

Omgaan met hittestress in golfbaangrassen

De zomer brengt grassen van de koudere klimaatzone in de problemen

Helaas hebben maar al teveel baanbeheerders gepoogd aan de zomer gerealiseerde problemen op te lossen door simpelweg beschermende chemicaliën van de plank te trekken en dezen zelfs met dagelijkse herhaling toe te dienen. Blijkbaar hebben sommigen niet het besef dat hitte een grote stressfactor voor hun grassen is.

Voor elke grassoort bestaat een optimale groeitemperatuur, hogere temperaturen hebben een negatieve invloed op de conditie. Om de groei en de gezondheid van het gras tijdens de zomer overeind te houden is het voor baanbeheerders belangrijk om de invloed van hitte op gras te begrijpen. Cultuurtechnische maatregelen kunnen sommige nadelige gevolgen van hitte verminderen, in het bijzonder waar deze maatregelen de eigen hittestress van de grassen aanvullen.

Inzicht van hittestress

Hittestress komt het meest voor bij grassoorten van de koudere klimaatzones, in het bijzonder waar deze blootgesteld zijn aan overgangs- en warme klimaatzones. Zo wordt bijvoorbeeld Wit Struisgras (*Agrostis Stolonifera*) veelvuldig op greens toegepast in het zuiden van de Verenigde Staten waar de temperaturen hoger zijn dan de voor deze soort optimale groeitemperatuur.

Het is voorspelbaar dat deze grassen meer verschijnselen van hittestress vertonen wanneer ze gedurende langere tijd worden blootgesteld aan extreem hoge temperaturen en een hoge vochtigheidsgraad. Afwezigheid van wind kan dit probleem alleen maar verergeren. Bodemtemperatuur is de meest kritische factor bij het verschijnsel hittestress. In de vroege zomer zullen hoge luchttemperaturen waarschijnlijk geen belangrijk negatieve gevolgen voor de plant hebben omdat de bodem na de winter nog relatief koel is. Later in de zomer, wanneer de bodem voldoende is opgewarmd, wordt hittestress een serieuze bedreiging.

Hittestress vernietigt de onontbeerlijke protoplasma eiwitten in de cellen. Schade door hittestress kan acuut en direct zijn of chronisch en indirect. De schade wordt het eerst zichtbaar in een doorsnede van scheuten op de verbinding van blad en schede van bladen van de tweede en derde generatie. Afsterven van de plant vindt plaats bij een temperatuur van 41 graden Celsius, afhankelijk van plantensoort en -ras.

Verschillen in hittestress

Hittestress is het vermogen om een van buiten komende stress door hoge temperaturen te overleven. Er bestaan twee types hittestress: ontwijking en tolerantie.

Hitteontwijking is het vermogen van de plant om d.m.v. transpiratiekoeling de interne temperatuur beneden het gevaarlijke niveau te houden. Cultivars met hogere transpiratie-eigenschappen hebben betere ontwijkingeigenschappen, aangenomen dat ze met hun wortels voldoende water kunnen opnemen. Hittestress wordt in planten bepaald door het interne fysiologische vermogen om hoge weefseltemperaturen te weerstaan, dit vermogen wordt bepaald door de kwaliteit van de membranen en de thermale stabiliteit van de hittegevoelige enzymen.

Sportveldgrassen met hitteontwijkende eigenschappen, zoals deze voorkomen in de droge omstandigheden van Arizona, Californië en de Great Plains, zullen deze

eigenschappen in mindere mate vertonen op plaatsen met een hoge luchtvochtigheid, zoals in Mississippi, Georgia en New Jersey, aangezien vochtigheid een nadelig effect heeft op de interne koelende effecten van transpiratie. Hittestress-tolerante cultivars zijn daarentegen wel resistent in zowel vochtige als droge omstandigheden. Dit verschil is belangrijk bij de interpretatie van de gegevens over de hittestress van cultivars. De hittestress van sportveldgrassen wordt beperkt door aanwezigheid van schaduw, een overmaat aan stikstof en een gebrek aan kalium. In het algemeen is de hittestress van oudere plantenweefsels klein.

Beperking van hitteproblemen

Het eerste principe bij behandeling van stressproblemen is de inzet van cultuurtechnische maatregelen die de beste plantengroei opleveren.

Modificatie van de wortelzone

Van alle natuurlijke materialen kent water de hoogste bufferingswaarde voor warmte. Natte of verzadigde bodems vereisen meer energie bij het opwarmen en hebben meer tijd nodig om af te koelen. De zandige wortelzones, aangelegd volgens de USGA methode, slaan door hun goede drainage van wateroverschotten minder warmte op, in tegenstelling tot slecht gedraineerde wortelzones in kleigrond. Daar komt nog bij dat zandige wortelzones een diepere beworteling bevorderen zodat er een betere opname van water tot stand komt en de verdamping t.g.v. transpiratie, een sleutelfactor bij het tegengaan van hitteproblemen, hoger is.

Hittestress-tolerante cultivars

Grassen van de warme klimaatzones die

Hittestress-tolerantie van grassoorten

(sommige soorten zijn voor onze klimaatzone niet van belang en kennen geen Nederlandse soortnaam. Vert.)

Uitstekend: tropical carpetgrass, sarangoongrass, bermudagrass (handjesgras), seashore paspalum, buffalograss, zoysiagrass.

Goed: St. augustinegrass, centipedegrass.

Redelijk: rietzwenkgras, hard zwenkgras, veldbeemdgras.

Middelmatig: gewoon roodzwenkgras, schapegras, roodzwenkgras, engels raaigras.

Slecht: wit struisgras, gewoon struisgras, beemdlangbloem, hoog struisgras, plat beemdgras.

Zeer slecht: raaigras, straatgras, ruw beemdgras, poa supina.

op grond van de z.g. Calvin cyclus een fotosynthetisch proces volgens de C4 methode bezitten, zoals bermudagrass (*Cynodon spp.*) en tropical carpetgrass (*Axonopus compressus*), zijn fysiologisch aangepast in termen van groei bij temperaturen tussen 27 en 32 graden Celsius. De grassen van de koudere zones (op grond van dezelfde Calvin cyclus v.w.b. de fotosynthese ingedeeld in de C3 methode), zoals struisgras (*Agrostis spp.*) en straatgras (*Poa annua*), hebben optimale groei bij temperaturen tussen 16 en 24 graden Celsius. Toch laten grassen van de laatstgenoemde categorie variaties zien in hittebestendigheid, lopende van matig bestendig voor een gras als veldbeemdgras tot slecht bestendig voor o.a. straatgras en ruw beemdgras. Helaas worden veel cultivars aangeprezen als zijnde tolerant voor hitte, terwijl in feite hun hiteresistentie is gebaseerd op hitteontwijking. Voor de warme klimaatzones moeten alleen die grassen worden gekozen die hun hittetolerantie hebben bewezen in onafhankelijke, vergelijkende en herhaalbare onderzoeken over een periode van 3 tot 4 jaar onder vergelijkbaar vochtige omstandigheden.

Cultuurtechnische maatregelen

Een aantal maatregelen kan de weerstand tegen hittestress verhogen. Individueel toegepast is de uitwerking gering, maar in combinatie met elkaar kan de verbetering aanzienlijk zijn.

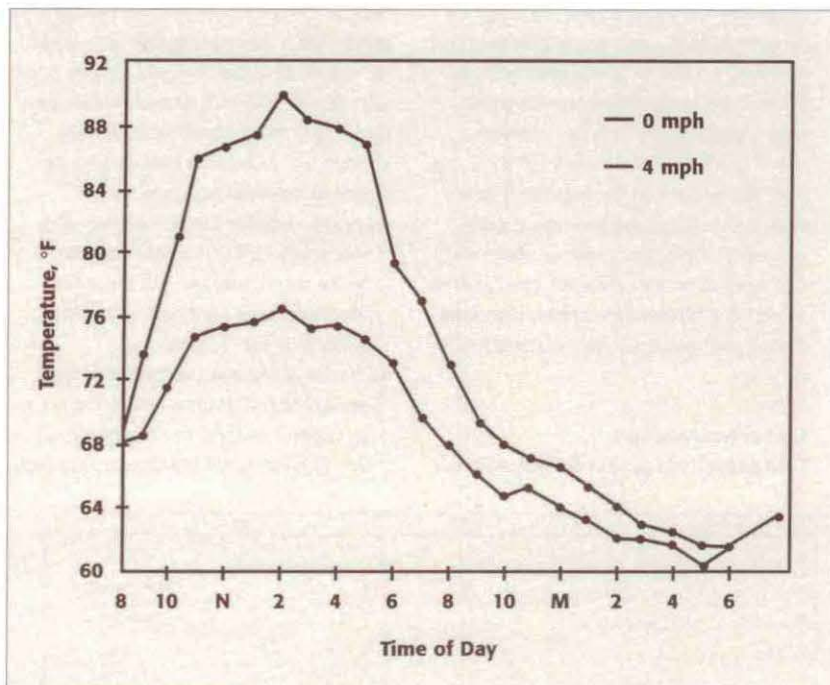
* Hoog kaliumniveau - deze voedingsstof bevordert de worteling waardoor het hitteontwijkend vermogen van de plant

"Zomerdood" verklaart afsterven van de grasmatt

Afsterven van de grasmatt tijdens de winter ten gevolge van koud, droogte of ziekte wordt over het algemeen samengevat onder de naam "winterdood". We kennen nochtans niet het woord "zomerdood" om afsterven van gras ten gevolge van zomerse omstandigheden aan te duiden. Waarom niet?

De term "zomerdood" kan handig zijn in het geval van afsterven door hitte- en droogtestress, die moeilijk afzonderlijk te bepalen zijn.

Neem nu straatgras (*Poa annua*). Onder hittestress begint direct een afstervingsproces van de wortels zonder dat nieuwe wortelvorming plaatsvindt. Tijdens periodes van hoge transpiratieverdamping kan de plant een watertekort hebben indien het waterverlies groter is dan de mate van wateropname door de wortels. Stomata, openingen in het bladweefsel die de afkoeling bevorderen door transpiratieverdamping, sluiten zich wanneer de plant te lijden heeft van extreem watertekort. Op hete dagen kan de interne bladtemperatuur binnen een uur na het sluiten van de stomata oplopen tot boven de dodelijke waarde van 40 graden Celsius. Waar gaat het gras nu aan dood, aan hitte of aan watertekort? De uiteindelijke oorzaak is hittestress, maar intern watertekort speelt een sleutelrol. Deze enge combinatie van hitte- en waterstress komt in de zomer veelvuldig voor. Het onder deze omstandigheden ter ziele gaan van de grasmatt kan worden aangeduid als "zomerdood"



Koelen met ventilatoren

Ventilatoren kunnen de greens aanzienlijk afkoelen, zoals blijkt uit de grafiek van temperaturen van een grasmatt van struisgras onder invloed van een bries met een lichtsnelheid van 6,4 km/u door een ventilator, vergeleken met een grasmatt zonder behandeling met een ventilator.

toeneemt en de fysiologische hittetolerantie van het plantenweefsel wordt vergroot. Chemische tests kunnen de vereiste kaliumniveaus in het weefsel en in de bodem aantonen.

- Bescheiden stikstofniveau - we moeten zorgen voor aanwezigheid van voldoende stikstof om een gezonde grasmatt te behouden, maar het is aan te bevelen om hoge stikstofniveaus die

bladgroei forceren en voor fysiologische afname in hittetolerantie zorgen te vermijden.

- Minimale aanwezigheid van vilt - onderdrukking van de viltlaag bevordert diepe beworteling en daardoor wateropname uit een grotere gedeelte van de wortelzone. Viltbestrijding kan inhouden: verticureren, holprikken en topdressen.
- Instelling van de maaihoogte - iets hoger maaien tijdens hete periodes maakt het gras beter bestand tegen hoge temperaturen, in het bijzonder geldt dit voor greens. Aangezien de groei ook afneemt bij hitte is de invloed van hoger maaien (bijvoorbeeld van 4 naar 4,7 mm) op de snelheid van de greens minimaal. Na de hete periode kan weer op de normale hoogte worden gemaaid.
- Keuze van de maaimachine - stal de triplexmaaier tijdens hete periodes en maak gebruik van de handmaaier. Massieve rollen van de verschillende maaimachines dragen ook bij tot het verminderen van stress door maaien tijdens hete weer.

Nevelen

Nevelen is het aanbrengen van een kleine hoeveelheid water op de bladeren van het gras. In hete en droge omstandigheden kan de temperatuur van de plant door verdamping van water afnemen met 7 graden Celsius indien 1,5 tot 2 uur voor het heetst van de dag wordt geneveld. Dit wordt in Arizona met succes toegepast, maar kan elders in meer vochtige streken minder effectief zijn. Nevelen draagt ook bij aan de weerstand van de plant in het geval van een watertekort in de plant.

Luchtverplaatsing

Stilstaande lucht op greens, een normaal

gebruik gemaakt van ventilatoren op greens waar de luchtverplaatsing wordt gehinderd door bomen, struiken en heuvels. Hoewel de voor dit doel ideale ventilator nog moet worden ontworpen kunnen we toch enige criteria voor de keuze van ventilatoren opnoemen:

- Lawaai - een ventilator met een doorsnede van 135 cm. maakt door de lagere rotatiesnelheid 50% minder lawaai dan een ventilator met een doorsnede van 120 cm.
- Effectieve afstand - ventilatoren met een grotere effectieve afstand kunnen op grotere afstand van de green worden geplaatst, esthetisch een voordeel.

Bewakingsapparatuur kan de temperatuur vaststellen van de bodem, de lucht en van de bovengrondse plantendelen. De luchttemperatuur kan het best worden gemeten op een hoogte van 12,5 mm boven de bovengrondse plantendelen, maar ook op een hoogte van 1,5 m, zoals gebruikelijk is bij weersinstituten. De bodemtemperatuur wordt genomen op 2,5 en 10 cm onder de oppervlakte. Een sensor, geplaatst in de bovengrondse plantendelen, moet voor een correcte meting geheel door de bladeren worden overschaduwd.

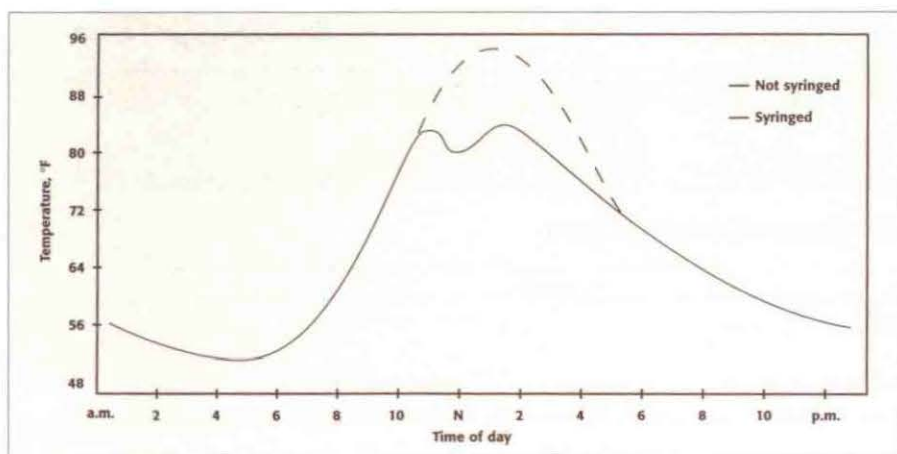
Thermokoppels zijn de eenvoudigste en meest betrouwbare sensoren voor een continue temperatuurbewaking. Vervaardigd van twee draden van verschillende samenstelling kunnen ze worden aangepast voor het bewaken van bodem- en luchttemperatuur (indien voor zonlicht afgeschermd en geventileerd met een minimale stromingssnelheid van 0,5 m/s)

Infrarood thermometers bieden een directe uitlezing van de temperatuur van de bladeren en hebben een digitale uitleeseenheid. Ze kunnen nuttig zijn bij het vaststellen van ongezonde temperaturen in de bovengrondse plantendelen en van stressproblemen, vóórdat deze problemen in de vorm van verkleuring zichtbaar worden. Infrarood thermometers meten de temperatuur door gevoeligheid voor infrarode straling die door de grasmat wordt gereflecteerd - een veel betere methode dan het gebruik van een contactthermometer die tegen de plantendelen moet worden gehouden en in de schaduw moet blijven.

Beide types sensoren worden aangesloten op bewakingssystemen die de gemeten temperatuur weergeven. Zorg voor een jaarlijkse ijking van de apparatuur of, bij intensief gebruik, voor een kortere ijkinginterval.

Samenvatting

Het zomerweer kan oorzaak zijn van hevige stress in sportveldgras. Hittestress is significant en baanbeheerders dienen kennis te hebben van de symptomen en de remedies. Temperatuurbewaking kan te hoge temperaturen zichtbaar maken en remedies, zoals nevelen en ventileren hebben in bepaalde gebieden hun nut bewezen. Ze zijn onderdeel van een strategie om met zomerse grasproblemen om te gaan.



Koelen met water

In droge omstandigheden is wit struisgras na nevelen gedurende enkele kritieke uren koeliter dan onbehandeld wit struisgras.

verschijnsel wanneer bomen en struiken de stroming van lucht blokkeren, verhoogt de temperatuur en de vochtigheid in en direct boven de grasmat. Deze temperatuursverhoging veroorzaakt tevens een warmere wortelzone waardoor de omgeving gunstig wordt voor allerlei ziekteverwekkers.

Het aanbrengen van een opening in de door bomen en struiken gevormde barrière kan voldoende luchtstroming opleveren om de grasmat te koelen en de gezondheid van de plant te bevorderen. Stilstaande lucht kan ook worden tegengegaan met ventilatoren, in het bijzonder in hete klimaatzones. Ik demonstreerde deze procedure voor het eerst in de late vijftiger jaren en kon de temperatuur van het struisgras op een green in Indiana met 12 graden Celsius doen afnemen, gebruik makend van een ventilator die de lucht met een snelheid van 6 km/u verplaatste. Op veel golfbanen wordt nu

- Effectief patroon - zo breed en zo lang mogelijk, met een maximale luchtsnelheid van 7,2 km/u.
- Uiterlijk - kleur, afstand tot de green, hoogte en afmetingen beïnvloeden allemaal de harmonie met de omgeving.

Temperatuurbewaking

In de zomermaanden word ik herhaaldelijk gebeld door baanbeheerders die te maken hebben met warmtegerelateerde problemen. Mijn eerste vraag is stevast "Wat is de bodemtemperatuur op de plaats waar het probleem zich voordoet?". Gewoonlijk weet de beller dit niet zodat een goede diagnose niet is te stellen.

Overtuig u van de bodemtemperatuur om vast te stellen of het hier om een hittegerelateerd probleem gaat voordat u zich een ventilator aanschafft of extra personeel inzet voor nevelen.