

CRESCIMENTO DO RABANETE EM TÚNEIS BAIXOS COBERTOS COM PLÁSTICO PERFURADO EM DIFERENTES NÍVEIS DE PERFURAÇÃO

EDILAINE REGINA PEREIRA¹

SONIA MARIA STEPHANO PIEDADE²

RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade determinar a influência do uso do filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) em túneis baixos, associados a áreas de 0%, 5%, 10%, 15% e 20% de perfuração do plástico de cobertura, no desempenho da cultura do rabanete (*Raphanus sativus L.*), em época de inverno e primavera. As variáveis analisadas foram a produção de massa seca e a de massa verde, os aspectos morfológicos da cultura (altura, diâmetro e peso), além da produtividade final. Os resultados comprovaram que, em ambas as estações, houve um aumento de produção de massa seca e de massa verde no interior dos túneis se comparado ao cultivo a céu aberto, porém sem diferenças significativas quanto às características morfológicas da planta. A maior produtividade também foi observada no interior dos túneis baixos, sendo que o tratamento com 5% de área perfurada apresentou os melhores resultados durante o inverno e o tratamento com 15% de área perfurada obteve os melhores resultados durante a primavera.

Palavras-chave: *Raphanus sativus L.*, ambiente protegido, plasticultura

ABSTRACT

This research was to determine the influence of perforated plastic in low tunnel with 0%, 5%, 10%, 15% and 20% of covering perforation in performance of radish culture (*Raphanus sativus L.*) in winter and spring. The variables analyze were dry matter production and green one, morphological aspects of culture (height, diameter and weight), beyond end productivity. The results has been showed in both weather more increase of green and dry matter production inside tunnel than cultivate without low tunnel structure, but haven't significant differences between the morphological aspects. The best production have been inside low tunnel, where was find better results the treatment with 5% perforated area in winter and 15% one in spring.

1. INTRODUÇÃO

Os produtores de hortaliças sempre desejaram produzir fora dos períodos normais ou antecipar suas produções com o objetivo de obterem melhores preços na venda de seus produtos. Para conseguir isso exploravam os microclimas, ou utilizavam uma série de recursos para a proteção das plantas. Com o surgimento do plástico e o aperfeiçoamento de sua utilização, foi possível obter os resultados esperados.

O emprego de ambientes protegidos é responsável por alterações em diversos elementos meteorológicos, tornando viável a produção de vegetais em épocas ou lugares cujas condições climáticas são críticas. Os resultados e trabalhos científicos realizados no Brasil,

desde 1988, com diversas espécies olerícolas cultivadas em ambiente protegido, são bastante animadores, pois indicam, com esta técnica de cultivo, rendimentos bastante superiores aos normalmente obtidos em campo (Martins *et al.*, 1995).

STRECK *et al.* (1994), determinando o efeito do filme de polietileno perfurado sob diferentes porcentagens de perfuração (0,78%, 1,57%, 2,35% e 3,14%), em túneis baixos, sobre o crescimento da alface na região de Santa Maria, RS, concluíram que o crescimento da alface é favorecido no ambiente sob os túneis baixos de polietileno perfurado em relação ao ambiente externo, uma vez que se obteve maior número de folhas, área foliar e massa seca nos cultivos sob os túneis.

MONTEIRO *et al.* (2001) analisaram o microclima em túneis baixos com diferentes níveis de perfuração (0%, 5%, 10%, 15% e 20%) no cultivo de alface durante a primavera em Piracicaba, SP, e concluíram que os resultados dos parâmetros - crescimento, produção de massa verde e altura das plantas - foram mais elevados no interior dos túneis do que no cultivo a céu aberto. Porém, não foram identificadas diferenças significativas nas produções de massa verde e seca de alface entre os túneis perfurados e o não perfurado.

Analisando o cultivo da rúcula em túneis baixos com plástico perfurado (0%, 5%, 10%, 15% e 20% de área perfurada) durante o outono, Pereira *et al.* (2002) concluíram que a produção de massa seca

e a de massa verde foram, em média, 68% e 65%, respectivamente, superiores nos tratamentos sob o túnel que no cultivo a céu aberto. E ainda, que houve maior produtividade da rúcula sob o túnel com 15% de área perfurada, produção 34% superior à do cultivo a céu aberto.

Dessa forma, um estudo comparativo feito nos túneis de material plástico com diferentes níveis de perfuração torna-se uma boa opção para se determinarem as alterações encontradas no microclima, procurando-se, dessa forma, obter o ambiente mais adequado para o melhor desenvolvimento dos produtos vegetais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Nesse experimento, utilizaram-se seis canteiros, sendo cinco cobertos com polietileno transparente de baixa densidade (PEBD) em forma de túneis baixos semicirculares cujos tratamentos incluíam diferentes níveis de perfuração, além do tratamento sem a cobertura do túnel como testemunha. Dessa forma, foram estudados seis diferentes tratamentos, como demonstrado na Figura 1, que se seguem: (T1) canteiro sem cobertura, a céu aberto; (T2) túnel baixo com 0% de área de filme perfurada; (T3) túnel baixo com 5% de perfuração; (T4) túnel baixo com 10% perfuração; (T5) túnel baixo com 15% de perfuração; (T6) túnel baixo com 20% de perfuração. Implantou-se nessa área a

cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.) em época de inverno e primavera.



Figura 1 - Vista geral da área experimental, no NUPEA/DER/ESALQ/USP, em Piracicaba,SP.

A cultura foi propagada diretamente em sulcos com espaçamento entre linhas de 30 cm e 0,3 g de semente por metro linear à profundidade de 0.5 cm de acordo com Minami & Tessarioli Neto (1997). As variáveis analisadas foram a produção de massa seca e a de massa verde, os aspectos morfológicos da cultura (altura, diâmetro e peso da raiz), além da produtividade final.

Para a análise das produções de massa seca e de massa verde (parte aérea juntamente com sistema radicular) foram colhidos, ao acaso, dez plantas por parcela. Foram ainda obtidas mais dez amostras da cultura em cada canteiro para se analisarem as características

morfológicas da raiz (altura, diâmetro e peso). Plantas numa área de 2m² foram coletadas ao fim do ciclo da cultura para se avaliar a produtividade final (g m⁻²) nos diversos tratamentos.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos inteiramente casualizados, com os resultados analisados pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade da análise de variância com o auxílio do pacote computacional SAS (System Analysis Software). Os canteiros foram divididos, no comprimento, em 3 sub-áreas de 1,0m e, para fins de análise estatística, cada sub-área foi considerada como repetição de cada tratamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No inverno, os resultados das variáveis - produção de massa seca e produção de massa verde - foram superiores no interior dos túneis com plástico perfurado. A produção de massa seca e a de massa verde nos tratamentos com túnel perfurado foram, em média, 44% e 47% maiores que no tratamento testemunha, respectivamente, sendo que o tratamento a 5% foi o que apresentou melhores resultados (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado do teste de Tukey para as médias de produção de massa seca e de massa verde de rabanete, durante período de coleta de dados de inverno, em Piracicaba, SP.

Tratamento	MS(g planta ⁻¹)*	MV(g planta ⁻¹)*
1 (testemunha)	1,64 b	26,69 bc
2 (0%)	1,13 b	19,14 c
3 (5%)	3,27 a	49,78 a
4 (10%)	1,88 b	34,42 abc
5 (15%)	2,02 b	33,95 abc
6 (20%)	2,30 ab	39,96 ab

*médias não seguidas pela mesma letra nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade de erro.

Já na primavera (Tabela 2), os valores de massa seca e de massa verde foram, respectivamente, superiores no tratamento a 15% em 33% e 58%. No entanto, não houve diferenças significativas nos resultados apresentados quanto à massa verde, tanto no inverno como na primavera, concordando com Monteiro *et al.* (2001). Esses autores analisaram o cultivo da alface sob túneis baixos com esses mesmos níveis de perfuração e observaram haver maior produção de massa verde no interior dos túneis baixos, porém com resultados semelhantes entre os tratamentos analisados.

Os resultados de produção de massa verde da cultura do rabanete desenvolvida na primavera foram superiores aos encontrados no inverno, visto que a temperatura do solo apresentou valores mais próximos às necessárias para o crescimento adequado da planta. Durante o inverno, essas temperaturas foram inferiores ao

recomendado, o que provavelmente pôde influenciar no desenvolvimento da cultura.

Tabela 2. Resultado do teste de Tukey para as médias de produção de massa seca e de massa verde de rabanete durante coleta de dados de primavera, em Piracicaba, SP.

Tratamento	MS (g planta ⁻¹)*	MV (g planta ⁻¹)*
1 (testemunha)	2,59 a	57,14 ab
2 (0%)	0,68 b	23,85 b
3 (5%)	2,84 a	86,93 a
4 (10%)	3,70 a	98,22 a
5 (15%)	3,73 a	95,55 a
6 (20%)	3,57 a	81,34 a

*médias não seguidas pela mesma letra nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade de erro.

Analisando-se as características da raiz, concluiu-se que no inverno não houve diferença significativa entre os túneis com plástico perfurado e a testemunha quanto a altura, diâmetro e peso do rabanete (Tabela 3).

Como, nessa época do ano, a temperatura é mais amena, o desenvolvimento do rabanete foi favorecido no ambiente sob os túneis baixos de polietileno transparente perfurado em relação ao ambiente externo, não havendo, porém, diferença significativa entre os tratamentos.

Tais resultados também foram comprovados por Streck *et al.* (1994) em pesquisas sobre o efeito do filme de polietileno perfurado sob diferentes porcentagens de perfuração (0,78%, 1,57%, 2,35% e 3,14%) em túneis baixos, sobre o crescimento da alface no Brasil (região de Santa Maria, RS). Tais autores concluíram que o crescimento da alface

é favorecido no ambiente sob os túneis baixos de polietileno perfurado em relação ao ambiente externo, uma vez que se obtiveram plantas com maior número de folhas, área foliar e massa seca nos cultivos sob túneis.

Tabela 3. Resultado do teste de Tukey para a média das características do rabanete (altura, diâmetro e peso da raiz), durante coleta de dados de inverno, em Piracicaba, SP.

Tratamento	Características do tubérculo		
	Altura (cm)*	Diâmetro (cm)*	Peso (g)*
1 (testem)	3,88 a	3,43 bc	26,69 bc
2 (0%)	3,34 a	3,14 c	19,14 c
3 (5%)	4,78 a	4,10 a	49,78 a
4 (10%)	4,10 a	3,84 ab	34,41 abc
5 (15%)	4,08 a	3,64 abc	33,94 abc
6 (20%)	4,28 a	3,86 ab	39,95 ab

*médias não seguidas pela mesma letra nas colunas diferem estatisticamente entre si
Pelo teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade de erro.

Durante a primavera, o rabanete também apresentou melhores resultados nos tratamentos com perfurações na cobertura plástica, sem haver diferenças significativas entre estes tratamentos quanto a altura, diâmetro e peso da raiz (Tabela 4). O cultivo do rabanete na primavera apresentou um produto mais desenvolvido, com resultados de características superiores ao cultivo no inverno. Isso comprova que a época do ano influencia diretamente no desenvolvimento de uma mesma cultura.

Tabela 4 - Resultado do teste de Tukey para as médias das características do rabanete (altura, diâmetro e peso da raiz), durante coleta de dados de primavera, em Piracicaba, SP.

Tratamento	Características do tubérculo		
	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Peso (g)
1 (testem)	4,84 a	3,56 ab	37,99 a
2 (0%)	3,00 b	2,54 b	9,54 b
3 (5%)	5,9 a	3,72 a	51,95 a
4 (10%)	5,4 a	3,74 a	51,82 a
5 (15%)	6,2 a	4,20 a	61,60 a
6 (20%)	5,38 a	4,04 a	57,40 a

*médias não seguidas pela mesma letra nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade de erro.

Quanto à produtividade, pode-se notar pelos resultados apresentados na Tabela 5 que, no inverno, o ambiente com plástico perfurado foi o que apresentou maior produção por metro quadrado. O tratamento a 5% de área perfurada apresentou uma produção três vezes superior à testemunha no período do inverno, em torno de 816 g/m² superior à testemunha, como também pode ser demonstrado pela Figura 2.

Durante a primavera, o tratamento que apresentou maior valor em gramas por metro quadrado foi o tratamento com 15% de área perfurada, em torno de 789 g/m² superior à testemunha. Tais fatos foram comprovados por Pereira *et al.* (2002). Observaram maior produtividade de rúcula sob túneis baixos com plástico a 15% de perfuração em 57% durante o verão e 50% no outono.

Tabela 5 - Resultado do teste de Tukey para as médias de produtividade do rabanete durante o inverno, de 22/08/01 a 05/09/01, e, durante a primavera, de 22/11/01 a 03/06/01, em Piracicaba, SP.

Tratamento	Produtividade (g m ⁻²)		Produtividade Relativa (%)	
	Inverno	Primavera	Inverno	Primavera
1(testemunha)	297	272	1,00	1,00
2 (0%)	458	166	1,54	0,61
3 (5%)	1113	988	3,74	3,63
4 (10%)	524	673	1,76	2,47
5 (15%)	939	1061	3,16	3,90
6 (20%)	664	837	2,23	3,07

*médias não seguidas pela mesma letra nas colunas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade de erro.



Rabanete cultivado a céu aberto

Rabanete cultivado em túnel baixo com 5% de perfuração na cobertura plástica

Figura 2 – Produção final do rabanete no tratamento com túnel baixo a 5% de perfuração e no tratamento de cultivo a céu aberto, durante o inverno, em Piracicaba, SP.

CONCLUSÃO

No inverno, os resultados das produções de massa seca e de massa verde foram superiores no interior dos túneis com plástico perfurado. A produção de massa seca e a de massa verde nos tratamentos com túnel perfurado foram, em média, 44% e 47% maiores que no tratamento testemunha, respectivamente, sendo o tratamento a 5% o que apresentou melhores resultados. Já na primavera, os valores de massa seca e massa verde foram, respectivamente, superiores no tratamento a 15% em 33% e 58%.

Analisando-se as características do tubérculo, concluiu-se que no inverno e na primavera não foram apresentadas diferenças significativas entre os túneis com plástico perfurado e a testemunha quanto a altura, diâmetro e peso do rabanete, porém o desenvolvimento da cultura foi visivelmente superior no interior dos túneis baixos.

Quanto à produtividade, o tratamento a 5% de área perfurada apresentou uma produção três vezes superior à testemunha no período do inverno. Durante a primavera, o tratamento que apresentou maior produtividade foi o tratamento com 15% de área perfurada, numa produção quatro vezes superior à testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINS, S.R. ; FERNANDES, H.S. ; FARIAS JR. M. Respuestas agronómicas y fisiológicas de hortalizas cultivadas en invernadero de bajo costo en la región de Pelotas (RS-Brasil). In: Simpósio Iberoamericano de Aplicación de los Plásticos en las Tecnologías Agrárias,1, 1995,Almeria. **Anales**. Almeria: FIAPA, 1995.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J. **Rabanete**: cultura rápida para temperaturas amenas e solos areno-argilosos. Piracicaba: ESALQ, 1997. 27p.

MONTEIRO, J.E.B.; SILVA, I.J.O.; PIEDADE, S.M.S. Uso de filme plástico perfurado em túneis baixos (II) cultivados com alface (*Lactuca sativa L.*). In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 12, 2001, Fortaleza. **Anais**. SBA. Fortaleza, 2001, p.777-778.

PEREIRA, E.R. **Cultivo da rúcula e do rabanete em túneis baixos cobertos com plástico com diferentes níveis de perfuração**. Piracicaba, 2002. 113p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ/USP, 2002.

STRECK, N. A.; BURIOL, G. A.; ANDRIOLO, J. L. Crescimento da alface em túneis baixos com filme de polietileno perfurado. **Ciência Rural**, v. 24, n. 2, p.235-240, 1994.