

تأثير تراكيز السماد الورقي النبراس الغروي المضاف في مراحل مختلفة من نمو النبات في

بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الشعير *Hordeum vulgare* L.

محمد عبدالرضا عبدالواحد الزيرجاوي

قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

المستخلص: أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2013-2014 لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من السماد النبراس الغروي يحتوي في تركيبه على عناصر مغذية كبرى وصغرى خلال مراحل النمو المختلفة في النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الشعير باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بثلاثة مكررات تضمنت التجربة ثلاث معاملات لتركيز السماد هي (C₀) رش النبات بالماء و(C₁) الرش بتركيز 0.005 لتر محلول الرش لتر⁻¹ ماء و (C₂) الرش بتركيز 0.01 لتر محلول الرش لتر⁻¹ ماء خلال ثلاث مراحل هي G₁ (الرش في مرحلة التفرعات) و G₂ (الرش في مرحلتي التفرعات والاستطالة) و G₃ وقد أعطت معاملة (C₀) أعلى متوسط لعدد حبوب السنبله بلغ (39.60) حبة سنبله⁻¹. (الرش في مراحل التفرعات والاستطالة و البطان). و أتضح من النتائج وجود اختلافات معنوية في الصفات المدروسة تحت تأثير معاملات التراكيز ومواعيد الرش خلال مراحل النمو وتداخلهما إذ أعطت معاملة تركيز (C₂) أعلى متوسط لارتفاع النبات و عدد التفرعات م⁻² و عدد السنابل م⁻² و وزن 1000 حبة و حاصل الحبوب بلغ (71.63 سم و 388.8 فرع م⁻² و 357.8 سنبله م⁻² و 41.61 غم و 3.94 طن.هـ⁻¹) بالتتابع. كذلك أعطت معاملة موعد الرش (G₃) أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد التفرعات م⁻² و عدد السنابل م⁻² و حاصل الحبوب بلغ (72.61 سم و 366.7 فرع م⁻² و 339.1 سنبله م⁻² و 4.12 طن هـ⁻¹) على التوالي وقد أعطت معاملة (G₂) أعلى متوسط لعدد حبوب السنبله بلغ 38.68 حبة سنبله⁻¹ و أعطت معاملة (G₁) أعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 39.22 غم. أما التداخل بين التراكيز و مواعيد الرش فقد أعطت التوليفة (G₃*C₂) أعلى متوسط لعدد التفرعات م⁻² و عدد السنابل م⁻² و وزن 1000 حبة و حاصل الحبوب بلغ (428.7 فرع م⁻² و 398.3 سنبله م⁻² و 43.26 غم و 4.83 طن هـ⁻¹) للصفات على التوالي. في حين اعطت التوليفة (G₃*C₁) أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 75.40 سم.

كلمات مفتاحية: الشعير، السماد الورقي، صفات النمو والحاصل.

المقدمة

الزراعية الواجب الاهتمام بها هي استخدام التغذية الورقية لما تؤديه هذه المغذيات من دور مهم في الكثير من العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات مثل عمليتي التمثيل الضوئي والتنفس وفي تكوين الكلوروفيل وإنتاج الطاقة والتفاعلات الإنزيمية وبناء الأحماض الأمينية والدهنية والنوية، فضلا عن دورها في زيادة كفاءة نقل نواتج التمثيل الضوئي من أماكن تصنيعها إلى باقي أجزاء النبات والتي تعد أساسا مهما لنمو النبات وتطوره (3، 19). ولا تقتصر أهمية هذه المغذيات عند هكذا حد بل تتعداه الى انخفاض القيمة التغذوية لهذه المحاصيل عند انخفاض تركيز هذه المغذيات

يعد محصول الشعير *Hordeum vulgare* L. من محاصيل الحبوب المهمة إذ يحتل المرتبة الرابعة في العالم من حيث الإنتاج بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء، ويعد خبز الشعير اليوم احد انواع الخبز المعروفة لما له من أهمية صحية ووظيفية وفسيوولوجية. يزرع المحصول بمساحة قدرها 1.1 بليون هكتار في العالم وينتج منها حوالي 1.3 بليون طن (30). وقد استعمل الإنسان الشعير في تغذية الحيوانات وصناعة المولت وكذلك استعمله في غذاء الأطفال بعد نزع الأغلفة الثمرية والالبرون (9). ومن العمليات

الورقية أي رش هذه المغذيات بهيئة محاليل على المجموع الخضري للنبات في المواعيد والتراكيز المناسبة لتأمين متطلباته من هذه المغذيات في أثناء مراحل النمو الحرجة والحساسة له والتي تعجز الجذور عن توفيرها (36).

وتشير نتائج الكثير من الدراسات إلى إن تجزئة تراكيز العناصر الصغرى ورشها بدفعات بالتزامن مع مراحل نمو المحصول تعد فعالة وكفوة لكون هذه العناصر بطيئة الحركة داخل النبات بالإضافة إلى إن هذه الطريقة توفر تجهيزاً مستمراً لحاجة النبات من هذه العناصر (23). ومن خلال الدراسات حول رش المحاليل المغذية فقد حصل الحديثي (11) على زيادة في الوزن الجاف ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب عند إضافة سماد يحتوي على توليفة من العناصر الصغرى (Zn و Fe و Mn و Cu + 2% العناصر الكبرى (18k% و 6p% و 17% N) بالرش على النبات. وقد توصل (34) Mahmoud عند دراسة تأثير توليفة من العناصر الصغرى جرى رشها على المجموع الخضري فلاحظ زيادة في حاصل الحبوب، وفي دراسة لتأثير التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى في حاصل ومكونات محصول الحنطة قام بها محسن وآخرون (21) لاحظوا زيادة في عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 500 حبة وعدد السنابل م² وحاصل الحبوب عند استعمالهم التراكيز (0 و 100 و 150 و 200) ppm من المحلول المغذي فولي ارتال، وبين الاسدي (8) زيادة في حاصل الشعير ومكوناته عند رشه بالحديد والزنك وبتراكيز (0 و 50 و 100) ملغم لتر⁻¹ لكل عنصر.

ولأهمية التغذية الورقية لمحصول الشعير فقد اجريت هذه التجربة بهدف معرفة استجابة الشعير للرش بالسماد الورقي بالعناصر الكبرى والصغرى ومعرفة أي مرحلة تعطي أكبر استجابة للسماد المضاف.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في قضاء أبي الخصيب في محافظة البصرة خلال الموسم الشتوي 2013-2014 لمعرفة تأثير

في حبوبها والتي تشكل بما مجموعه 90% من اغذية الاطفال في الدول النامية، وعلى هذا فان 40% من سكان العالم يعانون من نقص العناصر المغذية الصغرى ويؤدي نقص هذه العناصر الى فقدان احد التراكيب او العمليات الانزيمية ثم سرعان ما تتوقف سلسلة العمليات الحيوية الواسعة (28، 18).

الدراسات التي تناولت التغذية في العراق عامة وفي البصرة خاصة لم تتل العناصر المغذية من الاهتمام الذي تستحقه على الرغم من التأكيد على أهميتها البالغة في حياة النبات والدور الذي تؤديه هذه المغذيات، فيعد النتروجين من العناصر الغذائية الاساسية لنمو النبات ويؤدي دوراً مهماً في تكوين المجموعة الجذرية وتقويتها فضلاً عن مشاركته في بناء الكلوروفيل والأحماض الامينية وتحسين نوعية المحصول ويعتبر النتروجين المركب الاساس للبروتوبلازم كجزء من جزيئات البروتين ومشتقاتها الاخرى ويلعب دوراً رئيساً في روابط البيبتيد التي تربط الجزيئات، اما الحديد فيعد القوة المحركة للعديد من الفعاليات الحيوية التي يقوم بها النبات (7) ويشترك لتكوين الكلوروفيل على الرغم من عدم دخوله في تركيبه (31). ويدخل بشكل مباشر في تكوين السايبتوكرومات (36). اما الزنك فيساعد في استتالة الخلايا وضروري لعملية الفسفرة وتكوين الكلوكوز ونقصه يؤثر في تكوين حبوب اللقاح ويساعد في الكثير من العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات مثل عملية البناء الضوئي وتكوين الإنزيمات وتركيب العديد من البروتينات والأحماض النووية وتنشيط عدد من الانزيمات وكذلك دوره المهم في عملية الأكسدة والاختزال (17، 7)، ويساعد البورون في انقسام وانبات الانبوية اللقاحية وزياده مستوى الكاربوهيدرات وكذلك في تركيب الاغشية الخلوية (25). وان إضافة هذه المغذيات إلى التربة مباشرة قد يعرضها إلى عمليات الفقد والتثبيت والترسيب فلا يستفاد منها النبات وهذا ما دفع الباحثين إلى إيجاد طرائق بديلة لإضافتها وهذا ما أكدته (24) Babaeian ومن هذه البدائل هو التغذية

اعتماداً على الطرائق الموصوفة من (35) Page et al. و(26) Black. ويوضح جدول (1) خصائص تربة الحقل. وقد تم تقسيم الحقل الى الواح مساحة اللوح (3×3=9 م²) وبفاصل 0.5 م بين لوح واخر، ثم زرعت اللوح بطريقة الخطوط بفاصل 15سم بين الخطوط (17). وقد اضيف السماد الفوسفاتي عند الزراعة بمعدل 60 كغم P هـ¹ على هيئة السوبر فوسفات الثلاثي (46% P₂O₅)، اما السماد النايتروجيني فقد اضيف على هيئة يوريا (46%N) بمعدل 120كغمN هـ¹ وعلى ثلاث دفعات الاولى بعد الزراعة ب10 ايام والدفعتين الاخرى عند التفرعات و البطان (22)، علماً ان عملية الرش قد اجريت في الصباح الباكر لتلافي ارتفاع درجات الحرارة التي تؤدي الى جفاف المحلول المغذي والاوراق وعند الوصول الى مرحلة النضج الفسيولوجي فاخذت عينة عشوائية مكونة من عشرة نباتات لحساب ارتفاع النبات (سم) وحصدت الخطوط الوسطية لحساب عدد التفرعات م² ووزن الف حبة (غم) وعدد السنابل م² وعدد

تركيز السماد الورقي باستعمال المحلول المغذي النبراس الغروي الورقي الذي يحتوي على (نتروجين 40% وفسفور 10% و بوتاسيوم 0.10% و مغنسيوم 0.25% وكالسيوم 0.10% وكبريت 1% وحديد 700ppm و زنك 700ppm ونحاس 600ppm ومولبدينيوم 80ppm و بورون 30ppm) وبالتراكيز (ماء مقطر فقط ، 0.005 لتر من المحلول لتر¹ من الماء المقطر و 0.01 لتر من المحلول لتر¹ من الماء المقطر والتي اخذت الرموز C₀ و C₁ و C₂ على التوالي وتم رشها في ثلاثة مواعيد من مراحل نمو المحصول هي الاولى في مرحلة التفرعات والثانية في مرحلة التفرعات والاستطالة والثالثة في مرحلة التفرعات والاستطالة والبطان والتي تم الاشارة اليها بالرموز G₁ و G₂ و G₃ على التوالي والتداخل بينهما طبقت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بأسلوب التجارب العاملية وبثلاثة مكررات، وبعد تحضير ارض التجربة من حراثة وتعيم وتعديل اخذت عينات عشوائية من تربة الحقل لتحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية

جدول (1): يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لموقع التجربة.

القيمة	الصفة
14.90	التوصيل الكهربائي E.C (ديسيمنز.م ⁻¹)
7.6	درجة التفاعل PH
15.4	البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم ⁻¹)
6.5	الفسفور الجاهز (ملغم.كغم ⁻¹)
29	النتروجين الجاهز (ملغم.كغم ⁻¹)
382.7	طين
576.6	غرين
40.7	رمل
غرينية طينية	نسجة التربة

العناصر الغذائية عند رشها في مراحل النمو المختلفة وبالكميات المثلى والتي حفزت النمو بشكل افضل ومبكر من خلال التأثير في ايض منظمات النمو وعملية التمثيل الضوئي مما ادى الى زيادة في عدد عقد الساق وطول السلامة وبالتالي زياده في ارتفاع النبات وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه اليونس (18) و Singh and Gangwar (32)، أما عن تأثير التداخل بين التراكيز و مواعيد الرش فقد أعطت التوليفة ($G_3 * C_1$) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 75.40 سم وبفارق معنوي عن معظم التوليفات في حين أعطت التوليفة ($G_1 * C_1$) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 63.37 سم ويعود السبب للدور الايجابي لهذه العناصر وهي مجتمعة ورشها في ثلاث مراحل شجع على الاستفادة التدريجية منها حيث ان العناصر المعدنية الدقيقة تلعب دوراً في تنشيط الانزيمات ونقل الالكترونات ومن ثم زيادة في ارتفاع النبات.

عدد التفرعات م²

أشارت النتائج في جدول (3) إلى وجود اختلافات معنوية بين التراكيز و مواعيد الرش والتداخل بينهما في صفة عدد التفرعات م²، إذ تفوقت معاملة التركيز (C_2) بإعطاء أعلى

الحبوب السنبله¹ وحاصل الحبوب طن هـ¹ وحللت النتائج احصائياً وتمت مقارنة المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي على مستوى 5% لاختبار معنوية الفروق بين المتوسطات (14).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

تبين من النتائج المبينة في جدول (2) التأثير المعنوي للتراكيز و مواعيد الرش والتداخل بينهما في ارتفاع النبات إذ تفوقت معاملة التراكيز (C_2) والتي أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 71.63 سم على معاملة التراكيز (C_0) والتي أعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 67.37 سم، ويعزى السبب إلى دور العناصر المغذية في تكوين العديد من مركبات السايبتوكرومات والفيروكسين ذات الاهمية في عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة معدلات التمثيل ومن ثم زيادة معدلات النمو مما ينعكس بشكل ايجابي على الزيادة في ارتفاع النبات (33، 3)، أما فيما يتعلق بمواعيد الرش فقد أعطت معاملة (G_3) أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 72.61 سم في حين أعطت معاملة (G_1) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 65.65 سم ، ويرجع السبب في ذلك إلى توفر

جدول (2): يوضح تأثير تراكيز السماد الورقي ومراحل النمو والتداخل بينهما في معدل ارتفاع النبات (سم).

متوسط مواعيد الرش	التراكيز			مواعيد الرش
	C_2	C_1	C_0	
65.65	67.73	63.37	65.84	G_1
69.99	73.01	68.97	68.00	G_2
72.61	74.15	75.40	68.27	G_3
	71.63	69.25	67.37	متوسط التراكيز
				أ.ف.م. 0.05
للتداخل		للتراكيز	لمراحل النمو	
4.301		2.483	2.483	

دور العناصر الغذائية في تنشيط الانزيمات الداخلة في العمليات الحيوية ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي ونتيجة لذلك زيادة في النمو الخضري ومن ثم تحفيز نمو التفرعات الحاملة للسنابل (1). وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه حمادي والخفاجي (12) و الطاهر (16) والرفاعي (15) ومحسن وآخرون (21) والاسدي (8) وابو ضاحي (5) الذين لاحظوا زيادة السنابل م²- عند زيادة تراكيز العناصر المغذية.

كذلك أظهرت بيانات جدول (4) التأثير المعنوي لمواعيد الرش في عدد السنابل م²- إذ تفوقت معاملة (G₃) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 339.1 سنبل م²- في حين سجلت معاملة المقارنة (G₁) اقل متوسط بلغ 298.8 سنبل م²- وربما يعود السبب في ذلك الى الامداد الغذائي المتواصل للنبات جعله مهياً بشكل افضل من بداية مرحلة النمو الثمري واثاءها. أما فيما يتعلق بالتداخل بين التراكيز ومواعيد الرش فقد أعطت التوليفة (G₃*C₂) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 398.3 سنبل م²- في حين أعطت التوليفة (G₁*C₀) اقل متوسط بلغ 246.7 سنبل م²- وهذا يعود الى ان رش المحلول المغذي بالتراكيز العالية وبتلاثة مواعيد خلال مراحل النمو شجع على الاستفادة التدريجية من العناصر الغذائية المضافة ومن ثم زيادة في المساحة الورقية وعدد التفرعات ومن ثم عدد السنابل بالمر المربع. ويمكن تفسير ذلك ان الايونات المعدنية تقوم بتنشيط الانزيمات مما يؤدي الى زيادة العمليات الحيوية في النبات مثل انتاج الطاقة والتفاعلات الانزيمية حيث ان الايون المعدني يعمل كجسر بين بروتين الانزيم ومواد التفاعل لربط الانزيم بمادة التفاعل بفعالية اكبر.

متوسط لهذه الصفة بلغ 388.8 فرع م²- في حين سجلت معاملة المقارنة (C₀) اقل متوسط بلغ 285.5 فرع م²- ويعود السبب إلى أن إضافة العناصر المغذية عمل على زيادة التمثيل الضوئي وكان لها دور مهم في زيادة المجموع الخضري ومن ثم تحفيز نمو التفرعات (2)، أما بالنسبة مواعيد الرش فقد أعطت المعاملة (G₃) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 366.7 فرع م²- وبفارق معنوي عن معاملة (G₂) التي أعطت اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 335.4 فرع م²- وبدون فارق معنوي عن معاملة (G₁) التي أعطت 337.1 فرع م²- ويعود السبب إلى أن رش المحلول المغذي في ثلاث مراحل من مراحل النمو أدى إلى أحداث زيادة في نواتج التمثيل الضوئي وربما هذا قلل من المنافسة بين الساق الرئيس وبين الفروع المتكونة لتوفر الدعم الغذائي اللازم لنمو اكبر عدد من الفروع ونشوتها. أما التداخل بين التراكيز و مواعيد الرش فبين من النتائج ان التوليفة (G₃*C₂) اعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 428.7 فرع م²- في حين أعطت التوليفة (G₁*C₀) اقل متوسط بلغ 283.0 فرع م²- وهذه النتيجة تفسر دور الذي تقوم به اغلب العناصر الغذائية حيث انها تقوم بدور عوامل مساعدة لعدد من التفاعلات الانزيمية والتي تزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئي ولهذا السبب واسباب اخرى تفوقت التوليفة G₃*C₂ في معدل عدد التفرعات.

عدد السنابل م²-

توضح النتائج المبينة في جدول (4) ان التأثير المعنوي للتراكيز ومواعيد الرش والتداخل بينهما في عدد السنابل م²- فقد أعطت المعاملة (C₂) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 357.8 سنبل م²- في حين سجلت معاملة المقارنة (C₀) اقل متوسط بلغ 255.6 سنبل م²- ويرجع السبب في ذلك الى

جدول (3): يوضح تأثير تراكيز السماد الورقي ومراحل النمو والتداخل بينهما في معدل عدد التفرعات (فرع م⁻²).

متوسط مواعيد الرش	التراكيز			مواعيد الرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
337.1	382.0	346.2	283.0	G ₁
335.4	355.7	364.3	286.3	G ₂
366.7	428.7	384.0	287.3	G ₃
	388.8	364.8	285.5	متوسط التراكيز
		للتراكيز	لمراحل النمو	أ.ف.م. 0.05
	للتداخل			
18.44		10.65	10.65	

والانزيمات عبارة عن بروتينات منشطة للتفاعلات التي تشترك فيها مواد عضوية، وكمنشط عضوي فان الانزيمات تزيد من سرعة تفاعل المواد العضوية التي تحتاج الى عوامل مساعدة. وكما لوحظ تفوق معاملة الرش (G₂) واعطت أعلى متوسط بلغ 38.68 حبة سنبله⁻¹ في حين أعطت المعاملة (G₁) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 37.63 حبة سنبله⁻¹، أما التداخل بين التراكيز ومواعيد الرش فقد أعطت التوليفة (G₂*C₂) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (41.34) حبة سنبله⁻¹ والتي تفوقت على اغلب التوليفات في حين أعطت التوليفة (G₂*C₁) اقل متوسط بلغ 35.33 حبة سنبله.

وزن 1000 حبة (غم)

أظهرت النتائج في جدول (6) أن هناك فروقاً معنوية في وزن 1000 حبة للتراكيز ومواعيد الرش والتداخل بينهما، فقد تفوق التركيز (C₂) على معاملة المقارنة (C₀) وبلغ متوسطه 41.61 غم في حين سجلت معاملة المقارنة (C₀) اقل وزن بلغ 36.61 غم ويرجع ذلك الى دور المغذيات الكبير في زيادة نشاط الفعاليات داخل النباتات

عدد الحبوب سنبله⁻¹

أظهرت النتائج في جدول (5) الاستجابة المعنوية عدد الحبوب سنبله⁻¹ للتراكيز ومواعيد الرش بشكل فردي أو متداخل فتفوقت معاملة التركيز (C₀) من محلول الرش معنوياً على التركيزين الآخرين والذين اختلفا فيما بينهما معنوياً وبلغت متوسط كل منهم (39.60 و 35.94 و 38.49) حبة سنبله⁻¹ للتراكيز C₀ و C₁ و C₂ على التتابع، ويرجع السبب في ذلك إلى الدور الفعال التي تؤديه هذه المغذيات في رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة نواتج التمثيل ومن ثم توفر أكبر قدر ممكن من الغذاء المصنع لينتقل الى الحبوب الناشئة بالإضافة الى توفير فرصة مناسبة لتقليل الاجهاض في الزهيرات نتيجة تقليل التنافس فيما بينها وكذلك زيادة حبوب اللقاح مما يزيد من حدوث الاخصاب (20، 10) واتفقت هذه النتيجة مع الاسدي (8) ومحسن وآخرين (21). ولتوضيح ذلك ان عناصر التغذية تلعب دوراً رئيسياً في تنشيط الانزيمات او تدخل كعامل مساعد ويعتبر هذا الدور لتنشيط او العامل المساعد احد الوظائف لكثير من العناصر الاساسية

جدول (4): يوضح تأثير تراكيز السماد الورقي ومراحل النمو والتداخل بينهما في معدل عدد السنابل م².

متوسط مواعيد الرش	التراكيز			مواعيد الرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
298.8	345.3	322.4	246.7	G ₁
308.0	329.8	336.2	258.0	G ₂
339.1	398.3	356.7	262.1	G ₃
	357.8	332.4	255.6	متوسط التراكيز
	للتداخل	للتراكيز	لمراحل النمو	أ.ف.م. 0.05
	18.41	10.63	10.63	

جدول (5): يوضح تأثير تراكيز السماد الورقي ومراحل النمو والتداخل بينهما في معدل عدد الحبوب سنبله¹.

متوسط مواعيد الرش	التراكيز			مواعيد الرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
37.63	37.43	35.50	39.97	G ₁
38.68	41.34	35.33	39.37	G ₂
37.73	36.72	37.00	39.47	G ₃
	38.49	35.94	39.60	متوسط التراكيز
	للتداخل	للتراكيز	لمراحل النمو	أ.ف.م. 0.05
	0.897	0.518	0.518	

وانعكس ذلك في انخفاض وزن ألف حبة. ويلاحظ ان هناك علاقة عكسية وتعويضية بين عدد الحبوب و وزن الحبة إذ تشتد المنافسة بين أجزاء النبات الواحد وتتزامن مع نمو ونشوء الأجزاء التكاثرية وما يعقبها من مراحل وتسهم العلاقات التعويضية بين مكونات الحاصل في زيادة أو انخفاض مكون أو أكثر على حساب مكون آخر. أما التداخل بين التراكيز ومواعيد الرش فقد سجلت التوليفة (G₃*C₂) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 43.26 غم ويفارق معنوي عن معظم التوليفات (جدول 6).

ومنها التمثيل الضوئي الذي انتقلت نواتجه الى الحبوب لانها منذ تكوينها صبحت هي المصبب sink الدائم في النباتات الحولية وكذلك فان الجزء الاكبر من نواتج التمثيل الضوئي تستعمل في زيادة وزن الحبوب (29، 6، 17، 2، 10، 8)، أما عن تأثير مواعيد الرش فقد أعطت معاملة (G₁) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 39.22 غم ويفارق معنوي عن المعاملة G₂ التي سجلت اقل متوسط بلغ 37.55 غم ويعود السبب في ذلك إلى زيادة عدد الحبوب بالسنبله عند هذه المعاملات مما أدى إلى توزيع نواتج التمثيل على البذور

جدول (6): يوضح تأثير تراكيز السماد الورقي ومراحل النمو والتداخل بينهما في معدل وزن الف حبة (غم).

متوسط مواعيد الرش	التراكيز			مواعيد الرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
39.22	43.00	37.43	37.22	G ₁
37.55	38.57	37.46	36.62	G ₂
38.84	43.26	37.26	36.00	G ₃
	41.61	37.38	36.61	متوسط التراكيز
للتداخل			لمراحل النمو	أ.ف.م. 0.05
1.567			0.905	

حاصل الحبوب (طن ه⁻¹)

انعكس تأثيرها في كفاءة الطريقة المستعملة ويرجع سبب تفوق التراكيز العالية في حاصل الحبوب الى تفوقها في مكونات الحاصل وهذه النتيجة تتفق مع بعض الدراسات (4، 13، 27، 17، 34، 8، 21) الذين اشاروا الى دور العناصر المغذية في تحسين النمو وزيادة الحاصل ومكوناته. كذلك أثرت مواعيد الرش معنوياً في صفة حاصل الحبوب إذ تفوق موعد (G₃) معنوياً على معاملي (G₁ و G₂) والذي

تشير نتائج جدول (7) إلى وجود تأثير معنوي لمتوسطات التراكيز ومواعيد الرش والتداخل بينهما في حاصل الحبوب إذ أعطى التركيز (C₂) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 3.94 طن ه⁻¹ ويفارق معنوي عن التركيزين (C₀ و C₁) اللذين أعطيا متوسط لهذه الصفة بلغا (2.89 و 3.64) طن ه⁻¹ للتركيزين على التوالي، ان زيادة حاصل الحبوب دليل على استجابة المحصول للتغذية بالعناصر الكبرى والصغرى والتي

جدول (7): يوضح تأثير تراكيز السماد الورقي ومراحل النمو والتداخل بينهما في معدل حاصل الحبوب (طن ه⁻¹).

متوسط مواعيد الرش	التراكيز			مواعيد الرش
	C ₂	C ₁	C ₀	
2.74	2.81	2.76	2.67	G ₁
3.60	4.20	3.64	2.97	G ₂
4.12	4.83	4.52	3.01	G ₃
	3.94	3.64	2.89	متوسط التراكيز
للتداخل			لمراحل النمو	أ.ف.م. 0.05
0.42			0.24	

3. الالوسي، يوسف احمد محمود (2003). التشخيص والتوصية المتكامل DRIS في التوازن الغذائي لمحصول الحنطة *L. Triticum aestivum*. المجلة العراقية لعلوم التربة، 3(1): 119-112.
4. ابو ضاحي، يوسف محمد (1989). تغذية النبات العملي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 260ص.
5. ابو ضاحي، يوسف محمد (1995). تأثير التغذية الورقية بمادة أل Green Zit في نمو وحاصل ونوعية حبوب الحنطة *L. Triticum aestivum* للصنف ابو غريب -3 مجلة العلوم الزراعية، 3(1): 30-36.
6. ابو ضاحي، يوسف محمد (1997). تأثير التغذية الورقية بسمادي النتروفوسكاوالكرستالون الازرق في نمو وحاصل ونوعية حبوب الحنطة *Triticum aestivum L.* للصنف ابو غريب -3 مجلة العلوم الزراعية، 28(1): 51-60.
7. ابو ضاحي، يوسف محمد و اليونس، مؤيد احمد (1988). دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 411ص.
8. الاسدي، كاظم كطامي جابر (2014). تأثير رش مستويات مختلفة من الحديد والزنك في نمو وحاصل الشعير *Hordeum vulgare L.* تحت ظروف منطقة البصرة. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية، 3(2): 246-257.
9. الانصاري، مجيد محسن (1981). انتاج المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 322ص.
10. الجميلي، إسماعيل احمد سرحان (2011). تأثير الرش بالعناصر الصغرى في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من حنطة الخبز. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 9(2): 80-90.

متوسطاتها 2.74 و 3.60 و 4.12 طن ه⁻¹ لمواعيد الرش G₁ و G₂ و G₃ على التوالي ويتبين من ذلك ان رش المحلول المغذي وفي ثلاثة مراحل (التفرعات والاستطالة والبطن) ادى الى توفر كميات كافية من العناصر المغذية طيلة فترة نمو مما ادى الى زيادة في كفاءة التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة مكونات الحاصل وهذا انعكس ايجابيا على حاصل الحبوب. ويظهر جدول (7) زيادة الحاصل مع زيادة التراكم وعدد مرات الرش وفي جميع التوليفات وكانت الزيادة أكثر وضوح في التوليفة (G₃*C₂) التي أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.83 طن ه⁻¹ في حين أعطت التوليفة (G₁*C₀) اقل متوسط بلغ 2.67 طن ه⁻¹، وربما يرجع السبب الى توافر كميات كافية من العناصر المغذية وبصورة جاهزة للامتصاص خلال مراحل نمو النبات المختلفة ومن ثم اثر ايجابيا في مكونات الحاصل ومن ثم الحاصل.

الاستنتاجات والتوصيات

نستنتج من هذه التجربة اهمية التغذية الورقية باستعمال المحلول المغذي ورشه بثلاث مراحل (التفرعات والاستطالة والبطن)، ونوصي بإضافة التركيز العالي من المحلول (0.01 لتر لتر⁻¹ ماء) لمحصول الشعير واعادة التجربة برش تراكيز اخرى من المحلول ولعدة مراحل ولعدة اصناف.

المصادر

1. الالوسي، يوسف احمد محمود و تاج الدين، منذر ماجد وشكري، حسين محمد (2000). تأثير مستويات وعدد مرات رش الحديد في نمو وحاصل الذرة الصفراء والملتص من الحديد والنتروجين والثغور. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 3(5): 79-86.
2. الالوسي، يوسف احمد محمود (2002). تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 78ص.

11. الحديثي، عصام خضير و علي، فوزي محسن و عبد، أدهام علي (2003). تأثير التسميد السورقي بالمغذيات الصغرى في حاصل صنفين من الحنطة المزروعة في ترب جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. المجلة العراقية لعلوم التربة، 3(1): 98-105.
12. حمادي، هلد بدر و الخفاجي، عادل عبد الله (1999). تأثير تغذية الورقية بالحديد و الزنك على نمو وحاصل الحنطة إباء-95 المزروعة في ترب كلسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 30(1 ملحق): 1-12.
13. حمادي، خالد بدر و الخفاجي، عادل عبد الله وسليم، طارق سالم (1998). تأثير التسميد بالحديد على نمو وحاصل الحنطة إباء-95 المزروعة في ترب كلسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 29(1): 151-158.
14. الراوي، خاشع محمود (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 465ص.
15. الرفاعي، شيماء ابراهيم محمود (2006). استجابة اصناف من الحنطة *Triticum aestivum* L. للتغذية الورقية بالحديد والمنغنيز. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة. 110ص.
16. الطاهر، فيصل محيبس (2005). تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك و البوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 86ص.
17. النعمي، سعد الله نجم عبدالله (2000). مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. 772ص.
18. اليونس، عبد الحميد احمد (1992). أنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 469ص.
19. تعبان، صادق كاظم (2002). تأثير إضافة السماد الورقي والأرضي البوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 116ص.
20. كاردير، فرنكلين . ب . و بيرس، آربرينتو ال ميشيل، روجر (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. ترجمة الدكتور طالب احمد عيسى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 496ص.
21. محسن، كريم حنون و الاسدي، كاظم كطامي جابر و العبودي، محمد عودة خلف (2014). تأثير التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة *Triticum aestivum* L. تحت ظروف المنطقة الجنوبية. مجلة المتنى للعلوم الزراعية، 2(2): 45-49.
22. مهدي، علي سليم و كاظم، مها نايف و عبدالله، سميرة (2011). الشعير لزراعه و لمنتجيه و لمصنعيه و لمستهلكيه. الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي. وزارة الزراعة. جمهورية العراق. 68ص.
23. Abo Shelbaya, M.A.M. and Ahmed, F.F. (1988). Effect of foliar sprays of urea and micronutrients on improving the productivity of Balady mandarin. Annales Agric. Sci. Moshtohor., 19(3): 87-100.
24. Babaeian, M; Esmailian, Y.; Tarassoil, A. and Asgharzoda, A. (2012). Efficacy of different Iron, Zinc and Magnesium fertilization on yield and yield components of barley. African Journal of Microbiology Reswarch, 28(6): 5754-5756.

- including them in fertilizers. Agrochemicals Report, 111(1): 15-22.
32. Gangwar, K. S. and Singh, N.P. (1986). Effect of zinc application on the yield and its attributes of lentil grown on zinc deficient soil. LENS Newsletter, 13(1): 17-20.
33. Goh, S. I.; Mehla, D.S. and Rashid, M. (2000). Effect of Zinc, Iron and copper on yield and yield components of wheat variety. Pakistan. J. Soil Sci., 16: 1-6.
34. Mahmoud, M.S. (2001). Effect of trace-nutrient foliar fertilizer on nutrient balance, growth, yield and yield components of two cereal crops. Pakistan J. Biol. Sci., 4: 770-774.
35. Page, A.L.; R.H, Miller, R.H. and Keeney, D.R. (1982). Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties, 2nd.ed.am. Soc. Agron., Inc. Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison, Wisconsin. 1158pp.
36. Spiller, S; and Terry, N. (1980). Limiting factors in photo synthesis.II. Iron stress diminishes photo chemical capacity by reducing the number of photo synthetic units. Plant Physiology, 65: 121-125.
25. Barry, J.S.; Marentes, E.; Kitheka, A.M. and Vivekanadan, P. (2006). Boron mobility in plant. Physiology Plant Arum., 24(2): 356-361.
26. Black, C.A.; Evans, D.D.; Whit, J.L.; Ensminger, L.E. and Clark, E.E. (1965). Methods of soil analysis. Part 1, No.9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, 1172pp.
27. Brayan, C. (1999). Foliar fertilizing Secrets of Success Proc. Symp." Beyomd foliar application " 10-14 June, 1999. Adelaid, Australia. Publ. Adelaidunir, 1999. Pp : 30-36.
28. Buringh, P. (1960). Soil and conditions of Iraq .Ministry of Agriculture. Republic of Iraq. 322pp.
29. Coleman, J . E. (1992). Zinc proteins: enzymes, storage proteins, transcription factors and replication proteins. Annul. Rev. Biochem., 16: 897-946.
30. CSA (2005). Federal Democratic Repulic: Central Statistics Authority, Agricultural Sample Survey. 2004. Report on area and production of crops (private peasant holdings, Meher season) Stastical Bulletin 331, Addis Ababa, May, 2005, Pp: 1-48.
31. Focus (2003). The importance of micro-nutrients in the region and benefits of

The Effect of Foliar an-Nebras Colloidal Fertilizer at Different Growth Stages on Growth, Yield and Yield Components of Barley (*Hordeum vulgare* L.)

Muhamed A. A. Al-Zergawy

Department Field Crop, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

e-mail: momaster86@yahoo.com

Abstract: A field experiment was conducted during the growing season of 2013 – 2014 to study the effect of foliar fertilization containing macro and micro elements at different growth stages on growth, yield and yield component of Barley. Randomized complete block design was used at three replicates. The experiment included three foliar fertilizer concentrations, C₀ (control) , C₂ (0.005 L.L⁻¹water), C₃ (0.01 L.L⁻¹ water). Growth stages were G₁ (tillering), G₂ (Tillering and stem elongation), G₃ (Tillering, stem elongation and booting). Results showed that all foliar concentration and growth stages and their interaction affected significantly on all study parameter, Applications of C₂ gave the highest (plant height , No of tiller . m⁻², No of spikes. m⁻², weight of 1000 grain and grain yield which were 71.63 cm, 388.8 tiller. m⁻² 357 spike.m⁻², 41.6 gm and 3.94 t.ha⁻¹). while C₀ gave the highest value of number of grain. spike⁻¹ (39.60) grain. spike⁻¹. The treatment G₃ gave the highest plant height, number of tiller .m⁻², number of spikes. m⁻² and grain yield which were 72.6 cm, 366.7 tiller. m⁻² , 339.1 spike. m⁻² and 4.12t. ha⁻¹ respectively while G₂ gave the highest weight of 1000 grain (39.22 gm). Interaction between (G₂* G₃) gave the highest number of tiller . m⁻², Number of spikes. m⁻² weight of 1000 grain and grain yield (428.7 tiller . m⁻², 398.3 spike. m⁻² , 43.26 gm and 4.83 t. ha⁻¹ respectively, while G₃ * G₂ gave the highest plant height (75.40 cm).

Keywords: Foliar fertilizer , different growth stages, Barley.