

FICHA TÉCNICA

Grade grass.



Themeda quadrivalvis

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext: 51648
+52(55) 3871 8300, ext: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

CONTENIDO

IDENTIDAD	1
Nombre científico	1
Sinónimos	1
Clasificación taxonómica	1
Nombres comunes.....	1
SITUACIÓN EN MÉXICO	1
DISTRIBUCIÓN	1
HOSPEDANTES.....	1
ASPECTOS BIOLÓGICOS.....	2
Descripción morfológica	2
Ciclo de vida	6
Usos.....	6
Daños.....	6
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS	7
Dispersión	7
Simbiosis	7
MEDIDAS DE MANEJO Y CONTROL	7
Control cultural.....	7
Control químico.....	10
Control biológico	10
Manejo integrado	10
LITERATURA CITADA	10

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext: 51648
+52(55) 3871 8300, ext: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

IDENTIDAD

Nombre científico

Themeda quadrivalvis (L.) Kuntze.

Se han reportado dos subespecies *T. quadrivalvis* var. *helferi* y *T. quadrivalvis* var. *quadrivalvis* (Randall, 2012).

Sinónimos

Andropogon nutans L.

Andropogon quadrivalvis L.

Anthistiria ciliate L.

Themeda ciliate Hack

Hitchcock y Chase, 1917; Nash, 1912

Clasificación taxonómica

Dominio: Eukarya

Reino: Plantae

División (Phyllum): Spermatophyta

Subdivisión (Subphyllum): Spermatophytina

Clase: Monocotyledonae

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Género: *Themeda*

Especie: *T. quadrivalvis*

Nombres comunes

Grader grass, habana oat grass, oatgrass, yerba Americana (Parsons y Cuthbertson, 2001; Gallagher *et al.*, 2013; Sanchez-Kern *et al.*, 2013).

SITUACIÓN EN MÉXICO

En México de acuerdo a la NIMF 08, el estatus de la maleza es presente solo en algunas áreas, se encuentra bajo control fitosanitario.

DISTRIBUCIÓN

Themeda quadrivalvis es nativa de la India, Nepal y Pakistán (Gallagher *et al.*, 2013). Se distribuye en

áreas subhúmedas, semiáridas, subtropicales y tropicales, con una precipitación pluvial de 450 a 2000 mm (Pandeya, 1967; Parsons y Cuthbertson, 2001; Vogler, 2009).

T. quadrivalvis se ha reportado en **Asia**: India, Pakistán, Republica de Omán, Republica de Yemen, Irán, Irak, Turquía, Arabia Saudita, Emiratos Árabes, Israel, Siria, Jordania, Líbano, Kuwait, Tailandia, Indonesia, Islas Andamán, China. **Oceanía**: Republica de Fiji, Australia, Papúa Nueva Guinea. **África**: Egipto, Madagascar. **Norteamérica**: Estados Unidos y México. **Centroamérica**: Honduras, Martinica y Barbados. **Sudamérica**: Argentina y Brasil (Nash, 1912; Hitchcock y Chase, 1917; Lazarides, 1980; Keir y Vogler, 2006; Vogler, 2009; Patzelt, 2011; Sánchez-Kern *et al.*, 2013)

HOSPEDANTES

En Omán, la maleza se encuentra asociada a grupos de árboles y arbustos compuestos principalmente por *Anogeissus dhofarica*, *Maytenus dhofarensis* (maiten), *Olea europaea* subsp. *cuspidata* (olivo) y los pastos *Apluda mutica* (hierba de Mauricio), *Setaria pumila* (zacate cola de zorra amarilla). Mientras que en Yemen se encuentra asociado a *Heteropogon contortus* (zacate barba negra), *Bothriochloa insculpta* (Capim azul da Australia) y *Eustachys paspaloides* (pasto digital del caribe). En Omán y Yemen forma parte de la vegetación de las montañas y en el caso de África del Este forma parte de la vegetación de la sabana (Patzelt, 2011).

Esta maleza puede crecer en las orillas de los predios de cultivos de soya (*Glycine max*) y en asociación con otros pastos como *Ambrosia trifida* (ambrosia gigante) y *Setaria* sp. Al parecer no tiene la capacidad de crecer dentro de los cultivos de G.

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext.: 51648
+52(55) 3871 8300, ext.: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

max (soya) y en áreas donde crece *Sorghum halepense* (zacate Johnson) (Reese y Garrie, 1985; Neldner *et al.*, 1997). Parsons y Cuthbertson (2001) reportan que la maleza afecta en etapas tempranas a la caña de azúcar

T. quadrivalvis crece en pastizales naturales como en pastos mejorados (Keir y Vogler, 2006). En la India crece en asociación con *Barleria sepalosa* y *B. lawii* (Gosavi *et al.*, 2014). En Estados Unidos se ha reportado en asociación con *Setaria* sp., y *Ambrosia trifida* (ambrosia gigante) (Reese y Garrie, 1985). En México está presente en las orillas de las carreteras y áreas silvestres, así como en orillas de parcelas (Sánchez-Ken *et al.*, 2013).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Descripción morfológica

T. quadrivalvis es una planta herbácea anual, pero puede llegar a crecer como planta perene por un corto tiempo, el crecimiento depende del lugar y puede llegar a alcanzar hasta 3 metros de altura. Presenta un sistema radicular profundo con raíces adventicias. Forma carricillos, generalmente sin ramificaciones; sin embargo la maleza también se puede ramificar en los estolones y en los culmos. Tallos erectos y a veces geniculados en su base; entrenudos y nudos glabros, segundos nudos basales con raíces adventicias gruesas y puede llegar a cubrir hasta el 95% de la superficie del suelo (Figura 1) (Pandeya, 1967; Reese y Garrie, 1985, Vogler, 2009; Patzelt, 2011; Perreta *et al.*, 2011; Sánchez-Ken *et al.*, 2013).

Hojas con vainas glabras, aquilladas desde la base; lígulas de 1-2.5 mm de largo, membranáceas; láminas foliares de hasta 60 cm de largo, y 1-6 mm de ancho, de forma lineal, planas a generalmente

involutas, glabras en ambas superficies, con escasos pelos papilosos y setáceos en los márgenes hacia la base, márgenes escabrosos (Sánchez-Ken *et al.*, 2013).

Inflorescencia de hasta 130 cm de longitud, muy compleja formada por varios grupos de ramificaciones, cada grupo con una espata en cada nudo y parcialmente cubriendo la base, formada por varias ramas, con un perfil dorado a pardo en la base de cada rama, sobre el eje parten ramificaciones con una bráctea de la cual salen de 8-10 ramérulos formados por dos pares de espiguillas homógamas y un triplete de espiguillas heterógamas; espiguillas homógamas insertadas más o menos al mismo nivel y formado por un involucro al triplete de espiguillas heterógamas, de 4-7 mm de largo, sin desarticulación, con tres brácteas, dorsiventralmente aplanadas. Primera gluma tan larga como la espiguilla multinervada con hasta 10 nervios, con escasos pelos papilosos setáceos de hasta 3 mm de longitud hacia arriba y hacia los márgenes, ápice redondo a agudo. Segunda gluma casi tan larga como la espiguilla, ligeramente más corta que la primera, 3-nervada. Lema (solo una) hialina, sin nervaduras, glabra, lodículas 2; estambres 3, cuando presentes rudimentarios; callo del triplete de espiguillas heterógamas, desarticulación oblicua, piloso, los pelos dorados a pardos; espiguillas heterógamas, una sésil y dos pediceladas. Espiguillas pediceladas, estériles, casi iguales, sobre un pedicelo de 1.5 mm de largo, aplanadas, glabras; espiguillas sésiles fértiles, 4-6 mm de largo excluyendo la arista de la lema fértil, terete, pardo oscuras cuando maduras. Primera gluma tan larga como la espiguilla, encerrando a la segunda gluma, coriácea, pajiza a pardo obscura cuando madura, 10-nervada, las

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext.: 51648
+52(55) 3871 8300, ext.: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

nervaduras inconspicuas esparcidamente estrigosas, ápice truncado. Segunda gluma tan larga como la espiguilla, coriácea, estramínea a pardo obscura cuando madura, la parte expuesta convexa y estrigosa, 3-nervadura, las nervaduras laterales aquilladas hacia adentro, los márgenes glabros y cubiertos por la segunda gluma. Lema inferior estéril, hialina, más corta que las glumas; lema fértil reducida a una arista 4-5 cm de largo, la parte, basal blanquecina y después pardo-obscura hacia arriba, retorcida, flexuosa, retrorsamente hirsutela. Pálea

fértil menos de 1 mm de largo, oblongas, truncadas, con dos lóbulos en cada esquina; estambres 3, anteras 1.4-1.5 mm de largo, amarillas. Cariópside 3-3.1 mm de largo, 0.6 mm de ancho, obovada, estramínea, embrión casi la mitad de largo de la cariópside, hilo 1/6 parte de largo de la cariópside, oblongo y pardo oscuro (Sánchez-Ken *et al.*, 2013). En la espiga las semillas maduran de abajo hacia arriba (Figura 2-5) (Pandeya, 1967).



Figura 1. *Themeda quadrivalvis* a alta densidad y en etapa de floración. Créditos: Chris Gardiner.



Figura 2. *Themeda quadrivalvis* a alta densidad y en etapa de maduración de semillas. Créditos: Chris Gardiner.



Figura 3. Espiga inmadura de *Themeda quadrivalvis* con brácteas verdes. Créditos: Chris Gardiner.



Figura 4. Semillas de *Themeda quadrivalvis* con aristas y espiguillas maduras florales y vellosidad rígida. Créditos: Sheldon Navie.



Figura 5. Semillas de *Themeda quadrivalvis*. Créditos: USDA, NRCS. 2015

Ciclo de vida

La semilla de la maleza puede germinar durante todo el año siempre y cuando la temperatura, luz y humedad sean adecuadas. Las semillas germinan mejor en condiciones de luz alta y a temperaturas de 20 a 30 °C. Sin embargo, la germinación puede ocurrir en la oscuridad (enterradas) y a temperaturas fuera de este rango siempre y cuando haya suficiente humedad (Vogler, 2009).

La mayor germinación y emergencia de plántulas (90% de las semillas viables) se presenta dentro de los 3 a 4 días con suficiente agua de lluvia, esto es muy rápido comparado con la mayoría de los pastos comunes y le permite a la maleza competir de manera eficaz y establecerse antes de la emergencia de otras semillas de plantas (Vogler, 2009). Tiene un período de dormancia, es decir, no germina aún en condiciones óptimas, se ha observado alta dormancia de hasta el 60% dos meses después de madurar, presentando una disminución del 10% de dormancia a los 8 meses después de la maduración (Vogler, 2009).

Por su parte, McIvor y Howden (2000) mencionan que las semillas de *T. quadrivalvis* al madurar presentan una germinación baja de 28% y un 68% de dormancia y no se presenta mortalidad de plántulas. En Australia esta maleza tiene un alto potencial de ser dominante en la sabana, debido a su alta producción de biomasa combinado con su desagradable sabor para el ganado. Además, de presentar una alta capacidad de germinación del 98% con un 2% de dormancia. La mayoría de plántulas emergen entre los 3-4 días después de una lluvia ligera, alcanzando una densidad de 6100 plántulas/ha (correspondiente a 91% del banco de semilla) y genera una producción de biomasa de

2541 kg/ha y un total de semillas de 12,000 semillas/m²; por lo que, la germinación de la maleza es muy variable y depende de las condiciones ambientales (Vogler y Owen, 2008).

En lo que respecta a las espigas, estas se desarrollan entre las 5 a 6 semanas después de la germinación y las semillas maduran a las 10 semanas, conforme la planta madura adquiere una coloración rojo naranja o dorado (Vogler, 2009).

En condiciones óptimas una sola espiga puede llegar a producir 1000 semillas, de tal manera que el banco de puede llegar a tener 20,000 semillas/m² en altas infestaciones; sin embargo, el número puede disminuir rápidamente durante los 15 a 18 meses posteriores, la viabilidad de es casi nula cuando se colocan sobre el suelo o cerca de la superficie del suelo. Por otro lado, el 30% de las semillas enterradas a 5 cm permanecen viables después de 18 meses (Vogler, 2009).

Usos

Se reporta que la planta completa se utiliza para hacer escobas (Varma, 1998; Khairnar, 2011)

Daños

La maleza tiene la capacidad de invadir tanto pastizales naturales como establecidos, cultivos anuales, caña de azúcar, plantaciones de cultivos tropicales perennes, orillas de vías y caminos, bosques tropicales abiertos y sabanas. Su capacidad de formar poblaciones vigorosas y puras, baja paletabilidad, número de cariósides producidos por planta, alta tasa de germinación, mortalidad baja de plántulas, capacidad de reproducirse sexualmente y asexualmente mediante la apomixis facultativa y su tetraploidía son

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext.: 51648
+52(55) 3871 8300, ext.: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

características que le confieren un elevado nivel de peligrosidad como maleza. Se ha constatado que ha reducido la biodiversidad local, en África y Asia; es una de las especies de pastos que invaden la sabana después de un incendio, desplazando a las especies de pastos nativas, en áreas infestadas con la maleza se reduce la biodiversidad local, por ejemplo reducción del número de lagartos. Además reduce, la producción agrícola y pecuaria. También, se ha observado que el ganado (vacuno, búfalos, ovino y cabras) alimentado con dieta que incluye *T. quadrivalvis* (solo o combinado con otros pastos o dieta balanceada) perdieron peso; por ello, no es una opción para ser utilizada en la dieta del ganado, debido a que aunque tiene alto contenido de proteína presenta un sabor desagradable (Murdia *et al.*, 1999; Vogler, 2009; Waje *et al.*, 2010; Foxcroft *et al.*, 2010; Sánchez-Ken *et al.*, 2013; Abom, 2015).

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Dispersión

Se ha reportado que esta maleza se ha dispersado a nuevas áreas por medio de la introducción de semillas de pastos (pasto guinea), pacas de pasto seco para forraje, en semillas importadas de cultivos (avena) y en semillas de alpistes para alimento de aves. Otra forma de diseminación, es adherida a maquinaria usada en áreas contaminadas, como las motoniveladoras y vehículos. Además, las espiguillas pueden adherirse y perforar la piel de los animales e incrustarse en la lana y ser transportadas a grandes distancias. El ser humano es un medio de diseminación importante debido a que las semillas se pueden adherir a la ropa, materiales de fibra y equipo personal, como mochila. También se puede dispersar en el suelo adherido a las motoniveladoras, animales y maquinaria agrícola. Se ha reportado que la las semillas de la maleza no

están adaptadas para ser transportadas por el viento y por el agua, la mayor proporción de las semillas caen cerca de la planta; aunque se puede mover a distancias considerables a través del agua que fluye rápidamente en barrancas, arroyos y ríos (Pandeya, 1967; Towne y Barnard, 2000; Parsons y Cuthbertson, 2001; Sánchez-Ken *et al.*, 2013; Space y Imada, 2004; Vogler, 2009; Scott, 2009; Gallagher *et al.*, 2013)

Simbiosis

Sathiyadash *et al.* (2010) reportaron que en la India, la asociación mutualista de la maleza en hongos micorrizicos arbusculares y de hongos endófitos, los cuales, benefician a la maleza en la absorción de agua, incrementan la resistencia de la maleza a patógenos de la raíz y elementos minerales tóxicos, mejoran la estructura del suelo, además, favorecen el crecimiento, acumulación de biomasa y absorción de nutrientes. Lo anterior podría dificultar su control.

MEDIDAS DE MANEJO Y CONTROL

Debido a que la maleza es una planta anual, que solamente se reproduce por semilla, las medidas de manejo deben estar dirigidas a evitar la formación de nuevas semillas, de tal forma que puede ser controlada en diferentes estados de desarrollo; por ejemplo: antes de la germinación, establecimiento de plántulas, floración y hasta antes de la maduración de las cariópsides con el propósito de evitar la formación, maduración e incremento del número de semillas (Parsons y Cuthbertson, 2001; Vogler, 2009; Sánchez-Ken *et al.*, 2013).

Control cultural

Para evitar la introducción y diseminación de la maleza se recomienda sembrar semilla certificada, libre de la maleza y eliminación manual de las

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext.: 51648
+52(55) 3871 8300, ext.: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

infestaciones iniciales (Parsons y Cuthbertson, 2001).

Antes de que la maleza llegue a floración se puede realizar pastoreo para su control, debido a que en la floración el ganado ya no la consume (Parsons y Cuthbertson, 2001). Otra medida es quemar las plantas cuando ya se hayan formado las inflorescencias (Sánchez-Ken *et al.*, 2013). También se puede eliminar a *T. quadrivalvis* por medio de métodos mecánicos que incluyen el corte directo antes o durante la floración (Sánchez-Ken *et al.*, 2013).

Un programa de manejo a largo plazo que incluya el pastoreo y la no perturbación o movimiento del suelo por un periodo mínimo de dos años, puede reducir la cantidad de biomasa de 70% a 20% en pastizales nativos, lo cual, demuestra los beneficios del incremento de la competencia y disminución de la perturbación del suelo para el manejo de la maleza (Vogler, 2009).

Se debe de evitar cualquier movimiento de ganado, forraje, vehículos o maquinaria ya sea dentro de una propiedad o entre propiedades, debido a que esto representa un riesgo de dispersión de las semillas de áreas infestadas a áreas libres, esto porque la maleza no es fácilmente dispersada por medios naturales; por lo tanto, las buenas prácticas de higiene tales como limpiar la maquinaria y vehículos; eliminar los contaminantes presentes en la semilla de pastos y ganado ayuda a disminuir el riesgo de diseminación de la maleza (Vogler, 2009).

El ganado puede llevar semillas de la maleza en su intestino y en su pelaje. Por lo tanto, si se mueve ganado de un área infestada a un área libre, se

deben confinar hasta por 5 días en un área donde puedan ser monitoreados y fácilmente tratados, lo anterior, ayudara a eliminar la mayoría de las semillas que pasen a través del tracto digestivo y se desprendan las que están adheridas al pelaje, esto es muy importante cuando se desconoce la procedencia del ganado (Vogler, 2009).

Otra medida es asegurar que los vehículos contaminados se limpien antes de llegar a los predios o antes de ser movilizados de áreas infestadas a áreas libres; también se debe incrementar el control de malezas que crecen en áreas como carreteras y pistas, y evitar entrar o permanecer en áreas infestadas sobre todo cuando *T. quadrivalvis* ha liberado sus semillas (Vogler, 2009).

Comprar pastura y semilla certificada de productores que realicen control de la maleza y garanticen la sanidad de sus predios, reduce el riesgo de contaminación con semillas de malezas (Vogler, 2009).

Un buen manejo de pastizales, con predios en buenas condiciones con pastos perenes y vigorosos, minimizan la exposición del suelo y presentan una alta competitividad con la maleza. Aunado a lo anterior el evitar el sobre pastoreo permite mantener pasturas en buenas condiciones ayudando a prevenir la invasión por *T. quadrivalvis*, suprimiendo su germinación. Por otra parte, en áreas donde la maleza está presente, no se debe exponer la superficie del suelo por la quema, tala y sobrepastoreo antes de la época de lluvia, ya que esto favorece la germinación y su establecimiento (Vogler, 2009).

El manejo adecuado de los pastizales es indispensable para mantener una buena cobertura, especialmente en áreas con baja precipitación. El ganado se puede alimentar de plantas tiernas de la maleza, debido a que la cantidad y proteína cruda y la digestibilidad es similar a otros pastos; sin embargo, cuando las plantas maduran, se vuelven leñosas y la calidad es menor; por lo tanto, las plantas maduras son desagradables para el ganado (Vogler, 2009).

En lo que respecta a la estrategia de pastoreo intenso durante periodos cortos en áreas infestadas, se ha observado que reduce el peso total o la biomasa de la planta cuando madura. Sin embargo, se puede usar el pastoreo en áreas con plantas maduras, siempre y cuando se combine con suplementos o alimentos balanceados (Vogler, 2009).

En el noreste de Australia el manejo de los pastizales incluye el uso de fuego como una herramienta para el mantenimiento de la composición y calidad de especies de pastos; al mismo tiempo, se controlan las especies leñosas y se reduce el riesgo de futuros incendios no controlados. Sin embargo, el fuego elimina la cubierta vegetal y al mismo tiempo favorece el establecimiento de la maleza; es decir, cuando el fuego se utiliza para el manejo de tierras, la quema de pastos se debe de evitar en áreas infestadas con la maleza, o en su caso se debe de hacer una vez cada 5 años y cualquier incremento en las poblaciones después de la quema se debe de suprimir por medio de un buen manejo de los pastizales (Vogler, 2009). Sin embargo, después de la quema no se debe de realizar pastoreo hasta que los pastos se hayan recuperado y de preferencia la maleza no haya formado semilla, esto puede ayudar

a los pastizales a permanecer libres y tener altos niveles de competencia contra plántulas de la maleza. Los posteriores pastoreos deben ser bien manejados para mantener pastos competitivos con altos niveles de cubierta vegetal (Vogler, 2009).

El corte mecánico o el chaponeo es una medida que evita la formación de semillas y controla de esta manera las malezas anuales. El chaponeo en plena floración elimina la producción de semillas; sin embargo, es difícil de lograr en la práctica debido a las consideraciones del clima y acceso a corto periodo de tiempo de 1 a 2 semanas después de la aparición de las espigas. Sin embargo, las plantas cortadas o podadas pueden producir nuevas espigas si hay suficiente humedad en el suelo (Vogler, 2009). Una desventaja es que el chaponeo es una opción que funciona en pequeñas áreas infestadas y de fácil acceso, pero no es práctico para altas infestaciones en grandes áreas (Vogler, 2009).

Las opciones de manejo para el control en grandes infestaciones está limitada por factores externos, por ejemplo: condiciones del terreno, accesibilidad y recursos. Por otro lado, el control químico en altas infestaciones es frecuentemente incosteable e impráctico debido a su limitada accesibilidad (árboles y terrazas), limitado potencial para el incremento en la productividad o limitada disponibilidad de recursos. En estos casos las estrategias de pastoreos cortos y de presión moderada, pueden minimizar la perturbación del suelo y reforzar la competitividad de los pastos existentes. Estas estrategias mantienen altos niveles de cobertura del suelo y ayudan en la supresión de la emergencia de las plántulas, asimismo, proveen una fuerte competencia para cualquier planta invasora (Vogler, 2009).

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext.: 51648
+52(55) 3871 8300, ext.: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

Debido a que la mayor germinación de la maleza se lleva a cabo sobre el suelo y además es afectada por la oscuridad, se pueden realizar barbechos o subsoleos profundos para enterrar las semillas y evitar su germinación. En la India, se ha observado que el toro azul (*Boselaphus tragocamelus*), es un animal muy voraz, se alimenta de varias especies de cultivos y pastos entre ellas de *T. quadrivalvis*, lo que representa un riesgo de diseminación al transportar semillas de la maleza adheridas a su piel o en el excremento (Mukesh y Saraf, 2013).

En suelos sin cobertura vegetal, se favorece la germinación y establecimiento de esta y otras malezas; por lo tanto, en lugares donde la maleza está presente, las prácticas de manejo que exponen al suelo tales como sobrepastoreo, quema y aplicación de herbicidas no específicos deben ser minimizados.

Control químico

Vogler y Green (2011) mencionan que aplicaciones apicales de paraquat y glifosato a dosis de 125 g de i.a./ha y 180 g de i.a./ha, respectivamente, reducen considerablemente la germinación y viabilidad de las semillas de *T. quadrivalvis*, los autores también reportan que el mayor control se presenta cuando se aplican los herbicidas en la etapa de antesis. Los herbicidas registrados para el control de la maleza en pastizales, a la orilla de los caminos, en brechas corta fuegos y alrededor de infraestructuras se limita a glifosato y paraquat. Es indispensable que los herbicidas sean aplicados antes de la formación de semillas para evitar su establecimiento en el siguiente ciclo. Sin embargo, ambos herbicidas no son selectivos y su aplicación en pastizales puede dañar a otras especies de pastos (Vogler, 2009).

El control de infestaciones aisladas debe de ser una prioridad para contener y evitar la dispersión, así como el establecimiento. Por otra parte, en infestaciones localizadas se puede aplicar herbicida en forma dirigida (Vogler, 2009).

Control biológico

Se ha reportado que el hongo *Sporisorium bursum* afecta *T. quadrivalvis*, sin embargo, se desconoce su patogenicidad y virulencia (Zhang *et al.*, 2013).

Manejo integrado

Sánchez-Ken *et al.*, (2013) mencionan que para el manejo de la maleza se debe hacer uso de varias estrategias de control, incluyendo el legal, así como elaborar un plan de acción para su control.

LITERATURA CITADA

- Abom R, Vogler W, Schwarzkopf. 2015.** Mechanisms of the impact of a weed (grader grass, *Themeda quadrivalvis*) on reptile assemblage structure in a tropical savannah. *Biological Conservation* 191:75-82.
- Foxcroft LC, Richardson DM, Rejmánek M, Pysek P. 2010.** Alien plant invasions in tropical and sub-tropical savannas: patterns, processes and prospects. *Biological Invasions* 12:3913-3933.
- Gallagher RV, Duursma DE, O'Donell J, Wilson PD, Downey PO, Hughes L, Leishman MR. 2013.** The grass may not always be greener: projected reductions in climatic suitability for exotic grasses under future climates in Australia. *Biological Invasions* 15:961-975.
- Gosavi KVC, Nalawade AD, Yadav SR. 2014.** Taxonomic identity, rediscovery and epitification of *Barleria sepalosa*

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext.: 51648
+52(55) 3871 8300, ext.: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

(Acanthaceae) from Northern Western Ghats, India. *Rheeda* 24(1):23-26.

Hitchcock AS, Chase A. 1917. Grasses of the West Indies. pp. 261-404. Bulletin of the United States National Museum (Contributions from the United States National Herbarium) 18 (parte 7):261-404.

Khairnar S. 2011. Studies on wild plants in human welfare in the forest of Toranmal and environs from the Sapuda Mountain. *The Socioscan* 3(1-2):9-11.

Keir AF, Vogler WD. 2006. A review of current knowledge of the weedy species *Themeda quadrivalvis* (grader grass). *Tropical Grasslands* 40:193-201.

Lazarides M. 1980. The Tropical Grasses of Southeast Asia (excluding bamboos). Vaduz, Liechtenstein): J. Cramer, 225 p.

Mclvor JG, Howden SM. 2000. Dormancy and germination characteristics of herbaceous species in the seasonally dry tropics of northern Australia. *Austral Ecology* 25:213-222.

Mukesh KN, Saraf DK. 2013. Animal diversity of Panna Tiger Reserve (M.P.). *Asian Journal of Science and Technology* 4(11):203-206.

Murdia PC, Sharma VV, Taparua AL. 1999. Effect of supplementation on live-weight changes in ruminants. *Indian Journal of Dairy Science* 52:289-293.

Nash GV. 1912. (Poales) Poaceae. North American Flora 17 (Part 2):98-196 (The New York Botanical Garden).

Neldner VJ, Fensham RJ, Clarkson JR, Stanton JP. 1997. The natural grasslands of Cape York Peninsula, Australia. Description, distribution and conservation status. *Biological Conservation* 81:121-136.

Pandeya SC. 1967. Some observations on the autoecology of *Themeda quadrivalvis* (Linn) O. Ktze. Var. *quadrivalvis*. Proceedings of the Indian Academy of Sciences. Section B. 65(2):63-75.

Parsons WT, Cuthbertson EG. 2001. Noxious weeds of Australia. 2da edition. CSIRO Publishing, Melbourne. 712 pp.

Patzelt A. 2011. The *Themeda quadrivalvis* tall-grass savannah of Oman at the Crossroad between Africa and Asia. *Edinburgh Journal of Botany* 68 (2):301-319.

Perreta M, Ramos J, Tivano JC, Vegetti A. 2011. Descriptive characters of growth form in Poaceae an overview. *Flora* 206:283-293.

Randall RP. 2012. A global compendium of weed. Second Edition. Department of Agriculture and Food Western Australia. 1119 p.

Reese WD, Garrie P. 1985. *Themeda quadrivalvis* (L.) Kuntze (Poaceae) in Louisiana. *Sida, Contributions to Botany* 11(1):99-102.

Sanchez-Ken JG, Cerros-Tlatilpa RC, Vibrans H. 2013. *Themeda quadrivalvis* (Sacchareae, Panicoideae, Poaceae), una maleza reglamentada presente y establecida en el Estado de Morelos, México. *Botanical Sciences* 91(4):531-536.

Sathiyadash K, Muthukumar T, Uma E. 2010. Arbuscular mycorrhizal and dark septate endophyte fungal associations in South Indian grasses. *Symbiosis* 52:21-32.

Scott KA. 2009. Potential for the dispersal of weed seed on clothing: an example with gamba grass in northern Australia. *Ecological Management & Restoration* 10(1):71-73.

Space JC, Imada CT. 2004. Report to the Republic of Kiribati on invasive plant species on the

Islands of Tarawa, Abemama, Butaritari and Maiana. Honolulu, Hawai'i, USA. 103 p.

Towne EG, Barnard I. 2000. *Themeda quadrivalvis* (Poaceae: Andropogoneae) in Kansas: an exotic plant introduced from birdseed. *SIDA Contributions to Botany* 19(1):201-203.

USDA. NRCS. 2015. The PLANTS Database (<http://plants.usda.gov>, 15 December 2015). National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA.

Varma SK. 1998. Grasses and sedges: diversity and human welfare. pp 145-158. A.K. Roy, J.V.V. Dogra and S.K. Varma. (Eds.). In: *Phytodiversification and human welfare*. M.D. Publications PVT LTD. New Delhi.

Vogler WD, Owen NA. 2008. Grader grass (*Themeda quadrivalvis*): changing savannah ecosystems. Proceedings of the Sixteenth Australian Weeds Conference. Queensland Weeds Society (RD Van Klinken, VA Osten, FD Panetta & JC Scanlan. Eds.), Brisbane, p. 213.

Vogler WD. 2009. Grader grass management guide, Burdekin Dry Tropics Natural Resource Management, Northern Gulf Resource Management Group, Southern Gulf Catchments, 8pp. Consultado en línea: http://wiki.bdnrm.org.au/index.php?title=Grader_Grass. Fecha de consulta: 4 de diciembre de 2015.

Vogler W, Green W. 2011. Spray topping: a potential tool for managing grader grass (*Themeda*

quadrivalvis). Proceedings of the 11th Queensland Weed Symposium, Mackay.

Waje SH, Singh SK, Mudgal V. 2010. Effect of using grass based complete rations on growth and nutrient utilization in growing crossbred calves. *Animal Nutrition and Feed Technology* 10(2):229-234.

Zhang JZ, Guan PG, Tao G, Ojaghian MR, Hyde KD. 2013. Ultrastructure and phylogeny of *Ustilago coicis*. *Journal of Zhejiang University-Science B (Biomedicine & Biotechnology)* 14(4):336-345.

Forma recomendada de citar:

DGSV-CNRF. 2016. Grader grass. *Themeda quadrivalvis*. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha Técnica. Tecámac, México. 13 p.

Elaborada por:

**Dirección General de Sanidad Vegetal
Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria**

Grupo Especialista Fitosanitario

M.C. José Guadalupe Florencio Anastasio

Dr. Andrés Quezada Salinas

M.C. Sergio Hernández Pablo

Dr. Clemente de Jesús García Ávila

Dr. Guillermo Romero Gómez

M.C. Isabel Ruíz Galván

M.C. Daniel Bravo Pérez

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext.: 51648
+52(55) 3871 8300, ext.: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx

DIRECTORIO

Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

M.C. José Eduardo Calzada Ruvirosa

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

MVZ. Enrique Sánchez Cruz

Director General de Sanidad Vegetal

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga

Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

M.C. José Abel López Buenfil

Quejas / Denuncias

Órgano Interno de Control en el SENASICA

+52(55) 5905 1000, ext: 51648
+52(55) 3871 8300, ext: 20385

Dudas en

Campañas Fitozoosanitarias:

01 800 987 9879

www.sagarpa.gob.mx www.senasica.gob.mx