مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد الثالث والعشرون - المجلد الأول - علوم الحياة - آذار 2024 م
doi.org/10.52866/esj.2023.01.23.01

تأثير الزراعة المتداخلة لصفات الحاصل ومكوناته وطبيعة التنافس لمحصولي الشعير والهرطمان تحت ظروف الترب الجبسية

إسراء أحمد إبراهيم جاسم ، أحمد هواس عبدالله ، حسين علي هندي
جامعة تكريت / كلية الزراعة - قسم المحاصيل الحقلية

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

مستخلص

تم تنفيذ هذه الدراسة في محطة البحوث التابعة لقسم علوم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة – جامعة تكريت، خلال مواسم الزراعة للعامين 2021–2020 و 2022–2021. وكان الهدف من هذه الدراسة هو استقصاء تأثير أربعة أنظمة مختلفة للتحميل على أداء سبعة أصناف متميزة من الشعير. تم التركيز في هذا التقييم على جوانب متعددة منها خصائص النمو والحاصل ومكوناته وجودة الحبوب. تم تصميم الدراسة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بترتيب الألواح المنشقة (Split plot design). تم تخصيص الألواح الرئيسية للأصناف السبعة وهي: ريحان، واباء99، وشعاع، وأريفات، وسمير، وأمل، وبراق. داخل هذه الألواح الرئيسية، تم تخصيص الألواح الفرعية للأنظمة الأربعة للتحميل: المفرد، والأحادي، والثنائي، والثلاثي وبثلاث مكررات . وكانت النتائج كالاتي :

كان تأثير المواسم معنوياً في الصفات المدروسة فقد تفوق الموسم الاول في اعطاء اقل متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 42.951 غم وحاصل الحبوب بلغ 6.105 طن هـ$^{-1}$، بينما تفوق الموسم الثاني باعطائه اعلى متوسط واعلى حاصل بايولوجي بلغ 15.150 طن.هـ$^{-1}$.

وفيما يخص انظمة التحميل فقد تفوق نظام التحميل المفرد للشعير باعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 42.655 ٪ واعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 43.257 غم واعلى حاصل حبوب بلغ 5.978 طن.هـ–1 واعلى حاصل بايولوجي والذي لم يختلف معنويا عن نظام التحميل الاحادي بلغ 15.236 طن.هـ–1 .

كان تأثير المواسم معنوياً في الصفات المدروسة فقد تفوق الموسم الاول في اعطاء حاصل بايولوجي بلغ 15.150 طن.هـ–1 .

الكلمات المفتاحية: زراعة متداخلة ، مؤشرات انتاجية ، الشعير ، الهرطمان.

The effect of intercropping on yield characteristics, its components, and the nature of competition for barley and oatmeal crops under gypsum soil conditions.

Israa A. Ibrahim Jasim , Ahmad Hawass Abdullah , HusseinAli Hindi
Field Crops Department / College of Agriculture / Tikrit University / Iraq
israa5417@gmail.com

Abstract :

This study was conducted at the research station affiliated with the Department of Field Crops Sciences in the College of Agriculture - University of Tikrit, during the cropping seasons of the years 2020-2021 and 2021-2022. The aim of this study was to investigate the impact of four different loading systems on the performance of seven distinct varieties of barley. The evaluation focused on various aspects including growth characteristics, yield, components, and grain quality. The study was designed using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with a Split Plot Design arrangement. The main plots were allocated to the seven varieties: “Rihan,” “Abba99,” “Sha’a,” “Arifat,” “Samir,” “Amal,” and “Baraq.” Within these main plots, subplots were allocated to the four loading systems: single, mono, binary, and ternary with three replications. The results were as follows:

The seasons had a significant effect on the studied traits. The first season outperformed in providing the lowest mean of 1000 grain weight at 42.951 g and grain yield at 6.105 tons/ha, while the second season excelled in giving the highest mean and biological yield at 15.150 tons/ha.

Regarding the loading systems, the single loading system for barley showed the highest mean for harvest index at 42.655%, the highest mean of 1000 grain weight at 43.257 g, and the highest grain yield at 5.978 tons/ha, along with the highest biological yield which was statistically similar to the mono loading system at 15.236 tons/ha.

The seasons had a significant effect on the studied traits. The first season excelled in providing the highest biological yield at 15.150 tons/ha.

Keywords: intercropping, productivity indicators, barley, hartman.

المقدمة

من أجل الحفاظ على استدامة النظم البيئية الزراعية وزيادة إنتاجية وتنوع المحاصيل، يتعين أن تظل أنظمة الزراعة مربحة وصديقة للبيئة، مع تحقيق حاصلات ذات قيمة تغذوية واقتصادية أعلى. تشير الدراسات الحديثة إلى أهمية الزراعة المتداخلة كنمط من أنماط الزراعة المستدامة لتحقيق إنتاجية عالية وجودة محاصيل الأعلاف (Belel واخرون، 2014). مصطلح الزراعة المتداخلة يشير إلى نظام إنتاج نظيف وصديق للبيئة، حيث يتم زراعة أكثر من محصول في نفس المنطقة والوقت. هذا النمط المحصولي مشهور بشكل كبير في البلدان النامية، حيث يسهم بأكثر من 15٪ من إمدادات الغذاء والأعلاف عالميًا. الهدف الرئيسي من هذه الأنظمة هو زيادة إنتاجية المحاصيل وتحسين استخدام الموارد، والمحافظة على التربة ومكافحة الأمراض والآفات بشكل أفضل من الزراعة التقليدية . من بين المحاصيل الحبوبية المهمة لتحقيق الأمن الغذائي هو محصول الشعير (Hordeum vulgare). يحتل المرتبة الثالثة عالميًا من حيث إنتاج الحبوب بعد القمح والأرز(Madembo واخرون، 2020). يعتبر الشعير مصدرًا غنيًا بالفيتامينات والعناصر المعدنية والألياف يستخدم في تغذية الإنسان والحيوان، حيث تستخدم حبوبه في تحضير الأغذية للأطفال والأغراض الطبية، وكذلك في تحضير العلائق المركزة للمواشي والطيور. (قاجو، 2014) .

محصول الهرطمان (Lathyrus sativa) هو محصول بقولي شتوي يستخدم كعلف للإنسان والحيوان. تحتوي بذوره على نسبة عالية من البروتين والألياف في العلف الأخضر. يُستخدم أحيانًا أيضًا كسماد أخضر لتحسين خواص التربة. يمكن تجفيفه واستخدامه كعلف للحيوانات في مناطق مثل أستراليا وأوروبا وأمريكا الشمالية (Karadag، 2009)

أظهرت زراعة المحاصيل العلفية النجيلية بنظام الزراعة المتداخلة مع البقوليات إمكانية كبيرة لزيادة كمية العلف وجودته، وبين Dizayee و Maaroof (2019) ان التحميل بين الحنطة والحمص والخردل بنسبة خلط (3حنطة و1حمص و2 خردل) قد تفوق في ارتفاع النبات للحنطة بينما اعطى ادنى قيمة لوزن 1000 حبة، اما نسبة الخلط (2حنطة و3حمص و1خردل) لم تظهر فروقات معنوية في صفة عدد التفرعات وعدد القرنات بالنبات وعدد حبوبها ووزن الف بذرة للحمص. بين Azizi واخرون (2012) في دراستهم للتنافس بين القمح الشيلمي والهرطمان اذ لاحظوا ان القمح الشيلمي كان اكثر تنافسا من الهرطمان في نسبة الخلط (80هرطمان+20 قمح شيلمي) بينما في نسبة الخلط (40 هرطمان+60 قمح شيلمي) كان الهرطمان اكثر تنافسا، اما العدوانية فقد كانت ايجابية في جميع النسب، وهذا يدل على ان القمح الشيلمي هو المحصول المسيطر على محصول الهرطمان.

أشار Wahla و آخرون (2009) في دراستهم لقوة التنافس من حيث النمو والاداء لمحصول الشعير تحت تاثير نظم التحميل لعدد من المحاصيل، فتبين ان محصول الشعير كان المتفوق على جميع المحاصيل المتداخلة.

بين Monti واخرون (2016) في دراستهم للتحميل بين المحاصيل النجيلية والبازلاء ان نسبة خلط البذور (50 ٪بازلاء+50 ٪القمح الشيلمي) تفوقا معنويا في صفة حاصل الحبوب، اما وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل البيولوجي للزراعة المتداخلة فقد كان متفوقا معنويا عند خلط (٪50 من البازلاء و٪100 من النجيليات).

المواد وطرائق العمل

تمت الدراسة في محطة البحوث التابعة لقسم المحاصيل الحقلية بكلية الزراعة في جامعة تكريت خلال موسمين متتاليين، (2021-2020) و(2022-2021). تمّ جمع أصناف من محصول الشعير من نفس القسم، وتم زراعتها في 15 نوفمبر لكلا المحصولين. تم استخدام كمية بذور قدرها 120 كغم لكل هكتار لمحصول الشعير، و80 كغم لكل هكتار لمحصول الهرطمان الصنف المحلي. تم ترتيب الخطوط بطول 3 أمتار وبمسافة قدرها 0.20 متر بين كل خطين.

تمت جميع العمليات الزراعية، بدءًا من التخلص من الأعشاب الضارة يدويًا وصولاً إلى تغطية الحقل بشبكات لحماية الحبوب من الطيور. تم أيضًا إضافة سماد نتروجيني بمعدل 200 كغم من النيتروجين لكل هكتار (سباهي،2011).

تصميم التجربة

بعد إجراء عمليات تجهيز التربة، بما في ذلك الحراثة والتسوية، تم تنفيذ التجارب باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). تم تطبيق هذا التصميم بناءً على ترتيب القطع المنشقة بعاملين. العامل الأول كان متعلقًا بالأصناف المختلفة من الشعير، بينما شمل العامل الثاني أربعة مستويات لنظم التحميل وهي: النظام المفرد الذي تم فيه زراعة محصول الشعير بمفرده، والنظام الأحادي الذي تم فيه زراعة خط من الشعير مع خط من هرطمان بشكل متبادل، والنظام الثنائي الذي تم فيه زراعة خطين من الشعير مع خط واحد من هرطمان، والنظام الثلاثي الذي تم فيه زراعة ثلاثة خطوط من الشعير مع خط واحد من هرطمان، بالإضافة إلى حالة زراعة الهرطمان بمفرده. تم تكرار هذه التجارب ثلاث مرات.تم توزيع الأصناف السبعة المختلفة على القطع الرئيسية بشكل عشوائي، وتم أيضًا توزيع نظم التحميل على القطع الفرعية بشكل عشوائي ضمن كل قطعة رئيسية في جميع التكرارات.

الصفات المدروسة:

حُصدت يدوياً مساحة 1م^2 من الخطوط الوسطية ولكل وحدة تجريبية عند مرحلة النضج التام

ووضعت في أكياس معلومة الوزن ثم فرطت ومن خلالها تم حساب الصفات التالية:

1- عدد السنابل (سنبلة م^2):

تم احتسابها من خلال حساب عدد الأشطاء الفعالة (الحاملة للسنابل) للمساحة المحصودة البالغة 1م^2.

2- وزن 1000 حبة (غم):

أخذت عينة عشوائية من حبوب النباتات المحصودة من كل وحدة تجريبية ثم عدت يدوياً 1000 حبة منها واستخرج وزنها بالميزان الحساس ولثلاث مراتب عشرية .

3- الحاصل البايولوجي (طن ه$^{-1}$):

وهو يمثل وزن المادة الجافة الكلية من السنابل والقش، إذ تم حسابه على أساس وزن للمساحة المحصودة البالغة 1م^2 لدراسة مكونات الحاصل وحول الوزن على أساس طن.ه$^{-1}$ (Donad وHamblin ، 1976).

Yba*Zab /(Ybb-Yba) Zba

4- معامل المكافئ الأرضي

Land Equivalent Coefficient (LEC)

هو مقياس اقترحه Adeliloye و آخرون (1983) ومعادلته هي : LEC= La*Lb

إذ أن الحد الأدنى للإنتاجية هو 25 ٪ ويعني ذلك وجود ميزة محصولية عندما تزيد قيمة ال LEC عن 0.25 .

5- **نسبة المنافسة** Competitive Ratio (CR)

$$Cra = La / Lb*Sb/ Sa =[(Ia /Ma) (Ib /Mb) -1] \quad (Sb/Sa)$$
$$CRb = Lb/ La*Sa / Sb =[(Ib/Mb) (Ia/ Ma) -1] \quad (Sa /Sb)$$

اذ ان:

Sa: نسبة تحميل النوع a مع النوع b

Sb: نسبة تحميل النوع b مع النوع a

Ia : محصول التحميل للنوع a

Ib : محصول التحميل للنوع b

Ma: المحصول المنفرد للنوع a

Mb: المحصول المنفرد للنوع b

النتائج والمناقشة

1- عدد السنابل (سنبلة م$^{-2}$)

نلاحظ من نتائج جدول (1) وجود فروق معنوية بين متوسطات المواسم لهذه الصفة اذ سجل الموسم الأول اعلى متوسط (381.857) سنبلة م^{2} بينما سجل الموسم الثاني ادنى متوسط (333.869) سنبلة م$^{-2}$، وتباينت الأصناف معنويا في هذه الصفة اذ سجل الصنف شعاع أعلى متوسط للصفة بلغ 419.500 سنبلة م$^{-2}$ وباختلاف معنوي عن باقي الأصناف في حين أعطى الصنف براق أدنى متوسط للصفة (334.417) سنبلة م$^{-2}$، وقد يعزى السبب في ذلك إلى قابلية الأصناف للتفريع إذ إن الأصناف ذات القابلية العالية للتفريع يتوقع أن تعطي أعلى عدد من السنابل في وحدة المساحة مقارنة بالأصناف ذات القابلية الواطئة على التفريع، وانسجمت هذه النتائج مع نتائج العزاوي وآخرون (2018) وSingh وآخرون (2018) إذ وجدوا اختلافاً معنوياً بين أصناف الحنطة في صفة عدد السنابل بوحدة المساحة.

اشارت نتائج الجدول ذاته الى ان أنظمة التحميل كانت ذو اختلافات معنوية في الصفة المذكورة أعلاه اذ حقق النظام الثلاثي اعلى متوسط بلغ 370.952 سنبلة م$^{-2}$، بينما اعطى النظام المفرد ادنى متوسط (342.762) سنبلة م$^{-2}$، ويعود السبب الى ان في النظام الثلاثي وكما هو معروف فان كثافة نباتات الشعير للخطوط الثلاثة اتاحت مسافات بينية بين الخطوط بسبب قلة تواجد نبات الهرطمان الذي يختلف في طبيعة نموه ويحتل مساحة فراغية اكبر فاستطاع نبات الشعير من استغلال الضوء والعناصر الطبيعية بشكل مكنه من زيادة معدلات نموه وبالتالي زيادة عدد الاشطاء الفعالة والتي ادت الى زيادة عدد السنابل، وتتوافق هذه النتائج مع Megawer واخرون (2010) .

حقق التداخل الثنائي بين الصنف شعاع مع الموسم الأول أعلى متوسط حسابي (444.000) سنبلة م$^{-2}$ بينما اعطى الصنف سمير في الموسم الثاني اقل متوسط حسابي بلغ 311.667 سنبلة م$^{-2}$ ، وحقق التداخل بين الأصناف وانظمة التحميل اختلافات معنوية فيما بينها إذ حقق الصنف شعاع في النظام الأحادي اعلى متوسط (445.000) سنبلة م$^{-2}$، بينما اعطى الصنف سمير في النظام المفرد اقل متوسط (296.667) سنبلةم$^{-2}$، ويمكن ان يعزى سبب تباين معاملات التداخل الى مدى استجابة الاصناف لبيئات مختلفة من حيث معدلات الضوء ودرجات الحرارة بحسب اختلاف الاصناف فيما بينها وراثيا.

سجل التداخل الثلاثي اختلافات معنوية اذ حقق الصنف شعاع مع النظام الأحادي في الموسم الأول اعلى متوسط حسابي بلغ 456.667 سنبلة م$^{-2}$ بينما اعطى الصنف اباء99 مع النظام المفرد في الموسم الأول أدنى متوسط حسابي (260.000) سنبلة م$^{-2}$.

جدول (1) المتوسطات الحسابية للمواسم وانظمة التحميل
لمحصول الهرطمان في صفة عدد السنابل النبات لأصناف الشعير (سنبلة م$^{-2}$)

المواسم (Y)	انظمةالتحميل (B) / الاصناف(A)	المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	التداخل(YXA)
Y1	شعاع	441.000b	456.667a	440.000b	438.333b	444.000a
	ريحان	385.667g-i	375.000ij	381.667h-j	440.000b	395.583b
	اريفات	436.000b	326.667o-r	376.667h-j	365.000jk	376.083c
	سمير	305.000tu	438.000b	355.000k-m	355.000k-m	363.333d
	امل	435.66bc	380.000h-j	356.667kl	380.000g-i	389.333b
	براق	308.667st	335.000n-p	410.000d	328333o-r	345.500f
	اباء$_{99}$	260.000x	336.667n-p	421.667cd	418.333d	359.167de
Y2	شعاع	401.667ef	433.333bc	396.667e-g	348.333l-n	395.000b
	ريحان	341.667l-o	316.667q-t	373.33ij	386.667f-i	354.583e
	اريفات	331.667n-q	316.667q-t	281.667vw	340.000m-o	317.500g-i
	سمير	288.333v	283.333v	341.667l-o	333.333n-p	311.667i
	امل	303.333tu	312.66p-s	316.667q-t	336.667n-p	319.583gh
	براق	291.667uv	335.000n-p	340.000m-r	312.667o-r	323.333g
	اباء$_{99}$	268.333wx	315.000r-t	286.667v	391.667g-I	315.417hi
التداخل (A X B)		المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	متوسطات(A)
شعاع		421.333b	445.000a	418.333b	393.333d	419.500a
ريحان		363.667gh	345.333jk	377.500ef	413.333bc	375.083b
اريفات		383.833de	321.667n	329.167mn	352.500ij	346.792d
سمير		o 296.667	360.833g-i	348.333j	344.167j-l	337.500e
امل		367.500fg	350.833ij	336.667k-m	360.833g-i	354.458c
براق		o 300.167	335.000lm	375.000ef	327.500mn	334.417e
اباء$_{99}$		364.167p	325.833mn	354.167h-j	405.000c	337292e
التداخل (Y X B)		المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	متوسطات(Y)
Y 1		367.429c	378.333b	319.667a	390.000a	381.857a
Y 2		318.095f	331.667e	333.810e	351.905d	333.869b
متوسطات (B)		342.762d	355.000c	362.738b	370.952a	

* الحروف المختلفة يعني وجود فرق معنوي .

2- وزن 1000 حبة (غـــم)

تعد صفة وزن الحبة من الصفات المهمة لمكونات الحاصل وتؤثر بشكل مباشر في تحديد كمية حاصل الحبوب النهائي إذ يعتمد ملىء الحبوب بشكل كبير على التركيب الوراثي والظروف البيئية وما يجهز لها من مواد غذائية لا سيما في المراحل الأخيرة للنمو، وعند عرض نتائج جدول (2) نلاحظ وجود فرق معنوي بين متوسطات المواسم اذ سجل الموسم الأول أعلى متوسط بلغ 42.951 غم فيما سجل الموسم الثاني أقل متوسط (42.251) غم، وقد يعود السبب الى انه في الموسم الأول تفوقت معظم صفات النمو التي ادت الى زيادة كفاءة النبات وتحسين صفات الحاصل ومنها صفة وزن 1000 حبة.

لوحظ وجود فرق معنوي بين الأصناف اذ تفوق الصنف امل مسجلاً اعلى متوسط للصفة بلغ 43.522 غم بينما أعطى الصنف إباء$_{99}$ ادنى متوسط (41.890)غم، ويمكن ان يعول ذلك الى المقدرة الوراثية للصنف اباء99 في تحويل العناصر الغذائية داخل الأوراق (المصدر) الى المصب (البذور) والتي ادت الى زيادة وزن 1000 بذرة. وسجلت أنظمة التحميل فروقاً معنوية فيما بينها اذ أعطى النظام الثلاثي اعلى متوسط 43.257)) غم، بينما أعطى النظام الثنائي أدنى متوسط للصفة (41.764) غم، وربما يعود السبب الى الزراعة المتداخلة في النظام الثلاثي مقارنة بالزراعة المفردة والدور الأيجابي الذي قدمته الزراعة المتداخلة في توفير نظام بيئي متكامل فيه متطلبات النمو اللازمة جميعها لزيادة هذه الصفة وكذلك دور محصول الهرطمان في توفير عنصر النتروجين الحيوي المثبت في التربة عن طريق العقد الجذرية في النبات مما ادى الى زيادة حجم الحبوب لمحصول الشعير ضمن الزراعة المتداخلة في النظام الثلاثي، وهذه النتائج تتوافق مع Monti واخرون (2016).

سجل التداخل الثنائي بين الأصناف والمواسم فروقاً معنوية اذ سجل (الصنف أمل في الموسم الأول) اعلى متوسط بلغ 44.069 غم بينما اعطى (الصنف اباء$_{99}$ في الموسم الثاني) أدنى متوسط (41.590) غم وأعطت التوليفة الثنائية بين الأصناف وانظمة التحميل اختلافات معنوية اذ سجل الصنف أمل في النظام الأحادي أعلى متوسط (44.996) غم بينما سجل الصنف شعاع في النظام المفرد أدنى متوسط (40.820) غم وسجلت المعاملة التداخلية بين المواسم وانظمة التحميل فروق معنوية اذ تفوقت التوليفة الثنائية بين الموسم الأول مع النظام الثلاثي اعلى متوسط بلغ 43.257 غم، بينما سجلت التوليفة بين الموسم الثاني مع النظام الثنائي ادنى متوسط (41.764)غم، ويعود سبب تفوق تلك المعاملات الى مدى استجابة الاصناف بأختلاف الظروف البيئية بين الموسمين التي قد تكون جائت متلازمة مع احتياجات ذلك الصنف وبذلك تفوقت معاملة التداخل لان الصنف عبر عن نفسه بافضل معدلات نمو.

اما التداخل الثلاثي بين المواسم وأنظمة التحميل والأصناف فروقات معنوية اذ اعطت التوليفة التداخلية (الصنف أمل X النظام الثلاثي X الموسم الأول) اعلى متوسط وبلغ 45.734 غم بينما أعطت التوليفة التداخلية (الصنف شعاع X النظام الثنائي X الموسم الثاني) ادنى متوسط (39.320).

جدول (2) المتوسطات الحسابية للمواسم وانظمة التحميل
لمحصول الهرطمان في صفة وزن 1000 حبة لأصناف من الشعير(غم)

المواسم (Y)	انظمة التحميل (B) / الاصناف (A)	المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	التداخل(YXA)
Y1	شعاع	40.977g-j	45.008ab	43.927a-d	42.675b-k	43.146ab
	ريحان	43.649a-g	43.507a-h	43.100b-h	41.155g-l	42.852bc
	اريفات	41.696d-l	43.381a-h	44.180a-d	A43.764a-g	43.255ab
	سمير	44.071a-d	41.247g-l	42.137d-k	42.672b-k	42.531b-d
	امل	42.795b-k	44.99ab	42.753c-k	45.734a	44.069a
	براق	42.985cb-l	43.433a-j	42.018d-k	42.017d-k	42.613b-d
	اباء99	41.538d-l	41.667d-l	40.770i-l	44.788a-c	42.190b-d
Y2	شعاع	40.663kl	45.008ab	39.320l	42.675c-k	41.916cd
	ريحان	43.649a-g	43.507a-h	41.606d-l	41.155g-k	42.479b-d
	اريفات	40.913h-l	42.191c-k	44.958ab	43.322a-j	42.845bc
	سمير	43.825a-f	41.247f-k	41.667d-l	41.939d-k	42.157b-d
	امل	42.086e-k	44.997ab	43.082b-ka	41.733d-k	42.974bc
	براق	42.539b-k	43.322b-i	40.389kl	41.161g-k	41.799cd
	اباء99	41.538d	40.770i-l	41.392e-k	42.656c-k	41.590d
التداخل (A X B)		المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	متوسطات(A)
شعاع		40.820h	45.008a	41.623e-h	42.675c-g	42.531bc
ريحان		43.649a-d	43.507a-d	42.352c-h	41.154f-h	42.665bc
اريفات		41.304f-h	42.785c-g	44.568ab	43.543a-d	43.050ab
سمير		43.953a-c	41.247f-h	41.872f-h	42.305c-h	42.344bc
امل		42.440c-h	44.996a	42.917c-f	43.733a-c	43.522a
براق		42.762c-g	43.271a-e	41.203f-h	41.588e-h	42.206c
اباء99		41.537e-h	41.222f-h	41.080gh	43.722a-c	41.890c
التداخل (Y X B)		المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	متوسطات(Y)
Y 1		42.530a-c	43.319bc	42.697ab	43.257a	42.951a
Y 2		42.174bc	42.976ab	41.764c	42.019bc	42.251b
متوسطات (B)		42.352b	43.148a	42.231b	42.674ab	

* الحروف المختلفة يعني وجود فرق معنوي

3- الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)

هوعبارة عن المادة الجافة الكلية المنتجة من قبل النبات خلال دورة حياته والمتمثلة بالسيقان والأوراق والفروع والسنابل وحبوبها، ويعد محصلة للتداخل الوراثي والبيئي، أوضح جدول (3) وجود اختلافات معنوية بين متوسطات المواسم حيث تفوق الموسم الثاني معنوياً ومسجلاً أعلى متوسط (15.150) طن هـ$^{-1}$ فيما سجل الموسم الاول ادنى متوسط للصفة (13.676 طن هـ$^{-1}$). وبالنظر الى متوسطات الأصناف نجد ان هناك فروق معنوية بينها في هذه الصفة اذ تفوق الصنف شعاع معنوياً على جميع الأصناف مسجلاً أعلى متوسط بلغ 15.962 طن هـ$^{-1}$ ويليه الصنف ريحان (15.696) طن هـ$^{-1}$ في حين أعطى الصنف سمير والصنف براق أقل متوسط (13.013 و 12.860 طن هـ$^{-1}$)، وتنسجم هذه النتيجة مع نتائج العزاوي وآخرين (2018) الذي أشار إلى اختلاف أصناف الحنطة معنوياً في هذه الصفة.

بينت أنظمة التحميل فروق معنوية اذ سجل النظام الأحادي اعلى معدل بلغ 15.398 طن هـ$^{-1}$ ولم تختلف في المعنوية للنظام الثلاثي (15.236) طن هـ$^{-1}$ ، ويعود السبب الى ان النظام الأحادي وفر الأضاءة بشكل الدائم للنمو مما ادى الى زيادة العمليات الفسلجية داخل النبات والتي انتقلت ايجابياً في زيادة النمو الخضري للنبات وعلى الرغم من ان الحاصل الجاف الكلي له عدة مكونات الا ان المكون الاكثر اهمية وتاثيراً هو حاصل الحبوب وبما ان حصل الحبوب تفوق في النظام الاحادي كما اشارت نتائج الجدول (3) وكذلك تفوق في معظم صفات النمو بحسب الجداول السابقة فانه من الطبيعي ان يتفوق الحاصل الجاف الكلي بتاثير الزيادة في حاصل الحبوب وعدد الاشطاء، وهذه النتائج تنسجم مع Monti واخرون (2016).

كان التفاعل بين الموسم الثاني مع النظام الثلاثي بصورة معنوية وبلغ (16.036) طن هـ$^{-1}$ ويليه النظام الاحادي للموسم نفسه اذ بلغ 16.003 طن هـ$^{-1}$ في حين تراجع الحاصل البايولوجي وبلغ 1.736) طن هـ$^{-1}$في الموسم الاول مع النظام المفرد، وسجلت المعاملة التداخلية بين المواسم والأصناف فروق معنوية اذ سجل الموسم الثاني مع الصنف ريحان اعلى متوسط (16.356) طن هـ$^{-1}$، في حين سجل الموسم الأول مع الصنف براق ادنى متوسط (11.731) طن هـ$^{-1}$، ولوحظ اختلافات معنوية بين المعاملات التداخلية بين الأصناف وانظمة التحميل اذ سجل الصنف شعاع مع النظام الأحادي اعلى متوسط حسابي بلغ 18.016 طن هـ$^{-1}$بينما اعطى الصنف براق مع النظام المفرد ادنى متوسط (9.291) طن هـ $^{-1}$.

أما التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة الحالية فنلاحظ أن التوليفة (الموسم الثاني x النظام الثلاثي x الصنف امل) حققت أعلى متوسط حسابي بلغ 8.627 طن هـ$^{-1}$ في حين تراجعت التوليفة (الموسم الأول x النظام المفرد x الصنف امل) محققاً أقل متوسط (8.180) طن هـ$^{-1}$ وتليه التوليفة نفسها للصنف براق وبلغ (7.685) طن هـ$^{-1}$.

جدول (3) المتوسطات الحسابية للمواسم وانظمة التحميل لمحصول الهرطمان في صفة الحاصل البايلوجي لأصناف من الشعير (طن هـ$^{-1}$)

المواسم (Y)	انظمة التحميل (B) / الاصناف (A)	المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	التداخل (YXA)
Y1	شعاع	12.350tu	17.997a-c	16.703d-g	17.205b-f	16.063ab
	ريحان	13.776l-r	15.583g-k	16.201e-g	14.583j-n	15.036e
	اريفات	15.901g-h	14.133m-q	14.228l-q	13.953m-s	14.554f
	سمير	12.796r-t	13.333o-s	9.983wx	10.033wx	11.486i
	امل	8.180y	14.958h-m	15.500g-k	14.525j-o	13.290h
	براق	7.685y	13.840m-s	9.308x	15.993f-h	11.731i
	اباء٩٩	11.465v	13.816m-s	14.250l-p	14.766h-n	13.574h
Y2	شعاع	13.940m-q	18.126ab	16.753c-g	14.642i-n	15.860bc
	ريحان	14.299l-p	18.205ab	17.262b-c	15.706g-j	16.356a
	اريفات	17.725a-d	14.891h-m	14.421j-n	14.666i-n	15.426de
	سمير	13.823m-s	17.730a-d	13.164o-t	13.444o-s	14.540f
	امل	12.790r-t	14.699i-n	16.339e-g	18.627a	15.614cd
	براق	10.898vw	14.299l-k	12.988p-s	17.773a-d	13.989g
	اباء٩٩	12.933r-t	14.070m-r	12.668st	17.393a-e	14.266fg
التداخل (A X B)		المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	متوسطات(A)
شعاع		13.135k	18.061a	16.728bc	15.923c-e	15.962a
ريحان		14.014h-j	16.894b	16.731bc	15.145e-c	15.696a
اريفات		16.813b	14.512g-i	14.324g-i	14.310g-i	14.990b
سمير		13.310jk	15.431d-f	11.573lm	11.739lm	13.013e
امل		10.485n	14.829f-h	15.919c-e	16.576bc	14.452c
براق		o 9.291	14.119h-j	11.148mn	16.883b	12.860e
اباء٩٩		12.199l	13.943jk	13.459jk	b-d 80 16.0	13.920d
التداخل (Y X B)		المفرد	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	متوسطات(Y)
Y 1		11.736d	14.794b	13.739c	14.437b	13.676b
Y 2		13.763c	16.003a	14.799b	16.036a	15.150a
متوسطات (B)		12.749c	15.398a	14.269b	15.236a	

* الحروف المختلفة يعني وجود فرق معنوي

4- معامل المكافئ الارضي لمحصولي الشعير والهرطمان

تشير النتائج الواردة في جدول (4) الى وجود فروق معنوية في قيمة معامل المكافئ الارضي لكل من عاملي الدراسة والتداخل بينهما. فقد أوضحت نتائج الجدول تفوق الصنف شعاع باعطائه اعلى معامل للمكافئ الارضي بلغ 1.44 للموسم الاول اما في الموسم الثاني لم تصل الفروق بين الأصناف حدود المعنوية الأحصائية وهذا يعني في الواقع التطبيقي ان زراعة تلك الاصناف ضمن نظام الزراعة المختلطة مع الهرطمان اعطت حاصل اكثر من بقية الاصناف المزروعة تحت النظام نفسه، اما

فيما يخص انظمة التحميل فقد تفوق نظام التحميل الاحادي في الموسم الاول وتفوق نظام التحميل الثلاثي في الموسم الثاني باعطائهما اعلى متوسطات لهذه الصفة بلغت 1.191 و 1.132 على الترتيب كذلك تباينت معاملات التداخل بين عاملي الدراسة معنويا ولكلا الموسمين. ان معامل المكافئ الارضي يشير من حيث الواقع التطبيقي الى مدى الزيادة او النقصان المتحققة من نظم الزراعة المختلطة مقارنة بزراعة المحصولين كلا على حدة اي انه عندما ازداد نظام الزراعة الاحادي في الموسم الاول بمقدار 1.191 فهذا معناه ان الزراعة المختلطة ادت الى زيادة حاصل المحصولين مجتمعين بهذه النسبة المذكورة، وهذا مؤشر على كفاءة هذا النظام من التحميل وله ميزة محصولية عالية مقارنةً بالزراعة المفردة وكانت متوافقة في هذا النظام الذي اعطى اعلى قيمة للمؤشر LER متوافقاً مع ما اشار الية El-Karamity وآخرون (2020) اذ اشاروا الى ان الميزة المحصولية التي تتوافق مع قيم LER عالية واكبر من واحد الصحيح تكون ناتجة عن امكانية لهذا النظام من استغلال موارد النمو المختلفة فوق وتحت الارض مما تنتج عنها مسطح ورقي وخصائص مورفولوجية للنباتات المحلية وبالتالي تؤدي الى زيادة قيم المكافئ الارضي LEC.

جدول (4) معامل المكافئ الارضي لمحصولي الشعير والهرطمان

الموسم الاول 2020 – 2021م				
أنظمة التحميل / الاصناف	أنظمة التحميل			متوسطات الاصناف
	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	
شعاع	1.160d	1.433b	1.753a	1.44a
ريحان	1.443b	0.803h	0.926g	1.057de
اريفات	1.270ca	1.010e-g	0.820h	1.033ef
سمير	0.913g	1.093de	0.990fg	0.998f
امل	0.993fg	1.680a	0.690i	1.121cb
براق	1.520b	0.960fg	0.786h	1.088cd
اباء٩٩	1.043ef	0.963fg	0.460b	1.155b
متوسطات أنظمة التحميل	1.191a	1.134b	1.060c	
الموسم الثاني 2021 – 2022م				
أنظمة التحميل / الاصناف	أنظمة التحميل			متوسطات الاصناف
	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	
شعاع	1.083cd	0.946e	0.976de	1.002a
ريحان	0.803f	1.070cd	0.926e	0.940a
اريفات	0.986de	0.803f	1.170bc	0.986a
سمير	1.180bc	1.146bc	1.110c	1.145a
امل	0.986de	1.226b	1.110c	1.107a
براق	1.130bc	1.166bc	1.080cd	1.125a
اباء٩٩	0.786f	0.660g	1.556a	0.997a
متوسطات أنظمة التحميل	0.996b	1.001b	1.132a	

5- نسبة المنافسة لمحصول الشعير بتاثير محصول الهرطمان

يلاحظ من نتائج جدول (5) ان نسبة التنافس اختلفت معنويا بين الاصناف الداخلة في الدراسه وكذلك بين معاملات انظمة التحميل التي كانت معظمها اكثر من واحد الصحيح فقد تفوق الصنف شعاع في الموسم الاول باعطائه اعلى متوسط لنسبة المنافسه بلغت 3.148، كذلك في الموسم الثاني فقد اختلفت الاصناف معنويا عن بعضها وتفوق الصنف سمير باعطائه اعلى نسبة منافسة بلغت 2.862 واعطت معظمها قيمة اكثر من واحد الصحيح، وهذا يعني ان الصنف شعاع كان اكثر منافسة لمحصول الهرطمان من بقية الاصناف بالنسبة لاستغلال الموارد الطبيعية المتاحة مثل الضوء والماء والعناصر الغذائية، اما بالنسبه لانظمة التحميل فقد تفوق نظام التحميل الثلاثي في كلا الموسمين باعطائه نسبة منافسة بلغت 3.575 في الموسم الاول و3.834 في الموسم الثاني متفوقا على نظامي التحميل الثنائي والاحادي أي في هذا النظام كانت معظم قيم نسبة المنافسة اعلى من واحد الصحيح، وهذا دليل على ان نباتات الشعير كانت اكثر مقدرة تنافسية من نباتات الهرطمان ولها ميزة محصوليه وسيطرة في الاستفادة من الموارد الطبيعية المتاحة. وتتوافق هذة النتائج مع El-Karamity واخرون (2020) اذ اشار الى ان النسبة التنافسية لاي محصولين تختلف باختلاف انظمة التحميل. اما التداخل بين عاملي الدراسة حيث تفوق التداخل الصنفين شعاع وسمير في النظام الثلاثي للموسمين وبلغا 4.920 و 4.706 على الترتيب بينما حصل التداخل للصنفين شعاع واريفات في النظام الاحادي للموسمين اقل نسبة منافسة بلغت 1.033 و0.903 على الترتيب.

جدول رقم (5) نسبة المنافسة لمحصول الشعير بتاثير محصول الهرطمان

الموسم الأول 2020 – 2021م				
أنظمة التحميل / الاصناف	أنظمة التحميل			متوسطات الاصناف
	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	
شعاع	1.033m	3.493c	4.920a	3.148a
ريحان	1.410k	1.620j	3.096de	2.042c
اريفات	1.133lm	1.723ij	3.413c	2.090c
سمير	1.133lm	1.836ih	3.166d	2.045c
امل	1.043m	2.510g	2.780f	2.111c
براق	1.303kl	1.920h	2.926ef	2.050c
اباء٩٩	1.060m	1.846ih	4.723b	2.543b
متوسطات أنظمة التحميل	1.159c	2.135b	3.575a	
الموسم الثاني 2021 – 2022م				
أنظمة التحميل / الاصناف	أنظمة التحميل			متوسطات الاصناف
	الاحادي	الثنائي	الثلاثي	
شعاع	1.153hi	2.573f	2.560f	2.095b
ريحان	1.196hi	2.276	4.260b	2.577ab
اريفات	0.903i	2.280f	3.893c	2.358ab
سمير	0.930i	2.950e	4.706a	2.862a
امل	1.526gh	1.746g	4.456ab	2.576ab
براق	1.463gh	2.443f	3.660c	2.522ab
اباء٩٩	1.836g	3.820c	3.303d	2.986a
متوسطات أنظمة التحميل	1.287c	2.584b	3.834a	

المصادر

1. سباهي، جليل .2011 .دليل استخدام الاسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق .نشرة وزارة الزراعة العراقية .

2. **العزاوي،حسين خضير عباس ومحسن علي احمد الجنابي وفخر الدين عبد القادر صديق.** 2018. تأثير مستويات مختلفة من سماد النتروجين في حاصل الحبوب ومكوناته لثمانية أصناف من حنطة الخبز (Triticum aestivum L.). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 18(1): 14- 27.

3. **قاجو، أولا.** 2014. «تأثير المخاليط العلفية في نوعية الديس تحت ظروف الساحل السوري» ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية(36) العدد (1).

- **Adeliloye, P.O; F.O.C. Ezedinma and B.N. Okigbo. 1983.** A land equivalent coefficient concept for the evaluation of competitive and productive intercrops on simple complex. Ecol. Modelling. 19: 27-39.
- **Azizi, K., Heidari, S., & Akbari, A. 2012.** Indicators to determine the usefulness of mixed and pure culture systems of triticale (X Triticosecale. Wittmack) and green pea (Lathyrus sativus L.) in rainfed conditions of Iran. Life Science Journal, 9(3).
- **Belel, M. D., R.A. Halim., M.Y. Rafii, H.M. Saud.2014.** Intercropping of corn with some selected legumes for improved forage production. J. Agric. Sci., 6
- **Dizayee,A. S., & Maaroof, S. M. 2019.** Growth analysis of intercropped Wheat, Chickpea and wild Mustard based on physical and thermal time scales. Journal of Advanced Pharmacy Education & Research| Apr-Jun, 9(2), 109.
- **Donald,C.M. and Hamblin, J. .1976.** The Biological Yield and Harvest Index of Cereals as Agronomic and Plant Breeding Criteria. Advances in Agronomy, 28(2): 361-405.
- **El – Karamity, A. E; Ahmed, N. R; and A. N. Mohamed. 2020.** Effect of some Oil summer crops with maize under Levels of mineral N and Nano fertilizers. Scientific Journal of Agricultural Sciences. 2 (2): 90 – 103.
- **Karadag, Y. 2009.** Grass pea (Lathyrus sativus L.). In: Forage Crops, Legume Forage Crops, Volume II, Ed. Avcioglu, R., Hatipoglu, R. and Karadag, Y., 471-479, Ministry of Agriculture and Rural Affairs Publication (in Turkish).
- **Madembo, C., B, Mhlanga., C, Thierfelder. 2020.** Productivity or stability? Exploring maize-legume intercropping strategies for smallholder Conservation Agriculture farmers in Zimbabwe. Agric. Syst., 185, pp. 1-14.
- **Megawer, E. A., Sharaan, A. N., & El-Sherif, A. M. 2010.** Effect of intercropping patterns on yield and its components of barley, lupine or chickpea grown in newly reclaimed soil. Egyptian Journal of Applied Science, 25(9), 437-452.
- **Monti, M., Pellicanò, A., Santonoceto, C., Preiti, G., & Pristeri, A. 2016.** Yield components and nitrogen use in cereal-pea intercrops in Mediterranean environment. Field Crops Research, 196, 379-388.
- **Monti, M., Pellicanò, A., Santonoceto, C., Preiti, G., & Pristeri, A. 2016.** Yield components and nitrogen use in cereal-pea intercrops in Mediterranean environment. Field Crops Research, 196, 379-388.
- **Singh, B., Aulakh, C. S., & Walia, S. S. 2017.** Productivity and water use of organic wheat–chickpea intercropping system under limited moisture conditions in Northwest India. Renewable Agriculture and Food Systems, 1-10.
- **Wahla, H; RIAZ, A. E; Ashfaq, A; and Abdul J. .2009.** Competitive Functions of Components Crops in Some Barley Based Intercropping Systems. International Journal of Agriculture and Biology ISSN. Volume 61, November, Pp49-59.