اثر اختلاف مسافات وأعماق الغرس في بعض مؤشرات نمو المجموع الخضري لشتول الصفصاف الأبيض (*Salix alba*.L)

أ.د.عامر مجيد اغا[1]، د.سيرين درويش[2].م.صفاء العيسى[3]

1–استاذ، قسم البيئة والحراج ، كلية الهندسة الزراعية بجامعة الفرات دير الزور ، سورية.

2–دكتورة، قسم البيئة والحراج ، كلية الهندسة الزراعية بجامعة الفرات دير الزور ، سورية.

3–طالبة ماجستير، قسم البيئة والحراج، كلية الهندسة الزراعية بجامعة الفرات دير الزور، سورية.

الملخص

نفذ البحث في حديقة كلية الآداب بدير الزور– جامعة الفرات،على شتلات لطرازين بيئيين من الصفصاف الأبيض من (وادي الفرات ، وادي بردى) والتي زرعت بثلاث مسافات (10,20,30سم) وبثلاث أعماق(15,10,5سم) وذلك لتحديد أفضل مسافة وعمق غرس والتي ستعطي أفضل نمو للمجموع الخضري للطرازين.أظهرت نتائج البحث تفوق الطراز الفراتي تفوقا معنويا عاليا لكل من متوسط طول المجموع الخضري وعدد النموات الخضرية، وعدد الأوراق والمسطح الورقي ودليل المسطح الورقي على طراز وادي بردى إذ بلغت نسبة الزيادة للطراز الفراتي في صفتي طول المجموع الخضري وعدد النموات الخضرية نسبة(7,53%) و(16.66%) على التوالي ،وبلغت (18,26%) و(17.92%) و(13.97%) في عدد الأوراق والمسطح الورقي ودليل المسطح الورقي على التوالي، وذلك عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم).

الكلمات المفتاحية: الصفصاف الأبيض–عمق الغرس– مسافة الغرس– الأوراق.

The Effect Of Different Planting Distances and Depths on Some Vegetative Growth Indicators Of White Willow*(Salix alba.L)* Seedlings

Abstract

The research was carried out in the garden of college of Literature in Deir Ezzor - Euphrates University, on seedlings of two environmental Types of white willow from (Euphrates Valley, Wadi Barada), which were planted at three distances (10,20,30 cm) and at three depths (5,10,15 cm) in order to determine the best distance and depth of planting, which will give the best growth of the vegetative total of the two Types. The results of the research showed that the Euphrates Types was highly significant for each of the average length of the vegetative group, the number of vegetative growths, the number of leaves and the leaf surface and the index of the leaf surface in the Wadi Barada Types, as the percentage of increase of the Euphrates Types in both length characteristics vegetative total and the number of vegetative growths percentage (7.53%) and (16.66%) respectively, and reached (18.26%), (17.92%) and (13.97%) in the number of leaves, leaf surface and leaf surface index, respectively, when Interaction of distance(30cm) and depth (15 cm).

Key words: white willow - planting depth - planting distance – leaves.

1-المقدمة:

يقسم مصطلح الصفصاف الأبيض(White Willow) المعروف باسم (***Salix alba.L***) إلى جزئين الاسم Sal بمعنى قريب وLix تعني الماء وكلمة alba تعني الأبيض ، والصفصاف الأبيض هو أحد أكبر أشجار الصفصاف وأكثرها شهرة واسمه الشائع يأتي من أوراقه الفضية الشاحبة المميزة، ويعتبر الصفصاف من الأنواع سريعة النمو سهلة الاكثار ذو تكاليف الخدمة المنخفضه وقد ازداد استخدامه في أعمال الترميم البيئي لتحقيق الاستقرار واستصلاح المناظر الطبيعية المضطربة. ويستخدم ورق ولحاء الصفصاف في علاج الكثير من الحالات المرضية، وتخفيف آلام المفاصل والعضلات، بل ويعتبر بديلا عن الأسبرين.

تعرف الكثافة بأنها عدد الأفراد الموجودة في مساحة معينة خلال فترة زمنية محددة ومع زيادة عدد أفراد الجماعة الحيوية ، يبدأ التنافس بين الأفراد بسبب التنافس على الغذاء والمكان إذ أن عدم توفر الغذاء الكافي والمكان المناسب من أهم العوامل التي ترتبط بمعدلات النمو لجماعة في الطبيعة والتي تحد من النمو [3] .

ويعرف التنافس بأنه الوضع الذي ينشأ عندما تنمو النباتات في مكان واحد يكون فيه عامل أو أكثر من العوامل الضرورية لحياة النبات غير كافي لسد احتياجات جميع النباتات سواء كانت النباتات تابعة لنفس النوع أو لانواع نباتية مختلفة . ينشأ التنافس أساسا نتيجة لنقص كمية الماء أو المواد الغذائية أو أي احتياج متاح لكل فرد من أفراد المجتمع لذلك فهو أشد ما يكون بين الأفراد التي تتشابه في احتياجاتها وتستمد هذه الاحتياجات من المورد نفسه وفي وقت واحد[2] .يعد اختلاف عدد النباتات في وحدة المساحة من العوامل المحددة لنمو النباتات بسبب اختلاف المنافسة على جميع متطلبات النمو مثل الرطوبة والضوء والمغذيات والذي ينعكس على الإنتاج ،بالإضافة إلى أن لأعماق الزراعة تأثير كبير على نمو البادرات وتثبيت النبات والاستفادة القصوى من رطوبة التربة لمتطلبات النمو.

2-أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في دراسة بعض مؤشرات نمو المجموع الخضري لشتلات الصفصاف الأبيض لطرازيين بيئيين(وادي الفرات ، وادي بردى) ، وذلك تحت تأثير معاملتي مسافات وأعماق الغرس في بيئة محافظة دير الزور . في إنتاج شتلات ذات مواصفات جيدة بالإضافة إلى اختيار أنماط بيئية ذات مواصفات إنتاجية عالية وملائمة لبيئة منطقة الدراسة.

3-الهدف من البحث:

تتحقق أهداف البحث المتمثلة بدراسة تأثير اختلاف مسافات وأعماق زراعة الغرس في بعض مؤشرات نمو المجموع الخضري لشتول الصفصاف الأبيض من خلال :

1. تحديد مسافة وعمق الغرس الفعال التي تعطي أعلى معدل نمو للمجموع الخضري .
2. مقارنة بين أفضل مؤشرات نمو للطرازين من خلال الصفات المدروسة.

4- الدراسة المرجعية:

تذكرنا كلمة التنافس بالسباق ، حيث يبذل الجميع ما بوسعه للفوز ، ففي الطبيعة تتصارع النباتات لتعيش و تنمو لذا فهي تتنافس فيما بينها على الموارد الأساسية المحدودة وبينها على الضوء ، الماء ، الفراغ ، والمواد الغذائية ، وان التنافس داخل المجموعة يحدث بين أفراد النوع الواحد ، فعلى سبيل المثال تتنافس شتول النوع الواحد من النباتات على الضوء والماء والمواد الغذائية ، وهذا النوع من التنافس يعتمد على حجم الجماعة فكلما زاد حجم الجماعة في وحدة المساحة كلما زاد حجم التنافس على المواد الضرورية للنمو ، كما أن التنافس الداخلي في الجماعة يمكن أن يسبب ضعف في نمو النباتات وقلة إنتاجيتها وصغر حجمها[3] .

4-1- تأثير اختلاف مسافات الزراعة في نمو المجموع الخضري:

يلعب الضوء دور بيئي رئيسي في تحديد نمو وبقاء النباتات وان عدم تجانس البيئة الضوئية يؤثر في الغابة على محتويات الأوراق من الكلوروفيل ومعدل التمثيل الضوئي الصافي مما يؤثر على النمو، حيث تلعب هذه التغييرات دوًرا مهًما في تكيف النبات مع تبدلات في ظروف الأضاءة ، أن الضوء الضعيف يؤثر على محتوى النباتات من الكلوروفيل ، مما بدوره يؤثر على معدل التمثيل الضوئي [27]، مما يسبب اختلاف في نمو النبات وتخصيص الكتلة الحيوية [15] .

يزداد ارتفاع الأشجار بمرور الزمن ويكون التنافس على الإضاءة حيث تبين أن النمو الطولي زاد بشكل أكبر عند مستويات الإضاءة العالية جدًا من مستويات الإضاءة المنخفضة . ويعزى سبب الزيادة في النمو الطولي هو الزيادة في توفر الضوء والمساحة ، كما وتبين أيضا أنه تحت مستويات الإضاءة العالية المستمرة تتزايد عملية التمثيل الضوئي ويزداد إنتاج الكربوهيدرات وبالتالي يزداد النمو، وبالمقابل عند مستويات الإضاءة المنخفضة تنتج أشجار أقصر من الأشجار التي استقبلت أضاءة عالية [26].

تستجيب أشجار الغابات لتوافر الضوء من خلال تغيير شكلها وتطورها ، حيث يتم استيعاب هذه التغييرات في التشكل والتطوير من خلال التغييرات في التمثيل الضوئي والاستجابة لمستويات الضوء المختلفة. أن الضوء الذي يصل إلى النبات له التأثير الأكبر على نمو النبات لأنه مصدر الطاقة الرئيسية لاستيعاب ثاني أكسيد الكربون في النبات [19]،وقد احتل موضوع المسافات بين الغراس والصفوف أهمية كبرى بالنسبة للدورة الاقتصادية وحاجة العالم لعجينة الأوراق والمادة الخشبية التي تدخل في الصناعات الأخرى ، ويعد التباعد أحد أهم العوامل المستخدمة في التحكم في النمو عن طريق تغيير ظروف النمو في استخدام المغذيات والمياه وضوء الشمس.[8] ، إذ تحتاج كل النباتات إلى كمية مناسبة من الضوء خلال فترة نموها لكي تكون الغذاء اللازم لها من خلال عملية التمثيل الضوئي [1]، فمن المعروف أن للضوء تأثير كبير على النبات عن طريق تحفيز أو إيقاف التفاعلات الفسيولوجية والتحكم في نموها وتطورها[22] .

بينت نتائج مجيد آغا عام 2010 أن هجن الحور الروسي المدروسة قد أعطت أفضل معدلات نمو خشبي سنوي عند مسافة غرس (2 X 2م) [4].استخدم Weger وآخرون عام 2016، عقل الصفصاف والتي بطول (20سم) بشكل مخطط على مسافة (2.20x0.33م) وتعتبر مناسبة لإنتاج الكتلة الحيوية من الصفصاف وذلك في جمهورية تشيك [29].

4-2- تأثير اختلاف أعماق الغرس في نمو المجموع الخضري:

يعد عمق الزراعة من العوامل المحددة لنمو كثير من النباتات وإنتاجها . حيث أن نمو الأشجار الحراجية يتعلق إلى حد كبير بحجم التربة الموضوعة تحت تصرف جذورها إذ أن هذه الجذور تأخذ امتدادها الطبيعي في العمق وفي العرض بطرق وبنسب تختلف حسب الأنواع الشجرية . وكلما ازداد عمق التربة ازدادت كمية الماء والعناصر المعدنية الموضوعة تحت تصرف الأشجار لذلك يعتبر عمق التربة عامل أساسي من عوامل خصوبة التربة الحراجية [5].

تنتشر جذور النبات في التربة إلى عمق معين يعرف بإسم العمق الفعال ، وتقوم تلك الجذور بامتصاص إحتياجاتها من المياه والعناصر الغذائية من تلك الأعماق وتعتبر العناصر الغذائية والمياه من موارد التربة الرئيسية التي يمكن أن تحد من نمو النبات [12]. ويشير[16] إلى إن العمق الأقصى هو الحد الأقصى لنشاط النبات في امتصاص العناصر الغذائية والرطوبة.

عندما تنمو مجموعات حراجية مختلفة على اتربة تتميز بنفس الخواص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية مع اختلاف في عمق التربة فقط فأن نمو وإنتاج هذه المجموعات الحراجية يزداد بازدياد عمق التربة وبالتالي يمكن تصنيف درجات خصوبة الموقع التي تنمو عليه هذه المجموعات الحراجية بالاستناد إلى عمق التربة[5] .

تشير دراسة أجراها Butnor عام 2009 إلى أن ارتفاع نمو عقل الصفصاف الأسود يمكن أن يزداد باستخدام عمق غرس 8 بوصات ، حيث استخدم الباحث 3 أعماق

مختلفة وهي (2 و 5 و 8 بوصة) ، و أوصى الباحث باستخدام عمق الغرس8 بوصة [9].

أشار Huxley وآخرون عام 1974 في دراسة على نبات البن العربي في كينيا الى انخفاض امتصاص المغذيات النسبية بشكل أكبر في التربة السطحية ويزاد مع زيادة عمق التربة، وإن نشاط الجذر في التربة السطحية ينخفض بسبب نقص المياه[18].

استعمل الباحث Liu وآخرون في عام 2011عقل صفصاف S.alba var بحيث بلغ قطرها حوالي (1.5سم) وطولها (20سم) وقاموا بغرسها رأسيا في الأرض عند عمق قياسي يبلغ (15سم) بمسافة (1م) وقد تبين لديهم إن النمو كان جيدا [20].

5- مواد وطرائق البحث:

5-1-المادة النباتية:

استخدمت شتول صفصاف أبيض من طرازين مختلفين بعمر سبعة أشهر، كانت قد زرعت بشكل عقل طولها (20سم) وقطرها (1سم) بتاريخ 2021/3/1م بعد أن أخذت من مصادرها(وادي الفرات-وادي بردى) في الأرض المخصصة لها في حديقة الكلية، وتم أجراء الدراسة عليها في نهاية شهر أيلول لعام 2021.

5-2-موقع تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث في حديقة كلية الآداب والعلوم الإنسانية بدير الزور- جامعة الفرات في حوض طوله (20م) وعرضه (5م).

الإحداثيات: 35°11'19"E 40°6'33"N.

5-3-المعاملات المدروسة:

تم استخدام ثلاث معاملات:

5-3-1-مسافات الغرس (10 ، 20، 30 سم).

5-3-2- عمق الزراعة (5 ، 10 ، 15 سم).

5-3-3-طرازين من الصفصاف الأبيض (وادي بردى، وادي الفرات).

5-4-المؤشرات المدروسة:

تم اخذ قراءة المؤشرات في نهاية موسم النمو (نهاية شهر أيلول) لثلاثة مكررات(108عقل لكل مكرر من كل طراز) للمؤشرات التالية:

3-4-1-متوسط طول المجموع الخضري/سم: تم اخذ معدل ارتفاع الشتول باستخدام شريط القياس المتري وقياس الارتفاع بدأ من ظهور الفرع الرئيسي للعقلة وحتى القمة النامية لكل معاملة.

3-4-2-متوسط عدد النموات الخضرية/نبات: تم حساب عدد النموات الرئيسية الخضرية على النبات من خلال عدها يدويا.

3-4-3- متوسط عدد الأوراق/نبات: تم حساب متوسط عدد الأوراق من خلال عدها يدويا.

3-4-4- المسطح الورقي للنبات/سم^2 : تم حسابه باستخدام جهاز قياس المسطح الورقي الالكتروني.

3-4-5- دليلٌ المسطح الورقي(LAI): تم حسابه من خلال تقسيم مساحة المسطح الورقي سم2 على المساحة التي يشغلها النبات سم2.

5-6-تنفيذ البحث:

تمت عملية غرس العقل بتاريخ 2021/3/1 ، وتم غرسها يدويا في التربة في(18) وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية بشكل مربع لكل طراز بيئي(9) مربعات وكل مربع احتوى (36عقلة)، تم استخدام (648عقلة) للطرازين (324 لكل طراز) ووزعت العينات باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة من خلال نمطين من الأنماط البيئية مع مسافات متدرجة بين العقل (10,20,30سم) وبأعماق متدرجة (5,10,15سم)وبلغ طول المربع (2م)وعرضه (2م) وإنشاء (6) اثلام في كل مربع، حيث احتوى الثلم الأول على معاملة المسافة (10سم) بواقع (12عقلة)، ثم احتوى الثلم الثاني والثالث على معاملة المسافة (20سم) بواقع (12عقلة) ، أما بالنسبة للاثلام الثلاثة المتبقية فقد احتوت على معاملة المسافة (30سم) بواقع (12عقلة) ، ومن ثم ستتدرج أعماق المربعات بين (5

و10 و15سم) وبواقع (3)مكررات لكل معاملة . و تم اخذ قراءة المؤشرات في نهاية موسم النمو (نهاية شهر أيلول) .

مخطط رقم (1) يوضح توزيع المعاملات

	A3 x=4	A3 x=4	A3 x=4	A2 x=6	A2 x=6	A1 x=12	a 3 x=4	a 3 x=4	a 3 X=4	a 2 x=6	a 2 x=6	a 1 x=12
	b3 x=4	b3 x=4	b 3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b 1 x=12	b3 x=4	b3 x=4	b3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b1 x=12
R1	c3 x=4	c3 x=4	c3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c1 x=12	c3 x=4	c3 x=4	c 3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c 1 x=12
	a 3 x=4	a 3 x=4	a 3 x=4	a 2 x=6	a 2 x=6	a 1 x=12	A3 x=4	A3 x=4	A3 X=4	A2 x=6	A2 x=6	A1 x=12
	b3 x=4	b3 x=4	b3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b1 x=12	b3 x=4	b3 x=4	b 3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b 1 x=12
R2	c3 x=4	c3 x=4	c 3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c 1 x=12	c3 x=4	c3 x=4	c3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c1 x=12
	A3 x=4	A3 x=4	A3 x=4	A2 x=6	A2 x=6	A1 x=12	a 3 x=4	a 3 x=4	a 3 x=4	a 2 x=6	a 2 x=6	a 1 x=12
	b3 x=4	b3 x=4	b 3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b 1 x=12	b3 x=4	b3 x=4	b3 x=4	b2 x=6	b2 x=6	b1 x=12
R3	c3 x=4	c3 x=4	c3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c1 x=12	c3 x=4	c3 x=4	c 3 x=4	c2 x=6	c2 x=6	c 1 x=12

تشير الأحرف الكبير إلى العقل المأخوذة من حوض نهر بردى (A,B,C).

تشير الأحرف الصغيرة إلى العقل المأخوذة من حوض نهر الفرات (a,b,c).

الأحرف تشير إلى اختلاف الأعماق:

(A : العمق 5سم،B : العمق 10سم،C : العمق 15سم).

وتشير الأرقام الموضوعة إلى جانب الأحرف إلى المسافات.

حيث:(1=10سم ، 2=20سم ، 3=30سم).

(x تمثل عدد العقل في كل ثلم، R تشير إلى المكررات).

5-7-التحليل الإحصائي: وزعت المعاملات بشكل عشوائي، وتم تحليل البيانات إحصائيا بعد تبويبها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (MCTAT-C) لحساب قيمة اقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى معنوية 5%.

6-النتائج والمناقشة:

6-1- تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط طول المجموع الخضري/سم:

يلاحظ من خلال الجدول رقم (1) وجود فروق معنوية عالية في متوسط طول المجموع الخضري للشتلات باختلاف الطرازين والمسافات والأعماق المدروسة والتفاعل بينهما، إذ تبين أنه كان هناك زيادة في طول المجموع مع زيادة أعماق ومسافات الغرس فقد تفوق الطراز الفراتي على طراز بردى تفوقا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم) بنسبة (7,53%) وقد تقاربت نسبة الفرق بين المسافتين (10و30سم) تقاربا معنويا عاليا عند العمق (15سم) لكلا الطرازين بنسب(14.38و13.33%) مع أفضلية المسافة (30سم) على المسافة(10سم) وهذا يبين أن الطرازين يسلكان نفس سلوك النمو عند تطبيق نفس المعاملات.

ويعزى تفوق المسافة (30سم) إلى إنه كلما زادت مسافة الغرس زاد ارتفاع النموات الخضرية [6] حيث عندما تكون مستويات الإضاءة أعلى ينتج عن ذلك ارتفاع معدلات إنتاج وحدات النمو، وإنتاج وحدات نمو أطول [13] حيث ينتج الميرستيم خلايا جديدة ثم تتضخم هذه الخلايا وتتمايز لتصبح واحدة من أنواع الخلايا العديدة التي تتكون منها الشتلة ، و تنتج الأنسجة الإنشائية القمية عند طرف البراعم والجذور خلايا لاستطالة الساق فوق الأرض [26]، وبالمقابل أنتجت الشتلات أيضًا وحدات نمو أقصر مع توافر إضاءة أقل.

وهذا يفسر قصر طول طراز بردى وانخفاضه انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (10سم) والعمق (5سم). ويعزى تفوق العمق (15سم) إلى أن المجموعات الحراجية يزداد نموها وإنتاجها بازدياد عمق التربة [5]إذ أن العمق المحدود للجذور يقلل من امتصاص العناصر الغذائية اللازمة للنمو وهذا يتفق مع توصل إليه Butnor .[9] .

جدول رقم (1) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق في متوسط طول المجموع الخضري/سم للصفصاف الأبيض في نهاية أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق(5)سم	112	130	141	127.66	90	96	103	96.33
العمق(10)سم	119	133	137	123	98	107	125	110
العمق(15)سم	125	137	146	136	117	120	135	124
المتوسط	118.67	133.33	141.33	128.88	101.67	107.67	121,00	110.11
L.S.D 0.05	G: 0.58**	I: 0.71**	D: 0.71**		DIG: 1.74**			

6-2- تأثير اختلاف مسافات وأعماق في متوسط عدد النموات الخضرية/نبات:

يبين من خلال تحليل البيانات المعروضة في الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية عالية في متوسط عدد النموات الخضرية للنبات باختلاف المعاملات المطبقة ، فنلاحظ تفوق متوسط عدد النموات الخضرية في الطراز الفراتي على طراز نهر بردى تفوقا معنويا وذلك عند المسافة(30سم) والعمق(15سم) الواسعتان ولكن الطراز الفراتي كان أعلى بنسبة (16.66%) . ونلاحظ إن نسبة الفرق بين المسافتين(10و30سم) عند العمق (5سم) هي (34.61و55%) لكلا الطرازين مما يعكس تفاوت معنوي عالي لنتائج المسافتين لكلا الطرازين على الرغم من نمو كلا الطرازين بنسب متدرجة مع تدرج المسافات والأعماق المطبقة.

إذ أن الأوراق تمتص الطاقة من ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون من الهواء والمياه من التربة لتكوين الكربون وبالتالي يستخدم الميرستيم الكربوهيدرات لإنتاج خلايا جديدة من الكربون المنتج ويتم نقل الكربون الجديد المنتج من خلال اللحاء إلى نسيج لتخزين الكربون في الجذور والفروع والساق [11] و ذكر Paroda عام 2000 أن زيادة المسافة بين الغراس تؤدي إلى زيادة عدد الفروع للنبات وكذلك زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى تقليل عدد الفروع وهذا يفسر انخفاض متوسط عدد النموات الخضرية في الطراز الفراتي و طراز نهر بردى انخفاضا معنويا وذلك عند المسافة الضيقة(10سم) والعمق الضيق(5سم) ، وتمت الإشارة إلى أن زيادة عدد الأفرع الأولية قد تعود إلى المسافات الواسعة [25] .

جدول رقم (2) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط عدد النموات الخضرية للصفصاف الأبيض في نهاية أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق(5)سم	17	21	26	21.33	9	14	20	14.33
العمق(10)سم	19	25	27	23.66	13	16	23	17.33
العمق(15)سم	20	25	30	25	13	17	25	18.33
المتوسط	18.67	23.67	27.67	23.33	11.67	15.67	22.67	16.66
L.S.D 0.05	G: 0.33		I: 0.41**		D: 0.41**		DIG: 0.99	

6-3- تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط عدد الأوراق /نبات:

يعرض الجدول رقم (3) وجود فروق معنوية عالية في متوسط عدد الأوراق للنبات باختلاف الطرازين ومسافات وأعماق الغرس وفي تأثير التفاعل بينهما، نلاحظ تفوق الطرازين تفوقا معنويا عاليا وذلك عند المسافة (30سم)والعمق(15سم) الواسعتان ولكن الطراز الفراتي كان أعلى بنسبة (18,26%). ونلاحظ إن نسبة الفرق بين المسافتين (10و30سم) عند العمق (5سم) لكلا الطرازين هي (34.54 و51.81%) مما يعكس تفاوت معنوي عالي لنتائج نسب المسافتين لكلا الطرازين ، مع ملاحظة إن كلا الطرازين ينموان بمعدلات تتوافق مع تدرج المعاملات المطبقة عليها، وبالمقابل نلاحظ انخفاض أوراق نباتات الطرازين انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة والعمق الضيق.

إذ إن عدد الأوراق يعتمد على طول الوقت الذي ينتج فيه الأوراق،وسرعة أنتاجها خلال هذه المدة ويتحدد أيضا بعدد وحجم الخلايا التي تبنى منها الورقة وتتأثر بالضوء ونظام الرطوبة وجاهزية المغذيات في التربة، حيث أن التظليل المتبادل للأوراق ربما يحصل وبما أن الأوراق المظللة تتنفس بقدر الأوراق غير المظللة فإن مساهمة الأوراق المظللة ستكون اقل إنتاجا للمادة الجافة الكلية لذلك يكون إنتاج أعلى مادة جافة هي عندما يكون اكبر عدد من الأوراق يستقبل ضوء شمس كاف لعملية النمثيل الضوئي،ومع زيادة مستويات الضوء تنتج الخلايا الإنشائية القمية المزيد من الأوراق.[7],[21].

جدول رقم (3) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط عدد الأوراق/نبات للصفصاف الأبيض في نهاية أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق(5)سم	305	369	466	380	173	244	359	258.66
العمق(10)سم	337	441	480	419.33	201	289	420	303.33
العمق(15)سم	358	453	542	451	236	307	443	328.66
المتوسط	333.3	421	496	416.77	203.3	280	407.3	296.88
L.S.D 0.05	G: 1.44**	I: 1.76**	D: 1.76**		DIG: 4.32**			

6-4- تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في المسطح الورقي للنبات/سم^2:

يلاحظ من خلال تحليل البيانات المعروضة في الجدول رقم (4) وجود فروق معنوية عالية في متوسط المسطح الورقي باختلاف الطرزاين ومسافات وأعماق الغرس وفي تأثير التفاعل بينهما، نلاحظ تفوق متوسط المسطح الورقي في الطراز الفراتي على طراز نهر بردى تفوقا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم) بنسبة (17.92%)، ونلاحظ إن نسبة الفرق بين العمقين (15و10سم) عند المسافة (10سم) هي (6.36%) مما يعكس تقارب معنوي عالي لنتائج العمقين عند الطراز الفراتي مع أفضلية العمق (15سم) على العمق(10سم)،وبالمقابل نلاحظ إن نسبة الفرق بين نفس المعاملات المذكورة هي (14.84%) مما يعكس تفاوت معنوي عالي لنتائج العمقين عند بردى مع أفضلية العمق (15سم) على العمق(10سم) ، وهذا يبين أن الطرازين يتطابقان معا في تدرج النمو مع تدرج تطبيق المعاملات ، فعندما يكون المسطح الورقي كبير

يكون استقباله واستفادته من الضوء أكثر مما ينتج عنه أنتاج مادة جافة اكبر، حيث إن التغير في المسطح الورقي للنبات يكون بسبب الاختلاف في عدد الأوراق وحجمها وأن عدد الأوراق يتأثر بالضوء ونظام الرطوبة وجاهزية المغذيات في التربة . حيث أنه كلما اعترضت الأوراق الضوء كلما نتج عنه إنتاج أعلى للمادة الجافة ،وقد أنتج كلا الطرازين أوراقهما بمعدلات أسرع عند مستويات إضاءة أعلى فقد زاد كلا الطرازين مساحة الأوراق الإجمالية عند مستويات إضاءة أعلى [28] [17]. وارتفاع متوسط المسطح الورقي عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم) يعزى أيضا بارتفاع متوسط عدد الأوراق عند تطبيق تفاعل نفس المسافة ونفس العمق ، وبالعكس إذ انخفض متوسط المسطح الورقي في نهر بردى انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (10سم) والعمق (5سم) .

جدول رقم (4) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في متوسط المسطح الورقي/سم^2 للصفصاف الأبيض في أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق(5)سم	2489.6	2727.6	3332	2849.73	1565.6	1992.6	2585.3	2047.83
العمق(10)سم	2643.6	3157	3710	3170.2	1619.3	2128	3045	2264.1
العمق(15)سم	2823.3	3241	3866.3	3310.2	1901.6	2293.6	3173.3	2456.167
المتوسط	2652.16	3041.86	3636.1	3110.04	1695.5	2138.06	2934.53	2256.03
L.S.D 0.05	G: 10.07**	I: 12.34**	D: 12.34**		DIG: 30.22**			

6-5- تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في دليلٌ المسطح الورقي (LAI) :

يلاحظ من خلال البيانات المعروضة في الجدول رقم (5) وجود فروق معنوية في متوسط دليلٌ المسطح الورقي باختلاف الطرازين ومسافات وأعماق الغرس وفي تأثير التفاعل بينهما، نلاحظ تفوق متوسط دليلٌ المسطح الورقي للنبات في الطراز الفراتي و طراز نهر بردى تفوقا معنويا عاليا وذلك عند المسافة(30سم) والعمق (15سم)، ولكن الطراز الفراتي كان أعلى بنسبة (13.97%) ، ونلاحظ إن نسبة الفرق بين المسافتين (10و20سم) عند العمق (15سم) لكلا الطرازين هي(6.63و9%)وهي متقاربة من بعضها تقاربا معنويا مع أفضلية المسافة (20سم) على المسافة(10سم)، وهذا يبين أن الطرازين يسلكان معا نفس سلوك النمو إذ يزيد LAI مع زيادة التعرض لأشعة الشمس حيث تنمو الشتلات بسرعة أكبر[10] ،لأن الشتلات التي تنمو في المساحات المفتوحة تشبعت بشكل متكرر من الإضاءة وبالتالي تنتج المزيد من الخلايا والأوراق وكانت مساحة الأوراق إلاجمالية أكبر وتم إنتاج المزيد من وحدات النمو [24] و[23]، قد تؤدي زيادة مساحة الأوراق الإجمالية إلى زيادة قدرة الشتلات لإنتاج المزيد من الكربون من أجل النمو [26]، وهذا يتفق مع كانهام عام (1988) الذي وجد أن الشتلات في المساحات الواسعة ذات دليلٌ مسطح الورقي أعلى مقارنة مع الشتلات المساحات الضيقة المظلمة [14] وبالعكس نلاحظ انخفاض متوسط دليلٌ المسطح الورقي للنبات في الطرازين انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند المسافة (10سم) والعمق (5سم).

جدول رقم (5) يوضح تأثير اختلاف مسافات وأعماق الغرس في دليلّ المسطح الورقي للصفصاف الأبيض في نهاية أيلول لعام 2021

الطراز	طراز نهر الفرات				طراز نهر بردى			
المعاملات	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط	المسافة (10)سم	المسافة (20)سم	المسافة (30)سم	المتوسط
العمق (5)سم	20.09854	19.54603	21.02981	20.22479	13.43794	15.46524	18.31267	15.73862
العمق (10)سم	20.30513	22.61923	22.93292	21.95243	13.50956	16.10307	20.15816	16.59026
العمق (15)سم	21.68573	23.22614	23.90287	22.93825	15.04711	16.53602	20.56146	17.38153
المتوسط	20.69647	21.79713	22.62187	21.70516	13.9982	16.03478	19.67743	16.57014
L.S.D 0.05	G: 0.28**	I: 0.34**	D: 0.34**		DIG: 0.84*			

7-الاستنتاجات و التوصيات:

1-تفوق الطراز الفراتي تفوقا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (30سم) والعمق (15سم) عند
المؤشرات المدروسة [طول المجموع الخضري بمتوسط(146سم)، عدد النموات الخضرية للنبات بمتوسط (30نبات)، عدد الأوراق بمتوسط (542نبات)، المسطح الورقي بمتوسط (3866.3/سم^2)، دليل المسطح الورقي بمتوسط(23.90287)].

2- انخفض طراز بردى انخفاضا معنويا عاليا وذلك عند تفاعل المسافة (10سم) والعمق (5سم) عند كلا من [طول المجموع الخضري بمتوسط(90سم)،عدد النموات

الخضرية بمتوسط (9نبات)،عدد الأوراق بمتوسط (173نبات)، المسطح الورقي بمتوسط (1565.6/سم^2)، دليل المسطح الورقي بمتوسط (13.43794)].

3-كان نمو المجموع الخضري لطراز وادي نهر الفرات أفضل من نمو المجموع الخضري لطراز وادي نهر بردى.

نوصي باستخدام مسافة غرس (30سم) وعمق (15سم) والتي أعطت أعلى معدل لنمو المجموع الخضري والقيام بزراعة وأكثار الصفصاف الأبيض الخاص بمنطقتنا (الفراتي) ، ولامانع من زراعة حوض نهر بردى في منطقتنا على مسافة غرس (30سم) وعمق(15سم) وذلك لزيادة الطرز البيئية للصفصاف في منطقة الدراسة.

6-المراجع:

6-1-المراجع العربية:

1-الحسين ، زياد. 2019- نباتات الزينة، كلية الزراعة ، جامعة الفرات. صفحة 39.

2- الشبيب،الجوهرة.2019-نبت المجتمعات النباتية ،الفصل الثاني طرق دراسة المجتمع النباتي ،التنافس وتأثيره على المجتمعات النباتية،جامعة الملك سعود ،صفحة23.

3- محمد،أواز بهروز.2017-مادة البيئة، كلية العلوم، قسم علوم الحياة، جامعة كركوك، صفحة2:9.

4-مجيد آغا ،عامر.2010- دراسة مقارنة بين ثلاثة هجن من الحور الروسي باستخدام مسافات غرس مختلفة تحت ظروف موقع حويجة صكر - دير الزور ، مجلة جامعة الفرات. العدد5،صفحة.84

5- نحال،إبراهيم.1984-أساسيات علم الحراج ، جامعة حلب ، كلية الزراعة.صفحة 667-336.

6- القصار، يونس.2009-تأثير مسافات الغرس وفترات وارتفاع القطع في إنتاجية العلف لمشجر اللوسينا في الموصل ، مجلة جامعة تكريت، كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل ، المجلد(9)العدد(1)صفحة495.

6-2-المراجع الاجنبية:

7-BENTlEY, B1979-Longevity of individual leaves in a tropical rain forest understorey. Annals of Botany 43, 119-121p.

8-BI, H. G.; Liu, p. Jiang; , Z.S.; Ai, XZ 2017- overexpression of the rubisco Activase gene improves growth and hypothermia , and poor light tolerance in cucumisatiphus. Physiol. Factory. 234-224p.

9-BUTNOR,J2012-Proceedings of the 16th biennial southern silvicultural research conference.e-Gen.Tech.Rep.SRS-156.Asheville,NC:U.S. Department of Agriculture Forest Service, Southern Research Station.43-46.

10-BONGERS, F., and Popma, J1988- Trees and gaps in a Mexican tropical rainforest:species differentiation in relation to gap associated environmental heterogeneity. PhD thesis, Utrecht University, Utrecht.

11-CANNEll, M.G.R., and Dewar, R.C1994- Carbon allocation in trees: a review of concept for modelling. Advances in EcologicalResearchVol25, 59-104p.

12-CRAINE J, Engelbrecht B, Lusk C, McDowell N, Poorter H2012- Resource limitation, tolerance, and the future of ecological plant classification. Frontiers in Plant Science **3**: 246p.

13-ClAEK, D.A., and Clark, D.B1992- Life history diversity of canopy and emergent trees in a Neotropical rain forest.Ecological Monographs 62, 315-344p.

14-CANHAM, C1988- Growth and canopy architecture of shade tolerant trees, respbnse to canopy gaps. Ecology 69 (3),786-795p.

15-**DAI,Y.J. SHEN; , ZG, ; LIU, WI. WANG, L.L. HANAWAY,2009-Effects of shadow treatments on photosynthesis ability, and chlorophyll radiation and chlorophyll content netrastigmahymicellinum delles and Gilge**. environment. exp. bot. 182-177, 65p.

16-GRONINGEN, 1971- METHODS FOR THE EXAMINATION OF ROOT SYSTEMS AND ROOTS. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.7-90p

17-HORN, H1971- The adaptive geometry of trees. Princeton University Press, Londoin.88-144p.

18-HUXLEY PA, Patel RZ, Kabaara AM 1974-Tracer studies with 32P on the distribution of functional roots of Arabica coffee in Kenya. Ann Appl Biol 77:159–180p.

19-KASAJIMA S, Inoue N, Mahmud R, Kato M 2008- Developmental responses of wheat cv. Norin 61 to fluence rate of green light. Plant Production Science 11:76-81p.

20-LIU Y, Jiarong G, Huipin L, Jinrui Zhang and Qiang Cui, 2011- The root anchorage ability of Salix alba var. tristis using a pull-out test, Beijing Forestry University, People's Republic of China. African Journal of Biotechnology Vol. 10(73), pp. 16501-16507.

21-LANGENHEIM, J.H., Osmond, C.B., Brooks, A., and Ferrar, P1984- Photosynthetic responses to light in seedlings of selected Amazonian and Australian rainforest tree species. Oecologia 63,215-224p.

22-MONTGOMERY, B2016- Spatiotemporal phytochrome signaling during otomorphogenesis: from physiology to molecular mechanisms and back. Frontiers in Plant Science 7:480-488p.

23-MCMAHON, T1973- Size and shape in biology: elastic criteria impose limits on biological proportions, and consequently on metabolic rates. Science 179, 1201-1204p.

24-NIKlAS, K1992-Plant biomechanics: an engineering approach to plant form and fun*ction.* The University of Chicago Press, Chicago and London 633p.

25-PARODA,R2000- experiments on plants spacing,row spacing for safflower Annual report, directorate of oil seeds research Rajendranagar Hyderabad:23 .

26-STERCK. F1997-trees and light.tree development and morphology in relation to light availability in a tropical rain forest in French Guiana Landbouwuniversiteit Wageningen. 27-122p.

27-**SUI, X.L.; MAO, S.L.; WANG, L.H.; ZHANG, B.X.; ZHANG, 2012-Z.X. E_ect of low light on the characteristics of photosynthesis and chlorophyll a fluorescence during leaf development of sweet pepper**. J. Integr. Agric., 11, 1633–1643p.

28-TOMlINSON, P1987- Architecture of tropical plants. Annual Review of Ecology and Systematics 18, 1-21p.

29-WEGER J., Hutla P., Bubeník J, 2016- Yield and fuel characteristics of willows tested for biomass production on agricultural soil. Res. Agr. Eng., 62: 155–161.