تأثير المخصب الحيوي EM1 ومعلق الخميرة في الصفات الكمية للحنطة الرباعية (*Triticum durum* Desf.)

غادة عبد الله طه الحمداني خوله الياس سعيد الجبوري
كلية العلوم / جامعة الموصل

الخلاصة

أستهدف البحث دراسة تأثير المخصب الحيويEM1 ومعلق خميرة الخبزالجافة *Saccharomyces cervisiae*بمستويات مختلفة في الصفات الكمية لأحد أصناف الحنطة الرباعية (الخشنة) (*Triticum durum* Desf.)، الصنف ACSAD-65، باستخدام تقنية التغذية الورقية بغية الوصول إلى تحسين صفة حاصل الحبوب أو من خلال تحسين بعض مكونات الحاصل. نفذت تجربة عامليه وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاث مكررات، العامل الأول EM1 وبأربع مستويات (0 و 1 و 2 و 4) مل/لتر والثاني معلق خميرة الخبز الجافة وبأربع مستويات (0 و 2 و 4 و 6) غم/لتر وزرعت الحبوب في شهر كانون الأول (2012). أخذت البيانات لخمس صفات كمية والتي هي (عدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب ووزن 100 حبة). أدت إضافة المخصب الحيوي EM1 بالمستوى الرابع (4 مل/لتر) إلى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة عدا صفة وزن 100 حبة إذ لم يظهر أي تأثير معنوي فيها. ساهم معلق الخميرة بالمستوى الثاني (2 غم /لتر) بزيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة عدا صفة وزن 100 حبة، إذ تأثرت بالمستوى الثالث للمعلق والذي أعطى أعلى قيمة لمعدل الصفة. كان التداخل بين المستوى الرابع للمخصب الحيوي EM1 (4 مل/لتر) والمستوى الثاني لمعلق الخميرة (2 غم/لتر) الدور الأكثر فاعلية في تحسين معظم الصفات المدروسة والتي تصب في تحسين صفة حاصل الحبوب الهدف الذي يسعى الباحثون في وراثة وتربية النبات إلى تحسينه. أجري تحليل الانحدار وحسبت معادلة التنبؤ للصفات المدروسة ومعادلة الانحدار تمثل العلاقة بين مستويات التسميد سواء بالمخصب الحيوي EM1 أو بمعلق الخميرة وبين الصفات المدروسة بغية التنبؤ بالتركيز الأفضل والذي ربما يقع بين التراكيز المستخدمة فعليا والذي لم يتم اخضاعه للدراسة في هذا البحث للوصول إلى أعلى معدل للصفة المراد تحسينها. من خلال هذا التحليل كان التنبؤ عند استخدام المخصب الحيوي EM1 الوصول إلى أعلى معدل لعدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة عند استخدام تركيز يفوق تركيزه في المستوى الرابع (4 مل/لتر) وكذلك الوصول إلى أعلى معدل لعدد السنيبلات بالسنبلة (17.49) سنيبلة/سنبلة عند أفضل تركيز (2.75 غم/لتر) من معلق الخميرة وبالتركيز ذاته كان التنبؤ لتحسين صفة عدد الحبوب بالسنبلة إلى معدل (52.52) حبة/سنبلة.

الكلمات المفتاحية: المخصب الحيوي EM1 ، خميرة الخبز الجافة ، الحنطة الرباعية.

المقدمة

يعد محصول الحنطة من أهم محاصيل الحبوب الرئيسة في العالم، ويحتل المحصول في العراق المرتبة الأولى من بين المحاصيل الإستراتيجية لأهميته في غذاء الإنسان وفي الصناعة. ولضمان تامين الاحتياج السكاني المتزايد مستقبلا أصبح من الضروري الاهتمام ببرامج تحسين محصول الحنطة وزيادة الكفاءة الإنتاجية بما يلائم والاحتياجات المتزايدة، أصبح من الضروري إتباع أساليب الزراعة العلمية الحديثة التي ترمي إلى الابتعاد قدر الإمكان عن استخدام الأسمدة الكيميائية، لما لها من تأثيرات جانبية تهدد صحة الإنسان وسلامة البيئة والتي وصلت في بعض الأحيان إلى تلوث التربة وفقدانها لخصائصها الزراعية فضلا عن تلويث المياه الجوفية (زكي وعبد الحليم، 2007). إذن لابد من اللجوء إلى بدائل التسميد الأخرى كتقنيات التسميد الحيوي من اجل توفير الغذاء الصحي والكفاءة في الجودة نوعا وكما وضمان المحافظة على بيئة صحية (EL-AKabawy، 2000 والزعبي وآخرون، 2007). يحتوي المخصب الحيوي EM1 (Effective Micro-organisms) على مجموعة متوافقة من

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث 2013/11/21 وقبوله 2014/1/12

الفسفور والبكتريا المثبتة للنتروجين (Javaid و Mahmood، 2010). هذه المكونات الحيوية لها دور نشط وفعال في تحسين خصوبة التربة وهي غير معدلة وراثيا ولا يحتوي المستحضر على أي مبيدات أو مواد كيميائية ضارة وهو امن من الناحية الصحية (A.P.N.A.N، 2005).

أما بالنسبة لخميرة الخبز الجافة *Saccharomyces cervisiae*، فتعد احد أنواع الأسمدة الحيوية المستخدمة في التسميد الأرضي أو التغذية الورقية للمحاصيل المختلفة (EL-Gamring وآخرون، 1990) لاحتوائها على الأحماض الامينية والبروتينات وبعض العناصر الضرورية في نمو النبات (EL-Tohamy وآخرون، 2008)، فضلا عن إنتاجها لمواد شبيهة بمنظمات النمو مثل الجبرلينات والاوكسينات، (سرحان وشريف، 1988) فضلا عن إنها تعد مصدرا طبيعيا للسايتوكاينينات التي تحفز انقسام الخلايا واستطالتها وتحفز تمثيل الأحماض النووية والكلوروفيل في النبات (Fathy و Farid، 1996 و Michiharu وآخرون، 1980). ماتزال الدراسات التي تناولت تأثير التسميد الحيوي في محصول الحنطة في العراق قليلة وقيد التجربة والبحث وقد أجريت دراسات باستخدام المخصب الحيوي EM1، إذ بينت الحمداني وآخرون، (2010) في استخدامهم لثمانية أصناف من الحنطة الرباعية وهجنها إن إضافة المخصب الحيوي EM1 إلى التربة أعطى أعلى القيم لصفة عدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة وحاصل الحبوب بالنبات، وأشار الجبوري، (2010) إن معاملة بذور الذرة الصفراء بالمخصب الحيوي EM1 وبتركيز (1.5 مل/لتر) قد تفوقت معنويا في صفات عدد العرانيص بالنبات وعدد الصفوف بالعرنوص، وحصل الجبوري وآخرون، (2011) على اختلافات معنوية بين ثلاث أصناف من الحنطة الناعمة ولصفات وزن 1000 حبة و عدد السنابل بالنبات و عدد السنيبلات بالسنبلة عند معاملتها بـ (2 مل/لتر) EM1، وبين Abd EL-Razek و EL-Sheshtawy، (2013) أن إضافة المخصب الحيوي EM1 الى التربة قد زاد من صفة عدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد السنابل بالنبات وحاصل الحبوب ووزن 1000 حبة لمحصول الحنطة، ووجد Mahammed وآخرون، (2013) أن إضافة EM الى التربة زاد من صفة عدد الحبوب بالسنبلة وعدد السنيبلات بالسنبلة ووزن 1000حبة في الحنطة الناعمة، لاحظ Mohamed وآخرون، (2013) أن إضافة EM مع مياه الري كل (15 و 25 و 45) يوم خلال موسم الزراعة زاد من صفة حاصل الحبوب بالنبات لمحصول الحنطة. تهدف الدراسة الحالية إلى إظهار أهمية استخدام المخصب الحيوي EM1 ومعلق خميرة الخبز الجافة وتداخل تأثيرهما بتقنية التغذية الورقية وتحليل البيانات باستخدام معادلة الانحدار والتنبؤ بأفضل تركيز للمخصبات الحيوية للوصول إلى صفات كمية متميزة ومن أهمها صفة حاصل الحبوب ومكوناته في أحد أصناف الحنطة الرباعية،الصنف ACSAD-65 واعتماد هذه المخصبات لضمان توفير غذاء صحي سليم ونظام بيئي زراعي نظيف وامن.

مواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة في حقل التجارب التابع لكلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، خلال موسم النمو (كانون الأول 2012 – حزيران 2013). لدراسة تأثير استخدام المخصب الحيوي EM1 ومعلق خميرة الخبز الجافة في الصنف ACSAD-65 الذي هو احد أصناف الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.)، والتي تعرف بالحنطة الرباعية لاحتوائها على أربع مجاميع كروموسومية، باستخدام تقنية التغذية الورقية (التغذية اللاجذرية) وبمستويات مختلفة.

نفذت تجربة عامليه وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاث مكررات بالاعتماد على الري الديمي، كما وتم سقي الحقل بريتين تكميليتين وبصورة منتظمة لجميع النباتات إذ أن الأمطار لم تكن كافية خلال موسم النمو، وأخذت عينات من تربة الحقل وعلى أعماق تتراوح بين (0-30) سم وحللت التربة في المختبر المركزي التابع لكلية الزراعة

والغابات / جامعة الموصل، لمعرفة الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة وقد تم توضيح ذلك في جدول (1) إذ تبين إن محتوى التربة من العناصر الجاهزة قليل وذات مستوى لا ينهض بكفاءة لنمو ونضوج المحصول لذا تمت إضافة سماد الـ NPK (إذ كان الحقل مزروع سابقا) بمقدار (10) غم/م^2 للحقل. واتبعت كافة العمليات الزراعية ووزعت المعاملات بالمستويات المختلفة لكل من المخصب الحيوي EM1 وبمستويات (0 و 1 و 2 و 4) مل/لتر، جدول (2) ، ومعلق الخميرة الجافة وبمستويات (0 و 2 و 4 و 6) غم/لتر، جدول (3)، وزرعت عشوائيا في خطوط لكل مكرر وطول الخط (1.5) متر (كل خط يمثل وحدة تجريبية) وكانت المسافة بين الخطوط داخل المكرر (30) سم وبين الحبات داخل الخط (15-10) سم. وزرعت خطوط حماية من الشعير حول المكررات. كما سجلت البيانات على خمس نباتات فردية أخذت بشكل عشوائي من كل خط / مكرر للصفات الكمية الخمسة (عدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب ووزن 100 حبة).

حللت البيانات إحصائيا وأنشئ جدول لتحليل التباين وتم اختبار المعنوية لمتوسطات مربعات المعاملات والتداخلات بينها بطريقة دنكن المتعدد المدى D.M.R.T عند مستوى احتمال 5 %، (الراوي وخلف الله، 2000). واجري تحليل الاتجاه للعوامل التي تمثل متغيرا كميا لتحديد معادلة الانحدار المناسبة التي تمثل العلاقة بين معاملات التسميد المختلفة والصفات المدروسة ورسم هذه العلاقة على أساس درجتها والتي تكون إما:

أ- معادلة من الدرجة الأولى (خطية) $\hat{Y}=\beta0+\beta1X$

ب- معادلة من الدرجة الثانية (تربيعية) $\hat{Y}=\beta0+\beta1X+\beta2X^2$

ج- معادلة من الدرجة الثالثة (تكعيبية) $\hat{Y}=\beta0+\beta1X+\beta2X^2+\beta3X^3$ والتي لم يتم الأخذ بها لصعوبة تحليل النتائج وتفسيرها.

حيث ($\hat{Y}$) تمثل مقدار الاستجابة للصفة المدروسة (المتغير المعتمد).

($\beta0$) تمثل نقطة تقاطع خط الانحدار بالمحور الصادي Y وهو متوسط الاستجابة عندما تكون X=صفراً.

($\beta1$, $\beta2$, $\beta3$) تمثل معاملات الانحدار الجزئي، وتمثل مقدار التغير في Yعند زيادة X بوحدةٍ واحدة لكل منها على التوالي.

(X) متغير مستقل.

ولحساب أفضل مستوى من مستويات التسميد سواءً كان التسميد الحيوي EM1 أو معلق الخميرة في المعادلة من الدرجة الثانية (التربيعية) يتم استخدام المعادلة التالية (الراوي وخلف الله، 2000):

$$Xmax = [-\beta_1] / [(2)\beta_2]$$

جدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل في موقع الدراسة

نوع القياس	القيمة
رمل %	45.55
غرين %	25.65
طين %	28.8
نسجة التربة	رملية طينية غرينية
النتروجين الكلي ppm	140
الفسفور الجاهز ppm	23.76
البوتاسيوم الجاهز ppm	179
درجة التوصيل الكهربائي 1:1 Ec	0.683
درجة تفاعل التربة 1:1 PH	7.26

المادة العضوية %	0.862

جدول (2): أهم مكونات المخصب الحيوي EM1

ت	نوع الكائن الدقيق	الجنس والنوع
1	بكتريا البناء الضوئي	*Rhodopseudomonus plustris*
		Rhodobacter sphacrodes
		Rhodospirillum
2	بكتريا حامض اللاكتيك	*Lactobacillus planatrum*
		lactobacillus casei
		Lactobacillus delbrueckii
		Lactobacillus fermentum
		Streptococcus laetis
3	الأكتينومايسيتس	*Phcomycetes spp.*
		Streptomyces spp.
4	الخمائر	*Saccharomyces cerevisiae*
5	مذيبات الفسفور P-solubilizers	*Bacillus subtilis*
		Aerobacter spp.
		Xanthomonas spp.
		Aspergillus spp.
		Penicillium spp.
		Candida spp.
6	البكتريا المثبتة للنيتروجين N- Fixing	*Azotobacter spp.*
		Azospirillum spp.
		Pseudomonas spp.

Javaid و Mahmood ، (2010)

جدول (3): مكونات خميرة الخبز الجافة

ت	التركيب المعدني		ت	الأحماض الامينية (mg/kg)	
1	النتروجين	20.23 ملغم/غم	1	Lysine	5.800
2	الفسفور	21.26 ملغم/غم	2	Histdine	7.600
3	البوتاسيوم	47.20 ملغم/غم	3	Phenyl alanine	19.900
4	المغنيسيوم	2.160 ملغم/غم	4	Methionine	4.200
5	الحديد	0.036 مايكرو غرام/غم	5	Cystine	21.600
6	الزنك	0.210 مايكرو غرام /غم	6	Glycine	7.810
7	النحاس	0.015 مايكرو غرام /غم	7	Glutamine	21.600

8	السلينيوم	7.800 مايكرو غرام /غم	8	Asparagine	16.900
ت	مركبات أخرى		9	Threonine	14.300
1	الجليسيرايزين	% 3.093	10	Arginine	1.200
2	السكروز	% 1.570			
3	الكلوكوز	% 3.841			
4	الجبريلين	% 0.620			

Michiharu وآخرون، (1980)

النتائج والمناقشة

تحليل التباين:

يتضح من جدول (4) لتحليل التباين لبيانات صفة الحاصل ومكوناته لصنف ACSAD-65، إن متوسط المربعات للمخصب الحيوي EM1 كان معنويا لجميع الصفات المدروسة. أما بالنسبة لمتوسطات مربعات المعادلة الخطية لـ EM1 فقد أظهرت معنوية مع صفة عدد السنابل بالنبات وعدد السنيبلات بالسنبلة ولم تكن معنوية لبقية الصفات المدروسة. وان متوسطات مربعات المعادلة التربيعية لـ EM1 أظهرت معنوية عالية مع جميع الصفات المدروسة. أظهرت متوسطات مربعات معلق الخميرة معنوية مع جميع الصفات عدا صفة وزن 100 حبة، بينما لم تظهر متوسطات مربعات المعادلة الخطية التابعة لمعلق الخميرة أية معنوية مع أي صفة، بينما أظهرت متوسطات المعادلة التربيعية التابعة لمعلق الخميرة فروقا معنوية مع جميع الصفات عدا صفة وزن 100 حبة. إن متوسطات مربعات التداخل بين المخصب الحيوي EM1 و معلق الخميرة أظهرت اختلافات معنوية عالية جدا للصفات المدروسة جميعها.

جدول (4): تحليل التباين لصفات الحاصل ومكوناته في الصنف ACSAD-65

مصادر التباين	درجات الحرية	متوسط مربعات الانحرافات M.S.				
		عدد السنابل بالنبات	عدد السنيبلات بالنبات	عدد الحبوب بالسنبلة	حاصل الحبوب (غم)	وزن 100حبة (غم)
المكررات	2	79.682	0.4608	3.943	31.482	0.08603
EM1	3	9.147**	0.5089**	7.657**	8.735	0.15628**
المعادلة الخطية	1	23.688*	0.9627*	16.017	16.286	0.13443
المعادلة التربيعية	1	3.741**	0.6208**	3.203**	0.886*	0.04320*
معلق الخميرة	3	6.634*	4.1489*	19.612*	32.644*	0.07806
المعادلة الخطية	1	5.201	1.8027	10.417	97.232	0.08067
المعادلة التربيعية	1	14.701**	10.0833**	41.070**	0.354*	0.01333
EM1 × معلق الخميرة	9	9.906**	2.2030**	5.869**	13.268**	0.47000**
الخطأ التجريبي	30	2.378	0.5633	12.498	9.480	0.05782
المجموع	47					

* و ** معنوي عند مستوى احتمال 1 % و 5%

الصفات المدروسة:

1- عدد السنابل بالنبات:

يتبين من الجدول (5) وجود فروق معنوية بين مستويات المخصب الحيوي EM1 ومعدل صفة عدد السنابل بالنبات، إذ تفوق مستوى المخصب الحيوي EM1 الرابع (4 مل/لتر) وبلغ معدل الصفة (8.383) سنبلة، في حين أعطت معاملة عدم التسميد الحيوي أقل معدل للصفة (5.480) ويعود سبب زيادة عدد السنابل بالنبات إلى كفاءة دور الاحياء المجهرية الموجودة في المخصب الحيوي EM1 كالبكتريا المثبتة للنتروجين ومذيبات الفسفور والخمائر (جدول 2)

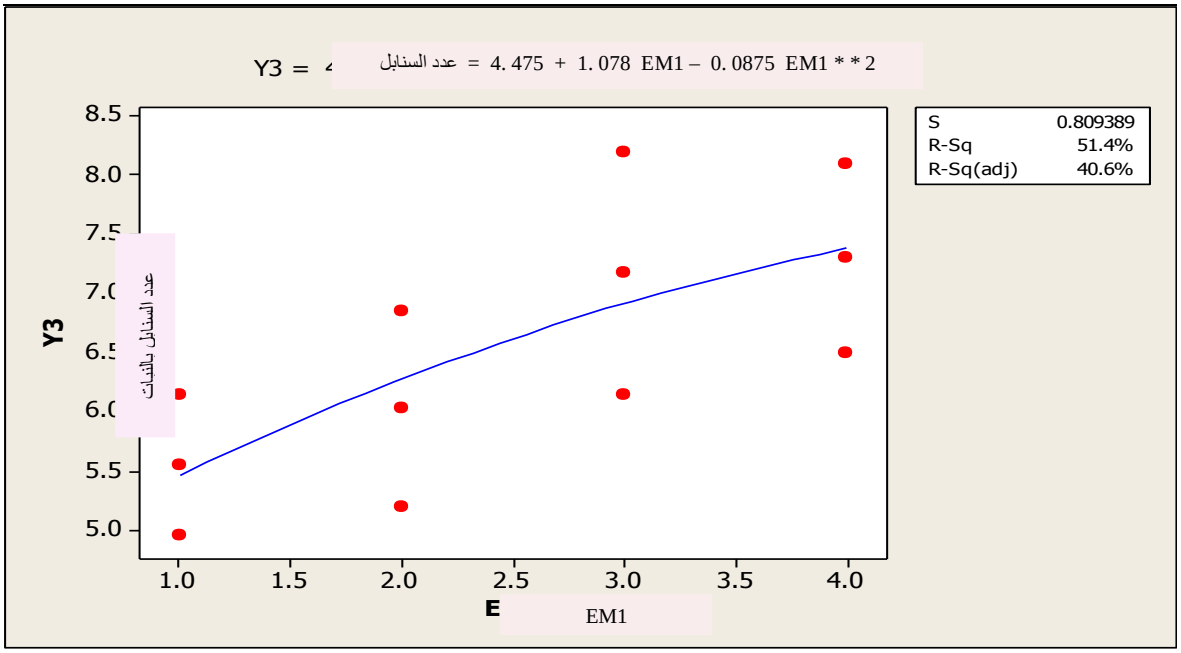
والتي تساهم في توفير العناصر الغذائية الأساسية وتيسير جاهزيتها وامتصاصها من قبل النبات بشكل أساسي يؤدي الى زيادة في عدد الأزهار و بالتالي عدد السنابل، وهذا يتفق مع ماجاء به الحمداني وآخرون، (2010) والجبوري وآخرون، (2011) و Abd EL-Razek و-EL Sheshtawy، (2013) إذ لاحظوا زيادة معنوية في هذه الصفة عند استخدام المخصب الحيوي EM1 على الحنطة).

جدول (5): تأثير المخصب الحيوي EM1 ومعلق الخميرة وتداخلاتهما في صفة عدد السنابل بالنبات

المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر)	معلق خميرة (غم/لتر)	متوسط المخصب الحيوي EM1	متوسط معلق الخميرة	EM1 × معلق الخميرة
0	0	5.480 ج	7.133 ب	6.800 ج د هـ و
	2			7.267 ب ج د هـ و
	4			5.467 و
	6			6.400 د هـ و
1	0	5.520 ج	7.300 أ	9.867 أ ب ج د هـ
	2			4.867 و
	4			6.133 هـ و
	6			9.133 أ ب ج د
2	0	6.989 ب	6.899 ب	7.80 أ ب ج د هـ و
	2			9.533 أ ب ج
	4			9.733 أ ب ج
	6			6.067 هـ و
4	0	8.383 أ	6.582 ج	8.867 أ ب
	2			10.667 أ
	4			7.200 ب ج د هـ و
	6			7.600 ب ج د هـ و

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد يعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 5% في اختبار دنكن المتعدد المدى

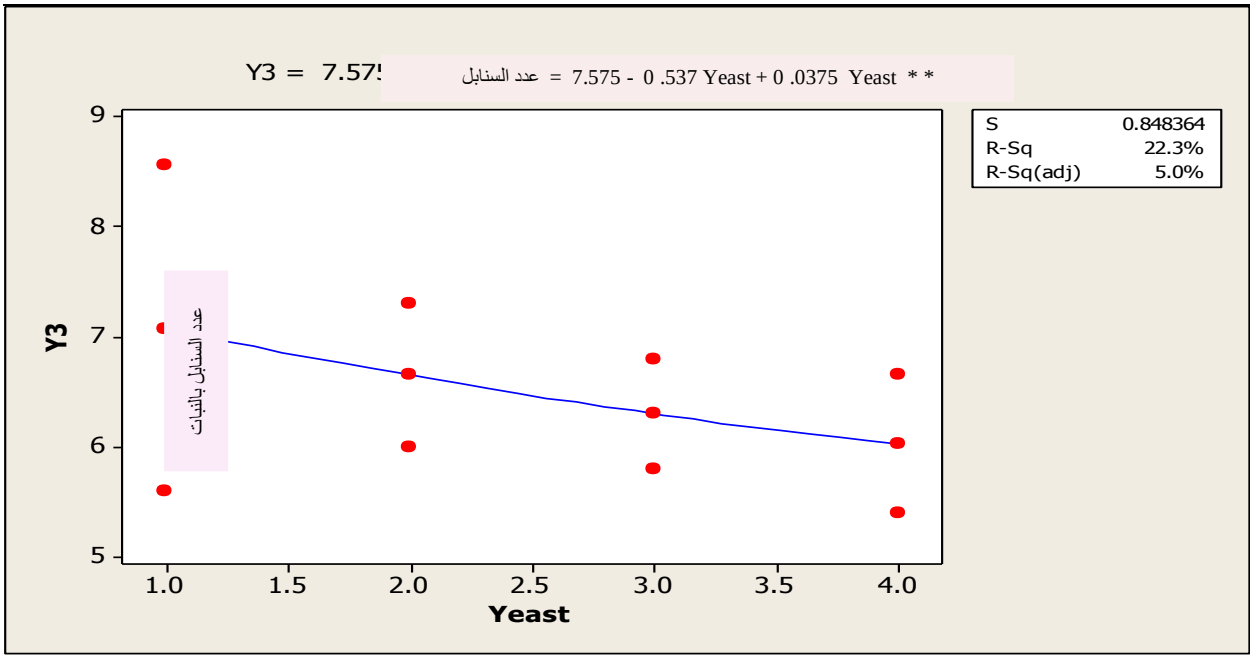
ويوضح الشكل (1) العلاقة الانحدارية التربيعية بين مستويات المخصب الحيوي EM1 ومعدل صفة عدد السنابل بالنبات، وتشير قيمة معامل التحديد الى مقدار التغاير في عدد السنابل بالنبات والبالغة (51.4%). ويمكن التنبؤ بالحصول على أعلى معدل لعدد السنابل بالنبات عند استخدام مستوى من المخصب الحيوي EM1 يفوق المستوى الرابع (4 مل/لتر).



الشكل (1): العلاقة التربيعية بين مستوى المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر) وعدد السنابل بالنبات

كما يشير الجدول (5) الى وجود فروقات معنوية عند استخدام معلق الخميرة، إذ تفوق مستوى معلق الخميرة الثاني (2 غم/لتر) بإعطائه أعلى معدل لصفة عدد السنابل بالنبات بلغ (7.300) سنبلة ويعلل سبب هذه الزيادة إلى احتواء الخميرة على العناصر المعدنية المختلفة والأحماض الامينية (جدول 3) الضرورية لدعم عملية البناء الضوئي، (Eata وآخرون، 2001) وينعكس ذلك ايجابيا على كفاءة وجودة الكلوروفيل مما ينشط مراحل النمو وتكوين الأزهار (Winkler وآخرون، 1962).

ويوضح الشكل (2) العلاقة الانحدارية التربيعية بين مستويات معلق الخميرة وعدد السنابل بالنبات والتي كانت معنوية وفقا لتحليل الانحدار وبمعامل تحديد (22.3 %).



الشكل (2): العلاقة التربيعية بين مستوى معلق خميرة الخبز الجافة (غم/لتر) وعدد السنابل بالنبات

ويتبين من الجدول (5) التأثير المعنوي للتداخل بين المخصب الحيوي EM1 ومعلق الخميرة، إذ أعطى تداخل مستوى المخصب الحيوي EM1 الرابع (4 مل/لتر) ومستوى معلق الخميرة الثاني (2 غم/لتر) أعلى معدل لصفة عدد السنابل بالنبات بلغت (10.667) سنبلة والسبب في هذه الزيادة يعود الى دور الكائنات الحية المجهرية التي يحتويها كل من المخصب الحيوي EM1 وخميرة الخبز في زيادة نمو النبات من خلال تحسين امتصاص العناصر في التربة وإفراز منظمات النمو، إن هذا التأثير المعنوي عند تداخل هذه المستويات يعطي مؤشرا لزيادة صفة حاصل الحبوب الهدف لدراسة الباحث في وراثة وتربية النبات.

2- عدد السنيبلات بالسنبلة:

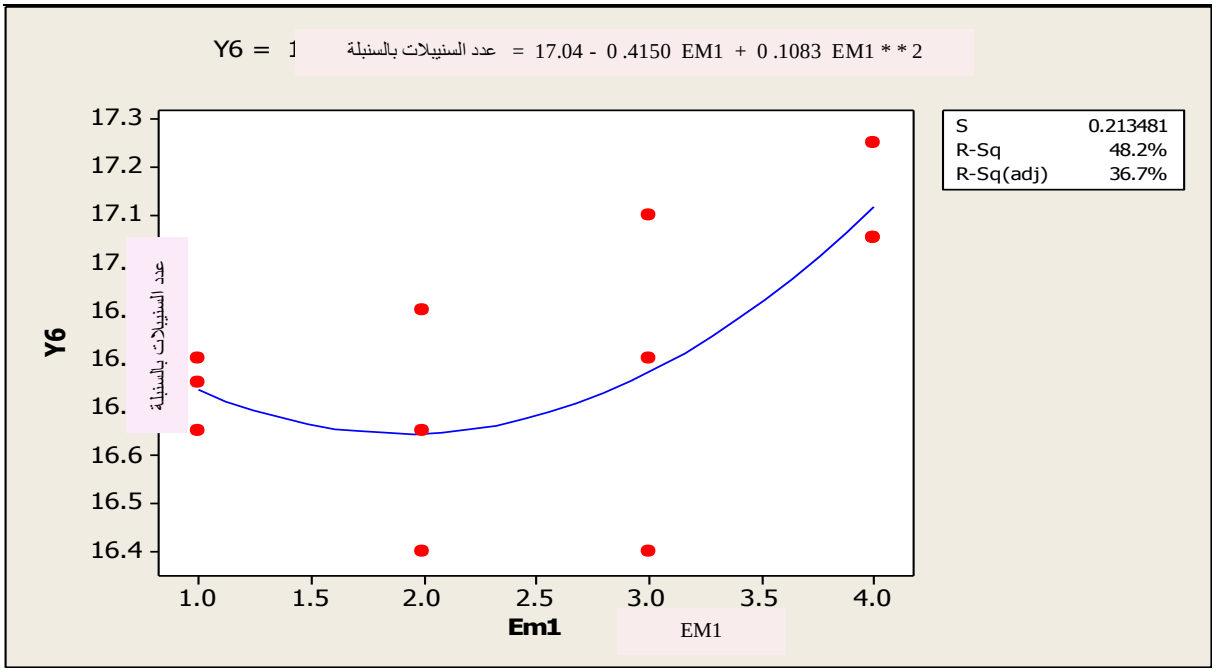
أشارت النتائج الواردة في الجدول (6) إلى وجود فروق معنوية بين مستويات المخصب الحيويEM1 في صفة معدل عدد السنيبلات بالسنبلة، إذ بلغ أعلى معدل لهذه الصفة (17.416) سنيبلة عند المستوى الرابع للمخصب الحيوي، في حين كان أقل معدل لعدد السنيبلات بالسنبلة عند معاملة عدم التسميد الحيوي إذ بلغ معدل الصفة (16.633) سنيبلة. إن زيادة عدد السنيبلات بالسنبلة بزيادة مستوى المخصب الحيوي EM1، هو بسبب مايحتويه المخصب الحيوي EM1 من المغذيات ومنظمات النمو كالجبرلينات والاوكسينات التي سببت زيادة عدد السنيبلات بالسنبلة، وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل إليه الحمداني وآخرون، (2010) في الحنطة الخشنة والجبوري، (2010) في الذرة الصفراء و Abd EL-Razek و EL-Sheshtawy، (2013) في الحنطة وMahammed وآخرون، (2013) في الحنطة.

جدول (6): تأثير المخصب الحيوي EM1 ومعلق خميرة الخبز الجافة وتداخلاتهما في صفة عدد السنيبلات بالسنبلة

المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر)	معلق الخميرة (غم/لتر)	متوسط المخصب الحيوي EM1	متوسط معلق الخميرة	EM1 × معلق الخميرة
0	0	16.633 ب	16.050 ب	16.133 ج د
	2			17.200 أ ب ج
	4			17.533 أ ب ج
	6			16.066 ج د
1	0	16.650 ب	17.333 أ	16.200 ج د
	2			17.066 ب ج د
	4			17.800 أ ب
	6			15.533 د
2	0	16.766 ب	17.216 أ	16.333 ب ج د
	2			16.400 ب ج د
	4			16.733 ب ج د
	6			17.600 أ ب ج
4	0	17.416 أ	16.666 أ	15.533 د
	2			18.666 أ
	4			16.800 ب ج د
	6			17.466 أ ب ج

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد يعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 5% في اختبار دنكن المتعدد المدى

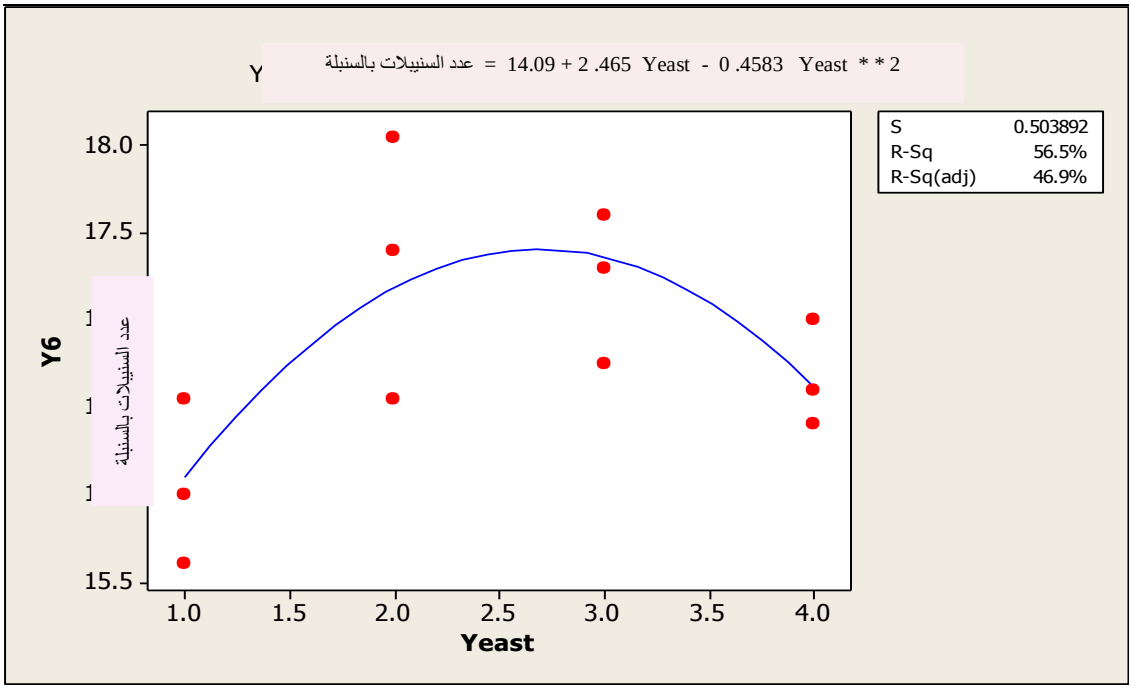
ويلاحظ من الشكل (3) أن العلاقة الانحدارية المناسبة بين مستويات المخصب الحيوي EM1 وعدد السنيبلات بالسنبلة كانت علاقة تربيعية وبمعامل التحديد الذي يشير الى مقدار التغاير في عدد السنيبلات بالسنبلة والبالغ (48.2%)، ويمكن التنبؤ للوصول بأعلى معدل لعدد السنيبلات بالسنبلة من خلال الشكل باستخدام المخصب الحيوي EM1 بمستوى يفوق المستوى الرابع له (4 مل/لتر).



الشكل (3): العلاقة التربيعية بين مستوى المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر) وعدد السنيبلات بالسنبلة

وتشير نتائج الجدول (6) إلى وجود فروقات معنوية بين مستويات معلق خميرة الخبز الجافة إذ بلغ أعلى معدل للصفة (17.333) سنيبلة عند المستوى الثاني للمعلق، وبفارق معنوي عن معاملة عدم التسميد الحيوي إذ بلغ معدل الصفة (16.050) سنيبلة، ويرجع ذلك للدور الفاعل للخميرة في إنتاجها لمنظمات النمو مثل الجبرلينات والاوكسينات والتي تساهم بشكل فاعل في تحسين بنية النبات.

ويلاحظ من الشكل (4) أن العلاقة الانحدارية المناسبة بين معلق خميرة الخبز الجافة وعدد السنيبلات بالسنبلة كانت علاقة تربيعية وبمعامل تحديد (56.5 %)، ويمكن التنبؤ من الشكل بأن أفضل مستوى للتسميد بمعلق الخميرة هو (2.75 غم/لتر) (خارج نطاق الدراسة) الذي من المتوقع أن يعطي أعلى عدد للسنيبلات بالسنبلة يصل الى (17.19) سنيبلة.



الشكل (4): العلاقة التربيعية بين مستوى معلق خميرة الخبز الجافة (غم/لتر) وعدد السنيبلات بالسنبلة

وكان لتداخل مستويات المخصب الحيوي EM1 مع معلق الخميرة تأثيرا معنويا، إذ أعطى المستوى الرابع للمخصب الحيوي EM1 (4 مل/لتر) والمستوى الثاني لمعلق الخميرة (2 غم/لتر) أعلى عدد للسنيبلات بالسنبلة بلغ (18.666) سنيبلة.

3- عدد الحبوب بالسنبلة:

تظهر النتائج المبينة في الجدول (7) وجود فروق معنوية بين صفة عدد الحبوب بالسنبلة بتأثير مستويات التسميد الحيوي EM1، إذ بلغ أعلى معدل للصفة عند المستوى الرابع للمخصب الحيوي (53.250) حبة في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ (50.450) وبفارق غير معنوي مع مستويات المخصب الحيوي الثانية والثالثة، ويعزى سبب زيادة عدد الحبوب بالسنبلة عن معاملة السيطرة إلى وجود البكتريا المذيبة للفسفور في المخصب الحيوي والتي أدت الى إذابة هذا العنصر وتحريره للنبات، إذ إن لعنصر الفسفور الدور الأساسي والضروري في تكوين الحبوب وعددها في السنبلة فضلاً عن تأثيره الايجابي في زيادة المساحة الورقية وزيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي توفر كمية أكثر من المغذيات التي تساعد على حدوث إخصاب عدد أكثر من البويضات في السنبلة مما يؤدي إلى زيادة عدد الحبوب فيها (النعيمي، 1999)، وهذه النتيجة تتفق مع ما أشار إليه الجبوري وآخرون، (2011) في الحنطة الناعمة و Abd EL-Razek و EL-Sheshtawy، (2013) في الحنطة و Mahammed وآخرون، (2013) في الحنطة.

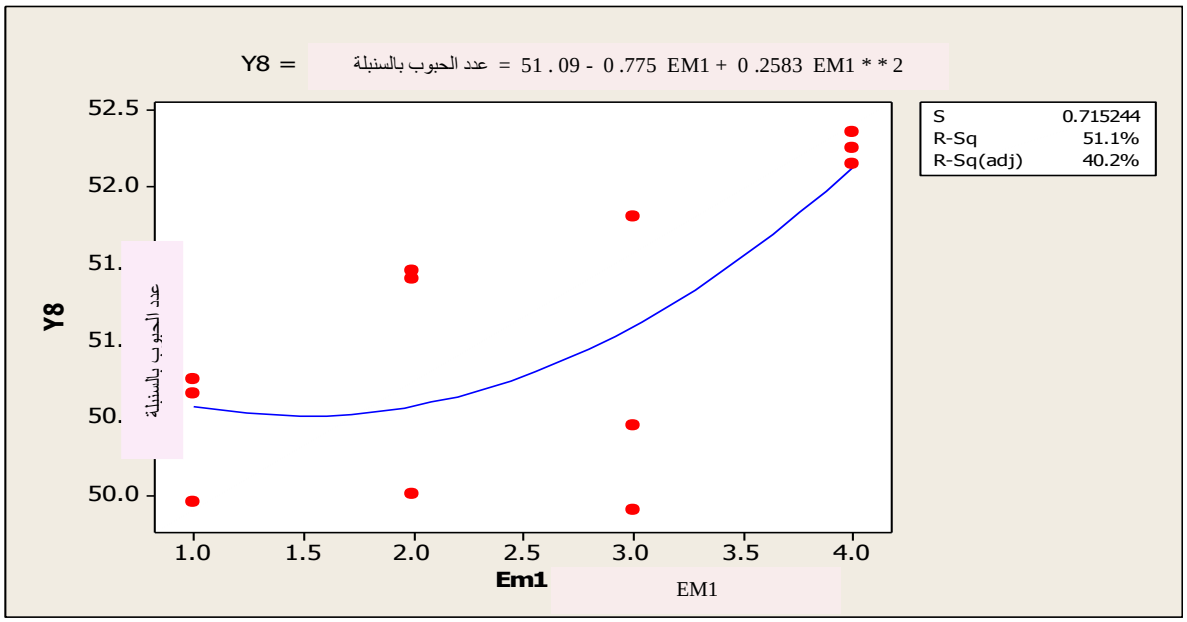
جدول (7): تأثير المخصب الحيوي EM1 ومعلق خميرة الخبز الجافة في صفة عدد الحبوب بالسنبلة

المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر)	معلق الخميرة (غم/لتر)	متوسط المخصب الحيوي EM1	متوسط معلق الخميرة	EM1 × معلق الخميرة

49.000 ب ج	49.366 ب	50.450 ب	0	0
50.733 ب ج			2	
52.000 ب ج			4	
50.067 ب ج			6	
50.000 ب ج	52.333 أ	50.950 ب	0	1
51.667 ب ج			2	
53.533 أ ب			4	
48.600 ج			6	
49.200 ب ج	51.700 أ	50.716 ب	0	2
50.200 ب ج			2	
50.933 ب ج			4	
52.533 أ ب ج			6	
49.267 ب ج	50.966 أ ب	53.250 أ	0	4
56.733 أ			2	
50.333 ب ج			4	
52.667 أ ب ج			6	

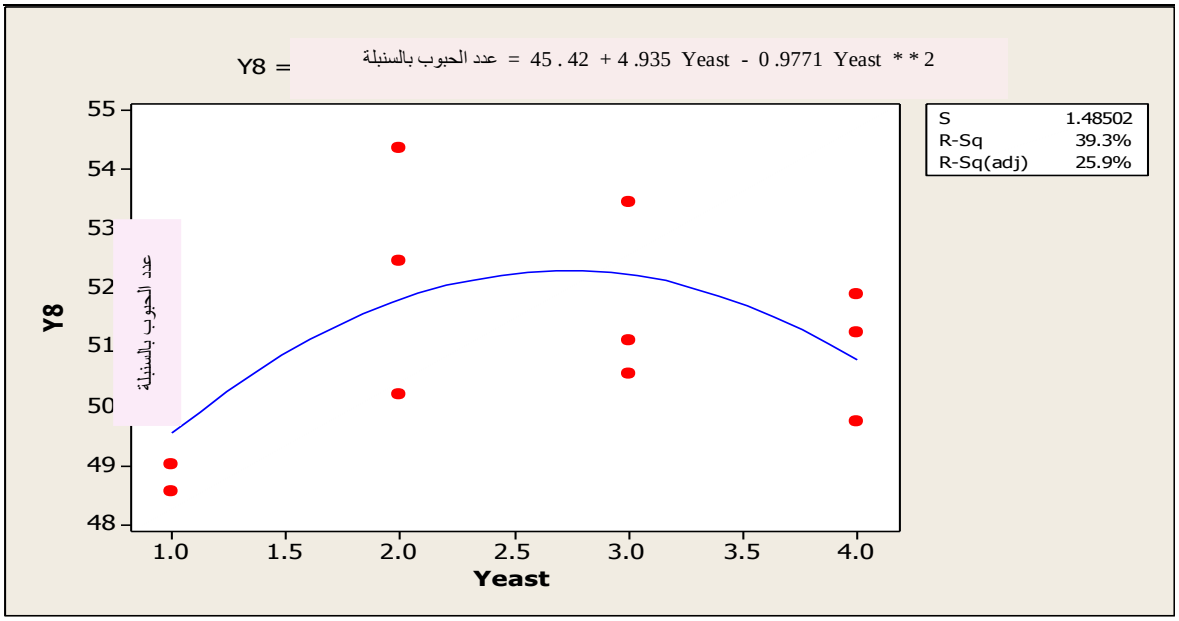
الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد يعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 5% في اختبار دنكن المتعدد المدى

ويوضح الشكل (5) العلاقة الانحدارية التربيعية بين مستويات المخصب الحيوي EM1 ومعدل صفة عدد الحبوب بالسنبلة، بمعامل تحديد يشير الى مقدار التغاير في عدد الحبوب بالسنبلة الى (51.1%) بتأثير المخصب.



الشكل (5): العلاقة التربيعية بين مستوى المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر) وعدد الحبوب بالسنبلة

وكان تأثير معلق الخميرة معنويا حيث تفوق مستوى معلق الخميرة الثاني (2غم/لتر) إذ بلغ معدل الصفة المذكورة (52.333) حبة ويعود سبب تلك الزيادة إلى محتوى الخميرة من المواد المشجعة للنمو كالثيامين والرايبوفلافين والنياسين وفيتامين B_{12} وكذلك حامض الفوليك (Nagode، 1991)، ويبين الشكل (6) العلاقة الانحدارية التربيعية بين مستويات معلق الخميرة ومعدل صفة عدد الحبوب بالسنبلة بمعامل تحديد (39.3%)، ويتوقع إن التسميد بالخميرة عند مستوى (2.75 غم/لتر) يعطي أعلى معدل للصفة يصل إلى (52.52) حبة بالسنبلة.



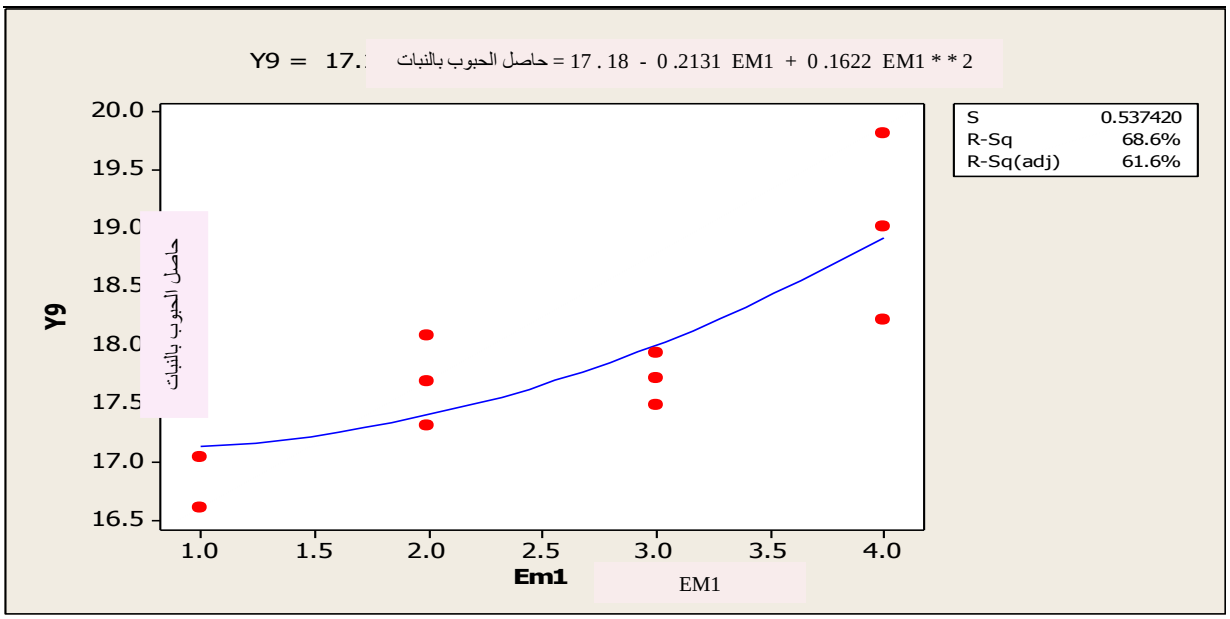
الشكل (6): العلاقة التربيعية بين مستوى معلق خميرة الخبز الجافة (غم/لتر) وعدد الحبوب بالسنبلة

ويظهر من الجدول (7) التأثير المعنوي لتداخل المستوى الرابع للمخصب الحيوي (4 مل/لتر) و المستوى الثاني لمعلق الخميرة (2 غم/لتر) في معدل صفة عدد الحبوب بالسنبلة إذ بلغت قيمته (56.733) حبة لكفاءة تأثير التداخل بين المخصب الحيوي EM1 ومعلق الخميرة الجافة.

4- حاصل الحبوب بالنبات (غم):

أشارت النتائج المبينة في الجدول (8) إلى وجود فروق معنوية بين مستويات المخصب الحيوي EM1 في صفة حاصل الحبوب بالنبات، فقد تفوق المستوى الرابع للمخصب الحيوي EM1 بإعطائه أعلى معدل للصفة المذكورة بلغ (19.197) غم، إن سبب ذلك إلى يعود إلى زيادة معدل عدد السنابل بالنبات في الجدول (5) وزيادة عدد السنيبلات بالسنبلة في الجدول (6) وهذه النتيجة تتفق مع والحمداني وآخرون، (2010) في الحنطة الخشنة و Abd EL-Razek و EL-Sheshtawy، (2013) في الحنطة و Mohamed وآخرون، (2013) في الحنطة.

ويبين الشكل (7) العلاقة الانحدارية التربيعية بين مستويات المخصب الحيوي EM1 ومعدل صفة حاصل الحبوب بالنبات بمعامل تحديد (68.6%).



الشكل (7): العلاقة التربيعية بين مستوى السماد الحيوي EM1 (مل/لتر) وحاصل الحبوب بالنبات(غم)

كما أشارت النتائج في الجدول (5) إلى وجود فروقات معنوية بين مستويات معلق الخميرة لصفة حاصل الحبوب، فقد تفوق المستوى الثاني بإعطائه أعلى معدل للصفة بلغ (14.950غم)، ونلاحظ في الشكل (8) بأنه كلما ازداد تركيز معلق الخميرة أدى ذلك إلى نقصان حاصل الحبوب.

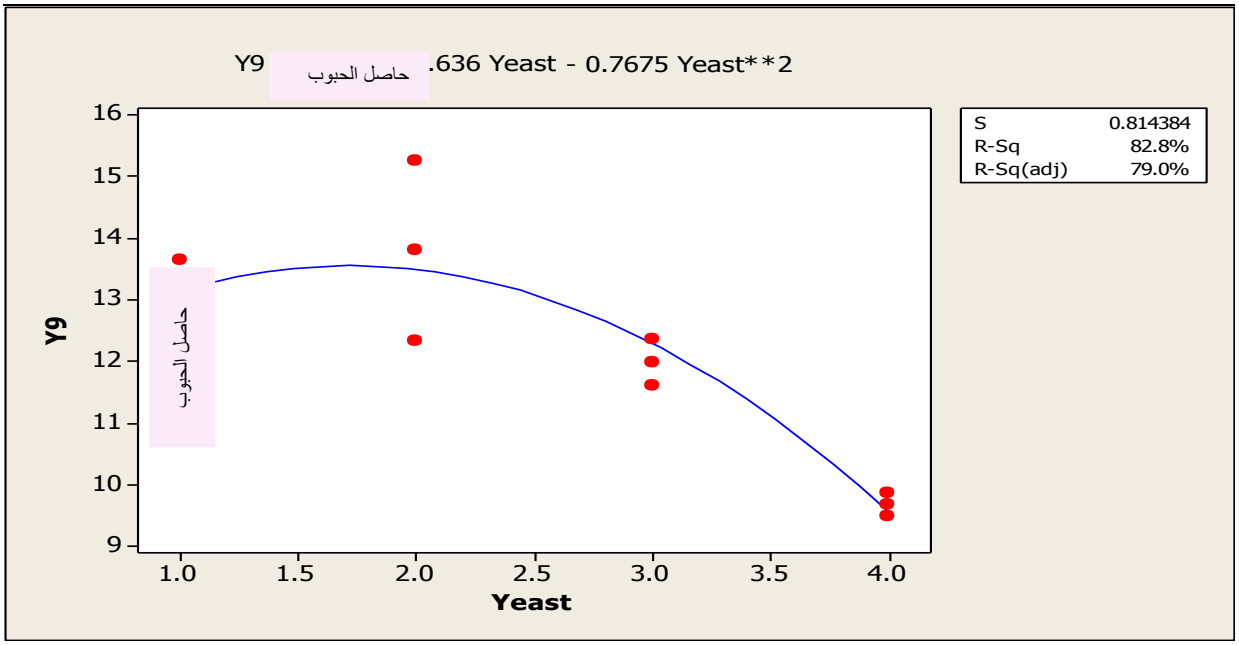
جدول (8): تأثير المخصب الحيوي EM1 ومعلق خميرة الخبز الجافة وتداخلاتهما في صفة حاصل الحبوب (غم)

المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر)	معلق الخميرة (غم/لتر)	متوسط المخصب الحيوي EM1	متوسط معلق الخميرة	EM1 × معلق الخميرة
0	0	17.187 ب	14.950 أ	13.467 أ ب ج
	2			14.647 أ ب ج
	4			10.400 ب ج
	6			11.347 أ ب ج
1	0	17.228 ب	13.35 أ	15.120 أ ب
	2			8.747 ج
	4			10.767 أ ب ج
	6			11.487 أ ب ج
2	0	17.463 ب	12.308 أ ب	15.593 أ ب
	2			14.900 أ ب
	4			13.947 ا ب ج
	6			10.053 ب ج
4	0	19.197 أ	11.055 أ	13.987 أ ب ج
	2			22 .753 أ
	4			14.120 أ ب ج
	6			11.333 أ ب ج

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد يعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 5% في اختبار دنكن المتعدد المدى

ويتبين من الشكل (8) العلاقة الانحدارية بين مستويات معلق الخميرة وحاصل الحبوب بالنبات، إذ كانت العلاقة المناسبة هي علاقة تربيعية وبمعامل تحديد يبين قيمة التغاير لهذه الصفة بمقدار (82.8 %) تحت تأثير معلق الخميرة. كان للتداخل بين المخصب الحيوي EM1

ومعلق الخميرة تأثيراً معنوياً في صفة حاصل الحبوب، إذ بلغ أعلى معدل للصفة المذكورة (753. 22غم/نبات) وذلك عند تداخل المستوى الرابع للمخصب (4 غم/لتر) والمستوى الثاني معلق الخميرة (2 غم/لتر).



الشكل (8): العلاقة التربيعية بين مستوى معلق خميرة الخبز الجافة (غم/لتر) وحاصل الحبوب (غم)

6- وزن 100 حبة (غم):

أشارت النتائج المبينة في الجدول (9) إلى وجود فروق معنوية بين مستويات المخصب الحيوي EM1 وصفة وزن 100 حبة، إذ بلغ أعلى معدل للصفة عند مستوى التسميد الحيوي الرابع (3.338غم، إن ازدياد معدل هذه الصفة يعزى إلى زيادة عملية التركيب الضوئي (Kyan وآخرون، 1999) من خلال زيادة تكوين الكلوروفيل (Konoplya و Higa، 1999) والذي يؤدي إلى زيادة المواد الغذائية المجهزة للحبوب، بالأضافة إلى دور هذا المخصب في زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية وبالتالي توفير مصدر كفوء لإنتاج المادة الجافة التي تستودع في الحبوب مما يؤدي إلى زيادة وزنها، و تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره الحمداني وآخرون، (2010) في الحنطة الخشنة والجبوري وآخرون، (2011) في الحنطة الناعمة و Abd EL-Razek وEL-Sheshtawy، (2013) في الحنطة و Mahammed وآخرون، (2013) في الحنطة.

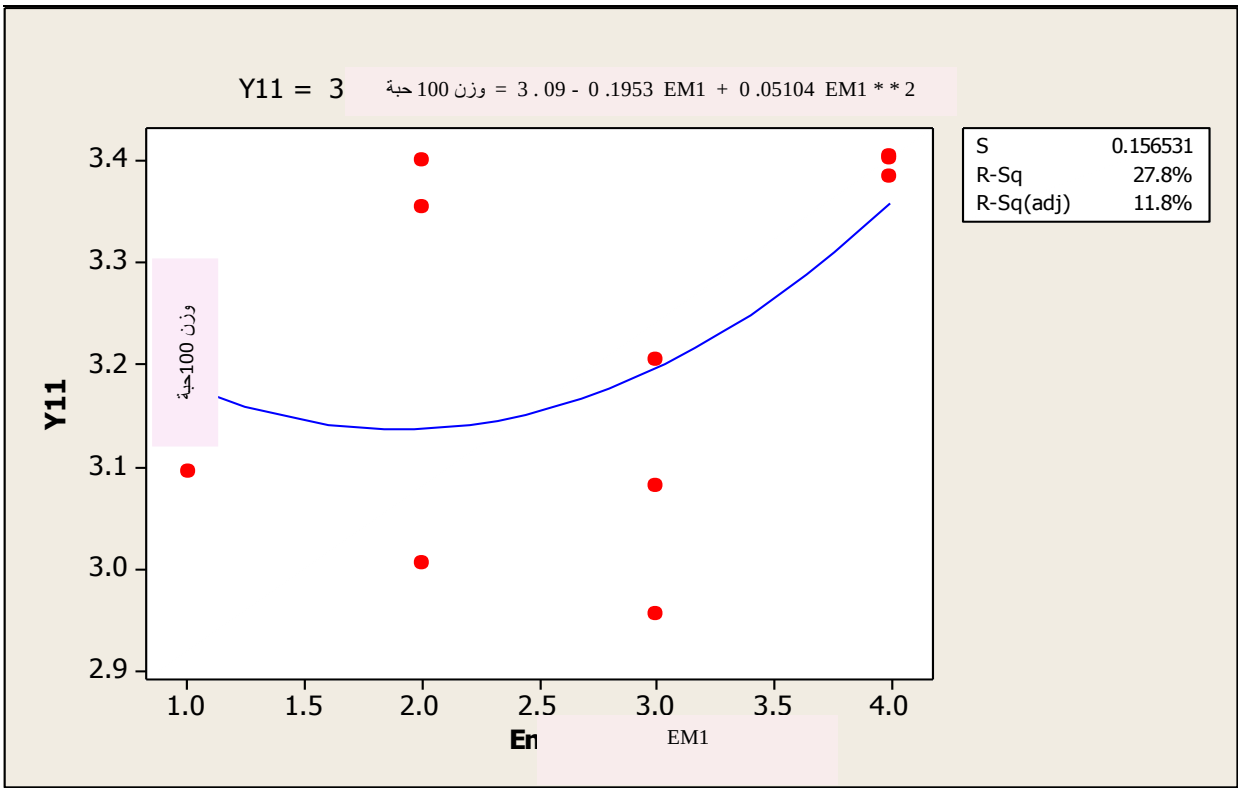
ويبين الشكل (9) العلاقة الانحدارية التربيعية بين مستويات التسميد الحيوي EM1 وصفة وزن 100 حبة وبمعامل تحديد (27.8 %). ويبدو من الجدول (9) انعدام الفروقات المعنوية بين مستويات معلق الخميرة ومعدل الصفة، إلا إن الفروق المعنوية كانت واضحة في تداخلات المستوى الرابع للمخصب الحيوي (4 مل/لتر) والمستوى الثاني لمعلق الخميرة (2 غم/لتر) أعلى معدل للصفة بلغ (3.860) غم.

جدول (9): تأثير المخصب الحيوي EM1 ومعلق خميرة الخبز الجافة في صفة وزن 100 حبة (غم)

المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر)	معلق الخميرة (غم/لتر)	متوسط المخصب الحيوي EM1	متوسط معلق الخميرة	EM1 × معلق الخميرة
0	0	3.126 ب	3.095 أ	2.840 و
	2			3.040 د هـ و
	4			3.340 ب ج د هـ

2.766 و			6	
2.993 هـ و	3.188 أ	3 253 أ ب	0	1
3.093 د هـ و			2	
3.366 ب ج د هـ			4	
3.560 أ ب ج			6	
3.173 ج د هـ و	3.276 أ	3.091 ب	0	2
2.906 هـ و			2	
2.806 و			4	
3.480 أ ب ج د			6	
3.746 أ ب	3.250 أ	3.338 أ	0	4
3.860 أ			2	
3.073 د هـ و			4	
3.193 ج د هـ و			6	

الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد يعني وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 5% في اختبار دنكن المتعدد المدى



الشكل (9): العلاقة التربيعية بين مستوى المخصب الحيوي EM1 (مل/لتر) ووزن 100 حبة (غم)

المصادر

1- الجبوري، خالد خليل وخالد محمد داؤود ووليد محمد شيت العبد ربة (2011). استخدام تقنية التخصيب بالمخصب الحيوي EM1 على بعض المحاصيل الحقلية الهامة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 11(2) : 97-104.

2- الجبوري، عمر عبد الموجود عبد القادر. (2010). تأثير المخصب الحيوي EM1 والتسميد النتروجيني في صفات النمو والحاصل للذرة الصفراء *Zea mays* L.. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

3- الحمداني، غادة عبدالله طه وخالد محمد داؤود وشيماء خليل عبدالله (2010). التغييرات الوراثية للحاصل ومكوناته في الحنطة الخشنة عند طرق إضافة مختلفة للمنشط

الحيوي EM1. وقائع المؤتمر الدولي الثاني عشر لعلوم المحاصيل (68-81)، كلية العلوم البيئية الزراعية، جامعة قناة السويس، جمهورية مصر العربية.
4- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
5- الزعبي، محمد منهل وهيثم عيد ومحمد برهوم (2007). دراسة تأثير السماد العضوي والحيوي في إنتاجية نبات البطاطا وفي بعض خواص التربة (محافظة طرطوس). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 23 (2) : 151-162.
6- النعيمي، سعد الله نجم (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة الموصل. p.384.
7- زكي، لبنى نوح أمين ومحمد محمود عبد الحليم (2007). استخدام الكائنات الحية الدقيقة النافعة في الزراعة (EM1). 47 ص. نشرة علمية.
8- سرحان، عبد الرضا طه وفياض محمد شريف (1988). فسلجة الفطريات (ترجمة). مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
9- Abd EL-Razek, U. A. and A. A. EL-Sheshtawy (2013). Response of ome wheat varieties to bio and mineral nitrogen fertilizers. Asian. J. Crop Sci. 5(2) : 200-208.
10- America, Inc. (2009). EM for field crops (Annuals) publishing, F.C .PP: 46-52.
11- A.P.N.A.N., (Asia – Pacific Natural Agricultural Network). (2005). EM appli- cation manual for APPNAN countries. the 2nd edition, PP : 91.
12- Eata, A. M, EL-Sayed., H. A. E., Abd EL-Nady. H. M. Gamilly, S. I and E. M. M. Salem (2001). Response of some tomato cultivars to natural soil salinity and use of some treatments to reduce salt in jury. Ph. D. thesis. Fac. Agric. Mansoura Univ. Mansoura. Egypt
13- EL-AKabawy, M.A. (2000). effect of some biofertilizers and farm yard manure on yield and nutrient uptake of Egyptian clover grown on loamy sand soil. Egypt. J. Agric. Res. 78. (5).
14- EL-Ghamring, E.A, H.M.E. Arish and K.A. Nour. (1999). Studies on tomato flowering, fruit set, yield and quality in summer season. I. spraying with thiamine, ascorbic acid and yeast. Zagazig. J. Agric. Res. 26 (5) : 1345-1364.
15- EL-Tohamy, W, A. H.M. EL-Abagy and N. H. M. El-Greadly (2008). Studies on effect of putrescence, yeast and vitamin C on growth, yield and physiological responses of eggplant (*Salanum melongena* L.) under sandy soil condition. Aust. J. Agric and Biol. Sci. 2 (2) : 296-300
16- Fathy, EL- S. L., and S. Farid. (1996). The possibility of using vitamin B and yeast to delay senesces improve growth and yield of common beans (*Phaseolus valgaris* L). J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 21 (4):1415-1423.
17- Javaid, A. and N. Mahmood (2010). Growth, Nodulation and Yield response of Soybean to biofertilizers and organic manures. Pakistan Journal of Botany, 42(2): 863-871.

18- Konoplya, E. F. and T. Higa (1999). Mechanisms of EM1 Effect on the growth and development of plants and its application in Agricultural production. Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming, Pretoria, South Africa.
19- Kyan, T., M. Shintani, S. Kanada, M. Sakurrai, H. Ohashi, A. Fujisawa and S. Ponadit (1999). Kyusei Nature Farming and the Technology of Effective Microorganisms, Guidelines For Practical Use. Editor: Ravi Sangakkara, Asia Pacific Natural Agricultural Network. Bangkok, Thailand. Poblished by: International Nature Farming Research Center (I.N.F.R.C), Atami, Japan and Asia Pacific Natural Agricultural Network (A.P.N.A.N). Ban- gkok, Thailand
20- Mahammed, SH., S. K. Tanveer., A. S. Anjum., A. Javed and M. A. Aullah. (2013). Evaluation of organic substrates for wheat production under rain fed conditions .J. Sci., Tech. and Dev., 32(1) : 1-6.
21- Mohamed, A. Y., M. M. EL-Sayed and I. I. Sadek. (2013). Impact of organic manure, Bio-fertilizer and irrigation intervals on wheat growth and grain yields. J. Agric and Environ. Sci., 13(11) : 1488-1496.
22- Michiharu, K. Y. Torrigal and E. Takahashi. (1980). Effect of yeast extract on higher plants. plant and soil. 57. 41-47.
23- Nagode. W. T. (1991). Yeast technology. Universal food. corporation ML Wankee wis consin published by van Nostrits Reinhold. New York. p. 273.
24- Winkler, A. J. A. Cook, W. M. Kliewer and L. A. Lider. (1962). General viticulture. Univ. Calif Press. U. S. A.

Effect of Biofertilizer EM1 and Yeast suspension on quantitative properties of Tetraploid wheat (*Triticum durum* Desf.)

Ghada . A .T . EL-Hamadany Khawla . A . S .EL-Gibury
College of Science / University of Mousel

Abstract

This study was undertaken to study the effect of biofertilizer EM1and Yeast suspension with different concentrations on quantitative properties of Tetraploid wheat (*Triticum durum* Desf.) ACSAD-65 using foliar nutrition technique to increase the grains yield trait and its components. The factorial experiment was adopted using Randomized Complete Block Design with three replicates. the first factor was EM1 with four levels (0,1,2,4 $ml.l^{-1}$). the second was the Yeast suspension with four levels (0,2,4,6 $gm.l^{-1}$)during winter 2013. Data were collected and analyzed for quantitative properties : (a number of spikes per plant, NO. of spikelet per spike, NO. of grains per spike, grain yield (gm.) and 100-grains weight (gm.). A significant increase among all studied traits except 100-grains weight by 4^{th} level of the biofertilizer EM1 (4 $ml.l^{-1}$). A significant increase among all studied traits by using the 2^{nd} level of yeast suspension (2 $gm.l^{-1}$) except 100-grains weight which increase by the 3^{rd} level of yeast suspension (4 $gm.l^{-1}$). The interaction between 4^{th} level of the biofertilizer EM1 (4 $ml.l^{-1}$) and the 2^{nd} level of yeast suspension (2 $gm.l^{-1}$) play an effective role in increasing the grain yield and its components, the main goal of each researcher and breeder. A regression analysis was performed and prediction equation of the attributes was studied, it was assimilated that a highest NO. of spikes per plant and NO. of spikelet's will be gained at more than 4ml./l, while highest NO. of spikelet's per spike and NO. of grains per spike will be (17.49) spikelet's and (52.52) grains per spike at (2.750 mg./l.).

Key words : Biofertilizer EM1 , Dry yeast suspension , Tetra ploid wheat .