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

تأثير نسب الخلط والرش بالعناصر الصغرى في نمو وحاصل ونوعية العلف للمخلوط العلفي البرسيم المصري (Trifolium alexandrinum L.) والشوفان (Avena sativa L.)

اسراء سعود محمد[1] لمياء محمود الفريح*[2]

[1] مديرية زراعة البصرة

[2] كلية الزراعة ـ جامعة البصرة

***المراسلة الى:** لمياء محمود سلمان الفريح، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق.

البريد الالكتروني: lamiaa.salman@uobasrah.edu.iq

Article info

Received: 2023-01-16
Accepted: 2023-02-15
Published: 2024-06-30

DOI-Crossref:
10.32649/ajas.2024.183771

Cite as:
Mohmmed, I. S., and Al-Freeh, L. M. (2024). The impact of various mixing ratios and microelement spraying on the growth, yield, and quality of fodder mixes of Egyptian clover (Trifolium alexandrinum L.) and oats (Avena sativa L.). Anbar Journal of Agricultural Sciences, 22(1): 637-651.

©Authors, 2024, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

نُفذت تجربة حقلية في حقول محطة الأبحاث الزراعية – موقع كرمة علي– كلية الزراعة/ جامعة البصرة خلال الموسم الشتوي 2021 –2022. لدراسة تأثير معدلات بذار كل من الشوفان والبرسيم المصري، وبنسب خلط 100% شوفان و75% شوفان+ 25% برسيم و50% شوفان+ 50% برسيم و25% شوفان+ 75% برسيم و100% برسيم كعامل أول والرش بالعناصر الصغرى بتركيز 1500 و3000 و4500 جزء بالمليون كعامل ثان وكان موعد الرش بالعناصر الصغرى في مرحلة التفرعات وبعد الحشه الأولى والثانية 7–10 يوم. نُفذت التجربة بأسلوب التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D. بثلاث مكررات. أخذت ثلاث حشات خلال فترة نمو المحصول وتم قياس عدد الأوراق للشوفان والبرسيم وحاصل العلف الاخضر والجاف والنسبة المئوية للبروتين والألياف والكربوهيدرات لكلا الحشات الثلاث. أظهرت نتائج الدراسة بأن اختلاف نسب خلط محصولي الشوفان والبرسيم أثر على كل الصفات المدروسة. وسجلت النسبة 50% شوفان+ 50% برسيم في الحشة الثانية أعلى حاصل علف أخضر 66.84 طن هـ$^{-1}$ وحاصل علف جاف 22.37 طن هـ$^{-1}$، تفوق 100% برسيم في نسبة المئوية للبروتين خلال الحشات الثلاث في حين تفوق 100% شوفان و50% شوفان+ 50% برسيم في نسبة الألياف،

وتفوقت نسبة الخلط 100% شوفان في نسبة المئوية للكربوهيدرات، أما عن تأثير تراكيز العناصر الصغرى فقد حقق المستوى 4500 جزء بالمليون تفوق في جميع صفات النمو نوعية العلف لجميع الحشات، وسجل أكبر حاصل علف أخضر 65.57 طن هـ$^{-1}$ وعلف جاف 22.44 طن هـ$^{-1}$ عند الحشة الثانية، أما عن التأثير المشترك فقد تفوقت نسبة الخلط 50% شوفان+ 50% برسيم عند المستوى 4500 جزء بالمليون وأعطت أعلى حاصل للعلف الأخضر 69.66 طن هـ$^{-1}$ والجاف 24.81 طن هـ$^{-1}$.

كلمات مفتاحية: العناصر الصغرى، مخاليط علفية، .Trifolium alexandrinum L، .Avena sativa L.

THE IMPACT OF VARIOUS MIXING RATIOS AND MICROELEMENT SPRAYING ON THE GROWTH, YIELD, AND QUALITY OF FODDER MIXES OF EGYPTIAN CLOVER (TRIFOLIUM ALEXANDRINUM L.) AND OATS (AVENA SATIVA L.)

I. S. Mohmmed[1] **L. M. Al-Freeh[2]***

[1] Basra Agriculture Directorate
[2] College of Agriculture - University of Basra

***Correspondence to:** Lamiaa Mahmood Al-Freeh, Department of field crops, College of Agriculture, University of Basrah, Basrah, Iraq.
Email: lamiaa.salman@uobasrah.edu.iq

Abstract

A field experiment was carried out in the fields of the Agricultural Research Station - Karma Ali site, College of Agriculture, University of Basra, during the winter season of 2021-2022. The aim was to study the effect of seeding rates of both oats and Egyptian clover with mixing percentages of 100% oats, 75% oats + 25% clover, 50% oats + 50% clover, 25% oats + 75% clover, and 100% clover as the first factor, and spraying with microelements at concentrations of 1500, 3000, and 4500 ppm as the second factor. The spraying with microelements was done during the branching stage and after the first and second cuttings, 7-10 days apart. The experiment was conducted in a factorial manner according to a randomized complete block design (R.C.B.D.) with three replications. Three cuttings were taken during the growing period of the crop, and the number of oats and clover leaves, the yield of green and dry forage, and the percentage of protein, fiber, and carbohydrates were measured for each of the three cuttings. The results of the study showed that the different ratios of mixing oats and clover crops contributed to an increase in all the studied traits. The 50% oats + 50% clover mixture in the second cutting recorded the highest green fodder yield (66.84 tons ha^{-1}) and dry fodder yield (22.37 tons ha^{-1}). The 100% clover mixture had the highest

percentage of protein during the three cuttings, while the 100% oats and 50% oats + 50% clover mixtures had the highest percentage of fiber. The mixing ratio of 50% oats + 50% clover was superior to 100% oats in the percentage of carbohydrates. Regarding the effect of the concentrations of microelements, the 4500 ppm level was superior in all growth characteristics and forage quality for all mixtures, recording the largest yield of green fodder (65.57 tons ha^{-1}) and dry forage (22.44 tons ha^{-1}) at the second cutting. For the interaction, the 50% oats + 50% clover mixture at the 4500 ppm level gave the highest yield of green forage (69.66 tons ha^{-1}) and dry forage (24.81 tons ha^{-1}).

Keywords: Microelement, Fodder mixes, Trifolium alexandrinum L., Avena sativa L.

المقدمة

يُعد خليط البذار (النجيل– البقول–Grass–Legume mixture) النمط الأفضل في نُظم أنتاج المخاليط العلفية Mixture forage ويمتلك مزايا تجعلهُ متفوقاً على نُظم الزراعة المنفردة منها ما تقدمهُ النجيليات من حاصل عال من المادة الجافة ومستوى عال من الكربوهيدرات مقارنة بالبقوليات الغنية بالبروتين، وبينت العديد من الأبحاث بأن المخاليط العلفية تكون ذات قيمة غذائية عالية مقارنةً مع المحاصيل النجيلية او البقولية وحدها (25)، وتعتبر المخاليط العلفية من المحاصيل المستدامة تكنلوجياً و منخفضة التكاليف والمخلوط العلفي يكون ذا حاصل أعلى بسبب تباين مكوناته وكفاءتها في الاستفادة من العناصر الغذائية واعادة تدويرها بشكل أفضل ومنع تسربها او فقدها في التربة والسيطرة على الأفات (20)، فضلاً عن ذلك فأن فوائد المخاليط العلفية لأثنين أو أكثر من المحاصيل النجيلية والبقولية قد يتوج بفوائد ايجابيه للحاصل من خلال التنوع الهيكلي والمظهري والوظيفي لها مما يؤدي إلى تفاعلات مفيدة فيما بينها ومع البيئة من جهة أخرى (5)، وتعد معدلات البذار المختلفة للمخاليط العلفية عاملاً مؤثراً في الصفات النوعية للعلف، أوضحت دراسة (23) حصول انخفاض معنوي في حاصل البروتين الخام للنجيليات المزروعة بصورة منفردة مقارنة بخلطها مع البقوليات.

يمتلك كل محصول طاقة كامنة للإنتاج وهذه الطاقة قليل ما يمكن الوصول اليها في الحقل بسبب وجود عدد من العوامل التي تحدد الإنتاج منها ما يمكن السيطرة على مثل نقص العناصر الغذائية، وحالة التوزان بين العناصر التي يحتاجها النبات للنمو والتطور خلال مراحل نموه المختلفة وطريقة إضافة أورش السماد وإدارة التربة والمحصول (14). أن عملية الرش على المجموع الخضري للنبات أفضل طريقة لمواجهة المشكلات في التربة بالإضافة الى عمليات التثبيت او الغسل ومن ثم فقد كبير لهذه العناصر الغذائية، وخسارة اقتصادية وانخفاض في كفاءة استعمال الاسمدة وانتاجها وعلى الرغم من مميزات التسميد الورقي الا أنها ليست بديلاً عن التسميد الأرضي وانما مكملة لهُ، اذ يتعذر وفي ظروف معينه الاعتماد على التسميد الأرضي بشكل مطلق وتكون التغذية الورقية فعالة ومفيدة في ظروف محددات الامتصاص من قبل الجذور المتمثلة بظروف التربة غير الملائمة كالجفاف والترب الكلسية والارتفاع والانخفاض الكبير في درجات حرارة التربة (9)، كما وتسمح طريقة التغذية الورقية بإمكانية خلط الأسمدة مع المبيدات ومنظمات النمو (4 و7). ان الدور الكبير الذي تؤديه العناصر الصغرى في الكثير من العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات مثل عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس وتكوين الكلوروفيل، وإنتاج الطاقة،

والتفاعلات الأنزيمية، وبناء الأحماض الامينية والدهنية والنووية، فضلاً على زيادة كفاءة نقل نواتج عملية التمثيل الضوئي من أماكن تصنيعها الى باقي أجزاء النبات لنمو وتطور النبات (1).

لذلك يجب أيجاد وسائل تضمن وصول هذه المغذيات للنبات والاستفادة منها، ومن بين هذه الوسائل اعتماد التسميد الورقي وهو من الطرق التي أكد العديد من الباحثين على أهميتها (26)، ولقلة توفر دراسات حول المخاليط العلفية التي تجمع البرسيم المصري مع اي محصول نجيلي آخر ومدى استجابته للرش بتراكيز مختلفة من خليط من العناصر الصغرى، أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد المستوى الأمثل من معدل البذار للمخلوط العلفي بين البرسيم والشوفان مع تراكيز مختلفة من العناصر الصغرى (الحديد والزنك والمنغنيز والنحاس والمولبيديوم) الذي يُعطي أعلى حاصل كماً ونوعاً. ومعرفة مدى تأثير العناصر الصغرى في صفات النمو والتداخل بين المخلوط العلفي وتأثيره في الحاصل.

المواد وطرائق العمل

نُفذت تجربة حقلية في حقول محطة الأبحاث الزراعية – موقع كرمة علي – كلية الزراعة/ جامعة البصرة لدراسة تأثير نسب خلط بذار مخاليط علفية مختلفة من الشوفان صنف (شفاء) مع البرسيم المصري صنف (مسقاوي) كعامل أول (100% شوفان و75% شوفان+ 25% برسيم و50% برسيم+ 50% شوفان و25% شوفان +75% برسيم و100% برسيم) والرش بالعناصر الصغرى 1500 و3000 و4500 جزء بالمليون كعامل ثان في نمو وحاصل العلف الأخضر. تم توزيع المعاملات باستعمال التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات. تم تحليل تربة التجربة لمعرفة خواصها الكيميائية والفيزيائية، ويبين الجدول 1 نتائج التحليل. تمت تهيئة الارض المخصصة للزراعة وذلك بحراثتها بالمحراث المطرحي القلاب حراثتين متعامدتين بعمق 30 سم ونُعمت التربة باستخدام الأمشاط القرصية وتم تسويتها بألة التسوية ثم قُسمت الارض تبعاً للتصميم المستخدم الى 3 قطاعات، يحتوي كل قطاع على 15 وحدة تجريبية وتركت مسافة 1 م ما بين قطاع واخر ومسافة 0.5 م بين كل وحدة تجريبية واخرى لتلافي حدوث تداخل بين المعاملات كانتقال الأسمدة عند الرش. زُرعت الوحدات التجريبية بطريقة النثر حسب معدلات البذار المحددة حيث زُرعت مخاليط البرسيم والشوفان بتاريخ 2021/11/1 أُضيف السماد الفوسفاتي على شكل سماد سوبر فوسفات (P%21) دفعة واحدة عند الزراعة بكمية 100 كغمP هـ$^{-1}$ (2)، وأُضيف سماد النتروجيني بكمية 120 كغم N هـ$^{-1}$ على شكل سماد يوريا (N%46) على دفعتين مناصفة الأولى بعد انبات البادرات والثانية في مرحلة الاستطالة (6)، أُجريت عمليات العزق والتعشيب يدوياً كُلما دعت الحاجة لذلك، تم رش العناصر في ثلاث مراحل هي: الإضافة الأولى مرحلة الإشطاء (بعد 45 يوم من الزراعة)، الإضافة الثانية بعد 10 أيام من الحشة الأولى، الإضافة الثالثة بعد 10 أيام من الحشة الثانية. حُضر محلول الرش بإذابة الوزن المطلوب من السماد وحُسبَ التراكيز المستخدمة والتي بلغت 1500 و3000 و4500 جزء بالمليون، واستعملت المرشة الظهرية سعة 16 لتر، كما أُضيف مادة ناشرة محلول (الزاهي) بمقدار 15 سم^3 لكل 100 لتر، وتم رش المغذيات على اساس التراكيز المحددة منها.

جدول 1: الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة ومياه الري.

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة تفاعل التربة 1:1	PH	7.37	
الايصالية الكهربائية للتربة1:1	EC	8.62	د يسمينز م$^{-1}$
الايصالية الكهربائية لمياه الري	EC	3.20	ديسمينز م$^{-1}$
المادة العضوية	O.M	1.95	غم كغم $^{-1}$
النتروجين الجاهز	N	32	ملغم كغم $^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز	P	2.89	
البوتاسيوم الجاهز	K	0.51	
مفصولات التربة (مزيجةغرينية)	الطين	360	غم .كغم $^{-1}$
	الغرين	510	
	الرمل	130	

Table 1: The physical and chemical properties of the experimental soil and irrigation water. This table presents various parameters including pH, electrical conductivity (EC) of soil and irrigation water, organic matter (OM), available nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), and the soil texture components (clay, silt, and sand) measured in different units.

الصفات المدروسة:

عدد الأوراق لكل حشه (ورقة شطأ$^{-1}$ أو فرع$^{-1}$): تم عد الاوراق لكل النباتات الموجودة بالمتر المربع وتم حساب معدل الأوراق / للنبات الواحد بتقسيم مجموع الأوراق بالمتر المربع على عدد الأشطاءات أو التفرعات.

حاصل العلف الاخضر (طن. هـ$^{-1}$): وزن العلف الأخضر: تم وزن العلف الأخضر لكل حشه من خلال حش متر مربع من كل قطعة تجريبية بصورة عشوائية مع مراعاة البدء بعملية الحش بعد زوال الندى من على اوراق النباتات، بعدها وزن الحاصل العلفي مباشرة بواسطة الميزان الالكتروني لتجنب فقدان الرطوبة، ثم جرى بعد ذلك تحويل متوسط العلف الاخضر من كغم. م$^{-2}$ الى طن. هـ$^{-1}$.

وزن العلف الجاف (طن هـ$^{-1}$): حُسِبَ حاصل العلف الجاف لكل حشه اعتماداً على إجراء عملية التجفيف الهوائي التام ثم التجفيف بالفرن الى حين ثبات الوزن لحاصل العلف الأخضر ثم حول من (كغم م$^{-2}$) الى (طن هـ$^{-1}$).

الصفات النوعية:

نسبة البروتين في العلف%: قُدرت نسبة البروتين في مختبر نوعية المحاصيل في قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة باستعمال جهاز كلدال وحسب طريقة (21)، وتم حساب نسبة البروتين حسب المعادلة التالية:

% للبروتين الخام = % للنتروجين X 6,25.

نسبة الالياف في العلف %: تم تقدير نسبة الالياف في مختبر الدراسات العليا قسم الانتاج الحيواني– كلية علوم الهندسة الزراعية– جامعة بغداد. وذلك بأُخذ 2 غرام من المادة الجافة المطحونة وعوملت بالكحول عدة مرات لاستخلاص الزيت، بعد ذلك تم غلي العينة مدة نصف ساعة مع 0.25 عياري من حامض الكبريتيك، ثم رُشحت وبعد الترشيح تم اعادة غليها مدة نصف ساعة مع 0.313 عياري من هيدروكسيد الصوديوم ورُشحت مرة ثانية، ثم نقلت بعدها الى بودقة خزفية وجففت في فرن كهربائي بدرجة حرارة 100 مْ، وبعد التجفيف وزنت البودقة مع محتوياتها، ثم حُرقت البودقة مع باقي المحتويات في فرن كهربائي على درجة 600 مْ وتم تقدير نسبة الألياف حسب المعادلة الاتية (19):

النسبة المئوية للألياف = (الحرق بعد الوزن – لتجفيف بعد الوزن) / (العينة وزن)×100

نسبة الكربوهيدرات في العلف %: تم تحليل العينات في مختبر نوعية محاصيل– قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة– جامعة البصرة اذ قُدرت الكربوهيدرات عن طريق وزن 0.5 غم من العينة الجافة ووُضع عليها 70 مل من الماء المقطر وضُعت في حمام مائي لمدة ساعة بدرجة حرارة 70 م^0 ثم رُشحت العينة، أُوخذ من الراشح 5 مل وأُضيف للراشح ماء مقطر اذ كُمل الى 25 مل بعدها أُوخذ 1 مل من الراشح وأُضيف له 1 مل فينول + 5 مل حامض الكبريتيك وباستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophoto meter عند تردد موجي 490 نانومتر (22).

الكربوهيدرات الذائبة = كمية الكربوهيدرات في المنحنى القياسي × الحجم النهائي للمستخلص (مل)×التخفيفات / وزن العينة × 100

التحليل الإحصائي: حُلِّلت البيانات إحصائياً بعد ترتيبها وتبويبها وفقاً لطريقة تحليل التباين باستعمال البرنامج الإحصائيGENESTAT اصدار 12 .V وتم مقارنة المتوسطات واختبار المعنوية باستعمالل اختبار L.S.D وعند مستوى احتمال 0.05 (11).

النتائج والمناقشة

تأثير نسب الخلط في بعض صفات النمو ووزن العلف ونوعيته لمحصولي الشوفان والبرسيم: تُشير النتائج الموضحة في جدول 2 الى تفوق نسبة الخلط 100% شوفان في الحشة الأولى وسجلت أعلى متوسط لعدد أوراق الشوفان بلغ 5.51 ورقة شطأ$^{-1}$ وبفارق معنوي عن نسب الخلط الأخرى، إما الحشه الثانية تفوقت نسبة الخلط 75% شوفان + 25% برسيم والتي أعطت 6.00 ورقة شطأ$^{-1}$ وبفارق معنوي عن نسبة الخلط الأخرى. سجلت نسبة الخلط 100% برسيم أكبر عدد من أوراق البرسيم في الحشة الأولى 20.89 ورقة فرع$^{-1}$ والحشة الثانية 21.41 ورقة فرع$^{-1}$ والحشة الثالثة بلغ 24.35 ورقة فرع$^{-1}$، سبب ذلك أنه في الزراعة المنفردة الاعتراض الأمثل للضوء يكون نتيجة عدم تزاحم النباتات وكذلك قلة المنافسة على مصادر النمو ولاسيما ان حجب الاضاءة يؤدي الى عدم حصول النبات على الضوء الكافي مما يؤدي الى انخفاض محتوى الكلوروفيل بسبب التنافس بين النباتات على العناصر الغذائية والضوء المكونه لجزيئة الكلوروفيل، وتتفق هذه النتيجة مع (18 و24). تفوقت المعاملة 50% شوفان+50% برسيم في صفة وزن العلف الأخضر وسجلت 59.37 و66.84 طن هـ$^{-1}$ للحشتين الأولى والثانية على التوالي، أما في الحشة الثالثة فقد تشاركت نسبتي الخلط 50% شوفان+50% برسيم و25% شوفان+75% برسيم في التفوق وسجلت أكبر وزن وبلغ 58.05 و58.25 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. تفوقت ايضاً نسبة الخلط 50% شوفان+50% برسيم في الحشة الأولى والثالثة سجلت أعلى وزن علف جاف وبلغ 18.71 و22.08 طن هـ$^{-1}$. أما في الحشات الثانية فقد تفوقت نسبة الخلط 50% شوفان+50% برسيم و25% شوفان + 75% برسيم، وسجلت أكبر وزن علف جاف وبلغ 22.37 و22.44 طن هـ$^{-1}$ لنسبتي الخلط بالتتالي. سجلت نسبة الخلط 100% برسيم أعلى المتوسطات للنسبة المئوية للبروتين الكلي بلغت 20.88 و19.32 و16.51% للحشات الثلاث بالتتالي وبفارق معنوي عن نسب الخلط الأخرى، وهذا منطقي لأن البرسيم يمتاز بارتفاع نسبة

البروتين مقارنة بالشوفان واتفقت هذه النتيجة مع (13 و16). تفوقت نسبتي الخلط 75% شوفان+ 25% برسيم و50% شوفان+ 50% برسيم وسجلت أعلى نسبة ألياف وبلغت 23.66 و23.32% بالتتابع في الحشة الأولى. أما في الحشه الثانية تفوقت نسب الخلط 50% شوفان+ 50% برسيم 24.59% دون فارق معنوي عن نسبة الخلط 100% شوفان 24.49% ونسبة الخلط 75% شوفان +25% برسيم 24.21%. في حين في الحشة الثالثة انفردت النسبة 100% شوفان في التفوق وسجلت أعلى نسبة ألياف وبلغت 29.99% وبفارق معنوي عن نسب الخلط الأخرى عند نفس الحشة، أما نسبة الخلط 100% برسيم فقد انفردت بأعلى نسبة بروتين للحشات الثلاثة. تفوق نسبة الخلط 100% شوفان بتسجيلها أعلى متوسط للنسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية بلغ و41.91 و41.27 و27.48% وبفارق معنوي عن نسبة الخلط للحشات الثلاثة، ومن الممكن أن يُعزى اختلاف معدلات النسبة المئوية للكربوهيدرات الذائبة من حشة لأخرى بتأثير نسب الخلط ربما إلى اختلاف الظروف الجوية، إذ ترتفع نسبة الكربوهيدرات في درجات الحرارة المنخفضة عند تزامنها مع زيادة فترة الإضاءة، وهذه النتائج جاءت متفقة مع ما أشار إليه (3).

جدول 2: تأثير نسب الخلط في بعض صفات النمو والحاصل ونوعية لمخلوط الشوفان والبرسيم.

الصفات / معدلات البذار	عدد الاوراق ورقةشطأ-1 أو فرع-1		حاصل العلف الاخضر	حاصل العلف الجاف	بروتين%	الياف%	كربوهيدرات %
	الشوفان	البرسيم					
الحشه الاولى							
شوفان(100%)	5.51	-	53.15	15.22	13.95	22.81	41.91
شوفان: برسيم (25:75)	4.65	18.30	57.09	16.73	14.68	23.66	31.00
شوفان: برسيم(50:50)	4.66	18.23	59.37	18.71	15.84	23.32	21.64
شوفان: برسيم (75:25)	4.63	19.59	57.55	17.10	17.91	22.33	14.49
برسيم (100%)	-	20.89	52.97	14.45	20.88	18.51	9.73
LSD(0.05)	0.122	1.55	1.648	0.954	0.020	0.55	0.053
الحشه الثانية							
شوفان(100%)	5.45	-	62.33	20.30	12.88	24.49	41.27
شوفان: برسيم (25:75)	6.00	19.38	64.31	20.43	13.99	24.21	28.64
شوفان: برسيم(50:50)	5.41	19.71	66.84	22.37	14.79	24.59	23.12
شوفان: برسيم (75:25)	5.32	20.40	64.29	22.44	15.58	22.53	13.88
برسيم (100%)	-	21.41	61.25	20.99	19.32	21.23	9.76
LSD (0.05)	0.218	1.59	1.435	0.922	1.294	0.43	0.039
الحشة الثالثة							
شوفان(100%)	5.19	-	52.37	16.78	12.04	29.99	27.48
شوفان: برسيم (25:75)	5.27	19.85	55.87	18.96	12.39	27.00	20.26
شوفان: برسيم(50:50)	5.04	20.60	58.05	22.08	14.31	24.13	19.28
شوفان: برسيم (75:25)	4.96	20.15	58.25	21.37	15.08	24.24	11.14
برسيم (100%)	-	24.35	50.67	18.97	16.51	23.84	10.20
LSD (0.05)	N.S	2.24	1.167	0.650	0.0219	1.26	0.019

With a significant difference from the other mixing ratios, the results in Table No. 2 show that the second cutting's mixing ratio was 100% oats and that the highest average number of oat leaves was noticed,

averaging 6.00 leaves tiller^{-1}. The greatest number of clover leaves 24.35 leaves branch^{-1}, in the third cutting, were recorded by the 100% clover mixing ratio. The second cuts gave 66.84 Ton ha^{-1}, respectively, according to the 50% oats + 50% alfalfa treatment, in green fodder weight. At the second cutting, the treatment with 25% oats and 75% clover gave the greatest amount in dry feed, about 44.22 tons per ha. First cutting with a 100% clover mixing ratio gave the highest percentage of protein 20.88%, while the third cutting in a 100% oat mixing ratio gave the best percentage of fiber 29.99% and carbohydrates 41.91% during the first cutting.

تأثير مستويات التسميد بالعناصر الصغرى في بعض صفات النمو والحاصل ونوعية العلف لمخلوط الشوفان والبرسيم: أثرت مستويات التسميد بالعناصر الصغرى معنوياً في عدد أوراق البرسيم وسجل المستويين 1500 و3000 جزء بالمليون أكبر عدد من الأوراق وبلغ 4.93 و4.88 ورقة شطأ$^{-1}$ للتركيزين بالتتابع دون فارق معنوي بينهما في الحشه الاولى ولم يكن لاختلاف مستويات العناصر الصغرى تأثير معنوي في عدد أوراق الشوفان في الحشتين الثانية والثالثة، وتفوق المستوى 4500 جزء بالمليون وسجل أكبر عدد من أوراق البرسيم عند الحشه الثانية وبلغت 21.00 ورقة فرع $^{-1}$، في حين لم يكن لاختلاف مستويات التسميد بالعناصر الصغرى أي تأثير معنوي في عدد أوراق البرسيم في الحشتين الاولى والثالثة (جدول 3). تفوق المستوى 4500 جزء بالمليون وسجل أعلى حاصل علف اخضر بلغ 57.31 و65.57 و56.95 طن هـ$^{-1}$ للحشات الثلاث بالتتابع. سجل المستوى 1500 جزء بالمليون أعلى حاصل علف جاف بلغ 17.05 طن هـ$^{-1}$ في الحشة الاولى بينما تفوق المستوى 4500 جزء بالمليون في الحشتين الثانية والثالثة مسجلا أكبر حاصل علف جاف بلغ 22.44 و20.44 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع للحشتين الثانية والثالثة. يتضح من نتائج جدول أن التسميد بالعناصر الصغرى سجل المستوى 4500 جزء بالمليون أعلى متوسط للنسبة المئوية للبروتين الكلي بلغ 17.14% في الحشة الأولى و14.25 في الحشه الثالثة، ويُعزى سبب ذلك الى أن النحاس من العناصر الصغرى المهمة في تمثيل البروتين ويحفز تكوين RNA DNA، المهمة في تكوين البروتين (15)، وتتفق هذه النتيجة مع (17 و28)، وكذلك الى دور الزنك المشارك في عملية اختزال النترات وتكوين الاحماض الامينية التي تعد البنية الاساسية في عملية تكوين البروتين وتتفق هذه النتيجة مع (10، 12 و27). لم يكن لاختلاف مستويات التسميد بالعناصر الصغرى أي تأثير معنوي في نسبة الألياف. والتسميد بالعناصر الصغرى تأثير معنوي في النسبة المئوية للكربوهيدرات سجل المستوى 1500 و4500 جزء بالمليون أعلى متوسط للصفة بلغ 24.39 و24.11% في الحشه الاولى والمستوى 1500 جزء بالمليون أعلى متوسط بلغ 24.98% وفي الحشة الثانية والمستوى 4500 جزء بالمليون وسجل متوسط بلغ 18.61% في الحشه الثالثة، يُعزى سبب أهمية العناصر الصغرى (الحديد والنحاس والزنك) ودخولها في تركيب وتنشيط الانزيمات والسايتوكرومات ومنظمات النمو في تكوين الكلوروفيل وكل هذا ينعكس على عملية البناء الضوئي التي من خلالها يتكون سكر الكلوكوز والعمليات المتتالية يتكون الكربوهيدرات الذي يزداد بزيادة عملية البناء الضوئي وكذلك الدور الايجابي للمنغنيز والمولبيديوم في تحسين الصفات والنوعية للنبات وزيادة نسبة الكربوهيدرات (15 و29).

تأثير التداخل بين معدلات البذار ومستويات العناصر الصغرى في بعض صفات النمو والحاصل ونوعية العلف للشوفان والبرسيم: أوضحت نتائج جدول 4 ان التداخل بين نسب الخلط والتسميد بالعناصر الصغرى أثرت معنوياً في جميع الصفات المدروسة تفوقت نسبة الخلط 100% شوفان عند كل من المستوى 1500 و3000 جزء بالمليون من العناصر الصغرى في الحشة الاولى وسجل أكبر عدد من الأوراق وبلغ 5.61 و5.80 ورقة

شطأ$^{-1}$ للمستويين بالتتابع، أما في الحشة الثانية فقد تفوقت نسبة الخلط 75% شوفان+25% برسيم عند جميع مستويات العناصر الصغرى وسجل أكبر عدد من الأوراق وبلغ 5.81 و6.16 و6.01 ورقة شطأ$^{-1}$ للمستويات الثلاثة بالتتابع. في حين في الحشه الثالثة تفوق المستوى 1500 جزء بالمليون عند نسبة الخلط 25% شوفان+ 75% برسيم (5.43 ورقة شطأ$^{-1}$) والمستوى 3000 جزء بالمليون عند النسبة 50% شوفان+ 50% برسيم (5.42 ورقة شطأ$^{-1}$) والمستوى 4500 جزء بالمليون عند النسبة 75% شوفان+ 25% برسيم (5.31 ورقة شطأ$^{-1}$).

جدول 3: تأثير التسميد بالعناصر الصغرى في بعض صفات النمو والحاصل ونوعية العلف لمخلوط الشوفان والبرسيم.

الصفات							
مستويات العناصر الصغرى	عدد الاوراق ورقة شطأ$^{-1}$أو فرع$^{-1}$		حاصل العلف الاخضر	حاصل العلف الجاف	بروتين%	الياف%	كربوهيدرات %
	الشوفان	البرسيم					
الحشه الاولى							
1500ppm	4.93	19.43	54.92	17.05	16.28	21.86	24.39
3000ppm	4.88	19.11	55.85	16.46	16.53	22.23	22.77
4500ppm	4.79	19.20	57.31	15.82	17.14	22.29	24.11
L.S.D(0.05)	0.106	N.S	1.276	0.739	N.S	N.S	0.041
الحشه الثانية							
1500ppm	5.61	20.44	61.94	20.29	14.87	23.36	24.98
3000ppm	5.58	19.24	63.89	21.09	15.45	23.37	22.76
4500ppm	5.44	21.00	65.57	22.44	15.55	23.50	22.25
L.S.D(0.05)	N.S	1.35	1.112	0.714	N.S	N.S	0.030
الحشه الثالثة							
1500ppm	5.16	21.33	53.55	18.76	13.87	26.01	17.27
3000ppm	5.19	21.13	54.62	19.70	14.07	26.14	17.13
4500ppm	5.00	21.26	56.95	20.44	14.25	25.37	18.61
L.S.D(0.05)	N.S	N.S	0.904	0.503	N.S	0.97	0.014

The concentration of 4500 ppm recorded the highest percentage of green 65.57 Ton and dry fodder 22.44 Ton at the second cutting, while the concentrations of 1500 and 3000 ppm recorded the highest percentage of fiber at the third cutting, about 26.01 and 26.14% for the two concentrations, respectively. The concentration of 1500 ppm recorded the largest percentage of carbohydrates at the second cutting, about 24.98%.

تأثير التداخل بين معدلات البذار ومستويات العناصر الصغرى في بعض صفات النمو والحاصل ونوعية العلف للشوفان والبرسيم: أوضحت نتائج جدول 4 ان التداخل بين نسب الخلط والتسميد بالعناصر الصغرى أثرت معنوياً في جميع الصفات المدروسة تفوقت نسبة الخلط 100% شوفان عند كل من المستوى 1500 و3000 جزء بالمليون من العناصر الصغرى في الحشة الاولى وسجل أكبر عدد من الأوراق وبلغ 5.61 و5.80 ورقة شطأ$^{-1}$ للمستويين بالتتابع، أما في الحشة الثانية فقد تفوقت نسبة الخلط 75% شوفان+25% برسيم عند جميع مستويات العناصر الصغرى وسجل أكبر عدد من الأوراق وبلغ 5.81 و6.16 و6.01 ورقة شطأ$^{-1}$ للمستويات الثلاثة بالتتابع. في حين في الحشه الثالثة تفوق المستوى 1500 جزء بالمليون عند نسبة الخلط 25% شوفان+ 75% برسيم (5.43 ورقة شطأ$^{-1}$) والمستوى 3000 جزء بالمليون عند النسبة 50% شوفان+ 50% برسيم

(5.42 ورقة شطأ$^{-1}$) والمستوى 4500 جزء بالمليون عند النسبة 75% شوفان+ 25% برسيم (5.31 ورقة شطأ$^{-1}$). تفوقت التوليفة 100% برسيم و3000 جزء بالمليون في الحشه الاولى وسجلت أكبر عدد من أوراق البرسيم وبلغ 20.66 ورقة فرع$^{-1}$ دون فارق معنوي عن التوليفة 75% شوفان+ 25% برسيم عند المستوى 1500 جزء بالمليون والتوليفة 25% شوفان+ 75% برسيم عند المستوى 4500 جزء بالمليون، أما في الحشه الثانية فقد تفوق المستوى 1500 جزء بالمليون عند نسبة خلط 100% برسيم (21.66 ورقة فرع$^{-1}$) والمستوى 4500 جزء بالمليون عند نسبة الخلط 75% شوفان+ 25% برسيم ونسبة الخلط 100% برسيم وسجلت 21.80 و21.69 ورقة فرع $^{-1}$ لنسبتي الخلط بالتتابع. سجلت التوليفة بين نسبة الخلط 100% برسيم والمستويات 1500 و3000 و4500 جزء بالمليون من العناصر الصغرى أكبر عدد من الاوراق عند الحشة الثالثة بلغ 24.74 و24.89 و23.42 ورقة فرع$^{-1}$ للتراكيز الثلاث بالتتابع دون فارق معنوي بينهم. أشارت نتائج جدول 4 الى تفوق نسبة الخلط 50% شوفان+ 50% برسيم عند المستوى 4500 جزء بالمليون في الحشة الاولى مسجلتاً أعلى حاصل علف أخضر بلغ 62.31 طن هـ$^{-1}$، في حين في الحشة الثانية تفوقت نفس نسبة الخلط عند المستويين 3000 و4500 جزء بالمليون مسجلتاً 67.42 و69.66 طن هـ$^{-1}$ دون فارق معنوي عن التوليفة 25% شوفان+75% برسيم عند المستوى 4500 جزء بالمليون (67.22 طن هـ$^{-1}$)، اما في الحشة الثالثة فقد تفوقت نسبتي الخلط 50% شوفان+50% برسيم و25% شوفان+75% برسيم عند المستوى 4500 جزء بالمليون وأعطت أكبر كمية من حاصل العلف الأخضر وبلغت 61.35 و60.29 طن هـ$^{-1}$ لنسبتي الخلط بالتتابع. في الحشة الاولى تفوقت نسبة الخلط 50% شوفان+50% برسيم عند المستويات 1500 و3000 و4500 جزء بالمليون وسجلت أكبر كمية من حاصل العلف الجاف وبلغت 18.49 و18.93 و18.70 طن هـ$^{-1}$ لنسب الخلط الثلاث بالتتابع ودون فارق معنوي بينهما، في حين في الحشة الثانية انفردت التوليفة 50% شوفان+50% برسيم عند المستوى 4500 جزء بالمليون في التفوق مسجلتاً أكبر حاصل من العلف الجاف وبلغ 24.81 طن هـ$^{-1}$، اما في الحشة الثالثة تفوقت النسبة 50% شوفان+50% برسيم عند المستويين 3000 و4500 جزء بالمليون وسجلت 22.10 و23.19 طن هـ$^{-1}$ للمستويين بالتتابع. سجلت نسبة الخلط 100% برسيم مع المستوى 4500 جزء بالمليون أعلى نسبة بروتين في الحشه الأولى والثالثة وبلغ 21.68 و16.71%، كما سجلت الحشة الثانية عند 100% برسيم والمستوى 3000 جزء بالمليون أعلى متوسط بلغ 19.74% دون فارق معنوي عن المستوى 4500 جزء بالمليون سجل 19.61%، سجلت نسبة الخلط 75% شوفان+ 25% برسيم عند المستوى 4500 جزء بالمليون اعلى نسبة الياف بلغ 24.59% في الحشة الاولى وسجلت نسبة الخلط 50% شوفان+ 50% برسيم والمستوى 4500 جزء بالمليون أعلى نسبة الياف بلغ 24.88 في الحشة الثانية في حين سجلت نسبة الخلط 100% شوفان والمستوى 1500 جزء بالمليون اعلى متوسط بلغ 30.39% في الحشة الثالثة. أظهرت في الحشة الأولى أن نسبة الخلط 100% شوفان و4500 جزء بالمليون هي التي أحرزت أعلى متوسط للنسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية بلغت 45.23% والتي تفوقت بها معنوياً على جميع المتوسطات الأخرى في التداخل، وأظهرت الحشة الثانية تفوق نسبة الخلط 100% شوفان حققت أعلى متوسطاً عند المستوى 1500 و4500 جزء بالمليون للنسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية بلغ 45.66 و42.60% للمستويين بالتتابع، اما في الحشه الثالثة فقد تفوق المستوى 3000 جزء بالمليون

عند نسبة 100% شوفان سجلت 30.12% وبفارق معنوي عن متوسطات التداخل الأخرى، وربما يعود السبب الى ما ذكر من تفسيرات في مناقشة العوامل المنفردة أعلاه.

جدول 4: تأثير التداخل بين نسب الخلط ومستويات العناصر الصغرى في بعض صفات النمو والحاصل ونوعية العلف للشوفان والبرسيم.

مستويات العناصر الصغرى	نسب الخلط	عدد الاوراق (ورقة شطأ$^{-1}$ او فرع $^{-1}$)		حاصل العلف الاخضر	حاصل العلف الجاف	البروتين %	الالياف%	الكربوهيدرات %
		الشوفان	البرسيم					
الحشه الاولى								
PPM 1500	شوفان(100%)	5.61	-	50.40	16.91	13.76	22.92	40.33
	شوفان: برسيم (25:75)	4.58	18.11	57.27	16.47	14.23	23.66	32.24
	شوفان: برسيم(50:50)	4.74	19.42	57.88	18.49	15.28	22.47	21.23
	شوفان: برسيم (75:25)	4.81	19.72	57.62	17.80	17.68	22.09	17.87
	برسيم (100%)	-	20.47	51.41	15.58	20.46	18.19	10.30
PPM 3000	شوفان(100%)	5.80	-	54.50	14.57	13.57	23.17	40.19
	شوفان: برسيم (25:75)	4.73	18.54	56.47	17.28	14.44	22.73	25.62
	شوفان: برسيم(50:50)	4.48	18.75	57.93	18.93	15.58	23.82	23.14
	شوفان: برسيم (75:25)	4.50	18.49	56.58	16.46	18.59	22.33	15.57
	برسيم (100%)	-	20.66	53.79	15.04	20.50	19.11	9.32
PPM 4500	شوفان(100%)	5.135	-	54.55	14.19	14.53	22.35	45.23
	شوفان: برسيم (25:75)	4.60	18.25	57.52	16.45	15.37	24.59	35.14
	شوفان: برسيم(50:50)	4.78	16.51	62.31	18.70	16.67	23.69	20.56
	شوفان: برسيم (75:25)	4.59	20.49	58.47	17.03	17.48	22.58	10.05
	برسيم (100%)	-	21.55	53.71	12.75	21.68	18.23	9.57
	L.S.D(0.05)	0.212	N.S	2.854	1.653	0.034	0.95	0.926
الحشة الثانية								
PPM 1500	شوفان(100%)	5.78	-	59.83	19.67	12.50	24.43	45.66
	شوفان: برسيم (25:75)	5.81	19.70	63.37	19.32	13.69	24.37	28.16
	شوفان: برسيم(50:50)	5.16	19.73	63.44	20.59	14.50	24.48	25.45
	شوفان: برسيم (75:25)	5.69	20.67	62.00	21.41	15.34	21.77	16.47
	برسيم (100%)	-	21.66	61.94	20.46	18.36	21.76	9.15
PPM 3000	شوفان(100%)	5.21	-	61.36	19.89	12.67	24.44	35.56
	شوفان: برسيم (25:75)	6.16	18.82	65.70	20.61	13.95	23.88	27.28
	شوفان: برسيم(50:50)	5.73	18.52	67.42	21.71	14.95	24.45	22.54
	شوفان: برسيم (75:25)	5.22	18.73	63.66	22.33	15.97	22.57	14.71

PPM 4500	برسيم (100%)	-	20.88	61.33	20.93	19.74	21.51	10.55
	شوفان(100%)	5.36	-	65.79	21.33	13.47	24.60	42.60
	شوفان: برسيم (25:75)	6.01	19.62	63.85	21.35	14.33	24.39	30.47
	شوفان: برسيم(50:50)	5.35	20.89	69.66	24.81	14.93	24.84	21.36
	شوفان: برسيم (75:25)	5.07	21.80	67.22	23.12	15.45	23.26	10.47
	برسيم (100%)	-	21.69	61.36	21.59	19.61	20.41	9.57
	L.S.D(0.05)	0.37	N.S	2.486	1.597	2.241	0.75	0.068
الحشة الثالثة								
PPM 1500	شوفان(100%)	5.08	-	51.06	16.13	12.52	30.39	30.12
	شوفان: برسيم (25:75)	5.40	18.36	55.17	17.47	12.20	26.45	18.20
	شوفان: برسيم(50:50)	4.73	20.80	55.13	20.94	13.73	24.80	17.23
	شوفان: برسيم (75:25)	5.43	21.41	56.63	20.84	14.57	23.80	10.37
	برسيم (100%)	-	24.74	49.76	18.40	16.35	24.60	10.45
PPM 3000	شوفان(100%)	5.32	-	51.71	16.42	11.65	29.45	25.17
	شوفان: برسيم (25:75)	5.09	19.53	56.11	19.40	12.39	28.95	20.12
	شوفان: برسيم(50:50)	5.42	21.64	57.66	22.10	14.53	23.34	18.15
	شوفان: برسيم (75:25)	4.92	18.48	57.84	21.46	15.32	24.35	12.55
	برسيم (100%)	-	24.89	49.80	19.14	16.47	24.59	9.66
PPM 4500	شوفان(100%)	5.19	-	54.33	17.79	11.95	30.14	27.16
	شوفان: برسيم (25:75)	5.31	21.66	56.33	20.01	12.60	25.59	22.46
	شوفان: برسيم(50:50)	4.90	19.38	61.35	23.19	14.67	24.23	22.47
	شوفان: برسيم (75:25)	4.55	20.57	60.29	21.82	15.36	24.57	10.50
	برسيم (100%)	-	23.42	52.44	19.38	16.71	22.33	10.48
	L.S.D(0.05)	0.925	3.88	2.020	1.125	0.0380	2.19	0.032

A 300 ppm mixture of 75% oats and 25% clover at the second cutting occurred, the highest number of leaves 6.16 leaves tiller^{-1} was observed. At the third cutting, the combination of the 100% clover mixing ratio and the 3000-ppm microelement level gave the highest number of leaves 24.89 leaves, branch^{-1}. With the second cutting, the mixing ratio 50% oats + 50% clover at a level of 4500 ppm, resulting in the largest yields of both green and dry fodder (69.66- and 24.81-tons ha^{-1}, respectively). At 4500 ppm, the 100% clover mixing ratio gave the highest protein percentage 21.68% in the first cutting. In the third cutting, a highest average fiber content of 30.39% was recorded at the level of 1500 ppm and 100% oat mixing ratio. In the second cutting, total carbohydrates were 45.66%, the highest average at the 1500 ppm level, mixing ratio was 100% oats.

الاستنتاجات

نستنتج من خلال الدراسة انه يفضل زراعة محاصيل العلف عل شكل مخاليط وليس بشكل منفرد لما للمخاليط من فوائد تعم عل التربة وكمية الحاصل المتحصل علية، تفوقت نسبة الخلط 50% شوفان + 0% برسيم وسجلت أكبر كمية من حاصل العلف الاخضر والجاف عند المستويات العالية من تراكيز العناصر الصغرى.

Supplementary Materials:

No Supplementary Materials.

Author Contributions:

I. S. Mohmmed; methodology, writing—original draft preparation. L. M. Al-Freeh — review and editing. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding:

This research received no external funding.

Institutional Review Board Statement:

The Council of the University of Basra's College of Agriculture and the Scientific Committee of the Field Crops Department given their consent for this study to be carried out.

Informed Consent Statement:

No Informed Consent Statement.

Data Availability Statement:

No Data Availability Statement.

Conflicts of Interest:

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments:

The authors acknowledge thankfulness to the deanship of the University of Basrah College of Agriculture, the staff at the college's research station, and all of their departmental colleagues for helping them.

Disclaimer/Journal's Note:

The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of AJAS and/or the editor(s). AJAS and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

المصادر

1. Al Nuaimi, S. N. A. (2000). Principles of Plant Nutrition. University of Al Mosul. Ministry of Higher Education and Scientific Research (translator).
2. Alabdalsayid, K. K., and Al-Freeh, L. M. (2021). Effect of phosphate fertilization and Iron spraying on growth parameter and yield of Oat (Avena Sativa L.). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 923(1): 012086. DOI: 10.1088/1755-1315/923/1/012086.
3. Al-Absawy, M. R. A. (2018). The Effect of NPK Fertilizer Levels on the Growth and Yield of Some Feed Mixtures. Master Thesis. faculty of Agriculture. University of Muthanna.
4. Al-Asadi, K. K. J. (2021). Evaluation of the growth and yield of forage mixtures and the study of their feed value in the efficiency of the performance of Arab lambs. PhD thesis, College of Agriculture. University of basrah.
5. Al-Freeh, L. M. (2021). Influence of spraying with humic acid and the number of cutting on Forage Yield of Oat (Avena sativa L.). Indian Ecological Society, 48(18): 86-89.

6. Al-Hasnawi, A. S. A. (2016). The effect of nitrogen fertilizer levels, planting distances between rows, and seeding rat on the growth and productivity of oats (*Avena sativa* L.). Master's thesis, College of Agriculture, Al-Muthanna University.
7. Ali, N. S., Hamdallah S. R., and Abdel-Wahhab A. Sh. (2014). Soil fertility - Ministry of Higher Education and Scientific Research - Scientific Book House for printing, publishing and distribution.
8. Al-Mandalawi, H. M. (2017). Response of the proportions of the forage mixture of alfalfa (Medicago sativa L.) and oats (Avena sativa L.) to different levels of nitrogen fertilizer. Master's thesis, College of Agriculture, Al-Muthanna University.
9. Al-Maslehi, T. T. A. (2020). Response of mung bean crop (Vigna Radiata L.) to different concentrations of nano- and conventional zinc and iron. Master's thesis, College of Agriculture, University of Anbar.
10. Al-Rawi, D. S. A. (2021). The interaction effect of cultivar and foliar application of potassium and zinc nano fertilizers and conventional fertilizers on oat production. PhD thesis - Anbar University.
11. Al-Rawi, K. M. (2000). Design and analysis of agricultural experiments. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad 360 p.
12. Al-Shamary, M. M., and Huthily, K. H. (2019). Effect of micronutrients application and spraying yeast extract on yield and yield components of wheat (Triticum aestivum L.). Basrah Journal of Agricultural Sciences, 32(2): 95-105. https://doi.org/10.37077/25200860.2019.200.
13. Al-Tamimi, S. A. N. (2019). Response of the fodder mixture of oats (Avana sativa L.) with Egyptian clover (*Trifolium alexandrium* L.) to phosphate fertilizers under the influence of different seeding amounts. Master Thesis, College of Agriculture-University of Basra.
14. Al-Temimi, A. H., and Al-Hilfy, I. H. (2021). Effect of combinations of fertilizers on yield and quality of three maize varieties. Jornal of Al-Muthanna for Agricultural Sciences, 8(3): 1-10.
15. Al-Wahili, K. H. H., Al-Mukhtar, M. M., and Al-Ansari, M. S. (2007). The effect of levels and methods of iron addition on the efficiency of atmospheric nitrogen fixation in alfalfa. Al-Basrah College of Science (b). 25.(1).
16. Al-Zerijawi, M. A. A. (2016). The Effect of Foliar an-Nebras Colloidal Fertilizer at Different Growth Stages on Growth, Yield and Yield Components of Barley (Hordeum vulgare L.). Basra Journal of Agricultural Sciences. 29(2): 502-513.
17. Alzrgani, M. S. M., and Khrbeet, H. K. H. (2021). Effect of Foliar Application of Boron on Growth Yield and Yield Components of Four Varieties of Oats Avena sativa L. Jornal of Al-Muthanna for Agricultural Sciences, 8(4). DOI: 10.52113/mjas04/8.4/25.
18. Al-Zubaidi, S. A., and Al-Tamimi M. S. (2014). The interplay of potassium and phosphorus on some growth traits of barley (*Hordeum vulgar* L.), Al-Furat J. of Agri. Sci., College of Agriculture, Al-Qasim Green University, 6(1): 126-134.

19. AOAC, Association of Official Analytical Chemists. (2000). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists.17th Ed. Washington, D.C., USA.
20. Bakhashwain, A. A. (2010). Fodder yield and quality of Rhodes grass-Alfalfa mixtures as affected by sowing rates in Makkah region. Met. Env. and Arid Land Agric Sci, 21(1): 19-33.
21. Cresser, M. S., and Parsons, J. W. (1979). Sulphuric—Perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytica Chimica Acta, 109(2): 431-436. https://doi.org/10.1016/S0003-2670(01)84273-2.
22. Dizayee, A. S. A. . (2023). Optimal Plant Spacing Effects On Phenology And Growth Metrics Of Corn (Zea Mays L.). Journal of Life Science and Applied Research, 4(2), 68–74. https://doi.org/10.59807/jlsar.v4i2.87.
23. Hassan, H., and Eraky, H. A. (2022). Effect of last cut date and fertilizer systems on forage yield, seed production and its quality of Egyptian clover. Egyptian Journal of Agricultural Research, 100(2): 214-227. https://dx.doi.org/10.21608/ejar.2022.96148.1149.
24. Jabbar, M. K., and Hasan, H. A. (2021). Response of Avena sativa L. intercropping with Egyptian clover to different planting density and distances in green fodder yield. J. of karbala univ, 27(1): 365-368.
25. Jabbar, Kh. M. (2014). Response of forage mass to cutting date and forage mixtures ratios. journal of kerbala university, 10: 216-220.
26. Mohsen, K. H., and Al-Asadi, K. K. (2016). Barley yield response. For foliar feeding with iron, zinc and manganese. Al-Muthanna J. of Agri. Sci., 4(2): 36-41.
27. Rahim, B. (2023). Wastewater Irrigation and Accumulation of Heavy Metals in Vegetable Crops (Broccoli and Cauliflower). Tikrit Journal for Agricultural Sciences, 23(2), 162–170. https://doi.org/10.25130/tjas.23.2.13.
28. Seadh, S. E., El-Kassaby, A. T., Mansour, M., and El-Waseef, M. M. M. (2017). Effect of foliar application and n-levels on productivity and granis quality of barley. Journal of Plant Production, 8(9): 929-933. https://dx.doi.org/10.21608/jpp.2017.40912.
29. Winch, T. (2007). Growing food: a guide to food production. Springer Science and Business Media.