

Área: Engenharia de Alimentos

AVALIAÇÃO DE GERMINAÇÃO PRÉ COLHEITA EM TRIGO

Giordana Demaman Arend*, Eliana Maria Guarienti, Luiz Carlos Gutkoski

Laboratório de Qualidade de grão, EMBRAPA Trigo, Passo Fundo, RS

**E-mail: giordana_eng@hotmail.com*

RESUMO – O trabalho foi realizado na empresa Embrapa Trigo, tendo como principal objetivo determinar a atividade de germinação pré-colheita em trigo. Esta avaliação foi realizada através da moagem do grão de trigo e aplicação do método de número de queda. Com os resultados obtidos foi possível afirmar que os cuidados a serem tomados antes da colheita devem ser grandes já que o processo de germinação oferece grandes danos à qualidade do grão e posteriormente a farinha de trigo produzida com grãos germinados. As principais mudanças verificadas durante o processo de germinação é a ativação de enzimas, que causam degradação das reservas de armazenagem, principalmente do amido, sendo então comum que ocorra uma deterioração na qualidade do pão. Observando os resultados obtidos no procedimento para a análise atividade enzimática, pode-se concluir que diversos fatores têm influência na germinação pré-colheita, sendo os principais deles a umidade, a temperatura e o componente genético.

Palavras-chave: trigo, germinação, Falling Number.

1 INTRODUÇÃO

O homem cultiva o trigo há, pelo menos, seis mil anos. No início, triturava-o entre pedras rústicas para aproveitar a farinha. Datam de 1534 as primeiras referências literárias no que diz respeito à existência e ao cultivo do cereal trigo em solo brasileiro. Segundo as mesmas fontes, foi o navegador português Martim Afonso de Sousa quem trouxe grãos e implementou a atividade no Brasil, através das conhecidas “Capitanias Hereditárias”, a partir da qual se estenderam pelo planalto na direção Sul, onde as condições climáticas eram mais favoráveis.

O trigo, economicamente, é sinônimo de potência agrícola e representa importante item na balança comercial. O Brasil se caracteriza por ser um país importador desse cereal, importando aproximadamente 7.181,2 mil toneladas em 2001, e vem procurando diminuir os volumes importados ao longo dos anos através de um aumento da produção interna e preocupando-se com a segregação, rastreabilidade, segmentação e tipificação.

É um importante cereal não somente pelo seu potencial produtivo, mas pela sua composição química e valor nutritivo. É considerado como um dos cereais de maior poder diastásico (potencial enzimático) possuindo como constituinte principal o amido, que além de ser principal fonte de energia é, também, um fator de suma importância para a estrutura, consistência e textura dos alimentos os quais faz parte da composição.

A germinação é um processo que envolve tanto reações catabólicas, como a degradação de substâncias de reservas, quanto reações anabólicas na produção de novas células e organelas do embrião. A semente madura e seca (como a de trigo), em estado de quiescência, caracteriza-se pelo baixíssimo nível de atividades metabólicas. Para que a semente abandone este estado e inicie sua germinação, ela passa por um "despertar". Este consiste fundamentalmente de eventos que podem ser sumarizados como: reidratação, em que ocorre a embebição de água pelas células do embrião e endosperma; formação e liberação de enzimas, com a reativação das organelas celulares e macromoléculas e metabolismo das substâncias de reserva, com geração de energia metabólica através do sistema citocromo, levando, ao crescimento e divisão da célula.

A germinação de grãos de cereais causa aumento na atividade enzimática, perda na matéria seca total, mudança na composição em aminoácidos, diminuição do amido, aumento de açúcares, leve aumento em lipídios, fibra bruta e em certas vitaminas e minerais. O aumento de nutrientes reflete a perda da matéria seca, principalmente sob a forma de carboidratos devido à respiração do grão. Embora as mudanças quantitativas sejam consideradas aparentes, qualitativamente são mais evidentes e com grande importância nutricional.

O processo de germinação resulta em muitas mudanças fisiológicas, sendo que duas destas mudanças são tecnologicamente muito importantes do ponto de vista do processamento de alimentos. Uma delas é a formação de enzimas, através da síntese de novas ou reativação de enzimas pré-existentes em estado latente, que causa excessiva degradação dos componentes bioquímicos necessários para produzir um produto final satisfatório, como pão e manifesta seus efeitos durante o processamento. A segunda mudança é a degradação das reservas de armazenagem da planta "*in situ*" e significa que componentes bioquimicamente importantes foram danificados antes do processamento iniciar, por exemplo, se as proteínas do glúten foram danificadas, é comum que ocorra uma deterioração na qualidade do pão.

O objetivo deste trabalho foi determinar a atividade enzimática em trigo, através do método de Falling number, de 49 amostras codificadas em diferentes tempos e condições de germinação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Amostras codificadas foram obtidas durante o experimento de germinação pré-colheita da empresa Embrapa trigo, sendo então moídas em moinho apropriado (Perten Mill 3100) e 7,0 g de farinha integral foram adicionados a 25 mL de água em tubo viscométrico, este tubo foi, então, agitado mecanicamente e imerso em banho-maria a 100 °C. Durante este processo a farinha passa por uma agitação durante 60 segundo e então a haste metálica é deixada na parte superior do tubo.

O valor do numero de queda é medido em segundos e representa o tempo que a haste levou para alcançar o fundo do tubo. Sabe-se que quanto mais rápido a haste alcançar o fundo do tubo, maior será a atividade enzimática da farinha, já que maior será a velocidade com que as enzimas germinativas irão consumir o gel de amido formado durante a agitação e o aquecimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliarmos os resultados obtidos percebe-se que as cultivares tiveram aumento da atividade enzimática, tanto em relação à época de colheita, como em relação a aplicação de simulação de chuva. O grau do dano ocorrido no grão, pela exposição as condições climáticas, no caso do experimento o qual estava acoplado da técnica de simulação de chuva, demonstrou haver respostas distintas entre os genótipos e em relação ao tempo de exposição a estas condições (FELICIO *et al.*, 2002). Essa variabilidade existente entre a genética dos materiais, também foi relatada por LINHARES & DOTTO (1996), quando estes realizaram o método de imersão das espigas em água.

No processo de absorção de água, o acúmulo de água pode quebrar a casca e afetar a capacidade de germinação (CHAVAN E KADAN, 1989). O processo de embebição caracteriza-se pelo aumento do volume da semente (o volume de água absorvida é grande em relação ao peso da matéria seca da semente), desenvolvimento de considerável pressão, que é

acompanhada pela liberação de calor durante o início da absorção de água (é um processo exotérmico) e o volume final é menor que a soma dos volumes originais da água e da semente. Isto é devido principalmente às proteínas que absorvem a água durante a germinação. A embebição de água pelas sementes reflete em alguma extensão a composição da semente (POPINIGIS, 1985).

Durante a germinação e o crescimento da semente de trigo, o embrião produz e secreta giberelinas naturais para o endosperma. Estes hormônios induzem o desenvolvimento de enzimas hidrolíticas. A camada de aleurona é a sede da síntese de importantes enzimas que participam na degradação das reservas que se encontram no endosperma. Os primeiros dois dias de germinação coincidem com o máximo movimento de giberelinas do embrião para a aleurona, e por isso a manutenção da umidade é essencial (MEREDITH E POMERANZ, 1985).

O eixo embrionário da semente possui reservas suficientes para as atividades metabólicas das primeiras 24 horas de germinação. Estas reservas perfazem aproximadamente 20% de seu teor de matéria seca e são constituídas por sacarose, rafinose, lipídios e aminoácidos (POPONIGIS, 1985). À medida que a germinação progride, o peso total da matéria seca da plântula diminui, acusando perda correspondente à energia empregada nas transformações metabólicas e de transporte, somada às perdas de energia ocorridas durante o processo (METIVIER, 1979). Esse processo diminui o teor de amido da semente, devido sua transformação em glicídios, porém estes não são acumulados, então são utilizados em grande parte na respiração, para produção de energia, bem como na síntese de outras moléculas complexas (POPINIGIS, 1985).

Essa diferença de resistência à germinação pode ser explicada por uma diferença na taxa de infiltração de água na semente. Diferença genotípica de infiltração de água na semente tem sido mencionada, já que o conteúdo de fibras e a espessura da parede celular também podem influenciar a infiltração de água e o movimento de α -amilase e seus precursores. Durante o processo de perda de água, a semente desenvolve minúsculas rachaduras no pericarpo, que aumenta a penetração de água e oxigênio e facilita a germinação pré-colheita (MOSS & KIRBY, 1976). O tamanho do grão também pode estar relacionado com o tempo de germinação e com atividade de α -amilase (EVERS *et al.*, 1995).

Além disso, a estrutura da planta de trigo parece ter influencia na resistência a germinação pré-colheita, por exemplo, espigas pendentes e clavadas, glumas extremamente

aderentes e presença de aristas (DARERA, 1989). Esse comportamento pode ser explicado pelo fato que, em espigas pendentes a água escorre mais rapidamente em chuvas torrenciais e rápidas. No entanto, isso não dá proteção contra chuva fraca e duradoura. O mesmo se aplica a glumas extremamente aderentes, e o oposto é verificado em culturas que apresentam glumas mais abertas. As espigas de cultivares aristadas absorvem água mais rapidamente que as não-aristadas. Também as cultivares de espigas clavadas aumentam a taxa de absorção de água (KING & RICHARD, 1984).

Tem-se também que toda a resistência à germinação pré-colheita resulta da combinação de fatores genéticos múltiplos, que influenciam absorção de água e secagem, dormência do grão e taxa de degradação dos componentes do grão durante a germinação.

4 CONCLUSÃO

Observando os resultados obtidos no procedimento para a análise atividade enzimática, pode-se concluir que diversos fatores têm influencia na germinação pré-colheita, sendo os principais deles a umidade, a temperatura e o componente genético. As principais mudanças verificadas durante o processo de germinação é a ativação de enzimas, que causam degradação das reservas de armazenagem, principalmente do amido, sendo então comum que ocorra uma deterioração na qualidade de panificação da farinha.

5 AGRADECIMENTOS

Agradeço a empresa Embrapa Trigo pela disponibilidade do espaço físico para a realização das análises, a equipe do laboratório de qualidade pelo apoio e conhecimentos repassados e também aos meus orientadores Eliana Maria Guarienti e Luiz Carlos Gutkoski pela dedicação e apoio na realização deste trabalho.

6 REFERÊNCIAS

CHAVAN, J.K.; KADAN, S.S. Nutricional improvement of cereals by sprouting. Critical reviews in food science and technology, v. 28, n. 5, p. 401-437, 1989

DERERA, N.F. The effects of preharvest rain. In: DARERA, N.F. (Ed.). **Preharvest field sprouting in cereals**. Boca Raton: CRC Press, 1989. P. 1-14.

EVERS, A.D.; FLINTHAM, J.; KOTTECHA, K. Alpha-amylase and grain size in wheat. **Journal of Cereal Science**, London, v. 21, p. 1-3, 1995.

FELÍCIO, J. C.; CAMARGO, C. E. O.; GERMANI, R.; FREITAS, J. G. Rendimento e processo germinativo do grão na espiga de genótipos de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.37, n.3, p.1-9, 2002.

KING, R.W.; RICHARDS, R.A. Water uptake in relation to pre-harvest sprouting damage in wheat, ear characteristics. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v. 35, p. 327-336, 1984.

MEREDITH, P.; POMERANZ, Y. Sprouted grain. In: POMERANZ, Y. (Ed.). **Advances in cereal science and technology**. Saint Paul, v. 7, p. 239-320, 1994).

METIVIER, J.R. Dormência e germinação. In: FERRI, M.G. (Coord.). **Fisiologia vegetal**. São Paulo, v. 2, p 343-392, 1979.

MOSS, H.J.; KIRBY, A.A. A role for fibrous material in flour paste viscosity of wheat. **Cereal Research Communications**, Szeged, v. 4, p. 221-225, 1976.

POPINIGIS, F. **Preservação da qualidade fisiologica da semente durante o armazenamento**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1985.