Растителна защита

електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Qualidade da semente – o primeiro passo para uma produtividade estável no trigo de inverno

доц. д-р Златина Ур, ИРГР – Садово, ССА; доц. д-р Евгений Димитров, ИРГР, Садово

Data 22.09.2026 | **Número** 9/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Idioma** PT
www.plant-protection.com/article/2472?lang=pt



Resumo

Material de semente de qualidade é o primeiro pré-requisito para o estabelecimento bem-sucedido da cultura e para a realização do potencial produtivo do trigo comum de inverno (*Triticum aestivum L.*). Alta germinação laboratorial é importante, mas não é suficiente para prever o comportamento das sementes no campo. O vigor das sementes, a pureza varietal e física, o tamanho e a uniformidade das sementes, a condição fitossanitária e o armazenamento adequado também importam. Essas qualidades suportam a emergência rápida e uniforme e a formação de um estande de cultura bem desenvolvido, especialmente quando a semeadura ocorre sob deficiência de umidade ou flutuações de temperatura.

No entanto, sementes de qualidade não atuam isoladamente. Seu efeito depende da variedade, da data de semeadura, das condições do ano e da agrotecnologia aplicada. Em um clima em mudança, a abordagem mais confiável é combinar material de semente de boa qualidade com um genótipo adaptado e determinação flexível da data de semeadura de acordo com as condições reais de solo e clima.

Palavras-chave: *Triticum aestivum L.*, material de semente, germinação, vigor de sementes, trigo de inverno, mudanças climáticas, data de semeadura, adaptabilidade, produção sustentável.



Tudo Começa com a Semente

O trigo comum de inverno (*Triticum aestivum L.*) está entre as culturas agrícolas mais importantes, mas seu alto potencial produtivo só se realiza quando o genótipo, as condições ambientais e a agrotecnologia atuam em uma combinação favorável. Temperatura, precipitação e umidade do solo influenciam todas as etapas do desenvolvimento, e nos últimos anos situações com umidade insuficiente na semeadura, altas temperaturas outonais, secas de curto prazo e flutuações bruscas de temperatura tornaram-se cada vez mais frequentes.

É precisamente por isso que o início da vegetação está ganhando importância crescente. A semente carrega a informação genética da variedade e fornece as reservas necessárias para a germinação e o desenvolvimento inicial. Se a emergência é rápida e uniforme, as plantas têm melhor oportunidade de se desenvolverem sincronicamente, de perfilharem e de se prepararem para o inverno.

A qualidade da semente não é uma garantia de alta produtividade por si só. É a base inicial sobre a qual a variedade, o clima, a nutrição, o suprimento de água, a condição fitossanitária e outros elementos da tecnologia atuam subsequentemente.

O Que Significa „Material de Semente de Qualidade“?

A qualidade do material de semente não é determinada por um único indicador. É uma combinação de características genéticas, fisiológicas, físicas e fitossanitárias.

A pureza e autenticidade varietal são importantes porque o estande de cultura deve corresponder às características biológicas e econômicas da variedade selecionada. Diferentes variedades diferem no comprimento da vegetação, na capacidade de perfilhamento e na resposta ao frio, à seca e às doenças. A pureza física também tem significado prático direto – o lote de sementes não deve ser dominado por impurezas, sementes danificadas ou sementes de outras culturas e plantas daninhas.

A condição fitossanitária também não deve ser subestimada. As sementes podem ser portadoras de patógenos que podem dificultar a germinação e o desenvolvimento inicial. Portanto, a avaliação do material de semente também deve incluir o controle de seu estado de saúde.

O tamanho e a uniformidade das sementes também são indicadores úteis. Sementes maiores e bem maduras geralmente têm mais reservas de nutrientes para o desenvolvimento inicial, mas o tamanho não deve ser usado isoladamente como sinal de alta qualidade. Sementes grandes podem ter perdido algumas de suas qualidades fisiológicas devido ao envelhecimento ou armazenamento inadequado. Mais importante é a combinação de bom tamanho, uniformidade, germinação e vigor.



O armazenamento é a última, mas não menos importante, parte dessa cadeia. As qualidades das sementes mudam com o tempo. Temperatura e umidade inadequadas podem acelerar o envelhecimento, reduzir o vigor e levar a uma germinação mais lenta e desigual. Portanto, o controle de qualidade deve continuar até a semeadura em si, em vez de terminar com a certificação inicial do lote.

Germinação Não É Tudo – Por Que o Vigor Importa

A germinação indica a capacidade das sementes sob certas condições de formar plântulas normais. Este é um indicador fundamental das qualidades de semea-

dura, mas o teste laboratorial é conduzido sob condições controladas e relativamente favoráveis. O campo raramente oferece o mesmo conforto.



Dois lotes de sementes podem ter germinação laboratorial semelhante, mas se comportar de maneira diferente após a semeadura. Um pode emergir rápida e uniformemente, enquanto o outro – mais lentamente e de forma desigual. É precisamente aqui que a importância do vigor das sementes se manifesta.

Finch-Savage e Bassel (2016) relacionam o vigor à capacidade das sementes de germinar rápida e uniformemente e de se estabelecer com sucesso sob diversas condições de leito de semeadura. Reed et al. (2022) também o consideram uma característica complexa, incluindo germinação, desenvolvimento de plântulas e a capacidade das sementes de superar condições de estresse precoce.

No trigo de inverno, isso é particularmente importante. Após a semeadura, as sementes podem encontrar umidade insuficiente, temperaturas mais baixas ou umedecimento desigual do solo. Em tais situações, sementes mais vigorosas têm melhor oportunidade de utilizar breves períodos favoráveis e de formar um estande de cultura mais uniforme.

Da Semente ao Estande de Cultura Uniforme

Um estande de cultura bem desenvolvido e uniforme é o primeiro passo real para utilizar o potencial da variedade. Quando as plantas emergem em momentos semelhantes, elas se desenvolvem mais sincronicamente e têm oportunidades semelhantes de perfilhamento e de utilização dos recursos disponíveis.

No trigo de inverno, a emergência atrasada tem outra consequência – plantas que emergem mais tarde têm um período mais curto para o desenvolvimento outonal e podem formar um número menor de perfilhos produtivos. Assim, já no início da vegetação, cria-se uma desuniformidade que pode posteriormente afetar a estrutura do estande de cultura.



Isso explica por que o material de semente de qualidade é um dos primeiros fatores que o produtor pode gerenciar. No entanto, a relação entre a qualidade da semente e a produtividade final não é direta. Se a densidade ótima da cultura já foi alcançada, maior vigor não significa necessariamente produtividade proporcionalmente maior. Seu efeito se manifesta mais claramente no estabelecimento mais confiável das plantas, especialmente sob condições de estresse.

Variedade, Data de Semeadura e Clima – As Decisões Devem Funcionar em Conjunto

A data de semeadura é um dos principais fatores agrotécnicos no trigo de inverno. Ela determina quanto tempo as plantas terão para o desenvolvimento outonal, perfilhamento e acúmulo de substâncias de reserva antes do inverno. No entanto, a data ótima não deve ser entendida como a mesma data calendária todos os anos.

A decisão deve levar em conta a umidade do solo, o regime de temperatura e as características biológicas da variedade. Sob umidade insuficiente do solo, a semeadura precoce não garante emergência bem-sucedida mesmo com sementes de altíssima qualidade. O atraso excessivo, por outro lado, encurta o período para o desenvolvimento outonal e pode limitar o perfilhamento.



Isso se torna ainda mais importante sob um clima variável. Temperaturas elevadas e mudanças nos padrões de precipitação podem influenciar tanto a formação quanto a condição fisiológica das próprias sementes e as condições que elas encontram após a semeadura. Reed et al. (2022) apontam que as condições de temperatura durante o desenvolvimento das sementes podem influenciar seu vigor e germinação subsequentes.

Sementes de qualidade não podem compensar deficiência severa de umidade do solo, mas podem aumentar a probabilidade de que as plantas utilizem a umidade disponível em tempo hábil quando condições adequadas ocorrerem. Nesse sentido, a qualidade da semente, a variedade e a data de semeadura devem ser consideradas como partes de uma estratégia comum para adaptar a produção. Gabriel et al. (2025) também identificam a data de semeadura e o comprimento do ciclo de vegetação como possíveis ferramentas para adaptar o trigo às condições climáticas em mudança.

O Contexto Búlgaro: Por Que uma Variedade Adaptada Importa

A Bulgária é caracterizada por significativa diversidade de condições de solo e clima. Portanto, uma variedade que mostra produtividade muito alta em um local ou em um ano não necessariamente mantém o mesmo nível de produtividade e estabilidade sob um regime diferente de temperatura ou água.

Dados de estudos na região de Sadovo confirmam essa dependência. Em um estudo de 56 variedades de trigo comum de inverno durante o período 2019–2021, o genótipo teve a influência mais forte na variação da produtividade – 40,7%, e as condições ambientais – 20,7% (Dimitrov, Uhr e Chipilski, 2022). Para variedades individuais, foi estabelecida uma combinação de alta produtividade, estabilidade e adaptabilidade a condições climáticas desfavoráveis.

Estudos mais recentes em Sadovo também mostram uma influência estatisticamente significativa do genótipo, do ambiente e da interação genótipo × ambiente na produtividade. Este é um argumento importante para avaliar variedades não apenas pela produtividade média, mas também pela estabilidade de seu desempenho sob diferentes condições.

Genótipos locais e adaptados são valiosos tanto para a produção prática quanto como recurso genético para melhoramento. Eles proporcionam a oportunidade de combinar material de semente de qualidade com um genótipo melhor adaptado ao ambiente específico.



O Que o Produtor Deve Procurar ao Escolher Sementes?

A conclusão prática é simples: bom material de semente não se resume a uma alta porcentagem de germinação. Para o trigo de inverno, é importante que o lote de sementes combine várias qualidades:

- alta pureza e autenticidade varietal;
- alta germinação laboratorial;
- bom vigor de sementes;
- alta pureza física;
- bom tamanho e uniformidade;
- boa condição fitossanitária;
- condições de armazenamento adequadas até o momento da semeadura.

Nenhuma dessas qualidades deve ser considerada separadamente da escolha da variedade e da data de semeadura. Mesmo um lote de sementes excelente não pode compensar totalmente um genótipo inadequado, déficit hídrico severo ou uma data escolhida desfavoravelmente. O oposto também é verdadeiro – uma variedade adequada dificilmente pode realizar seu potencial se o início do estande de cultura for comprometido por sementes de baixa qualidade.

Conclusão

Sementes de qualidade são o primeiro passo para um estande de cultura uniforme e bem desenvolvido, mas não são uma garantia independente de alta produtividade. Seu papel é criar o melhor início possível para as plantas – emergência rápida e uniforme, bom desenvolvimento inicial e uma estrutura de estande de cultura mais homogênea.

Sob condições de incerteza climática, a abordagem mais confiável é abrangente: material de semente de qualidade, um genótipo adequado e adaptado, uma data de semeadura consistente com a umidade real do solo e o regime de temperatura, e agrotecnologia adequada. É precisamente a interação entre esses fatores que determina em que medida o potencial produtivo do trigo de inverno será realizado em um determinado ano.

Para a Bulgária, variedades locais e comprovadamente adaptadas são de particular importância, pois representam um recurso valioso para combinar produtividade, estabilidade e resiliência a condições ambientais em mudança.

Referências

Finch-Savage, W. E., Bassel, G. W. 2016. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. Journal of Experimental Botany, 67(3), 567–591. DOI: 10.1093/jxb/erv490.

Reed, R. C., Bradford, K. J., Khanday, I. 2022. Seed germination and vigor: ensuring crop sustainability in a changing climate. Heredity, 128, 450–459. DOI: 10.1038/s41437-022-00497-2.

Dimitrov, E., Uhr, Z., Chipilski, R. 2022. Study of yield and stability by common winter wheat varieties by changing climatic conditions in Sadovo region. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 28(2), 271–278.

Desheva, G., Deshev, M. (2021). Evaluation of the stability and adaptability of yield in varieties and breeding lines of common winter wheat. Bulgarian Journal of Crop Science, 58(1), 3–13.

Desheva, G. N., Deshev, M. G., Valchinova, E. K., Kyosev, B. N. 2025. AMMI and GGE biplot analyses of adaptability and yield stability of advantage varieties of common winter wheat. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 31(5), 940–950.

Dudka, R., Onipko, V. 2025. Yield and quality of winter bread wheat depending on sowing dates and methods: a review of global and domestic experience. Scientific Progress & Innovations, 28(3), 103–108. DOI: 10.31210/spi2025.28.03.17.

Gabriel, J. L., Allende-Montalbán, R., Nieto-Taladriz, M. T. et al. 2025. Sowing date and cycle length as wheat climate change adaptation tools under Mediterranean conditions. European Journal of Agronomy, 170, 127738. DOI: 10.1016/j.eja.2025.127738.

Kyosev, B., Desheva, G., & Deshev, M. (2022). Viability of Triticum sp. seeds after 30 years long-term storage. Bulgarian Journal of Crop Science, 59(6), 9–15.