

تأثير عمق وفاصلة الأرواء في بعض خصائص نمو وأنتاج الماش في تربة جبسية تحت نظام الري بالرش

عصام خضير الحديثي* , عبد الوهاب عبد الرزاق القيسي** , شكر محمود حسن المحمدي**
* كلية الزراعة - جامعة الأنبار
** كلية الزراعة - جامعة تكريت

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في تربة جبسية في محافظة الأنبار - الصقلاوية موقع شركة المجد الزراعية خلال العروة الخريفية 2002 تحت منظومة ري بالرش المحوري (Lindsay) , وفقا لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة , باستعمال عمقين لماء الري 642 و 514 ملم وفاصلتي أرواء يومان وأربعة أيام وبثلاثة مكررات لكل معاملة .

قدر ارتفاع النبات والمساحة الورقية عند اكتمال نضج المحصول . كما تم دراسة توزيع المجموع الجذري للمحصول لعمق 30 سم . حصدت النباتات وقدر حاصل البذور الجاف . وقد ظهر تفوق عمق الماء 514 ملم باعتماد فاصلة أرواء قدرها يومان مقارنة باعتماد فاصلة أرواء أربعة أيام ولعمق الماء المذكور أنفا من حيث تحقيق توزيع جذري جيد في السطح وزيادة في الإنتاجية قدرها 62% .

Effect of depth and Irrigation Interval on some characteristics growth and production for mung bean in gypsiferous soil under sprinkler irrigation.

I. K. Al-Hadithi* , A. A. Al-Kaysi** , SH. M. Al-Mahamdy**
*College of Agriculture / University of AL-anbar
** College of Agriculture / University of Tkreit

Abstract

The experiment was conducted during (Autumn season 2002) in gypsiferous soil in Al-anbar governorate, Al-Majid company Field under sprinkler irrigation system, by using randomized complete block design with two irrigation water depth (642 , 514mm) and two irrigation interval (2/4 days) with three replicates for each treatment.

The height of plant, Leaf area were measured at complete maturity stage of crop. Also the distribution roots was studied at 30 cm depth. Plants were harvested, the dry Yield of grains was determined. The best distribution of roots was achieved by using water depth (514 mm) and irrigation interval (2 days) with increasing in yield about 62%.

المقدمة

يعتمد تطور الزراعة الأروائية في العراق وتوسعها على الاستغلال الأمثل للموارد المائية المتاحة بقصد تلبية الاحتياجات المتزايدة من الغذاء نتيجة لارتفاع معدلات نمو السكان . إذ توفر أنظمة الري بالرش المحوري إمكانية عالية للتحكم بالمياه بما يزيد من إنتاجية المحصول وإضافة أراضي جديدة للرقعة الزراعية ولا سيما الترب الجبسية والصحراوية .

تغطي الترب الجبسية مساحات واسعة من العراق تمثل نسبة قدرها 28.6% من مساحة العراق الكلية (1) . إذ تحتاج المحاصيل المزروعة فيها إلى ريات خفيفة ومتقاربة . فالإسراف في ري الترب الجبسية يؤدي إلى ذوبان الجبس وتكوين ما يسمى الحسفات المائية (Singe Holes) كما تؤدي الريات المتباعدة للمحاصيل المزروعة في هذه الترب إلى تعرضها لأجهاد مائي يسبب خسارة كبيرة في الحاصل (2) , ويسبب محدودية استخدام الترب الجبسية لأغراض الزراعة , فإن أساليب إدارة المحاصيل المزروعة فيها وتحديد احتياجاتها المائية تتطلب جهودا ودراسات كبيرة .

يعد الماش (*Vigna radita (L.) wilczek*) محصولا حبوبيا بقوليا يتحمل الجفاف والحرارة وذو موسم نمو قصير (3) ويفترة من 90 إلى 120 يوم (4) . يزرع الماش للحصول على بذوره ذات القيمة الغذائية العالية للإنسان , ويستعمل علفا اخضر في تغذية الحيوانات , فضلا عن استخدامه سمادا اخضر لتحسين خواص التربة . لذلك فقد كان الهدف من أجزاء هذه الدراسة تحديد عمق الماء الأمثل لحصول الماش ومعرفة تأثير عمق الماء وفاصلة الأرواء في بعض خصائص النمو والإنتاج لذلك المحصول في تربة جبسية تحت ظروف الري بالرش .

المواد وطرائق البحث

أجريت تجربة حقلية خلال العروة الخريفية لعام 2002 في محافظة الأنبار - ناحية الصقلاوية موقع شركة المجد الزراعية في تربة صنفت على أنها Leptic Haplogysids (5) . أخذت نماذج تربة للأعماق (15 - 0) و (15 - 30) و (30 - 45) سم . جففت هوائيا وطحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم , ويوضح (الجدولين 1 , 2) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة . استخدم في الدراسة جهاز للري بالرش المحوري نوع Lindsay ذو ستة اذرع وبطول 328 مترا . تضمنت الدراسة استعمال عمقين لماء الري وفاصلي آرواء لكل معاملة وكانت معاملات التجربة كآلاتي :

1- عمق ماء 642 ملم وفاصلة آرواء يومان . (D₁ I₁)

2- عمق ماء 514 ملم وفاصلة آرواء يومان . (D₂ I₁)

3- عمق ماء 642 ملم وفاصلة آرواء أربعة أيام . (D₁ I₂)

4- عمق ماء 514 ملم وفاصلة آرواء أربعة أيام . (D₂ I₂)

نفذت الدراسة وفقا لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات لكل معاملة .

حسب الاستهلاك المائي لمحصول الماش ET اعتمادا على قيم Kc التي ذكرها (6) والبيانات المناخية لمدينة الرمادي للفترة من 1981 ولغاية 1997 وفق المعادلة التالية .:

$$ET = ET_0 * Kc$$

وقد احتسبت قدرة التبخر والنتح ET₀ وفق الصيغة التي أقترحها (7) لظروف العراق وكآلاتي :

$$ET_0 = C_p T_e^{1.30}$$

إذ أن :

C = معامل محلي يحسب لكل موقع من معدلات البيانات المناخية المتوفرة لأشهر حزيران وتموز وآب ويساوي 0.34 لموقع وسط العراق .

P = النسبة المئوية لعدد ساعات النهار في الشهر نسبة إلى عددها في السنة .

T_e = معدل درجات الحرارة الشهري , درجة مئوية .

اعتمدت قيمة الاستهلاك المائي المحسوبة كأحد أعماق المياه المضافة في الدراسة والبالغة 642 ملم .

فيما تم تحديد العمق الأخير بنسبة تقل 20% عن القيمة المحسوبة والبالغة 514 ملم (الجدولين 3 و 4) .

حرثت الأرض باستعمال المحراث القرصي , زرعت بذور الماش صنف محلي وأضيفت معها الأسمدة

المركبة باستعمال الباذرة المسمدة بمعدل 32 كغم بذور . هكتار⁻¹ على خطوط المسافة بين الخط و آخر 40 سم

(8) , حيث أضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي بمعدل 400 كغم . هكتار⁻¹ وسماد كبريتات البوتاسيوم 80

كغم . هكتار⁻¹ , أما سماد اليوريا فقد أضيف بمعدل 40 كغم . هكتار⁻¹ كدفعة منشطة للإنبات (9) . أعطيت

رية الإنبات بعمق 30 ملم . طبقت بعد ذلك جدولة ري المعاملات في الحقل , وحصدت النباتات .

حسب معدل ارتفاع المحصول وذلك بقياس 15 نبات عشوائيا من كل مكرر ضمن المعاملة الواحدة .

حسبت المساحة الورقية الكلية للمحصول بالطريقة الوزنية . حصد المحصول وقدر حاصل البذور الجاف . تم

دراسة المجموع الجذري مع العمق ولغاية 30 سم حسب طريقة الاسطوانة المقترحة من قبل (10) , قيس

أعماق الجذور وجففت وحسب وزنها الجاف .

جدول (3) بيانات الاستهلاك المائي لمحصول الماش

| الشهر | قدرة التبخر والنتج , ET_0 (ملم) | معامل المحصول Kc | الاستهلاك المائي للمحصول , ET (ملم . موسم ⁻¹) | عدد الأيام (يوم) | معدل عمق الماء المضاف (ملم . يوم ⁻¹) |
|---------|---|------------------------|--|-----------------------|---|
| تموز | 325.20 | 0.65 | 211.38 | 31 | 6.80 |
| آب | 283.62 | 1.10 | 312.00 | 31 | 10.10 |
| أيلول | 236.65 | 0.60 | 118.28 | 25 | 4.73 |
| المجموع | - | - | 642.00 | 87 | - |

جدول (4) أعماق المياه المحسوبة لموسم نمو محصول الماش

| الشهر | أعماق المياه | | | |
|-------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| | D_2 | | D_1 | |
| | I_2 | I_1 | I_2 | I_1 |
| | (ملم . رية واحدة ⁻¹) | | | |
| تموز | 21.75 | 10.90 | 27.20 | 13.60 |
| آب | 32.30 | 16.15 | 40.40 | 20.20 |
| أيلول | 15.14 | 7.57 | 18.92 | 9.46 |

النتائج والمناقشة

تأثير عمق الماء وفاصلة الأرواء في بعض خصائص النمو والإنتاج لمحصول الماش

ارتفاع المحصول

يبين الشكل (1) تأثير عمق الماء المضاف وفاصلة الأرواء في ارتفاع محصول الماش . إذ يتبين من الشكل أن اعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان أعطت قيم اعلى لارتفاع المحصول مقارنة باعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام . وكان تأثير عمق الماء 514 ملم اعلى من تأثير العمق 642 ملم في زيادة قيم ارتفاع محصول الماش . فقد بلغت الارتفاعات 71 و 64 سم عند إضافة أعماق ماء 514 و 642 ملم على التوالي باعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان , فيما بلغت 52 و 45 سم عند إضافة أعماق الماء نفسها المذكورة أنفا وبعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام . وكانت الفروقات في قيم ارتفاع المحصول بتأثير عمق الماء المضاف وفاصلة الأرواء معنوية , وقد ترتب المعاملات حسب تدرج قيم ارتفاع المحصول كما يلي :

514 ملم (يومان) < 642 ملم (يومان) < 514 ملم (أربعة أيام) < 642 ملم (أربعة أيام) .

أن تفوق معاملتي الري باعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان على المعاملتين الأخريين باعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام قد يعزى إلى تحسين الظروف الرطوبية للتربة , فقد بلغ معدل تعمق الماء كما تشير إلى ذلك بيانات (جدول 5) 33 و 29 سم عند إضافة عمقي الماء 514 و 642 ملم واعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان على التوالي مقارنة بـ 28 و 26 سم عند إضافة أعماق الماء نفسها ولكن باعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام . ومن المحتمل أن تزداد عندها جاهزية العناصر الغذائية في التربة وامتصاصها من قبل النبات الأمر الذي قد ينعكس إيجابيا على النمو والإنتاج وخاصة استتالة المحصول , يتفق ذلك مع ما ذكره (11) والذي أشار إلى أن إطالة فاصلة الأرواء تقلل من ارتفاع المحصول , بينما يؤدي تحسن الظروف الرطوبية للتربة إلى زيادة ارتفاع المحصول .

جدول (5) تأثير عمق الماء وفاصلة الأرواء في معدل تعمق الماء في مقد التربة

| معدل تعمق الماء في مقد التربة (سم) | | | | معاملة التجربة |
|--------------------------------------|-------|------|------|---|
| المعدل الموسمي | أيلول | آب | تموز | |
| 29.0 | 33.0 | 28.0 | 26.0 | عمق ماء 642 ملم وفاصلة ارواء يومان |
| 33.0 | 36.0 | 35.0 | 28.0 | عمق ماء 514 ملم وفاصلو ارواء يومان |
| 26.0 | 28.0 | 26.0 | 24.0 | عمق ماء 642 ملم وفاصلة ارواء أربعة أيام |
| 28.0 | 31.0 | 28.0 | 26.0 | عمق ماء 514 ملم وفاصلة ارواء أربعة أيام |

المساحة الورقية

يوضح الشكل (2) تأثير عمق الماء المضاف وفاصلة الأرواء في المساحة الورقية لمحصول الماش . إذ يتبين من الشكل أن اعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان أعطت قيم اعلى للمساحة الورقية مقارنة باعتماد فاصلة

ارواء قدرها أربعة أيام .ولكن تأثير عمق الماء 514 ملم اعلى من تأثير العمق 642 ملم في زيادة قيم المساحة الورقية لمحصول الماش .

فقد بلغت المساحة الورقية 40.5 و 37.0 دسم² عند إضافة أعماق ماء 514 و 642 ملم على التوالي باعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان , بينما بلغت 31.5 و 29.0 دسم² عند إضافة أعماق الماء نفسها المذكورة أنفا ولكن باعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام . وكانت الفروقات في قيم المساحة الورقية بتأثير فواصل الأرواء لأعماق الماء نفسها معنويا , وجاء ترتيب المعاملات على نفس التركيب الذي سبق عرضه بالنسبة لارتفاع المحصول .

أن نمو المحصول ازداد بشكل كبير عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان وبإضافة أعماق ماء 514 و 642 ملم , إذ ازدادت نسبة الرطوبة المتيسرة في المنطقة الجذرية (جدول 6) بسبب زيادة تعمق الماء في مقد التربة 33.0 و 29.0 سم على التوالي (جدول 5) , وهذا أدى إلى زيادة ارتفاع المحصول (شكل 1) وبالتالي زيادة المساحة الورقية (12) , مقارنة بنمو المحصول عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام وبأعماق الماء نفسها , وقد يعود السبب إلى انخفاض نسبة الرطوبة المتيسرة في المنطقة الجذرية نتيجة لانخفاض تعمق الماء في مقد التربة بمقدار 28.0 و 26.0 سم على التوالي , الأمر الذي يجعل العديد من العمليات الحيوية للمحصول ومكوناته تتأثر سلبا بزيادة الشد المائي وخصوصا الأوراق باعتماد الجزء الرئيسي للمحصول التي تحصل فيها عمليات التركيب الضوئي المسؤول عن تجهيز الغذاء , ويتفق ذلك مع ما ذكره (13) من حصول زيادة في المساحة الورقية بتأثير تقارب فواصل الأرواء .

جدول (6) الرطبة المتيسرة في المنطقة الجذرية لنبات الماش

| الرطوبة المستمرة كنسبة مئوية من الماء الجاهز | | معاملات التجربة |
|--|------|---|
| عمق التربة (سم) | | |
| 20 | 10 | |
| % 15 | % 53 | عمق ماء 642 ملم وفاصلة ارواء يومان |
| % 19 | % 63 | عمق ماء 514 ملم وفاصلة ارواء يومان |
| % 11 | % 44 | عمق ماء 642 وفاصلة ارواء أربعة أيام |
| % 13 | % 48 | عمق ماء 514 ملم وفاصلة ارواء أربعة أيام |

توزيع الجذور

يبين الشكل 3 تأثير عمق الماء المضاف وفاصلة الأرواء في التوزيع الجذري لمحصول الماش . إذ يتضح من الشكل أن اعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام أعطت اعلى قيم لتعمق الجذور وقيم اقل للوزن الجاف للجذور نفسها مقارنة باعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان . وكان تأثير عمق الماء 642 ملم اعلى من

تأثير العمق 514 ملم في تعمق الجذور وقل تأثيرا في الوزن الجاف للجذور نفسها . لقد بلغ عمق الجذور 18.50 و 16.80 سم ووزنها الجاف 3.00 و 3.35 غم عند إضافة أعماق ماء 642 و 514 ملم على التوالي , عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام . فيما كان تعمق الجذور 13.40 و 11.25 سم والوزن الجاف لها 4.10 و 4.50 غم عند أعماق الماء نفسها المذكورة أنفا على التوالي ولكن عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان . وكانت الفروقات في قيم تعمق الجذور وأوزانها الجافة بتأثير المعاملات المختلفة معنوية , كما أشارت إلى ذلك قيم اقل فرق معنوي لكل منهما , وقد كان ترتيب المعاملات بالنسبة إلى تعمق الجذور والوزن الجاف لها على التوالي كما يأتي :

642 ملم (أربعة أيام) < 514 ملم (أربعة أيام) < 642 ملم (يومان) < 514 ملم (يومان) .

514 ملم (يومان) < 642 ملم (يومان) < 514 (أربعة أيام) < 642 ملم (أربعة أيام) .

أن اعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان وإضافة أعماق ماء 642 و 514 ملم أدت إلى تعمق اقل للجذور في مقد التربة وزيادة في أوزانها الجافة . وقد يعود ذلك إلى زيادة نسبة الرطوبة المتيسرة (جدول 6) التي زادت من تعمق الماء في مقد التربة (جدول 5) . الأمر الذي قلل تعمق الجذور في مقد التربة وزاد من انتشارها بشكل أفقي في طبقة التربة السطحية أدت إلى تكوين مجموع جذري كثيف قد يوفر حاجة المحصول في امتصاص الماء والعناصر الغذائية الجاهزة . على العكس عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام وإضافة أعماق الماء نفسها المذكورة أنفا فان نسبة الرطوبة المستمرة انخفضت إلى الحد الذي انخفض معه تعمق الماء في مقد التربة والذي لم يسمح بانتشار الجذور أفقيا وانخفاض وزنها مما جعلها تتعمق في مقد التربة لتلبية بعض احتياجات المحصول من الماء والعناصر الغذائية , ويتفق هذا مع ما ذكره (14) من أن فواصل الأرواء المتقاربة تؤدي إلى توزيع الجذور قرب سطح التربة , بينما تجعل فواصل الأرواء المتباعدة الجذور تأخذ بالتعمق ويقل وزنها الجاف بانخفاض المستوى الرطوبي للتربة .

أن عدم تعمق الجذور بشكل اكبر في مقد التربة قد يكون بسبب زيادة نسبة الجبس مع العمق (جدول 2) , مما قلل من جاهزية الماء في التربة واثّر على نمو الجذور وانتشارها وخفض وزنها الجاف , ويتفق ذلك مع ما ذكره (15) إذ حصل على محدودية امتداد الجذور في الطبقة الجبسية على الرغم من وجود رطوبة كافية فيها , وان النسبة العالية من الجبس تكون طبقة قوية في التربة تعيق نمو الجذور وتمنعها من اختراقها .

الإنتاجية

يوضح الشكل 4 تأثير عمق الماء وفاصلة الأرواء في الإنتاجية لمحصول الماش . أن اعتماد فاصلة الأرواء قدرها يومان أعطت قيم اعلى للإنتاجية مقارنة باعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام . وكذلك الحال لعمق الماء 514 ملم مقارنة بالعمق 642 ملم . بلغت الإنتاجية 2.140 و 1.980 ميكا غرام . هكتار⁻¹ عند إضافة أعماق ماء 514 و 642 ملم على التوالي باعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان , وكانت الإنتاجية 1.320 و 1.120 ميكا غرام . هكتار⁻¹ عند إضافة أعماق الماء نفسها المذكورة أنفا وبعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام . وكانت الفروقات في قيم الإنتاجية بتأثير أعماق الماء المضافة وفواصل الأرواء معنوية , وجاء ترتيب المعاملات حسب تدرج قيم الإنتاجية كآلاتي :

514 ملم (يومان) < 642 ملم (يومان) < 514 (أربعة أيام) < 642 (أربعة أيام) .

أن الزيادة في إنتاجية المحصول عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان وإضافة أعماق ماء 514 و 642 ملم قد تكون نتيجة لزيادة نسب الرطوبة المتيسرة في التربة (جدول 6) وزيادة تعمق الماء فيها (جدول 5) والتي أثرت جميعها إيجابيا على خصائص نمو المحصول (ارتفاع المحصول والمساحة الورقية وتوزيع الجذور

في السطح) الأشكال (1 و 2 و 3) على التوالي . على العكس من ذلك لقيم الإنتاجية عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام , ويتفق ذلك مع ما أكده (13) و (11) من انه تحققت زيادة في إنتاجية المحصول ومكوناته بتقارب فواصل الأرواء وانخفاضها بتباعد فواصل الأرواء .

لقد حصلت نسبة زيادة في الإنتاجية قدرها 62% عند إضافة عمق ماء قدره 514 ملم باعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان مقارنة باعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام , وكذلك بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية 76.8% عند إضافة ماء 642 ملم باعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان مقارنة باعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام .

أن الإنتاجية هذه تحققت نتيجة لاستخدام نظام الرش المحوري في تربة جيبسية , وتتفق هذه النتائج مع ما أكده (16) من أن استخدام أنظمة الري بالرش في تربة الدور الجيبسية والضحلة أدى إلى تحسين نمو وإنتاجية بعض المحاصيل ذات الجذور السطحية مقارنة باستخدام طرق الري السطحي . وهذه النتائج جيدة قياسا بإنتاجية محصول الماش تحت ظروف الري السطحي , بلغت الإنتاجية لمحصول الماش تحت هذه الظروف 1.079 ميكا غرام . هكتار⁻¹ (17) و 1.212 ميكا غرام . هكتار⁻¹ (18) , في حين لا تتوفر أية معلومات سابقة عن إنتاجية محصول الماش في التربة الجيبسية تحت ظروف الري بالرش في العراق .

الاستنتاجات

ازدادت إنتاجية الماش عند استخدام نظام الري بالرش المحوري في تربة جيبسية عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها يومان وإضافة أعماق ماء 514 و 642 ملم , إذ بلغت الإنتاجية 2.140 و 1.980 ميكا غرام . هكتار⁻¹ على التوالي وبنسبة زيادة قدرها 62% في حين بلغت الإنتاجية 1.320 و 1.120 ميكا غرام . هكتار⁻¹ عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها أربعة أيام ولأعماق الماء نفسها على التوالي وبنسبة زيادة قدرها 76.8% .

المصادر

- 1- FAO, 1993. Water resources of near east region, a Review, FAO, Rome.
- 2- الكبيسي , احمد مدلول . 2000 . الري بالرش . مجلة الزراعة العراقية . العدد الثالث ص 7 – 22 . وزارة الزراعة – بغداد .
- 3- Aggarwal, Vas, D; and J. M. pochlman, 1976. Effect of photoperiod and temperture on Flowering in mung bean (vigna radita (L.) wilczek). Dept. of Agronomy-university of Missouri-colombia, USA.
- 4- Oplinger, E. S., L. L. Hardman., A. R. Kaminski., S. M. Combs, and J. D. Doll. 1990. Mung bean Grain crop production. and management. Dept. of Agronomy and soil science, collage of Agriculture, university of wisconsin. Madison.
- 5- Soil Survey Staff, 1998. Keys to Taxonomy. Eight Edition U. S. Dept. Agric. Nat. Res-conserv. Serv. Washington, D. C.
- 6- Kharrufa, N. S. and G. M. AL-Khawaz, H. N. Ismail, 1979. Studies on crop consumptive use of water in Iraq. S. S. Johi (Ed.), Irrigation and Agriculture Deoartment. Based on international expert meeting, Baghdad 24, Feb-1 Mar. 1979. Published for the United Nation by pergamon press, U. K., 1980.
- 7- Kharrufa, N. S. 1985. Simplified equation for evapotranspiration in arid regions Beitrage Zur Hydrolohic. 5: 39-47.

- 8- فرج , باسم هاشم . 1981 . تأثير مسافات الزراعة وكميات البذار على حاصل الماش ومكوناته . رسالة ماجستير - قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- 9- صالح , شاکر مهدي . 1979 . دراسة تأثير النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتوزيع النباتات على حاصل ومكونات الحاصل للماش . رسالة ماجستير - قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- 10- Al-Khafaf, S; P. J. wiereng; and B. C. williams. 1977. Aflotation method for determining root mass in soil. Agron. J. 69: 1025.
- 11- Farghaly, A. M., H. A., Hussein, I. A. Forag, 1990. Growth and performance of Five Cowper (*Vigna unguicula* (L.) walp.) cultivars as effected by different irrigation regions. Assiut-Journal of Agriculture sciences. 21(1)293-308. (Abstract).
- 12- Rush, C. 2002. Application of precision Agriculture technology for maraging irrigation of drought to terunt corn. Texas Agriculture experimnt ststion. Amer., Ko. Bushlond. USA.
- 13- المعموري , نعمة هادي عذاب . 1989 . تأثير الري بالرش عند مستويات رطوبة مختلفة على الصفات الفيزيائية ونبات الذرة الصفراء . رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- 14- Klepper, H. M. Taylor., M. G. Huck; and E. L. Fiscus. 1973. water reletion and growth of cotton in drying soil. Agron. J. 65: 307-310.
- 15- الكبيسي , احمد عبد الكريم جبير . 1988 . تأثير طريقتي الري بالغمر والرش على بعض صفات تربة الدور الجبسية ونمو الذرة الصفراء . رسالة ماجستير - قسم التربة - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- 16- العاني , عبد الله نجم . 1998 . تحسين الاستفادة من طرق الري الحديثة . وزارة الزراعة - بغداد - مكتبة المنظمة العربية للتنمية الزراعية - المكتب الإقليمي - بغداد .
- 17- FAO, 1999. Production, Year book annuaine anurio, Vol. 53; No 156 P.102.
- 18- العاني , عبد الصمد هاشم نعمان . 2001 . نمو عدة تراكيب وراثية من الماش وحاصلها بتأثير موعد الزراعة . رسالة ماجستير - قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة الأنبار .

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

| نسجة التربة | التوزيع الحجمي لدقائق التربة | | | الرطوبة الوزنية % عند الشدود | | | | | | الكثافة الظاهرة) ميكاغرام (م ³) | العمق (سم) |
|--------------|------------------------------|--------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--------------|
| | (غم - كغم ⁻¹) | | | 1500 | 800 | 400 | 200 | 100 | 33 | | |
| | الطين | الغرين | الرمل | كيلو باسكال | | | | | | | |
| مزيجية | 190.0 | 293.0 | 517.0 | 10.20 | 12.45 | 14.92 | 17.40 | 19.88 | 23.85 | 1.38 | 0 - 15 |
| رملية مزيجية | 155.0 | 247.0 | 598.0 | 13.25 | 15.30 | 17.55 | 19.80 | 22.0 | 25.65 | 1.50 | 15 - 30 |
| رملية مزيجية | 121.0 | 193.3 | 665.7 | - | - | - | - | - | - | 1.55 | 30 - 45 |

جدول (2) بعض الخصائص الكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

| الجبس | المادة العضوية | الكلس | درجة تفاعل التربة | التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة (دسيسمنز . م ⁻¹) | العمق (سم) |
|----------------------------|----------------|--------|-------------------|---|--------------|
| (غم . كغم ⁻¹) | | | | | |
| 209.00 | 4.80 | 140.00 | 7.15 | 9.00 | 0 - 15 |
| 572.00 | 1.90 | 35.00 | 7.30 | 8.50 | 15 - 30 |
| 619.00 | 0.70 | 25.00 | 7.50 | 8.00 | 30 - 45 |