تأثير إضافة الخميرة وحمض الهيوميك في الإنتاجية والصفات الشكلية للفليفلة

اسراء المسعود[1]* و فواز عبود[1] و زياد حويجم[1]

(1). قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة الفرات، سورية.

(* للمراسلة: م.اسراء المسعود .msoodesraa@gmail.com، الهاتف: 0931496707).

تاريخ الاستلام:2024/08/24 تاريخ القبول:2025/01/6

الملخص

أُجريت التجربة في منطقة الحويقة شرق محافظة دير الزور في موسمين الزراعة 2022 و2023 لدراسة تأثير التسميد بمعلق خميرة الخبز الجافة وحمض الهيومك في نمو وإنتاجية نباتات الفليفلة المزروعة في الأرض المكشوفة، نُفّذت التجربة بعاملين وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات, العامل الأول هو الأصناف والعامل الثاني هو المعاملات السمادية وتم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام اختبار F لإيجاد الفروق المعنوية بين الأصناف والمعاملات السمادية والتفاعل بين العاملين كما تم حساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى ثقة ٥%، حيث أظهرت النتائج تفوق معاملة التسميد100% خميرة معنوياً في معظم الصفات المدروسة (عدد الأفرع، عدد الأزهار، عدد الثمار ووزنها، وإنتاجية النبات الواحد، الإنتاجية الكلية على باقي المعاملات المدروسة ومعاملة الشاهد). تفوقت المعاملة 100%هيوميك لصفات (طول النبات، عدد الأوراق، عدد الافرع، مساحة مسطح ورقي) مقارنة مع الشاهد. ظهر التأثير الإيجابي عند التسميد بمعلق خميرة الخبز وحمض الهيومك عند المعاملة 25% خميرة 75% هيومك في معظم الصفات المدروسة (طول النبات، عدد الأوراق، مسطح ورقي)

كما أثر التفاعل بين المعاملات والأصناف حيث تفوق الصنف الحريف على الحلو في جميع الصفات بإستثناء وزن الثمرة.

الكلمات المفتاحية: الفليفلة، حمض الهيوميك، خميرة الخبز، النمو، الانتاج

المقدمة

تعد الفليفلة *Capsicum annum* L. من النباتات الهامة التابعة للفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* وتمتلك قيمة اقتصادية كبيرة، فهي من محاصيل الخضر الرئيسية ومصدر لفيتامين C كما تستخرج منها مادة الكابسين Capsaicim . (حايك,2001) تنمو الفليفلة في مختلف أنواع الأراضي جيدة الصرف من الرملية الخفيفة إلى اللومية الخصبة، وتزرع في الحقول المفتوحة والبيوت البلاستيكية، وكما أنها تستجيب في الجو البارد للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة، ويجب توفير الرطوبة الأرضية بالقدر المناسب خلال مراحل نمو النبات (حسن, 2001).

تزرع الفليفلة من أجل ثمارها التي تؤكل إما طازجة أو محشية أو مخللة كما تجفف بعض الأصناف شديدة الحرافة وتطحن الثمار غالبا كاملة.(حايك,2001)

تعتبر الفليفلة نباتاً طبياً يستخدم كفاتح شهية وطارد للغازات ومنشط ومقوي عام، و كما استعملت كعلاج شعبي لحالات المغص والإسهال وعسر الهضم والربو والتهاب المفاصل والتشنجات العضلية وآلام الأسنان (Carmical 1991).

يحتوي 100غ من الثمار الطازجة على المكونات التالية: (ماء 93.2غ – بروتين 1.2غ – دهون 0.2غ – كربوهيدرات 4,8غ _ ألياف 1,4غ – رماد 0.4 غ – كالسيوم 9 ملغ – فوسفور 22 ملغ – حديد 0.7 ملغ – ريبوفلافين 0.08 ملغ – نياسين0.5 ملغ – حمض الاسكوربيك 128 ملغ (Merril & Watt., 1963) يعتبر الموطن الأصلي للفليفلة هو أمريكا الوسطى والجنوبية (Crop protection compendium, 2006).

خميرة الخبز *Saccharomyce cerevisiae* تسّمى باللّغة الإنكليزيّة Dry bread yeast وهي أحياء نباتيّة دقيقة تصّنف ضمن صفّ الفطور Fungi، وتتكاثر بانقسام الخّلية الواحدة إلى خليتين أو بالتبرعم؛ حيث ينتفخ جزء من جدار الخلية، ويكون نمّواً جديداً يسمى البرعم، وينفصل هذا البرعم ويكون خلّية جديدة مستقلة، وأضاف العالم الفرنسي لويس باستور أنّ الخميرة كائن حي ولها دور مهم في صناعة البيرة ؛ إذ تحتوي خلّية الخميرة على الغلايكوجين (النشا الحيوانيّ $(C_6H_{10}O_5)$) إضافة إلى البروتينات والأحماض الأمينيّة الضروريّة لنمو النّباتات، وقد بدأ إنتاج الخميرة على نطاق تجاريّ في النّصف الثّاني من القرن التّاسع عشر، واستخدمت كميكروب نقيّ غير ملوث في تخمير العجين (الدجوي ، 1996؛ ؛ الوشلي، 2010) .

وأشار Nagoda (1991) إلى أنّ مستخلص خميرة الخبز غنيّ بالبوتاسيوم، والفوسفور، والفيتامينات (جدول1).

الجدول (1): يبين التركيب الكيمائي لمعلق خميرة الخبز الجافة حسب Nagoda (1991) .

المكّونات	الكّمية	المكّونات	الكميّة
بروتين	%47	**الفيتامينات**	
كربوهيدرات	%33	الثّيامين	100-6 ملغ/غ
العناصر المعدنية		الريبوفلافين	50 -35 ملغ/غ
البوتاسيوم	21ملغ/غ	نياسين	500 -300 ملغ/غ
الفوسفور	13.50ملغ/غ	الفوليك	13-5ملغ/غ
المغنزيوم	1.65ملغ/غ	بيوتين	1.3ملغ/غ

يحتوي حمض الهيوميك على العديد من المكونات الكيميائية المفيدة للنبات كما هو موضح في الجدول (2).

الجدول (2): يبين التركيب الكيميائي لحمض الهيومك . (العلاف ,2017)

اوكسجين	نتروجين	هيدروجين
كربون	كبريت	فوسفور
50%	1%	1%
40%	**3%**	**5%**

الجدول (3): المساحة المزروعة بالفليفلة وانتاجيتها وغلتها على مستوى القطر من 2011 الى 2020, بالزراعات المروية والبعلية

العام	سقي irrigation			بعل Non_ irrigation		
	المساحة (هكتار)	الانتاج (طن)	الغلة (كغ/ه)	المساحة (هكتار)	الانتاج (طن)	الغلة (كغ/ه)
2011	3590	58903	16409	5	63	12600
2012	2807	38114	13578	14	153	10929
2013	2635	34975	13275	8	93	11625
2014	3960	49862	12591	5	31	6200
2015	3563	49222	13816	3	33	11000
2016	4170	51460	12339	2	18	9000
2017	4597	52223	11360	6	57	9500
2018	4575	54102	11826	2	14	7000
2019	4399	52302	11890	7	63	8873
2020	5220	77648	14875	17	57	3353

مجموعة الإحصائية السورية 2020

وجد (Abou El Nasrl *et al.*, 2001) أنّ الرّشّ بمستخلص الخميرة ساهم في زيادة النّموّ والإنتاجّية لعدد من محاصيل الخضار مثل محصول الكوسا.

في تجربة أجراها(Fathy *et al.*, 2002) على البندورة وجد زيادة معنويّة في الصّفات النّوعيّة والإنتاجية بإضافة مسحوق الخميرة إلى النبات.

نصح (Wanas, 2002) باستخدام الخميرة لتأثيرها الكبير في تنشيط نمّو النّباتات؛ لاحتوائها على عدد من الأحماض الأمينّية التي تعد الطّليعة الأساسيّة في تشكيل الهرمونات النّباتيّة (السيتوكينين ،الأوكسين)، وبالتالي لها دور كبير في انقسام الخلايا، واستطالتها ،وتشكيل الكلوروفيل والبروتينات.

وجد (Dmen *et al*, 2004) أنّ رشّ نباتات الباميا بمعلق الخميرة بتركيز 1غ/ل حقّق زيادة معنويّة في عدد الثّمار، وحاصل النّبات الواحد

ووجد أيضاً (Mona *et al.*, 2005) تحسناً معنويّاً في صفات الخيار عند إضافة الخميرة سواء وزن الثمرة، أو وزن النبات والإنتاجية الكليّة من الثمّار.

بين (Ghoname *et al.*, 2010) عند رشّ نبات الفليفلة صنف (California Wonder) بتراكيز عدة من خميرة الخبز (1، 2 ، 3 غ/ل)، بمعّدل رشّة واحدة بعد شهر من التشتيل، أنّ التّركيز 3 غ/ل أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق، ومحتواها من العناصر المعدنية N،P، K ، في حين أثّرت التراكيز المستخدمة جميعها إيجاباً في وزن الثّمرة، ونسبة المواد الصّلبة الذّائبة كليّاً وحمض الاسكوربيك.

توصّل (Sarhan *et al.*, 2011) إلى أنّ الرشّ الورقي على نبات الخيار بمستخلص الخميرة الجافة بتركيز 6غ/ل، بعد الزّراعة ب 20 يوم بمعدل ثلاث رشات، وبفاصل /10/ أيام بين الرشّة والأخرى أدّى إلى زيادة معنويّة في وزن الثمرة، وعدد الثمار وطولها وقطرها، ونسبة المواد الصّلبة الذّائبة الكلّية والإنتاجيّة الكّليّة.

وجد (Karakurt *et al* ., 2009) أن إضافة الهيومك بتراكيز مختلفة على نبات الفليفلة وهي (5–10–20–30–40) مل/ل بعد اربع اسابيع من الزراعة أثر بشكل مباشر على محتوى الكلورفيل الكلي وكان هذا التأثير بشكل رئيسي على محتوى الكلورفيل b.

كما درس (Aminifard *et al.*, 2012) تأثير حمض الهيومك على جودة ثمار الفليفلة بعدة تراكيز من الهيومك (0–25–100–175–250) ملغ/كغ حيث لاحظ ان نسبة فيتامين C والحموضة زادت مع ارتفاع تركيز الهيومك وكذلك بالنسبة لمحتوى النبات من فيتامين C حيث اعطى التركيز 175ملغ/كغ من حمض الهيومك اعلى قيمة للفيتامين.

أكد خليل والحبيطي (2013) أهمية حامض الهيومك من خلال استخدام ثلاث تراكيز (2, 1, 0) مل/ ل و 3 مستويات من المستخلص البحري الجا 300 (2.5 ,1,5 , 0) مل/ل على نبات الخس صنف (paris lslandcos)، حيث أثبتا أن أفضل القياسات في صفات النمو الخضري هي بخليط (2مل/ل حامض هيومك + 2.5 مل/ل الجا 300) حيث بلغ الانتاج الكلي 9659 كغ/دونم وطول الساق وعدد الأوراق/النبات ومحيط الراس.

أكد (Kadhim *et al.*, 2014) أن استخدام ثلاث مستويات من حمض الهيومك (0–30–40)غ/م^2 أثر على نمو ومكونات الانتاج للفلفل الحلو وأدت إلى تفوق جميع تراكيز الهيومك بالصفات النمو الخضري والثمري المدروسة .

درس الموسوي وزملاؤه (2015) تأثير إضافة حامض الهيومك والرش بمستخلص عرق السوس والثوم في نمو وانتاج الفلفل المزروع حيث اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين مستخلص عرق السوس والثوم فيما تبين ان إضافة حامض الهيومك له

تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة. اكد نصور وهديوة (2016) أن استخدام مادة هيوماكس (50%هيومك) على نبات سيف الغراب Gladiolus hybrid ساهم بشكل إيجابي في النمو الخضري (طول النبات – متوسط عدد الاوراق على النبات – نسبة المادة الجافة للأوراق).

أجرى(Suman *et al* ., 2016) دراسة لتقييم تأثير (NPK) من خلال إضافته ضمن شبكة الري بالتنقيط على توزيع العناصر الغذائية وإنتاجية الفلفل بثلاث مستويات من NPK(100–80–60)% بدون حمض الهيومك (التسميد الوحيد) ومع حمض الهيومك (التسميد المشترك)، فقد كان التسميد المشترك متفوقا" على التسميد الوحيد، كما كانت كفاءة الاسمدة أعلى في التسميد المشترك حيث لاحظ ارتفاع ملحوظ في امتصاص ال NPK تحت التسميد المشترك الذي انعكس ايجابيا" على نمو وإنتاج الفليفلة.

درس (Fadala *et al.*, 2023) ثلاث نسب من الهيومك (0–1–2) غ/ل على هجينين من الفلفل الحار (Barbari anF1,Kizilf) حيث تفوق Barbari anF1 في ارتفاع النبات والمساحة الورقية والكلورفيل.

مبرّرات البحث وأهدافه:

تعد الفليفلة من المحاصيل الرئيسة في محافظة دير الزور، وهناك اهتمام كبير بهذا المحصول من قبل السّكّان المحليين، حيث يلجأ المزارعون جميعهم إلى التّسميد الكيميائّي من أجل زيادة الإنتاج، وزيادة الإنتاجّية في وحدة المساحة، دون الأخذ بعين الاعتبار المشكلات البيئيّة والصّحيّة التي يسببها الاستخدام الزائد لهذه الأسمدة، لذلك فإنّ اعتماد طريقة تسميد طبيعّية تقلّل من الأضرار السّابقة، وكذلك من نفقات الزراعة، الأمر الذي يجعلها إحدى الاستراتيجّيات الحديثة المهمة.

أهداف البحث

1- دراسة تأثير إضافة الخميرة في الإنتاجية والصفات النوعية والشكلية للفليفلة.
2- دراسة تأثير حمض الهيومك في الإنتاجية والصفات النوعية والشكلية للفليفلة.
3- دراسة التأثير المشترك لإضافة الخميرة وحمض الهيومك في الإنتاجية والصفات النوعية والشكلية للفليفلة.

مواد وطرق البحث

- **المادة النباتية:**

استخدم في الدراسة صنفين من نبات الفليفلة (صنف حلو) وهو الصنف البلدي الذي يتميز بثمرة قمعية الشكل، (صنف حريف) وهو قرن الغزال الذي يتميز بثمرة رفيعة وقصيرة نهايتها مدببة, تم تأمين البذور من السوق المحلية.

- **المعاملات السمادية:**

- الهيومك : 20% مادة عضوية (حمض الهيومك) بالإضافة للعناصر التالية : حديد ثلاثي – منغنيز – مغنزيوم – بورون – زنك – نحاس – مولبيديوم – كوبالت .
- الخميرة: خميرة الخبز الجافة .

- **مكان البحث وتاريخ البحث:**

تم تنفيذ البحث في منطقة الحويقة التابعة لمحافظة ديرالزور تحت ظروف الأرض المكشوفة، وخلال الموسمين الزراعيين 2022 و2023.

- **تحليل التّربة:**

أُجري تحليل ميكانيكيّ وكيميائيّ للتّربة وسُجّلت النتّائج في الجدول رقم (4).

الجدول (4): نتائج تحليل تربة التجربة

pH	EC	طين	رمل	سلت	مادة عضوية
	mm/cm	%			%
7.79	3.69	14	46	40	0.78

يلاحظ من الجدول ان التربة /لومية/ وهي مناسبة لزراعة الخضروات.

- **تحضير المحاليل:**
- **خميرة الخبز**

تمّت إذابة حبيبات خميرة الخبز الجافّة في الماء المقطّر حسب التّراكيز المدروسة مع إضافة السّكّر بنسبة1:1، ثم حفظ المزيج لمدة 24 ساعة لتنشيط تكاثر خلايا الخميرة (El-Tohamy, 2008)

- **حمض الهيوميك**

تمت إذابة حمض الهيومك حسب التراكيز المدروسة بالماء المقطر ثم أكمل الحجم إلى اللتر.

- **-عمليّات الخدمة:**

التعشيب: تمّ التعشيب مرتين في موسم الزراعة، حيث كان أهم الأعشاب المنتشرة الباذنجان البريّ.

التسميد: تمّ استخدام معاملة التسميد المعدنّي التّقليديّ (وهي الطريقة المتبّعة من قبل وزارة الزراعة)، وذلك لكل معاملات التّجربة على الّشكل الآتي:

1-السماد البلدي 3-5 م3

2-نترات الامونيوم 26%32-44كغ/دونم

3-سوبر فوسفات 20كغ/دونم

4-سلفات البوتاسيوم 20كغ/دونم

مع مراعاة إضافة الأسمدة الاساسية قبل الزراعة أما الأسمدة الآزوتية تقسم على أربع دفعات

الأولى: بعد اسبوعين من التشتيل. الثانية: بعد شهر من الأولى. والثالثة: عند بدء القطاف

الرابعة: بعد شهر من السابقة.

رويت النّباتات بعد زراعتها عن طريق الريّ السّطحي وتتالت عمليات الريّ حسب الحاجة .

- **طرائق العمل:**

تم تجهيز تربة المشتل للعمليات الزراعية من فلاحة وتخطيط ثم تمت الزراعة في الموسم الأول بتاريخ2022/1/15 وفي الموسم الثاني بتاريخ 2023/1/28 تم تجهيز الأرض وإجراء عمليات الحراثة وتسويتها وتخطيطها وتقسيمها إلى 36 قطعة تجريبية حيث بلغت مساحة القطعة التجريبية 4م٢ تم وضع خطين في القطعة التجريبية على كل خط 5 شتول المسافة بين النبات والآخر 40 سم وبين الخط والآخر75 سم,وتم التشتيل في الموسم الأول بتاريخ2022/3/25 وفي الموسم الثاني بتاريخ 2023/4/2 وكانت أول معاملة للموسم الأول بتاريخ 20/ 5/ 2022 والمعاملة الثانية بعد اسبوعين من الأولى والثالثة بعد أسبوعين من الثانية.

وفي الموسم الثاني أول معاملة كانت بتاريخ 2023/5/20 والمعاملة الثانية بعد أسبوعين من الأولى والثالثة بعد اسبوعين من الثانية

- **طريقة الزراعة:**

تمت الزراعة على مسافة 40 سم بين النبات والآخر و75سم بين الخط والآخر، بلغ عدد القطع التجريبية 36 وعدد النباتات الكلي 360 للصنفين.

- **معاملات البحث :**
- شاهد (ماء فقط).
- خميرة 100 % (3غ /ل)
- خميرة 75 %+ 25 % هيومك (خميرة 2.25غ/ل+ 0.5مل/ل)
- خميرة 50 % + 50 % هيومك . (خميرة 1.5غ/ل+1مل/ل هيوميك)
- خميرة 25 % + 75 % هيومك . (خميرة 0.75 غ/ل+1.5مل/ل هيوميك)
- هيومك100 % (هيومك 2مل/ل)
- **تصميم التجربة :**

نفذّت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات وبوجود عاملين:

العامل الأول: الأصناف (حلو، حريف)

العامل الثاني: المعاملات السمادية.

- **المؤشرات المدروسة:**

1- **ارتفاع النّبات (سم):** تمّ تحديده بقياس المسافة بدءاً من سطح التربة وحتى نهاية أعلى ورقة تم أخذ القراءة في نهاية التجربة.

2- **المساحة الورقيّة (سم2) على النّبات:** تم حساب مساحة الورقة باستخدام جهاز المساحة الورقّية (Area Meter). حيث أخذت ثلاث أوراق من كل نبات في منتصف مرحلة الإثمار

3-عدد الثّمار في كلّ نبات (ثمرة/نبات)

4- متوسّط وزن الثّمرة (غ): تمّ حسابها من بداية القطاف، ولغاية نهاية موسم القطاف.

5- **إنتاجية النبات الواحد (غ).**

6- متوسّط الإنتاجّية (كغ/دونم):

- **التحليل الإحصائي:**

تم تحليل البيانات احصائياً كتجربة عاملية وذلك وفق الطرق القياسية باستخدام اختبار F لإيجاد الفروق المعنوية بين كل من الأصناف والمعاملات السمادية والتفاعل بين العاملين كما تم حساب أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

1- ارتفاع النبات (سم):

يلاحظ من خلال الجدول (5) وجود فروق معنوية بين الأصناف والمعاملات وفي تأثير التفاعل بينهما (الأصناف والمعاملات). تفوقت معاملة (هيومك100 %) بالنسبة لصفة ارتفاع النبات على معظم المعاملات ماعدا المعاملة (خميرة 25 % + 75 % هيومك) حيث بلغ ارتفاع النبات فيها (87.7، 68.1 سم) على الترتيب وكانت الفروق ذات دلالة احصائية، كما تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد بفروق معنوي حيث بلغ متوسط ارتفاع النبات فيها (60.5 سم).

أما بالنسبة للتفاعل بين الأصناف والمعاملات فنلاحظ تفوق (صنف الحريف عند معاملة الهيومك 100%) بطول 97سم تلاها (الصنف الحريف عند خميرة 25+هيومك + 75%) بطول 96سم دون وجود فروق معنوية بين المعاملتين. وكان الصنف الحريف أطول من الصنف الحلو لدى جميع المعاملات السمادية الا أن الهيومك 100% قد أدى الى زيادة ارتفاع الصنف الحلو الى 78.4سم مقارنة مع الصنف نفسه عند الشاهد والبالغ 51.9 سم حيث تفوقت جميع معاملات التفاعل معنويا على هذه المعاملة. وأدت زيادة نسبة الهيومك الى زيادة معنوية في طول النبات مقارنة مع الشاهد والخميرة أي أن للهيومك دوراً ايجابياً في التأثير على هذه الصفة. وهذا يتفق مع نتائج (Hussin and Kalaf., 2007).

الجدول (5): متوسط ارتفاع النبات (سم)

المعاملة	الصنف		المتوسط
	الحلو	الحريف	
الشاهد	51.9^{h}	69.2^{e}	**60.5^{d}**
خميرة 100%	59.8^{f}	89.5^{b}	**74.6^{b}**
خميرة 75%+هيومك 25%	$57.7f^{g}$	86.1^{c}	**71.9^{b}**
خميرة 50%+هيومك 50%	55.5^{g}	84.3^{c}	**69.9^{c}**
خميرة 25%+هيومك 75%	76.3^{d}	96^{a}	**86.1^{a}**
هيومك 100%	78.4^{d}	97^{a}	**87.7^{a}**
المتوسط	**63.3^{b}**	**87.0^{a}**	
$LSD_{0.05}$	**الصنف**	**4.3**	
	المعاملة	**3.6**	
	التفاعل	**3.2**	

2- مساحة المسطح الورقي (سم^2):

يلاحظ من خلال الجدول (6) وجود فروق معنوية في مساحة المسطح الورقي باختلاف الأصناف والمعاملات وفي تأثير التفاعل بينهما (الأصناف والمعاملات)، حيث تفوقت معاملة (الهيومك 100%) بالنسبة لصفة مساحة المسطح الورقي على معظم المعاملات بمساحة (6458.4)سم^2 على باقي معاملات التفاعل تلاها معاملة (الصنف الحلو عند هيومك 100%) بمساحة (6223.3) سم^2، بشكل عام ازدادت مساحة المسطح الورقي للنباتات للصنف الحريف مقارنة مع الصنف الحلو لدى المعاملات السمادية كافة، فعلى سبيل المثال بلغت المساحة الورقية عند المعاملة السمادية (50% هيومك+50% خميرة) للصنفين الحريف والحلو (3531.6 ، 3181.7)سم^2 على الترتيب. كما بلغت عند المعاملة السمادية (خميرة 25%+هيومك 75%) للصنفين الحريف والحلو (3848.8 ، 5375.7)سم^2 على الترتيب. الا أنه عند استخدام الخميرة 100% تقاربت المساحة الورقية لنباتات الصنفين حيث بلغت (4510.1، 4543.1)سم^2 على الترتيب، بالمقابل انخفضت المساحة الورقية لنباتات الشاهد الى (2807،135.5)سم^2 للصنفين الحريف والحلو على الترتيب. وهذا يؤكد الدور الايجابي للهيومك والخميرة على المساحة الورقية للنبات.

الجدول (6): متوسط مساحة المسطح الورقي (سم^2)

المعاملة	الصنف		المتوسط
	الحلو	الحريف	
الشاهد	1350.5^{j}	2807^{i}	**2078.7^{f}**
خميرة 100%	4543.1^{e}	4510.1^{e}	**4526.6^{c}**
خميرة 75%+هيومك 25%	3502.8^{g}	3813.5^{f}	**3658.1^{d}**
خميرة 50%+هيومك 50%	3181.7^{h}	3531.6^{g}	**3356.7^{e}**
خميرة 25%+هيومك 75%	5375.7^{d}	5848.8^{c}	**5612.2^{b}**

هيومك 100%	6223.3[b]	6458.4[a]	**6340.8[a]**	
المتوسط	**4029.5[b]**	**4494.9[a]**		
$LSD_{0.05}$	**الصنف**	**75.5**		
	المعاملة	**86.1**		
	التداخل	**77.6**		

3- عدد الثمار في النبات (ثمرة/نبات):

يلاحظ من خلال الجدول (7) وجود فروق معنوية في متوسط عدد الثمار باختلاف الأصناف والمعاملات وفي تأثير التفاعل بينهما (الأصناف والمعاملات)، فقد تفوقت معاملة (خميرة 100%) بالنسبة لعدد الثمار على معظم المعاملات ماعدا المعاملة (100% هيومك و 25%خميرة +75%هيوميك) حيث بلغ عدد الثمار فيها (6.1,6.6) ثمرة/نبات على الترتيب وكانت الفروق ذات دلالة احصائية، كما تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد بفروق معنوي حيث بلغ عدد الثمار فيها (4.3) ثمرة/نبات.

الجدول (7): متوسط عدد الثمار على النبات الواحد (ثمرة/نبات)

المعاملة	**الصنف**		**المتوسط**
	الحلو	**الحريف**	
الشاهد	2.5[d]	6[bc]	**4.3[c]**
خميرة 100%	4.6[cd]	9.4[a]	**7.0[a]**
خميرة 75%+هيومك 25%	3.7[d]	8.1[a]	**5.9[ab]**
خميرة 50%+هيومك 50%	3.6[d]	7.1[b]	**5.4[b]**
خميرة 25%+هيومك 75%	3.8[d]	8.5[a]	**6.1[a]**
هيومك 100%	4.1[d]	9.1[a]	**6.6[a]**
المتوسط	**3.7[b]**	**8.0[a]**	
$LSD_{0.05}$	**الصنف**	**2.9**	
	المعاملة	**1.5**	
	التداخل	**2..3**	

أما بالنسبة للتفاعل بين الأصناف والمعاملات فنلاحظ تفوق (الصنف الحريف عند الخميرة 100% و الصنف الحريف عند الهيومك 100%) بعدد الثمار على النبات حيث بلغ (9.4 و 9.1) ثمرة/نبات على الترتيب متفوقان بدلالة إحصائية على باقي المعاملات، بشكل عام ازداد عدد الثمار للصنف الحريف مقارنة مع الصنف الحلو لدى المعاملات السمادة كافة، فعلى سبيل المثال بلغ عدد الثمار عند المعاملة السمادية (خميرة 50 % + 50 % هيومك) للصنفين الحلو والحريف (3.6، 7.1) ثمرة/نبات على الترتيب أي بفارق 4 ثمرات تقريباً . كما بلغت عند المعاملة السمادية (خميرة 25 % + 75 % هيومك) للصنفين الحلو والحريف (3.8، 8.5) ثمرة/نبات على الترتيب. ويلاحظ أن تأثير الخليط كان ايجابياً بانخفاض نسبة الخميرة وزيادة نسبة الهيومك الا أنه عند استخدام الخميرة والهيومك كمحسنات للتربة ازداد عدد الثمار بشكل كبير مقارنة مع الشاهد الذي بلغ عدد الثمار لديه (2.5،6) ثمرة/نبات لنباتات الصنفين الحلو والحريف على الترتيب، وهذا يؤكد الدور الايجابي لتفاعل كل من التركيب الوراثي والتسميد بالهيومك والخميرة على عدد الثمار بالنبات. يتفق ذلك مع ما توصل اليه (Nassar *et al.*, 2011).

4- وزن الثمرة (غ):

يلاحظ من خلال الجدول (8) وجود فروق معنوية في متوسط وزن الثمار باختلاف الأصناف والمعاملات وفي تأثير التفاعل بينهما (الأصناف والمعاملات).

تفوقت معاملة (خميرة 100%) بالنسبة لوزن الثمار على معظم المعاملات ماعدا المعاملة (100% هيومك) حيث بلغ وزن الثمار فيها (18.5) غ على الترتيب وكانت الفروق ذات دلالة احصائية، كما تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد بفروق معنوي حيث بلغ عدد الثمار فيها(11.6) غ.

الجدول (8): متوسط وزن الثمرة (غ)

المعاملة		الصنف		المتوسط
		الحلو	الحريف	
الشاهد		14.0^{d}	9.2^{g}	**11.6^{c}**
خميرة 100%		26.5^{a}	14.2^{d}	**20.4^{a}**
خميرة 75%+هيومك 25%		20.4^{c}	12^{def}	**16.2^{b}**
خميرة 50%+هيومك 50%		15.7^{d}	10.8^{f}	**13.2^{c}**
خميرة 25%+هيومك 75%		22.2^{b}	11.8^{f}	**17.0^{b}**
هيومك 100%		24.4^{b}	12.6^{de}	**18.5^{ab}**
المتوسط		**20.5^{a}**	**11.8^{b}**	
$LSD_{0.05}$	الصنف	**3.8**		
	المعاملة	**2.3**		
	التداخل	**1.6**		

أما بالنسبة للتفاعل بين الأصناف والمعاملات فنلاحظ تفوق (الصنف الحلو عندإضافة الخميرة 100%) بوزن للثمرة بلغ (26.5)غ تلاه وزن الثمرة (الصنف الحلو عند الهيومك 100%) بوزن (24.4)غ، بشكل عام ازداد وزن الثمار للصنف الحلو مقارنة مع الصنف الحريف لدى المعاملات السمادية كافة، فعلى سبيل المثال بلغ وزن الثمار عند المعاملة السمادية (خميرة 50 % + 50 % هيومك) للصنفين الحلو والحريف (15.7 ، 10.8)غ /ثمرة على الترتيب. كما بلغت عند المعاملة السمادية (خميرة 25 % + 75 % هيومك) للصنفين الحلو والحريف (2.22، 11.8)غ على الترتيب. ويلاحظ أن تأثير استخدام الخميرة والهيومك على وزن الثمرة كان ايجابياً فجميع المعاملات السمادية كان وزن الثمرة لديها اعلى من وزن الثمرة لدى الشاهد الذي بلغ وزن الثمرة لديه (14، 9.2)غ لكل من الصنفين الحلو والحريف على الترتيب، وهذا يؤكد التأثير الايجابي نتيجة للتفاعل بين كل من التركيب الوراثي والتسميد بالهيومك والخميرة على وزن الثمار بالنبات يتفق مع نتائج (Ghoname *et al.*, 2010).

5- انتاجية النبات: (غ/نبات)

يلاحظ من خلال الجدول (9) وجود فروق معنوية في متوسط وزن النبات باختلاف الأصناف والمعاملات وفي تأثير التفاعل بينهما (الأصناف والمعاملات).

الجدول (9): انتاجية النبات (غ/نبات)

المعاملة		الصنف		المتوسط
		الحلو	الحريف	
الشاهد		35.0^{h}	55.2^{g}	**45.1^{f}**
خميرة 100%		119.8^{b}	131.9^{a}	**125.8^{a}**
خميرة 75%+هيومك 25%		75.2^{f}	96.8^{d}	**86.0^{d}**
خميرة 50%+هيومك 50%		57.9^{g}	74.8^{f}	**66.4^{e}**
خميرة 25%+هيومك 75%		85.1^{e}	99.8^{d}	**92.5^{c}**
هيومك 100%		102.3^{d}	110.5^{c}	**106.4^{b}**
المتوسط		**79.2^{b}**	**94.8^{a}**	
$LSD_{0.05}$	الصنف	**5.8**		
	المعاملة	**8.7**		

	التداخل	**6.9**

تفوق الصنف الحريف على الصنف الحلو باختلاف المعاملات السمادية فعند اضافة الخميرة 100% بلغ وزن النبات للصنفين الحريف والحلو(131.9 , 119.8 **غ/نبات**) على الترتيب وعند استخدام الهيومك 100% بلغ وزن النبات للصنفين الحريف والحلو (110.5، 102.3 **غ/نبات**) على الترتيب، وبلغ وزن النبات عند المعاملة السمادية (خميرة 50 % + 50 % هيومك) للصنفين الحريف و الحلو (74.8 ، 57.9 **غ/نبات**) على الترتيب. كما بلغت عند المعاملة السمادية (خميرة 25 % + 75 % هيومك) للصنفين الحريف والحلو (96.8، 85.1**غ/نبات**) على الترتيب. وبالتالي يلاحظ تفوق وزن النبات للصنف الحريف على الصنف الحلو بكافة المعاملات السمادية وخاصة عند استخدام الخميرة مفردة 100%. يتوافق ذلك مع نتائج (Dmen, 2004)

6- **الانتاجية (كغ/دونم):**

يلاحظ من خلال الجدول (10) وجود فروق معنوية في الانتاجية من الثمار (كغ/دونم) باختلاف الأصناف والمعاملات وفي تأثير التفاعل بينهما (الأصناف والمعاملات) .

تفوق الصنف الحريف عند اضافة الخميرة 100% معنوياً على باقي المعاملات حيث بلغت الانتاجية (395.6) كغ/دونم تلاه الصنف الحلو في الانتاجية عند المعاملة السمادية نفسها-الخميرة100%- بانتاجية (376.3)كغ/دونم وعند استخدام الهيومك 100% ازدادت الانتاجية حيث بلغت للصنفين الحريف والحلو (306.5، 331.5) كغ/دونم على الترتيب، وانخفضت الانتاجية عند المعاملة السمادية (خميرة 50 % + 50 % هيومك) للصنفين الحريف و الحلو بلغت(224.9 ، 173.7)كغ/دونم على الترتيب.

الجدول (10): متوسط الإنتاجية (كغ/دونم)

المعاملة	**الصنف**		**المتوسط**
	الحلو	**الحريف**	
الشاهد	104.9^{e}	165.7d	**135.3^{e}**
خميرة 100%	376.3^{a}	395.6a	**386.0^{a}**
خميرة 75%+هيومك 25%	224.7^{c}	290b	**257.3^{c}**
خميرة 50%+هيومك 50%	173.7^{d}	224.9c	**199.3^{d}**
خميرة 25%+هيومك 75%	250.2^{c}	299.5b	**274.9^{c}**
هيومك 100%	306.5^{b}	331.5b	**319.0^{b}**
المتوسط	**239.4^{b}**	**284.5^{a}**	
$LSD_{0.05}$	**الصنف**	**28.9**	
	المعاملة	**26.4**	
	التداخل	**22.8**	

بلغت الإنتاجية عند المعاملة السمادية (خميرة 25 % + 75 % هيومك) للصنفين الحريف والحلو (299.5، 250.2)كغ/دونم على الترتيب. وبالتالي يلاحظ تفوق الانتاجية للصنف الحريف على الصنف الحلو بكافة المعاملات السمادية وخاصة عند استخدام الخميرة مفردة 100%، وانخفضت انتاجية الصنفان الحريف والحلو لدى الشاهد مقارنة مع انتاجية الصنفين في المعاملات السمادية حيث بلغت (165.7،104.9) كغ/دونم للصنفين الحريف والحلو لدى الشاهد على الترتيب.

- **الاستنتاجات**

- أدى التسميد الأرضي بمستخلص خميرة الخبز عند المعاملة 100% خميرة الى زيادة في عدد الازهار، عدد الثمار، وزن الثمار اذ انعكس ذلك على إنتاجية النبات الواحد ووحدة المساحة.

- كما ساعد التسميد الأرضي عند المعاملة بحمض الهيومك 100 % الى زيادة طول النبات، عدد الأوراق ,عدد الافرع ,مساحة المسطح الأرضي.
- أظهرت معاملة التفاعل المشترك لحمض الهيومك والخميرة الى زيادة في معظم الصفات المدروسة وذلك عند المعاملة 25% خميرة +75%هيومك كان الأفضل بينما انخفضت قيم الصفات باستخدام الخليط 50% خميرة+50% هيومك.
- تفوق الصنف الحريف على الصنف الحلو بالصفات كافة باستثناء وزن الثمرة.

- **التوصيات:**

- يوصى في محافظة دير الزور تسميد نبات الفليفلة 100% خميرة وبحمض الهيومك 100% لانها ساعدت على زيادة جميع الصفات المورفولوجية وانعكس ذلك إيجاباً على الإنتاجية.
- استخدام الخليط 25% خميرة +75% هيومك

المراجع:

الدجوي ، علي . (1996). موسوعة إنتاج النّباتات الطّبية والعطرية. المكتبة الزّراعية . القاهرة . مصر .

الوشليّ ، خالد أحمد.2010). إنتاج خميرة الخباز Saccharomyces cerevisiae . جامعة ذمار. كّلية الزراعة والطّبّ البيطريّ. قسم التّقانة الحيويّة . 24 ص.

الموسوي, علي عبد الله مانع .(2005). تأثير إضافة حمض الهيومك والرش بمستخلصي عرق السوس والثوم في نمو وحاصل الفلفل المزروع في البيوت البلاستيكية غير المدفأة .مجلة الفرات والعلوم الزراعية 7(1):64 _72.

المجموعة الإحصائية الزراعية السورية (2020). مديرية التخطيط – وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – الجمهورية العربية السورية ،

العلاف، أياد هاني إسماعيل (2017). استجابة النمو الخضري لشتلات التين لإضافة حامض الهيومك والسماد السائل وحامض الجبرليك .

حسن أحمد عبد المنعم (2001) إنتاج الفلفل والباذنجان , الدار العربية للنشر والتوزيع.

حمزة , خضير ياس ورشيد , عبد السلام ميسم , (2017) . تأثير حامض الهيومك في بعض خصائص التربة ونمو نبات الكوسا المروي بمياه ملحية . مجلة الانبار للعلوم الزراعية , مجلد (15) العدد 2 .

خليل , سعيد الله عبد المنعم والحبيطي , اسماعيل عبد الجبار , (2013) استجابة نبات الخس صنف (Paris Islandcos) للرش بحامض الهيومك والمستخلص البحري الجا 300 . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . 5 (4) : 256 – 265 .

نصور مازن, حسام هديوة. (2016) "تأثير استخدام حمض الهيوميك في نمو وإزهار ومعامل التكاثر لنبات سيف الغراب(جامعة تشرين ،سلسلة العلوم البيولوجية ،2016).

حايك ميشال (2001) موسوعة النباتات الطبية ,بيروت :مكتبة لبنان ناشرون,ج .1 ص.126.

. Fadala, Laila Turki, Dhia Ahmed Taain, and Fatima Ali Hassan. 2023. Role of humic acid and some spraying treatments in improving vegetative growth parameters, chemical components of leaves and yield of hot pepper plants (Capsicum annuum L.) planted in unheated plastic houses conditions. *AIP Conference Proceedings. Vol. 2845. No. 1. AIP Publishing, 2023*

Abou El- Nasr , M. E., El- Shabrawy, R. A. and Abd El -Rahman, M. M. 2001. Effect of bread yeast application and some nutrient elements on squash (*Cucurbita pepo* L.) plant growth, yield and fruit quality under conditions of the early summer planting . *J. Agric . Sci. Mansoura Univ., 26(7):4451-4464*

Aminifard,M H, et al .2012 . Effect of humic acid on antioxidant activities and fruit quality of hot pepper (*Capsicum annuum* .L). *journal of Herbs ,Spices &Medicinal plants 18.4 (2012): 360_369*

Carmical, J. K, .1991. treatment of herpes zoster and post herpetic neuralgia Am , Family physician 44 – 203 – 210

CropprotectioncompendiumCD, 2006.CABL.https//www.cabidigitallibrary.org/product/QC&ved

Dmen, Ali H., J.A. Abas, and M.K. Mhammad. 2004. Effect of bio -fertilizer and yeast on growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus*). *The Iraqi J. Agric. Sci. 35(1):4−46*

El-Tohamy , W .A., El-Abagy , H.M. and El- Greadly , N.H.M. 2008. Studies on the effect of putrescin, yeast and vitamin C on growth , yield and physiological responses of eggplant (*solanum melongena* L.) under sandy soil conditions. *Australian Journal of Basic and Applied Science , 2(2): 296−300* .

Fathy, E.S.L., Farid, S. and El- Desouky, S.A. 2002. Induce cold tolerance of outdoor tomatoes during early summer season by using triphsphate (atp), yeast , other natural and chemical treatments to improve their fruiting and yield . *Agric. Sci. Mansoura Univ., 25(1): 377-401*

Ghoname, A.A., El-Nemr, M.A., Abdel -Mawgoud, A.M.R. and EL-Tohamy, W.A. 2010. Enhancement of sweet pepper crop growth and production by application of biological , organic and nutritional solutions. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences., 6 (3):34*

Hussin, W.A. and L.Q. Kalaf. 2007. Some growth characterse and productivity of potato crop as influenced by different foliar sprays of yeast. *Journal of Al-Nahrain University., 11(1):33-37*

Kadhim Rahman, Razaq, Salman Shbeb Akol, and Ameer Abass Hussein. .2014. 26-37 "The Effect of Different added & Concentration of Organic Fertilizer (Humic Acid) a Growth & Quotient Component of Sweet Pepper (Capsicum annuum) California Wander Cultured Under the Open Field." *Al-Qadisiyah Journal for Agriculture Sciences 4.1*

Karakurt, Yasar, et al. 2009. The influence of foliar and soil fertilization of humic acid on yield and quality of pepper. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B–Soil and Plant Science 59.3 (2009): 233-237*

Merril and watt, .1963. composition of foods u.s Dapartment Agriculture *Hand book No 8 . 190 P* .

Mona, M., Kabeel, S.M.A. and Fayza , M.A. 2005. Effect of organic and biofertilizer on growth, yield and fruit quality of cucumber grown under clear polyethelene low tunnels. *J. Agric. Sci . Mansoura Univ., 30(5): 2827-2841*

Nagoda, W.T. 1991.Yeast Technology Universal Foods. *Corporation Milwaukee, Wisconsin. Published by van nostrils reinhold New York. 273p*

Nassar, R. M., Ahmed, Y. M., & Nassar, D. M. 2011. Effect of foliar spray with active yeast eعندtract on morphological, anatomical and yield characteristics of kidney bean (Phaseolus vulgaris L.). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(5), 1071-1079*

Sarhan , T. Z., Ali, S.T. and Rasheed, S.M.S. 2011. Effect of bread yeast application and seaweed extract in cucumber)Cucumis sativus L. (plant growth, yield and fruit quality . *Mesopotamia j. of Agric., 39 (2):26-349-355*

Suman, Shashi, R. S. Spehia, and V. Sharma. 2016. "Productivity of capsicum as influenced by fertigation with chemical fertilizers and humic acid." *Journal of plant nutrition 39.3 (2016): 410-416*

Wanas, A. L. 2002. Resonance of faba bean (Vicia faba L.) Plants to seed soaking application with natural yeast and carrot extracts. *Annals Agric. Sci. Moshtohor, 40(1):259-278*

The Effect *of Saccharomyces cerevisiae* and Humic Acid on Productivity and Morphological Characteristics of Capsicum plant

Esraa Al Masoud [(1)*], Fawaz Al-Hajji Abboud [(2)], and Ziad Huwaijem [(3)]

(1). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Al−Fourat University, Syria.

(*Corresponding author: Esraa Al-Masoud, E.mail: msoodesraa@gmail.com. 0931496707).

Received:24/08/2024 Accepted: 6/01/2025

Abstract

The experiment was conducted in Al-Huwaiqa area, east of Deir Ezzor, in the two planting seasons 2022-2023 to study the effect of fertilization with a suspension of dry bread yeast and humic acid on the growth and productivity of capsicum plants planted in open ground, the experiment was carried out according to the design of the Complete Random Blocks of factor experiments using two factors: the first factor is the varieties and the second factor is the fertilizer coefficients, and the data was analyzed statistically using the F test to find the significant differences between the varieties and fertilizer coefficients and the interaction between the two factors, and the lowest significant difference was calculated LSD At a confidence level of 5%, where the results showed that the fertilization treatment exceeded 100% yeast significantly in most of the studied traits (number of branches, number of flowers, number of fruits and their weight, productivity of one plant, total productivity over the rest of the studied transactions and control treatment. The 100% Humic treatment was superior for the traits (plant height, number of leaves, number of branches, leaf area) compared to the control. The positive effect of fertilizing with a suspension of bread yeast and humic acid at the 25% yeast 75% humic treatment appeared in most of the studied traits (plant height, number of leaves, leaf area). The interaction between treatments and varieties also affected the effect, with the hot variety outperforming the sweet variety in all traits except for fruit weight.

Keywords: Capsicum, Humic acid, Bread yeast, Growth, Production.