

Relação composição química e peso do fruto do tomateiro com o ensacamento

Dimas Ricardo Juk^{1*}; Erivan de Oliveira Marreiros¹.

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}drjuk@minha.fag.edu.br

Resumo: Com a crescente demanda por alimentos com qualidade, se percebeu a necessidade de buscar métodos para que os alimentos produzidos alcancem melhor qualidade e uma boa produtividade. Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do ensacamento de diferentes cores na composição química e peso por fruto do tomateiro. O presente trabalho foi realizado em propriedade rural localizada em Cafelândia, estado do Paraná, e as análises químicas e de peso de fruto foram realizadas no laboratório de análises químicas do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, no período de outubro de 2019 a fevereiro de 2020. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo cinco tratamentos, sendo ensacamento com saco amarelo (T1), vermelho (T2), branco (T3), azul (T4) e testemunha sem ensacamento (T5) em quatro repetições, cada uma tendo cinco plantas. A produção de mudas e o plantio foram realizados em estufa, com espaçamento entre linhas de 50 cm e entre plantas de 30 cm, utilizando irrigação por gotejamento, adubação química de lenta liberação e método agroecológico para prevenção de pragas e doenças. Foram avaliados sólidos solúveis, acidez titulável e peso por fruto. Obtiveram-se resultados significativos quanto a acidez titulável, sendo a malha branca com teor de ácido estatisticamente menor e a testemunha estatisticamente maior. Para peso por fruto, produção por cacho e sólidos solúveis, o ensacamento não se mostrou necessário.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; pós colheita; olericultura; cor.

Chemical relationship, composition and weight of tomato fruit with bagging

Abstract: This work aims to evaluate the influence of bagging on the chemical composition and weight per fruit of tomato. With the growing demand for quality food, it was realized the need to seek methods for the food produced to achieve such characteristics and good productivity. The present work was carried out on a rural property located in Cafelândia, state of Paraná, and the chemical and fruit weight analyzes were carried out in the chemical analysis laboratory of the Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, from October 2019 to February 2020. A completely randomized design (DIC) was used, with five treatments, being bagged with yellow bag (T1), red (T2), white (T3), blue (T4) and control without bagging (T5) in four replications, each one having five plants. Seedling production and planting were carried out in a greenhouse, with 50 cm spacing between rows and 30 cm between plants, using drip irrigation, slow release chemical fertilization and an agroecological method to prevent pests and diseases. Soluble solids, titratable acidity and weight per fruit were evaluated. Significant results were obtained regarding the titratable acidity, with the white mesh having a statistically lower acid content and the control statistically higher. For weight per fruit, production per bunch and soluble solids, bagging was not necessary. The results obtained were submitted to the Shapiro-Wilk test and analysis of variance, with the aid of the SISVAR program, comparing the means at 5% probability by Tukey's test.

Keywords: *Solanum lycopersicum*; post harvest; horticulture; color.

Introdução

Com a evolução das tecnologias para produção de alimentos à campo, juntamente com o melhoramento dos manejos empregados durante a produção dos mesmos, houve crescente aumento da produtividade por área, e, em consequência, grande busca por melhor qualidade do produto final. A qualidade na produção é, portanto, cada vez mais requisitada em todos os tipos de culturas, como por exemplo grãos, frutos, produção animal e olerícolas, tendo considerável impacto em toda cadeia pós colheita, no caso do tomateiro (*Solanum lycopersicum*), refletindo em menores perdas, capacidade de beneficiamento e aceitabilidade pelo consumidor.

Em levantamento realizado pelo censo agropecuário do IBGE (2017), houve resultados de 1143922 toneladas de produção de tomate rasteiro industrial no Brasil, em 22026 hectares. O mesmo censo ainda indica que o Paraná é o sétimo estado em produção de tomate no país, sendo responsável por 10827 toneladas, sendo a produção mais expressiva nos estados de Goiás, Bahia, Minas Gerais e São Paulo.

Para Barankevicz *et al.* (2015), a cultura do tomateiro expressa grande influência na economia, além de ter boa aceitação, pelo fruto ser bastante utilizado na alimentação humana. Soldateli *et al.* (2020) aponta que o tomate pertencente ao grupo cereja é participante efetivo na fonte de renda para pequenos e médios produtores, por ter elevado valor, porém, para que haja aceitabilidade, é necessário que se tenha elevada qualidade, além de que, o cultivo sustentável é considerado um importante diferencial.

De acordo com Pinheiro *et al.* (2017), a cultura do tomateiro pode ser conduzida em sistema protegido ou diretamente à campo, levando em consideração o manejo necessário durante a safra. Para Silva *et al.* (2017), diferente de muitas outras culturas, o fator que exerce maior influência na produção e comercialização de tomate cereja é a qualidade, tornando assim o sistema de cultivo e manejos gerais exercidos de grande relevância no estudo de implantação da cultura.

Segundo estudo realizado por Raga e Galdino (2019), o ensacamento realizado em frutos é uma estratégia utilizada a tempos na horticultura, além de ter elevada eficiência, principalmente no controle de pragas, por exercer barreiras contra a postura de ovos e ao ataque dos insetos. O mesmo autor ainda pauta sobre a influência na pigmentação, qualidade e desenvolvimento do fruto pela utilização de ensacamento, isto por este manejo alterar a faixa de luz de acordo com o material utilizado para ensacar e a coloração do mesmo. Guimarães *et al.* (2020) corrobora com esta ideia dizendo que o estudo de uso de diferentes tipos de coloração no ensacamento de tomate é promissor, visto que o uso de diferentes malhas coloridas causa influência na qualidade de hortaliças.

Segundo Lopes *et al.* (2018), o ensacamento de frutos visando evitar o ataque de insetos pragas começou a ser visto como uma técnica arcaica com os inseticidas presentes no mercado e a redução da mão de obra familiar. Porém, segundo o mesmo autor, com a possibilidade destes produtos causarem interferência na qualidade fisiológica e nutricional do fruto, e a mudança do perfil do consumidor, se notou a necessidade de adotar este manejo para ter um produto com maior valor agregado e aceito pelo mercado.

Quando se fala em qualidade do fruto, o sólido solúvel, segundo Almeida *et al.* (2018), representa a quantidade de sólidos solúveis que um fruto possui, e como a maior parte desses sólidos são açúcares totais, pode ser considerado um parâmetro para aferição da quantidade de açúcares no fruto. Já a acidez titulável, segundo Amorim, Sousa e Souza (2012) é importante indicativo pós colheita de conservação do fruto, influenciando assim em características físico-químicas e aceitabilidade no mercado.

Além da qualidade, é necessário também a preocupação com caracteres quantitativos, como é o caso do peso por fruto, que no tomate tipo cereja, segundo Silva *et al.* (2011) tem característica de possuir peso por fruto menor com relação aos outros tipos de tomate, mas em contrapartida maior número de flores, tendo assim mais frutos com tamanho menor.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar a influência do ensacamento de diferentes cores na composição química e peso por fruto do tomateiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural do município de Cafelândia, no estado do Paraná, localizada na comunidade São Valentim, coordenadas 24°39'09.9"S 53°18'00.9"W, esta contando com uma estufa coberta com plástico na parte superior e laterais, a qual foi utilizada para o experimento. As análises químicas e de peso do fruto foram realizadas no laboratório de análises químicas do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), situado no município de Cascavel, no estado do Paraná. O período do experimento foi de outubro de 2019 a fevereiro de 2020.

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado (DIC), em cinco tratamentos, sendo ensacamento com saco amarelo (T1), vermelho (T2), branco (T3), azul (T4) e testemunha sem ensacamento (T5), em quatro repetições, cada uma tendo cinco plantas. A distância entre linhas utilizada foi de 50 cm, e a distância entre plantas de 30 cm.

Para a condução do experimento, foi utilizado vasos de 8,5 litros de volume, utilizando 50% de substrato comercial composto de casca de pinus, areia, composto orgânico e vermiculita, tendo capacidade de retenção de água de 60%, densidade de 480 kg/m⁻³ e pH 6,5.

Para os outros 50% do meio de cultivo, foi utilizado solo da propriedade (latossolo vermelho distroférico típico) submetido a análise de solo pelo laboratório Solanalise, localizado no município de Cascavel, no estado do Paraná. Neste solo, havia poucos agregados, porém um alto nível de saturação por alumínio (23,77%), por isso, foi realizado previamente lavagem do solo, utilizando água corrente para lixiviar parte deste alumínio.

As mudas foram cultivadas na própria estufa da propriedade, utilizando irrigação via pulverização, aplicando uniformemente 200 mL de água nas 100 mudas do tomateiro. Durante 12 dias após a semeadura, foi realizado apenas a irrigação das mudas, após isso, se realizou aplicação de fertilizante líquido concentrado no substrato com 13 e 21 dias após a semeadura. O transplântio ocorreu com 28 dias após a semeadura, sendo aplicado calcário (29% de cálcio e 20% de magnésio, poder relativo de neutralização total de 75%) a 76 g por vaso.

Três dias após o transplântio, foi realizada aplicação de 1 g de fertilizante de liberação lenta com 15% de nitrogênio, 9% de fósforo e 12% de potássio, 1,3% de magnésio, 6% de enxofre, 0,05% de cobre, 0,46% de ferro e 0,02% de molibdênio. Foi realizada aplicação também com 29, 36, 40, 55 e 71 dias após o transplântio, na dosagem de 1 g por vaso.

Com 36 dias após o transplântio, foi realizada a primeira aplicação de fertilizante foliar, este sendo composto por 6% de carbono, 3% de nitrogênio, 1% de fósforo, 1% de potássio, 0,1% de boro e 0,2% de zinco, sendo diluído em água, tendo na solução final 1% do fertilizante. Foi realizada aplicação também com 44, 50, 60, 67, 75 e 82 dias após o transplântio.

Com relação a condução e manejo vegetativo, foi realizado tutoramento no sentido vertical, com auxílio de fitilhos, sendo a primeira desbrota realizada com 17 dias após o transplântio, e, após isso, realizada a desbrota uma vez a cada sete dias.

Para a aplicação preventiva a danos nas folhas, foi realizado método agroecológico, com a utilização de leite diluído em água a 10% para ação fungicida e uma mistura de cinco dentes de alho (*Allium sativum*) e duas pimentas dedo de moça (*Capsicum baccatum*) médias triturados em dois litros de água, posteriormente coado e aplicado como repelente de insetos. Esta aplicação ocorreu a cada sete dias, após completar 21 dias seguidos do transplântio.

Foi verificada presença de ácaros (*Tetranychus ludeni*), os quais foram controlados utilizando jatos de água direcionados da parte basal até a apical do tomateiro. Também foi verificada a presença do fungo *Guignardia citricarpa*, o qual ocasiona a doença conhecida como pinta preta. Esta foi controlada com a poda das folhas basais, onde os sintomas se encontravam e diminuição da irrigação.

A irrigação foi realizada via gotejamento, conforme necessidade pela temperatura (média de máximo 32,7°C, média de mínimo 19,9°C, valor máximo de 38,5°C e valor mínimo

de 13,3°C), umidade do ar (média de máximo de 92,8%, média de mínimo de 41,9%, valor máximo de 98% e valor mínimo de 20%) e a fase de desenvolvimento da planta, totalizando após os 103 dias, 9486 ml por vaso.

O ensacamento com tecido não tecido (TNT) foi realizado quando se observou o início do desenvolvimento do fruto no cacho. Foram coletados os frutos quando atingiram o amadurecimento no primeiro cacho produzido e avaliou-se peso por fruto e produção do primeiro cacho, utilizando balança de precisão. A acidez titulável foi obtida colocando-se uma quantidade em gramas de tomate triturado no liquidificador em um bequer com auxílio de água destilada, adicionando fenolftaleína ao bequer e assim fazendo titulação utilizando bureta com solução de hidróxido de sódio. Os sólidos solúveis foram obtidos utilizando refratômetro.

Os valores aferidos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk e análise de variância, com auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2000), fazendo a comparação das médias a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa com relação ao peso por fruto, assim como em relação a produção por cacho e sólidos solúveis. Já com relação a acidez titulável, se observa aumento significativo quando não há ensacamento, e menor acidez quando utilizado ensacamento branco. Os dados de peso por fruto, produção por cacho, acidez titulável e sólidos solúveis podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Peso por fruto, produção por cacho, acidez titulável e sólidos solúveis em relação ao ensacamento.

Tratamento	Peso por fruto (g)	Produção por cacho (g)	Acidez titulável (%)	Sólidos solúveis (%)
Amarelo	16,69 a	88,39 a	0,3825 ab	4,82 a
Vermelho	14,51 a	77,74 a	0,4000 ab	4,85 a
Branco	14,53 a	79,94 a	0,3375 b	4,85 a
Azul	14,14 a	72,11 a	0,3625 ab	4,79 a
Testemunha	14,10 a	78,26 a	0,4075 a	4,81 a
p-valor	0,1428	0,3906	0,0268	0,1428
CV(%)	10,25	14,00	7,82	10,25
dms	3,3132	24,44	0,0645	3,3133

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. p-valor= probabilidade de significância; CV = Coeficiente de variação; dms= diferença mínima significativa.

Se observou diferença sobre o peso por fruto em trabalho realizado por Guimarães *et al.* (2020) em tomates de mesa do tipo “Compact”, sendo o experimento realizado a campo. No trabalho do autor, o tratamento ensacado com saco de cor azul teve perda significativa na massa do fruto, o que pode estar relacionado ao ensacamento azul não permitir a transmissão de faixa de luz na região do vermelho, comprometendo a fotossíntese.

No presente trabalho, se pode observar que não há significância em relação ao peso por fruto e produção por cacho quando utilizado a malha azul para cobertura dos frutos, o que pode ser associado às diferentes condições de experimento e diferente tipo de tomate quando comparado ao estudo realizado por Guimarães *et al.* (2020).

No estudo realizado por Shahak e Gussakovsky (2004), se observa que a utilização de diferentes malhas altera a recepção de luz em diferentes comprimentos de onda, sendo que, a malha azul (470nm), por exemplo, não permite a transmissão na região do vermelho (590nm), o que afeta negativamente a fotossíntese na região coberta, afetando assim o peso por fruto e produção por cacho.

Para produção por cacho, pode-se observar que não há diferença significativa no presente trabalho, porém se observou maior produção quando utilizado ensacamento amarelo. Tal resultado pode estar relacionado a este tipo de ensacamento permitir a passagem de faixas de luz que favorecem a fotossíntese.

Com relação a acidez titulável, houve diferença significativa com uma diminuição da quantidade de ácido cítrico presente no fruto quando utilizado ensacamento branco em relação a testemunha, não havendo, porém, diferença significativa quanto a acidez titulável comparando as cores dos sacos. Tal resultado corrobora em parte do trabalho realizado por Guimarães *et al.* (2020), onde tomates que foram ensacados com saco azul e amarelo tiveram teor de acidez significativamente maiores quando comparados a tomates ensacados com saco branco.

O tratamento controle neste trabalho teve teores de acidez titulável maiores que os tratamentos ensacados, o que há possibilidade de ter ocorrido devido a maior susceptibilidade de ataque de insetos. Foi constatada a presença de ácaros (*Tetranychus ludeni*) durante o período do experimento, os quais afetam a qualidade do fruto quando estes se alimentam dos mesmos.

Em estudo realizado por Fialho (2009), se observou efeito significativo quanto o controle de pragas e doenças quando utilizado ensacamento, e quando utilizado TNT, praticamente não houve ataque de pragas e patógenos ao fruto, visto que este material

possibilita a respiração do fruto ao mesmo tempo que forma uma barreira totalmente fechada, impossibilitando o ataque de pragas e a infecção por fungos.

Quanto ao teor de sólidos solúveis, não houve diferença significativa entre os tratamentos, o que também corrobora com os estudos realizados por Guimarães *et al.* (2020). Houve, porém, menor teor de sólidos solúveis na malha azul em comparação aos outros tratamentos, o que também poderia estar relacionado com a menor produção de fotoassimilados na região do fruto.

Conclusões

Para peso por fruto, produção por cacho e sólidos solúveis, a coloração do ensacamento não demonstrou influência. Houve redução da acidez titulável quando utilizado ensacamento branco com relação a testemunha.

Referências

ALMEIDA, D. L.; SANTOS, C. S.; NUNES, P. S. O.; PAVAN, J. P. S.; SANTOS, L. G. A.; ALVES, M. C.; PEREIRA, V. P.; CARVALHO, W. S.; SILVA, V. A.; CARVALHO, S. P. **Teor de grau brix em progênies de cafeeiros de grãos graúdos “Big Coffee VL”**. 2018.

AMORIM, A. G.; SOUZA, A. O.; SOUSA, T. A. Determinação do pH e acidez titulável da farinha de semente de abóbora (*cucurbita maxima*). VII CONNEPI-CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. 2012. Palmas, Tocantins.

BARANKEVICZ, G. B.; NOVELLO, D.; RESENDE, J. T.; SCHWARZ, K.; SANTOS, E. F. Características físicas e químicas da polpa de híbridos de tomateiro, durante o armazenamento congelado. **Horticultura Brasileira**, 33, 7-11. v. 33, n. 1, p. 7-11, 2015.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **45a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**. UFSCar, São Carlos, SP, p.255-258, 2000.

FIALHO, A. **Ensacamento de frutos no cultivo orgânico de tomateiro**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros.

GUIMARÃES, M. A. S.; NASCIMENTO, A. R.; JUNIOR, L. C. C.; SILVA, F. A. Efeito do ensacamento na qualidade e incidência de danos em frutos de tomate mesa do tipo “Compack”. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

IBGE. **Censo agropecuário**, 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76529>.

LOPES, S. M.; ALCANTRA, E.; REZENDE, R. M.; FREITAS, A. S. Avaliação de frutos de pimentão submetidos ao ensacamento no cultivo orgânico. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, 2018.

PINHEIRO, D. T.; CAVALCANTE, L.; COSTA, D.; FONTES, G.; GAMA, V.; FERREIRA, M.; TEIXEIRA, M. F. F.; BARROS, V. Aspectos tecnológicos e qualitativos da produção de sementes de tomate. **Revista Espac**, v. 38, n. 34, p. 10-24, 2017.

RAGA, A.; GALDINO, L. T. Ensacamento de frutos-uma antiga e eficiente estratégia de manejo de pragas na horticultura. **Biológico**, v. 81, n. 1, p. 1-16, 2019.

SHAHAK, Y.; GUSSAKOVSKY, E. **ColorNets: Crop protection and light-quality manipulation in one technology**. 2004.

SILVA, A. C.; COSTA, C. A.; SAMPAIO, R. A.; MARTINS, E. R. Avaliação de linhagens de tomate cereja tolerantes ao calor sob sistema orgânico de produção. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, p. 33-40, 2011.

SILVA, P. A.; RABELO, J. S.; GUIMARÃES, M. A.; SILVA, J. C. V., OLIVEIRA, L. S. C. Sistemas de condução na produção comercial de tomate “cereja”. **Nativa**, v.5, n. 5, p. 316-319, 2017.

SOLDATELI, F. J.; BATISTA, C. B.; GODOY, F.; MELLO, A. C.; SOARES, F. S.; BERGMANN, M. D.; ETHUR, L. Z. Crescimento e produtividade de cultivares de tomate cereja cultivadas em substratos orgânicos. **Colloquium Agrariae**. v. 16, n. 1, p. 1-10, 2020.