
A atuação da microscopia na identificação da radícula de malte – Estudo de caso

Regina Maria Morelli Silva RODRIGUES, Augusta Mendes da SILVA, Laís Fernanda Callado de PAULI.

Instituto Adolfo Lutz, Divisão de Bromatologia e Química, Seção de Microscopia Alimentar

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) foi uma das primeiras plantas utilizadas para consumo humano, sendo atualmente uma das espécies de maior distribuição geográfica, assumindo a posição de quinto grão em ordem de importância econômica e social no mundo¹. O grão é utilizado na industrialização de bebidas (cerveja e destilados), composição de farinhas ou flocos para panificação, produção de medicamentos, formulação de produtos dietéticos e de sucedâneos de café. A cevada é ainda empregada na alimentação animal como forragem e na fabricação de rações, que constitui o principal uso em escala mundial (68% da produção)¹.

No Brasil a cevada é produzida em escala comercial desde 1930⁴. Diferente dos demais países, a malteação tem sido a principal aplicação econômica da cevada (85%), já que o país produz apenas 30% da demanda da indústria cervejeira¹. A produção está concentrada na Região Sul, onde a cevada é cultura de inverno importante para o sistema de exploração agrícola, devido à existência de indústria local de malte a cevada passando a ter igual importância a cultura do trigo⁶.

Há também registros de cultivo nos estados de Goiás e Minas Gerais. Atualmente, são mais de 140 mil hectares, numa produção 380 mil toneladas, destinadas a três maltarias instaladas no RS, PR e SP¹.

Para a indústria de cervejas é utilizada apenas a cevada padrão malte. Os grãos que não atingiram o padrão são comercializados a preços inferiores para a alimentação animal e correspondem a 8% da produção da cevada^{1,4}.

Em virtude da integração entre os segmentos do agronegócio, a cultura de cevada está em expansão, apresentando competitividade para continuar crescendo de forma sustentada, em tempos de globalização e intensa competição por mercados¹.

O consumo anual do malte pela indústria cervejeira brasileira está estimado em um milhão de toneladas, sendo que 70% dessa demanda provém de importação¹.

A malteação consiste na germinação do grão da cevada sob condições ambientais controladas, cujo objetivo principal é a obtenção de enzimas, que provocam

modificações nas substâncias armazenadas no grão sob condições ambientais controladas⁴. Dos resíduos de cervejaria são gerados alguns subprodutos que têm se tornado alternativas interessantes de alimentação animal, quando os custos dos concentrados encontram-se elevados. Estão entre eles a cevada úmida, a radícula de malte e o resíduo seco da fermentação, com boas características nutritivas, como fonte de proteína e energia².

A radícula de malte, apesar de possuir boas características nutritivas em sua composição química, tem pouca oferta no mercado, e sua disponibilidade está relacionada à proximidade de indústrias de malte².

O presente estudo objetivou identificar se um produto, enviado para análise na Seção de Microscopia Alimentar do IAL – Central, tratava-se de “radícula de malte”. Juntamente com esta foram enviados outros quatro produtos com as seguintes designações: cevada, malte germinado, radícula de malte e bagaço de cevada seco.

As interpretações foram atingidas através do aprofundamento teórico e prático, envolvendo a anatomia (fisiologia e morfologia) da cevada, com auxílio da microscopia e da literatura disponível.

Segundo a literatura, o grão de cevada é formado pelo tegumento, endosperma e embrião, sendo na realidade um fruto, e não uma semente como é conhecido³.

O tegumento é o revestimento do fruto, constituído por camadas celulares originadas dos integumentos ovulares. É resistente à água, essencial a germinação e a produção de açúcar, regulando a velocidade de hidratação da semente, além de promover a proteção das partes internas do grão^{3,5}.

O endosperma é a área de armazenamento, tecido de reserva de amido/malte, recoberto por uma camada de aleurona, constituída de células que armazenam proteína em abundância. Ele nutre o embrião durante seu desenvolvimento, podendo ou não ser completamente absorvido^{3,5}.

O embrião tem função reprodutiva e é formado por três partes: cotilédone, epicótilo (escutelo) e radícula. O cotilédone é o órgão de armazenamento de reservas alimentícias e fornecedor de compostos orgânicos, susten-

tando o crescimento do embrião durante a germinação. O epicótilo e a radícula compõem o eixo embrionário, com crescimento para duas direções, para as raízes e para o caule. O epicótilo, situado na extremidade superior do eixo embrionário é revestido por uma bainha protetora, coleótilo, e dá origem ao primórdio foliar. A radícula, envolvida pela coleorriza, é encontrada na extremidade inferior do eixo, da qual se originam as raízes^{3,5}.

Na germinação, processo fisiológico em que os órgãos do embrião se desenvolvem em função dos nutrientes armazenados, ocorre o rompimento das bainhas protetoras da radícula e do primórdio foliar, coleorriza e coleótilo, respectivamente, para a liberação da raiz jovem e o surgimento das primeiras folhas³.

As amostras foram codificadas conforme Tabela 1.

Tabela 1. Codificação dos produtos

Produto	Codificação
“Radícula de malte”	Amostra teste
Cevada	P1 – padrão 1
Malte germinado	P2 – padrão 2
Radícula de malte	P3 – padrão 3
Bagaço de cevada	P4 – padrão 4

Dessa forma, as amostras padrões foram analisadas, identificadas e caracterizadas como: P1- cevada: constituída de grãos inteiros e quebrados; P2- malte germinado: grãos de cevada em processo de germinação, apresentando os primórdios radiculares; P3- radícula de malte: constituída por primórdios radiculares, foliares e fragmentos de tecidos da semente; P4- bagaço de cevada: identificado como sendo cascas (tegumento, designado de pericarpo) com resíduos da cevada.

Em relação às amostras padrões foi possível observar na amostra teste a presença de estruturas que não contemplavam exclusivamente o padrão P3 - radícula de malte, apresentando além da radícula outras estruturas da

cevada como grãos inteiros e quebrados, cascas e pedaços da inflorescência, sendo possível constatar que a amostra teste era constituída por grande quantidade de bagaço de cevada, e em pequena proporção encontravam-se a cevada, malte germinado e radícula de malte. Na análise da amostra teste também foi constatada a presença de matérias estranhas não encontradas nas amostras padrões, como: insetos e larvas vivos e mortos, seus fragmentos, dejeções e ácaros vivos e mortos.

Como resultado dessa investigação verifica-se a contribuição da análise microscópica, pelo diagnóstico de identificação, na elucidação do problema apresentado e na prevenção de prejuízos nutricionais e econômicos do produto.

REFERÊNCIAS

1. Antunes, J.M. Novas opções de cevada para o sul. Embrapa Trigo, [http://www21.sede.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/2005]. Set/2005
2. Bellaver, C. et al. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 20(8): 969-74, 1985.
3. Mercier, H. Germinação de sementes. Modelo: Cevada, [http://felix.ib.usp.br/bib131/texto1/pag3.htm]. Fev/2005
4. Minella, E. Cevada brasileira: situação & perspectivas. Embrapa Trigo, 1999. Comunicado Técnico Online, 23[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co24.htm]. Set/2005
5. Popinigis, F. Formação e conceito funcional da semente; In: **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura; 1977. p.1-17.
6. Santos, H.P. et al. Sistemas de rotação de culturas com cevada para região sul do Brasil, sob sistema de plantio direto. Embrapa Trigo, 1999. Comunicado Técnico Online, 5, [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co05.htm]. Set/2005