African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 2, Issue 1, January-March 2023, Page No: 197-208
Website: *https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index*
||Arab Impact factor 2022: 0.87|| sjifactor 2022: 4.308 || ISI 2022: 0.557

تأثير مستويات مختلفة من السماد المحقون بسمادة فارق الضغط على نمو وإنتاجية سلالات من الفلفل في البيوت المحمية

Effect of Different Levels of Manure Injected With Pressure Difference Fertilizer on the Growth and Productivity of Strains of Pepper in Greenhouses

رحاب محمد عربي التواتي[1*]، عايدة عبد الله عبد الوهاب ضو[2]، عبد الحكيم عمر حسين الفقيه[3]، أشرف يعقوب سويدان[4]
[1،2،3،4] قسم تقنية الإنتاج النباتي، المعهد العالي للتقنيات الزراعية الغيران، ليبيا

Rihab Mohamed Arabi Altwati[1*], Aedh Abduliah Abdulwahhab Dhu[2], Abdulhakim Omar Elfghi[3], Ashrf Y. Swidan[4]
[1,2,3,4] Department of Plant Production Technology, High Institute of Agricultural Technology Alghayran, Tripoli, Libya

[*]*Corresponding author: mestntower@gmail.com*

Received: February 19, 2023	*Accepted: March 08, 2023*	*Published: March 09, 2023*

الملخص
أجريت تجربة لمعرفة تأثير ثلاث مستويات من السماد المحقون بتراكيز 12،24،36 جزء في المليون (mg/l) مقارنة بالسماد الأرضي المضاف إلى التربة (الشاهد) على اربع سلالات من أصناف الفلفل إيطالية وتأثيرها المصدر على الإنتاجية وتركيز النيتروجين في التربة و أوراق نبات الفلفل وأظهرت النتائج أن أعلى مستويات إنتاجية من السماد المحقون 36،12،24 ppm على التوالي دون فروق معنوية وتفوق السماد المحقون على الارضي بفارق معنوي لكل مستويات السماد المحقون أما الاصناف كانت السلالة 308 اعلى انتاجية دون فرق معنوي مع السلالة 305 ولكن بفارق معنوي للسلالة 306، 307 وأما عن دراسة التداخل فكان تركيز 24 ppm مع السلالة الرابعة بمقدار 4.09 ثم السلالة الأولى مع التركيز 12 ppm وهنا نلاحظ اختلاف استجابة السلالات للسماد المحقون وكان تركيز النيتروجين في أوراق نبات الفلفل بمستويات 3.25 % قريبة من المثالية مقارنة بالأرضي 2.7%.

الكلمات المفتاحية: الفلفل، السماد المحقون، سمادة فارق الضغط، البيوت المحمية، سلالات

Abstract
An experiment was conducted to find out the effect of three levels of injected fertilizer at concentrations of 12, 24, and 36 parts per million (mg/l) compared to ground fertilizer added to the soil (control) on four strains of Italian pepper varieties and their source effect on productivity and nitrogen concentration in the soil and plant leaves. The results showed that the highest productivity levels of injected fertilizer were 36, 12, 24 ppm, respectively, without significant differences. The injected fertilizer was superior to the ground fertilizer with a significant difference for all levels of the injected fertilizer. As for the cultivars, strain 308 had the highest productivity without a significant difference with strain 305, but with a significant difference for strains 306 and 307. As for the overlap study, the ppm concentration was 24 with

the fourth strain by 4.09, then the first strain with ppm concentration. 12 Here, we notice the difference in the response of the strains to the injected fertilizer, and the concentration of nitrogen in the leaves of the pepper plant was at levels of 3.25% close to the ideal, compared to 2.7% in the ground.

Keywords: Pepper, Injected fertilizer, Pressure difference fertilizer, Green house, Strains

مقدمة

يعتبر التسميد والري من أهم عوامل إنتاج المحاصيل الزراعية، حيث يؤثران بشدة على جودة وكمية المحاصيل الزراعية (Golderg, et al 1976) و(Dasberg, s.et al 1985).

لقد زاد استخدام الري الدقيق (micro- irrigation) في الآونة الأخيرة بشكل كبير حيث زادت المساحة المزروعة من 1.1 مليون هكتار إلى 11.2 مليون هكتار خلال 29 سنة فقط (ICID ,2016)، وخاصة إن هذا النظام ذو كفاءة عالية قد تصل إلى95%، (Howell et al 2003). مما يساهم بشكل جزئي في حل مشاكل ندرة المياه وتدهور نوعيتها لذلك تعتبر استراتيجية ملائمة لاستخدام الري في المناطق الجافة والحارة.

ومع تزايد الطلب على المحاصيل البستانية و الخضر بصورة خاصة اتجه الباحثون لإذابة السماد في مياه الري مما يسمى (Fertigation)، و بذلك يتم نقل المغذيات بشكل مباشر لمنطقة الجذور (root zone)،(Hagin et al 1995) و تعتبر هذه التقنية ذات قدرة على توصيل التغذية المعدنية بشكل دقيق للمحاصيل زمانيا و مكانيا (Reinders, 2007)، و يسمح السماد المحقون بزيادة كفاءة استخدام المغذيات Nutrient use efficeney و هده الزيادة قد تصل إلى ما يزيد عن (95%) مقارنة بأنظمة التسميد الأخرى التقليدية و يعمل ايضا على زيادة الإنتاجية بمقدار لا يقل عن (40%- 45%)، (Agostini et al 2010) و (Solaimalai et al 2005).

كما أن نظام السماد المحقون يقدم مرونة عالية بإضافة السماد بجرعات صغيرة وفقا للجرعات السمادية الموصى بها، مما يؤدي إلى تجانس توزيع الأسمدة في منطقة الجذور بمستوى يقترب من القيمة المثالية، مما يقلل من فقدان الأسمدة بعيدا عن منطقة الجذور بنسبة قد تصل إلى (70%) (Solaimalai et al 2005) مقارنة بالطرق التقليدية.

اشترط استخدام الأسمدة المحقونة في مياه الري من الناحية النظرية لعدة سنوات أن تكون هده الاسمدة قابلة للذوبان في الماء ((Bar-Yosef , 1999، والترب المستهدفة ذات درجة حموضة في حدود (7) بحيث لا يحدث انسداد في شبكات الري والمنقطات (Bar-Yosef , 1999)

لقد أشار(Haynes,1990) إن الترب الرملية تنقل المغذيات بسرعة بعيدا عن منطقة الجذور خاصة في أسمدة اليوريا أو النترات (No_3^-) (Harter et al 2012) و(Golderg et al , 1976).

وهو من المواضيع التي تحتاج المزيد من البحث لمعرفة العلاقات بين طبيعة حركة الايونات المفردة (single ionic) والخواص الهيدروليكية للتربة (soil hydraulic) والكيميائية للتربة مثل السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) وكذلك ديناميكية الايونات (Abalos et al 2014).

لقد أكد(Badr et al 2007) إن زيادة تكرر إضافة السماد بجرعات صغيرة يقلل من فقد العناصر الغذائية، وحدوث الإجهاد الملحي في منطقة الجذور وغسيل النيتروجين بعيدا عن منطقة الجذور في الترب الرملية. وهو ما أكده (Shedeed et al 2009) من خلال دراسته للترب الرملية و لكن ها النظام المتكرر من اضافت السماد إلى الترب صعب إداريا لأنه قد يسبب فقد المياه بالبخر من سطح التربة ويزيد في الجهد الاسموزي للنبات إذ أن هناك ترطيب مستمر بشكل عـــــام (Simonn et al 2006) ، لذلك اقترح نظام يجمع ما بين التردد العالي و غير العالي بما يسمى (P pre – plant) معا ، مما يؤدي إلى عدم فقد الأسمدة بحوالي من 20%-30% من إجمالي الأسمدة المضافة (Teiet et al 1999) .

ويعتبر محصول الفلفل من المحاصيل الثمرية المهمة في مجال الإنتاج الزراعي*Capicum annuum*. (أحمد عبد المنعم ،2001)

و نظرا للأهمية الاقتصادية لمحصول نبات الفلفل و الاهتمام الدي يلقاه من العالم تلجا بعض المنظمات الزراعية لحصر و إحصاء المساحات المزروعة و الناتج المحلي لكل دولة حيث اخرجت المنظمة الزراعية

العربية على سبيل المثال سنة 2021 م إحصائية لإنتاج محصول الفلفل و المساحة المزروعة منه في ليبيا حيث أظهرت النتائج الإحصائية ان:(منظمة الزراعة العربية 2021).

جدول (1): الانتاجية لمحصول الفلفل في ليبيا

السنة	2018م	2019م	2020م
المساحة المزروعة بالهكتار	1.87هكتار	1.88 هكتار	1.87 هكتار
الإنتاجية بالجرام / للهكتار	15428.42 كجم/هكتار	15648.94 كجم/هكتار	14024.60 كجم/هكتار

درس الباحثان (Moknner, and Hoekstra, 2016) تأثير نظم ري مختلفة بمعدل 6,4,2 لتر/ساعة وتأثيره على انتشار المغذيات في منطقة الجذور وكان السماد يضاف محقون مع مياه الري ولاحظ الباحثون أن 4 لتر/ساعة غطى مساحة في المنطقة الجذرية 60سم^{2}مقارنة 6لتر/ساعة 45 سم^2، 6 لتر/ساعة 63سم^2.

كما لاحظ الباحثون أن أكثر العناصر كان في الري 2لتر/ساعة خاصة للنيتروجين والبوتاسيوم والفسفور لا يوجد فرق معنوي ولم يلاحظ الباحثون فروق معنوية في الإنتاجية كانت لصالح 2لتر/ساعة دراسة الباحث (sharkar 2016)تأثير السماد المحقون والري على محصول البصل الأخضر ولاحظ الباحث أن التراكيز المنخفضة (10ppm) كانت أفضل من القيمة المتوسطة (20ppm) و (40ppm) لنمو وانتاجيتة المحصول خاصة إذا كان الري ايضا عالي التردد وبمعدل سريع في اليوم مقارنة كل 4 أيام و 6 أيام حيث لوحظ أن انتشار البوتاسيوم والنيتروجين أكثر تجانساً في التربة في الأعماق من 0-20 ، 20-40 سم .

كما درس الباحثون (Moknner, and Hoekstra, 2016) تأثير السماد المحقون على كفاءة استخدام المياه لنبات القمح في الشتاء وكذلك البناء الضوئي photosynthesis والانتاجية باستخدام نظم السماد المحقون بالسمادة الحاقنة والفنشوري والطريقة التقليدية ولاحظ الباحثون انه كانت إضافة السماد بالسمادة الحاقنة أفضل بفارق معنوي عن الطرق التقليدية في كل المعاملات المقاسة .

درس الباحث (sarkr 2020)تأثير طرق حقن السماد (Fertigation Methods) ومصادر النيتروجين على نبات الفلفل وكان الحقن كل اسبوع وثلاثة وستة اسابيع مع إضافة كمية قبل الزراعة (pre-plant) لأسمدة اليوريا وNPK (12-24-12) وسماد المعلق (16-16-16) ولاحظ أن السماد الاخير أعطى أعلى إنتاجية لكل 3 اسابيع في ولكن النمو الخضري كان لصالح كل اسبوع لليوريا وسرعة النضج للسماد NPK ولاحظ أن كل 6 اسابيع كان نمو الجذور أكثر في نهاية الموسم خاصة للسماد المعلق NPK كما لاحظ أن إضافة NPK كان الاعلى في البناء الضوئي مقارنة باليوريا والمعلق .

ولقد أكد (Gonzaleperea et al 2020) لدراسة هو محاكاة حركة المغذيات تحت السماد المحقون تحت الري بالتنقيط أنها فعالة لتقليل المدخلات وتعظيم المخرجات مؤدية لنتائج اقتصادية واجتماعية وبيئية جيدة وأن نموذج الدخلات والمخرجات يعمل زيادة كفاءة الاسمدة وتسهيل اتخاذ وصنع القرار وتحسين تصميم وإدارة جدولة الري المسمد وهذا يعتمد على السيناريوهات المتوفرة لدى الفلاح وصانعي القرار وأكد البحث النموذجFERTL-DRIP يساهم في هذا الموضوع بشكل جيد .

ولقد أشار(Garcia-Gay tanet et al 2020) حول أهمية السماد المحقون (Fertigation) كوسيلة فعالة في زيادة الانتاجية وتحفيز المحاصيل للاستفادة من رقمنة السماد المحقون كأداء عالي في التقنية الزراعية حيث يمكن ان يقوم مربي النباتات وأخصائي امراض النبات والأحياء الدقيقة مستفيدين من الثورة الصناعية الرابعة (4.0) بما يسمى بالزراعة الذكية (smart agriculture) في زيادة الانتاجية مع الحفاظ على البيئة ويعتبر السماد المحقون كجزء من استخدام العديد من المغذيات والاسمدة الحيوية والري الحيوي Bio-Feritrication من خلال السماد المحقون بما يسمي (Chemigation) الري الكيمائي .

أهداف الدراسة:
تأثير مقارنة نظم إضافة الأسمدة على نمو وإنتاجية نبات الفلفل وتركيز النيتروجين في الاوراق و التربة مقارنة مع التسميد الأرضي.

المواد وطرق البحث Materials and Methods

الموقع
تم إجراء التجربة فيمركز طرابلس للبحوث الزراعية داخل صوبات المركز حيث كانت مساحة الصوبة 10متر × 40 متر مربع حيث تم حرث الصوبة بطريقة يدوية لإحداث وسط مناسب لنمو الشتلات والتخلص من الأعشاب والحشائش.

التقديرات الطبيعية لتربة التجربة:

جدول (2): يوضح التحليل الطبيعي لتربة موقعي الدراسة

التحليل الطبيعي للتربة	العمق (سم)	الكثافة الظاهرية جم/ سم^3	المسامية الكلية%	السعة الحقلية %	نقطة الذبول %	الماء المتيسر %	الرمل %	السلت%	الطين %	القوام %
الموقع الأول	0 - 30	1.65	41	9.98	4.56	5.42	89	8	3	رملي

التقديرات الكيميائية لتربة التجربة:

جدول (3): يوضح التحليل الكيميائي لتربة موقعي الدراسة

التحليل الكيميائي	العمق (سم)	% O.M	%N total	P(ppm)	K(ppm)	CEC meq/100g soil	pH	EC ds/m at 25Co
الموقع الأول	0 -30	0.10	0.18	21.02	36.51	1.12	7.6	0.36

المعاملات:
العامل الأول:
المقارنة بين أربع أصناف مختلفة من نبات الفلفل الحريف وكانت هذه السلالات حسب تسمية(سلالات) وكيل الشركة على النحو التالي:

1) 305 2) 306
3) 307 4) 308

وهي أصناف ايطالية المصدر غير مجربة من قبل في ليبيا.

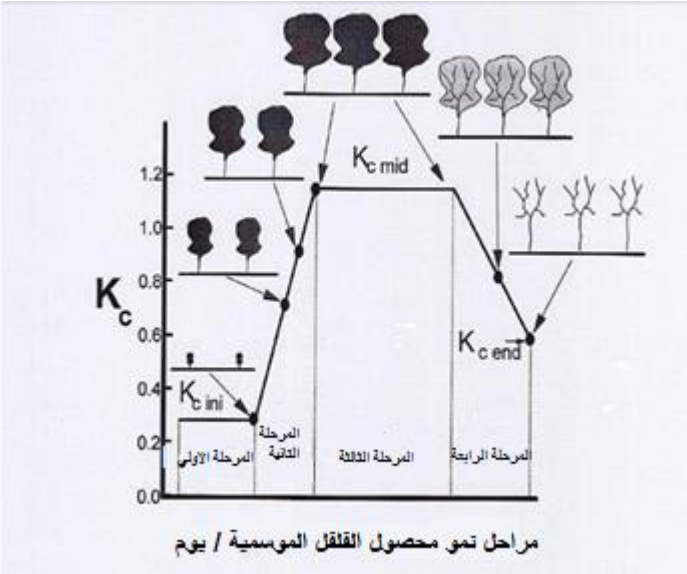
العامل الثاني:
تم المقارنة بين كميات مختلفة من السماد 17-17-17 تام الذوبان خلال شبكة الري بواسطة سمادة فارق الضغط حجم 100 لتر مع إضافة سماد اليوريا بتركيز مختلفة.
كميات التسميد على النحو التالي:

1) التسميد من خلال مياه الري تركيز 12ppm(تركيز منخفض)
2) التسميد من خلال مياه الري تركيز 24ppm (تركيز متوسط)
3) التسميد من خلال مياه الري تركيز 36ppm(تركيز عالي)
4) التسميد الارضي ويكون بإضافة السماد للتربة مباشرةً.

ملاحظة: تم التركيز على مقدار ثابت لكل المعاملات في زمن الري حيث تم ذلك على حسب مرحلة النمو وفق تقسيم منظمة الفاو (FAO) .
تم إستخدام سماد الكامل الذوبان 17-17- 17 والعناصر الصغرى كما هو مبين في جدول (1) حسب مرحلة نمو النبات على النحو التالي:

جدول (4) توزيع السماد كنسبة مئوية حسب عمر النبات (FAO56) على النحو التالي:

مرحلة نمو نبات الفلفل	نسبة السماد المستخدم
مرحلة الإنبات – بداية النمو الخضري	%8
بداية النمو الخضري – بداية مرحلة التزهير	%22
بداية مرحلة التزهير _ بداية العقد و الأثمار	%39
بداية العقد و الأثمار _نهاية الموسم..	%31
الموسم	%100



شكل (1): يوضح مراحل نمو محصول الفلفل (FAO56)

برنامج الري:
نظراً لارتباط الري بالسماد تم استخدام معادلة الفاو/ بنمن – مونتيث (FAO56) ويتم استخدام برنامج (Cropwat)FAO 49لتقديرالبخرالنتح القياسي لصعوبة المعادلة وتعقيدها (إبراهيم محمد ،1991).
وتكتب المعادلة على النحو التالي:

$$\mathbf{ETO} = \frac{\mathbf{0.408\,\Delta\,(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} u_2 (e_s - e_a)}}{\mathbf{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)}} \quad \mathbf{(-1}$$

حيث أن:
ETO **:** البخر نتح المرجعي (مم.يوم$^{-1}$)
R_n: صافي الاشعاع الشمسي الساقط على الغطاء النباتي (ميكا جول.م$^{-2}$. يوم$^{-1}$).
G: التدفق الحراري للتربة (ميكاجول.م^{2} .يوم$^{-1}$).
T: متوسط درجة الحرارة اليومية (م^{0}).
U_2: سرعة الرياح على الارتفاع 2م (م. ث$^{-1}$).
e_s: ضغط البخار المشبع (كيلو باسكال).
e_a: ضغط البحار الحقيقي (كيلو باسكال).
Δ : ثابت القياس الرطوبي (كيلو باسكال)**.**

γ: ثابت القياس الرطوبي (كيلو باسكال. م^{0}).
LRg : (كيلو باسكال. م^{0}) ميل الضغط البخاري.
تحديد كمية أجمالي مياه الري بأستخدام المعادلة التالية(FAO36)

$$\mathbf{IRg} = \frac{\mathbf{ETO.Kc.Kr.A - P_e}}{\mathbf{Ea(I - LR)}} \quad \textbf{(-2}$$

حيث أن:
IRg إجمال مياه الري مم/يوم.
Kc :معامل المحصول حسب مرحلة النمو (FAO.24)
معامل التخفيض ويتم تقديره Kr بالمعادلة الآتية (FAO36):

$$\mathbf{Kr = 0.125 + 0.875GC^{\frac{1}{1+h}}} \quad \textbf{(-3}$$

Ea: كفاءة شبكة الري (86.15%) من واقع تجربة حقلية للشبكة.
GC: حجم المجموع الجذري بالنسبة للمساحة المخصصة له (%) .
A :المساحة المروية (م2) .
h :ارتفاع النبات (م) .
Pe :المصادر الأخرى لمياه الري الممكنة (ريات صفر).

خطوات تحديد كمية السماد:
1)تحديد وزن السماد الواجب حقنه في مياه الري وذلك بتحديد الوزن المطلوب(cf):

$$\mathrm{WFmeax} = \frac{\mathrm{cf}}{10^6}.\mathrm{IRg} \quad \text{(-4}$$

حيث أن:
cf: تركيزالسماد في مياه الري حسب المطلوبppm
IRg : الكمية الكلية المطلوبة إضافتها (إجمالي مياه الري) مم/اليوم .
WFmeax: أقصى وزن سماد يمكن حقنه بمياه الري (كجم).
2) تحديد التركيز بالنسبة للخزان حسب تعريفه بمعلومية حجم وتصريف الخزان :

$$\mathrm{CFi} = \frac{\mathrm{WFmeax}}{\mathrm{Qt}} \quad \text{(-5}$$

حيث أن:
CFi:تحديد التركيز الأولي بالنسبة للخزان بمعلومية تصريفة .
WFmeax : وزن السماد المطلوب خلطه بالخزان(كجم) .
Qt: تصريف السمادة (8 لتر/ دقيقة)ومن واقع تجربة حقلية للخزان

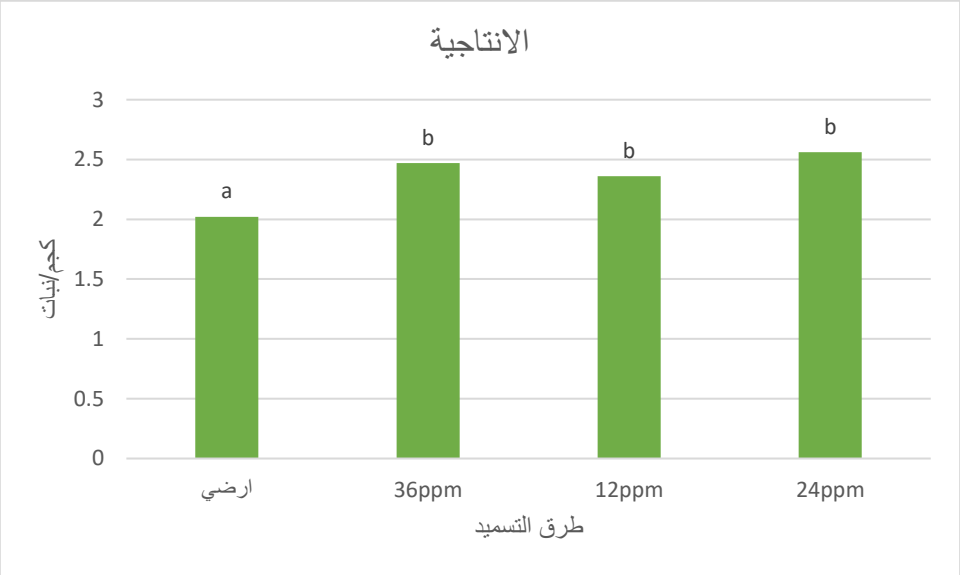
تصميم التجربة: تم تصميم التجربة على اساس القطاعات العشوائية الكاملة*RCBD* ، وتم استخدام العامل الأول : الأصناف في أربع معاملات ، والثاني : السماد المحقون في اربع معاملات ،و ذلك في اربع قطاعات عشوائية في 3 مكررات ، (طارق العاني ، 1980) .
4×3×3 = 36 وحدة تجريبية في كل وحدة تجريبية 12 نبات في كل تكرار.

عمليات الخدمة قبل الزراعة:
تم حرث الارض قبل الزراعة بالحراث القلاب ثم العزاقة لتقسيم سطح التربة وتسويتها لإزالة الأعشاب.
تم تركيب شبكة الري حيث ان خط الري الجانبي12 مم والثانوي 32 مم، وتم وضع مربط و محبس في كل خط ري جانبي للتحكم بكمية المياه والسماد المضاف.

النتائج والمناقشة

1- تأثير طرق التسميد على الإنتاجية بغض النظر عن السلالات:

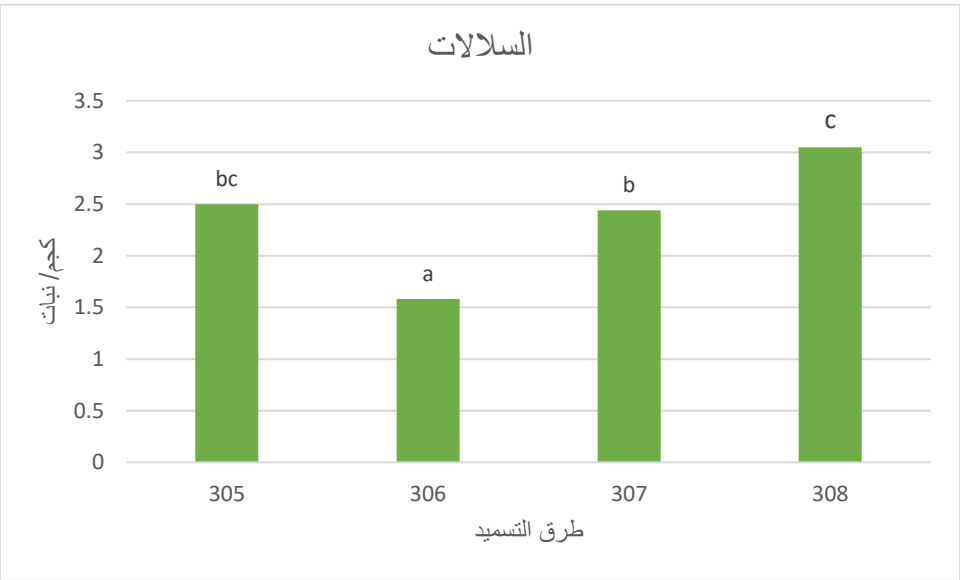
يلاحظ من خلال النتائج المتحصل عليها أن إنتاجيته كانت لصالح التسميد بمقدار12ppm دون فارق معنوي مقارنة بالتسميد 36ppm و *ppm* 12، ولكن بفارق معنوي مقارنة بالسماد الارضي التقليدي. كما هو مبين في الشكل التالي:



شكل (2): يوضح تأثير طرق التسميد بغض النظر عن السلالات على إنتاجية محصول الفلفل

2- تأثير نوع السلالات علي الإنتاجية بغض النظر عن طرق التسميد:

يلاحظ من خلال النتائج المتحصل عليها عند مستوى معنوية 5% أن الصنف الرابع هو أعلي إنتاجية عن السلالاتالأولي دون فارق معنوي ولكن بدون فارق معنوي بفارق معنوي مقارنة بالسلالات الثالث، وكان السلالات الرابعة هو الثاني إنتاجية تعادل بفارق معنوي مقارنة بباقي السلالات كما هو مبين بالشكل (2).



شكل (3): يوضح تأثير السلالات بغض النظر عن طرق التسميد على انتاجية محصول الفلفل

3- تأثير التداخل بين السلالات وطرق التسميد على الإنتاجية:
يلاحظ من خلال التحليل الإحصائي عند مستوى معنوية 5% إن الإنتاجية كانت للصنف الرابع عند التسميد بمقدار 24ppm ثم الصنف الثالث عند تركيز التسميد بمقدار 36ppm ثم الصنف الاول عند المستوى ppm 12.
وهذا يدل على ان كل صنف تقبل طرق التسميد بصورة مختلفة ومجموع هذه القيم كانت دون فرق معنوي.
*V*4F2=2.04V1F1=3.46V3F3=3.27
وكانت اقل إنتاجية عند الصنف الثالث مع التسميد الأول كما هو مبين من الجدول (5).

جدول (5): يوضح التداخل بين الاصناف وطرق التسميد ثم إنتاجية الفلفل (كجم/م^2)

السلالة *التسميد	الإنتاجية كجم / نبات
F1V1	3.46
F1V2	0.68
F1V3	2.75
F1V4	2.59
F2V1	1.17
F2V2	2.11
F2V3	2.75
F2V4	4.09
F3V1	2.40
F3V2	1.81
F3V3	3.27
F3V4	2.36
F4V1	3.14
F4V2	1.72
F4V3	1.20
F4V4	3.13

Lsd=0.83 c.v=15.68% bg

4- تأثير طرق التسميد على ارتفاع النباتات:
لم يلاحظ وجود فروق معنوية في ارتفاع النباتات وان كان التسميد بمقدار 36ppm الاكثر طول دون فرق معنوي بطرق التسميد(12ppm,24 ppm) ، ولكن تساوي معنوي مقارنة بالسماد الأرضي وذلك عند مستوى معنوي 5% كما هو مبين في جدول (6).

جدول (6): يوضح تأثير طرق التسميد على ارتفاع النباتات (سم)

طرق التسميد	F1	F1	F3	F3
ارتفاع النبات (سم)	51.59 ab	52.80 ab	57.44 b	49.48 a

C.V = 18.76 %Lsd=6.13

5- **تأثير الاصناف على ارتفاع النباتات:**
يلاحظ ان الصنف الثالث كان الاكثر ارتفاع بفارق معنوي بباقي الاصناف و لقد تقاربت ارتفاعاتها بشكل كبير جدا و ذلك عند مستوى معنوي 5% كما هو مبين في جدول (7).

جدول (7): يوضح تأثير السلالات على ارتفاع النباتات:

الصنف	V1	V2	V3	V4
الطول ch	50.76 a	50.56 a	58.46 b	51.51a

Lsd= 6.13 C.V=13.89%

6- تأثير التداخل بين السلالات وطرق التسميد على ارتفاع النباتات:

لم يوجد تداخل معنوي عند مستوى معنوية 5% بتأثير السلالات وطرق التسميد على ارتفاع النباتات ولكن كانت المعالة للسلالة الثالثة مع التسميد بمقدار 24ppm الأكثر ارتفاعا ثم السلالة الثانية مع التسميد بمقدار 36ppm ثم السلالة الاولى مع المستوى 12ppm وهذا يعطي دلالة واضحة ان كل سلالة تستجيب بشكل واضح لنظام معين في التسميد كما هو مبين في جدول (8).

جدول (8): يوضح التداخل بين السلالات وطرق التسميد على ارتفاع النباتات

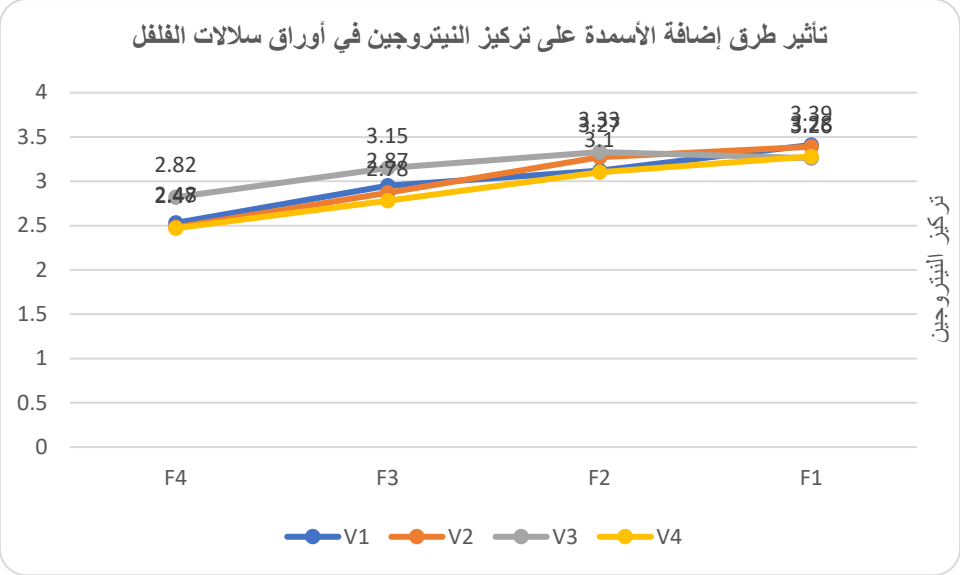
الصنف *التسميد	الارتفاع سم
F1V1	6.13
F1V2	41.15
F1V3	49.95
F1V4	53.95
F2V1	41.65
F2V2	39.45
F2V3	67.30
F2V4	62.80
F3V1	53.30
F3V2	65.50
F3V3	62.30
F3V4	48.65
F4V1	46.80
F4V2	56.15
F4V3	54.30
F4V4	40.65

Lsd=10.11 C.v=15.76%

7- تأثير طرق إضافة الأسمدة على تركيز النيتروجين في اوراق نبات الفلفل :

جدول (9): تأثير طرق إضافة الأسمدة على تركيز النيتروجين في أوراق سلالات الفلفل:

صنف/ سماد	V1	V2	V3	V4	المتوسط
F1	3.41	3.39	3.26	3.28	3.34
F2	3.12	3.27	3.33	3.10	3.21
F3	2.95	2.87	3.15	2.78	2.94
F4	2.53	2.48	2.82	2.47	2.58
المتوسط	3.02	3.03	3.14	2.91	3.02



شكل (4): اضافة الأسمدة على تركيز النيتروجين في أوراق سلالات الفلفل

8- تأثير السماد المحقون و الأرضي على تركيز النيتروجين (جزء في المليون) في قطاع التربة:

من خلال جدول (8) و شكل (4) لتوزيع النيتروجين في قطاع التربة لوحظ ان التسميد بتركيز النيتروجين *12ppm* في قطاع التربة كان الأعلى في الطبقة الأولى من (0-15) (*836ppm*). و يعود هدا لتوالي عمليات الري و السماد المحقون بشكل متقارب حيث ان الري المتقارب يعمل على تجفيف الماء و بقاء العناصر الغذائية على سطح التربة. اما التركيز *24ppm* فكان التركيز الأعلى في الطبقة الثانية (15-30 سم) بتركيز (*736ppm*). اما تركيز *36ppm* فكان التركيز في الطبقة من (30-45 سم) (*732ppm*) حيث انه تحركت النترات في نهاية منطقة الابتلال، مع ملاحظة ان مجموع العناصر الغذائية (نترات) تزيد عن *18000ppm*. اما السماد الأرضي فكان *10000ppm*، أي ان هناك كمية مفقودة تحركت بعيدة عن منطقة الجدور، حيث ان الجدور الفعالة لنبات الفلفل لا تتجاوز 45 سم.

جدول (7): تأثير السماد المحقون والأرضي على تركيز النيتروجين (جزء في المليون) في قطاع التربة

أعماق التربة سم/ تركيز النيتروجين	0-15	15-30	30-45	المتوسط
F1	836	617	492	2044
F2	719	636	523	1978
F3	655	732	572	1959
F4	328	419	528	1575
المتوسط	681	659	653	525

حيث يلاحظ ان مجموع تركيز النيتروجين 2044ppm و بمتوسط (681ppm) في كل إضافة سماد محقون بتركيز 12pmm كان اعلى ثم تركيز 24pmm بمجموع 1978 ppm و بمتوسط (659ppm)

،ثم التركيز 36ppm بمجموع تركيز 1959ppm و بمتوسط (525pmm)، و هدا يدل ان السماد المحقون يعمل على عدم فقد الأسمدة بعيدا عن منطقة نمو الجدور مقارنة بالتسميد الأرضي الدي اعطي اقل مستوى تركيز نيتروجيني في التربة.

قائمة المراجع:

1- حبيب، إبراهيم محمد، طرق ري الأراضي الصحراوية، دراسات بكالوريوس جامعة القاهرة، 1991.
2- حسن، احمد عبد المنعم، تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة، انتاج الفلفل والباذنجان، الطبعة الأولى 2001.
3- العاني، طارق وطارق طبرة، تخطيط التجارب الزراعية مؤسسة المعاهد الفنية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بالعراق 1980.
4- الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية – مجلد (41)، منظمة الزراعة العربية، 2021.

1- Greenleaf,W,H. 1986 pepper breeding, PP6z-134.IN;M.J.Bassett. (ED). Breeding vegetabieCrops ,Avi . Pub. Co., Westport,Comecticut.
2- Levy,A.Sharel,D .Palevitch, B. akiri , E menagem and J. 1995. Ccarotenoid pigments and B. carotene in paprika fruits(capsicumssp) eith different genotypes . J .Agric .food chem. 43 (2) : 362- 366.
3- FAO, Food and agriculture organization of united nations .1998 .Production year book . Roma Italy . 233p.
4- Wien , H. C . 1997 .peppers ,pp . 259-293. IN: H .C .wien . (Ed) the physiology of Vegetable crops. CAB international .Wallingford , V . K .
5- Yamaguchi , m . 1983 .world Vegetable : principles , Production and nutritive . Avipub .co .

6. Goldberg, D-; Gornat, B.; Rimon, D. Drip Irrigation Principles, Design and Agricultural Practices; Drip Irrigation Scientific Publications: KfarShmariahu, Israel, 1976.

7. Dasberg, S.; Bresler, E. Drip Irrigation Manual; Publ. No. 9; International Irrigation Information Center: Bet Dagan, Israel, 1985.

8. International Commission on Irrigation and Drainage (ICID). Agricultural Water Management for Sustainable Rural Development: Annual Report 2015–2016; International Commission on Irrigation and Drainage: New Delhi, India, 2016; pp. 79–80.

9. Howell, T.A. Irrigation Efficiency; Marcel Dekker: New York, NY, USA, 2003. 7. Pardossi, A.; Incrocci, L. Traditional and new approaches to irrigation scheduling in vegetable crops. HortTechnology 2011, 21, 309–313.

10. Hagin, J.; Lowengart, A. Fertigation for minimizing environmental pollution by fertilizers. Fert. Res. 1995, 43, 5–7. [CrossRef]

11. Reinders, F.B. Micro-irrigation: World overview on technology and utilization. In Proceedings of the 7th International Micro-Irrigation Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, 13–15 September 2007.

12. Agostini, F.; Tei, F.; Silgram, M.; Farneselli, M.; Benincasa, P.; Aller, M. Decreasing nitrate leaching in vegetable crops with better N management. In Genetic Engineering, Biofertilisation, Soil Quality and Organic Farming; Springer: Berlin, Germany, 2010; pp. 147–200.

13.Solaimalai, A.; Baskar, M.; Sadasakthi, A.; Subburamu, K. Fertigation in high value crops—A review. Agric. Rev. 2005, 1, 1–13.

14. Bar-Yosef, B. Advances in fertigation. In Advances in Agronomy; Sparks, D.L., Ed.; Academic Press: London, UK, 1999; Volume 65, pp. 1–77.

15. Pardossi, A.; Incrocci, L. Traditional and new approaches to irrigation scheduling in vegetable crops. HortTechnology 2011, 21, 309–313.

16. Haynes, R.J. Movement and transformations of fertigated nitrogen below trickle emitters and their effects on pH in the wetted soil volume. Fert. Res. 1990, 23, 105–112. [CrossRef

17. Hanson, B.R.; Šimu˚nek, J.; Hopmans, J.W. Evaluation of urea-ammonium-nitrate fertigation with drip irrigation using numerical modeling. Agric. Water Manag. 2006, 86, 102–113. [CrossRef]]

18. Abalos, D.; Sanchez-Martin, L.; Garcia-Torres, L.; van Groenigen, J.W.; Vallejo, A. Management of irrigation frequency and nitrogen fertilization to mitigate GHG and NO emissions from drip-fertigated crops. Sci. Total Environ. 2014, 490, 880–888. [CrossRef] [PubMed]

19. Badr, M.; and El-Yazied, A. Effect of fertigation frequency from subsurface drip irrigation on tomato yield grown on sandy soil. Aust. J. Basic Appl. Sci. 2007, 1, 279–285.

20. Shedeed, S.I.; Zaghloul, S.M.;andYassen, A. Effect of method and rate of fertilizer application under drip irrigation on yield and nutrient uptake by tomato. Ozean J. Appl. Sci. 2009, 2, 139–147.

21. Simonne, E.; Studstill, D.; Hochmuth, R.C. Understanding water movement in mulched beds on sandy soils: An approach to ecologically sound fertigation in vegetable production. ActaHortic. 2006, 700, 173–178. [CrossRef]

22. Bottoms, T.G.; Smith, R.F.; Cahn, M.D.; Hartz, T.K. Nitrogen requirements and N status determination of lettuce. HortScience 2012, 47, 1768–1774.

23- Sarkar,A.N;Fertigation and frrigation management systems of vertical gardens and green root , J. Bot (2020,(5) : 179-199

24- Moknnerm ,M ; and Hoekstra , the Effect of N- fertigation freguenay an the lint yild chlorophyll and photosynthesis rote of cotton , 2016.J.Agr .sci.Tech (n) 909-920