

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 32

Campinas, março de 1973

N.º 6

EXPERIÊNCIA SOBRE O EFEITO DA COBERTURA DO SOLO NA PRODUÇÃO DO MORANGUEIRO (1)

LEOCÁDIO DE SOUZA CAMARGO, *Seção de Hortaliças de Frutos*, e TOSHIO IGUE, *Seção de Técnica Experimental e Cálculo, Instituto Agrônomo* (2)

SINOPSE

São apresentados os resultados de experiência realizada em 1969, no Centro Experimental de Campinas, em Latossolo Vermelho-Amarelo, série Barão, sobre o efeito da cobertura do solo na produção de morangueiro (*Fragaria* híbridos). Estudaram-se a produção total do ano, de junho a dezembro, e a parcial dos primeiros meses de colheita, junho a julho, quando é maior o valor do produto.

A variedade utilizada foi a Campinas IAC-2712, a mais cultivada no Estado de São Paulo. O delineamento do ensaio foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e cinco repetições.

As coberturas do solo foram as seguintes: plástico preto, com 0,0762 mm de espessura, e cobertura morta, da qual experimentaram-se as seguintes: casca de arroz, restos de plantas de arroz picados, capim-favorito (*Rhynchelitrum roseum*) picado e seco, bagoço de cana-de-açúcar picado, restos de madeira de marcenaria picados. Foram estudados mais dois tratamentos, sem cobertura do solo: a) com escarificação do solo até cerca de dois centímetros de profundidade, cada 14 dias, para facilitar a penetração de água de irrigação; b) sem escarificação do solo.

A cobertura do solo aumentou sensivelmente a produção total, além de evitar que os frutos se sujasse de terra. Considerando a produção total, os tratamentos com cobertura morta não diferiram entre si; o tratamento com plástico preto e aquele sem cobertura do solo, porém escarificado cada 14 dias, não diferiram entre si, mas foram inferiores a todos os outros tipos de cobertura morta (Tukey 5%). O tratamento com plástico preto foi superior somente ao tratamento sem cobertura do solo e sem escarificação (Tukey 5%).

Quanto à produção parcial, precoce, os tratamentos com qualquer tipo de cobertura do solo não diferiram entre si, mas essa diferença foi altamente significativa sobre os tratamentos sem cobertura do solo (Tukey 1%).

(1) Trabalho apresentado na XI Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil, realizada de 11 a 17 de julho de 1971, em Piracicaba, SP. Recebido para publicação em 30 de outubro de 1971. A FAPESP colaborou na obtenção dos dados experimentais, fornecendo uma camioneta para o transporte dos técnicos e dos materiais.

(2) Com bolsas de suplementação do CNPq.

1 — INTRODUÇÃO

A cultura do morangueiro (*Fragaria* híbridos) é importante atividade agrícola no Estado de São Paulo. Em 1969 a área cultivada foi estimada pelos engenheiros-agrônomo das Casas da Agricultura em 340 hectares, dando um total de 6760 toneladas de morango, no valor de Cr\$ 14 milhões. Parte dessa produção já é exportada para a Argentina, a qual atingiu 55 toneladas em 1968.

A variedade mais cultivada no Estado é a Campinas IAC-2712, que foi obtida em 1955, na antiga Seção de Olericultura, atual Seção de Hortaliças de Frutos, do Instituto Agronômico, pelo cruzamento entre as variedades Donner I-2183 e Tahoe I-2185, ambas procedentes da Universidade da Califórnia, Estados Unidos (1 a 8).

Essa variedade também está sendo cultivada com sucesso, por alguns lavradores, em Minas Gerais, Espírito Santo e Goiás.

Natividade (20) informa que, ao contrário de tantos outros vegetais em que a raiz principal incessantemente se ramifica e aprofunda, explorando novos cubos de terra, o sistema radicular do morangueiro é renovado pelo aparecimento de raízes sobre o caule, que é um rizoma, e em um plano acima das existentes. Graças a essa forma de renovação as raízes são pouco profundadoras. As características radiculares do morangueiro esclarecem também sobre a nocividade das sachas profundas, junto às plantas, que inutilizam as raízes mais novas, e mostram os inconvenientes do desnudamento da parte inferior do caule, onde essas raízes se formam, visto que muitas delas morrem antes de atingir o solo. Para facilitar o crescimento das raízes deve-se preparar bem o solo antes do plantio e melhorar suas propriedades físicas com incorporação de matéria orgânica bem decomposta (1, 2).

Em estudo realizado por Inforzato e Camargo (16), sobre o desenvolvimento do sistema radicular do cultivar Campinas, o morangueiro apresentou, a cinco centímetros de profundidade do solo, 73% e 90% em peso de suas raízes respectivamente nas idades de 105 e 201 dias; a profundidade máxima atingida pelas raízes nas duas idades estudadas foi de cinquenta e cinco centímetros.

Entre os tratamentos culturais necessários à cultura dessa planta, a cobertura morta do solo tem-se mostrado da maior importância na produção. Essa cobertura evita que os frutos se sujem de terra, conserva o solo mais úmido e com fraca infestação de ervas más. A cobertura com plástico preto impede o nascimento de mato, e sua influência na produção é discutida neste trabalho.

Na França e em países de clima temperado o período de colheita de morango é curto, em média três semanas (13), o que não ocorre no Estado de São Paulo, cuja produção se inicia em fins de maio e vai até fins de dezembro.

Laumonier (18) informa que a cobertura morta do solo no cultivo do morangueiro é indispensável, mas a cobertura com palha de plantas colocada no solo antes da floração favorece a morte das flores pelas geadas, porque a palha constitui um isolante, impedindo o aquecimento do solo durante o dia e a irradiação do calor do solo à noite.

Nos Estados Unidos, Denisen, Shaw e Vance (14) fizeram experiência com morangueiro, utilizando as seguintes coberturas: restos de madeira picada e palha de trigo misturada com palha de aveia. Como testemunha havia um tratamento sem cobertura do solo. O tratamento com cobertura de resto de madeira picada deu maior produção, altamente significativa sobre todos os demais tratamentos, e a produção obtida onde havia palha não foi significativa sobre o tratamento sem cobertura do solo, porque houve rápida decomposição da palha, e isso não ocorreu com os restos de madeira. Nesse estudo verificou-se também que a umidade do solo a 2,5 e 7,5 centímetros de profundidade era mais baixa nos canteiros não cobertos. Foi verificado, ainda, que a temperatura do solo às 16 horas, a 2,5 e 7,5 centímetros de profundidade, era de 4,5°C a 5,5°C mais alta nos canteiros sem cobertura do solo. Entre os canteiros cobertos as diferenças de temperatura foram pequenas.

De acordo com Mitchell e Mayo (19) a cobertura morta do solo para o morangueiro evita o contato direto do fruto com a terra; o material é posto quando as plantas começam a florescer. Para esses autores há algumas desvantagens na cobertura morta do solo, como sejam: abrigo para insetos, atraso na frutificação

devido à menor temperatura do solo, prejuízo causado por geadas, que é geralmente mais severo quando há cobertura morta do solo.

Trabalho realizado por Kimoto e Akira (17) na região de Atibaia, Estado de São Paulo, sobre cobertura do solo em cultura de morangueiro, mostrou o que segue: o plástico de polietileno preto diminuiu significativamente o número de frutos podres; foi obtido controle total de ervas daninhas; o custo da produção foi diminuído; o uso do plástico de polietileno preto diminuiu os danos causados pela geada em relação à cobertura tradicional.

Neste trabalho são apresentados e estudados os resultados de uma experiência sobre cobertura do solo com diversos materiais, comparados entre si e com dois tratamentos sem cobertura do solo, realizada em 1969.

2 — MATERIAL E MÉTODO

O ensaio foi plantado em solo de meia encosta, do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, série Barão, localizado no local conhecido por "Ponte Seca", do Centro Experimental de Campinas. Resultados da análise química de amostra do solo da área utilizada, retirada no dia do plantio, e realizada pela Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agrônômico, encontram-se na relação dada a seguir.

pH internacional	5,80
Carbono %	2,00
PO ₄ ³⁻ (4)	1,20
K ⁺ (4)	0,90
Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (4)	4,60
Al ³⁺ (4)	traços

(3) e.mg/100 ml de solo — Solúvel em H₂SO₄ 0,05N

(4) e.mg/100 ml de solo — Teores trocáveis

Empregou-se o cultivar Campinas IAC-2712, variedade adaptada às condições de temperatura do planalto paulista, especialmente dos municípios de Atibaia, Jundiá, Monte Alegre do Sul, Suzano, Piedade, Campinas etc.

No quadro 1 constam as temperaturas médias mensais do ar e as médias das temperaturas máximas e das mínimas, referentes ao ano de 1969, para a área da experiência.

QUADRO 1. — Temperaturas médias mensais no Centro Experimental de Campinas, durante o ano de 1969

Mês	Temperatura do ar		
	Médias	Médias das máximas	Médias das mínimas
	°C	°C	°C
Janeiro	23,9	30,9	19,3
Fevereiro	24,4	30,8	20,1
Março	23,5	30,5	18,7
Abril	20,7	27,2	15,8
Maió	19,3	26,4	13,7
Junho	18,3	25,1	12,9
Julho	17,8	25,4	11,9
Agosto	19,3	27,5	13,7
Setembro	21,9	29,9	16,1
Outubro	16,9	26,2	15,1
Novembro	21,8	27,4	17,8
Dezembro	21,4	27,6	17,0

(*) Dados fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico.

O delineamento foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições e oito tratamentos. Foram comparados os pesos dos frutos comerciáveis, isto é, aqueles sem podridões nem danos causados por pássaros ou insetos. Foi estudada a produção total de junho a dezembro e também a produção parcial de junho a julho, quando o preço é maior por ser início de safra, com fraca produção, e também por serem os frutos maiores.

Cada canteiro, medindo 1,20 m x 1,20 m, com caminhos de 50 cm de largura em sentidos ortogonais, tinha 4 fileiras espaçadas de 30 cm, e cada fileira possuía 4 plantas também espaçadas de 30 cm. A área total de cada canteiro foi de 1,44 m², com 16 plantas úteis. Não foi plantada a bordadura porque em estudos anteriores verificou-se que não houve efeito de borda em ensaio com o morangueiro (3).

O terreno foi irrigado por aspersão cada dois dias, quando superficialmente, até 2 cm de profundidade, nos tratamentos sem cobertura, a terra se apresentava seca. Os tratamentos com cobertura do solo foram irrigados a intervalos de 3-4 dias, pois a superfície do solo protegido demora mais para secar.

Visando corrigir a acidez do solo, em 21-6-68 foram aplicados 250 g/m² de calcário que continha 47% de CaO e 3% de MgO.

Os canteiros receberam, em 1.º de abril de 1969, os seguintes adubos por metro quadrado:

Superfosfato simples (20% P ₂ O ₅)	400 g
Cloreto de potássio (60% K ₂ O)	40 g
Sulfato de amônio (20% N)	20 g

Os adubos foram distribuídos a lanco e bem incorporados ao solo até cerca de 10 cm de profundidade.

Em cobertura, espalhado sobre o solo entre as plantas, aplicou-se sulfato de amônio, na base de 20 g por m², nas datas seguintes: 24 de abril, 8 de maio, 2 de junho, 1.º de julho, 1.º de agosto, 1.º de setembro, 1.º de outubro, 22 de outubro, 7 de setembro, 22 de novembro e 8 de dezembro de 1969.

A plantação foi feita em 23 de abril de 1969, com mudas de estolho e com torrão. Para enraizar com 30 dias de antecedência, essas mudas foram plantadas em viveiro, onde o espaçamento entre fileiras foi de 15 cm, e na fileira, de 5 cm.

Como adubação foliar as plantas receberam pulverizações de uréia (46% N), à razão de 0,5 kg para 100 litros de água, nas datas seguintes: 15 de abril, 20 de abril, 30 de abril, 8 de maio,

15 de maio, 22 de maio, 29 de maio e 4 de junho de 1969. Essa pulverização foliar contribuiu para aumento da produção precoce de frutos (9).

O morangueiro é suscetível ao ataque de pragas e moléstias (11). A variedade empregada neste ensaio possui moderada resistência à mancha-das-folhas e boa resistência à antracnose (12).

Dentre as pragas, o morangueiro é bastante suscetível aos pulgões e aos ácaros. O seu combate foi feito com pulverizações de Phosdrin a 0,2% e Clorobenzilato a 0,15%. Colhidos os primeiros frutos procedia-se à pulverização com o praguicida, e nova colheita era efetuada 3 a 4 dias mais tarde, quando não havia mais efeito do veneno para consumo do fruto. O sistema de irrigação — aspersão com esguicho forte — utilizado no experimento contribuiu bastante para reduzir a população dessas pragas, especialmente dos ácaros.

Os tratamentos comparados no ensaio foram os seguintes:

- 1) Cobertura do solo com plástico preto (0,0762 mm de espessura).
- 2) Cobertura do solo com restos de madeira de marcenaria picados.
- 3) Cobertura do solo com capim-favorito (*Rhynchelitrum roseum*) picado e seco.
- 4) Cobertura do solo com restos picados de plantas de arroz.
- 5) Cobertura do solo com casca de arroz.
- 6) Cobertura do solo com bagaços de cana-de-açúcar, picados.
- 7) Sem cobertura do solo, mas escarificando-o até cerca de 2 cm de profundidade, cada 14 dias.
- 8) Sem cobertura do solo e sem escarificação.

As coberturas do solo foram aplicadas em 28 de abril de 1969, cinco dias após o plantio. Exceto no caso do plástico preto, a espessura da camada dos materiais usados foi de cinco centímetros. O capim seco precisou ser renovado cada três meses, porque

se decompõe; quanto à casca de arroz, necessário se fez colocar mais, em 24 de junho de 1969, para recompor a camada protetora do solo, pois fora removida pela ação do vento. As demais coberturas foram aplicadas uma única vez.

3 — RESULTADOS

No quadro 2 constam os dados das produções médias de frutos de tipo comerciável dos primeiros meses de colheita (junho e julho), do período total (junho a dezembro) e o peso médio por fruto, nos tratamentos comparados na experiência realizada em 1969. O tamanho dos frutos foi maior no início da colheita (junho e julho). Os tratamentos com plástico preto e aqueles sem cobertura do solo produziram frutos menores que os demais tratamentos.

Foi feita a análise da variância dos dados de produção de morango (gramas por canteiro de 1,44 m²) tanto da parcial (junho a julho) como da total (junho a dezembro).

Os resultados dessa análise foram os seguintes:

- **Produção parcial** (junho e julho)

a — Houve diferença altamente significativa entre tratamentos.

b — As diferenças mínimas significativas (Tukey) para duas médias foram de 352,73 g e 423,13 g, respectivamente aos níveis de 5% e 1%.

c — Os tratamentos com cobertura do solo não diferiram entre si, mas diferiram, ao nível de 1%, dos tratamentos sem cobertura do solo.

d — Entre os tratamentos sem cobertura do solo não houve diferenças significativas.

e — O coeficiente de variação foi igual a 21,7%.

Quadro 2. — Produções de morango var. Campinas IAC-2712 de tipo comercialável e pesos médios por fruto nos dois primeiros meses e no período total de colheita, em ensaio para verificação do efeito da cobertura do solo, realizado no Centro Experimental de Campinas em 1969 (*)

Tratamento	Junho e Julho		Junho a Dezembro		Peso médio dos frutos	
	Por canteiro de 1,44 m ²	Por m ²	Por canteiro de 1,44 m ²	Por m ²	Junho a Julho	Junho a Dezembro
Casta de arroz	g	g	g	g	g	g
Restos de madeira de martenaria, picados ..	1 099,40a	763	6 803,00a	4 724	11,21	7,81
Bagaço de cana-de-açúcar, picado	1 004,20a	697	5 621,00a	3 903	9,80	7,58
Restos de planta de arroz, picados	911,60a	633	6 391,60a	4 439	11,08	7,55
Plástico preto com 0,0762 mm de espessura	895,60a	622	6 282,20a	4 363	10,22	7,76
Capim-favorito seco, picado	857,60a	595	3 821,00b	2 653	9,44	7,26
Sem cobertura do solo com escarificação ...	842,60a	585	6 422,00a	4 460	10,17	7,84
Sem cobertura do solo sem escarificação ...	363,80b	253	2 853,00bd	1 981	9,57	6,64
	254,40b	177	1 959,20cd	1 360	7,66	5,91
d.m.s. (Tukey) 5%	352,73		1 523,61			
d.m.s. (Tukey) 1%	423,13		1 827,68			

(*) Valores seguidos pela mesma letra não apresentam diferença significativa, ao nível de 1%, para a colheita de junho e julho, e ao nível de 5%, para a colheita de junho a dezembro.

QUADRO 3. — Alturas médias e diâmetros médios de plantas de morangueiro var. Campinas IAC-2712 em três épocas, em ensaio para verificação do efeito da cobertura do solo: no início da colheita (17-6-1969), na época de maior produção (25-8-1969) e no período final de colheita, quando a temperatura é mais elevada (20-10-1969) (*)

Tratamento	Fase do ciclo vegetativo							
	Início da colheita (17-6-1969)		Maior produção (25-8-1969)		Final da colheita (20-10-1969)			
	Altura média	Diâmetro médio	Altura média	Diâmetro médio	Altura média	Diâmetro médio	Altura média	Diâmetro médio
Plástico preto	10,4	25,0	11,6	28,8	13,0	25,6	13,0	25,6
Restos de madeira	10,0	25,6	12,0	29,8	15,0	27,6	15,0	27,6
Capim seco	10,0	25,0	12,5	30,8	15,3	27,3	15,3	27,3
Restos de planta de arroz	10,6	25,0	13,0	30,8	13,0	28,6	13,0	28,6
Casca de arroz	10,1	26,6	12,0	31,8	16,3	32,0	16,3	32,0
Bagaço de cana-de-açúcar	10,6	25,6	12,8	31,2	12,6	28,0	12,6	28,0
Sem cobertura do solo, com escarificação do solo	8,6	19,8	10,4	23,4	11,0	22,0	11,0	22,0
Sem cobertura do solo, sem escarificação	9,0	17,4	9,0	16,6	10,6	19,3	10,6	19,3

(*) O tratamento sem cobertura do solo e sem escarificação apresentou 4 falhas a partir de 20-10-1969. Nos demais, o «stand» foi completo, até o final da colheita.

Houve maior ataque de mancha-das-folhas (*Mycosphaerella fragariae*) nos tratamentos com plástico preto e naqueles sem cobertura do solo.

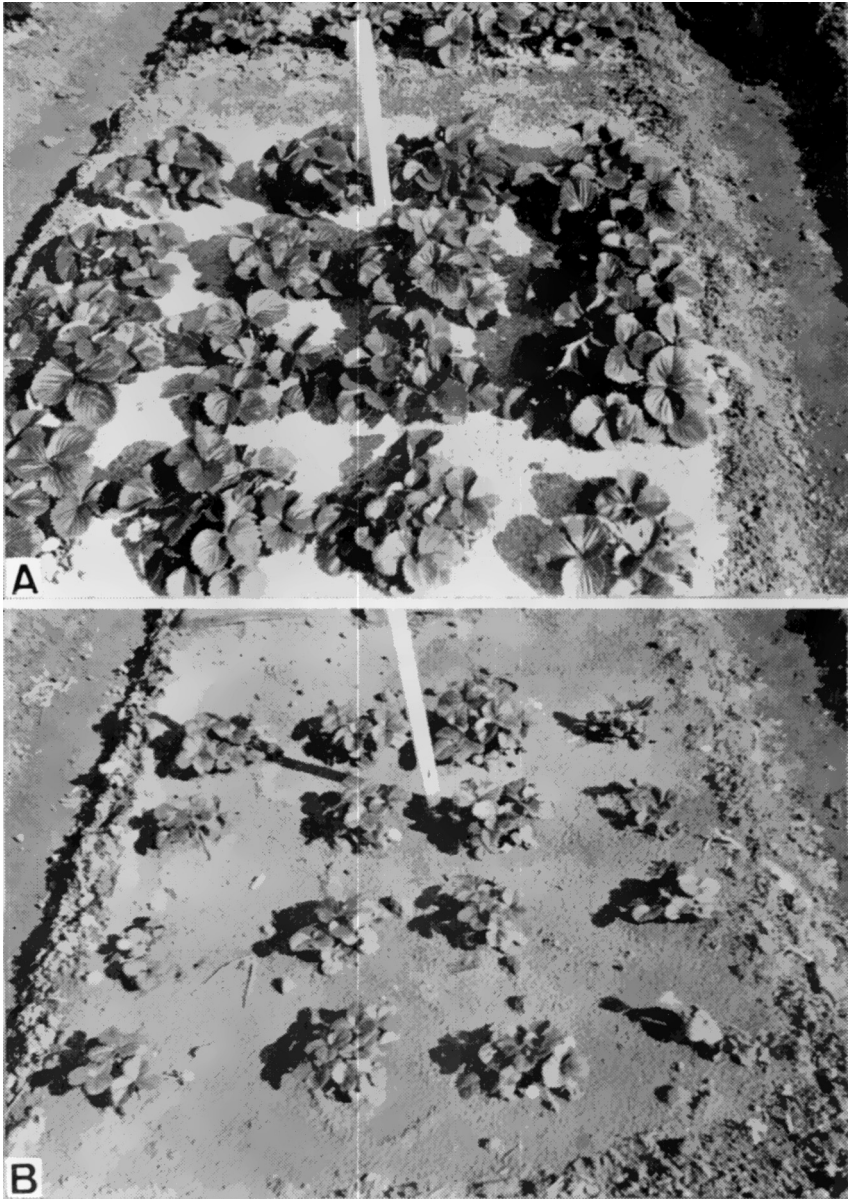


FIGURA 1. — Morangueiro — variedade Campinas IAC-2712 — com quatro meses: *A* — cobertura do solo com casca de arroz; *B* — sem cobertura e sem escarificação do solo, notando-se o fraco desenvolvimento das plantas.



FIGURA 2. — Morangueiro — variedade Campinas IAC-2712 — com quatro meses: *A* — cobertura do solo com bagaço de cana-de-açúcar picado; *B* — sem cobertura, com escarificação do solo cada 14 dias, a partir do plantio, notando-se fraco desenvolvimento das plantas.

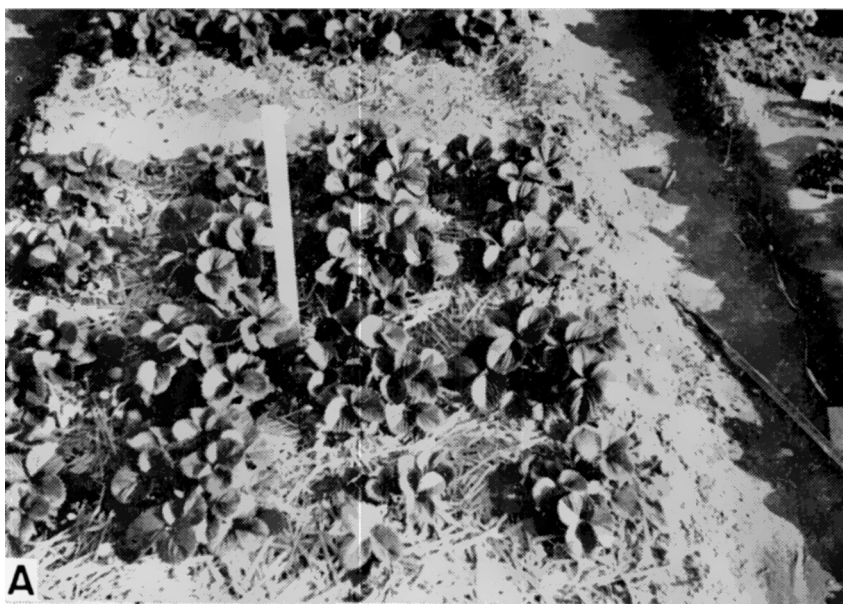


FIGURA 3. — Morangueiro — variedade Campinas IAC-2712 — com quatro meses; *A* — cobertura do solo com capim-favorito seco, picado; *B* — cobertura do solo com restos de madeira de marcenaria picados. Nos dois casos foi bom o desenvolvimento das plantas.

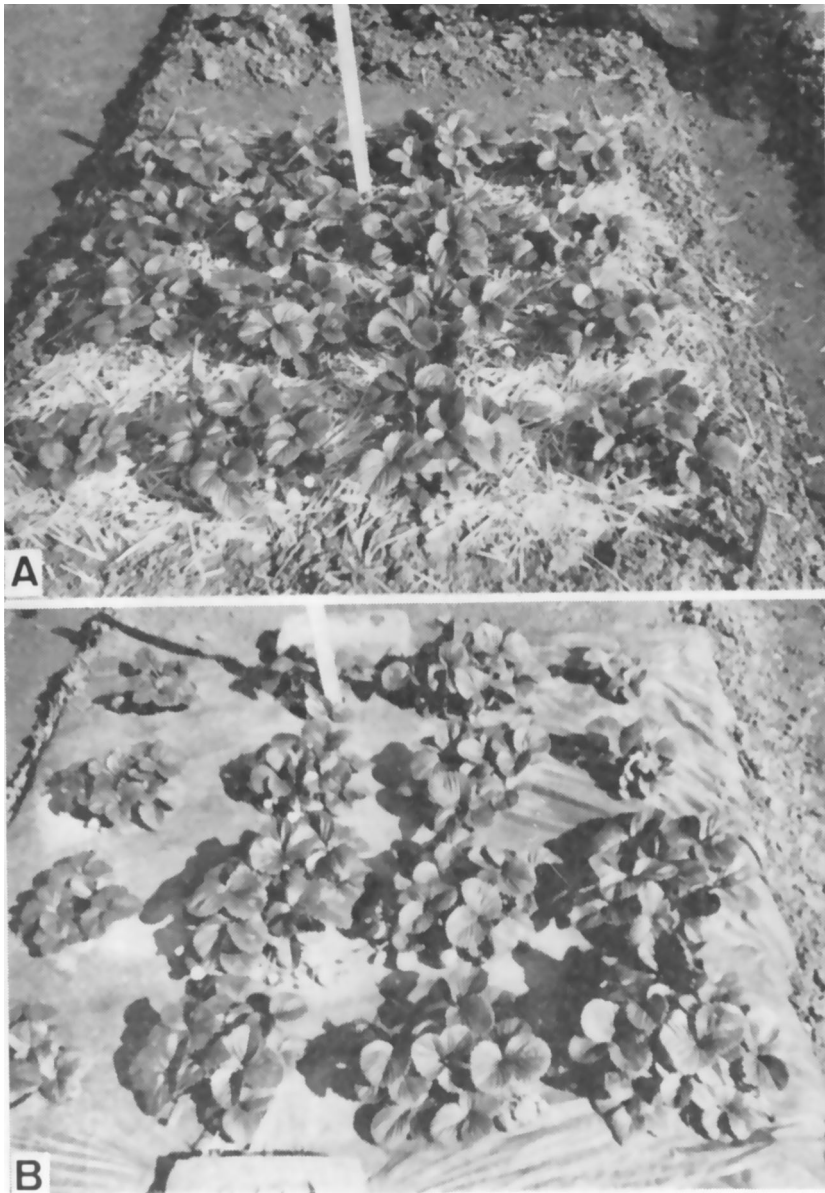


FIGURA 4. — Morangueiro — variedade Campinas IAC-2712 — com quatro meses: *A* — cobertura do solo com restos de plantas de arroz picados; *B* — cobertura do solo com plástico preto, onde algumas plantas têm tamanho mais reduzido.

2 - Produção total (junho a dezembro)

a — Houve diferença altamente significativa entre tratamentos.

b — As diferenças mínimas significativas (Tukey) para duas médias foram de 1523,61 g e 1827,68 g, respectivamente aos níveis de 5% e 1%.

c — Os tratamentos com cobertura morta do solo não diferiram entre si, mas foram superiores, ao nível de 5%, ao tratamento com plástico preto, e ao nível de 1%, aos tratamentos sem cobertura do solo.

d — Entre os tratamentos sem cobertura do solo não houve diferenças significativas.

e — O coeficiente de variação foi igual a 14,6%.

No quadro 3 constam as alturas médias das plantas e os diâmetros médios das touceiras de todos os tratamentos e em três épocas: a) início da colheita (17-6-1969); b) quando a produção de morangos é máxima (25-8-1969); c) no final da colheita, quando a temperatura do ar é mais elevada (outubro).

Verifica-se que nos tratamentos sem cobertura do solo as plantas foram bem menores, nas três épocas. Nos tratamentos com cobertura do solo houve pouca variação no tamanho das plantas, exceto no caso da cobertura com plástico preto, cujas plantas apresentaram tamanho reduzido na última época (20-10-69) (figuras 1-A,B; 2-C-D; 3-G,H).

4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicaram o seguinte comportamento da variedade de morangueiro Campinas IAC-2712 para os tratamentos de cobertura do solo estudados.

Casca de arroz — Esse resíduo, facilmente encontrado na época de plantio do morangueiro — março e abril — porque o arroz é colhido desde fevereiro até abril, é de difícil decomposição, razão pela qual deve ser usado material obtido de colheita do ano anterior.

Os inconvenientes encontrados no emprego da casca de arroz como cobertura do solo são os seguintes: é arrastada do local por ventos fortes, exigindo reposição; adere aos frutos com os respingos de água de irrigação ou mesmo com a umidade da neblina matinal, e a sua retirada requer mais dispêndio em mão-de-obra na colheita; pode transportar o fungo *Sclerotium rolfsii*, que ataca o morangueiro ⁽³⁾.

Neste tratamento as plantas não foram afetadas por *S. rolfsii*, e as produções — precoce (junho e julho) e total de frutos (junho a dezembro) — foram as maiores entre todos os tratamentos, com diferença altamente significativa em relação aos canteiros sem cobertura do solo. Não houve significância nas diferenças de produção precoce entre os tratamentos com cobertura do solo. Entretanto, a cobertura com casca de arroz foi superior, quanto à produção total, em relação ao tratamento com plástico preto.

O tamanho dos frutos foi maior nos tratamentos com cobertura do solo, especialmente neste tratamento.

Restos de madeira de marcenaria picados — Este resíduo é facilmente encontrado nas marcenarias e constitui ótimo material para cobertura do solo, onde permanece por todo o período de colheita, sem se decompor, protegendo o solo e evitando que os frutos se sujem de terra. Terminado o ciclo do morangueiro, pode ser incorporado ao solo, decompondo-se e enriquecendo-o de matéria orgânica. Não adere aos frutos por ocasião da colheita.

Em relação à produção de morangos, este tratamento ficou em segundo lugar na colheita precoce e em quinto lugar na colheita total. Em ambos os casos as produções foram significativamente superiores às dos tratamentos sem cobertura do solo. Entretanto, a produção obtida com este tratamento não foi superior à dos tratamentos com cobertura do solo, exceto quanto à produção total, que foi maior e significativa (Tukey 5%) em relação ao tratamento com plástico preto.

Quanto ao tamanho dos frutos, foi superior aos dos tratamentos com plástico preto e sem cobertura do solo, e inferior aos dos demais tratamentos.

⁽³⁾ PARADELA FILHO, O. Campinas, Instituto Agronômico, 1971. (Informação verbal).

Bagaço de cana-de-açúcar picado — Este material é encontrado nas usinas de açúcar, onde pode ser usado como combustível. É também matéria-prima para indústria de papelão, o que contribui para dificultar sua disponibilidade. O bagaço de cana permaneceu até o final da colheita, sem se decompor. Após o término da colheita, incorporado ao solo, decompõe-se com relativa facilidade.

Quanto às produções precoce e total, este tratamento ficou em terceiro lugar, sem diferir significativamente dos demais tratamentos de cobertura do solo, exceto, quanto à produção total, com referência à cobertura com plástico preto, da qual foi significativamente superior, ao nível de 1%. Foi superior aos tratamentos sem cobertura do solo. Quanto ao tamanho dos frutos, o tratamento com bagaço de cana ficou em segundo lugar na produção precoce de junho a julho, e em 5.º lugar, na produção total.

Restos de plantas de arroz picados — Como a casca de arroz, é material facilmente encontrado na época do plantio do morangueiro, e permanece durante todo o período de colheita sem se decompor.

Em relação à produção de morangos, colocou-se em 4.º lugar, e quanto à significância comportou-se da mesma forma que o tratamento de bagaço de cana-de-açúcar picado.

O tamanho dos frutos foi bom, pouco inferior ao do tratamento com casca de arroz.

Plástico preto com 0,0762 mm de espessura — A espessura do plástico preto utilizado foi medida na Seção de Mecânica Agrícola, Instituto Agrônômico. Esse material, com 1,60 m de largura, foi perfurado previamente no espaçamento de 0,30 m, colocado sobre o terreno, e depois plantado. O diâmetro dos furos foi de 0,10 m. Como o canteiro possuía 1,20 m de largura, de cada lado sobrou uma faixa de plástico de 0,20 m, sobre a qual colocou-se terra para fixar o plástico, evitando sua deslocação com o vento e com a irrigação.

O plástico preto contribuiu para reduzir o tamanho das plantas (altura e diâmetro), a partir de outubro de 1969, conforme se verifica no quadro 3. Nesse tratamento houve maior desuniformidade.

midade das plantas, com aparecimento de maior número de indivíduos raquíticos, atacados por antracnose (*Colletotrichum fragariae* Brooks) ^(*).

Os tratamentos com plástico preto e sem cobertura do solo tiveram, em dias de sol, maior aquecimento da terra do que os tratamentos com as demais coberturas: com plástico sem cobertura do solo, em dias de sol, entre 15 e 16 horas apresentaram, em outubro, quando a temperatura é mais elevada do que no período de junho a agosto, e à profundidade de 5 cm, temperaturas que variavam de 30°C a 34°C. Nos demais tratamentos, nas mesmas condições, as temperaturas do solo variaram de 24°C a 28°C.

O maior aquecimento do solo nos canteiros com plástico preto, permitindo irradiação desse calor à noite, contribui para evitar prejuízos das geadas, nas regiões sujeitas a esse fenômeno meteorológico, que não ocorreu neste experimento. Entretanto, esse maior aquecimento deve ter contribuído para o aumento da incidência da antracnose.

O tratamento com plástico preto impediu o desenvolvimento de mato, e os demais tratamentos, exceto aquele sem cobertura, tiveram pequena quantidade de mato.

Em relação à produção precoce de morangos, este tratamento ficou em quinto lugar, sem significância sobre os demais tratamentos, exceto sobre os tratamentos sem cobertura do solo, que foi altamente significativa. Considerando a produção total ocupou o sexto lugar e foi significativamente inferior aos demais tratamentos com cobertura do solo, e superior apenas ao tratamento sem cobertura do solo e sem escarificação.

O tamanho dos frutos foi menor do que nos demais tratamentos com cobertura do solo, mas superior aos dos tratamentos sem cobertura do solo.

Capim favorito seco picado — Este capim é encontrado nas regiões de cultivo do morangueiro no Estado de São Paulo. O inconveniente desta cobertura do solo é o de se decompor rapidamente, necessitando reposição cada 3 a 4 meses.

(*) Identificação feita pela Seção de Microbiologia Fitotécnica, Instituto Agronômico.

Quanto à produção precoce de morangos, ficou em sexto lugar, sem significância, em comparação aos tratamentos com cobertura do solo. Entretanto, com relação à produção total, ficou a cobertura do solo com capim seco em segundo lugar, significativamente superior ao tratamento com plástico preto e sem significância quanto às demais coberturas do solo. Em relação aos tratamentos sem cobertura do solo, houve diferença de produção, significativa quanto às produções precoce e total.

O tamanho dos frutos neste tratamento foi bom, semelhante aos dos tratamentos que produziram os maiores frutos.

Tratamentos sem cobertura do solo — A produção de morango no tratamento de escarificação do solo a cada 14 dias foi maior do que naquele sem cobertura e sem escarificação; entretanto não há diferença significativa entre essas produções. A escarificação do solo facilitou a penetração de água de irrigação e de chuva, quebrando a crosta que se formava na superfície do solo. O tratamento em apreço foi inferior significativamente (1%) aos demais tratamentos com cobertura do solo, exceto na produção total e em relação ao plástico preto, que não houve significância.

Sem cobertura do solo o fruto se suja de terra, com a irrigação e as chuvas.

O solo a 5 centímetros de profundidade se aquece nos dias de sol, aproximadamente da mesma forma que os canteiros cobertos com plástico. O aquecimento do solo foi menor nos tratamentos com os outros materiais.

O lavrador de São Paulo que cultiva o morangueiro em terras pretas de baixada, em regiões sujeitas a geadas, não costuma cobrir o solo com restos vegetais, informando que isso “atrai geada”, a qual prejudica flores e frutos em formação, especialmente se estão fora da proteção das folhas. E o maior aquecimento do solo sem cobertura nenhuma, favorecendo a irradiação noturna desse calor armazenado durante o dia, reduz o prejuízo das geadas. Mas, como a falta de cobertura diminui a produção, seria recomendável para esses locais a cobertura com plástico preto, até setembro, a qual seria retirada e substituída por cober-

turas claras de restos de plantas. De setembro a dezembro geralmente não ocorrem geadas nas regiões de cultivo do morangueiro em São Paulo.

O tamanho das plantas e o tamanho dos frutos foram os menores nestes tratamentos sem cobertura do solo.

EFFECT OF SOIL COVERING ON STRAWBERRY YIELD

SUMMARY

This paper presents the results obtained in 1969 at the Centro Experimental de Campinas in a soil covering trial for strawberry (variety Campinas IAC-2712) grown on a Red Yellow Latosol.

Six materials were compared as soil coverings, with bare soil as control. The total yield of June to December and also the partial one of June-July, when the prices of strawberry are the highest, because harvest begins and the fruits are bigger, were measured.

Total yield on covered soil was increased in all treatments. The materials used were the following: rice plant straw, rice rind, dry grass (*Rhynchelitrum roseum*), sugar-cane residual, wood residual of joinery, and black plastic of 76 microns thickness.

Statistical analysis of the data showed the following results: concerning total yield, the treatments with dead plant materials (with no differences among them) were superior to black plastic and bare soil. The black plastic covering was superior to the bare soil treatment. Concerning the partial production all covering treatments (with no differences among them) were superior to the bare soil treatment.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, L. S. Instruções para a cultura do morangueiro. 5.ed. Campinas, Instituto Agrônômico, 1966. 19p. (Boletim 29)
2. ———. Cultura do morango. Boletim do Campo, Rio de Janeiro 208:12-20, 1967.
3. ———. Novas variedades de morangueiro para o Estado de São Paulo. Piracicaba, 1960. 48fls. (Tese de doutoramento, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", resumida em Agrônômico 13(1/2):30-32, 1961)
4. ———; ALVES, S. & ABRAMIDES, E. Ensaio de variedades de morangueiro. Bragantia 22:715-729, 1963.

5. CAMARGO, L. S.; ALVES, S. & ABRAMIDES, E. Ensaio de variedades de morangueiro. *Olericultura* 3:115-142, 1963.
6. —————; —————; SCARANARI, H. & ABRAMIDES, E. Ensaio de variedades de morangueiro. *Olericultura* 4:122-136, 1966.
7. —————; —————; —————; —————. Novos cultivares de morangueiro para a região do "Alto Piracicaba" no planalto paulista. *Bragantia* 27:117-133, 1968.
8. —————; ————— & IGUE, T. Comportamento de variedades de morangueiro na região de Monte Alegre do Sul. *Bragantia* 28:205-217, 1969.
9. —————. Nutrição foliar do morangueiro variedade Campinas por meio de pulverizações. In: Relatório da Seção de Olericultura do Instituto Agrônomico, 1961. (Não publicado)
10. —————. Relatório da Seção de Olericultura do Instituto Agrônomico, 1969/1970 (Não publicado)
11. CARVALHO, P. C. T. & CARDOSO, C. O. Nota sobre antracnose dos estolões e podridão do rizoma de morangueiro, causada por *Colletotrichum fragariae* Brooks. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"* 21:275-278, 1964.
12. CRUZ BASTOS, B. P.; SILVEIRA, A. P. & CAMARGO, L. S. Resistência de algumas variedades de morangueiro (*Fragaria* híbridos) à murcha verticilar (*Verticillium dahliae*, Kleb). In: Reunião Sociedade de Olericultura do Brasil, 9.^a, Goiânia, 1969. (Não publicado)
13. DARBONNE, M. Le frasier-Milly-La-Forête. França, 1969/70. 18p.
14. DENISEN, E. L.; SHAW, R. H. & VANCE, B. F. Effect of summer mulches on yield of everbearing strawberries, soil temperature and soil moisture. *Iowa St. Coll. J. Sci.* 28:167-175, 1953.
15. FIGUEIREDO, P.; CRUZ, B. P. B.; OLIVEIRA, D. A. & CAMARGO, L. S. Resistência de cultivares de morangueiro (*Fragaria* híbridos) à antracnose causada por *Colletotrichum fragariae* Brooks. *Arq. Inst. biol., S. Paulo* 39:63-68, 1972.
16. INFORZATO, R. & CAMARGO, L. S. Sistema radicular do morangueiro (*Fragaria* híbridos) em duas fases do ciclo vegetativo. *Bragantia* 32: 185-191, 1973.
17. KIMOTO, T. & OI, A. Ensaio de cobertura na cultura do morango. In: Reunião Sociedade de Olericultura do Brasil, 10.^a, Viçosa, 1970. (Não publicado)
18. LAUMONNIER, R. Cultures maraichères. Paris, Baillière, 1952. p. 459-475.
19. MITCHELL, W. G. & MAYO, N. Growing berries in Florida. Gainesville, Univ. of Florida, 1955. (Bulletin 13)
20. NATIVIDADE, J. V. Culturas dos morangueiros. Alcobaca, Portugal, Of. J. Oliveira Jr., 1940. 134p.