

优质种子——冬小麦稳产的第一步

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

日期 22.09.2026 | 期号 9/2026 | ISSN 2815-522X | 语言 ZH

www.plant-protection.com/article/2472?lang=zh



摘要

优质种子材料是成功建植作物并实现冬小麦 (*Triticum aestivum* L.) 生产潜力的首要前提。实验室发芽率高固然重要，但不足以预测种子在田间的表现。种子活力、品种纯度与物理纯度、种子大小与均匀度、植物检疫状况以及适当的贮藏条件同样重要。这些品质有助于快速整齐出苗和形成发育良好的作物群体，尤其是在水分亏缺或温度波动条件下播种时。

然而，优质种子并非孤立发挥作用。其效果取决于品种、播种期、当年气候条件以及所采用的农业技术。在气候变化背景下，最可靠的方法是将优质种子材料与适应性基因型相结合，并根据实际土壤和气候条件灵活确定播种期。

关键词： *Triticum aestivum* L.、种子材料、发芽率、种子活力、冬小麦、气候变化、播种期、适应性、可持续生产。



一切从种子开始

冬小麦 (*Triticum aestivum* L.) 是最重要的农作物之一，但其高生产潜力只有在基因型、环境条件和农业技术处于有利组合时才能实现。温度、降水和土壤水分影响发育的各个阶段，近年来，播种时水分不足、秋季高温、短期干旱以及温度剧烈波动的情况日益频繁。

正因如此，植被开始阶段的重要性日益凸显。种子携带品种的遗传信息，并提供发芽和初期发育所需的储备物质。如果出苗快速整齐，植株就有更好的机会同步发育、分蘖并为越冬做好准备。

种子质量本身并不能保证高产。它是初始基础，品种、天气、营养、水分供应、植物检疫状况以及技术措施的其他要素随后在此基础上发挥作用。

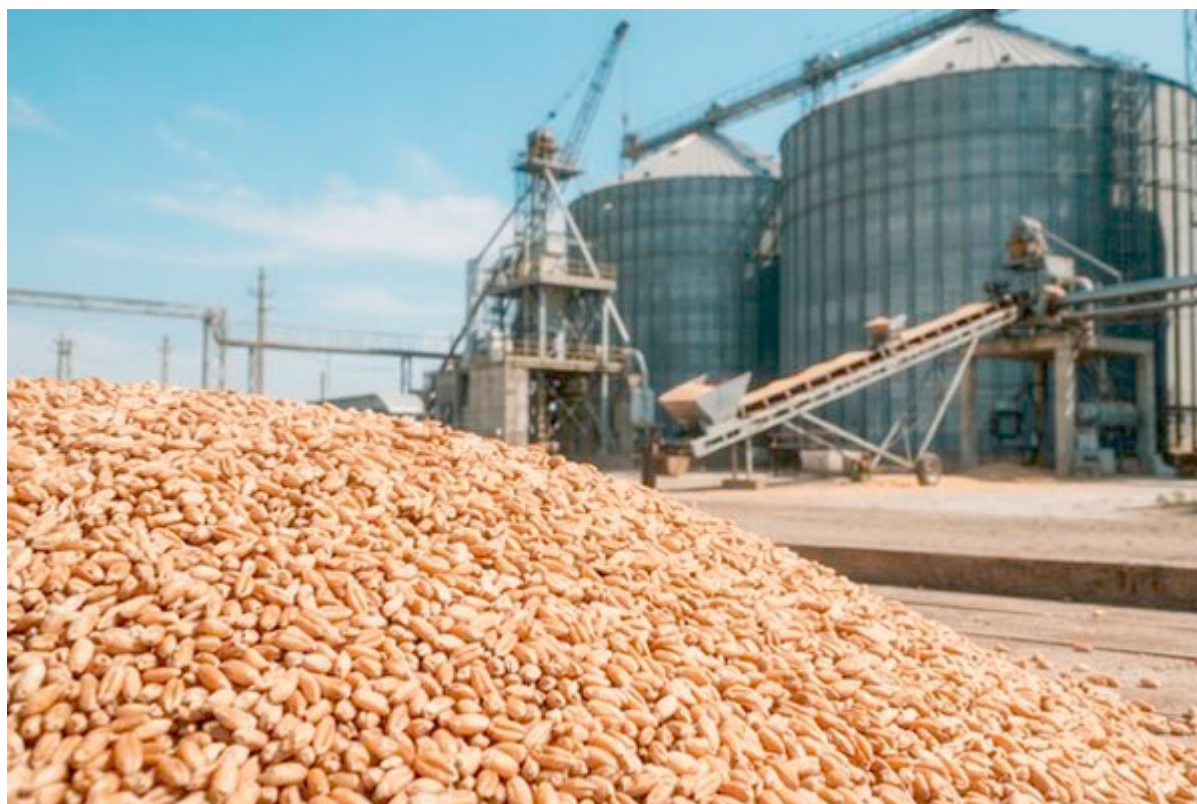
什么是“优质种子材料”？

种子材料的质量并非由单一指标决定，而是遗传、生理、物理和植物检疫特性的综合体现。

品种纯度和真实性很重要，因为作物群体必须与所选品种的生物学和经济特性相符。不同品种在生育期长度、分蘖能力以及对寒冷、干旱和病害的反应方面存在差异。物理纯度也具有直接的实际意义——种子批次中不应以杂质、破损种子或其他作物和杂草种子为主。

植物检疫状况也不容忽视。种子可能是病原体的携带者，可能阻碍发芽和早期发育。因此，种子材料的评估还应包括对其健康状况的控制。

种子大小和均匀度也是有用的指标。较大且充分成熟的种子通常具有更多用于早期发育的营养储备，但不应仅以大小作为高质量的标志。大种子可能因老化或贮藏不当而失去部分生理品质。更重要的是良好的大小、均匀度、发芽率和活力的综合表现。



贮藏是这一链条中最后但同样重要的一环。种子品质随时间而变化。不适宜的温度和湿度会加速老化、降低活力，并导致发芽缓慢和不整齐。因此，质量控制必须持续到播种本身，而不能仅以批次的初始认证为终点。

发芽率并非全部——为何活力至关重要

发芽率表示种子在特定条件下形成正常幼苗的能力。这是播种品质的基本指标，但实验室测试是在受控且相对有利的条件下进行的。田间很少提供同样的舒适条件。



两个种子批次可能具有相似的实验室发芽率，但播种后表现不同。一个可能出苗快速整齐，而另一个则较慢且不整齐。这正是种子活力重要性的体现。

Finch-Savage和Bassel（2016）将活力与种子在各种苗床条件下快速整齐发芽并成功建植的能力联系起来。Reed等人（2022）也将其视为一种综合特性，包括发芽、幼苗发育以及种子克服早期胁迫条件的能力。

在冬小麦中，这一点尤为重要。播种后，种子可能遇到水分不足、较低温度或土壤湿润不均匀的情况。在这种情况下，活力更强的种子有更好的机会利用短暂的良好时期，形成更整齐的作物群体。

从种子到整齐的作物群体

发育良好且整齐的作物群体是利用品种潜力的第一个实质性步骤。当植株在相近时间出苗时，它们更同步地发育，并具有相似的分蘖和利用可用资源的机会。

在冬小麦中，延迟出苗还有另一个后果——较晚出苗的植株秋季发育时间较短，可能形成较少的生产性分蘖。因此，在植被初期就产生了不整齐性，这可能在后期影响作物群体的结构。



这解释了为什么优质种子材料是生产者可以管理的首要因素之一。然而，种子质量与最终产量之间的关系并非直接的。如果已实现最佳作物密度，更高的活力并不一定意味着成比例的高产。其效果最明显地体现在更可靠的植株建植上，尤其是在胁迫条件下。

品种、播种期与气候——决策必须协同

播种期是冬小麦的主要农业技术因素之一。它决定了植株在越冬前有多少时间进行秋季发育、分蘖和积累储备物质。然而，最佳播种期不应被理解为每年相同的日历日期。

决策必须考虑土壤水分、温度状况和品种的生物学特性。在土壤水分不足的情况下，即使种子质量非常高，早播也不能保证成功出苗。另一方面，过度延迟会缩短秋季发育时间，可能限制作物分蘖。



在气候多变的条件下，这一点变得更加重要。温度升高和降水模式变化既可能影响种子本身的形成和生理状况，也可能影响播种后种子所遇到的条件。Reed等人（2022）指出，种子发育期间的温度条件可能影响其后续活力和发芽。

优质种子无法弥补严重的土壤水分亏缺，但可以增加植株在适宜条件出现时及时利用可用水分的可能性。从这个意义上说，种子质量、品种和播种期应被视为适应生产的共同战略的组成部分。Gabriel等人（2025）也将播种期和生育周期长度确定为小麦适应气候变化条件的可能工具。

保加利亚背景：为何适应性品种至关重要

保加利亚的特点是土壤和气候条件具有显著多样性。因此，在一个地点或一年中表现出极高产量的品种，在不同的温度或水分条件下不一定能保持相同的生产力和稳定性水平。

Sadovo地区的研究数据证实了这种依赖性。在一项对2019–2021年期间56个冬小麦品种的研究中，基因型对产量变异的影响最大——占40.7%，环境条件占20.7%（Dimitrov, Uhr and Chipilski, 2022）。对于个别品种，已确定其具有高产性、稳定性和对不利气候条件适应性的组合。

Sadovo地区更近期的研究也表明，基因型、环境和基因型×环境互作对产量有统计学显著影响。这是评估品种时不仅应看平均生产力，还应看其在不同条件下表现稳定性的重要论据。

地方和适应性基因型对实际生产以及作为育种遗传资源都具有价值。它们提供了将优质种子材料与更适合特定环境的基因型相结合的机会。



生产者在选择种子时应注意什么？

实际结论很简单：优质种子材料不仅仅取决于高发芽率。对于冬小麦而言，重要的是种子批次综合具备以下品质：

- 高品种纯度和真实性；
- 高实验室发芽率；
- 良好的种子活力；
- 高物理纯度；
- 良好的大小和均匀度；
- 良好的植物检疫状况；
- 播种前适当的贮藏条件。

这些品质中的任何一项都不应脱离品种选择和播种期来单独考虑。即使优秀的种子批次也无法完全弥补不适宜的基因型、严重的水分亏缺或不适宜的播种期。反之亦然——如果作物群体的起点因劣质种子而受损，适宜的品种也难以实现其潜力。

结论

优质种子是迈向整齐且发育良好的作物群体的第一步，但并非高产的独立保证。其作用是为植株创造最佳起点——快速整齐的出苗、良好的初期发育以及更均匀的作物群体结构。

在气候不确定的条件下，最可靠的方法是综合性的：优质种子材料、适宜且适应的基因型、与实际土壤水分和温度状况一致的播种期以及适当的农业技术。正是这些因素之间的相互作用决定了冬小麦的生产潜力在特定年份能够实现的程度。

对于保加利亚而言，地方品种和经过验证的适应性品种尤为重要，因为它们代表了将生产力、稳定性和对变化环境条件的适应力相结合宝贵资源。

参考文献

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.