

Uso de Datos de Estaciones Meteorológicas en los Terrenos Escolares de Connecticut y Campos Deportivos

Por Vickie Wallace y Alyssa Siegel-Miles. Traducido por Carla Caballero
UConn Extension

La capacidad de monitorear para prevenir problemas de plagas antes de que ocurran, y para corregir las prácticas de manejo problemáticas lo antes posible, ayuda a los gerentes de campos y terrenos atléticos a administrar mejor sus campos deportivos y las instalaciones. Las estaciones meteorológicas son una herramienta poderosa que se ha utilizado durante mucho tiempo en la agricultura de producción, y han sido aceptadas como equipo esencial en campos de golf y otros entornos profesionales de césped. Las estaciones meteorológicas pueden apoyar a los terrenos escolares de Connecticut y a los gerentes de campos deportivos en sus esfuerzos por tomar decisiones oportunas y hábiles sobre el manejo de plagas. El uso de estaciones meteorológicas se puede adaptar e incorporar en los programas de mantenimiento de los terrenos escolares.

¿QUÉ SON LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS?

Una estación meteorológica es un grupo de instrumentos centralizados y organizados que miden las condiciones atmosféricas y del suelo utilizando muchos sensores diferentes. Las estaciones meteorológicas en el sitio monitorean el microclima de un área de cultivo específica, que incluye:

- Temperatura y humedad del suelo
- Humedad relativa
- Radiación solar
- Temperatura del punto de rocío
- Conductividad eléctrica a granel del suelo
- Precipitación
- Humedad de las hojas
- Evapotranspiración (ET)
- Temperatura del aire
- Velocidad y dirección del viento

Las estaciones meteorológicas deben estar ubicadas, instaladas y mantenidas adecuadamente, para que sean efectivas y confiables.

Para ubicar correctamente la estación meteorológica, debe estar en un lugar que:

- **Está en lugar abierto, en terreno llano, donde no hay sombra o interrupción en el flujo del viento.** Debe estar ubicado lejos de grandes obstáculos, como cercas, edificios y árboles (por una distancia igual a 7-10 veces la altura del obstáculo), para tener en cuenta los cambios estacionales en la sombra y patrones de viento.
- **Está directamente en un área de césped, en un lugar libre de calor radiante excesivo proporcionado por los caminos de entrada adyacentes, las aceras y los edificios,** lo que produciría temperaturas del aire engañosamente más altas, humedad más baja y valores ET más altos. Las estaciones meteorológicas a menudo complementan los sistemas de riego en el suelo.
- **Tomadas en cuenta en consideraciones específicas en un entorno escolar/público:** Las estaciones meteorológicas deben ser protegidas de **vandalismo**. La configuración del firewall de los sistemas de seguridad debe tener en cuenta la lectura de los datos de la estación meteorológica. Para obtener lecturas precisas, las estaciones también deben colocarse en un lugar con una **vista clara** a la oficina donde se monitorearán los datos (ver foto, parte superior de la página siguiente).



Una estación meteorológica debidamente ubicada.



Una estación meteorológica mal ubicada.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE MONITOREAR EL CLIMA?

Las condiciones climáticas pueden variar en distancias cortas, por lo que las mediciones fuera del sitio de una red meteorológica pública pueden no reflejar con precisión la precipitación y la temperatura en las inmediaciones de los campos y terrenos deportivos de una escuela. **Para la programación del riego y el Manejo Integrado de Plagas (MIP), se pueden requerir mediciones más específicas.**

1. Los campos atléticos irrigados pueden requerir cantidades significativas de riego para mantenerse densos y saludables, especialmente dadas las condiciones típicamente desafiantes (por ejemplo, compactación y desgaste intenso) generalmente asociadas con los campos atléticos escolares.
 - **Las estaciones meteorológicas pueden estimar la tasa de evapotranspiración (ET) de un área de césped.** La conciencia de la pérdida de agua a través de ET puede ser un componente valioso para tomar decisiones de gestión del riego.
 - **La programación de eventos de riego de acuerdo con las tasas de pérdida de agua ET observadas, en lugar de regar en un horario automático, minimiza el desperdicio de agua y el riego ineficaz.**
2. Las estaciones meteorológicas se pueden utilizar en la programación de riego y como una herramienta integral utilizada en el programa de MIP de una escuela.
 - **El MIP es un enfoque sostenible y científico para el control de plagas** que se esfuerza por abordar y corregir las causas fundamentales de los problemas de plagas. Los profesionales de MIP consideran las cuestiones económicas y ambientales en su proceso de toma de decisiones, con énfasis en estrategias basadas en ecosistemas que minimizan los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Los programas de MIP incluyen el monitoreo de plagas en las plantas, el ajuste de las prácticas culturales, la modificación de las cantidades de fertilizantes y la minimización del uso de aplicaciones de pesticidas.
 - **Las estaciones meteorológicas pueden respaldar decisiones precisas de MIP.** Las decisiones de manejo de plagas basadas en la suma térmica (GDD) son más precisas que las tomadas mientras se sigue un enfoque mensual basado en el calendario de mantenimiento y las decisiones programadas. Las condiciones climáticas que afectan el desarrollo de plagas y enfermedades de insectos, la germinación de malezas y la aparición de malezas de hoja ancha y hierba varían de un año a otro. Cuando los métodos de control químico no están prohibidos, la predicción del momento óptimo para el tratamiento químico depende de información precisa y detallada sobre el microclima local.



CÓMO CALCULAR LA SUMA TÉRMICA/GROWING DEGREE DAYS (GDD)

Muchos administradores de césped y terrenos han utilizado durante mucho tiempo las fechas del calendario o los marcadores fenológicos como base para los programas de manejo de plagas. Por ejemplo, muchos aplican un herbicida pre-emergente para crabgrass (pata de gallina, pasto de cuaresma) cada año durante la primera semana de abril, o aproximadamente cuando las forsythia (campanas doradas) comienzan a florecer.

El uso de unidades de la suma térmica (GDD), basadas en la información recopilada de las estaciones meteorológicas, es una forma más precisa de rastrear el desarrollo y crecimiento de plantas o insectos. Los GDD, registrados diariamente en el transcurso de la temporada de crecimiento, representan la acumulación de "unidades de calor", basadas en los cambios de temperatura. **Por cada día que la temperatura promedio es un grado por encima de la temperatura base (el umbral por encima del cual comienza el crecimiento del insecto o planta), se acumula un grado-día.** Para los cultivos agrícolas, la temperatura base más utilizada es de 50°. Los GDD se utilizan con medidas biológicas y otras medidas de control de plagas para cronometrar los tratamientos correctivos con el fin de aplicar el producto en el punto de mayor vulnerabilidad de plagas. El uso de la suma térmica puede contradecir o confirmar los tratamientos aceptados en función de las fechas del calendario o los indicadores fenológicos.

Ejemplo: Suma térmica trazados para la primera semana de **abril de 2018**, en Storrs, CT.¹

Fecha del calendario	8 de abril	9 de abril	10 de abril	11 de abril	12 de abril	13 de abril	14 de abril
Temperatura media diaria °F	32.7	34.1	34.4	38.7	44.1	57.5	51.4
Temperatura base °F	50	50	50	50	50	50	50
GDD diario	0	0	0	0	0	7.5	1.4
GDD acumulativo	0	0	0	0	0	7.5	8.9

Ejemplo: Suma térmica trazados para principios de **julio de 2018** en Storrs, CT.

Fecha del calendario	28 de junio	29 de junio	30 de junio	1 de julio	2 de julio	3 de julio	4 de julio
Temperatura media diaria °F	69.7	75.9	78.6	81.3	79.1	77.7	79.8
Temperatura base °F	50	50	50	50	50	50	50
GDD diario	19.7	25.5	28.9	31.3	29.8	30.6	30.8
GDD acumulado desde el 1 de abril	824.1	849.6	878.5	909.8	939.6	970.2	1001.0

Cómo calcular la Suma Térmica (GDD):

1. Registre las temperaturas máximas y mínimas diarias.
2. Calcule la temperatura media diaria.
3. Reste la temperatura base de este promedio (más comúnmente 50°).
4. Los GDD calculados se agregan al GDD del día anterior, para un total acumulado registrado.

(Temperatura máxima + Temperatura mínima./2) - Temperatura base = GDD diario

Ejemplo para un solo día: Temperatura alta = 70°; Temperatura baja = 40°

Temperatura base = 50°

Suma Térmica = (70° + 40°) / 2 = 55° (temperatura promedio) - 50° (temperatura base) = 5 GDD

- Se debe registrar la temperatura máxima y mínima, y calcular y totalizar el GDD diario, todos los días entre el 1 de marzo y el 30 de septiembre para determinar el GDD acumulado.
- Si la temperatura media está por debajo de la temperatura base, se introduce cero (0) para el día.
- Las temperaturas mínimas y máximas deben registrarse desde un termómetro Min/Max aproximadamente a la misma hora cada día, preferiblemente a media mañana o al final de la tarde.

¿CÓMO SE PUEDE UTILIZAR LA INFORMACIÓN RECOPIADA DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN DE TERRENOS Y CÉSPED?

1. Manejo de plagas de malezas, insectos, y enfermedades:

- A. Mejorar las decisiones sobre el momento de las estrategias de gestión cultural y los métodos de las posibles opciones de control.
- B. Estimar el momento de la aparición de malezas, el inicio de la enfermedad y las etapas de crecimiento de insectos, según los cálculos de GDD y las lecturas de temperatura del suelo.
- C. Corroborar el momento del uso de herbicidas antes o después de la emergencia, cuando esté permitido.

Manejo de malezas:

- Muchas decisiones de manejo de malezas se basan en el momento de la emergencia de las plántulas, que puede ser especialmente difícil de predecir, como plántulas de malezas por lo general, emergen durante un período prolongado de tiempo. El momento de la emergencia de las plántulas está influenciado por muchos factores, incluida la temperatura del suelo, la disponibilidad de agua del suelo, la profundidad del suelo y el tipo de suelo. Por ejemplo, el crabgrass (pata de



Crabgrass joven.

¹ <http://nwa.cornell.edu/>

gallina, pasto de cuaresma) germina durante muchas semanas durante la primavera y principios de verano. Uso de 50° como temperatura base para calcular el GDD²:

Aparición de Crabgrass	GDD	Estrategias potenciales de control
25%	560	
50%	800	La combinación de productos pre y post-emergentes funcionaría bien a 800 GDD, para matar el cangrejo recientemente emergido y evitar que las semillas restantes germinen (especialmente si ciertos tratamientos son más efectivos en plantas juveniles).
75%	1100	El herbicida post-emergente por encima de 1000 GDD sería ineficaz.
100%	1700	

Manejo de insectos:

Los datos de la estación meteorológica pueden predecir el mejor momento para buscar plagas de insectos dañinos, ya que GDD puede seguir la aparición o el desarrollo morfológico de la plaga.

- El crecimiento y la actividad de los insectos dependen de las temperaturas externas circundantes. Su desarrollo es directamente proporcional al aumento del calor a medida que avanza la temporada. Hay un rango de temperatura dentro del cual crece cada insecto: por debajo de ese rango, no se produce ningún desarrollo; hay un rango de temperatura óptimo en el que se produce un crecimiento rápido; y una temperatura máxima, por encima de la cual se detiene el desarrollo. El desarrollo de insectos puede acelerarse durante los años más cálidos y retrasarse durante los años más fríos.
- Los gerentes de los terrenos de las escuelas pueden usar información sobre la cantidad de calor acumulado, medido en GDD, para crear predicciones de cuándo esperar y buscar estas plagas de insectos.
- Los administradores de césped y terrenos deben explorar rutinariamente los campos para monitorear la presencia de plagas de insectos dañinos, como larvas de escarabajos en el césped o chinches en las plantaciones de paisajes, para decidir si se necesita una intervención. Cuando esté permitido, los agentes de biocontrol o los insecticidas deberán aplicarse en el momento óptimo para garantizar que el tratamiento sea lo más eficaz posible. El momento tanto del monitoreo como de la aplicación puede cambiar de un año a otro.

Manejo de enfermedades:

- Los hongos que causan enfermedades del césped son altamente dependientes de ciertas condiciones ambientales para el crecimiento y la infección. La medición de la temperatura y la humedad a través de las estaciones meteorológicas permite predecir y prepararse para el desarrollo potencial de enfermedades. La previsión de enfermedades puede optimizar el momento de las aplicaciones de tratamiento (cuando esté permitido) y mejorar el control.

2. Programación del riego:

- Ayude a determinar cuándo y dónde regar, en función de la humedad del suelo y las lecturas de ET.

3. Cuando no se permiten los pesticidas y no se utiliza el riego, las estaciones meteorológicas pueden seguir siendo una herramienta de gran ayuda para la exploración (por ejemplo, la conciencia de la aparición de escarabajos, que será seguida por la reproducción y la emergencia de larvas) y el momento de las prácticas culturales (por ejemplo, la siega para prevenir el desarrollo de semillas de malezas).

² <http://safesportsfields.cals.cornell.edu/node/57>

Glosario:

Humedad del punto de rocío: la temperatura a la que el aire ya no puede "retener" todo el vapor de agua que se mezcla con él, y parte del vapor de agua debe condensarse en agua líquida. El punto de rocío es siempre más bajo (o igual a) la temperatura del aire.

Evapotranspiración: La evapotranspiración es la pérdida de agua que se produce en las plantas por los procesos de evaporación y transpiración. La evaporación ocurre cuando el agua cambia a vapor en las superficies del suelo o de las plantas. La transpiración se refiere al agua perdida a través de las hojas de las plantas.

Microclima: el clima de un área muy pequeña o restringida, especialmente cuando este difiere del clima del área circundante.

Fenología: el estudio de los fenómenos naturales cíclicos y estacionales, especialmente en relación con el clima y la vida vegetal y animal.

Humedad relativa: la cantidad de vapor de agua presente en el aire expresada como porcentaje de la cantidad necesaria para la saturación a la misma temperatura.

Conductividad eléctrica a granel del suelo: una medida que se correlaciona con las propiedades del suelo que afectan la productividad de los cultivos, incluida la textura del suelo, la capacidad de intercambio catiónico (CEC), las condiciones de drenaje, el nivel de materia orgánica, la salinidad y las características del subsuelo.

Fuentes:

https://secure.caes.uga.edu/extension/publications/files/pdf/B%201475_2.PDF

[http://www.ipni.net/publication/ssmg.nsf/0/D26EC9A906F9B8C9852579E500773936/\\$FILE/SSMG-20.pdf](http://www.ipni.net/publication/ssmg.nsf/0/D26EC9A906F9B8C9852579E500773936/$FILE/SSMG-20.pdf)

<http://newa.cornell.edu/index.php?page=maintenance-guidelines>

<http://newa.cornell.edu/index.php?page=station-pages-ct>

http://grounds-mag.com/mag/grounds_maintenance_rain_check/

<https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1260.pdf>

https://ag.umass.edu/sites/ag.umass.edu/files/projects/related-files/2010_et_kc.pdf

<https://ag.umass.edu/landscape/fact-sheets/growing-degree-days-for-management-of-insect-pests-in-landscape>

http://msue.anr.msu.edu/news/new_enviro_weather_tools_help_predict_presence_of_damaging_insect_pests

<https://www.sportsfieldmanagementmagazine.com/columns/turf-health/predicting-problems-and-dealing-with-early-season-pests/>

http://www.ipm.msu.edu/agriculture/christmas_trees/growing_degree_day_information#landscapeinfo

<https://entomology.ca.uky.edu/ef123>

<http://gsrpdf.lib.msu.edu/ticpdf.py?file=/article/skorulski-getting-8-23-13.pdf>

<http://phenology.osu.edu/Weed%20Phenology%202011.pdf>

<http://safesportsfields.cals.cornell.edu/node/57>

<http://extension.psu.edu/plants/green-industry/landscaping/integrated-pest-management/fact-sheets/using-growing-degree-days-for-insect-pest-management>

Los fondos para apoyar la creación de este documento fueron proporcionados por el Departamento de Energía y Protección Ambiental de Connecticut. UConn es un proveedor y empleador de programas con igualdad de oportunidades.

© Extensión UConn. Todos los derechos reservados.



**Para obtener más información,
póngase en contacto con:**

Vickie Wallace

Extensión UConn

Extension Educator

Sustainable Turf and Landscape

Phone: (860) 885-2826

Email: victoria.wallace@uconn.edu