

CORANTES ALIMENTÍCIOS

PATRÍCIA BELTRÃO LESSA CONSTANT *

PAULO CESAR STRINGHETA **

DELICIO SANDI *

A presente revisão de literatura tratou do tema corantes alimentícios, abordando a preocupação da indústria alimentícia com a aplicação de corantes e a obtenção de produtos com aparência atraente. As vantagens e desvantagens dos corantes naturais e artificiais foram apresentadas, bem como os tipos de corantes mais empregados pelas indústrias alimentícias. As antocianinas, o urucum, o carmin de cochonilha, a curcumina e as betalaínas mereceram destaque em razão da substituição gradual dos corantes artificiais pelos naturais. A notoriedade assumida pelos corantes naturais foi justificada pela tendência mundial de consumo de produtos naturais e pelas propriedades funcionais atribuídas a esses pigmentos.

PALAVRAS-CHAVE: CORANTES ALIMENTÍCIOS; INGREDIENTES NATURAIS; CORANTES-TIPOS.

1 INTRODUÇÃO

Os órgãos dos sentidos do ser humano captam cerca de 87% de suas percepções pela visão, 9% pela audição e os 4% restantes por meio do olfato, do paladar e do tato. A percepção da cor não se refere apenas à habilidade do homem em distinguir a luz de diferentes comprimentos de onda. A cor é o resultado produzido no cérebro pelo estímulo recebido quando a energia radiante penetra nos olhos, permitindo a distinção do verde, do azul, do vermelho e de outras cores (ANGELUCCI, 1988).

* Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa (UFV), MG.

** Professor Titular, Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFV, MG.

A aceitação do produto alimentício pelo consumidor está diretamente relacionada a sua cor. Esta característica sensorial, embora subjetiva, é fundamental na indução da sensação global resultante de outras características como o aroma, o sabor e a textura dos alimentos. Desta forma, a aparência do alimento pode exercer efeito estimulante ou inibidor do apetite. Além de necessária para sobrevivência, a alimentação também é fonte de prazer e satisfação. Por essa razão, o setor alimentício preocupa-se tanto com a aplicação de cores e obtenção de alimentos que agradem aos olhos do consumidor (COLLINS e PLUMBLY, 1995; FREUND et al., 1988).

As cores são adicionadas aos alimentos, principalmente, para restituir a aparência original (afetada durante as etapas de processamento, de estocagem, de embalagem ou de distribuição), para tornar o alimento visualmente mais atraente (ajudando a identificar o aroma normalmente associado à determinados produtos), para conferir cor aos desprovidos de cor e para reforçar as cores presentes nos alimentos.

Duas classes bem distintas de corantes estão disponíveis para uso em alimentos, ou seja, os sintéticos e os naturais. Apesar dos corantes sintéticos apresentarem menores custos de produção e maior estabilidade, o número de aditivos sintéticos permitidos nos países desenvolvidos está diminuindo, a cada ano, em favor dos pigmentos naturais.

O presente trabalho versa sobre o tema corantes alimentícios, abordando a sua importância e os tipos de corantes mais empregados pela indústria de alimentos.

2 CORANTES ALIMENTÍCIOS

Corantes são aditivos alimentares definidos como toda substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento. Segundo o Item 1.2 da Portaria SVS/MS 540/97 (BRASIL, 2002a) aditivo é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos com o objetivo de modificar suas características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais (durante sua fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação) sem o propósito de nutrir. Quando agregado pode resultar que o próprio aditivo ou seus derivados convertam-se em componentes de tal alimento. Essa definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais.

Existem três categorias de corantes permitidas pela legislação para uso em alimentos, os corantes naturais, o corante caramelo e os corantes artificiais. Segundo o artigo 10 do Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965 (BRASIL, 2002b), considera-se corante natural, o pigmento ou corante inócuo extraído de substância vegetal ou animal. O corante caramelo é o produto obtido a partir de açúcares pelo aquecimento a temperatura superior ao seu ponto de fusão e ulterior tratamento indicado pela tecnologia. Já o corante artificial é a substância obtida por processo de síntese (com composição química definida).

De acordo com a resolução nº 44/77 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), do Ministério da Saúde (BRASIL, 2002c), os corantes permitidos para uso em alimentos e bebidas são classificados da seguinte forma: corante orgânico natural é aquele obtido a partir de vegetal ou, eventualmente, de animal, cujo princípio do corante tenha sido isolado com o emprego de processo tecnológico adequado; corante orgânico artificial é aquele obtido por síntese orgânica, mediante o emprego de processos tecnológicos adequados e não encontrado em produtos naturais; corante orgânico sintético idêntico ao natural é o corante cuja estrutura química é semelhante a do princípio isolado do corante orgânico natural; corante inorgânico ou pigmento é aquele obtido a partir de substâncias minerais e submetido à processos de elaboração e purificação adequados ao seu emprego em alimentos.

Os alimentos coloridos com corantes artificiais devem apresentar no rótulo a indicação “colorido artificialmente”. Os corantes artificiais permitidos no Brasil são o amarelo crepúsculo, azul brilhante FCF, bordeaux S ou amaranto, eritrosina, indigotina, ponceau 4R, tartrazina e o vermelho 40 (DAMASCENO, 1988).

Os corantes artificiais fornecem ampla gama de cores, proporcionando praticamente todas as tonalidades do espectro visível de cor. O processador de alimentos dispõe de infinitas variações de misturas de corantes de diferentes composições de acordo com o meio que pretende colorir (LORENA, 1987).

São inegáveis as vantagens da aplicação dos corantes artificiais em alimentos já que a maioria apresenta alta estabilidade (luz, oxigênio, calor e pH), uniformidade na cor conferida, alto poder tintorial, isenção de contaminação microbiológica e custo de produção relativamente baixo. Apesar dessas vantagens sua substituição por corantes naturais (que compreendem desde partes comestíveis e sucos de vegetais, animais e

insetos até substâncias naturais extraídas e purificadas) tem sido gradativa (PIMENTEL, 1995; CARVALHO, 1992).

Embora também apresentem desvantagens, os corantes naturais têm sido utilizados há anos sem evidências de danos à saúde. Alguns apresentam solubilidade em óleo, proporcionam matizes suaves e conferem ao produto aspecto natural, o que aumenta a aceitação pelo consumidor.

Os corantes naturais podem ser divididos em três grupos principais. Os compostos heterocíclicos com estrutura tetra-pirrólica, que compreendem as clorofilas presentes em vegetais, o heme e as bilinas encontradas em animais. Os compostos de estrutura isoprenóide, representados pelos carotenóides, encontrados em animais e principalmente em vegetais, e os compostos heterocíclicos contendo oxigênio como os flavonóides, que são encontrados exclusivamente em vegetais. Além desses existem outros dois grupos de corantes presentes unicamente em vegetais: as betalaínas que são compostos nitrogenados e os taninos, que agrupam diversos compostos de estruturas altamente variáveis (BOBBIO, 1992).

Comercialmente os tipos de corantes mais largamente empregados pelas indústrias alimentícias têm sido os extratos de urucum, carmim de cochonilha, curcumina, antocianinas e as betalaínas.

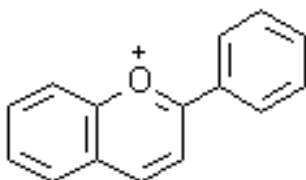
2.1 ANTOCIANINAS

As antocianinas representam, juntamente com os carotenóides, a maior classe de substâncias coloridas do reino vegetal. Encontram-se amplamente distribuídas em flores, frutos e demais plantas superiores, sendo consumidas pelo homem desde tempos remotos (GONNET, 1998). São encontradas em grande número de espécies de plantas, algumas das quais já foram experimentadas como fonte industrial em potencial. Os sub-produtos da indústria da uva e do vinho já são empregados na preparação comercial de antocianinas. A enocianina é, provavelmente, a antocianina mais antiga disponível comercialmente (MARKAKIS, 1982).

As antocianinas pertencem ao grupo de compostos orgânicos denominados flavonóides e apresentam a estrutura básica $C_6-C_3-C_6$. Diferentemente dos outros flavonóides, as antocianinas são capazes de absorver fortemente a luz na região do espectro visível, conferindo uma infinidade de cores entre o laranja, o vermelho, o púrpura e o azul, dependendo do meio em que se encontrem (BROUILLARD, 1992).

Quimicamente pode-se definir antocianinas como glicosídios de antocianidinas. Essas por sua vez são agliconas polihidroxi e/ou polimetoxi, derivadas do 2-fenilbenzopirilium ou cátion flavilium (Figura 1).

FIGURA 1 - CÁTION FLAVILIUM

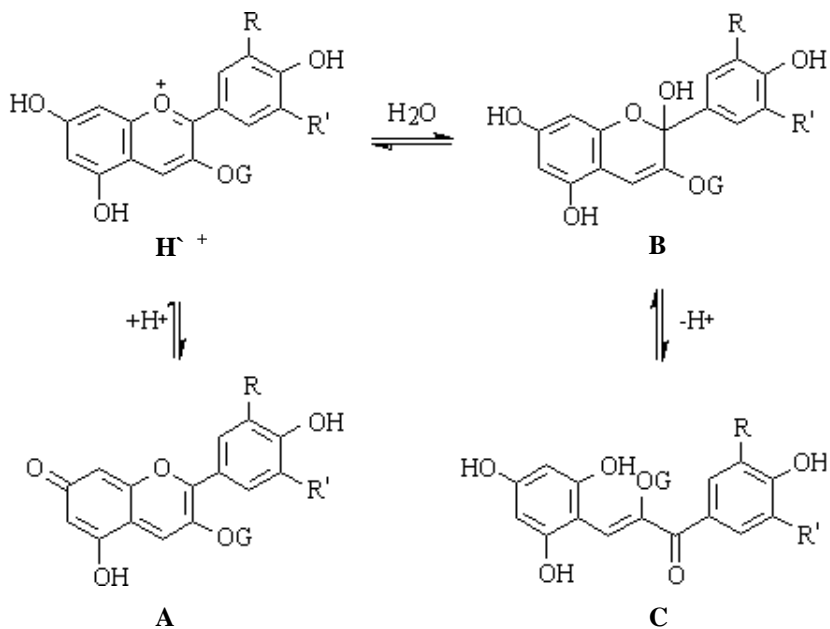


As formas de antocianinas diferem entre si pelo número de grupos hidroxílicos e/ou metoxílicos presentes na aglicona, pela natureza, número e posição dos açúcares e de ácidos alifáticos ou aromáticos ligados à molécula de açúcar, o que confere grande diversidade a esse grupo de substâncias (VON ELBE e SCHWARTZ, 1996). Geralmente os açúcares ligados a antocianidina são a glicose, a arabinose, a galactose e a ramnose. Em menor intensidade podem ser encontrados di e trissacarídios. Em muitos casos os resíduos de açúcar são acilados pelos ácidos p-cumárico, cafeíco, ferrúlico, malônico, p-hidroxibenzóico, oxálico, málico, succínico ou acético (MAZZA e MINIATI, 1993).

Entre as antocianidinas, as mais comuns são pelargonidina, cianidina, delfinidina, peonidina, malvidina e petunidina (TIMBERLAKE e BRIDLE, 1975). Essas são menos estáveis e solúveis que as correspondentes antocianinas e não são encontradas naturalmente nos vegetais.

Dependendo do grau de acidez ou alcalinidade, as antocianinas adotam diferentes estruturas químicas em meio aquoso. Cada uma dessas estruturas apresenta absorção característica na região do espectro visível (BROUILLARD e DUBOIS, 1976). As modificações estruturais das antocianinas em água são devidas à alta reatividade da aglicona. Em meio ácido e temperatura de 25°C quatro estruturas coexistem em equilíbrio: o cátion flavilium (AH⁺), a base quinoidal (A), a pseudo base ou carbinol (B) e a chalcona (C). Entretanto, somente o cátion flavilium e a base quinoidal apresentam coloração, o carbinol e a chalcona são incolores (Figura 2).

FIGURA 2 - ESTRUTURAS QUÍMICAS DA ANTOCIANINA EM MEIO AQUOSO



Fonte: BROUILLARD e DUBOIS, 1976.

Além do pH, a cor das soluções de antocianinas depende de outros fatores como concentração, tipo de solvente, temperatura, estrutura do pigmento, presença de substâncias capazes de reagir reversível ou irreversivelmente com a antocianina, entre outras.

O pH é certamente o fator mais importante no que diz respeito à coloração das antocianinas. Tornam-se estáveis e assumem a forma colorida (cátion flavilium) somente em solução bastante ácida (GONNET, 1998). Adicionalmente, para a manutenção da coloração, a proteção do cátion flavilium contra a hidratação é absolutamente necessária. Uma das maneiras de estabilizar essa coloração envolve a remoção da água do meio, promovendo o deslocamento do equilíbrio hidratação/desidratação para a forma colorida, o cátion flavilium (LEWIS e WALKER, 1995).

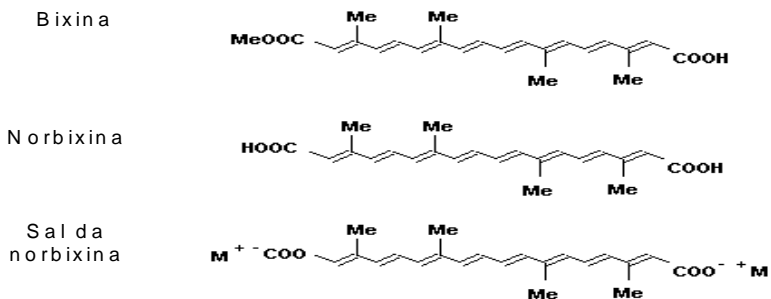
2.2 URUCUM

O urucum contém pigmento carotenóide amarelo-alaranjado obtido da semente do urucuzeiro (*Bixa orellana*, L.), planta originária das Américas Central e do Sul (FRANCIS, 1996). Do urucum são fabricados os corantes naturais mais difundidos na indústria de alimentos, aproximadamente 70% de todos os corantes naturais empregados e 50% de todos os ingredientes naturais que exercem essa função (GHIRALDINI, 1996).

Os pigmentos do urucum são extraídos da camada externa das sementes e consistem, principalmente, de cis-bixina também denominada alfa-bixina (éster monometílico do ácido dicarboxílico alfa-norbixina pouco solúvel em óleo). A alfa-bixina representa mais de 80% dos carotenóides totais presentes no urucum (PRESTON e RICKARD, 1980; REITH e GIELEN, 1971). O cromóforo da bixina é o sistema de duplas ligações conjugadas, as quais conferem coloração particular (FRANCIS, 1996). Infelizmente, essa série de duplas ligações conjugadas é também a causa da suscetibilidade da bixina ao oxigênio, a luz e a temperatura (NAJAR et al., 1988).

A partir da bixina são obtidos os demais pigmentos do urucum, como a norbixina (lipossolúvel), o sal da norbixina (hidrossolúvel) e os produtos de degradação térmica (lipossolúveis e de coloração amarela mais estável). Deve-se ressaltar que o corante hidrossolúvel do urucum é o sal da norbixina, que pode ser convertido em norbixina por precipitação ácida tornando o pigmento lipossolúvel. A Figura 3 mostra os três tipos principais de pigmentos do urucum (CARVALHO, 1992).

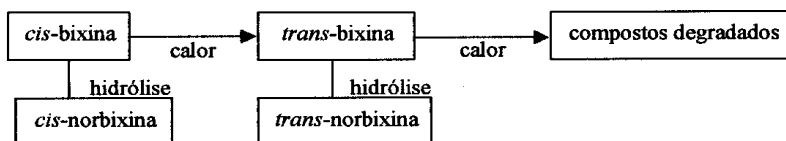
FIGURA 3 - FÓRMULAS ESTRUTURAIS DA BIXINA, DA NORBIXINA E DO SEU SAL ($m^+ = nA^+$ OU k^+)



Fonte: CARVALHO et al., 1993.

Com o aquecimento, a *cis*-bixina é convertida à *trans*-bixina, mais estável e mais solúvel (HENRY, 1996; SCOTTER, 1995). A Figura 4 ilustra a interconversão entre os pigmentos do urucum.

FIGURA 4 - INTERCONVERSÃO ENTRE OS DIFERENTES PIGMENTOS DO URUCUM



Fonte: HENRY, 1996.

Normalmente são utilizados três diferentes métodos para extrair o pigmento das sementes, a extração com óleo refinado, a extração com solventes orgânicos e a extração com solução alcalina (COLLINS, 1992). No primeiro caso, o pigmento é obtido por abrasão do pericarpo submerso em óleo vegetal aquecido a 70°C. Quando extraído com solventes orgânicos, como acetona e metanol, pode-se obter produto com concentrações mais elevadas de pigmento alcançando teor entre 3,5 a 5,2% de bixina. Nesse caso, após a extração o solvente é removido e o pigmento na forma de pó é ressuspenso em óleo. A forma solúvel em água é produzida pela abrasão do pericarpo em solução alcalina a 70°C, quando ocorre a saponificação do éster monometílico. O produto resultante é o sal de *norbixina* nas formas *cis* e *trans*, que apresenta coloração alaranjada (ARAÚJO, 1995).

A principal reação que ocorre no extrato de urucum é a oxidação, particularmente importante quando o pigmento é adicionado em matriz alimentícia. A velocidade em que ocorre a perda de cor devido à oxidação depende da temperatura, da luminosidade e principalmente da disponibilidade de oxigênio no meio (COLLINS, 1992).

Apesar de apresentar características inerentes aos carotenóides, de modo geral o urucum pode ser considerado bastante estável, principalmente quando comparado com outros grupos de corantes naturais. A bixina é sensível às variações de pH, tendo a coloração alterada do amarelo-

alaranjado para o rosa fraco. Entretanto, em pH reduzido apresenta estabilidade térmica satisfatória em temperaturas abaixo de 100°C (ARAÚJO, 1995).

A bixina em condições alcalinas pode sofrer saponificação e produzir o ácido dicarboxílico livre, denominado norbixina. Em excesso de alcali, o ácido dicarboxílico dissocia-se para formar um sal, geralmente de potássio ou sódio, solúvel em água. Para aplicações em produtos aquosos esta é a forma de pigmento normalmente empregada (COLLINS, 1992).

Historicamente, o urucum tem sido usado com vários objetivos. Os indígenas usavam o pigmento em cerâmicas e também como repelente contra insetos, aplicando o produto na pele. No Brasil, o urucum vem sendo mais utilizado como ingrediente em diversos produtos alimentícios nas formas hidrossolúvel e lipossolúvel. O extrato lipossolúvel do urucum foi um dos primeiros corantes a ser usado em margarina e manteiga. O corante hidrossolúvel tem sido, por sua vez, tradicionalmente empregado em queijos, como o queijo prato. Apresenta aplicação também em produtos cárneos como salsichas, peixes defumados e, quando na forma em pó, em bebidas instantâneas e misturas secas.

A bixina é um carotenóide com elevada ação antioxidante. Suas duplas ligações conjugadas atuam como excelente capturador de radicais livres. Apresenta potencial importância para saúde humana por ser absorvida facilmente pelo organismo, passando para corrente sanguínea (LEVY e RIVADENEIRA, 2000).

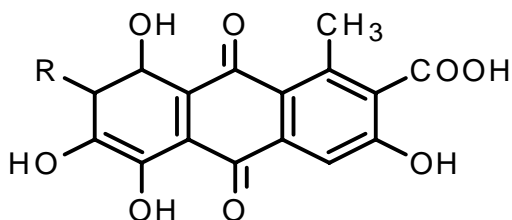
2.3 CARMIN

O termo carmin é usado, mundialmente, para descrever complexos formados a partir do alumínio e o ácido carmínico. Esse ácido é extraído a partir de fêmeas dessecadas de insetos da espécie *Dactylopius coccus* Costa. O termo cochonilha é empregado para descrever tanto os insetos desidratados como o corante derivado deles. Muitas espécies desses insetos têm sido usadas como fonte de corantes vermelhos. Cada inseto é associado com uma planta hospedeira particular gerando cores características, no entanto, a Cochonilha Americana é a única com expressividade comercial. Na realidade, a principal origem desses insetos é peruana. Cerca de 300 toneladas de cochonilha na forma dessecada é produzida anualmente (HENRY, 1996). A Cochonilha é de extrema importância para economia peruana não apenas pelo seu valor comercial,

mas também pelos empregos gerados em todo sistema desde a criação do inseto até a obtenção do corante (SCHUL, 2000).

O ácido carmínico é o principal constituinte da cochonilha (responsável pelo poder tintorial do corante), sendo considerado um composto toxicologicamente seguro para ser utilizado em alimentos (FRANCIS, 1996). Quimicamente o ácido carmínico é um composto orgânico derivado da antraquinona, especificamente uma hidroxiantraquinona ligada a uma unidade de glicose, cuja estereoquímica foi recentemente definida (Figura 5). Sua nomenclatura oficial é ácido 7-D-glucopiranosil-7-D-glucopiranosil-9,10-dihidroxi-3,5,6,8-tetrahidroxi-1-metil-9,10-dioxi-2-antraceno-carboxílico ($C_{22}H_{20}O_{13}$, PM = 492,39).

FIGURA 5 - ESTRUTURA QUÍMICA DO ÁCIDO CARMÍNICO



O ácido carmínico é solúvel em água e a sua coloração depende do pH do meio. Em pH ácido adquire a cor laranja, tornando-se vermelho na faixa de 5,0 a 7,0 e azul na região alcalina. Entretanto, apresenta intensidade de coloração relativamente baixa (175), o que restringe a sua aplicação comercial (HENRY, 1996).

Graças a habilidade do ácido carmínico de complexar com certos metais, como o alumínio, obtém-se o corante carmin. As lacas de alumínio, como são conhecidos tais complexos, apresentam maior intensidade de coloração que o ácido carmínico, solubilidade em soluções alcalinas, sendo insolúveis em soluções ácidas. Diferentemente do ácido carmínico sua coloração pouco se altera com as variações de pH do meio (é vermelha em pH 4 e muda para azul apenas em torno de pH 10) (FRANCIS, 1999). A baixa solubilidade em pH reduzido é a única limitação técnica para o seu emprego. O carmin é considerado bastante estável ao calor e a luz, resistente a oxidação e não sofre alterações significativas pela ação do

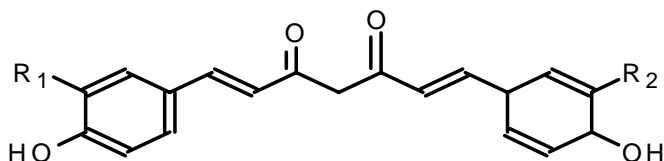
dióxido de enxofre. Em razão de sua estabilidade, o carmin é considerado sob o ponto de vista tecnológico excelente corante. Deve, no entanto, ser aplicado em alimentos com pH acima de 3,5, o que inclui produtos cárneos (salsichas, surimi e marinados vermelhos). Outros usos importantes compreendem alguns tipos de conservas, gelatinas, sorvetes, produtos lácteos e sobremesas diversas.

2.4 CURCUMINA

A curcumina é o principal corante presente nos rizomas da cúrcuma (*Curcuma longa*). Além de ser utilizada como corante e condimento apresenta substâncias antioxidantes e antimicrobianas, que lhe conferem a possibilidade de emprego nas áreas de cosméticos, têxtil, medicinal e de alimentos.

A cúrcuma (Figura 6) contém três componentes amarelos, a curcumina (CC) e seus dois derivados demetoxilados, a demetoxi-curcumina (DMC) e a bis-demetoxi-curcumina (BDMC). Os pigmentos da cúrcuma apresentam 50 a 60% de CC, 20 a 30% de DMC e 7 a 20% de BDMC. Os três componentes apresentam espectro de absorção máxima na faixa de 420 a 425 nm, o que justifica a prática usual de se expressar a cor total como curcumina.

FIGURA 6 - ESTRUTURA QUÍMICA DA CURCUMINA



A cúrcuma é cultivada em vários países tropicais incluindo a Índia, a China, o Paquistão, o Peru e o Haiti. O seu rizoma é comercializado desidratado, geralmente reduzido a pó fino, sendo muito empregado como condimento devido ao seu aroma característico. O pó, genericamente chamado de cúrcuma, é cristalino, pouco solúvel em água e solúvel em etanol (MARTINS e RUSIG, 1992).

Três tipos de extratos são comumente obtidos a partir do rizoma da cúrcuma, o óleo essencial, a óleo-resina e a curcumina. A distinção entre os três componentes da cúrcuma ocorre pela cor e pelo aroma. Óleo-resina é o extrato mais comumente produzido e contém os componentes do aroma e da cor na mesma proporção que o condimento. É obtido por extração com solvente em processo idêntico ao usado para outros óleos-resinas de condimentos. O extrato de curcumina contém o responsável pelo poder corante e apresenta poucos componentes aromatizantes da cúrcuma. É produzido por cristalização do óleo-resina e apresenta níveis de pureza em torno de 95% (HENRY, 1996).

A curcumina pura não é ideal para aplicação direta em alimentos, devido a sua insolubilidade em água a necessidade de convertê-la em forma adequada para uso. É comum misturar a curcumina com solventes e emulsificantes de grau alimentício. Além dessa forma, é possível encontrar suspensões de curcumina em óleo vegetal (FRANCIS, 1999).

Uma vez adequadamente dispersa em meio aquoso a curcumina apresenta cor amarelo limão em meio ácido e laranja em meio básico, sendo estável ao aquecimento. A curcumina é sensível a luz, fator que usualmente limita o seu emprego em alimentos. De modo geral, cátions podem induzir a formação de coloração laranja-amarronzada e o SO₂ tende a diminuir a intensidade da cor da solução (HENRY, 1996)

A cúrcuma apresenta maior aplicação na coloração de pickles e como ingrediente em molhos de mostarda. É usada também sozinha ou em combinação com outros corantes como o urucum, em condimentos, sobremesas, sorvetes, iogurtes e óleos (FRANCIS, 1999).

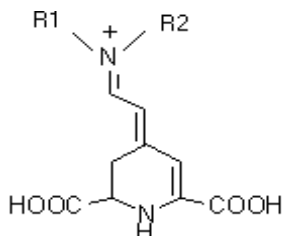
2.5 BETALAÍNAS

Betalaínas, como os flavonóides, são pigmentos encontrados exclusivamente em plantas e apresentam comportamento e aparência semelhante às antocianinas. Na literatura antiga eram conhecidas como antocianidinas nitrogenadas (BOBBIO e BOBBIO, 1992).

As betalaínas são encontradas principalmente na ordem de vegetais Centrospermeae, a qual pertence a beterrada (*Beta vulgaris*), sendo facilmente extraídas com água. São conhecidas aproximadamente setenta betalaínas, todas com a mesma estrutura fundamental (Figura 7) 1,7 diazoheptamelina. Das setenta conhecidas, cinquenta são pigmentos vermelhos

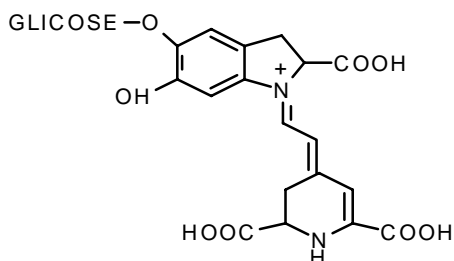
denominados betacianinas e vinte são pigmentos amarelos, as betaxantinas.

FIGURA 7 - ESTRUTURA BÁSICA DAS BETALAÍNAS



Das betacianinas, 75 a 95% consistem em betanina (Figura 8) e pequenas quantidades de isobetaninas e prebetaninas, além de dois pigmentos amarelos denominados vulgaxantina I e vulgaxantina II (STUPPNER e EGGER, 1996).

FIGURA 8 - ESTRUTURA QUÍMICA DA BETANINA



A beterraba constitui excelente fonte de pigmentos e algumas variedades contêm valores superiores a 200 mg de betacianina por 100 g do vegetal fresco, o que representa conteúdo de sólidos solúveis superior a 2% (HENRY, 1996).

A betanina, pigmento de coloração intensa, apresenta maior poder tintorial que alguns corantes sintéticos (Tabela 1).

Assim como as antocianinas, a estabilidade da betanina depende do pH (excelente estabilidade entre pH 4 e 5 e razoável entre pH 3 e 4 e pH 5 e

7). É instável em presença de luz e oxigênio, sendo destruída quando submetida a altas temperaturas. A atividade de água afeta significativamente a sua estabilidade. O suco de beterraba em pó estocado é muito estável, mesmo em presença de oxigênio (BOBBIO, 1996; JACKMAN e SMITH, 1996).

TABELA 1 - COMPARAÇÃO ENTRE A INTENSIDADE DE COR DA BETANINA COM ALGUNS CORANTES SINTÉTICOS EQUIVALENTES

Corante	$E_{1cm}^{1\%}$	$\lambda_{m\lambda}$ (nm)
Betanina	1120	537
Amaranto	438	523
Carmim	545	515
Ponceau 4R	431	505

Fonte: VON ELBE et al., 1974.

Na maioria dos países são permitidas duas ou três formas de corantes obtidos a partir da beterraba. Concentrados líquidos são preparados pela compressão da beterraba previamente branqueada, seguido de filtração e concentração a vácuo até 60-65% de sólidos totais. Esse extrato pode ser convenientemente transformado em pó, com veículo adequado por meio de secagem em atomizador. O suco de beterraba contém considerável quantidade de açúcares, tornando a fermentação necessária para a obtenção do corante. A segunda forma de se obter o corante é a partir de beterrabas desidratadas e pulverizadas (FRANCIS, 1999).

Os pigmentos da beterraba são usados em misturas em pó devido a sua excelente solubilidade e boa estabilidade e em produtos lácteos, como iogurtes e sorvetes, na confecção de balas, confeitos e snacks.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de corantes artificiais, comprovadamente inócuos à saúde, é pequeno e pode ser reduzido de acordo com os resultados de toxicidade que novas pesquisas possam revelar. Assim, muitos estudos sobre fontes,

extração e estabilidade de corantes naturais têm sido efetuados com o intuito de permitir sua utilização em detrimento dos artificiais. A substituição enfrenta dificuldades em virtude de questões relacionadas com a estabilidade, principalmente, nas condições de processamento e armazenamento dos alimentos. Impulsionados por consumidores cada vez mais exigentes, os pontos críticos da sua produção têm sido intensamente analisados e diversas propostas para solucioná-los indicam futuro promissor para o emprego dessa matéria-prima.

O sucesso no emprego de corantes naturais reside em controlar a matéria-prima (extração, purificação e formulação) de modo a gerar soluções fáceis para a indústria alimentícia. Os corantes naturais podem apresentar o mesmo poder de tingimento dos corantes sintéticos quando obtidos de forma adequada e manipulados corretamente.

A notoriedade que os corantes naturais vem assumindo deve-se não só à tendência mundial de consumo de produtos naturais, mas também às propriedades funcionais atribuídas a alguns desses pigmentos. O apelo mercadológico estimula cada vez mais o desenvolvimento de novos estudos com o intuito de superar as limitações tecnológicas existentes.

Abstract

FOOD COLORANTS

The present literature review deals with the theme food colorants, showing the concern of the food industry sector with issues related to colorant application to obtain food more attractive to the consumer. The advantages and disadvantages of natural colorants were presented, as well as the types of colorants most used in the food industry. The anthocyanins, annatto, cochineal carmin, curcumin, and betalains were chosen due to the gradual substitution of artificial colorants by natural colorants. The utilization of products made of natural ingredients is certainly the present trend worldwide. Besides, the use of natural colorants is becoming more popular, because of the functional properties presented by some pigments, as well.

KEY WORDS: *FOOD COLORANTS; NATURAL INGREDIENTS; TYPES OF COLORANTS.*

REFERÊNCIAS

- 1 ANGELUCCI, E. Corantes para alimentos: legislação brasileira. In: CORANTES para alimentos. Campinas: ITAL, 1988. p.1-15.
- 2 BRASIL. ANVISA. **Portaria nº 540/97, de 27 de outubro de 1997**

(DOU de 28/10/97) Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. 2002a. Acesso em 20/02/2002.

- 3 BRASIL. ANVISA. **Decreto nº 55.871/65 de 26 de março de 1965**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.2002b. Acesso em 20/02/2002.
- 4 BRASIL. ANVISA. **Resolução nº 44/77, de 1977** (DOU – Seção I, 01/02/78 e 24/04/78). Disponível: <http://www.anvisa.gov.br>. 2002c. Acesso em 20/02/2002.
- 5 BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F.A. **Introdução à química de alimentos**. 2.ed. São Paulo: Varela, 1992. 234 p.
- 6 BROUILLARD, R. Chemical structure of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1992. p.1-39.
- 7 BROUILLARD, R.; DUBOIS, J.E. Mechanism of the structural transformations of anthocyanins in acid media. **Journal of the American Chemical Society**, v.99, n.5, p.1359-1364, 1976.
- 8 CARVALHO, P. R. N.; SARANTÓPLOULOS, G. L.; SHIROSE, I.; SILVA, M. G. Estudo de vida-de-prateleira do corante (bixina) extraído das sementes de urucum (*Bixa orellana*, L.). **Coletânea do ITAL**, v.23, n. 1, p.98-104, 1993.
- 9 CARVALHO, P.R.N. Potencialidades dos corantes naturais. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.1, n.1, p.244-245, 1992.
- 10 COLLINS, P. The role of annatto in food colouring. In: **FOOD ingredients and processing international**. Rickmansworth, Hertfordshire, UK: Turret Group, 1992. p. 23-27.
- 11 COLLINS, P.; PLUMBLY, J. Natural colors: stable future? **Food Tech Europe**, v.49, n.2, p.64-70, 1995.
- 12 DAMASCENO, V. Guerra dos corantes sintéticos ressuscita os naturais. **Química e Derivados**, v. 24, n. 250, p.10-21, 1988.
- 13 FRANCIS, F.J. **Colorants**. Minnesota: Eagan Press, 1999. 145 p. (Eagan Press Handbook Series).

- 14 FRANCIS, F.J. Less common natural colorants. In: HENDRY, G.A.F; HOUGHTON, J.D. **Natural food colorants**. 2nd ed. Glasgow: Blackie Academic and Professional, 1996. p.310-335.
- 15 FREUND, P.R.; WASHAN, C.J.; MAGGION, M. Natural color for use in foods. **Cereal Foods World**, v.33, n.7, p.553-559, 1988.
- 16 GHIRALDINI, E. Corantes naturais mais comumente usados na indústria de alimentos. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.2, n.1, p.136-145, 1996.
- 17 GONNET, J.F. Colour effects of co-pigmentation of anthocyanins revisited-1: a colorimetric definition using the CIELAB scale. **Food Chemistry**, v.63, n.3, p.409-415, 1998.
- 18 HENRY, B.S. Natural food colours. In: HENDRY, G.A.F; HOUGHTON, J.D. **Natural food colorants**. 2nd ed. Glasgow: Blackie Academic e Professional, 1996. p.40-79.
- 19 JACKMAN, R.L.; SMITH, J.L. Athocyanins and betalains. In: HENDRY, G.A.F; HOUGHTON, J. D. **Natural food colorants**. 2nd ed. Glasgow: Blackie Academic and Professional, 1996. p.280-296.
- 20 LEVY, L.W.; RIVADENEIRA, D.M. Annatto. In: NATURAL food colorants science and technology. Chicago, DC: IFT, 2000. p. 115-152. (IFT Basic Symposium Series).
- 21 LEWIS, C. E.; WALKER, J.R.L. Effect of polysaccharides on the colour of anthocyanins. **Food Chemistry**, v. 54, n.3, p.315-320, 1995.
- 22 LORENA, W. Corantes artificiais e pigmentos. In: CORANTES para alimentos. Campinas: ITAL, 1987. p. 20-26.
- 23 MARKAKIS, P. Anthocyanins as food additives. In: MARKAKIS, P. **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p.245-253.
- 24 MARTINS, M.C.; RUSIG, O. Cúrcuma: um corante natural. **Boletim da SBCTA**, v. 26, n.1, p. 53-65, 1992.
- 25 MAZZA, G.; MINIATI, E. **Anthocyanins in fruits, vegetables and grains**. Boca Raton: CRC Press, 1993. 362 p.

- 26 NAJAR, S.V.; BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A. Effects of light, air, anti-oxidants and pro-oxidants on annatto extracts (*Bixa orellana*). **Food Chemistry**, v. 29, n. 4, p. 283-289, 1988.
- 27 PIMENTEL, F.A. **Avaliação de métodos de obtenção e da estabilidade de pigmentos de sementes de urucum (*Bixa orellana* L)**. Viçosa, MG, 1995. 132 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa.
- 28 PRESTON, H.D.; RICKARD, M.D. Extraction and chemistry of annatto. **Food Chemistry**, v. 5, n. 1, p. 47-56, 1980.
- 29 REITH, J.F.; GIELEN, J.W. Properties of bixin and norbixin and the composition of annatto extracts. **Journal of Food Science**, v.36, n. 6, p. 861-864, 1971.
- 30 SCOTTER, M.J. Characterization of the colored thermal degradation products of bixin from annatto and a revised mechanism for their formation. **Food Chemistry**, v. 53, n. 2, p. 177-185, 1995.
- 31 SCHUL, J. Annatto. In: NATURAL food colorants science and technology. Chicago, DC: IFT, 2000. p. 1-10. (IFT Basic Symposium Series).
- 32 STUPPNER, H.; EGGER, R. Application of capillary zone electrophoresis to the analysis of betalains from *Beta vulgaris*. **Journal of Chromatography A**, v. 735, p. 409-413, 1996.
- 33 TIMBERLAKE, C.F.; BRIDLE, P. The anthocyanins. In: THE FLAVONOIDS. London: Chapman e Hall, 1975. p. 215-266.
- 34 VON ELBE, J.H.; MAING, I.; AMUNDSON, C. H. Color stability of betanine. **Journal of Food Science**, v. 39, p. 334-337, 1974.
- 35 VON ELBE, J. H. E.; SCHWARTZ, S. J. Colorants. In: FENNEMA, O. R. **Food chemistry**. 3rd ed. New York: Marcel Dekker, 1996. p. 651-722.