

CÚRCUMA: PLANTA MEDICINAL, CONDIMENTAR E DE OUTROS USOS POTENCIAIS

CURCUMA: MEDICINAL, SPICE AND OF OTHER POTENTIAL USE PLANT

Arthur Bernardes Cecilio Filho¹ Rovilson José de Souza²
Leila Trevizan Braz¹ Marcelo Tavares³

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA -

RESUMO

A cúrcuma (*Curcuma longa* L.), espécie originária do sudeste asiático, é considerada uma preciosa especiaria. Com a proibição do uso de pigmentos sintéticos nos principais países da América do Norte e Europa, têm sido procuradas alternativas naturais. A cúrcuma, além de sua principal utilização como condimento, possui substâncias antioxidantes, antimicrobianas e corantes (curcumina) que lhe conferem possibilidade de emprego nas áreas de cosméticos, têxtil, medicinal e alimentício. Até o presente momento, poucos estudos foram realizados com a cúrcuma no Brasil, fato que determina baixa produtividade. Entretanto, recentes resultados de pesquisa mostram a possibilidade de obtenção de produtividades semelhantes às de seu país de origem, ainda que maiores estudos sejam necessários para definição de estande, adubação e outras práticas culturais. Os objetivos do presente trabalho são apresentar a versatilidade mercadológica da cúrcuma, caracterizar a espécie quanto a aspectos botânicos, nutricionais e químicos, bem como reunir e discutir informações técnicas para melhoria da produtividade e qualidade dos rizomas.

Palavras-chave: cúrcuma, corante natural, *Curcuma longa*.

SUMMARY

The turmeric (*Curcuma longa* L.), original species of the Asian Southeast, is considered a precious spice. With the prohibition of the use of synthetic pigments in the main countries of North America and Europe, it has natural alternatives have been sought. The turmeric, besides its main use as condiment, has anti-oxidant, anti-microbial and dye (curcumin) substances that can be used in the cosmetic, textile, medicinal and food areas. Until the present moment, few studies were accomplished with the turmeric in Brazil, fact this that determines low yield. However, recent research results show the possibility of obtaining of yields

similar to the one of its origin country, although larger studies are necessary for stand definition, fertilizer and other cultural practices. The objectives of the present work are, to present the versatility of market of the turmeric, to characterize the species as the characteristics botanies, nutricionais and chemistries, as well as to gather and to discuss technical information for improvement of the yield and quality of the rhizomes.

Key words: turmeric, natural dye, *Curcuma longa*.

INTRODUÇÃO

Inegável foi a colaboração dos aditivos sintéticos na melhoria das características sensoriais dos alimentos, e na sua preservação, contribuindo de forma significativa na expansão das agroindústrias. Entretanto, nunca se deixou escapar às vistas de pesquisadores e da sociedade como um todo, a necessidade da substituição parcial ou total desses sintéticos por substâncias naturais, com intuito, principalmente, de melhorar a qualidade do alimento a ser consumido.

Nesse sentido, pesquisadores têm estudado uma gama de espécies cultivadas e exóticas, na tentativa de que, em curto espaço de tempo, possa-se dispor de uma variedade de substâncias com características tais que possam, economicamente, atender às exigências mercadológicas.

Dentre várias espécies estudadas em nível mundial, tem-se a cúrcuma com grande potencial de

¹ Professores, Doutores, UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Horticultura. 14870-000, Jaboticabal-SP. E-mail: rutra@fcav.unesp.br. Autor para correspondência.

² Prof., Dr., Departamento de Agricultura, UFLA, Lavras, MG.

³ Pesquisador, Setor de Olericultura, IAC, Campinas, SP.

emprego em vários segmentos da economia. O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a planta em seus aspectos botânicos e agronômicos, reunindo informações que contribuam aos pesquisadores e técnicos para o cultivo dessa espécie, ainda de pequena expressão no Brasil.

Propriedades e utilização

A cúrcuma (*Curcuma longa* L.), conhecida no mercado internacional como "turmeric", tem sua importância econômica devida às peculiares características de seus rizomas.

Com a proibição do uso de pigmentos sintéticos nos principais países da América do Norte e Europa (MAIA, 1991; RUSIG & MARTINS, 1992), tem-se buscado alternativas naturais, dentre as quais se vislumbra a possibilidade de participação da cúrcuma neste atraente e crescente mercado de aditivos naturais de alimentos.

Além de sua substância corante - a curcumina, contém óleos essenciais de excelentes qualidades técnicas e organolépticas (DUARTE *et al.* 1989), com características antioxidante e antimicrobiana (PRUTHI, 1980), que juntos possibilitam estender sua utilização aos mercados de perfumaria, medicinal, têxtil, condimentar e alimentício. Neste último, crescente é a participação da cúrcuma, como por exemplo, amido para confecção de bolos, e, principalmente, como corante em macarrões, mostardas, sorvetes, queijos, ovos, salgadinhos tipo "chips", margarinas e carnes. Nestes dois últimos alimentos, além de conferir cor, a cúrcuma poderá, num futuro próximo, ser utilizada com finalidade antioxidante.

CORT (1974), avaliando atividade antioxidante de várias espécies, verificou que a cúrcuma foi a segunda colocada entre as mais potentes. RAMASWAMY & BANERJEE (1948) constataram que o pigmento fenólico curcumina, presente na cúrcuma, é o responsável pelas propriedades antioxidantes.

A curcumina também pode ser usada na técnica analítica de boro e arsênio, nos métodos de colorimetria e espectrofotometria (PRUTHI, 1980). Sua aplicação na área medicinal ocorre principalmente na medicina tradicional da Índia, China e Japão, como aromático, analgésico e *Tsukeiyaku*, droga contra distúrbios microcirculatórios, tal como trombose (SUGAYA, 1992). Outras propriedades medicinais da cúrcuma reconhecidas pela farmacopéia asiática são: estomáquico, estimulante, carminativa, expectorante, anti-helmíntico, anti-inflamatório e dermatológico. OLIVEIRA & AKISUE (1993) reportam uso terapêutico da cúrcu-

ma como tônico, aromático e estimulante de funções digestivas.

O consumo mundial de cúrcuma, no entanto, não é conhecido. Acredita-se, contudo, que a Índia seja o país maior produtor e consumidor. No Brasil, a cúrcuma ainda tem pequena expressão econômica. Mara Rosa-GO é o município que apresenta o maior plantio comercial, com cerca de 150 hectares e produtividade média de 12t/ha de rizomas, produção que se destina em quase sua totalidade às indústrias nacionais de corantes e alimentos. Entretanto, a exploração feita com baixa tecnologia tem dificultado o crescimento da área de cultivo (AÇAFRÃO..., 1994) e, certamente, comprometido a produtividade.

Nos últimos anos, tem crescido o número de trabalhos científicos com a espécie (DUARTE *et al.*, 1989; MAIA, 1991; MARTINS & RUSIG, 1992; BARA e VANETTI, 1992; RUSIG & MARTINS, 1992; SUGAYA, 1992; GOTO, 1993; FARIA, 1994; RODRIGUEZ-AMAYA, 1994; BECHTLUFT *et al.*, 1994; SARMENTO *et al.*, 1994; MAIA *et al.*, 1995; CECÍLIO FILHO, 1996), refletindo seu interesse mercadológico.

Origem, classificação e características botânicas e químicas da espécie

O açafrão da Índia (*Curcuma longa* L.), pertencente à família Zingiberaceae, classificado como planta condimentar, por vezes é confundido, no Brasil, com outra espécie, a *Crocus sativus* L., também denominada de açafrão, sendo esta, no entanto, conhecida como o açafrão verdadeiro. Por esse motivo, parece crescer no meio científico o consenso pela denominação da espécie *Curcuma longa* (Koenig), sinonímia de *C. domestica* (Vale), de cúrcuma ou curcuma. Não obstante, é comum deparar-se com a regionalização do nome comum da espécie, tais como as citadas por MAIA *et al.* (1995): açafrão-da-terra, açafrão-da-Índia, batatinha amarela, gengibre dourada, mangarataia.

Originária do sudeste da Ásia, mais precisamente das encostas de morros das florestas tropicais da Índia, a planta é do tipo herbácea e perene. Introduzida no Brasil, é cultivada ou encontrada como subespontânea em vários estados. Atinge em média 120 a 150 centímetros de altura em condições favoráveis de clima e solo. As folhas grandes, oblongo-lanceoladas e oblíquo-nervadas, emanam um perfume agradável quando amassadas. Possui pecíolos tão compridos quanto os limbos, que reunidos em sua base, formam o pseudocaule. O rizoma principal ou central é periforme, arredondado ou

ovóide, com ramificações secundárias laterais, comprimidas, também tuberizadas (HERTWIG, 1986). Estes crescem agrupados no solo, abaixo do colo da planta, organizados numa estrutura normalmente denominada "mão", onde os rizomas menores, "dedos", agrupam-se ao redor de um maior chamado "pião" (MAIA, 1991). São os rizomas que representam o interesse econômico da cultura. Na tabela 1, são apresentadas composições centesimais dos rizomas de cúrcuma, segundo PRUTHI (1980), GOVINDARAJAN (1980), CECÍLIO FILHO & VILLAS BOAS (1996). De acordo com os parâmetros para classificação de alimentos proposto por HARRIS *et al.*, (1968), os rizomas de cúrcuma enquadraram-se como alimento energético. Por outro lado, merece destaque a percentagem de proteína contida nos rizomas, valores muito próximos aos valores médios encontrados em grãos de arroz (8%) e trigo (14%), segundo SOUZA *et al.*, 1993.

Entretanto, não são os atributos nutritivos os principais componentes qualitativos dos rizomas da cúrcuma. Inerente ao mercado de aditivos naturais em alimentos, para o qual tem expressivo potencial de participação, a qualidade dos rizomas é caracterizada e avaliada pela presença do corante curcumina e óleos essenciais. Estes últimos apresentam-se em concentrações variáveis de 2,5 a 5,0% (GOVINDARAJAN, 1980), constituídos, segundo trabalhos relacionados por MARTINS & RUSIG (1992), de um composto principal, a turmerona (cerca de 59%), d-hidroiturmerona e de um percentual menor de cetonas aromáticas: zingibereno (25%), d- α -felondrena (1%), d-sabineno (0,6%), cineol (1%) e borneol (0,5%). ZWAVING & BOS (1992) relatam a presença de outros compostos: β -cariofileno (0,2%), β -farneseno (0,2%), ar-curcumeno (1,4%), β -curcumeno (2,5%), β -sesquifelandreno (2,4%), β -bisabolol (0,3%), ar-turmerol (0,9%), curcufenol (0,6%), α -atlantona e traços (<0,5%) de α -felandrena, p-cimeno, limoneno, 1,8-cineol, canfor, β -elemeno e germacrona. Os mesmos autores, analisando os óleos essenciais de cinco espécies de cúrcuma, identificaram em 23 os constituintes na *Curcuma longa* dos quais, ar-turmerona, turmerona e turmerol, representavam cerca de 75% do óleo. Também verificaram que α -atlantona é um componente específico da *Curcuma longa* em relação às outras espécies avaliadas e que canfena é o componente que pode auxiliar na diferenciação entre espécies, por não estar presente na *Curcuma longa*.

Quanto à curcumina, está presente nos rizomas em concentração que varia de 2,8 a 8% (GOVINDARAJAN, 1980). Conforme GOVINDARAJAN (1980) e TAKAHASHI (1987),

denomina-se curcumina ao conjunto dos três compostos apresentados na figura 1.

Esses três compostos aparecem em proporções variáveis nos rizomas e, segundo RUSIG & MARTINS (1992), por apresentarem espectro de absorção numa pequena amplitude de 420 a 425nm, tornou-se prática usual expressar a cor total simplesmente por curcumina.

Com relação à estabilidade da curcumina, TONNENSEN & KARLSEN (1985), citados por RUSIG & MARTINS (1992), verificaram que a curcumina é instável em pH maior que 7,0. Resultados semelhantes foram observados por RUSIG & MARTINS (1992), os quais constataram a faixa de pH entre 4 e 7 como a que proporcionou maior estabilidade à molécula de curcumina e que em pH superior a 7, a velocidade de degradação foi significativamente maior. No mesmo trabalho, os autores estudaram também o efeito da temperatura e observaram que até 100°C não houve perda significativa de curcumina. Entretanto, a 125°C houve degradação de 15,25% do pigmento em relação aos teores iniciais. No entanto, a luz foi o fator de maior significância sobre a degradação da curcumina, sendo responsável por cerca de 30% de perda do pigmento, após 30 dias de exposição, enquanto se constatou apenas 1,80% de degradação pela ação exclusiva do oxigênio.

O comércio da cúrcuma pode ser realizado por meio do pó, obtido após secagem e moagem dos rizomas, bem como na forma de oleorresinas e extrato de curcumina purificado (MARTINS & RUSIG, 1992). Estas, entre outras características físico-químicas, diferenciam-se pela concentração do corante curcumina presente, sendo comercializadas oleorresinas com até 98% de corante.

Cultivo

A cúrcuma é propagada vegetativamente, utilizando-se de seus rizomas. Assim como em outras culturas propagadas vegetativamente, as características do propágulo-semente assumem importante papel para obtenção de elevada produtividade. Uma dessas importantes características estudadas, refere-se ao peso do rizoma-semente. Conforme SINGH & KAR (1990), CECÍLIO FILHO *et al.* (1994) e MAIA *et al.* (1995), deve-se preferir o emprego de rizomas-sementes de maior peso, pois proporcionam maior vigor às plantas, com conseqüente ganho em produtividade. Atribui-se a esse resultado, maior reserva de substâncias nutritivas contidas nos rizomas de maior peso, disponíveis à planta no seu estágio inicial de desenvolvimento, com reflexos positivos sobre toda sua fenologia. TAYDE &

Tabela 1 - Composição centesimal dos rizomas de cúrcuma, segundo PRUTHI (1980); GOVINDARAJAN (1980); CECÍLIO FILHO & VILLAS BOAS (1996).

Componente ²	Pesquisador		
	PRUTHI (1980)	GONVIDARAJAN (1980)	CECÍLIO FILHO & VILLAS-BOAS (1996)
Umidade	-	-	74,70
Proteína ¹	-	6 a 11	11,68
Extrato Etéreo ¹	-	-	7,20
Amido ¹	24,40	30 a 50	35,30
Fibra ¹	-	-	5,50
Cinzas ¹	9,00	2 a 6	6,44
Açúcares redutores ¹	-	-	1,25
Açúcares não redutores ¹	-	-	0,57
Extrato não nitrogenado ¹	-	-	69,17

¹ Valores relativos à matéria seca; ² valores expressos em percentagem.

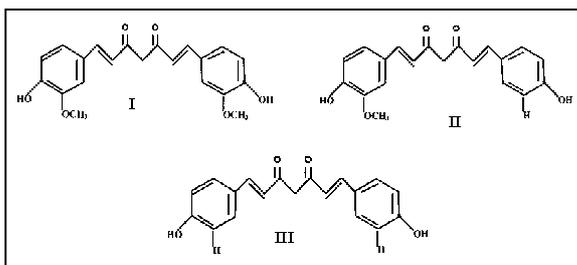


Figura 1 - Representação gráfica dos três compostos corantes da cúrcuma: I) curcumina, 1,7-bis-(4-hidroxi-3-metoxifenil)-hepta-1,6-dien-3,5-diona; II) demetoxi-curcumina, 1-(4-hidroxifenil)-7-(4-hidroxi-3-metoxifenil)-hepta-1,6-dien-3,5-diona; III) bisdemetoxi-curcumina, 1,7-bis(4-hidroxifenil)hepta-1,6-dien-3,5-diona.

DESHMUKH (1986) observaram que plantas desenvolvidas a partir do rizoma-central foram mais produtivas e que, quanto maior a ordem cronológica dos rizomas-sementes, menor a produtividade, atribuindo aos resultados observados maior quantidade de substâncias de reservas no rizoma-central. Resultados semelhantes foram observados por SINGH *et al.* (1988).

Entretanto, outra característica do rizomamente a ser estudada, refere-se à sua ordem cronológica de formação. Conforme descrito anteriormente por MAIA (1991), os rizomas crescem organizados em uma estrutura denominada “mão” onde, a partir do rizoma-central (ovóide), desenvolvem-se rizomas-dedos, portanto, morfologicamente diferentes dos primeiros, dos quais se formam novos rizomas-dedos. Contudo, parece existir um diferencial vigor entre plantas desenvolvidas a partir de

rizomas-centrais e de rizomas originados destes, durante a ontogenia da planta (rizomas-dedos), fato que, muito provavelmente, não seja explicado tão somente por diferenças de ordem morfológica, mas também fisiológica. Percebe-se, portanto, a necessidade de maiores pesquisas quanto a esse ponto pois, nos trabalhos realizados até o momento, não se pode afirmar se os melhores resultados obtidos foram decorrentes do uso simplesmente de rizomas-centrais em relação aos rizomas-dedos, ambos de mesmo peso, ou motivado por maior peso de um em relação ao outro.

A suposição anteriormente apresentada, de que possam existir diferenças fisiológicas entre os rizomas-sementes utilizados, pode encontrar fundamento no trabalho desenvolvido por TAYDE & DESHMUKH (1986),

onde constataram haver resposta diferenciada da planta à dose de nitrogênio aplicado, segundo o rizoma-semente empregado. Verificaram que a dose de 100kg de N/ha em plantas provenientes de rizoma-semente tipo central proporcionou 30,67t/ha de rizomas, enquanto foram necessários 200kg de N/ha para se atingir 26,56t/ha em plantas oriundas de rizoma-semente secundário ou de segunda ordem. Esses resultados, muito provavelmente, são reflexos de diferenças quanto à eficiência de absorção e/ou utilização do nutriente, características fundamentalmente fisiológicas.

Quanto ao plantio, pode ser efetuado em sulcos, canteiros ou em leiras, sendo que nestas a colheita é facilitada. Especialmente em regiões de boa a alta pluviosidade, é recomendado o cultivo em canteiros ou em leira, a fim de facilitar a drenagem e consequente aeração do sistema radicular e armazenador de reservas.

A profundidade de plantio é de aproximadamente quatro centímetros, devendo-se colocar um rizoma por cova, preferencialmente, recém brotado. O plantio do rizoma não brotado determina aumento no custo de produção, devido a maiores gastos com o controle de plantas daninhas e maior período de ocupação do terreno, decorrente dos morosos estádios de brotação e emergência da plântula. É procedente a seleção de rizomas-semente por tipo e tamanho para homogeneização de áreas de plantio, a fim de que se tenha otimização dos tratamentos culturais, especialmente adubação.

Com relação ao espaçamento, trabalhos desenvolvidos na Índia (KUNDU & CHATTERJEE, 1982; PHILIP, 1985; RAMACHANDRAN &

Tabela 2 - Concentração de macro (%) e micronutrientes (mg/dm³) na parte aérea e rizoma da cúrcuma.

Segmento Vegetal	Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Mn	Fe
P. aérea ¹	3,06	0,48	3,6	1,8	1,2	0,24	22	143	20	248	1160
Rizomas ²	1,94	0,37	1,15	0,22	0,31	0,06	3,1	48,8	10	102,3	-

¹ Valores máximos observados entre o período de 90 e 210 dias após o plantio da cúrcuma em 20 de novembro, no espaçamento de 80 x 35cm;

² valores observados na época de colheita do rizoma. Fonte: CECÍLIO FILHO, 1996 (dados não apresentados).

MUTHUSWAMI, 1984, entre outros), indicam o forte adensamento (100.000 a 250.000 plantas/hectare) como a forma de se obter elevadas produtividades (20 a 51t/ha). Para o cultivo no Brasil, praticamente inexistem resultados científicos. HERTWIG (1986) recomenda 30 a 70cm entre fileiras por 20 a 40cm entre covas na linha de plantio, enquanto MARTINS & RUSIG (1992) recomendam o plantio em 1,0 x 0,4 metro. Recentemente, CECÍLIO FILHO (1996), avaliando espaçamentos entre plantas na linha de plantio, verificou que 0,8 x 0,3m (41.666 plantas/ha) foi o que proporcionou maior produtividade (24.678kg/ha). Nota-se que a boa produtividade alcançada neste trabalho, muito próxima aos rendimentos observados em vários trabalhos científicos indianos (SHAH & MUTHUSWAMI, 1981; PONNUSWAMY & MUTHUSWAMI, 1981; PHILIP, 1983; PHILIP & NAIR, 1983; RAMACHANDRAN & MUTHUSWAMI, 1984; TAYDE & DESHMUKH, 1986), foi conseguida com estande entre 16 e 40% do utilizado na Índia. Essa abordagem tem importância fundamental no momento do plantio, quando se deve, em altas densidades populacionais, dispendir um grande volume de rizomas-sementes, entre 2000 e 5000kg/ha. Contudo, o autor ressalta a necessidade de se realizarem novos estudos, principalmente, com o objetivo de reduzir o espaçamento entre linhas, o que deverá, inclusive, contribuir para melhorar o controle de plantas daninhas.

Com relação a esse trato cultural, raros são os trabalhos. BALASHANMUGAM *et al.* (1985) verificaram que oxyfluorfen (0,15kg/ha), dentre vários herbicidas testados, foi o que possibilitou melhor controle de plantas daninhas, proporcionando maior rendimento de rizomas, seguido de oxadiazon (1,0kg/ha), ambos em pré-emergência. MISHRA & MISHRA (1982) verificaram que atrazina e simazina a 2,0kg/ha controlaram efetivamente

plantas daninhas e, significativamente, suplantaram o controle manual. Também são encontrados estudos com cobertura morta na cultura da cúrcuma (RAO, 1979; JHA *et al.*, 1983 e SINGH & RANDHAWA, 1988), com objetivo principal de controle das plantas daninhas, refletindo positivamente na produtividade da cultura.

Pesquisas realizadas por GOTO (1993), em São Manuel (SP) e CECÍLIO FILHO (1996), em Lavras (MG), demonstraram que a última dezena do mês de novembro se constitui na melhor época de plantio da cúrcuma, quando já se iniciou o período chuvoso e os rizomas-sementes se encontram brotados. No entanto, trabalhos (JHA *et al.*, 1983; RANDHAWA *et al.*, 1984; CECÍLIO FILHO, 1996) mostram que o atraso no plantio acarretará queda de produtividade e tanto maior será a intensidade quanto mais tardio o plantio. CECÍLIO FILHO (1996) constatou redução na produtividade em cerca de 60% quando se efetuou o plantio em 20 de janeiro comparativamente a 20 de novembro.

Quanto à nutrição e adubação da cúrcuma, CECÍLIO FILHO (1996) constatou que a planta acumula maiores quantidades de nutrientes a partir dos 100 a 120 dias após o plantio, quando é intensamente incrementada a produção de fitomassa. A extração total de macronutrientes (kg/ha) e micronutrientes (g/ha) pela cúrcuma, num estande de 41.666 plantas por hectare e produção de 24.678,82kg/ha, foi de 111,83; 21,04; 95,08; 37,03; 29,78; 3,06; 40,0 e 420,0, respectivamente, para N, P, K, Ca, Mg, S, B e Zn. Na tabela 2, encontram-se valores dos teores dos nutrientes na planta de cúrcuma, no decorrer de seu ciclo.

Importante resultado foi observado por RAO & SWAMY (1984), que verificaram contribuição da adubação sobre a qualidade dos rizomas de cúrcuma. Constataram que a intensidade da cor do corante foi incrementada com a elevação da adubação até os níveis de 187,5; 62,5 e 12kg/ha, dos nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente. No entanto, houve redução na intensidade da cor quando a dosagem dos nutrientes foi dobrada. Muito provavelmente, esse resultado seja decorrente da maior contribuição da adubação na produção de matéria seca dos rizomas, proporcionalmente ao incremento verificado na quantidade do corante.

BABU & MUTHUSWAMI (1984) observaram que o aumento nas doses de potássio afetam significativamente a concentração de curcumina no rizoma, sendo benéfico até determinada dose, quando a partir de então, nota-se redução. Por outro lado, não verificaram efeito significativo das doses de

potássio nos teores de oleorresina e óleos essenciais, mostrando a possibilidade que a biossíntese desses óleos não seja governada pelo nutriente.

Embora a planta seja perene, as condições ambientais da região Sudeste fazem com que a planta se comporte como anual. Essas condições, principalmente devido às baixas temperaturas que ocorrem a partir da segunda quinzena de maio, levam a planta à senescência (CECÍLIO FILHO, 1996). Dessa forma, o ciclo de cultivo se estende de novembro a julho, perfazendo cerca de 240 dias. Obviamente que, para regiões de adequada temperatura, o ciclo da cultura será determinado por outros potenciais fatores ambientais limitantes, entre os quais se destaca a disponibilidade hídrica.

A produtividade da cultura, no Brasil, mostra-se ainda muito variável, principalmente decorrente da tecnologia de produção. Conforme AÇAFRÃO... (1994), a produtividade média no município de Mara Rosa (GO), para um período de cultivo de 18 a 24 meses, está em torno de 12t/ha. Por outro lado, CECÍLIO FILHO (1996) com emprego da fertilização química e irrigação, obteve produtividade de 24,68t/ha num ciclo de cultivo de oito meses, o que proporcionalmente corresponde a incrementos da ordem de 360 a 520%.

CONCLUSÃO

Entre inúmeras espécies mundialmente avaliadas para serem utilizadas em substituição aos aditivos sintéticos em alimentos, verifica-se, pelo exposto anteriormente, que a cúrcuma apresenta grande potencial de utilização. Sua versatilidade mercadológica a torna uma grande opção aos produtores rurais brasileiros, bem como do segmento agroindustrial.

Originária da Índia, possui desenvolvimento altamente satisfatório em ampla região brasileira, alcançando produtividades semelhantes às daquele país.

Contudo, resultados de pesquisa confirmam a necessidade de geração e adoção de tecnologia de cultivo, a fim de torná-la economicamente competitiva a outras culturas e, conseqüentemente, despertar o interesse do produtor, uma vez que o mercado internacional é crescente e o Brasil pode aumentar as exportações. Não obstante, percebe-se, também, que maiores conhecimentos gerados nas áreas de pós-colheita, processamento, armazenamento e uso propriamente dito da cúrcuma poderão imprimir maior velocidade na adoção dessa matéria-prima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AÇAFRÃO - O ouro da cozinha. **Globo Rural**, Rio de Janeiro, n. 110, p.38-43, 1994.
- BABU, N. M., MUTHUSWAMI, S. Influence of potassium on the quality of turmeric (*Curcuma longa* L.). **South Indian Horticulture**, Coimbatore, v. 32, n. 6, p. 343-6, 1984.
- BALASHANMUGAM, P.V., ALI, A.M., CHAMY, A. Annual grass and broad leaved weed control in turmeric. In: ANNUAL CONFERENCE OF INDIAN SOCIETY OF WEED SCIENCE, 1985, Bihar. **Abstracts...** p. 76.
- BARA, M.T.F., VANETTI, M.C.D. Atividade antimicrobiana de corantes naturais sobre microrganismos patogênicos veiculados por alimentos. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 194-200, 1992.
- BECHTLUFT, C.S., LIMA, R.M. de, FARIA, L.J.G. de. Secagem de cúrcuma (*Curcuma longa*) em secador de bandeja com circulação de ar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 2, 1994, Campinas. **Anais...** Curitiba: Biosystems, 1994. p. 74.
- CECÍLIO FILHO, A.B. **Época e densidade de plantio sobre a fenologia e rendimento da cúrcuma (*Curcuma longa*)**. Lavras-MG, 1996. 100p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras.
- CECÍLIO FILHO, A.B., SOUZA, R.J. de. Influência do espaçamento e peso do rizoma-semente na cultura do açafroeteiro-da-Índia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 1, p. 76, 1994.
- CECÍLIO FILHO, A.B., VILLAS BOAS, E.V. de B. Efeito do tempo de armazenamento sobre a composição química da cúrcuma. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15, 1996, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p. 124.
- CORT, W.M. Haemoglobin peroxidation test screens antioxidants. **Food Technology**, Chicago, v. 28, p. 60, 1974.
- DUARTE, R.D., BOVI, O.A., MAIA, N.B. Corantes - programa de pesquisa do Instituto Agrônomo de Campinas. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS PARA ALIMENTOS, 1, 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL, 1989. p. 45-53.
- FARIA, L.J.G. de. Estudos com plantas produtoras de corantes naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 2, 1994, Campinas. **Anais...** Curitiba: Biosystems, 1994. p. 19-20.
- GOTO, R. **Épocas de plantio, adubação fosfatada e unidades térmicas em cultura de açafroete (*Curcuma longa* L.)**. Jaticabal - SP, 1993. 93 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- GOVINDARAJAN, V.S. Turmeric: chemistry, technology and quality. **Critical Review Food Science Nutrition**, Boca Raton, v. 12, n. 3, p. 199-301, 1980.
- HARRIS, L.E., ASPLUND, J.M., CRAMPTON, E.W. An international fed nomenclature and methods for summarizing and using fed data to calculate diets. **Utah Agricultural Experiment Station Bulletin**, Logan-Utah, n. 479, p. 47-53. 1968.

- HERTWIG, I.F. von. **Plantas aromáticas e medicinais**. São Paulo: Icone, 1986. Curcuma: p. 254-65.
- JHA, R.C., SHARMA, N.N., MAURYA, K.R. Effect of sowing dates and mulching on the yield and profitability of turmeric (*Curcuma longa*). **Bangladesh Horticulture**, v. 11, n. 1, p. 1-4, 1983.
- KUNDU, A.L., CHATTERJEE, B.N. Growth analysis of turmeric as a sole crop and in mixture with other crops. **Indian Journal Agricultural Science**, New Delhi, v. 52, n. 9, p. 584-9. 1982.
- MAIA, N.B. A cúrcuma como corante. In: SEMINÁRIO DE CORANTES NATURAIS, 2, 1991, Campinas. **Seminários...** p. 65.
- MAIA, N.B., BOVI, O.A., DUARTE, F.R., *et al.*. Influência de tipos de rizomas de multiplicação no crescimento de *Curcuma longa* L. (*Cúrcuma*). **Bragantia**, Campinas, v. 54, n. 1, p. 33-7, 1995.
- MARTINS, M.C., RUSIG, O. Cúrcuma: um corante natural. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 56-65, 1992.
- MISHRA, S., MISHRA, S.S. Chemical weed control in turmeric. In: ANNUAL CONFERENCE OF INDIAN SOCIETY OF WEED SCIENCE, 1982, Bihar. **Abstracts ...** p. 77.
- OLIVEIRA, F. de, AKISUE, G. **Fundamentos da farmacobotânica**. São Paulo: Atheneu, 1993. Caules de importância farmacêutica: p. 121-4.
- PHILIP, J. Studies on growth, yield and quality components in different turmeric types. **Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal**, Kerala, v. 6, n. 4, p. 93-7, 1983.
- PHILIP, J. Effect of plant density on yield and yield components of turmeric. **Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal**, Kerala, v. 8, n. 4, p. 93-6. 1985.
- PHILIP, J., NAIR, P.C.S. Morphological and yield characters of turmeric types. **Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal**, Kerala, v. 7, n. 3, p. 61-7. 1983.
- PONNUSWAMY, V., MUTHUSWAMI, S. Influence of spacings on yield and yield components of turmeric (*Curcuma longa* L.). **South Indian Horticulture**, Coimbatore, v. 29, n. 4, p. 229-30, 1981.
- PRUTHI, J.S. **Spices and condiments: chemistry, microbiology, technology**. New York: Academic Press, 1980. 434 p.
- RAMACHANDRAN, M., MUTHUSWAMI, S. Studies on the influence of method of planting and spacing on yield and quality of turmeric. **South Indian Horticulture**, Coimbatore, v. 32, n. 3, p. 143-5. 1984.
- RAMASWAMY, T.S., BANERJEE, B.N. Vegetable dyes as antioxidant for vegetable oils. **Annals of Biochemistry and Experimental Medicinal**, Calcutá, v. 8, p. 55, 1948.
- RANDHAWA, G.S., MAHEY, R.K., GILL, S.R.S., *et al.* Performance of turmeric (*Curcuma longa* L.) under different dates and methods of sowing. **Journal Research Punjab Agricultural University**, Ludhiana, v. 21, n. 4, p. 489-95. 1984.
- RAO, D.V.R., SWAMY, G.S. Studies on the effect of N, P and K on growth, yield and quality of turmeric. **South Indian Horticulture**. Coimbatore, v. 32, n. 5, p. 288-91, 1984.
- RAO, T.S. Turmeric cultivation in Andhra Pradesh. **Indian Cocoa, Arecanut, Spices Journal**, Kerala v. 2, n. 2, p. 31-2, 1979.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Normas e padrões de identidade e qualidade de corantes naturais para uso em alimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 2, 1994, Campinas. **Anais...** Curitiba: Biosystems, 1994. p. 22.
- RUSIG, O., MARTINS, M.C. Efeito da temperatura, do pH e da luz sobre extratos de oleoresina de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) e curcumina. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 158-64. 1992.
- SARMENTO, A.L.S. da C., FARIA, L.J.G. de, RIBEIRO, C.C. Isoterma de adsorção de umidade a 35°C de cúrcuma (*Curcuma longa*) em pó. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 2, 1994, Campinas. **Anais...** Curitiba: Biosystems, 1994. p. 76.
- SHAH, H.A., MUTHUSWAMI, S. Studies on the influence of nitrogen on the yield and yield components of turmeric (*Curcuma longa* L.). **South Indian Horticulture**. Coimbatore: v. 29, n. 1, p. 9-10. 1981.
- SINGH, J., RANDHAWA, G. S. Effect of intercropping and mulch on yield and quality of turmeric (*Curcuma longa* L.). **Acta Horticulture**, Wageningen, v. 188-A, p. 183-6, 1988.
- SINGH, V.B., KAR, P.L. Effect of planting materials on the productivity of turmeric variety Lakadong. **Indian Cocoa, Arecanut & Spices Journal**, Kerala, v. 14, n. 4, p. 153-4, 1990.
- SINGH, T., YADAV, J.P., SINGH, S.B., *et al.* Effect of nitrogen levels and planting materials on growth and yield of turmeric (*Curcuma longa* L.). **Progressive Horticulture**, Kumarganj, v. 20, n. 1-2, p. 93-6, 1988.
- SOUZA, S.R. de, STARK, E. M.L.M., FERNANDES, M.S. Teores e qualidade das proteínas de reserva do arroz, em função de aplicação suplementar de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 575-83, 1993.
- SUGAYA, A. Micropropagation of turmeric (*Curcuma domestica* Valet.) and other *Curcuma* species. In: BAJAJ, Y.P.S. **Biotechnology in agriculture and forestry: high-tech and micropropagation III**. Berlin, Spinger-Verlag, 1992. v. 19, p. 277-294.
- TAKAHASHI, M.Y. **Monografias de corantes naturais para fins alimentícios: padrões de identidade e qualidade**. 2. ed. São Paulo: M.Y. Takahashi, 1987. 17 p.
- TAYDE, G.S., DESHMUKH, U.D. Yield of turmeric as influenced by planting material and nitrogen levels. **PKV Research Journal**, Maharashtra, v. 10, n. 1, p. 63-5, 1986.
- ZWAVING, J.H., BOS, R. Analysis of the essential oils of five *Curcuma* species. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 7, p. 19-22, 1992.