The effect of mixed cultivation of a line of triticale in mixtures with vetch on some morphological and production traits

Dr.Nazih Ruqaya*
Dr.Nabil Habib**
Haifa Hossen***

(Received 1 / 10 / 2024. Accepted 12 / 1 /2025)

□ ABSTRACT □

A field experiment was carried out at the Bouqa farm affiliated to the Faculty of Agricultural Engineering at Lattakia University, during the agricultural seasons of 2019 and 2020, by planting a strain of triticale (Tcl1) in experimental plots individually and in mixtures with common vetch Vicia sativa L. according to three mixing ratios: 75% triticale and 25% vetch, 50% triticale and 50% vetch, and 25% triticale and 75% vetch. The aim of the research was to study the effect of mixing ratios of triticale with vetch on some morphological traits and harvest and threshing indices of triticale, grain and seed yield, and biological yield of the mixture. The experiment was carried out according to a Randomized Complete Block Design (RCBD).

The research used a strain of triticale *X. triticosecale wittmack* (Tcl1) from the the General Commission for Scientific Agricultural Research, where it was selected based on the results of the previous season's experiments in terms of its biological and grain yield. The strain is characterized by its relatively high yield (grain and biological), in addition to a forage legume crop: *vetch Vicia sativa* L..

The results indicated the effect of mixed cultivation in terms of the mixing ratio significantly in all the studied traits. Triticale outperformed in single cultivation (T%100) and when planted with vetch at a mixing ratio (T%75+V%25) compared to its other mixing treatments in terms of spike holder length, spike length, ear length, harvest index, and number of spikelets per spike during the two study seasons. Triticale grown individually was superior in terms of biological mixture yield and seed grain mixture yield, followed by the mixture (T%75+V%25) which was significantly superior to the other mixing treatments. We suggest planting fodder mixtures consisting of 75% triticale and 25% vetch in order to obtain the highest seed and grain yield and the highest biological yield.

Keywords: triticale, vetch, mixing ratio, fodder mixtures, biological yield.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor, Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University - Latakia - Syria.**
****Associate Professor - Faculty of Agricultural Engineering Tishreen University - Latakia - Syria.**
***** Postgraduate student - (PhD) - Department of Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University - Latakia - Syria.**

تأثير الزراعة المختلطة لسلالة من التريتيكالي في خلائط مع البيقية في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية

د. نزيهه رقية*

د. نبيل حبيب**

هيفاء حسين***

(تاريخ الإيداع 1 / 10 / 2024. قبل للنشر في 12 / 1 / 2025)

□ ملخّص □

نُفذت تجربة حقلية في مزرعة بوقا التابعة لكلية الهندسة الزراعية في جامعة اللاذقية، خلال الموسمين الزراعيين 2019 و2020 بزراعة سلالة من التريتيكالي (Tcl1) في قطع تجريبية بشكل مفرد وضمن خلائط مع البيقية العادية *Vicia sativa* L. وفق ثلاثة نسب خلط: 75% تريتيكالي و25% بيقية، 50% تريتيكالي و50% بيقية، و25% تريتيكالي و75% بيقية. هدف البحث إلى دراسة تأثير نسب خلط التريتيكالي مع البيقية في بعض الصفات المورفولوجية ودليلي الحصاد والدراس للتريتيكالي والغلة الحبية والبذرية والغلة البيولوجية للخليط. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD).

استخدم في البحث سلالة من التريتيكالي *X. triticosecale wittmack* (Tcl1) مصدرها الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث تم اختيارها بالإعتماد على نتائج تجارب الموسم السابق من حيث غلتها البيولوجية والحبية، السلالة تتميز بغلتها المرتفعة نسبياً (الحبية والبيولوجية)، بالإضافة إلى محصول بقولي علفي هو: البيقية *Vicia sativa* L.

أشارت النتائج إلى تأثير الزراعة المختلطة من حيث نسبة الخلط بشكل معنوي في جميع الصفات المدروسة، فقد تفوق التريتيكالي في الزراعة المفردة (T%100) وبزراعته مع البيقية بنسبة خلط (75% T+25% V) مقارنة بمعاملات خلطه الأخرى من حيث طول حامل السنبلة، وطول السنبلة، وطول السفا، ودليل الحصاد، وعدد السنيبلات في السنبلة خلال موسمي الدراسة. كما تفوق التريتيكالي المزروع بشكل مفرد من حيث غلة الخليط البيولوجية وغلة الخليط الحبية البذرية، وجاء بعده الخليط (75% T+25% V) متفوقاً بشكل معنوي باقي معاملات الخلط الأخرى. نقترح بزراعة خلائط علفية مكونة من 75% تريتيكالي و25% بيقية وذلك بهدف الحصول على أعلى غلة حبية وبذرية وأعلى غلة بيولوجية.

الكلمات المفتاحية: تريتيكالي، بيقية، نسبة الخلط، خلائط علفية، الغلة البيولوجية.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

*استاذ –كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.

**استاذ مساعد – كلية الهندسة الزراعية جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.

***طالبة دكتوراه – كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين–اللاذقية–سوريا.

مقدمة:

تعد زراعة الخلائط العلفية واحدة من أقدم الممارسات الزراعية (Mariotte *et al*., 2009)، لاسيما زراعة محاصيل البقول مع النجيليات لإنتاج الأعلاف، والتي تستخدم كتقنية مستدامة تظهر العديد من الفوائد البيئية (BenYoussef *et al*., 2019)، وبالتالي تعد المحاصيل القادرة على الاستخدام الفعّال للأرض والموارد البيئية (الضوء، والماء، والعناصر الغذائية، وما إلى ذلك) من خلال اعتماد أنظمة الزراعة المختلطة بدائل واعدة لأنظمة الزراعة المفردة التقليدية (Bacchi *et al*., 2021; Kallida *et al*., 2022)، وتسهم هذه الخلائط في الحفاظ على التربة (Daryanto *et al*., 2020)، وتحسن من كفاءة استخدام الآزوت مقارنة بالزراعة المفردة (Xu *et al*., 2020)، وتضمن زيادة كفاءة استخدام المياه (Iqbal *et al*., 2019)، فبالإضافة إلى أن نظام الزراعة المختلطة بشكل عام ذو كفاءة أعلى من حيث استخدام الموارد مثل الماء والضوء والعناصر الغذائية مقارنة بالزراعة المفردة (Temesgen *et al*., 2015) ، فإنه يمكن لنظام الزراعة المختلطة أن يؤدي إلى تقليل العواقب البيئية التي يتعرض لها إنتاج المحاصيل في الزراعة المفردة (Gaba *et al*.,2015)، ومع ذلك، فإن الزراعة المختلطة لها بعض العيوب مثل العمل الإضافي في تحضير وزراعة خليط البذور، وكذلك العمل الإضافي أثناء ممارسات إدارة المحاصيل، بما في ذلك الحصاد (Lithourgidis *et al*.,2011). كما تحتاج زراعة الخلائط الناجحة إلى أخذ عدة مسائل بعين الاعتبار قبل وأثناء الزراعة، منها اتخاذ تخطيط دقيق عند اختيار المحاصيل المكونة للخليط، مع مراعاة الظروف البيئية للمنطقة، والظروف البيئية المناسبة للمحاصيل أو الأصناف والأنواع المتاحة، حيث من المهم جدا ألا تتنافس المحاصيل المكونة للخليط مع بعضها البعض على المكان، والعناصر الغذائية، والماء، والإضاءة (Lulie, 2017; Von Cossel *et al*., 2019). لذا يعد اختيار الأنواع ونسب الخلط من العوامل الرئيسية للحصول على أقصى فائدة مستدامة من أنظمة المحاصيل المختلطة، إذ تؤثر نسبة الخلط في المنافسة بين أنواع الخليط (Önal Aşcı and Eğritaş, 2017). تزرع عادة البيقية في خلائط مع النجيليات الحولية صغيرة الحبوب لإنتاج العلف، حيث يعالج نظام الزراعة المختلطة مشكلة الرقاد لدى البيقية فتعطي النجيليات للبيقية الدعم الهيكلي، وتسهل حصادها ميكانيكياً، وتحسن اعتراضها للضوء، بينما تحسن البيقية من نوعية العلف (Lithourgidis *et al*., 2006; Nguyen *et al*.,2020). وقد استخدم التريتيكالي كمحصول نجيلي بديل للمحاصيل النجيلية الأخرى في الخلائط العلفية مع البيقية حيث أظهر التريتيكالي أداءً جيداً كشريك في هذه الخلائط، وتم استبدال الشوفان بالتريتيكالي في الخلائط العلفية مع البيقية دون أي انخفاض في إنتاج الخليط (El Haddoury *et al*., 2024).

أجري بحث بهدف تحديد إنتاجية العلف، ونوعيته لخلائط التريتيكالي (*X.Triticosecale Wittmack*) والشيلم (*Lolium moltiflorum*) مع البيقية الشائعة (*Vicia sativa* L.)، وأشارت نتائج البحث إلى أن الخليط المكون من 25% تريتيكالي و 75% بيقية شائعة كان الأفضل من حيث نوعية، وإنتاجية العلف (Budaklı Carpici and Celik, 2014). تبين عند زراعة التريتيكالي في خلائط مع البقوليات الحولية وبشكل مفرد، تفوق التريتيكالي في ارتفاع النبات، وعدد السنابل/م، وعدد السنيبلات/السنبلة، وعدد الحبوب/السنبلة، والغلة الحبية، والغلة البيولوجية للنبات في الزراعة المفردة بالمقارنة مع التريتيكالي المزروع ضمن الخلائط (Salehi *et al*., 2019). كما أجريت دراسة في محطة تل حديا (المركز الدولي للبحوث الزراعية في المنطقة الجافة إيكاردا) في شمال غرب سوريا، للتحقق من إنتاجية علف الشعير والتريتيكالي في الزراعة المفردة، بالإضافة إلى الخلط مع البيقية الشائعة والجلبان بنسبة خلط واحدة للبذار

(50:50) أثناء مراحل استطالة الساق والحبل لمحاصيل النجيليات، وقد أظهرت نتائج هذه التجربة تبايناً في إنتاج المادة الجافة في الزراعة المفردة للشعير والتريتيكالي مقارنة بخلائطهما، حيث أشارت النتائج إلى ميزة الزراعة المختلطة وقدرتها على استغلال الموارد البيئية وأن الشعير والتريتيكالي هما النوعان السائدان في خلائطهما(Rakeih *et al.*, 2010).

أظهر الخليط المكون من الشوفان والبيقية تفوقاً معنوياً من حيث الإنتاج الحبي البذري مقارنة بالزراعة المفردة لكل من المحصولين، وقد حقق الشوفان والبيقية تحسناً كبيراً في الإنتاج عند نسبة 20% من الشوفان في الخليط وهذا يدل على كفاءة استخدام أعلى للموارد البيئية مقارنة بنسب الخلط الأخرى(Wang *et al.*, 2024). وقد أوصى Öten وآخرون 2024 بزراعة الخليط العلفي المكون من 25% بيقية و 75% تريتيكالي وذلك استناداً للنتائج التي توصلوا إليها من حيث إنتاج العلف وجودة السيلاج.

يعاني قطاع الثروة الحيوانية في سورية بشكل عام، من نقص حاد في تأمين مستلزماتها وبشكل خاص الأعلاف، بالإضافة إلى تراجع مساحات المراعي بسبب الأزمة التي تتعرض لها البلاد والتي ساهمت في خلق فجوة كبيرة تهدد جهود ترميم الثروة الحيوانية، تمثلت بعدم قدرة المربين على الاستمرار بعملية التربية ما دفعهم لبيع قسم كبير من قطعانهم لتأمين احتياجات القسم الآخر، والذي أدى لتراجع أعداد الثروة الحيوانية في سورية، ويتطلب سد هذه الفجوة اعتماد نظام زراعي جديد يكفل تأمين العلف من خلال زراعة محاصيل علفية تفي بالغرض، لذا فإن أهمية هذا البحث تركزت على زراعة الخلائط العلفية لما لها من أهمية كبرى في زيادة إنتاجية وحدة المساحة مقارنةً مع الزراعة المفردة، كما أنها تحسن نوعية العلف الناتج وتزيد من درجة الاستساغة. لذلك فقد هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير نظام الزراعة المختلطة وفق تسب خلط مختلفة من التريتيكالي مع البيقية في الصفات الإنتاجية للخليط لعلفي الناتج.

طرائق البحث ومواده:

استخدم في البحث سلالة من التريتيكالي *X. triticosecale wittmack* (Tcl1) مصدرها الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حيث تم اختيارها بالاعتماد على نتائج تجارب الموسم السابق من حيث غلتها البيولوجية والحبية، السلالة قائمة النمو، تتميز بقدرتها الجيدة على تحمل الجفاف والأمراض وغلتها المرتفعة نسبياً (الحبية والبيولوجية)، بالإضافة إلى محصول بقولي علفي هو: البيقية *Vicia sativa* L.

تمت الزراعة في مزرعة بوقا التابعة لكلية الهندسة الزراعية في جامعة تشرين، وذلك في الموسم الأول بتاريخ 2019/1/27 وفي الموسم الثاني بتاريخ 2020/1/27. والجدول التالي (1) يوضح كمات الهطول المطري ودرجات الحرارة خلال فترة البحث.

جدول رقم (1): كمية الهطول المطري مقدرة ب ملم خلال موسمي الدراسة 2019 و2020

الشهر	كمية الهطول المطري (ملم/شهر)		درجات الحرارة م°			
	موسم 2019	موسم 2020	موسم 2019		موسم 2020	
			الصغرى	العظمى	الصغرى	العظمى
كانون الثاني	248.8	345.5	9	16.5	8.8	15.8
شباط	347.5	83.5	11.2	18.2	9.1	16.5
آذار	199.2	180.4	11.7	18.4	12.4	20.1
نيسان	200	87.5	12.9	21.2	14.7	21.6
أيار	0	35	17.3	26.9	18.5	26.4
حزيران	0	0	23.2	29.5	20.8	27.2

المصدر : محطة الأرصاد والمناخ في بوقا

كما حللت التربة في مخابر قسم علوم التربة والمياه في كلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين وتبين أنها طينية معتدلة الحموضة غنية بالبوتاس والفوسفور وهي مناسبة لزراعة المحاصيل المزروعة.

جدول (2): نتائج تحليل تربة الموقع (مزرعة بوقا– جامعة تشرين)

العام	التحليل الكيميائي							التحليل الميكانيكي للتربة		
	*p*H	الملوحة مليموز/سم	مادة عضوية%	آزوت كلي%	$CaCO_3$ %	P المتاح	K المتاح	رمل%	سلت%	طين%
الأول	7.05	0.45	2.07	0.60	29.1	16	530	15.4	17.1	67.5
الثاني	7.08	0.42	2.15	0.71	26.5	13	514	11.2	18.9	69.9

وتم تحضير الأرض بإجراء فلاحة عميقة للتربة في الخريف مع إضافة كميات السماد الأساسية (فوسفور، آزوت) وذلك حسب الكميات الموصى بها (92 كغ N / هـ أي ما يعادل 200 كغ/هـ يوريا 46%، و46 كغ/هـ P_2O_5 أي ما يعادل 100 كغ/هـ سوبر فوسفات 46%)، ثم أُجريت فلاحة سطحية لتنعيم التربة. وزرعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD). بلغت مساحة القطعة التجريبية 8 م² (4x2 م)، واحتوت على 8 سطور بفاصل 0.25 م فيما بينها، وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، وبمعدل للبذار 200 كغ/هـ لكل من التريتيكالي، و200 كغ/هـ للبيقية في الزراعة المفردة، أما في الزراعة المختلطة فتمت بنفس المعدل مع مراعاة نسب الخلط، وذلك بخلط بذور البيقية مع حبوب التريتيكالي قبل الزراعة باستخدام نسب خلط مختلفة، ومن ثم تم زراعة الخليط في سطور.

– المعاملات المدروسة: تضمن البحث 4 معاملات وفق نسب الخلط المدروسة وكانت كالتالي:

المعاملة M1: زراعة التريتيكالي بشكل منفرد. (100% T).

المعاملة M2: زراعة التريتيكالي في خليط مع البيقية بنسبة خلط (75% T+ 25% V).

المعاملة M3: زراعة التريتيكالي في خليط مع البيقية بنسبة خلط (50% T+50% V).

المعاملة M4: زراعة التريتيكالي في خليط مع البيقية بنسبة خلط (25% T+75% V).

حيث V: ترمز إلى البيقية.

T: ترمز إلى التريتيكالي.

وتمت دارسة بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية التالية:

– الصفات المورفولوجية للترتيكالي:

طول حامل السنبلة: تم قياسها باستخدام مسطرة اعتباراً من العقدة الأخيرة وحتى الطرف السفلي للسنبلة.

طول السنبلة: تم قياس طول السنبلة باستخدام المسطرة من قاعدة السنبلة وحتى النهاية العلوية لها.

طول السفا: تم قياس طول السفا للسنيبلات الوسطى في سنبلة الساق الرئيس.

– الصفات المرتبطة بالإنتاج للتريتيكالي:

عدد السنيبلات في السنبلة.

دليل الحصاد: تم حساب دليل الحصاد بالاعتماد على العلاقة المحددة من قبل الباحث Donald (1962) كما يأتي:

دليل الحصاد = (الغلة الحبية / الغلة البيولوجية)* 100.

- صفات الغلة للخليط:

الغلة البيولوجية للخليط.

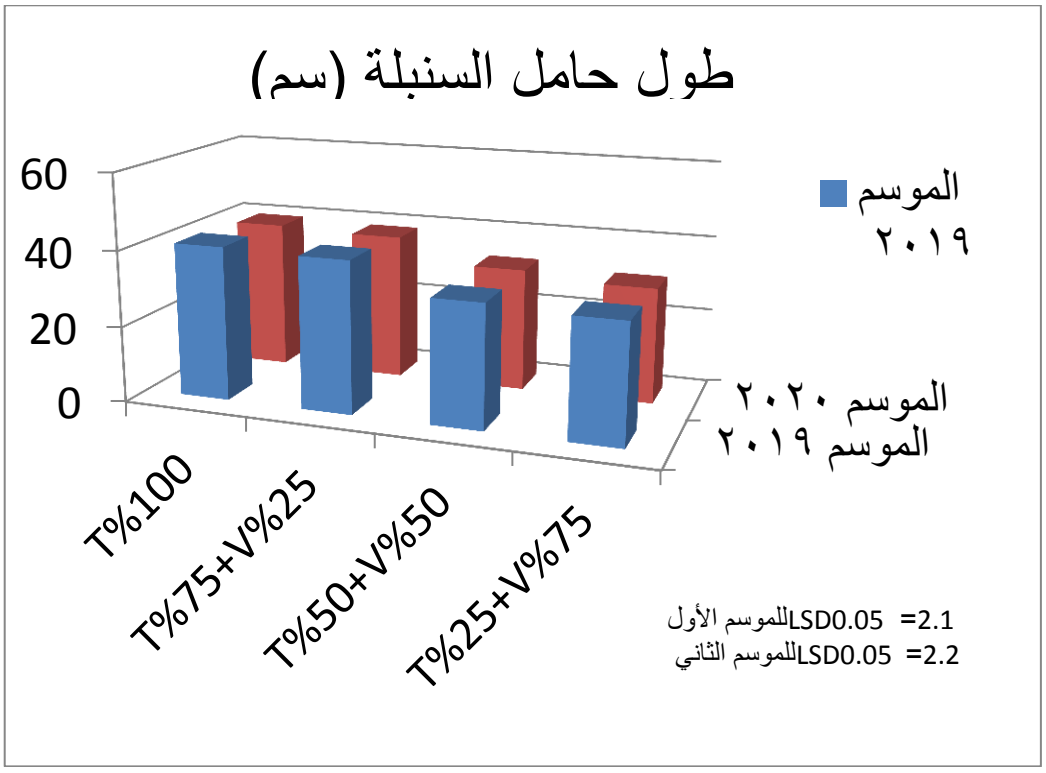
الغلة الحبية والبذرية للخليط.

النتائج والمناقشة:

- تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في طول حامل السنبلة (سم)

تسهم السلامية الأخيرة للساق الرئيسية والتي تسمى حامل السنبلة في عملية البناء الضوئي وإمداد السنابل بنواتج التمثيل الضوئي اللازمة لامتلاء الحبوب، كما تعد صفة طول حامل السنبلة مؤشراً لارتفاع الساق الرئيسية للنبات (Chen *et al.*, 2019).

تظهر النتائج في الشكل (1) وجود فروق معنوية في الموسمين الزراعيين الأول والثاني بين المعاملات المدروسة من حيث طول حامل السنبلة في التريتيكالي، ففي كلا الموسمين تفوق طول حامل السنبلة معنوياً في التريتيكالي المزروع في المعاملتين (T %100) و (V %25+T %75)، مع عدم وجود فروق معنوية بين هاتين المعاملتين، على بقية المعاملات المدروسة، في حين لم يكن الفرق معنوياً في طول حامل السنبلة في التريتيكالي عند المعاملتين (V %75+T %25)، و(V %50+T %50). وقد بلغ متوسط طول حامل السنبلة في التريتيكالي خلال الموسم الزراعي الأول (40.7، 40.1، 32.5 و31.4 سم)، أما في الموسم الزراعي الثاني فقد بلغ (39.5، 38.7، 32.5 و30.6 سم) وذلك في المعاملات (T %100)، (V %25+T %75)، (V %50+T %50) و(V %75+T %25) على التوالي.

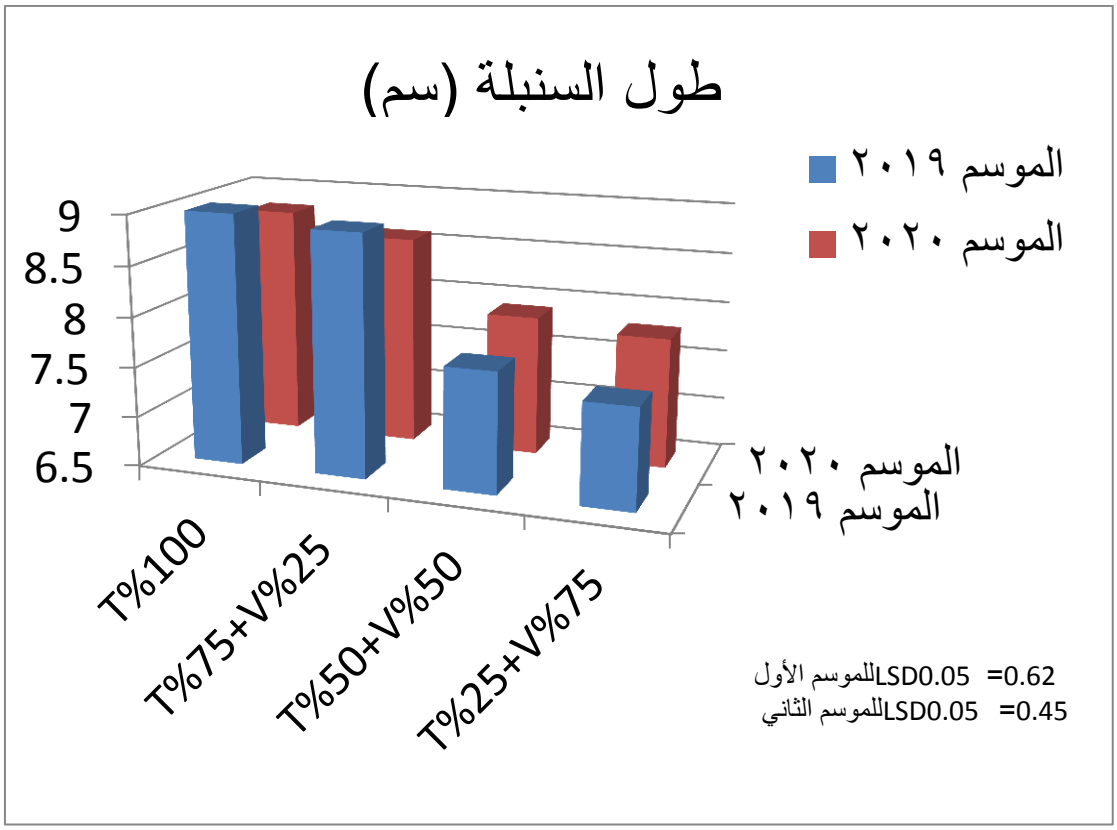


الشكل رقم (1): يبين تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في طول حامل السنبلة (سم)

- تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في طول السنبلة (سم)

ترتبط صفة طول السنبلة بعلاقة ايجابية مع عدد الحبوب بالسنبلة ووزنها لذا تعد من الصفات الهامة المرتبطة ارتباطا ايجابيا مع الإنتاج النهائي (Protic *et al.*, 2019). ويؤثر طول السنبلة في عدد السنيبلات، وعدد السنيبلات الخصبة، وعدد الحبوب في السنبلة، وبالتالي تمتلك تأثيراً غير مباشراً على محصول الحبوب (Ljubicic *et al.*, 2014).

يبين الشكل (2) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة من حيث طول السنبلة في التريتيكالي في الموسمين الزراعيين الأول والثاني، ففي كلا الموسمين تفوق طول السنبلة معنوياً في التريتيكالي المزروع في المعاملتين (T %100) و(V %25+T %75)، مع عدم وجود فروق معنوية بين هاتين المعاملتين، على بقية المعاملات المدروسة، في حين لم يكن الفرق معنوياً في طول السنبلة في التريتيكالي المزروع بنسبة خلط (V %75+T %25)، و(V %50+T %50). ففي الموسم الزراعي الأول كان طول السنبلة (9.0)، و(8.9)، و(7.7)، و(7.5) سم، أما في الموسم الزراعي الثاني فقد بلغ (8.8)، و(8.6)، و(7.9)، و(7.8) سم وذلك في المعاملات (T %100)، (V %25+T %75)، (V %50+T %50) و(V %75+T %25) على التوالي.



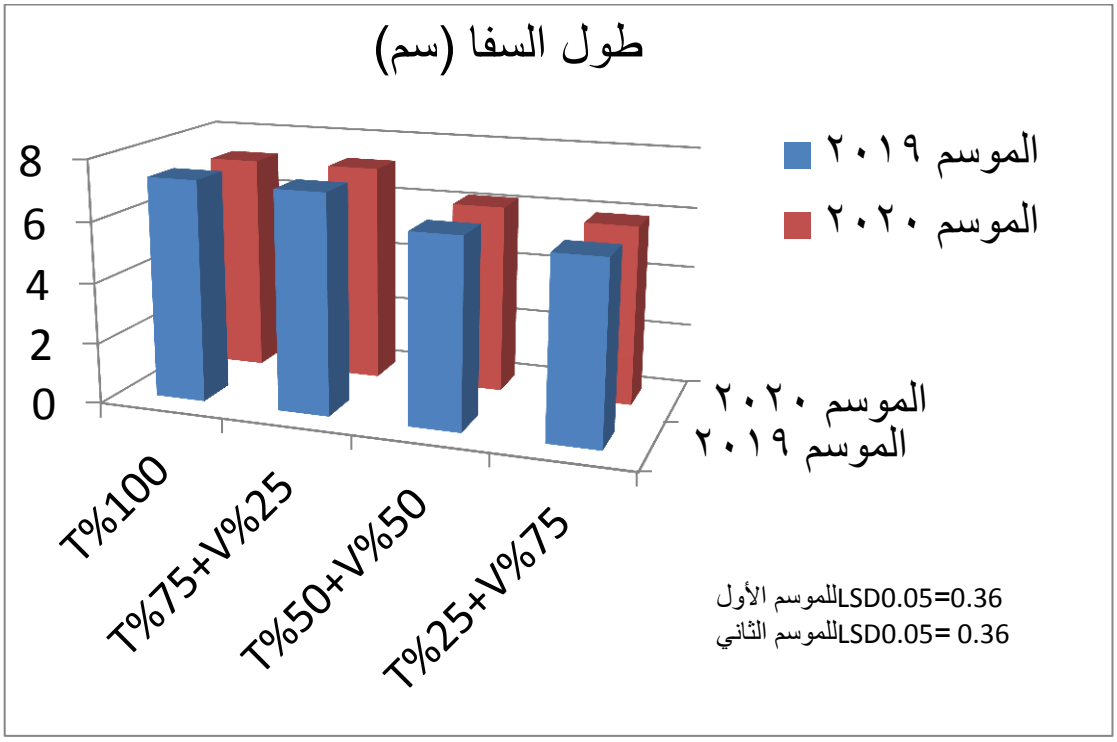
الشكل رقم (2): يبين تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في طول السنبلة (سم)

- تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في طول السفا (سم)

يلعب السفا دوراً هاماً في عملية إكتمال تكوين السنبلة، وذلك لأنها تبقى خضراء وفعالة في عملية التمثيل الضوئي لفترة زمنية أطول (نعمة وآخرون، 2011). وتسهم السفا بنسبة تتراوح ما بين 40% - 80% من كامل نواتج التمثيل

الضوئي في فترة امتلاء الحبوب (أسعود وآخرون، 2018) . أظهرت نتائج Balkan *et al.* (2011) أن إزالة السفا أدت إلى انخفاض كبير في وزن السنبلة، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة.

يظهر الشكل (3) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة من حيث طول السفا في التريتيكالي خلال الموسمين الزراعيين الأول والثاني. ففي الموسمين الزراعيين الأول والثاني تفوق طول السفا لسنابل التريتيكالي معنوياً في المعاملتين (T %100) و(T %75+V %25)، مع عدم وجود فروق معنوية بينهما، على طول السفا في المعاملتين (V %75+T %25) و(V %50+T %50)، واللتين لم يكن الفرق بينهما معنوياً. وقد بلغ متوسط طول السفا في التريتيكالي خلال الموسم الزراعي الأول (7.3)، و(7.2)، و(6.2)، و(5.9) سم، أما في الموسم الزراعي الثاني فقد بلغ (7.2)، و(7.2)، و(6.2)، و(5.9) سم وذلك في المعاملات (T %100)، (T %75+V %25)، (V %50+T %50) و(V %75+T %25) على التوالي.



الشكل رقم (3): يبين تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في طول السفا (سم)

ويمكن تفسير تأثر طول حامل السنبلة، وطول السنبلة، وطول السفا للتريتيكالي سلباً بنوع الزراعة (مفرد أم مختلط) وبنسبة خلطه مع البيقية بسبب تعرض التريتيكالي لمنافسة البيقية له على الظروف البيئية والعناصر الغذائية، حيث قلت قدرة التريتيكالي على الاستفادة من العناصر الغذائية والموارد البيئية نتيجة تلك المنافسة والذي أدى إلى التقليل من المادة الجافة المصنعة في الأوراق والسيقان والمنقولة باتجاه السنابل مما يزيد من شدة المنافسة بين أجزاء النبات المختلفة (الأوراق، السيقان، السنابل) ومن ثم اختزال طول حامل السنبلة وطول السنبلة وطول السفا وهذا يتفق مع ما توصل إليه (محمد وكاظم ، 2017) و (Sori *et al.* 2020) ولم يتفق مع ما نوصل إليه (Açlkbaş *et al.* 2021).

- تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في الغلة البيولوجية للخليط:

يتبين من النتائج في الجدول (3) وجود فروق معنوية واضحة بين معاملات نسب الخلط من حيث الغلة البيولوجية وذلك في الموسمين الزراعيين الأول والثاني، ففي كلا الموسمين حقق التريتيكالي المزروع بشكل مفرد (100% T) أعلى قيمة لمتوسط الغلة البيولوجية متفوقاً بشكل معنوي على بقية المعاملات، ثم تلاه خليط التريتيكالي والبيقية في المعاملتين (75% T+25% V) و(50% T+50% V) على التوالي، في حين كانت أقل قيمة لهذا المتوسط لدى خليط التريتيكالي والبيقية في المعاملة (25% T+75% V).

حيث كان متوسط الغلة البيولوجية لمعاملات نسب الخلط وفق ترتيب تنازلي هو (15030 كغ/هـ)، و (12671 كغ/هـ)، و(8662 كغ/هـ)، و(6076 كغ/هـ) في الموسم الأول، و(13328 كغ/هـ)، و(10971 كغ/هـ)، و(7242 كغ/هـ)، و(5378 كغ/هـ) في الموسم الثاني، وذلك في معاملات نسب الخلط (100% T)، (75% T+25% V)، (50% T+50% V) و(25% T+75% V) على التوالي.

وقد أثر نظام الزراعة (مفرد أو خليط) ونسبة الخلط في متوسط الإنتاج البيولوجي للخليط، فقد حققت المعاملة (100% T) التريتيكالي المزروع بشكل منفرد أعلى قيمة لهذا المتوسط، في حين أعطى خليط التريتيكالي والبيقية وفق نسبة الخلط (75% T+25% V) أعلى قيمة للغلة البيولوجية مقارنة بباقي خلائط التريتيكالي مع البيقية. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Ross *et al.* (2004) و Rakeih *et al.* (2010).

- تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في الغلة الحبية والبذرية للخليط:

تظهر نتائج الجدول رقم () وجود فروق معنوية واضحة بين معاملات نسب الخلط من حيث الغلة الحبية والبذرية وذلك في الموسمين الزراعيين الأول والثاني، ففي كلا الموسمين تفوق التريتيكالي المزروع بشكل مفرد (100% T) على جميع المعاملات المدروسة الأخرى، ثم تلاه خليط التريتيكالي والبيقية (75% T+25% V) الذي تفوق معنوياً على بقية الخلائط مع البيقية، في حين كانت أقل قيمة لمتوسط الغلة البذرية والحبية عند الخليط (25% T+75% V). هذا وكان الإنتاج الحبي والبذري في الموسم الزراعي الأول أعلى مما هو عليه في الموسم الثاني نتيجة للأمطار الجيدة في الموسم الأول والتي كانت أفضل مقارنة بالموسم الثاني وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (Saint Pierre *et al.*, 2008).

وكان متوسط الغلة الحبية والبذرية لمعاملات نسب الخلط وفق ترتيب تنازلي هو (5709 كغ/هـ)، و(4809 كغ/هـ)، و(3151كغ/هـ)، و(2274 كغ/هـ) في الموسم الزراعي الأول، و(4843 كغ/هـ)، و(3986 كغ/هـ)، و(2636 كغ/هـ)، و(1717كغ/هـ) في الموسم الزراعي الثاني، وذلك في معاملات نسب الخلط (100% T)، (75% T+25% V)، (50% T+50% V) و(25% T+75% V) على التوالي.

تأثر الإنتاج الحبي والبذري بنظام الزراعة (مفرد أو خليط)، ونسبة الخلط، وقد حقق التريتيكالي أعلى غلة حبية في الزراعة المفردة كما أعطى خليط التريتيكالي والبيقية بنسبة خلط (75% T+25% V) أعلى غلة حبية بذرية مقارنة بالخلائط الأخرى المدروسة. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Rakeih *et al.* (2010) و Dihma and Eleftherohorinos, (2001)، ويمكن تفسير تفوق خليط التريتكالي والبيقية بنسبة خلط (75% T+25% V) من حيث الغلة البيولوجية والغلة الحبية والبذرية مقارنة بالخلائط الأخرى المدروسة بأن هذه النسبة لخليط التريتيكالي والبيقية أتاحت الفرصة لكلا المحصولين الإستفادة من الظروف البيئية والعناصر الغذائية بأقل مستوى من المنافسة، لذا كانت

هذه النسبة أفضل نسبة خلط لهذين المحصولين لتحقيق أكبر منفعة وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها مجموعة من الباحثين (Bantie *et al*., 2014; Klimek–Kopyra *et al*., 2015).

جدول رقم (3): يبين تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في الغلة الحبية والبذرية للخليط والغلة البيولوجية (كغ/هـ)

المعاملات	الغلة الحبية والبذرية للخليط		الغلة البيولوجية للخليط	
	الموسم الزراعي الأول	الموسم الزراعي الثاني	الموسم الزراعي الأول	الموسم الزراعي الثاني
T %100	5709	4843	15030	13328
V %25+T %75	4809	3986	12671	10971
V %50+T %50	3151	2636	8662	7242
V %75+T %25	2274	1717	6076	5378
المتوسط	3985	3295	10609	9229
LSD0.05	410	299	264	314

– تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في عدد السنيبلات في السنبلة للتريتيكالي (سنيبلة/السنبلة)

تلعب صفة عدد السنيبلات في السنبلة دوراً هاماً في زيادة إنتاجية الحبوب حيث تبين أن زيادة عدد الحبوب في السنبلة يمكن تحقيقه من خلال زيادة عدد السنيبلات فيها (ديان، 2016).

يتبين من نتائج الجدول (4) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة من حيث عدد السنيبلات في السنبلة في التريتيكالي خلال الموسمين الزراعيين الأول والثاني، ففي الموسمين الزراعيين الأول والثاني تفوق عدد السنيبلات في سنبلة التريتيكالي معنوياً في المعاملتين (100% T) و(75% T+25% V)، مع عدم وجود فروق معنوية بينهما ، على عدد السنيبلات في السنبلة لدى المعاملتين (25% T+75% V) و(50% T+50% V)، اللتين لم يكن الفرق بينهما معنوياً ايضاً. حيث بلغ متوسط عدد السنيبلات في التريتيكالي خلال الموسم الزراعي الأول (50.7)، و(50)، و(49)، و(48.2) سنيبلة/سنبلة، أما في الموسم الزراعي الثاني فقد بلغ (45.3)، و(44.7)، و(43)، و(42.7) سنيبلة/سنبلة، وذلك في المعاملات (100% T)، (75% T+25% V)، (50% T+50% V) و (25% T+75% V) على التوالي.

ويمكن تفسير تأثر عدد السنيبلات في السنبلة للتريتيكالي سلباً بنوع الزراعة (مفرد أم مختلط) وبنسبة خلطه مع البيقية بسبب تعرض التريتيكالي لمنافسة البيقية مما قلل من المادة الجافة المصنعة والمنقولة باتجاه السنابل مما يزيد من شدة المنافسة بين أجزاء النبات المختلفة (الأوراق، السيقان، السنابل) ومن ثم اختزال طول السنبلة وبالتالي تأثر عدد السنيبلات/السنبلة حيث يوجد ارتباط إيجابي عالي بين عدد السنيبلات في السنبلة مع طول السنبلة، وهذا يتفق مع ما توصل إليه بلحيس (2014) و(2019) Salehi *et al*.

– تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في دليل الحصاد %

يتبين من نتائج الجدول (4) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة من حيث دليل حصاد التريتيكالي (%) خلال موسمي الدراسة الأول والثاني. ففي الموسمين الزراعيين الأول والثاني، تفوق دليل الحصاد معنوياً في التريتيكالي في المعاملات (100% T)، (75% T+25% V) و(50% T+50% V)، لم يكن بينهم فروق معنوية، على دليل الحصاد في المعاملة (25% T+75% V). وقد بلغ متوسط دليل الحصاد في التريتيكالي خلال الموسم الزراعي الأول (38)، و(38)، و(37.3)، و(36.2) %، أما في الموسم الزراعي الثاني فقد بلغ (36.3)، و(36.2)، و(36.2)،

و(35.5) %، وذلك في المعاملات (T %100)، (V %25+T %75)، (V %50+T %50) و (V %75+T %25) على التوالي.

بشكل عام حقق التريتيكالي في الزراعة المفردة وكذلك في الزراعة المختلطة (V %25+T %75) والتي شكل فيها نسبة عالية ضمن الخليط أعلى القيم لدليل الحصاد وذلك بسبب زيادة نسبة الإنتاج الحبي إلى الإنتاج البيولوجي، في حين كانت أقل قيمة لدليل الحصاد في التريتيكالي في الخلائط ذات النسبة الأقل من التريتيكالي حيث أثر التنافس ضمن الخليط سلباً في نسبة الإنتاج الحبي إلى الإنتاج البيولوجي وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج أبحاث مجموعة من الباحثين (Bantie *et al.*, 2014; Wnuk, 2013).

جدول رقم (4): تأثير الزراعة المختلطة للتريتيكالي مع البيقية في عدد السنيبلات في السنبلة (سنيبلة/السنبلة) ودليل الحصاد % للتريتيكالي

المعاملات	عدد السنيبلات في السنبلة (سنيبلة/السنبلة)		دليل الحصاد %	
	الموسم الزراعي الأول	الموسم الزراعي الثاني	الموسم الزراعي الأول	الموسم الزراعي الثاني
T %100	50.7	45.3	38	36.3
V %25+T %75	50	44.7	38	36.2
V %50+T %50	49	43.0	37.3	36.2
V %75+T %25	48.2	42.7	36.2	35.1
المتوسط	49.6	43.9	37.3	35.9
LSD0.05	0.88	0.67	1.30	0.61

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- أثرت نسب خلط التريتيكالي مع البيقية معنوياً في طول حامل السنبلة، وطول السنبلة، وطول السفا لدى التريتيكالي. فقد تفوق التريتيكالي في الزراعة المفردة (T%100) وبزراعته مع البيقية بنسبة خلط (V %25+T %75) ، لم يكن الفرق بينهما معنوي، مقارنة بمعاملات خلطه الأخرى من حيث طول حامل السنبلة، وطول السنبلة، وطول السفا.

2- أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لنسب خلط التريتيكالي مع البيقية في عدد السنيبلات في السنبلة ودليل الحصاد حيث تفوق معنوياً التريتيكالي في الزراعة المفردة (T%100) والمزروع بنسبة خلط مع البيقية (V %25+T%75) بالمقارنة مع زراعته وفق جميع نسب الخلط المدروسة من حيث دليل الحصاد وعدد السنيبلات في السنبلة خلال موسمي الدراسة.

3-أثرت نسب خلط التريتيكالي مع البيقية معنويا في غلة الخليط البيولوجية وغلة الخليط الحبية البذرية، فقد تفوق التريتيكالي المزروع بشكل مفرد من حيث الصفتين المذكورتين، وجاء بعده الخليط (V %25+T %75) متفوقاً بشكل معنوي مقارنةً بمعاملات الخلط الأخرى من حيث غلة الخليط البيولوجية وغلة الخليط الحبية البذرية.

التوصيات

نقترح بزراعة خلائط علفية مكونة من 75% تريتيكالي و25% بيقية وذلك بهدف الحصول على أعلى غلة حبية وبذرية وأعلى غلة بيولوجية.

References:

أسعود، عبد الرزاق؛ خيتي، مأمون؛ المسلماني، مؤيد. *تقييم أداء أصناف من القمح القاسي المعرضة للإجهاد المائي في مرحلة الإشطاء*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 31(3)، 2015، 33-37.

بلحيس، إيمان. *دارسة مورفوفيزيولوجية وبيوكيميائية لنبات القمح الصلب المزروع في الجزائر (Tritiicum durum Desf) صنف (melanopus)*. بحث مقدم لنيل درجة الماجستير، جامعة قسنطينة، قسم البيولوجية والإيكولوجية النباتية ، كلية علوم الطبيعة والحياة، قسنطينة، الجزائر، 2014.

عبد العزيز، ديان. *تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني على إنتاجية القمح*، كليانسونا، مجلة الأندلس للعلوم التطبيقية. 14(6)، 2016، 59-73.

محمد، علياء خيون؛ كاظم، فوزي عبد الحسين. تأثير الإجهاد المائي في الحاصل ومكوناته لتراكيب وراثية من حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 48(3)، 2017، 729-739.

نعمة، محمد زين الدين؛ طوشان، حياة؛ ميلودي، نشيط؛ سليمان، ناهد. تقييم أداء بعض طرز القمح القاسي (*Triticum durum* L.) تحت ظروف العجز المائي اعتمادا على بعض المؤشرات الشكلية والفيزيولوجية والإنتاجية. المجلة العربية للبيئات الجافة. 4(1)، 2011، 4- 17.

Asoud, Abdul Razzaq; Khaiti, Mamoun; Al-Muslimani, Mu'ayyad. Evaluation of the performance of hard kitchen sections under stress during the tillering stage. Damascus University Journal of Agricultural Sciences, 31(3), 2015, pp. 33-37.

Belhais, Iman. Morphological and biochemical characteristics of hard kitchen plants cultivated in Algeria (Tritiicum durum Desf.) (Melanopus). Master's thesis, University of Constantine, Department of Electronics and Olive Ecology, Faculty of Residual Natural Sciences, Constantine, Algeria, 2014.

Abdul Aziz, Dian. The Effect of Different Levels of Nitrogen Fertilization on Wheat Yield, Kleansona, Andalusian Journal of Applied Sciences, 14(6), 2016, pp. 59-73.

Mohammed, Alia Khayoun; Kazem, Fawzi Abdul Hussein. The Effect of Water Stress on Yield and Yield Components of Bread Wheat Genotypes. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 48(3), 2017, pp. 729-739.

Mohammed, Alia Khayoun; Kazem, Fawzi Abdul-Hussein. The Effect of Water Stress on Yield and its Components of Bread Wheat Genotypes. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 48(3), 2017, pp. 729-739.

Nima, Mohammed Zainuddin; Toshan, Hayat; Miloudi, Nashit; Sulaiman, Nahed. Performance Evaluation of Some Durum Wheat Genotypes (Triticum durum L.) Under Water Deficit Conditions Based on Some Morphological, Physiological, and Productive Indices. Arab Journal of Arid Environments, 4(1), 2011, pp. 4-17.

Açlkbaş, S. ; Özyazici, M.A. ; Bektaş, H. *Root System Interactions of Common Vetch (Vicia sativa L.) and Triticale (Xtriticosecale Wittmack) Under Intercropping Conditions*. Turkish Journal of Agriculture and Natural Sciences 8(3), 2021, 857–865.

Balkan, A.; Genctan, T.; Bilgin, O. *Effect of Removal of Some Photosynthetic Organs on Yield Components in Durum Wheat (Triticum aestivum L.).* Bangladesh J. of Agricultural Research, 36(1), 2011, 1-12.

Bacchi, M.; Monti, M.; Calvi, A.; Lo Presti, E.; Pellicanò, A.; Preiti, G. *Forage potential of cereal/legume intercrops: agronomic performances, yield, quality forage and LER in two harvesting times in a Mediterranean environment*. Agronomy, 11(1), 2021, 121.

Bantie, Y. B.; Abera, F. A.; Woldegiorgis, T. D. *Competition indices of intercropped lupine (local) and small cereals in additive series in West Gojam, North Western Ethiopia*. American Journal of Plant Sciences, 2014.

BenYoussef, S.; Kachout, S.S.; Abidi, S.; Saddem, B.; Ismail, J.; Salem, B. H. *Effect of different levels of nitrogen fertilization on forage yields and quality of hairy vetch (Vicia villosa, Roth) triticale (X Tritcosecale, Wittmack) mixtures.* Open Agric, 13(1), 2019.

Budaklı Carpıcı, E.; Celik, N. *Forage yield and quality of common vetch mixtures with triticale and annual ryegrass*. Turkish Journal of Field Crops, 19 (1), 2014, 66-69.

Chen, W.; Zhang, J.; Deng, X. *The spike weight contribution of the photosynthetic area above the upper internode in a winter wheat under different nitrogen and mulching regimes.*The CropJ., 7,2019,89-100.

Daryanto, S.; Fu, B.; Zhao, W.; Wang, S.; Jacinthe, P.-A.; Wang, L. *Ecosystem service provision of grain legume and cereal intercropping in Africa*. Agric. Syst. 2020, 178, 102761.

Donald, C. M. *In search of yield*. J. Aust. Inst. Agric. Sci. 28, 1962, 495-499.

El Haddoury, J.; Rajae, K., Fatima, B. Triticale, *a resilient crop adapted to climate change in Moroccan conditions*. African and Mediterranean Agricultural Journal - Al Awamia, (143), 2024, 295–304.

Gaba, S.; Lescourret, F.; Boudsocq, S.; Enjalbert, J.; Hinsinger, P.; Journet, E. P.; Ozier-Lafontaine, H. *Multiple cropping systems as drivers for providing multiple ecosystem services: from concepts to design*. Agronomy for sustainable development, 35, 2015, 607-623.

Iqbal, N.; Hussain, S.; Ahmed, Z.; Yang, F.; Wang, X.; Liu, W.; Liu, J. *Comparative analysis of maize–soybean strip intercropping systems: A review*. Plant Production Science, 22(2), 2019, 131-142.

Kallida, R.; Benbrahim, N.; Gaboun, F.; Ibriz, M.; *Forage yield and quality of vetch-triticale and pea-triticale mixtures under Moroccan conditions*. Acta fytotechn zootechn. 25(4), 2022, 294–302.

Lithourgidis, A.S.; Vasilakoglou, I.B.; Dhima, K.V.; Dordas, C.A.; Yiakoulaki, M.D. *Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two* seeding ratios. Field Crops Res. 99, 2006, 106–113.

Klimek-Kopyra, A.; Kulig, B.; Oleksy, A.; Zajac, T. *Agronomic performance of naked oat (Avena nuda L.) and faba bean intercropping*. Chilean journal of agricultural research, 75(2), 2015, 168-173.

Lithourgidis, A.S.; Vasilakoglou, I. B.; Dhima, K. V.; Dordas, C.A.; Yiakoulaki, M. D. *Annual intercrops: an alternative pathway for sustainable agriculture*. Review article, AJCS, 5(4), 2011,396-410.

Ljubicic, N.; Petrovic, S.; Dimitrijevic, M.; Hristov, N.; Vukosavliev, M.; Sreckov, Z.; *Diallel Analysis for Spike Length in Winter Wheat*. Turkish J. of Agricultural and Natural Sci.s, 2(SI), 2014, 1455-1459.

Lulie, B. *Intercropping Practice as an Alternative Pathway for Sustainable Agriculture*: A review, Acad. Res. J. Agri. Sci. Res. 5(6), 2017, 440-452

Mariotte, M.; Masoni, A.; Ercoli, L.; Arduini, I. *Above and below ground competition between barley, wheat, lupin and vetch in a cereal and legume intercropping system*. Grass and Forage Science, Vol. 64,2009, 401-412.

Nguyen, T. T.; Atieno, M.; Herrmann, L.; Nakasathien, S.; Sarobol, E.; Wongkaew, A.; Lesueur, D. *Does inoculation with native rhizobia enhance nitrogen fixation and yield of cowpea through legume-based intercropping in the northern mountainous areas of Vietnam?*. *Experimental Agriculture*, *56*(6), 2020, 825-836.

Önal Aşcı, Ö.; Eğritaş, Ö. *Determination of forage yield, some quality properties and competition in common vetch-cereal mixtures*. Journal of Agricultural Sciences, 23, 2017, 242-252. (In Turkish).

Öten, M.; Koç, M.; Gümüş, A. *Effects of Different Mixture Ratios of Common Vetch and Triticale on Forage Yield and Silage Quality*. Black Sea Journal of Agriculture, 7(3),2024, 233-239.

Pelzer, E.; Bazot, M.; Makowski, D.; Corre-Hellou, G.; Naudin, C.; Al Rifaï, M.; Baranger, E.; Bedoussac, L.; Biarnès, L.; Boucheny, P.; Carrouée, B.; Dorvillez, D.; Foissy, D.; Gaillard, B.; Guichard, L.; Mansard, M.C.; Omon, B.; Prieur, L.; Yvergniaux, M.; Justes, E.; Jeuffroy, M.H. Pea–wheat intercrops in low-input conditions combine high economic performances and low environmental impacts. Eur J Agron 40, 2012, 39–53.

Sori, S., Amirnia, R., Rezaei Chiyianeh, E., Sheikh, F. *Evaluation of Yield and Yield Components of Different Faba Bean (Vicia faba L.) Varieties in Intercropping with Triticale (Tritico secale)*. AGROECOLOGY,12(1),2020 ,143-159.

Temesgen, A.; Fukai, S.; Rodriguez, D. *As the level of crop productivity increases: Is there a role for intercropping in smallholder agriculture*. Field Crops Research, 180, 2015, 155-166.

Protic, R.; Todorovic, G.; Sečanski, M.; Protic, N. *Effects of a variety and a seed size on productive traits of a winter wheat spike*. Azarian J. of Agriculture, 6(3), 2019, 67-73.

Rakeih, N.; Kayyal, H.; Larbi, A.; Habib, N. *Forage yield and competition indices of triticale and barley mixed intercropping with common vetch and grasspea in the Mediterranean Region*. Jordan J. Agric. Sci. 6, 2010, 194-207.

Ross, M.S.; King, R.J.; O'Donovan, T.J.; Spaner, D. *Forage potential of intercropping berseem clover with barley, oat, or triticale.* Agron. J., 96, 2004, 1013– 1020.

Saint Pierre, C.; Peterson, C. J.; Ross, A. S.; Ohm, J. B.; Verhoeven, M. C. *Winter wheat genotypes under different levels of nitrogen and water stress: Changes in grain protein composition*. J Cereal Sci 47, 2008, 407-416.

Salehi, Z.; Amirnia, R.; Rezaeichiyaneh, E.; Behrozyar, H. K. *Evaluation of Yield and Some Qualitative Traits of Forage in Intercropping of Triticale with Annual Legumes.* Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 28(4), 2019, 59-76.

Von Cossel, M.;Wagner, M.; Lask, J.; Magenau, E.; Bauerle, A.; Von Cossel, V.;Warrach-Sagi, K.;Winkler, B. *Prospects of Bioenergy Cropping Systems for A More Social-Ecologically Sound Bioeconomy*. Agronomy,9, 2019, 605.

Wang, Y.; Han, X.; Zhao, X.; Zhang, Y.; Qi, B.; Li, L. *Grain yield and interspecific competition in an oat-common vetch intercropping system at varying sowing density*. Frontiers in Plant Science, 15, 2024, 1344110.

Wnuk, A.; Gorny, A. G.; Bocianowski, J.; Kozak, M. *Visualizing harvest index in crops*. Communications In Biometry and Crop Scienc, 8(2), 2013, 48–59.

Xu, Z.; Li, C.; Zhang, C.; Yu, Y.; Werf, W.; Zhang, F. *Intercropping maize and soybean increases efficiency of land and fertilizer nitrogen use: A meta-analysis*. Field Crops Research, 246, 2020, 107661.