

Mejores Prácticas de Manejo

para campos atléticos de temporada fría y libres de pesticidas
Segunda Edición



Contenido

Introducción	página 4
Siega	página 7
Fertilización	página 8
Labranza	página 10
Control de plagas	página 11
Riego	página 18
Literatura Citada	página 26

Autores

Jason Henderson, Ph.D.
*Associate Professor,
Turfgrass and Soil Sciences
jason.henderson@uconn.edu*

Victoria Wallace
*Extension Educator,
Sustainable Turf & Landscape
victoria.wallace@uconn.edu*

Página Web:
turf.uconn.edu; ipm.uconn.edu

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a las siguientes personas por su tiempo y experiencia al revisar la segunda edición de este documento MPM.

*Karl Guillard, Ph.D. Professor, Agronomy,
Department of Plant Science and Landscape
Architecture, University of Connecticut*

*John Inguagiato, Ph.D. Associate Professor,
Turfgrass Pathology, Department of Plant
Science and Landscape Architecture, University
of Connecticut*

*Steve Rackliffe, CGCS, Extension Professor
Turfgrass Science, Department of Plant Science
and Landscape Architecture, University of
Connecticut*

*Alyssa Siegel-Miles, Research Technician,
Sustainable Turf & Landscape, UConn Extension*

Traducido por Carla Caballero

*© 2020 University of Connecticut. UConn es un
empleador y proveedor de programas con
igualdad de oportunidades.*

Bulletin B-0200 – Septiembre 2020

Todas las fotos by V. Wallace or J. Henderson
excepto donde se indique.

Foto de portada por Alyssa Siegel-Miles, Jason
Henderson, Brian Tencza, and Ben Polimer.



Introducción

A partir del 1 de julio de 2010, el estado de Connecticut prohibió el uso de todos los pesticidas para el cuidado del césped registrados por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency- EPA) etiquetados para su uso en césped (incluidos campos deportivos), jardines y sitios ornamentales en los terrenos de guarderías públicas y privadas y escuelas de pre-K a 8 (Figura 1). El texto de la ley (C.G.S. Sec. 10-231) se puede leer en www.ipm.uconn.edu/school o en: www.ct.gov/deep/ipm (Haga clic en "Orientación general", luego en "Estatutos pertinentes ...").

Los únicos pesticidas que se pueden aplicar legalmente en estos lugares son los clasificados como productos de riesgo mínimo EPA 25b y que no tienen un número de registro de la EPA. * Los datos sobre la eficacia de estos productos aún son limitados. Las marcas minoristas que contienen estos ingredientes de riesgo mínimo de la EPA se han introducido en el mercado, pero tienen una corta duración en disponibilidad o distribución. Por lo tanto, el uso del Manejo Integrado de Plagas (MIP) y el énfasis en prácticas culturales sólidas se ha vuelto aún más importante para los administradores de terrenos escolares en lugar del uso registrado de pesticidas.

Bajo la ley actual, la mayoría de los pesticidas que tienen un número de registro de la EPA ya sea sintético u orgánico, no se pueden usar en las propiedades de la guardería / escuela K-8. Los sanitizantes, desinfectantes, agentes antimicrobianos, cebos de pesticidas y aerosoles para protegerse del peligro inminente de insectos urticantes o que pican **no** están prohibidos por esta ley. Los productos que no han sido registrados con el estado no están permitidos para su uso en ningún terreno escolar, incluidos los remedios caseros (por ejemplo, el uso no etiquetado de vinagre, aceite de clavo o un remedio "casero" para controlar una plaga es ilegal). Cualquier producto plaguicida aplicado en terrenos escolares debe figurar en la lista aprobada de CT DEEP y ser aplicado por un aplicador de pesticidas con licencia de CT. Los infractores de la ley de pesticidas de CT pueden ser multados con hasta \$5000 y/o encarcelados hasta un año.



Figura 1. Un campo atlético de la escuela intermedia administrado como libre de pesticidas.

* La legislación aprobada en 2015 extendió la prohibición de pesticidas a los parques infantiles municipales y permitió el uso de algunos productos pesticidas registrados por la EPA (Campbell y Wallace, 2020), que incluyen:

1. **Aceites y jabones hortícolas** que están registrados con la EPA.

2. Sustancias naturales que controlan las plagas mediante mecanismos no tóxicos (**i.e., microbianos** - un microorganismo vivo es el ingrediente activo - o pesticidas **bioquímicos**) que están registrados en la EPA.

Consulte a DEEP o EPA para obtener aclaraciones sobre estos productos.

El propósito de este documento es proporcionar pautas basadas en la investigación para administrar los campos atléticos de temporada fría de la manera más efectiva, dada la restricción libre de pesticidas. A lo largo de este documento, la investigación actual y la información actualizada se han utilizado para proporcionar recomendaciones agronómicas sólidas. **Esta publicación abordará las cinco principales prácticas culturales críticas para el manejo de campos atléticos libres de pesticidas y de temporada fría; 1) siega, 2) fertilización, 3) cultivo, 4) control de plagas y 5) riego.** Además, se discutirá la selección de césped, la sobresiembra agresiva y el topdressing o (aplicación superficial) de compostaje.

El manejo libre de pesticidas cambia fundamentalmente el control de plagas. Hasta el 1 de julio de 2010, los gerentes de césped deportivo incorporaron varios controles químicos en sus programas de mantenimiento para manejar malezas, insectos y enfermedades de manera preventiva y/o curativa. Dado que la mayoría de los controles químicos ya no son una opción para los administradores de los terrenos escolares, ha habido una tremenda confusión con respecto a los métodos efectivos para controlar las malezas invasoras, los insectos dañinos y las enfermedades potencialmente devastadoras. Esta es una preocupación para todos los gerentes de césped que mantienen césped de alta calidad, pero particularmente para los gerentes de césped deportivo. Los campos de atletismo presentan un desafío diferente en comparación con otras áreas de césped altamente mantenidas, debido a la naturaleza del tráfico que soportan y la responsabilidad asociada con su uso. Los campos de atletismo están en un estado constante de restablecimiento. El tráfico intenso y la consiguiente reducción de la cobertura de césped crean un entorno óptimo para la invasión de plagas. La cobertura reducida de césped permite que las semillas de malezas germinen y sean competitivas. La pérdida de la cubierta vegetal también se ha asociado con una mayor dureza de la superficie de juego y el riesgo de lesiones (Dest y Ebdon, 2011). La seguridad del jugador y la estética del campo pueden verse significativamente comprometidas cuando están dominadas por malezas, como el large crabgrass (pendejuelo/pata de gallina) (*Digitaria sanguinalis* L.) y el trébol blanco (*Trifolium repens* L.) (Brosnan et al., 2014). La enfermedad del césped y/o las grandes poblaciones de insectos dañinos pueden convertir un soporte de césped bien establecido en una superficie de juego inestable muy rápidamente.

La implementación de prácticas culturales sólidas durante todo el año es fundamental para mantener un césped saludable para que la superficie de juego sea uniforme, segura y en las mejores condiciones posibles cuando sea utilizada por equipos o clases de estudiantes. El césped sano será más tolerante al estrés relacionado con el tráfico intenso o la sequía, así como con las malas hierbas, los insectos y las enfermedades.

Evaluación de las Superficies de Juego

Si bien todos los campos de césped natural requieren atención dirigida hacia las cinco prácticas culturales mencionadas anteriormente, el nivel de mantenimiento se puede ajustar en función del uso y los recursos disponibles. Para comprender la necesidad de mantenimiento, cada campo debe evaluarse en cuanto a seguridad y salud general. El [Formulario de Evaluación de Campo de UConn \(ipm.uconn.edu\)](http://ipm.uconn.edu) permite a los administradores de césped asignar un valor cuantitativo a la salud general del campo y las condiciones de la superficie de juego.

Priorizar las Superficies de Juego

Priorice los campos atléticos para el mantenimiento según el nivel de cuidado, la cantidad de uso y la calidad deseada del césped. Hay tres categorías: Alta, Mediana y Baja (Park, 2014; Park y Murphy, 2014).

- 1. Campos de Alta Prioridad (Campos Varsity o "Game Day Ready" y campos de práctica):** insumos de alto mantenimiento y riego requerido con necesidades de reparación inmediatas. Estos campos deben proporcionar el más alto nivel de salud, seguridad y estética del césped.
- 2. Campos de Prioridad Media (Campos Varsity / Junior Varsity):** entradas de mantenimiento medias, necesidades de reparación inmediatas. Estos pueden ser campos de práctica o de usos múltiples en ubicaciones de alta visibilidad. Las superficies de juego seguras siguen siendo obligatorias. Se prefiere el riego, pero es posible que no tenga un sistema de riego automatizado.
- 3. Campos de Baja Prioridad (Campos Recreativos de Usos Múltiples/Áreas generales de césped):** Estos campos o céspedes se pueden gestionar con un mantenimiento mínimo y sin riego.

Siega

La altura ideal de corte depende de múltiples factores, como el deporte, las especies de césped, el riego y el uso en el campo. (Tabla 1).

Tabla 1. Factores que afectan la selección de la altura de corte (Adaptado de ASTM, 2005).		
Uso del Campo Atlético	Especies de pasto	Altura de corte*
Béisbol, Softbol, Fútbol, Fútbol Americano	Pasto azul de Kentucky (Kentucky bluegrass - KB), raigrás perenne (Perennial Ryegrass - PR) o mezcla de KB/PR	1.5-2.5 pulg.
Campos intramuros y de uso múltiple	Pasto azul de Kentucky, raigrás perenne, mezcla de KB/PR, o festuca alta (tall fescue)	2.0-3.5 pulg.
*Si el campo no está irrigado, el césped debe cortarse en el extremo superior del rango sugerido.		
Las alturas de corte se pueden aumentar (0.5-1.5 in.) durante los meses fuera de temporada y verano para disminuir la frecuencia de corte y ayudar a reducir la invasión de malezas. Sin embargo, la reducción de la altura de siega a la altura de la competencia debe comenzar 4-6 semanas antes del primer juego / práctica (Puhalla et al., 1999). La altura de corte (Height of cut - HOC) debe reducirse gradualmente (Vanini y Rogers, 2008) (por ejemplo, 0.5 pulgadas a la vez, lo que permite 3-5 días entre la siega). Corte cada HOC al menos dos veces antes de reducir aún más la HOC.		

Para fines de mantenimiento programado:

- Cortar consistentemente al menos dos veces por semana (Calhoun et al., 2002), eliminando no más de 1/3 de la hoja de la cuchilla (Figura 2). Mantener un horario regular de siega es fundamental, especialmente cuando los pastos de temporada fría experimentan el flujo estacional de crecimiento que ocurre tanto en primavera como en otoño. Durante este tiempo estacional de rápido crecimiento, o dependiendo del uso prioritario del campo, puede ser necesario cortar 3 veces por semana.
- El deporte puede dictar la frecuencia del horario de corte y el tipo de cortacésped utilizado.
- Una altura de corte alta puede ayudar a reducir la incidencia de malezas (Calhoun et al., 2005). Sin embargo, los campos de atletismo constantemente sometidos al tráfico crean vacíos en el dosel de césped, lo que permite que germine la maleza oportunista. La presión de las malezas será constante, particularmente en áreas de alto tráfico.



- Para los campos no irrigados, la siega a la altura más alta de corte recomendada para las especies de césped de temporada fría, como el pasto azul de Kentucky (KB) o el raigrás perenne (PR), es fundamental. Una mayor altura de corte permitirá un mejor sistema de raíces, que soportará el césped a medida que las condiciones del suelo se sequen. Si la altura del corte es demasiado baja, el sistema radicular se verá comprometido. Los sistemas de raíces más cortas desafían a los pastos de césped y los hacen más susceptibles a las tensiones que pueden disminuir la cobertura de césped disponible.
- Los recortes de retorno pueden reducir los requisitos de fertilizantes, particularmente el nitrógeno (hasta un 50%), sin disminuir la calidad del césped en rodales de césped mixto que contienen predominantemente pasto azul de Kentucky y raygrás perenne (Kopp y Guillard, 2002).
- Alterne el patrón de corte con cada evento de siega para reducir los posibles patrones de desgaste que proporcionarán áreas para que las malezas germinen y crezcan.
- Corte cuando el césped esté seco para maximizar la dispersión del recorte. Afile y ajuste regularmente las cuchillas o carretes de la cortadora de césped para cortar limpiamente las hojas de césped en lugar de rasgar las hojas. Las cortadoras de césped utilizadas todos los días requerirán afilado al menos una vez a la semana. Las cortadoras de césped utilizadas constantemente en campos arenosos también pueden requerir un aumento en la frecuencia de afilado de las cuchillas.
- Retire el exceso de césped de las cuchillas de la segadora antes de salir de un campo.
- Algunos productos de control 25(b) aprobados pueden afectar la salud de los polinizadores (por ejemplo, *Beauveria bassiana* cepa GHA (ej., BotaniGard ES, Mycotrol WPO). Cortar antes de que se haga cualquier aplicación en campos atléticos para eliminar las flores disuadiría a las abejas de buscar alimento en el área y ayudaría a evitar que los polinizadores ingieran productos químicos mientras se alimentan. Al igual que con los productos sintéticos, verifique la etiqueta de cualquier producto de riesgo mínimo para asegurarse de que el producto se use de una manera que proteja la salud de las abejas.

Figura 2. Considere el uso de cortadoras rotativas con cubiertas de contorno. Estas cortadoras de césped son más fáciles de mantener que las cortadoras de carrete, proporcionan un corte de alta calidad, dispersan muy bien los recortes y rayan muy bien.

Fertilización

El nitrógeno (N) es el elemento que tiene el mayor impacto en el crecimiento y vigor del césped. La edad del campo, la salud del césped, el nivel de uso del campo, la disponibilidad de riego, el manejo de recortes y la materia orgánica del suelo deben considerarse al desarrollar un programa de nutrientes para un campo atlético.

De acuerdo con la ley de Connecticut, no se pueden realizar aplicaciones de fertilizantes de fósforo (P) del 1 de diciembre al 15 de marzo. Las aplicaciones de fósforo no están permitidas a menos que una prueba de suelo dentro de los 2 años indique la necesidad de P. Se permiten las aplicaciones

de P sin una prueba de suelo durante el establecimiento o si la fuente de fertilizante contiene $\leq 0,67\%$ de fosfato (P_2O_5).

Aplique N a una velocidad de 3-4 lbs N/1000 ft²/año y fertilice con frecuencia cuando use fuentes solubles (6-8 aplicaciones, abril-octubre) en intervalos de 21-28 días (Calhoun et al., 2002). No aplique más de 0.5 libras de N soluble/1000 ft² por aplicación solo cuando las condiciones climáticas lo permitan. Aplicar cuando el tejido de la hoja está seco y luego regar inmediatamente después de la aplicación. Las fuentes de N de liberación lenta (fertilizantes recubiertos) se pueden aplicar a tasas más altas con menos frecuencia (por ejemplo, 1.5-2.0 libras N a mediados de mayo y 1.5-2.0 libras N en agosto). Los fertilizantes orgánicos también son una opción, sin embargo, a menudo contienen P y pueden contener una menor cantidad de N en comparación con los fertilizantes sintéticos. Si no se recomienda P como parte de las recomendaciones de la prueba de suelo, no se debe aplicar P.



Figura 3. Considere el uso de esparcidores de transmisión de alta capacidad para cubrir áreas grandes rápidamente.

Prueba de suelo cada 1-3 años para monitorear los niveles de nutrientes del suelo y el pH. Siga las recomendaciones de las pruebas de suelo para cal, P y potasio (K). Mantenga los niveles de P en el extremo inferior del rango "óptimo" para desalentar la invasión anual de pasto azul. El rango óptimo para P es de 6-20 libras por acre (Morgan modificado). La consistencia en los resultados es clave para reducir la confusión al seguir las recomendaciones de nutrientes. Es aconsejable utilizar una fuente confiable al recibir recomendaciones correctivas; se recomiendan laboratorios de suelo de universidades estatales. Los resultados de otros laboratorios pueden variar debido al método utilizado para medir P disponible en el suelo.

Mantenga el pH del suelo en 5.9-6.5 para maximizar la disponibilidad de nutrientes. En céspedes de pasto azul de Kentucky con pH superior a 6.5, considere las aplicaciones de sulfato de amonio o urea recubierta de azufre desde finales de mayo hasta julio para ayudar a

Consejos para obtener una muestra de suelo representativa (video instructivo en la [aplicación FertAdvisor](#)):

- El mejor momento para tomar muestras es a finales del otoño o antes de la próxima aplicación de fertilizante.
- Seleccione de 20 a 25 ubicaciones aleatorias en todo el campo.
- Muestree a una profundidad constante de 4 pulgadas usando un barreno de suelo o una pala pequeña.
- Retire y deseche la paja y el césped de cada submuestra.
- Mezcle las submuestras en un cubo de plástico limpio.
- Transfiera una taza de mezcla de tierra a una bolsa segura para el envío.

reducir los niveles de pH en la zona de la raíz y minimizar la gravedad del parche de verano (summer patch).

La calibración del esparcidor de fertilizantes y los datos de aplicación se pueden completar y capturar fácilmente utilizando la aplicación para teléfonos inteligentes UConn [FertAdvisor](#). La aplicación se actualizó recientemente para almacenar datos históricos para el mantenimiento de registros y la recuperación futura. La aplicación está disponible para las plataformas [Android](#) y [Apple](#).

Labranza

Las prácticas de labranza pueden ser parte del mantenimiento de rutina para reducir la compactación de los campos atléticos de uso intensivo. La labranza regular es necesaria para reducir la compactación del suelo, aumentar las tasas de infiltración, aumentar el intercambio de gases, reducir la acumulación de materia orgánica y mantener niveles aceptables de dureza superficial. La frecuencia de labranza se basa en la compactación y el uso del campo. Si se justifica y se recomienda, la labranza puede dirigirse a áreas específicas dentro de un campo, en lugar de a todo el campo. El proceso de labranza puede ser estresante para la planta de césped y se recomienda cuando la planta tiene la oportunidad de crecer y recuperarse.

Las siguientes fechas y tipos de labranzas se recomiendan para campos *atléticos predominantemente utilizados en el otoño*. La labranza profunda (cualquier tipo de labranza que alcance profundidades superiores a 6"), debe completarse cada 3 años para romper cualquier compactación en el subsuelo.

Labranza con Púa Hueca/ Hollow-tine Cultivation-HTC (15 abril-15 mayo)

HTC ayuda a aliviar la compactación del suelo en la superficie, aumentar las tasas de infiltración y preparar un semillero de calidad para los esfuerzos de



Figura 4. Utilice solo unidades de cultivo de núcleo accionadas por Power Take-Off (PTO) y de funcionamiento vertical. Estas unidades pueden proporcionar una profundidad de penetración constante a 3-4". Evite los cultivadores de núcleo tipo tambor siempre que sea posible debido a su profundidad de penetración poco profunda e inconsistente. Foto por Alyssa Siegel-Miles.

Consejos para optimizar la eficacia de HTC y STC:

- Use 5/8 pulgadas de grosor, 2 pulgadas × 2 pulgadas de espaciado, 2 pases.
- Utilice solo una unidad de funcionamiento vertical alimentada por PTO para proporcionar una profundidad de penetración de la púa consistente a 3-4 pulgadas (Figura 4).
- Regresa los cores con una alfombrilla de arrastre pesado (solo HTC).

restablecimiento de primavera. Se recomienda la ventana para HTC para maximizar la recuperación de césped y raíces después de la labranza. Además, también se ha demostrado que HTC proporciona cierto control mecánico para la gallina ciega (white grubs; larvas blancas) (McGraw y Holdrege, 2012). La oportunidad de infligir daño a las larvas en la primavera existe cuando estas se alimentan activamente (ubicadas en el rango de profundidad del suelo de 3-4 "), generalmente del 15 de abril al 1 de junio (Figura 4). Retrasar aún más el cultivo disminuye el tiempo de recuperación del crecimiento de la raíz y extiende el período de alimentación activa.

Labranza con Púa Solida/Solid-tine Cultivation-STC (1 de agosto al 15 de septiembre)

STC se prefiere en esta época del año, causando menos interrupciones en la superficie que HTC anticipando el fuerte uso del campo en otoño. STC crea algunos vacíos en la superficie para el intercambio de gases y el movimiento del agua, y también proporcionará cierto control mecánico para las gallinas ciegas (McGraw y Holdrege, 2012). En general, en el otoño, las gallinas ciegas se alimentan activamente (ubicadas en el rango de profundidad del suelo de 3-4 ") desde el 1 de agosto hasta noviembre. Por lo tanto, como se mencionó anteriormente, la oportunidad de infligir daño a las larvas ocurre mejor durante este tiempo. Retrasar aún más el cultivo extiende el período de alimentación activa e impacta negativamente en la recuperación del césped a medida que el crecimiento se ralentiza con temperaturas reducidas.

Los campos *atléticos utilizados principalmente en la primavera* requieren una estrategia de labranzas inversa (labranza con púa solida /solid-tine (STC) en la primavera y labranza con púa hueca/ hollow-tine (HTC) en el otoño).

Control de Plagas

Se recomiendan tratamientos de manejo de plagas específicos del sitio para mantener la integridad y seguridad de la superficie de juego y para reducir el riesgo de lesiones a los usuarios del campo.



Figura 5. Agujeros hechos por el cultivador (arriba). Césped que crece en los agujeros hechos por el cultivador (abajo).

Malezas

Las malezas se identificaron como la preocupación de plaga número uno en una encuesta de 2010 de gerentes de terrenos escolares (Bartholomew et al., 2016). La mejor defensa general contra la invasión de malezas es mantener un césped saludable a través de la siega y la fertilización adecuadas. Se ha demostrado que la aplicación de nitrógeno solo (3 libras N/1000 ft² por año, en comparación con ninguno) reduce significativamente las infestaciones de trébol blanco y diente de león (Calhoun et al., 2005).

La infestación de malezas puede afectar negativamente las características de la superficie de juego (Figura 6). Se ha demostrado que la sobresiembra agresiva reduce significativamente las poblaciones de malezas (plantas anuales herbáceas y hojas anchas perennes) en programas de manejo libre de pesticidas (Elford et al., 2008; Miller y Henderson, 2012). La sobresiembra es actualmente el método libre de pesticidas más efectivo para reducir las poblaciones de malezas (ver la sección de sobresiembra agresiva).

En la actualidad, no hay productos documentados, selectivos, post-emergentes, de riesgo mínimo 25 (b) de la EPA para controlar las malezas disponibles para los gerentes de terrenos escolares K-8. Fiesta, un producto de hierro quelado orgánico, registrado por la EPA (y por lo tanto no permitido para su uso en terrenos escolares en CT), ha demostrado un control moderado del trébol blanco después de aplicaciones repetidas y también oscurece el césped (Smith-Fiola y Gill, 2014). Los únicos productos actualmente disponibles para su uso son defoliantes de contacto no selectivos del



Figura 6. Las malezas no tienen la misma tolerancia al tráfico que los pastos de césped. Por lo tanto, el porcentaje de cobertura se puede reducir drásticamente cuando los campos se usan mucho, disminuyendo la tracción y aumentando la dureza de la superficie. Esto es particularmente preocupante cuando el crabgrass comienza a estar inactivo en el otoño, como se vio anteriormente.

tejido de la hoja y el tallo. El recrecimiento de la mayoría de las malezas (y césped) ocurre naturalmente dentro de 3-4 semanas; por lo tanto, se requieren múltiples aplicaciones repetidas a lo largo de la temporada. Se considera que los ingredientes de algunos productos de riesgo mínimo 25(b) aprobados (aceite de clavo, ácido cítrico y/o ácido acético) tienen alguna actividad de control de malezas post-emergente. Estos productos dañarán el césped circundante, por lo que se debe tener cuidado al detectar malezas en campos atléticos de uso activo. Puede ser práctico combinar un tratamiento puntual con una aplicación de sobresiembra para llenar los vacíos creados cuando se aplica este material. Se encontró que la quema de estos productos es más efectiva cuando se aplica a pleno sol y alta temperatura (Neal y Senesac, 2018). La aplicación repetida de estos productos

de combustión se puede usar en áreas como cercas, pistas de advertencia, infields, jaulas de bateo, debajo de los asientos del estadio y áreas de dugout de equipos donde el daño a las superficies de césped no es una preocupación.

Se ha demostrado que la harina de gluten de maíz (CGM), un herbicida orgánico pre-emergente que exhibe propiedades inhibitorias de la raíz y también contiene nitrógeno (generalmente 9-10%), reduce significativamente la germinación del crabgrass (pendejuelo, pata de gallina) cuando se aplica a la tasa recomendada (20-25 lbs/1000 ft²) (Christians, 1993). Sin embargo, la supresión del crabgrass no fue efectiva en otras investigaciones (Miller y Henderson, 2012; San Juan y DeMuro, 2013). CGM tiene actividad herbicida, previniendo la formación de raíces de algunas plantas germinantes. Por lo tanto, la eficacia puede mejorarse cuando las malezas afectadas por CGM se someten a un período de estrés hídrico.

Consejos para optimizar la eficacia de CGM (Christians, 2002)

- Aplicar en la primavera 2-4 semanas antes de que las malezas anuales de verano (ej., crabgrass) germinen. Crabgrass germinará cuando la temperatura del suelo alcance los 55° F. Una vez que la temperatura constante del suelo alcance de bajo o mediados de los 50° F, aplique CGM a la dosis recomendada (20 lbs/1000 ft²). Esto da como resultado aproximadamente 2 lbs N/1000 ft² por aplicación.
- Si no se produce precipitación dentro de los 5 días posteriores a la aplicación, aplique 0.25 pulgadas de agua.
- Después de la germinación de las semillas de malezas, **no riegue** para fomentar la desecación de malezas. Las malezas germinarán, formando solo un brote, pero no una raíz. Si el suelo está demasiado húmedo, la maleza puede recuperarse y formar una raíz.
- CGM **inhibirá la germinación del césped** cuando se aplique en la siembra. Los efectos inhibitorios durarán aproximadamente 5-6 semanas. Por lo tanto, CGM no debe usarse dentro de las 6 semanas antes de que se siembren las gramíneas deseables. Si se requiere sobresiembra en la primavera, el momento de la aplicación de CGM es crítico. CGM no debe aplicarse hasta que todos los pastos de césped germinen.
- La N se liberará lentamente durante un período de 3-4 meses después de la aplicación. Se puede hacer una aplicación de refuerzo en agosto para ayudar a controlar algunas malezas perennes que germinan a fines del verano, al mismo tiempo que proporciona 2 libras adicionales de N/1000 ft².

Una estrategia alternativa de control de malezas en áreas de alto desgaste es el restablecimiento utilizando tepes de césped. El establecimiento de malezas fue consistentemente menor con tepes de césped como cobertura de tratamiento, en comparación con las aplicaciones de hidro-acolchado, hidro-siembra o siembra seca (Jordan y Lyons, 2010). De hecho, utilizada como una estrategia alternativa para el manejo de malezas de hoja ancha en céspedes residenciales, las poblaciones de malezas manejadas mediante el uso de tepes de césped consistentemente tuvieron menos del 5% de las poblaciones de malezas durante varios años, en comparación con otros tratamientos de manejo en estudios controlados (Siva, 2014). El establecimiento de tepes de césped a principios de

diciembre puede proporcionar un desarrollo adecuado de la raíz para el uso posterior del campo de primavera, proporcionando una oportunidad alternativa de renovación del campo cuando el uso del campo es típicamente bajo (Henderson et al., 2009).

Insectos

El monitoreo frecuente de la presencia de insectos debe completarse como parte de un plan de manejo integral. Esto permitirá a los administradores de césped alterar sus prácticas culturales (por ejemplo, aumentar la frecuencia de los ciclos de riego y las aplicaciones de fertilidad) para ayudar a enmascarar el daño y fomentar la recuperación del césped.

Alimentación superficial

Los insectos que se alimentan en la superficie que presentan el mayor potencial de daño en los pastos de temporada fría son chinches peludas (chinch bugs) (*Blissus leucopterus hirtus*), gusanos tejedores de tierra (sod webworms) (*Herpetogramma* spp.), y picudo del pasto azul (bluegrass billbugs) (*Sphenophorus parvulus*). Una estrategia efectiva para disuadir a estas plagas es seleccionar mezclas de semillas de césped o mezclas que contengan endófitos, cultivares mejorados de raygrás perenne y/o festuca alta. Además, muchos insectos que se alimentan de la superficie prosperan en la paja. Maneje la profundidad de la paja (<0.5 pulgadas) utilizando labranza de core, escarificación (verticutting) y el top-dressing (consulte la sección de labranza).

Con la enmienda de 2015 a la ley de pesticidas, ahora se permite el uso de productos microbianos en las propiedades escolares. Un bioinsecticida fúngico, *Beauveria bassiana* cepa GHA (nombres comerciales-BotaniGard ES, Mycotrol WPO) es ahora un producto de control de plagas disponible que se dirige a muchos insectos de alimentación superficial tanto de césped como ornamentales, incluida la chinche peluda y el picudo del pasto azul. Sin embargo, este producto también es tóxico para las abejas; por lo tanto, no debe utilizarse cuando haya polinizadores presentes. Se recomienda que el campo atlético se corte antes de la aplicación para eliminar las flores de maleza y desalentar la búsqueda de las abejas. *Chromobacterium subsugae* (nombre comercial-Grandevo PTO), es otro producto bioinsecticida bacteriano, también se informó que reduce las poblaciones de chinche peluda y gusanos tejedores de tierra. Al igual que con cualquier producto plaguicida, es importante leer la etiqueta para obtener instrucciones de aplicación. Para obtener más información y opciones, consulte [Productos biológicos de control de plagas disponibles para Connecticut School Grounds \(ipm.uconn.edu\)](http://ipm.uconn.edu).

Alimentación radicular

La Gallina ciega (white grubs; larvas blancas) se consideran la plaga de insectos más destructiva de los pastos de temporada fría. Para campos atléticos, libres de pesticidas, de alta prioridad, trate de garantizar una salud óptima del césped y esté atento a las prácticas de monitoreo durante la temporada, si se sospecha actividad de larvas. Los pastos de césped mejorados con endófitos no disuaden a estos insectos que se alimentan de raíces. Las especies de gallina ciega más dañinas en New England son European chafer (*Amphimallon majale*), Oriental beetle (*Anomala orientalis*), Japanese beetle (*Popillia japonica*) y Asiatic garden beetle (*Maladera castanea*).

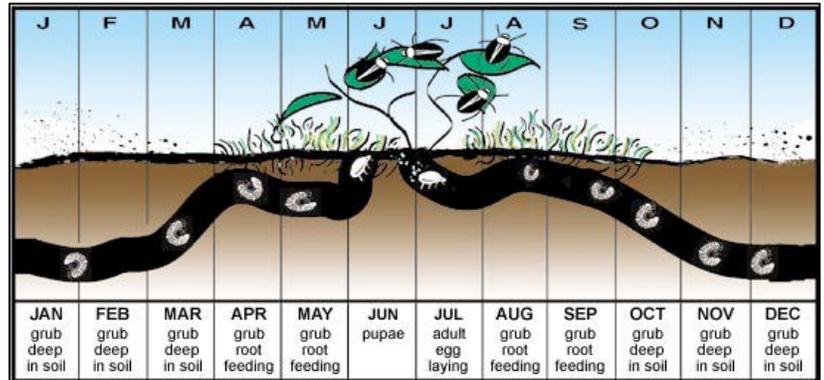


Figura 7. Etapas y ubicaciones de la vida de la gallina ciega durante todo el año (Hadley y Hawley, 1934).

Ciclo de vida

Estas especies de escarabajos tienen un ciclo de vida anual (1 año) (Figura 7). Si bien hay variaciones en el momento de la aparición adulta de estas especies de escarabajos, en general, los adultos emergen desde finales de mayo hasta finales de junio, se aparean y ponen sus huevos desde finales de junio hasta mediados de agosto. Los huevos eclosionan en 2-3 semanas y las larvas comienzan a alimentarse inmediatamente y continuarán alimentándose hasta la primera helada. El daño visible del césped ocurre una vez que las larvas han crecido a segunda o tercera instars (septiembre-octubre), y donde hay >15 larvas por ft². Los niveles de umbral aceptables son probablemente mucho menores para los campos de atletismo, debido a las preocupaciones de estabilidad de la superficie. Esto justifica un monitoreo temprano (1 de agosto-1 de septiembre) antes de los signos de daño en el césped. Una vez que las temperaturas del suelo bajan en el otoño, las larvas se mueven más profundamente en el suelo para pasar el invierno. Las larvas resurgen a principios de la primavera (marzo o abril) para reanudar la alimentación hasta que pupen a finales de mayo/principios de junio (Potter, 1998).

El ciclo de vida de cada especie de gallina ciega difiere lo suficiente como para que la identificación correcta de la larva sea esencial para cronometrar adecuadamente una aplicación en la etapa más vulnerable del ciclo de vida del insecto. Esto resultará en un control más efectivo.

Los nematodos entomopatógenos (Entomopathogenic nematodes - EPN), *Heterorhabditis bacteriophora* (nombres comerciales-Nemashield HB, Nemasys, Nemaseek) y *Steinernema scarabaei* (nombre comercial-Nemagard), son organismos microscópicos, similares a gusanos, que

se pueden utilizar para controlar la gallina ciega. Las EPN ingresan al cuerpo de la larva blanca y luego se reproducen con la ayuda de una bacteria simbiótica. Esto resulta en la muerte de la larva blanca infectada y ciclos adicionales de infección en otras larvas. Las EPN viven en las 10 pulgadas superiores del suelo y a menudo se aplican como una suspensión líquida directamente sobre la superficie de juego. Las EPN a menudo se aplican de forma curativa, sin embargo, en áreas donde gallina ciega ha sido previamente un problema. Considere las aplicaciones preventivas de EPN a fines de julio/principios de agosto. Estos nematodos se dirigen a las larvas inmaduras que son más vulnerables a la infección. Cuando se usan EPN como tratamiento, se debe tener cuidado de maximizar la supervivencia de los nematodos hasta que lleguen a la larva huésped.

Con el cambio en la ley de 2015, los productos de bioinsecticida bacteriana ahora están permitidos para su uso en terrenos escolares. *Bacillus thuringiensis* (Bt) var. *galleriae*, es una bacteria natural del suelo que ataca y mata a la gallina ciega. Vendida como "grubGONE", la bacteria ataca la etapa de escarabajo larval y se puede usar en campos atléticos si se detectan poblaciones de larvas jóvenes ("beetleGONE" es apropiado para tratar escarabajos adultos en un entorno paisajístico).

Consejos para optimizar la tasa de infección en la larva huésped:

- Seleccione el mejor momento de aplicación: Late de julio a mediados de septiembre proporciona un huésped inmaduro y temperaturas ideales del suelo para la infección (los nematodos son más activos y las bacterias se replican más fácilmente bajo temperaturas del suelo superiores a 65 grados F) (Grewal et al., 2004).
- Compre nematodos lo más cerca posible de la fecha de aplicación debido a su corta vida útil.
- Irrigar el área inmediatamente antes, durante el tratamiento y después de una aplicación de nematodos.
- Remojar previamente el área antes de la aplicación de EPN si el suelo está seco. La humedad adecuada del suelo proporciona condiciones óptimas para la supervivencia de los nematodos porque los EPN viajan en una película de agua sobre las partículas del suelo para llegar a sus huéspedes. Mantener una humedad adecuada del suelo 2-3 días después de una aplicación puede mejorar la eficacia. No sature el suelo, ya que las condiciones de bajo nivel de oxígeno pueden ser letales para los nematodos.
- No use pulverizadores con bombas de pistón, ya que estos pueden dañar los nematodos.
- Retire las pantallas de las puntas de pulverización para evitar la obstrucción.
- No permita que el agua pulverizada que contiene nematodos se sobrecaliente.
- Los EPN son muy sensibles a la luz UV. Rocíe por la noche o en días nublados.

Enfermedades

Un brote de enfermedad del césped requiere un huésped susceptible, un patógeno virulento y un ambiente propicio. Aunque los pesticidas no son una opción, el administrador del césped puede minimizar la incidencia de enfermedades a través de la selección adecuada de césped y las prácticas culturales para hacer que el ambiente sea menos favorable para las enfermedades.

Selección de césped

En un ambiente libre de pesticidas, las opciones para controlar las enfermedades del césped pueden ser limitado. Los administradores de césped pueden minimizar la incidencia de enfermedades a través de una selección adecuada de césped. Utilizar mezclas de césped (sembrar más que una especie, por ejemplo, pasto azul de Kentucky / raigrás perenne) y/o mezclas (utilizando más de un cultivar de la misma especie) para aumentar la diversidad genética del rodal de césped. Seleccionar cultivares resistentes a las enfermedades para ayudar a prevenir el establecimiento de ciertas enfermedades (Figura 7). El sitio web del Programa Nacional de Evaluación de Césped (www.NTEP.org) proporciona evaluaciones de resistencia a enfermedades de actuales cultivares de césped. La selección de mezclas de semillas o la sobresiembra de cultivares de césped que se han desarrollado para la resistencia a enfermedades específicas es fundamental, especialmente si se ha registrado la confirmación de la enfermedad. Evaluaciones recientes de mezclas de semillas de césped en Rutgers, han demostrado que las mezclas de diferentes especies de césped o cultivares específicos pueden reducir sustancialmente la incidencia de enfermedades de césped, como ser summer patch (parche de verano) o brown patch (parche marrón) (Park et al., 2017).

Aunque los pesticidas convencionales no son una opción, ahora se permite el uso de fungicidas biológicos en las propiedades escolares. El [laboratorio de patología de césped de UConn](http://cahnr.uconn.edu/turflab) (cahnr.uconn.edu/turflab) está disponible para confirmar las plagas de la enfermedad del césped y recomendar alteraciones en los programas de manejo que reducirán la gravedad de la enfermedad. El laboratorio es un valioso recurso en el estado para todos los profesionales del césped. La confirmación de todas las plagas de césped es necesaria para asegurar que se utiliza el producto de control correcto.



Figura 7. La mancha foliar gris puede ser una enfermedad devastadora para el raigrás perenne. La selección de cultivares resistentes a las enfermedades es fundamental. Foto por John Inguagiato.

Medio ambiente

La humedad de las hojas es el factor más importante cuando se trata de limitar las enfermedades foliares (Smiley et al., 1993). El riego debe aplicarse temprano en las mañanas (es decir, 3-6 am) cuando el dosel probablemente ya esté húmedo con rocío. Evite regar temprano en la noche antes de que se forme el rocío, o tarde en la mañana. El riego en estos momentos probablemente extenderá la duración de la humedad de las hojas y fomentará la enfermedad. Si se requieren múltiples ciclos de riego durante el día (i.e., en el establecimiento), la última aplicación debe dar tiempo para que

las hojas se sequen antes del anochecer. Drenaje superficial correcto (los campos deportivos construidos con suelo nativo deben estar inclinados $> 1.5\%$ y las longitudes de estas pendientes no deben exceder los 200 pies) y problemas de drenaje subterráneo. La acumulación de agua en áreas bajas puede fomentar enfermedades foliares y radicales, así como el declive abiótico, particularmente cuando la paja es excesiva.

Se debe tener precaución al manejar áreas enfermas para evitar una mayor diseminación de patógenos. El equipo debe lavarse cuando se traslada de campos infectados a áreas libres de enfermedades para evitar una mayor propagación de enfermedades.

Riego

El riego es absolutamente esencial para mantener una calidad aceptable de la superficie de juego en los campos atléticos de césped natural. La falta de riego puede afectar drásticamente las estrategias de manejo que apoyan la recuperación del césped, la jugabilidad del campo y la seguridad del jugador. ***En ausencia de riego, las expectativas de calidad de la superficie de juego deben reducirse drásticamente.*** Debido al intenso tráfico, los campos de atletismo se encuentran en un estado perenne de restablecimiento. La humedad adecuada es necesaria para iniciar y completar el proceso de germinación, y fomentar el desarrollo de las plántulas. El riego también es imperativo para el éxito y la facilidad de completar otras prácticas culturales, como la fertilización, la labranza y el control de plagas. El riego ligero y frecuente también puede ser extremadamente útil durante la recuperación del daño por insectos, el daño por enfermedades o el tráfico intenso.



Figura 8. Foto por Brian Tencza.

Utilice riego a base de marchitamiento, o espere hasta que el estrés leve por sequía sea visible (plegamiento de hojas e impresión de pies), antes de regar para reemplazar la humedad perdida por evapotranspiración (ET) para mantener rodales de césped establecidos, maduros y saludables (Lewis et al., 2012).

Si no se dispone de un sistema de riego en el suelo basado en ET, los carretes de agua autorretráctiles son un sustituto fácil de usar y económico. Sin embargo, los carretes de agua deben ser monitoreados de cerca mientras se usan para garantizar un funcionamiento adecuado. Independientemente del tipo de sistema, asegúrese de que todos los cabezales de riego funcionen correctamente y que la cobertura sea uniforme.

Los campos que se riegan deben ser auditados regularmente para garantizar que el agua se aplique adecuadamente a todas las partes del campo de juego.

Sobresiembra agresiva

La sobresiembra agresiva es una de las prácticas culturales más importantes requeridas para mantener una calidad aceptable del césped y condiciones de juego en campos atléticos de alto tráfico/libres de pesticidas. La sobresiembra agresiva se puede definir como la aplicación de semillas (a tasas que exceden los rangos recomendados típicos para el establecimiento de plántulas) en áreas de césped bien establecidas, independientemente de la densidad de césped, en un esfuerzo por mantener/aumentar las especies deseables en campos atléticos sujetos a tráfico intenso (Minner et al., 2008). El tráfico intenso y la evidencia de desgaste en lugares clave del campo son típicos de los deportes de temporada. La sobresiembra preventiva de las áreas del campo atlético que se vuelven delgadas o desgastadas antes de que se pierda la cubierta permanente del césped es fundamental para mantener superficies de juego seguras.

La selección de las especies de césped y el momento de la aplicación de la sobresiembra dependen de la intensidad de uso del campo de atletismo (Tabla 2). Dadas las restricciones presupuestarias, los esfuerzos de supervisión pueden centrarse en áreas de tráfico concentradas. / raigrás perenne (PR) es la especie de césped preferida para una sobresiembra agresiva, debido a su rápida germinación, velocidad de establecimiento y capacidad de desarrollo en condiciones de mucho tráfico (Minner et al., 2008). La reciente investigación de sobresiembra de campos atléticos no irrigados y libres de pesticidas en CT también confirmó que el raigrás perenne es la especie preferida para la reparación y sobresiembra en campos atléticos muy utilizados, no irrigados y libres de pesticidas (Maxey et al., 2020). Los campos renovados o sobresiembrados que se les permite establecerse sin actividad tienen más oportunidades de incorporar otras especies. Ha habido una creciente consideración para incluir raigrases tetraploides en mezclas perennes de raigrás para la sobresiembra a fines del otoño. Los raigrases tetraploides demuestran éxito en la germinación a temperaturas más frías del suelo (< 50° F) en comparación con las temperaturas de >50° F requeridas para el raigrás perenne. Características como la buena resistencia al invierno y el crecimiento de raíces en suelos fríos podrían ayudar a reparar los campos desgastados dañados a fines del otoño y ayudar al establecimiento a principios de la primavera antes de que otros pastos de césped de temporada fría reanuden el crecimiento.

Tabla 2. Estrategias de sobresiembra basadas en el tiempo de uso del campo atlético.		
Temporada de predominio Uso del campo atlético	Estrategia de sobresiembra	
	25 de abril – 10 de mayo	Sep 1 – Sep 15
Otoño	70-30 (KB:PR)*	100% raigrás perenne [†]
Primavera	100% raigrás perenne	70-30 (KB:PR)
* Tasa de siembra para el 70-30 KB/PR mixture is 3lbs/1000ft ²		
†Tasa de siembra para el 100% PR is 20lbs/1000ft ²		

Se recomienda una mezcla KB/PR (70-30) (por peso) para el restablecimiento de la primavera para ayudar a mantener las poblaciones de KB en un campo atlético de uso otoñal (Stier et al., 2008). Por el contrario, sembrar KB/PR en el otoño para el uso de primavera de un campo atlético también es una opción viable. El desgaste intenso en el otoño, que puede desalentar el restablecimiento de KB mediante la sobresiembra, puede requerir que KB se introduzca como tepes de césped y se sobresiembra con PR.

Si se desea que la festuca alta (TF) sea la especie primaria de césped, el campo no debe usarse durante al menos 14 semanas para permitir que el césped se establezca (Shelley y Serensits, 2012). Si no hay un momento apropiado para el establecimiento cuando el campo está fuera de uso, se puede introducir una base de tepes de césped de TF al final de la temporada después de que haya cesado toda la actividad del campo. Mantener múltiples especies en la superficie de juego (ej., KB/PR o TF/KB) ayuda a mantener la diversidad genética, que es importante para el manejo de enfermedades y el mantenimiento de la densidad del césped.

La selección de las especies y cultivares de césped más apropiados es fundamental para mejorar la calidad, el rendimiento y la longevidad de la superficie de juego. La evaluación de las especies y cultivares de césped ha sido coordinada durante mucho tiempo por el [Programa Nacional de Evaluación de Césped \(www.NTEP.org\)](http://www.NTEP.org). Muchos lugares de prueba ahora evalúan la tolerancia al desgaste como un componente del rendimiento del cultivar. En los últimos 10 años, las compañías de semillas de césped han involucrado activamente a los cooperadores universitarios para evaluar los pastos de césped en función del desempeño ambiental específico. La [Alianza para la Conservación del Agua de Turfgrass \(www.tgwca.org\)](http://www.tgwca.org) tiene un interés enfocado hacia el rendimiento del césped y la reducción de las necesidades de agua. La [Alianza para el Césped Sostenible de Bajos Insumos \(alistturf.org\)](http://alistturf.org) evalúa los céspedes que funcionan bien con insumos culturales reducidos (agua, fertilidad y productos químicos). Estos ensayos de evaluación deben consultarse al desarrollar mezclas de semillas para uso en campos deportivos, particularmente para campos libres de pesticidas.



Figura 9. En ausencia de tráfico, las semillas deben aplicarse utilizando una sembradora de púas que maximizará el contacto de la semilla con el suelo al mismo tiempo que minimiza el daño al soporte de césped existente.

Para el mantenimiento durante la temporada, la semilla debe esparcirse inmediatamente antes de una práctica o juego, lo que permite a los jugadores trabajar la semilla en el suelo y optimizar el contacto de semilla a suelo. Si el tráfico no es inminente, la semilla debe aplicarse utilizando una sembradora de espigas, que maximizará el contacto de la semilla con el suelo al tiempo que minimiza el daño al soporte de césped existente (Figura 9). Si el campo de atletismo se usa de mayo a agosto, aplique 3-5 libras de semilla PR/1000 ft² por mes.

A finales de agosto o septiembre, aplique 20 libras de semilla/1000 ft². Las investigaciones han demostrado que una sola y temprana aplicación de semillas de PR duplica con creces la cantidad de cobertura de césped, en comparación con dividir la misma cantidad de semilla en cantidades múltiples y más pequeñas aplicadas cada semana antes de un juego o práctica (Minner et al., 2008). La tasa total es de 35-45 libras de semilla/1000 ft² por temporada de crecimiento (la selección de especies de césped depende del uso del campo, la época del año y la presencia de riego).

Para PR, seleccione 3-4 cultivares para crear una mezcla de semillas. Seleccione 1-2 cultivares que tengan una tolerancia al desgaste media a alta y 1-2 cultivares que tengan resistencia a las manchas de la hoja gris (Gray leaf spot). Considere otras cualidades del cultivar, como el reverdecimiento de primavera, la tolerancia al frío y la tolerancia a la sequía. Consulte www.ntep.org para cultivares que han sido evaluados en su región. Los especialistas en extensión universitaria son un recurso valioso para obtener más información.



Figura 10. Un campo recientemente sobresembrado
Fotos por Ben Polimer.

Topdressing de Compost

El topdressing de compost como parte de un programa de manejo de campo atlético requiere una cuidadosa consideración. No se recomienda el topdressing de rutina con compost a menos que el suelo sea monitoreado para los valores de fósforo mediante un análisis de suelo 1-3 meses después de cada aplicación de topdressing. Contrariamente a muchas recomendaciones actuales, el topdressing de compost *no* debe considerarse un componente esencial para un programa de manejo libre de pesticidas. Sin embargo, el compost puede tener efectos beneficiosos. La investigación ha demostrado que el topdressing de compost puede: 1) ayudar a retener un mayor porcentaje de cobertura después del desgaste, 2) disminuir la densidad aparente, 3) aumentar la retención de agua y 4) disminuir la dureza de la superficie (McNitt et al., 2004; Tencza y Henderson, 2012). Sin embargo, el topdressing de compost puede ser laborioso de aplicar y es fácil aplicar cantidades excesivas de P cuando se aplican compostajes a base de estiércol. Además, al aplicar compostaje como topdressing, la incorporación en el suelo es extremadamente difícil (Figura 10).



Figura 10. El topdressing con compostaje es extremadamente difícil de incorporar al suelo existente. El topdressing debe coincidir con una labranza agresiva con pás huecas para mezclar el compost tanto como sea posible con el suelo existente. Sin embargo, todavía es probable que se forme una capa de topdressing, como se vio anteriormente.

Considere lo siguiente:

- Prueba de suelo para determinar los niveles actuales de fósforo en el suelo. Los valores de P extraíbles modificados de Morgan deben ser inferiores a 20 libras/acre.
- Los campos con valores superiores a 20 libras/acre no deben recibir aplicaciones de P de fertilizantes, compost o enmiendas del suelo.

Los campos construidos con suelos nativos tendrán una mayor capacidad de retención de humedad si el contenido de materia orgánica del suelo (SOM) es del 4-6%. Si el SOM es <4%, y el valor de P de la prueba del suelo es inferior a 20 lbs/acre de P extraíble de Morgan modificado, considere las aplicaciones de compost para aumentar los niveles de SOM en el rango de 4-6%. Use un compost bajo en P (<0.3%P₂O₅) y analice el suelo para ver P 1-3 meses después de cada aplicación de compost (extraiga muestras de suelo de 1 pulgada).

Las cantidades de P aplicadas para diversas profundidades de aplicación y las concentraciones de P en compost se enumeran a continuación (Tabla 3). Si el campo es un campo construido a base de arena, no se recomienda aumentar el contenido de SOM superior a aproximadamente el 1%.

Consejos para Aplicaciones de Compostaje Responsable:

- Prueba de suelo para determinar los niveles actuales de P en el suelo. Los valores de P extraíbles modificados de Morgan deben ser inferiores a 20 libras/acre.
- Use solo fuentes de compost que contengan menos de 0.3% de fosfato (P₂O₅), como el compost de hojas.
- Analice el compost antes de la compra para ver la calidad de la materia orgánica (ASTM, 2002). A continuación, se enumeran los rangos objetivo para las características deseables del compost (Tabla 4).
- Tamice el compost antes de la aplicación a al menos ½ pulg. (¼ pulg. preferido)
- El topdressing debe coincidir con la labranza púas huecas para ayudar a mezclar el compost con el suelo existente (Ver sección de labranza).
- No aplique más de ¼ de pulgada de compost por topdressing.
- Analice el suelo para P 1-3 meses después de cada aplicación de compost (extraiga muestras de suelo de 1 pulgada).

Tabla 3. Libras totales de fosfato (P₂O₅) aplicadas por 1000 ft² utilizando compost con varios porcentajes de concentración de P cuando se aplican a varias tazas.

Tazas de aplicación			Porcentaje de fosfato (P ₂ O ₅) en Compostaje					
Profundidad (in.)	Yd/Acre*	Tons/Acre	0.05%	0.5%	1%	1.5%	2%	2.5%
----- Libras de fosfato (P ₂ O ₅) aplicadas por 1000 ft ² -----								
1/8	16.9	6.8	0.2	1.6	3.1	4.7	6.2	7.8
1/4	33.8	13.5	0.3	3.1	6.2	9.3	12.4	15.5
1/2	67.5	27.0	0.6	6.2	12.4	18.6	24.8	31.0
1	135.0	54.0	1.2	12.4	24.8	37.2	49.6	62.0
2	270.0	108.0	2.5	24.8	49.6	74.4	99.2	124.0

Adaptado del Consejo de Compostaje, University of Missouri Extension, 2011.

*Basado en un peso promedio de compost de 800 lb. /yarda cúbica (peso húmedo)

Tabla 4. Rangos de las características químicas, las características físicas y el nivel de madurez deseables de los materiales para el topdressing de compost (Landschoot, 2013).

Parámetros	Características químicas						Características físicas		Madurez
	pH	Salas solubles (mmhos cm ⁻¹)	N (%)	P (%)	K (%)	C:N Proporción	Materia orgánica (%)	Contenido de humedad (%)	Respirometría (mg CO ₂ -C/g*)
Rango deseable	6.0-8.0	< 6	0.5-3.0	0.2-0.9	0.2-0.5	≤ 30:1	> 30	30-50	< 8 [†]

* mg CO₂-C/g de materia orgánica/día – La respirometría (evolución del CO₂) proporciona una medida de la actividad microbiana relativa en un compost. Por lo tanto, esto se puede utilizar como una estimación de la estabilidad del compost.

† Índice interpretativo de los métodos de prueba del Consejo de Compostaje de los Estados Unidos, <2 = Muy estable – Compost bien curado, sin descomposición continua, sin olores, 2-8 = Estable – compost curado, no es probable que se produzcan olores, impacto mínimo en la dinámica del carbono y el nitrógeno del suelo.

Otras herramientas y consideraciones potenciales

Herramientas

Invierta en herramientas que apoyen la salud del césped, el protocolo de toma de decisiones y/o la comunicación. Entre los ejemplos se incluyen los siguientes:

- Los medidores volumétricos portátiles de humedad del suelo ayudan a identificar la necesidad de riego y/o mejorar el movimiento del agua.
- El martillo clegg mide la dureza de la superficie y se puede usar para apoyar las decisiones de cerrar un campo que puede ser un peligro para la seguridad del jugador.
- Utilice el [Formulario de Evaluación de Campo de UConn \(ipm.uconn.edu\)](http://ipm.uconn.edu) o el [Índice de Condiciones de Juego \(PCI\) de la Asociación de Gerentes de Césped Deportivo \(STMA\) \(www.stma.org\)](http://www.stma.org), para documentar las condiciones de mantenimiento y seguridad del campo. Esto también proporciona información que apoya la comunicación abierta con los usuarios de campo y el personal de administración. Cada plan de MIP de la escuela/ciudad también debe actualizarse anualmente, publicarse y estar disponible para los residentes de la ciudad.

La Suma Térmica (*Growing Degree Days - GDD*)

La capacidad de explorar, detectar y prevenir problemas de plagas es importante en el manejo de campos y terrenos deportivos libres de pesticidas. El seguimiento de la suma térmica (GDD) puede ser una herramienta particularmente útil para apoyar los esfuerzos de exploración. El uso de GDD puede apoyar las estrategias de manejo cultural relacionadas con el momento de la germinación de las malezas y la aparición de plántulas, el inicio de la enfermedad y la conciencia de la aparición o el desarrollo de insectos. GDD representa la acumulación diaria de "unidades de calor" basadas en la temperatura del aire y se resumen diariamente con las estaciones meteorológicas durante la temporada de crecimiento.

Agentes humectantes

El uso de agentes humectantes como una herramienta de gestión del agua puede ayudar a mantener los campos atléticos jugables y seguros. Los agentes humectantes ayudan en la infiltración de agua, mantienen la salud del césped y mejoran la firmeza de la superficie. Los agentes humectantes son surfactantes (jabones) que rompen la tensión superficial de las moléculas de agua para permitir un mejor movimiento del agua tanto en los campos nativos como en los arenados. Los productos se pueden aplicar para un efecto de temporada larga o para un uso a corto plazo. La investigación en Iowa State observó diferencias en la cubierta de césped, la dureza de la superficie y los eventos de tráfico con una aplicación de agentes humectantes (Pease, et al., 2018). Los agentes humectantes también se pueden usar en climas del norte al final de la temporada para reducir las lesiones invernales relacionadas con la humedad (Bauer, 2017).

Siega Frazé

La siega fraze es una práctica de renovación bien documentada que puede revitalizar el establecimiento de superficies de césped. También se ha observado que la práctica reduce drásticamente las poblaciones de malezas en la superficie del suelo (Sitko y Rossi, 2019). Esta práctica cultural agresiva elimina una fina capa de tierra y materia orgánica de la superficie de juego. Un evento de siega de fraze, en coordinación con una sobresiembra agresiva y un riego consistente, puede producir una superficie de juego uniforme y densa dentro de 4-8 semanas. El campo debe eliminarse de la actividad durante el crecimiento/renovación y solo se puede considerar si hay espacio de juego alternativo disponible.

Cubiertas de Césped

Las cubiertas de crecimiento pueden mejorar la germinación y el crecimiento del césped cuando las temperaturas del suelo prohíben el crecimiento y la recuperación rápidos. La luz solar penetra en la cubierta y calienta el aire entre la cubierta y la superficie del suelo, permitiendo que el suelo permanezca lo suficientemente caliente como para fomentar el crecimiento del césped. La humedad también está más disponible para las plantas de césped en germinación (Kurcab, 2018). Usando cubiertas de césped, las áreas de césped que son propensas al desgaste intenso, particularmente a fines del otoño, y que se sobresiembran después del final de la temporada deportiva de otoño, se pueden proteger y remover el uso. Las cubiertas de césped también ayudan en el establecimiento de primavera una vez que las temperaturas del suelo se calientan y se reanuda el crecimiento.

Comunicación

La comunicación con los administradores, directores deportivos y residentes municipales que deseen utilizar los campos de la ciudad/escuelas para eventos recreativos o deportivos debe comprender el nivel de seguridad del jugador requerido en todos los campos escolares o municipales y cómo eso se traduce en el protocolo de gestión. Mantener informados a los tomadores de decisiones y a aquellos que usan los campos escolares sobre las prácticas de mantenimiento que reducen el riesgo de lesiones y apoyan la salud del campo.

- Desarrolle un cronograma *de uso de* campo y un mapa de los campos.
- Publique un aviso de cuándo y por qué los campos están abiertos o cerrados (por ejemplo, mantenimiento y reparación generales, rotación de campo, seguridad, etc.).
- Coloque este horario en línea o publique en un lugar prominente en la escuela o en la ciudad.
- Designe un área/campo para uso general para evitar el uso innecesario de campos prioritarios designados.
- Las áreas de uso deben rotarse con otros campos para administrar el nivel de desgaste.

Literatura Citada

- American Society for Testing and Materials. 2002. Standard Test Methods for Organic Matter Content of Putting Green and Sports Turf Root Zone Mixes. Annual Book of ASTM Standards. Designation: F 1647-02a. Vol. 15.07 p. 323-324.
- American Society for Testing and Materials. 2005. Standard Guide for Maintaining Cool-Season Turfgrasses on Athletic Fields. Annual Book of ASTM Standards. Designation: F 2060-00 (Reapproved 2005). Vol. 15.07 p. 544-547.
- Bartholomew, C., B. Campbell, and V. Wallace. 2015. Factors Affecting School Grounds and Athletic Field Quality after Pesticide Bans: The Case of Connecticut. *HORTSCIENCE* 50(1):99–103.
- Bauer S., 2017. Managing Sports Turf Using Wetting Agents: a case for full field applications. <https://sportsfieldmanagementonline.com/2017/12/19/managing-sports-turf-using-wetting-agents-a-case-for-full-field-applications/9139/>
- Brosnan, J. T., K. Dickinson, J. Sorochnan, A. Thoms, and J.C. Stier. 2014. Large Crabgrass, White Clover, and Hybrid Bermudagrass Athletic Field Playing Quality in Response to Simulated Traffic. *Crop Science* (54) 4: 1838-1843. <https://doi.org/10.2135/cropsci2013.11.0754>
- Calhoun, R., L. Sorochnan, J. Sorochnan and J. Rogers. 2002. Optimizing Cultural Practices to Improve Athletic Field Performance. Revised. ed. 6 pp. East Lansing, Michigan: Michigan State University Extension E18TURF.
- Calhoun, R. N., G. J. Rinehart, A. D. Hathaway, and D. D. Buhler. 2005. Maximizing cultural practices to minimize weed pressure and extend herbicide treatment interval in a cool-season turfgrass mixture. *Int. Turfgrass Soc. Res. J.* 10(Part 2):p. 1184-1188.
- Campbell, J. and V. Wallace. 2020. Awareness, Support, and Perceived Impact of the Connecticut Pesticide Ban. *HortTechnology* Vol. 30 (1):p. 96-101. Available at: <https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/30/1/article-p96.xml>
- Christians, N.E. 1993. The use of corn gluten meal as a natural preemergence weed control in turf. *Intl Turfgrass Soc. Res. J.* 7:284-290.
- Christians, N.E. 2002. Use corn gluten meal as a natural pre-emergent weed control. *TurfGrass Trends.* 11(1):p. T14-T16.
- Dest, W. M., and J. S. Ebdon. 2011. Study: Natural turf use levels. *SportsTurf.* 27(5):p. 8, 10-11.
- Elford, E.M.A., F.J. Tardif, D.E. Robinson, and E.M. Lyons. 2008. Effect of perennial ryegrass overseeding on weed suppression and sward composition. *Weed Technol.* 22:231-239.
- Grande, J. and R. Shortell. 2015. Improving turfgrass establishment with multiple-depth seeding. *Golf Course Management.* P. 84-88.
- Grewal, P. S., K. T. Power, S. K. Grewal, A. Suggars, and S. Hauptrecht. 2004. Enhanced consistency in biocontrol of white grubs (*Coleoptera: Scarabaeidae*) with new strains of entomopathogenic nematodes. *Biological Control* 30: 73 - 82.
- Hadley, C. H. and I. M. Hawley. 1934. General Information about the Japanese Beetle in the United States. United States Department of Agriculture Circular No. 332, December.
- Henderson, J., N. Miller, K. Guillard, O. Harel, B. Raman. 2009. Late fall sod installation produces equivalent or greater rooting strength of *Poa pratensis* than typical spring installations during the subsequent growing season. *Applied Turfgrass Science.* December. 6(1): p. [1-11].
- Jordan, K. and E Lyons. 2010. Effect of Irrigation Regime and Establishment on Turfgrass Stand Quality and Weed Infestation. U. Guelph, Guelph, Ontario. November 2010. Abstract-ASA.
- Kopp, K. L., and K. Guillard. 2002. Clipping management and nitrogen fertilization of turfgrass: Growth, nitrogen utilization, and quality. *Crop Sci.* 42(4):p. 1225-1231.

- Kurcab, Ross. 2018. Basics of how a vented turf blanket works. *The Rocky Mountain Half-Time*. Winter. p. 16-17. <https://sportsfieldmanagementonline.com/2018/10/23/all-about-vented-turf-blankets/9837/>
- Kurcab, Ross. 2018. All about vented turf blankets. *SportsTurf*. October. 34(10): p. 32, 34-35. <http://sturf.lib.msu.edu.ezproxy.lib.uconn.edu/article/2018oct.pdf#page=32>
- Landschoot, P. 2013. Using Composts to Improve Turfgrass Performance. Retrieved from: <http://plantscience.psu.edu/research/centers/turf/extension/factsheets/composts>
- Larson, J.L., A. Kesheimer, and D. A. Potter. 2014. Pollinator assemblages on dandelions and white clover in urban and suburban lawns. *J Insect Conserv* 18, 863–873. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9694-9>
- Lewis, J. D., D. J. Bremer, S. J. Keeley, and J. D. Fry. 2012. Wilt-based irrigation in Kentucky bluegrass: Effects on visual quality and irrigation amounts among cultivars. *Crop Sci*. 52(4):p. 1881-1890.
- Lyons, E. August 2010. Competitive turf: overseeding for weed management. p. 14-16. www.sportsturfonline.com.
- Maxey, G., J. Henderson, and V. Wallace. 2020. The Effect of Turfgrass Species, Cultivar and Seeding Rate on Playing Surface Quality when Overseeding Non-Irrigated, Pesticide-Free Sports Fields. ITSRJ. *Expected submission date: May 1, 2020*.
- McGraw, B and T. Holdrege. 2012. Use of aerators to mechanically control white grub populations in turfgrass. New York State Turfgrass Association Final Report.
- McCauley, R., D. Pinnix, and G. Miller. 2019. Fraise Mowing impacts soil physical properties of bermudagrass surfaces. *Agron. Abr*, p. 119401.
- McNitt, A. S., D. M. Petrunak, and W. X. Uddin. 2004. Evaluation of spent mushroom substrate as a topdressing to established turf. *Annu. Res. Rep. [Penn State]*. p. [102-110].
- Miller, N. A., and J. J. Henderson. 2012. Organic management practices on athletic fields: Part 1: The effects on color, quality, cover, and weed populations. *CropSci*. 52(2):p. 890-903.
- Minner, D.D., F.J. Valverde, and R.M. Pirtle. 2008. Seeding rates that maximize turf cover when sown during traffic. *Acta Horti*. 783: 57-65.
- Neal, J. and A. Senesac. 2018. Are there alternatives to glyphosate for weed control in landscapes? North Carolina State University Publications. <https://content.ces.ncsu.edu/are-there-alternatives-to-glyphosate-for-weed-control-in-landscapes>.
- Park, B. 2014. Organic management and other systems employed in maintaining turfgrass. *SportsTurf*. May. 30(5): p. 10-12, 14.
- Park, B., H. Samaranayake, and J. Murphy. 2017. Response of Tall Fescue and Kentucky Bluegrass Mixtures to Wear. ITSRJ (13) p 346-353.
- Park, B. and J. Murphy. 2014. Management of Natural Turf Sports Fields. p 225-234. *in* NJ Turfgrass Proceedings, NJAES.
- Pease, B., A. Thoms, and N. Christians. 2018. Effects of Wetting Agent Use to Reduce Turf Damage on Native Soil Athletic Fields. *Farm Progress Reports: Vol. 2017: Iss. 1, Article 64*. DOI: <https://doi.org/10.31274/farmprogressreports-180814-2044> <https://lib.dr.iastate.edu/farmprogressreports/vol2017/iss1/64>
- Potter, D. A. 1998. *Destructive Turfgrass Insects; Biology Diagnosis and Control*. Sleeping Bear Press, Inc. ISBN 1-57504-023-9
- Puhalla, J., J. Krans, and M. Goatley. 1999. *Sports Fields; A Manual for Design, Construction and Maintenance*. Sleeping Bear Press, Inc. ISBN 1-57504-070-0.
- Shelley, M. and T. Serensits. 2012. Is tall fescue right for your field? www.sportsturfonline.com p 8-11
- Sherratt, P. 2021. Tetraploid Ryegrass. *Sports Field Management Online*. <https://sportsfieldmanagementonline.com/2021/04/27/tetraploid-ryegrass/12627/>
- Sitko, C. and F. Rossi. 2019. Non-Chemical Weed Control in Amenity Grasslands via Fraise Mowing. Abstract. ASA Meeting.
- Siva, Cynthia. 2014. Alternative Strategies for Broadleaf Weed Management in Residential Lawns. U. Guelph., Guelph, Ontario. 157 pp.

- Smiley, R.W., P.H. Dernoeden, and B.B. Clarke. 1993. *Compendium of Turfgrass Disease: Second Edition*. APS Press.
- Smith-Fiola, D. and S. Gill. 2014. *Iron-Based Herbicides: Alternative Materials for Weed Control in Landscapes and Lawns*. U Maryland Extension.
https://extension.umd.edu/sites/extension.umd.edu/files/_docs/programs/ipmnet/Iron%20Herbicide%20Info-UMD-IPMnet.pdf
- Stier, J. C., E. J. Koeritz, and M. Garrison. 2008. Timing the establishment of Kentucky bluegrass: Perennial ryegrass mixtures for football fields. *HortScience*. 43(1):p. 240-244.
- St. John, R., and N. DeMuro. 2013. Efficacy of corn gluten meal for common dandelion and smooth crabgrass control compared to nitrogen fertilizers. [Online] *Appl. Turfgrass Sci.* p. [1-8].
- Tencza, B.J. and J.J. Henderson. 2011. Determining the importance of leaf compost topdressing when managing athletic fields organically. 2011 Turfgrass Res. Rep. [CT]. p. 46-52.
- University of Missouri Extension, Soil Testing and Plant Diagnostics Services. 2011. Compost Analysis. Located August 2013 at URL: <http://soilplantlab.missouri.edu/soil/compost.aspx>
- Vanini, J. T., and J. N. III Rogers. 2008. Mowing strategies and fertilization improves sports fields during and after 70-day re-establishment window. [Online] *Appl. Turfgrass Sci.* p. [1-10].
- Wallace, V., J. Inguagiato, and A. Siegel-Miles. 2019. Biological Pest Control Products Available for Connecticut School Grounds. 2 pp. ipm.uconn.edu.
- Wallace, V., and A. Siegel-Miles. 2018. Using Weather Station Data on Connecticut School Grounds and Athletic Fields. 4 pp. ipm.uconn.edu.

Contacto

Victoria Wallace

Extension Educator

Sustainable Turf & Landscape

victoria.wallace@uconn.edu

Phone: (860) 885-2826

Jason Henderson, Ph.D.

Associate Professor

Turfgrass and Soil Sciences

jason.henderson@uconn.edu

Phone: (860) 486-0189

Página Web

turf.uconn.edu; ipm.uconn.edu

© 2020 University of Connecticut. Todos los derechos reservados.

UConn es un empleador y proveedor de programas con igualdad de oportunidades.



Los fondos para apoyar la creación de este documento fueron proporcionados por el Departamento de Energía y Protección Ambiental de Connecticut y por el Programa de Implementación de Extensión de Protección de Cultivos y Manejo de Plagas [subvención no. 2017-70006-27201 / adhesión al proyecto no. 1013777] del Instituto Nacional de Alimentos y Agricultura del USDA.

Financiado en parte por el Departamento de Energía y Protección Ambiental de Connecticut a través de una Subvención de Fuente No Puntual de la Sección 319 de la Ley de Protección Ambiental de los Estados Unidos.