



Pistaceira: Estado da Transformação

FRUTOS SECOS: DA PRODUÇÃO À COMERCIALIZAÇÃO



EDITOR CNCFS

Mariana Regato

Coordenador científico

MANUAL TÉCNICO

PISTACEIRA: ESTADO DA TRANSFORMAÇÃO

Maio 2017

EDITOR CNCFS

Projeto “**Portugal Nuts**” Norte-02-0853-FEDER-000004

Centro Nacional de Competência dos Frutos Secos

FICHA TÉCNICA

Título: Pistaceira: Estado da Transformação

Coordenador Científico: Mariana Regato

Capa: CNCFS

Tiragem:

Impressão:

ISBN: 978-989-99878-2-1

AUTORES

Idália GUERREIRO
Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior Agrária de Beja
Rua Pedro Soares, apartado 6155
7800-295 Beja
email:

José REGATO
Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior Agrária de Beja
Rua Pedro Soares, apartado 6155
7800-295 Beja
email:

Maria Margarida PEREIRA
Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior Agrária de Beja
Rua Pedro Soares, apartado 6155
7800-295 Beja
email:

Mariana REGATO
Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior Agrária de Beja
Rua Pedro Soares, apartado 6155
7800-295 Beja
email:

Índice

1. Introdução.....	1
2. A Transformação.	1
2.1. Armazenamento e conservação.....	6
2.2. Composição química: efeitos na saúde.	8
2.3. Consumo (principais utilizações).....	11
2.3.1. Em fresco.	11
2.3.2. Transformado.	12
2.3.2.1. Como aperitivo tostado.	12
2.3.2.2. Como elemento da gastronomia.	12
2.4. Outras utilizações.....	12
2.4.1. Cosmética e condimento.	12
2.4.2. Decoração.	13
2.4.3. Curtimenta de peles.	13
2.5. Valorização da produção.	13
2.5.1. O processo de transformação.....	14
2.5.1.1. Receção e limpeza prévia.	15
2.5.1.2. 1º Descasque.	16
2.5.1.3. Secagem.....	17
2.5.1.4. Separação em lotes.....	19
2.5.1.4.1. Separação de vazios.	19
2.5.1.4.2. Separação de frutos abertos.	20
2.5.1.4.3. Abertura de frutos fechados.....	20

2.5.1.4.4. Separação dos frutos com defeito.....	21
2.5.1.5. Calibração.	22
2.5.1.6. Armazenamento, conservação e embalagem....	22
2.5.1.7. Salga e torrefação.....	23
2.5.1.8. 2º Descasque dos frutos fechado e pelagem das sementes.	23
2.5.2. Valorização do produto.....	24
3. Considerações finais.....	26
4. Referências Bibliográficas	28

Índice de Quadros

Quadro 1 - Data média de maturação de diferentes cultivares em Espanha (média 2001 a 2004).....	4
--	----------

1. Introdução

A comercialização da maior parte dos frutos de pistácio é efetuada após os mesmos sofrerem um processo de transformação industrial que envolve várias etapas. Tendo em atenção que a contaminação com fungos afeta fortemente a qualidade do produto final produzido todas as etapas a partir da colheita devem ser realizadas atendendo à necessidade de garantir que, ao longo de todo o processo, não se verifique qualquer possibilidade de contaminação.

Contudo destaca-se que o sucesso de todo o processo se inicia no campo onde importa assegurar as condições imprescindíveis para a produção de uma matéria-prima de qualidade.

2. A Transformação

A partir de meados de Agosto, início de Setembro os frutos do pistácio começam a sofrer transformações, nomeadamente:

- a mudança da sua coloração exterior. Por exemplo, na variedade Kerman a cor do epicarpo passa de esverdeada a marfim e desta a rosa mate. Na maioria das restantes variedades o epicarpo dos frutos passa de uma coloração verde brilhante para tonalidades rosa pálido;
- a facilidade em separar o epicarpo e o mesocarpo, que se encontram fortemente unidos formando uma camada fina, algo

coriácea, de coloração vermelha amarelada, (camada exterior do fruto) do endocarpo (casca coriácea do fruto que envolve o miolo). Salienta-se que o epicarpo e o mesocarpo permanecem aderentes ao endocarpo nos frutos imaturos e nos vazios;

- pode verificar-se a queda de alguns frutos para o solo, facto que indica que o momento ótimo da colheita já foi ultrapassado.

A data precisa em que se verificam estas alterações depende das condições climáticas verificadas ao longo do ano (López *et al.*, 2013)

Também no que se refere à ligação entre o fruto e o pedúnculo se verificam alterações pois forma-se uma zona de abscisão que permite que aqueles se desprendam com facilidade, apenas com uma ligeira vibração da árvore.

Simultaneamente com estas alterações exteriores ocorre a redução da humidade do fruto e do seu conteúdo proteico acompanhada pelo aumento dos conteúdos em gordura e em açúcares (López *et al.*, 2013).

Para garantir que o período de colheita é relativamente prolongado pode haver vantagem em utilizar várias cultivares, na área plantada, para permitir escalonar a colheita. Caso contrário os trabalhos de colheita terão de ser realizados num intervalo de tempo curto. É exemplo desta situação o caso dos Estados Unidos da América onde a área de produção de pistácio é quase

na totalidade ocupada apenas com uma cultivar (feminina Kerman e masculina Peter). Assim o período de colheita é relativamente reduzido pois corresponde apenas ao período de maturação da variedade feminina utilizada.

Teoricamente o melhor momento para proceder à colheita será aquele em que a percentagem de frutos abertos, o peso dos frutos e a percentagem de gordura sejam mais elevadas (López *et al.*, 2013). A colheita deve iniciar-se quando 60 a 70 % dos frutos cheios se desprendem facilmente da casca.

Depois da colheita os frutos que permanecem na árvore serão, fundamentalmente, os vazios que têm mais dificuldade em desprender-se, por terem pouco peso.

Se a colheita for realizada demasiadamente cedo a percentagem de frutos por abrir será mais elevada e o peso dos frutos mais reduzido. Se, pelo contrário a colheita se atrasar tanto o número de frutos danificados por insetos, como o seu nível de contaminação interna e de ocorrência de manchas na casca, aumentam substancialmente.

No quadro 1 apresentam-se as datas médias de maturação de diversas cultivares, determinadas em Espanha, no período de 2001 a 2004 (López *et al.*, 2013).

Como se constata a data média de maturação das diferentes cultivares varia mais de um mês o que também deve ser

ponderado na seleção de quais as cultivares a utilizar pois é importante que a colheita decorra ainda durante o período seco do ano, para evitar a contaminação dos frutos com fungos.

Dentro do período de colheita esta operação deve:

- ser realizada aproveitando os períodos secos existentes pois quando os frutos são colhidos em períodos húmidos a probabilidade de contaminação com fungos é mais elevada; e
- ser realizada tão cedo quanto possível para evitar que os frutos caiam naturalmente para o chão.

Quadro 1 – Data média de maturação de diferentes cultivares em Espanha (média 2001 a 2004).

Cultivar	Data média de maturação
Avidón	6 de Setembro
Mateur	16 de Setembro
Napoletana	19 de Setembro
Avdat	21 de Setembro
Aegina	27 de Setembro
Ashoury	1 de Outubro
Larnaka	6 de Outubro
Kerman	12 de Outubro

Fonte: López *et al.* (2013)

A colheita do pistácio na maior parte dos países que se dedicam a esta cultura, por exemplo, o Irão, a Itália ou a Turquia é realizada manualmente. No entanto nos países onde a cultura é realizada de forma mais intensiva, Estados Unidos, Austrália e Espanha, recorre-se à colheita mecânica a qual, à semelhança do que sucede com o olival, pode ser realizada com recurso a vários equipamentos como, por exemplo:

- vibrador acionado pelo trator e com colocação de redes sobre o terreno;
- vibrador com recolhedor;
- vibrador de pernas; ou
- máquinas automotrizes.

Os frutos colhidos são descarregados para reboques ou camiões que os transportam para armazéns onde, tão depressa quanto possível e nunca ultrapassando as 24 horas, será realizada a eliminação da camada formada pelo epicarpo e pelo mesocarpo.

Alguns vibradores, utilizados na colheita de pistácios, têm incorporado equipamentos que fazem essa eliminação no campo sendo apenas transportados os frutos sem a camada exterior de proteção (López *et al.*, 2013).

O endocarpo é lenhificado e formado por uma casca lisa e dura que apresenta uma sutura longitudinal por onde o fruto se abre

para libertar a semente (miolo). A abertura do fruto no momento da colheita (deiscência) é um fator da máxima importância para o valor final do produto colhido. Esta característica quantifica-se pela determinação da percentagem de frutos abertos que deve ser a mais elevada possível (ASAJA, 2014).

2.1. Armazenamento e conservação

O transporte para a unidade de 1º descasque deve ser executado muito rapidamente pois é importante impedir o desenvolvimento da atividade de fungos. Para melhorar as condições de transporte, após a colheita os frutos podem ser descarregados em camiões frigoríficos. Se o armazenamento e transporte até à unidade de descasque decorrer em ambiente fresco o produto poderá aguentar, sem se deteriorar, cerca de 24 horas.

Seja qual for o processo seguido salienta-se que o transporte deve ser realizado o mais depressa possível e nas melhores condições (López *et al.*, 2013).

De acordo com a experiência americana o período máximo durante o qual a carga pode permanecer em camiões isotérmicos ou bem ventilados é de 48 horas. À temperatura de 40° C começam a aparecer manchas nas cascas ao fim de 8 horas;

demorarão cerca de 24 horas a surgir a temperaturas de 30° C e a cerca de 25° C só aparecem ao fim de 40 horas.

Independentemente da forma como se proceda ao transporte para que não se ultrapasse a temperatura de 25° C no transporte a carga deve ser bem ventilada. Regra geral a temperatura de armazenamento sobe 0,5° C por cada hora de armazenamento inadequado. A superfície de ventilação do veículo de transporte deve ser, pelo menos, 5% da superfície total das paredes do veículo.

Alargar o período de armazenamento para além das 24 horas facilita o aparecimento de manchas na casca, que reduz o valor comercial do produto e a possível contaminação com aflatoxinas que inutiliza totalmente os frutos.

Se se pretender manter o produto colhido, sem efetuar o 1º descasque, por mais de dois dias num armazém, ou transportá-la durante esse período, terão de ser utilizadas câmaras frigoríficas a 0° C, com ventilação à base de ar forçado e uma humidade relativa inferior a 70 %. Nestas condições os frutos podem conservar-se mas é necessário que previamente seja realizada uma limpeza para eliminar frutos danificados, folhas e ramos.

No pistácio a contaminação com aflatoxinas é extremamente preocupante e estas produzem-se quando se encontram presentes diferentes fungos (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, etc). Estas micotoxinas produzem-se em condições favoráveis de

temperatura e humidade. A contaminação pode produzir-se antes da colheita ou durante as fases de armazenamento e transformação, se não se estabelecerem as condições necessárias para o impedir. Estas condições correspondem essencialmente a depois da colheita:

- secar os frutos, até 6 % de humidade, o mais depressa possível; e
- proceder ao armazenamento em condições apropriadas (locais frescos e secos).

2.2. Composição química: efeitos na saúde

Relativamente à composição química do pistácio, e de acordo com López *et al.* (2013):

- o pistácio é o fruto seco que, a seguir à castanha crua e pelada, apresenta um menor valor calórico (564 kcal/100 g);
- se bem que todos os frutos secos sejam uma boa fonte de gorduras os pistácios são aqueles que apresentam menor teor de gordura, sendo a percentagem média de gorduras saturadas de cerca de 13 % e as monoinsaturadas de 53,8 %, enquanto as polinsaturadas representam 33,5 %;
- depois da castanha e do anacardo o pistácio é o fruto seco com maior conteúdo em hidratos de carbono (28,66 g/100 g);

- salienta-se que os frutos secos são depois dos cereais integrais os alimentos vegetais mais ricos em fibras, destacando-se a amêndoa (10,9 g/100 g) e o pistácio (9,9g/100 g);
- o fornecimento de aminoácidos essenciais pelos frutos secos é relativamente reduzido mas o pistácio possui uma maior quantidade destas substâncias;
- o pistácio destaca-se pelo conteúdo em tiamina (vitamina B₁) e vitamina A, bem como de ácido fólico (vitamina B₉), vitamina E, ácido pantoténico (vitamina B₅) e vitamina K.
- a quantidade de betacarotenos é a mais elevada dos frutos secos (156 µg/100 g);
- o pistácio destaca-se ainda pelo seu conteúdo em potássio; e
- todos os frutos secos se destacam pelo elevado conteúdo em antioxidantes sobretudo se forem consumidos sem retirar o tegumento da semente. Na maior parte dos casos os frutos secos sem pele contêm menos 50% da quantidade de antioxidantes do que aquela que existe nos frutos sem serem pelados.

De acordo com López *et al.* (2013) o consumo de frutos secos e em particular de pistácios tem elevados benefícios para a saúde nomeadamente, entre muitos outros, os que resultam:

- dos ácidos gordos existentes nos frutos secos serem essenciais para a saúde cardiovascular; a elevada proporção de gorduras

monoinsaturadas ajuda a manter o nível de colesterol bom (HDL) e a reduzir o nível de colesterol mau (LDL);

- da fibra dos frutos secos, maioritariamente insolúvel, que ajuda a regular o trânsito intestinal, melhorando a proteção contra o cancro do colon e reduzindo o risco de diabetes, auxiliando a controlar o peso e os níveis de açúcar no sangue;

- do elevado conteúdo em aminoácidos essenciais que não podem ser sintetizados no próprio organismo e são necessários na dieta de crianças prematuras e em alguns adultos com problemas nutricionais. É exemplo desta situação a arginina, esta é um aminoácido essencial presente nos frutos secos que funciona como precursor do óxido nítrico um vasodilatador que protege da hipertensão; e

- da entrada de pistácios na dieta que, para além de reduzir o LDL, também aumenta as concentrações de antioxidantes no sangue.

Existe, segundo os autores atrás referidos, uma unanimidade entre os especialistas de saúde humana em falar dos efeitos positivos sobre o organismo do consumo de frutos secos em geral e de pistácios em particular. A maior parte destes efeitos está relacionada com a redução de fatores de risco cardiovasculares. O pistácio também se destaca por contribuir para a regeneração de músculos e proporcionar uma energia de forma mais rápida do que outros alimentos.

Também os subprodutos da cultura do pistácio podem ter alguma relevância e já foi demonstrado que a camada exterior dos frutos tem propriedades antioxidantes, antimicrobianas, antimutagênicas e anticancerígenas (Ersan *et al*, 2016).

Muitos outros benefícios para a saúde poderiam ser apontados ao consumo dos pistácios; alguns foram utilizados pela “California Pistachios Commission” que, nos anos 90, baseou as suas campanhas publicitárias nestes argumentos conseguindo elevar, substancialmente, o consumo destes frutos nos Estados Unidos.

2.3. Consumo (principais utilizações)

As utilizações destes frutos são as mais variadas desde as que se relacionam com a alimentação, até à extração de taninos, passando pela utilização decorativa e como biocombustível.

2.3.1. Em fresco

Os pistácios para fresco são colhidos uns dias antes da maturação completa, quando já alcançaram o seu total sabor e têm uma textura agradável. São normalmente utilizados em cozinha “gourmet”. Podem utilizar-se na confeção de saladas, pratos de carne ou de peixe (López *et al*, 2013).

2.3.2. Transformado

2.3.2.1. Como aperitivo tostado

Esta é provavelmente a forma mais usual de consumir pistácios. O pistácio torrado é um aperitivo muito procurado em quase todo o Mundo e constitui a principal forma de o consumir com exceção de Itália onde o consumo deste fruto se dá, maioritariamente, a nível dos gelados e dos doces (López *et al.*, 2013).

2.3.2.2. Como elemento da gastronomia

O pistácio pode ser utilizado numa imensa diversidade de pratos, desde entradas, pratos principais, sobremesas, bolachas, pastéis, biscoitos, tartes, bombons, iogurtes e licores, variando de região para região a utilização que lhe é reservada.

2.4. Outras utilizações

2.4.1. Cosmética e condimento

O óleo de pistácio é muito procurado pela indústria de cosmética pelas suas propriedades emulsionantes, nutritivas, aromáticas e anti-inflamatórias sendo muito utilizado nos cuidados da pele.

Este óleo em alguns países é também utilizado como condimento sendo usado como óleo de mesa.

A margarina produzida com este óleo é utilizada na produção de gelados e molhos, para além de servir de ingrediente para saltear mariscos, carnes ou legumes (López *et al.*, 2013).

2.4.2. Decoração

As cascas e os frutos vazios têm múltiplas utilizações decorativas.

2.4.3. Curtimenta de peles

A muito elevada concentração de taninos que se encontra na camada exterior do fruto (epicarpo e mesocarpo) poderá vir a ser usada no curtimento de peles, face às exigências da União Europeia em reduzir a utilização das substâncias sintéticas, altamente contaminantes do ambiente, que são habitualmente usadas nesta indústria (López *et al.*, 2013).

2.5. Valorização da produção

Para perceber de que forma a produção pode ser valorizada é necessário conhecer a forma como se procede à transformação industrial destes frutos.

2.5.1. O processo de transformação

A transformação do pistácio compreende diversas fases que se podem realizar:

- de forma quase artesanal, na própria exploração agrícola; ou
- em instalações industriais especialmente desenhadas para processar a maior quantidade possível de produto.

Por exemplo, no caso da produção familiar realizada há anos na Sicília, os frutos sofriam o primeiro descasque (retirada da camada exterior do fruto) na própria exploração e eram, seguidamente, secos ao sol durante 5 a 6 dias. Posteriormente a estas operações eram conservados em locais frescos e secos aguardando a sua comercialização. Eram utilizadas nesta operação peladoras manuais, mais ou menos rudimentares, de diversos tipos (Spina, 1984). Todas as restantes operações do processo de transformação eram realizadas pelos comerciantes, que adquiriam estes frutos aos agricultores ou por estruturas organizadas da produção que concentravam a produção obtida pelos agricultores.

No caso das instalações industriais é essencial que se localizem perto de vias de comunicação que permitam facilitar a chegada do produto das áreas de produção e o seu escoamento para o mercado, uma vez processados.

Estas estruturas industriais devem dispor de áreas amplas para a receção de camiões, áreas de manobras, zonas de pesagem e de recolha de amostras, laboratório de análises, área de armazenamento, recolha e tratamento das águas residuais.

Um dos aspetos mais importantes a garantir ao planear estas instalações é garantir a sua assepsia pelas condições sanitárias a que o correto processamento destes frutos obriga.

Assim:

- as paredes internas e os equipamentos devem estar preparados para serem frequentemente lavados com água à pressão ou com produtos desinfetantes ou detergentes;
- os equipamentos que intervêm na classificação, ensacagem, tostagem e empacotamento devem estar isoladas do exterior e se possível onde a intervenção humana seja a menor possível – só para desinfecções e reparações.

2.5.1.1. Receção e limpeza prévia

Depois da colheita, os pistácios são transportados para estas unidades. São descarregados em depósitos e, através de cintas transportadoras, são transportados para a zona de limpeza prévia onde, por vários métodos (ventilação ou densimetria), se separam os frutos das folhas, dos ramos ou de pequenas pedras (López *et al.*, 2013).

2.5.1.2. 1º Descasque

A operação seguinte é o 1º descasque que corresponde à eliminação do epicarpo e do mesocarpo. Como já foi referido, esta operação deve ser executada nas 24 horas posteriores à colheita com o objetivo de obter frutos com cascas mais claras e reduzir possíveis contaminações. Como regra, pode-se referir que todo o produto colhido de manhã deve ser descascado na tarde do mesmo dia.

Os modelos de descascadoras são muito diferentes uns dos outros: desde as de pequena capacidade, utilizadas em explorações familiares, até descascadoras de elevado rendimento horário, utilizadas nas unidades fabris de maior dimensão.

Para quantidades superiores a 10 ou 20 t de frutos é necessário equipamento industrial para conseguir realizar esta operação tão depressa quanto possível (López *et al.*, 2013).

Os frutos já descascados podem ser conservados durante um período de até oito semanas, mas é essencial assegurar que esse armazenamento decorra a temperaturas reduzidas (a 0° C) e com humidade relativa inferior a 70 %.

2.5.1.3. Secagem

A operação seguinte é a secagem, a qual é da maior importância relativamente à conservação do valor nutricional e do sabor dos frutos. Na altura da colheita o teor de humidade dos frutos pode atingir valores de 20 a 50 %; depois da secagem os frutos devem ficar com 4 a 7 % de humidade. Para a comercialização a curto prazo a atividade da água poderá ser de 0,82 mas para assegurar um correto armazenamento mais prolongado dever-se-á reduzir para 0,70 (López *et al.*, 2013).

A secagem ideal é a que se aproxima mais da secagem natural por permitir conservar as qualidades organoléticas.

O sistema de secagem habitual na Califórnia é a designada secagem em duas fases. Na primeira fase os frutos são secos, com uma corrente de ar a 82° C, durante três horas, até alcançarem 12 % de humidade. Conduzir a secagem a temperaturas mais elevadas poderia conduzir à separação da casca da semente, aspeto que é considerado negativo na comercialização. Na segunda fase, os frutos arrefecem, com ar forçado durante 24 a 48 horas, até se atingir uma humidade estabilizada de 4 a 6 %. Com este método, para além de conseguir uma secagem mais rápida, consegue-se uma maior percentagem de frutos abertos (López *et al.*, 2013).

Outra forma de proceder à secagem é com recurso ao método lento, menos agressivo para o fruto do que o anterior mas mais demorado. Utilizando este método os frutos:

- são secos até uma humidade de 5 a 6 %, com ar quente a 60 ° C durante oito horas, arrefecendo depois durante 16 horas à temperatura ambiente; ou

- são secos até 5,5 % de humidade a uma temperatura de 55 ° C e durante 16 a 18 horas e posteriormente arrefecem à temperatura ambiente durante 2 horas.

Pode-se ainda recorrer:

- à secagem a temperatura ambiente: em que os frutos recém-descascados são colocados em caixas pequenas, bem ventiladas e onde secam com base na circulação de ar forçado durante três dias quando o ambiente estiver quente e seco; ou

- à secagem no solo ou no interior de pavilhões bem arejados durante 3 a 7 dias até se alcançar 6 a 7 % de humidade. Neste método os pistácios são colocados sobre redes de malha estendidas sobre uma superfície limpa e seca, evitando o contacto com o solo, e cobertos com rede fina para os proteger de pássaros, roedores e insetos.

Estas duas últimas formas de secagem acarretam um investimento mais reduzido mas são suscetíveis de provocar

muitas contaminações, particularmente quando os anos decorrem mais húmidos.

2.5.1.4. Separação em lotes

Após a secagem, os diferentes tipos de frutos são separados: vazios, fechados cheios, abertos, manchados, malformados e com a casca exterior (peludos). Esta separação é realizada por máquinas apropriadas que devem ser escolhidas, cuidadosamente, com base nas suas características técnicas, essencialmente rendimento e eficácia. A ordem em que as máquinas se dispõem nas instalações pode variar em função de vários fatores como, por exemplo, a seguinte (López *et al.*, 2013):

2.5.1.4.1. Separação de vazios

Esta ação normalmente é realizada por:

- tanques de flutuação onde os frutos vazios flutuam. Como pode ocorrer que alguns frutos cheios também flutuem, por consequência do ar que pode estar aprisionado no seu interior, alguns sistemas de separação de vazios têm associados sistemas de vibração que eliminam o ar do interior dos frutos obrigando-os a cair para o fundo do tanque. A água utilizada deve ser sujeita a uma constante renovação e descontaminação

controlando o seu pH (que se deve manter abaixo de 6), com a adição de ácido hipocloroso; ou

- máquinas sopradoras. Tem uma menor eficiência do que o sistema anterior mas ao não utilizar água tem um efeito contaminante mais reduzido; ou

- máquinas de ressonância.

2.5.1.4.2. Separação de frutos abertos

Os frutos abertos são separados através da utilização de uma separadora de agulhas que consiste num tambor cheio de agulhas no seu interior. A partir de um depósito, os frutos passam para este tambor que está em constante rotação, e os frutos abertos ficam presos nas agulhas, sendo arrastados até à sua parte superior onde são separados e colocados numa cinta transportadora que os conduz ao depósito de recolha. Os frutos fechados mas cheios são transportados para outro depósito continuando o processo.

2.5.1.4.3. Abertura de frutos fechados

Os frutos fechados, mas cheios, passam por máquinas rotativas centrífugas a diferentes velocidades que provocam o rompimento da casca deixando o interior intocado. As componentes

produzidas por estas máquinas, grãos e fragmentos de casca, são separados por corrente de ar. Estes frutos passam três a quatro vezes por estes aparelhos até se conseguir um rendimento de 30 a 40 % de grãos. Seguidamente, os frutos ainda fechados e os grãos são separados por uma máquina fotoelétrica, retornando os frutos fechados à máquina de abertura dos frutos com regulações distintas na qual voltam a passar uma ou duas vezes.

Algumas variedades como a Larnaka, a Avdat, a Mateur, etc têm frutos mais pequenos e de casca mais macia. Esta menor resistência da casca conduz a que ao percorrerem a máquina de descasque frequentemente o grão seja partido o que obriga a encontrar outros destinos para a sua utilização (López *et al.*, 2013).

2.5.1.4.4. Separação dos frutos com defeito

Os grãos com defeito (disformes, manchados ou com restos de epicarpo) devem ser separados e posteriormente devem ser tratados para aproveitar a semente. Para a separação destes frutos podem ser utilizadas células fotoelétricas, aparelhos de raios X.

Estes frutos com defeito são encaminhados também para máquinas que promovem o aproveitamento da semente.

2.5.1.5. Calibração

O último passo dos frutos abertos é a separação dos frutos por lotes com base no calibre. São utilizadas calibradoras, sendo os frutos normalmente separados em 5 classes de calibre:

Super extra: <64 frutos/100 g

Extra grandes: de 65 a 72 frutos/ 100 g

Grandes: de 73 a 90 frutos /100 g

Medianos: de 91 a a 107 frutos/100 g

Pequenos: > 108 frutos/100 g

2.5.1.6. Armazenamento, conservação e embalagem

Os pistácios têm mais facilidade em conservar-se do que os outros frutos secos porque, como têm menor quantidade de ácidos gordos polinsaturados, rançam mais dificilmente. Os armazéns onde são armazenados devem obedecer a regras severas de higiene e ser previamente desinfetados com produtos naturais, para evitar o aparecimento de pragas dos produtos armazenados (como sejam borboletas e gorgulhos) (López *et al.*, 2013).

O desenvolvimento de micro-organismos pode ser reduzido baixando os níveis de oxigénio e aumentando os de azoto ou de

dióxido de carbono. Para manter a qualidade durante mais tempo deve-se combinar a refrigeração com a atmosfera modificada.

2.5.1.7. Salga e torrefação

Para salgar os pistácios, com casca a 7 % de humidade, são mergulhados numa salmoura com uma concentração de 10 a 15 % e agitam-se durante 3 minutos sendo seguidamente secos a 70° C até conseguir de novo atingir a humidade de 7 % (cerca de 30 minutos). Seguidamente eleva-se a temperatura a 115 – 120° C durante 8 minutos para adquirir a torrefação desejada (López *et al.*, 2013).

O processo de torrar os pistácios com óleo é muito parecido. Introduzem-se os pistácios numa salmoura a 15 % durante 30 minutos e secam-se a 70 ° C durante uma hora e meia. Procedese seguidamente à torrefação com óleo durante 8 minutos e seguidamente sujeitam-se os pistácios a uma centrifugação para eliminar o azeite excedentário.

2.5.1.8. 2º Descasque dos frutos fechado e pelagem das sementes

Para a indústria dos gelados, de sobremesas e para a confeitaria por vezes é necessário eliminar o tegumento das sementes para garantir um melhor aspeto visual e um sabor mais adequado.

Esta operação pode ser realizada por escaldão ou apenas com recurso a meios mecânicos (López *et al.*, 2013).

Este último processo é mais eficiente, mantém mais eficientemente o sabor do fruto mas as máquinas para o executar são extremamente caras pelo que, na maior parte das situações, se opta pelo escaldão (López *et al.*, 2013).

Para esta operação deve ser controlada a humidade grão no início do processo que deve ser de 6 % conjuntamente com a temperatura e o tempo de escaldão (3 a 5 minutos) Depois do escaldão roletes retiram o tegumento que é arrastado por corrente de água ou de ar. Após esta operação os frutos são secos durante cerca de 1 hora a 60 ° C até se obter de novo a humidade de 6 % (López *et al.*, 2013).

2.5.2. Valorização do produto

A receita gerada por um dado lote de pistácios, depois de sujeito ao processo industrial, depende da percentagem representada por cada um dos lotes:

Frutos abertos

Sementes inteiras e limpas

Sementes fracionadas

Frutos fechados e vazios; e

Frutos com epicarpo e mesocarpo aderente - Peludos

Logicamente que a valorização será tanto maior quanto maior for a percentagem dos primeiros dois lotes que correspondem aos produtos transacionáveis de maior valor comercial e dentro do primeiro se verifique o predomínio dos frutos de maior calibre.

Relativamente aos dois últimos lotes a sua utilização é bastante limitada eventualmente como objetos para a decoração ou como matéria-prima para combustível pelo que quanto mais elevada for a sua percentagem mais negativamente é afetado o preço do lote considerado.

Segundo López *et al.*(2013) as Normas de Classificação destes frutos em Espanha mencionam 3 categorias, respetivamente:

Categoria Extra: de qualidade superior em que pode haver defeitos mas muito leves e que não afetem o aspeto geral, o seu estado de conservação e a apresentação do produto na embalagem;

Categoria I: de boa qualidade e que devem apresentar as características da cultivar de que são provenientes com defeitos leves mas que não afetem nem a qualidade nem a apresentação na embalagem, mas com um menor grau de exigência do que o exigido para a categoria Extra;

Categoria II para os frutos que não reúnam características que os permitam integrar nas categorias anteriores e que apresentem

defeitos ligeiros que não comprometam o seu aspeto geral, a qualidade, a conservação ou a apresentação.

A calibração é obrigatória para as categorias Extra e I.

3. Considerações finais

O possível incremento das áreas dedicadas à produção de pistácios acarretará a necessidade de criar as condições imprescindíveis para assegurar a correta transformação industrial dos seus frutos.

Assim a par dos investimentos a realizar com as futuras plantações desta cultura, a realizar depois de identificados os locais onde, de facto, encontra as condições ideais para assegurar o seu desenvolvimento, deverão ser corretamente definidos os locais onde as estruturas industriais deverão ser instaladas.

É essencial não esquecer que o 1º descasque dos frutos deve ser realizado o mais depressa possível a seguir à colheita pelo que as unidades de transformação não deverão estar muito afastadas das áreas onde se proceda à transformação industrial.

Os processos e equipamentos a utilizar deverão ser definidos tendo por base as quantidades esperadas de produtos a transformar.

Considerando o ritmo lento de crescimento das produtividades obtidas será aconselhável que as estruturas de transformação sejam modulares com a possibilidade de irem crescendo em função do aumento das quantidades produzidas.

4. Referências Bibliográficas

ASAJA. (2014). El pistacho en Salamanca. Estudio de viabilidad del cultivo del pistacheiro en la provincia. Salamanca, ASAJA.

Ersan, S.; Üstüng, Ö.; Carle, R. e Schweiggert, R.. (2016). Identification of phenolic compounds in red and green pistachio (*Pistacea vera* L.) Hulls /(Exo- and mesocarp) by HPLC-DAD-ESI-(HR)-MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* American Chemical Society. Vol. 64, 5334-5344.

López, J. F. C.; Villaseñor, J. G.; López, M. C. G.; Elvira, A. M.; López, D. P. e Francisco, M. R. (2013). *El Cultivo del Pistacho*. 726 p. Madrid, Ed Fundación Vicente Ferrer. Mundi Prensa.

Spina, P.(1984). *El pistacho*. 93 p. Madrid. Ediciones Mundi Prensa.



Centro Nacional de Competências
dos Frutos Secos

A Associação CNCFS é uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos. Tem como objeto promover o desenvolvimento do setor dos frutos secos em Portugal, nomeadamente: a castanha, a amêndoa, a noz, a avelã, a alfarroba e o pistácio, pela via do reforço da investigação, da promoção da inovação e da transferência e divulgação do conhecimento.