تأثير مستويات مختلفة من الري على نمو صنفين من عشب البرمودا الهجين

عبد الواسع عبد الغفور أسرار, ياسر إسماعيل النشار,

مبارك محمد الرشيدي

قسم الإنتاج النباتي, كلية علوم الأغذية والزراعة, جامعة الملك سعود

الرياض11451, ص ب. 2460- المملكة العربية السعودية

الملخص العربي

يعتبر ري نباتات المسطحات الخضراء من أهم العوامل التي تؤثر على نمو وأداء المسطح الأخضر. ودراسة تأثير استخدام مستويات متنوعة من ماء الري على نمو وجودة المسطحات الخضراء مهمة. وإن القيام بمثل هذه الدراسات يؤدي للوصول إلى أفضل وسائل الزراعة والعناية بالمسطحات الخضراء بأقل التكاليف مع المحافظة على جودة المسطح.

ولذا فإن الغرض الرئيس من إجراء هذا البحث هو تقييم أداء صنفين من أصناف النجيل البلدي الهجين البرمودا المحسن (Hybrid Bermudagrass) هما: التيفوي "Tifway419" والتيفجرين "Tifgreen" وذلك بزراعتهما و ريهما بمستويات ري مختلفة هي: 4, 6, 8, 10, 12, 14 و 16 لتر/م2. يوم حيث يتم تحديد أفضل مستوى ري للاستخدام بمنطقة الرياض. وذلك لدراسة صفات ارتفاع النبات, نسبة الكلوروفيل أ, جودة المسطح, لون المسطح, كثافة المسطح, الأوزان الغضة والجافة للمجموع الخضري والجذري, كفاءة استهلاك المائي و نسبة المحتوى المائي للنبات.

المقدمة

يزداد الاهتمام بإنشاء المسطحات الخضراء في الكثير من مخططات الحدائق الخاصة والعامة والمتنزهات والملاعب الرياضية في معظم مدن المملكة العربية السعودية. وتعد التربة الزراعية التي تنمو عليها المسطحات الخضراء أحد العوامل التي تؤثر على نمو المسطح الأخضر (Bell *et al.*, 1985). ويعتبر تقنين مستويات الري للمسطحات الخضراء من العوامل الأساسية

المهمة في صيانة المسطحات الخضراء والمحافظة عليها(Qian and Engelke. 1999). وإن كل من كمية المياه وطريقة الري المستخدمة لها أهميتها في المحافظة على نمو وجوده المسطحات الخضراء (Riordan. 1991).

ونظراً لقلة الدراسات المحلية المتعلقة بتأثير العوامل البيئية والزراعية على كل من معدل الري وعلى نمو المسطحات الخضراء. فإن هناك حاجة لدراسة تأثير استخدام مستويات ري مختلفة على نمو وجودة المسطحات الخضراء. علي ذلك فإن القيام بمثل هذه الدراسات يساعد على الوصول إلى أفضل وسائل الزراعة والعناية بالمسطحات الخضراء بأقل التكاليف مع المحافظة على جودة المسطح .

ولذا فإن الغرض الرئيس من إجراء هذا البحث هو تقييم أداء صنفين من أصناف النجيل البلدي الهجين البرمودا المحسن (Hybrid Bermudagrass) هما: التيفوي "Tifway419" والتيفجرين "Tifgreen" وذلك باستخدام مستويات مختلفة من مياه الري، حيث يتم تحديد أفضل المستويات الملائمة من مياه الري تحت ظروف المملكة العربية السعودية.

الدراسات السابقة

1- الري:

نظراً لقلة وشح المياه في العالم خصوصاً في المناطق شبه الجافة فأنه يجب الاهتمام بنظم ومنهجية ري المسطحات الخضراء وخفض كميات مياه الري المعطاة لهذه المسطحات (Ervin and Koski.1998 and Kjelgren *et al.*,2000). ويجب كذلك الاهتمام بتقليل الاستهلاك المائي للمسطحات الخضراء والتقليل من تكاليف صيانتها ولقد وجد (Pozarnsky, 1983) أن كمية المياه وطريقة الري المستخدمة لها أهميتها في المحافظة على نمو وجودة المسطح الأخضر. ويستحسن ري نباتات المسطحات الخضراء في فترة المساء مع مراعاة أن يتم الري قبل ظهور

أعراض العطش عليها كما أن طريقة الري بالرش هي المفضلة وذلك حتى يتم توزيع الماء بشكل متساوي على جميع النباتات (القيعي ونوح ، 1988 م).

وذكر(1991) Gibeault *et al.* أن المسطحات الخضراء تروى رياً خفيفاً متكرراً وذلك لتجنب جفافها ولتكون ذات جودة عالية وللمساعدة في تعمق جذورها إلى أسفل. وهذا يتفق مع ما ذكره (1979) .Feldhake من أنه يجب ري المسطحات الخضراء بكميات مياه قليلة عندما تظهر عليها علامات الاحتياج المائي وذلك لكي تتعمق جذورها إلى أسفل.

أشار (1984) Snyder *et al.* إلى أن تحسين أنظمة الري للمسطحات الخضراء قد أدت إلى تحسين جودة المسطح الأخضر وقللت من الاستهلاك المائي لها وكذلك التقليل من ترشيح العناصر الغذائية وخاصة النتروجين في التربة. ويحتاج المسطح الأخضر إلى كمية مياه ري تتراوح من 9.5-19 لتر/م2.يوم (القيعي ونوح، 1988)كما أوضح الزغت (1989) أن كمية المياه اللازمة لري المسطحات الخضراء بصفة عامة تتراوح من 5-10 لتر/م2.يوم في فصول الشتاء والربيع والخريف، ومن 10-20 لتر/م2.يوم في فصل الصيف. وأوضح الزغت وآخرون (1990) بأن النجيل البلدي Bermudagrass, *Cynodon dactylon* (L.) يحتاج إلى كمية تتراوح من 15-20 ملم /م^2/يوم خلال فصل النمو في الصيف.

يلاحظ أن تحديد وتقنين مستويات الري المناسبة للمسطحات الخضراء من العوامل الأساسية المهمة في صيانة المسطحات الخضراء والمحافظة عليها. وقد أجرت تجربة (Qian and Engelke. 1999) لتحديد المستوى الأدنى لاحتياجات مياه الري والمقاومة النسبية للجفاف لخمسة أصناف من أنواع المسطحات الخضراء " Zoysiagrass " Meyer " . Tall fescue (Rebel" St. Augustine grass " Nortam" . Bermudagrass " Tifway419 " . Buffalograss " Prairie "). وفي هذه الدراسة تم استخدام مستوى ري يتراوح من 120% بخر-نتح إلى مستوى المطر المعتاد ، حيث وجد أن الأصناف الخمسة تباينت في درجة مقاومتها للجفاف ومحافظتها على الاخضرار مع اختلاف كمية مياه الري. ولقد أدت نسب الري 68% و 67% و

44% و35% و 26% بخر – نتح إلى تحقيق نوعية خضراء مقبولة لأصناف المسطحات الخضراء (Prairie . Tifway419 . Nortum . Rebelti . Meyer) على التوالي. وقد لوحظ في نفس الدراسة أيضا إصابة المسطح الأخضر صنف " Tifway419 " بمرض تبقع الدولار عند مستوى ري 115% بخر – نتح، وكذلك إصابة الصنف "Nortam" بالبقع الرعاوية عند مستوى ري 10% بخر – نتح، كما وجد انتشار كبير لمرض البقع البنية على الصنف "Nortum " عند مستوى ري أكثر من 80%.

وفي دراسة أخرى (Jinmin. 2003) في الولايات المتحدة الأمريكية وجد أن جودة المسطحات الخضراء تظل مقبولة لمدة طويلة عند مستوى ري 60% بخر – نتح لنوع Tall fescue ونوع البرمودا Bermudagrass وكذلك عند مستوى ري 80% بخر– نتح لنوع Zoysiagrass وعند مستوى ري 100% بخر. نتح لنوع Kentucky bluegrass. بينما وجد أن ري المسطحات الخضراء عند 20% بخر – نتح أو 40% بخر – نتح أدى إلى انخفاض المحتوى المائي في أوراق المسطحات الخضراء وقلة كثافة المسطح ، وكذلك أعطى مسطح أخضر غير مقبول .

وجد (Findley (1999 أن ري المسطحات الخضراء بمعدل 40% بخر – نتح أدى إلى نقص في الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري وكذلك قصر في ارتفاع النبات وقلة كثافة المسطح, بينما قد أدى ري المسطحات الخضراء بمعدل 80% بخر – نتح إلى زيادة في الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري وكذلك أعلى ارتفاع للنبات وجودة وكثافة للمسطح الأخضر. هذا وقد أدى ري المسطحات الخضراء بمعدل 160% بخر – نتح إلى زيادة في الاستهلاك المائي للمسطح الأخضر. وأعطى أقل جودة وكثافة للمسطح. وكذلك انخفاض في كل من قيم الوزن الرطب والوزن الجاف وارتفاع النبات. وفي دراسة أجريت على مسطحات الموسم الدافئ, وجد (Meyer *et al.* (1985 أن ري مسطحات الموسم الدافئ بمعدل يتراوح من 20% بخر – نتح إلى 40% بخر – نتح قد أدى إلى انخفاض في جودة المسطحات الخضراء بينما ريها

بمعدل من 60% إلى 80% بخر – نتح، قد أعطى جودة مقبولة للمسطح الأخضر. في حين أن ريها بمعدل 100% بخر – نتح أدى إلى انخفاض في جودة المسطح.

أوضح Richie *et al.* (2002) أن إدارة ري المسطحات الخضراء مهمة ويجب معرفة الري المثالي للمسطحات الخضراء. حيث أن هناك اختلافات في احتياجاتها للري خلال فصول السنة، ووجد أن ريها في فصل الصيف بمعدل 80% بخر– نتح أعطى أفضل جودة للمسطح الأخضر . ذكر Jiang. (1997) أن إدارة الري الفعالة مهمة لعملية نجاح أي مسطح أخضر في الملعب الرياضي. كما وجد أن المسطحات الخضراء تحتاج إلى مياه بمعدل 7.6ملم/م2 في اليوم بغض النظر عن الأحوال الجوية السائدة. وأن زيادة ري المسطحات الخضراء تؤدي إلى إصابة المسطح بمرض بقعة الدولار.

وجد أن مسطح البرمودا الهجين صنف " Tifgreen " هو أفضل أصناف المسطحات الخضراء المدروسة تحملاً للجفاف في منطقة الرياض وذلك بعد تعرضها لفترات من الإجهاد المائي عن طريق قطع الماء عنها لفترة زمنية تبلغ 6 أسابيع ثم إعادة ريها مرة أخرى (Al-Mana *et. al.* 1993) .

قام Ruhi and Buyuktas (2003) بدراسة تأثير أربع مستويات مختلفة من الري (100% و88% و 75% و 50% بخر) باستخدام وعاء البخر "Pan-A" على خواص ونوعية المسطح الأخضر في ملاعب الجولف التي يسود فيها مناخ البحر الأبيض المتوسط . وقد وجد أن أفضل لون للمسطح الأخضر أمكن الحصول عليه عند معدل بخر 75%، ثم عند معدل بخر 88%. وتبين أن الغطاء الأرضي للمسطح الأخضر وكذلك وزن الجذور كانتا أفضل في المعاملتين 88% و75% ، عنها في المعاملتين 100% و50% بخر. وأوضحت نتائج الدراسة أنه قد أمكن توفير 15% من مياه الري المستخدمة في الملاعب باستخدام معدل ري 75% بخر.

وجد Minner (1984) أن ري المسطحات الخضراء بمعدل 73% بخر– نتح (ري متوسط) أو ريها بمعدل 77% بخر– نتح خلال شهري يوليه وأغسطس أعطاها جودة مقبولة وكثافة عالية.

وأوضح Saffel (1995) أن ري المسطحات الخضراء بمعدل 2.5 لتر/م2.يومياً في فصل الشتاء أعطى جودة وكثافة مقبولة للمسطحات الخضراء . كما أوضح Blonquist *et al.* (2006) أن المسطحات الخضراء تحتاج إلى ري بمعدل 7.14 لتر ماء/م2.يوم في أشهر السنة الباردة وإلى الري بمعدل 13 لتر ماء/م2/يوم في شهري يوليه وأغسطس حيث يزيد الاستهلاك المائي لها. كما أن ري المسطحات الخضراء بمعدل أكثر من 20 لتر/م2.يوم يؤثر على جودتها ويقلل كثافتها. ينبغي ري المسطحات الخضراء يومياً للبقاء على نموها بدرجة مقبولة خاصة في فصل الصيف. وتروى مسطحات الموسم الدافئ بمعدل يتراوح من 80% إلى 100% بخر- نتح في فصل الصيف. بينما تروى مسطحات الموسم البارد بمعدل 50-60 % بخر -نتح في فصل الشتاء (Short and Colmer. 1999).

2- تأثير العوامل الجوية على نمو المسطحات الخضراء:

تؤثر العوامل الجوية تأثيراً معنوياً على نمو المسطحات الخضراء Huang and Fry. (1999). حيث وجد أن درجة الحرارة تؤثر على نمو ونشاط نباتات المسطحات الخضراء (Larsen and Bibby. 2005) وهي من العوامل المحددة لنموها (Larkindale and Huany. 2004). وتعد الرياح كذلك إحدى العوامل الجوية التي لها تأثير مباشر على نمو المسطحات الخضراء وفسيولوجيتها والوسط المحيط بها, حيث تؤدي إلى تعرية التربة ونقل الرمال وتغطية المسطح، كما أنها تزيد عملية البخر والنتح من النباتات (Huang and Fry. 1999). بالإضافة إلى ذلك فتؤثر أشعة الشمس على نمو المسطحات الخضراء والعمليات الحيوية لها. كما أن الضوء المنخفض يؤثر على نوعية وجودة المسطحات الخضراء (Yiwei *et al.* 2004).

3- قياس النمو والمحتوى المائي للمسطحات الخضراء:

وأوضح Severmutlu *et al.* (2005) أنه يمكن تقدير جودة ولون وكثافة المسطحات الخضراء عن طريق النظر بمقياس يتراوح من 1 إلى 9. حيث يقدر جودة المسطح كما يلي 1= غير مقبول ، 6= مقبول ، 9= ممتاز وكثافة بمقياس المسطح: 1= كثافة قليلة، 6= كثافة

متوسطة، 9= كثافة عالية, ولون المسطح بمقياس: 1= بني، 6= أخضر مصفر، 9= أخضر غامق.

2- المواد وطرق البحث

2-1: منطقة إجراء الدراسة:-

تم إجراء هذا الدراسة في مزرعة قسم الزراعة بإدارة التشغيل والصيانة للمنشأة العسكرية بكلية الملك عبد العزيز الحربية بالعيينة شمال غرب مدينة الرياض والتي تبعد عنها حوالي 40 كم (تم تحديد إحداثياتها على خط طول 55 24 ً وعرض 46 22 ◌ْ).

2-2: النباتات ومستويات الري:-

وقد تم استخدام صنفين من مسطح البرمودا الهجين:

Hybrid Bermudagrass (*Cynodon dactylon* (L) Pers. X *Cynodon transvaalensis* Burtt-Davy) وهما : "Tifway 419" "Tifgreen"

وقد تمت الزراعة بواسطة شرائح المسطحات الخضراء "Sods" (الشرائح الخضرية).

تم في هذه التجربة استخدام مستويات ري مختلفة شملت المعاملات التالية:

1- 4 لتر/ م^2. يوم.
2- 6 لتر/ م^2. يوم.
3- 8 لتر/ م^2. يوم.
4- 10 لتر/ م^2. يوم.
5- 12 لتر/ م^2. يوم.
6- 14 لتر/ م^2. يوم.
7- 16لتر/ م^2. يوم.

وتم إنشاء شبكة ري خاصة بهذا التجربة بحيث تم ري النباتات عن طريق الرش باستخدام رشاش صغير (pop – up spring) 1/2 بوصة نوع Rain Bird.

وزرعت جميع نباتات هذه التجربة من الصنفين في الوحدات التجريبية في الحقل بعمق 30سم من سطح التربة وبحيث تحتوي على تربة زراعية واحدة هي الرمل فقط (100%). في وحدات تجريبية في الحقل كل منها بأبعاد (3 × 3 م) وبعمق (30 سم)، وقسمت كل وحدة إلى جزئيين متساويين كل جزء عبارة عن وحدة مصغرة بأبعاد (3×1.5م). وزرع في كل جزء الشرائح الخضرية لأحد الصنفين المذكورين. وتم تكرار هذه الوحدات ثلاث مرات بحيث يكون مجموع الوحدات التجريبية كالأتي:-

عدد الأصناف (2) × عدد المعاملات (7) × عدد المكررات(3) = 42 وحدة تجريبية مصغرة.

استخدم في تنفيذ هذه التجربة أيضاً تصميم القطع المنشقة Split – plot design للوحدة الكاملة. بحيث شملت القطع الرئيسية المعاملات, بينما شملت القطع المنشقة الأصناف بعدد ثلاث مكررات.

تم تسميد نباتات المسطحات الخضراء في كل من التجربتين بالسماد الكيميائي المركب نيتروفوسكا "ألماني" (18:18:18) N–P–K والذي يحتوي أيضاً على 5% من العناصر الصغرى. بحث تمت إضافته نثراً بمعدل 30 جم/م^2 على دفعتين وذلك في فصلي الربيع والخريف. وتمت إضافة كل من سماد كبريتات الأمونيوم والسوبرفوسفات بمعدل 2جم/م^2 في فصل الربيع نثراً.

تمت مقارنة متوسط قيم الأثنى عشر شهراً للصفات موضع الدراسة وذلك لدراسة تأثير كل من بيئات النمو وتقييم الأصناف. وتمت مقارنة بين الصفات موضع الدراسة خلال أشهر السنة المختلفة حيث تم قياس البيانات شهرياً وقسمت السنة الى فصولها الأربعة وهى: الشتاء (ديسمبر – يناير – فبراير) الربيع (مارس – أبريل – مايو) الصيف (يونيو – يوليو – أغسطس) والخريف (سبتمبر – أكتوبر – نوفمبر) وتمت المقارنة بين متوسطات كل ثلاث أشهر معاً لدراسة تأثير فصول السنة المختلفة وكذلك تم مقارنة البيانات شهرياً لمعرفة تأثير أشهر السنة المختلفة على الصفات موضع الدراسة.

2-3: القياسات:-

2-3-1:القياسات الأولية:-

تم إجراء تحليل لعينات من تربة الرمل المستخدمة في بيئة النمو لمعرفة خواصها الفيزيائية والكيميائية (جدول رقم 1).

ولقد تم تحليل عينات المياه المستخدمة في ري المسطحات الخضراء النامية بمياه بئر ذات ملوحة (0.89 dsm^{-1}) بمعدل 12 لتر/م^2. يوم في الصيف. و 8 لتر/ م^2 يوم في الشتاء, لتحديد نوعيتها وخصائصها (جدول رقم2).

جدول رقم (1) الصفات الكيمائية والفيزيائية لكل من للتربة الرملية

الصفة المقاسة		التربة الرملية
الصفات الفيزيائية (التوزيع الحجمي الحبيبات التربة %)		
رمل		%97.92
سلت		%2.08
طين		صفر
نسبة التشبع %		21.6
قوام التربة		رملية
الصفات الكيمائية		
pH		8.36
التوصيل الكهربائي EC	(dSm^{-1})	0.28
الكالسيوم Ca^{++}	(meg/l)	1.25
الماغنسيوم Mg^{++}	(meg/l)	1.25
الصوديوم Na^{+}	(meg/l)	0.3
البوتاسيوم K^{+}	(meg/l)	0.2
البيكربونات HCO3-	(meg/l)	2.5
الكلور Cl^{-}	(meg/l)	1.25

جدول رقم (2) تحليل مياه البئر المستخدمة في ري المسطحات

الصفات المقدرة			القيمة
pH			7.28
التوصيل الكهربائي EC	(dSm^{-1})		0.89
الكالسيوم	Ca^{++}	(meg/l)	2.25
الماغنسيوم	Mg^{++}	(meg/l)	1.5
الصوديوم	Na^{+}	(meg/l)	4.74
البوتاسيوم	K^{+}	(meg/l)	0.38
البيكربونات	$HCO3^{-}$	(meg/l)	3.75
الكلور	Cl^{-}	(meg/l)	4.5

2-3-2- القياسات المدروسة:

تم أخذ القياسات التالية شهرياً ولمده 12 شهر من بداية شهر يناير إلى ديسمبر.

1- ارتفاع النبات (سم) :-

تم قياس طول النبات من سطح التربة إلى أعلى ورقة في النبات بواسطة مسطرة مترية.

2- تقدير نسبة الكلوروفيل % :-

أخذ 0,16جرام من المجموع الخضري (من ثلاث نباتات لكل معاملة) ثم وضعت في 10مل من المذيب ثاني مثيل الفورماميد (Dimethy formamad) في أنبوبة اختبار وتم تغطيتها بغطاء البارفيلم. ومن ثم وضعت في الثلاجة لمدة 24 ساعة على درجة 5^{5}م. قيست صبغة الكلوروفيل تبعاً لطريقة (Bhardwaj. 1983) حيث تقاس الأصباغ المستخلصة باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer) عند أطوال موجات Optical Density (OD) OD_1662 وOD_2644 ومن ثم تقدير نسبة المئوية للكلوروفيل-أ تبعاً للمعادلة التالية :

$$\text{Chlor. A} = (12.7 \times OD1 - OD2) \times 10/1000 \times FW \times 100$$

حيث أن: FW = الوزن الطازج للمجموع الخضري

OD_1 = تمثل الكثافة البصرية عند الموجة 662

OD_2 = تمثل الكثافة البصرية عند الموجة 644

3- لون المسطح :-

تم أخذ مقياس نظري بدرجات من(1-5) يمثل درجة اللون الملاحظة للمسطح. وفقاً لما يلي:

1- بني مصفر. 2- أصفر. 3 - أخضر مصفر. 4 - أخضر. 5 - أخضر داكن.

4- جودة للمسطح :-

تم أخذ مقياس نظري بدرجات من (1-5) يمثل درجة الجودة للمسطح وذلك حسب كثافته وتجانسه وقوة نموه وانتشاره. ووفقاً لما يلي:

1- ضعيف. 2 - مقبول. 3 - جيد. 4- جيد جداً. 5- ممتاز .

5- كثافة المسطح (عدد السيقان /100سم^2) :-

تم اخذ عدد السوق لنباتات المسطح في وحدة مساحية (100سم^2) باستخدام قالب حديدي بأبعاد 10×10سم.

6- الأوزان الغضة والجافة للنبات (جم/م^2) :-

تم أخذ الأوزان الغضة مباشرة للمجموع الخضري بواسطة ميزان حساس ثم وضعت نفس العينات في فرن تجفيف عند درجة حرارة 70 درجة مئوية حتى ثبات الأوزان الجافة.

7- تقدير نسبة المحتوى المائي للنبات :-

وفقاً لما جاء في دراسة (Sairam *et al.* 2002) فقد تم حساب نسبة المحتوى المائي باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للمحتوى المائي للنبات} = \frac{\text{الوزن الرطب} - \text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب}} \times 100$$

8- تقدير كفاءة الاستهلاك المائي :-

تم حساب كفاءة الاستهلاك المائي للنبات (حسانين 1993) وذلك باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{كفاءة الاستهلاك المائي للنبات(جم/لتر)} = \frac{\text{الوزن الجاف (جم/م}^2\text{)}}{\text{كمية الماء المعطى للنبات (لتر/م}^2\text{)}}$$

وقد تم حساب كمية الماء المعطى للمسطح (لتر/م^2/شهر) بالإضافة إلى كمية الأمطار الساقطة في الشهر.

9- القياسات الخاصة بالمجموع الجذري :-

وتشمل الوزن الرطب للجذور (جم/م^2), الوزن الجاف للجذور (جم /م^2).

2-3-3- الظروف الجوية

تم الحصول على المعلومات المتعلقة بالأرصاد الجوية مثل متوسط درجة الحرارة ومتوسط الرطوبة النسبية وكمية الأمطار الساقطة ومتوسط سرعة الرياح ومتوسط عدد ساعات سطوع الشمس الشهرية وذلك بالرجوع إلى محطة الأرصاد الجوية بمطار الملك خالد الدولي بالرياض خلال شهور السنة طوال الفترة التي تم فيها زراعة ونمو المسطحات الخضراء, كما هو موضح في الجدول رقم (3).

جدول رقم (3) متوسط بيانات الأرصاد الجوية على منطقة الرياض خلال شهور السنة

الشهر	متوسط درجة الحرارة (م°)	متوسط سرعة الرياح (كم/ساعة)	متوسط الرطوبة النسبية (%)	متوسط عدد ساعات سطوع الشمس	كمية الأمطار الساقطة (ملم/شهر)
يناير	13.7	6	48	7.03	8.1
فبراير	16	6	52	6.88	40.8
مارس	20.9	7	45	7.72	9.2
إبريل	27.4	7	28	8.32	3.2
مايو	31.9	6	16	7.85	2.1
يونيه	35.2	7	12	10.32	-
يوليه	36.6	8	12	10.29	-
أغسطس	35.8	6	13	10.70	-
سبتمبر	32.2	5	15	9.93	-
أكتوبر	26.6	4	21	9.46	-
نوفمبر	21.7	5	44	8.33	2.1
ديسمبر	16.9	10	40	7.42	-

* تم الحصول على هذه البيانات من محطة الأرصاد الجوية التابعة لمطار الملك خالد الدولي بالرياض.

3-النتائج والمناقشة

3-1- تأثير مستويات الري على الصفات المدروسة:-

توضح النتائج في الجدول (4) تأثير مستويات الري على الصفات المدروسة للصنفين معاً من صنف "Tifgreen" وصنف "Tifway419". وجود اختلافات معنوية على الصفات الأخرى (جودة المسطح و درجة لون المسطح و كفاءة استهلاك مائي و نسبة المحتوى المائي والوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري) المدروسة للصنفين, في حين لم توجد أي اختلافات معنوية بين معدلات

الري على ارتفاع النبات وكثافة المسطح ونسبة الكلوروفيل لكل من صنف "Tifgreen" وصنف "Tifway419".

3-1-1- جودة المسطح: وجد أن تأثير معدلات الري العالية (8 و10 و12 و14 و16 لتر/م^2.يوم) لم تختلف معنوياً فيما بينها من حيث جودة المسطح لكل من الصنفين. وكانت جودة المسطح فيها أعلى من معدلي الري المنخفضين (4 و6 لتر/م^2.يوم). حيث وجد أن هذا معدل الري (12لتر/م^2.يوم) أعطى أعلى جودة المسطح في صنف "Tifway419" وأقلهم في جودة المسطح معدل الري (6لتر/م^2.يوم في صنف "Tifgreen". توضح النتائج في هذه لدراسة أن المسطحات الخضراء تتأثر بكل من نقص أو زيادة كميات مياه الري. وأن تأثير نقص كميه مياه الري على المسطحات قد أدى إلى ضعف في النمو وقلة جودته, ونقص في درجة لونه الأخضر. وقد وجد Jinmin (2003) أن جودة المسطحات الخضراء تبقى مقبولة لمدة طويلة عند معدل ري يتراوح بين 60 – 100% بخر– نتح. بينما الري عند معدل 20% بخر– نتح و 40% بخر – نتح أدى إلى قلة المحتوى المائي في أوراق المسطحات الخضراء وقلة كثافة المسطح، وكذلك أعطى مسطح أخضر غير مقبول.

3-1-2- لون المسطح: وأعطى معدل الري (14لتر/م^2.يوم) درجة لون للمسطح بقيمة (4.25) أعلى من معدل الري (4لتر/م^2.يوم) بقيمة (3.75).

3-1-3- كفاءة الاستهلاك المائي للنبات(جم/لتر): وجد أن متوسط كفاءة الاستهلاك المائي كانت الأعلى (1.79 جم/لتر) عند معدل الري (4لتر/م^2.يوم) في صنف "Tifgreen" بقيمة (1.82) ، والأقل (0.43 جم/لتر) عند معدل الري (16لتر/م^2.يوم) في صنف "Tifway419" بقيمة (0.42). وقد أدت زيادة الري إلى إصابة المسطحات الخضراء بالفطريات حيث لوحظ عند الري بمعدل (16 لتر/م^2.يوم) إصابة كل من الصنفين "Tifgreen" و "Tifway419" بمرض التبقع بسبب وجود الفطريات *Helminthosporium dictyoides* و*Fusarium roseum* في التربة

جدول رقم (4) تأثير معدلات الري على جودة ولون المسطح وكفاءة الاستهلاك والمحتوى المائي الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري لكل من صنف Tifgreen وصنف Tifway419

معدل الري (لتر/م2 .يوم)	جودة المسطح*			لون المسطح*			كفاءة الاستهلاك المائي (جم/لتر)			المحتوى المائي %			الوزن الرطب الجذور (جم/م^3)			الوزن الجاف الجذور (جم/م^3)		
	Tifgreen	Tifway 419	المتوسط	Tifgreen	Tifway 419	المتوسط	Tifgreen	Tifway 419	المتوسط	Tifgreen	Tifway 419	المتوسط	Tifgreen	Tifway 419	المتوسط	Tifgreen	Tifway 419	المتوسط
4	3.4ب	3.56ب	3.50	3.36ج	3.75ج	3.56	1.82أ	1.76أ	1.79	57.6أ	56.43أب	57.04	122.3أ	216.3أب	169.3	82.0أ	121.0أب	101.5
6	3.4ب	3.50ب	3.46	3.50ب ج	3.72ج	3.61	1.27 ب	1.21ب	1.25	56.2أ	55.95أب	56.05	177.5أ	220.3أب	198.9	96.0أ	116.3أب	106.2
8	4.19أ	4.27أ	4.24	4.08أ	4.33 أب	4.21	0.89ج	0.85 ج	0.87	57.4أ	55.55أب	56.49	159.0أ	380.3أ	269.7	89.0أ	192.8أ	140.9
10	3.94أ	4.30أ	4.13	3.92أ ب	4.42أ	4.17	0.70د	0.68 د	0.69	56.1أ	56.07أب	56.11	198.8أ	164.0ب	181.4	132.0أ	98.0أ ب	115.0
12	4.28أ	4.50أ	4.39	4.00أ ب	4.24أ ب	4.13	0.59هـ	0.58 هـ	0.59	56.5أ	55.88أب	56.21	145.3أ	137.0أب	141.2	72.0أ	105.3أب	88.7
14	4.36أ	4.44أ	4.40	4.06أ	4.44أ	4.25	0.52هـ و	0.49 هو	0.51	60.5أ	59.28أ	59.89	118.8أ	315.5أ	217.2	72.8أ	168.8أب	120.8
16	3.97أ	4.08أ	4.03	3.6ب ج	3.94 ب ج	3.81	0.44و	0.42 و	0.43	56.6أ	54.7ب	55.68	121.5أ	129.8ب	125.7	69.0أ	82.0ب	75.5
المتوسط	3.94	4.09		3.79	4.12		0.89	0.84		57.29	56.27		149.03	223.31		86.54	126.31	
عند أقل فرق معنوي 0.05		0.45			0.42			0.12			4.57			79.9			62.2	

* مقياس ظاهري للنموات الخضراء للمسطح (1. ضعيف 2. متوسط 3 جيد 4 جيد جداً 5 ممتاز)

* مقياس ظاهري لدرجة لون المسطح (1. بني مصفر 2. أصفر 3 أخضر مصفر 4 أخضر 5 أخضر داكن)

التي ينمو فيها المسطح. وينتج عن الإصابة بهذه الفطريات أعراض التبقع على المسطح وضعف نموه وقلة جودته ونقص في درجة لونه الأخضر بالإضافة إلى قلة كثافة المسطح وكفاءة الاستهلاك المائي له. ويؤكد ذلك ما وجده Qian and Engelke (1999) أن زيادة مياه الري إلى 120 بخر- نتح أدت إلى إصابة مسطح " Tifway419 " Bermudagrass ببقعة الدولار.

3-1-4- نسبة المحتوى المائي في النبات (%): وقد وجد أن نسبة المحتوى المائي كانت الأعلى (59.89%) في معدل الري (14لتر/م^2.يوم) ، والأقل (55.68%) في مخلوط البيئة معدل الري (16لتر/م^2.يوم).

3-1-5-الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري: من الملاحظ انه لا توجد اختلافات معنوية بين معدلات الري على الوزن الرطب والوزن الجاف للجذور لصنف Tifgreen (جدول 4). ووجد أن معدل الري (8 لتر/م^2.يوم) أعطى وزن رطب ووزن جاف للجذور لصنف Tifway419 أكبر من معدل الري (16 لتر/م^2.يوم) حيث توجد اختلافات معنوية لهذا الصنف.

توجد اختلافات معنوية بين معدلات الري على الوزن الرطب للصنفين معاً (Tifgreen و Tifway419). حيث وجد أن معدل الري (16 لتر/م^2.يوم) أعطى أقل وزن رطب بالمقارنة مع معدلات الري الأخرى. ويتضح من ذلك أن مياه الري الزائد تؤثر على الوزن الرطب والجاف الجذور حيث أن زيادة مياه الري تسبب ضعف في نمو للجذور نتيجة قلة وصول الأكسجين إلى الجذور وبالتالي يقلل من كفاءة امتصاصها للماء. وهذا يؤثر تأثيراً سلبياً على ارتفاع وجودة وكثافة المسطح. وتتفق النتائج مع ما ذكره احمد (1984) من حيث أن نمو الجذر لا يتأثر فقط بنقص الرطوبة في التربة بل يتأثر أيضاً بزيادة الرطوبة في منطقة الجذور حيث تعمل على إزالة الهواء المحتوي على الأكسجين من الفراغات البينية للتربة وعندما يقل الأكسجين ينتج عنه ضعف نمو الجذر.

3-2- تأثير معدلات الري على الصفات المدروسة للصنفين خلال فصول السنة:

3-2-1- ارتفاع النبات:-

يلاحظ أن الفروق بين معدلات الري لصفة ارتفاع المسطح كانت قليلة خلال فصل الشتاء في كل من صنف "Tifgreen" وصنف "Tifway419" من خلال الجدول (رقم 5).

ففي فصل الربيع وجد أن أعلى ارتفاع لصنف "Tifgreen" كان عند معدل الري (12 لتر/م^2.يوم) وأقل ارتفاع عند معدلي الري (10 و16 لتر/م^2.يوم). في حين كان أعلى ارتفاع لصنف "Tifway419" عند معدل الري (14 لتر/م^2.يوم). وأقل ارتفاع عند معدلي الري (6 و16 لتر/م^2.يوم). وكما سبق توضيحه فإن إصابة المسطحات بالفطريات كانت أكثر عرضة عند معدل الري المرتفع (16 لتر/م^2.يوم) مما أدى ذلك إلى ضعف نمو المسطحات. وكذلك فإن نقص مياه الري أدت إلى انخفاض النمو وبالتالي قصر ارتفاع المسطح.

وفي فصل الصيف وجد أن أعلى ارتفاع لكل من الصنفين كان عند معدل الري (14 لتر/م^2.يوم). وأقل ارتفاع كان عند معدل الري (6 لتر/م^2.يوم) للصنف "Tifgreen". وعند معدل الري (8 لتر/م^2.يوم) للصنف "Tifway419". ويلاحظ أن صنف "Tifway419" كان مرتفع عند معدل الري (4 لتر/م^2.يوم) في فصل الصيف. وهذا ربما يرجع إلى أن قلة المياه أدت إلى تحسن التهوية في التربة مما أدى إلى ارتفاع النبات.

وفي فصل الخريف وجد أن أعلى ارتفاع لصنف "Tifgreen" كان عند معدل الري (10 لتر/م^2.يوم) وأقل ارتفاع عند معدلي الري (6 و8 لتر/م^2.يوم). بينما كان أعلى ارتفاع لصنف "Tifway419" عند معدلي الري (8 و12 لتر/م^2.يوم) وأقل ارتفاع عند معدل الري 16 لتر/م^2.يوم.

ومن ذلك يتضح أن كميات الري التي تعطى للمسطحات الخضراء تختلف باختلاف فصول السنة حيث تكون حاجة المسطح للمياه قليلة في فصل الشتاء لانخفاض درجات الحرارة وقلة البخر-نتح مما يقلل امتصاص المسطح للماء من التربة. لذا ينبغي تقليل كميات مياه الري التي تروى بها

جدول رقم (5) متوسطات ارتفاع النبات والوزن الرطب والجاف المجموع الخضري وجودة ولون وكثافة المسطح وكفاءة الاستهلاك والمحتوى المائي للصنفين معاً (Tifgreen و Tifway419) في جميع معدلات الري خلال فصول السنة

فصول السنة	ارتفاع المسطح سم*	الوزن الرطب (جم/م^2)	الوزن الجاف (جم/م^2)	جودة المسطح*	لون المسطح*	كثافة المسطح عدد السيقان/100سم^2	كفاءة الاستهلاك المائي (جم/لتر)	المحتوى المائي %
الشتاء	4.49د	329.25د	149.75د	4.06أب	3.89أ ب	18.60أب	0.61د	52.97ب
الربيع	7.09ب	485.5ج	207.5ج	4.25أ	4.16أ	101.42ج	0.85ج	55.97ب
الصيف	7.67أ	587.5ب	262.75أ	3.97أب	3.99أ ب	122.83أ	1.08أ	54.98ب
الخريف	5.74ج	641أ	230.5ب	3.80ب	3.80ب	119.54أب	0.97ب	63.37أ
أقل فرق معنوي 5%	0.38	47.16	12.65	0.30	0.27	3.45	0.06	3.68

* مقياس ظاهري النموات الخضراء للمسطح (1. ضعيف 2. متوسط 3. جيد 4. جيد جداً 5. ممتاز)

* مقياس ظاهري لدرجة لون المسطح (1. بني مصفر 2. أصفر 3. أخضر مصفر 4. أخضر 5. أخضر داكن)

المسطحات خلال فترة الشتاء. ويمكن أن يكتفى بكمية 6 لتر/م^2.يوم. وعلى العكس من ذلك فإنه في فصل الصيف تحتاج المسطحات الخضراء إلى كميات كبيرة من المياه. وذلك لارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة البخر. نتح حيث يزيد الاستهلاك المائي للمسطح خلال هذه الفترة. ولذا يجب أن تزيد كميات مياه الري التي تروى بها المسطحات خلال فصل الصيف إلى معدل 14لتر/م^2.يوم. ويتجنب أعطاء المسطح كميات مياه ري تزيد عن حاجته. ولذا يلاحظ كلما ارتفعت درجات الحرارة يزيد الاحتياج المائي للنبات حيث أن ارتفاع درجات الحرارة تزيد من النتح في النبات وبالتالي يزيد امتصاص النبات للماء. وقد ذكر حسانين (1993) أن درجات الحرارة تؤثر على امتصاص النبات للماء حيث كلما ارتفعت درجات الحرارة يزيد النتح للنبات وبالتالي يؤدي ذلك إلى زيادة الامتصاص. وقد ذكر الزغت (1989) أن كمية المياه اللازمة لري المسطح الأخضر تقدر بصفة عامة بحوالي 10.5 لتر/م^2.يوم في فصول الشتاء والربيع والخريف وبحوالي20.10 لتر/م^2.يوم في فصل الصيف. وقد أوضح Richie *et al.* (2002) أهمية معرفة كمية الري المثالي للمسطحات الخضراء والتي تختلف في كمية الري التي تحتاجها خلال فصول السنة. وقد جد أن أفضل كمية ري للمسطحات الخضراء في فصل الصيف هي 80% بخر- نتح. وهذه أعطت أفضل جودة للمسطح الأخضر. وهذا يتفق مع ما وجده Short and Colmer (1999) من حيث احتياج مسطحات الموسم الدافئ للري بكمية 80 , 100% بخر. نتح في فصل الصيف واحتياج مسطحات الموسم البارد للري بكمية 50 , 60% بخر. نتح في فصل الشتاء.

3-2-2- الوزن الرطب للمجموع الخضري:-

خلال فصل الشتاء كان الوزن الرطب للمسطح متماثلاً في كل من الصنفين Tifgreen و Tifway419. ويلاحظ أن أعلى وزن رطب للمجموع الخضري كان عند معدل الري (6 لتر/م^2.يوم) وأقل وزن رطب للمجموع الخضري كان عند معدل الري (8 لتر/م^2.يوم) (شكل 9).

وفي فصل الربيع وجد أن أعلى وزن رطب للمجموع الخضري كان عند معدل الري (14 لتر/ م^2.يوم) وأقل وزن رطب كان عند معدل الري (8 لتر/م^2.يوم) وذلك لكل من الصنفين.

وفي فصل الصيف وجد أن أعلى وزن رطب للمجموع الخضري لصنف Tifgreen كان عند معدل الري (14 لتر/م^2.يوم) وأقل وزن رطب كان عند معدل الري (10 لتر/م^2.يوم). وقد كان أعلى وزن رطب لصنف Tifway419 عند معدل الري (6 لتر/م^2.يوم) وأقل وزن رطب عند معدل الري (16 لتر/م^2.يوم).

وفي فصل الخريف وجد أن أعلى وزن رطب للمجموع الخضري لصنف Tifgreen كان عند معدل الري (4 لتر/م^2.يوم) بينما كان أقل وزن رطب عند معدل الري (16 لتر/م^2.يوم). وقد كان أعلى وزن رطب للمجموع الخضري لصنف Tifway419 عند معدل الري (8 لتر/م^2.يوم) بينما كان أقل وزن رطب عند معدل الري (16 لتر/م^2.يوم). وكما سبق توضيحه فإن هذه النتائج تدل أيضاً على أن زيادة كمية مياه الري عن الكميه التي يحتاجها المسطح تؤثر سلبياً على نمو المسطح الأخضر خلال فصول السنة.

3-2-3-الوزن الجاف للمجموع الخضري:-

في فصل الشتاء أن الوزن الجاف للمجموع الخضري لصنف Tifgreen كان الأعلى عند معدل الري (4 لتر/م^2.يوم) والأقل عند معدل الري (10لتر/ م^2.يوم). بينما كان أعلى وزن جاف لصنف Tifway419 عند معدل الري (6 لتر/م^2.يوم). وأقل وزن جاف كان عند معدل الري (8 لتر/م^2.يوم).

وفي فصل الربيع وجد أن أعلى وزن جاف للصنف Tifgreen كان عند معدل الري (4 لتر/م^2.يوم) بينما أقل وزن جاف كان عند معدل الري (10 لتر/م^2.يوم). ووجد أن أعلى وزن جاف للصنف Tifway419 كان عند معدل الري (14 لتر/ م^2. يوم) وأقل وزن جاف كان عند معدل الري (10 لتر/م^2.يوم).

وفي فصل الصيف وجد أن الري بمعدل (6 لتر/م^2.يوم) أعطى أعلى وزن جاف لكل من صنف Tifgreen وصنف Tifway419. بينما أقل وزن جاف لصنف Tifgreen كان عند معدل

الري (12 لتر/م^2.يوم). وأقل وزن جاف للصنف Tifway419 كان عند معدل الري (16 لتر/ م^2.يوم).

وفي فصل الخريف وجد أن أعلى وزن جاف للصنف Tifgreen كان عند معدل الري (6 لتر/م^2.يوم) وأقل وزن جاف كان عند معدلي الري (10 و12 لتر/م^2.يوم). بينما كان أعلى وزن جاف للصنف Tifway419 عند معدل الري (4 لتر/م^2.يوم) وأقل وزن جاف كان عند معدل الري (16 لتر/ م^2 .يوم). وكما سبق ذكره فإن كميات مياه الري التي يحتاجها المسطح تختلف باختلاف فصول السنة.

3-2-4-جودة المسطح:-

ويلاحظ في حالة صنف Tifgreen انه عند معدلات الري المنخفضة (4 و6 لتر/م^2.يوم) كانت جودة المسطح منخفضة في فصل الخريف وكانت الأقل خلال فصل الصيف ومن ثم تحسنت الجودة وزادت خلال فصل الربيع ووصلت إلى أعلى درجة لها في فصل الشتاء. بينما يلاحظ أن معدلات الري العالية (8 و10 و12 و14 و16 لتر/م^2.يوم) أعطت جودة تزيد عن معدلات الري المنخفضة في فصل الخريف ومن ثم استمرت الزيادة الى أن أعطت الدرجة العليا من الجودة في فصل الصيف. ومن ثم بدأت تقل تدريجياً في فصل الربيع وكانت منخفضة نسبياً خلال فصل الشتاء. وبصورة مشابهة نجد في صنف Tifway419 عند معدلات الري المنخفضة (4 و6 لتر/م^2.يوم) أعطت جودة للمسطح أقل في فصل الخريف عن معدلات الري العالية. واستمرت درجة الجودة في الانخفاض وكانت الأقل خلال فصل الصيف. ومن ثم اتجهت جودة المسطح للزيادة خلال فصل الربيع إلا أن الجودة في فصل الشتاء اتجهت إلى الانخفاض عند معدل الري (6 لتر/م^2.يوم) وإلى الزيادة عند معدل الري (4 لتر/م^2.يوم). وأعطت معدلات الري العالية وخاصة (12 و14 لتر/م^2.يوم) جودة عالية في فصل الخريف واستمرت الجودة في الزيادة خلال فصلي الصيف والربيع ومن ثم انخفضت في فصل الشتاء.

يتضح من النتائج السابقة أن تقنين كميات مياه الري وحسب حاجة المسطح خلال فصول السنة يؤدي إلى تحسين جودة المسطح حيث أن زيادة كمية مياه الري وخاصة في فصول السنة

التي ترتفع فيها درجات الحرارة تعطي جودة أفضل من كميات مياه الري المنخفضة. وقد أوضح Snyder *et. al.* (1984) أن تحسين أنظمة الري للمسطحات الخضراء أدت إلى تحسين جودة المسطح الأخضر وإلى التقليل من الاستهلاك المائي لها. وكذلك ذكر Minner (1984) أن الري المتوسط (73% بخر- نتح) للمسطحات الخضراء يؤدي إلى الحصول على مسطحات ذات جودة عالية وكثافة مقبولة، كما وجد أن ري المسطحات الخضراء عند 77% بخر- نتح خلال شهري يوليه وأغسطس أعطى مسطح ذو جودة مقبولة وكثافة عالية. وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره Saffel (1995) بأن ري المسطحات الخضراء بمعدل 2.5 لتر/م^2.يومياً في فصل الشتاء أعطى جودة وكثافة مقبولة للمسطحات الخضراء.

3-2-5-لون المسطح:-

وقد وجد أن أعلى درجة لون للمسطح لصنف Tifgreen كانت عند معدلات الري (8 و12 و14 لتر/م^2.يوم) خلال فصل الخريف. ومن ثم زادت نسبياً خلال فصل الصيف لتكون الأعلى. ومن ثم انخفضت خلال فصلي الربيع والشتاء. أما عند معدل الري (10 لتر/م^2.يوم) فقد ازدادت درجة اللون خلال فصلي الصيف والربيع. ومن ثم بدأت تتجه إلى الانخفاض خلال فصل الشتاء. وعند معدلي الري (4 و6 لتر/م^2.يوم) فقد انخفضت درجة اللون خلال فصل الصيف. ولكنها زادت عند معدل الري (4 لتر/م^2.يوم) خلال فصلي الربيع والشتاء. في حين عند معدل الري (6 لتر/م^2.يوم) كانت درجة اللون منخفضة نسبياً خلال فصل الشتاء. وكان أعلى لون للمسطح لصنف Tifway419 عند معدل الري (14 لتر/م^2.يوم) في فصلي الربيع والصيف. ومن ثم اتجهت درجة اللون إلى الانخفاض خلال فصل الشتاء. وكذلك وجد خلال فصل الخريف أن درجة اللون كانت مرتفعة عند معدلي الري (8 و12 لتر/م^2.يوم). ومنخفضة عند معدلي الري (4 و6 لتر/م^2.يوم). وعند معدل الري (6 لتر/م^2.يوم) استمرت درجة اللون بالانخفاض حتى وصلت إلى أقل درجة خلال فصل الصيف ومن ثم بدأت بالارتفاع حتى وصلت إلى أعلى درجة للون في فصل الربيع. ومن ثم اتجهت إلى الانخفاض في فصل الشتاء.

3-2-6-كفاءة الاستهلاك المائي:-

توضح النتائج وجود علاقة عكسية بين معدلات الري وكفاءة الاستهلاك المائي حيث وجد أن أعلى كفاءة للاستهلاك المائي لكل من الصنفين خلال فصول السنة. كانت عند معدلات الري المنخفضة (4 و6 لتر/م^2.يوم). والأقل كانت عند معدلات الري العالية (14 و16لتر/م^2.يوم). وقد وجد أن كفاءة الاستهلاك المائي كانت الأعلى في فصل الصيف والأقل في فصل الشتاء. وهذا يدل على أنه كلما ارتفعت درجات الحرارة يزداد امتصاص النبات للماء وبالتالي يزيد من كفاءة الاستهلاك المائي للنبات. وكلما انخفضت درجات الحرارة يقل امتصاص النبات للماء وبالتالي تقل كفاءة الاستهلاك المائي للنبات. وكذلك فإن زيادة مياه الري المعطى للنبات تقلل من كفاءة الاستهلاك المائي وذلك بسبب نقص الأكسجين اللازم لتنفس جذور النبات وبالتالي تضعف مقدرة النبات على امتصاص الماء. وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (Singh and Kuman (1976 من حيث أن كفاءة الاستهلاك المائي تنخفض مع زيادة فترات وكميات مياه الري.

3-2-7-نسبة المحتوى المائي:-

وجد أن أعلى نسبة للمحتوى المائي لصنف Tifgreen كانت عند معدل الري (14 لتر/م^2.يوم) في فصلي الخريف والربيع وأقل نسبة للمحتوى المائي للمسطح كانت عند معدلي الري (8 و12 لتر/م^2.يوم) في فصل الشتاء. وفي فصل الصيف اتجهت نسبة المحتوى المائي عند معدل الري (14 لتر/م^2.يوم) إلى الانخفاض ومن ثم ارتفعت في فصل الربيع لتعود للانخفاض خلال فصل الشتاء. وقد كانت أيضاً أعلى نسبة للمحتوى المائي للمسطح في الصنف Tifway419 عند معدل الري (14لتر/م^2.يوم) خلال فصلي الخريف الربيع بينما كانت أقل نسبة للمحتوى المائي عند معدلي الري (8 و16لتر/م^2.يوم) في فصلي الربيع والشتاء. ويلاحظ عند معدل الري (14 لتر/م^2.يوم) انخفضت نسبة المحتوى المائي خلال فصل الصيف ومن ثم ارتفعت خلال فصل الربيع لتعود للانخفاض في فصل الشتاء. وقد يرجع ارتفاع نسبة المحتوى المائي في

فصلي الخريف والربيع عنها في فصل الصيف إلى ارتفاع الرطوبة النسبية في هذين الفصلين مما يقلل عملية النتح من النبات في حين أن ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف يزيد من عملية النتح وبالتالي تقل نسبة المحتوى المائي للنبات. وقد أوضح الوهيبي (1984) أن المحتوى المائي في النبات كمية متغيرة وتتأثر بالعوامل الجوية المحيطة بالنبات حيث تزداد نسبة المحتوى المائي بارتفاع درجات الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية.

3-3- تأثير معدلات الري على الصفات المدروسة للصنفين معاً خلال أشهر السنة:

أظهرت النتائج (جدول 6) أن ارتفاع النبات كان الأعلى في أشهر (مايو ويونيه ويوليه) والأقل في شهر ديسمبر. وتعود زيادة نمو النبات إلي ارتفاع درجة الحرارة وملائمة الظروف الجوية في منطقة الرياض لزراعة هذين الصنفين من المسطحات الخضراء وهما من مسطحات الجو الدافيء. بينما ينخفض النمو عند برودة الجو في فصل الشتاء وبالتالي يؤدى ذلك إلى تقليل الارتفاع. وقد وجد Al-Mana *et al.* (1993) عند تقويم بعض أنواع المسطحات الخضراء للموسم الدافي في منطقة الرياض, أن صنف Tifgreen وصنف Tifway419 من أفضل الأصناف الملائمة لمنطقة الرياض, وأن نموهما في فصل الصيف كان أعلى من فصل الشتاء.

وبالرغم من انخفاض النمو في أشهر الشتاء فقد ظهرت اختلافات معنوية في ارتفاع النبات بين أشهر الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) وقد ترجع هذه الاختلافات إلى الاختلاف في الظروف الجوية بين هذه الأشهر من حيث درجات الحرارة وكمية الأمطار الساقطة خلال كل منها. وأظهرت النتائج أنه لا توجد اختلافات معنوية في ارتفاع النبات بين شهري فصل الربيع (مارس ومايو) وشهري فصل الصيف (يونيه ويوليه) وحيث كان خلالهما ارتفاع النبات أعلى من شهر (إبريل) والشهور الأخرى, ولذا نجد أن أعلى ارتفاع المسطحات الخضراء كان خلال أشهر فصلي الربيع وفصل الصيف. وقد يعزى ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة خلال أشهر فصلي الصيف والربيع في منطقة الرياض. ونتيجة لارتفاع درجات الحرارة فإن عملية النتح في النبات تزيد وبالتالي يزيد

جدول رقم (6) متوسطات ارتفاع النبات والوزن الرطب والجاف المجموع الخضري وجودة ولون وكثافة المسطح وكفاءة الاستهلاك والمحتوى للصنفين معاً (Tifgreen و Tifway419) في جميع معدلات الري خلال أشهر السنة

الأشهر	ارتفاع النبات سم'	الوزن الرطب (جم/م²)	الوزن الجاف (جم/م²)	جودة المسطح*	لون المسطح*	كثافة المسطح (عدد السيقان/100سم²)	كفاءة الاستهلاك المائي (جم/لتر)	المحتوى المائي %
يناير	5.95 ج د	299.5 ط	116.8 ط	3.14 د	3.07 د	121.69 ب	0.48 ح	60.07 ب ج
فبراير	4.32 و	215 ح	129.8 ط	4.50 أ	4.10 أ ب	113.64 د	0.53 ح	38.40 و
مارس	7.68 أ	483.8 هـ و	183.5 ح	4.36 أ ب	4.24 أ ب	104.10 و	0.76 ز	60.43 ب ج
إبريل	5.74 د	527 ج د هـ	224.8 د هـ	4.45 أ	4.33 أ ب	93.71 هـ	0.93 د هـ	56.91 ج
مايو	7.85 أ	445.8 و	214.5 هـ و	3.95 ب ج	3.90 ب ج	106.45 و	0.87 هـ و	50.04 هـ
يونيه	7.91 أ	639.3 أ ب	282.0 أ	4.14 أ ب	4.190 أ ب	134.33 أ	1.15 أ	56.09 ج د
يوليه	8.25 أ	579.5 ب ج د	245.3 ب ج	4.21 أ ب	4.21 أ ب	114.71 ج د	1.01 ب ج	57.15 ج
أغسطس	6.86 ب	544 ج د هـ	261.0 ب	3.54 ج د	3.57 ج د	119.43 ب ج د	1.08 أ ب	51.71 د هـ
سبتمبر	6.35 ب ج د	680.8 أ	237.5 ج د	3.88 ب ج	3.93 ب ج	118.98 ب ج د	0.99 ج د	64.28 أ ب
أكتوبر	6.41 ب ج	658.8 أ	261.8 ب	4.24 أ ب	4.26 أ ب	119.71 ب ج د	1.10 أ	59.26 ج
نوفمبر	4.47 هـ	583.5 ب ج	192 هـ ح	3.29 د	3.31 د	119.93 ب ج د	0.79 ز	66.56 أ
ديسمبر	3.19 ز	518.8 د هـ	202.8 و ز	4.52 أ	4.50 أ	120.38 ب ج	0.83 و ز	60.45 ب ج
أقل فرق معنوي 5%	0.62	63.25	16.8	0.49	3.07	6.69	0.08	4.98

* مقياس ظاهري النموات الخضراء للمسطح (1. ضعيف 2. متوسط 3. جيد 4. جيد جداً 5. ممتاز)

* مقياس ظاهري لدرجة لون المسطح (1. بني مصفر 2. أصفر 3. أخضر مصفر 4. أخضر 5. أخضر داكن)

امتصاص النبات للماء وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة نمو النبات. وتتفق هذا النتائج مع ما ذكره (حسانين. 1993) من حيث أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى ارتفاع النبات ويزيد من معدل سرعة نمو النبات.

ووجد كذلك أن الوزن الرطب للمسطح في شهري سبتمبر وأكتوبر كان الأعلى من الأشهر الأخرى، وأن الوزن الرطب كان في شهر نوفمبر كان الأقل من شهري سبتمبر و أكتوبر. وقد يرجع ذلك إلى الانخفاض في درجات الحرارة في شهر نوفمبر. ويلاحظ أن الانخفاض في الوزن الرطب للمجموع الخضري خلال شهري يناير وفبراير عنه في شهر ديسمبر قد يرجع إلى الانخفاض الأكثر في درجات الحرارة خلال شهري يناير وفبراير في منطقة الرياض.

وقد وجد El-Kiey *et al.* (1994) أن كل من جودة المسطح والوزن الرطب للمسطح لكل من صنفي Tifgreen وصنف Tifway419 النامية في منطقة الرياض خلال أشهر مايو ويونيه ويوليه كانت أعلى من أشهر سبتمبر ونوفمبر ويناير. ووجد أن أعلى وزن جاف للمجموع الخضري كان في شهر يونيه والأقل كان في شهري يناير وفبراير. وقد يرجع قلة الوزن الجاف إلى انخفاض درجات الحرارة وزيادة كمية مياه الأمطار الساقطة على منطقة الرياض في هذين الشهرين. وأوضحت النتائج كذلك أن أعلى جودة ولون للمسطح كانت خلال الأشهر (فبراير وإبريل وديسمبر) وكانت أقل جودة ولون للمسطح خلال الأشهر (يناير وأغسطس ونوفمبر). وتبين النتائج أن كثافة المسطح كانت في شهر يونيه أعلى من باقي أشهر السنة. ووجد أن كفاءة الاستهلاك المائي كانت الأعلى في شهري (يونيه وأكتوبر) والأقل في شهري (يناير وفبراير)، وقد يرجع ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة خلال فصلي الصيف والخريف وانخفاضها في فصلي الشتاء والربيع، الأمر الذي أدى إلى زيادة كفاءة الاستهلاك المائي للمسطحات الخضراء. وقد وجد Throssell. (1985) أن درجات الحرارة لها تأثير على كفاءة الاستهلاك المائي حيث كلما ارتفعت درجة الحرارة تزيد عملية النتح في النبات وبالتالي تزيد كفاءة الاستهلاك المائي، وكذلك كلما انخفضت درجة الحرارة تقل عملية النتح في النبات وبالتالي تقل

كفاءة الاستهلاك المائي. ولذا يلاحظ في هذه الدراسة أن انخفاض درجات الحرارة في شهري (يناير و فبراير) أدى إلى قلة كفاءة الاستهلاك المائي للمسطحات الخضراء.

توضح النتائج أيضا أن نسبة المحتوى المائي للمسطحات الخضراء كانت الأعلى في شهر نوفمبر والأقل في شهر فبراير. ويتضح من ذلك أن نمو المسطحات الخضراء يختلف باختلاف أشهر السنة حيث يزيد نمو المسطح خلال الأشهر الحارة مما ينتج عنه زيادة في ارتفاع المسطح الأخضر وإعطاء جودة وكثافة عالية له. ولذا فإن معدلات الري للمسطحات الخضراء تختلف خلال أشهر السنة. وقد وجد Minner (1984) أن ري المسطحات الخضراء بمعدل 77% بخر- نتح خلال شهري يوليه وأغسطس أعطى مسطح ذو جودة مقبولة وكثافة عالية. وذكر Blonquist *et al.* (2006) أن المسطحات الخضراء تحتاج إلى ري بمعدل 7.14 لتر/م^2.يوم في اشهر السنة الباردة إلا انه في أشهر السنة الحارة (يوليه وأغسطس) يزيد الاستهلاك المائي المسطحات الخضراء وبالتالي تحتاج إلى معدل 13 لتر/م^2.يوم.

3-4- مقارنة بشكل عام بين صنف Tifgreen وصنف Tifway419:

توضح النتائج في الجدول (رقم 7) أنه لا توجد اختلافات معنوية بين صنف Tifgreen وصنف Tifway419 في ارتفاع وكثافة المسطح ونسبة الكلوروفيل. ووجد أن كل من الوزن الرطب والوزن الجاف وكفاءة الاستهلاك المائي ونسبة المحتوى المائي لصنف Tifgreen كانت أعلى من صنف Tifway419. ووجد أن جودة ولون المسطح في صنف Tifway419 كانتا أعلى من صنف Tifgreen. ويلاحظ أن للون الأخضر لصنف Tifway419 كان بدرجة اكبر من صنف Tifgreen. ويرجع عدم وجود اختلافات بين الصنفين في صفة ارتفاع النبات وكثافة المسطح ونسبة الكلوروفيل الى أن الصنفين من عشب البرمودا ويتبعان نفس الجنس والنوع (*Cynodon dactylon*). وقد ذكر Al-Mana *et al.* (1993) أنه لا توجد اختلافات معنوية بين هذين الصنفين في نسبة الكلوروفيل بينما توجد اختلافات معنوية في الجودة الوزن الرطب المسطح حيث وجد أن صنف Tifgreen أعلى جودة وزن رطب من صنف Tifway419 ربما يرجع هذا الاختلاف في النتائج المتحصل عليها إلى الاختلاف في الظروف البيئية اثنا إجراء كل من هذه الدراسات.

جدول رقم (7) مقارنة بشكل عام بين صنف Tifgreen وصنف Tifway419 لمتوسطات ارتفاع النبات والوزن الرطب والجاف المجموع الخضري وجودة ولون وكثافة المسطح وكفاءة الاستهلاك والمحتوى في جميع معاملات الري

الصنف	ارتفاع المسطح (سم)	الوزن الرطب للمجموع الخضري (جم/م^2)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (جم/م^2)	جودة المسطح*	لون المسطح*	كثافة المسطح (عدد السيقان/ 100سم^2)	نسبة الكلوروفيل %	كفاءة الاستهلاك المائي (جم/لتر)	المحتوى المائي %	الوزن الرطب للجذور (جم/م^2)	الوزن الجاف للجذور (جم/م^2)
Tifgreen	6.24 أ	526.88 أ	217.5 أ	3.94 ب	3.80 ب	115.88 أ	1.84 أ	0.89 أ	57.29 أ	149.0 ب	87.6 ب
Tifway 419	6.26 أ	502.23 ب	207.85 ب	4.10 أ	4.12 أ	115.31 أ	1.81 أ	0.86 ب	56.26 ب	234.0 أ	126.3 أ
أقل فرق معنوي 5%	0.13	12.83	4.38	0.10	0.10	2.08	0.11	0.02	0.87	62.7	30.6

* مقياس ظاهري النموات الخضراء للمسطح (1. ضعيف 2. متوسط 3. جيد 4. جيد جداً 5. ممتاز)

* مقياس ظاهري لدرجة لون المسطح (1. بني مصفر 2. أصفر 3. أخضر مصفر 4. أخضر 5 أخضر داكن)

المراجع

أولاً : المراجع العربية:

1. أحمد. رياض عبد اللطيف (1984). الماء في حياة النبات. الطبعة الأولى. جامعة الموصل. العراق. ص ص:510.
2. حسانين. عبدالحميد محمد(1993) فسيولوجيا المحاصيل. الطبعة الأولى. كلية الزراعة . جامعة القاهره . مصر . ص ص: 354.
3. الزغت. معين فهد و المانع. فهد عبدالعزيز وسعداوي. فيصل محمد (1990). المسطحات الخضراء – مطابع جامعة الملك سعود– الطبعة الأولى. ص ص: 219.
4. الزغت. معين (1989). دليل زراعة النباتات في منطقة الرياض– الأشجار والشجيرات ونباتات الزينة. مركز خدمة المجتمع والتعليم المستمر – جامعة الملك سعود. ص ص. 223.
5. القيعي. طارق ونبيه. علم الدين (1988). مسطحات النجيل الخضراء والملاعب الرياضية. الطبعة الأولى– دار فجر الإسلام للطباعة والنشر والتوزيع– الإسكندرية . مصر. ص ص: 219.
6. الوهيبي. محمد حمد (1984). العلاقات المائية في النبات. الطبعة الأولى– مطابع جامعة الملك سعود. ص ص: 277.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

- **Al-Mana, F. A.; T. El-Kiey and N. Alkhalifah. 1993.** Evaluation of some species of warm-season turfgrasses in Riyadh Region. J. King Saud Univ. Agric. Sci. 5(2): 191-205.
- **Bell, M. J.; S.W. Baker and P.M. Canaway. 1985**. Playing quality of sports surfaces. areview. J. sports Turf Res. Inst. (61):26 -45.
- **Bhardwaj, H. L. 1983.** Breeding for bollworm resistance and reduction of mote number in hybrid cotton. University of Georgia. p112 :AAT 8405023. Available online.

- **Blonquist, J. M.; S. B. Jones and D. A. Robinson. 2006.** Precise irrigation scheduling for turf grass using a subsurface electromagnetic soil moisture sensor. department of plants. soil and Biometeorology. Utah State University. Logan. UT. USA.
- **El-Kiey, T.; N. Alkhalifah and F. A. Al-Mana. 1994.** Comparative shade and drought resistance among various warm-season turfgrasses types in Riyadh area. J. King Saud Univ. Agric. Sci. 6(1): 53-69.
- **Ervin, E. H. and A. J. Koski 1998.** Drought avoidance aspects and crop coefficients of Kentucky bluegrass and tall fescue in the semiarid west. Crop Sci. (38): 788-795.
- **Findley, D. A. 1999.** Impact of irrigation regime to trees and turfgrass in a landscape setting. PH. D. Colorado State University. publication number AAT 9950747.
- **Gibeault, V; A. J. Meyer ; M. A. Harivandi ; M. Henny and S.T. Cocker ham. 1991**. Managing turfgrass during drought. Univ. of California. Div. Agric. and Nat. leaflet. 21499: p 302 – 307.
- **Huang, B. and J. Fry. 1999**. Turfgrass evapotransprivation J. Crop Production. 2(2):317- 333.
- **Jiang, H. 1997.** Water management on golf course turf. Kansas State University. Agronomy. Botany. Agriculture. publication number AAT 9736757.
- **Jinmin, F. 2003.** Growth and Physiological responses of turfgrasses to deficit irrigation. Ph. D. Kansas State University. publication number AAT 3100556.
- **Kjelgren, R.; L. Rupp and D. Kilgen 2000.** Water conservation in urban landscapes. HortScience. (35):1037-1040.
- **Larsen, S. V. and Bibby. 2005.** Differences in therma time requirement for germination of three Turf grass species. Crop Sci. 45 (5): 2030-2038.
- **Larkindale, J. and B. Huany 2004.** Changes of lipid composition and saturation level in leaves and roots for heat–stressed and heat–acclimated creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera*). Exp. Bot (51): 57-67.
- **Meyer, J. L.; V. A. Gibeaut and V. B. Youngner. 1985.** Irrigation of Turfgrass below replacement of evaporanspiration as a mean of water

conservation. Determining crop coefficient of Turfgrass. PP. 357 – 364.

- **Minner, D. 1984.** cool season turfgrass guality as related to evaporan spiration and drought (Lysimeter. POA. Lolium) PH.D. Colorado University Agronomy. publication number AAT 847106.
- **Pozarnsky, T. 1983.** Buffalograss: Home on the range. but also a turfgrass. Rangelands 5(5):214-216.
- **Qian, Y. L. and M. C. Engelke. 1999.** Performance of five turfgrasses under linear gradient irrigation. Horti. Sci. 34 (5): 893 - 896.
- **Richie, W. E.; R. L. Green; G. T. Klein and J. S. Hartin. 2002.** Tall fescue performance influenced by irrigation scheduling. cultivar. and mowing height. Crop Sci. 42(6): 2011 -2018.
- **Riordan, T. P. 1991.** Buffalograss. Grounds Maintenance. February. P:12-14.
- **Ruhi, B. and D. Buyuktas. 2003.** The effects of different irrigation levels applied in courses on some quality characteristics of turfgrass. Irrigation Sci. 22 (2): 71-87.
- **Saffel, M. 1995.** Time domain reflectomentuy based turfgrass irrigation Scheduling. M.S.. Michigan State University. Agricultural engineering. Pulication number AAT 1359838. Available online.
- **Sairam, R. K.; K. V. Rao and G. C. Srivastava. 2002.** Differential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative stress. antioxidant activity and osmolyte concentration. Plant Sci. (163):1037-1046.
- **Severmutlu, S.; T. P. Riordan. R.; C. Shearman. R.; E. Gaussoin and L. E. Moseu. 2005.** Overseeding Buffalograss Turf with Fine leaved fescues. Crop Sci. 45(2) :704- 711.
- **Short, D. and Colmer. 1999** An evaluation of the water requirements for a diverse range of turf species under WA conditions. Australian Park and Leisure. 2(1) 8 -12.
- **Singh, T. and V. Kuman. 1976.** Water use efficiency of barley as affect by supplement irrigation. Indian J. Agric. Sci. (46):575-579.
- **Snyder, G.H. B.J. Augustin and J.M Davidson. 1984.** Moisture sensor controlled irrigation reducing N leaching in bermudagrass turf. Agron. J. (76):964-9690

- **Throssell, C. 1985.** Canopy temperature irrigation scheduling and drought stress effects on cool season turfgrass (Water Use. Kentucky Bluegrass. Infrared Thermometry.
- **Yiwei, J.; R. R. Duncan and R. N. Carrow. 2004**. Assessment of low light tolerance of seashore paspalum and bermudagrass. Crop Sci. 44(2):587-594.

Effect of Different Irrigation Levels on Growth of Two Hybrid Bermudagrass Cultivars

Abdul-Wasea A. Asrar, Yasser I. El-Nashar and Moubark M. Al-rashedy
Plant Production Department, College of Food and Agriculture Sciences, King Saud University. P.O. Box 2460 Riyadh 11451, King Saudi Arabia

ABSTRACT

Irrigation is a very important factor that affects the growth of ornamental plants and flowers because of the great relationship between the irrigation and plant growth. Therefore, seven different water of irrigation levels were used for growing Hybrid Bermudagrass. The present study was conducted to investigate the best growth due to the different water of irrigation levels during one season. The different irrigation levels were 4, 6, 8, 10, 12, 14 and 16 L/m^2.day. The recorded data were, plant height, chlorophyll A, color of turf grasses, quality of turf grasses, number of stems per 100 cm^2, water content, fresh and dry weights of plant and fresh and dry weights of root.

Keyword: *Irrigation*, Hybrid Bermudagrass, *Graminae*, Tifway419, Tifgreen.