

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 20

Campinas, junho de 1961

N.º 24

LESÃO DO COLO DO CAFEIEIRO, CAUSADA PELO CALOR (1)

COARACY M. FRANCO, *Seção de Fisiologia, Instituto Agrônomo*

RESUMO

Tem sido observada ocasionalmente uma lesão no colo de cafeeiros novos ao nível do solo. Estudos de laboratório mostraram que o caule de cafeeiros novos foram danificados quando ao redor d'êles se fêz circular água aquecida às temperaturas de 45 e 50°C. O aquecimento da superfície do solo, compreendendo o colo de cafeeiro vegetando em laminados, com o auxílio de uma lâmpada de raios infravermelhos, resultou em lesão semelhante àquela observada nas culturas. Essa lesão apareceu em tratamentos cujas temperaturas estiveram entre 44 e 51°C.

O fato dessas temperaturas serem freqüentemente observadas em solos expostos ao sol, sugere que a lesão do caule do cafeeiro, observada freqüentemente em cafézais novos, seja consequência do aquecimento excessivo da superfície do solo pelos raios solares.

1 — INTRODUÇÃO

Em invernos rigorosos, o frio pode causar estrangulamento do caule de cafeeiros novos, sendo necessário, para isso, que a temperatura ao redor do caule desça a menos de 2°C abaixo de zero (4). Esse estrangulamento ocorre a alguns centímetros de altura do solo.

Tem sido observada, entretanto, uma lesão que se assemelha ao estrangulamento em cafeeiros novos no verão, quando não se poderia atribuir ao frio. Além disso, essa lesão é observada na altura do colo da planta e não a alguns centímetros do solo, como no caso do estrangulamento pelo frio. Geralmente também a lesão do colo não abrange uniformemente tôda a volta da haste da planta, como é regra geral no caso do estrangulamento do caule pelo frio, sendo o lado voltado para o Sul muito menos afetado, ou mesmo poupado.

(1) Trabalho apresentado na "First FAO Technical Meeting on Coffee Production and Protection, Abidjan, Ivory Coast, 21-29, October 1960". Recebido para publicação em 20 de maio de 1961.

As plantas afetadas pela lesão do colo definham mais ou menos rapidamente, de acôrdo com a intensidade do mal.

A época e a localização pareciam indicar tratar-se de aquecimento excessivo do colo da planta pelos raios solares. Munch, citado por Levitt (6), descreveu, já em 1913, um mal que se caracterizava pela morte dos tecidos da região do colo de plantinhas novas de pinheiro e conseqüente tombamento das mesmas. Atribuiu êsse mal ao aquecimento excessivo da superfície do solo.

Hartley (5) estudou fenômeno semelhante em *Pinus ponderosa* e conseguiu reproduzi-lo em laboratório, aquecendo a haste da planta e a superfície do solo.

Daubennire (3) estudou a resistência do colo de várias coníferas às temperaturas elevadas da superfície do solo e concluiu que, enquanto algumas começavam a ser afetadas entre 40 e 45°C, outras resistiram 70°C por um período de 6 horas.

Nos trabalhos de Richards, Hagan e McCalla (8), Daubennire (2) e Levitt (6) encontra-se boa discussão sobre o efeito, nas plantas, de temperaturas excessivamente elevadas da superfície do solo.

No presente trabalho tentou-se reproduzir, experimentalmente, no laboratório, com o emprêgo do calor, a lesão observada no colo de cafeeiros novos no campo, em condições de cultura.

2 — MATERIAL E MÉTODO

Empregaram-se cafeeiros da variedade Mundo Novo, com cêrca de 6 meses de idade, vegetando em laminados cheios com terra do tipo roxa-misturada. Um grupo de plantas foi submetido à influência do calor úmido, mediante banhos de água quente no caule, nas proximidades do colo; outro grupo foi submetido à influência do calor sêco, mediante a aplicação de raios infravermelhos na superfície do solo, atingindo também o colo da planta.

2.1 — TRATAMENTO COM ÁGUA QUENTE

Um segmento de caule, de cêrca de oito centímetros de comprimento, pouco acima do colo das plantas, foi tratado com água circulante, na temperatura desejada. Para isto empregou-se o mesmo aparelho já descrito e ilustrado em publicação anterior (4). A água que circula-

va no aparelho era aquecida em um recipiente ao lado, provido de aquecedor elétrico e termostato para se poder regular a temperatura à vontade. A duração do tratamento foi de duas horas.

2.2 — TRATAMENTO COM RAIOS INFRAVERMELHOS

No aquecimento com raios infravermelhos, empregou-se uma lâmpada G.E., de raios infravermelhos, de 250 «watts» com refletor, dirigida para a região do colo da planta, atingindo também a superfície do

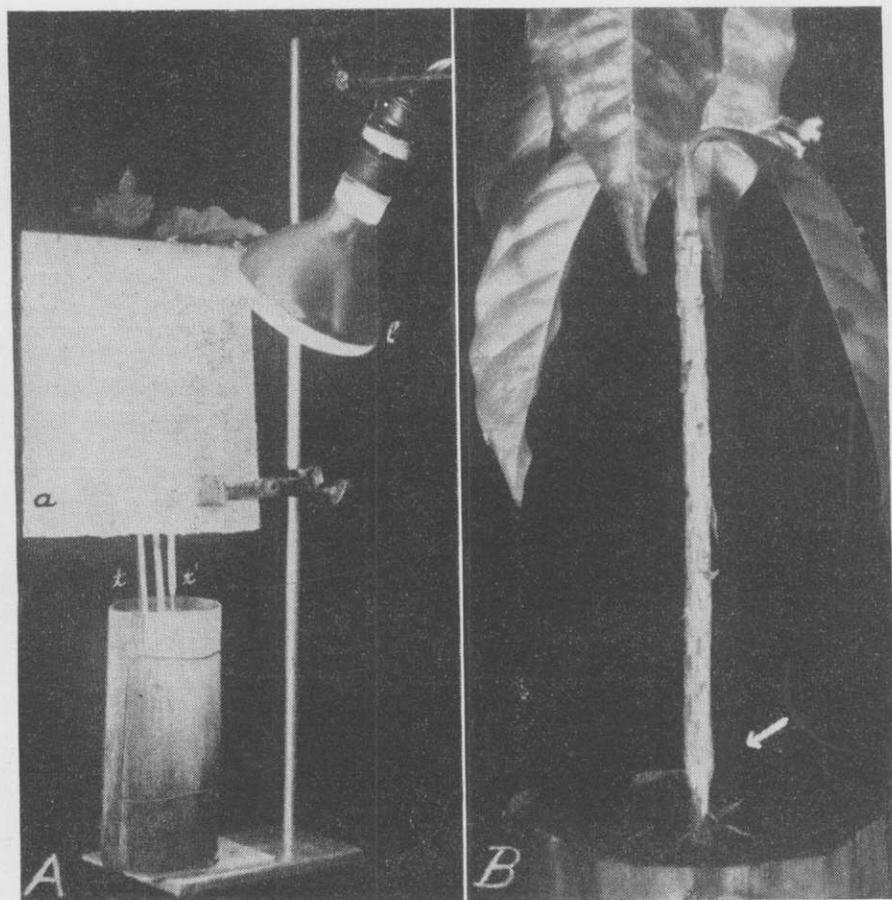


FIGURA 1. — *A* — Exposição do colo de cafeeiro novo à radiação térmica: *a* — anteparo para proteção do fuste; *l* — lâmpada G.E. de 250 watts; *t* — termômetro indicador da temperatura do solo; *t'* — termômetro com bulbo exposto à radiação; *B* — lesão do colo de cafeeiro novo, exposto à radiação.

solo ao seu redor. Fazendo-se variar a distância entre a lâmpada e a planta, conseguiram-se as diversas temperaturas desejadas. As partes mais altas das plantas, que não deveriam ser atingidas pelo aquecimento, eram protegidas por um anteparo de material termo-isolante. A figura 1-A mostra uma planta sendo submetida ao tratamento. Nessa figura vemos o termômetro t , que tinha apenas o bulbo de 1 cm de comprimento enterrado no solo e indicava, portanto, a temperatura dessa camada superficial do solo. Outro termômetro t' media a temperatura do ar, nas proximidades do caule.

3 — RESULTADOS E CONCLUSÕES

Tôdas as cinco plantas tratadas com água aquecida à temperatura de 55°C, bem como as cinco tratadas a 60°C, morreram dias após o tratamento. Ao contrário, em todos os grupos de cinco plantas tratadas, respectivamente, a 40, 35 e 30°C, as plantas permaneceram normais.

QUADRO 1. — Resultados de tratamentos da base do caule de cafeeiros novos durante duas horas, com água aquecida a diferentes temperaturas entre 30 e 60°C (2)

| Planta | Tratamentos | | Observações nas plantas em 19 de novembro do mesmo ano |
|----------|----------------|-------------------------------------|--|
| | Data | Temperatura ao redor do caule em °C | |
| 1 | 7 julho | 50 | Morta |
| 2 | 7 « | 50 | Idem |
| 3 | 11 « | 50 | Idem e caule danificado |
| 4 | 24 « | 50 | Caule danificado |
| 5 | 26 junho | 50 | Morta |
| 6 | 25 julho | 45 | Planta sadia |
| 7 | 27 « | 45 | Morta e caule danificado |
| 8 | 28 « | 45 | Planta sadia |
| 9 | 28 « | 45 | Caule danificado |
| 10 | 30 « | 45 | Morta e caule danificado |
| 11 | 25 junho | 45 | Idem, idem. |

(2) Cinco plantas tratadas a 55°C e outras cinco a 60°C morreram poucos dias após o tratamento. Tôdas as plantas dos grupos tratadas com temperaturas inferiores a 45°C, ou seja: 40, 35 e 30°C, permaneceram normais. No quadro só foram incluídos os grupos de plantas tratados com as temperaturas intermediárias de 50 e 40°C.

No quadro 1 figuram as plantas que foram tratadas a 45 e 50°C. Das seis tratadas a 45°C, quatro apresentaram os tecidos da casca mortos pelo tratamento e duas continuaram normais, enquanto das cinco tratadas a 50°C, duas apresentaram-se prejudicadas e três morreram.

Os tecidos da casca de cafeeiros novos são, portanto, sensíveis a essas temperaturas.

No que se refere ao aquecimento da região do colo por meio de raios infravermelhos, as duas plantas tratadas a 43°C e outras 14 tratadas a temperaturas inferiores permaneceram normais, ao passo que as três tratadas a 52°C e outras 12 tratadas a temperaturas superiores morreram poucos dias após o tratamento. No quadro 2 são apresentados os resultados obtidos com o aquecimento a temperaturas entre 44 e 51°C.

Deve-se esclarecer que as temperaturas mencionadas para o aquecimento por meio de raios infravermelhos são as máximas atingidas pelo solo, no fim das duas horas de tratamento. O curso de elevação da temperatura era mais ou menos rápido no início e lento no fim do tratamento, como aliás se esperava. A figura 2, que ilustra êsse fato, representa o caso de uma planta que apresentou lesão do colo, causada pelo aquecimento com raios infravermelhos.

QUADRO 2. — Resultados dos tratamentos do colo de cafeeiros novos e da superfície do solo ao seu redor, com raios infravermelhos

| Planta | Data do tratamento 1959 | Temperatura máxima do solo (°C) ⁽³⁾ | Observações em 1-fevereiro-1960 |
|----------|----------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | 25 setembro | 44 | Normal |
| 2 | 1 outubro | 44 | Idem |
| 3 | 3 « | 44 | Idem |
| 4 | 21 « | 44 | Morta |
| 5 | 12 « | 45 | Normal |
| 6 | 22 setembro | 46 | Morta |
| 7 | 3 outubro | 46 | Idem |
| 8 | 5 « | 46 | Idem |
| 9 | 22 setembro | 46 | Idem e caule danificado |
| 10 | 14 outubro | 46 | Caule danificado |
| 11 | 23 « | 46 | Normal |
| 12 | 6 « | 47 | Morta |
| 13 | 20 « | 47 | Idem |
| 14 | 27 « | 47 | Caule danificado |
| 15 | 12 « | 48 | Morta |
| 16 | 20 « | 48 | Idem |
| 17 | 21 « | 48 | Idem |
| 18 | 26 « | 48 | Idem e caule danificado |
| 19 | 13 « | 49 | Morta |
| 20 | 15 « | 49 | Idem |
| 21 | 15 « | 50 | Idem |
| 22 | 16 « | 50 | Idem |
| 23 | 17 « | 51 | Caule danificado |

(3) Duas plantas tratadas a 43°C e outras 14 tratadas a temperaturas inferiores permaneceram normais. Três plantas tratadas a 52°C e outras 12 tratadas a temperaturas superiores, morreram poucos dias após o tratamento.

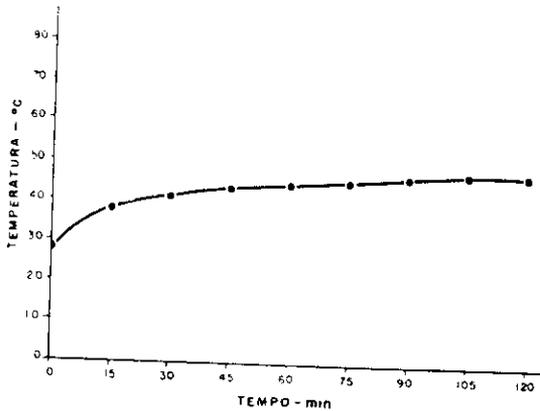


FIGURA 2. — Curva da elevação da temperatura da superfície do solo, junto ao colo da planta, pela ação da radiação.

É difícil conseguir-se a exata temperatura desejada regulando a distância da lâmpada aquecedora, razão porque só se obteve uma única planta tratada com a temperatura máxima de 45°C, na camada superficial do solo.

No quadro 2 vê-se que os casos de lesão apareceram entre as plantas tratadas com temperaturas de 46 a 51°C, inclusive. Das 18 plantas submetidas a essas temperaturas, cinco apresentaram a lesão do colo.

Em suma, tôdas as plantas tratadas com temperaturas superiores a 51°C morreram, e tôdas as tratadas com temperaturas inferiores a 46°C permaneceram normais, após o tratamento, com exceção de uma, tratada a 44°C, que morreu poucos dias após o tratamento.

Como se observa na figura 1-B, a lesão do colo causada pelo aquecimento por raios infravermelhos assemelha-se em tudo, à que tem sido observada no campo, nos meses mais quentes do ano. As temperaturas de 46 a 51°C, que causaram lesão em laboratório, são freqüentemente atingidas e até mesmo ultrapassadas no campo, à superfície do solo. Medcalf (7) observou temperatura de até 51°C na superfície do solo, quando este estava exposto aos raios solares diretos, em solo do tipo arenito de Bauru.

Camargo e outros (1) constataram máxima de 47,8°C a 2 cm de profundidade, em solo do tipo terra-roxa-misturada, sem cobertura.

Em ensaios da Seção de Climatologia do Instituto Agrônomo (4) foram constatadas, em várias ocasiões, temperaturas máximas supe-

(4) Não publicados.

riores a 45°C e mesmo a 50°C, em solo do tipo terra-roxa-misturada, na profundidade de 2 cm.

Em solo do tipo arenito de Bauru, aquela Seção constatou, por várias vêzes, temperaturas máximas acima de 50°C, na profundidade de 1 cm. A máxima absoluta observada no decorrer dos ensaios citados foi de 65,8°C e, em várias ocasiões, a temperatura do solo nas camadas superficiais, parece ter permanecido acima de 45°C e mesmo acima de 50°, durante, pelo menos, 3 horas.

Em vista da lesão do colo do cafeeiro, provocada em laboratório pelo aquecimento com raios infravermelhos, ser em tudo semelhante à observada no campo em épocas de bastante calor, e de se ter constatado, no campo, nas camadas mais superficiais do solo, temperaturas iguais ou ainda mais elevadas do que aquelas empregadas no laboratório, pode-se concluir que o aquecimento excessivo do colo da planta e do solo ao seu redor, pelos raios solares, em dias de muito calor, pode ser a causa da lesão do colo do cafeeiro, que tem sido observada em algumas culturas novas de café.

COLLAR INJURY OF YOUNG COFFEE PLANTS CAUSED BY HEAT

SUMMARY

A collar injury of young, field coffee plants at the soil level has been observed occasionally in the summer. The location of the abnormality and the season when it appears suggested that excessive heating of the soil surface by the sun rays could be its cause. Two experiments were then conducted in the laboratory to investigate this hypothesis.

The first experiment consisted in circulating water at the desired temperature around the stem of young coffee plants, using the same apparatus described in a previous paper. In a second experiment the base of the stem and the soil around it was heated by means of a G. E. 250 watts infrared industrial reflector. By changing the distance between the heat source and the plant, different temperatures at the soil surface could be obtained.

The results of the first experiment showed that 4 plants out of 6 that were treated at 45°C showed injury; the other 2 plants survived without damage. From 5 plants that were treated at 50°C, 2 showed injury and 3 died shortly after the treatment. All plants subjected to the temperature treatments at 35°C and 40°C survived without damage, while those treated at 55°C and 60°C, died.

In the second experiment, 5 plants out of 18 that were treated at temperatures ranging from 45°C to 51°C showed injury similar to that observed in the field. All plants treated at temperatures below 45°C survived without damage with the

exception of one treated at 44°C which died. All treatments above 51°C resulted in the death of the plants.

It has been observed in the summer that the soil surface temperatures in the field frequently reaches the 45°C — 51°C range or sometimes even exceeds it.

The results of the present experiments strongly suggest that coffee collar injury at the soil level as observed in the field is caused by excessive sun heating of the soil surface and stem base.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, A. PAES DE, ORTOLANI, ALTINO A., RODRIGUEZ, ODY [e outro]). Efeito da cobertura do terreno em laranjal sôbre as temperaturas extremas do ar. *Bragantia* 20:[xi]-xvii. 1961.
2. DAUBENMIRE, R. R. *Plants and Environment*. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1950. xiii, 424 p.
3. ——— Soil temperature versus drought as a factor determining lower altitudinal limits of trees in the Rocky Mountains. *Bot. Gaz.* 105(1):1-492. 1943.
4. FRANCO, COARACY M. Estrangulamento do caule do cafeeiro, causado pelo frio. *Bragantia* 19:[515]-521. 1960.
5. HARTLEY, CARL. Stem lesions caused by excessive heat. *J. agric. Res.* 14(13):595-604. 1918.
6. LEVITT, J. *The Hardiness of Plants*. New York, Academic Press Inc., 1956. viii, 278 p.
7. MEDCALF, J. C. Preliminary study on mulching young coffee in Brazil. New York, IBEC Research Institute, 1956. 47 p.
8. RICHARDS, S. J., HAGAN, R. M. & McCALLA, T. M. Soil temperature and plant growth. *In* Shaw B. T., ed. *Soil Physical Conditions and Plant Growth*. New York, Academic Press Inc., 1952. p. [303]-480.