

Estadios de crecimiento del cultivo de trigo.

La identificación y su entendimiento para un mejor manejo de los cultivos

(Traducido de *Better Crops with Plant Food*, 1992. Potash and Phosphate Institute (PPI), Norcross, GA, EEUU)

Travis D. Miller

Department of Soil and Crop Sciences, Texas A&M University,
College Station, TX 77843, Texas, EEUU

Reconocer los estadios de crecimiento del trigo es importante para adecuar las decisiones de manejo y el uso de insumos con el desarrollo de la planta. Este trabajo describe los estadios de crecimiento y su relación con el manejo del cultivo y de insumos.

Existen al menos cinco tipos de escalas usadas comúnmente en todo el mundo que describen los estadios de crecimiento/desarrollo del cultivo de trigo y otros cereales de grano fino. La escala usada no es importante, siempre que el productor tenga un acabado conocimiento del hábito de crecimiento del trigo y como el manejo en un estadio determinado afecta el rendimiento final de grano o forraje. En Estados Unidos, la escala de estadios de crecimiento probablemente más usada es la de Feekes, a pesar de ser la de Zadoks y Haun más descriptivas y detalladas. Las decisiones de manejo pueden mejorarse mediante un cuidadoso estudio del desarrollo del cultivo y un acabado conocimiento de los factores que tienen un efecto positivo o negativo en el rendimiento potencial de forraje o grano. Estas decisiones pueden hacer más rentable la producción de trigo.

En este artículo se discute el manejo del cultivo según la escala de Feekes, con el aporte de imágenes visuales en cada estadio de crecimiento.

Feekes 1.0 – Emergencia y formación del macollo principal

El número de hojas en el tallo principal puede ser designado con un decimal; por ejemplo 1.3 es un tallo con tres hojas desplegadas. Sin lugar a dudas, el evento más significativo que asegura altos rendimientos en forraje o grano en trigo es el logro de un adecuado número de plantas logradas (stand) al inicio del cultivo. La siembra con semillas de calidad de variedades



Feekes 1.0

adaptadas sobre lotes bien preparados, fértiles y con buena humedad que aseguran un stand de plantas de crecimiento rápido y uniforme constituye un gran paso para poder asegurar altos rendimientos.

Las siembras tardías acortan el período de macollaje, y requieren de un aumento en la densidad de siembra para compensar el menor número de macollos por planta. Si el objetivo es la producción temprana de forraje para pastoreo, se deberá incrementar la densidad e independizarse de la formación de macollos.

Feekes 2.0 - Comienzo de macollaje

Un macollo es un tallo que se origina en la axila de una hoja o en el nudo del coleoptile. Los macollos comparten la misma masa radical con el tallo principal. Una vez establecidos los macollos primarios, de sus axilas se originan los macollos secundarios; los terciarios se desarrollan luego de las axilas los secundarios, y así sucesivamente.



Feekes 2.0

Durante el período de macollaje, la principal consideración de manejo es si el stand de plantas logrado es adecuado para alcanzar el rendimiento objetivo. El manejo no podrá compensar fallas en el stand causadas por insectos, mala calidad de semilla, daño por herbicida, etc. Si contamos con un stand de plantas débil pero uniforme, una aplicación temprana de nitrógeno (N) puede aumentar la tasa de macollaje, incrementando el número potencial de espigas por m². Debe tenerse mucho cuidado con las aplicaciones excesivas de N que pueden resultar en un crecimiento vegetativo exuberante, haciéndolo más susceptible a heladas, enfermedades fúngicas foliares o daño por áfidos. Un adecuado contenido de fósforo (P) está íntimamente relacionado con el desarrollo de raíces y

macollos. Si el desarrollo de macollos es comúnmente un problema, deberemos prestar especial atención al P en el análisis de suelos y diagnóstico antes de la siembra.

Feekes 3.0 – Macollos formados

En el caso de trigos con latencia, éstos pueden continuar macollando por algunas semanas. Dependiendo de la fecha de siembra y las condiciones climáticas, el macollaje puede ser interrumpido en parte o totalmente por el período de dormición. Durante este estadio, se completa el crecimiento de aquellos macollos que contribuyen al rendimiento potencial. Las hojas comienzan a enroscarse en espiral. Algunos trigos con latencia se encuentran en forma rastrera o postrada en este estadio.

Durante esta etapa pueden haber grandes pérdidas de rendimiento potencial debidas a un enmalezamiento, ya que las malezas compiten por agua, luz y nutrientes. Una vez que el cultivo de trigo alcanza a cerrar el canopeo, los problemas de malezas son menores. El control de malezas debe realizarse antes o durante el estadio Feekes 3.0. El herbicida metribuzin puede ser aplicado para el control de malezas gramíneas y de hoja ancha en aquellas variedades de trigo tolerantes. En la mayoría de los casos, antes de aplicar este herbicida, se requiere un mínimo de cuatro macollos por planta y plantas en activo crecimiento. El herbicida 2,4-D, o similares, no debe ser aplicado antes de que el cultivo haya macollado completamente, o después del estadio Feekes 3.0.



Feekes 3.0

El productor deberá reconocer cuidadosamente infestaciones de áfidos (pulgones) u otros insectos durante los estadios Feekes 2.0 y 3.0, ya que el estrés producido por el daño de un insecto puede reducir la formación de macollos. El umbral de control es mucho menor para plantas pequeñas que para plantas más grandes en estadios más avanzados.

Feekes 4.0 - Comienzo de crecimiento erecto, alargamiento de vainas

Durante este estadio, la mayoría de los macollos ya se han formado, y comienza a desarrollarse

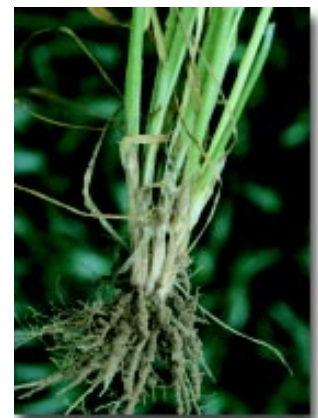
el sistema radical secundario. Aquellos trigos con hábito rastrero durante el desarrollo vegetativo comienzan a elongarse y las vainas de las hojas comienzan a engrosarse. Durante este período es esencial el reconocimiento de las plagas tanto de insectos como de malezas. Algunos productores inician la etapa de pastoreo.



Feekes 4.0

Feekes 5.0 - Vainas de hojas erectas

En este estadio, la planta adquiere una posición totalmente erecta. Cesa todo el desarrollo de macollos. Las variedades con latencia de crecimiento rastrero o postrado, cambian su hábito de crecimiento rastrero a erecto, que es causado por el pseudotallo formado a partir de la vaina de las hojas. En las siembras tempranas al sur de Estados Unidos, este estadio ocurre con anterioridad al período de dormancia. Luego de acumular una cierta cantidad de horas frío (vernalización), se diferencia el ápice de crecimiento (ubicado por debajo del nivel del suelo). Esto implica que ya se han formado todas las hojas y el ápice, que genera nuevas células para la planta, desarrollará la futura espiga. En esta etapa de crecimiento se determina el tamaño de las espigas, o el número de espiguillas de cada espiga. El desarrollo de macollos ya no tiene efecto en el rendimiento después de la etapa Feekes 5.0. Las aplicaciones de N en este estadio pueden afectar el número y tamaño de granos por espiga, pero no influirán en el número de espigas cosechadas. Es un momento oportuno para las aplicaciones en superficie con N ya que avanzado el ciclo las aplicaciones ya no modifican el número potencial de granos por espiga. Durante el proceso de diferenciación de las espiguillas, el manejo del agua (riego) puede ser crítico. Un estrés intenso durante esta etapa, puede reducir el número potencial de granos por espiga; componente fundamental del rendimiento, quedando



Feekes 5.0

porciones vacías frecuentemente en la punta de la espiga.

Deberá tenerse mucho cuidado en esta etapa de crecimiento con el manejo del pastoreo con los trigos de ciclo corto. El tamaño final de la planta, el área foliar y el rendimiento están estrechamente relacionados con la severidad del pastoreo. Los trigos de ciclo largo son más tolerantes en esta etapa a este tipo de estrés. Es necesario rotar la hacienda dejando un remanente de 8-10 cm de área foliar entrando a Feekes 6.0.

Feekes 6.0 - Primer nudo visible

Este estadio de crecimiento es de fácil identificación. En la etapa anterior, los nudos ya estaban todos formados pero apretados y muy juntos; imposibles de distinguir a simple vista. En este estadio, el primer nudo crece y aparece por arriba de la superficie del suelo. Por arriba de este nudo se encuentra la espiga, que es empujada finalmente hacia arriba. Se comienza a formar el vástago principal. La espiga está completamente diferenciada, y contiene todas las espiguillas y flores potenciales.

El productor debe prestar mucha atención a la emergencia del primer nudo, que es frecuentemente observable o apreciable al tacto. Con la ayuda de un cuchillo filoso o una hoja de afeitar se puede hacer un corte en los tallos, para ubicar las espigas. En casi todas las variedades de trigo, el tallo es hueco por detrás de este primer nudo. Durante el estadio Feekes 6.0 ya se realizaron todas las aplicaciones de herbicidas. Una aplicación de 2,4-D, Banvel o MCPA luego de este estadio afectará a la espiga, causando su esterilidad o



Feekes 6.0

deformación. Solo los herbicidas sulfonilureas son seguros en esta etapa, pero por razones prácticas el control debería haberse concluido antes.

En esta etapa, el pastoreo debe terminar, ya que cualquier daño mecánico a las espigas, afectaría en forma directa al rendimiento en grano. De mayor importancia aún es el efecto negativo del pastoreo sobre el área foliar en el rendimiento potencial.

Todavía en esta etapa hay buena respuesta a la aplicación de N, si bien la respuesta es mayor en la etapa 5.0 de Feekes ya que el tamaño de la espiga es poco afectado por la fertilización. Es frecuente que con el pasaje de las fertilizadoras se produzca un daño mecánico en este estado del cultivo, pero la respuesta del cultivo lo justificaría si el suelo es deficiente en este nutriente.

Feekes 7.0 - Segundo nudo visible

Esta etapa se caracteriza por el crecimiento rápido de la espiga y la aparición del segundo nudo sobre la superficie del suelo.



Feekes 7.0

Feekes 8.0 - Hoja bandera visible

Este estadio de crecimiento comienza cuando la última hoja (hoja bandera) empieza a emerger. La hoja bandera es de gran importancia ya que conforma aproximadamente el 75% del área foliar que efectivamente contribuye al llenado del grano. Cuando emerge la hoja bandera al menos hay tres nudos visibles sobre la superficie; ocasionalmente se puede observar un cuarto nudo. Para confirmar la aparición de la hoja bandera, se puede seccionar la vaina del nudo superior, y si encontramos la espiga en su interior sin hojas adicionales, estaremos en el estadio 8.0 de desarrollo.

Durante el estadio 8.0, el productor debe decidir la utilización o no de fungicidas foliares. Esta decisión se debe basar en las siguientes consideraciones:

1. ¿Se encuentra en el cultivo alguna enfermedad fúngica?
2. ¿Presenta resistencia el cultivo a dicha enfermedad, o se está diseminando rápidamente?
3. ¿El rendimiento potencial del cultivo garantiza el costo de aplicación del fungicida en cuestión?
4. ¿El cultivo se encuentra bajo algún tipo de estrés?

Si las respuestas son afirmativas en las tres primeras preguntas, y negativa en la última, deberíamos planear una aplicación para proteger al cultivo y

especialmente a la hoja bandera de futuros daños. La mayoría de las veces, el mayor rédito se obtiene con aplicaciones durante el estadio Feekes 8.0 o 9.0. Existe una gran controversia referente a las aplicaciones preventivas de fungicidas. Estas, se justificarían en ambientes de alta productividad y posibilidad de infestación con el hongo.

Las aplicaciones de N en esta etapa o más tardías, elevan el porcentaje de proteína en grano, pero son cuestionables respecto del aumento del rendimiento.

Durante los estadios 8.0 y 11.1 (grano lechoso), la programación del riego es crítica. No debería producirse un estrés entre los 10 días antes de floración y el estadio de grano lechoso.



Feekes 8.0

Feekes 9.0 - Lígula de la hoja bandera visible

Este estadio comienza cuando la hoja bandera emergió por completo del verticilo. A partir de este estadio, las hojas se refieren a la hoja bandera; por ejemplo la primera por debajo es -1, la segunda -2, etc. La planta de trigo produce típicamente entre 7 y 9 hojas verdaderas. Luego de la emergencia de la hoja bandera, ataques de oruga militar pueden dañar severamente el rendimiento potencial del cultivo.



Feekes 9.0

Feekes 10.0 - Estado de bota

La espiga, totalmente desarrollada, se visualiza fácilmente en la porción hinchada de la vaina foliar por debajo de la hoja bandera. la escala 10.0 de Feekes se subdivide de la siguiente manera:

- 10.0: Estado de bota.
- 10.1: Aristas visibles, espiga emergiendo entre la vaina de la hoja bandera.
- 10.2: 25% de espigazón completa.
- 10.3: 50% de espigazón completa.

- 10.4: 75% de espigazón completa.
- 10.5: Espigazón completa.
- 10.5.1: Comienzos de floración.
- 10.5.2: Floración completa en punta de espiga.
- 10.5.3: Floración completa en base de espiga.
- 10.5.4: Maduración acuosa del grano (cuajado)



Feekes 10.1



Feekes 10.5.1

La mayoría de las flores son polinizadas antes que aparezcan las anteras. A pesar de que los macollos completan su desarrollo en un período de varias semanas, la floración en una planta de trigo dura pocos días. Después del estadio de Feekes 10.5.3, los estadios de crecimiento restantes se refieren a la maduración del grano.

Feekes 11.0 - Maduración

- 11.1 Grano lechoso.
- 11.2 Grano pastoso.
- 11.3 Grano duro.
- 11.4 Cosecha.



Feekes 11.4

La floración ocurre 4 a 5 días después de la espigazón. En cambio, el período de llenado de grano varía de acuerdo al clima. Típicamente es de 30 días en ambientes con estrés severo; y puede exceder los 50 días en ambientes de alto rendimiento y sin estrés ❖