Minia J. of Agric. Res. & Develop.
Vol. (39), No. 2, pp. 285-300, 2019

FACULTY OF AGRICULTURE

تأثير الزراعة المتداخلة في عدد من صفات النمو والحاصل لزهرة الشمس والماش

وليد خالد شحاذة*؛ موفق جبر الليلة؛ سالم عبدالله يونس
كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق
*w.khalid83@yahoo.com

Received: 17July (2019) **Accepted: 15 September (2019)**

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في منطقة سد بادوش خلال العروتين الربيعية والخريفية لعام 2018 لدراسة تأثير الزراعة المتداخلة علي صفات النمو والحاصل لزهرة الشمس والماش. تضمنت الدراسة ستة نظم تحميل (زهرة الشمس منفردة، ماش منفرد، خط زهرة الشمس + خط ماش، خطين زهرة الشمس + خط ماش، خط زهرة الشمس + خطين ماش، خطين زهرة الشمس + خطين ماش). طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات. بينت النتائج لمحصول زهرة الشمس تفوق نظام التحميل خط زهرة الشمس + خط ماش في صفات ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات في كلا العروتين، بينما تفوق نظام التحميل خط زهرة الشمس + خطين ماش في صفات قطر القرص وعدد البذور بالقرص ووزن 1000 بذرة وحاصل النبات والحاصل البيولوجي ونسبة البروتين فى البذرة في كلا العروتين. واظهرت النتائج تفوق الزراعة المنفردة للماش في صفات ارتفاع النبات وعدد الافرع الرئيسية للنبات وعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن 1000 بذرة وحاصل النبات والحاصل البيولوجي في كلا العروتين، باستثناء نسبة البروتين في العروة الربيعية. وسجلت الزراعة المتداخلة لزهرة الشمس والماش قيماً أكبر من الوحدة لنسبة مكافئ الارض (LER) لجميع نظم التحميل، اذ اعطى نظام التحميل خط زهرة الشمس + خطين ماش اعلى معدل لنسبة مكافئ الارض في الحاصل البيولوجي في كلا العروتين، ونسبة البروتين في العروة الخريفية.

الكلمات المفتاحية: الزراعة المتداخلة، زهرة الشمس، الماش، LER.

المقدمة

تعد الزراعة المتداخلة (نظم التحميل) احدى الاساليب الزراعية المستخدمة في العديد من دول العالم، وهي زراعة محصولين او اكثر في نفس الارض وفي نفس موسم الزراعة، وتهدف الزراعة المتداخلة الى الاستغلال الامثل لمساحة الارض المتوفرة وزيادة الحاصل من خلال علاقة تبادل المنفعة بين النباتات المتداخلة بالإضافة الى كونها نظاماً يحقق عائدات اقتصادية بسبب توزيع الانتاج طيلة موسم الزراعة مقارنةً بالزراعة المنفردة وتقليل نفقات خدمة وتهيئة الارض والانتفاع الكامل من الاسمدة المستعملة والاستفادة من عوامل البيئية ووسيلة جيدة لتقليل منافسة الادغال للمحصول الرئيسي (Jensen واخرون، 2006). وشملة الدراسة زراعة زهرة الشمس باعتباره محصول رئيسي والماش باعتباره محصول مرافق. ولغرض النهوض بالحاصل وزيادة الانتاج في وحدة المساحة اقتضى الامر اتباع اساليب غير تقليدية في الزراعة ومنها الزراعة المتداخلة. ووجد Bhatti واخرون (2008) ان الزراعة المتداخلة بين السمسم والماش ادت الى حدوث انخفاض معنوي في صفات ارتفاع النبات وعدد الافرع للنبات والمساحة الورقية عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن 1000 بذرة وحاصل البذور والحاصل البيولوجي ونسبة البروتين مقارنة بالزراعة المنفردة. وبين Olowe وAdebimpe (2009) ان الزراعة المتداخلة بين زهرة الشمس والماش ادت الى زيادة معنوية في صفة قطر القرص الزهري لمحصول زهرة الشمس. ووجد Saudy و El–Metwally (2009) ان الزراعة المتداخلة بين زهرة الشمس والماش ادت الى زيادة معنوية في صفات ارتفاع النبات والمساحة الورقية ووزن الجاف للنبات وقطر القرص الزهري وعدد البذور/قرص ووزن 1000 بذرة وحاصل البذور والحاصل البيولوجي لزهرة الشمس، ولم تتأثر نسبة الزيت بالزراعة المتدخلة. ووجد Imran واخرون (2011) ان الزراعة المتداخلة بين زهرة الشمس والماش ادت الى زيادة معنوية في صفة نسبة البروتين لزهرة الشمس. وبين Kumar وThenua (2012) ان الزراعة المتداخلة لزهرة الشمس والماش الاسود (زهرة منفردة، ماش منفرد، 1:1 ، 2:1 ، 3:1 ، 1:3) ادت الى زيادة معنوية في صفة حاصل البذور لمحصول زهرة الشمس، وكانت نسبة مكافئ الارض لجميع الانظمة اكبر من واحد في صفة حاصل البذور. واظهرت النتائج التي توصل اليها لهمود واخرون (2012) عند دراستهم للزراعة المتداخلة بين الذرة الصفراء والماش (ذرة منفردة، ماش منفرد، خط ذرة +خط ماش، خط ذرة +خطين ماش) تفوق نظام الزراعة المنفردة للماش في صفات عدد التفرعات للنبات وعدد القرنات بالنبات وعدد البذوربالقرنة ووزن 1000 بذرة وحاصل البذور. ووجد كل من Khan وAkmal (2014) ان الزراعة المتداخلة بين زهرة الشمس والماش ادت الى تفوق الزراعة المنفردة للماش في صفات ارتفاع النبات وعدد القرنات بالنبات وعدد البذوربالقرنة ووزن 1000 بذرة وحاصل البذور

والحاصل البيولوجي. وبين Koohi واخرون (2014) الى ان الزراعة المتداخلة للذرة البيضاء والماش (1:1 ، 2:1 ، 3:1 ، 1:2 ، 1:3) ادت الى اعطاء قيم لنسبة مكافئ الارض اكبر من واحد لجميع الانظمة في نسبة البروتين. واشار الداهري (2015) الى ان الزراعة المتداخلة بين الذرة الصفراء والماش اعطت قيماً أكبر من واحد لنسبة مكافئ الارض لحاصل النبات ولكلا الموسمين الربيعي والخريفي.

تهدف الدراسة الى استخدام عدة نظم تحميل لاختيار أحسن نظام يمكن من خلاله زيادة الانتاج وتحسن النوعية، بالإضافة الى حساب نسبة مكافئ الارض (LER).

مواد وطرائق البحث

نفذت هذه الدراسة في منطقة سد بادوش خلال العروتين الربيعية والخريفية لعام 2018 في تربة مزيجيه كما موضح في جدول (1)، لمعرفة تاثير الزراعة المتداخلة (نظم التحميل) في النمو والحاصل والنوعية لمحصولي زهرة الشمس والماش، وتضمنت الدراسة ستة نظم تحميل (زهرة الشمس منفردة (صنف منكرين)، ماش منفرد (صنف محلي)، خط زهرة الشمس + خط ماش، خطين زهرة الشمس + خط ماش، خط زهرة الشمس + خطين ماش، خطين زهرة الشمس + خطين ماش). طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات، وتتالف الوحدة التجريبية من اربعة خطوط بطول 3م والمسافة بين الخط والأخر 40 سم والمسافة بين الجور 25 سم لكلا المحصولين. حرثت ارض التجربة حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت وقسمت وبعدها ارض التجربة الى وحدات تجريبية، وتم تسميد التجربة بالسماد الفوسفاتي على هيئة سوبر فوسفات ثلاثي (46٪ P_2O_5) بمعدل 200 كغمP_2O_5/هـ والذي تم اضافته دفعة واحدة عند الزراعة، اما السماد النتروجيني والذي تم اضافته على هيئة سماد اليوريا (46٪ N) بمعدل 80 كغمN/هـ فقد اضيف على دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية عند التزهير. وتمت الزراعة بتاريخ 2018/3/15 للعروة الربيعية وبتاريخ 2018/7/5 للعروة الخريفية وبعد الزراعة مباشرة تم سقي الحقل ثم كررت عملية الري كلما تطلب الامر ذلك، واجريت عملية الخف بعد اسبوعين من الزراعة بترك نبات واحد في الجورة، واجريت عملية العزق مرتين للتخلص من الادغال النامية في الحقل ولكلا العروتين. وتمت دراسة الصفات التالية باخذ عينة عشوائية مكونه من عشرة نباتات ولكلا المحصولين.

اولاً: محصول زهرة الشمس

1- **ارتفاع النبات (سم):** قيس من سطح التربة حتى قاعدة القرص الزهري (Beard وShugeng، ١٩٨٢).

2- **المساحة الورقية (سم^2/بنات):** وحسبت عن طريق مجموع مربعات أطوال أوراق النبات الواحد مضروب في 0.65 حسب المعادلة التي أوردها كل من (El-Sahookie وEl-Dabas، ١٩٨٢) وعلى النحو الآتي: L.A. = 0.65 ΣL^2 حيث أن ΣL^2 يمثل مجموع مربع أطوال أوراق النبات الواحد.

3- **الوزن الجاف للنبات (غم):** تم تجفيف النباتات بالفرن الكهربائي عند درجة حرارة 70م° ولحين استقرار الوزن.

4- **قطر القرص الزهري:** وقيس بالسنتمتر للجزء المتضمن للأزهار القرصية (Knowles، ١٩٨٧).

5- عدد البذور/ قرص.

6- **وزن 1000 بذرة (غم):** بعد خلط بذور النباتات المحصودة أخذت 1000 بذرة بصورة عشوائية لكل وحدة تجريبية ثم وزنت.

7- حاصل بذور النبات الواحد (غم/نبات).

8- **الحاصل البيولوجي (غم):** يمثل وزن النبات الكلي فضلاً عن وزن البذور.

9- **٪ البروتين فى البذرة:** قدرت نسبة النتروجين باستخدام جهاز Microkjeldahl ومنها قدرت نسبة البروتين في البذرة استناداً الى Agrawal واخرون (1980) حسب المعادلة التالية:

البروتين الخام (٪)= نسبة النتروجين × 2.25

9- **٪ الزيت في البذرة:** قدر باستخدام جهاز الـ Soxhlat وحسب طريقة A.O.A.C (١٩٨٠) وذلك باستخدام المذيب الايثر البترولي وحسب القانون الآتي:

$$\text{للزيت (٪)} = \frac{\text{وزن العينة قبل الغسل} - \text{وزن العينة بعد الغسل}}{\text{وزن العينة البدائي (غم)}} \times 100$$

ثانياً: محصول الماش

1- **ارتفاع النبات (سم):** تم قياسه من منطقة اتصال الساق بالتربة الى قمة الساق.

2- **المساحة الورقية (سم^2):** قدرت حسب ما أوردها (Yoshida وآخرون، 1972).

المساحة الورقية (سم^2) = الطول × العرض × 0.66

3- **عدد الافرع الرئيسية/نبات.**

4- **عدد القرنات/ نبات:** تم حسابها على أساس معدل عدد القرنات للنباتات العشرة المأخوذة عشوائياً.

5- **عدد البذور/ قرنة:** وذلك بقسمة معدل عدد البذور على معدل عدد القرنات بالنبات.

6- **وزن 1000 بذرة (غم):** بعد خلط بذور النباتات المحصودة أخذت 1000 بذرة بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ثم وزنت.

7- حاصل البذور (غم).

8- **الحاصل البيولوجي (غم):** يمثل وزن النبات الكلي فضلاً عن وزن البذور.

9- **نسبة البروتين في البذور (٪):** تم تقدير نسبة البروتين في البذور باستخدام طريقة Microkjeldahl وبعد ذلك ضربت النسبة بالعامل 6.25 للحصول على نسبة البروتين.

ثالثاً: نسبة مكافئ الارض (LER)

نسبة مكافئ الارض (Ratio) Equivalent Land وهي مؤشر لمدى فعالية الزراعة المتداخلة في استغلال مصادر الطاقة والغذاء (Dhima واخرون، 2007)، فإذا كانت قيمة LER اقل من 1 فان تأثير الزراعة المتداخلة سلبي على الصفة أما إذا

كانت أكبر من 1 فان التأثير ايجابي، وتم حسابه من خلال المعادلة التالية:

LER = LERa + LERb

حيث LERa و LERb التكافؤ النسبي لزهرة الشمس والماش بالتتابع

LERa = Yai / Ya

LERb = Ybi / Yb

يمثل Yai و Ybi حاصل زهرة الشمس وحاصل الماش بالتتابع في الزراعة المتداخلة، Ya وYb حاصل زهرة الشمس وحاصل الماش بالتتابع في الزراعة المنفردة.

التحليل الاحصائي

حللت بيانات الصفات المدروسة احصائياً بالاستعانة بالبرنامج الاحصائي (SAS) وحسب تصميم التجربة المستخدم، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال 1 و5٪ (الراوي وخلف الله، 2000).

الجـــدول (1): بعـــض التحاليـــل الفيزيائيـــة والكيميائية لتربة الحقل.

الصفة	القياس
طين غم/كغم	193
غرين غم/كغم	374.5
رمل غم/كغم	432.5
نسجة التربة	مزيجيه
النتروجين ملغم/كغم	70
الفسفور ملغم/كغم	1.43
البوتاسيوم ملغم/كغم	92.6
التوصيل الكهربائي ديسيمنز/م	0.56
درجة التفاعل (حموضة)	7.1

النتائج والمناقشة

تأثير نظم التحميل في محصول زهرة الشمس للعروتين الربيعية والخريفية:

ارتفاع النبات (سم): تشير النتائج الموضحة في الجدولين 2 ، 3 وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة ارتفاع النبات ولكلا العروتين، إذ سجل نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 160.10 و164.30سم ، بينما سجل التحميل المنفرد لزهرة الشمس أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 130.80 و134.36 سم لكلا العروتين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى ان محصول زهرة الشمس يمتلك القدرة التنافسية العالية عن غيره من المحاصيل الاخرى. وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده كل من Saudy وEl-Metwally (2009).

المساحة الورقية (سم^2/نبات): أثرت نظم التحميل تأثيراً معنوياً في صفة المساحة الورقية ولكلا العروتين كما هو مبين في الجدولين 2، 3 ، إذ تفوق المعاملة خط زهرة الشمس+خط ماش في إعطاء أعلى متوسط للصفة بلغ 4175.10 و4200.10 سم^2 ، في حين أعطت معاملة زهرة الشمس المنفردة أقل متوسط للصفة بلغ (2405.63 و2488.10 سم^2) ولكلا العروتين على الترتيب. قد يعزى السبب في ذلك الى كفاءة استغلال التربة والمصادر البيئية في اثناء موسم النمو. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Saudy وEl-Metwally (2009).

الوزن الجاف للنبات (غم): تبين نتائج التحليل الاحصائي في الجدولين 2، 3 وجود فروق معنوية بين نظم التحميل في صفة الوزن الجاف للنبات ولكلا العروتين، اذ اعطى نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش اعلى

متوسط للصفة بلغ 250.70 و258.73 غم ، بينما اعطى نظام التحميل المنفرد لزهرة الشمس أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 193.53 و209.56 غم ولكلا العروتين على الترتيب. هذه النتيجة تؤكد قابلية زهرة الشمس التنافسية عند زراعة مع الماش وذلك لسرعة نموه. وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه كل من Saudy و El–Metwally (2009).

قطر القرص الزهري (سم): تبين النتائج الواردة في الجدولين 2 و3 الى وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة قطر القرص الزهري ولكلا العروتين، فقد بلغ أعلى معدل لهذه الصفة 23.13 و24.03 سم عند نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش ولم يختلف معنوياً عن نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش والذي اعطى معدلاً بلغ 20.83 و22.73 سم، بينما بلغ أدنى معدل لهذه الصفة (15.73 و19.70 سم) عند نظام التحميل المنفرد لزهرة الشمس ولكلا العروتين على الترتيب. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Olowe و Adebimpe (2009) و Saudy و El–Metwally (2009).

عدد البذور/قرص: دلت النتائج الموضحة في الجدولين 2، 3 وجود فروق معنوية بين نظم التحميل في صفة عدد البذور للقرص ولكلا العروتين، إذ سجل نظام التحميل خط زهرة الشمس+خطين ماش اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (1328.93 و1350.40 بذرة/قرص)، في حين اعطى نظام التحميل المنفرد لزهرة الشمس أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1103.60 و1126.30 بذرة/قرص ولكلا العروتين على الترتيب. وقد يعود السبب الى توفر عنصر النتروجين نتيجة زراعة محصول الماش مرافقاً له. وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه كل من Saudy و El–Metwally (2009).

وزن الف بذرة (غم): توضح النتائج الواردة في الجدولين 2 ، 3 وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة وزن الف بذرة ولكلا العروتين، حيث أعطى نظام التحميل خط زهرة الشمس+خطين ماش أعلى متوسط للصفة المذكورة بلغ 80.70 و83.83 غم ولم يختلف معنوياً عن نظامي التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش و خطين زهرة الشمس+خطين ماش واللذان اعطيا متوسطاً بلغ 76.06 ، 80.20 و75.80 ، 79.60 غم على الترتيب، بينما أعطى نظام التحميل المنفرد لزهرة الشمس أدنى متوسط للصفة المذكورة بلغ (66.76 و69.73 غم) ولكلا العروتين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى قلة عدد الاقراص للنبات مما قلل التنافس على المواد المصنعة فضلاً عن دور محصول الماش في امداد زهرة الشمس بعنصر النتروجين. وتتفق هذه النتيجة مع توصل اليه كل من Saudy و El–Metwally (2009).

حاصل البذور (غم/نبات): تبين النتائج الموضحة في الجدولين 2 ، 3 وجود فروق معنوية بين نظم التحميل في صفة حاصل البذور ولكلا العروتين، إذ بلغت أعلى قيمة لهذه الصفة 107.20 و113.16غم/نبات عند نظام التحميل خط زهرة الشمس+خطين ماش، وفي حين كانت أدنى قيمة لهذه الصفة 73.66 و78.50 غم/نبات عند نظام التحميل المنفرد لزهرة الشمس. وقد يعود

السبب الى ان محصول زهرة الشمس أكثر استجابة من محصول الماش لمتطلبات النمو وكذلك دور محصول الماش في زيادة تثبيت النتروجين الجوي الذي استفاد منه محصول زهرة الشمس في زيادة عملياته التركيبية والفسيولوجية والتخليقيه مما زاد تكوين الكربوهيدرات وسهولة نقلها من المصدر إلى المصب مما أدى إلى زيادة تكوين تنشأت الزهيرات وبالتالي زيادة الإخصاب وكذلك زيادة تراكم المادة الجافة في الحبوب فازداد عددها ووزنها والذي انعكس بشكل إيجابي في حاصل النبات (لهمود واخرون، 2012). وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره كل من Saudy و El–Metwally (2009) وKumar وThenua (2012).

الحاصل البيولوجي (غم): تبين النتائج الواردة في الجدولين 2 ، 3 وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة الحاصل البيولوجي ولكلا العروتين، فقد بلغ أعلى متوسط للصفة 1490.10 و1524.60 غم عند نظام التحميل خط زهرة الشمس+خطين ماش، بينما بلغ ادنى متوسط للصفة 1042.70 و1061.26 غم عند نظام التحميل المنفرد لزهرة الشمس ولكلا العروتين. وقد يعزى السبب الى تحسين صفات التربة والعوامل البيئية لزيادة الوزن الجاف. وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه كل من Saudy وEl–Metwally (2009).

نسبة البروتين (٪): تبين النتائج الموضحة في الجدولين 2 ، 3 أن هناك اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة نسبة البروتين ولكلا العروتين، إذ يلاحظ أن نظام التحميل خط زهرة الشمس+خطين ماش قد أعطى أعلى متوسط للصفة المذكورة بلغ 20.50 و21.43 ٪ ولم يختلف معنوياً عن نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خطين ماش والذي اعطى متوسطاً بلغ 17.16 و18.70 ٪ ، بينما أعطى نظام التحميل المنفرد لزهرة الشمس ادنى متوسط للصفة المذكورة بلغ 13.13 و14.13 ٪ ولكلا العروتين على الترتيب. وقد يعزى ذلك الى تأثر زهرة الشمس بالعوامل البيئية والوراثية. وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Imran واخرون (2011).

نسبة الزيت (٪): تشير النتائج الموضحة في الجدولين 2 ، 3 عدم وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة نسبة الزيت ولكلا العروتين، اذ بلغ متوسط هذه الصفة للعروة الربيعية 63.40 و38.90 و39.53 و35.10 و37.06٪ لكل من نظم التحميل زهرة الشمس منفردة ، خط زهرة الشمس+خط ماش ، خطين زهرة الشمس+خط ماش ، خط زهرة الشمس+خطين ماش ، خطين زهرة الشمس+خطين ماش على الترتيب، بينما بلغ متوسط هذه الصفة للعروة الخريفية 41.83 و39.53 و40.10 و35.46 و38.46 ٪ لكل من نظم التحميل زهرة الشمس منفردة ، خط زهرة الشمس+خط ماش ، خطين زهرة الشمس+خط ماش ، خط زهرة الشمس+خطين ماش ، خطين زهرة الشمس+خطين ماش على الترتيب. وقد يعزى ذلك الى التركيب الوراثي لمحصول زهرة الشمس الذي لم يتأثر بالزراعة المتداخلة مع محصول الماش. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Saudy وEl–Metwally (2009).

الجدول 2: متوسطات نظم التحميل لصفات نمو وحاصل ونوعية زهرة الشمس للعروة الربيعية.

المعاملات	الصفات									
	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$/نبات)	الوزن الجاف للنبات (غم)	قطر القرص الزهري(سم)	عدد البذور/ قرص	وزن ألف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البيولوجي (غم)	٪ البروتين	٪ الزيت
زهرة الشمس منفردة	130.80ب	2405.63هـ	193.53هـ	15.73ج	1103.60هـ	66.76ج	73.66ج	1042.70هـ	13.13ج	40.63
خط زهرة الشمس+خط ماش	160.10أ	4175.10أ	250.70أ	20.83أب	1288.30ب	76.06أب	97.96ب	1410.66ب	16.03ب ج	38.90
خطين زهرة الشمس+خط ماش	138.70ج	2895.46د	201.00د	18.20ب ج	1192.50د	73.16ب ج	87.20ج	1045.26د	15.26ب ج	39.53
خط زهرة الشمس+خطين ماش	149.36ب	3700.50ب	231.30ب	23.13أ	1328.93أ	80.70أ	107.20أ	1490.10أ	20.50أ	35.10
خطين زهرة الشمس+خطين ماش	146.40ب	3645.66ج	215.60ج	19.63أب ج	1260.40ج	75.80أب	95.50ب ج	1300.63ج	17.16أب	37.06

***و** المعنوية عند مستوى احتمال 5٪ و1٪ على التوالي.**

الجدول 3: متوسطات نظم التحميل لصفات نمو وحاصل ونوعية زهرة الشمس للعروة الخريفية.

المعاملات	الصفات									
	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$/نبات)	الوزن الجاف للنبات (غم)	قطر القرص الزهري(سم)	عدد البذور/ قرص	وزن الف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البيولوجي (غم)	٪ البروتين	٪ الزيت
زهرة الشمس منفردة	134.36د	2488.10هـ	209.56هـ	19.70ج	1126.30هـ	69.73هـ	78.50د	1061.26هـ	14.13ج	41.83
خط زهرة الشمس+خط ماش	164.30أ	4200.10أ	258.73أ	22.73أب	1300.43ب	80.20أب	104.23ب	1470.50ب	16.33ب ج	39.53
خطين زهرة الشمس+خط ماش	140.50ج د	2945.80د	225.60د	20.70ب ج	1201.53د	76.73ب	92.16ج	1095.10د	15.70ب ج	40.10
خط زهرة الشمس+خطين ماش	153.43ب	3730.30ب	247.90ب	24.03أ	1350.40أ	83.83أ	113.16أ	1524.60أ	21.43أ	35.46
خطين زهرة الشمس+خطين ماش	147.46ب ج	3690.43ج	235.73ج	21.93أب ج	1275.30ج	79.60أب	101.50ب	1359.23ج	18.70أب	38.46

***و** المعنوية عند مستوى احتمال 5٪ و1٪ على التوالي.**

تأثير نظم التحميل في محصول الماش للعروتين الربيعية والخريفية:

ارتفاع النبات (سم): تبين النتائج الواردة في الجدولين (4 و5) وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة ارتفاع النبات ولكلا العروتين، إذ أعطى نظام التحميل المنفرد للماش أعلى متوسط للصفة بلغ (47.43 و47.70 سم) والذي لم يختلف معنوياً عن نظامي التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش وخط زهرة **الشمس**+خطين ماش (44.00، 45.70 و43.16، 45.36 سم) على الترتيب، بينما أعطى نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش أدنى متوسط للصفة بلغ (38.96 و41.50 سم) ولكلا العروتين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى تظليل نباتات زهرة الشمس لنباتات الماش مما يؤدي الى تقلل ارتفاع نبات الماش. وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه كل من Buhatti واخرون (2008) و Khan و Akmal (2014).

المساحة الورقية (سم^2/نبات): دلت النتائج المبينة في الجدولين (4 و5) وجود فروق معنوية بين الأصناف في صفة المساحة الورقية ولكلا العروتين على الترتيب، إذ بلغ أعلى متوسط للمساحة الورقية (1300.33 و1342.26 سم^2) عند نظام التحميل المنفرد للماش، في حين بلغ أقل متوسط للمساحة الورقية (1217.46 و1270.20 سم^2) عند نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش. وقد يرجع سبب تفوق الزراعة المنفردة للماش على بقية نظم التحميل الى قلة المنافسة على متطلبات النمو كون محصول زهرة الشمس منافس قوي في حالة الزراعة المتداخلة مما أثر في عملية التركيب الضوئي والعمليات الفسيولوجية للنبات وانعكس ذلك على المساحة الورقية للنبات (لهمود واخرون، 2012). وقد يعزى السبب الى تنافس بين محصول الماش وزهرة الشمس على العوامل البيئية. وتتفق هذ النتيجة مع توصل اليه Buhatti واخرون (2008).

عدد الافرع الرئيسية/نبات: يلاحظ من النتائج الواردة في **الجدولين** (4 و5) وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة عدد الافرع الرئيسية للنبات ولكلا العروتين، إذ سجل نظام التحميل المنفرد للماش أعلى معدل للصفة المذكورة بلغ (5.26 و5.76 فرعا/نبات) ولم يختلف معنوياً عن نظامي التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش وخط زهرة الشمس+خطين ماش واللذين اعطى معدلاً بلغ (4.13 ، 4.90 و4.30 ، 4.50 فرعا/نبات) على الترتيب، بينما أعطى نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش أدنى معدل للصفة المذكورة بلغ (3.03 و3.30 فرعا/نبات) ولكلا العروتين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى تأثر عدد التفرعات الرئيسية بشدة عند تنافسها مع محصول زهرة الشمس. وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه Buhatti واخرون (2008) ولهمود واخرون (2012).

عدد القرنات/نبات: تبين النتائج المشار اليها في الجدولين (4 و5) وجود فروق معنوية بين نظم التحميل في صفة عدد القرنات للنبات

ولكلا العروتين، حيث بلغ أعلى متوسط لهذه الصفة (51.43 و56.16 قرنة/نبات) عند نظام التحميل المنفرد للماش ولم يختلف معنوياً عن نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش والذي اعطى متوسطاً بلغ (48.63 و51.40 قرنة/نبات)، في حين بلغ أدنى متوسط لهذه الصفة (34.90 و38.90 قرنة/نبات) عند نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش. وقد يعزى السبب الى حصول التنافس بين المحصولين في اثناء مراحل النمو الاولى. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Buhatti واخرون (2008) ولهمود واخرون (2012) وKhan وAkmal (2014).

عدد البذور/قرنة: تبين النتائج الواردة في الجدولين (4 و5) وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة عدد البذورللقرنة ولكلا العروتين، إذ تفوق نظام التحميل المنفرد للماش في أعطاء اعلى متوسط للصفة بلغ (10.66 و11.53 بذرة/قرنة) ولم يختلف معنوياً عن نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش والذي اعطى متوسطاً بلغ (10.06 و10.50 بذرة/قرنة)، بينما اعطى نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش أدنى متوسط للصفة بلغ (6.53 و7.63 بذرة/قرنة) ولكلا العروتين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى ان زراعة محصول الماش مع زهرة الشمس يتأثر بشدة وذلك لضعف النمو الخضري لمحصول الماش في بداية الانبات والنمو نتيجة التظليل ولقابلية زهرة الشمس التنافسية العالية. وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده كل من Buhatti واخرون (2008) ولهمود واخرون (2012) وKhan وAkmal (2014).

وزن ألف بذرة (غم): تبين النتائج الموضحة في الجدولين (4 و5) وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة وزن الف بذرة ولكلا العروتين، فقد بلغ أعلى معدل للصفة المذكورة (45.30 و46.10 غم) عند الزراعة المنفردة للماش ولم يختلف معنوياً عن نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش والذي اعطى معدلاً بلغ (41.63 و43.13 غم)، في حين بلغ أدنى معدل للصفة المذكورة (34.80 و36.73 غم) عند نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش ولكلا العروتين على الترتيب. وقد يعزى سبب ذلك الى تأثر محصول الماش بالتنافس مع زهرة الشمس مما زاد التنافس على مواد المصنعة. وتتفق هذه النتيجة مع ذكره كل من Buhatti واخرون (2008) ولهمود واخرون (2012) وKhan وAkmal (2014).

حاصل البذور (غم/نبات): تظهر النتائج المبينة في الجدولين (4 و5) وجود اختلافات معنوية بين نظم التحميل في صفة حاصل البذور للنبات ولكلا العروتين على الترتيب، إذ سجلت الزراعة المنفردة للماش أعلى متوسط للصفة بلغت (11.46 و12.20 غم/نبات) ولم يختلف معنوياً عن نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش والذي اعطى متوسطاً بلغ (10.26 و11.50 غم/نبات)، بينما سجل نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش أدنى متوسط للصفة بلغ (6.90 و7.60 غم/نبات) ولكلا العروتين على

الترتيب. وقد يعزى السبب الى ان الزراعة المنفردة للماش أدت إلى توفر الإضاءة بالشكل الملائم للنمو، في حين يقل مقدار الضوء الواصل إلى نباتات الماش في الزراعة المتداخلة وهذا بدوره أثر في العمليات الفسيولوجية وتنشأت وتكوين الأعضاء لانخفاض معدل التركيب الضوئي (لهمود واخرون، 2012). وتتفق هذه النتيجة مع توصل اليه كل من Buhatti واخرون (2008) ولهمود واخرون (2012) و Khan و Akmal (2014).

الحاصل البيولوجي (غم): تبين النتائج الموجودة في الجدولين (4 و5) وجود فروق معنوية بين نظم التحميل في صفة الحاصل البيولوجي ولكلا العروتين، فقد بلغ أعلى متوسط للحاصل البيولوجي (175.16 و183.00 غم) عند زراعة للماش منفرد، في حين بلغ أقل متوسط للحاصل البيولوجي (137.3 و154.93 غم) عند نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش ولكلا العروتين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى ان الزراعة المتداخلة عادة ما تحث على تثبيت النتروجين من الهواء الا انها تقلل من الحاص البيولوجي للبقول (Fan واخرون، 2006). وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره كل من Buhatti واخرون (2008) و Khan و Akmal (2014).

نسبة البروتين في البذور (٪): بينت النتائج الموضحة في الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية بين نظم التحميل في صفة نسبة البروتين للعروة الربيعية، حيث بلغ متوسط هذه الصفة (24.80 و**23.00** و17.43 و20.63 و21.80 ٪) لكل من نظم التحميل (زهرة الشمس منفردة ، خط زهرة الشمس+خط ماش ، خطين زهرة الشمس+خط ماش ، خط زهرة الشمس+خطين ماش ، خطين زهرة الشمس+خطين ماش) على الترتيب، اما في العروة الخريفية فيبين الجدول (5) وجود فروق معنوية بين نظم التحميل في صفة نسبة البروتين، حيث بلغ أعلى معدل للصفة المذكورة (25.63 ٪) عند نظام التحميل المنفرد للماش ولم يختلف معنوياً عن نظام التحميل خط زهرة الشمس+خط ماش والذي اعطى معدلاً بلغ (23.56 ٪)، في حين بلغ أدنى معدل للصفة المذكورة (18.93 ٪) عند نظام التحميل خطين زهرة الشمس+خط ماش. وقد يعزى ذلك الى العوامل الوراثية. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Buhatti واخرون (2008).

الجدول (4) متوسطات نظم التحميل لصفات نمو وحاصل ونوعية الماش للعروة الربيعية.

المعاملات	الصفات								
	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$/نبات)	عدد الافرع الرئيسية /نبات	عدد القرنات /نبات	عدد البذور /قرنة	وزن ألف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البيولوجي (غم)	٪ البروتين
ماش منفرد	47.43أ	1300.33أ	5.26أ	51.43أ	10.66أ	45.30أ	11.46أ	175.16أ	24.80
خط زهرة الشمس+خط ماش	44.00أب	1289.53ب	4.13أب ج	48.63أ ب	10.06أب	41.63أب	10.26أب	159.80ب	23.00
خطين زهرة الشمس+خط ماش	38.96ج	1235.63ج	3.03ج	34.90د	6.53ج	34.80ج	6.90ج	137.30د	17.43
خط زهرة الشمس+خطين ماش	43.16أب ج	1217.46د	4.30أب	44.06ب ج	8.20ب ج	38.33ب ج	8.90أب ج	158.43ب	20.63
خطين زهرة الشمس+خطين ماش	42.16ب ج	1285.10ب	3.30ب ج	40.36ج د	7.96ب ج	40.16أب ج	7.36ب ج	150.60ج	21.80

***و** المعنوية عند مستوى احتمال 5٪ و 1٪ على التوالي.**

الجدول (5) متوسطات نظم التحميل لصفات نمو وحاصل ونوعية الماش للعروة الخريفية.

المعاملات	الصفات								
	ارتفاع النبات (سم)	المساحة الورقية ($سم^2$/نبات)	عدد الافرع الرئيسية /نبات	عدد القرنات /نبات	عدد البذور /قرنة	وزن ألف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم/نبات)	الحاصل البيولوجي (غم)	٪ البروتين
ماش منفرد	47.70أ	1342.26أ	5.76أ	56.16أ	11.53أ	46.10أ	12.20أ	183.00أ	25.63أ
خط زهرة الشمس+خط ماش	45.70أب	1335.70ب	4.90أب	51.40أب	10.50أب	43.13أب	11.50أب	176.70ب	23.56أب
خطين زهرة الشمس+خط ماش	41.50ج	1270.20هـ	3.30ج	38.90د	7.63ج	36.73ج	7.60ج	154.93د	18.93ج
خط زهرة الشمس+خطين ماش	45.36أب	1295.70د	4.50ب ج	46.20ب ج	9.56أب ج	41.16أب ج	9.73أب ج	164.80ج	21.26ب ج
خطين زهرة الشمس+خطين ماش	43.70ب ج	1312.40ج	3.73ب ج	43.93ج د	8.90ب ج	40.50ب ج	8.43ب ج	167.30ج	22.20أب ج

***و** المعنوية عند مستوى احتمال 5٪ و 1٪ على التوالي.**

نسبة مكافئ الارض (LER):

يلاحظ من الجدول (6) ان زراعة زهرة الشمس والماش زراعة متداخلة بنظام تحميل (خط زهرة الشمس+خطين ماش) في العروة الربيعية قد سجل اعلى معدل لنسبة مكافئ الارض للحاصل البيولوجي بلغت (2.34 غم) اذ تفوقت على الواحد ولم تختلف معنوياً عن نظام التحميل (خط زهرة الشمس+خط ماش) الذي اعطى معدلاً بلغ (2.15 غم)، بينما اعطى نظام التحميل (خطين زهرة الشمس+خط ماش) أقل معدل لكفاءة الارض للحاصل البيولوجي بلغ (1.78 غم). اما في العروة الخريفية فيبين الجدول (7) ان زراعة زهرة الشمس والماش بنظامي التحميل (خط زهرة الشمس+خط ماش) و(خط زهرة الشمس+خطين ماش) قد تفوقا في نسبة مكافئ الارض للحاصل البيولوجي على النظم الاخرى وعلى الواحد اذ اعطيا قيمة بلغت (2.34 و2.32 غم) على الترتيب، بينما اعطى نظام التحميل (خطين زهرة الشمس+خط ماش) أقل قيمة للحاصل البيولوجي بلغت (1.86 غم). كما يلاحظ من الجدول (7) ان زراعة زهرة الشمس والماش بنظامي التحميل (خط زهرة الشمس+خطين ماش) و(خطين زهرة الشمس+خطين ماش) قد تفوقا في نسبة مكافئ الارض لنسبة البروتين على النظم الاخرى وعلى الواحد اذ اعطيا اعلى معدل بلغ (2.33 و2.18 ٪) على الترتيب ولم يختلفا معنوياً عن نظام التحميل (خط زهرة الشمس+خط ماش)، بينما اعطى نظام التحميل (خطين زهرة الشمس+خط ماش) اقل معدل لكفاءة الارض لنسبة البروتين بلغت (1.84 ٪). وربما يعزى السبب الى تداخل العوامل البيئية مع نظم التحميل مما ادى الى استغلال مصادر الطاقة والغذاء بشكل جيد (الداهري، 2015). وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه كل من Kumar و Thenua (2012) و Koohi واخرون (2014) والداهري (2015).

يستنتج من هذه الدراسة: ان أفضل نظام للزراعة المتداخلة بين زهرة الشمس والماش هو نظام التحميل خط زهرة الشمس+خطين ماش للحصول على اعلى حاصل من زهرة الشمس.

الجدول (6) نسبة مكافئ الارض لوزن ألف بذرة وحاصل البذور والحاصل البيولوجي و٪ البروتين للعروة الربيعية.

المعاملات	الصفات			
	وزن ألف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم)	الحاصل البيولوجي (غم)	البروتين ٪
خط زهرة الشمس+خط ماش	2.05	2.03	2.15أب	2.17
خطين زهرة الشمس+خط ماش	1.86	1.77	1.78ج	1.86
خط زهرة الشمس+خطين ماش	2.05	2.22	2.34أ	2.40
خطين زهرة الشمس+خطين ماش	2.01	1.95	2.11ب	2.19

الجدول (7) نسبة مكافئ الارض لوزن الف بذرة وحاصل البذور والحاصل البيولوجي و٪ البروتين للعروة الخريفية.

المعاملات	الصفات			
	وزن ألف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم)	الحاصل البيولوجي (غم)	٪ البروتين
خط زهرة الشمس+خط ماش	2.08	2.26	2.34أ	2.07أب
خطين زهرة الشمس+خط ماش	1.91	1.78	1.86ج	1.84ب
خط زهرة الشمس+خطين ماش	2.08	2.24	2.32أ	2.33أ
خطين زهرة الشمس+خطين ماش	1.92	1.95	2.18ب	2.18أ

المتوسطات المتبوعة بحروف مختلفة ضمن العمود الواحد يختلف بعضها عن بعض معنويا عند مستوى احتمال 1 و5٪.

المصادر

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

الداهري، عبد الله محمود صالح (2015). تكافؤ وتنافس الذرة الصفراء *Zea mays* (L.) والماش *Vigna radiate* (L.) في الزراعة المتداخلة. مجلة جامعة الانبار للعلوم الزراعية 13(1):280-287.

لهمود، احمد محمد وهاشم ربيع لذيذ وعلي صباح حسن (2012). تأثير التسميد النتروجيني والزراعة المتداخلة للذرة والماش في الحاصل وبعض مكوناته. مجلة التقني 25(4):33-43.

Agrawal, S. C., M. S. Jolly and A. M. Sinha (1980). Foliar constituents of secondary food plants of tasar silk Antheraea mylitta. Indian Forester, 106. 12:847-851.

A.O.A.C. (1980). Official methods of analysis, association of official analytical chemists. Washington. USA.

Beard, B. H. and Shugeng (1982). Interrelationships of morphological and economic characters of sunflower. Crop. Sci., 22:817-822.

Bhatti, I. H., R. Ahmad, A. Jabbar, Z. A. Virk and M. Aslam (2008). Agro-economic performance of mungbean intercropped in sesame under different planting patterns. Pak. J. Agri. Sci., Vol.45(3): 26-28.

Cifttei, V., N. Tagay, Yi Togoy and Y. Doggn (2008). The effect of intercropping sowing system with dry bean and maize on yield and some yield components. J. Agron., 5:53-56.

Dhima, K. V., A. A. Lithourgidis, I. B. Vasilakoglou and C. A. Dordas (2007). Competition indices of common vetch and cereal

intercrops in two seeding ratio. Field Crop Res., 100:249-256.

El-Sahookie, M. M. and E. E. El-Dabas (1982). One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower. J. Agron and Crop. Sci., 151:199-204.

Fan, F., F. Y. Zhang, J. Sun, X. Bao, T. Guo and L. Li (2006). Nitrogen fixation of faba bean (*Vicia faba* L.) interacting wirh a non-legume in two contrasting intercropping systems. Plant and Soil., 283:275-286.

Jensen, E. S., N. Ambus and N. Bellostas (2006). Intercropping of cereals and grain legumes for increased production, weed control, improved product quality and prevention of N-losses in European organic farming systems: proceedings of the European Joint Organic Congress. –Odense, Denmark:180-181.

Khan, M. A. and M. Akmal (2014). Sole and intercropping sunflower-mungbean for spring cultivation in peshawar. Pure Appl. Bio., 3(4):121-131.

Knowles, P. F. (1987). Morphology and anatomy in sunflower. Sci. Tech. Agron., (19) USA Madison, Wisconsin, USA. Page 505.

Koohi, S. S., S. Nasrollahzadeh and Y. Raei (2014). Evaluation of chlorophyll value, protein content and yield of sorghum (*Sorghum bicolor* L.)/ mungbean (*Vigna radiate* L.) intercropping. Int. J. Biosci., 4(8):136-143.

Kumar, P. and O.V.S. Thenua (2012). Effect of sulphur on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) and blackgram (*Phaseolus mungo* L.) in intercropping system. Ann. Agric. Res. New Series 33(3):102-108.

Imran, m., A. Ali, M. Waseem, M. Tahir, A. Mohsin, M. Shehzad, A. Ghaffari and H. Ur-Rehman (2011). Bio-economic assessment of sunflower-mungbean intercropping system at different planting geometry. Int. Res. J. Agric. Sci. Soil Sci., 1(4):126-136.

Olowe1, V. I. O and O. A. Adebimpe (2009). Intercropping sunflower with soyabeans enhances total crop productivity. Biol. Agric. Hort., 26:365-377.

Saudy, H. S. and I. M. El-Metwally (2009). Weed management under different patterns of Sunflower-Soybean intercropping. J. Cent. Eur. Agric., 10(1):41-52.

Yoshida, S. D., J. C. Ford and K. Gomez (1972). Laboratory manual for physiological studies of rice 3rd Eds. The Intern. Rice Res. Institute, Philippines.

EFFECT OF INTERCROPPING ON NUMBER OF GROWTH AND YIELD TRAITS FOR SUNFLOWER AND MUNGBEAN

Waleed K. Shahatha; Muwafaq J. Al-Layla and Salim A. Younis*

College of Agriculture and Forestry – University of Mosul – Iraq
*w.khalid83@yahoo.com

Abstract

A field experiment was conducted in region of Badoosh dam during the spring and autumn seasons of 2018 to effect of intercropping in characters of growth and yield sunflower and mungbean. The experiment included six intercropping (sunflower (sole), mungbean (sole), one row sunflower + one row mungbean, Two rows sunflower + One row mungbean, one row sunflower + Two rows mungbean, Two rows sunflower + Two rows mungbean). The experiments design was randomized complete block design (RCBD) with three replications. The results showed of sunflower one row sunflower + one row mungbean were superior in plant height, leave area and dry weight of plant in both seasons, while of one row sunflower + Two rows mungbean were superior in head diameter, number of seed\head, 1000-seed weight, plant yield, biological and protein percent in both seasons. The results showed that sole mungbean was superior in plant height, number of branches\plant, number of pods\plant, number of seed\pod, 1000-seed weight, plant yield and biological yield in both seasons, expected protein percent in spring season. The intercropping of sunflower and mungbean recorded a higher than unity of land equivalent ratio (LER), one row sunflower + two rows mungbean gave the higher LER of biological yield in both seasons, and protein percent in autumn season.

Keywords: intercropping, sunflower, mungbean, LER.