

EXTRATOS

Devido a crescente demanda do uso de ingredientes naturais, os extratos alimentícios estão cada vez mais em foco, com crescente uso pelas indústrias de alimentos e suplementos alimentares.

EXTRATOS ALIMENTÍCIOS

Os extratos vegetais tem surgido como uma alternativa saudável dentro das novas tendências na alimentação. São definidos como preparações de consistência líquida, sólida ou viscosa, sendo obtidos, como regra, por maceração (extração até o equilíbrio com água ou álcool) ou percolação (extração até a exaustão com água ou álcool).

Um fator chave na produção é a seleção do agente de extração. Os constituintes solúveis em água (hidrofílicos) podem ser extraídos com água, enquanto os constituintes solúveis em gordura (lipofílicos) são extraídos de uma parte específica da planta com álcool ou outros solventes.

O uso de matérias-primas de origem vegetal para a obtenção de extratos é uma atividade de grande interesse para a indústria de alimentos. Bebidas carbonatadas formuladas com especiarias e sucos de frutas, águas minerais com vitamina C natural, chocolate com óleo essencial de laranja e extrato de tília, infusões com rooibos e ketchup com licopeno são alguns dos produtos que podem ser encontrados nos grandes mercados mundiais. As plantas e seus extratos podem ser encontrados, inclusive, em produtos lácteos, como o ginkgo biloba e a verbena. Os produtos naturais à base de plantas e seus extratos suscitam grande interesse por parte dos consumidores e o seu consumo

aumenta, particularmente no âmbito dos suplementos alimentares.

Os extratos vegetais comercializados para fins alimentícios têm por objetivo atender as tendências nutricionais dos consumidores modernos. Normalmente, os mais procurados são os mesmos já presentes em legumes, frutas e vegetais conhecidos dos consumidores.

Os fatores determinantes na qualidade dos extratos alimentícios são a matéria-prima, os solventes de extração e o processo utilizado.

De um modo geral, as indústrias que incorporam extratos vegetais em seus produtos finais utilizam extratos estandardizados em princípios ativos



e cada vez mais ricos destes compostos. Para se obter essa standardização a qualidade das matérias-primas é essencial e, por isso, o *sourcing* é extremamente importante. Os fabricantes devem proceder a uma análise prévia de cada lote de matéria-prima adquirido e ao controle na recepção. Alguns fabricantes titulam seus produtos por HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*, ou *High Pressure Liquid Chromatography*), um dos métodos mais reconhecidos e confiáveis. Não existem métodos normalizados para a titulação de extratos vegetais.

Inúmeras questões são levantadas quando se considera os ingredientes botânicos como aditivos alimentícios, incluindo os requisitos de regulamentação, segurança e identidade, além da eficácia. Uma das maiores questões é a estabilidade dos ingredientes botânicos em alimentos que devem ser tratados pelo calor, ar ou pressão.

O extrato alimentício não é um princípio ativo, ou seja, um composto com efeito terapêutico e que corresponde a uma molécula ou a um grupo de moléculas com atividade farmacológica testada. Geralmente, utiliza-se na indústria alimentícia extratos nos quais todas as moléculas são extraídas na sua totalidade, sem que nenhuma seja especificamente isolada. Assim, ao considerar plantas e seus extratos como ingredientes alimentícios, uma das questões fundamentais é a

determinação da identidade correta do composto vegetal. Existem dois problemas com a identidade que pode ser documentado na literatura. O primeiro, é o problema da colheita do gênero correto de plantas; e o segundo, diz respeito à identificação correta das espécies de plantas.

A padronização dos ingredientes à base de plantas é outra questão relevante para os fabricantes de alimentos. As ervas são cultivadas sob diferentes condições, em locais diferentes e em diferentes estações do ano. Essas diferenças geográficas e ambientais resultam em variações nos níveis de compostos ativos, o que levou a comunidade de plantadores e produtores de plantas medicinais a apelar para a padronização dos produtos fitoterápicos. Em alguns casos, o composto ativo é desconhecido. E, mesmo que o ingrediente ativo seja conhecido, existem diversos compostos ativos em plantas que podem atuar de forma cumulativa ou sinérgica.

Conhecidos os princípios ativos de determinada droga vegetal opera-se, muitas vezes, a sua retirada por um solvente, obtendo-se, assim, formas terapêuticas mais convenientes ao manuseio e administração. Os processos mais utilizados para tanto incluem a maceração, que consiste no simples contato da droga vegetal com o líquido extrator por um período determinado; a infusão, onde água fervente é adicionada à planta; a decocção, quando chega-se à fervura da água em contato com o vegetal; a digestão, onde o contato droga-solvente é mantido a uma temperatura de 40 a 60 graus; a percolação,

processo que pela dinâmica e artifícios possíveis permite uma maior e mais eficiente extração, sendo que a passagem do líquido extrator através da droga moída, com o controle do fluxo e variação da mistura dos solventes extratores, otimiza o processo; a destilação, onde a planta, em contato com água ou álcool, é submetida à destilação; e a secagem, processo em que o extrato líquido tem o seu solvente removido por simples aquecimento e evaporação ou submetido a processos de *spray dryer*, *drum dryer*, evaporação e concentração sob vácuo, concentração em membranas e outros.

Outros processos mais sofisticados permitem obter extratos qualitativamente superiores, como a Extração por Solvente Assistida por Microondas (ESAM), a extração com CO₂ Supercrítico, o VMHD (*Vacuum Microwave Hydro Distillation*) e a extração biotecnológica (fermentação e bioconversão).

Na extração por solvente assistida por microondas, a água contida em um produto natural absorve as microondas para convertê-las em energia térmica. Essa descarga de calor ocorre na massa da matéria-prima, provocando um gradiente de temperatura do interior em direção ao exterior do produto e, então, invertido com relação ao aquecimento por condução. Esse aquecimento (de dentro para fora do produto) explica em grande parte a extrema velocidade de difusão das moléculas do interior em direção ao exterior do produto. Assim, ao contrário da extração sólido-líquido tradi-



cional, o gradiente de concentração do soluto entre a matéria-prima e o solvente não é mais o fator limitante da extração. Em consequência, a quantidade de solvente necessária à extração é reduzida ao mínimo.

Na extração pelo processo VMHD, sob o efeito conjugado do aquecimento seletivo das microondas e do vácuo aplicado de forma sequencial, a água de constituição da matéria-prima entra brutalmente em ebulição. Os compostos voláteis são carregados na mistura azeotrópica formada com o vapor d'água própria à carga.

O processo com CO₂ supercrítico tem, atualmente, a preferência de muitas indústrias. No estado crítico, o CO₂, nem líquido, nem gasoso, possui um ótimo poder de extração, modulável à vontade, atuando-se sobre a pressão e a temperatura de trabalho. As grandes vantagens da extração por CO₂ supercrítico é que o CO₂ é quimicamente inerte, natural e não tóxico (BIO); além disso, as temperaturas de trabalho são baixas, não requerendo o dispêndio de muita energia e os extratos e refinados obtidos não tem solvente residual. O processo é particularmente adaptado para os compostos lipofílicos.

A extração com fluídos supercríticos (SFE) é também conhecida como extração por CO₂. De forma simplista, o processo utiliza o CO₂ sob alta pressão, até o ponto onde torna-se líquido. É este CO₂ líquido que age como solvente para extrair óleo, extrato e resina do produto ou matéria-prima original. O processo pode ser aplicado tanto para recuperar um extrato utilizável, quanto para eliminar resíduos ou impurezas. Neste último caso, a parte não extraída é a que será usada.

As aplicações industriais da extração de produtos naturais com fluídos supercríticos são numerosas e tradicionais na indústria alimentícia. As mais conhecidas são a decafeinização de chá e café, a extração de lúpulo para fabricação de cerveja e os extratos de especiarias. Esse processo também é aplicado na extração de aromas,

na eliminação de matérias graxas e na deterpenação dos cedros.

O processo SFE apresenta

vantagens e des-

vantagens. O

CO₂ é um

fluido ba-

rato, não

inflamá-

vel, sem

risco de

explosão,

não produz

nenhum resíduo

tóxico e tem total ino-

cuidade para a mão de obra, o

ambiente e o consumidor final.

É quimicamente inerte. Permite

obter extratos originais da mais

alta pureza, sem solvente residu-

al. Contudo, essa vantagem pode

transformar-se em inconveniente: os

extratos obtidos por CO₂ supercrítico

são diferentes dos extratos clássicos

e não podem simplesmente substituir

os produtos tradicionais; requerem

uma adaptação e o estudo de novas

aplicações. Outras desvantagens do

processo incluem o alto custo dos

equipamentos e o risco inerente à

utilização de altas pressões.

Por outro lado, uma das maiores

vantagens é, sem dúvida, a ausência

total de solvente no processo extrati-

vo e, conseqüentemente, no produto

acabado. Os solventes orgânicos po-

dem ser tóxicos e conter certas impu-

rezas decorrentes de suas origens, de

sua síntese e do seu transporte, não

sendo sempre quimicamente inertes,

além de poderem modificar as caracte-

rísticas organolépticas dos extratos

obtidos. Na Europa, por exemplo, foi

fixado um teor máximo admissível de

10 ppm para uma série de solventes

tóxicos. Alguns solventes não podem

entrar na composição de produtos

alimentícios. Outros são submetidos

a certas restrições, como o metanol

utilizado como desnaturante do etan-

ol e do isopropanol. A extração com

CO₂ supercrítico permite, em certos

casos, atender melhor às exigências

legais. Também evita a fase térmica



do processo - fase estressante para o produto - durante a qual os resíduos do solvente são retirados.

Os extratos obtidos pelo processo de CO₂ supercrítico são mais concentrados e podem ser usados em menor quantidade. Um exemplo é a camomila alemã ou *Matricaria recutita* (*syn. Chamomila recutita L.*). Trata-se de uma das mais populares e bem documentadas matéria-prima vegetal. É utilizada na forma de extratos hidroalcoólicos, de extratos da destilação com vapor e de extratos por processo de CO₂. O produto obtido pela destilação com vapor apresenta uma coloração azul, decorrente do camazuleno, um subproduto da matricina, ingrediente original da planta. No processo por CO₂, a matricina é completamente preservada, não ocorre nenhum fenômeno de decomposição, produzindo o menos possível de bioativo camazuleno. O extrato apresenta aroma fresco e mais típico da camomila, do que o equivalente obtido por destilação a vapor.

O objetivo da extração é a utilização dos produtos orgânicos para a produção de compostos naturais com elevado valor agregado para alimentos, cosméticos e/ou farmacêutica, devido as suas propriedades funcionais, antimicrobianas ou antioxidantes.

ACÇÃO ANTIOXIDANTE

Devido a crescente demanda do uso de ingredientes naturais, os extratos alimentícios estão cada vez mais em foco como uma excelente alternativa para substituir os antioxidantes sintéticos, pois possuem a capacidade de melhorar a estabilidade oxidativa dos produtos alimentícios e, em muitos casos, aumentar a vida útil dos mesmos.

Os antioxidantes protegem a qualidade do alimento através da prevenção da deterioração de lipídeos. Um antioxidante de uso alimentar deve ser seguro, neutro em coloração, odor e sabor. Deve, ainda, ser efetivo em baixa concentração, fácil de se incorporar, capaz de resistir a processamentos e estável no produto acabado.

Os antioxidantes podem ser definidos como substâncias que em pequenas concentrações, em comparação ao substrato oxidável, retardam ou previnem significativamente o início ou a propagação da cadeia de reações de oxidação. Estes compostos inibem não só a peroxidação dos lipídios, mas também a oxidação de outras moléculas, como proteínas, DNA, entre outras.

Compostos químicos que possuem atividade antioxidante geralmente são aromáticos e contém, no mínimo, uma hidroxila, podendo ser sintéticos, como o butil hidroxianisol (BHA) e o butil hidroxitolueno (BHT), largamente utilizados pela indústria de alimentos.

Os naturais, denominados substâncias bioativas, incluem os organosulfurados, os fenólicos (tocoferóis, flavonóides e ácidos fenólicos), os terpenos, carotenóides e o ácido ascórbico, que fazem parte da constituição de diversos alimentos.

As frutas, hortaliças, grãos e especiarias, além de plantas medicinais, são as principais fontes de compostos antioxidantes. As substâncias com atividade antioxidante provenientes de fontes naturais, podem atuar sozinhas ou sinergicamente com outros aditivos; funcionam como alternativa para prevenir a deterioração oxidativa de alimentos e limitam o uso dos antioxidantes sintéticos e agentes conservadores. Além disso, esses compostos podem atuar como antifúngicos e inibidores da produção de micotoxinas, tais como a aflatoxina, por atuarem na regulação da peroxidação lipídica, inibindo a formação de peróxidos e consequente estresse oxidativo que está relacionado à biossíntese de aflatoxinas. Evidências científicas afirmam que a propriedade antioxidante dos vegetais se deve, principalmente, a seus compostos fenólicos.

Os extratos vegetais comercializados para fins alimentícios têm por objetivo atender as tendências nutricionais dos consumidores modernos. Normalmente, os mais procurados são os mesmos já presentes em legumes, frutas e vegetais conhecidos dos consumidores.

As plantas acumulam em seus tecidos numerosos metabólitos

secundários que não são necessários para a sua fisiologia, mas que contribuem para protegê-las contra agentes patógenos, predadores e outros fatores de estresse.

Milhares de moléculas foram identificadas em cerca de 350 espécies vegetais consumidas pelo ser humano. Esses metabólitos, que teriam efeito protetor sobre a saúde, são qualificados de fitonutrientes.

Os fitonutrientes presentes em alimentos de origem vegetal têm um papel essencial na manutenção da boa saúde. Seu consumo pode prevenir diversas patologias degenerativas, como cânceres, doenças cardiovasculares, etc. Hoje, os que mais suscitam interesse são os polifenóis, os carotenóides, os fitoesteróis e os glucosinolatos.

Uma das propriedades que tem recebido maior atenção no decorrer dos últimos anos concerne ao papel de alguns desses compostos contra o estresse oxidativo, seja apanhando os radicais livres (polifenóis, carotenóides), seja estimulando as defesas do hospede contra esse estresse (polifenóis, glucosinolatos).

USOS E TENDÊNCIAS

A busca por uma alimentação mais saudável e natural gerou uma crescente demanda por parte da indústria alimentícia pelo uso de ingredientes naturais, colocando cada vez mais em foco o uso de extratos naturais.

Atualmente, os extratos são utilizados em várias setores e em vários produtos alimentícios. Entre os edulcorantes, por exemplo, existe uma categoria especial de adoçantes composta por substâncias obtidas de extratos vegetais, como a estevia (esteviosídeo), a glicirrizina e a taumatina, sendo os três considerados adoçantes não calóricos.

O extrato de estevia foi purificado em



1997, obtendo-se o esteviosídeo, um pó branco e altamente higroscópico. Os extratos de *stevia rebaudiana* são utilizados como edulcorante/adoçante natural ou em suplementos dietéticos, devido ao seu conteúdo de glicosídeos: esteviosídeo e rebaudiosídeo, com características químicas e farmacológicas adequadas para uso na alimentação humana. Os princípios da *stevia rebaudiana* se devem aos seus componentes naturais ativos presentes nas suas folhas, sendo eles o esteviosídeo e os rebaudiosídeos A, B, C, D e E; os dulcosídeos A e o steviol osídeo.

Os extratos e pós de estêvia são

coadjuvante tecnológico.

A taumatina é considerada o edulcorante mais doce. É uma mistura de proteínas de sabor doce obtida a partir dos arilos do fruto da variedade silvestre do *Thaumatococcus daniellii* (Benth), ainda conhecida como “fruta miraculosa do Sudão”, e batizada na Serra Leoa com o nome de *katemfe*. O fruto contém de uma a três sementes negras, cada uma acompanhada de uma bolsa de membrana fina, ou aril, que apresenta o material doce, coberto por uma camada de gel transparente. O produto, obtido por extração em fase aquosa (pH 2,5 a 4,0), é

o componente responsável pela sua doçura. É utilizada em alimentos para intensificar o sabor de produtos de cacau, chocolate e de confeitaria, sendo empregada em coberturas, pães, biscoitos e em cremes como estabilizador de espuma. Pode ainda ser utilizada em barras e xaropes de chocolate, tortas geladas, caramelos, pudins, sorvetes, misturas para bolo e em algumas bebidas que não apresentam pH muito baixo. O extrato da planta *Glycyrrhiza*, que contém no mínimo 90% em peso de glicirrizina pura, é amplamente utilizado no Japão como adoçante e flavorizante para alimentos e bebidas. A glicir-



usados pelas indústrias como edulcorantes não calóricos, sendo seu uso proposto para refrigerantes, pós para refrescos, café e mate, sorvetes, gomas de mascar, balas, iogurtes, chocolates, produtos de panificação, conservas, molhos, como aditivo em conservas de peixe em condimentos (Japão) e como modificador de aromas. Portadores de diabetes ou indivíduos com excesso de peso podem consumir comprimidos de estêvia, assim como é feito com outros edulcorantes, como a sacarina. Além de edulcorante e aromatizante, pode ser empregado para solucionar problemas de formulação e como

essencialmente constituído pelas proteínas taumatina I e taumatina II e por pequenas quantidades de matérias vegetais provenientes da matéria-prima. É mais usada como intensificadora de sabor e aroma do que como edulcorante; em baixa dosagem, é usada para modificar e melhorar a qualidade sensorial ou organoléptica de produtos acabados.

A glicirrizina é um glicosídeo triterpênico extraído da raiz do alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra* L), um pequeno arbusto que cresce na Europa e Ásia Central. Na forma de vários sais metálicos, representa 6% a 14% do peso seco da raiz do alcaçuz, sendo

rizina tem seu campo de aplicação limitado pelo fato de ser extraída da raiz de alcaçuz, retendo assim suas características de sabor.

Outra grande área de aplicação dos extratos alimentícios é a de antioxidantes naturais. Entre os mais utilizados na indústria alimentícia, além dos tocoferóis e ácidos fenólicos, estão os extratos de alecrim, de sálvia, de orégano, de manjeriço e de tomilho.

O alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) é o mais extensivamente estudado e seus extratos são os mais conhecidos como antioxidantes naturais.

A atividade antioxidante dos extratos de alecrim é atribuída principalmente a presença de compostos fenólicos, voláteis e não voláteis, como os flavonóides, os ácidos fenólicos e os diterpenos fenólicos, tais como o ácido carnósico e o carnosol (hidrofóbicos) e o ácido rosmanílico e o rosmanol (hidrofílicos), sendo que mais de 90% dessa atividade é atribuída aos compostos hidrofóbicos, principalmente ao ácido

carnósico. Contudo, este ácido é bastante instável e sua degradação leva a formação de carnosol (metil éster do ácido carnósico), que se degrada, por sua vez, em rosmanol, epirosmanol e 7-metilrosmanol.

Os extratos de antioxidantes comerciais do alecrim são disponíveis como um pó fino. Dependendo da quantidade de atividade dos antioxidantes, são recomendados para uso nas concentrações entre 200 e 1.000mg/kg do produto processado.

O alecrim é considerado tanto um antioxidante lipídico quanto um quelante de metal. Os extratos de alecrim também eliminam os radicais superóxidos. A aplicação de extratos de alecrim em alimentos tem proporcionado uma grande variedade de resultados, os quais dependem do modelo de teste a ser utilizado. Pesquisas constaram que os extratos hexânicos de alecrim são melhores antioxidantes para gordura, óleos de colza e de girassol, quando extraídos de etanol ou metanol. Os antioxidantes de alecrim foram considerados adequados para fritura em



óleos comestíveis, especialmente na presença de palmitato de ascorbila.

A sálvia (*Salvia officinalis* L.) possui sabor amargo e odor forte. Seu óleo essencial contém cineol, cânfora, borneol, tujona e outros terpenos. Contém, ainda, ácido ursólico e taninos.

Existem cerca de 1.000 espécies de sálvia que têm sido utilizadas de muitas formas, dentre elas destacasse a *Salvia officinalis* pela ação antioxidante.

O principal composto responsável pela atividade antioxidante na sálvia é o ácido caféico, os outros componentes ativos, especialmente na variedade *S. officinalis*, são os diterpenos, o ácido carnósico e derivados carnosol.

Além do alecrim e da sálvia, o orégano seco, bem como os extratos obtidos através da utilização de solventes de polaridade diferente (hexano, diclorometano, metanol), tem sido testado como retardador da oxidação lipídica em sistemas modelo ou em produtos alimentícios.

Compostos presentes nos ex-

tratos de manjerição e tomilho, em particular eugenol, timol e carvacrol, são capazes de inibir a oxidação, comparável aos conhecidos antioxidantes BHT e α -tocoferol. Estudos também demonstraram que os extratos de manjerição retardam a oxidação de óleo de girassol. A efetividade dos extratos foi estimada com base no período de indução, determinado por curva cinética durante a oxidação do óleo de girassol a 100°C.

Pesquisas também determinaram a atividade antioxidante e a capacidade de sequestrar radicais livres dos extratos etanólicos e aquosos de manjerição por diferentes métodos *in vitro*, entre eles, o método do tiocianato férrico. Os extratos etanólicos e aquosos, na concentração de 50mg/ml, apresentaram 94,8% e 97,5% de inibição da oxidação lipídica, respectivamente.

Ao estudar os extratos etanólicos de duas espécies diferentes de manjerição, pesquisadores verificaram que o do tipo *Ocimum sanctum* L. apresenta maior propriedade antioxidante do que o do tipo *Alpinia*

galanga, presumivelmente devido as diferenças na estrutura dos componentes antioxidantes. Entretanto, ambos os extratos etanólicos podem ser usados como antioxidantes de alimentos naturais em uma possível substituição aos antioxidantes sintéticos, pois além das propriedades naturais, apresentam a vantagem de serem de fácil obtenção e baixo custo.

Assim como no orégano, os compostos fenólicos timol e carvacrol são os principais compostos dos extratos de tomilho. A extremidade hidrofóbica destes componentes interage com a membrana celular das bactérias, alterando sua permeabilidade para cátions, como hidrogênio (H⁺) e potássio (K⁺). O descontrole no gradiente de íons leva as células bacterianas à morte.

Os extratos de tomilho apresentam potente atividade antioxidante, seu efeito inibitório foi avaliado em concentrações de 10mg/mL, a qual foi comparável a ação do BHT e α -tocoferol em concentrações variando de 10 a 500mg/ml.

Os extratos alimentícios também

estão presentes entre os aromatizantes naturais. Devem conter os princípios sápidos aromáticos voláteis e fixos correspondentes ao respectivo produto natural. Podem se apresentar como extratos líquidos, obtidos sem a eliminação do solvente ou eliminando-o de forma parcial; e extratos secos, obtidos com a eliminação do solvente. São conhecidos comercialmente sob as denominações de concretos, quando procedem da extração de vegetais frescos; resinoides, quando procedem da extração de vegetais secos ou de bálsamos, oleoresinas ou oleogomeresinas; e purificados absolutos, quando procedem de extratos secos por dissolução em etanol, esfriamento e filtração a frio, com eliminação posterior do etanol.

Os produtos derivados de extratos botânicos, como os intensificadores de sabor, considerados pela FDA como GRAS (como *Generally Recognized as Safe*), também estão sendo utilizados como alternativa para substituição do sal. Este tipo de produto resolve o problema de

substituição do cloreto de sal de potássio, obtendo-se um alimento com baixo teor de sódio e eliminando o sabor amargo. Seu uso em conjunto com o cloreto de potássio, permite a redução de até 60% do nível de sódio no produto, com sabor semelhante ao do sal.

Composto de cloreto de sódio e extratos naturais realçadores de sabor que aumentam a percepção do sabor salgado e mascara sabores metálicos e amargos; adoçantes obtidos pela combinação de extratos de estévia reb A e reb D para uso em sucos de frutas e outras bebidas com aromas; extratos de leveduras utilizados como realçadores de sabor; extratos de ervas utilizados como conservantes; formulações à base de extratos vegetais com função antioxidante, que retardam a oxidação lipídica e preservam os atributos sensoriais do produto final por mais tempo; extratos de cranberry com conteúdos padronizados de proantocianidinas utilizados como ingredientes funcionais; extratos naturais de maçã e uva com propriedades funcionais (polifenóis)

para melhora do desempenho de atletas; extratos de plantas com propriedades antioxidantes; além de extratos naturais utilizados em bebidas e suplementos alimentares para a saúde, são alguns exemplos das inovações na área de extratos alimentícios que foram implementadas nos últimos e que hoje estão à disposição do mercado para atender a demanda dos mais variados setores da indústria alimentícia.



EXTRACTOS

Los extractos vegetales han surgido como una alternativa saludable dentro de las nuevas tendencias en la alimentación. Se definen como preparaciones de consistencia líquida, sólida o viscosa, siendo obtenidas, como regla, por maceración (extracción hasta el equilibrio con agua o alcohol) o percolación (extracción hasta el agotamiento con agua o alcohol).

En general, las industrias que incorporan extractos vegetales en sus productos finales utilizan extractos estandarizados en principios activos y cada vez más ricos de estos compuestos. Para obtener esta estandarización la calidad de las materias primas es esencial y, por lo tanto, el *sourcing* es extremadamente importante. Los fabricantes deben proceder a un análisis previo de cada lote de materia prima adquirida y al control en la recepción. Algunos fabricantes titulan sus productos por HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*, o *High Pressure Liquid Chromatography*), uno de los métodos más reconocidos y confiables. No existen métodos normalizados para la titulación de extractos vegetales.

Se plantean numerosas cuestiones cuando se consideran los ingredientes botánicos como aditivos alimenticios, incluidos los requisitos de reglamentación, seguridad e identidad, además de la eficacia. Una de las mayores cuestiones es la estabilidad de los ingredientes botánicos en alimentos que deben ser tratados por el calor, el aire o la presión.

El extracto alimenticio no es un principio activo, es decir, un compuesto con efecto terapéutico

y que corresponde a una molécula o de un grupo de moléculas con actividad farmacológica probada. Generalmente, se utiliza en la industria alimenticia extractos en los cuales todas las moléculas son extraídas en su totalidad, sin que ninguna sea específicamente aislada. Así, al considerar plantas y sus extractos como ingredientes alimenticios, dos cuestiones fundamentales deben ser tenidas en cuenta: la determinación de la identidad correcta del compuesto vegetal; y la estandarización de los ingredientes a base de plantas. Las hierbas se cultivan bajo diferentes condiciones, en diferentes lugares y en diferentes estaciones del año. Estas diferencias geográficas y ambientales resultan en variaciones en los niveles de compuestos activos, lo que llevó a la comunidad de plantadores y productores de plantas medicinales a apelar a la estandarización de los productos fitoterápicos. En algunos casos, el compuesto activo es desconocido. Y, aunque el ingrediente activo sea conocido, existen diversos compuestos activos en plantas que pueden actuar de forma acumulativa o sinérgica.

Conociendo los principios activos de una determinada droga vegetal se opera a menudo su retirada por un solvente, obteniéndose así formas terapéuticas más convenientes al menjo y administración. Los procesos más utilizados para ello incluyen la maceración, que consiste en el simple contacto de la droga vegetal con el líquido extractor por un período determinado; la infusión, donde el agua hirviendo se agrega a la planta; la decocción, cuando se llega a la ebullición del agua en contacto con el vegetal; la digestión, donde el contac-

to droga-solvente se mantiene a una temperatura de 40 a 60 grados; la percolación, proceso que por la dinámica y artificios posibles permite una mayor y más eficiente extracción, siendo que el paso del líquido extractor a través de la droga molida, con el control del flujo y variación de la mezcla de los solventes extractores, optimiza el proceso; la destilación, donde la planta, en contacto con agua o alcohol, es sometida a la destilación; y el secado, proceso en el que el extracto líquido tiene su solvente removido por simple calentamiento y evaporación o sometido a procesos de *spray dryer*, *drum dryer*, evaporación y

concentración en vacío, concentración en membranas y otros.

Otros procesos más sofisticados permiten obtener extractos cualitativamente superiores, como la Extracción por Solvente Asistida por Microondas (ESAM), la extracción con CO₂ Supercrítico, el VMHD (*Vacuum Microwave Hydro Distillation*) y la extracción biotecnológica (fermentación y bioconversión). El proceso con CO₂ supercrítico tiene actualmente la preferencia de muchas industrias.

El objetivo de la extracción es la utilización de los productos orgánicos para la producción de compuestos naturales con alto valor agregado para alimentos, cosméticos y/o farmacéutica, debido a sus propiedades funcionales, antimicrobianas o antioxidantes.

Debido a la creciente demanda del uso de ingredientes naturales, los extractos alimenticios están cada vez más en foco como una excelente alternativa para sustituir los antioxidantes sintéticos, pues poseen la capacidad de mejorar la estabilidad oxidativa de los productos alimenticios y, en muchos casos, aumentar la vida útil de los mismos.

La búsqueda de una alimentación más sana y natural generó una creciente demanda por parte de la industria alimentaria por el uso de ingredientes naturales, poniendo cada vez más en foco el uso de extractos naturales.

Actualmente, los extractos se utilizan en varios sectores y en varios productos alimenticios. Entre los edulcorados, por ejemplo, existe una categoría especial de edulcorantes compuesta por sustancias obtenidas de extractos vegetales, como la stevia (estevisídeo), la glicirrizina y la taumatina, siendo los tres considerados edulcorantes no calóricos.

Los más conocidos son los extractos y polvos de stevia son usados por las industrias como edulcorantes no calóricos, siendo su uso propuesto para refrescos, polvos para refrescos, café y mate, helados, gomas de mascar, caramelos, yogures, chocolates, productos de panificación, conservas, salsas, como aditivo en conservas de pescado en condimentos (Japón) y como modificador de aromas.

Los portadores de diabetes o individuos con sobrepeso pueden consumir comprimidos de stevia, así como con otros edulcorantes, como la sacarina. Además de edulcorante y aromatizante, puede ser empleado para solucionar problemas de formulación y como coadyuvante tecnológico.

Otra gran aplicación de los extractos alimenticios es como antioxidante natural. Entre los más utilizados en la industria alimenticia, además de los tocoferoles y ácidos fenólicos, están los extractos de romero, de salvia, de orégano, de albahaca y de tomillo.

Los extractos alimenticios también están presentes entre los aromatizantes naturales. Deben contener los principios sápidos aromáticos volátiles y fijos correspondientes al respectivo producto natural. Pueden presentarse como extractos líquidos, obtenidos sin la eliminación del solvente o eliminándolo de forma parcial; y extractos secos obtenidos con la eliminación del disolvente. Se conocen comercialmente bajo las denominaciones de concreto, cuando proceden de la extracción de vegetales frescos; resinoides, cuando proceden de la extracción de vegetales secos o de bálsamos, oleoresinas o oleogomasinas; y purificados absolutos, cuando proceden de extractos secos por disolución en etanol, enfriamiento y filtración en frío, con eliminación posterior del etanol.

Los productos derivados de extractos botánicos, como los intensificadores de sabor, considerados

por la FDA como GRAS (como *Generally Recognized as Safe*), también están siendo utilizados como alternativa para sustitución de la sal. Este tipo de producto resuelve el problema de sustitución del cloruro de sal de potasio, obteniéndose un alimento con bajo contenido de sodio y eliminando el sabor amargo. Su uso en conjunto con el cloruro de potasio, permite la reducción de hasta un 60% del nivel de sodio en el producto, con sabor similar al de la sal.

Compuesto de cloruro de sodio y extractos naturales realizadores de sabor que aumentan la percepción del sabor salado y la máscara de los sabores metálicos y amargos; los edulcorantes obtenidos por la combinación de extractos de stevia reb A y reb D para su uso en jugos de frutas y otras bebidas con aromas; extractos de levaduras utilizados como realizadores de sabor; extractos de hierbas utilizados como conservantes; formulaciones a base de extractos vegetales con función antioxidante, que retardan la oxidación lipídica y preservan los atributos sensoriales del producto final por más tiempo; extractos de arándanos con contenidos estandarizados de proantocianidinas utilizados como ingredientes funcionales; extractos naturales de manzana y uva con propiedades funcionales (polifenoles) para mejorar el desempeño de atletas; extractos de plantas con propiedades antioxidantes; además de extractos naturales utilizados en bebidas y complementos alimenticios para la salud, son algunos ejemplos de las innovaciones en el área de extractos alimenticios que se implementaron en los últimos y que hoy están a disposición del mercado para atender la demanda de los más variados sectores de la industria alimenticia.