Study of some morphological, physiological, productive and grazing characteristics of white clover cultivars (*Trifolium repens* L.) in three locations in Lattakia

Dr.Majd Darwish*
Dr. Mohamad Alkhateeb**
Walaa Hmaisha***

(Received 16 / 5 / 2022. Accepted 18 / 9 /2022)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in three areas of Lattakia (Video, Bahloulia and Al-Mazira) in three replicates during the 2021 agricultural season. This research aimed to study the biodiversity and some forage characteristics of white clover cultivars, and their presence in open pastures. So, 30 plants were identified in each of the three sites that have different heights above sea level, and then the growth and development indicators were recorded until they reached the stage of flowering and maturity. A number of morphological (plant length cm, number of leaves/plant), physiological (leaf surface area cm^2, leaf area index), chemical (chlorophyll and carotenoids content µg/g FW, soluble sugars and proteins content %), productive (biomass for plant g/m^2, dry plant weight g) and pasture characteristics (density of plant species plant/m^2, optimal animal load for pasture unit/hectare/year) for each cultivar on 10 samples in each of the three sites, where each plant is about a meter apart using the squares method, were measured.

The white clover cultivar at Al-Mazira site were superior as compared to other sites in all morphological، physiological and productive characteristics، while the white clover at Al-Bahloulia site gave the highest values in terms of their chemical composition، except for the content of total proteins, which was characterized by the white clover cultivars at Al-Mazira site, and the averages of studied traits fluctuated between the minimum and the highest within each site.

Key words: *Trifolium ripens*, cultivars, location, Lattakia

* **Assistant professor in Department of Field Crops. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.**
****Professor in Department of Renewable Natural Resources and Environment. Faculty of Agriculture. Alepo University. Aleppo. Syria.**
*****Master student in Department of Field Crops. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.**

دراسة بعض الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية والإنتاجية والرعوية لطرز البرسيم الأبيض (*Trifolium repens* L.) في ثلاث مواقع من محافظة اللاذقية

د. مجد محمد درويش *

د. محمد محمود الخطيب**

ولاء نديم حميشة* **

(تاريخ الإيداع 16 / 5 / 2022. قبل للنشر في 18 / 9 / 2022)

□ ملخّص □

نُفذ البحث في ثلاث مواقع من محافظة اللاذقية (فديو والبهلولية والمزيرعة) بثلاث مكررات خلال الموسم الزراعي 2021 بهدف دراسة التنوع الحيوي وبعض الخصائص الرعوية لطرز البرسيم الأبيض وتواجدها في المراعي المفتوحة.

تم تحديد 30 نبات في كل موقع من المواقع الثلاثة المختلفة الارتفاع عن سطح البحر ومن ثم متابعة نمو وتطور هذه النباتات حتى الوصول لمرحلة الإزهار والنضج. تم قياس عدد من الصفات الشكلية (طول النبات (سم)، وعدد الأوراق على النبات (ورقة/نبات)، والصفات الفيزيولوجية (مساحة المسطح الورقي (سم^2)، ودليل المساحة الورقية، والكيميائية (محتوى الكلوروفيل والكاروتينات (ميكروغرام/غرام وزن رطب)، ومحتوى البروتينات والسكريات الذوابة (%)، والصفات الإنتاجية (الكتلة الحيوية للنبات (غ/م^2)، ووزن النبات الجاف (غ)، والرعوية (كثافة النوع النباتي (نبات/م^2)، والحمولة الحيوانية المثلى للمرعى (وحدة حيوانية/هكتار/السنة)) لكل طراز على 10 عينات في كل مكرر من المواقع الثلاثة حيث يبعد كل نبات عن الأخر حوالي متر.

تفوقت نباتات طرز البرسيم الأبيض في موقع المزيرعة على بقية المواقع في مجمل الخصائص والصفات المورفولوجية والفيزيولوجية والإنتاجية، في حين أعطت نباتات البرسيم الأبيض في موقع البهلولية وفديو أعلى القيم من حيث تركيبها الكيميائي باستثناء محتوى البروتينات الكلية والتي تميزت به طرز البرسيم الأبيض في موقع المزيرعة، وتأرجحت الصفات المدروسة بالمتوسطات بين الحد الأدنى والأعلى ضمن كل موقع من المواقع المدروسة.

الكلمات المفتاحية: البرسيم الأبيض، طرز، موقع، اللاذقية.

* أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

** أستاذ في قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

***طالبة دراسات عليا، ماجستير في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.walaa.hmaesha@gmail.com

مقدمة:

يُعد التوصيف المورفولوجي الطريقة الوحيدة التي استُخدمت لأول مرة من قبل ماندل في منتصف القرن التاسع عشر وحتى منتصف القرن العشرين، حيث إن الشكل النهائي للصفة الظاهرية هو حصيلة التفاعل بين التركيب الوراثي (المسؤول عن نمو النبات وشكله الظاهري وسلوكه) من جانب، والبيئة المحيطة من جانب أخر، وبناءً على ذلك فطبيعة أي كائن حي تتوقف على المورثات التي يرثها، وأيضاً على البيئة التي يعيش فيها، واعتمد هذا المعيار من قبل علماء التصنيف في تركيا [1] وفي سوريا [2].

ينتمي البرسيم للفصيلة البقولية (Fabaceae) ولجنس (*Trifolium*)، ويعد أحد أكبر أجناس الفصيلة البقولية وأهمها سواء من حيث قيمتها الزراعية أم عدد أنواعه، إذ يضم حوالي 240–255 نوع ومنها البرسيم الأبيض [3]. يُزرع تقريباً 30 نوع من البرسيم على نطاق تجاري العديد منها مستوطن في المتوسط [4] ، وتُعد سورية أحد مراكز تنوع جنس البرسيم، إذ تشير الفلورا النباتية في سوريا ولبنان إلى وجود عدد كبير من الأنواع في سوريا 53 نوع منها 20 نوع في محافظة اللاذقية [5].

البرسيم الأبيض من البقوليات العشبية الزاحفة، أوراقه ثلاثية تختلف في الشكل والحجم حسب الصنف أو النوع [6]. تحمل أحياناً هالة بيضاء على شكل حرف V، أو تكون خضراء باهتة، أو تحمل بقع حمراء [7]. أزهاره نورات كروية ذات حوامل طويلة تحتوي على 20–40 زهرة عطرة لونها أبيض أو أبيض مائل للوردي تتطور لقرون تحتوي على3 –4 بذور لونها أصفر زاهي إلى بني مصفر[6].

نشأ البرسيم الأبيض في منطقة البحر الأبيض المتوسط ثم انتشر عبر أوروبا وغرب آسيا مع هجرة الحيوانات [8]، وتم العثور عليه في مجموعة واسعة من الأماكن، بما في ذلك المروج الجافة، والسهول الطينية، والغابات المفتوحة، وضفاف الأنهار والسهول، والمناطق شبه الصحراوية والجبال، وحتى المروج الفرعية، وعلى جوانب الطرقات[7]. ينمو البرسيم في مجموعة واسعة من الترب لكنه يفضل التربة الطينية أكثر من الرملية. لا يلائمه المواقع الجافة، أو المستنقعية، أو الحامضية، أو عالية القلوية، أو عالية الملوحة. درجة ال pH المناسبة له أعلى من 5.5 وينمو بشكل أفضل في ظل الظروف الباردة والرطبة ويمكن أن ينمو بشكل جيد عند درجات الحرارة 20–22 درجة مئوية. بعض القبائل الهندية كانت تستخدم البرسيم للغذاء كخضراوات خضراء أما أزهاره فكانت تؤكل نيئة في السلطات، كما واستخدم أيضاً كمهدئ للأعصاب ومعزز للنوم [9]. في تركيا استخدم كمقشع، ومسكن، ومضاد للإلتهاب، وأمراض الروماتيزم [10]. في أمريكا استخدم لعلاج أمراض الجلد الخارجية وأمراض الرئة[12,11]. بذور البرسيم استخدمت لعلاج مرض السكري [13]. مركب الجينستين (Genistein) المعزول في أنواع جنس *Trifolium* ذو أهمية كبيرة كعامل علاج كيمائي أو مركب رئيسي في تصميم دواء مضاد للسرطان [14]. البرسيم الأبيض علف مغذي غني بالبروتين والمعادن خاصة الكالسيوم والفوسفور والمغنيزيوم إذ يحتوي على 22–28 % بروتين خام، وعلى 2.7–3.3 % دهن خام، وعلى 9.4–11.4 % رماد، و6.6– 7.1 % لجنين، ومحتوى خام من الألياف 12.1–15.7 % بالمقارنة مع الأعلاف المعتدلة الأخرى فهو يحتوي مستويات منخفضة من الألياف واللجنين ويمكن استخدامه كقش ومرعى وعلف للعديد من فئات الماشية [17,16,15,6]. البرسيم الأبيض مستساغ للغاية سواء على شكل سيلاج، أو تبن، أو عند الرعي في مرحلة مورقة. يحسن البرسيم الأبيض محتوى التربة من النتروجين مما يقلل من الحاجة للأسمدة [18]. ويُعد نباتاً ثميناً لإنتاج العسل في عدة مناطق حول العالم [19].

تم تحليل الزيوت الأساسية لكل من *Trifolium repens* و*Trifolium pratense* بواسطة kami (1978) الذي عزل حوالي 80 مركب تتكون من الأحماض والفينولات والألدهيدات والكيتونات والكحول والأسترات والهيدروكربونات.
تُشير الدراسات أنه يمكن لنفس النوع النباتي أن ينتج مكونات كيميائية مختلفة حسب الظروف البيئية للنبات والموقع الجغرافي الذي ينمو فيه، ولنفس النوع النباتي وظائف وخصائص مختلفة حسب (التربة، السطوع الشمسي، موعد الجني، الجزء المستعمل) [20].
تنبع أهمية الدراسة في أنها تحاول تقديم صورة مفصلة عن حالة التنوع النباتي لطرز البرسيم الأبيض في بعض المناطق التابعة لمحافظة اللاذقية لما لها من أهمية غذائية وطبية وعلفية، ولفقر البنك المعلوماتي عن هذا النوع من النباتات لذا يهدف البحث:

1. دراسة بعض الخصائص العلفية لطرز البرسيم الأبيض (القيمة العلفية).
2. دراسة التنوع الحيوي لطرز البرسيم الأبيض.
3. دراسة مدى تواجد الطرز في المراعي المفتوحة.

طرائق البحث ومواده:

المادة النباتية:

تم جمع (10) نباتات لكل طراز في كل مكرر من المواقع الثلاثة المختلفة حيث يبعد كل نبات عن الأخر حوالي متر مربع ومن ثم مراقبة نمو وتطور هذه النباتات بشكل دوري في مراحل النمو والإزهار والنضج.

مواقع الدراسة:

نُفذت التجربة في ثلاثة مواقع ضمن محافظة اللاذقية (فديو والبهلولية والمزيرعة) وذلك في الفترة الممتدة من بداية شهر شباط وحتى أواخر شهر أيار من الموسم الزراعي 2021، حيث تميزت هذه المواقع باختلاف بعدها عن محافظة اللاذقية وبارتفاعاتها المختلفة عن سطح البحر الجدول (1).

جدول (1). المواقع المدروسة من حيث بعدها عن مدينة اللاذقية (كم) وارتفاعها عن سطح البحر (م).

الموقع	البعد عن مدينة اللاذقية (كم)	الارتفاع عن سطح البحر (م)
فديو	10 كم عن مدينة اللاذقية	78
البهلولية	22 كم عن مدينة اللاذقية	350
المزيرعة	35 كم عن مدينة اللاذقية	450

الظروف البيئية في مواقع الدراسة:

تم جمع معلومات عن الهطول المطري والحرارة والرطوبة والسطوع الشمسي و*pH* التربة كما أُجري تحليل كيميائي لترب المواقع الثلاثة لمعرفة قوامها ومحتواها من العناصر الغذائية.

– **درجات الحرارة ومعدل الهطول المطري:** يبين الجدول (2) أن متوسطات هطول الأمطار السنوي في المنطقة الساحلية (اللاذقية) كانت كبيرة وغزيرة خلال فترة البحث، وهذه الكميات كافية لنمو نبات البرسيم الأبيض. وكانت درجتي الحرارة (العظمى والصغرى) مناسبة لزراعة ونمو النبات بطرزه المختلفة ودخوله في أطواره الفينولوجية ولم تصل درجات الحرارة لمرحلة تثبيط نمو النبات. وتم تسجيل هذه البيانات عن محافظة اللاذقية التابعة لها الدراسة ككل لعدم

وجود محطات رصد معتمدة في كل موقع من المواقع المدروسة. هذا ويمكن الاعتماد على هذه المعطيات ولو بشكل تقريبي لمعرفة المجال المطري والحراري في منطقة البحث بشكل عام وذلك خلال فترة تنفيذ البحث.

جدول (2). درجات الحرارة والرطوبة النسبية ومعدل الهطول المطري في مواقع البحث المدروسة.

الشهر	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	متوسط درجة الحرارة (م)	معدل الهطول المطري (مم)
1/2021	16.1	10	13.05	199.4
2/2021	17.4	9.1	13.25	75.9
3/2021	17.1	10	13.55	110.1
4/2021	21.9	13.9	17.9	39.8
5/2021	27.1	17.4	22.25	-
6/2021	28.3	19.9	24.1	-
7/2021	30.3	23.2	26.75	-
8/2021	30.8	23.7	27.25	17
9/2021	29.4	20	24.7	37.6

- **السطوع الشمسي و*pH* ورطوبة التربة:** حيث استُخدم لتحديد شدة السطوع الشمسي جهاز (Lux Meter) الذي يقيس شدة الإضاءة بواحدة تسمى اللوكس، أما التغير في درجة حموضة التربة *pH* والرطوبة فتم تسجيله باستخدام جهاز (Moisture Meter-3 in 1) الذي يقيس الإضاءة والرطوبة والpH حيث يعطي مجالات للرطوبة من 1-10 (1-3 جافة، 4-7 محايدة، 8-10 رطبة) ومجالات للpH من 3.5-8 (3.5-6.5 حامضية، 7-8 قاعدية).

نلاحظ من نتائج الجدول (3) انخفاض في شدة السطوع الشمسي بين بداية النمو الخضري ودخول النبات في مرحلة الإزهار، وكان هذا الانخفاض ملحوظاً بشكل أكبر في موقع المزيرعة. كما وأظهرت معطيات الجدول (3) تغيراً طفيفاً في قيمة pH التربة خلال مراحل النمو ودخول النبات مرحلة الإزهار، وظهر ذلك بشكل أكثر وضوحاً في موقع البهلولية. كما وأشارت النتائج **(جدول 3)** إلى تغير ملحوظ في محتوى التربة من الرطوبة بين مرحلتي النمو المدروستين ولدى جميع المواقع المدروسة، حيث كانت التربة ذات محتوى جيد من الرطوبة في موقعي المزيرعة وفديو خلال بداية النمو الخضري وبمحتوى متوسط في موقع البهلولية، وانخفضت الرطوبة بشكل ملحوظ لتصبح التربة جافة في مرحلة الإزهار وبشكل أكثر وضوحاً في موقعي فديو والبهلولية.

جدول (3). السطوع الشمسي وpH ورطوبة التربة في مرحلة بداية النمو الخضري ومرحلة الإزهار لطرز البرسيم الأبيض في مواقع البحث المدروسة

الموقع	السطوع الشمسي (لوكس)		pH		رطوبة التربة (درجة/جهاز)	
	مرحلة بداية النمو الخضري	مرحلة الإزهار	مرحلة بداية النمو الخضري	مرحلة الإزهار	مرحلة بداية النمو الخضري	مرحلة الإزهار
المزيرعة	74700	30800	8	8	8	3
فديو	50000	54600	7.5	8	8	1
البهلولية	63500	60900	7	8	6	1

- **تحليل التربة:** تم أخذ عينات من تربة المواقع المدروسة، في بداية تنفيذ البحث، وجرى تحليلها في مركز بحوث الهنادي (جدول 4) الذي بين بأن الترب كانت طينية سلتية بموقع المزيرعة، ورملية طينية بموقع فديو، ورملية سلتية بموقع البهلولية، وعالية المحتوى جداً بالفوسفور ومتوسطة بالبوتاس ومنخفضة إلى متوسطة بالآزوت وتفاعلها قاعدي وهي صالحة لنمو وتطور نبات البرسيم الأبيض.

جدول (4). نتائج التحليل لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المواقع في بداية تنفيذ البحث.

الموقع	رطوبة وزنية (%)	تحليل ميكانيكي %			المحتوى الكيميائي (ppm)			معلق 1:2.5	
		طين	سلت	رمل	البوتاس المتاح	الفوسفور المتاح	الآزوت المعدني	EC ds/m	*p*H
المزيرعة	14.51	42	38	20	230	35	12	0.39	7.99
فديو	19.32	35	10	55	220	38	14	0.55	7.25
البهلولية	12.63	25	26	49	230	35	15	0.24	7.93

الصفات المدروسة:

1- الصفات المورفولوجية: تم تعليم 10 نباتات في كل مكرر من المكررات الثلاثة في الموقع الواحد ومن الصفات التي تم قياسها:

- **طول النبات Plant Length (سم):** حيث قيس طول النبات من مستوى عقدة الجذر وحتى قمة النمو بدءاً من دخول النبات مرحلة الإزهار.
- **عدد الأوراق Plant Leaf Number (ورقة/نبات):** وذلك بعد الأوراق الخضراء النشطة تمثيلياً واستبعاد الأوراق السفلية الميتة.

2- الصفات الفيزيولوجية:

- **مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات Plant Leaf Area (سم^2):** وهو مقياس لقدرة النبات على البناء الضوئي ولو أن الأجزاء الخضرية الأخرى في النبات مثل السيقان الخضراء التي تحتوى على الكلوروفيل يمكنها أيضاً القيام بالتمثيل الضوئي ولكنها لا تؤخذ في الحسبان لصعوبة تقدير مساحتها فهي أيضاً تهمل ويكتفي بتقدير المساحة الورقية [21].
- **دليل المساحة الورقية Leaf Area Index:** تم حساب دليل المساحة الورقية بعد معرفة مساحة المسطح الورقي الكلي والمساحة التي يشغلها النبات على التربة وفقاً لمعادلة [22]:

LAI = المساحة الورقية للنبات (سم^2)/المساحة التي يشغلها النبات من الأرض (سم^2).

3- الصفات الإنتاجية:

- **الكتلة الحيوية للنبات (غ/م^2:** تم حساب الكتلة الحيوية للنبات بعد معرفة وزن النبات الأخضر وعدد النباتات في المتر المربع.
- **وزن النبات الجاف (غ):** وذلك من خلال تجفيف النبات في الفرن الكهربائي ثم قياس وزنه.

4 - الصفات الرعوية:

- **كثافة النوع النباتي (نبات/م^2):**

وذلك عبر القيام بعد مجموع أفراد النوع النباتي/وحدة المساحة.

- **الحمولة الحيوانية المثلى للمرعى(وحدة حيوانية/هكتار/السنة) وفق المعادلة التالية:**

الحمولة الحيوانية المثلى للمرعى= الإنتاج العلفي المتاح/احتياجات الوحدة الحيوانية (وحدة حيوانية/هكتار /السنة) [23]

حيث: الإنتاج العلفي المتاح= متوسط وزن المادة الجافة (م^2) × معامل الاستخدام الأمثل (غ/م^2)

وقيمة معامل الاستخدام الأمثل 0.5 [24].

5- الصفات الكيميائية: أُخذت عينات الأوراق بشكل عشوائي من 10 نباتات ضمن كل قطعة تجريبية لتُقاس الصفات التالية:

- المحتوى من الكلوروفيل والكاروتينات Chlorophyll and Carotenoids contents (ميكروغرام/غ وزن **رطب)**: وذلك بسحق عينات معروفة الوزن من أوراق البرسيم الخضراء في الأسيتون النقي ومن ثم قياس الامتصاص الضوئي للمستخلص باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر على أطوال الموجات 470، 645 و662 نانومتر وفقاً لطريقة الباحث [25].
- **المحتوى من السكريات الكلية الذوابة Soluble Total Sugars Content**: يتم تقدير محتوى السكريات الكلية الذوابة وفقاً لطريقة [26] مع بعض التعديلات. فقد تم الاستخلاص بسحق 100 ملغ من أوراق البرسيم الطازجة في 2 مل من الإيثانول 80 %، بعدها تم أخذ 1 مل من المستخلص في أنابيب زجاجية نظيفة وأُضيف له: 0.5 مل من الفينول (5 %) + 4.5 مل من حمض الكبريتيك المركز (96 %، ك=1.68) مع تفادي ملامسة الحمض لجدران الأنبوب، فنتج لون أصفر بني، تمت مجانسة اللون الناتج برج العينات بواسطة Vortex ومن ثم ليُقاس الامتصاص الضوئي على طول موجة 490 نانومتر ثم نحدد تركيز الكربوهيدرات في العينات باستعمال المنحنى القياسي للغلوكوز النقي.

المحتوى من البروتين الكلي Total Proteins Content: باستخدام طريقة [27]. حيث تم سحق 100 ملغ من أوراق البرسيم الطازجة في 1 مل من محلول بوفر منظم فوسفات (0.1 مولر) (*p*H= 7.6). و تم إضافة 5 مل من محلول بايروت ($CuSO_4.5H_2O$ ؛ KI ؛ Sodium and Potassium Tartrate) إلى المزيج، ومن ثم قياس الامتصاص الضوئي على طول موجة 540 نانومتر باستخدام جهاز Spectrophotometer ليتم تقدير نسبة البروتينات في العينات بالاعتماد على منحنى معياري وذلك باستخدام BSA البومين سيروم العجول (Bovine Serum Albumin).

تم إجراء تحليل التباين للبيانات باستخدام البرنامج R statistical software للحصول على جدول مصادر التباين ANOVA واستخدم اختبار Tukey لمقارنة المتوسطات عند مستوى احتمالية $P<0.05$.

النتائج والمناقشة:

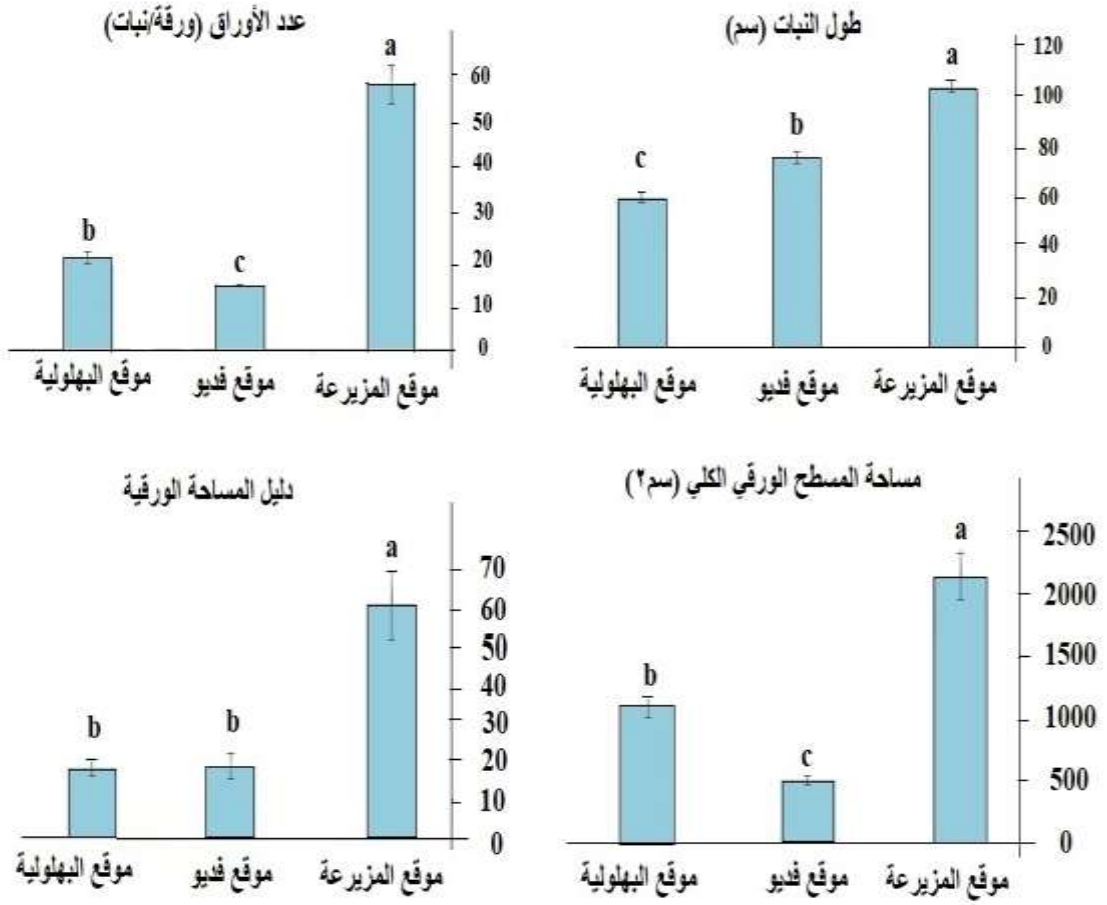
1. الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية لطرز البرسيم الأبيض في المواقع المدروسة:

بينت النتائج (الشكل 1) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في صفة طول النبات في المواقع المدروسة، حيث تفوق طول النبات في موقع المزيرعة معنوياً ($P<0.05$) على بقية المواقع فبلغ قيمته 101 سم مقارنة بقيمته 73 و58 سم لكل من موقعي فديو والبهلولية على التوالي. وقد يعود سبب الاختلاف في أطوال النباتات في المواقع الثلاث على اعتبار أن طول النبات يزداد مع طول فترة النمو النباتي والتي بدورها تتأثر بالظروف البيئية المحيطة بالنبات[28] ، هذا ما تؤكده القيم العالية لشدة السطوع الشمسي والرطوبة المناسبة في موقع المزيرعة خلال فترة النمو الخضري (جدول 3)، وتتفق نتائجنا مع نتائج [29] الذي أشار إلى تغير طول النبات بتغير طرازه بالنظر إلى تغير المواقع واختلافها في بعض الخصائص البيئية.

كما وأشارت المعطيات (الشكل 1) لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) في صفة عدد الأوراق، حيث تفوقت نباتات البرسيم الأبيض في موقع المزيرعة بصفة عدد الأوراق والتي بلغت 51 ورقة/نبات، في حين بلغ عدد الأوراق 12 و18 ورقة/نبات في كل من موقعي فديو والبهلولية على التوالي. وقد يعزى الاختلاف في أعداد الأوراق في المواقع الثلاث إلى الاختلاف في صفة طول النبات بين الطرز المدروسة والتي تتأثر بدورها بالظروف البيئية المميزة لكل موقع،

وخاصة تأثير الارتفاع عن سطح البحر في شدة السطوع الشمسي (جدول 1 و3). تم الإشارة، في هذا السياق، لزيادة في عدد الأوراق/نبات بمقدار 23 % بين طرز البرسيم الأبيض النامية في ظروف بيئية مختلفة [30].

يُعد المسطح الورقي الذي يُشكله النبات مؤشراً مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً بظروف النمو البيئية المتُاحة للنبات، كما ويُساهم في زيادة غلة النبات نظراً لدوره الأساسي في عملية التمثيل الضوئي [31]. حيث أظهرت النتائج (الشكل1) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المدروسة في المواقع الثلاث، حيث تفوقت نباتات البرسيم الأبيض في موقع المزيرعة في صفة مساحة المسطح الورقي الكلي فبلغت 2134 سم^2/نبات مقارنة بقيمتها 498 و1102 سم^2/نبات لكل من موقعي فديو والبهلولية على التوالي. وتُفسر هذه الزيادة في المساحة الورقية بين الطرز المدروسة إلى الزيادة الملحوظة في عدد الأوراق/النبات أو كنتيجة لكبر مساحة الأوراق عبر زيادة انقسام الخلايا وهكذا زيادة أطوالها [32] ، وهذا يتفق مع نتائج [33] الذي أشار إلى اختلاف مساحة المسطح الورقي باختلاف الطرز المدروسة. كما وسجلت قيم دليل المساحة الورقية لنباتات طرز البرسيم الأبيض فروقاً معنوية ($P<0.05$) بين المواقع المدروسة، حيث بلغت قيمة دليل المساحة الورقية عند نباتات موقع المزيرعة 60 في حين كانت 18 و19 عند موقعي فديو والبهلولية على التوالي. وربما يفسر ذلك لاختلاف الكثافة النباتية وتغير المساحة الورقية بتنوع الظروف البيئية المحيطة في وسط النمو، كما تمت الإشارة في نتائج[34].



الشكل (1): طول النبات (سم) وعدد الأوراق (ورقة/نبات) ومساحة المسطح الورقي الكلي (سم^2/نبات) ودليل المساحة الورقية لطرز البرسيم الأبيض في المواقع المدروسة. تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE)، n=3، وأحرف مختلفة لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل معيار عند كل معاملة (*P*<0.05, ANOVA-Tukey test).

2. الصفات الإنتاجية والرعوية لطرز البرسيم الأبيض في المواقع المدروسة:

بينت نتائج الجدول (5) لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) في صفة الكتلة الحيوية للنبات في المواقع المدروسة، حيث تفوقت الكتلة الحيوية للنبات في موقع المزيرعة على بقية المواقع فبلغت قيمتها 30724 غ/م^2 مقارنةً بقيمتها 9657 و4358 غ/م^2 لكل من موقعي فديو والبهلولية على التوالي. وقد تعزى هذه الزيادة إلى تفوق نباتات الطراز في مؤشرات النمو المورفولوجية من حيث مساحة المسطح الورقي ودليل المساحة الورقية ما انعكس بشكل إيجابي على معدل التمثيل الضوئي وبالتالي تراكم المادة الجافة في النبات، وهذا يؤكده ارتفاع شدة السطوع الشمسي في موقع المزيرعة خلال مرحلة النمو الخضري، ويتفق ذلك مع نتائج [35] الذي أظهر زيادة في قيمة الكتلة الحيوية باختلاف الأصناف المدروسة والظروف البيئية في المناطق المدروسة.

كما وأشارت المعطيات (الجدول 5) لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) في صفة وزن النبات الجاف، حيث تفوقت نباتات البرسيم الأبيض في موقع المزيرعة بصفة وزن النبات الجاف والتي بلغت 59 غ، في حين بلغ وزن النبات الجاف 17 و10 غ في كل من موقعي فديو والبهلولية على التوالي. وقد يُعزى ذلك الى قيمة المسطح الورقي المرتفعة وبالتالي معدل تمثيل ضوئي مرتفع ما انعكس على تراكم المادة الجافة في النبات. في هذا السياق، أشارت معطيات الظروف البيئية للمواقع المدروسة تفوق موقع المزيرعة من حيث شدة السطوع الشمسي ومحتوى التربة من الرطوبة ما قد يفسر تفوق طرز البرسيم الأبيض في الصفات الإنتاجية لهذا الموقع، ويتفق هذا مع أبحاث [36] التي أجريت على نبات الفصة المزروعة والتي تم جمعها من عدة مناطق ذات ظروف بيئية مختلفة.

وأظهرت النتائج (جدول 5) فروقاً معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المدروسة في صفة الحمولة الحيوانية المثلى للمرعى بين المواقع المدروسة، حيث تفوقت نباتات البرسيم الأبيض في موقع المزيرعة في صفة الحمولة الحيوانية فبلغت 0.13 وحدة حيوانية/هكتار/السنة مقارنةً بقيمتها 0.02 و0.03 وحدة حيوانية/هكتار/السنة في موقع فديو والبهلولية على التوالي. في حين لم تُظهر النتائج فروقاً معنوية ($P>0.05$) بين موقعي فديو والبهلولية. وقد يعزى ذلك لأن التربة الطينية ذات قدرة استيعابية أكثر من الترب الأخرى، فتربة موقع المزيرعة كانت طينية على عكس بقية المواقع. تم الإشارة، في هذا السياق، إلى تفوق التربة الطينية في قيمة الحمولة الحيوانية الرعوية [37].

كما وسجلت قيم الكثافة النباتية (نبات/م^2) لنباتات طرز البرسيم الأبيض فروقاً معنوية ($P<0.05$) بين المواقع المدروسة، حيث بلغت قيمة الكثافة النباتية عند نباتات موقع فديو 364 م^2 في حين كانت 160 و272 م^2 عند موقعي البهلولية والمزيرعة على التوالي. وقد يعود السبب في ذلك إلى توفر ظروف مناخية مناسبة لإنبات بذور طرز البرسيم الأبيض من درجة حرارة ورطوبة، لاسيما أن موقع فديو هو الأقل ارتفاعاً، حيث أن ظروف درجات الحرارة المنخفضة والعجز المائي تقلل من كثافة البرسيم الأبيض عن طريق إعاقة وتأخير الإنبات وتثبيط التفرع فيما بعد[38].

جدول (5). الكتلة الحيوية للبرسيم (غ/م^2) ووزن النبات الجاف (غ) والحمولة الحيوانية المثلى للمرعى (وحدة حيوانية/هكتار/السنة) والكثافة النباتية (نبات/م^2) لطرز البرسيم الأبيض في المواقع المدروسة.

المواقع	الصفات المدروسة			
	الكتلة الحيوية للنبات (غ/م^2)	وزن النبات الجاف (غ)	الحمولة الحيوانية (وحدة حيوانية/هكتار/السنة)	الكثافة النباتية (نبات/م^2)
المزيرعة	4354.52 ± 30724^{a}	4.99 ± 59^{a}	0.006 ± 0.13^{a}	18.05 ± 272^{b}
فديو	2039.03 ± 9657^{b}	3.23 ± 17^{b}	0.016 ± 0.02^{b}	45.39 ± 364^{a}
البهلولية	452.24 ± 4358^{c}	1.71 ± 10^{c}	0.024 ± 0.03^{b}	12.54 ± 160^{c}

تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE)، n=3، وأحرف مختلفة لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل معيار عند كل معاملة ($P<0.05$, ANOVA-Tukey test).

3. الصفات الكيميائية لطرز البرسيم الأبيض في المواقع المدروسة:

بينت النتائج (جدول 6) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في المحتوى الكلي من الكلوروفيل في المواقع المدروسة، حيث تفوق محتوى الكلوروفيل في موقع البهلولية على بقية المواقع فبلغت قيمته 2052 ميكروغرام/غ وزن رطب مقارنة بقيمته 1083 و1673 ميكروغرام/غ وزن رطب لكل من موقعي المزيرعة وفديو على التوالي. كما وأشارت المعطيات (جدول 6) لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) في صفة محتوى الكاروتينات، حيث تفوقت نباتات طراز البرسيم الأبيض في موقع البهلولية بصفة محتوى الكاروتينات والتي بلغت 74 ميكروغرام/غ وزن رطب، في حين بلغت الكاروتينات 51و72 ميكروغرام/غ وزن رطب في كل من موقعي المزيرعة وفديو على التوالي، هذا ولم توجد فروق معنوية ($P>0.05$) في قيم هذه الصفة بين موقعي فديو والبهلولية. وقد تعود هذه الزيادة إلى ملائمة الظروف المناخية من سطوع شمسي وحرارة ورطوبة أرضية، حيث أن الرطوبة الأرضية المناسبة تؤثر بشكل مباشر في عمل وتركيب الصانعات الخضراء في الخلايا النباتية مما يؤدي إلى زيادة محتوى الأوراق من الأصبغة اليخضورية [39]، وهذا ما يبينه الجدول رقم (3) ورقم (2) إلى شدة سطوع شمسي عالية ورطوبة أرضية وحرارة مناسبة في موقع البهلولية خلال النمو، وهذا يتفق مع ما توصل إليه[33]، ومع نتائج التجربة التي أجراها [40] على البرسيم الهجين وبين من خلالها اختلاف المحتوى من صبغات جهاز التمثيل الضوئي باختلاف الظروف البيئية لكل موقع.

وأظهرت النتائج (جدول 6) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المدروسة من حيث محتوى البروتينات الكلية (%) لطرز البرسيم في المواقع المدروسة، حيث تفوقت نباتات البرسيم الأبيض في موقع المزيرعة في صفة محتوى البروتينات فبلغت 20 % مقارنة 17 و16% في كل من موقعي فديو والبهلولية على التوالي. في حين لم تُظهر النتائج أية فروق معنوية ($P>0.05$) بين موقعي فديو والبهلولية. كما وسجلت قيم محتوى السكريات الكلية الذوابة % لنباتات البرسيم الأبيض فروقاً معنوية ($P<0.05$) بين المواقع المدروسة حيث تفوق موقع فديو في محتوى السكريات الذوابة % على بقية المواقع وبلغت 5.43 % مقارنةً بنسبتها 4.99 و2.45 % في موقعي البهلولية والمزيرعة على التوالي. قد يعود هذا الاختلاف في محتوى البروتينات والسكريات الكلية الذوابة إلى مدى ملائمة الظروف البيئة لعمليات الاستقلاب الحيوي للنبات وهكذا الاصطناع الحيوي للمركبات الكيميائية ومنها البروتينات والسكريات الذوابة، ويتفق هذا مع نتائج [35]، ومع نتائج[30] الذي أظهر زيادة بمحتوى السكريات الكلية الذوابة بمقدار 262 و68 % لطرز البرسيم تحت ظروف بيئية مختلفة.

جدول (6). المحتوى الكلي من الكلوروفيل والكاروتينات (ميكروغرام/غ وزن رطب) والبروتين والسكريات الذوابة % لطرز البرسيم الأبيض في المواقع المدروسة.

المواقع	الصفات الكيميائية			
	الكلوروفيل (ميكروغرام/غ وزن رطب)	الكاروتينات (ميكروغرام/غ وزن رطب)	البروتينات (%)	السكريات الذوابة (%)
المزيرعة	6.14 ± 1083^{c}	4.77 ± 51^{b}	1.10 ± 20^{a}	0.20 ± 2.45^{b}
فديو	72 ± 1673^{b}	6.16 ± 72^{a}	1.09 ± 17^{b}	0.27 ± 5.43^{a}
البهلولية	148 ± 2052^{a}	7.42 ± 74^{a}	0.43 ± 16^{b}	0.18 ± 4.99^{a}

تُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE)، n=3، وأحرف مختلفة لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل معيار عند كل معاملة ($P<0.05$, ANOVA-Tukey test).

وعموماً فإن تباين صفات النبات، خاصةً الكمية، باختلاف مواقع الدراسة يشكل استجابة ملموسة، فالعامل البيئي مهم في تحديد العديد من الصفات، فعند تغير الظروف البيئية، كظروف التربة والمناخ، فإن النبات سوف يستجيب على شكل تغير في بعض خصائصه الاستقلابية مما يسبب تغيراً في العديد من الخصائص النوعية، ومنها المحتوى من المركبات البيوكيميائية.

الاستنتاجات والتوصيات:

تميزت نباتات موقع المزيرعة بأعلى القيم للعديد من الصفات ومنها: طول النبات (101 سم)، عدد الأوراق(51 ورقة/نبات)، مساحة المسطح الورقي الكلي (2134 سم^2)، دليل المساحة الورقية (60)، الكتلة الحيوية للنبات (30724 غ/م^2)، وزن النبات الجاف (59 غ)، محتوى البروتينات الكلية (20 %) والحمولة الحيوانية المثلى للمرعى (0.13 هكتار). كما تميزت نباتات موقع البهلولية بأعلى محتوى من الكلوروفيل (2052 ميكروغرام/غ وزن رطب) والكاروتينات (74 ميكروغرام/غ وزن رطب)، في حين كانت متوسطات قيم الصفات الأخرى في موقع فديو أقل بالمقارنة مع الموقعين الآخرين.

خلصت الدراسة إلى ملائمة ظروف منطقة المزيرعة، من حيث الارتفاع عن سطح البحر وخصائص التربة والمناخ، لانتشار وتوزع طرز البرسيم الأبيض ضمن محافظة اللاذقية نظراً لتفوق نباتات الطرز بأغلب الصفات المدروسة، فضلاً عن إمكانية الاستفادة من تباينات الصفات المتعددة الموجودة في النباتات المختلفة في أعمال التربية اللاحقة كمادة أولية وخاصة الانتخاب.

References:

1.Davis, P.H. *Flora of Turkey and his east Aegean Island.*University of Edinburgh,vol.(5),1975, pp.54-73.

2.Makhlouf, M. *study some types of flora, (Dichotomous binaries) in the province of Lattakia/Syrian.* PhD thesis, Department of plant Biology, College of Science, Tishreen University,2011, pp. 285.

3. Gillett, J.M., Taylor, N.L., Collins, M. *The World of Clovers.* Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 2001.

4. Zohary, M., Heller, D. *The Genus Trifolium*, Academy of Sciences and Humanities, Palestine, 1984.

5.Mouterde, P.*Nouvelle Flore Du Liban et La Syrie*, Vol.II, Beirut, 1970.

6. FAO. Grassland Index. A searchable catalogue of grass and forage legumes. FAO, Rome, Italy, 2011.

7. Sarep, U.C. *Cover crop database*. University of california,Sustainable Agriculture Research & Education Program, Davis, 2006.

8. Griffiths, A.G., Moraga, R., Tausen, M., Gupta, V., Bilton, T.P., Campbell, M.A., et al. *Breaking free: The genomics of allopolyploidy-facilitated niche expansion in white clover.* The Plant Cell, 31(7),2019,pp. 1466-1487.

9. Turner, N.J., Kuhnlein, H.V. *Two important "root" foods of the Northwest Coast Indians: Springbank clover (Trifolium wormskioldil) and Pacific silverweed (Potentilla anserina ssp. Pacifica).* Econ Bot, 36(4), 1982, pp.411-432.

10.Baytop,T. *Therapy with Medicinal Plants in Turkey*,Istanbul University Press, Istanbul,1984, pp.409.

11. Beck,V., Rohr, U., Jungbauer, A. *Phytoestrogens derived from red clover :An alternative to estrogen replacement therapy.* J Steroid Biochem and Mol,94(5),2005, pp.499-518.
12.Fugh-Berman, A., Kroneneberg, F. *Red clover (Trifolium pratense) for menopausal women: Current state of knowledge.* Menopause, 8(5),2001, pp. 333–337.
13. Mohamed, K.M., Hassanean, H.A., Ohtani, K., Kasai, R., Yamasaki, K. *Chalcanol glucosides from seeds of Trifolium alexandrinum* .Phytochemistry, 53(3) ,2000, pp.401- 404.
14. Polkowski, K., Popiolkiewicz, J., Krzeczynski, P., Ramza, J., Pucku, w., Zegrocka-Stendel, O. et al. *Cytostatic and cytoxic activity of synthetic genistein glycosides against human cancer cell lines.*cancer let,203(1),2004,pp.59-69.
15. Thomson, D. J.*The nutritive value of white clover*. In: Forage legumes (Ed. DJ Thomson),1984, pp. 78–92. (British Grassland Society: Berkshire, UK).
16.INRA. *Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins* des animaux - valeurs des aliments. Tables Inra 2007. Quae éditions
17.Ulyatt, M.J., Lancaster, J.A., Jones, W.T. *The nutritive value of legumes*.Proceedings of The New Zealand Grassland Association ,38,1967,pp.107-118.
18.Drew, E., Herridge, D., Ballard, R., O'Hara, G., Deaker, R., Denton, M., Yates, R., et al. *Inoculating legumes: A practical guide.* (Canberra, Australia: Grains Research and Development Corporation, 2012.
19.Howes, F.N. *Clover In Plants and Beekeeping (Read Books)*,2007, pp.52 - 58.
20.Lamendin, H., Toscano,G., Rquirand P. *Phytothérapie ET aromathérapie buccodentaires.* EMC-Dentisterie, 1(2),2004, pp.179-192.
21.Balleh, A. *Field crop physiology*.Publications of the Directorate of University Books and Publications,Tishreen University,Lattakia,Syria.1995,330pages.
22. Williams, R.F. *The physiology of plant growth with special reference to the concept of net assimilation rate*. Annals of Botany, 10 (37), 1946, pp. 41–72.
23. Abdul Salam, M.I. *inventory and inventory of pastoral resources.* Teaching note, College of Forestry and Range Sciences, Sudan University of Science and Technology, Khartoum, Sudan, 2008.
24.Stoddard, L.A., Smith, A.D., Box, T.W. Range management McGrewill.2nd Ed,New York,USA,1975,pp.532.
25.Lichtenthaler, H.K. *Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthesis biomebranes*. In Methods in Enzymology, Academic Press,1987, pp.350–382.
26.Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J. K., Rebers, P.T., Smith, F. *Colorimetric method for determination of sugars and related substances*. Analytical chemistry, 28(3),1956, pp. 350-356.
27. Gornall, A.G., Bardawill, C.J., David, M.M. *Determination of serum proteins by means of the biuret reaction*. J.biol. Chem, 177(2) ,1949, pp.751-766.
28.Stoskopf, N.C. *Understanding crop production*. Reston Publishing Co., Inc. Reston, Virginie, Aprentic-Hall Co. USA,1981.
29.Singh, T., Radotra, S., Deb, D. *Evaluation of white clover (Trifolium repens L.) germplasm for different agro-morphological traits diversity in Mid-Himalayan region. Legume Research: An International Journal*, *44*(7), 2021.
30.Lüscher, A., Stäheli, B., Braun, R., Nösberger, J. *Leaf area, competition with grass, and clover cultivar: Key factors to successful overwintering and fast regrowth of white clover (Trifolium repens L.) in spring*. Annals of Botany, *88*(4), 2001.
31. Abdelaziz, M. *Analysis of growth in regular beans under the influence of plant density* Tishreen University Journal of Research and Scientific Studies-Biological Sciences Series, 31(1) ,2009, pp.9-22.

32. Rahman, M.S., Abu-Tahar , N.I.M., Karim, M.A. *Influence of Ga3 and MH and their time of spray on dry matter accumulation and growthattributes of soybean.* Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(11),2004,pp. 1851-1857.
33.Puia, I., Szabo, A.T., Illyes, GH. V*ariability of the chlorophyll content in white clover (Trifolium repens L.)*.Notulae Botanicae Horti Agrobotanici cluj-Napoca,11(1),1981, pp.9-15.
34.Brougham, R.W. *Leaf development in swards of white clover (Trifolium repens L.).* New Zealand Jornal of Agricultural Research,1(5) ,1958, pp.707-718.
35.Bashag,M., Gul,I. ,Saruhan,V. *Investigation for the Determination of White Clover (Trifolium repens L.) Cultivars That Can Be Grown in Southeastern Anatolia Region of Turkey.*Jornal of Agronomy, 6(3),2007,pp.449-453.
36.Bashage, M., Demirel, R., Avci, M. *Determination of some agronomical and quality properties of wild alfalfa(Medicago Sativa L.) clones in Turkey*.Jornal of Food,Agriculture&Environment ,vol.7(2) ,2009, pp.357-359.
37.Ali, A.A., Abdul Salam, M.I. *Effect of Soil Type on Rangeland vegetation Cover Attributes in South Kordofan State,Sudan*.(Doctoral dissertion), sudan university of scince and technology, 2017.
38.Belaygue, C., Wery, J., Cowan, A.A., Tardieu, F. *Contribution of leaf expansion,rate of leaf appearance,and stolon branching to in white clover.*crop sci,36(5) ,1996, pp.1240- 1246.
39.Holaday, A.S., Ritchie, S.W., Nguyen, H.T. *Effect of water deficit on gas exchange parameters and ribulose 1-5 biphosphate carboxylase activation in wheat*. Environmental and Experimental Botany, 32(4),1992, pp. 403–410.
40.Zeb, A., Hussain, A. *Chemo-metric analysis of carotenoids, chlorophylls, and antioxidant activity of Trifolium hybridum . Heliyon , 6*(1),2020, e03195.

.