

# UNDER THE COVERS



### WINTER PROTECTION OF ANNUAL BLUEGRASS (*POA ANNUA* L.) GOLF GREENS

Y. Desjardins and J. Dionne  
Univ. Laval, Québec, Canada  
(3 yr study completed 1997)

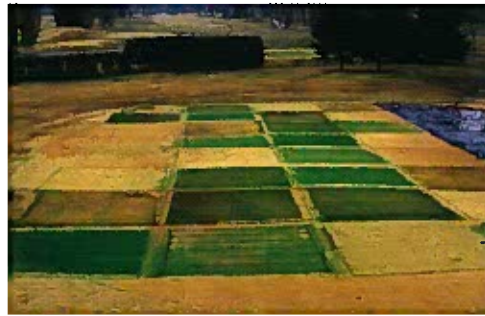
**E**xtensive winterkill on annual bluegrass golf greens is a major concern in Canada where damage can disrupt play for many weeks in the spring resulting in significant losses of income. Winter damage is caused by a wide range of environmental stresses including extreme cold temperature, desiccation, freeze-thaw cycles, extended snow cover, ice encasement and snow moulds.

To help the golf industry determine how best to protect golf greens in the winter, researchers started a study of winter protection of annual bluegrass golf greens. The project's objectives were to evaluate the effectiveness of different winter cover materials and develop improved green protection practices.

This 3-yr (1993-1996) field study was conducted to determine the influence of different winter covers on golf green soil temperature profiles under two northern climate conditions (thick or thin snow cover). Six winter protection treatments were tested: permeable covers, impermeable covers, curled wood shavings mat, straw mulch, and 5 cm air space (each under an impermeable cover), and a control treatment without any protection.

Climate data and soil temperatures under the covers were recorded daily at two experimental sites, one with thick and stable snow cover (average of 42 cm during experi-

ment) and the other under thin snow cover (average of 6 cm). Throughout the three winter seasons, soil temperatures under all covers and control plots remained around 0°C under the thick snow cover.



DIFFERENT WINTER GREEN COVER MATERIALS GAVE VARIED RESULTS DEPENDING ON CONDITIONS

Under thin snow cover, minimum crown temperatures were markedly influenced by the different covers. Temperature lows of -20.6 for control, -19.5, -18.2, -11.1, -6.6, and -1.0°C for impermeable, permeable, curled wood mat, air space, and straw treatments were reached respectively. The insulating materials (curled wood mat, air space, and straw) reduced soil temperature variation ranges, minimized the impact of freezing air tempera-

tures, and consequently enhanced winter survival of golf greens under thin snow cover. From the level of damage observed on these plots and from other winter protection experiments, we have determined that a crown level temperature of -10°C will damage annual bluegrass greens.

Researchers concluded that local conditions, particularly snow cover, and the insulating characteristics of protective covers can influence golf green soil temperatures and turfgrass survival during winter.

*The CTRF is a partnership of the Royal Canadian Golf Association, Canadian Golf Superintendents Association and seven regional turfgrass associations and foundations.*



# SHOULD SNOW BE REMOVED EARLY IN THE SPRING



## PHYSIOLOGY OF LOW TEMPERATURE INJURY WITH EMPHASIS ON CROWN HYDRATION IN ANNUAL BLUEGRASS (*POA ANNUA* L.)

D.K. Tompkins, J.B. Ross and D.L. Moroz

Prairie Turfgrass Research Centre, Olds College, Olds, Alberta

(3 yr study completed 1997)

Winter damage to golf greens is a problem that affects all regions of Canada. This research project examined winter injury due to freezing and desiccation and the objective was to study changes in cold hardiness levels of annual bluegrass (*Poa annua* L.) and creeping bentgrass (*Agrostis palustris* Huds.) throughout the winter.

Changes in cold hardiness levels of annual bluegrass and creeping bentgrass were monitored under field conditions.

Cold hardiness levels of fully hardened annual bluegrass and creeping bentgrass are around  $-25^{\circ}\text{C}$  and  $-39^{\circ}\text{C}$ , respectively. Plants require a period of freezing temperatures to fully harden.

During the course of two spring periods, the cold hardiness levels of the two species were monitored in conjunction with the following hydration treatments: snow cover maintained to prolong dormancy, snow removal in March, and hydration of crown tissues in combination with snow

removal. Cold hardiness levels, percent crown moisture, and soil temperatures were monitored throughout this period. Cold hardiness levels were significantly influenced by climate, species, hydration treatment, and a number of interactions of these factors. On April 1st, creeping bentgrass had cold hardiness levels averaging  $-20^{\circ}\text{C}$  compared to  $-13^{\circ}\text{C}$  for annual bluegrass. By April 15th, creeping bentgrass had lost their cold hardiness advantage. Crown moisture increased during the dehardening period. Increased soil temperature was the greatest contributor to the loss of hardiness in spring. Soil temperatures above  $8^{\circ}\text{C}$  for 48 hours can cause rapid dehardening. Maintaining a snow cover on plots delayed both the loss

of cold hardiness and the increase in crown hydration.

The management implications of these results indicate that from a cold injury standpoint, it is preferable to maintain dormancy as long as possible. Snow cover helps maintain dormancy and prevent hydration.



SNOW COVER HELPED MAINTAIN TURF DORMANCY AND IMPROVE WINTER SURVIVAL

The CTRF is a partnership of the Royal Canadian Golf Association, Canadian Golf Superintendents Association and seven regional turfgrass associations and foundations.

# CTRF

CANADIAN TURFGRASS RESEARCH FOUNDATION

LA FONDATION CANADIENNE DE RECHERCHE EN GAZON



## KEEPING ANNUAL BLUEGRASS OUT OF GREENS



### ANNUAL BLUEGRASS (*POA ANNUA* L.) INVASION OF CREEPING BENTGRASS AS INFLUENCED BY CULTIVAR AND MOWING HEIGHT

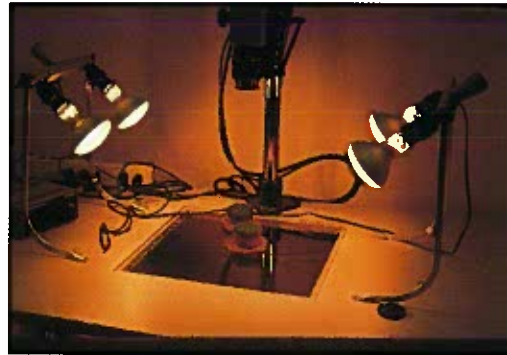
A. Avicilla, D. J. Cattani and S.R. Smith  
University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba  
(4 yr study completed 1997)

Annual bluegrass invasion of creeping bentgrass putting greens is widely recognized as one of the most serious weed problems facing golf course superintendents in Canada. Extremely close mowing can adversely affect creeping bentgrass turf density and provide increased opportunity for annual bluegrass invasion.

In June 1993, a series of three experiments were established on a USGA sand green to determine the effect of creeping bentgrass cultivar and mowing height on the invasion of annual bluegrass. Experiment 1 had annual bluegrass seeded with the creeping bentgrass, Experiment 2 had annual bluegrass overseeded during topdressing, and Experiment 3 had no annual bluegrass intentionally added. Five creeping bentgrass cultivars were included in these experiments, (*Penncross*, *Providence*, *Putter*, *National*, and *18th Green*) with three mowing heights, (3.0, 4.5 and 6.0mm).

Annual bluegrass invasion was measured by visually estimating the percentage of each bentgrass plot that was covered with annual bluegrass. In Experiment 1, cultivar differences were observed in annual bluegrass invasion but all cultivars showed the same response to annual bluegrass invasion across mowing heights. National consistently showed the highest level of annual bluegrass invasion during the 1996 growing season and 18th Green and Penncross showed the lowest levels. Percent annual bluegrass ranged from 15 to 45 percent in this experiment. Interestingly, in the overseeded experiment (Experiment 2) annual bluegrass establishment was very low, with the percent cover rarely exceeding 10 % during the entire 3 years of the research.

Experiment 3 functioned as a no-annual bluegrass 'check' and provided the opportunity to make turf density ratings. National consistently had the lowest turf density rating while 18th Green had the highest. Comparing these results with Experiment 1, it is possible that the differences in cultivar's response to annual bluegrass invasion may be attributed to differences in turf density.



MEASURING ANNUAL BLUEGRASS INVASION

Traditionally, annual bluegrass invasion has been measured by visual scoring, but observer bias can affect the final results. Computer digital image analysis is a technique that is currently being used in many fields including geography and ecology to accurately and quickly measure visual images. Researchers have been developing a digital image analysis method to accurately measure annual bluegrass

invasion in creeping bentgrass turf. Although preliminary results have been inconsistent, when they restricted their analysis to the 4.5mm mowing height, the consistency of their measurements improved. Further refinement of the method is needed to conclude whether digital image analysis is a feasible method for measuring annual bluegrass in creeping bentgrass.

*The CTRF is a partnership of the Royal Canadian Golf Association, Canadian Golf Superintendents Association and seven regional turfgrass associations and foundations.*



## ARE MIXED TURF POPULATIONS MORE COMPETITIVE?



### STRESS RESPONSE OF SINGLE AND MULTIPLE CULTIVAR POPULATIONS OF TURFGRASS SPECIES

J.L. Eggens, T. Hsiang, J.C. Hall, and K. Carey  
Univ. of Guelph, Ontario  
(4 yr study completed 1997)

**G**olf greens have often been criticized for being monocultures, since a diversity of turfgrass plants should be better able to withstand stresses including disease and weed pressures.

The objective of this research project was to determine if a mixture of bentgrass cultivars would compete better than a single cultivar against annual bluegrass (*Poa annua*) invasion.

The experimental turf includes monocultures of Emerald and Cobra creeping bentgrass (*Agrostis palustris*) and Astoria colonial bentgrass (*Agrostis capillaris*) and mixed populations of all three cultivars. The mixed populations were seeded in two ways, as a fixed pattern of "micromonocultures", that is contiguous 10 x 10 cm populations of different cultivars, where each cultivar is bordered by two micropopulations of each of the other two cultivars, and as a real mixture, where the component seed is mixed and seeded.

Three sets of annual bluegrass plants were imposed in a fixed grid pattern onto the experimental populations, one using seeded annual bluegrass (end of August, 1994), one using annual bluegrass seedlings transplanted from

the greenhouse (May 1995), and one using annual bluegrass plugs (3-5 plants per plug) transplanted from a field population. Data were collected on colour, quality, density, uniformity, root systems, and annual bluegrass development in the experimental populations.



GRID USED TO ESTABLISH MINI-PLOTS

Greenhouse experiments indicated a significant competitive advantage for multiple cultivar plantings of bentgrass against annual bluegrass encroachment compared to single cultivar plantings. Both shoot and root growth of annual bluegrass plants were reduced in the presence of multiple cultivars of bentgrass.

In the field, the mixture populations were significantly superior to mono-cultures in competitive ability against annual bluegrass; both tiller number and root characteristics suggest that this may be due to enhanced vigour of the bentgrass mixtures.

Although this may seem to clearly advocate mixing and matching bentgrass cultivars, particular attention has to be made in selecting different cultivars with compatible colour and texture.

The CTRF is a partnership of the Royal Canadian Golf Association, Canadian Golf Superintendents Association and seven regional turfgrass associations and foundations.





### SOUS LES COUVERTURES

#### PROTECTION HIVERNALE DES VERTS DE GOLF DE PÂTURIN ANNUEL (*POA ANNUA L.*)

Y. Desjardins et J. Dionne

Université Laval, Québec, Canada.

(Étude de trois ans terminée en 1997)

Les dommages hivernaux sur les verts de pâturin annuel représentent une problématique importante au Canada puisqu'ils retardent l'ouverture du terrain au printemps et induisent des pertes économiques considérables. Les dommages hivernaux sont causés par différents stress environnementaux incluant les températures gélives, la dessiccation, les cycles de gel et de dégel, un couvert de neige persistant, l'englacement et les moisissures des neiges.

Afin d'aider l'industrie du golf à déterminer la meilleure manière de protéger les verts de golf durant l'hiver, les chercheurs ont initié une étude sur la protection hivernale des verts de golf de pâturin annuel. Les objectifs du projet étaient d'évaluer l'efficacité de différentes protections hivernales et de développer des pratiques améliorées de protection hivernale des verts de golf.

Ce projet de 3 ans (1993-1996) a été réalisé afin de déterminer l'influence de différentes protections hivernales sur la température du sol sur deux sites présentant des conditions hivernales contrastantes (couvert de neige épais ou mince).

Six protections hivernales ont été testées : bâche perméable, bâche imperméable, couverture de fibres de bois tressées, paille, espace d'air de 5 cm (ces trois dernières étant protégées par une bâche imperméable) et un témoin sans protection.

Les données climatiques et les températures du sol sous les protections hivernales ont été enregistrées aux deux sites expérimentaux, l'un présentant un épais couvert de neige stable (moyenne de 42 cm) et l'autre sous un mince couvert de neige (moyenne de 6 cm).

Pour l'ensemble des 3 saisons hivernales, la présence d'un épais couvert de neige a maintenu la température du sol autour de 0°C sous toutes les protections hivernales et sur les parcelles non protégées (témoin). Sous un mince couvert de neige, les températures du sol

ont cependant été fortement influencées par les différentes protections hivernales.

Les températures minimales de -20.6°C sur les parcelles témoin et de -19.5, -18.2, -11.1, -6.6, et -1.0°C ont été observées pour les protections imperméable, perméable, fibres de bois tressées, espace d'air, et paille, respectivement.

Les protections isolantes (fibres de bois tressées, espace d'air, paille) réduisent les variations de température du sol, minimisent l'effet des températures gélives de l'air et par conséquent améliorent la survie à l'hiver du gazon en présence d'un couvert de neige réduit.

Considérant les dommages observés durant ce projet de recherche et les autres expériences réalisées, nous avons déterminé

qu'une température du sol au niveau de la couronne de -10°C causera des dommages hivernaux importants aux verts de pâturin annuel.

Les chercheurs ont conclu que les conditions locales, particulièrement le couvert de neige et les caractéristiques isolantes des protections hivernales peuvent influencer les températures du sol des verts de golf et la survie du gazon durant l'hiver.



L'UTILISATION DE DIFFÉRENTES PROTECTIONS HIVERNALES A INDUIT DES RÉSULTATS DIFFÉRENTS SELON LES CONDITIONS.

La FCRG est un partenariat entre l'Association Royale de Golf du Canada, l'Association canadienne des surintendants de golf et sept associations et fondations régionales.

# DEVONS-NOUS ENLEVER LA NEIGE TÔT AU PRINTEMPS?

## PHYSIOLOGIE DES DOMMAGES CAUSÉS PAR LE FROID : HYDRATATION DES COURONNES DU PÂTURIN ANNUEL (*POA ANNUA L.*)

D.K. Tompkins, J.B. Ross et D.L. Moroz

Prairie Turfgrass Research Centre, Olds College, Olds, Alberta  
(Étude de trois ans terminée en 1997)

Les dommages hivernaux sur les verts de golf sont un problème partout au Canada. Ce projet de recherche s'intéresse aux dommages hivernaux causés par le gel et la dessiccation et l'objectif était d'étudier les changements dans les niveaux de tolérance au froid du pâturin annuel (*Poa annua L.*) et de l'agrostide stolonifère (*Agrostis palustris Huds.*) durant l'hiver.

Les changements dans les niveaux de tolérance au froid du pâturin annuel et de l'agrostide stolonifère ont été déterminés au champ.

Les niveaux de tolérance au froid du pâturin annuel et de l'agrostide stolonifère pleinement endurcis étaient respectivement d'environ  $-25^{\circ}\text{C}$  et  $-39^{\circ}\text{C}$ . Les plantes requièrent une exposition à des températures gélives afin de s'endurcir pleinement au froid.

Durant deux périodes printanières, les niveaux de tolérance au froid des deux espèces ont été étudiés en relation avec les traitements suivants : couvert de neige maintenu afin de prolonger la dormance, enlèvement de la neige en mars, et hydratation des couronnes combinée avec l'enlèvement de la neige.

Les niveaux de tolérance au froid, le pourcentage d'humidité des couronnes et la température du sol ont été enregistrés durant cette période. Les niveaux de tolérance au froid ont été significativement influencés par le climat, l'espèce, les différents traitements et par un nombre

d'interactions de ces facteurs. Le 1<sup>er</sup> avril, l'agrostide stolonifère avait un niveau de tolérance au froid moyen de  $-20^{\circ}\text{C}$  comparativement à  $-13^{\circ}\text{C}$  pour le pâturin annuel. Le 15 avril, l'agrostide stolonifère avait perdu son avantage au point de vue de la tolérance au froid. L'humidité des couronnes augmente durant la période de désendurcissement. L'augmentation de la température du sol était le facteur qui contribuait le plus à la perte de tolérance au froid au printemps. Des températures du sol supérieures à  $8^{\circ}\text{C}$  pour une période de 48 heures peuvent causer un désendurcissement rapide. Maintenir un couvert de neige sur les parcelles a retardé la perte de tolérance au froid et l'augmentation de l'hydratation des couronnes.

En pratique, ces résultats indiquent qu'il est préférable de maintenir la dormance le plus longtemps possible afin de prévenir les dommages causés par le gel. La présence d'un couvert de neige maintient la dormance et prévient l'hydratation.



LE COUVERT DE NEIGE AIDE À  
MAINTENIR LA DORMANCE DU GAZON  
ET AMÉLIORE LA SURVIE À L'HIVER.

La FCRG est un partenariat entre l'Association Royale de Golf du Canada, l'Association canadienne des surintendants de golf et sept associations et fondations régionales.



# PRÉVENIR L'INVASION DU PÂTURIN ANNUEL SUR LES VERTS

## INVASION DU PÂTURIN ANNUEL (*POA ANNUA* L.) SUR LES VERTS D'AGROSTIDE STOLONIFÈRE TELLE QU'INFLUENCÉE PAR LE CULTIVAR ET LA HAUTEUR DE TONT.

A. Avicilla, D.J. Cattani et S.R. Smith

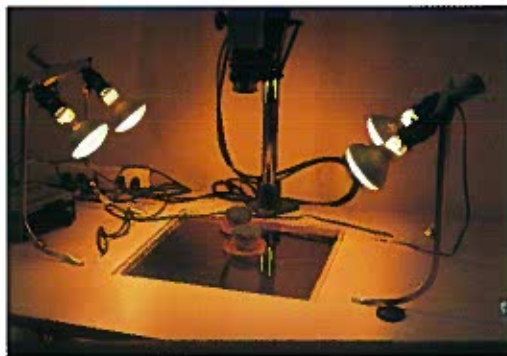
Université du Manitoba, Winnipeg, Manitoba  
(Étude de quatre ans terminée en 1997)

L'invasion du pâturin annuel sur les verts d'agrostide stolonifère est un phénomène largement reconnu et souvent considéré comme l'un des plus graves problèmes de mauvaises herbes auxquels doivent faire face les surintendants de parcours de golf. Une tonte extrêmement rase peut réduire la densité de l'agrostide stolonifère et ainsi favoriser l'invasion du pâturin annuel.

En juin 1993, une série de trois expériences a été menée sur un vert de golf construit selon les spécifications de la USGA pour déterminer l'effet de cultivars et de la hauteur de tonte sur l'invasion de pâturin annuel. Dans l'Expérience 1, on a semé du pâturin annuel et de l'agrostide stolonifère. Dans l'Expérience 2, on a procédé à un sursemis de pâturin annuel lors d'une opération de terreautage. Dans l'Expérience 3, aucun pâturin annuel n'a été ajouté intentionnellement. Cinq cultivars d'agrostide stolonifère ont été utilisés lors de ces expériences (*Penncross*, *Providence*, *Putter*, *National* et *18th Green*), et les trois hauteurs de tonte ont été de 3.0, 4.5 et 6.0 mm.

Les chercheurs ont mesuré l'invasion de pâturin annuel en estimant visuellement le pourcentage de chaque parcelle d'agrostide stolonifère qui était couverte de pâturin annuel. Dans l'Expérience 1, les cultivars étudiés ont présenté des différences au chapitre de l'invasion de pâturin annuel, mais tous les cultivars ont réagi de la même façon à l'invasion de pâturin annuel à toutes les hauteurs de tonte. Le cultivar *National* a démontré le plus haut niveau d'invasion de pâturin annuel au cours de la saison de croissance 1996 et les cultivars *18th Green* et *Penncross* présentaient les niveaux les plus bas. Au cours de cette expérience, la proportion de pâturin annuel a oscillé entre 15 et 45 %. Fait intéressant à noter, lors de l'expérience de sursemis (l'Expérience 2), l'implantation du pâturin annuel fut très faible et on a rarement observé plus de 10% au cours des trois années de recherches.

Les parcelles utilisées pour l'Expérience 3 ont servi de « témoins » sans pâturin annuel et elles ont permis d'établir un classement des densités de recouvrement pour les différents cultivars étudiés. Le cultivar *National* a constamment été au bas du classement des densités alors que le *18th Green* figurait au sommet. Si l'on compare ces résultats avec ceux de l'Expérience 1, on peut suggérer que les différences dans les réactions des cultivars à l'invasion du pâturin annuel soient attribuables aux différences de densité.



DÉTERMINATION DE L'INVASION DU PÂTURIN ANNUEL.

Traditionnellement, l'invasion de pâturin annuel était mesurée par dénombrement visuel, mais le biais de l'observateur peut limiter la validité des résultats. À l'heure actuelle, on utilise l'analyse d'images numériques dans de nombreux domaines, y compris la géographie et l'écologie, pour mesurer rapidement et avec précision des images visuelles. Ainsi, des

chercheurs ont mis au point une méthode d'analyse des images numériques pour mesurer avec précision l'invasion du pâturin annuel dans un gazon d'agrostide stolonifère. Bien que leurs résultats préliminaires aient été divergents, la précision des mesures s'est améliorée lorsque les chercheurs ont limité l'analyse aux parcelles tondues à 4,5 mm. Un raffinement de la méthode s'impose pour déterminer si l'analyse des images numériques est une approche valable pour mesurer l'invasion du pâturin annuel sur les verts d'agrostide stolonifère.

La FCRG est un partenariat entre l'Association Royale de Golf du Canada, l'Association canadienne des surintendants de golf et sept associations et fondations régionales.

## CTRF

CANADIAN TURFGRASS RESEARCH FOUNDATION

LA FONDATION CANADIENNE DE RECHERCHE EN GAZON



## MONOCULTURE OU MÉLANGE DE CULTIVARS ?

### RÉACTION AU STRESS DE POPULATIONS DE CULTIVARS UNIQUES ET MULTIPLES D'ESPÈCES D'HERBES À GAZON

J.L. Eggens, T. Hsiang, J.C. Hall et K. Carey.  
Université de Guelph, Guelph, Ontario.  
(Étude de quatre ans terminée en 1997)

On a souvent qualifié les verts de golf de monocultures et considéré qu'une diversité de plants d'herbes à gazon serait préférable pour résister aux différents stress, incluant les maladies et l'invasion des mauvaises herbes.

L'objectif de ce projet de recherche était de déterminer si un mélange de cultivars d'agrostides préviendrait mieux l'invasion de pâturin annuel (*Poa annua*) qu'un cultivar unique.

Le gazon expérimental comprenait des monocultures de cultivars Emerald et Cobra d'agrostide stolonifère (*Agrostis palustris*) et d'agrostide commune Astoria (*Agrostis capillaris*) ainsi que des populations mixtes formées des trois cultivars. Les populations mixtes ont été semées de deux façons : a) - selon un schéma d'implantation fixe de « micromonocultures », c'est-à-dire des populations contiguës de 10 X 10 cm de différents cultivars, chaque cultivar étant bordé par deux micropopulations de chacun des deux autres cultivars; b) - comme un véritable mélange dans lequel les graines sont mélangées et semées.

Trois groupes de pâturin annuel ont été implantés en motif fixe par grille dans les populations expérimentales, l'un faisant appel à du pâturin annuel semé (à la fin août, 1994), un autre faisant appel à des semis transplantés d'une serre (mai 1995) et un autre faisant appel à des douilles de pâturin annuel (de 3 à 5 plants par douille) transplantées dans les populations sur le terrain. Les chercheurs ont recueilli des données sur la couleur, la qualité, la densité, l'uniformité, le

système racinaire et la croissance du pâturin annuel dans les populations expérimentales.

Les expériences menées en serre ont montré que les semis d'agrostide faisant appel à des multiples cultivars présentaient un avantage considérable dans la lutte contre l'invasion du pâturin annuel comparativement à des plantations de cultivar unique. La pousse et la croissance racinaire du pâturin annuel ont été réduites en présence de multiples cultivars d'agrostide.

Sur le terrain, les populations mixtes ont été supérieures aux monocultures pour prévenir l'invasion du pâturin annuel; les caractéristiques des racines et le nombre de talles indiquent que

cela peut-être attribuable à la vigueur améliorée des mélanges d'agrostides.

Bien que ces résultats semblent favoriser un mélange de cultivars d'agrostides, il faut porter une attention particulière au choix de différents cultivars présentant une couleur et une texture compatibles.



GRILLAGE UTILISÉ POUR ÉTABLIR LES MINI-PARCELLES.

La FCRG est un partenariat entre l'Association Royale de Golf du Canada, l'Association canadienne des surintendants de golf et sept associations et fondations régionales.