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

Una siembra fuerte comienza antes de sembrar

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

Fecha 04.10.2026 | **Número** 10/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Idioma** ES
www.plant-protection.com/article/2474?lang=es



Las decisiones que determinan el establecimiento y el rendimiento del trigo blando de invierno

Los rendimientos altos y estables del trigo blando de invierno no comienzan con la primera fertilización de primavera. Una parte significativa del potencial del futuro cultivo se determina incluso antes de la siembra – mediante el conocimiento del suelo, la conservación de la humedad, la creación de una cama de siembra adecuada, la elección del momento correcto y el uso de material de siembra de alta calidad y sano. Cuando estas decisiones se alinean entre sí, se da a las plantas la oportunidad de emerger de manera uniforme, desarrollar un buen sistema radicular y entrar en el invierno en una etapa de crecimiento adecuada.

Análisis de suelo – el punto de partida para una fertilización racional



Uno de los pasos más frecuentemente subestimados antes de la siembra es establecer qué tiene realmente disponible el suelo. Fertilizar por costumbre o según el esquema del año anterior conlleva dos riesgos – aplicar cantidades innecesariamente grandes de un nutriente determinado o dejar una deficiencia de otro que limite el desarrollo ya en otoño. El análisis de suelo permite planificar el régimen de nutrientes para el campo específico en lugar de para un suelo condicional „promedio“.

Es más apropiado tomar las muestras después de la cosecha del cultivo precedente y antes de la fertilización principal y de presiembra. Para los cultivos de otoño, esto generalmente significa el período desde finales del verano hasta principios del otoño, de modo que quede tiempo suficiente para el análisis de laboratorio y el ajuste del programa de fertilización. En los cultivos de campo, a menudo se utiliza el muestreo de la capa arable, aproximadamente 0–30 cm, pero la profundidad exacta debe ser coherente con la metodología del laboratorio y el propósito del análisis. El nitrógeno mineral requiere especial atención porque su contenido puede cambiar relativamente rápido bajo la influencia de la humedad, la temperatura, el cultivo precedente y los procesos microbiológicos.

No menos importante que el momento es el método de muestreo. Una sola muestra de un lugar aleatorio no puede representar de manera fiable un campo grande o heterogéneo. La buena práctica es formar una muestra compuesta a partir de numerosas submuestras tomadas de un área relativamente homogénea. Las zonas con diferente relieve, tipo de suelo, historial de fertilización o desarrollo visiblemente diferente del cultivo precedente es mejor investigarlas por separado. Es la muestra representativa la que convierte el resultado del laboratorio en una herramienta útil para la toma de decisiones.

Показател	Практическо значение
pH	Влияе върху достъпността на хранителните елементи и активността на почвените процеси.
Органично вещество	Показва състоянието на органичния запас и е свързано с почвеното плодородие.
Минерален азот	Дава информация за наличния азот; стойностите са динамични и зависят силно от условията.
Усвоим фосфор	Важен за кореновото развитие, енергийния обмен и добрия старт на младите растения.
Усвоим калий	Участва във водния режим, ензимните процеси и устойчивостта към стрес.
Сяра и микроелементи	Изследват се при необходимост, според почвата, предходното торене и симптомите за недостиг.

Es importante que los resultados se interpreten de manera integral. El mismo valor de laboratorio no siempre significa el mismo grado de suministro de nutrientes en diferentes suelos. La reacción del suelo, la composición mecánica, la materia orgánica, la humedad, el cultivo precedente y el nivel de rendimiento esperado determinan la medida en que los nutrientes estarán disponibles para las plantas. Por lo tanto, el análisis de suelo es una base para la toma de decisiones, no meramente un conjunto de números.

Humedad del suelo y preparación del suelo – las condiciones para una emergencia uniforme

Incluso la fertilización más equilibrada no asegurará un buen comienzo si las semillas caen en una cama de siembra seca, excesivamente suelta o muy compactada. El agua es necesaria para el hinchamiento y la germinación de las semillas, pero también para el movimiento y la absorción de nutrientes. Con humedad insuficiente, la emergencia se retrasa y se vuelve desigual, y las plantas comienzan su desarrollo otoñal bajo condiciones diferentes.

Después de la cosecha del cultivo precedente, la tarea principal es crear una capa de siembra que permita colocar las semillas a una profundidad relativamente uniforme y que tengan un buen contacto con el suelo. La preparación debe distribuir los residuos vegetales, limitar las malas hierbas y conservar tanto como sea posible la humedad disponible. El objetivo no es realizar un cierto número de operaciones de labranza, sino lograr una condición física adecuada del suelo con el menor número posible de pasadas innecesarias.

En un otoño seco, un número excesivo de operaciones de labranza puede secar aún más la capa superficial. En suelo anegado, el riesgo opuesto es la compactación, el embadurnamiento de la estructura y la formación de terrones, especialmente cuando se trabaja con maquinaria pesada. Por lo tanto, la elección de la labranza y el momento de su ejecución deben depender de la composición mecánica, el cultivo precedente, los residuos vegetales y el contenido de humedad actual.

En la práctica, una buena cama de siembra es relativamente estable en la base y más fina en la capa superficial. Si toda la capa es demasiado suelta, las semillas pueden terminar a diferentes profundidades y su contacto con el suelo húmedo puede ser deficiente. Bajo ciertas condiciones secas, una consolidación apropiada después de la siembra puede mejorar el contacto semilla–suelo, pero cualquier operación de este tipo debe ser coherente con la humedad del suelo.

Fecha de siembra – por qué unos días pueden importar

La fecha de siembra determina cuánto tiempo tendrán las plantas para el desarrollo otoñal. Después de la emergencia, el trigo debe formar un sistema radicular viable, masa foliar y un número apropiado de macollos sin crecer en exceso. Es precisamente por esto que la fecha influye en el rendimiento no solo a

través de la fecha de siembra en sí, sino a través de la condición en la que el cultivo entra en el invierno y comienza la vegetación primaveral.



Para el trigo blando de invierno, la Guía actual para la Producción Integrada de Cultivos Cereales indica como referencia el 25 de septiembre–10 de octubre para la parte de piedemonte del sur de Bulgaria y el 1–20 de octubre para la parte llana. El desarrollo deseado al final de la vegetación otoñal se indica como la formación de aproximadamente 2–3 macollos por planta (Ministerio de Agricultura y Alimentación, 2024). Nuestros datos no publicados muestran que bajo las condiciones del sur de Bulgaria, la siembra realizada hasta principios de noviembre no está asociada con un riesgo de desarrollo insuficiente de las plantas durante el otoño.

Sin embargo, el calendario no debe seguirse mecánicamente. La misma fecha puede ser muy adecuada en un otoño húmedo y moderadamente cálido y desfavorable en un año seco. Al determinar el momento específico, deben evaluarse simultáneamente la humedad del suelo, la temperatura, el pronóstico de precipitaciones, la condición de la cama de siembra, el cultivo precedente y las características de la variedad.

Una siembra demasiado temprana en un otoño cálido prolongado puede provocar un macollaje excesivo y una acumulación de masa aérea. La estancia más prolongada de las plantas en el campo también aumenta el período durante el cual pueden estar expuestas a ciertas plagas y enfermedades. Con una siembra demasiado tardía, el problema es el contrario – menos tiempo para la formación de raíces y el macollaje, lo que puede reducir la densidad productiva. Los estudios de campo muestran que un fuerte retraso en la siembra puede reducir el rendimiento, y un aumento moderado de la dosis de siembra compensa solo parte de la pérdida y no reemplaza el momento correcto (Jarecki, 2024).

Calidad del material de siembra – más que la germinación de laboratorio

El material de siembra de alta calidad es uno de los requisitos más seguros para un establecimiento uniforme del cultivo. La germinación de laboratorio es importante, pero por sí sola no describe completamente el comportamiento de las semillas en el campo. Es aconsejable tener en cuenta también la energía germinativa, el vigor, la pureza, el peso de mil semillas, la presencia de daños mecánicos y el estado sanitario del lote.

Esta distinción es importante porque las condiciones de laboratorio son cercanas a las óptimas, mientras que en el campo las semillas pueden encontrar humedad limitada, temperatura más baja o sequía temporal. Las semillas con buen vigor y alta actividad fisiológica generalmente tienen una mayor probabilidad de dar una emergencia rápida y uniforme bajo tales fluctuaciones.

Leer más: **Semilla de calidad – el primer paso hacia un rendimiento estable en trigo de invierno**

De ahí la conclusión práctica: una alta germinación es necesaria, pero el vigor y la sanidad de las semillas determinan la medida en que esa germinación se realizará en el campo.

¿Cuándo puede proporcionar la estimulación presiembra un mejor comienzo?

La estimulación presiembra, a menudo denominada con el término *seed priming*, incluye tecnologías en las que se activan parte de los procesos fisiológicos que preceden a la germinación.



En los enfoques clásicos, la semilla absorbe una cantidad controlada de agua o solución, comienzan los procesos metabólicos, pero el tratamiento se termina antes de la aparición de la radícula. Después de un secado apropiado, las semillas se siembran.

El objetivo principal es que las semillas, después de caer en suelo húmedo, procedan más rápida y sincrónicamente a la germinación. Las revisiones científicas muestran que el *priming* puede mejorar la velocidad y la uniformidad de la germinación y aumentar el vigor bajo ciertas condiciones de estrés (Paparella et al., 2015). En la práctica, esto puede ser de interés con siembras más tardías, temperaturas más bajas o condiciones bajo las cuales se espera que el desarrollo inicial sea difícil.

Sin embargo, la estimulación no es una solución universal. No puede compensar una baja germinación, daños mecánicos severos, una infección grave, la falta de humedad del suelo o una cama de siembra mal preparada. Tiene más sentido con semillas de alta calidad, cuando el objetivo es apoyar su inicio. Al utilizar productos estimulantes y fungicidas, debe verificarse su compatibilidad, ya que una combinación inadecuada, una humectación excesiva o un almacenamiento prolongado de semillas ya tratadas puede reducir el efecto positivo.

Patógenos transmitidos por la semilla – un riesgo que puede permanecer invisible

La apariencia externa sana del grano no garantiza que esté libre de patógenos. Los agentes de enfermedad pueden estar ubicados en la superficie, bajo las cubiertas de la semilla o en los tejidos internos de la semilla. Esto es particularmente importante porque una semilla infectada puede simultáneamente producir una planta más débil e introducir material infeccioso primario en el nuevo campo.

En el trigo, son significativas las especies de los géneros *Fusarium* y *Microdochium*, así como *Bipolaris sorokiniana*. Los agentes clásicos transmitidos por la semilla también incluyen especies del género *Tilletia*, que causan el carbón hediondo, y *Ustilago tritici*, el agente causal del carbón volador. Dependiendo del patógeno, las consecuencias pueden incluir germinación reducida, pudrición de semillas y plántulas, podredumbres radiculares y basales, manchado y emergencia desigual.



Un ejemplo bien estudiado es *Bipolaris sorokiniana*, que puede transmitirse con las semillas y está asociado con el manchado del grano, la podredumbre común de la raíz y la mancha foliar. Las semillas infectadas pueden tener menor calidad y germinación y servir como fuente de infección primaria (Al-Sadi, 2021).

Tratamiento de semillas – protección temprana, pero no un fin en sí mismo

El tratamiento de semillas es una de las medidas de protección vegetal más tempranas en el ciclo de producción. El objetivo es reducir la infección ubicada sobre o dentro de la semilla y, con ciertos productos, proporcionar protección también contra algunos patógenos del suelo durante la germinación y el desarrollo inicial. Es precisamente entonces cuando la plántula joven es particularmente vulnerable, y una infección temprana puede provocar un aclareo del cultivo incluso antes de que el problema sea visible.