

## Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características produtivas do repolho branco chinês, em função do uso de diferentes materiais de cobertura do solo e de manta flutuante sobre as plantas. O experimento foi conduzido na estação experimental Professor Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo os tratamentos distribuídos em dois fatores. No primeiro fator (parcela) ficaram alocados os tratamentos de cobertura da planta com manta flutuante (com e sem manta), e no segundo fator (subparcela) os tratamentos de cobertura do solo (plástico preto, agrotêxtil preto, palha de tifton, e testemunha). As características avaliadas foram altura e diâmetro da planta, massa fresca da cabeça, massa fresca das folhas, massa fresca dos pecíolos, número de folhas, área foliar, massa seca de folhas, massa seca dos pecíolos e massa seca total. A cobertura do solo com filme preto se apresentou como uma alternativa que permite melhorar as características produtivas do *pak choi*. Com relação ao uso de manta flutuante pode-se dizer que sua utilização não se apresenta eficiente para cultivo do *pak choi* branco, em condições de temperaturas moderadas.

**Palavras chave:** *Brassica campestris* var. *Chinensis*, mulching, agrotêxtil, polipropileno.

## Características produtivas do *pak choi* cultivado sobre diferentes materiais de cobertura do solo e sob manta flutuante

Tiago Luan Hachmann<sup>1</sup>  
Graciela Maiara Dalastra<sup>2</sup>  
Cláudia Salim Lozano<sup>3</sup>  
Bruna Broti Rissato<sup>4</sup>  
Márcia de Moraes Echer<sup>5</sup>

## Productive characteristics of *pak choi* (chinese white cabbage) grown over different soil cover materials and under floating blanket

### Abstract

This study aimed to evaluate the production characteristics of Pak Choi, due to the use of different mulching materials and floating blanket over the plants. The experiment was conducted at the experimental station Dr. Antonio Carlos dos Santos Pessoa of the Universidade Estadual do Oeste do Paraná. The design was a randomized block in split plot, with four replications, with treatments distributed in two factors. In the first factor (plot) were allocated the plant covering treatments with floating blanket (with and without floating blanket), and the second factor (subplot) soil cover treatments (black plastic, black agrotexile tifton straw and bare soil). The characteristics evaluated were height and diameter of the plant, fresh weight of the head, fresh mass of leaves, fresh weight of petioles, leaf number, leaf area, dry weight of leaves, dry weight of petioles and total dry mass. The soil cover with black plastic is presented as an alternative that improves the productive characteristics of *pak choi*. Regarding the floating blanket use it can be said that their use does not appear effective for cultivation of *pak choi* white, under conditions of moderate temperatures.

**Key words:** *Brassica campestris* var. *Chinensis*, mulching materials, agrotexile, polypropylene.

Received at: 30/05/16

Accepted for publication at: 10/08/16

1 Eng. Agr. MSc. - Universidade Estadual de Maringá UEM - Av. Colombo, 5790 - Jardim Universitário, Maringá - PR, 87020-900 Email: tiagohach@gmail.com

2 Eng. Agr. Dra. Prof. Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE - R. Universitária, 2069 - Jardim Universitário, Cascavel - PR, 85819-110 Email: gmdalastra@hotmail.com

3 Eng Agrícola - Universidade Estadual de Maringá UEM- Email: claulozano93@gmail.com

4 Eng Agrônoma - Universidade Estadual do Oeste do Paraná UNIOESTE- Email: brunarissato@hotmail.com

5 Eng Agrônoma - Universidade Estadual de Maringá UEM- Email: mecher@bol.com.br

## Características productivas del *pak choi* cultivado sobre diferentes materiales de cobertura del suelo y sobre manta fluctuante

### Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las características productivas del repollo blanco chino, en función del uso de diferentes materiales de cobertura del suelo y de manta fluctuante sobre las plantas. El experimento fue realizado en la estación experimental Profesor Dr. Antonia Carlos dos Santos persona, de la Universidad Estadual do Oeste do Parana. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar, en esquema de parcelas subdivididas, con cuatro repeticiones, siendo los tratamientos distribuidos en dos factores. En el primer factor (parcela) quedaron agrupados los tratamientos de cobertura de la planta con manta fluctuante (con y sin manta), y en el segundo factor (subparcela) los tratamientos de cobertura de suelo (plástico negro, agrotexil negro, rastrojo de tifton y testigo). Las características evaluadas fueron altura y diámetro de la planta, masa fresca de la cabeza, masa fresca de las hojas, masa fresca de los peciolos, número de hojas, área foliar, masa seca de las hojas, masa seca de los peciolos y masa seca total. La cobertura del suelo con filme negro se presentó como una alternativa que permite mejorar las características productivas del *pak choi*, con relación al uso de manta fluctuante se puede decir que su utilización no se presenta eficiente para el cultivo de *pak choi* blanco, en condiciones de temperaturas moderadas.

**Palabras clave:** *Brassica campestris* var. *Chinensis*, mulching, agrotexil, polipropileno.

### Introdução

O repollo branco chinês ou *pak choi* (*Brassica campestris* var. *chinensis* L.) é uma espécie de folhas verde-claras ou escuras, lisas e oblongas que formam um tipo de roseta, com peciolos suculentos de coloração verde-claros ou brancos (REGHIN et al., 2002), também conhecida no Brasil como couve-da-Malásia. No mundo, a hortaliça também é denominada de *pe-tsai* (mandarim), *chongee* (japonês) e mostarda chinesa, embora as denominações mais aceitas sejam *bok choi* ou *pak choi* (STEFHENS, 2012).

É uma hortaliça pertencente à família brassicaceae, usada na dieta alimentar por ser rica em vitaminas e sais minerais, podendo ser consumida crua, na forma de salada, ou cozida (FELTRIM et al., 2003). Amplamente cultivada em países asiáticos, como China, Coreia, Taiwan e Japão, seu consumo tem se expandido para países não orientais (HARBAUM, 2007).

Segundo MAROTO (1995) e STOBBS et al. (1998), no que se relaciona às condições climáticas favoráveis ao cultivo do *pak choi*, observações a campo mostram que temperaturas amenas são favoráveis para o desenvolvimento vegetativo, sendo a duração do ciclo variável em função da temperatura. Usualmente o ciclo é rápido, gerando a produção em torno de 40 a 75 dias após a semeadura (STEFHENS, 2012).

Por ser uma hortaliça adaptada a clima ameno, no Brasil, principalmente na região sul e sudeste, é própria para cultivo no inverno, quando atinge as maiores produções (REGHIN et al., 2002).

Porém, no período do inverno dessas regiões, é frequente a ocorrência de geadas, que muitas vezes inviabilizam o cultivo de hortaliças (LOPES et al., 2011). Para proteção contra geadas, produtores usualmente utilizam cultivo em ambiente protegido. Nesse tipo de cultivo a planta fica protegida de geadas, chuvas intensas, granizos e ventos fortes, com ganho na produtividade e na qualidade final do produto (LOPES et al., 2003).

A construção de casas de vegetação muitas vezes não proporciona retorno satisfatório para esse tipo de hortaliça, tendo em vista o alto custo das estruturas. Nesses casos o uso de cobertura com manta flutuante pode ser uma alternativa viável para produção, protegendo o cultivo de condições climáticas adversas.

A manta flutuante, ou agrotêxtil é um material leve e resistente, sendo ideal para utilização na agricultura. Esse material apresenta a vantagem de possibilitar sua colocação ou retirada em qualquer fase de desenvolvimento da cultura. Também é possível coloca-lo diretamente sobre as plantas ou solo sem a necessidade de estruturas de sustentação (BARROS JÚNIOR et al., 2004).

Em plantas de ciclo rápido, que se desenvolvem no período do inverno, a colocação de uma manta sobre a planta cria um microclima que pode ser favorável às plantas, além de protegê-las de injúrias físicas. Segundo REGHIN et al. (2002), as respostas positivas da proteção com “não tecido” nas características de desenvolvimento tiveram reflexo direto na produção de repollo branco chinês, com peso da matéria fresca e seca da planta superior,

além de proteger a planta de injúrias provocadas pela geada, e acelerar o desenvolvimento da planta, visto que houve uma queda mais lenta da temperatura no ambiente sob a proteção.

Além da cobertura da planta, uma técnica utilizada pelos produtores, e que tem efeito direto sobre o microclima da planta é a cobertura do solo, ou *mulching*. O uso de cobertura do solo tem benefícios como aumento da produtividade, produção precoce, menor compactação do solo, diminuição da oscilação térmica na região do sistema radicular, manutenção da umidade, redução da evaporação de água do solo, menor perda de nutrientes por lixiviação e menor incidência de plantas daninhas e doenças (SAMPAIO e ARAÚJO, 2001).

Além dos benefícios ao microclima da planta e da proteção do solo, a cobertura do solo protege as folhas das plantas das partículas de terra. Um importante aspecto no cultivo de hortaliças, principalmente as “folhosas” é a qualidade do produto a ser comercializado (ECHER et al., 2015). O produto deve ter boa aparência, estar livre de sujeira e de danos. Nesse sentido, a prática da cobertura do solo é uma opção que aumenta a produtividade e a qualidade das hortaliças.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características produtivas do pak choi em função do uso diferentes materiais de coberturas de solo e da manta flutuante (agrotêxtil) sobre as plantas.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Marechal Cândido Rondon - Paraná (24°33' latitude sul, 54° 31' longitude oeste, altitude 420 m). O clima, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa subtropical, com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. Ocorrem temperaturas médias inferiores a 18 °C no trimestre mais frio e temperaturas superiores a 29 °C no trimestre mais quente, com umidade relativa média de 70% e precipitação anual que varia de 1600 a 1800 mm (IAPAR, 2008).

O solo é classificado como Latossolo vermelho eutroférrico de textura argilosa (EMBRAPA, 2013). A análise química do solo, coletada na profundidade de 0-20 cm, apresentou pH (CaCl<sub>2</sub>) = 6,0; Matéria

orgânica = 17,8 g dm<sup>-3</sup>; P = 32,6 mg dm<sup>-3</sup>; K = 0,86 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 6,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 3,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; T = 10,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e saturação de bases (%) = 74,5.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas ficaram alocados os tratamentos de cobertura da planta, que foram compostos de tratamentos sem manta e com a colocação da manta de agrotêxtil branco (polipropileno branco com gramatura de 25 g m<sup>-2</sup>). Na sub-parcela foram alocados os tratamentos de cobertura do solo com agrotêxtil preto (polipropileno preto com gramatura de 25 g m<sup>-2</sup>), plástico preto (polietileno preto de 25 micras), palha de tifton e solo descoberto (testemunha).

As mudas de *pak choi*, variedade Chinguensai, foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, contendo substrato comercial, e mantidas em ambiente protegido até o momento do transplante, quando apresentavam 4 a 5 folhas definitivas. A adubação da área foi realizada de acordo com a análise de solo e com as recomendações de TRANI et al. (1997) para a cultura da alface.

A irrigação foi realizada por gotejamento, com base na evapotranspiração de referência. Os demais tratamentos culturais foram realizados conforme a necessidade da cultura.

Depois de realizada a adubação de plantio (40 kg ha<sup>-1</sup> de N, 300 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) e a incorporação dos fertilizantes, os canteiros foram cobertos com os materiais de cobertura do solo. A adubação de cobertura foi parcelada em três vezes (aos 7, 14 e 21 dias após o transplante), em um total de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N.

A manta flutuante foi colocada diariamente sobre as plantas ao entardecer (16:30) e retirada ao amanhecer (09:00), sendo presa nas laterais por grampos metálicos. Os materiais de cobertura do solo sintéticos (agrotêxtil preto e plástico preto) foram fixados com grampos metálicos nas extremidades dos canteiros e em seguida foram abertos orifícios no espaçamento definido (0,30 x 0,30 m). A palha de tifton foi colocada em espessura suficiente para cobrir todo o solo.

As parcelas experimentais foram constituídas de 64 plantas, sendo que cada sub-parcela foi composta de 16 plantas, distribuídas em quatro linhas. Definiu-se como área útil as duas linhas centrais, sendo colhido um total de quatro plantas por sub-parcela.

A colheita foi realizada 38 dias após o transplântio, quando as plantas apresentavam o máximo desenvolvimento vegetativo. As quatro plantas centrais foram avaliadas a campo quanto à altura e diâmetro da planta, com auxílio de régua graduada. Em seguida, essas plantas foram coletadas e levadas para laboratório, onde foi mensurada a massa fresca da cabeça, massa fresca das folhas, massa fresca dos pecíolos, contagem do número de folhas, além da área foliar. Logo em seguida, as diferentes partes das plantas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação forçada de ar a  $65 \pm 5^\circ\text{C}$ , até atingirem massa constante. Posteriormente, as partes da planta foram pesadas em balança de precisão e determinada a massa seca de folhas e massa seca dos pecíolos, calculando-se então a massa seca total.

A área foliar foi estimada pelo método proposto por BENICASA, (1988). Para isto foram retiradas sub amostras das folhas das quais foram retirados discos foliares de área conhecida. Posteriormente, com a massa seca dos discos e a massa seca das folhas foi calculada a área foliar.

Após tabulados, os dados foram submetidos à análise variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2011).

## Resultados e discussão

Não foi verificada interação significativa entre cobertura do solo e cobertura das plantas com manta flutuante para as variáveis avaliadas, sendo os fatores estudados de forma isolada. Foi verificado efeito da manta flutuante somente para a variável massa seca total (Tabela 1). Para o fator cobertura do solo foi verificado efeito significativo para as variáveis massa fresca da parte aérea, massa fresca das folhas, massa fresca do pecíolo, massa seca total e área foliar (Tabela 2).

As plantas que foram cobertas com manta flutuante apresentaram maior massa seca total do que plantas que não foram cobertas (Tabela 1). REGHIN et al. (2002) observaram resultados semelhantes no cultivo de *pak choi* sob manta flutuante no inverno na região dos Campos Gerais no Paraná. Porém estes autores obtiveram resultados diferentes para a massa fresca da parte aérea das plantas cultivadas sob manta flutuante. Isso pode ter ocorrido devido à diferença de temperatura e às variações de clima de um local para o outro. Na região da condução do experimento citado, o inverno é mais intenso, fazendo com que a manta flutuante tenha um efeito mais pronunciado, visto que com o material gera-se uma barreira contra a perda de calor, e a temperatura provavelmente tem uma queda mais lenta do que no cultivo sem proteção.

No presente experimento, a manta flutuante foi colocada diariamente às 16:30 hrs, possibilitando um pequeno aquecimento em seu interior, e tendo efeito, principalmente, na perda de calor pela planta. Em experimento realizado por REGHIN et al. (2002), a manta flutuante permaneceu durante todo o período sobre a planta, fazendo com que fosse criada uma barreira física à perda de calor durante todo o dia. Dessa forma, o efeito da manta colocada sobre as plantas é mais pronunciado. É importante ressaltar que na região do presente experimento, as temperaturas mínimas verificadas no inverno não são tão baixas quanto às verificadas na região dos Campos Gerais, no Paraná. Além disso, na região oeste a duração das horas de brilho solar é maior e a colocação de uma manta sobre a planta poderia criar uma barreira à interceptação da radiação solar. Já na região dos campos gerais, o ambiente nessa época do ano é mais sombreado, com várias horas de céu encoberto. Sendo assim, a diferença de radiação interceptada pelas plantas sob a manta flutuante e pelas plantas descobertas não é tão proeminente, fazendo com que o efeito da manta

**Tabela 1.** Altura (ALT), diâmetro (DIAM), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca dos pecíolos (MFPE), massa seca do caule (MSC), massa seca total (MST), área foliar (AF) e número de folhas por planta, em função da Manta Flutuante. Marechal Cândido Rondon, 2016.

Manta	ALT -- cm --	DIAM -- cm--	MFPA -- g --	MFF -- g --	MFPE -- g --	MSC -- g --	MST -- g --	AF -- cm <sup>2</sup> --	NF
Com manta	24,54a	32,58a	206,67a	110,55a	95,37a	6,94a	8,14a	2340,30a	10,91a
Sem manta	22,95a	33,27a	205,27a	110,45a	97,54a	6,66a	7,57b	2402,04a	10,93a
CV <sub>parcela</sub> (%)	6,77	13,32	10,96	8,91	12,42	7,75	13,54	14,90	7,79
CV <sub>subparcela</sub> (%)	6,85	12,25	11,36	9,52	11,25	7,71	11,25	12,36	7,12

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

ocorra principalmente com relação à manutenção da temperatura. Vale ressaltar ainda que a cultura de pak choi responde positivamente em condições de baixa intensidade de luz (HEIJ, 1989), justificando a aplicação de manta flutuante quando a temperatura do ar é baixa.

Apesar de ter sido verificado efeito da proteção da planta com manta flutuante apenas para a variável massa seca total, para culturas como alface (OTTO et al., 2001), morango (OTTO et al., 2000), mandioquinha salsa (REGHIN et al., 2000) e couve-chinesa (COLTURATO et al., 2001) a utilização de manta flutuante sobre as plantas apresentou-se vantajosa, tendo efeito direto na produtividade. Tendo como vantagens de sua utilização manter a umidade do solo, precocidade, aumento na produção e proteção contra geadas. Além disso, apresenta menor custo de implantação e maior facilidade de manuseio quando comparado com outros sistemas de cultivo protegido (BARROS JÚNIOR et al., 2004).

A massa fresca da parte aérea, massa fresca das folhas, massa fresca dos pecíolos, massa seca total e área foliar foram maiores nas plantas cultivadas sobre plástico preto do que nas plantas cultivadas sobre agrotêxtil, não diferindo dos tratamentos de cobertura do solo com palha de tifton e sem cobertura (testemunha) (Tabela 2).

ECHER et al. (2015) verificaram maiores valores de massa fresca da cabeça quando o cultivo do pak choi foi realizado sobre plástico prata, do que quando cultivada sobre agrotêxtil. A cobertura do solo com plástico preto proporcionou maior desenvolvimento da parte aérea. Isso ocorreu provavelmente devido ao aumento da temperatura do solo quando utilizado esse material, resultando em maior absorção de água e nutrientes pelas raízes nessas condições de cultivo, favorecendo o desenvolvimento e o acúmulo de massa pelas plantas.

De acordo com ARAÚJO (2011), a temperatura na camada superficial do solo coberto com filme preto ou transparente aumenta consideravelmente em relação ao solo descoberto. O uso de plásticos reduz o fluxo de calor latente e aumenta o fluxo de calor sensível para o solo, proporcionando maior aquecimento em relação a outros tipos de cobertura (ARAÚJO et al., 2003).

Segundo SAMPAIO E ARAÚJO (2001) a cobertura plástica conserva a umidade na camada próxima à superfície do solo, fazendo com que as raízes se concentrem na camada mais aquecida e mais fértil do perfil, o que gera uma melhor absorção dos nutrientes e um desenvolvimento mais precoce das plantas. BRANCO et al. (2010) ao realizar um experimento em cultivo orgânico e sequencial de hortaliças com o uso de plástico e palha como coberturas do solo, obteve a maior produtividade de tomate, alface crespa e repolho quando cultivado com cobertura plástica em relação a cobertura com bagaço de cana.

A massa fresca dos pecíolos foi superior nas plantas cultivadas sobre plástico preto, do que nas plantas cultivadas sobre agrotêxtil. Essa variável pode ser um importante indicativo na escolha do método de cultivo. Plantas que apresentam maior massa de pecíolos são melhor empregadas no preparo de pratos que utilizam essa parte da planta. Esse material genético pode substituir a couve chinesa em refogados e no yakissoba, com vantagem de ser mais crocante, suculenta e saborosa.

Apesar das médias obtidas nos tratamentos de cobertura do solo com plástico preto terem sido superiores às médias obtidas nos tratamentos de cobertura com agrotêxtil, não foi verificada diferença entre a cobertura do solo com plástico preto e a testemunha, demonstrando que a cobertura do solo é ineficiente no incremento em massa fresca da parte

**Tabela 2.** Altura (ALT), diâmetro (DIAM), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca dos pecíolos (MFPE), massa seca do caule (MSC), massa seca total (MST), área foliar (AF) e número de folhas por planta em função da Cobertura do Solo (mulching). Marechal Cândido Rondon, 2016.

Cobertura do solo	ALT	DIAM	MFPA	MFF	MFPE	MSC	MST	AF	NF
	-- cm --	-- cm--	-- g --	-- g --	-- g --	-- g --	-- g --	-- cm <sup>2</sup> --	
Plástico Preto	22,26a	32,39a	229,86a	123,64a	114,43a	7,28a	8,55a	2610,09a	11,34a
Agrotêxtil	21,95a	33,34a	175,90b	94,27b	79,85b	6,01a	6,94b	2094,97b	10,91a
Palha de Tifton	23,15a	33,10a	209,14ab	110,64ab	97,42ab	6,52a	7,81ab	2331,17ab	10,82a
Testemunha	22,62a	32,93a	208,99ab	113,44ab	94,11ab	7,40a	8,13ab	2448,44ab	10,62a
CV <sub>parcela</sub> (%)	6,77	13,32	10,96	8,91	12,42	7,75	13,54	14,90	7,79
CV <sub>subparcela</sub> (%)	5,85	12,95	10,25	8,13	11,89	7,14	12,25	14,10	6,54

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

aérea, para a cultura do pak choi nessas condições de cultivo.

Esse resultado diferente do obtido por ECHER et al. (2015) ao testar diferentes materiais de cobertura do solo no cultivo de três cultivares de *pak choi*. De acordo com esses autores, a produtividade da cultivar *pak choi* Branco foi maior nos cultivos com plástico prata do que nos cultivos sobre agrotêxtil branco e solo nu.

Apesar de não ter sido verificado efeito da cobertura do solo com plástico preto se comparado ao cultivo sobre solo descoberto (testemunha) para as variáveis de produção, é importante salientar que o cultivo sobre solo coberto, independente do material, proporciona a obtenção de folhas com maior qualidade, livres de sujeiras ou de danos causados por doenças e patógenos de solo.

Quando a parte de interesse comercial são as folhas ou a “cabeça”, é importante que esta esteja livre de danos, evitando assim perda de valor comercial. As coberturas sintéticas (filme preto e agrotêxtil) contribuíram para que os pecíolos e folhas da planta se apresentassem limpos, sem necessidade de lavagem para a comercialização. A cobertura do solo com palha de tifton ocasionou o apodrecimento das folhas baixas da planta fazendo-se necessária a eliminação de algumas delas. Ainda na testemunha foi observado que as folhas apresentavam-se impregnados com terra, necessitando realizar a lavagem das mesmas.

É verificado também efeito da cobertura na incidência de plantas daninhas. Apesar do ciclo da planta de *pak choi* ser relativamente curto, houve necessidade de capina das plantas daninhas no

tratamento sem cobertura do solo (testemunha), observando-se assim os efeitos da cobertura relatados por HAM et al. (1993).

A incidência de doenças também pode ser reduzida com a utilização de cobertura do solo. No presente experimento, observações visuais indicaram o início do desenvolvimento de mancha de alternaria, uma importante doença em hortaliças folhosas. Essa incidência não foi observada nos tratamentos onde houve a cobertura do solo, evidenciando a importância desse tipo de trato cultural para hortaliças folhosas. DALLA PRIA et al. (2009) verificaram que o cultivo de *pak choi* sobre cobertura com polipropileno diminuiu a porcentagem de severidade de Mancha de Alternaria, evidenciando que esse sistema de cultivo pode influenciar positivamente na ocorrência e severidade de doenças. Esses autores também verificaram menor incidência de podridão mole quando o cultivo foi realizado em solo coberto, tendo em vista que o uso da cobertura interferiu no contato entre a bactéria e a planta, diminuindo o índice de plantas doentes.

## Conclusão

O mulching com filme preto se apresenta como uma alternativa que permite melhorar as características produtivas do *pak choi* por se sobressair em relação aos demais materiais utilizados.

O uso de manta flutuante não se apresenta eficiente para cultivo do *pak choi*, variedade Chinguensai, em condições onde o inverno não é tão rigoroso.

## Referências

- ARAÚJO, A.P.; NEGREIROS, M.Z.; LEITÃO, M.M.V.B.R.; PEDROSA, J.F.; BEZERRA NETO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; FERREIRA, R.L.F.; NOGUEIRA, I.C.C. Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.1, p.123-126, 2003. DOI: 10.1590/S0102-05362003000100026
- ARAÚJO, A.P. Produção, qualidade e efeitos microclimáticos no cultivo de tomate industrial em diferentes coberturas do solo no município de Baraúna-RN. 2011. 101p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Baraúna.
- BARROS JÚNIOR, A.P.; GRANGEIRO, L.C.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; SOUZA, J.O.; AZEVEDO, P.E.; MEDEIROS, D. C. Cultivo da alface em túneis baixos de agrotêxtil. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.4, p.801-803, 2004. DOI: 10.1590/S0102-05362004000400028
- BENICASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: Editora FUNEP, 1988. 42p.
- BRANCO, R.B.F.; SANTOS, L.G.C.; GOTO, R.; ISHIMURA, I.; SCHLICKMANN, S.; CHIARATI, C.S. Cultivo orgânico seqüencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. *Horticultura Brasileira*, v.28, p.75-80, 2010. DOI: 10.1590/S0102-05362010000100014.

COLTURATO, A.B.; JACCOUD FILHO, D.S.; OTTO, R.F.; GASPERRINI, L. Avaliação da ocorrência de *Alternaria brassicae* em couve-chinesa cultivada sob agrotêxtil e ambiente natural na região de Ponta Grossa - Paraná. *Horticultura Brasileira*, v.19, n.2, 2001.

ECHER, M.M.; DALASTRA, G.M.; HACHMANN, T.L.; KLOSOWSKI, E.S.; GUIMARÃES, V.F. Agronomic performances of Pak Choi grown with different soil cover. *Horticultura Brasileira*, v.33, p.261-266, 2015. DOI: S0102-053620150000200020

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed., Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

FELTRIM, A.L.; REGHIN, M.Y.; VAN DER VINNE, J. Cultivo do Pak choi em diferentes densidades de plantas com e sem aplicação de nitrogênio. *Publicatio UEPG*, v.9, n.2, p.7-13, 2003.

HAM JM; KLUITENBERG GJ; LAMONT WJ. Optical properties of plastic mulches affect the field temperature regime. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.118, p.188-193, 1993.

IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná. Classificação Climatológica. Disponível em: < <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em 29 de agosto de 2016.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FERREIRA, R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E.; SILVA, S.S.; ABUD, E.A.; REZENDE, M.I.F.L.; KUSDRA, J.F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agrônômicas de alface. *Horticultura Brasileira*, v.27, p.383-388, 2009. DOI: 10.1590/S0102-05362009000300023

HARBAUM, B. Characterization of free and cell-wall-bound phenolic compounds in chinese Brassica vegetables. *Christian Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel*, 101p, 2007.

HEIJ, G. Exotic glasshouse vegetable crops: Dutch experiences. *Acta Horticulturae*, n. 242, p. 269-276, 1989.

LOPES, C.A.; SILVA, G.O.; CRUZ, E.M.; ASSAD, E.; PEREIRA, A.S. Uma análise do efeito do aquecimento global na produção de batata no Brasil. *Horticultura Brasileira*, v.29, p.7-15, 2011. DOI: 10.1590/S0102-05362011000100002

LOPES, M.C.; FREIER, M.; MATTE, J.D.; GARTNER, M.; FRANZENER, G.; CASIMIRO, E.L.N.; SEVIGNANI, A. Acúmulo de nutrientes por cultivares de alface em cultivo hidropônico no inverno. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.2, p.211-215, 2003. DOI: 10.1590/S0102-05362003000200018

MAROTO, J.V.B. *Horticultura herbácea especial*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1995. 611p.

OTTO, R.F.; REGHIN, M.Y.; SÁ, G.D. Utilização do 'não tecido' de polipropileno como proteção da cultura de alface durante o inverno de Ponta Grossa-PR. *Horticultura Brasileira*, v.19, n.1, p. 49-52, 2001.

OTTO, R.F.; REGHIN, M.Y.; TIMOTIO, P.C.; PEREIRA, A.V.; MADUREIRA, A. Respostas produtivas de duas cultivares de morango cultivadas sob "não tecido" de polipropileno no município de Ponta Grossa-PR. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.3, 2000.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. VAN DER.; FELTRIM, A. L. Produção de repolho branco chinês (pak choi) sob proteção com "não tecido" de polipropileno. *Horticultura Brasileira*, v. 20, n. 2, p. 233-236, 2002.

REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; SILVA, J.B.C. "Stimulate Mo" e proteção com "Tecido-não-Tecido" no pré-ensaio de mudas de mandioquinha-salsa. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.1, p.53 - 56, 2000. DOI: 10.1590/S0102-05362000000100012

SAMPAIO, R. A.; ARAÚJO, W. F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. *Agropecuária Técnica*, v.22, n.1, p. 1-12, 2001.

STEPHENS, J.M. Cabbage, Chinese – *Brassica campestris* L. (Pekinensis group) Gainesville, University of Florida/IFAS Extension. 3p. (Documents, HS569), 2012.

STOBBS, L.W.; CERKAUSKAS, R.F.; LOWERY, T.; VAN DRIEL, L. Occurrence of turnip yellow mosaic virus on oriental cruciferous vegetables in southern Ontario, Canada. *Plant Disease*, v.82, p.351-357, 1998.

*Hachmann et al. (2016)*

TRANI, E.P.; PASSOS, F.A.; TAVARES, M.; AZEVEDO FILHO, J.A. In: RAIJ, V.B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 174p.