تأثير نظم الزراعة المتداخلة لمحصولي الماش والذرة البيضاء في بعض صفات النمو والحاصل

توفيق بشير السلمان[1]

- **[1] جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات**
- تاريخ تسلم البحث 2016/9/1 وقبوله 2017/1/8

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في كلية الزراعة والغابات والموسم واحد لدراسة تأثير التداخل بين النبات البقولي (الماش) والنبات غير البقولي (الذرة البيضاء) باستخدام ثلاثة أنظمة تداخل (خط من ماش + خط من الذرة البيضاء، خطين من الماش + خطين من الذرة البيضاء و خطين من الذرة البيضاء + خط من الماش) فضلا عن معاملات المقارنة (الماش و الذرة البيضاء بصورة منفصلة). سمدت جميع المعاملات بسماد سوبر فوسفات الكالسيوم بمعدل 160 كغم / هكتار. فضلا عن ذلك درس المحتوى الميكروبي في بداية ونهاية التجربة. أظهرت النتائج بأن استخدام خطين من كل نبات أعطى زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة. أزداد محتوى البروتين في النباتات بنسبة 45.60% و 52.46% نسبة لمعاملات المقارنة على التوالي. كذلك أشارت النتائج إلى أن المحتوى الميكروبي تحت نظام التحميل الماش لوحده تفوقت معنويا على بقية المعاملات.

الكلمات المفتاحية : نظم الزراعة المتداخلة، الماش، الذرة البيضاء.

Effect of intercropping Agriculture systems on Mungbean and Crop Sorghum in some growth and Yield

AL-Salman T.B

- **University of Mosul - College of Agriculture**
- Date of research received 1/9/2016 and accepted 8/1/2017

Abstract

Field experiment was conducted in college of Agriculture and forestry farm for one season، to study the effect of combination between leguminous plants mungebean (Vigna radiate) and non-leguminous plant white corn (Sorghum bicolor) using three systems of interaction (one raw of mungebean it one raw of white corn، two raw of mungebean two raws of white corn and two raws of white corn one row of mungebean), in addition to control treatment (mungebean and Sorghum individually). All treatment were fertilized with calcium superphosphate 160 Kg hectare. Microbial activities were studied also at the begginig and the end of growth seam. Results shows that the using two rows from both plants gave significant increases in most parameters studied. The protein content in plants were increased by 54.60% and 52.46% as compared with control treatment respectively. Results also show one raw of mungebean gave a highest microbial activity as compare with other treatments. Key words: indicating. Mungebean، sorghum

Key words: intercropping Agriculture systems، Mungbean، Crop Sorghum.

المقدمة

يعد مواكبة التقانات الجديدة والأساليب الزراعية الحديثة أحدى السبل لزيادة الإنتاج الزراعي لوحدة المساحة وهو أحد الأهداف التي يسعى إليها دول العالم في الوقت الحاضر مما شجع البحث عن أساليب زراعية جديدة ومن هذه استخدام الدورات الزراعية أو زراعة أكثر من محصول في وحدة المساحة وللموسم الواحد وكذلك التحميل Intercropping والانظمة التطبيقية (Willey،1979) ويعد هذا الأسلوب من الزراعة أحد الأساليب في استغلال الموارد البيئية بصورة أمثل للحصول على أعلى حاصل من المحصول الرئيسي فضلا عن الأفادة من المحصول المرافق، وكذلك الهدف من ذلك أن الحاصل الناتج من المحصولين الزراعيين معا "يتفوق على حاصل الإنتاج من كل محصول لوحده (Alhaji،2008) وجد الباحثون أن نظام التحميل يزيد من نسبة مكافى الأرض وهي مساحة الأرض النسبية التي تستغل بزراعة كل من المحصولين كما لو زرعوا منفصلين لإنتاج الحاصل نفسه (Willey ، 1979) ولقد كان لتحميل الذرة الصفراء واللوبيا نسبة مكافى الأرض 2:11. محصول الذرة البيضاء من المحاصيل العلفية النجيلية ويستخدم كمحصول مرافق في نظام التحميل مع محصول الماش الأخضر . إن نظام التحميل للحبوب والبقول يؤدي إلى حصول فوائد متبادلة بين هذه المحاصيل عند زراعتها معا فالمحصول غير البقولي يستفيد من النتروجين الجوي المثبت عن طريق المحصول البقولي (Franche وأخرون. 2009) وبنفس الوقت يستفيد المحصول البقولي من وجود المحصول غير البقولي المصاحب له في تربة واحدة من خلال التغيرات في الظروف وكذلك إفرازات الجذور بأنواعها وقد لاحظ (Hassan،2004) تفوق استخدام نظام تحميل محصول الذرة مع فستق الحقل في صفة ارتفاع النبات والمسلحة الورقية كما وجد (Oudaوأخرون2007) من خلال دراسته لعدة أنظمة من التحميل أن تحميل الذرة الصفراء وفول الصويا تفوق في صفة الحاصل ونسبة البروتين في بذور الذرة الصفراء، وأشار (Singh و 1990) Ahuja في دراستهما حصول زيادة معنوية في حاصل الذرة البيضاء عندما حملت مع محصول اللوبيا مقارنة بمعاملة المقارنة وفي دراسة قام بها Sharma وآخرون، (2000) وجدوا أن نظام تحميل الذرة البيضاء مع قول الصويا زاد معدل الإنتاج بتفوق للذرة البيضاء مقارنة بالزراعة المنفردة في حين وجد Mohiuddin وGhosh 1997، انخفاض في معدل حاصل الذرة الصفراء عند زراعتها مع الماش بنظام التحميل لذا فإن دراستنا الحالية تهدف إلى دراسة نظم التحميل لمحصولي الذرة البيضاء و الماش في ظل ظروف تربة كلسية تعاني من نقص العناصر.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في الموسم الزراعي الربيعي 2012 - 2013 في حقل كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل إذ تضمنت الدراسة زراعة محصولي الذرة البيضاء والماش الأخضر وهي أصناف محلية واستخدم في الزراعة ثلاثة أنظمة من أنظمة التحميل هي (خط الماش الأخضر + خط الذرة البيضاء) و(خطين من الماش الأخضر - خطين من الذرة البيضاء) و (خط من الماش الأخضر + خطين من الذرة البيضاء) فضلا عن زراعة كل محصول بصورة منفردة. تم حراثة تربة الحقل ثم قسم إلى 15 وحدة تجريبية مساحة كل منها 3×3م احتوت كل وحدة تجريبية على ستة خطوط حسب نوع نظام التحميل أعلاه طول الخط الواحد 3 م، المسافة بين خط وأخر 50 سم وكانت المسافة بين جورة وأخرى للذرة البيضاء 50 سم وللماش 25 سم. وسمدت الوحدات التجريبية بسماد سوبر فوسفات ثلاثي الكالسيوم بمعدل (160 كغم. هكتار$^{-1}$) قبل الزراعة. زرعت البذور بعمق 5-10 سم ورويت التجربة مرتين في الأسبوع أخذ نموذج من تربة الحقل قبل التسميد ودرست الصفات الفيزيائية والكيميائية 1986 (Klute)، في مختبرات دائرة زراعة نينوى (الجدول 1) وكذلك تم تقدير أعداد البكتريا والقطريات في التربة (Black ،1965). قلعت النباتات عند الجني ومن ثم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري وجمعت بذور المحصولين ودرست بعض الصفات لكل محصول منها محتوى النبات من النتروجين، ارتفاع النبات. الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات ، وزن 1000 بذرة. كما تم تقدير النتروجين الكلي في النبات بطريقة الهضم الرطب حسب الطريقة الواردة في (Tandon،1999) لحساب النسبة المئوية للبروتين حسب المعادلة التالية

النسبة المئوية للبروتين = % للنتروجين× 6.25

نفذت التجربة وفق نظام التجارب البسيطة بتصميم العشوائي الكامل (CRD) بثلاثة مكررات واختبار LSD

الجدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية لتربة الدراسة

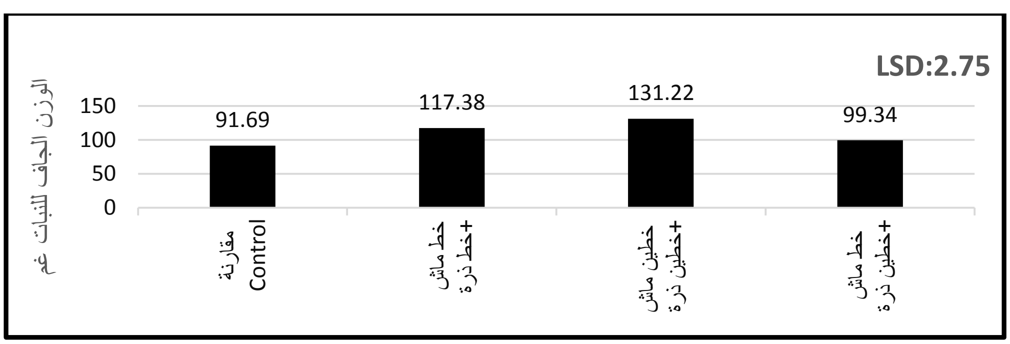
القيمة Value	الوحدة Unit	الصفة Character
238	غم.كغم$^{-1}$ gm.kg^{-1}	الرمل Sand
513		الغرين Silt
249		الطين Clay
	غم.كغم$^{-1}$ gm.kg^{-1}	نوع النسجة Texture
20		السعة الحقلية Field capacity
3.4		المادة العضوية organic matter
200		كاربونات الكالسيوم Calcium carbonite
7.12		الاس الهيدروجيني PH
1.50	دسي.سيمنز.م$^{-1}$. DC	التوصيل الكهربائي EC
35	ملغم.كغم$^{-1}$ mg.kg^{-1}	النتروجين الجاهز Available nitrogen
5	ملغم.كغم$^{-1}$ mg.kg^{-1}	الفوسفور الجاهز Available phosphate
240	ملغم.كغم$^{-1}$ mg.kg^{-1}	البوتاسيوم الجاهز Available potassium
535	وحدة تكوين المستعمرة .غم$^{-1}$تربة	اعداد البكتريا $\times 10^6$ Bacteria number
1.8	Soil	اعداد الفطريات الكلية 10^6 Fungi number

النتائج والمناقشة

1- تأثير نظم التحميل في الصفات المدروسة لنبات الذرة البيضاء:

تشير النتائج المبينة في الشكل (1) بان هناك زيادة معنوية في ارتفاع محصول الذرة البيضاء نتيجة التحميل مع محصول الماش الأخضر حيث أزداد ارتفاع المحصول من 91.69 سم إلى 131.22 سم وبزيادة قدرها 43.11 % عند تحميله مع خط واحد من الماش وأزداد إلى 131.22 سم عند تحميله بخطين من الماش وهذا يعود إلى أن وجود محصول الماش بجنب الذرة البيضاء وتجمع جذور الذرة البيضاء الشرهة الاستهلاك للنتروجين والعناصر الغذائية الاكبر امتصاص عناصر غذائية أكبر من وحدة المساحة، حيث يلعب النتروجين دورا" مهما" في حياة النبات فهو يعمل على زيادة النمو الخضري في بداية مراحل النمو إذ يكون النبات طويلا" وأوراقه كبيرة وطرية وخضراء اللون زاهية وهذا ناتج عن تقوية المجموعة الجذرية للنبات والتي تعد ضرورية لتثبيت النبات في التربة من ناحية وامتصاص الماء والمغذيات من ناحية أخرى (Panigrahi وآخرون. 2006) في حين أدى تحميل خطين من الذرة البيضاء مع خط ماش إلى حصول زيادة في ارتفاع النبات إلا أنها لم تكن معنوية حيث ازدادت من 91.69 سم إلى 99.34 سم مقارنة بالتحميل لخط واحد من الذرة البيضاء وهذا يفسر إلى حصول كثافة نباتية عالية وجذور كثيفة للذرة البيضاء استحوذت على ما يجهز من النتروجين عن طريق الماش مما انعكس سلبا على طول النبات. كما يتضح من الشكل بأن أفضل معاملة تحميل كانت عند تحميل خطين من الذرة البيضاء مع خطين من الماش.

الشكل (1) تأثير نظم التحميل مع نبات الماش في معدل ارتفاع نبات الذرة البيضاء

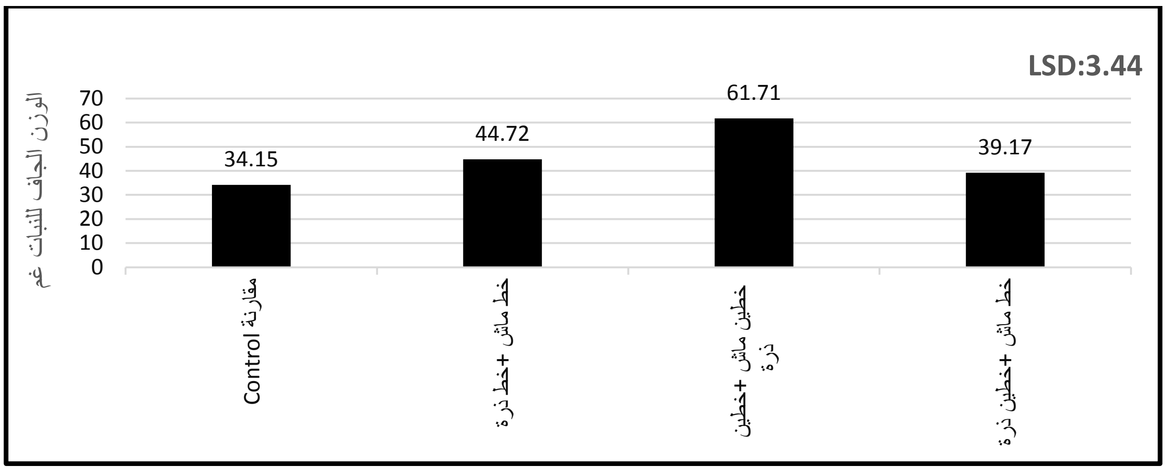


نظم التحميل Intercropping system

يوضح الشكل (2) تأثير نظم التحميل مع الماش في معدل الوزن الجاف لنبات الذرة البيضاء حيث وجد بأن أفضل تحميل كان باستخدام (خطين ماش + خطين ذرة بيضاء)، حيث أدى إلى زيادة حاصل المادة الجافة من 34.15 غم / نبات إلى 61.71 غم نبات وبزيادة قدرها 70-80% بينما التحميل بخط ماش واحد مع الذرة البيضاء أدى إلى زيادة أقل حيث بلغت كمية الحاصل الجاف لنبات الذرة البيضاء 44.72 غم/ نبات ونسبة زيادة قدرها 30.95 % بينما وجود خطين ذرة بيضاء مع خط واحد ماش خفض من حاصل المادة الجافة والذي بلغ 39.14 غم / نبات وبزيادة قدرها 14.61% ويمكن تفسير ذلك على أن محصول الماش كمحصول بقولي سوف يمد المجموعة الجذرية المتداخلة مع الذرة البيضاء بعقد جذرية مثبتة للنتروجين من حالة وجود خطين للذرة البيضاء مع الماش وذلك لاتساع المجموعة الجذرية للذرة البيضاء مما يجعل حالة التنافس شديد للحصول على المتطلبات الغذائية للمجموعة النباتية (خطين ذرة + خط الماش الأخضر) الأمر الذي ينعكس سلبا على حاصل المادة الجافة وكما موضح في الشكل (2).

إن سبب زيادة الوزن الجاف الكلي للحاصل قد يعود إلى توفير العناصر الغذائية الأساسية لنمو النبات بصورة جاهزة نتيجة لتثبيت النتروجين الجوي بمقدار ما يقارب الضعف في حالة خطين من البقول في المنطقة الجذرية المتداخلة وسهولة انتقالها إلى المجموع الخضري واستغلالها في العمليات الفسيولوجية والحيوية المختلفة ومن أهمها التركيب الضوئي الضروري لعملية انقسام الخلايا وبالتالي زيادة مؤثرات النمو الخضري وأن وجود وفرة العناصر الغذائية يساهم في نمو وتطور النبات وغزارة الانتاج (Ajeige واخرون 2006 و Agbaje واخرون ، 2002 و Rehman و اخرون ، 2010)

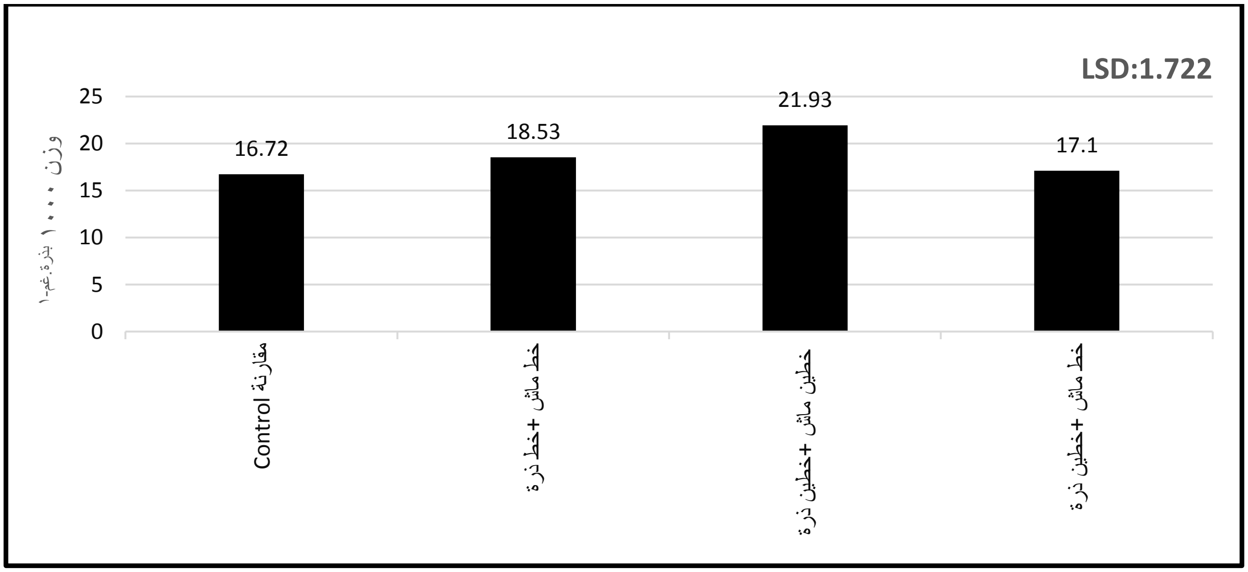
الشكل (2) تأثير نظم التحميل مع نبات الماش في الوزن الجاف لنبات الذرة البيضاء



Intercropping system نظم التحميل

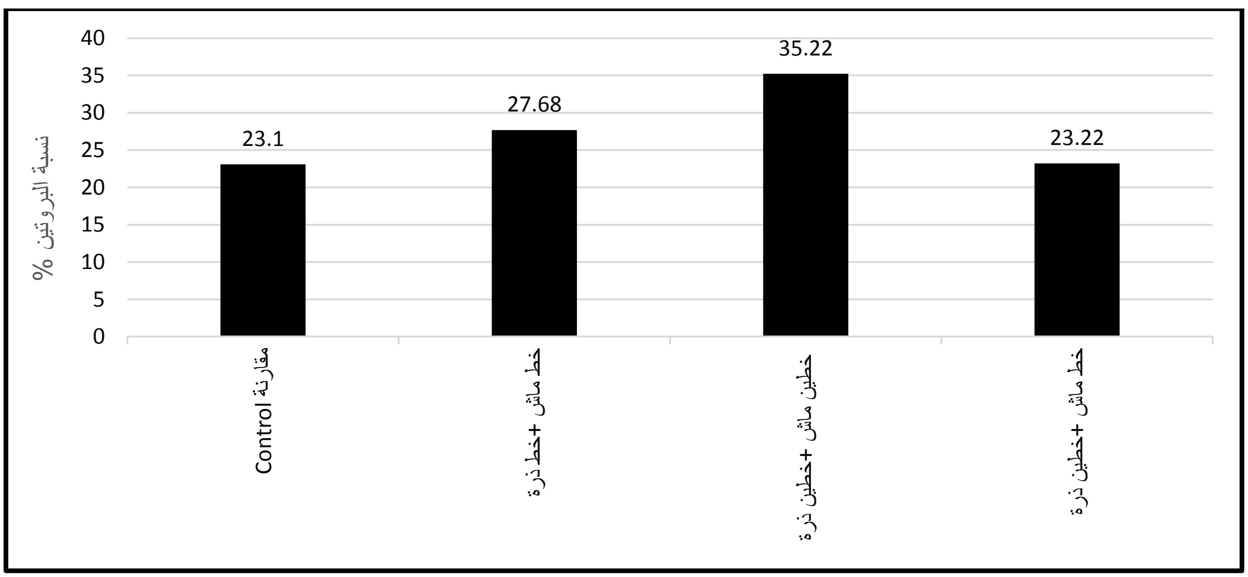
تشير القيم الموضحة في الشكل (3) بأن معاملة المقارنة لنبات الذرة البيضاء أعطت حاصل حب معبرا عنه بوزن 1000 بذرة بلغ 16.72 غم وأن تحميل الذرة البيضاء بخط واحد من الماش الأخضر أدى إلى زيادة حاصل الحبوب إلى 18.53 غم وبزيادة قدرها 10.82% فيما أدى تحميل خطين من الماش الأخضر إلى زيادة حاصل الحب إلى 21.93 غم وبنسبة زيادة قدرها 31.16% من هذا يتضح جليا بأن زيادة عدد خطوط الماش من خط واحد وإلى خطين أدى إلى زيادة حاصل الحبوب، وهذا يفسر على أن زيادة عدد خطوط الماش تعني وفرة أكبر للجذور البقولية فيما يجعلها أكثر إنتاجا للنتروجين وبالتالي زيادة الامتصاص الكلي للنتروجين الذي يؤدي بدوره إلى زيادة وزن الحبوب (Dahmardeh وآخرون. 2010) وذلك لشراهة محصول الذرة البيضاء بحكم سعة جذورها الليفية في الامتصاص والاستحواذ على العناصر الغذائية ومن ضمنها النتروجين (Ali 2009 و Alom وأخرون. 2010)، في حين نرى العكس رغم حصول زيادة في حاصل الحرب عند تحميل خطين من الذرة البيضاء مقابل خط واحد من الماش إلى استنزاف أكبر للنتروجين المثبت بايولوجيا في العقد الجذرية لنبات الماش الأخضر وبالتالي قلت كمية حاصل الحبوب مقارنة بمعاملة التحميل المزدوج لخطين من الماش مع الذرة البيضاء.

الشكل (3) تأثير نظم التحميل مع نبات الماش في وزن 1000 بذرة لنبات الذرة البيضاء



يوضح الشكل (4) بأن زراعة محصول الذرة البيضاء لوحدها أعطى أقل نسبة بروتين قدرها 23.1 % وأن تحصيل الذرة البيضاء بخط واحد من محصول الماش أدى إلى زيادة كمية البروتين في البذور حيث بلغ 27.68% مسجلا بذلك نسبة زيادة قدرها 19.82% . كما أن وجود خطين من محصول الماش الأخضر في نظام تحميل مع الذرة البيضاء تفوق في إنتاجه للبروتين على معاملتي المقارنة والتحميل المفرد مع خط واحد من الماش الأخضر مسجلا نسبة بروتين قدرها 35.22% ونسبة زيادة قدرها 52.46%، كذلك حصلنا على نفس الاتجاه مع المادة الجافة حيث أدى تحميل خطين من الذرة البيضاء مع خط واحد من الماش الأخضر إلى إنخفاض في نسبة البروتين عن معاملة التحميل بخطين من الماش الأخضر مع خط من الذرة البيضاء الأمر الذي يشير بوضوح بان أفضل معاملة تحميل ظهرت على نطاق هذه التجربة هي معاملة (تحميل خطين من الماش الأخضر مع خطين من الذرة البيضاء). إن النتائج التي حصلنا عليها تتفق مع ما توصل اليه (الجحيشي، 2011) حيث أشار إلى أن تحميل الذرة البيضاء بخطين من الماش أدى إلى زيادة في حاصل الذرة البيضاء ونسبة البروتين.

الشكل (4) تأثير نظم التحميل مع نبات الماش في نسبة البروتين لنبات الذرة البيضاء

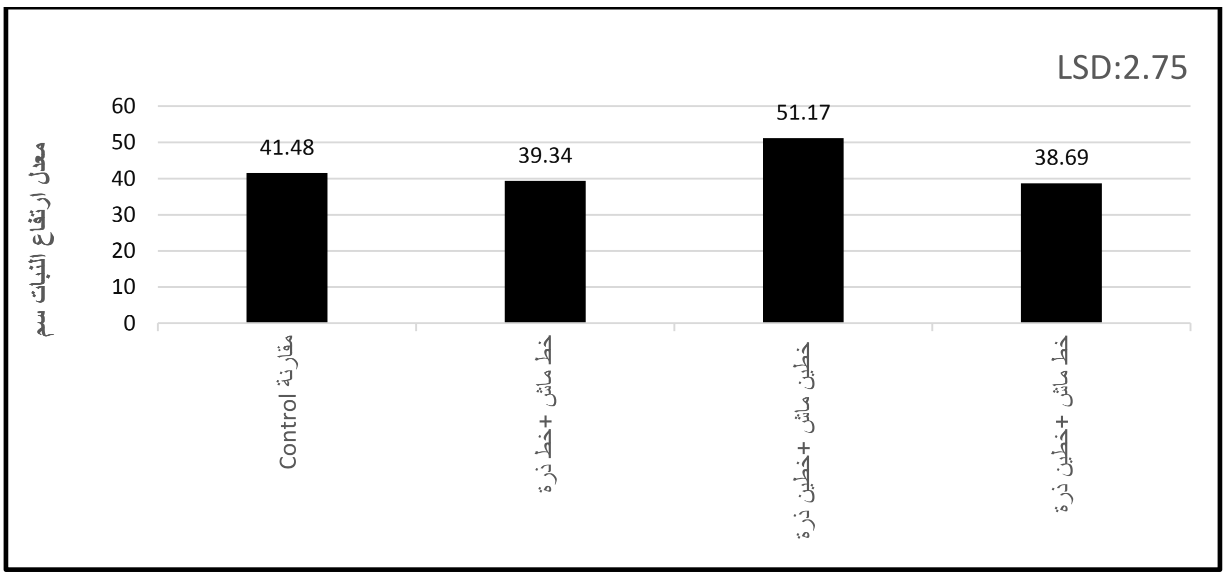


نظام التحميل Intercropping system

2- تأثير نظام تحميل نبات الذرة البيضاء على مؤثرات نمو الماش:

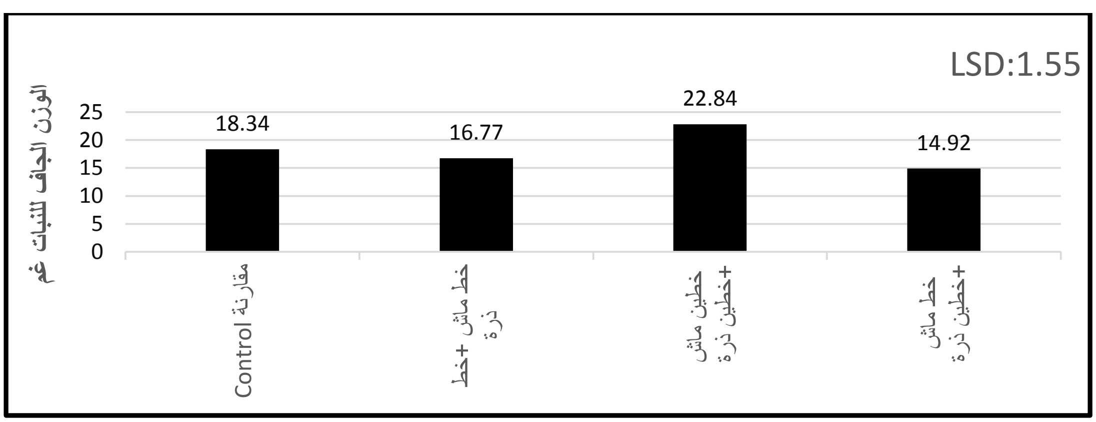
تشير النتائج المبينة في الشكل(5) بان نظام تحميل الذرة البيضاء أدى على العموم إلى زيادة معنوية في طول نبات الماش من 41.48 سم إلى 51.17 سم وقد ظهرت أعلى زيادة عند مستوى تحميل خطين ماش مع خطين للذرة البيضاء وهذا قد يعود إلى زيادة الكتلة الحيوية الجذرية لنظام التحميل مما يشجع على امتصاص العناصر الغذائية الأساسية وبالتالي زيادة نمو الاستطالة الخضرية وارتفاع النبات (Dong وآخرون، 2005). كما سجلت نسبة زيادة قدرها 23.36%. ويتضح من الشكل بان أفضل نظام تحميل للماش مع الذرة البيضاء هو خطين ماش مع خطين ذرة. إذ أعطت أعلى زيادة في طول نبات الماش. تشير النتائج المبينة في الشكل (6) بأن أفضل نظام تحميل كان عند استخدام خطين ذرة بيضاء مع خطين ماش، إذ أعطى هذا النظام حاصل مادة جافة قدرها 22.48 غم والتي تفوقت معنويا" على معاملة المقارنة(ماش لوحده) والبالغة 18.34 غم وبنسبة زيادة قدرها 22.58% في حين أدى استخدام خط ذرة بيضاء مع خط ماش إلى انخفاض في حاصل الوزن الجاف والبالغة 16.77 غم إلا أن هذه الكمية أقل من معاملة تحميل خطين ذرة بيضاء مع خطين ماش وقد يعود السبب إلى قلة الكتلة الحبوبية والجذرية للخط الواحد من الذرة البيضاء قياسا في الكتلة الجذرية بوجود خطين من الذرة البيضاء علاوة على ذلك فان هنالك خط بقولي واحد يزود هذا النظام التحميلي بعقد جذرية مثبتة للنيتروجين أقل من وجود خطين من الماش وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من (Egbe ، 2010 و Inal واخرون، 2010) بان وفرة العناصر الغذائية تساهم في نمو وتطوير النبات وإنتاج المادة الجافة.

الشكل (5) تأثير نظم التحميل مع نبات الذرة البيضاء في معدل ارتفاع نبات الماش



Intercropping system نظم التحميل

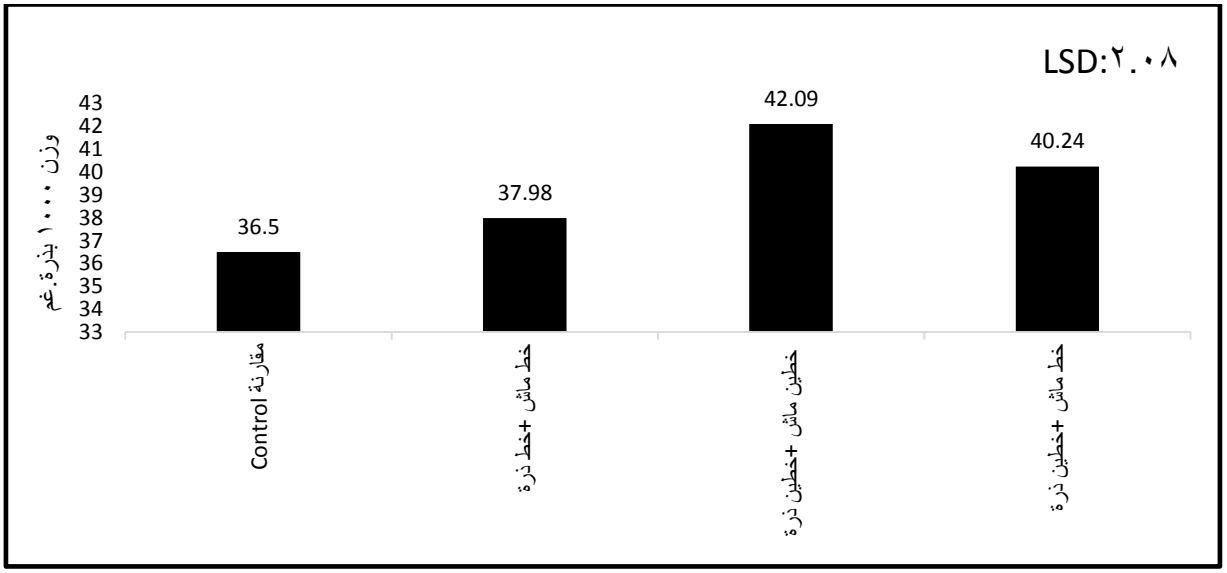
الشكل (6)تأثير نظم التحميل مع نبات الذرة البيضاء في الوزن الجاف لنبات الماش



Intercropping system نظم التحميل

يتضح من الشكل (7) بأن حاصل البذور والمعبر عنه بوزن ألف بذرة تأثيرا معنويا بطريقة التحميل فقد أدى تحميل الماش بخطين من الذرة البيضاء مع خطين من الماش إلى تفوق واضح على معاملة المقارنة مع تفوق نسبي على معاملتي خط ماش مع خطين ذرة بيضاء و خط ماش مع خط ذرة البيضاء، وقد بلغت أعلى نسبة زيادة قدرها 15.3% وهذا يعود إلى أتساع المنطقة الجذرية الفعالة للامتصاص في نظام التحميل المزدوج (Ouda وأخرون. 2007) .

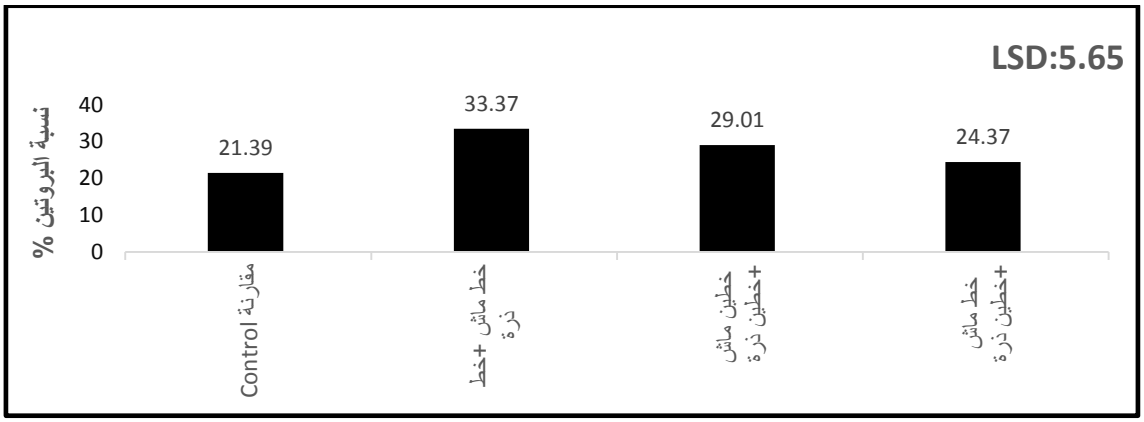
الشكل (7) تأثير نظم التحميل مع نبات الذرة البيضاء في وزن 1000 بذرة لنبات الماش



نظم التحميل Intercropping system

يتبين من القيم المثبتة في الشكل (8) بان أستخدام نظام التحميل خط ماش+ خط ذرة تفوق في إنتاجه للبروتين على معاملتي المقارنة ونظام خطين ماش+ خطين ذرة بيضاء بزيادة معنوية 6.99% وقد يعزى ذلك إلى أن المجموعة الجذرية الليفية لنبات الذرة البيضاء كانت سببا في امتصاص العناصر الغذائية والاستفادة القصوى من كمية النتروجين الجوي المثبت بواسطة العقد الجذرية على جذور نبات الماش البقولي في حين أظهر نظام التحميل خط ماش + خطين ذرة أدنى مستوى في نسبة البروتين 24.37 مقارنة ببقية أنظمة التحميل وهذا قد يفسر بان كمية النتروجين الجوي المثبتة من قبل نبات الماش البقولي استنزفت من قبل نبات الذرة البيضاء ومنافسة الأخير لنبات الماش على العناصر الغذائية وأدى ذلك إلى تدني معدل تكون البروتين في نبات الماش البقولي وهذا يتفق مع (Saudy و2009)،El-Metwally

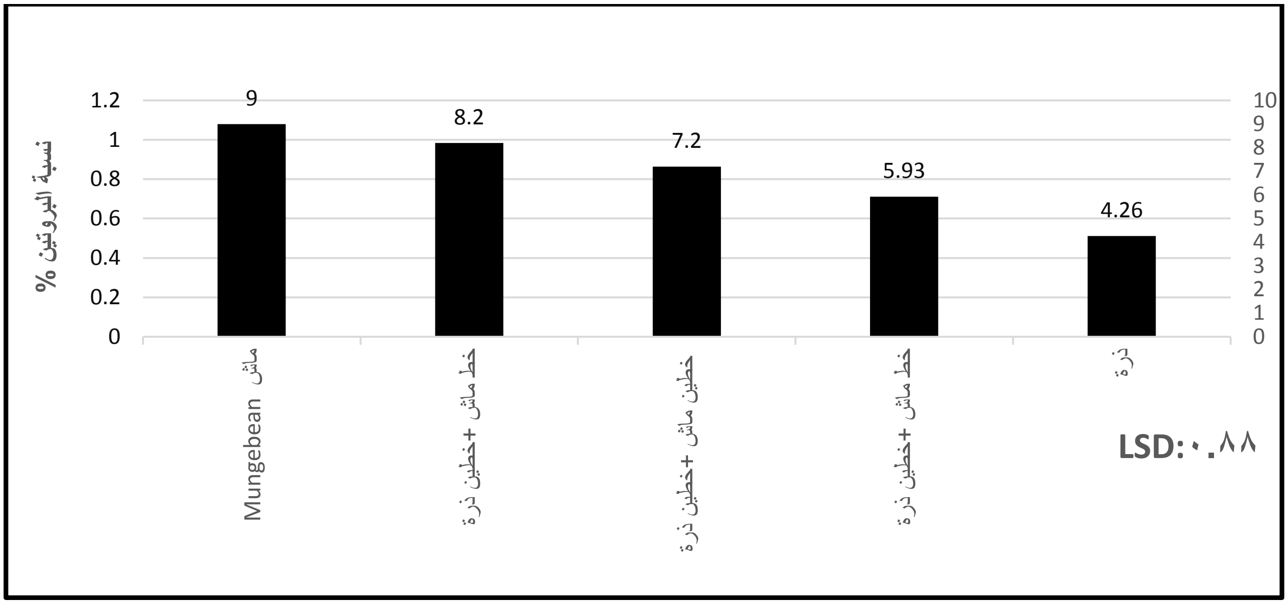
الشكل(8) تأثير نظم التحميل مع نبات الذرة البيضاء في النسبة المئوية للبروتين لنبات الماش



نظم التحميل Intercropping system

تشير النتائج الموضحة في الشكل (9) إلى أن معاملة تحميل خط الماش لوحده أعطى أعلى معدل للأعداد البكتريا في منطقة الجذور بلغت 9 × 10^6 وهذا قد يعزى إلى إفرازات جذور النباتات البقولية في منطقة الرايزوسفير المتمثلة بالأحماض الأمينية والعضوية والكاربوهيدرات والفيتامينات (Clelia، Victor،2014) وكذلك إفرازات الجذور من الفلافونويد وهي عامل انجذاب بين البكتريا والجذور(2013،Mathesius، Weston) وقد تسببت إفرازات الجذور البقولية على تحفز البكتريا على تكوين السكريات الدهنيةLiporpoly saccharieles (1996، Lony) وبالتالي انجذابه الى جذور الماش البقولي وزيادة أعدادها مقارنة بنظم التحميل الأخرى. كما تشير النتائج أن مستوى التحميل خط ذرة لوحده أعطى أقل عدد للبكتريا في منطقة الجذور وبلغت 4.26 × 10^6 مقارنة بمعاملة المقارنة وإن سبب التثبيط وقلة العدد هذا قد يعزى إلى أن إفرازات الذرة هي أحماض عضوية تسبب خفض درجة حموضة التربة أقل من pH 5.5 فتسبب في خفض أعداد البكتريا المحبة للرقم الهيدروجيني المتعادل والمائل للقاعدية أو يكون تأثيره على زيادة جاهزية الحديد والمنغنيز مما يسبب سمية للاحياء المجهرية عامة والبكتريا خاصة (Portillo واخرون ، 2013).

الشكل (9) تأثير نظام التحميل في اعداد البكتريا × 10^6 مستعمرة بكتيرية.غم$^{-1}$ تربة لنبات الماش



نظم التحميل Intercropping system

الاستنتاج

1- اظهرت النتائج تفوق المعاملة خطين ماش مع خط الذرة البيضاء في معظم الصفات المدروسة من خلال زيادة معدل تثبيت النيتروجين من قبل نبات الماش.
2- اظهر نبات الذرة البيضاء زيادة معنوية في الحاصل نتيجة مصاحبة نبات الماش له ووفرة النيتروجين.
3- ان وجود كلا المحصولين معا ادى الى زيادة في كفاءة استغلال العمل في الحقل حيث ان هناك خدمة واحدة للتربة لكل المحصولين لنفس المساحة من الحقل

المصادر

1. الجحيشي، وليد خالد شحادة علي ، (2011). تقويم نظم تحميل مختلفة لمحصولي زهرة الشمس .annuus L) (Helianthus والماش (.Vigna radiate L) . رسالة ماجستير – علوم المحاصيل الحقلية . جامعة الموصل
2. Agbaje، G.O. B. A. Ogunbodede and J. O. Makinde (2002). Biological and economic efficiency of maize + soybean intercrop patterns in rainforest and savanna areas of Nigeria. Moor. Journal Agriculture Research، 3: 37-40

مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ـــ
3. Ajeigbe، H.A.T.O.Oseni and B.B. Singh (2006). Effect of planting pattern، crop variety and insecticide on the productivity of cowpea-cereal system in northern guinea savanna of Nigeria. Journal Food Agriculture. Environ 4(1): 145-150
4. Alhaji، T. H. (2008). Yield performance of some cowpea varieties under sole and intercropping with maize at Bauchi. Nigeria. Africa Research Ali، A.E.F. (2009). Studies on intercropping soybean with corn and sunflower
5. Alom، M.S.، N.K. Paul and M.A. Quayyum (2010). Production potential of different varieties of hybrid maize (Zea mays L.) with groundnut (4rachis hypogea L.) under intercropping System. Bangladesh Journal Agriculture. 35(1): 51-64.
6. Black، C. L. (1965). Methods of Soil Analysis، Part 1. American Society of Agronomy
7. Clelia De، M.Victor(2014) :Biotic Interactions in the Rhizosphere: A Diverse Cooperative Enterprise for plant productivity. American Society of Plant. Biologists 166C2:701-719
8. Dahmardeh، M. A. Ghanbari; B.A. Syahsar and M. Ramrodi. (2010). the role of intercropping maize (Zea may's L.) and cowpea (Vignaunguiculata L.) on yield and soil chemical properties. Afr. Journal Agriculture Research. 5 (8): 631 - 636.
9. Dong، S. Cheng: C. F. Sagle and L. H. Fuchigami (2005). Method of nitrogen application in smear effected plant growth and nitrogen uptick in autumn in young fuji/M. 26 Apple Trees. Communications. In Soil Science and Plant Analysis. 36: 1465-1477
10. Egbe، O.M. (2010). Effects of plant density of intercropped soybean with tall sorghum on competivie ability of soybean and economic yield at Otobi. Benue stste، Nigeria، Journal Cerial Oils. I (1): 1-10.
11. Franche، C: K. Lindström and C. Elmerich، (2009). Nitrogen-fixing bacteria associated with leguminous and non-leguminous plants. Plant and Soil، 32(1): 35-59
12. Hassan. Z.A. (2004). Effect of Intercropping Systems and Nitrogen Fertilizer on Growth. Yield، Yield Components and Quality of Corn (Zea mays L.) and Peanut (Arachis hypogaea L.) M. Sc. Thesis. College of Agriculture Dohuk University.
13. Inal. A. A. Gunes، F. Zhang and I. Cakam (2007). Peanut/maize intercropping - induced changes in rhizosphere and nutrient concentrations in shoots. Plant Physiology Biochemistry: 10، 1016/j plaphy. 1-7
14. Klute، A. (1986). Water retension: laboratory method. In Method of Soil Analysis، part s. Physical and Mineralogical Method. 2"ed. Edited by A. Klute، P 635- 660.
15. Long، S. R. (1996). Rhizobium symbiosis nod factors in perspective. The Plant Cell. 8، 1885-1898
16. Mohiuddin، M.D. and D. C. Ghosh (1997). Intercropping of sesame with green gram and black gram in summer season، Environmental Ecology I5 (4): 9-49-953.
17. Ouda. S. A.، T. El — Mesriy، E. F. Abdallah and M. S. Gaballah (2007). Effect of water stress on the yield of soybean and maize grown under different intercropping patterns. Aust. Journal Basic & Application Science. 1(4):578 - 585.
18. Rehman، H.U.، A. Ali، M. Waseem، A. Tanveer، M. Tahir، M.A. Nedeem and M.S.I. Zamir (2010). Impact of nitrogen application on growth and yield maize (Zea mays L.) grown alone and incombination with cowpea (Vigna unguiculata L.) Am-Euras. Journal Agriculture and Environmental Science. 7(1): 43 - 47.
19. Pangigrahi. R.K. and A.K. Padhi (2006). Effect of intercrop and crop geometry on productivity، economics، energtics and soil-fertility ststus of maize (Zea mays) based intercropping systems. Indian Journal Agronomy 51. (355-6l

20. Portillo، M.C: J.W. Leff; C.L. Lauber and N. Fierer، (2013). Cell size distributions of soil bacterial and archaeal taxonomy. Applied Environmental Microbiology 79 (24): 7610-7617
21. Saudy، H.S. and I.M. El-Metwally (2009). Weed management under different patterns of Sunflower-Sorbean intercropping. Journal Central Europion Agriculture. 10 (l): 47 – 52.
22. Sharma، N.K.، O.R. Misra، S.S. Kushwaha and N.K. Pachlaniya (2000). Response of sorghum based cropping system to chemical fertilizers. FY M and crop residues. Research. On Crops، 1 (3): 289-291
23. Singh. S.P. and K.N. Ahuja (1990). Intercropping grain sorghum with fodder Legume under dry land condition of north-west India. Indian Journal Agronomy 35 (3): 287—296.
24. Tandon، H. (1999). Methods of Analysis of Soils، Plants، Waters and Fertilizer. Printed by Binny 1 - 4 Laipai Nagor، New Deth. 10024.
25. Westom، L.A. and U. Muthesius، (2013) Flavonoids: Their structure، biosynthesis and role in the rhizosphere، including allelopathy. Journal Chemical Ecology. 39: 283-297.
26. Willey، R.W. (1979). Intercropping. Its importance and Research needs. Part 1. Competition and yield advantages. Field Crop Abstract 32:1-10