



Jornadas Ibéricas da Figueira-da-índia

*“Opuntia ficus-indica uma
oportunidade para a região”*

LIVRO de RESUMOS

17 e 18 de Outubro de 2014

IDANHA-A-NOVA

AUDITÓRIO DA ESCOLA SUPERIOR DE GESTÃO



<http://jornadasfigueiradaindia.ipcb.pt/index.html>

Jornadas Ibéricas da Figueira-da-índia
"*Opuntia ficus-indica* uma oportunidade para a Região"



Patrocinador principal



Instituições Organizadoras





<http://jornadasfigueiradaindia.ipcb.pt/index.html>

Comissão organizadora

António Moitinho Rodrigues

Carlos Reis

Manuel Blasco

António Fonseca

Manuel Monteiro



Figo-da-índia: uma oportunidade para o concelho de Idanha-a-Nova

O concelho de Idanha-a-Nova possui um clima temperado, de influência continental, com precipitação média de 600 mm/ano, revelando-se uma área de excelência para a produção da cultura do Figo da Índia. Essas condições são uma das razões que nos levam a apostar nesta cultura com elevado interesse agrícola e económico.

A cultura do Figo da Índia é inovadora e representará na Incubadora de Base Rural, em Idanha-a-Nova, uma área plantada que irá corresponder a 1/3 da existente em todo o país. Por este motivo, esta cultura revela um enorme potencial para a economia local, através da criação de um elevado número de postos de trabalho.

O concelho de Idanha-a-Nova reúne todas as condições para acolher as Jornadas Ibéricas da Figueira-da-índia, podendo até ser o ponto de partida para a criação de uma fileira do Figo da Índia em Portugal. É essencial que se continue a criar conhecimento e a inovar nesta fileira, gerando valor acrescentado para os produtores, e em Idanha-a-Nova foram já dados passos nesse sentido.

Estas Jornadas irão dar a conhecer aos participantes as potencialidades do concelho para a implementação desta cultura, bem como as potencialidades do próprio fruto para os mais diversificados fins, desde a alimentação, cosmética e farmacêutica. Receber em Idanha-a-Nova produtores e especialistas na cultura do Figo da Índia é, só por si, impulsionador de um vasto leque de oportunidades.

O Presidente da Câmara Municipal de Idanha-a-Nova

Armindo Jacinto



Figueira-da-índia: de alternativa a primeira opção

Considerando o conceito de inovação no mundo agrícola como sendo um produto ou tecnologia que um agricultor opera pela primeira vez, e considerando que apenas poderemos afirmar estar perante a adoção plena de uma inovação quando o agricultor utiliza o referido produto ou tecnologia de forma plena e por um período indeterminado de tempo, poderemos então dizer que atualmente muitos agricultores portugueses estão de forma gradualmente significativa envolvidos no processo de adoção da inovação que para eles constitui a figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica*). De facto apesar de se tratar de uma planta sobejamente conhecida e explorada em diversos países, em Portugal apenas se verificavam, até bem recentemente, muito poucas explorações agrícolas em que a figueira-da-índia fosse tratada como tal. Esta planta, e os seus produtos, são essencialmente identificados como silvestres, sem grande interesse para as explorações onde com frequência surgia espontaneamente em bordaduras ou zonas incultas.

Por isso, o recente aumento de interesse por esta planta, por parte de muitos empresários agrícolas portugueses, levanta questões a que importa responder durante o desenho de projetos de investimento assentes no objetivo de explorar os produtos associados à cultura, em que praticamente tudo aproveita, desde os elementos mais nobres até aos seus produtos secundários: como, onde e em que condições produzir? Que produtos explorar e formas de otimizar as produtividades? Que variedades utilizar em cada circunstância? Que rendimentos estimar face às diversidades dos produtos e respetivos mercados? Como ganhar escala e pugnar pela sustentabilidade da exploração? Obviamente, tratando-se de uma cultura com provas dadas em muitos outros países, pensamos que a preocupação na esfera das empresas portuguesas se deverá centrar no domínio eficiente da cultura adaptado ao contexto agrogeológico e socioeconómico português. Para tal reputamos de essencial neste processo o contributo das organizações de produtores e das instituições do sistema tecnocientífico.

A ESACB, através da disponibilização de apoio aos investigadores que se têm vindo a dedicar ao estudo e experimentação da cultura, através das parcerias com a Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, com produtores e respetivas associações e com outras entidades de investigação julga estar a contribuir para o desenvolvimento da cultura a nível regional e nacional, cumprindo assim a sua missão como instituição ao serviço da agricultura Portuguesa.

Termino congratulando, em nome da ESACB, o excelente trabalho de todos os que se envolveram neste primeiro encontro técnico científico sobre a figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica*) em Idanha-a-Nova, ciente de que será de grande relevância para os passos a dar na caminhada da afirmação da cultura em prol do desenvolvimento da região e do país. A adoção plena da cultura ficará assim ligada a este evento que esperamos seja precursor de muitos outros que se lhe seguirão.

O Diretor da ESA-IPCB

Celestino Almeida



<http://jornadasfigueiradaindia.ipcb.pt/index.html>

INFORMAÇÕES GERAIS



Local

Auditório da Escola Superior de Gestão de Idanha-a-Nova (ESGIN)

Largo do Município

6060-163 Idanha-a-Nova





PROGRAMA		Sexta-feira 17 outubro 2014
08:30	Abertura do secretariado (registo dos participantes e entrega da documentação)	
SESSÃO de ABERTURA		
09:30	Presidente do IPCB Presidente da CMIN Presidente da APROFIP Diretor da ESACB Diretora Regional de Agricultura e Pescas do Centro Presidente da AEESACB	
PAINEL I		
Moderador: António Moitinho Rodrigues (ESA-IPCB/CERNAS-IPCB)		
10:15	La <i>Opuntia ficus-indica</i> en el mundo, la producción y el uso (Manuel Blasco, U. Extremadura)	
11:00	Instalação da cultura e práticas culturais (José Carlos Alves - OPUNTIATEC)	
11:45	Biología celular e histología de <i>O. ficus-indica</i> (Pedro Lloret, U. Extremadura)	
12:30	Debate	
13:00	Intervalo para almoço	
PAINEL II		
Moderador: Manuel Blasco (U. Extremadura)		
14:30	Caracterização e avaliação de populações nacionais de figueira-da-índia (Carlos Reis, ESA-IPCB; Margarida Ribeiro, ESA-IPCB; Luiz Carlos Gazarini, U.Évora)	
15:15	Productos manufacturados de <i>O. ficus-indica</i> (Alberto Lloret-Salamanca, U. Extremadura)	
16:00	Debate	
16:15	Coffee break	
PAINEL III		
Moderador: Manuel Monteiro (CMIN)		
16:30	Técnica experimental na instalação de um pomar - a experiência de um agricultor (António Fonseca, Figo d'Idanha)	
17:15	Caracterização nutricional do cladódio como alimento para ruminantes (Inês Pitacas; Carlos Reis; António Moitinho Rodrigues, ESA-IPCB)	
17:45	Debate	
18:00	Exposição/venda e prova de produtos da figueira-da-índia	
20:00	Jantar com degustação de produtos regionais	



PROGRAMA

Sábado 18 outubro 2014

PAINEL IV

Moderador: Carlos Reis (ESA-IPCB/CERNAS-IPCB)

09:30	As doenças e pragas da Figueira-da-índia (André Garcia, ISA-ULISBOA)
10:00	La cochinilla de Opuntia, una plaga o un recurso (Manuel Blasco, U. Extremadura)
10:45	Debate
11:00	Coffee break

PAINEL V

Moderador: António Fonseca (APROFIP)

11:15	Utilización de <i>Opuntia ficus-indica</i> para producción de biogás (Jerónimo González Cortés, Luis Royano Barroso, Ana Parralejo Alcobendas, CICYTEX, Centro de Investigación Agraria La Orden Valdesequera – Extremadura - Espanha)
12:00	Maquinarias para limpiar y clasificar figos y maquinarias de V gama para aceite de figo (Piero Morini, AGRIMAT - Itália)
12:45	Debate
13:00	Intervalo para almoço

Mesa Redonda "Opuntia ficus-indica uma oportunidade para a Região"

Moderador: Armindo Jacinto (CMIN)

14:30	APROFIP; MAM; ESA-IPCB; CERNAS; U. Extremadura; Empresas
--------------	--

SESSÃO de ENCERRAMENTO

16:30	Presidente da CMIN Diretor da ESACB Presidente da APROFIP
--------------	---



Índice de Resumos

<i>Opuntia ficus indica</i> (L-Mill., 1768) EN EL MUNDO. PRODUCCIÓN Y USO	13
INSTALAÇÃO DA CULTURA E PRÁTICAS CULTURAIS.....	16
BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA DE <i>O. ficus-indica</i>	20
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE POPULAÇÕES PORTUGUESAS DE FIGUEIRA-DA-ÍNDIA <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.....	24
PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE <i>O. ficus-indica</i> (L) Mill.	27
TÉCNICA EXPERIMENTAL NA INSTALAÇÃO DE UM POMAR - A EXPERIÊNCIA DE UM AGRICULTOR.....	30
CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DO CLADÓDIO COMO ALIMENTO PARA RUMINANTES.....	32
AS DOENÇAS E PRAGAS DA FIGUEIRA-DA-ÍNDIA.....	36
LA COCHINILLA DEL CARMÍN (<i>Dactylopius</i> ssp.). UNA PLAGA O UN RECURSO?.....	38
UTILIZACIÓN DE <i>Opuntia ficus-indica</i> PARA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS	41
MAQUINARIAS PARA LIMPIAR Y CLASIFICAR FIGOS Y MAQUINARIAS DE V GAMA PARA ACEITE DE FIGO	44



Índice de Autores

Alves, J. C.	16
Blasco, M.	13, 38
Fonseca, A.	30
Garcia, A.	36
Gazarini, L. C.	24
González Cortés, J.	41
Lloret, P. G.	20
Lloret-Salamanca, A.	27
Morini, P.	44
Parralejo Alcobendas, A.	41
Pitacas, F. I.	32
Reis, C. G.	24, 32
Ribeiro, M. M.	24
Rodrigues, A. M.	32
Royano Barroso, L.	41



<http://jornadasfigueiradaindia.ipcb.pt/index.html>

RESUMOS



***Opuntia ficus indica* (L-Mill., 1768) EN EL MUNDO. PRODUCCIÓN Y USO**

(*Opuntia ficus indica* (L-Mill., 1768) no mundo. Produção e utilização)

Blasco, M.

Universidad de Extremadura, Badajoz, España.

mblasco@unex.es

Desde que en el siglo XVI, la chumbera fue introducida desde América en la Península Ibérica, la chumbera común (*Opuntia ficus indica* L-Miller, 1768), ha ocupado un lugar preeminente en la sociedad, tanto a nivel botánico como económico y agrícola, existiendo pocas especies que hayan influido con tal fuerza que la presencia de las chumberas han llegado a transformar la vida de muchos colectivos.

En principio, las chumberas fueron introducidas en el Viejo Mundo como plantas extrañas y monstruosas, adornando jardines de nobles y fincas de ricos burgueses, aportando una nota de curiosidad. Más tarde y debido a su estructura espinosa, fueron plantadas como cerca viva extendiéndose el consumo de sus sabrosos frutos que ayudaron a paliar el hambre de clases bajas en épocas de penuria y conflictos. Actualmente, estos frutos forman parte de recetas de lujo y platos de gourmet. Finalmente fueron introducidas en algunas zonas junto con la cochinilla del carmín (*Dactylopius coccus* Costa), con el fin de obtener el ácido carmínico (el mejor colorante natural conocido, E-120), utilizado en alimentación, cosmética, productos farmacéuticos y la industria (Velázquez, 1998).

La chumbera común llega a alcanzar hasta 6 metros de altura. Su sistema radical es muy extenso y se encuentra densamente ramificado. Es rico en raíces absorbentes, muy finas y bien adaptadas a zonas áridas, de escasa pluviometría. El cuerpo principal de la chumbera consiste en una serie de tallos suculentos y articulados, denominados cladodios, pencas o palas. El cladodio deja de crecer, pero sus yemas dan lugar a nuevos cladodios, los cuales, desprendidos dan lugar a su vez a más pies de plantas (Castro et al., 2009). Los cladodios jóvenes (“nopalitos”) son tiernos y se pueden consumir como ensalada (“nopal verdura”). Tanto los cladodios como los frutos son espinosos, espinas que ayudan a evitar una transpiración excesiva, colaborando en el ahorro de agua. Estas espinas se concentran en lugares concretos (aréolas y gloquidios). El fruto tiene numerosas semillas, ricas en ácidos grasos polinsaturados (Sáenz, 2006).

La explotación de la chumbera común como cultivo agrícola, se inició al parecer hace unos 7.000 años, si bien se conoce su consumo desde hace 9.000, estableciéndose su origen bien en Mesoamérica, bien en Sudamérica, situación actualmente en litigio. Los españoles extendieron el cultivo por las riberas del Mediterráneo y de aquí pasó a otros países de Asia y Oceanía. México es el país que mejor ha sabido explotar el cultivo de la chumbera con más de 100.000 hectáreas, aprovechando además las poblaciones silvestres que ocupan más un millón de hectáreas (Granados y Castañeda, 2003). En la zona mediterránea es Italia el país que más aprovechamiento realiza de la chumbera con más de 20.000 hectáreas casi



todas en Sicilia. No obstante, otros países de la región están incrementando sus plantaciones, como Israel y Portugal. España que fue la pionera, actualmente el cultivo de la chumbera es testimonial por las provincias de Almería y Murcia, aunque como cerca viva, la modalidad está muy extendida por el sur (Andalucía, Extremadura, Murcia, Valencia) y las islas, tanto en Baleares como en Canarias. Recientemente, un decreto ley de 2013 prohíbe el uso de la chumbera como cultivo, al ser considerada como especie invasora (BOE, 2013). Hay que hacer notar que en Portugal, Israel y en los países del norte de África, la chumbera se define como naturalizada, pero no invasora, por lo que su cultivo es permitido. En Italia tal consideración se deja a libertad de las autoridades regionales, siendo el cultivo muy desarrollado en las islas y el sur de la Península Itálica (Barbera e Inglese, 1993).

Estudios históricos, sistemáticos y genéticos han llegado a la conclusión de que la chumbera común adquirió una fuerte ploidía como consecuencia de sucesivas hibridaciones. Posiblemente, la forma primitiva es una domesticación a partir de especies próximas como *Opuntia streptacantha* y *O. megacantha*, incluso un híbrido de ambos. Por ello, se ha propuesto que la chumbera común en su forma inerte (sin espinas) debería ser denominada *Opuntia ficus indica* forma *ficus indica* y la forma espinosa *O. ficus indica* forma *amyclaea* (Kiesling, 1998). Otras denominaciones han sido propuestas (en España, *O. maxima*), pero las anteriores son las más aceptadas.

Desde un punto de vista bioeconómico, la chumbera común es definida como especie multipropósito (Blasco et al., 2014). La especie se utiliza como ornamental, cerca viva, cultivo frutal y verdura, protección ambiental (antierosión, antincendio, antiruido, Flores, 2002), obtención de energía y forrajera (Lloret, 2010; Reveles y Flores, 2010) Además se fabrican numerosos productos alimentarios (zumos, galletas, pasteles, panes, harinas), cosméticos (jabones, geles, pastas dentales, cremas) y farmacéuticos (pastillas, estimulantes, astringentes). Es de destacar que las pieles de los frutos son un magnífico alimento para corderos, las semillas son muy ricas en ácidos grasos polinsaturados y las raíces tienen un alto poder calórico, usándose en calefacción (Saenz, 2006).

Por tanto, no es de extrañar que *Opuntia ficus indica* represente un valor en alza para zonas áridas y pedregosas, ofreciendo desarrollo y empleo en zonas rurales (Ramalinho, 2011). Sin duda, con nuevos conocimientos, el uso de la chumbera se verá incrementado y cada vez más apreciada por la sociedad.

Referencias

- Barbera, O. y P. Inglese, 1993. La coltura del ficodindia. Ed. Calderini Edagricola, Bologna, 189 pp.
- Blasco, M., A. Lloret, P. Lloret, E. Moreno y M. Angulo, 2014.
- BOE, 2013.
- Castro, J.J., C. Paredes y D. Muñoz, 2009. Cultivo de tuna (*Opuntia ficus indica*). Gerencia Regional Agraria, Trujillo, Perú, 35 pp.
- Flores, V., 2002. El nopal y la lucha contra la desertificación. Rep. No. 59, Univ. Aut. Chapingo, México, 39 pp.



Granados, S.D. y P. Castañeda, P., 2003. El nopal: historia, fisiología, genética e importancia frutícola. Ed. Trillo, México, 277 pp.

Kiesling, R., 1998. Origen, Domesticación y Distribución de *Opuntia ficus indica*. J. Profess. Ass. Cactus Dev., 3: 50-59.

Lloret, A., 2010. Estimación de las pautas de crecimiento y productividad de *Opuntia ficus indica*, bajo condiciones climáticas de Extremadura. Tesis Licenciatura, Univ. Extremadura, Badajoz, 60 pp.

Ramalinho, J.C., 2011. Perspectives de utilização da figueira-da-índia no Alentejo: caracterização de *Opuntia sp.* no litoral alentejano e na Tapada de Ajuda e estudo da instalação de um pomar. Diss. Mestre Engenharia Agrónomica Inst. Sup. Agr., Univ. Tecnica Lisboa, 110 pp.

Reveles, M. y M.A. Flores, 2010. El manejo del nopal forrajero en la producción de ganado bovino. Rev. Salud Publica & Nutrición, No. 5: 130-144.

Saenz, C., 2006. Utilización Agroindustrial del Nopal. FAO, Roma, 167 pp.

Velázquez, E., 1998. El nopal y su historia. Ed. Clio, México, 100 pp.



INSTALAÇÃO DA CULTURA E PRÁTICAS CULTURAIS

(Instalación de cultura y prácticas culturales)

Alves, J.C.R.

OpuntiaTec, Consultoria Agronómica Lda.

jose.alves@opuntiatec.pt

geral@opuntiatec.pt

A OpuntiaTec atualmente define-se como uma mais-valia aos seus parceiros, colocando à disposição dos mesmos várias soluções integradas para a cultura da figueira-da-índia, tendo como principal objetivo criar e dinamizar toda a cadeia de valor em torno do figo-da-índia.

A instalação e manutenção de pomares de figo-da-índia deverão ser acompanhadas por um técnico especializado, visando a otimização da exploração em termos produtivos, e uma minimização de todos os custos associados à mesma.

De um modo geral, o cultivo da figueira-da-índia (*O. ficus-indica*) é influenciado por fatores como clima, solo, dimensionamento, plantio, fertilização, rega, práticas culturais, controlo de infestantes, pragas, doenças, colheita e pós-colheita, sendo estes importantes para a obtenção de frutos de qualidade.

Tendo em conta as condições climáticas, a figueira-da-índia atinge a máxima produção fotossintética a temperaturas média diurna e noturna de 25 °C e 15 °C, respetivamente. Temperaturas superiores a 30 °C podem reduzir a atividade fotossintética até 70%, e inferiores a 0 °C podem causar danos irreversíveis nos cladódios e frutos. Na fase de abrolhamento, a existência de geadas pode causar a destruição do material vegetativo e frutífero. Durante o período de desenvolvimento do fruto (PDF), temperaturas inferiores a 18 °C desacelera o crescimento, retarda a maturação e diminui os açúcares redutores no teor da polpa. (Alves, 2011).

A figueira-da-índia adapta-se a diferentes tipos de solo (Alves, 2011), no entanto, uma boa profundidade (60 a 70 cm), boa drenagem e baixo teor de argila (< 20%), teores de potássio (K₂O) elevados (> 100 mg/Kg), ausência de lençol freático elevado, pH entre 6 e 8 e teor de sal (NaCl) na água do solo menor que 50-70 mols/m³, são algumas características que o solo deve possuir de modo a permitir um melhor desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, uma melhor produção (Alves, 2011). Antes da instalação de um pomar deve ser realizada uma análise ao solo com antecedência relativamente à aplicação dos fertilizantes.

Uma etapa fundamental para um pomar de sucesso é o dimensionamento do mesmo. Numa primeira análise, este deverá ter em conta alguns aspetos como tipo de solo, declive, curvas de nível, linhas chave e exposição solar. Dependendo das características anteriormente avaliadas, a preparação do terreno poderá seguir a seguinte metodologia: descompactação do solo (solos compactos) e/ou lavoura a uma profundidade média de 0,50 m, destruição dos torrões e uniformização do solo (grade de discos), abertura de regos ou covas individuais com uma profundidade média de 0,40 m, de acordo com o compasso a utilizar,



previamente definido (Alves, 2011). Por fim, antes da plantação manual dos cladódios, deverá ser realizada uma adubação de fundo, que consiste na aplicação de fertilizantes (ex.: adubos, corretivos, estrume, composto, palha), de acordo com os resultados da análise ao solo. Para pomares dirigidos em modo de produção biológico (MPB), ou em modo de proteção integrada (MPI), e de acordo com a localização/caraterísticas do terreno, deverão ser criadas/preservadas sebes (livre, quebra vento, de bosque) (Ferreira, 1998) e pastagens biodiversas de leguminosas e gramíneas, para permitir uma melhor conservação do solo e proteção de fatores abióticos e bióticos.

Relativamente ao plantio, devem ser utilizados cladódios de 1 a 2 anos com um corte bem cicatrizado, singulares ou múltiplos, sendo importante a qualidade genética do material vegetal. Em Portugal, a primavera é a época ideal para realizar a plantação. Tendo em conta as exigências do mercado, um pomar de figueiras-da-índia deve conter as 3 variedades de polpa roxa, laranja e verde, na proporção de 40% - 40% - 20%, respetivamente. No entanto, podem surgir outras variedades de *O. ficus-indica* ou outras espécies de Opuntias, como por exemplo a *O. robusta*, contudo a espécie com mais interesse agronómico é a *O. ficus-indica*. (Alves, 2011).

Em pomares direcionados para fruto em fresco, diferentes métodos de cultivo têm sido adotados no mundo. No México, o compasso utilizado mais comum (linha e entrelinha) é de 2 x 4 m (1250 plantas/ha – produção de 20 ton/ha), em Israel de 1,5 x 4 m (1600 plantas/ha – produção de 21 ton/ha) e na Sicília de 4 x 6 m (416 plantas/ha – produção de 24 ton/ha). Contudo, atualmente na Sicília, o compasso utilizado é de 5 x 6 m (1000 plantas/ha), prevendo-se um aumento considerável na produção em ano de cruzeiro (7/8º ano) (Inglese, 2014).

No que diz respeito à fertilização, o agricultor deve fazer uma planificação cuidada, de acordo com as análises periódicas ao solo (3 em 3 anos) e corrigir algum parâmetro em défice. É aconselhável a aplicação de estrume curtido de 2 em 2 anos, bem como a adição anual de 60 Kg/ha de azoto (N), 120 Kg/ha de potássio (K) e 30 Kg/ha de fósforo (P) de novembro a janeiro, para potenciar o desenvolvimento radicular, vegetativo e frutífero (Inglese, 2014).

Apesar de a figueira-da-índia ser uma planta resistente à seca, a existência do sistema de rega é fundamental devido aos seguintes fatores: aumento da capacidade de enraizamento dos cladódios na fase inicial de plantação, aumento da capacidade produtiva das plantas (cladódios e frutos), obtenção de fruto de qualidade, com calibre elevado, e com uma maior % de polpa, favorecendo o seu aumento do tempo de vida de prateleira (*shelf life*). Esta espécie, no que diz respeito às exigências hídricas, apresenta uma dotação reduzida (2 a 4 L/m²), comparada com qualquer outra espécie frutícola (Inglese, 2014). Dado o exposto, o tipo de rega localizada a ser considerado num pomar de figueiras-da-índia deve ser gota-a-gota ou microaspersores (Alves, 2011).

As práticas culturais são fundamentais para a otimização da produção e minimização de custos. A formação/estrutura da planta deverá ser realizada na 1ª fase de abrolhamento, eliminando os cladódios emergentes mal posicionados, deixando na planta mãe 2 cladódios. Este mesmo processo é repetido nos anos seguintes até atingir uma altura de 2 m a 2,20 m (Inglese, 2014). Além da criação da estrutura da planta, a poda também traz vantagens, tais como o aumento da exposição solar nos cladódios, o arejamento da copa e previne o ataque de pragas. A monda é uma prática cultural que se deve ter em

consideração, uma vez que para a obtenção de fruto com maior calibre deve-se deixar cerca de 5 a 6 frutos por cladódio. Outra prática cultural muito interessante é a *scozzolatura*, que consiste na remoção dos gomos florais (1ª e 2ª fase de floração) para originar uma ou duas colheitas tardias (colheitas outonal e invernal). No entanto, com esta prática cultural os frutos apresentam um °Brix inferior (Inglese, 2014), bem como se verifica uma diminuição na produção até 40%, relativamente à colheita de verão. Contudo o calibre do fruto é maior e sendo colheitas fora de época, o interesse do mercado é maior. De modo a garantir a qualidade dos frutos na colheita invernal, a cultura protegida (estufa em túnel) poderá ser uma opção durante o inverno, proporcionando uma evolução da maturação normal, que se traduz em fruta de qualidade para o mercado (Inglese, 2014).

Para pomares dirigidos em MPB e MPI, o controlo de infestantes nos primeiros 3 a 4 anos é um problema de muitos agricultores em Portugal. O uso de tela, cartão virgem, engaço de uva e resíduos de madeira ajudam no controlo de infestantes, sendo os mais eficazes a tela e o cartão virgem (Martins, 2014). O engaço de uva e os resíduos de madeira apresentaram uma eficácia de cobertura de 65% (Martins, 2014), além de acidificarem ligeiramente o solo. Existem outros meios de controlo de infestantes como por exemplo, criação de pastagens biodiversas, resíduos de outras culturas, roçadora de fio e manual.

A figueira-da-índia é uma espécie relativamente resistente a pragas e doenças. Em Portugal, a mosca do mediterrâneo (*C. capitata*) é o inseto que causa mais estragos na cultura da figueira-da-índia. *Drosophila susukii*, cochonilha do carmim (*Dactylopius coccus*), *Diaspis echinocacti*, *Cactoblastis cactorum*, podridão da folha por fungos ou bactérias, coelhos, ratos, javalis, animais de pasto, pássaros entre outros, são organismos potenciais causadores de estragos na cultura da figueira-da-índia. Para pomares dirigidos em MPB e MPI, a prevenção é a melhor forma de controlar estes problemas. A título de exemplo, medidas como armadilhas (confusão sexual, isco, etc), produtos homologados em MPB e MPI, luta biológica (largadas de auxiliares) e zonas ecológicas (auxiliares) devem ser utilizadas de forma a diminuir o ataque de pragas e doenças (Alves, 2014).

A época de colheita do figo-da-índia é principalmente no verão, procedendo à mesma tendo em conta 2 ou mais índices de colheita: atributos morfológicos (coloração e achatamento da cavidade floral) e de qualidade (°Brix = 13° a 17°, firmeza = 10 a 12 Kg/cm², % de polpa = 50 a 60%, pH = 6,0 a 6,5, acidez titulável = 0,03 a 0,12% e calibre). A colheita é manual utilizando ferramentas adequadas e o uso de EPI's (equipamentos de proteção individual) (Inglese, 2014a).

Relativamente à pós-colheita, esta deve seguir a seguinte metodologia: armazenamento em frio, remoção dos gloquídeos, calibração e embalagem. No entanto, existem alguns problemas ao longo do processo de armazenamento dos frutos, como por exemplo, danos causados na colheita e pós-colheita, bem como pelo frio e fungos (Alves, 2014). De realçar ainda, danos causados pela mosca do mediterrâneo, pois a T = 5 a 8 °C, as larvas existentes nos frutos continuam-se a desenvolver, podendo evoluir para o estado adulto, infetando os frutos armazenados (Inglese, 2014a). De modo a garantir um aumento de vida de prateleira, bem como a diminuição de perdas qualitativas e quantitativas, de acordo com Inglese, 2014a, após a colheita, os frutos devem permanecer a T = 36/37 °C durante 24 a 48h, seguido de uma imersão em água quente (T = 50 a 55 °C – 3 a 5 min). Após este processo, os frutos são armazenados em frio a T = 6 a 8 °C e HR = 90 a 95% (2 a 6 semanas), seguido de uma esterilização (imersão em água com 200 ppm Cl₂) e embalagem (película microperfurada de polipropileno a T = 8 a 20 °C – 3 a 14 dias).



A título conclusivo, a cultura da figueira-da-índia deve seguir certas normas e procedimentos, respeitando as boas práticas agrícolas, essenciais para a obtenção de um pomar de sucesso. Desde a análise técnica, à execução e acompanhamento do projeto, a OpuntiaTec afirma-se como uma mais-valia aos seus parceiros, colocando à disposição dos mesmos várias soluções integradas para a cultura da figueira-da-índia.

Referências

- Alves, R.J.C., 2011. Perspectivas de utilização da figueira-da-índia no Alentejo: caracterização de *Opuntias* sp. no Litoral Alentejano e na Tapada de Ajuda e estudo da instalação de um pomar. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agronómica, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Ferreira, J., Strech, A., 1998. Sebes e proteção das culturas. Manual de Agricultura Biológica das plantas e ecossistemas, Lisboa.
- Inglese, P., 2014. Orchard management for fruit production. 1º Encontro Nacional do Figo-da-Índia, Évora. *Sde Boker Campus, Israel*.
- Inglese, P., 2014a. Post harvest fruit management. 1º Encontro Nacional do Figo-da-Índia, Évora. *Sde Boker Campus, Israel*.
- Martins, A.I.A., 2014. Influência da cobertura de solo na gestão flora adventícia num pomar de *Opuntia ficus-indica* no Alentejo Central. Instituto Politécnico de Santarém. Escola Superior Agrária de Santarém.



BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA DE *O. ficus-indica*

(Biología Celular e Histología de *O. ficus indica*)

Pedro G. Lloret

Universidad de Extremadura, Badajoz, España.

plloret@unex.es

La chumbera (*Opuntia ficus-indica* f. *ficus-indica*) es una planta originaria del continente americano que pertenece a la familia de las Cactáceas, conocidas vulgarmente como cactus. Es una planta con una morfología muy peculiar que, paradójicamente, está relacionada con ancestros evolutivos con un patrón corporal muy común. De hecho, se considera que las Cactáceas más primitivas pertenecen al género *Pereskia* (Arruda y Melo-de-Pinna, 2010). Estas plantas no se parecen mucho al resto de los cactus ya que tienen tallos delgados y hojas bien desarrolladas (Mauseth, 2006). Sin embargo, presentan espinas muy parecidas a las de cactus más evolucionados.

La evolución de *O. ficus-indica* ha permitido a esta especie adaptarse a climas áridos o semiáridos y sobrevivir en biotopos donde otras plantas sucumbirían ante las adversas condiciones medioambientales. La adaptación de la chumbera a climas adversos ha supuesto una serie de cambios profundos en todos los niveles de organización. En esta comunicación nos ocuparemos fundamentalmente del análisis de aquellas transformaciones que afectan a la Biología Celular y la Histología de esta planta tan peculiar.

Las adaptaciones más llamativas afectan a la morfología y función del tallo. Las ramas se han transformado en unas estructuras aplanadas de forma oval denominadas cladodios o pencas. Puesto que ha sido seleccionada por el hombre durante milenios, la chumbera que se cultiva tiene cladodios con un número de espinas relativamente escaso. Las hojas pierden su importancia y, sin llegar a desaparecer, pasan a convertirse en órganos atrofiados que, sin embargo, tienen una estructura interna aún compleja (Mauseth, 2007). La función fotosintética que desempeñan habitualmente las hojas pasa a ser desarrollada por el tallo que presenta una epidermis persistente con estomas. Cada hoja rudimentaria tiene asociada una yema axilar que está recubierta de escamas transformadas en espinas y abundantes tricomas (Mauseth, 2006). Todo el territorio correspondiente a dicha yema axilar se suele denominar aréola. Alternativamente, se puede considerar a la estructura que genera las espinas como un tallo corto que soporta las espinas que, en este caso, serían hojas transformadas (Mauseth, 2006). Los gloquidios son un tipo especial de espinas casi universal en los cactus que se caracterizan por ser más delgadas, pequeñas y quebradizas que las espinas corrientes. Las espinas y gloquidios proporcionan a la planta algo más que protección frente a los herbívoros. Aunque estas funciones están aún por demostrar en la chumbera, se ha descrito que las espinas de los algunos cactus pueden absorber agua o incluso ser estructuras secretoras (Mauseth, 2006). Las aréolas no son meristemos muertos, sino que pueden producir nuevos cladodios o higos chumbos cuando las condiciones fisiológicas resultan favorables. En asociación con las aréolas se forman también los



primordios de raíces adventicias que permiten el enraizamiento relativamente rápido de las pencas desprendidas de la planta madre y facilitan la propagación de la planta mediante reproducción asexual. En la corteza y la médula del tallo, así como en el mesófilo de las hojas hay un tipo de células secretoras especializado que forma canales de mucílago. El mucílago es un producto interesante para el hombre por sus propiedades farmacológicas y porque puede resultar útil como descontaminante (Fox et al., 2012). Sin embargo, lo que aparentemente resulta interesante para la planta de este producto, probablemente sea su capacidad de retener y almacenar agua (Goldstein et al., 1991).

Las raíces de *O. ficus-indica* también muestra adaptaciones al clima desértico. Una de ellas es el crecimiento determinado del sistema radical (Dubrovsky et al., 1998; Dubrovsky y Gómez-Lomelí, 2003) y otra la existencia de las denominadas raíces laterales de lluvia, que se forman masivamente en respuesta a las esporádicas lluvias del desierto. Mediante dichas adaptaciones las chumberas pueden formar inicialmente y con rapidez un sistema radical amplio y que consuma pocos recursos durante los cortos periodos de lluvia y esperar a lluvias posteriores para hacerlo crecer mediante formación de raíces laterales (Dubrovsky y North, 2002).

Todas estas características morfológicas en unión a los múltiples productos que se pueden obtener de *O. ficus-indica*, hacen que esta planta sea una fuente de recursos muy interesante, particularmente en zonas con escasas precipitaciones. De hecho, su cultivo se está extendiendo casi al mismo ritmo con el que crece el desierto. Sin embargo, la chumbera presenta una adaptabilidad tal, que también hace aconsejable su cultivo en climas menos secos, tales como el que impera en Extremadura (Lloret-Salamanca, 2010) y, por supuesto, el Alentejo.

Referencias

- Arruda, E., and Melo-de-Pinna, G.F. (2010). Wide-band tracheids (WBTs) of photosynthetic and non-photosynthetic stems in species of Cactaceae. *Journal of the Torrey Botanical Society* 137, 16-29.
- Dubrovsky, J.G., and North, G.B. (2002). Root structure and function. In *Cacti. Biology and Uses*, P.S. Nobel, ed (Berkeley, CA U.S.A.: University of California Press), pp. 41-56.
- Dubrovsky, J.G., and Gómez-Lomelí, L.F. (2003). Water deficit accelerates determinate developmental program of the primary root and does not affect lateral root initiation in a sonoran desert cactus (*Pachycereus pringlei*, Cactaceae). *American Journal of Botany* 90, 823-831.
- Dubrovsky, J.G., North, G.B., and Nobel, P.S. (1998). Root growth, developmental changes in the apex, and hydraulic conductivity for *Opuntia ficus-indica* during drought. *New Phytol.* 138, 75-82.
- Fox, D.I., Pichler, T., Yeh, D.H., and Alcantar, N.A. (2012). Removing heavy metals in water: The interaction of cactus mucilage and arsenate (As (V)). *Environmental Science & Technology* 46, 4553-4559.



Goldstein, G., Andrade, J.L., and Nobel, P.S. (1991). Differences in Water Relations Parameters For the Chlorenchyma and the Parenchyma of *Opuntia-Ficus-Indica* Under Wet Versus Dry Conditions. *Australian Journal of Plant Physiology* 18, 95-107.

Lloret-Salamanca, A. (2010). Estimación de las pautas de crecimiento y productividad de *Opuntia ficus-indica* bajo las condiciones climáticas de Extremadura. Trabajo Fin de Máster. Área de Biología Celular, Universidad de Extremadura. Badajoz, España.

Mauseth, J.D. (2006). Structure-function relationships in highly modified shoots of Cactaceae. *Annals of Botany* 98, 901-926.

Mauseth, J.D. (2007). Tiny but complex foliage leaves occur in many "Leafless" cacti (cactaceae). *International Journal of Plant Sciences* 168, 845-853.



**Escola Superior Agrária de
Castelo Branco**

O conhecimento ao serviço do país

OFERTA FORMATIVA

CETs

- Mecanização e Tecnologia Agrária
- Maneio e Utilização do Cavalo
- Análises Químicas e Microbiológicas
- Olivicultura e Viticultura
- Sistemas de Informação Geográfica

LICENCIATURAS

- Agronomia
- Enfermagem Veterinária
- Engenharia Biológica e Alimentar
- Nutrição Humana e Qualidade Alimentar

MESTRADOS

- Engenharia Zootécnica
- Engenharia Agronómica
- Gestão de Recursos Hídricos
- Inovação e Qualidade na Produção Alimentar
- SIG - Recursos Agro-Florestais e Ambientais

APOIO AOS PRODUTORES

- Análises laboratoriais
- Estudos e consultadoria
- Apoio técnico
- Formação profissional e especializada

INFRAESTRUTURAS

- Residência de estudantes
- Quinta com 167 ha: Ovil, vacaria, picadeiro, suinicultura, pomares, olival, viveiros florestais
- Complexo laboratorial
- Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior
- Centro de Investigação em Zoonoses
- Parceria com a Associação Centro de Apoio Tecnológico Agroalimentar (CATAA).



www.ipcb.pt/ESA

Quinta da Sr^a de Mércules, Apartado 119, 6001-909 Castelo Branco



CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE POPULAÇÕES PORTUGUESAS DE FIGUEIRA-DA-ÍNDIA *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill

(Caracterización y evaluación de las poblaciones portuguesas de chumbera *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill)

Carlos M. G. Reis^{1,2}, Maria Margarida Ribeiro^{1,3} e Luiz Carlos Gazarini⁴

¹Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Qt.ª da Sr.ª de Mércules,
6001-909 Castelo Branco, Portugal

²CERNAS-IPCB financiado por Fundos Nacionais através da FCT (Projeto PEst-
OE/AGR/UI0681/2014)

³Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa.

⁴Departamento de Biologia, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Apartado 94, 7002-554
Évora

creis@ipcb.pt

A figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) é uma espécie com interesse para alimentação humana e animal, particularmente em áreas geográficas onde a disponibilidade de água é um fator limitante na atividade agrícola. Sendo considerada uma planta forrageira alternativa, pode produzir mais de 10 toneladas de matéria seca por hectare e, em condições limitantes de disponibilidade hídrica, supera as plantas C4 e C3 (Andrade-Montemayor et al., 2011). Acrescem ainda outras utilizações como sejam o controlo de erosão de solos, a constituição de barreiras anti-incêndio e a produção de biogás (Jigar et al., 2011, Sánchez et al., 2012). No contexto atual em que, por parte de alguns agricultores, renasceu o interesse por esta espécie, consideramos ser importante a caracterização e avaliação biométrica de populações portuguesas de *O. ficus-indica* e a sua comparação com variedades melhoradas, quer com o objetivo da produção de fruto para alimentação humana, quer como planta forrageira. Em maio de 2012 foram plantados, na Escola Superior Agrária de Castelo Branco (39° 49' 17.00"N; 7° 27' 41.00"W), num solo de baixa aptidão agrícola, cladódios de dezasseis populações portuguesas de *O. ficus-indica*, provenientes de diferentes locais e duas variedades italianas (Giella e Bianca). Foi utilizado um delineamento experimental em blocos completos casualizados, com três repetições. Utilizou-se um compasso de 2,5 x 1,5 m e, para cada população, foram instaladas 15 plantas. As referidas populações foram avaliadas, nos dois primeiros anos de crescimento, quanto à produção de biomassa através de métodos não destrutivos. Em Abril de 2013 e Março de 2014, foram registados, para cada planta, o número total de cladódios (NC) e em cada cladódio o seu comprimento (C), Largura (L), espessura média (E) e espessura na base (EB). A produção de biomassa foi estimada através da determinação da área de cladódios por planta, (AC, cm²) e produção de matéria verde por planta (MV, g) com

utilização de equações obtidas por regressão linear. No desenvolvimento dos modelos lineares foram colhidos, em duas populações, no local de colheita inicial (populações 04 e 17) e em três diferentes épocas do ano (Verão, Outono e Primavera), um total de 180 cladódios para os quais se registaram os parâmetros biométricos referidos e, ainda, a área do cladódio, o peso verde e o peso seco. Os valores obtidos foram utilizados para relacionar a área do cladódio com a área da elipse e o peso fresco com o volume da elipse. As equações e as correlações (R^2) resultantes foram as seguintes: $AC = 17,67 + 0,77 \times C \times L$ ($R_a^2 = 0,97$); $MV = 47,56 + 0,635 \times C \times L \times E$ ($R_a^2 = 0,94$). Usámos o modelo linear sugerido por Sáiz e Fernandez (1990) e por Curt et al. (2011) para estimar a matéria seca através da relação empírica entre matéria seca e o produto do comprimento do cladódio, com a sua largura máxima e a espessura na base, mas os resultados obtidos não foram satisfatórios ($R_a^2=0,53$). As equações estimadas para a AC e MV foram usadas para cálculo dos valores médios, mas verificou-se ausência de normalidade e homogeneidade de variâncias para algumas das populações, pelo que foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido da comparação múltipla da média das ordens, como descrito em Maroco (2011). Usou-se uma probabilidade de erro tipo I (α) de 0,05. No grupo constituído pelas sete melhores populações foi realizada a ANOVA e a comparação múltipla de médias com o teste de Tukey (visto que já se verifica, neste caso, que as distribuições são gaussianas). Na análise estatística utilizou-se o software IBM SPSS Statistics vs. 21.

O teste Kruskal-Wallis permitiu verificar a existência de diferenças significativas entre as dezoito populações, para todas as variáveis nos dois anos do ensaio. No ano 1, para a variável número de cladódios por planta ($\chi^2(17) = 88,74$; $p < 0,0005$; $n = 270$) o teste de comparação múltipla da média das ordens originou a constituição de cinco grupos homogéneos e no ano 2 ($\chi^2(17) = 147,31$; $p < 0,0005$; $n = 270$) resultaram quatro grupos homogéneos. Para a variável área de cladódios por planta, no ano 1 ($\chi^2(17) = 116,81$; $p < 0,0005$; $n=270$) foram constituídos cinco grupos homogéneos e no ano 2 ($\chi^2(17) = 169,08$; $p < 0,0005$; $n=270$) seis grupos homogéneos. No caso do peso verde por planta, no ano 1 ($\chi^2(17) = 105,64$; $p < 0,0005$) resultaram cinco grupos homogéneos e no ano 2 ($\chi^2(17) = 138,37$; $p < 0,0005$) seis grupos homogéneos. Analisando apenas as sete melhores populações e para os dados do ano 2 do ensaio, os resultados obtidos para o número de cladódios, área de cladódios e matéria verde das populações 04 (Portalegre), 05 (Arronches), 06 (Bianca), 07 (Gialla), 12 (Cacela-a-velha), 13 (Monforte da Beira) e 14 (Idanha-a-Velha) foram, respetivamente, os seguintes: 15,47 (NC), 5810,45 cm² (AC) e 9621,59 g (MV); 20,27 (NC), 7553,505 cm² (AC) e 11964,41 g (MV); 14,20 (NC), 5555,99 cm² (AC) e 11584,51 g (MV); 26,13 (NC), 8918,07 cm² (AC) e 14199,10 g (MV); 18,80 (NC), 7500,47 cm² (AC) e 12195,94 g (MV); 16,87 (NC), 6788,60 cm² (AC) e 11192,63 g (MV); 17,53 (NC), 7068,68 cm² (AC) e 12558,60 g (MV). Assim, os valores variaram entre 14,20 (população 06, Bianca) e 26,13 (população 07, Gialla), para o número de cladódios, entre 5555,99 cm² (população 06, Bianca) e 8918,07 cm² (população 07, Gialla), no caso da área de cladódios por planta e entre 9621,59 g (população 04, Portalegre) e 14199,10 g (população 07, Gialla), para o peso da matéria verde por planta. A ANOVA

permitiu identificar diferenças significativas entre as sete populações para os três parâmetros estudados, NC, ($F(6, 96) = 7,39$; $p < 0,0005$); AC ($F(6, 96) = 4,54$; $p < 0,005$) e MV ($F(6, 96) = 2,36$; $p = 0,036$). Da comparação múltipla de médias, para qualquer dos três parâmetros avaliados, foram constituídos dois grupos homogêneos. As populações nacionais 05 (Arronches), 12 (Cacela-a-velha), 13 (Monforte da Beira) e 14 (Idanha-a-Velha), não diferem significativamente da variedade Gialla, no que se refere à área de cladódios e produção de matéria verde. Assim, conclui-se que das dezasseis populações portuguesas de *O. ficus-indica* em avaliação, é possível eleger um grupo de quatro ecótipos que se aproximam da variedade Gialla em termos de produção de biomassa. Este material vegetal tem interesse como ponto de partida para iniciar um programa de melhoramento desta espécie. Está em decurso o estudo das referidas populações em termos de produção de fruto para alimentação humana e caracterização nutricional do cladódio para alimentação animal.

Referências

- Andrade-Montemayor, H. M., Cordova-Torres, A. V., García-Gasca, T. and Kawas, J. R. 2011. Alternative foods for small ruminants in semiarid zones. The case of Mesquite (*Prosopis laevigata* spp.) and Nopal (*Opuntia* spp.). Small Ruminant Research 98: 83-92.
- Curt, M. D., Sánchez, F., Sánchez, J., Aguado, P. L., Uceda, M., Zaragoza, G., Agüera, J.M. and Fernández, J. 2011. Allometric Method for the Estimation of Prickly Pear (*Opuntia Ficus-indica* (L.) Miller) Biomass Weight: Comparison between Seasonal Data. Pages 596-600 in 19th European Biomass Conference and Exhibition, 6-10 June, Berlin, Germany.
- Jigar, E., Sulaiman, H., Asfaw, A. and Bairu, A. 2011. Study on renewable biogas energy production from cladodes of *Opuntia ficus indica*. Journal of Food and Agriculture Science. Vol. 1(3), 44-48.
- Maroco, J (2011) Análise Estatística com o SPSS Statistics. 5ª Ed., Report Number, Análise e Gestão de Informação, Lda., Pero Pinheiro, Portugal.
- Sáiz, M. and Fernández. J. 1990. Efecto del régimen hídrico sobre el tamaño de los cladodios de *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller. Phytion 51 (2): 125-132.
- Sánchez, J., Sánchez, F., Curt, M. D. and Fernández, J. 2012. Assessment of the bioethanol potential of prickly pear (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) biomass obtained from regular crops in the province of Almeria (SE Spain). Israel Journal of Plant Sciences. 60: 301-318.



PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE *O. ficus-indica* (L) Mill.

(Produtos manufacturados de *O. ficus-indica* (L) Mill.)

Lloret-Salamanca, A.

Universidad de Extremadura, Badajoz, España.

La chumbera común, *Opuntia ficus-indica*, es una planta muy exitosa en emplazamientos con ambientes templados y cálidos, entre ellos en la Península Ibérica. Es capaz de sobrevivir en territorios degradados y en condiciones muy desfavorables, por lo que su cultivo se puede realizar en terrenos poco aprovechables para otros usos. Además, se trata de una planta muy versátil, de la cual se conocen muchos usos posibles. Pero a pesar de estas cualidades, actualmente está siendo infrautilizada. Este texto tratará de dar a conocer algunos de sus aprovechamientos, en concreto sobre la obtención de productos alimenticios, aunque sea necesario reseñar que también se pueden obtener numerosos productos y utilidades fuera del ámbito de la alimentación.

➤ Productos alimentarios obtenidos del fruto:

El fruto de *O. ficus-indica*, más conocido como higo chumbo o higo de indias, es muy apreciado en buena parte del mundo como una fruta sabrosa y nutritiva. Su consumo suele ser al natural, sin procesado. Sin embargo, de este fruto se pueden obtener productos muy interesantes y diversos.

Zumos y néctares: Son muy ricos en vitamina C. En la elaboración de los zumos para su venta en el mercado se hacen necesarios una serie de tratamientos que eviten la aparición de microorganismos indeseados, pero que a su vez no afecten en gran medida al sabor y aspecto del producto.

Mermeladas, compotas y geles: se preparan a partir de la pulpa de los frutos. Se pueden obtener productos bastante parecidos al dulce de membrillo o el gel de manzana, frecuentes en los mercados de algunas zonas del mundo.

Edulcorantes: se obtienen a partir del jugo extraído de higos chumbos. Se trata de un líquido de color dorado de una capacidad edulcorante similar a los líquidos edulcorantes que se pueden encontrar actualmente en el mercado.

Frutos enlatados: tanto en lata como en tarro de cristal. Se prepara sumergiendo el fruto en un almíbar y realizando un tratamiento de calor a 100°C durante 15 minutos. El proceso por el cual se fabrica este producto aún necesita de algunas mejoras, ya que provoca una degradación de la textura, el color y el sabor del fruto.

Frutos congelados: es otra alternativa para preservar el fruto. Consiste en congelar a -40°C láminas o cuartos del fruto (con o sin pelar), para luego conservarlo a -20°C. Este producto también requiere una mayor investigación, ya que también existe una degradación de las cualidades organolépticas.

Fruta deshidratada: es un procedimiento de preservación de la fruta que se lleva realizando desde hace mucho tiempo, especialmente en años en los que se ha dado un



exceso de producción. Los resultados de aplicar este proceso a los higos chumbos son notables, sin apenas sufrir pérdidas de calidad. Una variante de este proceso es la realización de “láminas de fruta deshidratada” con mezcla de diversos frutos. Algunos estudios constatan que la mezcla de un 75% de pulpa de higo chumbo y un 25% de pulpa de membrillo dan unos resultados excelentes, muy apreciados por los niños.

Licores: son numerosos los licores que se producen a partir de los frutos de *Opuntia*. En localidades con una cultura de cultivo de chumberas se pueden encontrar variados licores de producción artesanal. Un ejemplo de ello es el “colonche” en México. En función del proceso seguido se puede obtener un tipo de bebida u otra. Se puede fermentar con *Saccharomyces cerevisiae*, la levadura utilizada para la producción de cerveza. También se pueden producir vinos, de buen sabor y aroma. Pero no en todos los licores el alcohol proviene de la fermentación del higo chumbo, en algunos casos se añade como un ingrediente más.

Aceite: de las semillas se puede extraer un aceite rico en ácido linoleico y otros ácidos insaturados. Es similar a otros aceites comestibles, como el de maíz o uva.

Suplemento alimenticio: la composición de la pulpa del higo chumbo le confiere unas excepcionales características antioxidantes, hipocolesterolémica, antitumorales e inmunoestimuladoras. No es de extrañar por tanto, que uno de los usos que se le dé es el de suplemento alimenticio, en formato de polvos solubles. También se publicita como una ayuda para la pérdida de peso.

➤ Productos alimentarios obtenidos de los cladodios:

Las pencas jóvenes y tiernas se pueden consumir como si de cualquier verdura se tratara. En México, lugar donde su consumo es muy frecuente, se les denomina “nopalitos”. Se pueden emplear en ensaladas, guisos, postres, sopas, bebidas, tentempiés, salsas, etc. Son sanos y sabrosos según sus consumidores. En general se suelen consumir como alimento perecedero, no procesado. Sin embargo, también se pueden producir algunos otros productos.

Escabechados y en salmuera: es el procesado más frecuente que se le da a los nopalitos. En ambos casos se trata del cocinado de los nopalitos en distintas salsas, esterilizado y sellado en recipientes al vacío.

Harina: a partir de los cladodios se puede obtener una harina con la que se puede hornear pan o bollería. El proceso incluye el corte en tiras longitudinales de la penca, su secado en la estufa, molienda y cribado. El resultado es una harina que, aparte de ser de producción sencilla y barata, se puede mezclar con harina de trigo, mejorando el sabor, olor, color y textura, respecto al pan tradicional de trigo. También se ha empleado para cocinar galletas, flanes y sopas. Se ha comprobado que esta harina es fuente de calcio, por lo que puede ser muy provechosa para dietas de bajo consumo en lácteos (en zonas con escaso acceso a los lácteos, o personas intolerantes a la lactosa), ayudando a mantener la densidad ósea mineral y prevenir la osteoporosis.

➤ Otros usos:

Además de los ya comentados, existen muchos otros usos potenciales que aún requieren de una mayor investigación.



Bebida energética: El extracto de piel de pencas y frutos de *O. ficus-indica* incrementa insulina y disminuye nivel de glucosa de la sangre después de hacer ejercicio. Aumenta la velocidad de resíntesis del glicógeno muscular tras ejercicio, característica muy interesante para bebidas energéticas.

Aditivo colorante: Los frutos rojos y morados contienen unos pigmentos, las betalaínas, que pueden usarse como un valioso colorante y aditivo alimentario.

Medicamentos: se está investigando mucho respecto a los posibles usos de esta planta con fines medicinales. Inhibición de células tumorales, tratamiento de diabetes y reducción de niveles de colesterol, son ejemplos de algunos de los efectos de tratamientos (aún en desarrollo) con compuestos de ésta planta.



TÉCNICA EXPERIMENTAL NA INSTALAÇÃO DE UM POMAR - A EXPERIÊNCIA DE UM AGRICULTOR

(Técnica experimental en la instalación de una huerta – la experiencia de un agricultor)

António Fonseca

Figo d'Idanha, Sociedade Agrícola, Lda

figodeidanha@gmail.com

Temos a experiência de implementação, gestão e manutenção de um pomar com 20 ha, bem como um viveiro-laboratório dedicado a *Opuntia ficus-indica*, cuja plantação recorreu a plantas importadas de Itália, implantadas num compasso de 5 por 4 metros, com duas plantas posicionadas no sentido Norte-Sul, colocadas na vertical e enterradas de 1/3 a metade da sua dimensão, numa cova de 40-50 cm de profundidade preenchida com terra e com adubação de fundo por meio de um composto contendo estrume de cavalo e aparas de madeira.

Seguiu-se portanto uma técnica muito divulgada e utilizada, e em muitos casos com bastante sucesso.

No caso específico foram duas épocas de plantação, uma no Verão e outra no Outono.

Contudo, em ambas verificaram-se algumas condicionantes que influenciaram o crescimento das plantas. Estudamos então as razões de tal comportamento, tendo concluído que, entre outras, a técnica usada para plantação podia ser melhorada em vários aspetos.

Focamo-nos especificamente neste aspeto, embora tenhamos percebido outras consequências decorrentes de métodos de irrigação, época e momento de plantio, controle de competidoras, que também temos em estudo.

Assim, para melhor perceber a evolução radicular da planta, pesquisamos e recolhemos informação sobre os resultados que estavam a ser obtidos em investigação académica-científica sobre o comportamento dessa parte da planta. Verificamos também o comportamento das plantas já enraizadas, levando-nos a elaborar e testar técnicas de plantação, baseando-nos nos pressupostos que elaboramos, e fomos verificando a evolução da planta.

O primeiro passo foi verificármos que a técnica mais comum (covachos) tendo algumas vantagens tem também alguns inconvenientes. Identificamos o alagamento do buraco em face das primeiras chuvas, a menor exposição da planta ao adubo de fundo, o confinamento radicular, entre outros.

As consequências imediatas que se identificaram resultam do acomodamento que a terra solta retirada da cova assume em face e na presença de água, levando sempre ao desnivelamento entre a terra não cavada e o buraco efetuado, consequentemente criando uma 'caldeira' que retém as águas de chuva invernal.



Percebemos também que a colocação de adubo no fundo da cova não favorece a planta, pois as raízes que a planta lança são predominantemente horizontais, o que também é prejudicado pela formação de barreira/calço resultado da ação mecânica da pá de escavação (usando meios mecanizados) sobre a terra. Evidentemente que esta consequência resulta da maior ou menor presença de argila.

Com base na nossa experiência tentamos então perceber como poderíamos melhorar o processo de plantação, otimizando a utilização de recursos e potenciando o crescimento.

As conclusões dos estudos que fizemos e de investigações que consultamos mostraram sempre que o horizonte de desenvolvimento ótimo das raízes é maioritariamente nos primeiros 20 cm de solo.

Identificamos em alguns estudos que a planta emite raízes com diferentes funções, podendo as mesmas, num ano atingir 1,5m ou mais de distanciamento em relação à planta-mãe, que pudemos comprovar.

Por outro lado, e entendendo que as raízes sendo pouco tolerantes à falta de oxigénio, pelo que o teor de argila é um fator a considerar e que a mobilização mecânica do terreno após plantação devem ser fatores a considerar, decorrentes da morfologia radicular da planta.

Com base nestes pressupostos, condicionantes e nas características do terreno – que tinham sido identificadas em análise laboratorial – procuramos uma solução que potenciase o enraizamento, sendo essa a função que mais nos interessa no primeiro momento da plantação.

Todas as conclusões apontam para que o solo não necessita de mobilização vertical profunda. Além disso como pretendíamos manter os horizontes do terreno inalterados e garantir que a disponibilidade de Matéria Orgânica no horizonte mais superior se mantinha, necessitávamos de encontrar uma forma de potenciar o crescimento radicular horizontal. Em simultâneo procuramos uma forma mais eficaz de fornecer à planta os nutrientes contidos no composto de adubação.

Os diferentes momentos de evolução da planta, com a aplicação desta técnica, foram identificados, monitorizados e acompanhados e serão apresentados nestas Jornadas.

CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DO CLADÓDIO COMO ALIMENTO PARA RUMINANTES

(Caracterización nutricional de la chumbera cómo alimento para los ruminantes)

Pitacas, I.¹; Reis, C.^{1,2} e Rodrigues, A. M.^{1,2}

1. Escola superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Qta. Sr.^a de Mércules,
6001-909 CASTELO BRANCO

2. CERNAS-IPCB financiado por Fundos Nacionais através da FCT (Projeto PEst-OE/AGR/UI0681/2014)

inespitacas@gmail.com

A figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica*) tem sido utilizada como forragem para ruminantes em regiões áridas e semiáridas. Também em regiões com clima marcadamente mediterrânico, com verões quentes e secos como acontece no Centro Sul e Sul de Portugal, a figueira-da-índia poderá ser utilizada durante o verão/outono como forragem, constituindo-se numa fonte alimentar alternativa para a produção de pequenos ruminantes. Em 2013 existiam em Portugal 1,634 milhões de ovelhas e borregas cobertas (INE, 2014), 77,8% das quais estavam localizadas nas Regiões do Centro e do Alentejo onde a produção de leite de pequenos ruminantes é uma atividade empresarial importante. Embora a figueira-da-índia seja considerada um alimento pobre em fibra bruta e proteína bruta apresenta um teor muito elevado em água, elevada digestibilidade *in-vitro* (Silva e Santos, 2007) e boa palatabilidade (Suñigiga (1980). Vários estudos têm vindo a evidenciar o interesse da utilização a figueira-da-índia como alimento para ovinos (Costa *et al.*, 2012; Rekik *et al.*, 2010; Tegegne *et al.*, 2007; Salem *et al.*, 2005), caprinos (Andrade-Montemayor *et al.*, 2011; Costa *et al.*, 2009) e bovinos (Vilela *et al.*, 2010; Suñigiga, 1980).

Este trabalho teve como objetivos determinar a composição nutricional dos cladódios de 5 ecótipos e 2 variedades melhoradas de *Opuntia ficus-indica* e formular um regime alimentar maximizando a utilização dos cladódios na alimentação de ovelhas em lactação.

No Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da Escola Superior Agrária de Castelo Branco (ESA-IPCB) foram analisados cladódios de um ano colhidos de plantas cultivadas num campo experimental da ESA-IPCB (39° 49' 17.00"N; 7° 27' 41.00"W, altitude 365 m). Para a instalação do campo experimental em maio de 2012, foram previamente recolhidos cladódios maduros de *O. ficus-indica* de quinze plantas de cinco ecótipos diferentes (PT1 – Portalegre; PT2 – Arronches; PT3 – Cacela-a-Velha; PT4 – Monforte da Beira; PT5 – Idanha-a-Velha) que crescem no Centro e no Sul de Portugal. Como termo de comparação, foram incluídas no campo experimental duas variedades italianas melhoradas (Bianca e Gialla). O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com três repetições, sendo cada repetição constituída por uma fileira de cinco plantas (densidade de 2.667 plantas/ha). A plantação foi realizada em solo granítico (pH 5,9 e baixo teor de matéria orgânica) ao qual foi aplicado azoto, fósforo e potássio à razão de 40 kg/ha de cada nutriente para reduzir possíveis diferenças na fertilidade do solo. Foi utilizada plantação direta sem irrigação. Os cladódios para análise laboratorial foram colhidos aleatoriamente

em cinco indivíduos de cada ecótipo durante o mês de setembro de 2013 (final da estação seca). No laboratório, os cladódios foram cortados em pedaços de 25 cm² utilizando uma faca afiada. Todas as peças dos cladódios foram depois cortadas em duas metades para facilitar o processo de secagem em estufa a 65°C ($\pm 5^\circ\text{C}$) durante 72 horas até terem peso constante. Posteriormente, todas as peças de cladódios secos foram moídas em moinho de laboratório com um crivo de 1 mm. O material vegetal seco foi armazenado em recipientes de plástico hermeticamente fechados para posterior análise química. Para cada amostra de cladódio foram determinados os teores em matéria seca total (MS), cinzas, azoto total, proteína bruta (PB) e gordura bruta (GB) (AOAC, 2000). A PB foi calculada multiplicando o valor do azoto total pelo fator 6,25 considerando que a percentagem de azoto na PB é de 16% (Ruddle *et al.*, 2002). A fibra em detergente neutro (NDF), fibra em detergente ácido (ADF) e lignina em detergente ácido (ADL) foram determinadas utilizando os procedimentos descritos por Van Soest *et al.* (1991). Os hidratos de carbono não fibrosos (NFC) foram calculados pela equação $\text{NFC} = 1000 - (\text{PB} + \text{GB} + \text{cinzas} + \text{NDF})$ em g/kgMS (NRC, 2001). Os nutrientes digestíveis totais (TDN) foram estimados através da equação descrita por Bath e Marble (1989) citados por Coppock (1997) $\text{TDN} (\% \text{MS}) = 82,38 - (0,7515 \times \text{ADF} \%)$ e a energia metabolizável (EM) foi estimada com recurso à equação $\text{EM} (\text{MJ/kgMS}) = \text{ED} \times 0,82 \times 4,184$ onde a energia digestível ED (Mcal/kgMS) = $0,04409 \times \text{TDN}\%$ (NRC, 2001). Na análise estatística de resultados foi realizada a ANOVA e a comparação múltipla de médias com o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, com recurso ao programa informático IBM SPSS (ver. 21).

Os valores médios obtidos para as 42 amostras analisadas (5 ecótipos e 2 variedades) foram os seguintes: MS 13,68% ($\pm 1,26$); cinzas 89,94 g/kgMS ($\pm 11,14$); PB 75,02 g/kgMS ($\pm 8,72$); GB 14,60 g/kgMS ($\pm 1,78$); NDF 185,68 g/kgMS ($\pm 24,51$); ADF 108,15 g/kgMS ($\pm 18,39$); ADL 8,75 g/kgMS ($\pm 2,87$); NFC 633,00 g/kgMS ($\pm 34,66$); 11,23 EM MJ/kgMS ($\pm 0,21$); TDN 74,25% ($\pm 1,38$). Encontraram-se diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) nos parâmetros cinzas, PB e NFC. Relativamente às cinzas, a variedade Gialla apresentou o valor médio mais elevado (100,55 g/kgMS) e o ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) apresentou o valor médio mais baixo (80,12 g/kgMS). Relativamente à PB, o ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) apresentou o valor médio mais elevado (82,52 g/kgMS) e o ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) apresentou o valor médio mais baixo (68,01 g/kgMS). Relativamente aos NFC, o ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) apresentou o valor médio mais elevado (665,58 g/kgMS) e a variedade Gialla o valor mais baixo (603,09 g/kgMS). Relativamente aos parâmetros em que não houve diferenças estatisticamente significativas os valores máximos e mínimos foram, respetivamente: MS ecótipo PT1 (Portalegre) 14,58% e ecótipo PT2 (Arronches) 12,84%; GB ecótipo PT1 (Portalegre) 15,71 g/kgMS e ecótipo PT4 (Monforte da Beira) 13,58 g/kgMS; NDF ecótipo PT1 (Portalegre) 198,99 g/kgMS e ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) 164,67 g/kgMS; ADF variedade Gialla 114,85 g/kgMS e ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) 95,48 g/kgMS; ADL ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) 10,78 g/kgMS e ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) 7,16 g/kgMS; EM ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) 11,68 MJ/kgMS e variedade Gialla 11,65 MJ/kgMS.

Na Campina de Idanha uma das raças ovinas mais utilizadas para produção de leite é a raça Assaf (Awassi x Milchschaf) e seus cruzamentos. Introduzida em Portugal em 1991, existem cerca de 15.000 ovelhas Assaf puras e cerca de 15.000 cruzadas com raças locais. As ovelhas Assaf têm uma produção média de 359 litros de leite com 7,2% de gordura e 5,5% de proteína em 220 dias de lactação (1,632 litros/dia) (de la Fuente *et al.*, 2006). As necessidades diárias de uma ovelha com 70 kg de peso vivo, na 4.^a semana de lactação, a

produzir 1,8 kg/dia de leite com 7% de gordura são as seguintes: EM 19,27 MJ/dia; PB 213,2 g/dia; proteína degradável no rúmen (RDP) 151,7 g/dia; proteína não degradável no rúmen (UDP) 61,5 g/dia; GB \leq 102,5 g/dia; NDF \geq 820,0 g/dia; NFC \leq 738,0 g/dia; CIMS 2,05 kg/dia (ARC, 1981; AFRC, 1993, NRC, 2007). Tendo em consideração aquelas necessidades diárias, o regime alimentar deverá ter: 9,4 MJ/kgMS de EM; 104,0 g/kgMS de PB (RDP 74,0 e UDP 30,0 g/kgMS); \leq 50,0 g/kgMS de GB; \geq 400,0 g/kgMS de NDF; \leq 360 g/kgMS de NFC. Comparando o valor nutricional dos cladódios de *O. ficus-indica* com as concentrações que deverá ter o regime alimentar, verifica-se que a utilização de cladódios na alimentação de ovelhas em lactação apenas permite satisfazer 72,1% das necessidades em PB, 68,9% das necessidades em RDP, 46,4% das necessidades em NDF e 30,4% da MS total mínima que um regime alimentar para ruminantes deve ter. Pelo contrário, permite ultrapassar em 25,0% as necessidades de UDP e em 75,8% as necessidades máximas de NFC. Os valores anteriores indicam-nos que se deve incluir no regime alimentar com figueira-da-índia, forragens secas ricas em PB para aumentar os teores em PB, RDP, MS e NDF e reduzir o teor em NFC. A concentração energética média dos cladódios analisados ultrapassa em 19,5% as necessidades em EM de uma ovelha em lactação. Neste sentido, para satisfazer as necessidades de uma ovelha em lactação, propõe-se o seguinte regime alimentar: 4,535 kg/dia (0,62 kgMS/dia) de cladódios; 1,256 kg/dia (1,18 kgMS/dia) de feno consociação aveia x ervilhaca; 0,278 kg/dia (0,25 kgMS/dia) de alimento composto. Este regime alimentar com 30,4% de MS satisfaz as necessidades da ovelha sem ultrapassar a sua capacidade de ingestão diária de MS (2,05 kgMS/dia).

Conclui-se que o ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) é o que apresenta os valores de PB e EM mais elevados, o ecótipo PT5 (Idanha-a-Velha) é o que apresenta o NFC mais elevado e a variedade Gialla é a que apresenta maior quantidade de cinzas. Tendo em consideração a importância que a PB e a EM têm para a nutrição animal, dos 5 ecótipos e 2 variedades analisadas, o ecótipo PT3 (Cacela-a-Velha) parece ser o mais adequado para utilizar na alimentação de ruminantes. Conclui-se, também, que a figueira-da-índia pode ser utilizada na alimentação de ovelhas em lactação desde que os animais tenham acesso a feno com elevado teor em PB. Utilizada como forragem, a figueira-da-índia parece ser uma opção alimentar interessante para o período mais seco do ano.

Referências

- AFRC. 1993. Energy and protein requirements of ruminants. Agricultural and Food Research Council, CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Andrade-Montemayor, H.M., A.V. Cordova-Torres, T. García-Gasca, R.R. Kawas. 2011. Alternative foods for small ruminants in semiarid zones, the case of Mesquite (*Prosopis laevigata* spp.) and Nopal (*Opuntia* spp.). Small Ruminant Research 98: 83–92.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 17th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Gaithersburg, Maryland, USA.
- ARC. 1981. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, UK.
- Ben Salem, H., H. Abdouli, A. Nefzaoui, A. El-Mastouri, L. Ben Salem. 2005. Nutritive value, behaviour, and growth of Barbarine lambs fed on oldman saltbush (*Atriplex*



nummularia L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *intermis*) pads. *Small Ruminant Research* 59, 229-237.

Coppock, C.E. 1997. Adjusting rations to forage quality, and suggested criteria to use in buying forages. Western Dairy Management Conference, March 13-15, Las Vegas, Nevada.

Costa, R.G., E.M.B. Filho, A.N. Medeiros, P.E.N. Givisiez, R.C.R.E. Queiroga, A.A.S. Melo. 2009. Effects of increasing levels of cactus pear (*Opuntia ficus-indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water. *Small Ruminant Research* 82: 62–65.

Costa, R.G., I.H. Treviño, G.R. de Medeiros, A.N. Medeiros, T.F. Pinto, R.L. de Oliveira. 2012. Effects of replacing corn with cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) on the performance of Santa Inês lambs. *Small Ruminant Research* 102: 13– 17.

de la Fuente, L.F., D. Gabiña, N. Carolino, E. Ugarte. 2006. The Awassi and Assaf breeds in Spain and Portugal. European Association for Animal Production (EAAP), 57 Annual Meeting. Antalya, Turkey, 17-20 September 2006.

INE. 2014. Estatísticas Agrícolas 2013. Instituto Nacional de Estatística, I.P. Lisboa, Portugal.

NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 17th revised edition, The National Academic Press, Washington, DC.

NRC. 2007. Nutrient Requirements of small ruminants – sheep, goats, cervids, and new world camelids. The National Academic Press, Washington, DC.

Rekik, M., H. Ben Salem, N. Lassoued, H. Chalouati, I. Ben Salem. 2010. Supplementation of Barbarine ewes with spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *inermis*) cladodes during late gestation-early suckling: Effects on mammary secretions, blood metabolites, lamb growth and postpartum ovarian activity. *Small Ruminant Research* 90: 53–57.

Ruddell, A., S. Filley, M. Porat. 2002. Understanding your forage test results. Extension Service, Oregon State University, USA.

Suñigiga, C.H. 1980. Utilizacion del Maguey como Suplemento en el Crecimiento de Becerras Holstein. ITESM. Monterrey, NL. Mexico.

Tegegne, F., C. Kijora, K.J. Peters. 2007. Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) supplementation to sheep and its contribution as source of water. *Small Ruminant Research* 72: 157–164.

Van Soest, P.J., J.B. Robertson, B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74 (10): 3583-3597.

Vilela, M.S., M.A. Ferreira, M. Azevedo, E.C. Modesto, I. Farias, A.V. Guimarães, S.V. Bispo. 2010. Effect of processing and feeding strategy of the spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill.) for lactating cows: Ingestive behavior. *Applied Animal Behaviour Science* 125: 1–8.



AS DOENÇAS E PRAGAS DA FIGUEIRA-DA-ÍNDIA

(Plagas y enfermedades de la chumbera)

André Garcia

Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

Em Portugal a espécie, vulgarmente conhecida como figueira-da-Índia (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.), é oriunda da região da América Central e foi introduzida, neste país, entre o fim do Séc. XIV e Séc. XV, por colonizadores, provavelmente de Cristóvão Colombo, que haviam regressado do Novo Mundo (Griffith, 2004). Contudo, foi durante o Séc. XVI que esta espécie, da família Cactaceae, foi difundida pelos vários países da bacia do Mediterrâneo, África do Sul (Natrass, 2012) e Austrália, sendo que neste último território as introduções tiveram origem na América do Sul (Queensland, 2011). Dentro do conjunto de países do sul da Europa, que produzem figos-da-Índia, a Itália, e a Sicília são o país e região com maior produção destes figos para consumo em fresco (Erre et al., 2009).

Em Portugal, esta espécie é considerada como uma planta naturalizada (Marchante & Marchante, 2005). É facilmente encontrada nas bordaduras das estradas e caminhos rurais ou mesmo a delimitar terrenos privados (Alves, 2011).

É principalmente devido às suas características fisiológicas, nomeadamente ao tipo de metabolismo (CAM) que esta espécie consegue “sobreviver” em clima mediterrânico (Erre et al., 2009). Em Portugal, praticamente não existem referências a interações hospedeiro-insecto, nem existem estudos relacionados com a fauna que utiliza e se hospeda sobre a figueira-da-índia. A nível mundial, sabe-se que sobre *O. ficus-indica* ocorrem certas doenças e ataques de insectos fitófagos (Nobel, 2002). Segundo a bibliografia consultada, os principais agentes bióticos que maiores estragos causam sobre figueira-da-índia são insectos. Entre estes citam-se insectos da região de origem da figueira-da-Índia: *Dactylopius coccus* Costa (Hemiptera: Dactylipidae), *Diaspis echinocacti* (Bouche) (Hemiptera: Diaspididae), *Marmara opuntiella* Busck (Lepidoptera: Gracillariidae) (Covarrubias, 2008). No entanto, insectos originários de outras regiões como, *Cactoblastis cactorum* Berg (Lepidoptera: Pyralidae) que foi utilizado como agente de luta biológica contra algumas espécies de *Opuntia* spp. na Austrália (Queensland, 2011) e a mosca do Mediterrâneo (*Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)) que ataca os frutos também são referidos como praga (Nobel, 2002). Além destes inimigos, algumas espécies de fungos, como *Armillaria mella*, *Phytophthora nicotianae* e *Erwinia carotovora* subesp. *carotovora*, aves, mamíferos (e.g. coelhos, javalis, etc) e moluscos (lesmas e caracóis) podem também afectar a planta (Nobel, 2002). Em locais com maior expressão e produção de figos-da-índia, nomeadamente África do Sul e México, as espécies de insectos mais importantes que afectam a produção são: *C. cactorum*, *D. opuntiae*, *D. echinocacti*.



A actual expansão de produção de figos-da-índia em Portugal e, por conseguinte, a importação de palmas de variedades específicas para comercialização internacional deste figo, elevam o risco de invasão biológica, para Portugal, de várias espécies de insectos praga desta cultura. Adiciona-se a este factor, o facto de, em Portugal, a política de controlo e rastreio de importações, e, em particular, de palmas de figueira-da-Índia poderem não ser eficazes, uma vez que se trata de uma cultura em expansão e com informação limitada para o nosso país.

Pretende-se com este trabalho trazer uma panorâmica da situação mundial, ao nível dos agentes bióticos que causam estragos sobre a figueira-da-Índia e, principalmente, dar a conhecer a nível local (para Portugal) o estado fitossanitário da desta cultura, conjuntamente com algumas medidas de luta biológica contra algumas pragas.

Para ilustrar a capacidade de invasão e dispersão de insetos que podem constituir praga e a sua relação com a expansão da área de produção e intensificação de trocas comerciais apresenta-se a evolução do número de espécies praga nos citrinos e no eucalipto desde a década de 80 do século passado.

Referências

- Alves, J. C. R. 2011. Perspectivas de utilização da figueira-da-índia no Alentejo: caracterização de *Opuntia* sp. no Litoral Alentejano e na Tapada da Ajuda e estudo da instalação de um pomar. Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa. pp. 110.
- Covarrubias, J. M. 2008. Bases para desarrollar un programa de manejo integrado contra las plagas y las enfermedades del nopal, Vol. 2008: VII Simposium-Taller “Producción y Aprovechamiento del Nopal en el Noreste de México”. Mina, México. 37-53
- Erre, P., Chessa, I., Nieddu, G., Jones, P. G. 2009. Diversity and spatial distribution of *Opuntia* spp. in the Mediterranean Basin. *Journal of Arid Environments* 73: 1058–1066 doi:10.1016/j.jaridenv.2009.05.010.
- Griffith, M. P. 2004. The origins of an important cactus crop, *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): new molecular evidence. *American journal of botany* 91: 1915–1921 doi:10.3732/ajb.91.11.1915.
- Marchante, E., Marchante, H. 2005. Plantas invasoras em Portugal - Figueira-da-Índia. <http://www.ci.uc.pt/invasoras/files/10figueira-da-india.pdf> - acedido em 15-08-2014
- Natrass, N. 2012. The phenomenal, pliable, palatable prickly pear!. *South African Journal of Science* 108. doi:10.4102/sajs.v108i9/10.1432.
- Nobel, P. S. 2002. *Cacti: Biology and uses*. University of California Press, Ltd. pp.287
- Queensland, Biosecurity (2011). *The prickly pear story: The State of Queensland, Department of Employment, Economic Development and Innovation, Queensland, Australia*. pp. 1-11



LA COCHINILLA DEL CARMÍN (*Dactylopius* ssp.). UNA PLAGA O UN RECURSO?

(A Cochonilla-do-carmim (*Dactylopius* ssp.). Uma praga ou um recurso?)

Blasco, M.

Universidad de Extremadura, Badajoz, Espanha.

mblasco@unex.es

Uno de los subproductos comercializados a partir de la chumbera (*Opuntia ficus indica* L-Miller,) y que llega a tener más valor que los productos principales de la misma chumbera es el que se extrae de uno de sus parásitos, la cochinilla del carmín (*Dactylopius coccus* Costa, 1835). Al igual que su hospedador, la cochinilla procede de América y se discute actualmente si la familia (Dactylopiidae) se originó en México o en Perú (Portillo y Viguera, 2010). Miles de años antes de que llegaran los españoles, los indígenas mesoamericanos y andinos conocieron las ventajas tintóreas de la grana cochinilla. Tuvo un gran valor, ya que esta chinche producía el carmín, colorante esencial de tonalidad intensamente roja para teñir las capas para los ritos religiosos (Donkin, 1977). Más tarde, con la colonización, la grana pasó a España que mantuvo el monopolio del carmín en Europa durante trescientos años, siendo el carmín, el producto americano máspreciado por los europeos después de oro y la plata (González-Lemus, 2001).

La cochinilla de la grana es una chinche es una chinche, es decir, un insecto del orden Homoptera o Rhynchota (superorden Hemipteroidea). La familia cuenta con una especie cultivada o grana fina (*D. coccus*, ya citada) y ocho especies silvestres, siendo la más conocida, *D. opuntiae* (Cockerel, 1896) que se desarrolla en la chumbera común como una verdadera plaga, a veces sin posibilidad de control. Por el contrario, la grana fina es fácilmente controlada ya que su extensión debe realizarse por vía de cultivo. Otra diferencia estriba en las características del componente principal del carmín, el ácido carmínico, el cual está más concentrado y de más calidad que su homónima procedente de la cochinilla silvestre, principalmente debido a las hibridaciones sufridas por la cochinilla fina durante siglos, con el fin de conseguir mejores productos (Pérez-Guerra, 1991).

El ciclo vital de la grana es peculiar, pero nada extraño dentro de los homópteros. Los machos son pequeños y alados, mientras que las hembras son ápteras. Del huevo sale una ninfa que tras 2-3 mudas, se transforman en adultos, pasando los machos por una fase pupal o quiescente. El ciclo dura entre 80 y 120 días. La hembra pone unos 400 huevos y durante el desarrollo las hembras van incrementando la cantidad de carmín, hasta alcanzar el 20% en peso (Gildardo, 1996).

Hasta iniciado el siglo XIX, todo el carmín provenía de América, ya elaborado. Nunca se planteó importar la cochinilla viva para su cultivo en Europa. Pero en 1820, D. Ildefonso Ruiz del Río, de la Sociedad Española de Amigos del País, de Cádiz, decidió traer desde México unas chumberas intensamente infectadas con la grana fina y que permanecieron en almacenes hasta que se fijara el lugar de inoculación, lo cual recayó en las Islas Canarias



por decreto ley de 29 de junio de 1822, llevándose a cabo varias reintroducciones sucesivas (1822, 1825, 1826, 1830 y 1835), absorbiéndose completamente el mercado inglés y compitiendo eficientemente con los productos americanos, gracias a una alta producción entre 1853 y 1870. A partir de este año, el comercio decae por competencia con los colorantes químicos, aunque hay una pequeña recuperación entre 1880 y 1900 (González-Lemus, 1991). La zona de producción más importante en Canarias se localiza en Tenerife, Gran Canaria y Lanzarote, pero en la mayoría se abandona, menos en Lanzarote que mantiene la producción entre 1900 y 1970. En la actualidad y con la evidencia de la toxicidad de los colorantes sintéticos, los naturales cobran vigencia y entre ellos, la grana cochinilla, que además de Lanzarote, se inicia el cultivo en otra isla, Fuerteventura.

El cultivo de la cochinilla es muy sencillo y artesanal. Se inicia con la recogida de hembras con huevos (suelen observarse también machos y fases pupales) procedentes de chumberas infectadas. Se introducen en saquitos porosos, cuyos agujeros tengan una media de 500 micras. Estos saquitos se apoyan doblados en los bordes de los cladodios de las chumberas, a razón de 3-4 saquitos por cada pie de planta. Las ninfas que emergen de los huevos salen por los orificios de los saquitos e invaden los nuevos cladodios, cerrándose el ciclo en 3-4 meses. De aquí se recogen nuevos inóculos y se repite la operación para infectar nuevas chumberas, lo que se repite dos veces más. Al cabo de 12 meses, se recoge la primera cosecha. Para que las plantas tengan vigor, los frutos son eliminados antes de que se desarrollen y mejor aún, se retiran las flores. De esta manera, los cladodios están llenos de nutrientes que sin aprovecharse por las chinches. Si estas operaciones se realizan adecuadamente, se obtienen muy buenas cosechas, pero las chumberas se agotan rápidamente y después de 4-5 años, las plantas están completamente agotadas y hay que realizar nuevos replantes, mediante cladodios que provienen de chumberas sanas (Méndez-Gallegos et al., 2003).

Las cochinillas se recogen con una especie de cuchara que raspa las paredes de los cladodios infectados y se depositan en una caja de madera, para finalmente llevar esta cosecha a cajas mayores donde se lleva a cabo el secado, que normalmente se realiza al aire. Sólo las hembras son capaces de sintetizar carmín, siendo necesario cosechar unas 150.000 para obtener un kilogramo de carmín bruto, pudiéndose vender ya en ese estado, o bien se puede purificar, con lo que el carmín tiene más valor, bien en seco, bien en estado líquido (Méndez-Gallego et al., 2003; Sánchez-Silva y Suárez-Bosa, 2006).

El componente más valorado es el ácido carmínico, de aplicación en alimentación, cosmética y farmacología. Como colorante alimentario, se observa su presencia en yogurts (principalmente los de sabor fresa), licores (Campari, Cinzano), embutidos (tinción de tripas), pescado (surimis, mariscos), pastelería y conservas. En cosmética es parte fundamental de barras de labios, cremas y sombras oculares. Y en farmacología, da color a jarabes, cremas dentales, enjuagues y cápsulas (Gildardo, 1996; Méndez-Gallego et al., 2003).

Actualmente existe un enfrentamiento entre cultivadores de chumberas para obtener frutos y nopalitos, y los que desean obtener el producto de mayor valor, el ácido carmínico. Como la cochinilla agota a la chumbera en 4 años, los cultivadores de chumbera se niegan a la introducción de la chinche, mientras que los que desean obtener carmín, desean inocular. En varios países americanos, la solución ha venido de la obligatoriedad de distancias entre cultivos para evitar infecciones indeseables. Otra solución es la de llevar a cabo el cultivo de la grana en invernadero o almacenes sobre cladodios cortados y apilados en cajones. De



todas maneras, la grana fina tiene un débil poder de expansión (Aldama-Aguilera et al. 2005).

Por el contrario, no puede decirse lo mismo de la cochinilla silvestre. Mientras que la grana fina se rodea de un polvo fácilmente desechable por el aire o el agua, la silvestre se rodea de una capa de cera muy difícil de eliminar, siendo resistente a los agentes ambientales. De ahí que la infección sea muy extensa y así, han aparecido plagas en Alicante, Murcia, Almería, Granada y Málaga, pero se teme que la expansión vaya más lejos, atacando a todas las chumberas del sur de España, peligrando las poblaciones de Portugal, Italia y el norte de África, lo que obliga a una actuación inmediata, lo cual todavía no ha tenido lugar (MAPA, 2007).

En definitiva, la cochinilla del carmín supone un recurso de alto valor y que no debe ser desechado, si bien, se necesita el suficiente conocimiento para controlar las poblaciones, evitando usar las granas silvestres de gran poder infectivo.

Referencias

- Aldama-Aguilera, C., C. Llanderal, M. Soto y L.E. Castillo, 2005. Producción de grana cochinilla (*Dactylopius coccus* Costa) en plantas de nopal a la intemperie y en microtúneles. *Agrociencia*, 39(2): 161-171.
- Donkin, R., 1977. Spanish red: An ethnogeographical study of cochineal and the *Opuntia* cactus. *Trans. Am. Philos. Soc.*, 67: 1-84.
- Gildardo, M.C., 1996. Producción de grana cochinilla. *Sagarpa*, No. 7: 1-8.
- González-Lemus, N., 2001. La explotación de la cochinilla en las Canarias del siglo XIX. *Archipiélago-Historia*, S2(8): 175-192.
- MAPA, 2007. La cochinilla del carmín. Una nueva plaga de las paleras. Hoja Divulgativa, Consejería de Agricultura y Agua, Murcia.
- Méndez-Gallegos, S.J., T. Panzavolta and R. Tiberi, 2003. Carmine cochineal *Dactylopius coccus* Costa (Rhynchota, Dactylopiidae): Significance, production and use. *Adv. Host. Sci.*, 17(3): 161-171.
- Pérez-Guerra, C.M., 1991. Biosystematic of the family Dactylopiidae (Homoptera, Coccidea) with emphasis of the life cycle of *Dactylopius coccus* Costa. Phil. Thesis, Univ. Blacksburg, Virginia, 181 pp.
- Portillo, L. y A.L. Viguera, 2010. Conocimiento y Aprovechamiento de la Grana Cochinilla. Univ. Guadalajara, México, 248 pp.
- Sánchez-Silva, C. y M. Suárez-Bosa, 2006. Evolución de la producción y el comercio mundial de la grana cochinilla (siglo XVI-XIX). *Rev. Indias*, 66: 473-490.



UTILIZACIÓN DE *Opuntia ficus-indica* PARA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

(Utilização de *Opuntia ficus-indica* para a produção de biogás)

Parralejo, A.; Barroso, L. e González J.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX). Finca La Orden. Guadajira. 06187 Badajoz. España

jeronimo.gonzalez@gobex.es

El género *Opuntia* agrupa a la gran mayoría de las especies de chumbera, tanto cultivadas como silvestres. Este género está compuesto por alrededor de 300 especies (Scheinvar, 1999). *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller es la chumbera común, cultivada para la producción de nopalitos, palas de forraje, higos chumbos y grana de cochinilla.

Las chumberas son plantas originarias del continente americano. El centro de diversidad del género puede ubicarse en México (Bravo, 1978). El proceso de domesticación de la chumbera se inicia en torno al año 6000 A.C. según Hoffman (1999). Los españoles extendieron las chumberas por los países mediterráneos y de aquí a otras zonas del mundo.

Las chumberas son plantas poco exigentes en cuanto al tipo de suelo sobre el que pueden desarrollarse. Por este motivo, su establecimiento puede llevarse a cabo en suelos someros o pedregosos, muy poco adecuados para el resto de los cultivos. La única exigencia es la necesidad de un buen drenaje del terreno, y por ello son preferibles los suelos ligeros a los arcillosos. Además, la chumbera es uno de los cultivos más resistentes a la escasez de agua.

La chumbera se cultiva para el aprovechamiento de sus cladodios como forraje, y como nopalitos o nopal verdura. También se aprovechan sus frutos, denominados higos chumbos, chumbos o tunas. Otra aplicación interesante de la chumbera es la producción de grana de cochinilla con aplicación en las industrias cosmética, farmacéutica y alimentaria, y en el teñido de tejidos.

La investigación de las aplicaciones de la biomasa de chumbera como materia prima para la generación de energía se han centrado en la obtención de bioetanol y biogás. Los cladodios de chumbera poseen un contenido en hidratos de carbono no pertenecientes a la fracción fibrosa que podría oscilar, aproximadamente, entre una cuarta parte y la mitad de su contenido en materia seca, por lo que poseen un elevado potencial de producción de biogás. Se han realizado diferentes investigaciones sobre la producción de biogás a partir de cladodios de chumbera en codigestión con residuos ganaderos (Uribe *et al.*, 1990; Oback y Lemus, 2006), empleando diferentes proporciones de chumbera en la mezcla a digerir. Sánchez, en el año 2012, en su Tesis Doctoral “Potencial del cultivo de la chumbera (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) para la obtención de biocombustibles” estudió la biodigestión de cladodios de chumbera en un régimen mesófilo, obteniendo rendimientos en torno a 489 litros de biogás por kilogramo de sólido volátil. Esto supone, dado que el porcentaje de metano hallado en el biogás fue del 52,5%, un rendimiento de 257 litros de metano por kilogramo de sólido volátil. La sustitución parcial de cladodios de chumbera

por frutos de destrío de tomate en diversas proporciones (25, 50 y 75%) no implicó una alteración significativa en el rendimiento final del sustrato (considerado como litros de biogás producidos por unidad de materia orgánica introducida en el digestor). Se ha trabajado con microalgas y chumbera en codigestión con diferentes proporciones de sustratos, obteniendo un rendimiento de 308 litros de metano por kilogramo de sólido volátil, con una relación de 75% de chumbera y 25% de microalga (Ramos-Suárez *et al.*, 2014).

En el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX) hay una línea de investigación sobre cultivos no alimentarios, principalmente cultivos energéticos y ricos en fibras, en la que se estudia el aprovechamiento energético de la biomasa procedente de residuos agrícolas, ganaderos, forestales y agroindustriales, así como la procedente de cultivos energéticos, para la obtención de biocombustibles sólidos (astillas y pélets), líquidos (bioetanol, biodiésel y biolíquidos) y gaseosos (biogás). Se trabaja con diferentes sustratos en la obtención de biogás mediante su digestión anaerobia. En el presente trabajo se van a exponer las experiencias de codigestión realizadas con purín de cerdo y microalgas en codigestión con cladodios de chumbera. El purín de cerdo se obtuvo de una granja cercana a la Finca La Orden, perteneciente a CICYTEX, en la que se encuentran ubicados el laboratorio y la planta piloto de biogás, dentro y junto a la nave de biocombustibles. Las microalgas proceden de una planta piloto existente en CICYTEX. Los cladodios fueron recogidos de chumberas en los alrededores de la Finca La Orden. Los cladodios de chumbera fueron picados para obtener un jugo que fue empleado en los experimentos.

En el CICYTEX se dispone de 12 biodigestores de laboratorio, 4 de ellos de 4 litros de capacidad y los otros 8 de 5 litros de capacidad. Cada reactor o biodigestor tiene control de temperatura y agitación automáticos. El rango mesofílico fue elegido para el desarrollo de los experimentos, por lo que la temperatura se mantuvo alrededor de 38°C. Se hicieron ensayos batch y en régimen semicontinuo con distintas proporciones de purín de cerdo y chumbera, con un tiempo de operación de 35 días. Se trabajó también con mezclas de chumbera y microalgas. El volumen de biogás producido fue recogido en un contenedor cilíndrico, y medido por desplazamiento de agua o en un equipo de medición de biogás y de composición del biogás. Se dispone de un biodigestor de 1500 litros de capacidad en la planta piloto, en la que se hizo una experiencia de codigestión de purín de cerdo con chumbera. El biodigestor de la planta piloto tiene un sistema de entrada y salida de sustrato, sistema de calefacción, y control automático de temperatura y agitación. Igual que en los ensayos de laboratorio, en la planta piloto se trabajó en el régimen mesofílico, alrededor de 38°C. La producción de biogás y su contenido en metano fue monitorizado durante 35 días.

Referencias

- Bravo, H. 1978. Las cactáceas de México. Volumen I. Editado por la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hoffman, W. 1999. Etnobotánica. En Agroecología, cultivo, y usos del nopal. Estudio F.A.O. Producción y Protección Vegetal n° 132. Roma. ISBN: 9253037350.



Obach, J. y Lemus, M.P. 2006. Bioenergy Generation Using *Opuntia ficus-indica* in Arid and Semi-Arid Zones of developing Countries. En Venice 2006, Biomass and Waste to Energy Symposium. Venecia (Italia).

Ramos-Suárez, J.L., Martínez, A. y Carreras, N. 2014. Optimization of the digestion process of *Scenedesmus* sp. and *Opuntia maxima* for biogas production. Energy Conversion and Management. Article in press.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2014.02.064>

Sánchez, F. 2012. Potencial del cultivo de la chumbera (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) para la obtención de biocombustibles. Tesis doctoral de la E.T.S.I. Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Scheinvar, L. 1999. Taxonomía de las opuntias utilizadas. En Agroecología, cultivo y usos del nopal. Estudio F.A.O. Producción y Protección Vegetal nº 132. Roma. ISBN: 9253037350.

Uribe, J.M., Varnero, M.T., y Benavides, C. 1990. Biomasa de la Tuna (*Opuntia ficus-indica* L. Mill.) como acelerador de la digestión anaerobia de guano de bovino. En XLI Congreso Annual Agronómico. Santiago de Chile.



MAQUINARIAS PARA LIMPIAR Y CLASIFICAR FIGOS Y MAQUINARIAS DE V GAMA PARA ACEITE DE FIGO

(Maquinaria para limpar e classificar figos e maquinaria de V gama para óleo de figo)

Piero Morini

AGRIMAT, Itália

pieromorini@agrimat.it

Se presentaran sistemas para limpieza del figo-de-india del momento que la AGRIMAT empiezo a construir maquinaria para este tipo de fruta desde el 1987. Ablarè tambien de el nuevo sistema de clasificacion que es una novedad mundial presentada en una rueda de prensa el mes de agosto en Suisa a l'Istitute d'Arboriculture de Sion que clasifica por sistema de madurez de los frutos (y no sistema brix de azucar). Al final ablarè de la produccion de aceite de granos de figo-de-india y los resultados obtenidos.



Polo de Coimbra
Campus da ESAC
Bencanta
3040-316 Coimbra
Portugal
Telf: +351 239 802 946
Fax: +351 239 802 289
e-mail: cernas@esac.pt

Pólo de Castelo Branco
Quinta da Sr.ª de Mércules
Apartado 119
6001-909 Castelo Branco
Portugal
Telf: +351 272 339 900
Fax: +351 272 339 901

O CERNAS – Centro de Estudos em Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, é a única Unidade de Investigação avaliada e reconhecida pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, na área da Agricultura, do Mundo Rural e da Gestão dos Recursos Naturais na Região Centro.

Esta unidade de investigação, acolhida pela Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra (ESA/IPC) e Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco (ESA/IPCB), enquadra-se no Sistema Científico e Tecnológico Nacional, tendo sido avaliado por Comissão de Peritos internacional o que fundamentou o seu financiamento plurianual pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).

O trabalho desenvolvido no CERNAS é uma resposta ao contexto social, económico e ecológico da região e do país onde se insere, possuindo uma visão própria sobre o futuro da Agricultura, dos Recursos Naturais e do Ambiente na Região que é consubstanciada por uma estratégia e um plano de ação sustentado por três grupos de Investigação: [a] **Ciências Agrícolas**, [b] **Ciências e Tecnologia Alimentar** e [c] **Ambiente e Sociedade**, e por três linhas transversais de actuação: [i] **Criação de valor acrescentado dos produtos regionais**; [ii] **Ecoeficiência e competitividade, através do uso criterioso dos fatores de produção** e [iii] **transferência de conhecimento e governança**, procurando adquirir vantagens competitivas ao nível dos produtos e da gestão das organizações, baseadas no conhecimento.

Constituindo-se como o único centro de investigação na área da agricultura e do mundo rural na Região Centro, o CERNAS tem o dever de investigar e desenvolver todas as áreas temáticas que permitam criar valor, melhorar a competitividade e promover a produção e comercialização dos produtos da região, num contexto de sustentabilidade dos recursos. Estas são condições essenciais para garantir o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida das populações, o que só se consegue através da criação e riqueza e da utilização criteriosa dos fatores de produção.

Nos últimos anos o CERNAS tem feito um esforço para adequar a sua investigação às necessidades do tecido produtivo da região e nesse contexto, tem produzido investigação que permita o desenvolvimento de novas fileiras e de novos produtos, de que é exemplo o caso da fileira do medronho.

Neste sentido, é com especial apreço que saudamos o esforço para criar e valorizar uma fileira até agora pouco explorada em Portugal, e desde já nos disponibilizamos com os nossos recursos apoiar as necessidades de investigação e desenvolvimento da fileira dos Figos da Índia, que em Portugal, em contraste com outros países do Mediterrâneo Ocidental se encontra ainda pouco explorada, e que possui um valor de mercado intrínseco, quando comparado com o que existe em outros países, ao nível da comercialização do fruto ou de produtos derivados.

António Dinis Ferreira
Coordenador Científico do CERNAS



Jornadas Ibéricas da Figueira-da-Índia
17-18 Outubro 2014, Idanha-a-Nova

