

Busca por novas cores e fontes sustentáveis: pigmentos microbianos

Dra. Roberta Aveta – Técnica de microscopia/serviços de diagnóstico avançado SSIP

As cores estão entre os principais parâmetros captados e avaliados pela visão humana imediatamente após ver qualquer objeto, por exemplo, alimentos, flores e plantas, roupas, animais e outros seres humanos. Por esta razão, diversos setores industriais investem em pesquisa e desenvolvimento para criar novas cores e fontes e, assim, criar novas tendências de mercado que conduzam à inovação.

A crescente busca por bioprodutos sustentáveis e não poluentes é uma necessidade cada vez mais premente no atual cenário planetário. Os microrganismos podem representar uma excelente fonte de bioprodutos com aplicações em diversos setores industriais. Uma dessas possibilidades reside na produção de pigmentos microbianos.

No setor de curtumes, as principais operações que permitem criar as características estéticas do produto acabado em couro dividem-se em:

- **tingimento** que consiste em fixar o corante às fibras do tecido dérmico, de forma a enobrecer e dar um “aspecto fashion” ao produto acabado com uma cor característica;
- **engraxa** que consiste na administração de substâncias gordurosas emulsionáveis entre as fibras do tecido dérmico para conferi-lhe maciez, elasticidade e enchimento, evitando a colagem das fibras no couro final;
- **acabamento** (camada superficial "superior"), que confere ao artigo final proteção contra fricção, arranhões, água e sujeira, através da aplicação, por meio de diversas técnicas, de um filme polimérico, em alguns casos proteico (caseína), mas geralmente à base de resina sintética (poli acrílico, poliuretano); outra finalidade poderia ser a de modificar sua aparência (cor, toque, opacidade ou brilho) uniformizando a aparência da superfície caso existam defeitos pré-existentes ou danos na *flor* do couro.

Os *pigmentos ou corantes* são substâncias químicas que absorvem seletivamente a luz e a refletem em um comprimento de onda de 400–800 nm, tornando uma cor específica visível a olho nu. Fisiologicamente, essas cores resultantes integram as primeiras percepções humanas, parte de um sistema primário de processamento de informações visuais. Esse processo ocorre nos fotorreceptores e nas células ganglionares da retina humana, que diferenciam essas cores em diferentes micro divisões por diferentes matizes, tonalidades, clareza e saturação. O ser humano atribui às cores não apenas as percepções cotidianas, mas também a representação de sentimentos, a organização, a categorização de objetos e a construção de estilos pessoais.

Existem diferenças entre corantes e pigmentos, embora tenham aplicações semelhantes para fornecer cores aos objetos. Os corantes são compostos solúveis em água com um nível molecular de dispersão que lhes confere cores mais brilhantes e

vibrantes, mas com pouca solidez à luz. Já os pigmentos, por natureza são de difícil solução em água, atingindo nível de dispersão em partículas, não são afetados pelo veículo de incorporação e mantêm boa estabilidade à luz.

Embora os corantes sintéticos ofereçam uma ampla gama de tonalidades ou matizes e sejam facilmente reproduzíveis, muitos laboratórios e *startups* que buscam soluções voltadas para a moda sustentável identificaram as bactérias e a microbiologia como o futuro do tingimento.

Os *pigmentos microbianos* obtidos de bactérias, fungos e microalgas representam uma possível alternativa aos pigmentos sintéticos tradicionais.

Os pigmentos microbianos possuem excelentes propriedades nutricionais e terapêuticas, e a indústria está progressivamente reconhecendo essas propriedades através de resultados publicados na literatura. Eles têm um potencial considerável para aplicações biotecnológicas para dar cor nas indústrias alimentícia, cosmética, têxtil e farmacêutica. Por exemplo, os pigmentos das microalgas alcançaram uma comercialização significativa nas indústrias alimentícias e de suplementos, e as empresas têxteis também estão comercializando estes pigmentos com amplas possibilidades de expansão também na indústria de tintas.

Os pigmentos microbianos derivam das mais diversas espécies presentes na natureza, incluindo micróbios já adaptados à interação humana sem apresentarem patogenicidade. Eles também podem desempenhar o papel de aditivos em corantes para melhorar as formulações com suas propriedades bioativas (antioxidantes e antimicrobianas). Diversas categorias de substâncias podem ser sintetizadas a partir de microrganismos, incluindo carotenoides, flavinas, fenazinas, melaninas.

A utilização de micro-organismos tem inúmeras vantagens, incluindo:

- ✓ capacidade de crescimento em biorreatores sob condições químico-físicas controladas;
- ✓ possibilidade de utilização de resíduos agrícolas e subprodutos industriais como fontes de carbono e nitrogênio para fermentação;
- ✓ redução de custos devido à biotransformação de resíduos industriais;
- ✓ biodegradabilidade.

A biotecnologia pode ser a chave para o desenvolvimento sustentável, antecipando e solucionando problemas relacionados ao consumo. Os processos podem ser continuamente otimizados para reduzir as operações posteriores e os impactos ambientais, produzir pigmentos mais estáveis, usar subprodutos de outros setores como substratos de fermentação e descobrir novos pigmentos e suas aplicações.

Sua utilização em larga escala ainda apresenta alguns problemas críticos devido à necessidade de maiores investimentos no segmento, em regulamentações e legislações para sua produção, aplicação e comercialização. No entanto, o progresso dos estudos moleculares integrados, também facilitado pelo crescente desenvolvimento de metodologias de bioinformática e plataformas ômicas fornecerá um suporte válido para enfrentar os desafios relacionados com os estrangulamentos associados à produção destes bioprodutos.

Além disso, a possibilidade de aproveitamento de resíduos agrícolas e subprodutos industriais facilita e melhora o bio processo e contribui para a possibilidade de melhorar custos e qualidade em todas as fases de produção, bem como melhorar o impacto ambiental.