresenta tendência muito pronunciada para produzir poliembriõnia, com apenas 16% de sementes monoembriônicas; nas 5 árvores restantes, apenas metade das suas sementes, quando germinadas, foram monoembriônicas.

Encontra-se, neste grupo de árvores, fraca tendência dos seus "seedlings" para ramificar-se.

Pelo exposto, pode parecer, à primeira vista, que as duas árvores da variedade Singapura pertençam a grupos diferentes. Assim, a árvore M-1, com 4 sementes germinadas, não mostrou nenhuma poliembriõnia, ao passo que a M-2, com 6 sementes germinadas, deu 50% de poliembriõnia. Como já frisamos atrás, talvez aumentando o número de sementes também a árvore M-1 venha a mostrar poliembriõnia.

Esta classificação é, naturalmente, provisória, em consequência do número de sementes empregadas que, às vezes, foi pequeno. Mas limitando-nos aos casos em que o número foi mais elevado, podemos provar a descontinuidade:

Santa Alexandrina	(M-6)	n = 40	100%	monoembriônica
Itamaracá	(M-7)	n = 30	100%	"
Pêssego	(M-9)	n = 21	54,1%	"
J. F. da Silva	(M-3 e 4)	n = 30	33,3%	"
Oliveira Neto	(M-10)	n = 25	16,0%	"

As primeiras duas variedades são certamente diferentes das demais. As diferenças individuais das três últimas variedades são significantes, somente quando comparamos os extremos. É claro, porém, que, em conjunto, não formam uma série contínua.

Igualmente existem diferenças significantes entre as frequências da ramificação das hastes:

Santa Alexandrina (M-6)	n=40	30,00%	não ramificado	} 35,70%
Itamaracá (M-7)	n=30	43,30%	
Pêssego (M-9)	n=21	14,30%	} 14,50%
J. F. da Silva (M-3 e 4)	n=30	11,10%	
Oliveira Neto (M-10)	n=25	16,00%	

Nas primeiras duas variedades, 1 planta em 3 não era ramificada, quando nas demais apenas 1 em 7.

Devemos mencionar que as duas variedades Santa Alexandrina e Itamaracá, que não mostraram poliembriõnia e tem tendência muito grande para ramificação dos "seedlings", dão ainda plantas mais fortes que as demais.

O ponto mais importante é podermos declarar que existem formas que não produzem sementes poliembriônicas, quando outras tem forte tendência neste sentido. Mas isto não deve ser aceito como indicação de que nas primeiras não haja embriõnia nucelar e que nas outras não haja um embrião sexual. A existência, ou o não aparecimento de embriões sexuais, poderia ser provada por cruzamentos, se encontrássemos caracteres completa ou parcialmente dominantes. Uma vez que tais caracteres hereditários ainda não são conhecidos, teremos que recorrer a estudos histológicos detalhados.

S U M M A R Y

The occurrence of polyembryonic seeds in *Mangifera indica* has been known for a long time, but nothing is known with reference to the forms cultivated in Brazil.

It was found impossible to count the number of embryos in the seed, in spite of the size of both seed and embryo. But the cotyledons are in such a way twisted around each other that it is impossible to separate them.

Thus it was necessary to take into account only the embryos which were able to germinate and their number was determined after 3 and 7 months. It was necessary to dig up the seedlings and wash off all soil in order to distinguish ramifications of shoot and root from the actual polyembryony. In 7 months old seedlings a new complication arises owing to the complete fusion of their base.

Evidently there is a pronounced variation in the occurrence of polyembryonic seeds. In 30 resp. 40 germinated seeds, taken from one tree each of the varieties "Santa Alexandrina" and "Itamaracá", all had one embryo only, while in "Pêssego" (one tree), "J. F. da Silva" (two trees) and "Oliveira Neto" (one tree) from 46 to 84% of the seeds contained more than one embryo. "Oliveira Neto", with 24 polyembryonic seeds out of the 25 germinated, had 4 seeds with four embryos and 1 with five.

LITERATURA CITADA

1. **Braun, A.** Ueber Polyembryonie und Keimung von Caelebogyne. Abh. Ak. Berlin, phys. Kl. 1859:107-263, 1860.
2. **Cook, M. T.** Notes on the polyembryony. *Torreyia* 7:113-117. 1907.
3. **Strasburger, E.** Ueber Polyembryonie. *Jenaische Zeitschr.* 12:647-670. 1878.

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

Figura 1. Semente de mangueira, na posição em que deve ser plantada.

Figura 1-a. A mesma semente, após ter sido retirada a testa, mostrando os cotilédones de vários embriões entrelaçados.

A posição para plantio das sementes, indicada nestas duas figuras, é aquela que se obtém quando se olham lateralmente as referidas figuras e de modo que a régua fique na parte superior.

Figuras 2 e 3. "Seedlings" monoembriônicos mostrando as curvas da haste.

Figuras 4 e 5. "Seedlings" poliembriônicos, nos quais as raízes não conseguiram sair da testa.

Figuras 6 e 7. Os mesmos "seedlings" das figuras 4 e 5, após ter sido retirada a testa da semente, mostrando o emaranhado das raízes.

Figuras 8 a 11. "Seedlings" mostrando poliembriõnia verdadeira; nas figuras 8 e 9, as sementes estão com testa e, nas 10 e 11, sem ela. Note-se que cada embrião tem a sua raiz.

Figuras 12 e 13. "Seedlings" monoembriônicos mostrando ramificação secundária, em consequência do enrolamento da haste principal.

Figuras 14 e 15. "Seedlings" monoembriônicos com ramificação basal secundária da haste principal.

Figura 16. "Seedlings" monoembriônicos com ramificação, não se distinguindo mais a haste principal.

Figuras 17 e 18. Dois "seedlings" irmãos, um sem ramificação secundária e outro com ramificação secundária basal da haste principal e bifurcação da raiz principal.



Fig. 1

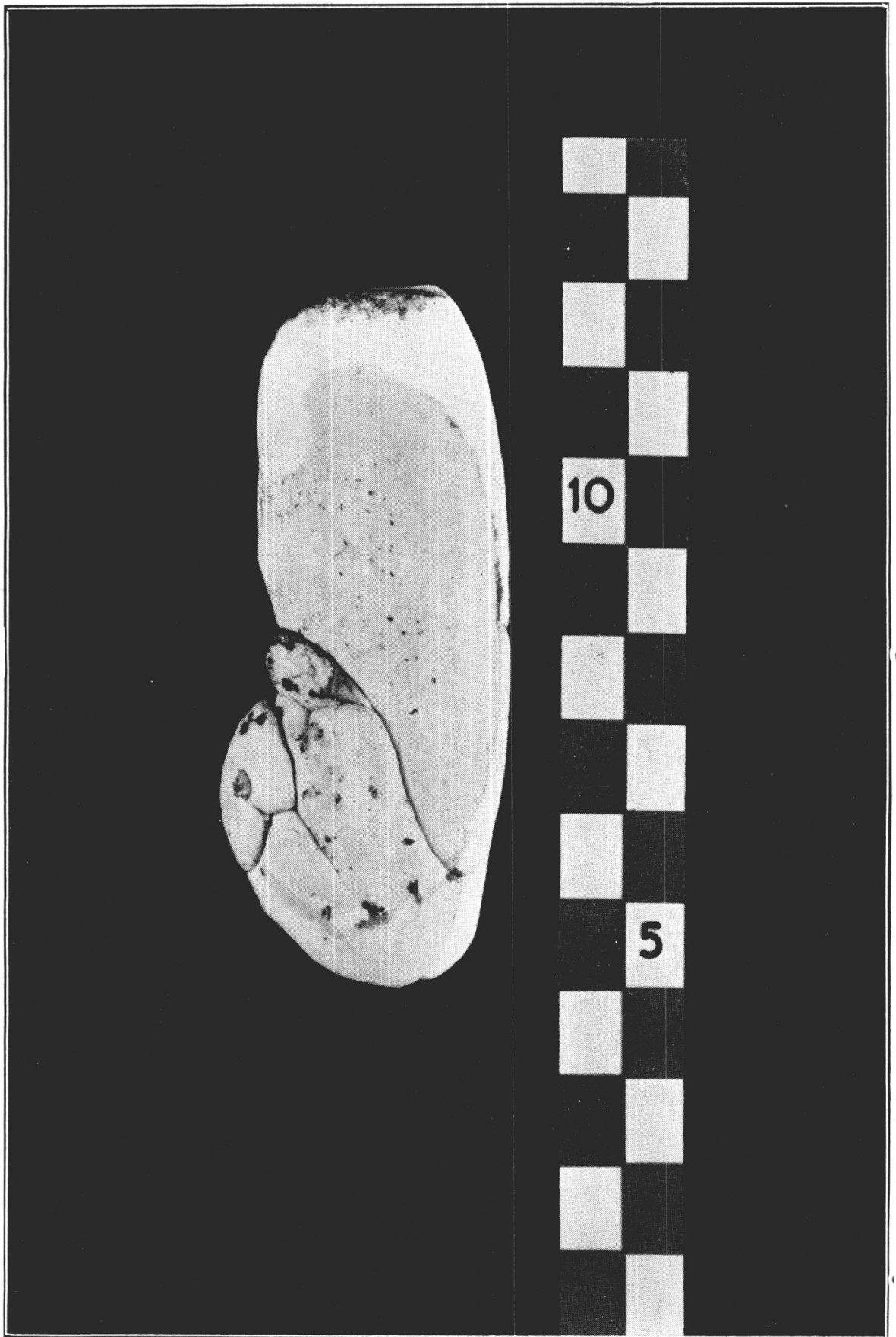


Fig. 1-A

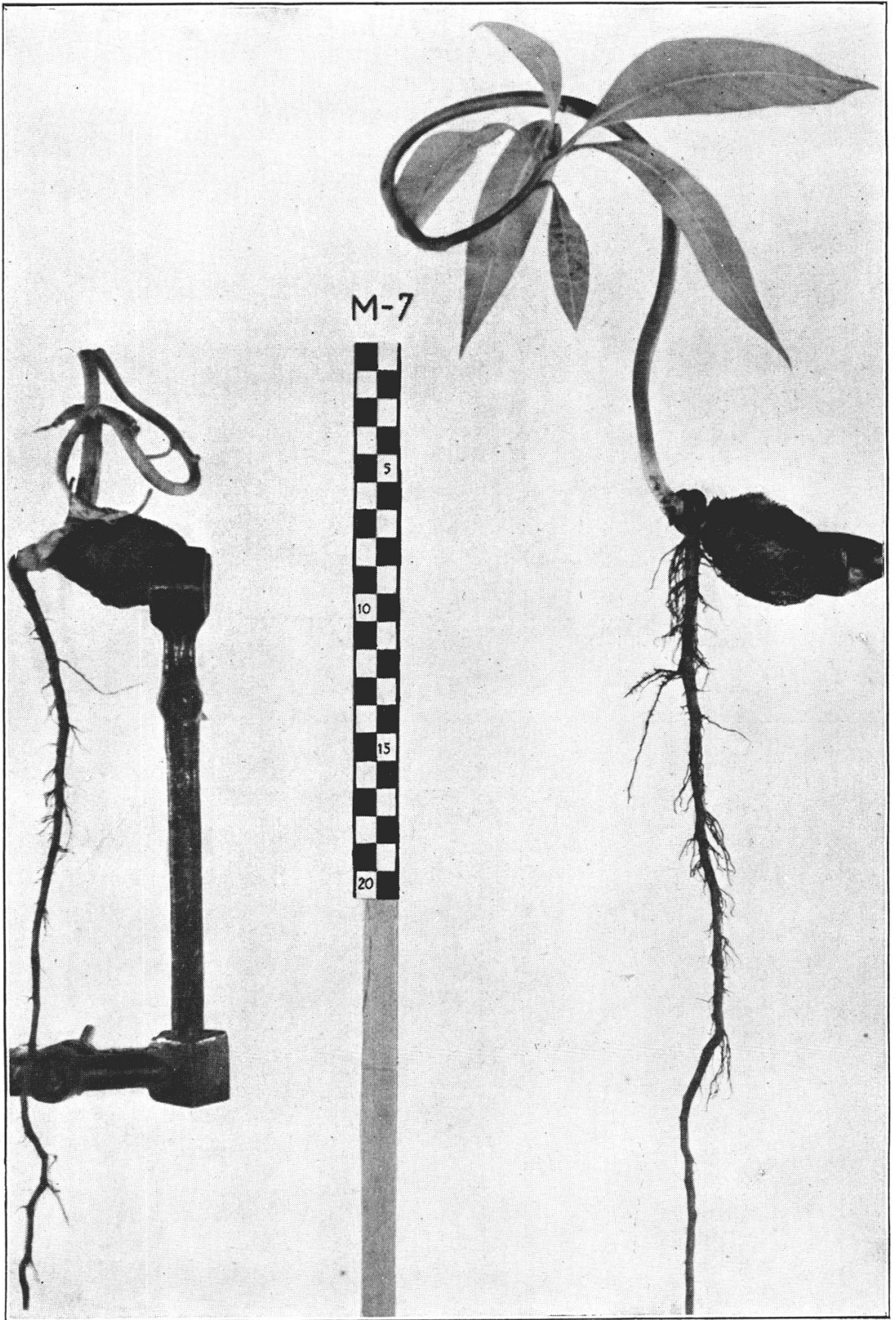


Fig. 2

Fig. 3

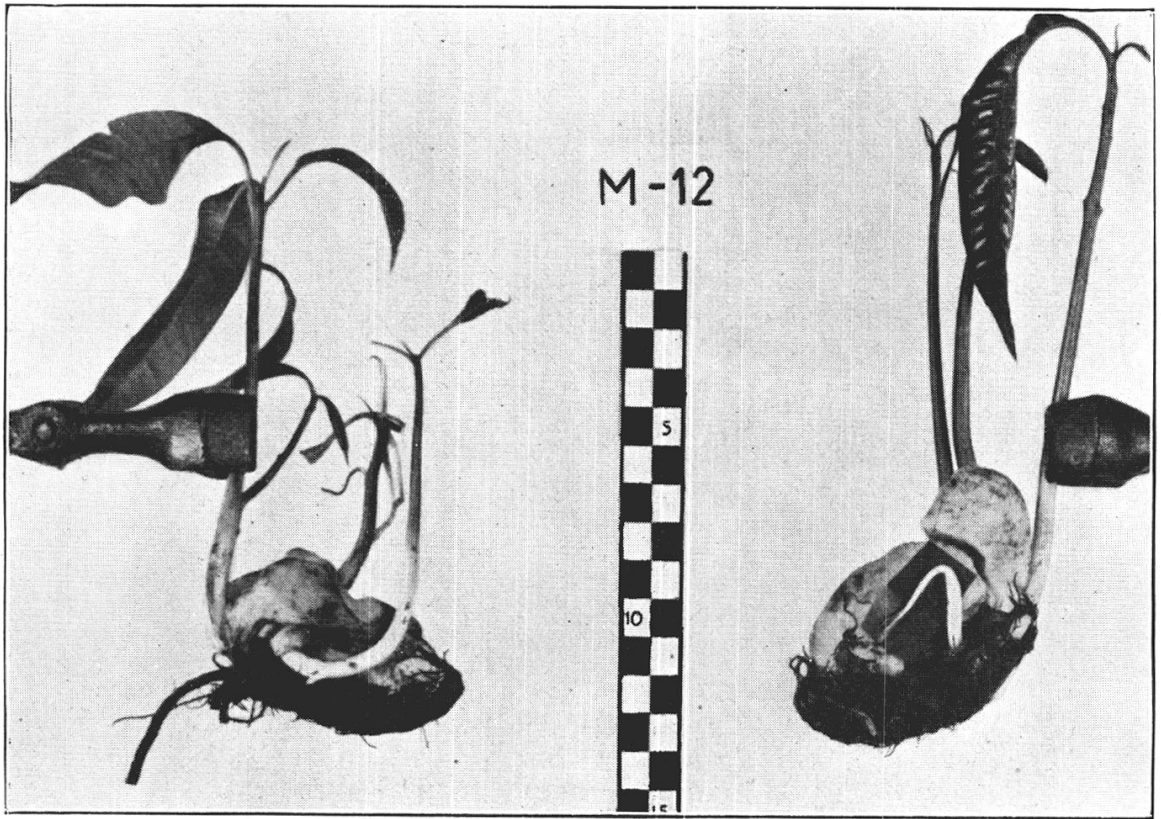


Fig. 4

Fig. 5

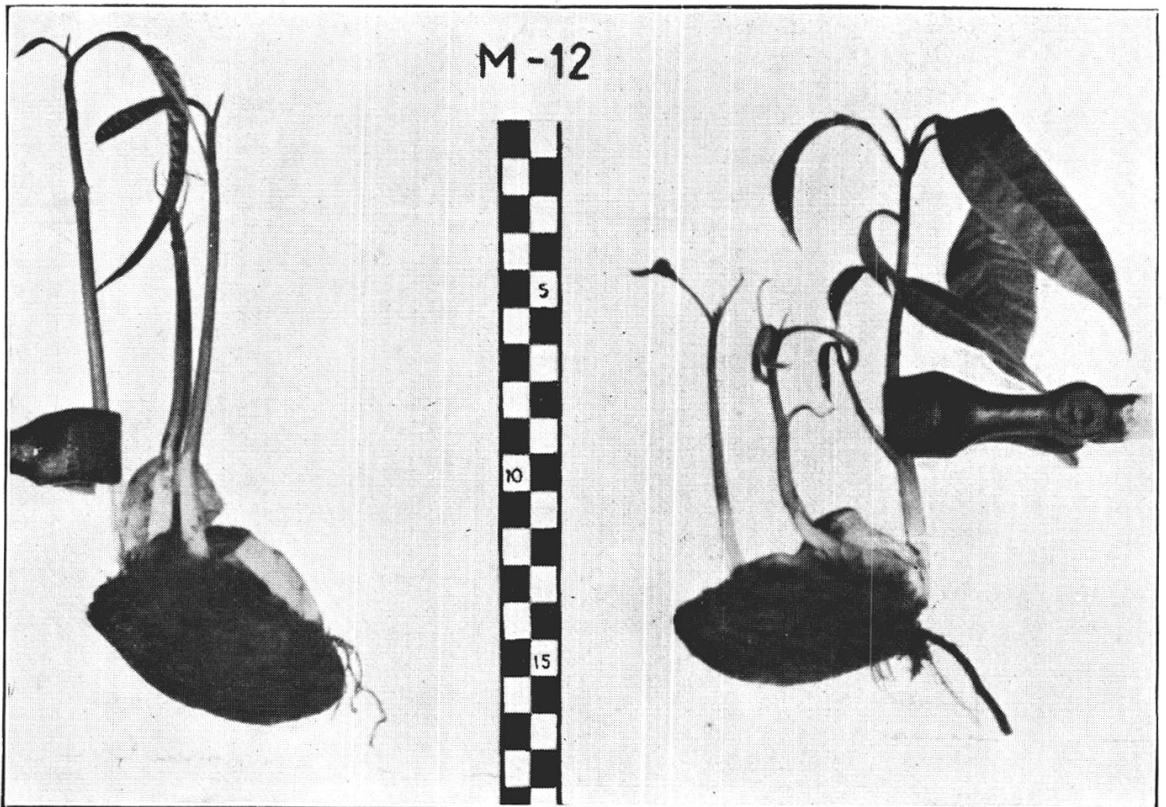


Fig. 6

Fig. 7

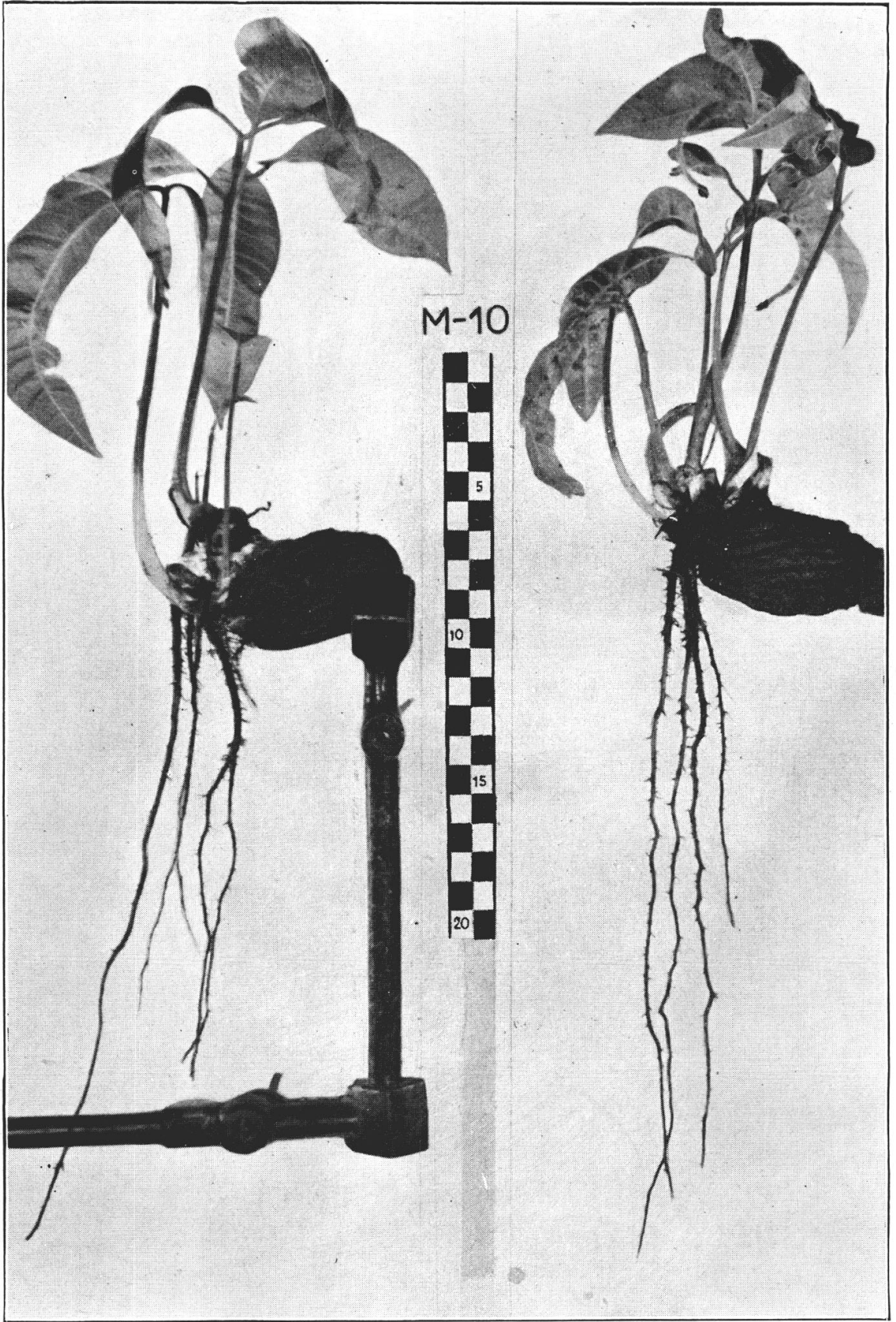


Fig. 8

Fig. 9

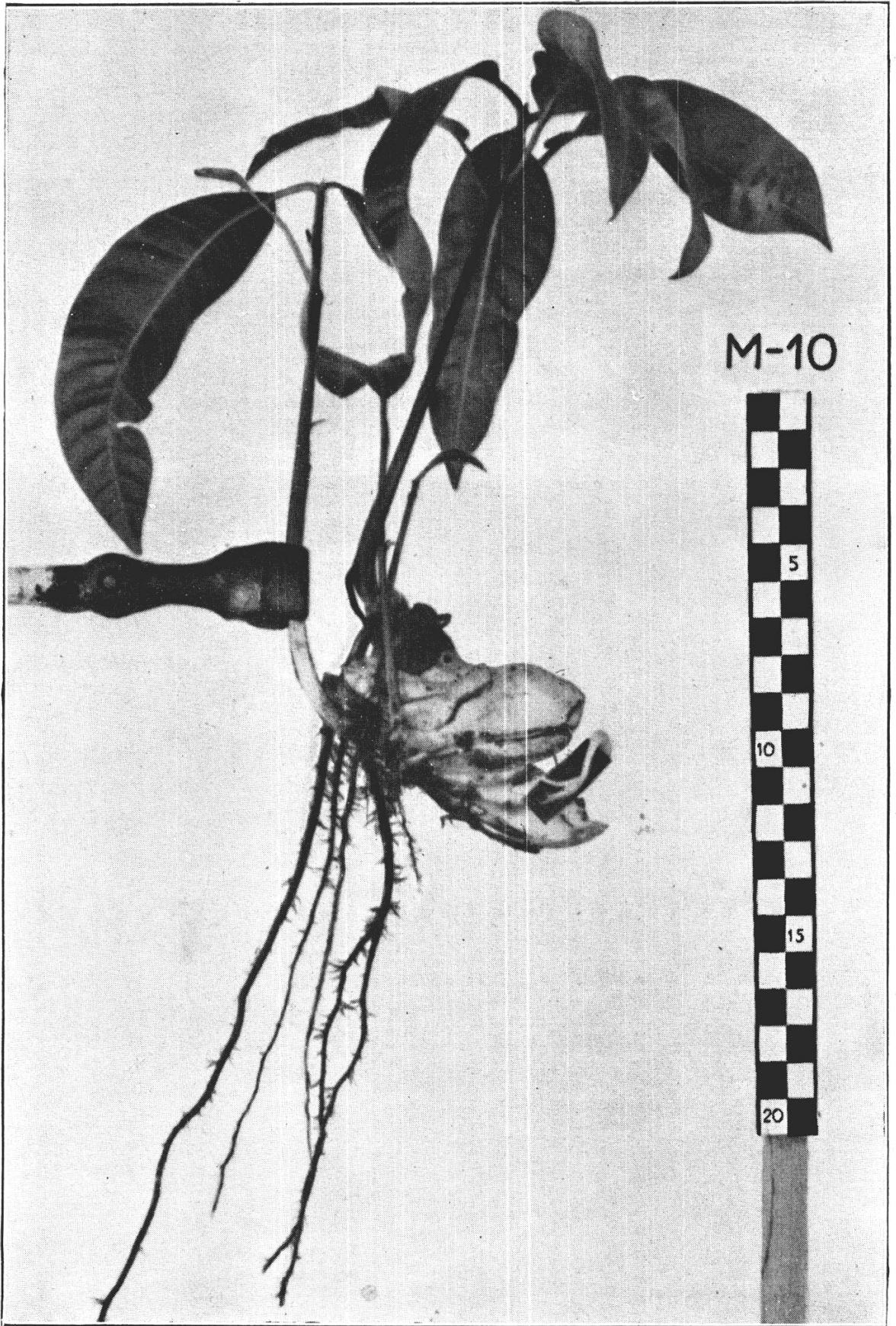


Fig. 10

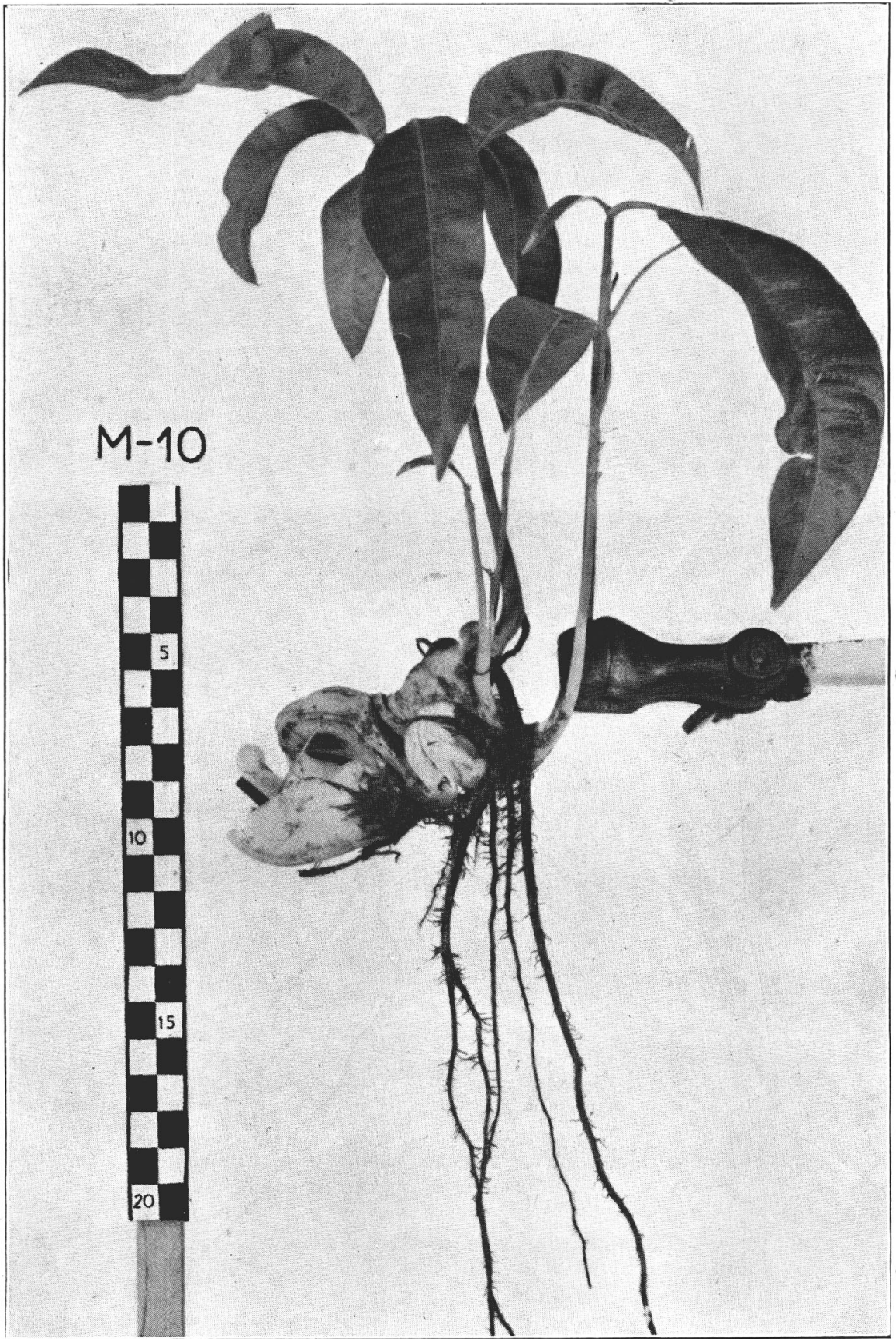


Fig. 11

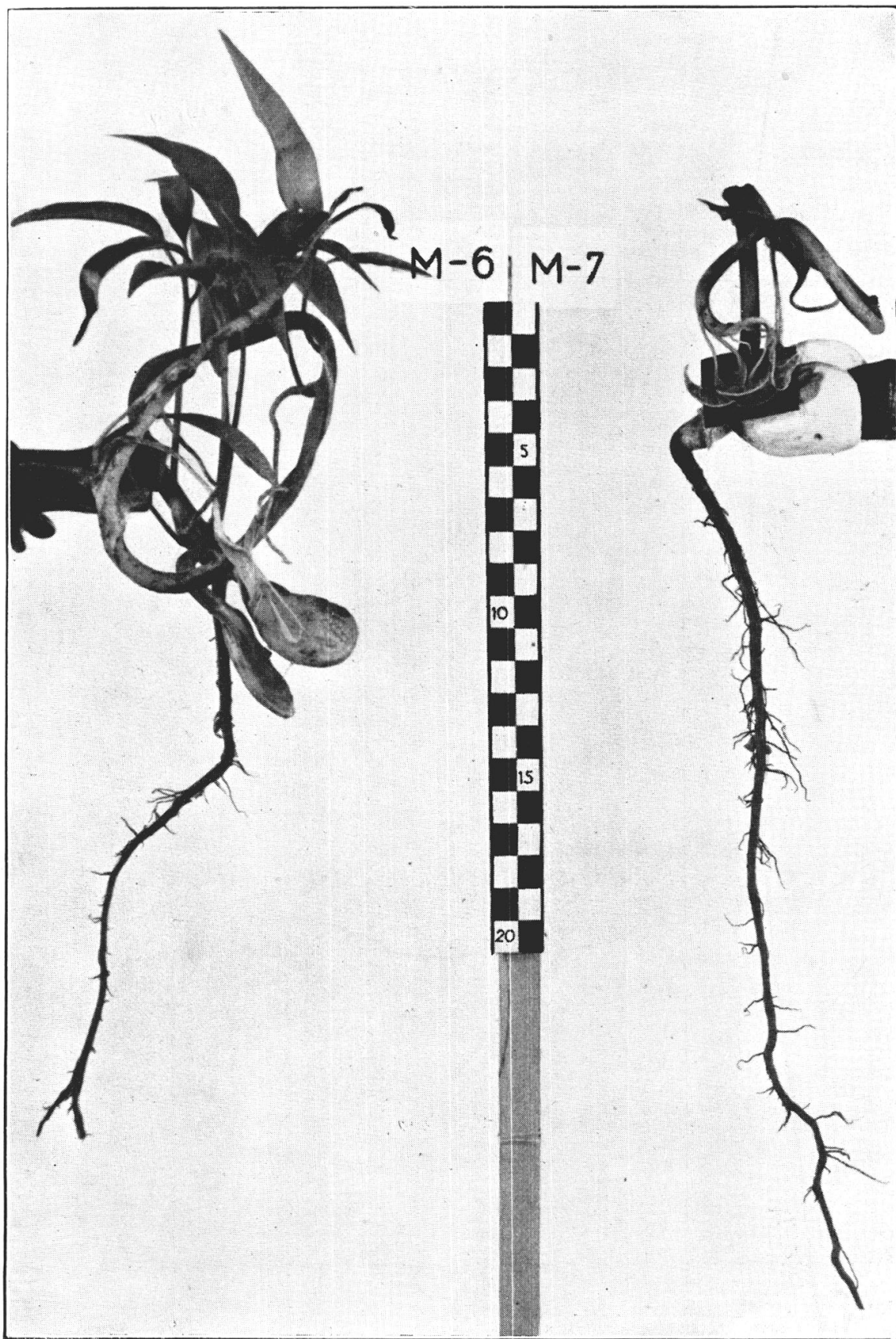


Fig. 12

Fig. 13

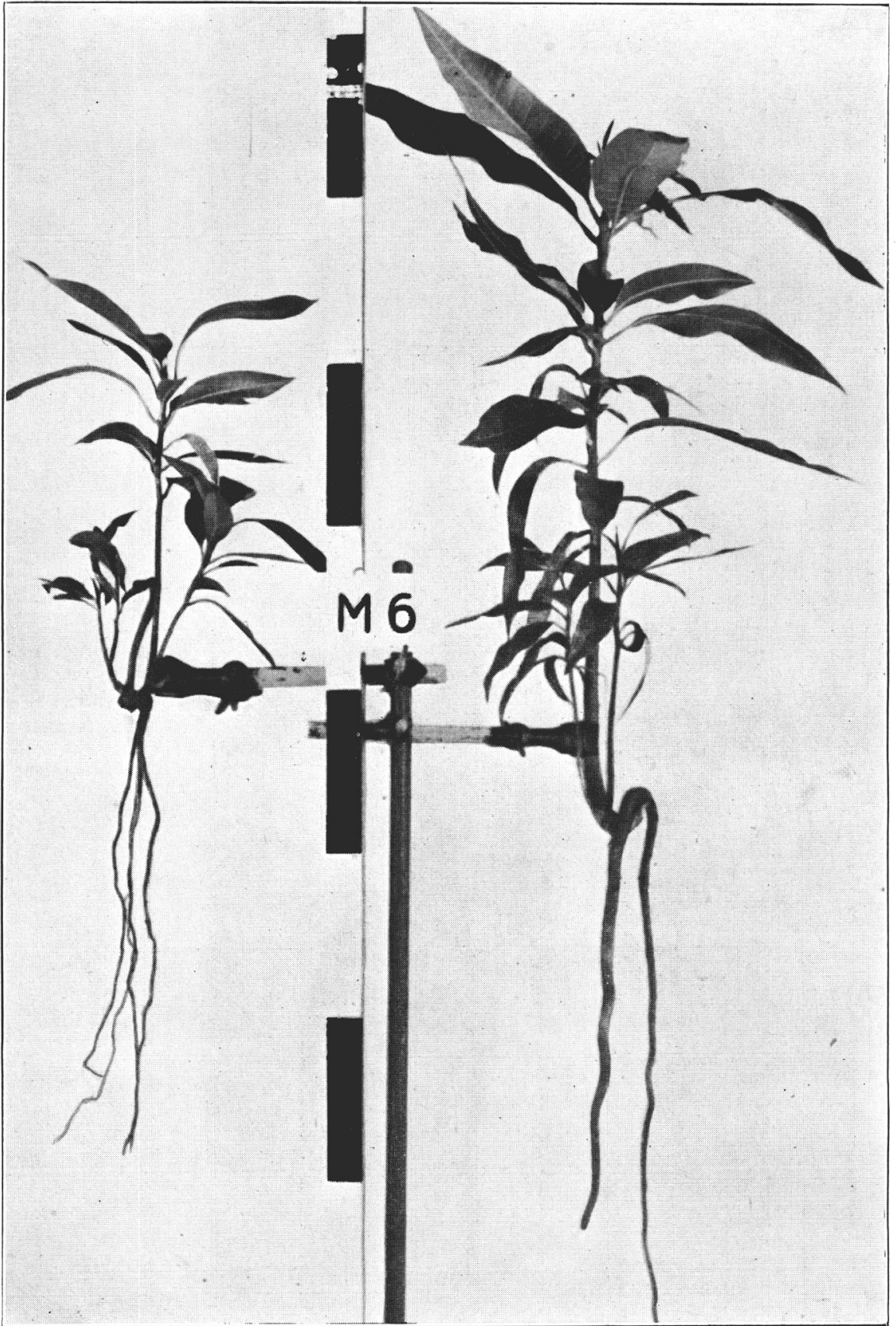


Fig. 14

Fig. 15

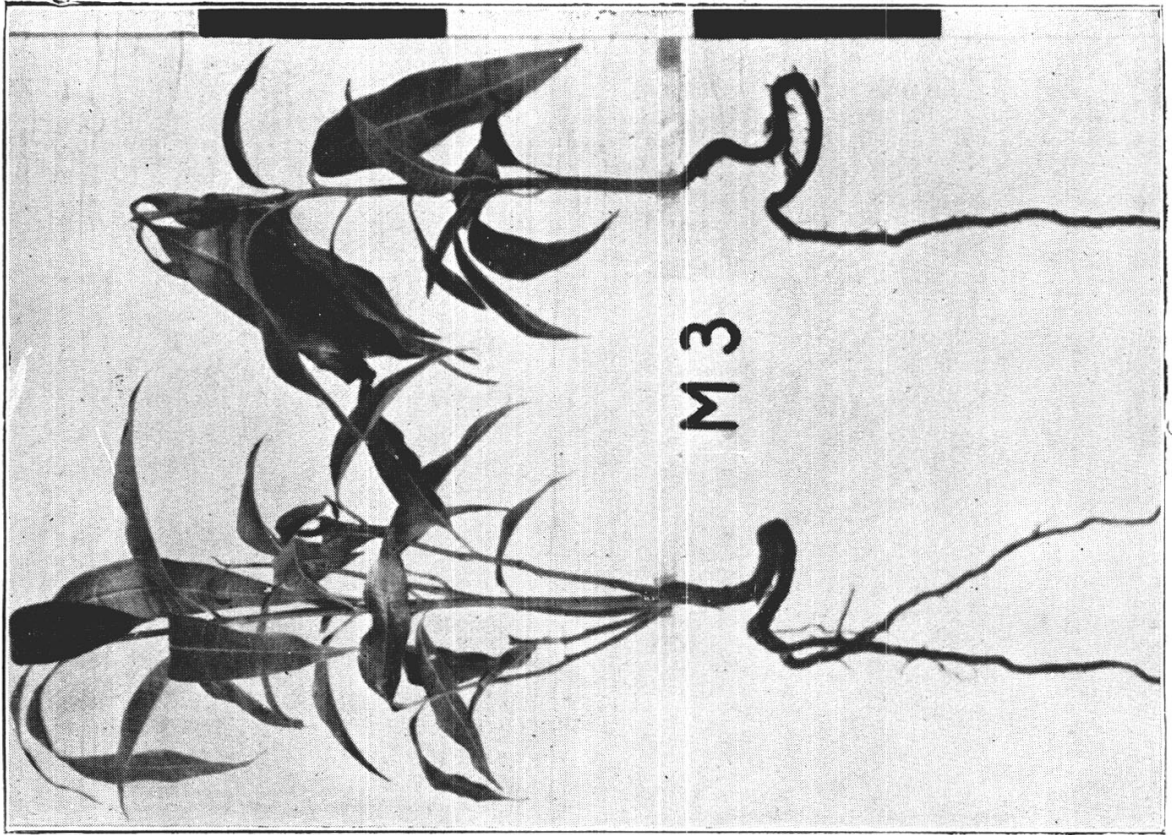


Fig. 18

Fig. 17

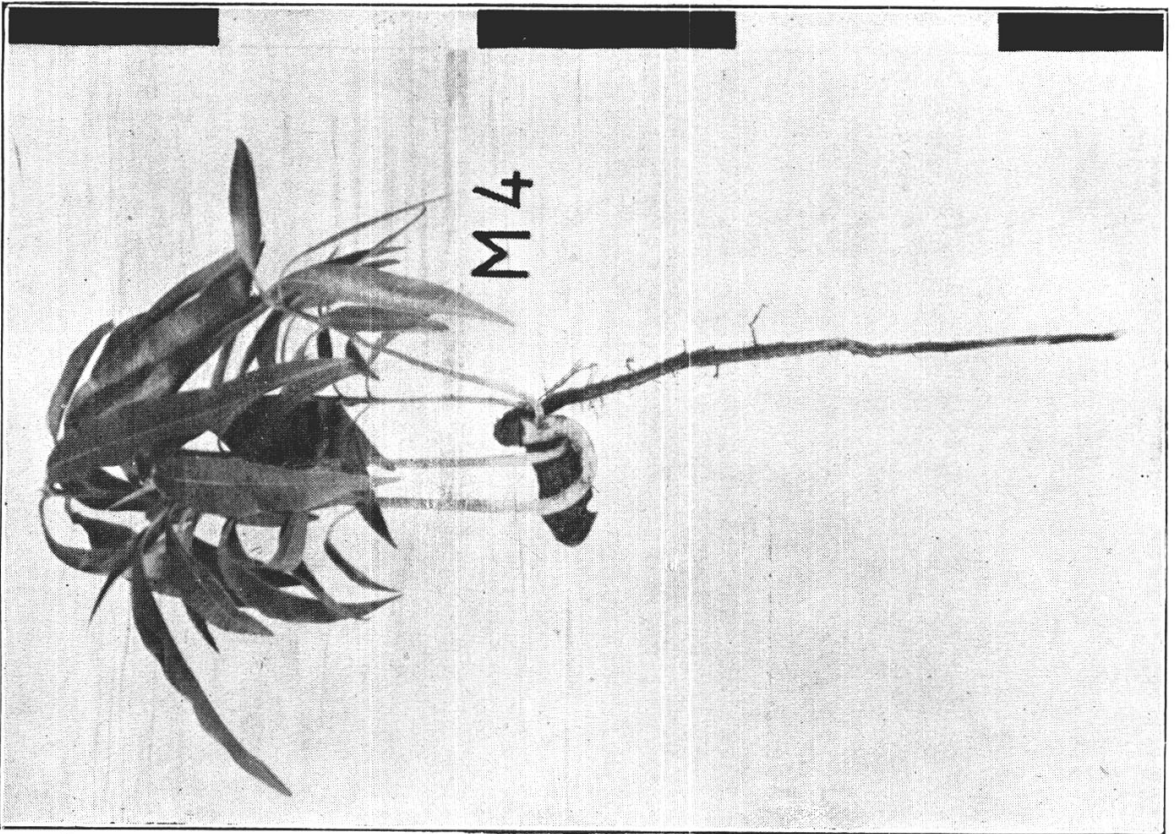


Fig. 16