

ARTIGO REF: 6899

UTILIZAÇÃO DE IMPACTO MECÂNICO PARA AVALIAÇÃO DA MATURAÇÃO EM MELÃO

Ana Cristina Agulheiro-Santos^{1(*)}, Pilar Barreiro Elorza²

¹Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM), Instituto de Investigação e Formação Avançada (IIFA), Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

²Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Departamento: Ingeniería Agroforestal, c/ Hermosilla 86, 2 E, 28001 Madrid, Spain

(*)*Email*: acsantos@uevora.pt

RESUMO

O recurso a métodos reológicos para o estudo de frutos permite encontrar, por vezes, soluções objectivas, expeditas e não destrutivas para avaliação da sua maturação e qualidade. É sabido que a avaliação da qualidade/maturação em melão reveste-se de grande dificuldade, sendo empiricamente realizada com recurso a avaliação da textura. Este trabalho incide sobre uma variedade de melão reticulado tipo Gália, um dos tipos com grande interesse comercial, tendo como objectivo o conhecimento das características reológicas destes frutos com diferentes tempos de maturação, quando conservados em frio, a fim de determinar o estado óptimo de maturação à colheita para conservação pelo frio, tendo em conta os resultados da avaliação sensorial. O delineamento do ensaio correspondeu a um desenho factorial com dois factores: o estado de maturação (3 estados de maturação) e o período de tempo sob conservação pelo frio (7 datas até aos 31 dias). Foram colhidos frutos provenientes de flores previamente marcadas com a data de antese, sendo assim possível saber com rigor o tempo transcorrido entre a antese e a colheita (designado como DAA: dias após a antese). Os estados de maturação foram: frutos completamente maduros com 41 dias entre a antese e a colheita - 41 DAA; frutos quase maduros com 34 dias entre a antese e a colheita - 34 DAA; frutos não maduros com 28 dias entre a antese e a colheita - 28 DAA. Foram feitas avaliações com os seguintes tempos de conservação: 0, 3, 8, 15, 21, 27 e 31 dias após a entrada nas câmaras a 6°C e 90% humidade relativa.

Os métodos de avaliação utilizados foram fundamentalmente de carácter reológico, sendo de destacar o impacto mecânico, os testes de penetração de Magness-Taylor, punção e compressão. Para a realização dos impactos utilizou-se um “Dispositivo Geral de Impacto Mecânico” patenteado pela Universidade de Davis, EUA, em colaboração com a ETSIA da Universidade Politécnica de Madrid, Espanha, sendo utilizado como “software” o programa “Impacto” e “Datos”. Todos os frutos ensaiados foram sujeitos a dois impactos na sua zona equatorial. Foi utilizado um só nível de carga, previamente determinado e assegurando que não era ultrapassado o ponto de ruptura dos tecidos. A altura de queda da esfera impactante foi de 12cm e esta esfera tinha um peso de 47,292g. Os parâmetros calculados foram: Força Máxima de Impacto (N), Deformação Máxima do fruto (mm), Duração Total do Impacto (ms), Energia Absorvida por fruto no Impacto (mjul), Deformação Permanente do fruto (mm).

Para a realização do teste de compressão usou-se uma esfera de 30mm de diâmetro, sendo medida a força a 3mm. Para o teste de punção do epicarpo e exocarpo, utilizou-se uma sonda cilíndrica com 0,5mm de diâmetro sendo conduzido até 8mm de deformação; neste teste foram registados os valores de força máxima, deformação, e avaliada a força estável após a ruptura do exocarpo. Para a realização do teste de penetração segundo Magness-Taylor foi

usada uma sonda de 7,9mm de diâmetro, e este teste foi levado a cabo no mesocarpo dos frutos, a 1,5cm da sua superfície, até 8mm de deformação; os valores medidos foram força máxima de penetração, deformação para força máxima, força a 3mm e força a 8mm.

Em cada data de análise foram realizadas outras observações de carácter físico: diâmetro, comprimento, peso, perda de peso, volume, espessura da polpa. Para além destas foi realizada avaliação sensorial com recurso a um painel de provadores e a uma ficha para definição do perfil descritivo quantitativo dos frutos. Foram também avaliados os sólidos solúveis totais (SST) por refractometria.

A análise estatística foi realizada mediante análise de variância (ANOVA) e foi também usada a análise factorial pelo método dos Componentes Principais, designado por ACP. A ANOVA permitiu verificar que alguns parâmetros mecânicos estão relacionados com o estado de maturação à colheita: força máxima de punção e força estável de punção, ambas obtidas através do teste de punção efectuado no epicarpo e exocarpo dos frutos. A interacção entre os dois factores “Tempo de Conservação” e “Estado de Maturação” apresentou-se altamente significativa para alguns dos parâmetros mecânicos: força máxima de impacto, tempo de impacto, firmeza de Magness-Taylor, força a 8 mm de Magness-Taylor e força a 3mm de Compressão, logo indicam um comportamento diferente durante a conservação devido aos diferentes estados de maturação.

A Análise de Componentes Principais teve em conta uma “pool” de 14 parâmetros mecânicos, físicos e químicos. O primeiro eixo da análise de Componentes Principais explica 43% da variância total e é composto por testes mecânicos como força máxima e deformação máxima de impacto, tempo total de impacto, deformação máxima de punção, força a 3mm em compressão e o parâmetro físico perda de peso. Todos os parâmetros evidenciam uma elevada correlação entre si. Este factor diz respeito às alterações que ocorreram durante a conservação em frio. O segundo eixo dos Componentes Principais, explica 24% da variância total, parece estar relacionado com a maturação dos frutos à colheita e apresenta-se marcadamente independente dos parâmetros constituintes do primeiro eixo das Componentes Principais. Os valores de SST estão relacionados com o segundo eixo, e os seus valores aumentam com o número de dias transcorridos entre a antese e a colheita, e depois durante a conservação mantêm-se bastante constantes. Os SST, conjuntamente ao teste de punção, são adequados para definir os estados de maturação quando da colheita. Contudo outros testes como o de impacto mecânico e compressão, com carácter não destrutivo, permitem segregar à colheita os melões mais maduros (41 DAA) quando comparados com os outros estados de maturação (34 e 28 DAA) e simultaneamente acompanhar as alterações que ocorrem durante a conservação. Os valores umbral a considerar são: força máxima de impacto, com valores de 55N ou superiores, para frutos imaturos, *versus* 45N, ou valores inferiores, para frutos que já atingiram a maturação comercial, e o tempo total de impacto com valores inferiores ou iguais a 4ms para os frutos imaturos e superiores ou iguais a 5ms para os frutos maduros.

A evolução da textura ao longo do tempo de conservação exhibe um comportamento sigmoidal para os três distintos estados de maturação. O grupo menos maduro, 28 DAA, é aquele que apresenta a pior evolução em câmara de frio, se comparado com os outros dois grupos 34 e 41 DAA.

Na avaliação sensorial a classificação geral foi muito influenciada pelos valores de SST, sendo as propriedades mecânicas importantes na decisão do nível de qualidade quando os valores de SST eram muito baixos. Os estados de maturação mais avançados, referidos como 34 e 41 DAA, revelaram-se os mais adequados no que diz respeito à qualidade sensorial, atingindo valores de 75 e 84 respectivamente, numa escala de 0 a 100, o que pode ser relevante para a aceitação dos frutos pelo consumidor.