Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – College of Agriculture)

تأثير نظم الزراعة المتداخلة لمحصولي الذرة الصفراء والماش في صفات النمو والحاصل لمحصول الماش

نوفل عدنان صبري* ومحمود عباس عبد سلامة

جامعة الانبار – كلية الزراعة

***المراسلة الى:** نوفل عدنان صبري، المحاصيل الحقلية، الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق

البريد الالكتروني:nawfal.adnan@uoanabr.edu.iq

Article info

Received: 02-07-2018
Accepted: 06-11-2018
Published: 30-06-2019

DOI -Crossref:
https://doi.org/10.32649/ajas

Cite as:
Sabri, N. A., and Abed, M. A. (2019). Effect of intercropping systems of (maize and mangbean) on growth, yield and its components of mung bean crop. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 17(1), 62-75.

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في منطقة جويبة احدى ارياف مدينة الرمادي للموسمين الربيعي والخريفي 2017 لمعرفة تأثير نظم الزراعة المتداخلة في النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الماش ، استخدمت اصناف الذرة (بحوث 106 ، 5018، 5012، وصنف فرنسي) اما محصول الماش فاستخدم الصنف المحلي الخضراوي ، نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبترتيب الالواح المنشقة اذ مثلت الالواح الرئيسة (الاصناف) والألواح الثانوية (نظم الزراعة المتداخلة) ، اظهرت النتائج ان محصول الماش تفوق في معظم صفات النمو والحاصل كلما قلت كثافة محصول الذرة المزروع معه ، وسجل نظام الزراعة 2:1 اعلى القيم وبفرق معنوي في صفة ارتفاع النبات اذ اعطى 54.98 سم في الموسم الربيعي قياسا بالمعاملات الاكثر كثافة لمحصول الذرة الصفراء، كما تفوق في صفة المساحة الورقية في الموسم الخريفي اذ اعطى 4447 سم2 وعدد الافرع في النبات في الموسم الخريفي اذ اعطى 15.66 فرعا لكل نبات−1 وكذلك اعطى اعلى معدل لعدد القرنات بالنبات بلغ 17.62 قرنة.نبات−1 في الموسم الخريفي. اما بالنسبة لحاصل البذور والذي يعد المؤشر الاهم تفوق نظام الزراعة 1:1 في الموسم الربيعي اذ اعطى 1177 كغم.هـ−1 ، اما فيما يخص تأثير اصناف الذرة الصفراء في نمو وحاصل محصول الماش فقد كانت تأثيراتها مختلفة على نمو محصول الماش وقد اعطى محصول الماش المزروع مع صنف الذرة الفرنسي اعلى حاصل بذور بلغ 1280 كغم.هـ−1 في الموسم الربيعي بينما اعطى محصول الماش المزروع مع صنف الذرة الصفراء 5012 اعلى حاصل بذور في الموسم الخريفي بلغ 1138 كغم.هـ−1 ، ولوحظ وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل لأغلب الصفات المدروسة.

كلمات مفتاحية: الذرة الصفراء، الماش، الزراعة المتداخلة، النمو، قرنات.

EFFECT OF INTERCROPPING SYSTEMS OF (MAIZE AND MANGBEAN) ON GROWTH, YIELD AND ITS COMPONENTS OF MUNG BEAN CROP

N. A. Sabri* and M. A. Abed
University of Anbar - College of Agriculture

***Correspondence to:** Nawfel Adnan, Field Crops, College of Agriculture, University of Anbar, Iraq .
E-mail: nawfal.adnan@uoanabr.edu.iq

Abstract

A field experiment was conducted in (juwaba) Arural area of Ramadi city in the spring and autumn seasons 2017. To study the effect of intercropping systems and maize varieties on the yield and its components of mung bean crop, maize varieties (bhooth 106, 5018, 5012 and French cultivar) were used. The experiment was carried out according to the design of (RCBD) and in the order of the split plot, cultivars were arranged in main plote the main plots and the secondary plots occupies (the intercropping systems). The results showed that the characters of growth and yield of the mungbean increased whenever the density of the maize crop grown with it increased, The system of intercropping 1:2 gave the highest values with a significant difference in the height of plant which gave 54.98 cm in the spring and autumn seasons compared to the more densities treatments of the maize crop, It also was superior in leaf area in the autumn season by giving 4447 cm2,the number of branches per plant in the autumn season which gave 15.66 branch.plant-1 and also gave The highest number of pods in the plant 17.62 pods.plant-1 in the autumn season In terms of grain yield, which is the most important indicator, the intercropping system 1:1 was the best which gave the highest value 1177 kg.ha-1.The effect of maize cultivars in the growth and yield of the mungbean was different according maize cultivars. The yield of the mungbean which cultivated with the French cultivar gave the highest yield 1280 kg.ha-1 in the spring season. while the yield of mungbean that cultivated with 5012 cultivar gave 1138kg.ha-1, There were significant differences between the interaction treatments in most of the studied characters.

Keywords: Maize, Mungbean, Intercropping Systems, Growth, Pods.

المقدمة

ان نظام الزراعة المتداخلة تستخدم كنظام اقتصادي خاصة في المزارع الصغيرة في انحاء واسعة من العالم لإنتاج الغذاء ومحاصيل العلف [1]، وغالبا مايستخدم نظام الزراعة المتداخلة لإنتاج المحاصيل العلفية وذلك بزراعة المحاصيل النجيلية بخلطها مع محصول علفي لتحسين نوعية العلف وزيادة محتواه من البروتين وهذا يتطلب معرفة تامة بالمتطلبات البيئية لكلا المحصولين [2].

بالرغم من الاهمية البيئية والاقتصادية لنظام الزراعة المتداخلة إلا انه يعد نظاما معقدا لا يمكن تنفيذه بسهولة في بعض دول العالم ومنها العراق ، ويعزى السبب لقلة المصادر العلمية وندرة المكننة الزراعية المعدة لهذا النمط من الزراعة . ان احد اهم الاسباب الرئيسة لاستخدام اسلوب الزراعة المتداخلة هو زيادة مجموع حاصل المحاصيل

المزروعة سوية اذا ما قورنت بحاصلها عند زراعتها كل على حدة. تعد الزراعة المتداخلة من اهم الطرق الاقتصادية المتبعة في انظمة الزراعة لزيادة الحاصل والمردود ألاقتصادي خاصة عند فئة المزارعين اصحاب المزارع الصغيرة وغالبا ما يتبع هذا النظام في المحاصيل قصيرة موسم النمو[3].

ان زيادة الانتاج في نظام الزراعة المتداخلة يعود الى زيادة معدلات النمو في المحصولين وقلة منافسة الادغال وقلة انتشار الحشرات والأمراض [4] [6] [5] .كما اشار كلا من [7] و[8] الى ان السبب الرئيسي لزيادة الحاصل في الزراعة المتداخلة هو قلة التنافس بين المحصولين مقارنة بالتنافس بين نباتات المحصول الواحد.

أكدت العديد من المصادر ان نظام الزراعة المتداخلة يتم فيه استغلال الموارد البيئية بشكل مثالي نتيجة اختلاف التوزيع الفراغي لنباتات المحصولين من حيث مجموعهما الخضري ونظامهما الجذري مما يؤدي الى تقليل التنافس بينهما[9]و[8] . هذا يعني ان الموارد البيئية وأهمها التربة وما تحتويه من عناصر وضوء الشمس يتم استغلاله بشكل افضل بالمقارنة مع زراعة نفس المحاصيل بشكل منفرد [10] .

ان قلة المنافسة بين المحاصيل المختلفة على الموارد البيئية تكون بسبب ان الاختلافات المورفولوجية والفسلجية بين الانواع تكون اقل بالمقارنة مع منافسة نباتات النوع الواحد لبعضها [11] ، كما ان احد اهداف الزراعة المتداخلة هو الحفاظ على خصوبة التربة من خلال زراعة محاصيل تنتمي الى العائلة البقولية والتي تمتلك نباتاتها خاصية تثبيت النتروجين الجوي من خلال العلاقة التكافلية بين جذور تلك النباتات وبكتريا الرايزوبيوم والتي تمكنها من تثبيت النتروجين في التربة وجعله متاحا للامتصاص من قبل جذور نباتات المحصولين وحيث ان النتروجين يعد اهم العناصر الكبرى لنمو النباتات، فان ذلك يساهم في زيادة معدلات النمو والحاصل بشكل كبير[12][13][14] .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقل احد المزارعين في منطقة (جويبه) احد ارياف مدينة الرمادي في الموسمين الربيعي والخريفي 2017 وذلك لمعرفة تأثير الاصناف ونظم الزراعة المتداخلة لمحصولي الذرة الصفراء والماش في الحاصل وبعض مكوناته وكذلك الصفات النوعية للحبوب، اذ استخدمت لمحصول الذرة الاصناف (بحوث 106 ،5018 ،5012 وصنف فرنسي)، اما الماش فاستخدم الصنف المحلي (الخضراوي)، استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبترتيب الالواح المنشقة ،اذ مثلت الالواح الرئيسة (الاصناف) والثانوية (نظام الزراعة المتداخلة) زراعة خط ذرة بالتبادل مع خط ماش وزراعة خط ذرة بالتبادل مع خطين ماش، وخطين ذرة مع خط ماش، اذ شملت التجربة اثنى عشرة معاملة وبواقع ثلاثة مكررات وكانت مساحة الوحدة التجريبية الواحدة 15 م^2 ذات بعد(3 ×5) م ، تمت زراعة الذرة الصفراء والماش على خطوط. المسافة بين خط وآخر 70 سم والمسافة بين الجور25 سم ، واحتوى اللوح الواحد على 8 خطوط . تم تسميد التجربة بسماد السوبر فوسفات الثلاثي بمعدل 200 كغم P_2O_5 .هـ$^{-1}$ و تمت اضافته تلقيماً على خطوط بجانب خطوط الزراعة بمسافة 5سم ، واستخدم سماد اليوريا(N%46) مصدرا للنتروجين وبواقع 300 كغم **N.**هـ$^{-1}$، وأضيف على دفعتين ، الدفعة الاولى بعد اكتمال البزوغ الحقلي مباشرة اما الدفعة الثانية بعد 25 يوم من الدفعة الاولى. تمت عملية الزراعة بتاريخ في 3/20 لمحصول الذرة الصفراء 3/25 لمحصول الماش بالموسم الربيعي و7/20 لمحصول الذرة الصفراء و7/25 لمحصول الماش في الموسم الخريفي، ولقد تم سقي التجربة بحسب حاجة النباتات. تم اجراء العزق اليدوي مرات عدة لإزالة الادغال النامية مع المحاصيل خلال موسم النمو وكذلك استعمال مبيد الديازينون المحبب لمكافحة حفار ساق الذرة الصفراء اذ تمت معاملة نباتات الذرة الصفراء بعد الزراعة بمرحلة 4 اوراق. قيست بعض الصفات مثل ارتفاع النبات، المساحة الورقية،عدد الافرع بالنبات، عدد القرنات في النبات . وعدد البذور بالقرنة اذ اخذت 30 قرنه عشوائية من كل وحدة تجريبية ثم فرطت وحسب عدد بذورها ثم قسم على عدد قرناتها . وتم وزن 1000 بذرة (غم) بعد خلط بذور النباتات المحصودة لكل عينة اخذت منها 1000 بذره بصوره عشوائية ثم وزنت باستخدام ميزان حساس. وكذلك حاصل البذور الكلي (طن.هـ$^{-1}$). والحاصل البايولوجي الذي تم حسابه من معدل الوزن الجاف (اوراق وسيقان وقرنات للعينه الماخوذه عشوائيا لكل وحده تجريبية، حللت البيانات احصائياً بواسطة برنامج Genstat وباستعمال طريقة تحليل التباين وفق التصميم التجريبي المستخدم R.C.B.D. واعتمد اختبار أقل فرق معنوي $L.S.D_{0.05}$ لمقارنة متوسطات المعاملات [15] .

النتائج والمناقشة:

ارتفاع النبات (سم):

من خلال النتائج الواردة في الجدول 1 يتبين وجود فرق معنوي بين نباتات محصول الماش المزروعة مع أصناف الذرة الداخلة في الدراسة وفي الموسمين الربيعي والخريفي. وكذلك بين نظم الزراعة ومعاملات التداخل بين العاملين وفي الموسم الربيعي فقط. تفوق محصول الماش المزروع مع الصنف الفرنسي بإعطائه اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 60.94سم في الموسم الربيعي ، بينما في الموسم الخريفي تفوق محصول الماش المزروع مع صنف الذرة 5012 بإعطائه اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 72.90سم اما اقل معدل لارتفاع محصول الماش فقد تم الحصول عليه من زراعته متداخلا مع صنف الذرة 5012 في الموسم الربيعي والذي بلغ 44.64سم وصنف الذرة الفرنسي في الموسم الخريفي والذي اعطى 66.66سم . ربما يعود الفرق في ارتفاع نباتات الماش المرافقة لأصناف مختلفة من الذرة الصفراء الى اختلاف طبيعة نمو اصناف الذرة من حيث انتشار اوراقها وتوزيعها الهندسي وكذلك طبيعة وقوة مجموعها الجذري والتي ربما اختلفت لأسباب وراثية وبالتالي انتجت تأثيرات مختلفة على المحصول المرافق. اما بالنسبة لنظم الزراعة اتضح من الجدول ان هناك فرقا معنويا بين نظم الزراعة في الموسم الربيعي اذ تفوق نظام الزراعة 2:1 بإعطائه اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 54.98سم مقارنة بنظامي الزراعة المتداخلة 1:1و1:2الذي اعطى فيه نمط الزراعة 1:2 اقل معدل لصفة مقداره 50.32 سم ان زيادة ارتفاع نبات الماش في نظام الزراعة 2:1 يعود سببه الى ضعف منافسة نباتات الذرة لمحصول الماش على عنصر النتروجين وبقية العناصر الاخرى في التربة وكذلك قلة المنافسة على الضوء لأنه في هذا النظام تم زراعة خطين ماش بالتبادل مع خط واحد من الذرة وهذا يعني زيادة الكثافة النباتية لمحصول الماش وقلته لمحصول الذرة مما يزيد من عملية التنافس بين نباتات الماش فضلا عن تضليل النبات بعضها لبعض الامر الذي يؤدي الى زيادة الاستطالة في نباتات الماش مما يزيد من طولها . ، اما في نظام الزراعة 1:2 والتي اعطت اقل معدل لارتفاع الماش فيعود سببه الى ان هذا النظام يتضمن خطين ذرة بالتبادل مع خط واحد ماش وهذا معناه منافسة قوية من قبل نباتات الذرة على النتروجين المثبت حيويا من قبل الماش وبقية العناصر الغذائية في التربة ومنافسة عالية على ضوء الشمس وكان تأثير هذا التنافس واضحا في تقليل ارتفاع نبات الماش تحت هذا النظام . اما بالنسبة لمعاملات التداخل فقد تفوقت معاملة التداخل لنباتات الماش المرافقة للصنف الفرنسي مع نظام 2:1 بينما اقل قيمة لهذه الصفة تم الحصول عليها من نباتات الماش المرافقة لصنف الذرة 5012 مع نظام الزراعة 1:1 وقد يعود سبب هذا التباين الى اختلاف التأثيرات التنافسية لأصناف الذرة المرافقة لمحصول الماش، وهذه النتائج تتفق مع ما وجده [16].

جدول 1. تأثير اصناف الذرة الصفراء ونظم الزراعة المتداخلة في ارتفاع النبات (سم).

الاصناف	الموسم الربيعي					الاصناف	الموسم الخريفي				
	نظم الزراعة						نظم الزراعة				
	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف		ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف
5012	—	33.53	49.67	50.73	44.64	5012	—	73.03	71.27	74.40	72.90
5018	—	52.43	64.23	48.10	45.92	5018	—	66.37	71.43	68.70	68.83
106	—	62.63	38.87	44.23	48.58	106	—	70.40	68.40	68.50	69.10
فرنسي	—	57.43	67.17	58.23	60.94	فرنسي	—	64.90	72.30	62.77	66.66
L.S.D 0.05 التداخل	9.64				L.S.D 0.05 الاصناف	L.S.D 0.05 التداخل	غ.م				L.S.D 0.05 الاصناف
متوسط نظم	—	51.51	54.98	50.32		متوسط نظم	—	68.67	70.85	68.59	

الزراعة									
L.S.D 0.05 نظم الزراعة	3.40				8.80	L.S.D 0.05 نظم الزراعة	غ.م				2.34

المساحة الورقية (سم^2):

تشير نتائج في الجدول 2 الى وجود فروق معنوية في المساحة الورقية لمحصول الماش المرافقة لأصناف الذرة الصفراء الداخلة في الدراسة ولكلا الموسمين الربيعي والخريفي على التتابع. وكذلك التداخل بين العاملين في الموسم الخريفي فقط . فقد تفوق محصول الماش المزروع مع صنف الذرة الفرنسي في المساحة الورقية اذ اعطى اعلى معدل بلغ 4921 سم^2 قياسا بمحصول الماش المرافق لصنف الذرة 5012 والذي اعطى اقل معدل لهذه الصفة بلغ 4230 سم^2 في الموسم الربيعي ، اما في الموسم الخريفي فقد اعطت نباتات الماش المرافقة لصنف الذرة بحوث 106 اعلى معدل لهذه الصفة بلغ 6994 سم^2 اما اقل قيمة لهذه الصفة تم الحصول عليها من محصول الماش المرافق لصنف الذرة 5018 والذي اعطى اقل معدل للمساحة الورقية بلغ 2294 سم^2. ان الاختلاف في المساحة الورقية لمحصول الماش قد يعود سببه الى الاختلافات المظهرية والفسلجية وطبيعة التوزيع الفراغي للمجموع الخضري والمجموع الجذري لأصناف الذرة الصفراء والتي اختلفت فيما بينها في جميع صفات النمو والحاصل. اما نظم الزراعة فقد تباينت معنويا في هذه الصفة في الموسم الخريفي اذ تفوق نظام الزراعة 2:1 بإعطائه اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 4447سم^2 قياسا بنظام الزراعة 1:2 والذي اعطى اقل معدل لهذه الصفة بلغ 3670سم^2 ، وتبدو هذه النتيجة منطقية اذ كلما زادت خطوط محصول الماش وقلت خطوط محصول الذرة قل التنافس بين نباتات الذرة على النتروجين المثبت حيويا من قبل محصول الماش وكذلك يقل التنافس على بقية العناصر الغذائية الموجودة في التربة وكذلك التنافس على الضوء والذي دائما يكون لصالح محصول الذرة اذ ان قابليتها التنافسية على العوامل المؤثرة في النمو اعلى بكثير من قابلية محصول الماش التنافسية[17] . وقد يعود السبب الى زيادة الكثافة النباتية لمحصول الماش (2:1) اي بمعنى وجود خطين من نباتات الماش التي يترتب عليها عملية التضليل بين النباتات التي تؤدي الى زيادة نمو واستطالة الخلايا النباتية وبالتالي زيادة المساحة الورقية مثلما حصل في صفه ارتفاع النبات .

جدول :2 تأثير اصناف الذرة الصفراء ونظم الزراعة المتداخلة في المساحة الورقية(سم^2) للنبات .

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
نظم الزراعة						نظم الزراعة					
الاصناف	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف	الاصناف	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف
5012	—	4108	4912	3669	4230	5012	—	2247	5636	2294	3392
5018	—	5344	4297	4171	4604	5018	—	2397	2215	2271	2294
106	—	4072	5004	4375	4483	106	—	7269	7522	6192	6994
فرنسي	—	4834	4903	5027	4921	فرنسي	—	2875	2417	3925	3072

L.S.D 0.05 التداخل	غ.م				L.S.D 0.05 الاصناف	987.4				L.S.D 0.05 التداخل	L.S.D 0.05 الاصناف
متوسط نظم الزراعة	—	4590	4779	4311		—	3697	4447	3670	متوسط نظم الزراعة	
L.S.D 0.05 نظم الزراعة	غ.م				176.7	520.4				L.S.D 0.05 نظم الزراعة	628.2

وهذه النتائج تتفق مع ما وجده[18] . وفيما يخص معاملات التداخل تبين بوجود . فرق معنوي في الموسم الخريفي فقط اذ تفوقت معاملة التداخل لمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة بحوث 106 مع نظام الزراعة 1:1 والتي اعطت اعلى معدل لهذه الصفة بلغت 7269سم^2 بينما اقل قيمة لهذه الصفة تم الحصول عليها من محصول الماش المزروع مع صنف الذرة 5018 ضمن نظام الزراعة 2:1 والتي اعطت 2215سم ^{2} .

عدد الافرع في النبات(فرع. نبات$^{-1}$):

يتضح من نتائج الجدول 3 وجود فروق معنوية بين معاملات محصول الماش المرافق لأصناف الذرة الصفراء في صفة عدد الافرع في النبات في الموسمين الربيعي والخريفي وكذلك بين نظم الزراعة في الموسم الخريفي فقط كما توضح نتائج الجدول وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل بين العاملين ولكلا الموسمين الربيعي والخريفي . فبالنسبة لتأثير اصناف الذرة المرافقة لمحصول الماش في صفة عدد الافرع في النبات للماش فقد تفوق محصول الماش المزروع مع صنف الذرة 5012 بإعطائه اعلى عدد تفرعات في النبات بلغ 10.52 و16.48 فرع في النبات وفي الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع بينما اقل القيم لهذه الصفة تم الحصول عليها من محصول الماش المزروع مع صنف الذرة الفرنسي والذي اعطى 7.46 و13.49 فرع في النبات للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع ، وقد يعود هذا الاختلاف الى الاختلافات المورفولوجية والفسلجية وطبيعة النمو بين اصناف الذرة الصفراء والتي تؤثر في القابلية التنافسية لمحصول الذرة في منافسته محصول الماش على عناصر النمو المتاحة. وبالنسبة لنظم الزراعة فقد تفوق نظام الزراعة 2:1 في الموسم الخريفي بإعطائه اعلى عدد تفرعات لمحصول الماش بلغ 15.66 فرعاً بينما اقل قيمة لهذه الصفة تم الحصول عليها من نظام الزراعة 1:2 والتي بلغت 13.69 فرع في النبات .ان سبب هذا الاختلاف يعود الى اختلاف الكثافة النباتية لمحصول الذرة اذ كلما زادت الكثافة النباتية بزيادة عدد خطوط الذرة المزروعة بالتبادل مع خطوط

جدول3. تأثير اصناف الذرة الصفراء ونظم الزراعة المتداخلة في عدد الافرع في النبات(فرع. نبات$^{-1}$).

الاصناف	الموسم الربيعي					الاصناف	الموسم الخريفي				
	نظم الزراعة						نظم الزراعة				
	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف		ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف
5012	—	10.73	11.40	9.43	10.52	5012	—	15.57	16.87	17.00	16.48

15.24	14.37	16.10	15.27	—	5018	10.13	9.90	10.20	10.30	—	5018
14.33	14.73	13.67	14.60	—	106	9.01	9.63	8.97	8.43	—	106
13.49	8.67	16.00	15.80	—	فرنسي	7.46	6.73	7.30	8.33	—	فرنسي
L.S.D 0.05 الاصناف	1.85				L.S.D 0.05 التداخل	L.S.D 0.05 الاصناف	غ.م				L.S.D 0.05 التداخل
	13.69	15.66	15.31	—	متوسط نظم الزراعة		8.93	9.47	9.45	—	متوسط نظم الزراعة
1.61	0.74				L.S.D 0.05 نظم الزراعة	1.14	غ.م				L.S.D 0.05 نظم الزراعة

الماش كلما زاد التنافس على عناصر النمو المتاحة والذي يكون دائما لصالح نباتات الذرة على حساب نبات الماش الذي تكون القابلية التنافسية له منخفضة مقارنة بالذرة الصفراء ، وبدا ذلك واضحا في المساحة الورقية (الجدول2) وارتفاع النبات (الجدول 1) وهذا يتفق مع ما وجده [19]. وأظهرت معاملات التداخل فروقاً معنوية في كلا الموسمين، فقد تفوقت معاملة التداخل لنباتات الماش المزروعة مع صنف الذرة 5012 مع نظام الزراعة 2:1 والتي اعطت اعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 11.40 فرعاً في الموسم الربيعي وتفوق ذات الصنف وفق نمط الزراعة 1:2 باعلى معدل للصفة بلغ 17.00 فرعا في الموسم الخريفي . اما اقل القيم فتم الحصول عليها من معاملة محصول الماش المرافق لصنف الذرة الفرنسي مع نظام الزراعة 1:2 والتي اعطت 6.73 و8.67 فرعاً في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. ويلاحظ من خلال نتائج الجدول ان محصول الماش ونظم الزراعة تفوق في هذه الصفة في الموسم الخريفي بمعدلات اعلى مقارنة بالموسم الربيعي .وقد يعود سبب تفوق معاملة الزراعة المتداخلة لمحصول الماش على معاملات الزراعة المتداخلة الى دور نبات الذرة الصفراء عند الزراعة المتداخلة في توفير الظل وحجب جزء من الضوء الساقط على نباتات الماش وهذا يؤدي الى زيادة مستوى الاوكسجين في خلايا الساق والذي عمل على الاستطالة وزيادة معدل نمو الساق الرئيسي على حساب نمو وتطور الافرع الجانبية للنباتات (السيادة القمية) مما تسبب في خفض معدل الافرع لكل نبات مقارنة بنظام الزراعة المنفردة لمحصول الماش . وهذا يتفق مع ماتوصل اليه [21] واخرون (2006) الذين اشارو الى زيادة معدل عدد الافرع لكل نبات في نظام الزراعة المنفردة مقارنة بنظام الزراعة المتداخلة .

عدد القرنات في النبات (قرنة.نبات$^{-1}$):

أظهرت النتائج في الجدول 4 وجود فروق معنوية بين نباتات محصول الماش المرافقة لأصناف من الذرة الصفراء وفي كلا الموسمين كما تشير النتائج الى وجود فروق معنوية بين نظم الزراعة في الموسم الخريفي فقط وبين معاملات التداخل بين العاملين في كلا الموسمين الربيعي والخريفي . بالنسبة لتأثير اصناف الذرة الصفراء المرافقة لمحصول الماش في هذه الصفة فقد تفوق محصول الماش المزروع مع صنف الذرة بحوث 106 بإعطائه اعلى معدل لعدد القرنات في النبات بلغ 30.37 قرنة في النبات ومحصول الماش المرافق لصنف الذرة 5012 والذي اعطى 18.73 قرنة في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع .اما اقل القيم لهذه الصفة فقد تم الحصول عليها من محصول الماش المرافق لصنف الذرة 5018 الذي بلغ 14.91 قرنة ومحصول الماش المرافق للصنف الفرنسي والذي اعطى 14.49 قرنة في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع . وفيما يخص نظم الزراعة فقد تفوق نظام الزراعة 2:1 بإعطائه اعلى معدل لعدد القرنات في النبات بلغ 17.73 قرنة في النبات والذي اختلف معنويا عن نظم

جدول4. تأثير اصناف الذرة الصفراء ونظم الزراعة المتداخلة في عدد القرنات في النبات(قرنة.نبات$^{-1}$).

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
نظم الزراعة						نظم الزراعة					
الاصناف	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف	الاصناف	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف
5012	—	22.13	17.73	22.63	20.83	5012	—	16.30	24.37	15.53	18.73
5018	—	15.20	15.83	13.70	14.91	5018	—	14.37	17.20	14.00	15.19
106	—	28.93	33.30	28.87	30.37	106	—	13.73	16.77	15.70	15.40
فرنسي	—	28.17	26.60	26.27	27.01	فرنسي	—	16.20	12.17	15.10	14.49
L.S.D 0.05 التداخل	4.53				L.S.D 0.05 الاصناف	L.S.D 0.05 التداخل	2.56				L.S.D 0.05 الاصناف
متوسط نظم الزراعة	—	23.61	23.37	22.87		متوسط نظم الزراعة	—	15.15	17.62	15.08	
L.S.D 0.05 نظم الزراعة	غ.م				3.90	L.S.D 0.05 نظم الزراعة	1.40				1.46

الزراعة 1:1 و1:2 واللذان لم يختلفا عن بعضهما معنويا . قد يعود سبب تفوق نظام الزراعة 2:1 في هذه الصفة هو تفوقه في صفة عدد التفرعات في النبات (الجدول 3) .لان زيادة عدد التفرعات معناه زيادة فرصة تكوين قرنات اضافية وكذلك فان تلك المعاملة تفوقت ايضا في المساحة الورقية وهذا معناه زيادة كفاءة المصدر في زيادة معدلات التمثيل الضوئي وبالتالي تحويلها الى المصب (القرنات والبذور) جدول (2) ويتفق هذا مع ماتوصل اليه [20] . اما فيما يخص معاملات التداخل فقد تفوقت معاملة التداخل لمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة بحوث 106 مع نظام الزراعة 2:1 ومعاملة محصول الماش المزروع مع صنف الذرة 5012 مع نظام الزراعة 2:1 والتي بلغت 33.30 و24.37 في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع .اما اقل القيم لمعاملات التداخل فقد تم الحصول عليها من محصول الماش المرافق للصنف 5018 مع نظام الزراعة 1:2 والتي بلغت 13.70 قرنة في النبات ومعاملة محصول الماش المزروع مع صنف الذرة الفرنسي تحت نظام الزراعة 2:1 والتي اعطت 12.17 في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

عدد البذور في القرنة

تشير النتائج في الجدول 5، الى وجود فروق معنوية بين اصناف الذرة الداخلة في الدراسة والمزروعة مع محصول الماش بالتداخل وكذلك بين نظم الزراعة المستخدمة في الدراسة ولكلا الموسمين الربيعي والخريفي . واشارت النتائج الى وجود فرق معنوي بين معاملات التداخل بين العاملين في الموسم الخريفي فقط والذي اعت . فبالنسبة للأصناف تفوق محصول الماش المزروع مع صنف الذرة الفرنسي في صفة عدد البذور في القرنة والذي اعطى 10.06 و11.67 بذرة في القرنة في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع مقارنة بمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة بحوث 106 والذي اعطى اقل معدل في هذه الصفة الذي بلغ 8.97 و10.14 بذرة في القرنة في الموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. ويتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين معدلات عدد البذور في القرنة تبعا لنظم الزراعة في الموسمين الخريفي والربيعي . حيث تفوق نضام الزراعة 2:1 في هذه الصفة والذي اعطى

اعلى معدل بلغ 9.93 و10.98 في الموسمين الربيعي والخريفي .اما فيما يخص معاملة التداخل فقد تفوق الصنف الفرنسي المزروع مع نظام الزراعة 1:2 والتي بلغت 11.60 في الموسم الخريفي فقط .

جدول5. تأثير اصناف الذرة الصفراء ونظم الزراعة المتداخلة في عدد البذور في القرنة.

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
نظم الزراعة						نظم الزراعة					
الاصناف	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف	الاصناف	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف
5012	—	9.06	9.83	9.33	9.41	5012	—	10.56	11.46	10.70	10.91
5018	—	9.06	10.16	9.46	9.56	5018	—	9.93	10.83	9.70	10.16
106	—	9.46	9.56	7.90	8.97	106	—	11.06	10.26	9.10	10.14
فرنسي	—	10.16	10.16	9.86	10.06	فرنسي	—	12.06	11.36	11.60	11.67
L.S.D 0.05 التداخل	غ.م				L.S.D 0.05 الاصناف	L.S.D 0.05 التداخل	0.90				L.S.D 0.05 الاصناف
متوسط نظم الزراعة	—	9.44	9.93	9.14		متوسط نظم الزراعة	—	10.9	10.98	10.28	
L.S.D 0.05 نظم الزراعة	0.48				0.69	L.S.D 0.05 نظم الزراعة	0.46				0.60

معدل وزن 1000 بذرة (غم) :

توضح نتائج الجدول 6 وجود فرق معنوي بين الاصناف الداخلة في الدراسة في الموسم الخريفي فقط وكذلك وجود فرق معنوي بين معاملات التداخل للموسم الخريفي ايضا . وعدم وجود فروق معنوية لأي من عوامل الدراسة والتداخل بينهما في الموسم الربيعي لهذه الصفة. فيما يخص الاصناف تفوق محصول الماش المرافق للصنف 5012 بإعطائه اعلى معدل لوزن 1000 بذرة بلغ 47.20غم مقارنة بمحصول الماش المرافق لصنف الذرة 5018 الذي اعطى اقل معدل لوزن 1000 بذرة وبلغ 41.01 غم في الموسم الخريفي . وبالرجوع الى نتائج الجدول (2) نجد ان هذا الصنف اعطى هذه النتيجة بسبب تزايد عدد القرنات (زيادة سعة المصب). وبالعودة الى الجدول 5 نجد ان نظام الزراعة 2:1 قد اعطى اعلى القيم لعدد البذور في القرنة وللموسمين كما اعطى اقل معدلات لوزن الف بذرة . وهذا يعني انه كلما زاد عدد البذور في القرنة انخفض معدل وزن البذرة بسبب زيادة التنافس بين البذور على المواد الكربوهيدراتية المنتجة في الاوراق والواصلة اليها باعتبارها المصبات . والعكس صحيح وقد كان هذا واضحا في الموسم الربيعي كذلك رغم عدم وجود فروق معنوية بين نظم الزراعة في معدل وزن الف بذرة إلا ان الفروق العددية كانت تسير بنفس الاتجاه. وبالنسبة لمعاملات التداخل تفوقت معاملة التداخل لمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة بحوث 106 مع نظام الزراعة 1:1 لإعطائها اعلى معدل لوزن 1000 بذرة بلغ 53.60غم في الموسم الخريفي . فيما كانت اقل قيمة لهذه الصفة من نصيب معاملة محصول الماش المزروع مع الصنف الفرنسي تحت نظام الزراعة 1:1بلغ 37.20 غم .

جدول6. تأثير اصناف الذرة الصفراء ونظم الزراعة المتداخلة في وزن 1000 بذرة (غم) لمحصول الماش 2017.

الاصناف	الموسم الربيعي					الاصناف	الموسم الخريفي				
	نظم الزراعة						نظم الزراعة				
	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف		ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف
5012	—	49.70	40.70	51.20	47.20	5012	—	43.70	40.40	38.9	41.01
5018	—	41.50	39.60	43.20	41.40	5018	—	43.17	48.30	50.27	47.24
106	—	43.20	46.20	46.90	45.40	106	—	53.67	43.60	43.67	46.98
فرنسي	—	42.50	45.60	45.70	44.60	فرنسي	—	37.20	43.60	50.67	43.82
L.S.D 0.05 التداخل	غ.م				L.S.D 0.05 الاصناف	L.S.D 0.05 التداخل	7.19				L.S.D 0.05 الاصناف
متوسط نظم الزراعة	—	44.20	43.00	46.80		متوسط نظم الزراعة	—	44.43	43.97	45.88	
L.S.D 0.05 نظم الزراعة	غ.م				غ.م	L.S.D 0.05 نظم الزراعة	غ.م				3.81

حاصل البذور (كغم .هـ$^{-1}$) :

بينت النتائج في الجدول 7 وجود فرق معنوي في حاصل حبوب محصول الماش المزروع بطريقة متداخلة مع اصناف من الذرة الصفراء في الموسمين الربيعي والخريفي . وكذلك وجود فرق معنوي بين نظم الزراعة في الموسم الربيعي فقط ووجود فرق معنوي بين معاملات التداخل بين العاملين ولكلا الموسمين الربيعي والخريفي . تفوق محصول الماش المرافق لصنف الذرة الفرنسي بإعطائه اعلى حاصل بذور بلغ 1280 كغم .هـ$^{-1}$ مقارنة بالحاصل عند زراعة الماش مع صنف الذرة 5018 والذي اعطى اقل معدل للحاصل بلغ 724 كغم .هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي اما في الموسم الخريفي فقد اعطى محصول الماش اعلى حاصل عند زراعته متداخلا مع صنف الذرة 5012 والذي اعطى 1138 كغم .هـ$^{-1}$ بينما اقل قيمة لهذه الصفة تم الحصول عليها من زراعة محصول الماش مع صنف الذرة بحوث 106 والذي اعطى 730كغم .هـ$^{-1}$. ان سبب تفوق حاصل الماش المزروع مع صنف الذرة الفرنسي يعود الى تفوقه في صفة عدد الحبوب في القرنة اذ اعطى اعلى معدل لهذه الصفة كما يشير الجدول (5). وفيما يخص نظام الزراعة فقد تفوق نظام الزراعة 1:1 و2:1 قياسا بنظام الزراعة 1:2 والذي اعطى اقل معدل لحاصل البذور بلغ 888 كغم .هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي ويلاحظ تفوق نفس المعاملات في انظمة الزراعة في الموسم الخريفي و بفوارق عددية لم تصل الى حد المعنوية ولكنها تعطي دليلا على اتجاه زيادة الحاصل او نقصه في نظم الزراعة المختلفة .ان زيادة الحاصل في نظام الزراعة 1:1و1:2 وانخفاضه في نظام الزراعة 1:2 يعود بالدرجة الاساس الى تفوقها في الصفات المرتبطة بحاصل البذور مثل صفة عدد البذور في القرنة (الجدول 5) وعدد القرنات في النبات (الجدول 4).يبدو ان زيادة عدد القرنات في النبات التي تلازم معها زيادة عدد البذور في القرنه كانت سبب واضحا في زيادة حاصل البذور لمحصول الماش .

جدول رقم (7) تأثير اصناف الذرة الصفراء ونظم الزراعة المتداخلة في حاصل البذور (كغم.هـ$^{-1}$) لمحصول الماش 2017.

الاصناف	الموسم الربيعي					الاصناف	الموسم الخريفي				
	نظم الزراعة						نظم الزراعة				
	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف		ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف
5012	—	1059	1051	1120	1077	5012	—	1082	1021	1310	1138
5018	—	861	670	640	724	5018	—	1059	914	1059	1011
106	—	1356	1600	732	1229	106	—	891	800	499	730
فرنسي	—	1432	1349	1059	1280	فرنسي	—	945	1112	753	937
L.S.D 0.05 التداخل	215.2				L.S.D 0.05 الاصناف	L.S.D 0.05 التداخل	220.2				L.S.D 0.05 الاصناف
متوسط نظم الزراعة	—	1177	1168	888		متوسط نظم الزراعة	—	994	962	905	
L.S.D 0.05 نظم الزراعة	107.7				151.7	L.S.D 0.05 نظم الزراعة	غ.م				153.0

الحاصل البايولوجي (كغم.هـ$^{-1}$) :

أشارت النتائج في الجدول 8 الى وجود فروق معنوية بين معدلات الحاصل البايولوجي لنبات الماش المزروع متداخلا مع اصناف الذرة الصفراء في الموسمين الربيعي والخريفي وكذلك بين معاملات نظم الزراعة في الموسم الخريفي فقط وبين معاملات التداخل بين العاملين في الموسمين الربيعي والخريفي . تفوق الحاصل البايولوجي لمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة 5018 الذي اعطى 5615 كغم .هـ$^{-1}$ قياسا بالحاصل البايولوجي لمحصول الماش والمزروع مع صنف الذرة الفرنسي والذي اعطى اقل معدل لهذه الصفة بلغ 4769 كغم.هـ$^{-1}$ في الموسم الربيعي. اما في الموسم الخريفي فقد تفوق محصول الماش المزروع مع صنف الذرة 5018 بإعطائه اعلى حاصل بايولوجي بلغ6034 كغم.هـ$^{-1}$ قياسا بحاصل الماش البايولوجي المزروع مع الصنف 5012 والذي اعطى اقل معدل لهذه الصفة بلغ 5237 كغم.هـ$^{-1}$. ان انخفاض الحاصل البايولوجي لنباتات الماش المزروعة مع الصنف الفرنسي قد يعود الى انخفاض صفة عدد التفرعات لمحصول الماش والذي اعطى اقل قيمة له (الجدول 3) .وان عدد التفرعات تعد احد اهم مكونات الحاصل البايولوجي اما بالنسبة لنتائج الموسم الخريفي فان تفوق الحاصل البايولوجي لمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة 5018 عدد التفرعات لمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة نفسه (الجدول 3).
وفيما يخص نظم الزراعة فقد تفوق نظام الزراعة 2:1 بإعطائه اعلى معدل للحاصل البايولوجي والذي بلغ 5951 كغم.هـ$^{-1}$ قياسا بأقل معدل لهذه الصفة والتي انتجته معاملة نظام الزراعة 1:2بلغ 5562 كغم.هـ$^{-1}$ في الموسم الخريفي وعلى الرغم من عدم وجود فروق معنوية في الحاصل البايولوجي بين نظم الزراعة في الموسم الربيعي إلا ان الفروق العددية تسير

جدول8. تأثير اصناف الذرة الصفراء ونظم الزراعة المتداخلة في الحاصل البايولوجي (كغم.هـ$^{-1}$) .

الموسم الربيعي						الموسم الخريفي					
نظم الزراعة						نظم الزراعة					
الاصناف	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف	الاصناف	ذرة فقط	ذرة وماش 1:1	ذرة وماش 2:1	ذرة وماش 1:2	متوسط الاصناف
5012	—	4541	5545	6168	5418	5012	—	5739	5562	4410	5237
5018	—	5729	5880	5235	5615	5018	—	6048	6777	5278	6034
106	—	6071	5181	3732	4995	106	—	6039	5595	5562	5732
فرنسي	—	4578	4881	4848	4769	فرنسي	—	4720	5872	5289	5294
L.S.D 0.05 التداخل	1036.5				L.S.D 0.05 الاصناف	L.S.D 0.05 التداخل	418.8				L.S.D 0.05 الاصناف
متوسط نظم الزراعة	—	5230	5372	4996		متوسط نظم الزراعة	—	5636	5951	5135	
L.S.D 0.05 نظم الزراعة	غ.م				519.1	L.S.D 0.05 نظم الزراعة	217.6				275.2

بنفس الاتجاه اي بتفوق نظام الزراعة 2:1 . ان سبب تفوق معاملة نظام الزراعة 2:1 في الحاصل البايولوجي يعود الى تفوق هذه المعاملة في عدد القرنات بالنبات (الجدول4) وان هذه الصفه تعد من مكونات الحاصل البايولوجي . اما فيما يخص معاملات التداخل ففي الموسم الربيعي كانت اعلى قيمة لمعاملات التداخل لمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة 5012 وبنظام زراعة 1:2 وبلغت 6168 كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة التداخل لمحصول الماش المزروع مع صنف الذرة بحوث 106 وبنظام الزراعة 1:2 والتي بلغت 3732 كغم.هـ$^{-1}$ ،بينما في الموسم الخريفي فقد تفوقت معاملة زراعة محصول الماش مع صنف الذرة 5018 ونظام الزراعة 2:1 والتي بلغت 6777 كغم.هـ$^{-1}$ ، اما اقل قيمة لهذه الصفة فقد تم الحصول عليها من زراعة الماش مع صنف الذرة 5012 وفق نظام الزراعة 1:2.التي بلغت 4410 كغم .هـ$^{-1}$ وقد يعود سبب اختلاف معاملات التداخل لهذه الصفة الى مدى طبيعة نمو وقابلية المنافسة لنباتات الذرة الصفراء في جميع صفات النمو والحاصل التي اثرت فيها على طبيعة نمو وانتاج محصول الماش .

REFERENCES

[1] A. N. Srilatha, S. C. Masthan, and S. Mohammed, 'Production potentials of castor intercropping with legumes under rainfed conditions', *J. OILSEEDS Res.*, vol. 19, no. 1, pp. 127–128, 2002.

[2] M. A. D. Dasbak and J. E. Asiegbu, 'Performance of pigeon pea genotypes intercropped with maize under humid tropical ultisol conditions', *J. Anim. Plant Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 329–340, 2009.

[3] M. A. Altieri, *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. CRC Press, 2018.

[4] H. Eskandari, A. Ghanbari-Bonjar, M. Galavi, and M. Salari, 'Forage quality of cow pea

(Vigna sinensis) intercropped with corn (Zea mays) as affected by nutrient uptake and light interception', *Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca*, vol. 37, no. 1, pp. 171–174, 2009.

[5] J. M. Watiki, S. Fukai, J. A. Banda, and B. A. Keating, 'Radiation interception and growth of maize/cowpea intercrop as affected by maize plant density and cowpea cultivar', *F. Crop. Res.*, vol. 35, no. 2, pp. 123–133, 1993.

[6] H. Eskandari, 'Intercropping of maize (Zea mays) with cowpea (Vigna sinensis) and mungbean (Vigna radiata): effect of complementarity of intercrop components on resource consumption, dry matter production and legumes forage quality', *J. Basic Appl. Sci. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 355–360, 2012.

[7] F. Zhang and L. Li, 'Using competitive and facilitative interactions in intercropping systems enhances crop productivity and nutrient-use efficiency', *Plant Soil*, vol. 248, no. 1–2, pp. 305–312, 2003.

[8] S. C. Mahapatra and others, 'Study of grass-legume intercropping system in terms of competition indices and monetary advantage index under acid lateritic soil of India.', *Am. J. Exp. Agric.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2011.

[9] F. R. Valdez, S. C. Fransen, and J. H. Harrison, 'Corn-sunflower intercropping as a silage crop', *J. Dairy Sci*, vol. 69, no. suppl 1, p. 138, 1986.

[10] E. S. Jensen, 'Grain yield, symbiotic N 2 fixation and interspecific competition for inorganic N in pea-barley intercrops', *Plant Soil*, vol. 182, no. 1, pp. 25–38, 1996.

[11] J. H. Vandermeer, *The ecology of intercropping*. Cambridge University Press, 1992.

[12] K. Fujita, K. G. Ofosu-Budu, and S. Ogata, 'Biological nitrogen fixation in mixed legume-cereal cropping systems', *Plant Soil*, vol. 141, no. 1–2, pp. 155–175, 1992.

[13] L. Anil, J. Park, R. H. Phipps, and F. A. Miller, 'Temperate intercropping of cereals for forage: a review of the potential for growth and utilization with particular reference to the UK', *Grass Forage Sci.*, vol. 53, no. 4, pp. 301–317, 1998.

[14] H. ESKANDARI, A. GHANBARI, and A. JAVANMARD, 'Intercropping of cereals and legumes for forage production', *Not. Sci. Biol.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–13, 2009.

[15] R. G. D. Steel and J. H. Torrie, 'Principles and Procedures of Statistics. Me-Graw Hill Book Co', *Inc., NY, USA*, p. 633, 1980.

[16] R. Saleem, 'Economic Feasibility Of Integrated Nutrient Management For Sustainable Rainfed Maize-legume Based Intercropping Systems (Doctoral dissertation, University of Arid Agriculture, Rawalpindi)', 2010.

[17] J. Evans, A. M. McNeill, M. J. Unkovich, N. A. Fettell, and D. P. Heenan, 'Net nitrogen balances for cool-season grain legume crops and contributions to wheat nitrogen uptake: a review', *Aust. J. Exp. Agric.*, vol. 41, no. 3, pp. 347–359, 2001.

[18] A. K. Pandita, M. H. Shah, A. S. Bali, and others, 'Effect of row ratio in cereal-legume intercropping systems on productivity and competition functions under Kashmir

conditions.', *Indian J. Agron.*, vol. 45, no. 1, pp. 48–53, 2000.

[19] H. R. L. and A. S. H. Lahmood Ahmed Mohamed., 'Effect of Nitrogen Fertillzer and intercropping Corn (zea mays L)and Mung Bean (vignaradiat L)on yield and Components', *Al-Taqani Scince J.*, vol. 25, no. 4, pp. 33–43, 2012.

[20] M. A. Khan, K. Naveed, K. Ali, A. Bashir, and J. Samin, 'Impact of mungbean-maize intercropping on growth and yield of mungbean', *Pakistan J. Weed Sci. Res.*, vol. 18, no. 2, 2012.

[21] B. L. Nag, M. I. Islam, M. H. Hossain and M. F.Hossain .2006. Mixed cropping of lentil and mustard at different seeding rate . int. J.Sustain Agril. Teach. 2[3]:08-13.