

LUCIANE VILELA RESENDE

**COMPORTAMENTO DO MORANGUEIRO
(*Fragaria x ananassa*) CULTIVAR AGF-80 SOB TÚNEIS
DE CULTIVO FORÇADO E COBERTURA MORTA
EM CONDIÇÕES DE PRIMAVERA / VERÃO**

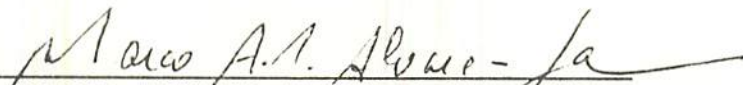
Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências, do curso de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do grau de "MESTRE".

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS**

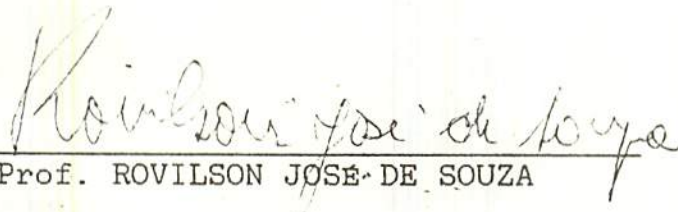
1992

COMPORTAMENTO DO MORANGUEIRO (*Fragaria x ananassa*) CULTIVAR AGF-80
SOB TÚNEIS DE CULTIVO FORÇADO E COBERTURA MORTA EM CONDIÇÕES DE
PRIMAVERA/VERÃO.

APROVADA: 10/08/1992


Prof. MARCO ANTONIO REZENDE ALVARENGA
ORIENTADOR


Prof. WILSON ROBERTO MALUF
CO-ORIENTADOR


Prof. ROVILSON JOSÉ DE SOUZA

Ao Wilson, ao meu filho Pedro,
aos meus pais Nilza e Daniel,
aos meus irmãos e sobrinhos,
a D^ã Isaura e Sr. Adão,

OFEREÇO

*A sociedade, que consciente ou
inconscientemente tem
contribuído para minha formação
profissional.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao prof. Marco Antonio Rezende Alvarenga, pela orientação.

Ao prof. Wilson Roberto Maluf, pelos conhecimentos transmitidos, incentivos e solidariedade.

Aos profs. Rovilson José de Souza, Maurício de Souza e Moacir Pasqual, pela colaboração.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela oportunidade de aprofundamento no ensino e pesquisa.

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

A Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão - FAEPE, em especial aos secretários executivo e adjunto na ocasião, profs. Ricardo de Sousa Sette e Hilário Antonio de Castro, pelo apoio.

A Agroflora - S.A. pela doação das mudas.

Aos funcionários da horta pela grande ajuda na condução deste trabalho.

Ao Departamento de Biologia, em especial ao prof. Cesar Brasil P. Pinto, pelo empréstimo da câmara fria.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura - ESAL pela colaboração e amizade.

Aos amigos, pelo grande carinho e convívio.

Aos meus irmãos, Francisco, Josane e Juliano pela ajuda na condução deste trabalho.

Em especial, ao meu grande companheiro e esposo Wilson, que esta ao meu lado em todos os momentos, sejam eles agradáveis ou difíceis.

A todos que colaboraram para a realização deste trabalho, meus sinceros,

AGRADECIMENTOS

BIOGRAFIA

LUCIANE VILELA RESENDE, filha de Daniel Resende e Nilza Diniz Vilela Resende, é natural de Itumirim, estado de Minas Gerais, tendo nascido a 13 de março de 1963.

Graduou-se em Agronomia em dezembro de 1986, pela Escola Superior de Agricultura de Lavras.

De 1987 a 1990, exerceu atividades profissionais nas áreas de planejamento, assistência técnica, consultoria e assessoria em administração rural e magistério em Patos de Minas.

Em julho de 1990, iniciou o curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração em fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, defendendo a dissertação em agosto de 1992.

SUMARIO

	PAG.
1.0 - INTRODUÇÃO.....	01
2.0 - REFERENCIAL TEORICO.....	04
2.1 - Aspectos Gerais.....	04
2.2 - Efeito da Temperatura e Fotoperíodo.....	06
2.3 - Vernalização.....	10
2.4 - Túnel de Cultivo Forçado e Cobertura Morta.....	13
2.5 - Mancha de Micosferela.....	14
3.0 - MATERIAL E METODOS.....	17
4.0 - RESULTADOS E DISCUSSAO.....	23
4.1 - Produção.....	23
4.2 - Número de Estolhos Emitidos Pela Planta-mãe.....	30
4.3 - Mancha de Micosferela.....	33
5.0 - CONCLUSOES E SUGESTOES.....	37
7.0 - RESUMO.....	41
8.0 - SUMMARY.....	43
9.0 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45

LISTA DE FIGURAS

- 1 - Influência da cobertura aérea e da cobertura morta de solo na produção do morangueiro (*Fragaria* x ananassa) no período de primavera/verão.....25
- 2 - Produção (g/tratamento) do morangueiro (*Fragaria* x ananassa), cultivar AGF-80, em função do número de dias após plantio.....27
- 3 - Influência da cobertura aérea e da cobertura morta de solo na emissão de estolhos pela planta-mãe no morangueiro (*Fragaria* x ananassa) no período de primavera/verão....31
- 4 - Efeito da cobertura aérea e da cobertura morta de solo na incidência de *Mycosphaerella fragariae* no período de primavera/verão, na cultura do morangueiro (*Fragaria* x ananassa).....35

LISTA DE QUADROS

- 1 - Frequência de Chuvas(nº dias/mês), médias mensais de precipitação(mm), umidade realtiva do ar(%), temperaturas médias(°C) e insolação(horas), nos meses de julho a dezembro de 1991. Lavras, ESAL.....19

2 - *Resumo da análises de variância da produção (g/planta), número de frutos, número de estolhos emitidos por planta-mãe e infestação por Mycosphaerella fragariae na cultivar de morango AGF-80. Lavras, ESAL, 1991.....24*

1.0 - INTRODUÇÃO

O morango cultivado (*Fragaria x ananassa*) é uma espécie sintética, com origem no cruzamento interespecífico entre *F. virginiana* e *F. chiloense*. A propagação é vegetativa através de mudas obtidas por emissão de estolhos da "planta mãe".

O morangueiro é uma cultura típica de climas frios, não sendo muito tolerante às temperaturas elevadas. Para a produção de frutos de qualidade necessita de dias ensolarados e temperaturas amenas, que em nossas condições correspondem ao período de outono/inverno. Os fatores climáticos exercem um papel de extrema importância no desempenho e produção do morangueiro; sendo os principais a temperatura e o fotoperíodo (FILGUEIRA, 1982).

O sistema de produção convencional, de acordo com as condições climáticas exigidas pela cultura, define como época de plantio o período que corresponde aos meses de fevereiro a maio, sendo que para a região centro-sul a época mais utilizada é março/maio. Obtem-se então, a produção no período de maio/outubro, com o pico de colheita em julho/agosto. Desta forma,

no verão (novembro/março) praticamente não existe oferta de morangos no mercado.

Para desenvolver um sistema de produção alternativo, que viabilize a produção de entressafra, poder-se-ia pensar em produção precoce com a colheita iniciando-se em abril/maio e produção de primavera/verão, com a colheita a partir de setembro/outubro.

Para a produção precoce, seria necessário obter as mudas mais cedo, em dezembro/janeiro, e suprir suas exigências em frio artificialmente, através da vernalização, para se ter produção em abril/maio, quando o morango ainda atinge altos preços. Em fevereiro, apesar de existir mudas aptas para o plantio, elas seriam de alto preço e pequeno número, sendo inviável a sua venda pelos viveiristas. Para obtenção de mudas neste período, as plantas matrizes seriam submetidas a altas temperaturas no período de inverno para desenvolvimento vegetativo e estimular a emissão de estolhos em detrimento da floração.

Para produção de frutos a partir de novembro/dezembro, a obtenção das mudas seria no período normal do plantio convencional, (março/maio), seguida de frigorificação por um período de 4 a 5 meses e plantio em setembro/outubro.

Outra técnica utilizada em grande escala nos países da Europa, Israel e Califórnia (EUA), pouco conhecida no Brasil é o uso do plástico sob a forma de túneis ou estufas na cultura do morango. Esta técnica mostra grandes vantagens, tais como, precocidade na produção, aumento do período de colheita, controle de doenças, sobre os sistemas tradicionais. No sul do Brasil a

utilização do plástico sob a forma de túnel forçado, mostrou-se economicamente viável, com vantagens iguais às regiões citadas anteriormente (SGANZERLA,1990).

As cultivares plantadas no centro-sul, são altamente suscetíveis à principal doença da cultura, causada pelo fungo *Mycosphaerella fragariae*, exigindo gastos vultosos com defensivos. A incidência direta de chuvas e irrigações sobre as plantas, favorece a doença, seja na produção de frutos ou mudas.

A cultura do morangueiro possui relevante importância econômica, estando a produção concentrada em regiões de microclima, acima de 800m de altitude. As principais regiões produtoras estão nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Em Minas Gerais, a produção está limitada em alguns municípios do Sul de Minas, sendo que a produção desta região se destina ao consumo dos frutos "in natura". Além das boas condições climáticas, localiza-se estrategicamente próximo a grandes centros consumidores como; São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, possibilitando ao produtor, facilidades na comercialização do seu produto.

O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento do morangueiro, cultivar AGF-80, no plantio de primavera/verão, na região Sul do Estado de Minas Gerais, utilizando técnicas como a vernalização, uso de túneis plásticos de cultivo forçado, com relação a produção de frutos, emissão de estolhos e incidência de mancha de micosferela.

2.0 - REFERENCIAL TEORICO

2.1 - ASPECTOS GERAIS

O morangueiro, (*Fragaria x ananassa*) é uma planta herbácea, rasteira, com características de cultura perene, porém é cultivada como anual. Forma pequenas touceiras, que aumentam de tamanho a medida que a planta se torna mais velha, graças a emissão de estolhos, que se originam da planta-mãe. Tais estolhos enraizam e formam novas plantas ao redor, cobrindo o canteiro (FILGUEIRA, 1982).

A propagação do morangueiro é vegetativa e feita por mudas. Essas mudas são obtidas por emissão de estolhos, cujo crescimento é favorecido por fotoperíodos longos e temperaturas elevadas (CAMARGO, 1982). Dois métodos são usados no plantio comercial de mudas: o método tradicional e a obtenção de mudas através da cultura de meristemas.

No método tradicional, após o encerramento da produção de frutos na primavera, a planta começa a emitir estolhos dando origem a mudas pequenas. Posteriormente, estas mudas pequenas são

levadas para enraizamento em viveiro, obtendo-se as mudas para o plantio comercial em março/abril (FILGUEIRA, 1982).

Pelo método de cultura de meristemas, as plantas avós, mantidas "in vitro", são multiplicadas diretamente em telados para produção das mudas ou "in vitro" para obtenção das matrizes. Essas matrizes são multiplicadas em telados e produzem as mudas comerciais para plantio em março/abril (BOXUS, 1974).

É uma cultura típica de clima temperado, mas as cultivares no Brasil, principalmente a Campinas, tem sido adaptadas em regiões subtropicais com temperaturas amenas no inverno. Embora seja exigente em frio, existem vários clones que se adaptam a regiões de clima mais quente. Portanto existem numerosas localidades, com altitudes superiores a 800m, propícias ao cultivo de morango em épocas mais quentes (FILGUEIRA, 1982).

Em Brazlândia, Distrito Federal, a cultura do morangueiro ocupa uma área de 25 ha, com plantio em abril e a colheita se estendendo de julho a novembro, com maior volume colhido em agosto/setembro, sendo a produção suficiente para abastecer o mercado local na safra e o excedente ser exportado para outros estados (HENZ & REIFSCHNEIDER, 1990). Apesar deste local apresentar temperaturas mais amenas no período de abril/agosto, estas são mais elevadas quando comparadas com temperaturas de regiões tradicionais no cultivo do morango, como o Sul de Minas.

No Brasil, o plantio do morangueiro no centro-sul é feito de março a maio, colhido de maio a dezembro com produção concentrada em julho/agosto, quando é mais valorizada. O sistema de plantio é através de mudas obtidas pela emissão de estolhos

pela planta-mãe e a colheita se inicia 60 a 80 dias após plantio das mudas. Para REBELO & BALARDIM 1991, a época de plantio é variável com relação à altitude de cada região. Em locais com altitudes de 700 a 1000m o plantio deve ser feito no mês de março; entre 600 a 700m, em abril e abaixo de 500m em maio.

A classificação dos morangos é feita levando-se em consideração o peso, cor e maturação. Quanto ao peso, classificam-se como extra, frutos com mais de 14g, e como de primeira frutos com peso entre 14 e 6g. São refugados os frutos machucados, sem cálice e excessivamente maduros (REBELO & BALARDIM, 1991).

2.2 - EFEITO DA TEMPERATURA E FOTOPERÍODO

O índice de produtividade dos vegetais, de acordo com GARNER & ALLARD (1920; 1923), é definido por fatores ambientais como luz e temperatura, que são de fundamental importância para a adaptação das plantas. Três aspectos com relação ao estudo da luz no comportamento das plantas se destacam; a qualidade, intensidade e a duração do dia, denominado de fotoperíodo, sendo tais fatores definidos pela latitude e a época do ano.

As plantas possuem uma grande variabilidade entre espécies e até mesmo cultivares, com relação as exigências em fotoperíodo, atingindo a floração somente se suas necessidades forem supridas com exposição a fotoperíodos adequados (GANDOLFI & MULLER, 1981).

Assim como o fotoperíodo, a temperatura é outro fator

ambiental importante para o crescimento das plantas (KETRING, 1947 e TOLLEMAR & HUNTER, 1983). A temperatura interage com o fotoperíodo no padrão de crescimento das plantas, embora o comportamento entre espécies seja variável (TOLLEMAR & HUNTER, 1983).

Existe uma relação entre o florescimento do morangueiro e os fatores ambientais, como o fotoperíodo e a temperatura. É uma planta que necessita de dias curtos e baixas temperaturas para florescer. A indução ao florescimento, com inibição da produção de estolhos, é consequência do efeito conjunto do fotoperíodo curtos e baixas temperaturas, invertendo-se a resposta, sob condições de altas temperaturas e fotoperíodos longos (CARBONARI, 1978 e AVELAR FILHO, 1988.)

HARTMANN (1947), estudando efeitos da temperatura e fotoperíodo na floração e produção de estolhos do morangueiro, cultivar Missionary, chegou as seguintes conclusões:

- o aparecimento de botões florais se deu sob condições de temperatura constante, 21.1°C e temperatura oscilando entre 15.5°C e 26.0°C , sendo que houve um maior aceleração do desenvolvimento de flores e frutos, quando se cultivou as plantas sob condições oscilatórias de temperaturas;

- com relação ao fotoperíodo, verificou que a formação de flores ocorre quando o período de luz e o período de escuro são iguais, independente de serem longos ou curtos, e quando plantas foram cultivadas sob dias longos e noites longas (ciclo de 28 horas) houve produção de estolhos e flores simultaneamente. O autor sugere que um mecanismo hormonal é responsável pela formação de flores e que possivelmente esta substância é formada durante o

período de luz e usada em reações que induzem o florescimento a noite. Se o período de escuro é menor, com relação ao período de luz, não ocorre a completa utilização da substância e esta se acumula inibindo a floração. Esta substância, responsável pelo florescimento é translocada com os carboidratos e o estímulo à floração é acumulativo na planta.

Geralmente a produção de estolhos e a formação de flores no morango é antagônica. As condições que favorecem uma inibem a outra (DARROW, 1936 e DOWS & PIRINGER, 1955), a exceção do teste onde as plantas foram cultivadas artificialmente sob dias longos e noites longas, onde produziam ao mesmo tempo estolhos e flores (HARTMANN, 1947).

PIRINGER & SCOTT (1964), verificaram a interação entre a necessidade de frio e fotoperíodo no cultivo do morango e concluíram que em condições naturais, alguns efeitos do frio são confundidos com efeitos do comprimento do dia, quando-se interrompe o período de escuro. Todas as cultivares estudadas responderam ao fotoperíodo e ao frio com relação a emissão floral. Plantas de todas variedades formaram estolhos em condições de dias longos sem frio. Quando receberam um curto período de frio, formaram poucos estolhos e prolongado período de frio emitiram muitos estolhos.

Dias curtos aumentam a indução e a iniciação de gemas florais e diminuem a diferenciação floral. As temperaturas baixas reduzem a indução floral, não tem nenhum efeito na iniciação, aumenta a diferenciação floral, e aumenta a produção em algumas cultivares. As respostas ao fotoperíodo e as temperaturas baixas são variáveis com as cultivares (DURNER & POLING, 1987 ; MAAS &

CATHEY, 1987).

Estudando a influência do fotoperíodo em algumas cultivares, CARBONARI & CUNHA (1975), verificaram que a resposta é variável com a cultivar e com a época de plantio. A que melhor respondeu aos tratamentos fotoperiódicos foi a Campinas, apresentando maiores produções quando submetida a um fotoperíodo de 12 horas. Porém para todas cultivares testadas, o fotoperíodo de 12 horas, com plantio na segunda quinzena de fevereiro induziu a maiores produções.

O número de horas de luz dados em forma de fotociclos, assim como o número de horas de frio exigido pelas espécies sensíveis, para que se induza ao florescimento, é constante e acumulativo. Quando se submete estas espécies ao fotoperíodo e ao número de horas de frio adequado ocorre formação de substâncias responsáveis pelo florescimento, resultando num processo irreversível. Porém quando não se satisfaz as exigências da espécie, com relação a esses dois fatores, o processo torna-se reversível, ocorrendo a desvernalização e/ou a inibição floral, resultando no crescimento vegetativo (ZEEVAART, 1976).

As espécies vegetais, com relação as exigências em fotoperíodo, se classificam em plantas de dias longos, dias curtos e indiferentes. Na cultura do morangueiro, diversos estudos tem sido feitos com o objetivo de verificar o comportamento de cultivares indiferentes ao fotoperíodo (Day Neutral), com relação a influência de temperatura e fotoperíodo (REITMEIER & NONNECKE, 1991).

Essas cultivares somente são indiferentes ao fotoperíodo para floração, não sendo para produção de estolhos.

Porém quando as temperaturas são muito elevadas elas são indiferentes para produção de estolhos. O florescimento ocorre independentemente do fotoperíodo a uma temperatura de 18/14°C e a uma temperatura constante de 21°C (DURNER et alii, 1984 e REITMEIER & NONNECKE, 1991).

As cultivares indiferentes ao fotoperíodo, tem oferecido aos consumidores, frutos de alta qualidade e aos produtores várias estações de cultivo durante o ano, propiciando-lhes bons preços (Drupper et alii 1981, citado por REITMEIER & NONNECK, 1991).

2.3 - VERNALIZAÇÃO

Manipulações fisiológicas tem sido feitas em cultivares de morango para permitir o seu cultivo em épocas e regiões desfavoráveis. Tem se utilizado técnicas que permitem suprir as exigências em frio e luz dessas cultivares.

Em outros países, tem sido utilizado um sistema de plantio que consiste no plantio de mudas vernalizadas, denominadas "plantas frigo". A vernalização diz respeito ao efeito das temperaturas baixas, durante uma ou mais fases do desenvolvimento das plantas, sobre a floração futura. Isto implica que desde a semente até determinada fase vegetativa, há possibilidade de indução ao florescimento por baixas temperaturas (JANICK, 1975). Segundo Darbonue (1980), citado por FILGUEIRA (1982), na região de Setúbal, Portugal, em condições termo climáticas desfavoráveis, plantam-se mudas previamente vernalizadas artificialmente. Para isso os estolhos são plantados

em saquinhos plásticos e frigorificadas durante 4-5 meses sob temperatura de 2-4°C e umidade relativa do ar de 70-80%. Há firmas francesas especializadas, dispendo de amplos frigoríficos, que utilizam tal método de produção de mudas. O vigor e a capacidade produtiva, estão ligadas ao frio recebido durante o período de vernalização, sob dias curtos.

O sucesso do plantio de morango na Califórnia se deve ao uso de cultivares melhoradas e o desenvolvimento de aperfeiçoados sistemas de plantio. Atualmente o plantio é feito em dois sistemas; o summer planting (plantio de verão) e o winter planting (plantio de inverno). No plantio de verão as mudas são obtidas no viveiro em dezembro e vernalizadas a uma temperatura de -2,2°C até a época de plantio em setembro, com a produção iniciando-se em março/abril do ano seguinte, aproximadamente sete meses após o plantio. Folhas e pecíolos são removidos e as plantas embaladas em caixas de papelão revestidas com polietileno fino. Essas mudas vernalizadas são denominadas de "plantas frigo" (VOTH & BRINGHURST, 1990), fisiologicamente essas plantas tem suas necessidades de frio completamente satisfeitas. Este sistema de plantio, produz frutos maiores, firmes, com alta qualidade para sobremesa (VOTH, 1955 ; VOTH & BRINGHURST, 1958 e BRINGHURST et alii, 1960).

No plantio de inverno, as plantas recebem o estímulo do frio nos próprios viveiros e apenas cultivares indiferentes ao fotoperíodo, quando necessário, é que recebem vernalização artificial em câmaras com 1 a 2°C por 3 a 4 semanas (VOTH & BRINGHURST, 1990). O plantio das mudas é feito de novembro até meados de janeiro (VOTH & BRINGHURST, 1958).

Geralmente dias longos e cultivo em temperaturas mais quentes estimulam o crescimento vegetativo, favorecendo a emissão de estolhos, o contrário resulta em produção de frutos. Porém, o grau de resposta está associada a quantidade de frio recebido pelas plantas. Longos períodos de vernalização antes do plantio favorecem a produção de estolhos produzindo poucos frutos (PIRINGER & SCOTT, 1964 ; VOTH & BRINGHURST, 1958 e WORTHINGTON & SCOTT, 1962). O máximo crescimento vegetativo e vigor foi obtido das "plantas frigo". A resposta à frutificação é devido a quantidade de frio recebido e não apenas a época de plantio per si (VOTH & BRINGHURST, 1958 ; MOORE & BOWDEN, 1967).

O armazenamento de mudas a baixas temperaturas age nos processos vegetativos e reprodutivos do morango. A influência da vernalização difere de cultivar para cultivar. Vários autores verificaram que as plantas vernalizadas geralmente apresentam-se mais vigorosas com maior crescimento vegetativo, apresentando produções maiores com florescimento precoce (NETHERLANDS, 1975 ; MATSUMOTO, 1986 ; ECONOMIDES & GREGORION, 1990 e WIJSMULLER, 1988). Contudo, períodos de vernalização muito prolongados, acima de seis semanas, inibiu a formação de flores na cultivar Hokowase, e a máxima resposta vegetativa e vigor foi obtida das plantas vernalizadas por seis ou sete semanas antes do plantio (MATSUMOTO, 1987 e VOTH & BRINGHURST, 1990).

O efeito da vernalização por 20,15,10,0 dias em câmaras frigoríficas a 10°C na cultivar AGF-80, mostrou efeitos significativos sobre o número de botões florais diferenciados, botões visíveis e flores abertas por planta. O estágio de botões

florais visíveis e florescimento precoce, foi observado quando se vernalizou as mudas por um período de 20 dias (BRANDÃO FILHO et alii, 1989).

2.4 - TUNEL DE CULTIVO FORÇADO E COBERTURA MORTA

Embora a utilização do túnel de cultivo forçado no morango, seja pouco conhecida no Brasil, esta técnica é utilizada em grande escala nos países da Europa, Israel e estado da Califórnia (E.U.A), com grandes vantagens sobre sistemas tradicionais. No sul do Brasil, a utilização do túnel de cultivo forçado, mostrou-se economicamente viável, pois a produção é aumentada e o período de colheita é prolongado, os frutos são mais saborosos, menos ácidos e mais consistentes, possibilitando que sejam armazenados por mais tempo (SGANZERLA, 1990).

Os túneis plásticos apresentam as seguintes funções.

- A produção é aumentada e o período de colheita é prolongado.

- Protegem os cultivos das altas temperaturas proporcionando sombreamento, sendo que as laterais devem ser levantadas e a parte externa pintada de branco para aumentar o percentual de sombra.

- Protegem contra chuvas normais e de granizo.

Trabalhos associando vernalização de mudas, cultivo sob túneis plásticos e uso de cobertura morta de solo, tem verificado, o aumento da precocidade e a produção de frutos em épocas desfavoráveis ao plantio. O uso do túnel plástico baixo e a cobertura de solo propicia além da precocidade, frutos de boa

qualidade (KASKA et alii, 1988 ; ECONOMIDES & GREGORION, 1990 e VERLINDEN, 1988).

O uso do túnel plástico e da cobertura morta com plástico preto, tem sido usado na Florida (EUA), para possibilitar o cultivo do morango em épocas em que a temperatura pode atingir o ponto de congelamento. Nesse caso observa-se um aumento da precocidade dos frutos (HOCHUMUT et alii, 1986).

2.5 - MANCHA DE MICOSFERELA

A mancha de micosferela é uma doença que ocorre em todos os locais onde se cultiva o morango, podendo ocasionar severas perdas. Pode-se observar a severidade da doença afetando a parte aérea da planta, especialmente folhas, ocasionando a morte da planta, em todas regiões onde se cultiva o morango. A literatura estrangeira relata perdas de 10 a 100%, devido a esta doença. Nos EUA e Índia maiores perdas da produção, tem sido causadas por esta doença (ELLIOT, 1988 e SAHARAN & BADIYALA, 1985). No Brasil é a doença mais frequente nas plantações do morangueiro (MENTEN et alii, 1979).

O agente causal *Mycosphaerella fragariae*, é um ascomiceto cuja fase assexuada corresponde a *Ramularia tulasnei*, sendo esta fase a mais importante devido a sua rápida propagação em condições ambientais variáveis, como climas tropicais (GALLI et alii, 1980) e climas temperados (PAULUS, 1990).

A patogenicidade desse fungo é extremamente variável com as cultivares e com locais de cultivo. Certas variedades

podem ser resistentes em determinadas regiões e susceptíveis em outras (PLAKIDAS, 1948), sugerindo que a resistência está relacionada tanto a fatores genotípicos, como a fatores ambientais e que existem várias raças fisiológicas do patógeno (PLAKIDAS, 1948).

Por ser uma doença cosmopolita, o fungo *Mycosphaerella fragariae* se propaga em ambientes bem diversificados. Nos Estados Unidos, as baixas temperaturas e o período seco nos plantios de inverno e primavera, e as chuvas de outono favorecem a disseminação e germinação dos conídios (PAULUS, 1990). Alta umidade relativa (87%), temperatura média de 25.5°C e períodos prolongados de chuva foram os fatores ambientais favoráveis para o desenvolvimento da doença na Índia (SAHARAN & BADIYALA, 1985). FALL, 1951 e NEMEC, 1972, também encontraram que dias e noites quentes com alta umidade relativa são favoráveis para o desenvolvimento das lesões.

A germinação do conídio, foi favorecida por temperatura entre 20 e 25°C e não há germinação apenas em temperaturas acima de 35°C (ELLIOT, 1988). Em temperaturas abaixo de -2°C os conídios de *Ramularia tulasnei*, sobrevivem por um período de sete meses voltando a germinar quando as condições ambientais forem favoráveis (Lile et alii, 1989 citado por PAULUS, 1990).

As perdas das lavouras infestadas pelo patógeno, tem sido amenizadas pelo uso de fungicidas (PESSANHA et alii, 1970), porém existem linhagens do fungo resistentes a defensivos (REMIRO & KIMATI, 1974 e CUNHA & CARBONARI, 1986). O uso da resistência genética, seria o método mais simples, eficiente e econômico de controle de doenças.

Os programas de melhoramento tem buscado identificar fontes de resistência, realizando seleções a nível de campo ou de casa de vegetação. No entanto, este trabalho tem sido dificultado pela ocorrência de várias raças fisiológicas (PLAKIDAS, 1948 e BOLTON, 1958), pelo fato de alguns clones apresentarem resistência a nível de campo e susceptibilidade sob condições artificiais (FALL, 1951 e NEMEC, 1971) e que fatores ambientais podem atuar modificando a resistência genética (JANICK & WILLIAMS, 1959 e NEMEC, 1971).

Clones considerados resistentes em algumas regiões mostraram-se susceptíveis em outras, por isso o melhoramento visando resistência ao patógeno tem sido feito regionalmente (MENTEM et alii, 1979). Assim torna-se necessário a seleção a nível de campo, buscando resistência aos genótipos do patógeno presentes naquele local. Há casos de determinadas cultivares apresentarem resistência por três anos e mostrarem-se susceptíveis no quarto ano, como é o caso das cultivares "Sparkle" e "Temple" (BOLTON, 1962).

No entanto, antes que tenhamos cultivares resistentes, medidas de controle como tratamentos culturais, devem ser usadas; SGANZERLA (1990), recomenda o plástico para proteção contra chuvas, o que indiretamente poderá fornecer algum controle contra doenças.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio pretendeu avaliar o comportamento de mudas vernalizadas, da cultivar de morangueiro AGF-80, sob túneis de cultivo forçado nas condições de primavera/verão, utilizando dois tipos de cobertura morta de solo (bagaço de cana e plástico preto) e dois níveis de cobertura aérea (com e sem túnel plástico)

O experimento foi conduzido no campo experimental da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, situada a

801 m de altitude e tendo como coordenadas geográficas $21^{\circ} 40' 30''$ de latitude sul e $45^{\circ} 10' 10''$, como longitude WGr, com precipitação média de 1411,5 mm e temperatura média anual de $19,3^{\circ}\text{C}$.

O ensaio foi conduzido em duas etapas, sendo que a primeira constou de vernalização das mudas obtidas no período normal (maio), em câmara frigorífica. Na segunda etapa as plantas frigorificadas foram levadas para as condições de campo. As mudas utilizadas foram da cultivar AGF-80, cedidas pela Agrofloia S.A.

As condições de precipitação, temperatura, insolação, umidade relativa do ar e frequência de chuvas, observadas no período de condução do ensaio em campo, ou seja, de agosto a dezembro, estão representadas no quadro 1.

Antes de serem vernalizadas, as mudas passaram por uma toaleta, onde eliminou-se as folhas velhas e doentes. Em seguida foram imersas numa solução fungicida (Benomyl na dosagem de 30 gramas de princípio ativo por 100l de água) e colocadas para eliminar o excesso da solução à sombra. Após o tratamento foram acondicionadas em sacos plásticos para manter a umidade, cada um contendo 100 mudas, sendo posteriormente colocadas em caixas de papelão perfuradas para permitir a troca de ar. Esta técnica de vernalização é a descrita por VOTH & BRINGHURST, 1990, para plantio de verão. As caixas foram armazenadas em câmara frigorífica a uma temperatura de 4°C e umidade relativa do ar de 85% por um período de 3 meses (12/05 a 12/08). Após esse período as mudas foram levadas para o campo.

Nas condições de campo, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial

2x2, com 12 repetições, dando um total de 48 parcelas. Cada parcela constituiu de um canteiro de 2m de comprimento por 1m de largura. O plantio foi feito no espaçamento de 30 cm entre plantas, perfazendo um total de 18 plantas por parcela. A adubação foi a recomendada para o Sul de Minas, com 800g/m² de 4-14-8 e 20 kg/m² de esterco de curral. Foram feitas pulverizações quinzenais com Benomyl e Mevinphós, visando controle de fungos e ácaros. A irrigação utilizada foi por aspersão, diariamente.

QUADRO - 1 Frequência de chuva (nº dias /mês), médias mensais de precipitação (mm), umidade relativa do ar (%), temperaturas médias mensais(°C), insolação (horas), nos meses de julho a dezembro de 1991. Lavras, ESAL.

	Dias chuva	Precipit.	U.R.A	Temperatura	Insolação
Julho	01	7.40	70.55	16.80	207.20
Agosto	00	0.00	61.20	18.20	264.00
Setembro	06	52.60	66.17	19.60	165.80
Outubro	10	190.20	67.64	20.70	220.50
Novembro	09	101.50	71.86	21.30	231.60
Dezembro	22	214.90	78.00	22.20	158.10

Fonte: Estação Climatológica da ESAL.

Os tratamentos utilizados constaram de uma combinação de dois níveis de cobertura morta (plástico preto e bagaço de cana triturado) e de dois níveis de cobertura aérea (com e sem túnel plástico), da seguinte forma:

TRATAMENTO 1 - Túnel plástico + Cobertura de plástico preto.

TRATAMENTO 2 - Túnel plástico + Cobertura de bagaço de cana.

TRATAMENTO 3 - Sem túnel plástico + Cobertura de plástico preto.

TRATAMENTO 4 - Sem túnel plástico + Cobertura de bagaço de cana.

Não foram usadas mudas sem vernalização como testemunha, devido a impossibilidade de se obtê-las em agosto. Nesse período o morangueiro está em produção e é a época em que as plantas matrizes estão sendo multiplicadas para a próxima safra não havendo ainda mudas comerciais disponíveis. Para se ter mudas comerciais nessa época, ter-se-ia que obtê-las em abril/maio, conservá-las por um período de 4 a 5 meses, o que só seria possível com a frigorificação.

Os túneis plástico usados nos tratamentos 1 e 2, foram confeccionados com arcos de arame galvanizados nº 6 espaçados de 2m e polietileno transparente aditivado anti-ultra violeta, com largura de 2,20m e espessura de 100 micras. Para aumentar o sombreamento o plástico foi coberto externamente com uma camada de tinta plástica branca e fixado sobre a estrutura com fio de

raia. Segundo SGANZERLA, (1990), o uso da pintura no plástico usado como cobertura aérea (túnel), reduz em 50 a 60% a luminosidade.

Como a função do túnel plástico era apenas para sombrear, evitar danos causados por chuvas e não para aquecer, as laçeras foram levantadas, funcionando como um "guarda chuva".

Para a cobertura de solo, usou-se bagaço de cana picado (resíduo de destilaria de álcool) ou plástico preto (1.60m largura e espessura de 50 micras).

As mudas frigorificadas foram levadas para o campo na segunda quinzena de agosto de 1991. Após o pegamento foi colocada a cobertura de solo e em seguida foram construídos os túneis plásticos para cobertura aérea .

O início da colheita se deu aos 50 dias após o plantio e foi realizada diariamente, colhendo-se os frutos maduros por parcela. Os frutos foram pesados em balança de precisão, obtendo o peso total por parcela por dia. A colheita se estendeu até 83 dias após plantio.

As características avaliadas foram:

- Produção total de frutos em g/planta.
- Nº de estolhos emitidos pela planta mãe.
- Infestação por micosferela.

O número de estolhos emitidos por planta mãe foi avaliado após o encerramento da produção aos noventa dias após o plantio.

Durante o período de produção de frutos, foram feitas pulverizações quinzenais para evitar infestação de doenças e pragas. No final do ciclo produtivo, as pulverizações foram

eliminadas para se verificar o efeito do uso do túnel e da cobertura morta no controle da mancha de micosferela. Para determinação da infestação por micosferela, coletou-se 08 folhas ao acaso dentro de cada parcela e em seguida contou-se o número de pústulas por folha.

Foram contados os estolhos emitidos por todas as plantas de cada parcela, obtendo-se um número médio de estolhos por planta .

Os dados coletados foram submetidos a análise estatística. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% e 5% de probabilidade.

4.0 - RESULTADOS E DISCUSSAO

O resumo das análises de variâncias para todas as características avaliadas neste trabalho, produção total de frutos, emissão de estolhos pela planta-mãe e incidência de mancha de micosferela, estão representadas no quadro 2.

4.1 - PRODUÇÃO

De acordo com o quadro 2, constatou-se que não houve significância para efeito de túnel, não havendo também interação entre ausência e presença de túnel e tipo de cobertura do solo (plástico preto, bagaço de cana). O uso do túnel não influenciou a produção de morangos nesta época, como demonstrado pelo quadro de análise de variancias médias, através do teste de Tukey a 1% pela figura 1.

QUADRO-2 - Resumo das análises de variância da produção (g/pl), número de estolhos emitidos pela planta-mãe e infestação por *Mycosphaerella fragariae* na cultivar de morango AGF-80. Lavras, ESAL, 1991.

Quadrados médios				
C.V.	GL	Produção	Nº estolhos	Infestação

Tunel	1	13,66n.s	16,68**	681,05**
Cobert.	1	407,92**	16,92**	138,04**
Tun.xcob	1	12,15n.s	0,036n.s	51,37**
Residuo	45	26,93	0,084	11,46

C.V (%)		31,5	7,56	26,06

** Significativo ao nível de 1% pelo teste de F.
n.s não significativo ao nível de 5% pelo teste de F.

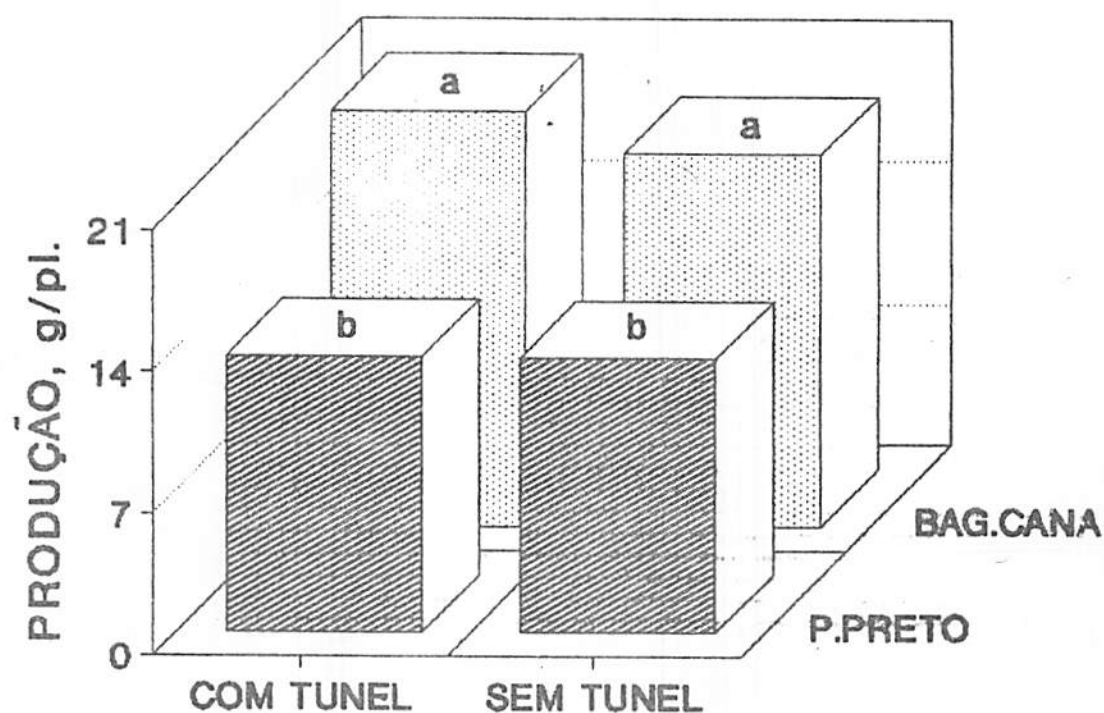


Figura 1. Influência da cobertura aérea e da cobertura morta de solo na produção do morangueiro (*Fragaria x Ananassa*) no período de primavera/verão. Em qualquer sentido, letras iguais não diferem por Tukey 5%. Lavras, 1991.

No sistema convencional em maio, a colheita iniciou-se 60 a 70 dias após o plantio das mudas (CAMARGO, 1982), com o pico da produção em julho/agosto. Com o plantio de mudas vernalizadas em agosto, a produção começou aos 50 dias, por volta de 30 de setembro e o pico da produção se deu na segunda quinzena de outubro, aproximadamente aos 70 dias após o plantio, conforme visto na figura 2. A vernalização de mudas em câmaras frigoríficas, tem ocasionado uma precocidade no florescimento (BRANDÃO FILHO et alii, 1989 ; MATSUMOTO, 1987 ; WIJSMULLER, 1988 e ECONOMIDES & GREGORION, 1990), explicando o adiantamento do início da colheita.

A função presumível do túnel plástico pintado de branco no experimento foi a de proteger as plantas contra as intempéries, evitar danos de forte insolação e manter a umidade no ambiente das plantas, através do sombreamento, conforme recomenda SGANZERLA (1990). Esperava-se que o túnel apresentasse maior produção, desde que as exigências da planta em frio para floração tivessem sido satisfeitas pela vernalização efetuada. O fato de não ter influenciado pode ser explicado pela baixa frequência de chuvas ocorrido no período do experimento (agosto/dezembro), conforme quadro 1, e pelo fato de que o túnel através do sombreamento não proporcionou um diferencial de temperatura, com relação ao ambiente externo. Como as irrigações foram frequentes, a umidade não foi fator de diferenciação entre os tratamentos, com e sem túnel, uma vez que ambos receberam água suficientemente.

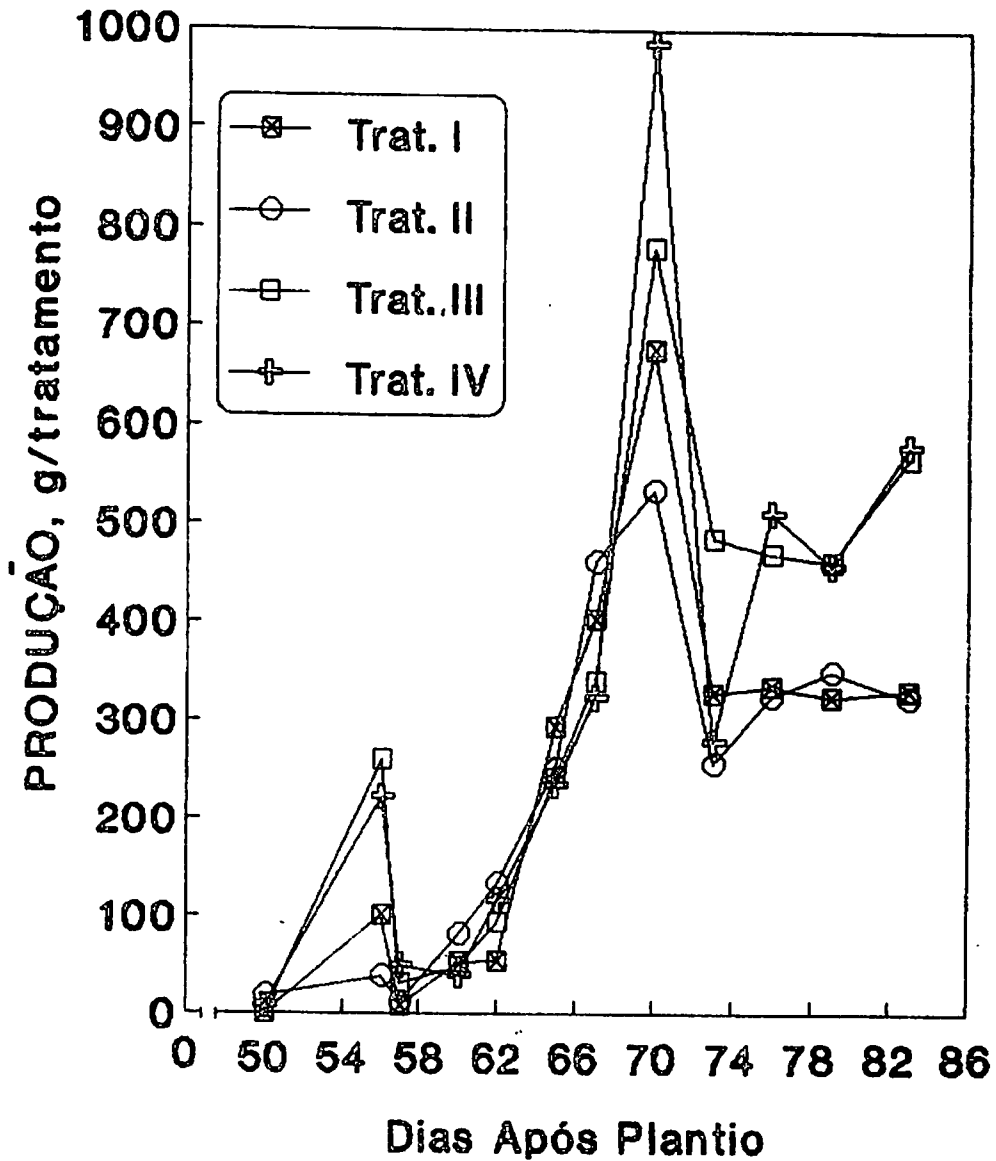


Figura 2. Produção (g/tratamento) do morangueiro (*Fragaria x ananassa*), cultivar AGF-80, em função do número de dias após o plantio. Lavras, 1991.

Outra provável explicação para o fato de não ter havido diferença de produção com o uso do túnel, é a não satisfação das exigências de frio das plantas para indução ao florescimento, pelo processo de vernalização utilizado. O processo de indução ao florescimento no morangueiro é um efeito conjunto da temperatura e do fotoperíodo (CARBONARI, 1978). Em trabalhos utilizando vernalização artificial de mudas, verificou-se que a exposição a baixas temperaturas podem induzir florescimento e crescimento vegetativo, dependendo do tempo de exposição. Períodos muito prolongados de frio acima de sete semanas podem favorecer o crescimento vegetativo em detrimento da produção, (MATSUMOTO, 1986 ; PIRINGER & SCOTT, 1964 e VOTH & BRINGHURST, 1958), sendo variável entre as cultivares e com a época de plantio. Como ainda não se tem determinado as exigências de frio da cultivar AGF-80, pode-se supor que a quantidade de frio recebida pode ter sido insuficiente ou em quantidades maiores do que a exigida.

Outro fator que pode ter causado baixa produção é o fotoperíodo. sua resposta é variável com a cultivar, existindo cultivares muito exigentes, pouco exigentes e indiferentes ao comprimento do dia, como as "DAY NEUTRAL" (DURNER et alii, 1984 e REITMEIER & NONNECKE, 1991). Assim como para a exigência em frio, também não se conhece a sensibilidade dessa cultivar ao fotoperíodo. A ação do túnel através do sombreamento, sem as exigências de frio satisfeitas, fica anulada, visto que o único fator, além do túnel, que diferencia o plantio nos dois sistemas, convencional e de verão, nesta época é a vernalização efetuada neste último.

Para tipo de cobertura do solo, o bagaço de cana

apresentou maiores produções que o plástico preto, conforme mostra o quadro de análise de variância e a figura 1.

Para o plantio convencional, o plástico preto é bastante usado, tendo como funções, controlar ervas daninhas, evitar o contato dos frutos com o solo, além de manter a umidade do solo e evitar oscilações muito bruscas de temperatura, SGANZERLA (1990). Porém para o plantio no período de primavera/verão, pode ser que o plástico preto tenha aumentado muito a temperatura, causando menor produção do que o bagaço de cana. Por este fato explica-se a obtenção de maiores produções, quando se usou o bagaço de cana como cobertura.

O bagaço de cana, apesar de não ser um tipo de cobertura muito usada no plantio convencional, para o plantio fora de época, ou seja, na primavera/verão pode ter mantido a temperatura do solo mais amena, favorecendo a produção de frutos, quando comparada com o plástico preto.

Os dados obtidos demonstram que houve efeito da cobertura, sendo o bagaço de cana significativamente melhor, mas as produções obtidas por planta em todos os tratamentos foram bastante baixas. Se considerarmos uma população por hectare de 80.000 planta como o stand ideal para esta cultivar e extrapolarmos as produções, obteve-se então 1900 Kg/ha quando usou-se o bagaço de cana e 1300 Kg/ha quando usou-se o plástico preto. A produção obtida nos plantios convencionais para todo o ciclo pode chegar a 30.000 Kg/ha. Nos plantios convencionais em maio, dependendo da sanidade da lavoura, obtem-se uma produtividade de até 1 Kg/pé/ciclo, sendo que produções inferiores a 300 g/pé/ciclo tornam-se inviáveis economicamente

(REEELO & BALARDIN, 1991).

Isto evidencia que nas condições do ensaio, é de se supor que a vernalização na forma em que foi efetuada não foi capaz de satisfazer as necessidades de frio da cultivar em questão, ou ainda, que pode ter havido uma desvernalização, não permitindo portanto que se conclua sobre a sua utilização para a produção de verão. O processo de desvernalização ocorre quando não é fornecido à espécie em questão, o número de horas de frio necessárias à indução floral (ZEEVAART,1976).

O peso médio de frutos classificados como comercial é de 6 a 14 gramas. Verificou-se que apesar das baixas produções os tratamentos , apresentaram frutos dentro da faixa comercial. Em várias pesagens, os frutos apresentaram peso mais próximo do limite superior, ou além deste, indicando que frutos comerciais foram obtidos. Registrou-se frutos com até 19.6 g. Para consumo de mesa, prefere-se frutos maiores, e os menores abaixo de 6 g são usados na indústria de iogurtes, geléias.

4.2 - NUMERO DE ESTOLHOS EMITIDOS POR PLANTA-MAE

Após o encerramento da produção, foram avaliados o efeito do túnel plástico e do tipo de cobertura de solo na emissão de estolhos pela planta-mãe.

De acordo com o quadro 2 de análise de variâncias, e pela figura 3, observa-se que tanto o uso do túnel quanto a cobertura com plástico preto, aumentaram a emissão de estolhos pela planta-mãe.

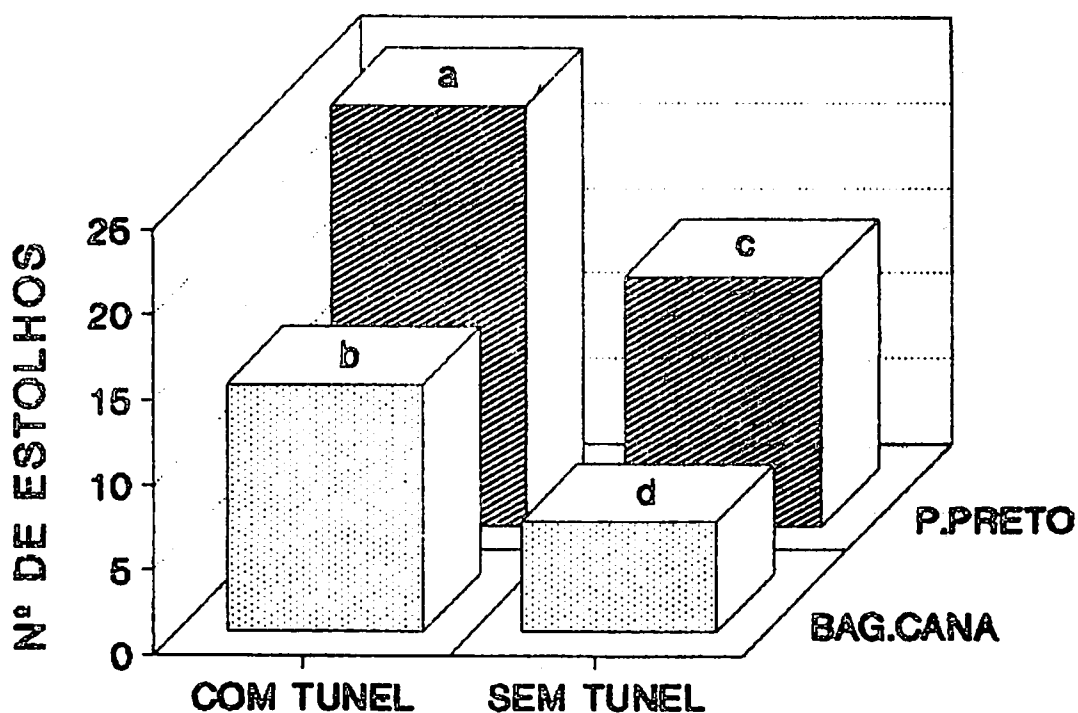


Figura 3. Influência da cobertura aérea e da cobertura morta de solo na emissão de estolhos pela planta-mãe no morangueiro (*Fragaria x Ananassa*) no período de primavera/verão. Em qualquer sentido, letras iguais não diferem por Tukey 5%. Lavras, 1991.

Esses dados conferem com SGANZERLA (1990), que informa que o túnel, mesmo em forma de guarda-chuva e a cobertura com plástico preto aumentam a temperatura, e temperaturas elevadas favorecem a emissão de estolhos.

Temperaturas elevadas e dias longos, favorecem o crescimento vegetativo do morangueiro, sendo a resposta variável com a cultivar e com a época de plantio (GANDOLFI & MULLER, 1981 ; CARBONARI, 1978 ; PIRINGER & SCOTT, 1964 ; DUNNER & POLING, 1986 e MAAS & CATHEY, 1987). O crescimento vegetativo e frutificação são dois processos antagônicos quanto às exigências em fotoperíodo e temperatura. As condições que favorecem um, inibem o outro. O aumento do comprimento do dia e das temperaturas a partir de setembro, assim como o uso do túnel plástico e da cobertura morta com o plástico preto, aumentaram a temperatura e possivelmente foram estes os fatores que estimularam a emissão de estolhos em detrimento da produção.

Os resultados sugerem que túnel plástico pode ser usado na produção de mudas para aumentar a emissão de estolhos; e antecipar a produção de mudas comerciais, que poderão ser usadas em plantios precoces. Com a obtenção de mudas mais cedo, fevereiro por exemplo, o morango será colhido precocemente e alcançará preços melhores, num período que não existe morangos no mercado.

Não houve interação entre tipo de cobertura morta e cobertura aérea, mostrando que os efeitos de ambos são independentes. O uso do plástico preto como cobertura de solo, aumenta a emissão de estolhos pela planta mãe, mas não permite que haja um enraizamento destes.

4.3 - INCIDÊNCIA DE MANCHA DE MICOSFERELA

Ao término do período de produção, avaliou-se o grau de incidência de *M. fragariae* em cada tratamento. Todos os efeitos e mais a interação foram significativos ao nível de 1% pelo teste de Tukey, conforme quadro 2 e figura 4.

O túnel diminuiu a incidência de micosferela, tanto na cobertura morta com plástico preto, como com bagaço de cana.

O plástico preto aumentou a incidência de micosferela, com e sem túnel, mas o aumento foi mais dramático na ausência de túnel, caracterizando o efeito significativo da interação.

A melhor combinação de tratamentos foi túnel plástico mais bagaço de cana, mas a combinação túnel mais plástico preto, também teve baixa incidência. Este pequeno aumento de incidência, em relação ao melhor tratamento, poderá eventualmente ser controlado com tratamentos culturais e controle químico mais intensivo. O plástico preto é um componente do sistema de produção convencional, por isso justifica a opção pelo seu uso, sob túnel, mesmo apresentando este pequeno aumento de infestação.

O desenvolvimento da doença causada por este patógeno é favorecido por condições tropicais e subtropicais, como longo período de chuvas, temperaturas elevadas, alta umidade relativa (PAULUS, 1990 ; SAHARAN & BADIYALA, 1985 ; FALL, 1951 ; NEMEC, 1972 e ELLIOT, 1988). O fato de o túnel plástico ter diminuído a incidência do fungo e a cobertura morta com o plástico preto ter favorecido se deve provavelmente a fatores como, umidade e

temperatura.

As plantas dos tratamentos sem túnel, receberam a irrigação diretamente sobre as folhas, propiciando à superfície das mesmas uma cobertura com filme líquido. O mesmo não acontece nos tratamentos com túnel, pois a irrigação neste caso ocorreu de forma indireta sobre a cobertura (bagaço de cana e plástico preto). De acordo com CHALFOUN & LIMA (1986), a mais importante influência da umidade parece ser sobre a germinação dos esporos dos fungos e sobre a penetração no hospedeiro através do tubo germinativo. Consideram ainda que muitos fungos patogênicos são dependentes da umidade ou mesmo da presença de água líquida apenas durante a fase de germinação dos esporos, tornando-se independentes posteriormente, uma vez que o patógeno pode obter nutrientes e água do hospedeiro.

Assim as diferenças da incidência entre os tratamentos com e sem túnel deveram-se provavelmente pelo fato de que nos tratamentos sem túnel formou-se uma camada líquida na superfície das folhas, favorecendo a germinação dos esporos do fungo, o que não ocorreu nos tratamentos com túnel, visto que neste caso a irrigação aconteceu de forma indireta.

Com relação ao tipo de cobertura do solo dentro do fator túnel, a maior incidência da doença quando usou-se o plástico preto, pode ser atribuída ao fato de que neste tipo de cobertura ocorreu um maior respingamento da água de irrigação, do que na cobertura com bagaço de cana. Neste a água da irrigação infiltra-se no solo sem o respingamento, visto tratar-se de uma cobertura porosa.

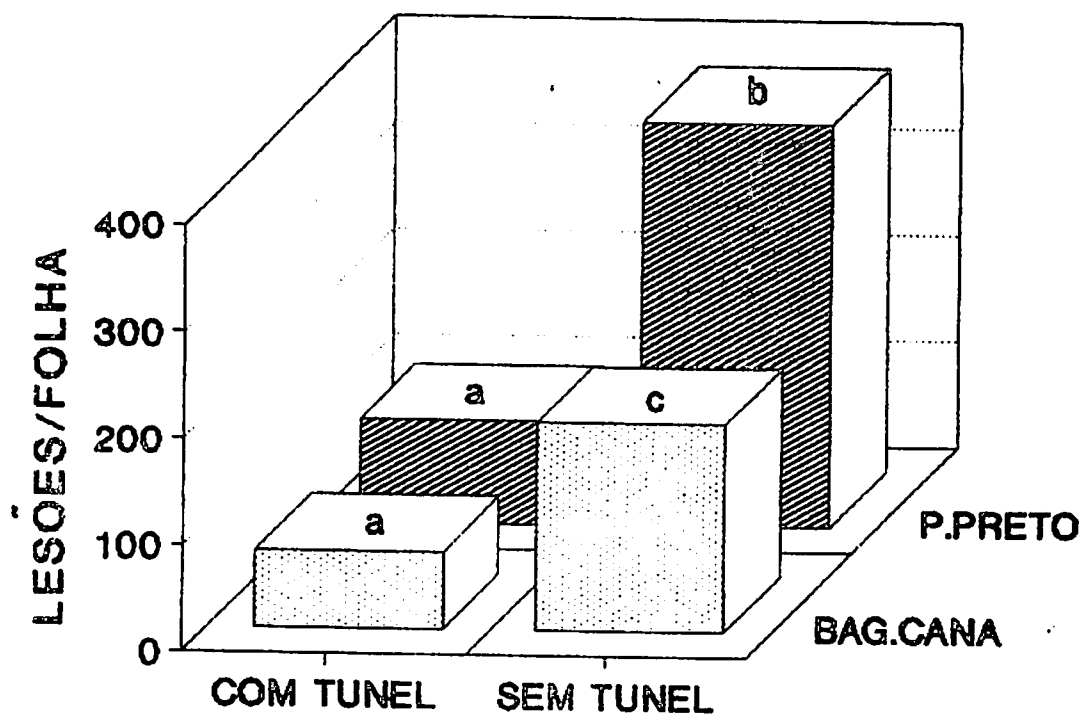


Figura 4. Efeito da cobertura aérea e da cobertura morta de solo na incidência de *Mycosphaerella fragariae* no período de primavera/verão, da cultura do morangueiro (*Fragaria x Ananassa*). Em qualquer sentido, letras iguais não diferem por Tukey 5%. Lavras, 1991.

A maior temperatura nos tratamentos com plástico preto, podem ter favorecido também a incidência de micosferela. SAHARAM & BADIYALA,(1985), consideram que temperaturas em torno de 25.5°C favorecem o desenvolvimento da doença. FALL, (1951) e NEMEC,(1972), encontraram que dias e noites quentes, são favoráveis para o desenvolvimento das lesões. O aumento da umidade relativa na época em que foi realizado o experimento favoreceu o desenvolvimento da doença.

5.0 - CONCLUSOES E SUGESTOES

A produção de frutos nas condições de primavera/verão não se mostrou viável nas condições em que foi efetuado este ensaio. Presume-se que a vernalização, tanto na forma que foi efetuada e quanto ao período, não satisfizes as exigências dessa cultivar para indução ao florescimento, visto que a produção obtida foi muito baixa.

O uso do túnel não influenciou a produção, ao contrário da cobertura de solo, que quando usou o bagaço de cana, a produção foi significativamente maior do que com o plástico preto.

Por outro lado, verificou-se uma grande produção de estolhos em todos os tratamentos, porém com o uso do túnel plástico e da cobertura morta com plástico preto, o número de estolhos emitidos pela planta-mãe foi muito maior.

A associação entre o túnel plástico e a cobertura morta com bagaço de cana diminuiu consideravelmente a incidência de mancha de micosfereia, quando comparado com a ausência do túnel.

Para que se viabilize a produção de morango no período.

de entressafra, utilizando as cultivares disponíveis no mercado, torna-se necessário estudos sobre alguns aspectos básicos, como as exigências em frio e fotoperíodo. Para se conhecer as exigências das cultivares com relação ao número de horas luz exigidos para floração, é necessário que se determine o fotoperíodo crítico e o número de fotociclos indutivos de cada uma.

Quando ao suprimento de frio, também, ainda não se conhece sob nossas condições as exigências das cultivares, bem como as técnicas mais apropriadas para vernalização artificial, períodos de vernalização, e temperaturas das câmaras frigoríficas. Embora, o processo de vernalização seja bastante empregado em outros países, devemos considerar que nossas condições ambientais são bastante diferentes de alguns deles, bem como o comportamento das cultivares.

No entanto sugere-se que sejam realizados estudos sobre:

- a) efeitos varietais: verificar as exigências das cultivares existentes. quanto ao fotoperíodo e número de horas frio exigidas. Buscar, através de programas de melhoramento, clones indiferentes ao fotoperíodo para frutificação (DAY NEUTRAL).
- b) Estudar técnicas melhores de vernalização, períodos e temperatura, ideais. A técnica empregada neste ensaio é a utilizada por VOTH & BRINGHURST,(1990) na Califórnia, onde, as plantas recém colhidas, o são sob temperaturas muito baixas no inverno, estando pois, dormentes e com reservas de amido nas raízes (BRINGHURST et alii 1960). As nossas cultivares, no período que se colhe as mudas para vernalização, estão em pleno

crescimento vegetativo.

c) Realizar estudos semelhantes em microclimas mais frios no verão, com altitudes maiores, pois as temperaturas elevadas podem ter provocado a desvernalização das mudas neste experimento. Sugerem-se a título de exemplo, locais de maior altitude como Delfim Moreira e Maria da Fé no sul de Minas.

Os túneis plásticos, bem como a cobertura plástica podem exercer um papel significante tanto para produção de estolhos, quanto no controle da micosferela, principal doença da cultura. Na produção de estolhos, os resultados obtidos neste ensaio nos permitem sugerir a utilização do túnel combinado com o plástico preto como cobertura de solo para a obtenção de mudas para a produção precoce. Poder-se-ia obter as mudas de duas maneiras:

1 - Produção de mudas com duas etapas de viveiro:

Na primeira etapa as plantas matrizes seriam cultivadas sob túneis plásticos e com plástico preto como cobertura de solo, a partir de agosto/setembro. O uso do plástico aumenta o número de estolhos emitidos por planta e permite uma maior precócidade destes. Numa segunda etapa esses estolhos, seriam coletados para enraizamento em viveiro.

Esse esquema possibilitaria a produção de mudas comerciais em fevereiro, para se obter produção precoce.

2 - Retirada do plástico preto do viveiro para emissão dos estolhos.

As matrizes seriam plantadas sob túnel plástico e com plástico preto como cobertura morta em agosto/setembro. Após a emissão dos estolhos, o plástico preto seria retirado para

permitir o enraizamento. Como foi verificado neste trabalho, o uso do túnel plástico e do plástico preto aumenta a precocidade das mudas, permitindo a obtenção de mudas mais cedo e com isso a possibilidade de se obter colheita de frutos mais cedo.

Quanto a incidência de micosferela, o túnel plástico, possibilitaria ao produtor uma economia de fungicidas, pois de acordo com os resultados desse trabalho o túnel plástico propiciou melhor controle da doença. A pequena incidência decorrente da utilização do plástico preto ao invés do bagaço de cana poderá ser controlado por tratamentos culturais mais intensivos.

7.0 - RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar o comportamento do morangueiro (*Fragaria x ananassa*), cultivar AGF-80, no período de primavera/verão, utilizando técnicas de vernalização e de cultivo sob túneis plásticos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, 2x2, com dois níveis de cobertura aérea (com e sem túnel), e dois tipos de cobertura morta (plástico preto e bagaço de cana). Todas as mudas, após toailete, foram vernalizadas em câmaras frigoríficas a 4°C com 85% de umidade por 3 meses. Os parâmetros avaliados foram: produção (g/planta), emissão de estolhos pela planta mãe e incidência de *Mycosphaerella fragariae*.

Os resultados obtidos indicaram que houve efeito do túnel plástico para emissão de estolhos e controle da incidência de micosferela. A cobertura com bagaço de cana apresentou maiores produções e o plástico preto aumentou a emissão de estolhos e a incidência de micosferela.

Baixas produções foram obtidas, sugerindo que provavelmente a vernalização não supriu as necessidades de frio.

da cultivar, não sendo possível com base neste experimento recomendar o plantio para produção de frutos nesta época. No entanto o uso de túnel plástico e da cobertura morta com plástico preto aumentou a emissão de estolhos, podendo ser usados para obtenção de mudas mais cedo e conseqüentemente colheita precoce. O uso do túnel plástico controlou eficientemente a incidência de micosferela. A combinação, túnel plástico mais bagaço de cana, foi a que melhor controlou a incidência do fungo. O tratamento, túnel mais plástico preto, embora em ligeira desvantagem apresentou também baixa incidência do fungo, que poderá ser controlada por tratamentos culturais mais intensivos.

Ensaio com técnicas de vernalização e efeitos varietais, serão necessários para se concluir sobre a viabilidade de produção de frutos de morango na primavera/verão.

8.0 - SUMMARY

This work had as a goal to verify the behavior of cultivar AGF-80 strawberry plant (*Fragaria x ananassa*) during spring/summer, using techniques like chilling and cultivation under polyethylene tunnels. The experimental design was completely randomized with a factorial scheme 2x2 with two levels of aerial covering (with and without tunnel) and two types of mulching (black plastic and sugarcane bagass). All the runners, after growing, were chilled in frigorific chamber at 4°C with 85% humidity for three months. The characters evaluated were: production (g/plant), number of runner per mother plant, and incidence *Mycosphaerela fragariae*.

The results indicated that there were marked effects of the plastic tunnel for runner emission and control of leaf spot incidence. The mulching with sugarcane bagass presented larger productions and the black plastic increased runner emission and leaf spot incidence.

Low yield were obtained, suggesting that chilling may not have supplied the cultivar's low temperature requirements

making it not possible, based on this experiment, to recommend the cultivation for fruit production during this season. However, the use of the plastic tunnel and mulching with black plastic increased the runner emission, indicating that it can be used to obtain runner earlier, therefore making early harvest possible. The use of plastic tunnel controlled the leaf spot incidence. The combination plastic tunnel plus sugarcane bagass was the one which best controlled the fungus incidence. The tunnel treatment plus black plastic presented low fungus incidence, which could be controlled with more intensive cultivation methods.

Trials with chilling techniques and variety effects will be strawberry in the spring/summer.

9.0 - REFERENCIA BIBLIOGRAFICA ,

01. AVELAR FILHO, J.A. Fisiologia e conservação pós-colheita do morango (*Fragaria x ananassa* Dutch). In: SEMINARIO DE OLERICULTURA, XIV-V, Viçosa, 1988. p.124-55.
02. BOLTON, A.T. Cultural variation in *Mycosphaerella fragariae*. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa 36:935-40, 1958.
03. _____ Pathogenic variation in *Mycosphaerella fragariae*. *Canadian Journal of botany*, Ottawa 40:656-674, 1962.
04. BOXUS, P. The production of strawberry plants by in vitro micropropagation. *Journal of Horticultural Science*, Raleigh, 49:209-10, 1974.
05. BRANDAO FILHO, J.U.T ; IKUTA, J. ; ISHIMURA, I. ; IZIOKA, H. ; NARITA, N. ; ODA, N. ; TARGINO, A. & KIMOTO, T. Efeito do tempo de vernalização sobre o florescimento do morangueiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 7(1):45, 1989.
06. BRINGHURST, R.S. ; VOTH, V. & VANHOOK, D. Relationship of root starch content and chilling history to performance of California strawberries. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Raleigh 75:373-81, 1960.
07. CAMARGO, L.S. As hortaliças e seu cultivo. Campinas, Fundação Cargill, 1982. 321p.
08. CARRBONARI, R. Produção do morangueiro (*Fragaria spp.*) em função do processamento de mudas e épocas de plantio. Piracicaba, ESALQ, 1978. 71p. (Tese MS)..
09. _____ & CUNHA, R.J.P. Produção de tres cultivares de morangueiro (*Fragaria spp*) submetidos a tratamentos fotoperiódicos no viveiro de mudas. *Revista de Olericultura*, Botucatu, 15:69-70, 1965.

10. CHALFOUN, S.M. & LIMA, R. D'ARC. Influência do clima sobre a incidência de doenças infecciosas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 12(138):31-42, 1986.
11. CUNHA, R.J.P. & CARBONARI, R. Resistência de híbridos de morangueiro (*Fragaria* spp) à mancha das folhas (*Micosphaerella fragariae* (Tull) Lindau) e ao apodrecimento da fruta causados por *Botrytis* spp. **Científica**, São Paulo, 14(1/2):137-44, 1986.
12. DARROW, G.M. Interrelation of temperature and photoperiodism in the production of fruit-buds and runners in the strawberry. **Proceeding of the American Society for Horticultural Science**, Michigan, 34:360-3, 1936.
13. DOWS, R.J. & PIRINGER, A.A. Differences in photoperiodic responses of everbearing and june-bearing strawberries. **Proceeding of the American Society for Horticultural Science**, Michigan, 66:234-6, 1955.
14. DURNER, E.F. ; BARDEN, J.A. ; HIMELRICK, D.G. & POLING, E.B. & ALBREGTS, E.A. Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in day neutral, junebearing, and everbearing strawberries. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Raleigh, 109(3):396-400, 1984.
15. _____ & POLING, E.B. Early season yield responses of selected strawberry cultivars to photoperiod and chilling in a Florida winter production system. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Raleigh, 112(1):53-6, 1987.
16. ECONOMIDES, C.V. & GREGORION, C. Strawberry variety trials under cover and the open field using fresh and frigo plants. **Miscellaneous Report**, Cyprus, 35:spp, 1988. In: **HORTICULTURAL ABSTRACTS**, Wallingford, (6):480, abst. 4188, June 1990.
17. ELLIOT, V.J. Response models for conidiospore germination and germ tube elongation of *Mycosphaerella fragariae* as influenced by temperature and moisture. **Phytopathology**, Lancaster, 78(6):645-50, 1988.
18. FALL, J. Studies on fungus parasites of strawberry leaves in Ontário. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, 29:299-315, 1951.
19. FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura, cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo, Agronomica Ceres, 1982. V.2, 357p.

20. GALLI, F.; TOKESHI, H. ; CARVALHO, P.C.T. ; BALMER, E. ; KIMATI, H. ; CARDOSO, C.O.N. & SALGADO, C.L. **Manual de Fitopatologia : doenças de plantas cultivadas.** São Paulo, Agrônômica Ceres, 1980, V.2, 587p.
21. GANDOLFI, V.H. & MULLER, L. Fotoperiodismo. In: MYASAKA, S. & MEDINA, J.C., **A soja no Brasil**, eds. S. Campinas, Fundação Cargill, 1981. p.129-45
22. GARNER, W.W. & ALLARD, H.A. Effect of the relative length of day and night and other factors of environment on growth and reproduction in plants. **Journal of Agricultural Research**, Washington, 18(2):553-606, 1920.
23. _____ & _____ Further studies in photoperiodism. The response of the plants to relative length of day and night. **Journal of Agricultural Research**, Washington, 23(2):871-919, 1923.
24. HARTMANN, H.T. Some effects of temperature and photoperiod on flower formation and runner production in the strawberry. **Plant Physiology**, Maryland, 22(4):407-20, 1947.
25. HENZ, G.P. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. Surto de antracnose em morangueiro no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 8(1):28, 1990.
26. HOCHMUTH, G.J. ; KOSTEWICZ, S.R. ; LOCASCIO, S.J. ; ALBREGHTS, E.E. & HOWARD, C.M. Freeze protection of strawberries with floating row cover. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Gainesville, 99:307-11, 1986.
28. JANICK, J. & WILLIAMS, E.B. Resistance of strawberry varieties and selection to leaf spot and scorch. **Plant Disease Reporter**, Washington, 43(3):413-15, 1959.
27. _____ **Advances in fruit breeding.** West Lafayette, Purdue University Press, 1975. 623p.
29. KASKA, N. ; SHAH, A.H. ; KHAN, D.A. ; KHOKHAR, K.M. Strawberry production under polyethylene tunnels with different mulch systems in Islamabad. **Pakistan Journal of Agricultural Research**, Turkey. 9(4):543-8, 1988.
30. KETRING, D.L. Light effects on the development an indeterminate plant. **Plant Physiology**, Maryland, 22(4):407-20. 1947.
31. MAAS, J.L. & CATHEY, H.M. Phothomorphogenic responses of strawberry to photoperiodic and photosynthetic radiation. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Raleigh, 112(1):125-30, 1987.

32. MATSUMOTO, O. Studies on the cold-stored strawberry plants-VI-temperature treatment after cold storage for semiforcing. *Bulletin of The Yamaguchi, Yamaguchi*, 38:43-9, 1986.
33. _____ Studies on the cold-stored strawberry plants-VII-chilling - sensitivity of various seedling age. *Bulletin of The Yamaguchi, Yamaguchi*, 39:1-8, 1987.
34. MENTEN, J.O.M. ; PASSOS, F.A. & MINAMI, K. Resistência ao morangueiro (*Fragaria* híbridos) à *Mycosphaerella fragariae* (Tull) Lind. (*Ramularia tulasnei* Sacc.). *Revista de Olericultura, Viçosa*, 17:167-77, 1979.
35. MOORE, J.N. & BOWDEN, H.L. Response of strawberry varieties to date of planting in Arkansas. *Journal of the American Society Horticultural Science, Raleigh*, 91:231-35, 1967.
37. NEMEC, S. Studies on resistance of strawberry varieties and selections to *Mycosphaerella fragariae* in Southern Illinois. *Plant Disease Reporter, Washington*, 55:573-76, 1971.
36. _____ Temperature effects on *Mycosphaerella fragariae* and strawberry leaf spot development. *Plant Disease Reporter, Washington*, 56:345-8. 1972.
38. NETHERLANDS, C.T. Cooling of strawberry plants : better prospect for good productivity ? Groeten in fruit, 31(19):837, 1975. In: *Horticultural Abstracts, London*, 46(8):649, 1976.
39. PAULUS, A.O. Fungal diseases of strawberry. *HortScience, Virginia*, 25(8):885-7, 1990.
40. PESSANHA, B.M.R. ; IAMAMOTO, T. & SCARANARI, H.J. Benlate e cercobin - fungicidas novos no controle das manchas foliares do morangueiro. *O Biológico, São Paulo*, 36:121-8, 1970.
41. PIRINGER, A.A. & SCOTT, D.H. Interrelation of photoperiod, chilling and flower-cluster and runner production by strawberries. *Proceeding of the American Society For Horticultural Science, Michigan*, 84:295-301, 1964.
42. PLAKIDAS, A.G. Strains of *Mycosphaerella fragariae*. *Phytopathology, Lancaster*, 38:988-92, 1948.
43. REBELO, J.A. & BALARDIN, R.S. Morango: pequenas áreas, grandes rendimentos. *A Lavoura, Rio de Janeiro*, :36-44, jul./agos. 1991.
44. REITMEIER, C.A. & NONNECKE, G.R. Objective and sensory evaluation of fresh fruit of Day Neutral strawberry cultivars. *HortScience, Virginia*, 26(7):843-5, 1991.

45. REMIRO, D. & KIMATI, H. Resistencia a benomil e tiofanato em *Mycosphaerella fragariae* (Tull) Lind. *O biológico*, São Paulo, 40:22-4, 1974.
46. SAHARAN, G.S. & BADIYALA, S.D. Progress of *Mycosphaerella* leaf spot on strawberry cultivars in relation to environment. *Indian Phytopathology*, Bangalore, 38:139-41, 1985.
47. ŞGANZERLA, E. *Nova Agricultura : uma fascinante arte de cultivar com os plásticos*. 2ª ed. Porto Alegre, Petroquímica Triunfo, 1990. 303p.
48. TOLLEMAR, M. & HUNTER, R.B. A photoperiod and temperature sensitive period for leaf number of maize. *Crop Science*, Madison, 23:457-60, 1983.
49. VERLINDEN, A. Results of strawberry trials in 1986 at the St. Pieters. Boer en de Tuinder, Belgium, 92(50):18, 1986. In: *HORTICULTURAL ABSTRACTS*, London, 58(1):17, abst.139, Jan.1988.
50. VOTH, V. Stored strawberry plants. *Califórnia Agricultural*, Flórida, 2:9-16, 1955.
52. _____ & BRINGHURST, R.S. Fruiting and vegetative response of lassen strawberries in Southern Califórnia as influenced by nursey source, time of planting and plant chilling history. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Raleigh, 75(5):186-97, 1958.
51. _____ & _____ Culture and physiological manipulation of Califórnia strawberries. *Hortsciense*, Virginia, 25(8):889-92, 1990.
53. WIJSMULLER, J. Elvira and Korona suitable as cold-stored plants. *Groeten en Fruit*, Netherlands, 43(38):68-9, 1988.
54. WORTHINGTON, J.T. & SCOTT, D.H. The fuld response of cold-stored strawberry plants set at various date. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Raleigh, 80:363-7, 1962.
55. ZEEVAART, J.A.D. Physiology of flower formation. *Annual Review of Plant Physiology*, Califórnia 27:321-48. 1976.