

CARACTERÍSTICAS GERAIS E ECOFISIOLOGIA DO CÁRTAMO (*Carthamus tinctorius*)

Paula Caroline Silva Moura¹; Fernanda Pacheco de Almeida Prado Bortolheiro¹; Tiara Moraes Guimarães¹; Daniel Philipe Veloso Leal² e Marcelo de Almeida Silva¹

¹Universidade Estadual Paulista –UNESP. Faculdade de Ciências Agronômicas. Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal. Fazenda Experimental Lageado, Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, Botucatu, SP. CEP: 18610-307. E-mail: paulacarol4@yahoo.com.br, ferborto@yahoo.com.br, tiguimaraes@hotmail.com, marcelosilva@fca.unesp.br.

²Universidade de São Paulo – USP. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ – Av. Pádua Dias, nº 11, Piracicaba, SP. CEP: 13418-900. E-mail: daniel.pvelosoleal@yahoo.com.br .

RESUMO: O cártamo (Carthamus tinctorius) é uma oleaginosa de cultivo secundário, com grande expressão em países orientais. As numerosas utilidades da cultura, desde a obtenção de óleo, até a utilização dos restos culturais, têm despertado interesse em países desenvolvidos e também em países em franco desenvolvimento, como o Brasil. O cártamo apresenta características singulares, como a adaptação em diversos ambientes produtivos e solos de baixa fertilidade, tolerância ao déficit hídrico e grandes variações de temperatura. Apresenta ciclo curto, sendo assim uma excelente opção para o cultivo entressafra, ou 'safrinha', além da baixa taxa de infecção por patógenos e ataque de pragas. No sistema plantio direto é uma boa alternativa para obtenção de palhada. A grande expressão do cártamo nos países onde é largamente explorada se deve a obtenção de óleo, extraído das sementes, com elevados teores de ácido oleico e linolênico, importantes na alimentação humana (fonte de Ômega 3 e 6). Tanto o óleo, quanto extratos das flores, folhas e raízes são amplamente utilizados na medicina homeopática, ou na composição farmacopeia para fins diversos, agregando valor a cultura. No Brasil, o cultivo do cártamo ainda é inexpressivo, mas há estímulo dos programas governamentais para o plantio voltado a produção de biodiesel.

PALAVRAS-CHAVE: Oleaginosa, Sementes, Cultivo Industrial

GENERAL CHARACTERISTICS AND ECOPHYSIOLOGY OF SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius*)

ABSTRACT: The safflower (Carthamus tinctorius) is an oilseed crop, secondary cultivation, with great expression in Eastern countries. Numerous utilities culture, since getting oil to the use of crop residues, have aroused interest in developed countries and also in rapidly developing countries such as Brazil. The safflower has unique characteristics, such as changes in various production environments, good adaptation to low soil fertility, drought and tolerates wide variations in temperature. This crop also presents short cycle, which makes it an excellent choice for growing season, or 'off-season', and the low rate of infection by pathogens and pest attack. For the no-tillage system, is a good alternative for obtaining straw. A great expression of safflower in countries where it is widely exploited, obtaining oil must be extracted from the seeds, which contain high levels of oleic and linolenic acids, important for human consumption as a source of Omega 3 and 6. Both the oil, as extracts of flowers, leaves and roots are also widely used in homeopathic medicine, or in the pharmacopoeia for various purposes composition, adding value to culture. In Brazil, the cultivation of safflower is still inactive, but there are government stimulus programs for the targeted planting biodiesel production.

KEY WORDS: Oilseed, Seeds, Industrial Crop

INTRODUÇÃO

O cártamo (*Carthamus tinctorius*) é uma planta oleaginosa, cultivada a mais de dois milênios e apresenta elevado potencial produtivo de óleo com excelente qualidade, utilizado tanto para a alimentação humana quanto industrial (farmacêutica, cosmética e de resinas). Além do óleo extraído das sementes, outras partes da planta podem ser utilizadas para diversos fins, por exemplo, para a alimentação animal (forragem) e as flores para o mercado ornamental.

As principais informações de cultivo desta espécie indicam uma ampla adaptabilidade a diversas condições ecofisiológicas, com índices produtivos satisfatórios em condições de baixa disponibilidade hídrica e solos pobres, constituindo-a como alternativa a região semiárida e árida brasileiras. A cultura ainda apresenta ciclo curto e baixo índice de acometimento de pragas e doenças, características que podem enquadrá-la ao cultivo safrinha, bem como em sistemas de rotação de culturas. O cártamo se adequa ainda a regiões de inverno seco, como ocorre nas áreas agricultáveis da região Sudeste e Centro-Oeste que possuem extensas áreas em pousio no período outono-inverno.

As indústrias farmacêuticas, principalmente, tem explorado a utilização do óleo de cártamo, extraído das sementes, como potencializador de dietas e programas alimentares para perda de peso e definição do corpo. O mercado da beleza ainda incentiva a sua utilização em cosméticos, para tratamentos de pele e cabelos de forma abundante. Outra forma de utilização do óleo de cártamo é a produção de biodiesel, estimulada pelo governo federal como alternativa aos combustíveis fósseis.

Apesar do alto potencial produtivo e de sua capacidade de adaptação, o cártamo ainda tem baixa expressão econômica no Brasil. Este efeito pode ser resultante da falta de conhecimento sobre a cultura, técnicas de cultivo e informações quanto ao mercado consumidor.

HISTÓRICO DA CULTURA: ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O cártamo é uma das culturas mais antigas do mundo, com relatos de seu cultivo e utilização datados a mais de 4.000 anos. Smith (1996) em seu artigo de revisão sobre a cultura, afirma que seu centro de origem é bastante discutido. As principais hipóteses indicam a região entre o Irã e o Afeganistão, a Índia e a Etiópia, porém, estudos mais recentes sobre a taxonomia e divergências de evolução do gênero concluem que a bacia do Rio Eufrates, localizada no Iraque, é a área mais provável para a sua origem.

Historicamente, uma série de referências egiptológicas mostram que cártamo foi valorizado como fonte de corantes vermelho, amarelo e laranja, extraídos das flores, para tingimento de tecidos de algodão e seda. Os corantes eram utilizados para tingir a pele ou tecidos que envolviam múmias, encontradas em túmulos antigos e as flores eram inseridas entre folhas de salgueiro, constituindo guirlandas ou costuradas em tecidos que envolviam corpos ou pescoços de múmias. O óleo já foi encontrado em templos, provavelmente como oferendas aos deuses e há relatos de que o corpo do Faraó Tutankhamon foi com ele umectado. Este ainda tinha jarras com o precioso óleo agregado ao seu túmulo, verdadeiras fortalezas onde eram guardadas as riquezas do Faraó, já que a civilização egípcia acreditava que a morte era passageira e seria necessário ajuntar todas as preciosidades adquiridas em vida.

Há séculos relata-se o cultivo do cártamo ao longo do rio Nilo, na Etiópia e Oriente Médio, passando pela Índia, Afeganistão, sul da Rússia e norte da China. Durante muito tempo foi utilizado como medicamento com propriedades laxativas e tornou-se conhecido como um óleo comestível durante os tempos pré-cristãos da Mesopotâmia. O cultivo permaneceu em pequenas parcelas e dissipou-se pelas áreas onde os espanhóis, árabes ou asiáticos se instalavam. À medida que o império muçulmano expandia, os comerciantes levavam sementes com eles ao longo da costa do Norte de África e na Península Ibérica. A utilização estendeu-se ao uso culinário, em sopas e arroz. Os árabes também introduziram o cártamo na África Oriental, e nesta região, ainda hoje é encontrado sendo cultivado em hortas.

O cártamo foi introduzido na Grã-Bretanha, em 1551, oriundo do Egito, para uso tanto como corante alimentar, quanto como corante de uso geral. A cartamina, um pigmento de uso comercial extraído das flores, foi então desenvolvida na Alemanha, para confeccionar roupas vermelhas em larga escala. A partir do século XVI e do século XIX, este foi distribuído para a Rússia, Itália e Sicília.

A literatura hebraica menciona o cártamo no segundo século D.C como corante de uso alimentar, aplicações cosméticas e para fins medicinais. A culinária judaica na Polônia fez uso extensivo das flores para corar pães e outros alimentos. Turcos introduziram-no em todas as partes do Oriente Médio, e os pequenos agricultores continuam o cultivo até hoje; no Irã e Afeganistão, ainda é utilizado para tingir tapetes, muito valorizados pela qualidade e pela fabricação artesanal.

O cártamo provavelmente foi dissipado do Afeganistão para a China há 2.000 anos e logo foi empregado como um cosmético e como corante. Ele chegou ao Japão, no terceiro século D.C. e inicialmente foi pouco utilizado. Ao hemisfério ocidental foi introduzido pelos

espanhóis e portugueses que cultivavam as flores em jardins ou em pequenos lotes para uso limitado.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CÁRTAMO

A palavra cártamo é derivada do sânscrito *kusumbha*, conhecido também como falso açafão, açafão bastardo, açafão de pobre e açafão de tintureiro. A nomeação popular como açafão deve-se ao seu uso como um substituto mais barato deste condimento. Na China e Índia, principais países consumidores, os nomes mais conhecidos são *Kusum* e *Honghua*, respectivamente, e fazem alusão à flor vermelha, característica da cultura (Weiss, 1983). O cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) é um membro da família Compositae ou Asteraceae, e trata-se de uma planta anual, herbácea, de caule ereto e ramificado. O sistema radicular é bastante desenvolvido e pivotante; uma característica peculiar é a presença de raízes secundárias ao longo de toda a raiz principal, favorecendo a exploração de um grande volume de solo e a absorção da solução do solo, conseqüentemente, a cultura é considerada bastante tolerante a condições de escassez de água (Dajue e Mündel, 1996).

Em relação às folhas, há diferentes tamanhos e formas em uma única planta. De forma geral variam de 2,5 a 5,0 cm de largura e de 10 a 15 cm de comprimento. As folhas das hastes inferiores são rígidas, curtas, dentadas e com recortes profundos, as que constituem o involúcro das brácteas são ovadas a obovadas e as localizadas no terço médio da planta são tenras e serreadas durante o desenvolvimento vegetativo e tornam-se duras e com fortes espinhos durante o florescimento pleno. Variedades com poucos espinhos têm sido desenvolvidas para a colheita manual de peças florais e sementes.

O caule da planta possui diversas ramificações, classificadas como primárias, secundárias e terciárias, que apresentam inflorescências terminais, denominadas capítulos. Cada inflorescência é constituída por um conjunto de pétalas que circunda o gineceu e androceu formando uma estrutura conhecida como tubo de corola. O número de capítulos é influenciado pelo genótipo, ambiente e o manejo cultural e uma única planta pode produzir mais de 100 capítulos, cada um com 20 a 250 flores, envolvidas por brácteas sobrepostas. O androceu possui cinco filetes e as anteras se fundem para formar uma estrutura denominada de cone de anteras. O estilo-estigma encontra-se envolvido pelo tubo da corola e situado abaixo do cone das anteras. Quando o estilo-estigma se alonga, ultrapassa as anteras realizando a autopolinização (Singh e Nimbkar, 2007).

Yuan et al. (1989) listaram 25 espécies do gênero *Carthamus* e destas, exceto o cártamo cultivado, todas são consideradas plantas invasoras espinhosas que crescem em

estado selvagem. Algumas tornam-se problemas graves quando desenvolvem-se em áreas agrícolas, já outras crescem em estradas ou em locais residenciais e não acarretam problemas evidentes.

ECOFISIOLOGIA DO CÁRTAMO

O cártamo apresenta ciclo fenológico que varia, normalmente, de 110 a 150 dias, podendo ser antecedido ou prolongado, dependendo do genótipo e de condições ambientais.

A germinação ocorre 3 a 8 dias após a sementeira e as folhas primárias desenvolvem-se próximas ao solo, em disposição circular que caracteriza o primeiro estágio de desenvolvimento, denominado estágio de roseta. Neste, o crescimento radicular é intenso, mas não há protusão do caule ou ramificações. Esta fase pode durar de três a seis semanas, dependendo do material genético e das condições ambientais, especialmente a temperatura. Durante o estágio de roseta, o cártamo é resistente ao frio, inclusive geadas, porém esta é a etapa mais crítica do desenvolvimento da planta por apresentar um crescimento lento, que a torna bastante sensível à competição por água, luz, nutrientes e plantas invasoras (Oeike et al., 1992). (Dajue e Mündel, 1996) afirmam que a germinação ocorre até em temperaturas relativamente baixas, de 2 a 5°C.

Subsequente ao estágio de roseta inicia-se o alongamento caulinar e suas ramificações. Estes são emitidos em ângulos de 30 a 70°, conforme a expressão fenotípica e cada haste apresenta uma flor globular terminal, tipicamente espinhosa. Esta é a fase com maior intensidade de crescimento da planta, com duração de 6 a 8 semanas e o comprimento final varia de 0,3 a 1,5 m. Segundo Silva (2013), o bom suprimento nutricional é fundamental para determinação do número de ramos primários, secundários e terciários.

Em plantas cultivadas em solos com profundidade adequada, observa-se crescimento radicular até 3 m de profundidade, com numerosas raízes laterais finas, fisiologicamente responsáveis pela absorção da solução do solo e dos nutrientes nela solubilizados. O sistema radicular bem desenvolvido permite à planta explorar maior volume de solo e aumenta a sua capacidade de sobreviver em áreas com pouca umidade na superfície.

Completado o desenvolvimento vegetativo, inicia-se o florescimento, geralmente 60 a 100 dias após o plantio. As flores são na verdade inflorescências, inseridas em um receptáculo, protegido por brácteas agrupadas em capítulos globulares. O florescimento começa nos capítulos primários, a seguir nos capítulos secundários e assim por diante. Dentro de um capítulo, a floração ocorre de forma centrípeta, ou seja, da periferia para o centro. O período médio de floração é de quatro semanas, porém, como todos os outros estágios, este

também é bastante influenciado pelo ambiente de produção e pode se estender por períodos maiores. A fecundação se dá por autopolinização, com índices de cruzamento inferiores a 10% (Knowles, 1969). Insetos como abelhas, zangões e diversos pequenos besouros são abundantes em lavouras de cártamo e podem aumentar os níveis de polinização cruzada, o que não interfere na qualidade das sementes produzidas. Em flores jovens observam-se tons amarelos, laranjas e vermelhos suaves, mas após a polinização, tornam-se mais intensos; raramente ocorrem flores brancas. A polinização das inflorescências resulta em frutos do tipo aquênio, simples, secos, e cada capítulo apresentam de 15 a 30 aquênios.

Os aquênios maduros das variedades mais comuns apresentam de 33 a 60% de envoltório e 40 a 67% de amêndoa. O conteúdo de óleo varia de 20 a 45% e a seleção de cultivares para obtenção de maiores teores de óleo prioriza variedades com menor espessura de pericarpo.

A maturidade fisiológica ocorre de 4 a 6 semanas após o início da floração e o ponto ideal para colheita se dá entre 2 a 3 semanas após a maturidade, quando as plantas se encontram completamente senescidas, apresentando coloração marrom nas folhas e capítulos. Nesta fase, a umidade das sementes encontra-se com aproximadamente 10% (Silva, 2013).

O cártamo é considerado fotoperiodicamente neutro a bem adaptado a dias longos. Neste contexto (Dajue e Mündel, 1996) discute que a origem das variedades é muito importante: variedades de verão oriundas de regiões temperadas, semeadas em regiões de dias curtos como uma cultura de inverno, alonga a fase de roseta, atrasando a maturação por vários meses.

Quanto à densidade de plantio, os fatores climáticos relativos ao ambiente de produção devem ser priorizados. Em condições com disponibilidade hídrica natural, Mündel, (1992) recomenda baixas populações, que com maior espaçamento aumentam o número de ramificações das hastes e conseqüentemente, o número de flores e sementes. Em regiões propensas à seca, este mesmo autor recomenda o plantio de 10 a 15 kg/ha de sementes e caso haja aplicação de irrigação, até 40 a 45 kg/ha para que haja produtividade satisfatória. Estas informações nos permite inferir que apesar do desenvolvimento e produção do cártamo estar diretamente relacionado à oferta de água, outros fatores como temperatura e luminosidade interferem na obtenção do produto final, já que em condições de disponibilidade hídrica natural os componentes ambientais são diferentes daqueles ambientes propensos a seca, mesmo com manejo irrigado.

A protusão de radículas e germinação de sementes de cártamo requer disponibilidade hídrica, como toda e qualquer planta e ocorre em faixas variadas de temperatura, tão baixas

quanto 2-5°C. Durante a fase de roseta, o meristema apical permanece protegido do frio pelas camadas de folhas jovens e primórdios foliares e suporta temperaturas de até -7 °C (Mundel, 1992). As primeiras folhas emergentes após geadas podem apresentar lesões, mas a planta se recupera e continua a crescer normalmente. Durante a fase de alongamento do caule, no entanto, baixas temperaturas geralmente causam danos substanciais e muitas vezes são irreversíveis. No florescimento, baixas temperaturas no início e/ou durante a formação das sementes reduzem drasticamente os níveis de óleo e podem matar os as sementes, sob altas temperaturas (superiores a 32°C) os grãos de pólen tornam-se inviáveis. Os autores citados comentam que por apresentar raízes profundas e características de plantas xeromórficas, como folhas espessas e espinhos, a cultura se adapta muito bem a ambientes com temperaturas elevadas.

Apesar de suportar diferentes níveis de umidade no solo, o cártamo não tolera o encharcamento, mesmo que por períodos curtos e clima quente (temperatura do ar superior a 20°C). Rubis (1981) e Mundel et al. (1995) discorrem que isto se deve, em partes a disseminação de patógenos de solo, como a *Phytophthora* spp. e *Pythium* spp., mas principalmente a não adaptação natural da planta a condição anaeróbica, resultando em morte rapidamente. Solos bem drenados, profundos e férteis propiciam os maiores rendimentos, similarmente ao que ocorre com a maioria das culturas de exploração agrônômica. Em solos argilosos pesados, pequenas crostas podem reduzir a emergência de plântulas, e neste caso, a densidade de semeadura deve ser maior.

Durante as primeiras fases de crescimento, especialmente na fase de roseta, infestações de plantas invasoras podem reduzir o rendimento do cártamo ou até provocar perdas totais. As espécies invasoras concorrem com a cultura por água, nutrientes e ainda podem sombreá-la, limitando sua atividade metabólica e, conseqüentemente, o crescimento. Já existem produtos químicos registrados para o controle de plantas invasoras em cártamo, no entanto, este número é restrito devido ao elevado custo e aos longos prazos para a certificação dos herbicidas. Blackshaw et al. (1990) relatam que no Canadá a trifluralina e a etalfluralinas, pertencente ao grupo das dinitroanilinas, são registrados como pré-emergentes para o controle de gramíneas e invasoras de folhas largas e o setoxidim, do grupo dos ciclohexanodionas, é registrado como pós emergente para o controle de gramíneas. Além do controle químico, o arranquio manual ou mecânico de infestantes é aconselhável. No Brasil, estes mesmos herbicidas são recomendados para o controle de infestantes de uma grande variedade de culturas, especialmente as de inverno e primavera em cereais (Cunha, 2003).

Tanto a escassez quanto o excesso de umidade são fatores limitantes a produção de flores, sementes e partes vegetativas do cártamo. Em geral, em condições de estresse hídrico por falta de água, uma boa irrigação um pouco antes do florescimento aumenta significativamente o rendimento de óleo das sementes. Já o excesso de chuvas infelizmente não pode ser manejado; quando ocorre após o florescimento, contribui para o surgimento de doenças foliares e que acometem as flores, diminuindo o rendimento e provocando perdas. Os maiores rendimentos, com baixa infecção de patógenos foram alcançados com subirrigação.

O cártamo é uma cultura de ciclo relativamente curto, apresenta raízes que exploram um grande volume de solo e características que permitem a sua adaptação em diferentes condições ambientais. Logicamente um bom manejo agrônômico propiciará produção e produtividade superiores ao cultivo marginalizado, já que a cultura, apesar de sua considerável plasticidade, é responsiva em condições favoráveis.

DADOS DE PRODUTIVIDADE MUNDIAL E BRASILEIRA

O cártamo é certamente uma cultura com potencial inexplorado apesar da elevada adaptabilidade a diferentes ambientes de produção. Segundo Gilbert (2008), pode ser cultivada entre a latitude de 20°S e 40°N. Este mesmo autor ainda afirma que o cártamo é cultivado em cerca de 60 países ao redor do mundo, com área plantada equivalente a 1 milhão de hectares, com produção estimada em 700.000 t/ano.

Por se tratar de uma cultura com menor status na agricultura mundial, dados de precisos de produção são difíceis, se não impossíveis de adquirir. No entanto, sabe-se que a Índia produz cerca de metade da produção mundial anual de cártamo seguida pelos EUA, onde a Califórnia destaca-se como o maior estado produtor.

Em relação à Índia, o consumo de cártamo para os mais diversos fins é superior a produção e, portanto, este país importa de outros países grandes quantidades de matéria prima para a produção de óleo. Neste país, o cártamo é cultivado de forma consorciada com o trigo e cevada, principalmente durante o inverno, geralmente seco. Quanto aos EUA, segundo maior produtor de cártamo do mundo, o cultivo é realizado como alternativa a rotação de culturas, principalmente com o arroz, tomate, trigo, milho, girassol e alfafa. Este país também consome toda a produção obtida e importa de países como o México, parte do requerimento em cártamo. Segundo dados da USDA (2013), a área plantada com cártamo no estado da Califórnia corresponde a 21.400 ha, com produção de 46.612,500 kg de sementes e produtividade de 2.336 kg/ha.

No Brasil a exploração da cultura ainda é inexpressiva e, segundo Silva (2013), os primeiros trabalhos agrônômicos foram realizados pelo Instituto Matogrossense de algodão. Há relatos de cultivo de cártamo no Sul do país para fins ornamentais.

UTILIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA DA CULTURA

Historicamente a planta de cártamo era utilizada como fonte de corante, óleos para uso comestível e medicinal. Estas utilidades ainda são aproveitadas, mas foram estendidas ao uso cosmético além de se aproveitarem outras partes da planta além das flores e sementes. A seguir, designa-se as variadas utilidades do cártamo:

1. Utilização de plantas inteiras:

No Afeganistão e Índia, um chá feito a partir de folhas de cártamo é usado para prevenir o aborto e infertilidade em mulheres (Weiss, 1983). Os “curandeiros” nestes países recomendam folhas e raízes frescas ou desidratadas para tratar inúmeras doenças e dizem apresentar compostos afrodisíacos (Knowles, 1965). Folhas jovens são consumidas cozidas, com legumes, curry ou arroz na Índia, Paquistão e Birmânia. O cártamo também pode ser utilizado como feno e silagem, e apresenta ótimas características mesmo após longos períodos de armazenamento; a forragem é saborosa e seu valor nutricional e o rendimento são semelhantes ou melhores do que a aveia ou de alfafa (Smith, 1996; Wichman, 1996). A palhada do cultivo também pode ser aproveitada para agregar camadas ao sistema de plantio direto e o plantio do cártamo também pode ser utilizado como estratégia de manejo no campo, limitando o avanço de animais para a lavoura, já que os espinhos afastam o gado, cães, ratos e rastejantes (Chavan, 1961).

2. Utilização das flores:

Na China, as flores de cártamo são utilizadas para chás (Li e Han, 1993). Variedades ornamentais têm sido usadas como flores de corte na Europa Ocidental, Japão e América Latina. O corante extraído das flores é considerado um substituto ao açafrão, para fins alimentícios e a preocupação com a saúde em relação a utilização de corantes sintéticos podem aumentar a demanda por corantes naturais, muitas vezes derivados do cártamo. A cartamina (corante industrial extraído das flores) é utilizada para confecção de cosméticos (Weiss, 1983; Smith, 1996).

2.1. Produção de medicamentos a partir das flores:

Na China, o cártamo é conhecido quase exclusivamente por suas flores, utilizadas no tratamento de muitas doenças. O Instituto de Botânica da Academia Chinesa de Ciências em Pequim desenvolveu um chá adocicado que contém aminoácidos, minerais e vitaminas B1, B2, B12, C e E (Weiss, 1971). Estudos clínicos e laboratoriais apoiam o uso de medicamentos derivados do cártamo para problemas menstruais, doenças cardiovasculares, dores e inchaço associado a traumas musculares. Segundo Qi et al. (1984), pequenas doses de cártamo reduziram o colesterol total e aumentou o colesterol HDL, importante preventivo de doenças cardiovasculares. Este mesmo autor ainda afirma que ratos sob tratamento com óleo de cártamo diminuíram a agregação plaquetária e da coagulação do sangue in vivo e in vitro, impedindo assim a trombose induzida de forma experimental.

Jia et al. (1980) relataram fortes efeitos analgésicos, de longa duração após a ingestão de licor de cártamo amarelo. Este autor recomenda o uso clínico de cártamo com as seguintes proposições: dilata as artérias, reduz a hipertensão e aumenta o fluxo sanguíneo, conseqüentemente, a oxigenação dos tecidos. Também inibe a formação de trombos e, ao longo do tempo, dissolve trombos.

Muitas prescrições de cártamo são feitas para propiciar efeito revigorante, melhorar a circulação sanguínea, especialmente para o tratamento de doenças cardíacas, juntamente com outras ervas (Wang, 1985)

O cártamo ainda têm sido recomendado para o tratamento da esterilidade masculina (Qin, 1990) e excesso de espermatozoides mortos (Qu, 1990). O tratamento com extrato das flores resultou em gravidez de 56 em 77 mulheres que foram inférteis por 1,5 a 10 anos (Zhou e Wenyu, 1986).

Liu (1985) afirma que a combinação entre flores de cártamo com bebidas com baixos teores de álcool podem ser mais eficazes que chás e extratos. Este autor afirma que flores embebidas em vinho, são eficazes na remoção da placenta retida em gestações mal sucedidas ou casos em que o feto é dado como natimorto. Wang e Li (1985) afirmam que flores combinadas com vinho podem induzir o aborto no início da gravidez. Para atrasos menstruais e cólicas, flores embebidas em vinho branco morno é aconselhável, normalizando o ciclo e controlando dores (Zhong e Xiumei, 1992). O cártamo combinado com pêssego, (*Prunus persica*), angélica chinesa (*Ligusticum wallichii*) e raiz de peônia (*Paeonia lactiflora*) é usado para alguns tipos de amenorreia (Wang e Li, 1985). A medicina chinesa reconhece muitos tipos de reumatismo e prescrições incluindo cártamo foram tratamentos bem sucedidos para inflamações nos nervos ciáticos (Wang e Li, 1985) e reumatismo torácico (Zheng, 1988). Na

China, o vinho de cártamo é recomendado para 62 tipos de reumatismo. Estes autores ainda afirmam que o cártamo é muito eficaz no tratamento de artrites.

Segundo Wang e Li (1985), as flores são ainda recomendadas para tratar doenças respiratórias como tosses e bronquites. Chu et al. (1985) recomendam o tratamento de gastrite, febres hemorrágicas e nefrite.

Outros diversos autores relatam a utilização e tratamentos médicos com flores de cártamo para infecções como: laringite, faringite aguda, dores de garganta, inflamações no ouvido, colírio para reduzir a miopia, catarata, leucemia, eritrose, alergias, lúpus, enxaqueca, fissura anal, icterícia e hepatite viral.

3. Utilização das sementes:

As sementes de cártamo são comumente usadas para a extração do óleo, através de prensagem mecânica ou através de extratores químicos. Este óleo apresenta características singulares e inúmeras formas de utilização; por esta razão, estão descritas em um outro item da revisão.

As sementes inteiras são utilizadas como alpiste, especialmente para papagaios e pombos (Canadá, EUA, França, Egito, Japão) (Peterson, 1996).

Após a extração do óleo, a denominada torta de cártamo, é utilizada para alimentação animal. A gordura residual varia de 2 a 15%, conforme o método de extração e o teor de fibra bruta de 30 a 40%. O teor de proteína bruta varia de 20 a 25%, mas quando há remoção do tegumento das sementes, pode atingir até 42%. A remoção do tegumento geralmente não é um processo economicamente viável, porém é uma alternativa para oferecer a torta para animais monogástricos. Este resíduo tem sido utilizado para rações animais.

4. Utilização do óleo de cártamo:

Em todo o mundo, cártamo é cultivado principalmente por seu óleo, utilizado para frituras, óleo de salada e margarina. Nos países desenvolvidos, pesquisas que associam saúde e dieta constataram o elevado valor nutricional e aumentaram a demanda de óleo, que apresenta elevados índices de gordura polinsaturadas/saturadas. É nutricionalmente semelhante ao azeite de oliva, com altos níveis de ácido linoléico e oleico, mas obtido de forma menos dispendiosa. As gorduras polinsaturadas são associados com a redução de colesterol no sangue, e as monoinsaturadas, tendem a reduzir os níveis sanguíneos de LDL ("mau" colesterol) sem afetar o HDL (colesterol "bom") (Smith, 1996). O óleo de cártamo é estável e não há alterações de viscosidade ou fluidez em baixas temperaturas, o que o torna

particularmente adequado para utilização em alimentos refrigerados. Além do mais, o óleo de cártamo permanece estável sob aquecimento e não emitem fumaça ou cheiro durante a fritura (Gyulai, 1996). O óleo de cártamo é mais adequado para a hidrogenação da margarina que o óleo de soja ou canola, instáveis durante o processo de fabricação deste produto (Kleingarten, 1993).

Os japoneses são os maiores importadores de óleo e semente para extração de óleo a partir de prensagem. Tradicionalmente, o óleo de cártamo, é misturado com outros óleos para uso culinário, principalmente em “tempurás”, prato típico deste país (Weiss, 1983). Ainda segundo Weiss (1983), no Japão, grande parte do óleo de cártamo é oferecido como presente a pessoas queridas, em datas importantes.

O óleo de cártamo é ainda pulverizado em vários produtos comestíveis, para evitar que eles absorvam ou percam água, e portanto, prolonga-se a vida de prateleira de vegetais por exemplo (Kleingarten, 1993).

Segundo Smith (1996), o óleo de cártamo é ainda utilizado para a fabricação de tinturas e vernizes, lubrificantes maquinários, confecção de sabonetes, cimentos e cola de rejuntas. Segundo este autor, usos industriais do óleo de cártamo pode se expandir devido a preocupações ambientais levantadas por utilização exclusiva de combustíveis fósseis. Biodiesel e combustível aditivos podem reduzir os efeitos poluentes dos gases de escape.

5. Outras formas de utilização:

Smith (1996) relata que no Irã extrato de sementes de cártamo é usado para acelerar a coagulação do leite e formação de queijo coalho e queijos brancos. Neste último, a utilização do cártamo resulta em um produto macio e com cheiro agradável. Na Etiópia, os grãos de cártamo são triturados e misturados com água para preparar uma bebida chamada *fitfit*, utilizada em dias de jejum ou misturado com pão e temperos. Os grãos triturados são ainda utilizados para fazer mingau. Sementes torradas são geralmente misturadas com outros grãos, como cevada e trigo, e adicionadas em pães ou consumidas como farelos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A humanidade cultiva diversas espécies como fontes alimentares e para obtenção de matérias primas. De forma holística, apenas algumas culturas fornecem a maior parte dos produtos requeridos, são as chamadas grandes culturas. Para estas há grandes grupos de estudos, instituições especializadas e financiamentos milionários, objetivando o máximo potencial produtivo em versos ambientes de cultivo.

No caminho oposto às grandes culturas, outras espécies vegetais de menor expressão econômica são subestimadas, e, para estas, muitas vezes, o básico conhecimento sobre o manejo é escasso, limitando a atividade exploratória, mesmo àqueles que têm interesse. Salienta-se que muitas das espécies de cultivo considerado secundário, adaptam-se a vários ambientes de produção, são pouco exigentes em tratos culturais e podem fornecer produtos de excelente qualidade, com inúmeras formas de utilização. Outra informação que deve ser ressaltada, é que estas culturas podem apresentar elevadas produtividades e contribuir com a rentabilidade agrícola.

A negligência atual com culturas pouco expressivas economicamente contribui com um ciclo científico inadequado, já que os incentivos financeiros são ofertados aos estudos de grandes culturas, estas se tornam ainda mais expressivas, enquanto outras permanecem sem avanços, sem estudos e sem financiamento, conseqüentemente, sem destaque no âmbito agrônomo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACKSHAW, R.E.; DERKSEN, D.A.; H.H. MÜNDEL. Herbicides for weed control in safflower (*Carthamus tinctorius*). **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.70, p.237-245, 1990.

CHAVAN, V.M. Niger and Safflower. **Indian Central Oilseeds Committee**, Hyderabad, p.57-150, 1961.

CHU, H.; ZHANG, D.; XIA, J.; CHEN, S.; HOU, S. Yi Qi Hua Yu prescription was used for treatment on chronic gastritis of 106 cases [in Chinese]. **J. Combination of Traditional Chinese and Western Medicine**, Shanghai, v.5, p.267-268. 1985.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M.; COURY, J. R.; FERREIRA, L. R. Avaliação de estratégias para a redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.12, n. 2, p. 325-332, 2003.

DAJUE, L; MÜNDEL, H. H. **Safflower (*Cartamus tinctorius* L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crop**. IPGRI: International Plant Genetic Resource Institute. Rome, 1996. 81p.

GILBERT, H. **International safflower production- an overview**. In: Knights, S.E. and Potter, T.D.(Eds) Safflower: Unexploited potential and world adaptability. Proceedings of the 7th International Safflower Conference, WaggaWagga, New South Wales, Australia, 2008.

GYULAI, J. Market outlook for safflower. **Great Falls**, Montana, p.17-18, 1996.

JIA, H.; CHEN, M.; MA, S. Observation of the effect of safflower as sex hormone. **Journal Jiamusi Coll. of Medical Sci.**, Heilongjiang, v.2, p.18-20, 1980.

KLEINGARTEN, L. **Notes Safflower Conference**, Billings, Montana, 18 February 1993. (H.-H. Mündel and J. Braun, eds.). Lethbridge, AB, Canada. 1993.

KNOWLES, P.F. Report of Sabbatic Leave. **Report for University of California**, Davis, CA. 1965.

KNOWLES, P.F. Centers of plant diversity and conservation of crop germplasm: Safflower. **Economic Botany**, Nova York, v.23, p.324-329, 1969.

LI, D.; HAN, Y. Proceedings Third International Safflower Conference, Pequim, China, 14-18 June 1993. **Beijing Botanical Garden, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences**. China, 1993.

LIU, Y. The application of Chinese Herbal Medicine in inducing labor for women in later gestation, **Beijing Medical Sciences**, Pequim, v.7, p. 44,1985.

MÜNDEL, H.H.; MORRISON, R.J.; BLACKSHAW, R.E.; ROTH, B. Safflower production on the Canadian prairies. **Agriculture and Agri-food Canada**, Lethbridge, v.87, p.35,1992.

MÜNDEL, H.H.; HUANG,H.C.; KOZUB, G.C.; BARR, D.J.S. Effect of soil moisture and temperature on seedling emergence and incidence of *Pythium* damping-off in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.75, p.505-509, 1995.

OEIKE et al. Safflower. **Alternative Field Crops Manual**, 8p, 1992. Disponível em <www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/safflower.html>. Acessado em: 26 de maio de 2015.

PETERSON, R. Birdseed market outlook.p.15, **Proceedings of North American Safflower Conference**, Great Falls, Lethbridge, AB, Canadá. 1996.

QI, M.; LI, C.; LU, H.; LIU, W. Effects of some herbs on microcirculation of blood of rat's mesentery. **Journal of Chinese Traditional Medicine**, Pequim, v.25, p. 65-67, 1984.

QIN, Y. An analysis on the clinical treatment of male sterility of 300 cases by kidney-benefited and invigorating blood-circulation decoction. **Journal of Traditional Chinese Medicine**, Pequim, v.21, p.21-22, 1990.

QU, C. Clinical observation on dead sperm excess disease of 182 cases. **Shanghai Traditional Chinese Medicine Journal**, Xangai, v.5, p. 28-29,1990.

RUBIS, D.D. Development of a root rot resistance in safflower by introgressive hybridization and thin-hull facilitated recurrent selection. **Proceedings First International Safflower Conference**, University of California, Davis, California, USA, 12-16 July, 1981.

SILVA, C.J.; **Caracterização agrônômica e divergência genética de acessos de cártamo**. 2013. 51p. Tese (Doutorado em Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013.

SINGH, V; NIMBKAR, N: Safflower (*Carthamus tinctorius* L.), In: SINGH, R, J: **Genetic Resources Chromosome Engineering, and Crop Improvement: Oil Crops**, Boca Raton, p.168-194, 2007.

SMITH, J.R. Safflower. **AOCS Press**, Champaign, IL, USA.624 p. 1996.

USDA. **United States Department of Agriculture**. National Agricultural Statistics Service, Crop Production 2012, January 2013. ISSN: 1057-7823.

WANG, G.; LI, Y. Clinical application of safflower (*Carthamus tinctorius*). **Zhejiang Traditional Chinese Medical Science J.**, Zhejiang, v.1, p. 42-43,1985.

WEISS, E.A. Castor, Sesame, and Safflower. Barnes and Noble, **Science Press**, Pequim, p.529-744, 1971.

WEISS, E.A. **Oilseed Crops**. Safflower.Longman Group Limited, Longman House, London, UK. p. 216-281. 1983.

WICHMAN, D. Safflower for forage. **Proceedings of North American Safflower Conference**, Great Falls, Montana, 17-18 January (H.-H. Mündel, J. Braun and C. Daniels, eds.). Lethbridge, AB, Canada, 1996.

YUAN, G.; HAN, Y.; LI, D. Safflower germplasm and its exploitation and utilization. **Science Press**, Pequim, p. 344, 1989.

ZHENG, Y. The treatment of thorax rheumatism of 800 cases with milkvetchpeach-safflower, etc. decoction. **Liaoning Traditional Chinese Medical Sci. J.**, Liaoning, v.12, p.19-20, 1988.

ZHONG, X. Clinical observation on the effect of Taohongsiwu decoction plus other herbs for treatment of vaginal bleeding of 128 cases [in Chinese]. **Zhejiang Traditional Chinese Medical Sci. J.**, Zhejiang, v.27, p.300, 1992.

ZHOU, W. Tian Ying's prescription was used for treatment on sterility of 77 cases. **Journal of Traditional Chinese Medicine**, Pequim, v.27, p.31-32, 1986.