مجلة القادسية للعلوم الإنسانية المجلد (٢٨) العدد (٣) لسنة (٢٠٢٥) عدد خاص

تحديد كمية السماد الثلاثي المركب (N.P.K) الملائمة لإنتاجية بعض محاصيل الخضر الثمرية الصيفية في قضاء الزبير باستخدام Gis

حوراء موفق مهجر الموسوي & أ.د. إبراهيم علي ديوان

جامعة البصرةاكلية التربية للبنات اقسم الجغرافيا

تاريخ الاستلام : ٢٠٢٥/٦/١٧

تاريخ القبول : ٢٠٢٥/٦/٢٩

مستخلص:

يتناول هذا البحث تحديد كمية السماد الثلاثي المركب (N.P.K) الملائمة لإنتاجية محاصيل الخضر الثمرية من خلال نوعية احتياجات هذه المحاصيل من جهة وبعض الخصائص الفيزيائية للترب فيها والمتمثلة بمسامية الترب وكثافتها الظاهرية والحقيقية ومحتواها الرطوبي الذي يشمل كل من سعتها الحقلية والماء الجاهز فيها ونقطة ذبولها الدائم فضلاً عن وزن التربة لعمق الجذر الفعال فيها وكمية العناصر الغذائية المتوفرة في الأسمدة العضوية في التربة بلغت كمية السماد لمحصول الرقي للأسمدة الثلاث (٤٣.٣)(٢١.٧٦) (٧٨ كغم) ولمحصول خيار ماء (٢٨) (٩.٣) (٣٧.٣ كغم) ومحصول الباميا (١.٥) (٠.٦٢٥ كغم) (١.٧٥) والباذنجان (٤٥) (٥٠.٣) (٨٠.٣ كغم) على التوالي.

الكلمات المفتاحية : السماد الثلاثي المركب ، محاصيل الخضر الثمرية ، قضاء الزبير

Determining the appropriate amount of triple compound fertilizer (N.P.K) for the productivity of some summer fruit and vegetable crops in Al-Zubair District using GIS

Hawra Muwaffaq Mahjar Al-Mousawi & Prof. Dr. Ibrahim Ali Diwan
University of Basra\College of Education for Women

Receipt Date: June 17, 2025
Acceptance Date: June 29, 2025

Abstract:

This research aims to determine the appropriate amount of triple compound fertilizer (N.P.K.) for the productivity of fruit and vegetable crops, based on the specific needs of these crops, and some of the physical characteristics of the soil, including soil porosity, apparent and actual density, and moisture content, which includes its field capacity, available water, and permanent wilting point, as well as the soil weight for effective root depth and the amount of nutrients available in organic fertilizers in the soil. The amount of fertilizer for the watercress crop using the three fertilizers was (43.3) (21.76) (78 kg), for the cucumber crop (28) (9.3) (37.3 kg), for the okra crop (1.5) (0.625 kg) (1.75), and for the eggplant crop (1.75) (0.625 kg). (45) (50.3) (80.3 kg) respectively.

Keywords: Triple compound fertilizer, fruit and vegetable crops, Al-Zubair District

المقدمة:

تُعد محاصيل الخضر الثمرية الصيفية من أهم المكونات الأساسية للغذاء البشري، لما تحتويه من عناصر غذائية ضرورية لصحة الإنسان. وتُعتبر إدارة التسميد من أبرز العوامل المؤثرة في تحسين نمو هذه المحاصيل وزيادة إنتاجيتها. يُعد السماد الثلاثي المركب(NPK) ، الذي يحتوي على النيتروجين (N) والفوسفور (P) والبوتاسيوم(K) ، من أكثر أنواع الأسمدة استخدامًا لتحقيق نمو متوازن للنباتات، اذ يؤدي كل عنصر منها دورًا حيويًا في العمليات الفسيولوجية المختلفة، إن التحديد الدقيق للكميات الملائمة من السماد NPK أمر ضروري لتحقيق أقصى إنتاجية ممكنة مع الحفاظ على صحة التربة وجودة المنتج، وتفادي الأضرار الناتجة عن التسميد المفرط أو الناقص. وفي ظل التحديات الزراعية الحديثة، مثل ندرة الموارد وزيادة الطلب على الغذاء، يبرز الاهتمام بتطوير برامج تسميد مدروسة تضمن كفاءة استخدام الأسمدة وتحقيق استدامة الإنتاج.

أهمية البحث:

تعد محاصيل الخضر الثمرية الصيفية من المحاصيل الزراعية المهمة اقتصاديًا وغذائيًا، لما توفره من عناصر غذائية ضرورية للإنسان, ويُعد التسميد أحد العوامل الرئيسة التي تؤثر بشكل مباشر على نمو وإنتاجية هذه المحاصيل, يُعتبر السماد الثلاثي المركب (NPK) مصدرًا أساسيًا لتزويد النبات بالعناصر الغذائية الكبرى (النيتروجين، الفوسفور ، والبوتاسيوم)، والتي لكل منها دور حيوي في العمليات الحيوية المختلفة للنبات، كالنمو الخضري والإزهار ووتكوين الثمار, ونظرًا لأن للاستخدام غير المدروس للأسمدة قد يؤدي إلى تدني الإنتاجية، أو التسبب بزيادة التكاليف الزراعية، تأتي أهمية هذا البحث في تحديد الكمية المثلى من السماد المركب (NPK) التي تحقق أعلى إنتاجية وجودة للمحاصيل المدروسة، مع تحقيق كفاءة استخدام السماد وتقليل أضراره.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحديد الكمية المثلى من السماد الثلاثي المركب (NPK) اللازمة لتحقيق أعلى إنتاجية وجودة لبعض محاصيل الخضر الثمرية الصيفية، مع تحقيق الاستخدام الأمثل للعناصر الغذائية وتقليل الفاقد منها، بما يسهم في رفع كفاءة الإنتاج وتحسين العائد الاقتصادي للمزارعين، فضلاً عن تقليل الأثر البيئي الناجم عن الإفراط في التسميد.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث بالتساؤلات الاتية:

ماهي كمية السماد الثلاثي المركب لكل نوع من محاصيل الخضر الثمرية الصيفية؟

ما علاقة كمية السماد الثلاثي المركب بإنتاجية محاصيل الخضر الثمرية الصيفية المتمثلة بمحصول (الرقي وخيار ماء والباميا والباذنجان)؟

ما هي اهم محاصيل الخضر الثمرية الصيفية المزروعة في قضاء الزبير؟

فرضية البحث:

تتباين كمية السماد الثلاثي المركب لكل نوع من محاصيل الخضر الثمرية الصيفية.

يفترض البحث ان يؤدي السماد الثلاثي المركب الى زيادة إنتاجية محاصيل الخضر الثمرية الصيفية.

هنالك بعض محاصيل الخضر الثمرية الصيفية التي تزرع في قضاء الزبير.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على نوعين من المصادر هما المكتبية وشملت الكتب ورسائل الماجستير واطاريح الدكتوراه والبحوث والمجلات العلمية والمصادر الميدانية تضمنت مراجعة الدوائر الحكومية مثل المديرية العامة لزراعة البصرة، للحصول على بيانات حول المساحات المزروعة على مستوى كل مقاطعة في قضاء الزبير. شعبة زراعة الزبير وشعبة زراعة سفوان والتجهيزات الزراعية والجمعيات الفلاحية، كما وتم استخدم في البحث مجموعة من الأساليب الإحصائية، مثل تطبيق المعادلات لتحديد مسامية التربة والمحتوى الرطوبي وكمية الاحتياجات السمادية لبعض محاصيل الخضر الثمرية الصيفية وحساب وزن التربة لعمق الجذر الفعال، وتحليل نماذج للتربة في أربعة مواقع هي (البرجسية والشعبية وسفوان وأم قصر) وشملت كل من (نسب الرمل والطين والغرين والكثافة الظاهرية والحقيقية ومعدل الأملاح والمحتوى الرطوبي ومعدلNPK والمادة العضوية) وذلك على عمقين هما (٠-٣٠ سم و٣١-٦٠ سم).

الموقع الجغرافي والمساحة

يتميز قضاء الزبير بموقعه الجغرافي المتميز. اذ انه يقع القضاء في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة البصرة، ويحدّه شمالاً قضاء المدينة، وشرقاً قضائي البصرة وأبي الخصيب، وجنوباً دولة الكويت، وغرباً محافظتي المثنى وذي قار فضلاً عن المملكة العربية السعودية كما في خريطة (١). أما من الناحية الفلكية، فيقع القضاء بين دائرتي عرض (٣٠.٤٥_٢٩.٩شمالاً) وقوسي طول (٤٦.٢٣_ ٤٧.٥٥ شرقاً)، مما يؤثر بشكل كبير على طبيعة مناخه إذ ادى دوراً بارزاً في تحديد كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إلى سطح الأرض ومن ثم تحديد درجات الحرارة وسرع الرياح ولرطوبة النسبية والامطار, يتألف قضاء الزبير من ثلاث وحدات إدارية رئيسة هي: مركز القضاء وناحية سفوان وناحية أم قصر كما يتضح من جدول(١) وخريطة (١) تبلغ مساحة القضاء الإجمالية حوالي (١١٧٥٩٠٧٩٧كم٢)، ما يعادل (٥٤٪) من إجمالي مساحة محافظة البصرة التي تقدر بـ (١٩٠٧٠ كم٢).[١] أما مساحة مركز قضاء الزبير فتبلغ نحو (٤٨٨٠٩٧كم٢)، أي ما يعادل (١١٪) من إجمالي مساحة القضاء التي تتوزع على (٢٧) مقاطعة، اذ تشغل ناحية سفوان مساحة تبلغ (٣٥٢١٦٧٦٦٦كم٢)، ما يعادل (٨٦٪) من إجمالي مساحة القضاء، وتضم (١٧) مقاطعة. أما ناحية أم قصر، فتبلغ مساحتها (١١٦٦٢٧كم٢)، أي ما يعادل (٣٪) من مساحة القضاء، وتتكون من (٩) مقاطعات [٢].

خريطة (١)

الموقع الجغرافي لقضاء الزبير في محافظة البصرة

المصدر: – الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة البصرة الإدارية، سنة ٢٠٢٤

جدول(١)

مساحات الاراضي الصالحة وغير الصالحة للزراعة في قضاء الزبير للموسم الزراعي (٢٠٢٣\٢٠٢٤)

المصدر: شعبة زراعة الزبير، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة, ٢٠٢٤.

ت	المقاطعات	مساحة الاراضي الصالحة للزراعة دونماً	مساحة الاراضي غير الصالحة للزراعة دونماً	المساحة الكلية دونم	%المساحات المزروعة من الكلية دونماً	ت	المقاطعات	مساحة الاراضي الصالحة للزراعة دونماً	مساحة الأراضي غير الصالحة للزراعة دونماً	المساحة الكلية للدونم	%الم ساحا ت المزر وعة من الكلية دونماً
١	الزبير	١٣٦٢٦	٣٧٤	١٤٠٠٠	١٠٢,٧	١	سفوان الشمالية	٤٠٠٠	٤٢٠٠	٨٢٠٠	٢٠٥
٢	النجمي الشرقي	٦٠٦٣	١٤٥٧	٧٢٥٠	١١٩,٦	٢	سفوان الجنوبية	٧٥٦٠	٨٠٠٠	١٥٥٦٠	٢٠٥,٨
٣	طلحة	٢٩٢٠	٣٦٠٠	٦٥٢٠	٢٢٣,٣	٣	سنام	٢٩٣٦٧	١١٠٠٠	٤٠٣٦٧	١٣٧,٥
٤	كريطيات	١١٥٢٧	٢٠٢٣٣	٣١٧٦٠	٢٧٥,٥	٤	مويلحات الجنوبية	٥٢٠٠	١٤٤٧٠	١٩٦٧٠	٣٧٨,٣
٥	الرافضية الغربية	٤٤٠٠	٧٣٢٠	١١٧٢٠	٢٦٦,٤	٥	خضر الماء	٣٢٣٠٠	٧٨٣٦٠	١١٠٦٦٠	٣٤٢,٦
٦	البرجسية الجنوبية	٤٠٠	٨٠٠	١٢٠٠	٣٠٠	٦	شعيب كرينات	٦٤٠٠	٩٨٤٠	١٦٢٤٠	٢٥٣,٨
٧	البرجسية الشمالية	٢٠٥٠	٢٤٠٠	٤٤٥٠	٢١٧,٠	٧	شعيب بطين	٣٨١٩٣	٩٨٤٠	٤٨٠٣٣	١٢٥,٨
٨	جويبدة	٤٩٠٠	٣٠٠	٥٢٠٠	١٠٦,١	٨	شعيب الشيخ	١٨١٥٠	٢٢٣٦٠	٤٠٥١٠	٢٢٣,٢
٩	الطوية	٧٦٠٠	٨٠٠٠	١٥٦٠٠	٢٠٥,٣	٩	الرافعية الغربية	٣٨٧٠	٤٨٥٣٠	٥٢٤٠٠	١٣٥٤,٠
١٠	النخيلة	١٩٢٠	٤٦٤٠	٦٥٦٠	٣٤١,٧	١٠	الرميلة الجنوبية	٤٢٤٧٦	٧٨٠٠٠	١٢٠٤٧٦	٢٨٣,٦
١١	ارطاوي	٣٦٢٠٠	١٠٩٠٨٠	١٤٥٢٨٠	٤٠١,٣	١١	هلية	٩٠٠٠	١٨٤٤٠	٢٧٤٤٠	٣٠٤,٩
١٢	الدريهمية	٥٧٩٨	٢٢٠٢	٨٠٠٠	١٣٧,٩	١٢	مويلحات الشمالية	١٦٣٩٣	٤٥٠٠	٢٠٨٩٣	١٢٧,٥
١٣	الذروية	٩٩٨١	٥٧٧٩	١٥٧٦٠	١٥٧,٩	١٣	الكرطة الجنوبية	٣٤٣١٠	٦٤٠٠	٤٠٧١٠	١١٨,٧
١٤	الرافضية الشرقية	٢٨٤٠	٣٠٤٠	٥٨٨٠	٢٠٧,٠	١٤	شعيب الباطن	٦٠٠٠	١٠٢٤٠	١٦٢٤٠	٢٧٠,٧
١٥	مويلحات	٤٨٠	٦٠٠	١٠٨٠	٢٢٥	١٥	الخفافة	٢٤٠٠٠	٤١٠٠٠	٦٥٠٠٠	٢٧٠,٨
١٦	البرجسية الغربية	٤٦٠٠	٤٨٨٠	٩٤٨٠	٢٠٦,١	١٦	الكرطة الشمالية	٣٢٤٢٤	١٢٩٩٤	٤٥٤١٨	١٤٠,١
١٧	اركلي الشمالي	٨٥٧٠	٢٦٣٠	١١٢٠٠	١٣٠,٧	١٧	البادية الجوبية	٦٥٧٩٦	٢٧٦٨٠٦٣	٢٨٣٣٨٥٩	٤٣٠٧,٠
١٨	الرافضية والضليعات	٢٢٠٠٠	٣١٣٦٠	٥٣٣٦٠	٢٤٢,٥	مجموع ناحية سفوان		٣٧٥٤٣٩	٣١٤٦٢٣٧	٣٥٢١٦٧٦٦٦	–
١٩	الصعيرية	٣٧٩٨	١٦٨٢	٥٤٨٠	١٤٤,٣	١	أم قصر	٣٦٠٠	٤٤٠٠	٨٠٠٠	٢٢٢,٢
٢٠	سلمى	١٢٠٠	٢٠٠٠	٣٢٠٠	٢٦٦,٧	٢	أم قصر الجنوبية	٨٠٠	٢٨٠٠	٣٦٠٠	١٢٦٠٠
٢١	الشعيبة الشرقية	٢٠٨٨٣	٢٥٠٨٠	٤٥٩٦٣	٢٢٠,١	٣	كريع الذيب	٨٢٠	١٣٣٩٧	١٤٢١٧	١٧٣٣,٨
٢٢	الشعيبة الغربية	٥٣٢٤	٢٢٧٦	٧٦٠٠	١٤٢,٧	٤	هدامة	١٠٢٠٠	١٤١٢٠	٢٤٣٢٠	٢٣٨,٤
٢٣	النجمي الجنوبي	٢٧٨٨٣	٢٠٨٠	٢٩٩٦٣	١٠٧,٥	٥	شعوان	٩٩٤٢	٣٩٩٥	١٣٩٣٧	١٤٠,٢
٢٤	كريطيات الغربية	٥١٥٧	٢٧٢٣	٧٨٨٠	١٥٢,٨	٦	الكشعانية	٣٠٥٠	١١٥٠	٤٢٠٠	١٣٧,٧
٢٥	درنة	٥٣١٧	٥٦٠٣	١٠٩٢٠	٢٠٥,٤	٧	هيلة	١٣٩٦	١٩٧٥٧	٢١١٥٣	١٥١٥,٣
٢٦	النجمي الغربي	٩٨٣١	٢٨٠٠	١٢٦٣١	١٢٨,٥	٨	اركلي الجنوبي	٣٢٠٠	٤٠٠٠	٧٢٠٠	٩٠٠٠
٢٧	الشعيبة الشمالية	٤٨٠٠	٥٣٦٠	١٠١٦٠	٢١١,٧	٩	سفوان الشرقية	١٨٢٠٠	١٨٠٠	٢٠٠٠٠	١٠٩,٩
مجموع مركز القضاء		٢٣٠٠٦٨	٢٥٨٢٩٩	٤٨٨٠٩٧	-	مجموع ناحية سفوان		٥١٢٠٨	٦٥٤١٩	١١٦٦٢٧	-

اولاً: حساب مسامية التربة

تعرف مسامية التربة على انها النسبة المئوية للمساحات البينية مقارنةً بالحجم الكلي للتربة، وتؤدي هذه المسامات دورًا حيويًا في تخزين الماء والهواء داخل التربة، مما يؤثر على نمو النباتات وامتصاص الجذور للسماد الثلاثي المركب(N.P.K) .

تساعد مسامية ترب قضاء الزبير الرملية والرملية المزيجية على توفير الهواء اللازم للجذور مما يزيد من نموها ويقلل من خطر تعفنها وكذلك تحسين امتصاص الماء والسماد الثلاثي المركب (N.P.K) اذ تؤدي مسامية التربة الى الاحتفاظ بالماء والهواء مده أطول ومن ثم ذوبان هذا النوع من الأسمدة فضلاً عن منع تراكم الاملاح فيها.

تتميز ترب قضاء الزبير بتهوية جيدة وصرف طبيعي يمنع من تراكم الماء الزائد، الامر الذي يساعد الجذور على امتصاص النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم من السماد التي تمثل السماد الثلاثي المركب (N.P.K) بشكل أفضل، ويمكن حساب مسامية التربة وفق المعادلة الاتية[٣].

$$P.S = (1 - \frac{V.d}{T.d}) \times 100$$

P. S= مسامية التربة(%)

V.d=الكثافة الظاهرية(غم/سم^3)

T.d= الكثافة الحقيقية (غم/سم^3)

يتضح من خلال جدول (٢) ان المعدل العام لمسامية التربة بلغ (٤٩.٧٪) اعلى معدل في مقاطعة الشعيبة عند عمق (٣٠سم) بلغت (٥٧.٩٪) وأدنى معدل لمسامية التربة في مقاطعة سفوان عند عمق (٣٠سم) اذ بلغت (٣٤.٦٪).

جدول (٢)

الكثافة الظاهرية والحقيقية ومسامية الترب المدروسة للعمقين (٣٠-٦٠سم) في قضاء الزبير

المقاطعة	العمق	الكثافة الظاهرية (غم/سم^3)	الكثافة الحقيقية (غم/سم^3)	مسامية التربة%
سفوان	٣٠سم	١.٧٦	٢.٦٩	٣٤.٦
	٦٠سم	١.٣٠	٢.٤٩	٤٧.٨
الشعيبة	٣٠سم	١.٠٨	٢.٥٧	٥٧.٩
	٦٠سم	١.١٣	٢.٦٩	٥٨

البرجسية	٣٠سم	١.٢٨	٢.٦١	٥١.٠
	٦٠سم	١.٤٠	٢.٤٦	٤٣.١
ام قصر	٣٠سم	١.٣٩	٢.٦٧	٤٧.٩
	٦٠سم	١.١٣	٢.٦٢	٥٦.٩
المعدل العام	–	١.٣١	٢.٦	٤٩.٧

المصدر: نتائج التحليلات الفيزيائية في مختبر الوصال، في مدينة البصرة, ٢٠٢٤.

ثانياً: حساب المحتوى الرطوبي للترب

يعرف المحتوى الرطوبي بأنه كمية الماء الموجودة في التربة، ويُقاس بوحدة النسبة المئوية (%)[٤]بناءً على وزن أو حجم التربة, ويشمل (السعة الحقلية والماء الجاهز ونقطة الذبول الدائم) ويؤثر في توفير المياه لمحاصيل الخضر الثمرية، ويزيد من قدرة الجذور على امتصاص الماء, كما يعمل على تحسين تماسك دقائق التربة ومساميتها وتهويتها، ويساهم في حماية العناصر الغذائية المتمثلة بالسماد الثلاثي المركب (N.P.K) في التربة وبقائها من خلال استقرار المركبات الكيميائية داخل السماد مما يمنع تحللها او فقدان فعاليتها، فضلاً عن توزيع السماد بالتساوي في التربة وتقليل التطاير للنتروجين وفقدان البوتاسيوم والفوسفور، وتحسين ذوبان السماد عند اضافته للتربة' ويمكن حساب المحتوى الرطوبي للتربة وفق المعادلة الاتية [٥].

$$S.M\ \frac{(S.W_S.d) \times 100 \times B.d \times 25}{S.d \times 100}$$

$S.m$= المحتوى الرطوبي للتربة (سم) يمثل عمق الماء في التربة.

$S.w$= وزن عينة التربة الرطبة (غم).

$S.d$= وزن عينة التربة الجافة(غم).

$B.d$= الكثافة الظاهرية للتربة (غم\كغم).

يتضح من خلال جدول (٣) ان المعدل العام للمحتوى الرطوبي بلغ (٢.٨٩سم) اعلى معدل في مقاطعة سفوان عند عمق (٦٠سم) بلغت (٤.٨٤سم) وأدنى معدل في مقاطعة البرجسية(١.٤٠سم) عند عمق (٣٠سم).

جدول (٣) المحتوى الرطوبي للترب المدروسة للعمقين (٣٠سم) و (٦٠سم) في قضاء الزبير

ت	الاعماق المدروسة سم	وزن التربة الجافة	وزن التربة الرطبة	الكثافة الظاهرية غم\كغم	المحتوى الرطوبي للتربة سم
١	سفوان عمق ٣٠	٤٨.٥٩	٥٣.٩٢	١.٧٦	٤.٨٣
٢	سفوان عمق ٦٠	٤٣.٤٣	٤٩.٩٠	١.٣٠	٤.٨٤
٣	الشعيبة عمق ٣٠	٥٠.٠٩	٥٤.١٣	١.٠٨	٢.١٧

٤	الشعيبة عمق ٦٠	٤٧.١٧	٥٠.٦٥	١.١٣	٢.٠٨
٥	البرجسية عمق ٣٠	٤٩.٠٩	٥١.٢٤	١.٢٨	١.٤٠
٦	البرجسية عمق ٦٠	٥٠.٢٤	٥٣.٤٧	١.٤٠	٢.٢٥
٧	ام قصر عمق ٣٠	٤٦.٨٦	٥٠.٨٧	١.٣٩	٢.٩٧
٨	ام قصر عمق ٦٠	٤٦.٧١	٥٠.٨٩	١.١٣	٢.٥٣
	المعدل العام	٤٧.٧	٥١.٨٩	١.٣١	٢.٨٩

المصدر: نتائج التحليلات الفيزيائية في مختبر الوصال، في محافظة البصرة , ٢٠٢٤.

ثالثاً: حساب وزن التربة لعمق الجذر الفعال لمحاصيل الخضر الثمرية الصيفية:

يعد حساب وزن التربة لعمق الجذر الفعال من العوامل الهامة في إدارة تغذية محاصيل الخضر الثمرية الشتوية، مثل الباميا والباذنجان وخيار ماء والرقي، اذ يؤثر بشكل مباشر على كفاءة امتصاص العناصر الغذائية والمياه, إذ يعتمد هذا الحساب على كثافة التربة وعمق الجذور، مما يساعد في تحديد كمية المياه والعناصر الغذائية المتاحة لمحاصيل الخضر الثمرية ، يؤثر هذا العامل على استخدام السماد الثلاثي المركب (NPK) الذي يحتوي على النيتروجين (N) والفوسفور (P) والبوتاسيوم(K) ، اذ تتفاعل هذه العناصر مع خصائص التربة لتوفير تغذية متوازنة للمحاصيل أعلاه, فالتربة التربة الخفيفة تحتاج إلى إضافة كميات اسمده بشكل متكرر لمنع فقدانها بالإذابة مما يحسن من كفاءة الامتصاص ويقلل من الهدر ويضمن إنتاجية عالية لمحاصيل الخضر الثمرية الشتوية.

١- عمق الجذر الفعال

ان عمق الجذر الفعال هو العمق الذي تمتد الية جذور النباتات في التربة وتكون قادرة على امتصاص الماء والعناصر الغذائية التي يحتاجها النبات وتكون عبارة عن جذور ليفية صغيرة تمتد بشكل دائري، ويعتمد هذا العمق على انواع النباتات التي يكون بعضها ذات جذور متوسطة مثل محصول الباذنجان عند عمق (٤١.٨سم) وبعضها صغيرة مثل محصول خيار ماء(١٢.٥سم) التي تكون قريبة من سطح التربة، وان فهم عمق الجذر يساعد على رفع كفاءة الري والسماد الثلاثي المركب لمحاصيل الخضر الثمرية ومن ثم يساعد على زيادة انتاجها كماً ونوعاً (٦).

ويمتد الجذر الفعال لمحاصيل الخضر الثمرية بصورة عمودية في التربة على بعد (٢-٣٠سم) وفق الظروف البيئية المحيطة بالنبات منها نوع التربة السائدة في منطقة الدراسة فضلاً عن نوع السماد المضاف الى المحصول الذي يعمل على تقييد امتداد الجذور، ويمكن حساب عمق الجذر للمحصول بالمعادلة الاتية (٧).

$$RZD=MRD\ (0.5+0.5\sin\ (3.03\ (\frac{I}{Dm})_1.47)$$

اذن ان

RZD- العمق الفعال لجذر المحصول (ملم).

MRD– اقصى قيمة لعمق جذر المحصول(سم).

I–عدد أيام منتصف موسم زراعة المحصول.

DM– عدد الأيام الكلي لموسم زراعة المحصول.

يتضح من جدول (٤) وشكل (١) تباين أعماق جذورها الفعالة، اذ بلغ المعدل العام لعمق الجذر الفعال لمحاصيل الخضر الثمرية الصيفية (٢٧.٨سم) إذ أن اقصى عمق لجذر محصول الباذنجان بلغ (٤١.٨سم) أي ما يعادل (٤١٨ملم) خلال موسم زراعته الذي يبلغ مجموع أيامه (١٨٤يوماً) وبذلك يكون منتصف عدد أيام الموسم (٩٢يوماً)، وأدنى عمق لمحصول خيار ماء (١٢.٥سم) أي ما يعادل (١٢٥.٤ملم) عند موسم زراعته والذي بلغ مجموع أيامه (١٢٢يوماً) وبمنتصف عدد أيام الموسم الزراعي (٦١يوماً).

اسم المحصول	موسم نموه	مجموع أيام موسم النمو	عدد أيام منتصف موسم زراعة المحصول	اقصى عمق للجذر الفعال	عمق الجذر الفعال املم	عمق الجذر الفعال اسم
الرقي	نيسان – تموز	١٢٢	٦١	٥٤٠	٢٨٢	٢٨.٢
خياء ماء	نيسان – تموز	١٢٢	٦١	٢٤٠	١٢٥.٤	١٢.٥
باميا	شباط – نيسان	٨٩	٤٥	٥٤٠	٢٨٦.٧	٢٨.٦
باذنجان	اذار – آب	١٨٤	٩٢	٨٠٠	٤١٨	٤١.٨
المعدل العام		١٢٩.٣	٦٤.٨	٥٣٠	٢٧٨.٠٣	٢٧.٨

جدول (٤)

العمق الفعال لجذور محاصيل الخضر الثمرية الصيفية في قضاء الزبير

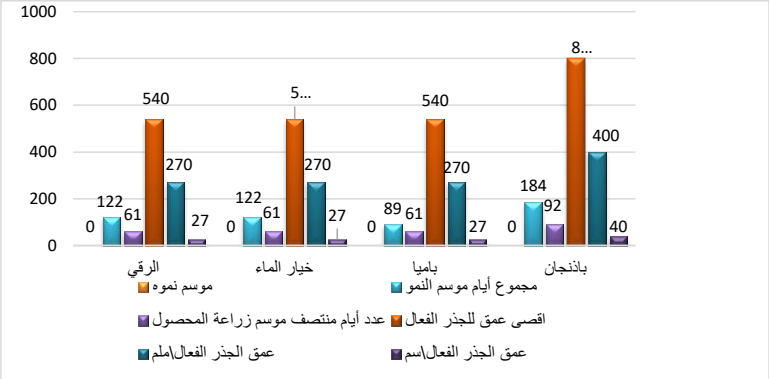
المصدر: بالاعتماد على

١– معادلة عمق الجذر الفعال.

٢– Institution of Washington, publication No.316.may 11, 1922.weaver and Bruner, Root Development of vegetable crops. McGraw–Hill book company, Inc. 192

شكل(١)

اقصى عمق للجذر الفعال لمحاصيل الخضر الثمرية الصيفية



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (٤)

رابعاً: كمية العناصر الغذائية المتوفرة في الأسمدة العضوية

تحتوي الأسمدة العضوية المتمثلة بالسماد الثلاثي المركب(N.P.K)على كميات كبيرة من العناصر الغذائية الضرورية لنمو محاصيل الخضر الثمرية بشكل جيد ومن اهم هذه لعناصر(النتروجين) الذي يعزز نمو الأوراق، و(الفوسفور) الذي يساعد على نمو الجذور وتحفيز الازهار والثمار، و(البوتاسيوم) الذي يقوي مناعة النبات ويحسن جودة الثمار, فعند إضافة هذه الأسمدة على وفق احتياجات محاصيل الخضر الثمرية وفي الموعد المناسب وبالطريقة المثلى يجعل هذه المحاصيل أكثر قوة ومقاومة للعوامل البيئية وأكثر انتاجاً مع انتظام نضج الثمار وتحسين صفاتها، ويفضل إضافة الأسمدة العضوية في مناطق الاستصلاح ولمحاصيل الخضر الثمرية المزروعة لما لها من أهمية في تحسين بنية التربة وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء فضلاً عن زيادة تماسك التربة الرملية[8], ويمكن استخراج كمية العناصر الغذائية الموفرة في السماد الثلاثي المركب وفق المعادلة الاتية[٩]:

$$Qe = Qi \times Wf \times Eu$$

اذن ان

Qe = كمية العناصر الغذائية المتوفرة في السماد العضوي (كغم).

Qi = كمية العناصر الغذائية في الأسمدة العضوية والقابلة للامتصاص (كغم) جدول (٤).

Wf = وزن السماد العضوي (طن/دونم) جدول (٥).

Eu = نسبة الاستفادة من العنصر (%).

اعتماداً على جدول (٥) وشكل (٢) بلغ اعلى معدل (١٧٢.٥كغم) للسماد الأخضر وادنى معدل لمخلفات الابقار بلغت (٩.٧٥كغم) ان اعلى كمية للعناصر الغذائية المتوفرة في السماد العضوي بلغت (٧٥كغم) لسماد البوتاسيوم

الناتجة من مخلفات (لمخلفات الحبوب) واقل كمية اسمدة بلغت (١.٥كغم) لمخلفات البوتاسيوم الناتجة من مخلفات الابقار, اما في سماد الفوسفور بلغ اعلى كمية اسمدة (٦٠كغم) الناتجة عن مخلفات الدواجن واقل كمية (٣.٧٥كغم) الناتجة عن مخلفات الابقار بسبب بطيء تحليل مخلفات الابقار مقارنة بالسماد الأخضر والجدير بالذكر ان مخلفات الابقار تحتوي على نسبة كبيرة من الماء مما يؤدي ذلك الى تخفيف تركيز العناصر الغذائية والاهم من ذلك ان تركيز العناصر في المخلفات يعود الى نوعية الاعلاف في الابقار في حال احتوائها على نسبة منخفضة او مرتفعة من العناصر فان ذلك سيظهر في المخلفات, وبلغت اعلى كمية للعناصر الغذائية المتوفرة في الأسمدة العضوية (٧٥كغم) لسماد النتروجين الناتجة عن السماد الأخضر ويعود السبب في ذلك لاحتوائه كميات أكبر من الكتل الحيوية(*) واقل كمية (٤.٥كغم) من مخلفات الابقار.

نظراً لتنوع النباتات التي تسهم في زيادة المخلفات وما تحتويه من مواد غذائية هامة لمحاصيل الخضر الثمرية، فضلاً عن احتواء السماد الأخضر على نسبة اعلى من المكونات العضوية القابلة للتحلل مما يزيد من كميتها فضلاً عن تحللها بسرعة أكبر ومن ثم زيادة الكمية المتاحة من المغذيات في التربة، بطبيعة الحال تنمو محاصيل الخضر الثمرية المضاف لها السماد الأخضر بسرعة أكبر.

(*) الكتل الحيوية تشير الى المادة العضوية الحية او الميتة ذات الأصل الحيوي التي يمكن استخدامها كمصدر للطاقة وتعتبر من مصادر الطاقة المتجددة لأنها تعتمد على دورة الكاربون في الطبيعة تشمل المخلفات الزراعية والطحالب وفضلات الحيوانات والاخشاب.

جدول (٥) كمية العناصر الغذائية المتوفرة في الأسمدة العضوية (كغم)

	كمية العناصر الغذائية في المساد العضوي (كغم) Qi	وزن السماد العضوي طن\ دونم Wf	(*) نسبة الاستفادة من العنصر (%) Eu	كمية العناصر الغذائية المتوفرة في السماد العضوي (كغم) Qe
مخلفات الاغنام				
نتروجين	٨	٢	٠.٧٥	١٢
فوسفور	٦	٢	٠.٧٥	٩
بوتاسيوم	٣	٢	٠.٧٥	٤.٥
المعدل	٥.٦	٢	–	٢٥.٥
مخلفات الابقار				
نتروجين	٣	٢	٠.٧٥	٤.٥
فوسفور	٢.٥	٢	٠.٧٥	٣.٧٥
بوتاسيوم	١	٢	٠.٧٥	١.٥
المجموع	٢.٢	٢	–	٩.٧٥
مخلفات دواجن				
نتروجين	٢٠	٢	٠.٧٥	٣٠
فوسفور	٤٠	٢	٠.٧٥	٦٠
بوتاسيوم	٢٠	٢	٠.٧٥	٣٠
المعدل	٢٦.٧	٢	–	١٢٠
مخلفات حبوب				
نتروجين	٤٠	٢	٠.٧٥	٦٠
فوسفور	٢٠	٢	٠.٧٥	٣٠
بوتاسيوم	٥٠	٢	٠.٧٥	٧٥
المعدل	٣٦.٧	٢	–	١٦٥
سماد أخضر				
نتروجين	٥٠	٢	٠.٧٥	٧٥
فوسفور	١٥	٢	٠.٧٥	٢٢.٥
بوتاسيوم	٥٠	٢	٠.٧٥	٧٥
المعدل	٣٨.٣	٢	–	١٧٢.٥
المعدل الكلي	٢١.٩	–	–	–

المصدر:

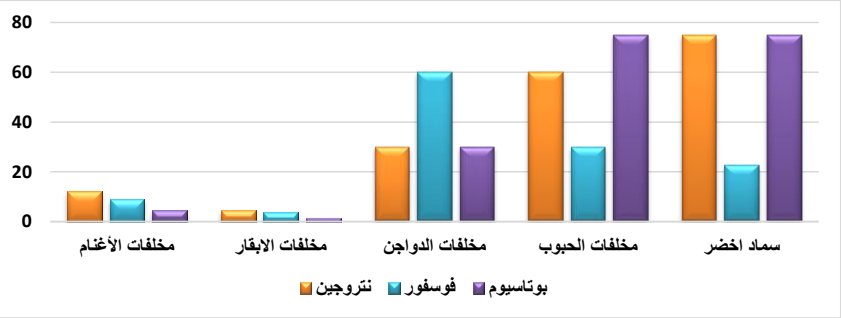
تم استخراج النتائج من خلال بيانات جدول (٥).

(*) علما ان معظم المحاصيل الثمرية تحتاج الى سماد عضوي يتراوح بين (١-٢ طن\دونم)

(*) تم اعتماد نسبة ٧٥٪ كحد أدنى تلافيا لمشكلات الري بالتنقيط المتمثلة بانسداد المنقطات بسبب تراكم الاملاح فيها.

شكل(٢)

كمية العناصر الغذائية المتوفرة في السماد العضوي (كغم)



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (٥)

جدول (٦)

كمية العناصر الغذائية في الاسمدة العضوية والقابلة للامتصاص (كغم)

نوع السماد العضوي	نتروجين N	فوسفور P205	بوتاسيوم K20
مخلفات اغنام	٨	٦	٣
مخلفات ابقار	٣	٢.٥	١
مخلفات دواجن	٢٠	٤٠	٢٠
مخلفات حبوب	٤٠	٢٠	٥٠
سماد اخضر	٥٠	١٥	٥٠

المصدر: عماد غنمه، خصوبة التربة والتسميد، الإدارة العامة للتربة والري، فلسطين, ٢٠٠٨, ٤١.

يتضح من خلال جدول (٦) ان مجموع السماد الثلاث المركب (N.P.K) في مخلفات الأسمدة العضوية بلغت (٩٨.٥٥) موزعة على (٣٦.٣) لسماد النتروجين بأهمية نسبية بلغت (٣٦.٨) و (٢٥.٠٥٪) فوسفور بنسبة مئوية (٢٥.٤٪) وفي البوتاسيوم (٣٧.٢) بنسبة مئوية (٣٧.٧).

جدول (٧)

المعدل العام للسماد الثلاثي المركب (P.K.N) في مخلفات الأسمدة العضوية

السماد الثلاثي المركب (N.P.K)	المعدل العام للأسمدة العضوية في المخلفات	النسبة المئوية %
نتروجين	٣٦.٣	٣٦.٨
فوسفور	٢٥.٠٥	٢٥.٤
بوتاسيوم	٣٧.٢	٣٧.٧
المجموع	٩٨.٥٥	١٠٠

المصدر: بالاعتماد على جدول (٥)

خامساً: حساب الاحتياجات السمادية وفق انتاجية المحاصيل المزروعة

يقصد بالاحتياجات السمادية كمية الأسمدة المضافة للمحاصيل الزراعية ومنها محاصيل الخضر الثمرية لتحسين نوعية وكمية أنتاجها, وهناك نوعين من الأسمدة الاول يسمى بالعناصر الغذائية الكبرى وهي (النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) الذي يتمثل بالسماد الثلاثي المركب (N.P.K) وبنسب مختلفة وهذا يعتمد على المصنع والغرض من السماد، اما النوع الاخر يسمى بالعناصر الصغرى التي تحتوي على المركبات والعناصر الأساسية التي يحتاجها النبات مثل الحديد.

يتضح من خلال الدراسة الميدانية ان السماد الثلاثي المركب (N.P.K) يكون على شكل مركبات لسهولة تصنيعها ونقلها وتخزينها, اذ يُعرف العنصر الأول بالنتروجين، ويأتي غالباً على شكل سماد اليوريا، والذي يُرمز له كيميائياً بـ(CH4N2O) ، ولا يُستخدم أو يُتداول بمفرده كغاز يعتبر أساس لنمو الأوراق الخضراء, أما العنصر الثاني الفوسفور يرمز له (P) يعزز نمو الجذور وتطور الازهار والثمار فهو معدن سريع الاشتعال ويأتي غالباً مع عنصر البوتاسيوم يرمز له (K)في سماد (DAP) أو ضمن مركب(N.P.K) ، الذي يدعم الوظائف العامة للنبات ويحسن من صحته يرمز له بالرمز (K20)، ويكون أيضاً ضمن السماد العضوي "حمض الهيوميك.

يفضل استخدام السماد الثلاثي المركب على وفق الكميات التي تحتاجها محاصيل الخضر الثمرية لان الافراط في اضافتها يضر محاصيل الخضر الثمرية، لذلك تثبت نسب هذه الأسمدة الثلاثة، وتمثل نسب النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم او ما يعرف (NPK) وذلك لاختيار هذه الأرقام في اختيار السماد المناسب للنبات فمثلاً، عندما يكون السماد مرفقًا بأرقام (٢٠-٥-٥) فهذا يعني أن النيتروجين أكثر بأربع مرات من العنصرين الآخرين. وتتطلب بعض المحاصيل كالطماطم والبطيخ سمادًا متوازنًا مثل (٢٠-٢٠-٢٠) اي ان هذه الأسمدة لها التركيز نفسه، واقل تركيز ثلاثي هذه الأسمدة هو (١٠-١٠-١٠).

الجدير بالذكر ان نسب تركيز السماد الثلاثي المركب يتم حسابها بالوزن اما بقية المكونات فقد تكون عبارة عن رمل او حجر جيري مطحون وفي بعض الاحيان مغذيات دقيقة, وتحتوي أنواع عدة من الترب على ما يكفي من الفوسفور والبوتاسيوم للنبات ولكن تفتقر الى النيتروجين وان اغلب النباتات لا تستهلك عنصر البوتاسيوم بنسبة كبيرة كاستهلاكها للنيتروجين والبوتاسيوم مثل محاصيل خيار ماء والباذنجان ويعني ان اختيار السماد المناسب برقم اول اعلى او ثلاثة ارقام مختلفة مثل (٢-٨-١٦) وبطبيعة الحال ساعدت النسب على اختيار السماد المناسب للنبات التي تزرع بيها النباتات وتفتقر له فقد تحتاج الى استخدام سماد يحتوي على نسبة نيتروجين اعلى لتشجيع نمو الأوراق وتحتاج الى استخدام سماد يحتوي على نسبة فوسفور اعلى لتشجيع المزيد من الازهار. ويمكن استخراج كمية الاحتياجات السمادية لزيادة إنتاجية محاصيل الخضر الثمرية على وفق المعادلة الاتية [١٠]: -

$$Qr = Qf \times Nf$$

اذن ان

Qr= الاحتياجات السمادية لإنتاج المحصول (كغم\ دونم).

Qf= كمية انتاج المحصول (طن).

Nf= الأسمدة لإنتاج طن واحد من الثمار (كغم).

يتضح من جدول (٨) ان المعدل العام للنتروجين بلغ (٦.٥كغم) بلغ اعلى معدل (٩كغم) لمحصول الباذنجان وأدنى معدل (٥كغم) لمحصول الرقي، اما المعدل العام لسماد الفوسفور فأنه بلغ (٣ كغم) بلغ اعلى معدل (٥كغم) لمحصول الباذنجان وأدنى معدل (٢.٥كغم) لمحاصيل الرقي والباميا، في حين بلغ المعدل العام لسماد البوتاسيوم (٩.٥كغم) موزعة على اعلى معدل لمحصول الباذنجان بلغ (١٤كغم) وأدنى معدل لمحصول الباميا بلغ (٧كغم).

جدول (٨)

الاحتياجات السمادية لبعض محاصيل الخضر الثمرية الشتوية لإنتاج طن واحد من الثمار

المحاصيل المدروسة	نيتروجين		فوسفور		بوتاسيوم	
	كغم	المعدل(كغم)	كغم	المعدل(كغم)	كغم	المعدل(كغم)
رقي	٤-٦	٥	٣-٢	٢.٥	١٠-٨	٩
خيار ماء	٥-٧	٦	١-٣	٢	٧-٩	٨
باميا	٧-٥	٦	٣-٢	٢.٥	٨-٦	٧
باذنجان	١٥-٣	٩	٦-٤	٥	٩-٥	١٤
المعدل العام	-	٦.٥	-	٣	-	٩.٥

المصدر: مديرية الزراعة البصرة، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة, ٢٠٢٤.

تتباين كمية السماد الثلاثي المركب (N.P.K) على الوحدات الإدارية لقضاء الزبير وفق إنتاجية محاصيل الخضر الثمرية الصيفية أذ بلغ المعدل العام لسماد النتروجين (٢٩.٤٥كغم) فقد بلغ اعلى معدل (٦٣كغم) في ناحيتي سفوان وام قصر لمحصول الباذنجان وادنى معدل (١.٢كغم) لمحصول الباميا في ناحيتي سفوان وام قصر, وبلغ المعدل العام لسماد الفوسفور (٢٠.٤٨كغم) موزعة على الوحدات الإدارية الثلاث فقد بلغ اعلى معدل (٣٥كغم) في ناحيتي سفوان وام قصر لمحصول الباذنجان وبلغ ادنى معدل (٠.٥كغم) في ناحيتي سفوان وام قصر لمحصول الباميا, بينما ارتفع المعدل العام لسماد البوتاسيوم (٤٩.٣٤كغم) في قضاء الزبير موزعة أذ بلغ اعلى معدل للسماد (٩٨كغم) لمحصول الباذنجان واقل معدل (١.٤كغم) لمحصول الباميا في ناحيتي سفوان وام قصر جدول (٩).

جدول (٩)

التوزيع الجغرافي كمية الاسمدة المطلوبة (كغم) لإنتاج طن واحد من ثمار محاصيل الخضر الثمرية الشتوية في قضاء الزبير

المحاصيل	الوحدات الإدارية	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم
الرقي	مركز القضاء	٣٠	١٥	٥٤
	ناحية سفوان	٥٠	٢٥	٩٠
	ناحية ام قصر	٥٠	٢٥	٩٠
المعدل		٤٣.٣	٢١.٧	٧٨
خيار ماء	مركز القضاء	١٢	٤	١٦
	ناحية سفوان	٣٦	١٢	٤٨
	ناحية ام قصر	٣٦	١٢	٤٨
المعدل		٢٨	٩.٣	٣٧.٣
الباميا	مركز القضاء	٢.١	٠.٨٧٥	٢.٤٥
	ناحية سفوان	١.٢	٠.٥	١.٤
	ناحية ام قصر	١.٢	٠.٥	١.٤
المعدل		١.٥	٠.٦٢٥	١.٧٥
الباذنجان	مركز القضاء	٩	٨١	٤٥
	ناحية سفوان	٦٣	٣٥	٩٨
	ناحية ام قصر	٦٣	٣٥	٩٨
المعدل	–	٤٥	٥٠.٣	٨٠.٣
المعدل العام	–	٢٩.٤٥	٢٠.٤٨	٤٩.٣٤

المصدر: مديرية الزراعة البصرة، شعبة التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة, ٢٠٢٤.

Commented [معمر١]: حجم الخط

جدول (١٠)

الاحتياجات السمادية لمحصول الرقي الإنتاج طن واحد من الثمار

القطاعات	المساحات المزروعة بالدونم	كمية الانتاج	معدل الإنتاجية طن ادونم	نيتروجين كغم/ دونم	فوسفور كغم/ دونم	بوتاس يوم كغم/ دونم	المقاطعات	المساحات المزروعة بالدونم	كمية الانتاج	معدل الإنتاجية طن ادونم	نيتروجين كغم/ دونم	فوسفور كغم/ دونم	بوتاس يوم كغم/ دونم
الزبير	٣	١٨	٦	٣٠	١٥	٥٤	سفوان الشمالية	٢	٢٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
النجمي الشرقي	٢٦	١٥٦	٦	٣٠	١٥	٥٤	سنام	٥١	٥١٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
طلحة	١	٦	٦	٣٠	١٥	٥٤	مويلحات الجنوبية	١٩	١٩٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
كريطيات	٢٨	١٦٨	٦	٣٠	١٥	٥٤	الرافعة الغربية	١٠٥	١٠٥٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
الرافضية الغربية	٤	٢٤	٦	٣٠	١٥	٥٤	الرميلة الجنوبية	١٢٠	١٢٠٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
البرجسية الجنوبية	٢٧	١٦٢	٦	٣٠	١٥	٥٤	مويلحات الشمالية	٢٣	٢٣٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
البرجسية الشمالية	١٣	٧٨	٦	٣٠	١٥	٥٤	الكرطة الجنوبية	٣٨	٣٨٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
جويدة	٤	٢٤	٦	٣٠	١٥	٥٤	الكرطة الشمالية	٢٦٥	٢٦٥٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
الدربهمية	٦	٣٦	٦	٣٠	١٥	٥٤	البادية	١٢٩٠	١٢٩	١٠	٥٠	٢٥	٩٠

البرجسية الغربية	١٦	٩٦	٦	٣٠	١٥	٥٤	مجموع ناحية سفوان	١٩١٣	١٩١٣٠	٩٠	٤٥٠	٢٢٥	٨١٠
اركلي الشمالي	١٣	٧٨	٦	٣٠	١٥	٥٤	كربع الذيب	٨	٨٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
الرافضية	١١	٦٦	٦	٣٠	١٥	٥٤	هدامة	٣	٣٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
الصعيرية	٣	١٨	٦	٣٠	١٥	٥٤	شعوان	١٦	١٦٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
سلمى	١٥	٩٠	٦	٣٠	١٥	٥٤	الكشعانية	٣٤	٣٤٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
الشعيبة الشرقية	٢	١٢	٦	٣٠	١٥	٥٤	هيلة	٨	٨٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
النجمي الجنوبي	٨٩	٥٣٤	٦	٣٠	١٥	٥٤	سفوان الشرقية	٨٣	٨٣٠	١٠	٥٠	٢٥	٩٠
كريطيات الغربية	٢٠	١٢٠	٦	٣٠	١٥	٥٤	مجموع ناحية ام قصر	١٥٢	١٥٢٠	٦٠	٣٠٠	١٥٠	٥٤٠
درنة	٧	٤٢	٦	٣٠	١٥	٥٤							
النجمي الغربي	٢٧	١٦٢	٦	٣٠	١٥	٥٤							
مجموع مركز القضاء	٣١٥	١٨٩٠	١١٤	٥٧٠	٢٨٥	١٠٢٦							

المصدر: بالاعتماد على

١- معادلة الاحتياجات السمادية لإنتاج المحصول

*علما ان المقاطعات (الطوبة, النخيلة, ارطاوي, الذروية, الرافضية الشرقية, مويلحات, الشعيبة الغربية, الشعيبة الشمالية, سفوان الجنوبية, خضر الماء, شعيب كرينات, شعيب بطين, شعيب الشيخ, هلية, شعيب الباطن, الخفافة, ام قصر, ام قصر الجنوبية, اركلي الجنوبي) لا تحتوي على مساحات مزروعة بلغ المجموع الكلي للسماد الثلاثي المركب في قضاء الزبير لمحصول الرقي(٤٣٥٦كغم/دونم) موزعة على (٥٧٠كغم\دونم) لسماد النتروجين, وسماد الفوسفور (٢٨٥كغم\دونم) والبوتاسيوم (١٠٢٦كغم\دونم), وفي ناحية سفوان بلغ المعدل لهذا السماد الثلاثي المركب(٩٤٥كغم\دونم) موزعة على (٤٥٠كغم\دونم) لسماد النتروجين والفوسفور بلغ (٢٢٥كغم \دونم) والبوتاسيوم بلغ (٨١٠كغم\دونم), اما في ناحية ام قصر بلغ المعدل العام للسماد الثلاثي المركب (٣٣٠كغم\دونم) موزعة على نتروجين (٣٠٠كغم\دونم) سماد الفوسفور (١٥٠كغم\دونم) والبوتاسيوم بلغت (٥٤٠كغم\دونم).

يتضح من جدول (٨) ان المجموع الكلي للسماد الثلاثي المركب في قضاء الزبير لمحصول خيار ماء بلغ (٢٠١٦كغم/دونم) موزعة على (٢١٦كغم\دونم) لسماد النتروجين, وسماد الفوسفور (٧٢كغم\دونم) والبوتاسيوم (٢٨٨كغم\دونم), وفي ناحية سفوان بلغ المعدل العام لهذا الوع من الأسمدة (٢٨٨كغم\دونم) موزعة

على (٣٢٤كغم\دونم) و(١٠٨كغم \دونم) و(٤٣٢كغم\دونم), اما في ناحية ام قصر بلغ المعدل (١٩٢كغم\دونم) موزعة على (٢١٦كغم\دونم) (٧٢كغم\دونم) و(٢٨٨كغم\دونم) لكل من الأسمدة أعلاه على التوالي.

جدول (١١)

الاحتياجات السمادية لمحصول خيار ماء الإنتاج طن واحد من الثمار

المقاطعات	المساحة المزروعة بالدونم	كمية الانتاج	معدل الإنتاجية طن\دونم	نتروجين كغم\دونم	فوسفور كغم\دونم	بوتاسيوم كغم\دونم	المقاطعات	المساحة المزروعة بالدونم	كمية الانتاج	معدل الإنتاجية طن\دونم	نتروجين كغم\دونم	فوسفور كغم\دونم	بوتاسيوم كغم\دونم
الزبير	١	٢	٢	١٢	٤	١٦	سفوان الشمالية	٣	١٨	٦	٣٦	١٢	٤٨
النجمي الشرقي	٥	١٠	٢	١٢	٤	١٦	سنام	٤٦	٢٧٦	٦	٣٦	١٢	٤٨
طلحة	١	٢	٢	١٢	٤	١٦	مويلحات الجنوبية	١٤	٨٤	٦	٣٦	١٢	٤٨
كريطيات	١٥	٣٠	٢	١٢	٤	١٦	الرافعية الغربية	٧١	٤٢٦	٦	٣٦	١٢	٤٨
الرافضية الغربية	١٠	٢٠	٢	١٢	٤	١٦	الرميلة الجنوبية	١٠٢	٦١٢	٦	٣٦	١٢	٤٨
البرجسية الجنوبية	٢١	٤٢	٢	١٢	٤	١٦	مويلحات الشمالية	١٨	١٠٨	٦	٣٦	١٢	٤٨
البرجسية الشمالية	٩	١٨	٢	١٢	٤	١٦	الكرطة الجنوبية	٢٩	١٧٤	٦	٣٦	١٢	٤٨
جويبدة	٣	٦	٢	١٢	٤	١٦	الكرطة الشمالية	٢١٠	١٢٦٠	٦	٣٦	١٢	٤٨

الدريهمية	٥	١٠	٢	١٢	٤	١٦	البادية الجوبية	٢٤٨	١٤٨٨	٦	٣٦	٤٨
البرجسية الغربية	١٤	٢٨	٢	١٢	٤	١٦	مجموع ناحية سفوان	٧٤١	٤٤٤٦	٥٤	٣٢٤	٤٣٢
اركلي الشمالي	٤	٨	٢	١٢	٤	١٦	كريع الذيب	٨	٤٨	٦	٣٦	٤٨
الصعيرية	١	٢	٢	١٢	٤	١٦	هدامة	٤	٢٤	٦	٣٦	٤٨
سلمى	٨	١٦	٢	١٢	٤	١٦	شعوان	١٣	٧٨	٦	٣٦	٤٨
الشعيبة الشرقية	١	٢	٢	١٢	٤	١٦	الكشعانية	٢٦	١٥٦	٦	٣٦	٤٨
النجمي الجنوبي	٤٥	٩٠	٢	١٢	٤	١٦	هيلة	١	٦	٦	٣٦	٤٨
كريطيات الغربية	١٢	٢٤	٢	١٢	٤	١٦	سفوان الشرقية	٥٨	٣٤٨	٦	٣٦	٤٨
درنة	١	٢	٢	١٢	٤	١٦	مجموع ناحية ام قصر	١١٠	٦٦٠	٣٦	٢١٦	٢٨٨
النجمي الغربي	١١	٢٢	٢	١٢	٤	١٦						
مجموع مركز القضاء	١٦٧	٣٣٤	٣٦	٢١٦	٧٢	٢٨٨						

تبين من جدول (١٢) ان المعدل العام للسماد الثلاثي المركب في قضاء الزبير لمحصول الباميا بلغ (٧٣.٦٣كغم/دونم) موزعة على (١٠.٥كغم\دونم) لسماد النتروجين, وبلغ سماد الفوسفور (٤.٣٧٥كغم\دونم) والبوتاسيوم (١٢.٢٥كغم\دونم), وفي ناحية سفوان بلغ المعدل العام للسماد الثلاثي المركب(٩.٣كغم\دونم) موزعة على (١٠.٨كغم\دونم) و(٤.٥كغم \دونم) و(١٢.٦كغم\دونم) للأسمدة اعلاه, وفي ناحية ام قصر بلغ المعدل العام للسماد الثلاثي المركب (٦.٢كغم\دونم) موزعة على نتروجين (٧.٢كغم\دونم) وفوسفور (٣كغم\دونم) وبوتاسيوم (٨.٤كغم\دونم).

جدول(١٢)

الاحتياجات السمادية لمحصول الباميا الإنتاج طن واحد من الثمار

المقاطعات	المساحات المزروعة	كمية الانتاج	معدل الإنتاجية طن ادونم	نيتروجين كغم\دونم	فوسفور كغم\دونم	بوتاسيوم كغم\دونم	المقاطعات	المساحات المزروعة	كمية الانتاج	معدل الإنتاجية طن ادونم	نيتروجين كغم\دونم	فوسفور كغم\دونم	بوتاسيوم كغم\دونم
النجمي الشرقي	٦	٢.١	٠.٣٥	٢.١	٠.٨٧٥	٢.٤٥	سفوان الشمالية	٢	٠.٤	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤
كريطيات	١١	٣.٩	٠.٣٥	٢.١	٠.٨٧٥	٢.٤٥	سنام	٣١	٦.٢	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤
جويبدة	٣	١.٠٥	٠.٣٥	٢.١	٠.٨٧٥	٢.٤٥	مويلحات الجنوبية	٢٥	٥	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤
اركلي الشمالية	٣	١.٠٥	٠.٣٥	٢.١	٠.٨٧٥	٢.٤٥	الرافعية الغربية	١٢	٢.٤	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤
كريطيات الغربية	٩	٣.١٥	٠.٣٥	٢.١	٠.٨٧٥	٢.٤٥	الرميلة الجنوبية	١٦	٣.٢	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤
مجموع مركز القضاء	٣٢	١١.٢٥	١.٧٥	١٠.٥	٤.٣٧٥	١٢.٢٥	مويلحات الشمالية	٢٦	٥.٢	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤
كريع الذيب	١٠	٢	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤	الكرطة الجنوبية	٣٨	٧.٦	٠.٢.	١.٢	٠.٥	١.٤
هدامة	٢	٠.٤	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤	الكرطة الشمالية	٣٠	٦	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤
شعوان	١٤	٢.٨	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤	البادية الجوبية	١٠	٢	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤
الكشعانية	٢٦	٥.٢	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤	مجموع ناحية سفوان	١٩٠	٣٨	١.٨	١٠.٨	٤.٥	١٢.٦
هيلة	٢	٠.٤	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤							
سفوان الشرقية	٧٤	١٤.٨	٠.٢	١.٢	٠.٥	١.٤							
مجموع ناحية ام قصر	١٢٨	٢٥.٦	١.٢	٧.٢	٣	٨.٤							

اما محصول الباذنجان بلغ المجموع الكلي للسماد الثلاثي المركب في قضاء الزبير (٣٩٤٨كغم/دونم) موزعة على (٣٢٤كغم\دونم) لسماد النتروجين, و(١٨٠كغم\دونم) للفوسفور وبلغ البوتاسيوم (٥٠٤كغم\دونم), وفي ناحية سفوان بلغ المعدل العام للسماد الثلاثي المركب(٥٨٨كغم\دونم) موزعة على (٥٦٧كغم\دونم) و(٣١٥كغم \دونم) و(٨٨٢كغم\دونم), في حين بلغ المعدل العام في ناحية ام قصر (٣٩٢كغم\دونم) موزعة على نتروجين (٣٧٨كغم\دونم) ولسماد الفوسفور (٢١٠كغم\دونم) والبوتاسيوم
بلغ(٥٨٨كغم\دونم) جدول (١٣)

جدول (١٣)

الاحتياجات السمادية لمحصول الباميا الإنتاج طن واحد من الثمار

سادساً:

المقاطعات	المساحة المزروع ادونم	كمية الإنتاج/دونم	معدل الإنتاجية طن/دونم	نتروجين كغم/دونم	فوسفور كغم/دونم	بوتاسيوم كغم/دونم	المقاطعات	المساحة المزروع ادونم	كمية الإنتاج/دونم	معدل الإنتاجية طن/دونم	نتروجين كغم/دونم	فوسفور كغم/دونم	بوتاسيوم كغم/دونم
النجمي الشرقي	١٢	١٠٨	٩	٨١	٤٥	١٢٦	سفوان الشمالية	٣	٢١	٧	٦٣	٣٥	٩٨
كربطيات	٢	١٨	٩	٨١	٤٥	١٢٦	سنام	٣٦	٢٥٢	٧	٦٣	٣٥	٩٨
جوبيدة	٢	١٨	٩	٨١	٤٥	١٢٦	مويلحات الجنوبية	١٨	١٢٦	٧	٦٣	٣٥	٩٨
اركلي الشمالي	٢	١٨	٩	٨١	٤٥	١٢٦	الرافعية الغربية	٢٠	١٤٠	٧	٦٣	٣٥	٩٨
مجموع مركز القضاء	١٨	١٦٢	٣٦	٣٢٤	١٨٠	٥٠٤	الرميلة الجنوبية	٣٦	٢٥٢	٧	٦٣	٣٥	٩٨
كريع الذيب	٧	٤٩	٧	٦٣	٣٥	٩٨	مويلحات الشمالية	٢٦	١٨٢	٧	٦٣	٣٥	٩٨
هدامة	٢	١٤	٧	٦٣	٣٥	٩٨	الكرطة الجنوبية	٣٨	٢٦٦	٧	٦٣	٣٥	٩٨
شعوان	١٥	١٠٥	٧	٦٣	٣٥	٩٨	الكرطة الشمالية	٦٠	٤٢٠	٧	٦٣	٣٥	٩٨
الكشعانية	٣٦	٢٥٢	٧	٦٣	٣٥	٩٨	البادية الجوبية	٦٦	٤٦٢	٧	٦٣	٣٥	٩٨
هيلة	٢	١٤	٧	٦٣	٣٥	٩٨	مجموع ناحية سفوان	٣٠٣	٢١٢١	٦٣	٥٦٧	٣١٥	٨٨٢
سفوان الشرقية	٢٧	١٨٩	٧	٦٣	٣٥	٩٨							
مجموع ناحية ام قصر	٨٩	٦٢٣	٤٢	٣٧٨	٢١٠	٥٨٨							

الاستهلاك المائي لمحاصيل الخضر الثمرية الصيفية

يعد (التبخر/ النتح الممكن) هو أساس الاستهلاك المائي للمحاصيل المروية ومنها محاصيل الخضر الثمرية في مرحلة (الانبات والنمو الخضري والنضج) يعرف التبخر النتح\ الممكن بانه كمية المياه التي يحتاجها المحصول ويعمل على توفير البيئة الملائمة لنمو المحصول وتلطيف درجات الحرارة فضلاً عن تقليل كمية الاملاح في التربة من خلال غسيلها ودفعها بعيداً عن منطقة الجذور كما انه يعبر عن المياه المفقودة من التربة في حال وجود نمو خضري متساوي ولا يعاني من الجفاف في أي مرحلة من مراحله ويستهلك الماء بواسطة (التبخر \النتح الممكن) في بناء انسجة النباتات عند خروجه الى الجو الخارجي [١١].

اما (تبخر/ نتح) المحصول فهو عبارة عن عملية فقدان الماء من سطوح الأوراق النباتية عن طريق فتحات النتح وهذه تؤدي دوراً هاماً في تنظيم درجة حرارة النبات فضلاً عن نقل العناصر الغذائية من التربة وكذلك تعمل على توازن الرطوبة في التربة.

تم تطبيق معادلة نجيب خروفة لاستخراج التبخر/ النتح الممكن في قضاء الزبير تعد من المعادلات التي تستخدم في المناطق الجافة وشبة الجافة وتعطي نتائج دقيقة لقيم التبخر النتح الممكن لاعتمادها على معظم العناصر المناخية (الاشعاع الشمسي الفعلي والنظري ومعدل درجات الحرارة وسرع الرياح والرطوبة النسبية).

ويعرف الاستهلاك المائي بانه كمية مياه الري المضافة الى محصول معين خلال فترة محددة موزعة على فترات متباينة تفقد جزء من هذه المياه عند تبخرها من سطح التربة والبعض الاخر عن طريق عملية النتح من النبات او تسرب هذه المياه بعيداً عن الجذور وليس باستطاعة النبات الاستفادة منه [٨].

$$Eto=[C.P.TC]1.31$$

اذن ان:

ETO= التبخر\ النتح الممكن (ملم)

P = النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهري بالنسبة الى عدد ساعات السطوع الشمسي السنوي ملحق ( ).

Tc = معدل درجات الحرارة(ْم) جدول ().

C = معامل تصحيح موقعي للبيانات المناخية للأشهر (حزيران, تموز , اب) يستخرج من المعادلة الاتية [١٢].

$$C = 0.22(1 + \frac{n}{N})(0.90 + \frac{W}{100})(0.5 \times RH)(0.970)$$

n=معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلي.

N=معدل ساعات السطوع الشمسي النظري.

W=معدل سرع الرياح (كم/ساعة).

RH=المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%).

E=ارتفاع منطقة الدراسة عن مستوى سطح البحر . (٢.٤م).

تم استخراج الاستهلاك المائي بالمعادلة الاتية [١٣].

$$Cu= (ETO \times K.C)$$

اذن ان

Cu=الاستهلاك المائي (ملم)

ETO=التبخر/النتح الممكن(ملم).

K.c= معامل المحصول(ملم).

بالاعتماد على جدول (١٤) بلغ المعدل العام لعدد ساعات النهار الفعلي (١١٤.٧) وبلغ اعلى معدل في شهر (حزيران) (12.8) وادنى معدل في (كانون الثاني) (٧.٠), اما بالنسبة لعدد ساعات الهار النظري بلغ المعدل

العام (١٤٤.٨) سجل اعلى معدل في شهر (تموز) (١٣.٧) وادنى معدل في شهر (كانون الأول)(١٠.١), وبلغ المعدل العام لدرجات الحرارة في قضاء الزبير (٣٣٠.٦مْ) اعلى معدل في شهر (تموز) (٤٠.٨مْ) وادنى معدل في شهر (كانون الثاني) (١٤.٢مْ), وبلغ المعدل العام لسرع الرياح (٣٥.٦م/ثا) موزعة اعلى معدل شهد في شهر (تموز) (٣.٩ م/ثا) وادنى معدل في شهر (كانون الأول) (٢.٢ م/ثا), ما بالنسبة للرطوبة النسبية بلغ المجموع الكلي (٤٩٢.٢٪) وسجلت اعلى كمية في شهر (كانون الثاني) (65.5%) وادنى كمية في شهر (تموز) (٢٦.٥٪).

ان المعدل العام لقيم (C) بلغت (٩٣.١) اعلى معدل في شهر (كانون الثاني) بلغ (١١.٦) وأدنى معدل في شهر (تموز) بلغ (٥.٥)، اما بالنسبة للتبخر/النتح الممكن اعلى معدل في شهر (حزيران) (٢٥٠.٠ملم) وأدنى معدل في شهر (كانون الثاني) بلغ (١٢٣.٦ ملم).

جدول(١٤)

المعدلات الشهرية للخصائص المناخية في قضاء الزبير للموسم الزراعي (٢٠٢٣\٢٠٢٤)

الاشهر	ساعات النهار الفعلي	ساعات النهار النظري	معدل درجة الحرارة	سرعة الرياح (م\ثا)	سرع الرياح كم/ساعة	الرطوبة النسبية %	قيم C	التبخر النتح الممكن ملم
كانون الثاني	7.3	10.7	14.2	2.4	8.6	65.5	11.6	123.6
شباط	8.2	11.5	17.8	2.7	9.7	50.3	9.2	129.4
أذار	8.6	11.8	19.4	3.0	10.8	44.0	8.2	137.8
نيسان	9.1	12.3	27.6	3.2	11.5	38.0	7.2	202.5
مايس	10.5	13.0	35.0	3.5	12.6	٣٠.٨	6.1	242.8
حزيران	12.8	13.5	36.5	3.6	12.9	٢٧.٢	5.8	250.0
تموز	12.0	13.7	40.8	3.9	14.0	٢٦.٥	5.5	259.1
اب	10.8	13.2	35.5	3.3	11.9	٣٠.٢	6.0	231.8
أيلول	10.5	12.6	33.8	2.9	10.4	٣٣.٦	6.6	225.0
تشرين الاول	9.7	11.9	31.0	2.6	9.4	٣٦.٨	7.1	200.6
تشرين الثاني	8.2	10.5	22.5	2.3	8.3	٤٨.٥	9.1	164.3
كانون الاول	7.0	10.1	16.5	2.2	7.9	٦٠.٨	10.7	128.0
المجموع\المعدل	١١٤.٧	١٤٤.٨	٣٣٠.٦	٣٥.٦	١٢٨	٤٩٢.٢	٩٣.١	_

المصدر: تم اعداد الجدول بالاعتماد على. وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة, ٢٠٢٤.

يتضح من خلال جدول (١٥) ان مجموع الاستهلاك المائي لعملية الري بالتنقيط خلال مراحل النمو بلغت (١٥٢٥٦م^{3}/دونم) ويشمل اعلى استهلاك مائي لمحصول الباذنجان (٦١٥٥.٣م٣/دونم) الذي يمتد موسم نموه من شهر اذار الى شهر اب، وادنى استهلاك مائي لمحصول الباميا (١٩٨٥.٥م٣/دونم) الذي يمتد موسم نموه من شهر شباط الى نيسان.

جدول (١٥)

الاستهلاك المائي بطريقة الري بالتنقيط للمحاصيل المزروعة في قضاء الزبير

المحصول	موسم النمو	الاستهلاك المائي ري سطحي خلال مراحل النمو املم	الاستهلاك المائي الري بالتنقيط خلال مراحل النمواملم	الاستهلاك المائي ري بالتنقيط خلال مراحل النمو م٣ادونم
الرقي	نيسان– تموز	٢٠٩٨.٩	١٣٩٧.٩	٣٤٩٤.٧
خيار ماء	نيسان– تموز	٢١٧٤.٥	١٤٤٨.٢	٣٦٢٠.٥
باميا	شباط– نيسان	١١٩٢.٥	٧٩٤.٢	١٩٨٥.٥
باذنجان	اذار– اب	٣٦٩٦.٩	٢٤٦٢.١	٦١٥٥.٣
المجموع		٩١٦٢.٨	٦١٠٢.٤	١٥٢٥٦

المصدر: من عمل الباحثة

(*) الاستهلاك المائي للري بالتنقيط = الاستهلاك المائي بالري السطحي ٠.٦٦٦

(*) تم تحويل الاستهلاك المائي من (ملم) الى (م٣\ دونم) بالعادلة الاتية: الاستهلاك المائي (م٣\دونم) = الاستهلاك المائي (ملم) ÷١٠٠٠×٢٥٠٠

يتضح من خلال جدول (١٦) المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مراحل النمو لمحصول الرقي (٢٠٩٨.٩ملم) موزعة على مرحلة الانبات (٣٨٨.٣ملم) اعلى معدل في شهر (تموز) بلغ (١٤٢.٥ملم) وادنى معدل (٦٠.٨ملم) خلال شهر (نيسان), بلغ المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مرحلة النمو الخضري (٩٨٦.٠ملم) اعلى معدل في شهر (تموز) (٢٩٨.٠ملم) وادنى معدل في شهر (نيسان) بلغ (١٨٢.٣ملم), وان المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مرحلة النضج (٧٢٤.٧ملم) اعلى معدل في شهر (تموز) بلغ (٢٣٣.٢ملم) وادنى معدل في شهر (نيسان) بلغ (١٢١.٥ملم).

جدول (١٦)

الاستهلاك المائي لمحصول الرقي في قضاء الزبير

موسم النمو	التبخر النتح الممكن خلال موسم النمو (ملم)	مرحلة الانبات K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة الانبات	مرحلة النمو الخضري K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة النمو الخضري	مرحلة النضج K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة النضج	الاستهلاك المائي خلال مراحل النمواالملم
نيسان	٢٠٢.٥	٠.٣٠	٦٠.٨	٠.٩٠	١٨٢.٣	٠.٦٠	١٢١.٥	٣٦٤.٦
مايس	٢٤٢.٨	٠.٣٥	٨٥.٠	٠.٩٥	٢٣٠.٧	٠.٧٠	١٧٠.٠	٤٨٥.٧
حزيران	٢٥٠.٠	٠.٤٠	١٠٠.٠	١.١٠	٢٧٥.٠	٠.٨٠	٢٠٠.٠	٥٧٥.٠
تموز	٢٥٩.١	٠.٥٥	١٤٢.٥	١.١٥	٢٩٨.٠	٠.٩٠	٢٣٣.٢	٦٧٣.٦
المجموع	–	–	٣٨٨.٣	–	٩٨٦.٠	–	٧٢٤.٧	٢٠٩٨.٩

اما بالنسبة لمحصول خيار ماء بلغ المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مراحل النمو (٢١٧٤.٥ملم) موزعة شملت مرحلة الانبات (٤٨٦.١ملم) بلغ المعدل الأعلى في شهر (تموز) (١٦٨.٤ملم) وادنى معدل في شهر (نيسان) (٧٠.٩ملم), اما بالنسبة الى مرحلة النمو الخضري بلغ المجموع الكلي (٩٨٦.٠ملم) وسجلت اعلى استهلاك مائي شهر (تموز) (٢٩٨.٠ملم) وادنى معدل في شهر (نيسان) بلغ (١٨٢.٣ملم), وان المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مرحلة النضج (٧٠٢.٤ملم) اعلى معدل في شهر (تموز) بلغ (٢٣٣.٢ملم) وادنى معدل في شهر (نيسان) بلغ (١١١.٤ملم)جدول (١٧).

جدول (١٧)

الاستهلاك المائي لمحصول خيار ماء في قضاء الزبير

موسم النمو	التبخر النتح الممكن خلال موسم النمو (ملم)	مرحلة الانبات K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة الانبات	مرحلة النمو الخضري K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة النمو الخضري	مرحلة النضج K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة النضج	الاستهلاك المائي خلال مراحل النمو \ ملم
نيسان	٢٠٢.٥	٠.٣٥	٧٠.٩	٠.٩٠	١٨٢.٣	٠.٥٥	١١١.٤	٣٦٤.٦
مايس	٢٤٢.٨	٠.٤٥	١٠٩.٣	٠,٩٥	٢٣٠.٧	٠.٦٥	١٥٧.٨	٤٩٧.٨
حزيران	٢٥٠.٠	٠.٥٥	١٣٧.٥	١.١٠	٢٧٥.٠	٠.٨٠	٢٠٠.٠	٦١٢.٥
تموز	٢٥٩.١	٠.٦٥	١٦٨.٤	١.١٥	٢٩٨.٠	٠.٩٠	٢٣٣.٢	٦٩٩.٦
المجموع	–	–	٤٨٦.١	–	٩٨٦.٠	–	٧٠٢.٤	٢١٧٤.٥

بلغ المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مراحل النمو لمحصول الباميا (١١٩٢.٥ملم) موزعة على مرحلة الانبات سجلت (٢٨٩.٢ملم) اعلاه خلال شهر (نيسان) بلغ (١٤١.٨ملم) وادنى معدل (٦٤.٧ملم) في شهر (شباط), وان المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مرحلة النمو الخضري (٤٧٧.١ملم) اعلى معدل في شهر (نيسان) بلغ (٢٢٢.٨ملم) وادنى معدل في شهر (شباط) بلغ (١١٦.٥ملم), وبلغ المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مرحلة النضج (٤٢٦.٢ملم) اعلى معدل في شهر (نيسان) بلغ (١٩٢.٤ملم) وادنى معدل في شهر (شباط) بلغ (١١٠.٠ملم) جدول (١٨).

جدول (١٨)

الاستهلاك المائي لمحصول الباميا في قضاء الزبير

موسم النمو	التبخر النتح الممكن خلال موسم النمو (ملم)	مرحلة الانبات K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة الانبات	مرحلة النمو الخضري K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة النمو الخضري	مرحلة النضج K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة النضج	الاستهلاك المائي خلال مراحل النمو (ملم)
شباط	١٢٩.٤	٠.٥٠	٦٤.٧	٠.٩٠	١١٦.٥	٠.٨٥	١١٠.٠	٢٩١.٢
اذار	١٣٧.٨	٠.٦٠	٨٢.٧	١.٠	١٣٧.٨	٠.٩٠	١٢٣.٨	٣٤٤.٣
نيسان	٢٠٢.٥	٠.٧٠	١٤١.٨	١.١٠	٢٢٢.٨	٠.٩٥	١٩٢.٤	٥٥٧.٠
المجموع	–	–	٢٨٩.٢	–	٤٧٧.١	–	٤٢٦.٢	١١٩٢.٥

اما بالنسبة لمحصول الباذنجان بلغ المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مراحل النمو (٣٦٩٦.٩ملم) موزعة على مرحلة الانبات (٩٥٤.٣ملم) بلغ المعدل الأعلى في شهر (تموز) (٢٣٣.٢ملم) وادنى معدل في شهر (اذار) بلغ (٦٨.٩ملم), وفي مرحلة النمو الخضري بلغ المجموع الكلي (١٤١٠.٤ملم) وبلغ اعلى معدل للاستهلاك المائي شهر (تموز) (٢٩٨.٠ملم) وادنى معدل في شهر (اذار) بلغ (١٢٤.٠ملم), وبلغ المجموع الكلي للاستهلاك المائي خلال مرحلة النضج (١٣٣٢.٢ملم) اعلى معدل في شهر (تموز) بلغ (٢٨٥.٠ملم) وادنى معدل في شهر (اذار) بلغ (١١٧.١ملم)جدول (١٩)

جدول (١٩)

الاستهلاك المائي لمحصول الباذنجان في قضاء الزبير

موسم النمو	التبخر النتح الممكن خلال موسم النمو (ملم)	مرحلة الانبات K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة الانبات	مرحلة النمو الخضري K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة النمو الخضري	مرحلة النضج K.c	الاستهلاك المائي لمرحلة النضج	الاستهلاك المائي خلال مراحل النمو (ملم)
اذار	١٣٧.٨	٠.٥٠	٦٨.٩	٠.٩٠	١٢٤.٠	٠.٨٥	١١٧.١	٣١٠.٠
نيسان	٢٠٢.٥	٠.٦٠	١٢١.٥	٠.٩٥	١٩٢.٤	٠.٩٠	١٨٢.٣	٤٩٦.٢
مايس	٢٤٢.٨	٠.٦٥	١٥٧.٨	١.٠	٢٤٢.٨	١.٠	٢٤٢.٨	٦٤٣.٤
حزيران	٢٥٠.٠	٠.٧٥	١٨٧.٥	١.١٠	٢٧٥.٠	١.٠	٢٥٠	٧١٢.٥
تموز	٢٥٩.١	٠.٩٠	٢٣٣.٢	١.١٥	٢٩٨.٠	١.١٠	٢٨٥.٠	٨١٦.٢
اب	٢٣١.٨	٠.٨٠	١٨٥.٤	١.٢٠	٢٧٨.٢	١.١٠	٢٥٥.٠	٧١٨.٦
المجموع	–	–	٩٥٤.٣	–	١٤١٠.٤	–	١٣٣٢.٢	٣٦٩٦.٩

سابعاً: كمية الأسمدة المضافة مع ماء الري بالتنقيط

يُعرف الري بالتنقيط بأنه عبارة عن عملية تزويد المحاصيل بالمياه بكميات قليلة بواسطة المنقطات, تُوجّه المياه مباشرة إلى سطح التربة، مما يُقلل من فقدانها نتيجة التبخر أو الجريان السطحي, وتعد هذه الطريقة فعّالة في تحسين استخدام المياه والمحافظة عليها, وتوفر هذه الطريقة للنبات الماء فضلاً عن العناصر الغذائية اللازمة لنموه، ويتم ذلك من خلال أجهزة تقنية تُساهم في دفع الأملاح بعيدًا عن سطح التربة وضمان توزيع المياه بشكل متساوٍ حول المنطقة الجذرية للنبات, ويمكن إضافة السماد الثلاثي المركب لمحاصيل الخضر الثمرية مع مياه الري بالتنقيط على شكل جرعات صغيرة خلال مدد مختلفة وفق احتياج المحصول للسماد القابل للذوبان بالماء ثم ضخها تدريجياً في شبكات الري.

وان إضافة الأسمدة مع ماء الري بالتنقيط له أهمية كبيرة في تحسين نمو وانتاجية محاصيل الخضر الثمرية وتوفر العناصر الغذائية للنبات بشكل مستمر مما يؤدي الى نمو متوازن وزيادة الإنتاجية وتقليل الضائعات المائية ومن ثم الحفاظ على الأسمدة التي يمكن حقنها بمياه الري وايصالها للنبات التي يتغذى عليها ويمكن استخراج كمية الأسمدة المضافة مع الري بالتنقيط بالمعادلة الاتية [١٤].

$$Qa = (Cf - Su) \times Ws$$

Qa = الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري (غم\دونم).

Cf = تركيز السماد (جزء بالمليون).

Su = حدود كفاية المحصول من السماد (جزء بالمليون).

Ws = وزن التربة لعمق منطقة الجذر (طن).

الكمية الفعلية لسماد الفوسفور مع ماء الري لمحصول الباميا لمقاطعة الشعيبة الشرقية عند عمق٣٠سم.

يبلغ تركيز سماد الفوسفور (٤٠) جزء بالمليون وحدود كفايته (٣٠) جزء بالمليون ووزن التربة لعمق منطقة الجذور لمحصول الباميا ٢٥٢٦.٧٢. غم/دونما.

يظهر من جدول (٢٠) أن المجموع الكلي لسماد الفوسفور مع ماء الري بالتنقيط لمحصول الرقي بلغ (٤٥٥.٦كغم/دونم) أعلى كمية في مقاطعة مويلحات الشمالية بنسبة (١٩٩.٧٧كغم\ دونم)، بينما كانت أدنى كمية في مقاطعة الشعيبة الشرقية(١٠.٦٦كغم\دونم). أما بالنسبة لسماد البوتاسيوم بلغ المجموع الكلي(٢٢٧٧.٩٩كغم/دونم)، أعلى كمية في مقاطعة مويلحات الشمالية(٩٩٨.٨٤كغم \دونم)، وأدنى كمية في مقاطعة الشعيبة الشرقية(٥٣.٢٩غم\دونم).

جدول(٢٠)

الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط لمحصول الرقي لعمق ٣٠سم

المقاطعات	سماد الفوسفور(*)				سماد البوتاسيوم(*)		
	وزن التربة	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط غم\دونم	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط كغم\دونم	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري	غم\دونم	كغم\دونم	الكمية الفعلية من السماد المتيسرة للامتصاص
جويبدة	٢٥٢٦.٧٢	٢٥٢٦٧.٢	٢٥.٢٦	٨.٨٤	١٢٦٣٣٦	١٢٦.٣٤	٤٤.٢١
الشعيبة الشرقية	١٠٦٥.٩٦	١٠٦٥٩.٦	١٠.٦٦	٣.٧٣	٥٣٢٩٨	٥٣.٢٩	١٨.٦٥
مويلحات الجنوبية	١٦٥٠٢.٦٤	١٦٥٠٢٦.٤	١٦٥.٠٣	٥٧.٧٦	٨٢٥١٣٢	٨٢٥.١٣	٢٨٨.٧٩
مويلحات الشمالية	١٩٩٧٦.٨٨	١٩٩٧٦٨.٨	١٩٩.٧٧	٦٩.٩٢	٩٩٨٨٤٤	٩٩٨.٨٤	٣٤٩.٥٩
هيلة	٥٤٨٧.٧٢	٥٤٨٧٧.٢	٥٤.٨٨	١٩.٢١	٢٧٤٣٨٦	٢٧٤.٣٩	٩٦.٠٣
المجموع	–	–	٤٥٥.٦	–	–	٢٢٧٧.٩٩	–

(*) حدود كفاية الفوسفور (٣٠ جزء بالمليون) وتركيزه (٤٠ جزء بالمليون).

(**) حدود كفاية البوتاسيوم (١٠٠ جزء بالمليون) وتركيزه (١٥٠ جزء بالمليون)
تبلل منقطات الري ٣٥٪ من التربة.

بلغ المجموع الكلي لسماد الفوسفور مع ماء الري بالتنقيط لمحصول خيار ماء بلغ (١٣٧كغم/ دونم) أعلى كمية في مقاطعة مويلحات الشمالية بنسبة (٢٤.٢٦كغم\ دونم)، بينما كانت أدنى كمية في مقاطعة الشعيبة الشرقية(٠.٨٣كغم\دونم). أما بالنسبة لسماد البوتاسيوم فقد بلغ المجموع الكلي (٨٢٠.٠١كغم\دونم)، سجلت أعلى كمية في مقاطعة مويلحات الشمالية (١٦٨.٥٣كغم \دونم)، وأدنى كمية في مقاطعة الشعيبة الشرقية (٤.١٣كغم\دونم)جدول (٢١).

جدول(٢١)

الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط لمحصول خيار ماء لعمق ٣٠سم

سماد الفوسفور(*)					سماد البوتاسيوم(*)		
المقاطعات	وزن التربة	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط غم\دونم	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط كغم\دونم	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري	غم\دونم	كغم\دونم	الكمية الفعلية من السماد المتيسرة للامتصاص
جويبدة	٨٤٠	٨٤٠٠	٨.٤	٢.٩٤	٤٢٠٠٠	٤٢	١٤.٧
الشعيبة الشرقية	٢٣٦.٢٥	٢٣٦٢.٥	٢.٣٦	٠.٨٣	١١٨١٢.٥	١١.٨١	٤.١٣
مويلحات الجنوبية	٥٣٩٠	٥٣٩٠٠	٥٣.٩	١٨.٨٧	٢٦٩٥٠٠	٢٦٩.٥	٩٤.٣٢
مويلحات الشمالية	٦٩٣٠	٦٩٣٠٠	٦٩.٣	٢٤.٢٦	٤٨١٥٠٠	٤٨١.٥	١٦٨.٥٣
هيلة	٣٠٤.٠٦	٣٠٤٠.٦	٣.٠٤	١.٠٦	١٥٢٠٣	١٥.٢٠	٥.٣٢
المجموع	–	–	١٣٧	–	–	٨٢٠.٠١	–

اما بالنسبة لمحصول الباميا بلغ المجموع الكلي لسماد الفوسفور مع ماء الري بالتنقيط (٤٨٢.٣٨ كغم/دونم) سجلت أعلى كمية في مقاطعة مويلحات الشمالية بنسبة (٨٠.١٦كغم\ دونم)، بينما كانت أدنى كمية في مقاطعة هيلة(٤.٨٧كغم\دونم). وقد بلغ المجموع الكلي لسماد البوتاسيوم مع ماء الري بالاتنقيط (٢٤١١.٩كغم/دونم) سجلت أعلى كمية في مقاطعة مويلحات الشمالية (٤٠٠.٨٠كغم \دونم)، وأدنى كمية في مقاطعة هيلة(٢٤.٣٥كغم\دونم) جدول (٢٢).

جدول(٢٢)

الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط لمحصول الباميا لعمق ٣٠سم

المقاطعات	(*) سماد الفوسفور				(**) سماد البوتاسيوم		
	وزن التربة	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط غم\دونم	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط كغم\دونم	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري	غم\دونم	كغم\دونم	الكمية الفعلية من السماد المتيسرة للامتصاص
جويبدة	١٩٢١.٩٢	١٩٢١٩.٢	١٩.٢٢	٦.٧٣	٩٦٠٩٦	٩٦.٠٩	٣٣.٦٣
مويلحات الجنوبية	٢٢٠٢٢	٢٢٠٢٢٠	٢٢٠.٢٢	٧٧.٠٨	١١٠١١٠٠	١١٠١.١	٣٨٥.٣٩
مويلحات الشمالية	٢٢٩٠٢.٨٨	٢٢٩٠٢٨.٨	٢٢٩.٠٣	٨٠.١٦	١١٤٥١٤٤	١١٤٥.١٤	٤٠٠.٨٠
هيلة	١٣٩١.٣٩	١٣٩١٣.٩	١٣.٩١	٤.٨٧	٦٩٥٦٩.٥	٦٩.٥٧	٢٤.٣٥
المجموع	–	–	٤٨٢.٣٨	–	–	٢٤١١.٩	–

يظهر من جدول (٢٣) أن المجموع الكلي لسماد الفوسفور مع ماء الري بالتنقيط لمحصول الباذنجان بلغ (٦٠٥.٥٤كغم/دونم) أعلى كمية في مقاطعة مويلحات الشمالية بنسبة (١١٧.١٦كغم\ دونم)، بينما كانت أدنى كمية في مقاطعة هيلة(٦.٥٥كغم\دونم). أما بالنسبة لسماد البوتاسيوم بلغ المجموع الكلي (٢٠٢٧.٦٧كغم/دونم)، أعلى كمية في مقاطعة مويلحات الشمالية (٥٨٥.٧٩كغم \دونم)، وأدنى كمية في مقاطعة جويبدة(٣٢.٧٨كغم\دونم)

جدول(٢٣)

الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط لمحصول الباذنجان لعمق ٣٠سم

المقاطعات	(*) سماد الفوسفور				(**) سماد البوتاسيوم		
	وزن التربة	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط غم\دونم	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري بالتنقيط كغم\دونم	الكمية الفعلية في صورة سماد مع ماء الري	غم\دونم	كغم\دونم	الكمية الفعلية من السماد المتيسرة للامتصاص
جويبدة	١٨٧٢.٦٤	١٨٧٢٦.٤	١٨.٧٣	٦.٥٥	٩٣٦٣٢	٩٣.٦٣	٣٢.٧٨
مويلحات الجنوبية	٢٣١٧٣.٩٢	٢٣١٧٣٩.٢	٢٣١.٧٤	٨١.١٠	١١٥٨٦٩٦	١١٥٨.٦٩	٤٠٥.٥٤
مويلحات الشمالية	٣٣٤٧٣.٤٤	٣٣٤٧٣٤.٤	٣٣٤.٧٣	١١٧.١٦	١٦٧٣٦٧٢	١٦٧٣.٦٧	٥٨٥.٧٩
هيلة	٢٠٣٣.٥٧	٢٠٣٣٥.٧	٢٠.٣٤	٧.١٢	١٠١٦٧٨.٥	١٠١.٦٨	٣٥.٥٩
المجموع	–	–	٦٠٥.٥٤	–	–	٢٠٢٧.٦٧	–

الخلاصة والاستنتاجات

١- سادت التربة الرملية في القضاء وبنسبة كبيرة بالرغم من وجود أنواع أخرى من الترب كالترب الرملية والترب الكلسية والجبسية وترب المنبسطات الساحلية والترب الطينية المالحة واستخدمت في الزراعة رغم فقرها بالمادة العضوية.

٢- تساعد مسامية ترب قضاء الزبير الرملية والرملية المزيجية على توفير الهواء اللازم للجذور مما يزيد من نموها ويقلل من خطر تعفنها وكذلك تحسين امتصاص الماء والسماد الثلاثي المركب (N.P.K).

٣- ان اقصى عمق جذر لمحاصيل الخضر الثمرية الصيفية كان لمحصول الباذنجان بلغ (٤١.٨سم) أي ما يعادل (٤١٨ملم) خلال موسم زراعته الذي يبلغ مجموع أيامه (١٨٤يوماً) وبذلك يكون منتصف عدد أيام الموسم (٩٢يوماً).

٤- ان مخلفات الابقار تحتوي على نسبة كبيرة من الماء مما يؤدي ذلك الى تخفيف تركيز العناصر الغذائية بلغت كمية النتروجين فيها (٤.٥كغم) والفوسفور (٣.٧٥كغم) والبوتاسيوم(١.٥كغم).

٥- يفضل استخدام السماد الثلاثي المركب على وفق الكميات التي تحتاجها محاصيل الخضر الثمرية لان الافراط في اضافتها يضر محاصيل الخضر الثمرية، لذلك تثبت نسب هذه الأسمدة الثلاثة، وتمثل نسب النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم او ما يعرف (NPK) وذلك لاختيار هذه الأرقام في اختيار السماد المناسب للنبات.

٦- ان مجموع الاستهلاك المائي لعملية الري بالتنقيط خلال مراحل النمو بلغت(١٥٢٥٦م٣/دونم) ويشمل اعلى استهلاك مائي لمحصول الباذنجان (٦١٥٥.٣م٣/دونم) الذي يمتد موسم نموه من شهر اذار الى شهر اب.

الهوامش

(١) علوان، التباين المكاني للحراك السكني, ٢٠٠٢, ص٢٦.

(٢) العتابي، قضاء الزبير دراسة تطبيقية, ١٩٩٩, ص٥١.

(٣) ديوان، تطبيقات إحصائية في الجغرافية الزراعية , ٢٠٢٤, ص٢٤٥

(٤) محي، التحليل المكاني لخصائص التربة, ٢٠٢٤, ص١٤٤.

(٥) جنيدي، مبادئ البحث والتطبيق في الماء والري, ٢٠٠٧, ص١٩١

(٦) عبد الرزاق، إدارة الري والتسميد, ٢٠٠٩, ص١٥

(٧) ديوان, تطبيقات إحصائية في الجغرافية الزراعية, مصدر سابق, ٢٠٢٤, ص٣٤٥

(٨)

(٩) عبد الرزاق، إدارة الري والتسميد، مصدر سابق, ٢٠٠٩, ص١٧.

(١٠) عوض، اساسيات في التسميد كع مياه الري, ٢٠٠٤, ص١٠.

(١١) ديوان، تطبيقات إحصائية في الجغرافية الزراعية، مصدر سابق،ص١٠١.

(١٢) Shawn sedan and Broder Merkel, Groundwater recharge estimation for shaqlaw, 2015, 70

(١٣) ديوان، تطبيقات إحصائية في الجغرافية الزراعية، مصدر سابق, ص١٠٢

(١٤) ديوان، تطبيقات إحصائية في الجغرافية الزراعية، مصدر سابق, ص٣٦٠

المصادر:

(١) جنيدي، سعيد بو زيد، مبادئ البحث والتطبيق في الماء والري لمحاصيل الحقل والبستان، ط١, الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة, ٢٠٠٧.

(٢) ديوان، إبراهيم علي، تطبيقات إحصائية في الجغرافية الزراعية محافظة البصرة انموذجاً، ط١, الحلة، دار الصادق , ٢٠٢٤.

(٣) عبد الرزاق، محمود ديب محمد، إدارة الري والتسميد، دائرة تنمية الموارد البشرية، وزارة الزراعة، قطاع غزه, ٢٠٠٩, ص١٧.

(٤) العتابي، حنان علي شكير، قضاء الزبير دراسة تطبيقية في الخرائط الإقليمية، رسالة ماجستير، مجلس كلية التربية، جامعة البصرة, ١٩٩٩.

(٥) علوان، مريم خير الله، التباين المكاني للحراك السكني في مدينة الزبير، كلية التربية، جامعة البصرة، رسالة ماجستير, ٢٠٠٢.

(٦) عوض، احمد محمد، اساسيات في التسميد كع مياه الري, معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، القاهرة, ٢٠٠٤, ص١٠.

(٧) محي، علي ساجد، التحليل المكاني لخصائص التربة وأثرها في الإنتاج الزراعي–النباتي في محافظة المثنى، أطروحة دكتوراه، مجلس كلية الآداب، جامعة القادسية, ٢٠٢٤.

(٨) Shawn sedan and Broder Merkel, Groundwater recharge estimation for shaqlaw, 2015, 70