تقييم أثر الإجهاد المائي في بعض صفات النمو والإنتاجية العلفية لبعض الأنواع الرعوية المعمرة والحولية

Evaluate the Impact of Water Stress on Some Growth and Forage Productivity Traits of Some Perennial and Annual Forage Plants

م. غدير عبد العال[1] د. ناصر داوود[2]

Eng. Ghadeer Abd Elaal[1] Dr. Nasser Dawoud[2]

(1) طالبة ماجستير، قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(1) Master's student, Department of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

(2) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(2) Department of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

الملخص

تم تنفيذ البحث في موقع حقلي ضمن منطقة قدسيا في محافظة ريف دمشق (سورية) خلال موسم 2019/2018 لدراسة تأثير الإجهاد المائي في نمو وإنتاجية بعض النباتات الرعوية، وتضمنت التجربة زراعة بذور الأنواع المدروسة التي تم اختبار إنباتها وحيويتها مسبقاً على سطور ضمن مساكب في أربعة مكررات كل مكرر يحوي ثلاثة مستويات (75 %، 50 %، 25 % مع الشاهد 100 %) من السعة الحقلية لدراسة استجابة أربعة أنواع من النباتات النجيلية الرعوية وهي الشعير البري *Hordeum murinum* L. والشوفان البري *Avena fatua* L. والرزين المعمر *Sorghum halepense* L. والرزية الناعمة *Oryzopsis miliacea* L. وتُفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة. أظهرت النتائج تفوق نبات الشعير البري معنوياً على باقي الأنواع المدروسة وسجل أعلى القيم في طول النبات (70.19 سم) وموعد النضج (142.25 يوماً) والوزن الرطب والجاف للنبات (16.84، 8.04 غ) على التوالي، والإنتاجية العلفية الخضراء والجافة هوائياً (1484.38، 487.78 غ / م^2) على التوالي، في حين سجل نبات الرزين المعمر أعلى قيمة في صفة موعد الإنبات (14.25 يوماً). فيما يتعلق بتأثير مستويات الإجهاد المائي، تفوقت معاملة الشاهد معنوياً على باقي المعاملات، وسجلت أعلى القيم في جميع الصفات المدروسة، وتناقصت قيم المتوسطات في كل الصفات تدريجياً مع انخفاض مستوى الإجهاد من الشاهد 100 % إلى 75 - 50 % ليصل إلى أدناها في المعاملة 25 % من السعة الحقلية، كما أثر التفاعل بين الأنواع النباتية ومستويات الإجهاد المائي معنوياً في كل الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد المائي، النمو، الإنتاجية العلفية، نباتات رعوية.

©2023 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved. **ISSN:2305 - 5243 ; (p:100 -110)**

Abstract

The research have been implemented in field in Qudsaya area in Rif Damascus (Syria) during the 2018/2019 season to study the impact of water stress on growth and production some of forage plants, and the experiment included the planting seeds of study species which already have been testing the germination and vigor of it on lines in yards or planters in four repeater, every one of them have three levels (75 %, 50%, 25%, with control 100%) of field capacity, to examine the four study forage species response which are: *Hordeum murinum* L., *Avena fatua* L, *Sorghum halepense* L. and *Oryzopsis miliacea* L. The experiment has been implemented by Randomized Completely Block Design (RCBD) .The results showed that the *Hordeum murinum* was the moral superiority in the most of the indicators which were studied, that reaching the highest value of length (70.19 cm), maturity date (142.25 day), wet and dry weight (16.84, 8.04 g) respectively, wet and dry forage productivity (1484.38, 487.78 g/m^2) respectively .while the *Sorghum halepense* was registered the highest value of germination date (14.25 day). Regarding the impact of water stress levels, the control trait was surpassed the other traits, and registered the highest values in all indicators studied , and the values of averages have decreased gradually in all indicators with a low level of stress from control to 75 - 50% to get to the bottom of it in 25% trait of field capacity, also the interaction between the studied species and the water stress levels cause a moral impact in all indicators studied.

Keywords: Water Stress, Growth trait, Forage production, Forage plants.

المقدمة

تسهم أراضي المراعي الطبيعية في الوطن العربي بإنتاج حوالي ثلثي الموارد العلفية الضرورية لقطعانه، ويعتمد على هذه ما يقرب من 80 مليون من رؤوس الأغنام و38 مليون من رؤوس الماعز وحوالي 9 ملايين من الجمال (سنكري، 1987)، ولا تتوقف أهميّة المراعي الطبيعية على توفير غذاء رخيص التكاليف للحيوانات الرعوية المختلفة فحسب، وإنّما تساهم أيضاً في المحافظة على التربة من الانجرافين المائي والهوائي، وقف التصحر، صيانة مساقط المياه، وحفظ التوازن البيئي (الشوربجي، 1984)، كذلك تؤمن أراضي المراعي الطبيعية المأوى والغذاء لكثير من الحيوانات البرية التي نتج عن انقراضها اختلال النظام البيئي الهش الذي تتسم به المناطق قليلة الأمطار (أبو زنط، 1998).

تتعرض حوالي 90 % من أراضي المراعي السورية إلى تدهورٍ من شديد إلى متوسط الشدة وانخفاض في تنوعها النباتي (Kharin *et al*, 2000)، وأصبح غطاؤها النباتي مؤلفاً من أعشاب قصيرة ونجيليات حولية وعدد قليل من الأنواع البقولية المعمرة والحولية (ICARDA، 1992)، كما انخفضت مساهمة هذه المراعي في توفير الأعلاف للماشية من 28 % خلال الفترة 1970-1974 إلى 14 % خلال الفترة 1990- 1994 (بن منصورة، 2004). ويعتبر انخفاض أعداد الأنواع النباتية المستساغة Palatable species من قبل الحيوانات، وانتشار الأنواع الغازية، وتراجع الغطاء النباتي، وانخفاض الإنتاج للنباتات الرعوية، بالإضافة إلى العوامل المؤدية إلى انجراف التربة كل ذلك ساهم في تدهور المراعي في سورية والتي تقدر مساحتها بحوالي 8.26 مليون هكتار تقريبا أي ما يعادل 45 % من مساحة سورية المقدرة بـ 18.5 مليون هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2010) .

وانطلاقا من أهمية هذه الثروة الطبيعية ومردوديتها الاقتصادية كان لابد من التنبه إلى ضرورة المحافظة عليها والعمل على إعادة تأهيلها لاستعادة نشاطها من خلال فهم الأسلوب الواجب اتباعه ضمن حدود إمكانياتها (عبيدو، 2000). وقد ذكر داوود (1996) أن عمليات إعادة تأهيل المراعي وتطويرها تعتمد على نوعية الغطاء النباتي وتركيبه مع زيادة إمكانية الاستفادة من مياه الأمطار لرفع المحتوى الرطوبي للتربة، وبالتالي كمية المياه المتاحة للنبات الرعوي.

يعتمد نمو أي نبات نمواً طبيعياً على حالة الاتزان بين ما يمتصه النبات من ماء وبين ما يفقده، قد تكون حالة عدم الاتزان ضئيلة (أي أن ما يمتصه النبات من الماء بالكاد يكفي لتغطية ما يفقده الخلايا لا تكون في حالة امتلاء)، وقد تكون حالة عدم الاتزان كبيرة فتظهر آثاره على هيئة ذبول مؤقت. أما إذا كانت كمية الماء المفقود من النبات تفوق ما سيستطيع النبات امتصاصه وعلى درجة كبيرة فإن أعراض الذبول الدائم تبدو واضحة عليه وغالباً ينتهي الأمر بموت النبات، على الرغم من أنّ للماء أهمية كبيرة في حياة النبات إلا أنه قد يكون عاملاً بيئياً مجهد، ويرجع الإجهاد المائي إلى:

- إجهاد نقص الماء (إجهاد جفاف) وإجهاد زيادة الماء (إجهاد غمر)، إذاً الإجهاد المائي هو الضرر الذي يصيب النبات نتيجة التعرض لنقص أو زيادة الماء في بيئة النبات عن الحد الأمثل للنمو ليصبح الماء عاملاً محدداً للإنتاج (Deraissac، 1992)، عادةً ما تتعرض النباتات تحت ظروف الزراعة الحقلية إلى العديد من الإجهادات اللاإحيائية مثل الجفاف، والحرارة المرتفعة المترافقة والمتزامنة مع الجفاف، والسطوع الشمسي العالي. ولا يمكن فصل هذه التأثيرات بعضها عن بعض (Zhou and Zhange, 2007)، ولكن من الأهمية بمكان أن نحسنّ تحمل الأنواع المحصولية عامةً، وأن نستثمر الأنواع الرعوية المهمة المتحملة للإجهادات خصوصاً (داوود، 1996) وإعادة تأهيلها لاستعادة نشاطها من خلال فهم الأسلوب الواجب اتباعه ضمن حدود إمكانياتها (عبيدو، 2000).
- يحدث الإجهاد المائي (الجفافي) عندما تقل مصادر المياه المتاحة في مناطق الزراعة المروية، أو نتيجةً لقلّة معدلات الهطول المطري، وعدم انتظام توزُّعها خلال موسم النمو بما يتناسب مع احتياجات النباتات المائية. ويؤدي استمرار فقد الماء بالتبخر- نتح، وتراجع معدل تدفق الماء وامتصاصه من قبل المجموعة الجذرية، ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة إلى نقص المحتوى المائي للخلايا النباتية، ومع استمرار نقص المياه يصل النبات إلى حالة الذبول الدائم، وفي الحالات الشديدة قد يموت النبات بفعل الجفاف الشديد. ويتوقف مقدار الأذى الناجم عن الإجهاد المائي على شدته، ومدته، والمرحلة التطورية التي يتعرّض خلالها النبات للإجهاد المائي (Germ, *et. al*, 2005). وتُعد مراحل حياة النبات، مثل الإنبات، واسترساء البادرات، والإزهار، الأكثر تأثراً بالإجهاد المائي، إذ يتراجع معدل نمو النباتات بسبب تدني وتيرة انقسام الخلايا النباتية واستطالتها. ويكمن التأثير المباشر للجفاف كونه يسبب تراجعاً في جهد الامتلاء في الخلية النباتية، مما يؤدي إلى تراجع معدل استطالتها، إذ تحتاج الخلايا النباتية إلى قوة تدفع جدرانها على التمدد بفعل ضغط الماء في الخلايا المنتجة (Cossgrove، 1998).

يؤدي تعرُّض النباتات للإجهاد المائي إلى حدوث تبدلات شكلية وفيزيولوجية في النبات، وغالباً ما تكون هذه التكيفات ذات أهمية تكيفية للحد من فقد الماء بالتبخر- نتح وتحسين كفاءة النبات في تحمل ظروف شُحّ المياه (French and Turner، 1991). وُتعد مقدرة النبات في المحافظة على جهد الامتلاء، أو محتوى الأوراق المائي تحت ظروف شح المياه من الصفات التكيفية المهمة التي تسهم في تحمل الجفاف (Hsiao, *et. al*, 1996).

- يقلص الجفاف كلاً من طول الساق وقطره، طول السلاميات، عدد الأوراق ومساحتها وهذا عند النباتات بصفة عامة (Milthorpe، 1992). بينت بعض الدراسات أن المدّة بين مرحلتي الإزهار والنضج هي الأكثر حساسية للإجهاد المائي وأهم عارض لذلك هو ظاهرة الابيضاض Glaucescence الذي يؤدي إلى تقليص معتبر للمردود. يؤدي الإجهاد المائي الذي يصادف مرحلة التكاثر إلى تحديد عدد السنابل وإجهاض السنيبلات في طرفي السنبلة , كما يخفض من حيوية حبوب الطلع بسبب نقص الماء و العناصر المغذية (Grime، 1997).

هدف البحث:

دراسة تأثير الإجهاد الجفافي في نمو وإنتاجية بعض النباتات الرعوية.

مواد البحث وطرائقه

مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في موقع حقلي في منطقة قدسيا التابعة لمحافظة ريف دمشق (سورية) اعتباراً من تشرين الأول 2018 واستمرت حتى نيسان 2019 حيث تم تصنيف الموقع ضمن منطقة الاستقرار الثالثة حيث المناخ شبه الجاف بناءً على تصنيف دائرة الجفاف في مديرية زراعة ريف دمشق وفقاً لما لديها من معطيات مناخية مسجلة من محطة قاسيون.

المادة النباتية:

تم استخدام أربعة أنواع نجيلية معمرة وحولية تم تأمين بذورها من هيئة البحوث العلمية الزراعية السورية.

الأنواع الحولية		الأنواع المعمرة	
الشعير البري	*Hordeum murinum* L.	الرزين	*Sorghum halepense* L.
الشوفان البري	*Avena fatua* L.	رزية ناعمة	*Orizopsis miliace* L.

طريقة العمل:

تمت زراعة بذور الأنواع المدروسة على سطور في أرض التجربة (6 - 7 سطور) بمعدل (20 - 25 بذرة في كل سطر) بعد تقسيمها إلى مساكب كل مسكبة (5 * 2 م).

حيث تم تطبيق المستويات الجفافية على الأنواع وفق السعة الحقلية (75 - 50 - 25 % من السعة الحقلية) بالإضافة للشاهد (100 % من السعة الحقلية) وذلك بعد تقدير السعة الحقلية الحجمية للتربة المزروع فيها، ومن ثم تم تقدير حجم الماء الواجب إضافته عند كل من مستويات السعة الحقلية المطلوبة في كل رية وذلك حتى الوصول إلى مرحلة النضج التام (اصفرار النباتات جميعها وموت الأوراق السفلية فيها).

الصفات المدروسة:

أولاً: مؤشرات النمو:

1 - طول النبات (سم): وتؤخذ بعد الوصول لطور التسنبل، أو طرد النورات الزهرية، قيست بواسطة المسطرة المدرجة.

2 - موعد الإنبات (يوم): هوعدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى ظهور 50 % من البادرات فوق سطح التربة.

3 - موعد النضج (يوم): هو عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى وصول 90 % من النباتات إلى مرحلة النضج التام، ويعد النضج تاماً عند اصفرار كافة النباتات دون استثناء، وموت الأوراق السفلية، ويصل عندئذ الوزن الجاف للحبوب إلى أقصاه.

ثانياً: مؤشرات الإنتاجية العلفية:

1 - الوزن الرطب للنبات الواحد (غ): قيس الوزن القائم للنبات الكامل بواسطة ميزان نصف حساس بعد وصوله إلى مرحلة النضج التام.

2 - الوزن الجاف للنبات الواحد (غ): تم تجفيف النبات هوائياً في مكان ظليل مع التقليب وأخذ القياس للوزن حتى الحصول على وزن ثابت.

3 - الإنتاجية العلفية الخضراء (غ / م^2) : حُشّ النبات عند طور التسنبل أو طرد النورات الزهرية، وذلك ضمن مساحة متر مربع، ومن ثم وزنت النباتات وسُجّلت الأوزان.

4 - الإنتاجية العلفية الجافة (غ / م^2): جُفّف الوزن الأخضر للنباتات التي حُشّت هوائياً في مكان ظليل، ومهوى مع التقليب حتى ثبات الوزن، ومن ثم سُجّلت قيمتها.

التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي:

نُفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بأربعة مكررات.

وحُللت البيانات إحصائياً بعد تبويبها بالشكل المناسب باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) بإجراء تحليل التباين عند مستوى المعنوية (0.05).

النتائج والمناقشة

1- طول النبات (سم):

أظهرت النتائج (الجدول 1) تأثير النوع النباتي ومستويات الإجهاد المائي والتفاعل فيما بينهما في صفة طول النبات.

حيث تأثرت صفة طول النبات معنوياً بالأنواع النباتية المدروسة، إذ تفوق نبات الشعير البري معنوياً على كافة الأنواع الأخرى وسجل أعلى القيم في هذه الصفة بقيمة بلغت (70.19 سم)، تلاه نبات الشوفان البري ونبات الرزين المعمر بقيم بلغت (64.65 سم و52.31 سم) على التوالي. بينما سجل الرزية الناعمة أقل قيمة بلغت (48.63 سم).

وفيما يتعلق بتأثير مستويات الإجهاد المائي، تشير النتائج أن هناك انخفاضاً معنوياً في طول النبات اعتباراً من معاملة الشاهد التي سجلت أعلى قيمة في صفة طول النبات بلغت (67.87 سم)، وانخفضت القيم تدريجياً مع انخفاض المستويات الجفافية من 100 - 75 - 50 % لتصل إلى أقل قيمة عند مستوى الإجهاد الجفافي 25 % من السعة الحقلية بقيمة بلغت (48.88 سم).

كما تأثرت صفة طول النبات معنوياً للتفاعل بين الأنواع المدروسة والمستويات الجفافية حيث سجل نبات الشعير البري عند الشاهد أعلى القيم بقيمة بلغت (79 سم)، في حين سجل نبات الرزية الناعمة وعند المستوى الجفافي 25 % من السعة الحقلية أقل قيمة بلغت (36.75 سم).

الجدول 1. تأثير النوع النباتي والإجهاد المائي والتفاعل بينهما في طول النبات (غ).

المعاملة	الشاهد 100 %	المستويات الجفافية %			L.S.D= 2.33 للأنواع النباتية
النوع النباتي		75	50	25	
Hordeum murinum	79	70.5	69.5	61.75	70.19
Avena fatua	73.75	71	61.5	52.75	64.75
Sorghum halepense	61.25	55	48.75	44.25	52.31
Orizopsis miliace	57.5	53.5	46.75	36.75	48.63
L.S.D= 1.89 لمستويات الإجهاد المائي	67.87	62.5	56.63	48.88	L.S.D= 3.25 للتفاعل

2- موعد الإنبات (يوم):

أظهرت النتائج (الجدول 2) تأثير النوع النباتي ومستويات الإجهاد المائي والتفاعل فيما بينهما في صفة موعد الإنبات.

حيث تأثرت صفة موعد الإنبات معنوياً بالأنواع النباتية المدروسة، إذ تفوق نبات الشعير البري الذي كان الأسرع إنباتاً والأقل في عدد أيام الإنبات بقيمة بلغت (9.13 يوماً) على الأنواع النباتية المدروسة على مستوى المتوسطات للمعاملات كافة، تلاه وبفروق معنوية كل من نبات الشوفان البري ونبات الرزية الناعمة بقيم بلغت (10.5 يوماً) و(12.25 يوماً) على التوالي، بينما تأخر نبات الرزين المعمر بموعد الإنبات بقيمة بلغت (14.25 يوماً) من الزراعة.

وفيما يتعلق بتأثير مستويات الإجهاد المائي، تشير النتائج أن هناك انخفاضاً معنوياً في موعد الإنبات اعتباراً من المعاملة 25 % وانتهاءً بمعاملة الشاهد بقيمة بلغت (10.6 يوماً)، يليه وبفروق معنوية عند كل من المستويين الجفافيين 75 و50 %

مـن السـعة الحقليـة بقيـم بلغـت (11.5 يومـاً و11.75 يومـاً) علـى التوالـي.

كمـا أظهـرت النتائـج تأثـر صفـة موعـد الإنبـات معنويـاً بالتفاعـل بيـن الأنـواع المدروسـة والمسـتويات الجفافيـة حيـث سـجل نبـات الشـعير البـري مـع معاملـة الشـاهد أقـل عـدد أيـام فـي موعـد الإنبـات بقيمـة بلغـت (8.75 يومـاً)، وسـجل نبـات الرزيـن المعمـر مـع المسـتوى الجفافـي 25 % مـن السـعة الحقليـة أعلـى عـدد فـي الأيـام بلغـت (15.25 يومـاً).

الجدول 2. تأثير النوع النباتي والإجهاد المائي والتفاعل بينهما في موعد الإنبات (يوم).

المعاملة	الشاهد 100 %	المستويات الجفافية %			L.S.D=0.81 للأنواع النباتية
النوع		75	50	25	
Hordeum murinum	8.75	9.0	9.25	9.5	9.13
Avena fatua	9.75	10.5	10.75	11.0	10.5
Sorghum halepense	11	12.25	12.5	13.25	12.25
Orizopsis miliace	13.0	14.25	14.5	15.25	14.25
L.S.D= 0.67 لمستويات الإجهاد المائي	10.6	11.5	11.75	12.25	L.S.D = 1.09 للتفاعل

3 - موعد النضج (يوم):

يوضـح (الجـدول 3) تأثيـر الأنـواع النباتيـة ومسـتويات الإجهـاد المائـي والتفاعـل فيمـا بينهمـا فـي صفـة موعـد النضـج (يـوم). حيـث تشـير النتائـج إلـى تفـوق نبـات الشـعير البـري علـى الأنـواع الأخـرى فـي موعـد النضـج ليكـون الأبكـر نضجـاً حيـث وصـل إلـى مرحلـة النضـج بعـد (142.25 يومـاً)، تـلاه وبفـروق معنويـة نبـات الشـوفان البـري ونبـات الرزيـة الناعمـة حيـث بلغـت القيمـة عنـد كل منهمـا (154.63 يومـاً و202.38 يومـاً) علـى التوالـي، فـي حيـن سـجل الرزيـن المعمـر أكبـر عـدد فـي الأيـام للوصـول إلـى مرحلـة النضـج بقيمـة بلغـت (205.13 يومـاً).

أمـا بالنسـبة لتأثيـر مسـتويات الإجهـاد المائـي فقـد أظهـرت النتائـج أن هنـاك انخفاضـاً معنويـاً فـي موعـد النضـج اعتبـاراً مـن المعاملـة 25 % مـن السـعة الحقليـة وانتهـاءً بمعاملـة الشـاهد التـي سـجلت أقـل القيـم فـي عـدد الأيـام للوصـول إلـى مرحلـة النضـج بقيمـة بلغـت (168 يومـاً)، ليكـون المسـتوى الجفافـي الأعلـى معنويـة عنـد الأنـواع المدروسـة كافـة بمتوسـط بلغـت قيمتـه (183.94 يومـاً) وبفـروق معنويـة.

بالنسـبة للتفاعـل بيـن الأنـواع والمسـتويات الجفافيـة، تشـير النتائـج أن نبـات الشـعير البـري مـع معاملـة الشـاهد أعطـت أقـل عـدد أيـام فـي النضـج بلغـت (134 يومـاً)، بينمـا سـجل نبـات الرزيـن المعمـر عنـد المسـتوى الجفافـي 25 % مـن السـعة الحقليـة أعلـى قيمـة فـي عـدد الأيـام حتـى الوصـول للنضـج بلغـت (214 يومـاً).

الجدول 3. تأثير النوع النباتي والإجهاد المائي والتفاعل بينهما في موعد النضج (يوم).

المعاملة	الشاهد 100 %	المستويات الجفافية %			L.S.D=2.54 للأنواع النباتية
النوع		75	50	25	
Hordeum murinum	134	138.25	146.5	150.25	142.25
Avena fatua	148	153.25	156.75	160.5	154.63
Orizopsis miliace	192	201.5	205	211	202.38
Sorghum halepense	198	202.5	206	214	205.13
L.S.D= 1.78 لمستويات الإجهاد المائي	168	173.88	178.56	183.94	L.S.D = 3.87 للتفاعل

4 - الوزن الرطب للنبات الواحد (غ):

يبين (الجدول 4) تأثير كل من النوع النباتي ومستويات الإجهاد المائي والتفاعل فيما بينهما على صفة الوزن الرطب للنبات، فبالنسبة لتأثير الأنواع النباتية المدروسة على هذه الصفة يلاحظ تفوق نبات الشعير البري معنوياً على كافة الأنواع المدروسة في وزن النبات الرطب وبلغت قيمته (16.84 غ)، وتلاه نبات الشوفان البري بمتوسط (15.09 غ) ومن ثم نبات الرزين المعمر بمتوسط لطول النبات الواحد (12.67 غ)، في حين سجل نبات الرزية الناعمة أقل القيم في الوزن الرطب للنبات بقيمة بلغت (9.84 غ).

فيما يتعلق بتأثير المستويات الجفافية على صفة الوزن الرطب للنبات يلاحظ من النتائج تفوق معاملة الشاهد على المستويات الجفافية الأخرى المدروسة وسجلت أعلى القيم (15.4 غ)، لتنخفض القيم معنوياً عند كل من المستويين الجفافيين 75 و50 % من السعة الحقلية حيث كان متوسط الوزن الرطب للنبات الواحد عند كلٍّ منهما (14.5 غ و13.05 غ) على التوالي وبفروق معنوية بينهما، وسجل المستوى الجفافي 25 % من السعة الحقلية أقل القيم في هذه الصفة بلغت (11.5 غ).

وعند دراسة تأثير التفاعل بين الأنواع النباتية والمستويات الجفافية في صفة الوزن الرطب للنبات الواحد أظهرت النتائج تفوق نبات الشعيرالبري عند الشاهد بقيمة بلغت (19.19 غ)، في حين سجل نبات الرزية الناعمة عند المستوى الجفافي 25 % من السعة الحقلية أقل قيمة في الوزن الرطب للنبات بلغت (8.38 غ).

الجدول 4. تأثير النوع النباتي والإجهاد المائي والتفاعل بينهما في الوزن الرطب للنبات الواحد (غ).

المعاملة	الشاهد 100 %	المستويات الجفافية %			L.S.D=0.33 للأنواع النباتية
النوع		75	50	25	
Hordeum murinum	19.19	18.44	16.31	13.44	16.84
Avena fatua	16.19	16	14.56	13.63	15.09
Sorghum halepense	14.41	13.61	12.08	10.58	12.67
Orizopsis miliace	11.80	9.94	9.25	8.38	9.84
L.S.D= 0.53 لمستويات الإجهاد المائي	15.4	14.5	13.05	11.5	L.S.D = 0.74 للتفاعل

5- الوزن الجاف للنبات الواحد(غ):

تشير النتائج الموضحة في (الجدول 5) تأثر صفة الوزن الجاف للنبات بالنوع النباتي، حيث لوحظ تفوق نبات الشعير البري معنوياً على كافة الأنواع النباتية المدروسة في صفة الوزن الجاف للنبات بقيمة بلغت (8.04 غ)، وتلاه نبات الشوفان البري بمتوسط وزن جاف قيمته (7.49 غ) يليه نبات الرزين المعمر بمتوسط قيمته (6.27 غ)، وأعطى نبات الرزية الناعمة أقل القيم في هذه الصفة (5.13 غ).

أما بالنسبة لتأثيرالمستويات الجفافية على هذه الصفة، يلاحظ تفوق معاملة الشاهد على جميع المستويات الجفافية المدروسة بقيمة بلغت (7.84 غ)، ثم تناقصت القيم تدريجياً مع انخفاض المستويات الجفافية من 100 - 25 % من السعة الحقلية حيث سجلت أقل القيم عند مستوى المعنوية 25 % وبلغت (5.61 غ).

أما تأثير تفاعل الأنواع النباتية المدروسة مع المستويات الجفافية، في صفة الوزن الجاف للنبات الواحد يلاحظ تفوق نبات الشعير عند معاملة الشاهد معنوياً على باقي المعاملات بقيمة بلغت (9.30 غ)، في حين أعطى نبات الرزية الناعمة عند المستوى الجفافي 25 % من السعة الحقلية أقل القيم بقيمة بلغت (4.25 غ).

الجدول 5. تأثير النوع النباتي والإجهاد المائي والتفاعل بينهما في الوزن الجاف للنبات الواحد (غ).

المعاملة	الشاهد 100 %	المستويات الجفافية %			L.S.D=0.18 للأنواع النباتية
النوع		75	50	25	
Hordeum murinum	9.30	8.60	7.69	6.56	8.04
Avena fatua	8.41	8.13	7.11	6.31	7.49
Sorghum halepense	7.34	6.59	5.84	5.33	6.27
Orizopsis miliace	6.31	5.06	4.88	4.25	5.13
L.S.D= 0.29 لمستويات الإجهاد المائي	7.84	7.09	6.38	5.61	L.SD= 0.44 للتفاعل

6 - الإنتاجية العلفية الخضراء (غ / م^2) :

يوضح (الجدول 6) تأثير النوع النباتي ومستويات الإجهاد المائي المختلفة والتفاعل بينهما في صفة الإنتاجية العلفية الخضراء، حيث يلاحظ تفوق نبات الشعير البري معنوياً على كافة الأنواع المدروسة حيث بلغ متوسط الإنتاجية العلفية الخضراء للشعير البري (1484.38 غ / م^2)، تلاه نبات الشوفان البري بمتوسط قيمته (1309.38 غ / م^2) ومن ثم نبات الرزين المعمر بمتوسط إنتاجية بلغت (1066.88 غ / م^2)، وسجل نبات الرزية الناعمة أقل القيم في هذه الصفة (784.38 غ / م^2).

وعند دراسة تأثر صفة الإنتاجية الخضراء بمستويات الإجهاد المائي لوحظ تراجعٌ معنويٌّ في الإنتاجية ابتداءً من الشاهد الذي سجل أعلى قيمة لدى كافة الأنواع النباتية المدروسة والتي بلغت (1340 غ / م^2)، لتنخفض بعدها قيم الإنتاجية تدريجياً عند كل من المستويين الجفافيين 75 و50 % من السعة الحقلية لتسجل قيم بلغت (1249.69 غ / م^{2}و1105 غ / م^2) على التوالي، لتصل إلى أقل قيمة عند المستوى الجفافي 25 % من السعة الحقلية بقيمة بلغت (950.31 غ / م^2). وعند دراسة تأثر هذه الصفة معنوياً بتفاعل الأنواع النباتية المدروسة مع المستويات الجفافية يلاحظ تفوق نبات الشعيرالبري مع معاملة الشاهد بقيمة بلغت (1718.75 غ / م^2)، وسجلت أقل القيم عند نبات الرزية الناعمة مع المستوى الجفافي 25 % من السعة الحقلية حيث بلغت (637.5 غ / م^2).

الجدول 6. تأثير النوع النباتي والإجهاد المائي والتفاعل بينهما في الإنتاجية العلفية الخضراء (غ / م^2).

المعاملة	الشاهد 100 %	المستويات الجفافية %			L.S.D=54.87 للأنواع النباتية
النوع		75	50	25	
Hordeum murinum	1718.75	1643.75	1431.25	1143.75	1484.38
Avena fatua	1418.75	1400	1256.25	1162.5	1309.38
Sorghum halepense	1241.25	1161.25	1007.5	857.5	1066.88
Orizopsis miliace	981.25	793.75	725	637.5	784.38
L.S.D= 41.23 لمستويات الإجهاد المائي	1340	1249.69	1105	950.31	L.S.D = 74.81 للتفاعل

7 - الإنتاجية العلفية الجافة هوائياً (الدريس) (غ / م^2):

أظهرت النتائج (الجدول 7) تفوق نبات الشعير البري معنويًّا على بقية الأنواع المدروسة في الإنتاجية العلفية الجافة بقيمة بلغت (487.78 غ /م^2)، تلاه نبات الشوفان البري بمتوسط قيمته (421.81 غ /م^2) ومن ثم نبات الرزين المعمر بمتوسط إنتاجية بلغت (340.39 غ /م^2)، في حين أعطى نبات الرزية الناعمة أقل القيم في هذه الصفة بلغ (251.01غ /م^2).

ولوحظ عند دراسة تأثر هذه الصفة بالمستويات الجفافية تفوق معاملة الشاهد معنويًّا على المستويات الجفافية كافة بقيمة بلغت (438.75 غ/ م^2)، لتنخفض القيم معنويًّا عند كل من المستويين الجفافيين 75 و50 % من السعة الحقلية لتسجل الإنتاجية العلفية الجافة عندهما قيم بلغت (401.99 غ / م^2 و355.66 غ / م^2) على التوالي، ليصل متوسط الإنتاجية الجافة إلى القيمة الأدنى عند المستوى

الجفافي 25 % من السعة الحقلية (304.59 غ/ م^2).

وفيما يتعلق بتأثير تفاعل الأنواع النباتية المدروسة مع المستويات الجفافية على هذه الصفة لوحظ تفوق نبات الشعيرالبري مع معاملة الشاهد بقيمة بلغت (566.13 غ/ م^2)، وسجل نبات الرزية الناعمة عند المستوى الجفافي 25 % من السعة الحقلية أقل قيمة بلغت (193.93 غ / م^2).

الجدول 7. تأثير النوع النباتي والإجهاد المائي والتفاعل بينهما في الإنتاجية العلفية الجافة للنبات (غ / م^2).

المعاملة	الشاهد 100 %	المستويات الجفافية %			L.S.D=17.36 للأنواع النباتية
النوع		75	50	25	
Hordeum murinum	566.13	537.55	466.98	380.45	487.78
Avena fatua	467.45	451.15	408.65	359.98	421.81
Sorghum halepense	401.03	354.78	321.75	284	340.39
Orizopsis miliace	320.4	264.48	225.25	193.93	251.01
L.S.D= 12.59 لمستويات الإجهاد المائي	438.75	401.99	355.66	304.59	**L.S.D=22.57 للتفاعل**

مما سبق نلاحظ تباين استجابة الأنواع في تحملها للإجهاد المائي. فقد أظهر النوعان الشعير البري والشوفان البري تحملاً أعلى للإجهاد عند دراسة طول النبات والوزن الرطب والجاف له إضافة إلى الإنتاجية العلفية الخضراء والجافة، ويكون التحمل الأعلى عند معاملة الشاهد ويتراجع التحمل في المستويات الجفافية الأخرى وهذا ما يتوافق مع نتائج أبحاث شهاب (2005) وسنكري (1987). بينما يكون الأدنى تحملاً عند المؤشرات السابقة هو نبات الرزية الناعمة ويليه الرزين المعمر لاسيما في مرحلة الإشطاءات وبداية الإسبال يلاحظ بدء موت المنشآت الزهرية مما يسبب انخفاض في عدد الحبوب والإنتاجية العلفية، وعند تطاول الساق وتطور السنابل وصولاً لمرحلة النضج يلاحظ تقلص في طول الساق وهذا ما يتوافق مع (Deraissac، 1992).

كما يتوافق مع نتائج (Milthorpe، 1992) عند دراسته للعديد من الأنواع النباتية لاسيما الرعوية منها حيث أشار إلى أن الجفاف يقلص كل من طول وقطر الساق ويزداد هذا التقلص والتناقص مع ازدياد شدته.

وكذلك كانت نتائج (Wang *et al.*,1992) متوافقة مع ما جرى التوصل إليه عند دراسة الوزن الرطب والجاف إضافة إلى الإنتاجية العلفية الخضراء والجافة حيث تعمل الخلايا الثغرية وغيرها في حالة الإجهاد الجفافي على تخفيض معدل التركيب الضوئي، وذلك بغلق الثغور وبتقليص المساحة الورقية والتقليل من فقدان الماء مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية وتراجع الوزن للنبات.

كما بينت النتائج التي تحصل عليها (Brisson and Delecolle، 1993) في دراسة على خمسة أصناف من القمح، عرضت لمستويات متزايدة من الإجهاد المائي، أنه كلما كان هذا الأخير شديداً، تقلصت المساحة الورقية أكثر وقل الإنتاج.

بينما عند دراسة تباينات التحمل عند مؤشر موعد الإنبات وموعد النضج فقد كان الشعير البري الأسرع في الإنبات والنضج والأدنى معنويًا لاسيما عند معاملة الشاهد والمستوى الجفافي 75 % من السعة الحقلية وهذا يوافق نتائج العودة (2007)، ويليه بعدها الشوفان البري والرزية الناعمة عند المستويات الجفافية نفسها، ليكون الأعلى معنويًا والأبطأ في الإنبات والنضج نبات الرزين المعمر عند المستوى الجفافي 25 % من السعة الحقلية وهذا ما تطابق مع نتائج أبحاث داوود (1996) وصبوح (2016).

الاستنتاجات:

1 - تفوق نبات الشعير البري معنويًا على باقي الأنواع المدروسة وسجل أعلى القيم في أغلب الصفات المدروسة.

2 - أثّرت مستويات الإجهاد المائي معنويًا في كل الصفات المدروسة وسببت انخفاضاً معنويًا في القيم مع انخفاض السعة الحقلية.

3 - يعد نبات الشعير البري أكثر الأنواع المدروسة إنتاجية علفية تحت ظروف الإجهاد المائي، وبالمقابل كان نبات الرزية الناعمة هو الأقل بالإنتاجية.

المقترحات:

1 - العمل على نشر الأنواع الرعوية المدروسة التي استطاعت تحقيق أفضل نمو وإنتاجية علفية تحت ظروف الإجهاد المائي واستزراعها مثل الشعير البري والشوفان البري في البيئات الجافة والمجهدة.

2 - تنفيذ دراسات فيزيولوجية وبيوكيميائية أعمق تتضمن تقييم أداء الأنواع المدروسة استجابة لإجهاد الجفاف بناء على عدد أكبر من الصفات الفيزيولوجية والبيوكيميائية المرتبطة بالتحمل.

3 - إجراء دراسات متعمقة على تحمل الجفاف لأنواع رعوية معمرة ذات قيم علفية عالية لإعادة تأهيل مراعي المناطق الجافة وشبه الجافة (البادية).

المراجع

- أبو زنط، محفوظ .1998. المراعي الطبيعية. تعريفها، أهميتها، خصائصها، مكوناتها البيئية، الدورة التدريبية في تقنيات تطوير المراعي الطبيعية، دمشق، سوريا, 19-1998/9/30 , 18ص.
- الشوربجي، مصطفى .1984. الأقاليم النباتية الجغرافية وعلاقتها بالنبت والمراعي الطبيعية في العالم العربي. الدورة التدريبية العربية الأولى في المناطق الجافة، ص16-48، دمشق، سورية.
- العودة، أيمن 2007. تقييم استجابة بعض سلالات أكساد من القمح والشعير للإجهاد الحلولي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 32.
- بن منصورة، عامر .2004. إدارة التنوع الحيوي الرعوي في المناطق الجافة، حلقة العمل حول واقع تنفيذ استراتيجيات وخطط عمل التنوع الحيوي في الدول العربية، دمشق، سوريا.
- داوود، ناصر 1996 الأسس الفنية لصيانة وتطوير المراعي. الدورة التدريبية القومية في مجال تطوير وتنمية المراعي في الوطن العربي، صنعاء، اليمن.
- سنكري، محمد نذير 1987. بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة.
- شهاب، حسن 2005. المراعي والبادية. الجزء النظري والعملي. منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة.
- صبوح، نشأت .2016. رسالة دكتوراه قدمت إلى قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة - جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية.
- عبيدو، محمد 2000. المفهوم البيولوجي لإعادة تأهيل النظم البيئية المضطربة. الدورة التدريبية حول التصنيف النباتي ودوره في حماية التنوع الحيوي، أكساد، دمشق - سورية.
- Brisson, T. R, Delecolle, B. N. 1993. Possible effects of climate change on wheat and Maize crops. pp.: 96 - 112.
- Cossgrove, D. J. (1998). Characterization of long term extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyls. Planta: 177 - 121.

- Deraissac, H. J. (1992). Mechanisms of drought adaptation and maintenance of productivity in crop plants. pp.: 65- 73.
- French, R. J; and N. C. Turner (1991). Water deficit changes dry matter partitioning and seed yield in narrow- leafed lupines (*lupines angustifolius* L.). Aust. J. Agric. Res., (42): 471 - 484.
- Germ, M.; O. B. Urbanc; and A. D. Kocjan (2005). The response of sunflower to acute disturbance in water availability. Acta. Agric. Solvenica; 85 (1): 135 - 141.
- Grime, H. (1997). Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. Pp: 277- 294.
- Hsiao, T. C.; E. Acevedo; E. Ferreres; and D. W. Henderson (1996). Stress, growth and osmotic adjustment. Philos. Trans. R. SOC. Lond., B (273): 479 - 500.
- ICARDA Annual Report. 1992. Use of edible shrubs in pasture improvement on degraded marginal land, International center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syria: 183-190.
- Kharin, N., R. Tateishe, and H. Harahsheh. 2000. Anew Desertification Map of Asia. Desertification control Bulletin. Series No.1.United Nations Environment programme: 5-17.
- Milthorpe, A. M. (1992). Comparison of water relations and drought related flag leaf traits in wheat. pp: 77- 80.
- Wang, D. L. 1992. Osmotic adjustment: Effect of water stress on carbohydrates in leaves, stems, and roots of crops. pp: 78- 95.
- Zhou, Y.; and J. Zhange. (2007). Inhinition of Photosynthesis and energy dissipation induced by water and high light stresses in rise, J. Exp. Bot.58, 1207-1271.

N° Ref: 1051