

# TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS DIÁRIAS DO SOLO EM CANTEIROS COBERTOS COM PLÁSTICOS DE DIFERENTES CORES, CULTIVADOS COM MORANGUEIROS, SOB TÚNEIS DE POLIETILENO TRANSPARENTE.

CARLOS REISSER JÚNIOR<sup>1</sup>; LUÍS EDUARDO C. ANTUNES<sup>2</sup>; BERNADETE RADIN<sup>3</sup>; SILVIO STEINMETZ<sup>4</sup>; IVAN R. de ALMEIDA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Engº Agrícola, Doutor, Pesquisador, Laboratório de Agrometeorologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, Fone (053) 32758272, [reisser@cpact.embrapa.br](mailto:reisser@cpact.embrapa.br).

<sup>2</sup>Engº Agrônomo, Doutor, Pesquisador, Fitotecnia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

<sup>3</sup>Engº Agrônomo, Doutor, Pesquisador, Laboratório de Agrometeorologia, Fepagro, Porto Alegre-RS.

<sup>4</sup>Engº Agrônomo, Doutor, Pesquisador, Laboratório de Agrometeorologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

<sup>5</sup>Geógrafo, Doutor, Pesquisador, Laboratório de Agrometeorologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

**RESUMO:** No Rio Grande do Sul, a produção de morangos baseia-se no uso de mudas de qualidade, na colocação de coberturas de plástico preto sobre os canteiros, na irrigação por gotejamento e no uso de túneis baixos cobertos com filme de polietileno. Este sistema é usado tanto para produzir precocemente (no outono/inverno), quanto para produzir durante o verão. Para períodos quentes, filmes que refletem mais a radiação solar podem ser mais adequados ao sistema. Estudou-se o efeito de filmes plásticos preto e outros mais reflectivos sobre a variação de temperatura máxima e mínima do solo, através de sua correlação com a temperatura do ar. Para isto foram utilizados sensores de temperaturas que as mediam e armazenavam em um registrador eletrônico de dados (datalogger). Observaram-se padrões de relação diferentes entre as temperaturas do solo e do ar das épocas de outono e verão. Verificou-se, também, que o efeito das coberturas plásticas sobre a elevação das temperaturas máximas e mínimas do solo somente ocorre em temperaturas mais baixas, e que as máximas apresentam padrão indiferentemente da estação do ano. O plástico preto somente aumenta as temperaturas máximas do solo em relação às outras coberturas.

**PALAVRAS CHAVE:** *Fragaria x ananassa* Duch, relações de temperaturas, temperatura do ar;

## DAILY MAXIMUM AND MINIMUM SOIL TEMPERATURE OF STRAWBERRY BEDS COVERED WITH DIFFERENT COLORS PLASTIC MULCHES ON TRANSPARENT POLIETHYLENE TUNNELS.

**ABSTRACT:** The strawberry production in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, is based in the use high quality plants, covering the soil bed with black plastic, drip irrigation and low tunnels covered with transparent polyethylene. This system is used either for the early production (autumn/winter) or for the summer one. For the warm periods, materials that have higher reflection of solar radiation are more suitable. The objective of this study was to evaluate the effect of black plastic films and others more reflective on the maximum and minimum soil temperatures through their correlation with the air temperature. Soil and air temperatures were measured using thermocouples and a datalogger. The results indicated different pattern between the soil temperatures and the air temperature during autumn and summer. It was also verified that the plastic cover increased the soil maximum and minimum temperatures but only in the condition of low temperatures. The maximum soil temperatures showed similar patterns in the distinct seasons of the year. The maximum soil temperatures were higher under the black plastic compared to the other plastic covers.

**KEYWORDS:** *Fragaria x ananassa* Duch, temperature relations, air temperature.

**INTRODUÇÃO:** O sistema de produção de morangos utilizado no Rio Grande do Sul (RS), é caracterizado pela cobertura dos canteiros com filmes de polietileno de cor preta, pelo uso de túneis de cultivo baixo cobertos com polietileno transparente, irrigação por gotejamento sob a cobertura do solo e pelo uso de material genético de elevado potencial produtivo (REISSER JÚNIOR et al., 2004, ANTUNES E REISSER JÚNIOR, 2007). No Estado, a produção de morangos ocorre ao longo de todo ano devido a diferentes épocas de plantio de mudas nas várias regiões e às diferentes variedades. As variedades sensíveis ao fotoperíodo (dia curto), para produção precoce, são transplantadas nas regiões mais quentes do RS, onde a probabilidade de ocorrência de geadas durante os meses de inverno é baixa. Com o uso de variedades indiferentes ao fotoperíodo é possível cultivar tardiamente (período de verão) em regiões mais frias do RS devido á alta probabilidade de ocorrência de temperaturas baixas (10 °C a noite), mais adequadas ao cultivo. Como os preços são mais atraentes no verão, que é um período de desabastecimento nacional, o cultivo nestas regiões mais frias está aumentando. Para estas regiões também foi adotado o sistema de plásticos pretos para cobertura do solo, o qual é indicado para antecipar a produção nas regiões que produzem precocemente. Sabe-se que a cobertura do solo com plásticos pretos eleva a temperatura do solo (HAYNES, 1987), condição que pode não ser recomendada para a produção de morango nos meses mais quentes do ano. A modificação do balanço de energia com o uso de filmes de colorações diferentes é uma prática que reduz a disponibilidade de radiação para o solo podendo reduzir sua temperatura (LIAKATAS et al., 1986; STRECK et al. 1994). Portanto foi objetivo deste trabalho observar as modificações nas temperaturas máxima e mínima do solo causadas pela colocação de coberturas do solo com filmes de polietileno preto e co-extrusados preto-branco e preto-prata sob túneis baixos de cultivo, cobertos com polietileno transparente.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O presente trabalho foi desenvolvido junto a uma propriedade rural, localizada na cidade de Caxias do Sul-RS, no distrito de Santa Lúcia do Piaí, durante dois períodos. Um durante a ocorrência de temperaturas mais baixas de 17 de setembro a 30 de outubro de 2008 e o outro durante a ocorrência de temperaturas mais elevadas de 7 de janeiro a 11 de março de 2009. O solo da propriedade é um latossolo bruno distrófico e o clima da região é Cfb pela classificação de Köpen. O solo sob os canteiros foram protegidos com coberturas de polietileno de 3 tipos diferentes: um preto e outros dois co-extrusados de preto-branco e preto-prata. Sobre estes canteiros foram cultivados, a partir de maio de 2008, morangueiros cv. Aromas em filas duplas espaçadas 50 cm e com plantas espaçadas de 30 cm. Os canteiros foram cobertos com túneis baixos cobertos com polietileno transparente de 0,1 mm, aditivado com anti-UV. Para a determinação das temperaturas foram instalados sensores do tipo K, a 10 cm de profundidade, no centro dos canteiros. Para as temperaturas do ar foi instalado um sensor igual aos de solo protegidos da radiação solar com “shelter” colocado a 30 cm de altura do solo. Os dados foram coletados em um registrador (datalogger) da marca Campbell modelo 10X, que coletava os dados a cada 5 segundos e realizava uma média a cada hora. Para análise dos dados foram feitas correlações entre as temperaturas do solo e do ar. Visando analisar o período de maior temperatura dos dias, as relações foram feitas com as temperaturas das 13 horas (máximas); e para o período de menores temperaturas, as relações foram feitas com o horário das 6 horas (mínimas).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Através das relações entre as temperaturas das 6 horas e a temperatura do ar e do solo, pode-se verificar que existem dois padrões de relação semelhantes para os três tipos de cobertura do solo, não observado por outros autores: uma no período de outono, onde os níveis de radiação são menores, e outra no verão. Durante o

outono, o solo do canteiro fica aproximadamente 11°C acima da temperatura do ar, nas temperaturas mais baixas, enquanto que no verão o acréscimo de temperatura fica aproximadamente 16°C acima. A inclinação da reta, representada pelo coeficiente angular, é muito semelhante para os dois períodos, ficando em torno de 0,3 (Figura 1). Esta diferença de padrão deve-se, talvez, ao maior nível energético existente no solo, nesta época do ano. Na análise dos dados de temperaturas ocorridas às 13 horas, verifica-se que a distribuição determina a existência de somente uma relação para cada tipo de plástico (Figura 2). Este padrão deve-se, provavelmente, as ocorrências da temperatura do solo, que são muito mais dependentes das condições de radiação do dia, e não do seu estado energético da estação do ano. Pode-se observar, também, que o plástico preto apresenta valores mais elevados de temperatura em relação aos co-extrudados. O uso de coberturas do solo com filmes plásticos exerce influência maior sobre as temperaturas próximas da máxima e da mínima, quando estas são mais baixas.

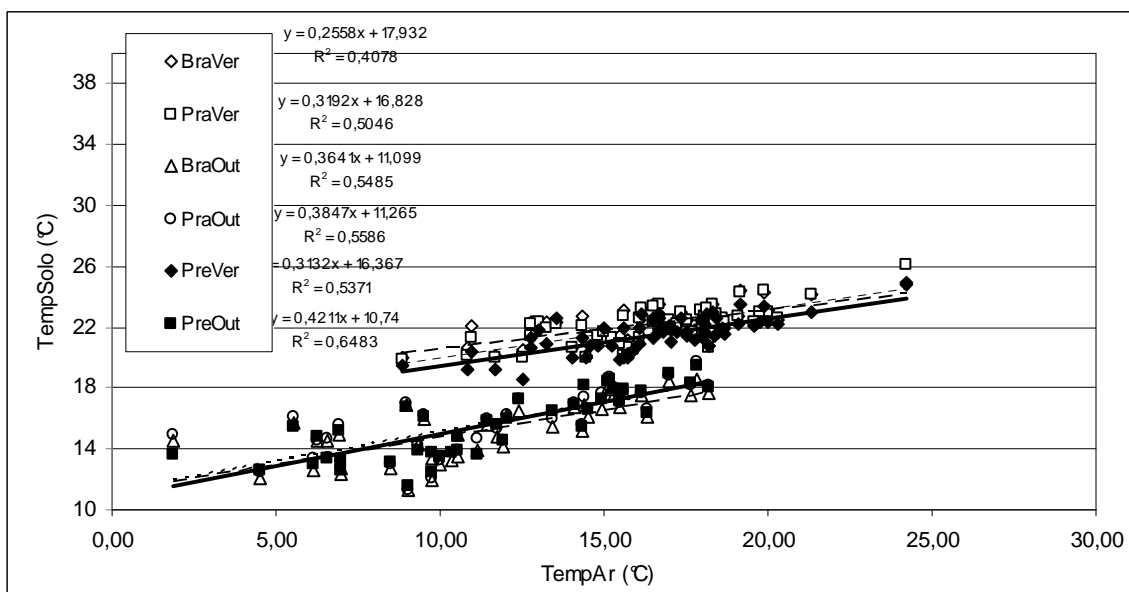


Figura 1. Relação entre os dados de temperatura do ar de fora dos túneis plásticos e os dados de temperatura do solo em canteiros cultivados com morangueiros sob túneis plásticos, com diferentes coberturas do solo com filmes de polietileno (Branco-Bra; Prata-Pra; Preto-Pre) durante as estações de Outono (Out) e Verão (Ver). Caxias do Sul, 2008-2009.

**CONCLUSÕES:** O uso de coberturas do solo com filmes de polietileno eleva as temperaturas máximas e mínimas do solo dos canteiros, em relação às temperaturas do ar, tanto quanto mais baixas elas forem. O uso de coberturas não eleva as temperaturas máximas e mínimas do solo quando estas são elevadas. O uso da cobertura de plástico preto eleva as temperaturas do solo dos canteiros acima das temperaturas do solo em relação as outras coberturas somente durante a ocorrência das temperaturas máximas.

**AGRADECIMENTOS:** A realização deste trabalho somente foi possível devido ao auxílio importante da Granja Andrezza e da Electro Plastic.

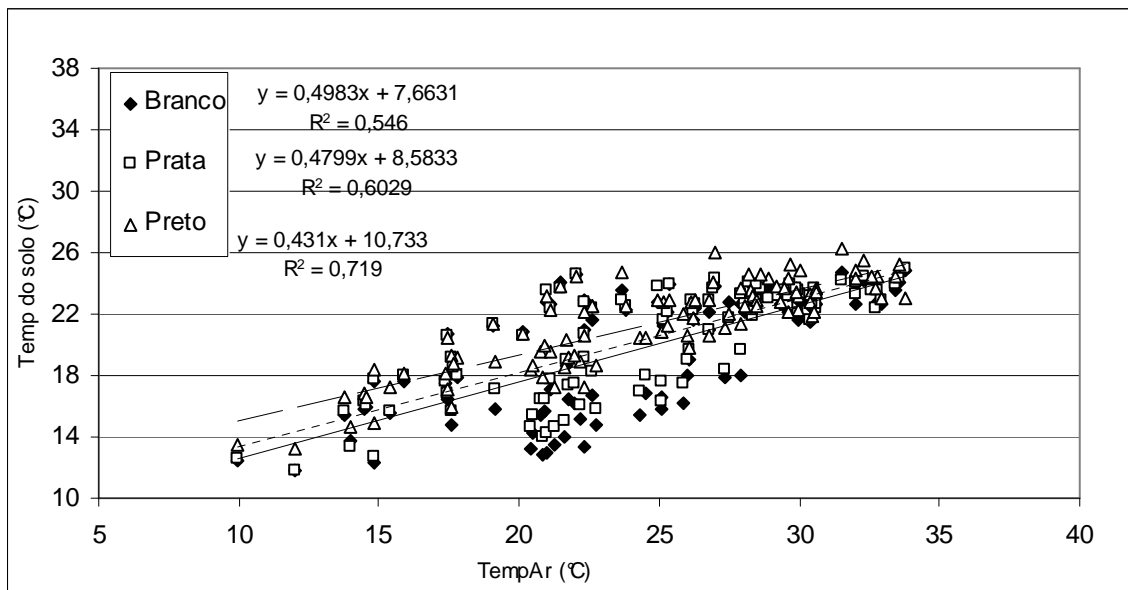


Figura 2. Relação entre os dados de temperatura do ar de fora dos túneis plásticos e os dados de temperatura do solo em canteiros cultivados com morangueiros sob túneis plásticos, com diferentes coberturas do solo com filmes de polietileno (Branco; Prata; Preto). Caxias do Sul, 2008-2009.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANTUNES, L. E .C.; REISSER JÚNIOR, C. Fragole, i produttori brasiliani mirano all'esportazione in Europa. *Frutticoltura* (Bologna), v. 69, p. 60-65, 2007.
- HAYNES, R.J. The use of polyethylene mulches to change soil microclimate as revealed by enzyme activity and biomass nitrogen, sulphur and phosphorus. *Biology and Fertility of Soil*, v.5, n.3, p.235-40, 1987.
- LIAKATAS, A.; CLARK, J.A.; MONTEITH, J.L. Measurements of the heat balance under plastic mulches. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.36, p.227-39, 1986
- REISSER JÚNIOR, C.; ANTUNES, L.E.C.; RADIN, B. Técnicas de proteção da cultura do morangueiro com filmes plásticos de polietileno de baixa densidade. In: *Simpósio Nacional do morango, 2 e Encontro de pequenas frutas e frutas nativas do Mercosul*. 2004, Pelotas, Palestras. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. (Documentos 124).
- STRECK, N.A.; SCHNEIDER, P.M.; BURIOL, G.A. Modificações físicas causadas pelo mulching. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.2, p. 131-42,1994.