جامعة بغداد
كلية الزراعة

تأثير جدولة الري واضافة المادة العضوية في نمو وحاصل الرز تحت نظام تكثيف الرز SRI

رسالة تقدم بها

ليث نعيم حسوني الحساني

إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة بغداد

وهي جزء من متطلبات درجة ماجستير في العلوم الزراعية

علوم التربة والموارد المائية

بإشراف

أ.م.د عمار دحام المعاضيدي

1437 هـ **2016 م**

بسم الله الرحمن الرحيم

أقرار المشرف

أقر أن اعداد هذه الرسالة جرى تحت اشرافي في قسم علوم التربة و الموارد المائية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد وهي جزء من متطلبات درجة ماجستير في العلوم الزراعية/ علوم التربة والموارد المائية.

المشرف

أ.م.د عمار دحام المعاضيدي

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة / جامعة بغداد

بناء على الشروط والتوصيات المتوفرة ارشح هذه الرسالة للمناقشة

أ.م.د كاظم مكي ناصر

رئيس لجنة الدراسات العليا

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة / جامعة بغداد

اقرار لجنة المناقشة

نقر اننا اعضاء لجنة التقويم والمناقشة، اطلعنا على هذه الرسالة و قد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ووجدنا انها جديرة بدرجة ماجستير في العلوم الزراعية /علوم التربة والموارد المائية.

رئيس اللجنة

د.مهدي ابراهيم عودة التميمي

أستاذ

كلية الزراعة - جامعة بغداد

عضواً

د.سلوم برغوث سالم

أستاذ

كلية الزراعة - جامعة بغداد

عضواً

د.كريم محمد عباس

أستاذ مساعد

كلية الزراعة - جامعة الكوفة

المشرف

استاذ مساعد

د.عمار دحام المعاضيدي

كلية الزراعة – جامعة بغداد

صدقت الأطروحة من مجلس كلية الزراعة – جامعة بغداد

الأستاذ الدكتور

شاكر عبد الامير العطار

عميد كلية الزراعة – جامعة بغداد

الاهداء

إلهي لايطيب الليل إلا بشكرك ولايطيب النهار إلا بطاعتك. .ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك. . ولا تطيب الاخرة إلا بعفوك. .ولاتطيب الجنة إلا برؤيتك

الله جل جلالة

وما مدحت محمدً بذكر رسالتي . . . ولكن مدحت رسالتي بذكر محمدً

سيدنا محمد(ص) وال بيتة الطيبين الطاهرين

إلى الذَينِ قرن المولى توحيده ببرهما فقضى ألا نعبد إلا إياه وبهما إحسانا ، ربباني صغيرا وحملا همي كبيرا فأقرضاني قرضاً لا أستطيع الوفاء به ما دمت حيا . . .

والديَّ ووالدتي اطال الله في أعمارهم .

الى من أشد بهم أزري . . نجوم سمائي . . شراع قاربي بمسيرتي . . إخواني الأعزاء

إلى استاذي العزيز . . .خضر عباس حميد .

ألى استاذي العزيز. . .فلاح حسن عيسى .

إلى صديقتي وتوأم روحي . . . حنين صالح مهدي .

ألى اخواني في القسم الداخلي . . .جميعاً

إلى وطني العزيز . . .وشهداء العراق جميعاً

إلى كل من وضع حجراً في بنائي. . . أو أزاله عن طريقي . . . أهدي ثمرة جهدي هذا .

ليث نعيم حسوني الحساني

شكر وتقدير

اللهم لك الحمد أكمله ولك الثناء أجمله ولك القول أبلغه ولك العلم أحكمه ولك الجلال أعظمه .. الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين وبعد ....

أتقدم بالشكر والتقدير الى دكتور عمار دحام المعاضيدي لأختياره موضوع الرسالة واشرافه ولما ابداه من رعاية وتوجيه ونصائح علمية طيلة مدة الدراسة، كما أقدم شكري وتقديري للسادة رئيس لجنة المناقشة برئاسة د.مهدي ابراهيم عودة التميمي وعضوية كل من د. سلوم برغوث سالم ود.كريم محمد عباس الذين لم يبخلوا جهدا في أغناء الرسالة بكل ما هو قيم ومفيد...

ومن الولاء المعطر بالمودة والاحترام ان أهدي جزيل امتناني وتقديري الى عمادة كلية الزراعة /جامعة بغداد لأتاحة الفرصة لي لأكمال دراستي والى جميع اساتذة وتدريسي قسم علوم التربة والموارد المائية الأفاضل، والى جميع اساتذة قسم المحاصيل الحقلية وبالأخص د.خضير عباس جذوع والى جميع اساتذة قسم البستنة وبالاخص د.صلاح حسن.

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر والأمتنان الى جامعة المثنى/ كلية الزراعة، وألى رئيس قسم التربة والموارد المائية وجميع الاساتذة الموجودين داخل الكلية...

وأتوجه بفائق شكري وتقديري الى مركز بحوث الرز في المشخاب في محافظة النجف الاشرف لاتاحة الفرصة لتنفيذ التجربة بنجاح مع شكري وتقديري العالي الى الاساتذة داخل المحطة وجميع العامين ممن قدموا روح العون وانجاح هذا البحث، واقدم شكري وامتناني الى جميع منتسبي وزارة العلوم والتكنولوجيا/دائرة البحوث الزراعية قسم فيزياء التربة وخاصة د.حسام ود.ام ريام و د.اميرة ود. رغد وست هدى وقطر الندى واستاذ رائد وصلاح.

ولا انسى اصدقائي المقربين (علي صداع و طارق اياد ومصطفى كامل و احمد فوزي وعلي بهلول وسعد فالح ومحمد محميد وعامر شعيل وحسن حمود واحمد حسن وستار سعود)

وأتوجه بفائق شكري وتقديري إلى زملائي في دراسات العليا واخص بالذكر منهم د.تمام الكعبي ود. ابراهيم الشمري و د.هديل عامر جبار ود.يحيى و د.منتظر والأستاذة (زهراء الصالحي و زهراء مؤيد و علياء عدنان و ابو الحسن وعمار عبد الكريم و حيدر المعموري ونزار العزاوي واحمد السالمي ورشاد العزاوي وفضل الفؤادي و مروان ناصر و سالي ونادين و ضي و ضحى). واخيراً شكراً لكل من مد يد العون لي وفاتني ذكر اسمه و لو بكلمة طيبة ...

والله ولي التوفيق

لـــيـــث

المستخلص

أجريت تجربة حقلية في محطة بحوث الرز في المشخاب التابعة الى دائرة البحوث الزراعية / وزارة الزراعة في محافظة النجف الاشرف خلال الموسم الزراعي الصيفي لعام 2015 بهدف معرفة تأثير مدد الري والمادة العضوية في الحاصل ومكوناته لصنفي الرز عنبر 33 والياسمين تحت نظام تكثيف الرز System of Rice Intensification (SRI). نفذت التجربة على وفق تصميم القطاعات التام التعشية(RCBD) بترتيب الألواح منشقة المنشقة Split split plot وبثلاثة مكررات، مثل العامل الرئيس جدولة الري وهو: الري يومياً والري بفاصلة 3 أيام والري بفاصلة 5 أيام، أما العوامل الثانوية فمثلت الأصناف (عنبر33 والياسمين) وثلاث مستويات من المادة العضوية المتحللة وهي 0 و 5 و 10 طن.هـ$^{-1}$. خضعت هذه المعاملات لنظام (SRI) وقورنت مع طريقة الزراعة التقليدية للرز. نفذت التجربة بطريقة الشتال وبعمر الشتلة 15 يوماً عند تطبيق الشتال بنظام SRI، الشتال على مسافات وبنمط الشتال المربع 25×25 سم بين شتلة وأخرى وبين خط وآخر وبشتلة واحدة في الجورة وبعمر مبكر 15 يوماً، اما في طريقة الزراعة على وفق الطريقة التقليدية فتمثلت: الشتال على مسافات متباينة ومتقاربة بين الجور 10–15سم من دون خطوط (شتال عشوائي) وبعدة شتلات في الجورة 3–5 شتلة في الجورة الواحدة وبعمر 30 يوماً. أظهرت نتائج البحث إمكانية توفير كميات مياه الري والحصول على أعلى حاصل بنسبة 29.5 % مع أقل مياه بنسبة 57.6 % مع فاصل الري 3 أيام بالمقارنة مع الري المستمر، إذ كانت كمية المياه المستهلكة مع فاصل ري 3 أيام 3.67 مم بما يعادل 36762 م^3. هـ$^{-1}$ ومع فاصل 5 أيام 3.18 مم بما يعادل 31869 م^3. هـ$^{-1}$ ومع الري المستمر 8.66 مم بما يعادل 86678 م^3. هـ$^{-1}$. بينت نتائج البحث وجود فروق معنوية في قيم الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية، إذ تفوقت معاملة الري فاصل 3 أيام مع 10 طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في قيم الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية للتربة، إذ أعطت هذه المعاملة متوسط بلغ 1.24 ميكاغرام. م$^{-3}$ قياسا مع معاملة المقارنة فترة الري فاصل كل 3 أيام التي أعطت متوسط بلغ 1.39 ميكاغرام. م$^{-3}$، وكذلك تفوقت هذه المعاملة في قيم المسامية الكلية للتربة، إذ أعطت أعلى متوسط بلغ 50.18 %، في حين اعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للمسامية بلغ 48.13 %. إما في قيم النسبة المئوية لتجمعات التربة، فقد بينت النتائج وجود فروق معنوية، فقد إعطت معاملة الري بفاصل 3 أيام اعلى متوسط بلغ 57.00 % مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة والري اليومي التي أعطت أقل نسبة مئوية لتجمعات التربة بلغ 13.00 %. وفي فترة الري فاصل كل 3 أيام كانت

معاملة إضافة 10 طن.هـ$^{-1}$ من المادة العضوية أدت الى زيادة قيم الماء الجاهز الى 0.331 سم^3.سم$^{-3}$ مقارنة بعينة قبل الزراعة والتي اعطت اقل متوسط بلغ 0.193 سم^3.سم$^{-3}$. أعطت معاملة التداخل بين الري فواصل كل 3 أيام والتسميد بكميات 10طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة الايصالية المائية المشبعة بلغ 0.1320 سم.د$^{-1}$، مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة والري اليومي التي أعطت أقل متوسط لصفة الايصالية المائية المشبعة بلغ 0.0577 سم.د$^{-1}$. بينت نتائج البحث وجود فروق معنوية في صفات النمو (إرتفاع النبات و مساحة ورقة العلم و وزن المادة الجافة و طول الجذور)، ووجود فروق معنوية في الحاصل ومكوناته (عدد الداليات في م^2 وعدد الحبوب المملوءة في الدالية ووزن 1000 حبة ونسبة عدم الخصب والحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب ودليل الحصاد) عند فواصل الري كل 3 أيام وأستعمال 10 طن.هـ$^{-1}$ من المادة العضوية. يمكن الإستنتاج أن نظام تكثيف الرز (SRI) أسهم في حفظ المصادر الطبيعية كالتربة والمياه وحفظ البيئة من التلوث وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته نظراً لنتائجه الإيجابية في هذا البحث، مع إمكانية تنفيذ نظام التكثيف للرز (SRI) مع أصناف الرز القصيرة في مدة النمو لتقليل إستهلاك المياه أكثر من 50 %، والتركيز على تغيير طريقة الري التقليدية الحالية (الغمر المستمر للحقل) وإستبداله بالري المتناوب وبفواصل ري 3 أيام. كما أظهرت النتائج أن كفاءة إستعمال المياه كانت مع الري المستمر هي 0.0462 كغم.م$^{-3}$ ومع الري بفاصل 3 أيام هي 0.1543 كغم.م$^{-3}$ ومع الري بفاصل 5 أيام هي 0.1026 كغم.م$^{-3}$. تفوقت كفاءة إستعمال المياه مع فاصل 3 أيام بنسبة 70 %، إذ إنخفض إستهلاك المياه بمقدار 2.2 مرة مقارنة بالري المستمر.

جدول المحتويات

الموضوع	الصفحة
المستخلص	أ
قائمة المحتويات	ت
قائمة الجداول	د
قائمة الاشكال	ذ
قائمة الملاحق	ر
1. مقدمة	1
2. مراجعة المصادر	4
2. 1. الماء	4
2. 2. واقع الموارد المائية في العراق	4
2. 3. زراعة الرز وانتاجيته في العالم	5
2. 4. زراعة الرز واحتياجاته المائية في العراق	7
2. 5. متطلبات المحصول المائية	8
1.5.2. برنامج Cropwat	8
2.5.2. الإستهلاك المائي	9
6.2. بعض الخصائص الفيزيائية	10
1.6.2. الكثافة الظاهرية	10
2.6.2. النسبة المئوية لتجمعات التربة	11
3.6.2. منحنى الوصف الرطوبي	12
4.6.2. الإيصالية المائية المشبعة	13
7.2. المادة العضوية	14
1.7.2. تأثير المادة العضوية في الخصائص الفيزيائية	15
1.1.7.2. تأثير المادة العضوية في الكثافة الظاهرية و المسامية الكلية	15
2.1.7.2 تأثير المادة العضوية في النسبة المئوية لتجمعات التربة	15
3.2.7.2. تأثير المادة العضوية في منحنى الوصف الرطوبي	16

4.2.7.2. تأثير المادة العضوية في الإيصالية المائية المشبعة	16
2.7.2. تأثير المادة العضوية في صفات النمو	17
1.2.7.2. أرتفاع النبات	17
2.2.7.2 مساحة ورقة العلم	17
3.2.7.2. وزن المادة الجافة	18
4.2.7.2. طول الجذور	18
3.7.2. علاقة المادة العضوية في الحاصل ومكوناتة	18
1.3.7.2. عدد الداليات في م^2	18
2.3.7.2. عدد الحبوب في الداليا	19
3.3.7.2. وزن 1000 حبة	19
4.3.7.2. النسبة المئوية لعدم الخصب	20
5.3.7.2. الحاصل البايولوجي	20
6.3.7.2. حاصل الحبوب	20
7.3.7.2. دليل الحصاد	21
8.2. إستراتيجيات زيادة إنتاج الرز بكميات مياه أقل	21
1.8.2. تناوب الترطيب والتجفيف	22
1.1.8.2. علاقة طريقة التناوب الترطيب والتجفيف في صفت النمو	23
1.1.1.8.2. إرتفاع النبات	23
2.1.1.8.2 مساحة ورقة العلم	24
3.1.1.8.2. وزن المادة الجافة	24
4.1.1.8.2. طول الجذور	24
2.1.8.2. علاقة التناوب الترطيب والتجفيف في الحاصل ومكوناته	25
1.2.1.8.2. عدد الداليات في م^2	25
2.2.1.8.2. عدد الحبوب في الداليا	25
3.2.1.8.2. وزن 1000 حبة	25
4.2.1.8.2. النسبة المئوية لعدم الخصب	26

5.2.1.8.2. الحاصل البايولوجي	26
6.2.1.8.2. حاصل الحبوب	27
7.2.1.8.2. دليل الحصاد	27
2.8.2. نظام التكثيف لمحصول الرز	28
9.2. تأثير الأصناف	30
1.9.2. تأثير الأصناف في صفات النمو الخضري	30
1.1.9.2. أرتفاع النبات	30
2.1.9.2. مساحة ورقة العلم	30
3.2.9.2. وزن المادة الجافة	31
4.2.9.2. طول الجذور	31
2.9.2. تأثير الأصناف في الحاصل ومكوناته	31
1.2.9.2. عدد الداليات في $م^2$	32
2.2.9.2. عدد الحبوب في الداليا	32
3.2.9.2. وزن 1000 حبة	33
4.2.9.2. النسبة المئوية لعدم الخصب	33
5.2.9.2. حاصل البايولوجي	34
6.2.9.2. حاصل الحبوب	34
7.2.9.2. دليل الحصاد	35
10.2. كفاءة استعمال المياه	35
1.3. المواد وطرق العمل	37
1.3 موقع التجربة	37
2.3 خطوات تنفيذ التجربة	37
1.2.3 تخطيط ألحقل	37
2.2.3 تحضير التربة	37
3.2.3 عملية الزراعة	39
4.2.3 إضافة السماد العضوي	40

5.2.3 عملية ألري	41
3.3 التحليلات المختبرية	42
1.3.3 التحليلات الفيزيائية	42
2.3.3 تحاليل التربة الكيميائية	45
3.3.3 تحليل النبات	46
1.3.3.3. صفات النمو	46
2.3.3.3. الحاصل ومكوناته	47
4.3.3 كفاءة أستعمال المياه	48
5.3.3. التحليل الأحصائي	48
1.4 النتائج والمناقشة	49
1.4. الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية	49
2.4. النسبة المئوية لتجمعات التربة	51
3.4. منحنى الوصف الرطوبي	53
4.4. الايصالية المائية المشبعة	57
5.4. الاستهلاك المائي	58
1.5.4. كميات المياه	58
2.5.4. متطلبات المحصول للماء	59
6.4. الاستهلاك المائي المرجعي	61
7.4. صفات النمو والحاصل ومكوناته	62
1.7.4. ارتفاع النبات	62
2.7.4. مساحة ورقة العلم	65
3.7.4. وزن المادة الجافة	68
4.7.4. طول الجذور	71
5.7.4. عدد الداليات في م^2	74
6.7.4. عدد الحبوب في الدالية	77
7.7.4. وزن 1000 حبة	80

8.7.4. نسبة عدم الخصب	83
9.7.4. حاصل البايولوجي	86
10.7.4. حاصل الحبوب	89
11.7.4. دليل الحصاد	92
8.4. كفاءة استعمال المياه	95
1.5. الإستنتاجات	98
2.5. التوصيات	100
المصادر باللغة العربية	101
المصادر باللغة الانكليزية	106
الملاحق	120

الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة	38
2	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط إرتفاع النبات (سم)	64
3	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط مساحة ورقة العلم	67
4	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط وزن المادة الجافة	70
5	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط طول الجذور	73
6	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط عدد الداليات	76
7	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط وزن عدد الحبوب في الداليا	79
8	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط وزن 1000 حبة	82
9	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط نسبة عدم الخصب	85
10	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط حاصل البايولوجي	88
11	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط حاصل الحبوب	91
12	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط دليل الحصاد	94
13	تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط كفاءة استعمال المياه	97

الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1	استخراج الاستهلاك المائي المرجعي عند ادخال الظروف المناخية في برنامج Cropwat	9
2	عمليات تخطيط وتحضير تربة حقل التجربة	39
3	إعداد شتلات الرز في الصواني وزراعة الشتلات في المعاملات	40
4	إضافة المادة العضوية المتحللة في المعاملات وخلطها مع التربة	41
5	استخدام مقياس ماء لحساب كميات الماء المستخدم للتجربة	42
6	قياس النسبة المئوية لتجمعات التربة بواسطة جهاز Wet Sieving	43
7	يوضح قياس منحنى الوصف الرطوبي بواسطة جهاز pressure plate	44
8	أخذ قياسات حقلية في مرحلة النمو الخضري والنضج	48
9	تأثير فترات الري والمادة العضوية والتداخل بينهما في كثافة التربة الظاهرية(ميكاغرام م$^{-3}$)	50
10	تأثير فترات الري والمادة العضوية والتداخل بينهما في المسامية الكلية للتربة (%)	51
11	يوضح تأثير فترات الري والمادة العضوية والتداخل بينهما في النسبة المئوية لتجمعات التربة (%)	52
12	تأثير فترة الري اليومي التقليدي (بدون مادة عضوية) في صفة منحنى الوصف الرطوبي	54
13	عينة قبل الزراعة لمنحنى الوصف الرطوبي	54
14	تأثير فترة الري التقليدي فاصل كل 3 يوم في منحنى الوصف الرطوبي	54
15	تأثير فترة الري التقليدي فاصل كل 5 يوم في منحنى الوصف الرطوبي	55
16	تأثير فترة الري اليومي مع اضافة 10طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي	55
17	فترة الري اليومي مع اضافة 5طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي	55
18	تأثير فترة الري كل 3 يوم مع اضافة 10طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي	56
19	تأثير فترة الري كل 3 يوم مع اضافة 5طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي	56
20	فترة الري كل 5 يوم مع اضافة 10طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي	56
21	تأثير فترة الري كل 5يوم عند اضافة 5طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي	57
22	تأثير فترات الري والمادة العضوية والتداخل بينهما في الايصالية المائية المشبعة(سم. د.$^{-1}$)	58
23	كميات المياه المستهلكة (م^{3}.هـ$^{-1}$)	59
24	متطلبات المحصول للماء بطريقة الري المستمر خلال موسم النمو	59
25	متطلبات المحصول للماء باستخدام فواصل ري كل 3 يوم خلال موسم النمو	60
26	متطلبات المحصول للماء باستخدام فواصل ري كل 5 يوم خلال موسم النمو	60
27	الاستهلاك المائي المرجعي (ملم/ يوم) بأستعمال معادلة بنمان مونتيث في برنامج Cropwat	61

الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	تحليل تباين تاثير فترات الري والمادة العضوية في صفة كثافة التربة الظاهرية	120
2	تحليل تباين تاثير فترات الري والمادة العضوية في صفة المسامية الكلية للتربة	121
3	تحليل تباين تاثير فترات الري والمادة العضوية في صفة النسبة المئوية لتجمعات التربة	122
4	تحليل تباين تاثير فترات الري والمادة العضوية في الايصالية المائية المشبعة	123
5	تطبيق برنامج Cropwat بادخال البيانات المناخية لأستخراج درجات الحرارة العليا والصغرى	124
6	تطبيق برنامج Cropwat بادخال البيانات المناخية لأستخراج سرعة الرياح	124
7	تطبيق برنامج Cropwat بادخال البيانات المناخية لأستخراج شدة الاشعاع	125
8	تطبيق برنامج Cropwat بادخال البيانات المناخية لأستخراج كمية الامطار	125
9	تطبيق برنامج Cropwat بادخال البيانات المناخية لأستخراج الرطوبة النسبية	126
10	مخطط تصميم التجربة	127
11	اسماء الادغال العربية والانكليزي التي تواجدت في حقل محصول الرز	128
12	الصفات الكيميائية لمياه الري المستخدم لري التجربة قيد الدراسة	129
13	المواصفات والنسب المئوية للعناصر الموجودة في السماد العضوي المستخدم في التجربة قيد الدراسة	130
14	تحليل تباين لصفات النمو	131
15	تحليل تباين لصفة الحاصل ومكوناتة	132
16	تطور نمو نبات الرز تحت نظام التكثيف للرز (SRI)	133
17	انتاجية الرز 1999-2014	134
18	بيانات الانواء الجوية لمحافظة النجف الاشرف	135

INTRODUCTION المقدمة.

تعد شحة المياه أحد العوامل الرئيسة المحددة للإنتاج الزراعي وتطوره في المناطق الجافة وشبة الجافة، ويعد القطاع الزراعي المستهلك الرئيس للمياه وخاصتا في الوطن العربي (الزراعة والتنمية، 2005). أكدت منظمة الأغذية العالمية (1994) أن نسبة الأراضي المروية بغت 20 % من المساحات المزروعة في العالم، وعلى الرغم من صغر هذه النسبة إلا إنها تسهم بما يقارب 40 % من الغذاء العالمي، لذ أصبح الماء عاملا محددا لإنتاجية المحاصيل الحقلية الصيفية والشتوية على حد سواء، ولاسيما في ظل تناقص الموارد المائية في نهري دجلة والفرات، ومن جهه اخرى فان الرز هو المستهلك الأكبر للمياه وعندما يذكر الرز تذكر المياه.

يعد الرز (*Oryza sativa* L.) من محاصيل الحبوب المهمة في العالم، إذ يحتل المرتبة الثانية بعد الحنطة من حيث المساحات المزروعة والإنتاجية ويتغذى عليه نحو نصف سكان العالم، ويعد المورد الرئيس لملايين السكان في قارة آسيا (Vijayakumar et al.,2006). تبلغ مساحة الرز عالمياً في عام 2014 إلى ما يقارب 163 مليون هكتار أو ما يقارب 11% من الأراضي الصالحة للزراعة وبإنتاج سنوي مقداره 744 مليون طن وبمتوسط إنتاجية 4480 كغم.هـ$^{-1}$ (FAO, 2014)، وتنتشر زراعته في 114 دولة من أصل 193 دولة في العالم، وإن قارة آسيا وحدها تنتج وتستهلك الرز بنسبة 90 % من إنتاج الرز العالمي، (Kumar, 2007). يؤدي محصول الرز دوراً كبيراً في الأمن الغذائي في الوطن العربي فهو من المحاصيل الغذائية التي تتجه متوسطات استهلاكه نحو التزايد بإستمرار في الدول العربية، ومن الجدير بالذكر أن متوسط المساحات المزروعة بالرز في الوطن العربي للأعوام (2008– 2010) بلغت 740 ألف هكتار وبمتوسط إنتاج سنوي 6.4 مليون طن وبإنتاجية تقارب 8600 كغم.هـ$^{-1}$ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2011). أما في العراق فيعد الرز من المحاصيل الأساسية ويأتي بعد الحنطة والشعير في المساحات المزروعة والإنتاجية، ففي عام 2012 زرع بمساحات إجمالية تقارب من 79691 هكتار وتنتج ما يقارب 361339 طن من الرز الخام وبمتوسط إنتاجية 4534 كغم.هـ$^{-1}$، (الجهاز المركزي للإحصاء، 2013)، وهذه المساحة متدنية بالمقارنة مع إحصاءآت عام 2006 و2007 والتي كانت 125641 و 124341 هكتار على التتابع. إن متوسط إنتاج وحدة المساحة قليل بالمقارنة مع إنتاجية الدول العربية، ويعود أحد أسباب ذلك الى ضعف في خصوبة الترب المخصصة لزراعة الرز بسبب النمط الزراعي الجديد الذي أستحدث في زمن الحصار وهو تعاقب

زراعة محصول الحنطة بعد محصول الرز مما سبب تراجعاً في خصوبتها، واستعمال بذور اصناف منخفظة الانتاجية.

إن الطريقة التقليدية المتبعة في زراعة الرز هي غمر المحصول بالمياه بمستوى 5 – 10 سم طيلة مدة النمو (De Data, 1981)، إلا أن هذه الطريقة تتطلب استعمال كميات كبيرة من المياه قد تصل الى أكثر من 3000 مم (Hunker and Sharma, 1980)، وهذه كميات كبيرة يصعب توفيرها في ري محصول الرز في وقت شحه المياه في العراق ولا يضمن توفرها سنويا ولاسيما في فصل الصيف والذي يكون فيه الطلب على المياه كثيرا، لذا تذبذبت المساحات المزروعه بالرز إعتمادا على كميات المياه المتوفره سنويا.

إن تقنين أستعمال الماء هو أمر مهم في الحفاظ على الثروة المائية، ولكي يتمكن مزارعو الرز من رفع الإنتاجية بأستعمال أقل كمية من الماء وتقليل كلفة الإنتاج والمحافظة على التربة ونوعية الحبوب، ينبغي التفكير في تجديد نظم الزراعة التقليدية الى نظم زراعية حديثة مثل نظام التكثيف لمحصول الرز System of Rice Intensification (SRI)، ويعد بديلاً ملائماً لحل المشكلات التي تواجه عمليات زراعة الرز الحالية (Uphoff, 2006). إن تطبيق نظام (SRI) هو من البدائل المبشرة بالنجاح لتطوير زراعة الرز في العراق.

طور نظام التكثيف للرز (SRI) في مدغشقر في أفريقيا في عام 1980 من قبل Henri de Laulanie والذي قضى مدة من الزمن في تعليم المزارعين المحليين في مدغشقر حول تطبيقات هذا النظام، وانتشر هذا النظام الزراعي في عدة دول من خلال التعاون مع معهد كورنيل للزراعة والغذاء والتطوير (CIIFAD) (Uphoff, 2007). إن نظام (SRI) هو طريقة أو أسلوب جديد في زراعة الرز والذي يتطلب الأستعمال الفعال للموارد الطبيعية جنباً الى جنب مع الأستعمال الحكيم للمدخلات الخارجية لإنتاج مثالي للرز. يعتبر نظام (SRI) طريقة للإدارة الزراعية في زراعة الرز لزيادة الحاصل في وحدة المساحة مع التقليل في البذور والحاجة المائية وتعديل النظام البيئي للتربة (الحقل) مع ترتيبات ميكانيكية خاصة. إن (SRI) هو نظام وليس تقنية ويقوم أساساً على الأفكار وهي أن الرز لديه المقدرة على إنتاج المزيد من التفرعات والحبوب بالمقارنة مع الطريقة التقليدية، ويمكن تحقيق هذه الإمكانيات من خلال الشتال المبكر لإعطاء ظروف نمو مثلى والمسافات الواسعة بين الشتلات وترطيب التربة بدل غمرها بالماء والتنشيط الإحيائي لتحقيق صحة التربة وظروف تهوية للتربة خلال مرحلة النمو الخضرية للنباتات(Biswal et al., 2013). أن نظام

(SRI) هو نظام منهجي بيئي لزيادة إنتاجية الرز من خلال الإدارة السليمة لأقل المدخلات مثل مياه الري والبذور (Kahimba et al., 2014).

لذا يهدف البحث الى ما يأتي :

1. أيجاد العلاقة الافضل بين المعاملات المستعملة في تقليل كمية المياه المضافة تحت نظام التكثيف لمحصول الرز (SRI) مقارنة مع نظام الزراعة التقليدي.
2. معرفة تأثير اضافة المادة العضوية و مدد الري في نمو وحاصل الرز تحت نظام SRI.
3. دراسة تأثير مدد الري والمادة العضوية في صفات التربة الفيزيائية وأثرها في نمو وانتاجية حاصل الرز بالمقارنة مع التربة التقليدية.

2. مراجعة المصادر RESOURSES REVIEW

1.2. الماء

تغطي المياه ما يقارب 71 % من مساحة الكرة الأرضية، ويقدر الحجم الكلي لهذه المياه بما يقارب 1360 مليون كيلو متر مكعبا، وإن معظم هذه الكميات الهائلة من المياه ليست في متناول الإنسان، لأن ما يقارب 97.2 % منها مياه مالحة موجودة في البحار والمحيطات، أما المتبقي فهو مياه عذبة وتقدر بحوالي 2.14 % أي أن 29 مليون كيلو متر مكعب على شكل كتل جليدية يتعذر الاستفادة منها، لذا لا يتبقى من المياه سوى 0.66 %، أي 9 مليون كيلو متر مكعب كمياه عذبة وهذة تمثل مياه البحيرات والأنهار والمياه الجوفية (الحديثي، 1988). تعود أهمية دراسة مصادر الثروة المائية في العراق الى أنها العامل المحدد لأتساع الزراعة الإروائية فضلاً عن أن الإحتياجات المائية للنبات قد تكون مستمدة من واحد أو أكثر من هذه المصادر، لذا فإن تصميم نظم ري يتطلب دراسة شاملة لجميع الموارد المائية المتاحة.

يعد الماء أحد أهم مقومات الحياة واستمرارها على سطح الكرة الأرضية، كما ان له دور مهم في تكوين الترب وتأثيرها على مختلف أنواع النشاطات الكيميائية والحيوية فيها، فالماء والمناخ والأرض والبذرة فضلاً الإنسان تمثل أهم عناصر الانتاج الزراعي، إذ لا تكون هنالك زراعة إذا إنعدم أي منها، وتوفر الماء يعد عامل الحسم في التوسع الزراعي كما يمثل الركن الأساس في التنمية الاجتماعية و الاقتصادية بكافة جوانبها ولا سيما في العراق (العزاوي وآخرون ،2015).

2.2. واقع الموارد المائية في العراق

العراق يقع ضمن تأثير دائرة عرض الأستواء حيث يسود فيه ارتفاع درجات الحرارة العالية والجفاف، وأنعدام سقوط الأمطار في فصل الصيف، مما يفسر أن الزراعة تعتمد بالدرجة الأولى على المياه السطحية اللازمة لاستقرار الزراعة واستدامتها(عطية، 2015). يأتي العراق بالمرتبة الأولى من الدول العربية من ناحية إعتماده على الري السيحي (الناصح، 2002). وضح البدري، (2002) أن الموارد المائية تعد من العوامل المحددة والمهمة للتنمية الزراعية في العراق، إذ تعد الأكثر تحديدا للإنتاج الزراعي، وهي بذلك تعد من العناصر المهمة في التوسع في المساحات المزروعة ، فضلا عن تأثيرها على الطبيعة وكمية الإنتاج الزراعي وتوزيع السكان.

يواجه العراق منذ مدة من الزمن مشكلة كبيرة ومعقدة متمثلة بالمياه في نهري دجلة والفرات وروافدهما، إذ يعاني العراق في فصلي الصيف والخريف من شحه كبيرة من المياه بسبب انخفاض

مناسيب المياه الواردة في هذين النهرين. إن مشكلة المياه حاليا تختلف كليا عن مشكلة القرن الماضي، إذ لوحظ إنخفاض كبير في كميات المياه الواردة للعراق والتي إنخفضت من 79 مليار م^3 سنويا قبل عشرين سنة الى حدود 15 مليار م^3 سنويا خلال العشر سنوات الأخيرة (خلف، 2014)، لذا فإن الإتجاه في التوسع الزراعي سواء كان عموديا أو أفقيا يتطلب توفير مياه ري كافية وبنوعيات ملائمة للإنتاج الزراعي. إن الإحتياجات المدنية والصناعية للمياه تتزايد بمرور الوقت بسبب الزيادة السكانية ،فضلا عن النقص الحاصل في الوارد المائي للعراق في السنوات الحالية وربما القادمة ويعود السبب في ذلك الى إنشاء السدود والمشاريع في تركيا وسوريا وبسبب التغيرات المناخية، لذلك لابد من إتخاذ الوسائل والإجراءات الكفيلة بالأستعمال الأمثل والكفوء للمياه وإيجاد الإستراتيجيات التي تؤدي الى زيادة كفاءة أستعمالها (عطية، 2015).

يعد العراق من الدول الأكثر تضررا وذلك لأنه يحتاج الى نحو 73 مليار متر مكعب من المياه سنويا لزراعه ما يقارب 22 مليون دونم من الأراضي المروية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2006). فيما تؤكد تقارير الموازنة المائية في العراق إن مشكلة الزراعة العراقية الأولى هي المياه (الزوبعي، 1984).

في عام 2010 وصل الوارد إلى نهر الفرات الى 11.80 مليار متر مكعب، في حين أن الإحتياجات المائية للأراضي المزروعة بلغت 14.9 مليار متر مكعب سنويا، وهذا يتطلب التعويض عن هذا العجز من نهر دجله عن طريق قناة الثرثار وبحدود 3 مليار متر مكعب، هذا العجز المائي أدى بمرور الوقت الى تدهور الأراضي الزراعية المروية ومن ثم تدهور الإنتاج الزراعي، وزاد من ذلك الأستعمال غير الأمثل للمياه في ري المحاصيل بسبب أستعمال الأساليب التقليدية في الري وعدم التوجه نحو الوسائل البديلة التي تقلل من الإستهلاك المائي (عطية، 2015).

3.2. زراعة وإنتاج الرز في العالم

الرز (*Oryza sativa* L.) من اكثر محاصيل الحبوب اهمية في البلدان النامية ويعكس هذه الاهمية الانتاج العالمي السنوي من الرز البالغ حوالي 518 مليون طن في 89 بلداً، وهوالغذاء الرئيس لاكثر من نصف سكان العالم (vijayakumar et al., 2006). تبلغ مساحة الرز عالمياً في عام 2014 إلى ما يقارب 163 مليون هكتار أو ما يقارب 11 % من الأراضي الصالحة للزراعة وبإنتاج سنوي 744 مليون طن وبمتوسط إنتاجية 4480 كغم.هـ$^{-1}$ (FAO, 2014)، وتنتشر زراعته في 114 دولة من أصل 193 دولة في العالم، وأن قارة آسيا وحدها تنتج وتستهلك

الرز بنسبة 90 % من إنتاج الرز العالمي وبلغت إنتاجية بعض الدول الآسيوية ومنها اليابان والصين التي وصلت إنتاجية الرز في تلك الدول إلى أكثر من 6000 كغم.هـ$^{-1}$، وفي فيتنام واندونيسيا حققت أكثر من 4000 كغم.هـ$^{-1}$ (Kumar, 2007). وتأتي أهميته الغذائية من إحتوائه على نسبة عالية من الكاربوهيدرات السهلة الهضم التي يحتاجها الإنسان في غذائه لإمداده بالطاقة، فضلاً عن أن بروتين الرز ذو محتوى متوازن من الأحماض الأمينية الأساسية ولاسيما حامض اللايسين مقارنة بالحبوب الأخرى (Araullo و Graham ، 1976).

يؤدي محصول الرز دوراً مهماً في الأمن الغذائي في الوطن العربي فهو من المحاصيل الغذائية التي تتجه متوسطات إستهلاكه نحو التزايد بإستمرار في الدول العربية. أما في العراق فيعد الرز من المحاصيل الأساسية ويأتي بعد الحنطة والشعير في المساحات المزروعة والإنتاجية، وفي العراق يلاحظ وللاسف الشديد انخفاض انتاجية وحدة المساحة الى حوالي 2000 كغم . هـ$^{-1}$ في حين يصل الى 6000 كغم . هـ$^{-1}$ في بعض الدول كامريكا والصين واليابان ومصر (FAO,1998). وسبب هذا الانخفاض هو عدم اعتماد المزارعين منذ اكثر من 30 عاماً على طريقة الشتال في زراعة الرز لانها تحتاج الى ايدي عاملة كثيرة عند الشتال على الرغم من معرفتهم للانتاجية العالية لهذه الطريقة مقارنة بالطريقتين الجافة والمبتلة. لذلك يجب زيادة القدرة الانتاجية لوحدة المساحة باعتماد طريقة الشتال.

إن متوسط إنتاج وحدة المساحة قليل بالمقارنة مع إنتاجية الدول العربية، على الرغم من أن العراق من الدول المعروفة بزراعة هذا المحصول منذ القدم (اليونس، 1993). ويعود أحد أسباب ذلك الى ضعف في خصوبة تربة المنطقة الشلبية بسبب النمط الزراعي الجديد الذي أستحدث في زمن الحصار وهو تعاقب زراعة محصول الحنطة بعد محصول الرز مما سبب تراجعاً في خصوبتها. تعتمد زيادة الإنتاجية في وحدة المساحة على أستعمال أصناف نباتية ذات إنتاجية عالية مع تحسين طرائق الري والتسميد، إلا أن المشكلة الرئيسة التي تواجه المزارع في هذه الأنماط الزراعية هي عدم مقدرة المزارع على تحمل الأعباء المادية اللازمة لتوفير تلك الإمكانيات ولاسيما الأسمدة الكيمياوية، وقد تتفاقم هذه المشكلة في الدول التي تعتمد على مواد خام مستوردة لإنتاج الأسمدة الكيمياوية، فضلاً عن ذلك ان إنتاج وأستعمال الأسمدة الكيمياوية يعد من العمليات التي تسهم في تلوث الهواء والتربة والمياه (willngham وآخرون، 2008). ولتوفير الطلب المتزايد على الغذاء نتيجة الزيادة المتسارعة للسكان سنوياً ينبغي الحصول على إنتاج عالي للرز في وحدة

المساحة، ولتحقيق ذلك ينبغي التفكير بأساليب جديدة عن كيفية تغيير الطرائق التقليدية في زراعة الرز ونمكن الزراع من تحسين الإنتاجية وتحسين نوعية التربة والبيئة، وجعل زراعة الرز أقل طلباً على المياه، والتوجه نحو رفع مهارة الزراع العلمية والمعرفية في فهم بيئة المحصول لتقليل كلف الإنتاج وزيادة الدخل المزارعي. إن نظام التكثيف للرز System of Rice Intensification (SRI) يعد بديلاً ملائماً لحل المشكلات التي تواجه عمليات زراعة الرز الحالية (Uphoff، 2006)، إذ سيسهم هذا النظام الزراعي الجديد في رفع متوسطات إنتاج الرز في العراق وتحسن خصوبة التربة وتقلل إستهلاك المياه والتلوث في البيئة.

4.2. الاحتياجات المائية لزراعة الرز في العراق

الرز من محاصيل الحبوب الأساسية في العالم بشكل عام والعراق بشكل خاص، اذ يأتي بالدرجة الثانية بعد الحنطة والشعير في العراق من حيث المساحة والإنتاج، لما له من مكانة واضحة في الإنتاج الزراعي، إذ يتميز بأهميته الغذائية والإستهلاكية العالية من المواطنين في العراق (Ziadi, 2010).

أكتشف الرز منذ القدم وكان يدعى شلبوا، ثم سمي شلب، إن الأصناف المعتمد والمزروعة الآن في العراق هي عنبر 33 و ياسمين، إذ تمتاز هذه الأصناف بصفات نوعية جيده وعطرية ومفضلة لدى المستهلك العراقي (عطية، 2015)، وتشغل زراعته ما يقارب 5 % من المساحات الزراعية الكلية، إذ أن مساحة العراق الكلية 43844600 هكتار والمساحة الزراعية 12 مليون هكتار ومتوسط المساحة المزروعة بالرز 125000 هكتار تنتج 392950 طن بمتوسط إنتاجية 3159 كغم.هـ$^{-1}$ (وزارة الزراعة، 2013).

يزرع محصول الرز بمساحات واسعة بطريقة الري التقليدية وهي غمر المحصول بالمياه بمستوى 5–10 سم طيلة مدة النمو (De Data, 1981)، إلا أن هذه الطريقة تتطلب كميات كبيرة من المياه و قد تصل الى أكثر من 3000مم (Hunker and Sharma, 1980)، وهي كميات كبيرة يصعب توفيرها في ري محصول الرز في وقت شحه المياه في العراق.

دراسات الإستهلاك المائي للرز في العراق محدودة، فقد وجد (1965) ,Ito إن قيم الإستهلاك المائي لطريقة الري بالغمر التقليدي بلغ 7000 مم. أشار (1985),.Blackwell et al إلى أن مشروع الموازنة المائية للاستهلاك المائي في المناطق الجنوبية بلغ 2500مم.

وجد Salih et al.,(1999) عند تنفيذ تجربة حقلية في محطة بحوث الرز في المشخاب– النجف لمعرفة تاثير طريقة الري على كفاءة أستعمال الماء لأربعة أصناف من الرز(2 صنف محلي و2 صنف تم الحصول عليها من IRRI) إن قيم الاحتياجات المائية بلغت 100 و 30 و 28 مم لكل من طريقة الري بالغمر المستمر والري كل 7 أيام والري كل 10 أيام على التوالي. أشار عيادة وعبد الرزاق (2013) عند تطبيق تجربة حقلية لدراسة تأثير المياه الراكدة فوق سطح التربة وكفاءة إستهلاك الماء ومدد البزل في نمو وإنتاج محصول الرز، إلى أعلى متوسط لحجم الماء الكلي المستهلك من محصول الرز هو عند معاملة البزل كل ثلاثة أيام و بمستوى ماء 5 سم فوق سطح التربة إذ بلغ 1998.65مم وأقل متوسط بلغ 497.98مم لمعاملة بدون بزل، لأن الماء أصبح مصدراً معوقاً في القطاع الزراعي في العراق ولاسيما لمحصول الرز، لذا فإن دراسة خيارات وأساليب بديلة يجب أن تنال إهتماماً أكثر وتدعم بمساحات واسعة لزيادة الإنتاج، وإن إعادة النظر في إدارة المياه لحقول الرز ستسهم في تخطي نقص المياه التي تواجه العراق حالياً وفي المستقبل.

5.2 متطلبات المحصول المائية Crop Water Requirement (CWR)

تختلف المحاصيل في إحتياجاتها المائية اليومية وطول مدة زراعتها الإجمالية، ونتيجة لذلك يشكل نوع المحصول عاملا رئيساً يؤثر في إحتياجات مياه الري، وتتطلب المحاصيل التي لها إحتياجات مائية عالية وموسم زراعي إجمالي طويل مياه أكثر من تلك التي لها إحتياجات مائية أقل وموسم زراعي أقصر نسبياً، لذلك فان الخطوة الأساسية بإتجاه تخفيض إحتياجات مياه الري هي اختيار أنواع المحاصيل التي تتطلب مياه أقل (FAO,1986).

1.5.2 برنامج Cropwat

عبارة عن نموذج model لحساب التبخر– نتح المرجعي وتحديد الإحتياجات المائية للمحصول وجدولة الري. و CWR يعتمد بشكل رئيس على ETo (الإستهلاك المائي المرجعي) الذي يتضمن تأثير درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية والرياح وشدة الإشعاع الشمسي وتأثير الإمطار وخصائص التربة ونوع المحصول. تم إعتماد معادلة بنمان مونتيث Allen et al., (1998) لحساب التبخر – نتح المرجعي وبالإعتماد على برنامج Cropwat (Smith,1992) :

$$ET_0 = \frac{\left(0.408 \times \Delta \left(R_n - G\right) + \gamma \left(\frac{900}{T+273} U_2 \left(e_a - e_d\right)\right)\right)}{\Delta + \gamma \left(1+0.34\ U_2\right)} \quad \text{.....(1)}$$

ET_o = التبخر – نتح المرجعي للمحصول (مم/أيام)

R_n = صافي الإشعاع عند سطح المحصول (ميكا جول/م^2/أيام)

G = تدفق حرارة التربة (ميكا جول/م^2/أيام)

T = متوسط درجة الحرارة (م^o)

U_2 = سرعة الريح مقاسة عند إرتفاع 2 م (م/ثانية)

$e_a – e_d$ = النقص في ضغط البخار (كيلو باسكال)

D = إنحدار منحنى ضغط البخار (كيلو باسكال/م^o)

g = ثابت الرطوبة (كيلو باسكال/م^o)

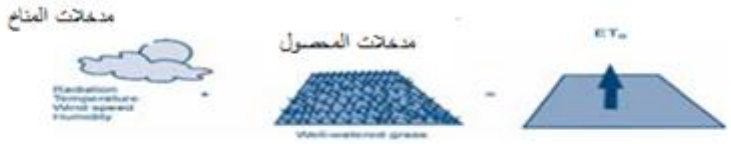
900 = عامل تحويل

إن البيانات المطلوب إدخالها في هذا البرنامج هي:

1- بيانات مناخية (الأمطار و درجات الحرارة والرطوبة النسبية و شدة الإشعاع الشمسي و الرياح).

2- خصائص عن المحصول (نوعة والعمق الجذري ومدة النمو وموعد نقل الشتلات والحصاد).

3- خصائص عن التربة (عمق التربة ونوع التربة).



شكل 1 : استخراج الاستهلاك المائي المرجعي عند ادخال الظروف المناخية في برنامج Cropwat

2.5.2 الإستهلاك المائي Water Consumption (WC)

يعرف الإستهلاك المائي على إنه مجموع مايفقده النبـات عن طريق التبخر Evaporation من سطح التربة والنتح من النباتTranspiration. يعبر عن الإستهلاك المائي بعمق مكافئ من الماء في وحدة الزمن، وعادة يطلق على الإستهلاك المائي إصطلاح التبخر – نتح (Evapotranspiration) إذ يصعب فصل تأثير النتح والتبخر عن بعضهما تحت الظروف الحقلية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2000).

التبخر في مفهوم الإستهلاك المائي هو كمية المياه التي تتعرض الى التبخر من سطح التربة خلال مدة نمو المحصول، ويتأثر بمجموعة من العوامل وهي: درجة الحرارة والإشعاع الشمسي والضغط الجوي وسرعة الرياح وطبيعة السطح المتبخر ونوعية المياه (Penman,1948). أما النتح فهو مايفقد النبات من الماء على شكل بخار من ثغور الأوراق وتستحوذ جذور النباتات على ماء التربة، أما الباقي فيستعمل في عملية البناء الضوئي، كما وان التبخر – نتح يتأثر بالإختلافات المناخية والخصائص النباتية (Cui and Zornberg ,2008).

إن الغرض من قياس التبخر – نتح هو إدارة مصادر المياه والتقييم البيئي وإنتاج المحصول، إذ إن الإضافة الزائدة للمياه تعد تبذيراً للجهود والمياه في آن واحد، ومن ناحية أخرى تؤدي الى غسل المغذيات في المنطقة الجذرية Root Zoon وتدهور بعض صفات التربة (Bligh, 2001). يتأثر التبخر – النتح ET بمجموعة من العوامل في الحقول الزراعية وهي: نوع النبات وكثافتة ودرجة الغطاء السطحي ومراحل نمو النبات ونظم الري المتبعه (زيادة الري يمكن ان تزيد ET بسبب زيادة التبخر). تم حساب النتح المرجعي (ETo) بمعادلة بنمان مونتيث، إعتماداً على البيانات المناخية الشهرية أو كل عشرة أيام وهي: درجة الحرارة العظمي والصغري والرطوبة النسبية وعدد ساعات السطوع الشمسي وسرعة الرياح.

6.2. بعض الخصائص الفيزيائية لتربة الدراسة

1.6.2. الكثافة الظاهرية :

تعرف الكثافة الظاهرية بأنها كتلة وحدة الحجوم للتربة المجففة بالفرن وأن الكثافة الظاهرية تتأثر بنسجة التربة (Means and Parcher, 1964). تعد كثافة التربة الظاهرية والمسامية أحدى صفات الترب الفيزيائية ومن المؤشرات المهمة التي تتحكم في مدى صلاحية التربة للزراعة ومدى إحتفاظها للماء ومقدار تهوية التربة وتماسكها(Hillel, 1990). الكثافة الظاهرية ومسامية التربة تشير الى شكل وحجم وترتيب دقائق التربة والمسامات ,Cresswell and Hamilton) (2002 و(McKenzie et al., 2004). تؤثر الكثافة الظاهرية في بناء التربة وتهويتها وسعة التربة في مسك الماء وتعمق الجذور والعمليات الاحيائية داخل التربة. ان الترب متوسطة النسجة ذات مسامية متوسطة تكون كثافتها الظاهرية 1.33 غم.سم$^{-3}$، أما الترب ذات النسجة الناعمة ومسامية عالية وغنية بالمواد العضوية تنخفض فيها الكثافة الظاهرية ، في حين في الترب الرملية

تكون كثافتها الظاهرية عالية، هذا يبين أن الكثافة الظاهرية تزداد مع خشونة النسجة وتقل مع زيادة المسامية اي علاقة عكسية بين المسامية والكثافة الظاهرية (USDA, 2008). أشار محمود،(2009) الى أن بناء التربة وقوامها ذو تأثير في حركة الماء في التربة، اذ أن الترب الخشنة تحوي مسامات كبيرة نسبيا لذ فإن قوة الجاذبية لها دور مهم في حركة الماء، في حين أن الترب ناعمة النسجة تحوي مسامات صغيرة نسبيا لذلك فأن قوة الشد هي التي تؤدي الدور المهم في حركة الماء، وهذا يعني تقدم جبهة الابتلال افقيا اكبر مما هو علية عموديا في الترب الناعمة في حين العكس صحيح في الترب الخشنة.

2.6.2. النسبة المئوية لتجمعات التربة(%):

تتكون تجمعات التربة بعملية ربط دقائق التربة الأولية مع بعضها (الرمل والطين والغرين) وتكوين وحدات ثانوية من قوى طبيعية ومواد مشتقة من إفرازات الجذور والنشاط الإحيائي Soil (Science Society of America, 1997).

تعد تجمعات التربة من الخصائص المهمة في النظام البيئي للتربة و تتأثر بعدد من العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية (Neelam et al., 2010). أنّ التجمعات هي ناتج لعملية ترتيب وتكثف وتماسك دقائق التربة بوجود كاربون التربة العضوي وأيونات موجبة متعددة التكافؤ والطين والمعادن والكائنات الدقيقة التي لها دور رئيس في هذه العملية. إنّ عملية تجمع دقائق التربة هي عملية معقدة وتؤدي بعض الكائنات الدقيقة وعوامل الربط دوراً في تكوينها فضلاً عن عوامل غير حيوية كدورات الترطيب والتجفيف والأنجماد والذوبان(Siddiky et al., 2012). تعد النسبة المئوية لتجمعات التربة مؤشراً فيزيائياً مهماً لنوعية التربة لتأثيرها في تغير الخصائص المائية وخزن الكاربون العضوي مع الوقت وتقليل قابلية التربة على التعرية المائية والريحية(et al., Rawlins 2013). التجمعات ذات الاقطار الاقل من 0.25ممتر تكون اكثر ثباتا في التربة لأحتوائها على نسبة عالية من الطين والمادة العضوية، مقارنة بالتجمعات ذات نسبة عالية من الرمل فانها تكون ذات ثباتية اقل وتكون عرضة للهدم بواسطه العمليات الطبيعية كدورات التجفيف والترطيب والانجماد والذوبان (Dilkova وآخرون، 1998). ويتم حساب تجمعات التربة من خلال المعادلة الأتية:$SA\% = \frac{WS}{WC+WS} * 100$ (Nimmo و Perkins، 2002).

3.6.2. منحنى الوصف الرطوبي:

منحنى الوصف الرطوبي للتربة (SMCC) أو منحنى مسك رطوبة التربة Soil Moisture Retention Curve (SMRC) هو منحنى يستعمل لوصف العلاقة بين المحتوى الرطوبي الحجمي للتربة (θ) والسحب الهيكلي Matric Suction (ψ) (Heshmati و Motahari ، 2012).

إن منحى الوصف الرطوبي أحد القياسات الفيزيائية المهمة في التربة، إذ يوضح تحديد حركة الماء في التربة ويفيد في التعرف على سلوك التربة غير المشبعة في إمداد النبات بالماء ومدى قابلية التربة على الإحتفاظ بالرطوبة عند الشدود المختلفة. أقترحت معادلات رياضية وضعية (Empirical equation) كثيرة لوصف هذا المنحنى تستند بشكل رئيس الى توزيع حجوم المسامات، وهذه يمكن أن تصف خصائص رطوبة التربة خلال مديات شد محددة، منها معادلة van Genuchten(1980) ذات الشكل المغلق Closed form والتي تستخدم على نطاق واسع لوصف منحنى الوصف الرطوبي في الترب المثارة وغير المثارة (Leech et al., 2006). ان صيغة معادلة Van Genuchten هي:

$$\theta = \theta_0 + (\theta_s - \theta_0)\left[1 + (\alpha\psi)^n\right]^{-m}$$

.....(2)

إذ ان:

θ المحتوى الرطوبي الحجمي عند اي قيمة شد (ψ) (سم^3.سم$^{-3}$).

θ_0 المحتوى الرطوبي الحجمي الابتدائي للتربة (سم^3.سم$^{-3}$).

θ_s المحتوى الرطوبي الحجمي عند او قرب الاشباع (سم^3.سم$^{-3}$).

ψ الشد المسلط (كيلوباسكال).

α و n و m معايير لها علاقة بالشد (ψ) وميل المنحنى وتعتمد على توزيع حجوم المسامات. إن إضافة المادة العضوية الى الترب تزيد من قابلية الترب على مسك الماء لإتساع مساحتها

السطحية النوعية، كما ان لها أهميتها في تحسين بناء التربة وزيادة المسامات البينية(برسيم، 1987).

4.6.2. الأيصالية المائية المشبعة:

تعرف الأيصالية المائية المشبعة (Ksat) على أنّها قابلية الوسط المسامي على نقل الماء في وحدة مساحة محددة في زمن محدد (Richards, 1952). وبين (1952) ,and Ashcroft Taylor أنّ الKs تمثل الأيصالية المائية عندما تكون المسامات جميعها مملوءة بالماء وبذلك تكون المسامات المرتبطة جاهزة لتوصيل الماء عندها تكون الأيصالية بحدها الأعلى، وهي تمثل نسبة التدفق إلى الإنحدار في الجهد (Hillel, 2004).

تعد الإيصالية المائية أحد القياسات المهمة في إدارة وحماية المياه الجوفية والتنبؤ بنقل المواد الملوثة (Shevnin وآخرون، 2006). كما وتعد أحد القياسات الفيزيائية المهمة في تحديد عمليات الري، والصرف والعمليات الهيدرولوجية ومتوسط غيض الماء (Gülser و Candemir، 2008). ومن اهم القوانين المستعملة في حساب قيم الايصالية المائية في الترب المشبعة هي معادلة دارسي و يرمز لها (Ks) وهي نسبة التدفق الى الانحدار الهيدروليكي (Kirkham and powers, 1972 و Kirkham, 2005).

$$q = \frac{v}{At} = -Ks\frac{\Delta H}{L}$$

.....(3)

q= تصريف الماء (سم^3/سم^2.دقيقة)

V: حجم الماء المار خلال جسم التربة(سم^3)

A: مساحة مقطع العرضي لعمود التربة (سم^2)

t: زمن تجمع الماء النازل(د)

Ks: الايصالية المائية المشبعة (سم.د$^{-1}$)

i:الانحدار المائي

ΔH : التغير في جهد المائي بين نقطة دخول وخروج الماء(سم)

L: طول عمود التربة(سم)

اشار حسن (1999) الى ان التربة تتكون من حزمة من الانابيب الشعرية المستقيمة ومتوسط التدفقات يساوي حاصل الجمع لمتوسطات التدفق للانابيب، بشكل عام الايصالية المائية المشبعة تعتمد على خواص التربة والتي تشمل النسجة والبناء والمسامية ومحتوى التربة من المادة العضوية والتوزيع النسبي للمسامات ودرجة حرارة التربة، كما تعتمد على خواص الماء كثافة الماء ولزوجتة (Jarvis، 2008).

7.2. المادة العضوية

وتعد المادة العضوية من المواد المهمة التي تضاف الى التربة لتحسين بنائها وزيادة ثباتية تجمعاتها. لقد بينت العديد من الدراسـات وجود علاقة ارتباط موجبة بين محتوى التربة من المادة العضوية ونسبة المجاميع الثابتة في الماء. لذلك اتجهت الدراسات الحديثة الى زيادة محتوى الترب من المادة العضوية عن طريق اضافة المخلفات العضوية (نباتية وحيوانية) لتحسين البناء وتغيير عدد من صفات التربة الاخرى لاجل زيادة انتاجية المحاصيل الزراعية فيها (الحديثي وآخرون، 2010). إن تحلل المادة العضوية معناه إنطلاق العناصر المعدنية المذكورة انفاً لتكون مصدراً غذائياً للنبات. تؤدي إضافة المادة العضوية الى التربة تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية، كما أدى الى إنخفاض في الكثافة الظاهرية، وزيادة في متوسط القطر الموزون، تبعها زيادة في الإيصالية المائية المشبعه، وهي بالتالي ادت الى زيادة في إنتاجية الحاصل (Valarini وآخرون، 2009).

أشارا الشيخلي وجبار (2013) الى أن الترب العراقية تعاني من ضعف في بنائها ويعود السبب الى إنخفاض الماده العضوية فيها، وهذا يؤدي الى نقص العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات، وإنخفاض في إنتاجية المحاصيل الزراعية، مما يجعل من الضروري الإهتمام بموضوع البناء وكيفية تكوين تجمعات التربة ذات ثباتية جيدة، لذلك فان إضافة المخلفات العضوية الى التربة وإدارتها بصورة جيدة تعد أحدى الطرائق المهمة في تحسين خواص التربة البايولوجية والفيزيائية والكيمائية. تؤدي إضافة الأسمدة العضوية الى التربة الى المحافظة على المحتوى الرطوبي للتربة والى زيادة قابليتها على حفظ الماء من خلال تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة (Ibrahim and Abd El-Samad, 2009).

بين Caravaca وآخرون (1999) إن المادة العضوية التي ترتبط بالدقائق الطينية تكون أكثر تحللاً (دبال) حيث الدقائق الناعمة ذات المساحة السطحية العالية تؤدي الى الحفاظ على المادة العضوية لمدة أطول في التربة. أشار Bronick و Lal (2005) الى أن المركبات العضوية كالسكريات المتعددة والكاربوهيدرات وللكنين والدهون لها أهمية في عملية التجمع، إذ إن هذه المركبات تعمل جسرا يربط دقائق التربة مع بعضها كما تعمل كصمغ يحافظ على إرتباط دقائق التربة.

1.7.2.تأثير المادة العضوية في الخصائص الفيزيائية:

1.1.7.2. تأثير المادة العضوية في الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية للتربة:

إن للمادة العضوية دوراً مهماً في تحسين خواص الترب، إذ أشار Mohamed et al., (2007) الى التأثير الإيجابي للمادة العضوية، إذ أدت إضافتها الى التربة خفض كثافة التربة الظاهرية. كما تتأثر الكثافة الترب الظاهرية بنسبة المادة العضوية ونوع المعادن، فضلا عن نسجة التربة وبنائها وتراص حبيباتها، فكلما إزدادت المسامية إنخفضت كثافة التربة الظاهرية، لذلك تكون الترب الطينية العالية المسامية أقل كثافة ظاهرية من الترب الرملية (الموصللي، 2013). تعد المسامات دليلا على حجم الفراغات الموجودة في التربة، ويتم التحكم في مسامية التربة بعدد من العوامل، كتراص حبيبات التربة وكذلك مدى تجانس حبيبات التربة، فكلما كانت حجم حبيبات التربة متجانسة كانت مساميتها أعلى والعكس صحيح. أشارا الحديثي وآخرون (2010) الى أن اضافة المادة العضوية الى التربة أدت الى تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية، إذ أدت الى إنخفاض في الكثافة الظاهرية وزيادة في مسامية التربة.

2.1.7.2. تأثير المادة العضوية في النسبة المئوية لتجمعات التربة:

أشار Borie et al., (2008) الى تأثر بناء التربة بطبيعة ومحتوى المادة العضوية فيها، وذلك لأنها تؤدي الى زيادة ثباتية تجمعات الرايزوسفير وتجمعات التربة الكبرى Macro-aggregates. أما Sullivan,(1990) فقد وجد زيادة في ثباتية مجاميع التربة وزيادة قابليتها للإحتفاظ بالماء مع زيادة محتواها من المادة العضوية.

أشار Perfect et al., (1990) ; Capriel et al.,(1990) الى أن إضافة المخلفات النباتية للتربة تؤدي الى زيادة ثبات تجمعاتها وإنخفاض كثافتها الظاهرية وزيادة محتوى الماء عند

الإشباع. وجد كل من Derdour et al.,(1994) ; Dridi Toumi, (1999) زيادة في ثباتية تجمعات التربة وفي النسب الحجمية للمسامات الكبيرة (macro-pores) والصغيرة (micro-pores) وزيادة في قابلية التربة للإحتفاظ بالماء مع زيادة محتوى التربة من المادة العضوية.

إن إضافة المخلفات العضوية الى الترب الزراعية تسهم في تحسين الكثير من الخصائص الفيزيائية للتربة كبناء التربة وذلك من خلال تكوين وزيادة ثباتية تجمعات التربة، لذلك لابد من المحافظة على محتوى جيد من المادة العضوية في التربة سواء بإضافة المخلفات العضوية الحيوانية أو النباتية (Caprial et al.199) . بين Tarchitzk et al.,(2002) إن إضافة المادة العضوية للتربة لها أثر إيجابي في التحكم بوجود القشرة السطحية للتربة، إذ تعمل على خفض الكثافة الظاهرية، وتزيد من ثباتية تجمعات التربة، وتقلل من ظاهرة رص التربة.

3.1.7.2. تأثير المادة العضوية في منحنى الوصف الرطوبي:

التغيرات التي تحدث في منحنيات المواصفات الرطوبية للتربة عند إضافة المواد العضوية سببها إنخفاض قيمة الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية وإختلاف التوزيع الحجمي للمسامات (عاتي، 2004). وهذه عوامل مجتمعة تؤدي الى زيادة كل من قابلية التربة على الإحتفاظ بالماء ومتوسط توصيلها للماء ونسبة الماء الجاهز(Wang and Alva, 1999). وجد Khalil (1979) إن إضافة قش محصول الرز الى تربة رملية بمتوسطات 5 و 10 و 20 طن.هـ$^{-1}$ أدت الى زيادة في السعة التشبيعية للتربة وزيادة في النسبة المئوية للماء الجاهز وزيادة في المحتوى الرطوبي عند نقطة الذبول الدائم. وقد توصل الجبوري (1981) و الهادي وحسين (2000) الى نتائج مماثلة.

4.1.7.2. تأثير المادة العضوية في الايصالية المائية المشبعة:

أشار Ghanbarian-Alavijeh et al.,(2010) الى أنه يمكن تقييم الإيصالية المائية المشبعة من خلال خصائص التربة المتوفرة مثل محتوى الرمل والغرين والطين والمادة العضوية والكثافة الظاهرية والمسامية والمنحنى الوصف الرطوبي. Wesseling et al.,(2009) أشاروا الى أن الإيصالية المائية المشبعة تتغير مع تغير صنف نسجة التربة : تربة رملية > تربة مزيجة > تربة طينية. تعد الإيصالية المائية المشبعة إحدى الخصائص الفيزيائية المهمة والتي تتأثر بمحتوى التربة من المادة العضوية، اذ وجد عاتي والصحاف(2007) إن إضافة المادة العضوية الى حدوث إنخفاض ملحوظ في الكثافة الظاهرية وزيادة في الإيصالية المائية والنفاذية للتربة.

أكد Lado et al., (2004) أنه كلما زاد محتوى التربة من المادة العضوية زاد من الإيصالية المائية المشبعة. أكد Wang and Alva, (1999) بأن إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة تغير من منحنيات الوصف الرطوبي، ويعود ذلك إلى إنخفاض قيمة الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية وإختلاف التوزيع الحجمي للمسامات، وهذه العوامل مجتمعة تساعد في زيادة الإيصالية المائية للتربة.

وجد Celik and kilic,(2004) إن إضافة الاسمدة العضوية الى الترب ذات النسجة المزيجية الطينية أدت الى زيادة في الإيصالية المائية المشبعة. كما وجدت عاتي (2002) عند إضافة سماد عضوي إلى تربة مزيجة غرينية حصول زيادة في قيم الـ Ksat إذ كانت الزيادة تدريجية مع زيادة مستوى الإضافة.

2.7.2. تأثير المادة العضوية في صفات النمو

1.2.7.2 إرتفاع النبات (سم)

أشار Siavoshi et al., (2011) في نتائج بحثهم الى زيادة في إرتفاع النبات عند إضافة المادة العضوية من المخلفات النباتية والحيوانية مقارنة بالطريقة التقليدية التي أعطت أقل إرتفاع للنبات. أكد Bagayoko, (2012) عند إضافة المادة العضوية الى التربة تحت نظام (SRI) بوجود مسافات بين النباتات أدت الى زيادة إرتفاع النبات مقارنة بالطريقة التقليدية. أشار الجبوري وآخرون (2015) الى إن اضافة المادة العضوية أدت الى زيادة في إرتفاع النبات للصنفين عنبر33 والياسمين للموسمين 2010 و 2011 مقارنة بالطريقة التقليدية المضاف لها السماد الكيمياوي.

2.2.7.2 مساحة ورقة العلم (سم^2)

أكد(2015) Shankar, في نتائج بحثة تفوق النبات في صفة مساحة ورقة العلم عند اضافة المادة العضوية والتي بلغت 29.48 سم^2، مقارنة بالطريقة التقليدية عند اضافة الاسمدة الكيمائية والتي اعطت اقل متوسط في صفة مساحة ورقة العلم اذ بلغ 28.17 سم^2. أشار Siavoshi et al.,(2011) في تجربة نفذت في إيران للأعوام 2008 و2009 الى وجود تأثير معنوي في مساحة ورقة العلم عند أستعمال الأسمدة العضوية لصنف الرز Tarom.

أكد Siavoshi et al., (2013) الى حصول زيادة في محتوى الكلوروفيل للأوراق نبات الرز صنف Tarom ومنها ورقة العلم عند أستعمال الأسمدة العضوية والتي أدت الى زيادة مساحتها

بالمقارنة مع الأسمدة الكيمياوية، وتطابقت هذه النتيجة مع ما توصل الية (2014), Lakshmi Reddy and اللذين أكدوا وجود زيادة في محتوى الكلوروفيل في الأوراق ومنها ورقة العلم.

بين (2014) ,.Verma et al الى أنه عند إضافة السماد العضوي مع 50 % من السماد الكيمياوي وتحت نظام SRI زادت من مساحة ورقة العلم لصنف الرز الهجين Proagro 6444.

3.2.6.2. وزن المادة الجافة (غم.م²)

أكد (2011) ,.Siavoshi et al أن للمادة العضوية دوراً مهماً للنبات عند إضافتها الى التربة، إذ بينت نتائج بحثه حصول زيادة في وزن المادة الجافة مقارنة بالطريقة التقليدية. أكد Ahmadh and Khan,(2016) وجود فروق معنوية في صفة وزن المادة الجافة، أذ ان أستعمال نظام (SRI) بإضافة المادة العضوية ادى الى تفوقه في صفة وزن المادة الجافة مقارنة بالطريقة التقليدية، أكد حميد وآخرون (2014) خلال بحثهم وجود فروق معنوية في صفات النمو عند أضافة المادة العضوية، إذ تفوقت المعاملات التي أضيفت اليها المادة العضوية في صفة وزن المادة الجافة للموسمين 2009 و 2010 مقارنة مع الطريقة التقليدية (أستعمال المواد الكيمياوية) .

4.2.7.2 طول الجذور(سم)

إن إضافة المادة العضوية الى التربة لها تأثير مهم في نمو الجذور وذلك من خلال تحسين البيئة الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية خلال مراحل نمو الجذور (Yang وآخرون، 2005). عند الغمر المستمر لحقول الرز أدى ذلك الى إنخفاض معنوي في نمو الجذور، لكن عند تطبيق الري المتناوب وإضافة المادة العضوية أدى الى تنشيط الأحياء المجهرية الموجودة في التربة والتي أدت الى تحلل المادة العضوية ومن ثم تحسين الخصائص الفيزيائية والبايولوجية للتربة مما حسن من نمو الجذور (Sahrawat,2000). أكد Mishra and Salokhe,(2011) إن للمادة العضوية دوراً مهماً في زيادة المجموع الجذري لمحصول الرز، أذ بينت نتائجهم تفوق المعاملات التي أضيف اليها المادة العضوية مقارنة بالطريقة التقليدية.

3.7.2.علاقة المادة العضوية في الحاصل ومكوناتة

1.3.7.2. عدد الداليات في م^2

إن إضافة المادة العضوية الى التربة لها تأثير مهم في النبات من خلال زيادة عدد الداليات (Ginting et al.,2015) . أكد(2011) ,.Siavoshi et al إن إضافة المادة العضوية الى التربة أدت الى زيادة في عدد الداليات مقارنة بالطريقة التقليدية التي تمت معاملتها بالأسمدة

الكيميائية.(2002) ,.Satyanarayana et al أكدوا من خلال بحثهم تفوق النباتات عند معاملة التربة بالمادة العضوية في صفة عدد الداليات مقارنة بالطريقة التقليدية التي تمت معاملتها بالأسمدة الكيميائية.

2.3.7.2. عدد الحبوب في الداليا:

(2015),.Ginting et al أشاروا الى تأثير المادة العضوية والتي أدت عند إضافتها إلى زيادة في عدد الحبوب في الدالية مقارنة بالطريقة التقليدية. إن تطبيق نظام (SRI) بمسافات بين النباتات وإضافة المادة العضوية أدى الى زيادة في عدد الحبوب في الدالية مقارنة بالطريقة التقليدية. الجبوري وآخرون (2015) أشاروا الى تفوق النبات في صفة عدد الحبوب في الدلية عند إضافة المادة العضوية مقارنة بالطريقة التقليدية المضاف لها السماد الكيمياوي.

(2014),.MEENA et al أشاروا الى أن تطبيق نظام (SRI) بإضافة المادة العضوية لمحصول الرز أدى الى زيادة في عدد الحبوب في الدالية مقارنة بالطريقة التقليدية.

3.3.7.2 وزن 1000 حبة (غم)

يكاد وزن الحبة أن يكون ثابتاً في التركيب الوراثي لمحصول الرز، ويعود السبب الى أن حجم الحبة يكون محكوما بقوة بحجم القشرة الخارجية وبذلك فأن الحبة لا تستطيع أن تنمو الى حجم أكبر، إذ لا تسمح هذه القشرة بذلك، وهذه الميزة للرز تختلف عما عليه في بقية محاصيل الحبوب (Yoshida, 1972) و (Tadahiko, 1997).(2011),.Siavoshi et al بين الزيادة في وزن 1000 حبة عند إضافة المادة العضوية، إذ بلغت 25.42 غم مقارنة بالطريقة التقليدية عند إضافة الأسمدة الكيميائية والتي أعطت 25.02 غم. إن إضافة المادة العضوية الى التربة لها دور مهم في زيادة صفة وزن 1000 حبة، إذ أوضح(2002),.Satyanarayana et al تفوق النباتات في صفة وزن 1000 حبة عند معاملة التربة بالمادة العضوية والتي بلغت 29.31 غم مقارنة بالطريقة التقليدية التي بلغت 26.83 غم عند إضافة الأسمدة الكيميائية. (2012),Bagayoko أشار الى أن تطبيق نظام (SRI) مع إضافة المادة العضوية بوجود المسافات زاد من صفة وزن 1000 حبة مقارنة بالطريقة التقليدية.

4.3.7.2 النسبة المئوية لعدم الخصب (%)

الجبوري وآخرون (2015) أشاروا في نتائج بحثهم الى الحصول على أقل نسبة مئوية لعدم الخصب عند إضافة المادة العضوية مقارنة بالطريقة التقليدية المضاف لها السماد الكيمياوي. اكد مسير (2014) في نتائج بحثه تفوق صنفي العنبر33 والياسمين للموسمين 2010 و 2011 في صفة النسبة المئوية لعدم الخصب عند إضافة المادة العضوية مقارنة بالطريقة التقليدية. حميد وأخرون (2014) أستنتجوا من خلال بحثهم ان المادة العضوية اعطت اعلى حاصل للحبوب ومكوناته مقارنة، اذ تفوق صنفي عنبر33 والياسمين خلال الموسمين 2009 و 2010 في صفة النسبة المئوية لعد الخصب، مقارنة مع الطريقة التقليدية التي أستعمل فيها الأسمدة.

5.3.7.2 الحاصل البايولوجي (كغم.هـ$^{-1}$)

أشار Siavoshi et al.,(2011) الى تفوق النباتات في صفة الحاصل البايولوجي عند إضافة المادة العضوية الى التربة والذي بلغ 7863.00 كغم.ه$^{-1}$، مقارنة بالطريقة التقليدية عند إضافة الأسمدة الكيميائية والذي بلغ 7805.51 كغم.هـ$^{-1}$. أكد Ahmed and Khan,(2016) إن إضافة المادة العضوية عند تطبيق نظام التكثيف لمحصول الرز أدت الى زيادة في الحاصل البايولوجي مقارنة بالطريقة التقليدية إضافة الأسمدة الكيماوية . أكد مسير (2014) خلال بحثه للموسمين 2010 و 2011 إن للمادة العضوية دوراً في زيادة الحاصل البايولوجي، إذ تفوقت المعاملات التي إضيف اليها المادة العضوية مقارنة بالطريقة التقليدية من دون إضافة في صفة حاصل البايولوجي.

6.3.7.2 حاصل الحبوب (كغم.هـ$^{-1}$)

أكد Ginting et al.,(2015) حصول زيادة في حاصل حبوب محصول الرز عند إضافة المادة العضوية الى التربة لما لها أهمية في زيادة العناصر وتحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة. أشار Siavoshi et al.,(2011) الى المقارنة بين إضافة المادة العضوية والأسمدة الكيميائية، إذ أعطت نتائجه التفوق في حاصل الحبوب عند إضافة المادة العضوية بلغ 4335.88 كغم.ه$^{-1}$ مقارنة بالطريقة التقليدية، إذ بلغ 4256.37 كغم.ه$^{-1}$.

Satyanarayana et al.,(2002) أشاروا الى تفوق النباتات المعاملة بالمادة العضوية في صفة حاصل الحبوب والتي بلغت 3.84 طن.ه$^{-1}$ مقارنة بالطريقة التقليدية التي تمت معاملتها بالأسمدة الكيميائية والتي بلغت 3.07 طن.ه$^{-1}$.

7.3.7.2 دليل الحصاد (%)

تعد صفة دليل الحصاد العالية مرغوبة في محاصيل الحبوب وذلك لأنها تعد دليلاً على كفاءة الصنف في تحويل المواد الممثلة إلى حبوب وهو من المؤشرات المهمة، لأنه يربط الحاصل البايولوجي بحاصل الحبوب (Jing et al., 2000). أكد Ahmadh and khan,(2016) عند المقارنة بين زراعة محصول الرز بتطبيق نظام التكثيف للرز (SRI) وزراعة الرز بالطريقة التقليدية، تفوق نظام التكثيف للرز عند أضافة المادة العضوية في صفة دليل الحصاد مقارنة بالطريقة التقليدية. أكد(2010),.Afifi et al وجود فروق معنوية بين المعاملات في صفة دليل الحصاد، إذ اعطت المعاملات التي إضيف اليها مادة عضوية عند تطبيق نظام (SRI) أعلى متوسط مقارنة مع الطريقة التقليدية التي أعطت أقل متوسط .

8.2. إستراتيجيات زيادة إنتاج الرز بكميات مياه أقل

يواجه الأمن الغذائي في العالم تحديا وذلك من خلال زيادة الطلب على الغذاء، وتناقص كميات المياه، مما يؤثر على المساحات المخصصة لزراعة محصول الرز، وان إنتاج كغم واحد من حبوب الرز يتطلب إضافة 2–3 مرة كمية الماء اللازمة لإنتاج الكمية نفسها من الحبوب الأخرى (Barker et al.,1998). تشير التنبؤات العالمية الى أن هناك إحتمالات كبيرة بوجود أزمة مياه في العالم عند أوائل القرن الحادي والعشرين ولاسيما في أسيا التي تستهلك 86 % من الماء لأغراض الري، إذ أن نصف الكمية تستعمل لإنتاج محصول الرز (IRRI, 1995). إن زيادة الضغط على مصادر المياه المتوفرة والتغيرات التي تحدث للمناخ من حيث تذبذب سقوط الأمطار وكلفة الطاقة المطلوبة لعمليات الري دفعت الباحثين الى إعتماد مفاهيم غير المفاهيم التقليدية لإرواء المحاصيل، إذ إن إنتاجية المحاصيل لم تعد تأخذ بالدرجة الاولى من إهتمامهم بقدر مفهوم كفاءة أستعمال المياه (النعيمي، 2009).

إن استكشاف سبل وطرائق لإنتاج المزيد من الرز بأقل كميات مياه هو أمر ضروري لتحقيق الأمن الغذائي، لذلك أقترحت أساليب عدة لتقليل الإحتياجات المائية للرز، من خلال زيادة كفاءة أستعمال المياه (WUE) كالري المتناوب (Alternate Wetting and Drying, AWD) (Li، 2001) و(Tabbal et al.,2002). نظام التكثيف لمحصول الرز (System of Rice Intensification, SRI) (Hameed et al.,2013). الرز الهوائي (Bouman et al., 2005). نظام الترب المشبعة لأكتاف المروز (Raised Beds Saturated Soil Culture)

(Singh et al., 2003). نظام تغطية الأرض (Ground Cover System) (Lin et al., 2003).

1.8.2 تناوب الترطيب والتجفيف Alternate Wetting and Drying (AWD)

أجريت العديد من الدراسات لغرض المساهمة في تقليل إستهلاك المياه وزيادة إنتاجية محصول الرز، وهذه الدراسات أظهرت أن الغمر المستمر هو ليس شيئا أساسيًا في إرتفاع إنتاجية محصول الرز، كما اقترحت بعض التطبيقات في إدارة المياه قد أقترحت لغرض تقليل من إستهلاك المياه في محصول الرز، ومن هذه التطبيقات التجفيف والترطيب المتناوب (Alternate–wet dry irrigation) (McHugh,2002).

الري المتناوب أحد الإستراتيجيات المستعملة لغرض تقليل كمية المياه في حقول الرز، إذ أشار Devi et al., (1996) الى أن تطبيق نظام الري المتناوب ذو تأثير فعال لأنه يوفر بيئة هوائية تسمح بدخول الأوكسجين الى الترب، ويكون في بعض الاحيان أفضل من الري بالغمر المستمر. إن تطبيق طريقة الري المتناوب قد أعطت نتائج منخفضة من ناحية أستعمال المياه Lourduraj and Bayan, 1999). هذه الإستراتيجية حافظت على مياه الري بمتوسط 73 % مقارنة مع طريقة الغمر المستمر (Singh et al., 1996).

من الناحية التطبيقية، تعد إستراتيجية الري بالترطيب والتجفيف المتناوب واحدة من الإستراتيجيات المتبعة لحفظ المياه، إذ تعد واحدة من أهم طرائق زراعة الرز التي يمكنها حفظ المياه العذبة المستخدمة في الري في هذا القرن، ولا تعد طريقة لحفظ المياه فحسب بل تكون لها المقدرة على تقليل إنبعاث الغازات كالميثان من خلال توفير أدارة جيدة للمياه (Siopongco et al., 2013).

أشار Yamaji (2010) الى أن الري بالترطيب والتجفيف المتناوب هو نظام من أنظمة أدارة المياه بحيث لا تكون فيه حقول الرز مغمورة بصورة مستمرة ولكن يسمح لها بالجفاف خلال مرحلة نمو الرز.

أشارا Singh et al.,(1996) and Tabbal Et al.,(1992) الى أن أستعمال طريقة الترطيب والتجفيف الترطيب المتناوب أدت الى خفض متطلبات الماء في حقول الرز بما يقارب

40– 70 % كمقارنة مع الزراعه التقليدية (الغمر المستمر) التي تجعل التربة مغمورة بالماء طيلة الموسم.

إستنتج(1993 ,1995) Mao في جنوب الصين إن طريقة التناوب التجفيف والترطيب هي أحد الإستراتيجيات التي يجب أن تستعمل على نطاق واسع في حقول الرز، وذلك لأنها تقلل من كمية المياه المستعملة بحدود 20– 30%، واستنتج على إن تطبيق هذه الإستراتيجية زاد من إنتاجية المياه من 0.65–0.83 كغم.م$^{-3}$ الى 1.18_1.50 كغم.م$^{-3}$، وزاد من حاصل الرز بنسبة 15– 28 % مع تحسين بيئة الجذور.

حدد(1977) Fanji التطبيقات العلمية لري حقول الرز في اليابان على وفق مراحل النمو المختلفة، إذ يحافظ على وجود طبقة من الماء في مرحلة تكوين الجذور، وعند مرحلة التفرعات يكتفي بوجود رطوبة في التربة إلى أكبر عدد من التفرعات، إذ يقطع الماء عن الحقل تماماً ويعاد ري الحقول عدة مرات في مرحلة تكوين الداليات والتزهير، وعند دخول النبات طور النضج يستمر في الحفاظ على رطوبة التربة وعند طور النضج التام يقطع الماء عن الحقل تماماً.

أشار (2015),.Hassan et al الى أن مدة الري كل 3 أيام إستهلكت 50 % من المياه، ومدة الري كل 5 أيام إستهلكت 45 % من المياه، وكذلك مدة الري كل 7 أيام إستهلكت 36 % من المياه مقارنة بالطريقة التقليدية (الغمر المستمر).

1.1.8.2 علاقة طريقة التناوب الترطيب والتجفيف في صفات النمو

1.1.1.8.2 إرتفاع النبات (سم) :

إن لصفة إرتفاع النبات أهمية كبيرة وذلك لوجود إرتباط عال بينها وبين الحاصل (المشهداني، 2003). أشاروا (2015),.Hassan et al الى أن مدة الري كل 3 أيام أعطت أعلى متوسط في إرتفاع النبات، بينما مدة الري كل 7 أيام أعطت أقل متوسط في إرتفاع النبات. أكد كشكول وآخرون (2013) أن متوسط فترات الري كل 4 أيام في إرتفاع النبات أعطى أعلى القيم بلغ 70.26 سم، في حين أعطى متوسط فترات الري كل 10 أيام بلغ أقل القيم 60.68 سم.

أوضح(2014),.Rahman et al إن أعلى إرتفاع للنبات كان 105.78 سم كان في معاملة الري عند مستوى 25 سم أسفل سطح التربة، وكان أقل إرتفاع للنبات 103.45 سم عند المعاملة الغمر المستمر. في دراسة قام بها(2011) El–Refaee في مصر عرضت نباتات الرز لمدد مختلفة من الإجهاد المائي 15 و 20 و 25 يوم من دون ري خلال كل مرحلة من

مراحل النمو مقارنه مع الغمر المستمر، لوحظ إنخفاض صفات النمو والحاصل مع زيادة مدة الإجهاد.

2.1.1.8.2. مساحة ورقة العلم (سم^2):

تعد ورقة العلم من الأوراق المهمة في محاصيل الحبوب الصغيرة عامة، كونها المصدر القريب من الدالية لتجهيزها بنواتج التركيب الضوئي ولاسيما في المراحل الأخيرة من النمو عندما تكون أوراق النبات عند أقل مستوى لها بالتمثيل الضوئي (العتابي، 2003). اشار Hameed et al.,(2011) خلال بحثهم الى إن أستعمال طريقة التناوب الترطيب والتجفيف زاد من مساحة ورقة العلم اذ بلغ 32.35 سم^2، مقارنة بالطريقة التقليدية الغمر المستمر التي بلغت 21.79 سم^2 .

3.1.1.8.2 وزن المادة الجافة (غم.م$^{-2}$):

كشكول وآخرون (2013) أشاروا الى تفوق مدة الري كل 4 أيام في متوسط الوزن الجاف، إذ أعطت أعلى القيم بلغت 943.5 غم.م$^{-2}$، في حين أعطت مدة الري 10 أيام أقل القيم بلغت 825.5 غم.م$^{-2}$. Hameed et al.,(2011) أكد أن هنالك فروقاً معنوية في الكتلة الحية بين نظام (SRI) ومن دون (SRI). إن وزن المادة الجافة في م^2 تحت نظام التكثيف لمحصول الرز (SRI) كان أثقل وزنا بنسبة 77 %.

4.1.1.8.2 طول الجذور(سم):

عند النضج، حسب متوسط طول الجذور من خلال تقسيم الجذور الى ثلاثة مقاطع، كل مقطع بطول 10 سم. أشارا Hameed et al.,(2011) الى أن تطبيق نظام التكثيف للرز أعطى نمواً كثيفاً للجذور بلغ 2.75 مرة أطول من جذور النباتات المزروعة بالطريقة التقليدية من دون SRI. Lenka and Gulati,(2015) أشاروا في نتائج بحثهم إلى تفوق أطوال الجذور عند تطبيق طريقة التناوب والتي تؤدي الى تكوين بيئة هوائية مقارنة بالطريقة التقليدية الغمر المستمر والتي أعطت أقل متوسط في أطوال الجذور. SURENDRA BABU et al.,(2014) أشاروا الى تفوق متوسط أطوال الجذور لمحصول الرز عند تطبيق الري المتناوب، مقارنة بالطريقة التقليدية الغمر المستمر والتي أعطت أقل متوسط لطوال الجذور.

2.1.8.2 علاقة تناوب الترطيب والتجفيف في الحاصل ومكوناته

1.2.1.8.2. عدد الداليات(م^{2})

أكد كشكول وآخرون، (2014) في نتائج بحثهم وجود فروق معنوية في صفة عدد الداليات عند تطبيق فترات الري المتناوبة، أعطت معاملة فترات الري أعلى متوسط مقارنة بطريقة الري التقليدي التي أعطت اقل متوسط. اشار Hameed et al., (2011) الى إن تطبيق فترات الري المتناوب أدى الى تقوف النبات في صفة عدد الداليات بنسبة 70 % مقارنة بالطريقة التقليدية. أشار Mchugh,(2002) خلال نتائج بحثه الى وجود فروق معنوية في صفة عدد الداليات، إذ كان لإستراتيجية التناوب أثر في زيادة عدد الداليات، مقارنة بالطريقة التقليدية التي أعطت أقل متوسط .

2.2.1.8.2 عدد الحبوب في الدالية (حبة.دالية$^{-1}$)

يعد عدد الحبوب بالدالية من مكونات الحاصل المهمة، إذ أن حجم حبة الرز محدد وراثيا وبذلك فأن كمية الحاصل محددة بصورة كبيرة بعدد الحبوب لوحدة المساحة(Yoshida,1972). أظهرت النتائج إن عدد الحبوب في الدالية يتأثر بتغير طريقة الري بالغمر المستمر الى طريقة الري بفترات (3 و 5 و 7) أيام، متوسط أعلى عدد للحبوب في الدالية كان (141.2) عند مدة الري كل 3 أيام، بينما أقل متوسط كان (121.7) عند مدة الري كل 7 أيام (Hassan et al., 2015). أشار Hameed et al.,(2013) الى أن إنتاجية عدد الحبوب في الدالية كان منخفضاً تحت طريقة الغمر المستمر وكذلك عند مدة الري كل 7 أيام مقارنه مع مدة الري كل 3 أيام إذ زادت فيها إنتاجية الحبوب في الدالية. ذكر Uprety (2005) في تقريره على تطبيق نظام SRI وبفترات ري متناوبة أعطت داليات طويلة وعدد أكثر من الفروع في الدالية والحبوب، وكانت وحبوبها ذات حجم كبير.

3.2.1.8.2 وزن 1000 حبة (غم)

يعد وزن 1000 حبة أحد صفات مكونات الحاصل الرئيسة، إذ أن وزن 1000 حبة يعتمد بشكل نهائي على قوة المصدر في تصدير نواتج التمثيل الضوئي وسعة المصب وإمتلاء الحبة، وكذلك متوسط ومدة تجهيز المواد المصنعة خلال المدة من النمو حتى النضج الفسيولوجي (عيسى، 1990). إن وزن الحبة يكاد يكون ثابتاً في التركيب الوراثي المعين من الرز بسبب أن

حجم الحبة يكون محكوماً بحجم القشرة الخارجية وبالنتيجة فأن الحبة لا تستطيع أن تنمو الى حجم أكبر إذ لا تسمح هذه القشرة، وميزة الرز هذه تختلف عما عليه في بقية محاصيل الحبوب (Tadahiko, 1997 and Yoshida,1972). أشار Veeraghavulu and Reddy,(1985) الى الإنخفاض المعنوي في وزن 1000 حبة لنباتات الرز النامية تحت تأثير الري المتناوب (تناوب الترطيب والتجفيف) قياسا الى نباتات الرز النامية تحت معاملة الري بالغمر. أكد الزوبعي (1984) إن الجفاف الذي يحدث في أثناء مرحلة إمتلاء الحبوب يقلل حاصل الحبوب بمقدار 50% نتيجة لإنخفاض وزن 1000 حبة معنويا، وقد أيده المطلبي (1987) في نتائج بحثه. أشارا Hameed et al.,(2013) الى أن وزن 1000 حبة كان عالياً عند مدة ري كل 3 أيام مقارنة مع فترات الري كل 7 أيام والغمر المستمر لموسمين 2010 و 2011. أكد كشكول وآخرون (2013) عدم وجود تأثير معنوي بين فترات الري كل 4 و7 و10 أيام في متوسط 1000 حبة على الرغم من تفوق مدة الري كل 4 أيام مقارنة بالطريقة التقليدية التي أعطت أقل متوسط.

4.2.1.8.2.النسبة المئوية لعدم الخصب (%)

النسبة المئوية لعدم الخصب أحد المحددات في زيادة حاصل الحبوب، اذ تتراوح نسبة عدم الخصب من بضعة حبوب فارغة الى دالية فارغة بالكامل، ويعود سبب النقص في الإخصاب الى عدم ملاءَمة الظروف المناخية التي تسهم في تكوين حبوب فارغة أحيانا (المشهداني، 2015). Hameed et al.,(2011) أشاروا الى أن نسبة العقم في الدالية تحت نظام التكثيف لمحصول الرز (SRI) كانت (5.9 %) أوطأ من نسبة العقم تحت (Non-SRI) والتي كانت 7.5%. أكد Hassan et al.,(2015) الى تفوق فترات الري كل 3 أيام إذ بلغت 6.22 % مقارنة بمدة الري كل 7 أيام التي بلغت 11.63 %، والغمر المستمر التي بلغت 8.60 %.

5.2.1.8.2. الحاصل البايولوجي (طن.هـ$^{-1}$)

يمثل الحاصل البايولوجي جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة، وبذلك فانه يشمل حاصل الحبوب مضافاً إليه حاصل القش أو التبن (عطية ووهيب، 1989). يتأثر الحاصل البايولوجي للنبات بنقص الماء من خلال تأثر مكوناته كالأوراق والسيقان والجذور(Al-Salmani et al.,1986). إن تكرار الري يزيد الحاصل البايولوجي وحاصل البذور (Khade et al., 1994) and (Mozaffari et al.,1996) and (Nagavani et al.,1997). أشارا Hassan et al., (2015) الى إن عند تطبيق مدة الري كل 3 أيام أعطى إرتفاعاً في متوسط الحاصل البايولوجي

بلغ 1052.2 غم.م$^{-2}$ مقارنه مع مدة الري كل 7 أيام، إذ أعطت أقل إرتفاع في متوسط الحاصل البايولوجي بلغ 956.2 $g.m^{-2}$ غم.م$^{-2}$. أوضح(2011) ,.Azarpour et al إنه عند زيادة فواصل الري زاد من الحاصل البايلوجي مع زيادة الكميات السمادية مقارنة بالري اليومي والتي كانت أقل حاصل بايلوجي.

6.2.1.8.2. حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$)

أشار كشكول وآخرون (2013) الى تفوق فترات الري المتناوب في متوسط الحبوب مقارنة بالغمر المستمر، إذ تفوقت مدة الري كل 4 أيام في متوسط حاصل الحبوب والذي بلغ 4.78 طن.هـ$^{-1}$، مقارنة بمدة الري كل 10 أيام التي أعطت 3.53 طن.هـ$^{-1}$. أشار(2013),.al et Hameed الى أن تطبيق فترات الري المتناوب أدى الى زيادة في متوسط حاصل الحبوب مقارنة بالطريقة التقليدية (الغمر المستمر). (2002) McHugh أشار الى أن تطبيق نظام SRI أدى الى حدوث زيادة في صفة حاصل الحبوب مقارنة بالطريقة التقليدية.

7.2.1.8.2. دليل الحصاد (%)

يشكل جزء النبات الذي يحصد (الحاصل الاقتصادي) جزءا من المادة الجافة الكلية المنتجة (الحاصل البايولوجي)، وإن حاصل قسمة الحاصل الإقتصادي على الحاصل البايولوجي يطلق عليه دليل الحصاد، والذي يصف حركة وإنتقال المادة الجافة الى الجزء المحصود من النبات (عيسى، 1990). أكد كشكول وآخرون (2013) إن تطبيق نظام SRI بفترات الري المتناوب أعطى أعلى قيمة لدليل الحصاد، إذ تفوقت مدة الري كل 4 أيام في متوسط دليل الحصاد مقارنة بباقي الفترات الري والري بالغمر المستمر. (Rahman et al.,2014) وجدوا أن أعلى القيم لدليل الحصاد كان 45.73 % في صنف BRRIdhan 29، وأعطى صنف BRRI hybrid2 أقل القيم لدليل الحصاد بلغ 45.65 %. بين (2015),.Hassan et al في تجربة نفذت في العراق بأستعمال جدولة الري بفواصل ري 3 و 5 و 7 أيام لثلاثة أصناف من الرز تفوق دليل الحصاد في فواصل ري كل 3 أيام.

2.8.2. نظام التكثيف لمحصول الرز System of Rice Intensification (SRI)

نظام زراعي يتم فيه استعمال حزمة من العمليات الزراعية طيلة مدة نمو المحصول تساهم في رفع انتاجية وحدة المساحة وتحسين النوعية وتقليل كلف الانتاج واعادة حيوية التربة وتقليل التلوث البيئي و التقليل من كفاءة أستعمال الماء المروي لمحصول الرز، وهو نظام بيئي يهدف الى زيادة الإنتاجية مع إحداث تغيير في إدارة النبات والماء والتربة والمغذيات (Anchal et al.,2015) and (Kahimba et al., 2014).

نظام التكثيف لمحصول الرز أحد أهم الإستراتيجيات المتبعة لغرض تقليل كمية المياه المستعملة في حقول الرز، وقد يطبق على بعض المحاصيل الأخرى (and Kassam,2000 Uphoff). تطور نظام SRI في مدينة مدغشقر في عام 1980، وقد تم تطبيقه في عدد من بلدان العالم بالتعاون مع معهد كورنيل الدولي للغذاء والتطوير، مع نظام SRI يمكن إدارة المياه في حقول الرز بعدم إبقاء طبقة المياة ثابتة في الحقل من خلال تطبيق طريقة الري المتناوب أو الري بالرش (Hameed et al.,2011). يتضمن نظام التكثيف لمحصول الرز (SRI) طريقة الري المتناوب (التجفيف والترطيب) الذي نفذ في عدد من البلدان في العالم، تسهم هذه الطريقة في زيادة إنتاجية المياه المروية لمحصول الرز من خلال تغيير في إدارة النبات والتربة والماء وكذلك المغذيات (Omwenga et al.,2014).

أشار(2009),Uphoff and Kassam الى أن نظام التكثيف للرز هو نظام يستطيع المساهمة في تقليل كمية المياه المستعمل في ري محصول الرز ويمكن تطبيقه للمحاصيل الأخرى. وجد (1994) Uphoff إن طريقة (SRI) في زراعة الرز تنتج أكثر حاصل مع أقل بذور وأقل مياه، ويشير هذا النظام الحاجة الى التغيير في الأستعمال من الأسمدة الكيميائية الى الأسمدة العضوية، وبين(2015),.Anchal et al إن إنتاجية محصول الرز بلغت 19طن.ه$^{-1}$ في الصين، بينما في الهند كانت نسبة الزيادة في إنتاجية المحصول الرز 50-100 % مقارنة بالطريقة التقليدية لزراعة محصول الرز.

أشار(2005) Uphoff الى أن تطبيق هذا النظام في بعض بلدان العالم أدى الى زيادة في إنتاجية محصول الرز، وتطبيق نظام التكثيف للرز أدى الى زيادة في الحاصل بلغ 5-10 طن.هـ$^{-1}$ عند مقارنته مع الزراعه التقليدية لمحصول الرز (Sooksa-nguan et al., 2009).

إن الدول الأخرى التي نفذت هذا النظام حققت زيادة في متوسط إنتاجية المحصول بلغت 8 طن.هـ$^{-1}$ وهي ضعف المتوسطات الإنتاجية العالمية السابقة (Uphoff et al.,2002). (2006) Uprety أكد أن الأصناف تحت نظام التكثيف للرز (SRI) تعطي ضعف الإنتاجية مقارنه مع الطريقة التقليدية وهذا يؤدي الى حفظ كميات من الماء وتقليل الخسائر لمحصول الرز وجعل الأرض جاهزة لغرض لإنتاج محاصيل أخرى.

إن المبادئ الرئيسة لنظام (SRI) (Sridevi and Chellamuthu,2012). هي:

1. الشتال المنفرد للشتلات وبشتلة واحدة في الجورة.
2. الشتال المبكر بعمر 8–15 أيام.
3. الشتال بالمسافات الواسعة بين النباتات 25×25 سم فأكثر وحتى 50×50 سم وبنمط الشتال المربع.
4. تطبيق الري المتناوب لتجنب الغمر الدائم خلال مرحلة النمو الخضرية، مع إدارة المياه على وفق نظام (SRI) لا يتم الإحتفاظ بالماء في حقول الرز بشكل مستمر بل يتم الري بجعل التربة رطبة وليست مشبعة خلال المرحلة الخضرية.
5. إضافة المغذيات للتربة ويفضل إضافة المواد العضوية وإجراء تحسينات للتربة بدل أستعمال الأسمدة الكيماوية .
6. مكافحة الأدغال ميكانيكياً أو يدوياً من دون أستعمال المبيدات الكيماوية.

أما الطريقة التقليدية في زراعة الرز فهي نثر البذور مباشرة في الحقل وبأستعمال كميات كبيرة من البذور (200 كغم.هـ$^{-1}$)، وأستعمال الأسمدة الكيمياوية وبكمية 400 كغم.هـ$^{-1}$ للسماد المركب NP18×18 و 280 كغم.هـ$^{-1}$ للسماد اليوريا N %46 ومكافحة الأدغال بالمبيدات الكيمياوية مثل مبيد نوميني 10% وبكمية أستعمال300 مل.هـ$^{-1}$، فضلاً عن الإبقاء على الري المستمر(الغمر) وبكميات كبيرة من المياه خلال مدة نمو المحصول (Hameed et al.,2011).

9.2. تأثير الأصناف

1.9.2. تأثير الأصناف في صفات النمو الخضري

الكثير من الدراسات أشارت الى أن الأصناف تظهر إختلافات معنوية في معظم صفات النمو الخضري للرز:

1.1.9.2 إرتفاع النبات (سم)

وجد المشهداني (2010) في العراق تفوق الصنف عنبر33 في ارتفاع النبات بمتوسط بلغ 139.59 سم، واعطى الصنف فرات1 أقل إرتفاعاً للنبات بمتوسط بلغ 78.10 سم.

بين المالكي (2013) في العراق عند زراعته أربعة أصناف من الرز (بغداد وفرات والمناذرة وعنبر 33) تفوق الصنف بغداد معنوياً في صفة أرتفاع النبات، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 119.72 سم، بينما أعطى الصنف فرات أقل متوسط بلغ 100.11 سم.

في دراسة لمعهد بحوث الرز في بنغلاديش حول أصناف مختلفة لمحصول الرز (BRRI dhan 56 و BRRI dhan 57 و IR83377-B-B93-3 و IRRII23 و IR8338I-B-B-6-1 و Binad han-7) تفوق الصنف IR83377-B-B93-3 معنويا في صفه إرتفاع النبات، إذ أعطى أعلى متوسط لموسمين بلغ 111 سم، بينما أعطى الصنف Binad han-7 أقل متوسط لإرتفاع النبات بلغ (98 و97) سم على التوالي (Karmak and Sarkar,2015).

أكد Isa et al.,(2015) في مدينة بنغلادش عند تنفيذة لتجربة بحثية تضمنت ستة أصناف من الرز (BINA dhan7، BINA dhan8، BINA dhan10، BINA dhan11، BINA dhan62 و MALOTI)، فقد وجد تفوق الصنف MALOTI معنويا في صفة إرتفاع النبات، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 126سم، بينما أعطى الصنف BRRI dhan62 أقل متوسط لإرتفاع النبات بلغ 93 سم.

2.1.9.2. مساحة ورقة العلم (سم²)

أشار العيساوي (2004) في دراسته البحثية الى وجود إختلافات معنوية بين أصناف الرز على معظم صفات النمو الخضري، إذ استعمل خمسة عشر تركيباً وراثياً، فقد اعطت التركيب الوراثي عنبر 33 وعنبر المناذرة وعنبر بغداد أعلى متوسطات لمساحة ورقة العلم وبلغت (28.7 و 27.2 و 27) سم2 على التوالي.

إستنتج Abou-khadrah et al.,(2014) في مصر عند تنفيذ تجربه حقليه الى تفوق الصنف GZ 9057 معنويا في صفة مساحة ورقة العلم، إذ أعطى أعلى المتوسطات لموسمين بلغت (20.1 و 19.8) سم² على التوالي.

بين كشكول (2014) في العراق أن الصنف الياسمين أختلف معنوياً عن الصنف مشخاب 2، إذ أعطى أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم بلغت 13.89 سم²، بينما أعطى الصنف مشخاب 2 أقل متوسط بلغ 12.51 سم².

3.1.9.2. وزن المادة الجافة (غم.م²)

أشار Nepal (2011) في الهند في تجربته التي أستخدم فيها ثلاثة أصناف من الرز (Sabitriو Loktantra و Radha4)، إذ اعطى الصنف Loktantra أعلى متوسطين لدليل المساحة الورقية ووزن المادة الجافة بلغا (3.8)سم و(948) غم.م² على التوالي، بينما أعطى الصنف Radha4 أقل متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 3.02 غم.م²، وأعطى الصنف Sabitri أقل متوسط للوزن الجاف بلغ 808.4 غم.م².

أشار كشكول (2014) الى تفوق صنف مشخاب2 على صنف الياسمين في صفة وزن المادة الجافة، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 903 غم.م⁻²، بينما أعطى صنف الياسمين أقل متوسط بلغ 880 غم.م⁻².

4.1.9.2. طول الجذور (سم)

أشار باحثوا معهد بحوث الرز الدولي إلى أن الأصناف ذات مدة النمو الطويلة تكون طويلة الساق وأوراق كثيرة وتنتج أكبر عدد من الفروع والجذور وذات وزن نباتي كلي كبير (IRRI,1976).

في بعض الحالات يؤدي الشد المائي الى زيادة مطلقة في نمو الجذور مقارنة مع نمو المجموع الخضري (Hsiao and Acevedo,1974)، أو أن التنظيم الإزموزي الفعال يحدث في الجذور بصورة أكثر من حدوثه في الأجزاء الخضرية (Sharp and Davies,1979).

2.9.2. تأثير الأصناف في الحاصل ومكوناته

توصلت نتائج البحوث الحقلية الى وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية المختلفة في صفات الحاصل ومكوناته (عدد الحبوب في الدالية ووزن 1000 حبة والنسبة المئوية لعدم الخصب والحاصل البايولوجي وحاصل الحبوب ودليل الحصاد).

1.2.9.2.عدد الداليات في م²

أكد(2011) Miri في إيران تفوق الصنف Nemat معنوياً في صفة عدد الأفرع، إذ حقق أعلى متوسط بلغ 462 فرع م² بالمقارنة بالصنفين Neda وDas ، بينما أعطى الصنف Dasht أقل متوسط لعدد الأفرع بلغ 385.4 فرع م².

بين المالكي (2013) في العراق عند زراعته أربعة أصناف من الرز (بغداد وفرات والمناذرة وعنبر 33) تفوق الصنف بغداد معنوياً في صفة عدد الأفرع، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 586.8 فرع.م²، بينما أعطى الصنف فرات أقل متوسط بلغ 421.8 فرع.م².

كما توصل (2014),.Roy et al في دراسته على عدة أصناف من الرز الى تفوق الصنف Sylhety boro في متوسط عدد الأفرع، إذ أعطى متوسط بلغ 46 فرع.نبات⁻¹ مقارنة بالأصناف الأخرى، بينما أعطى الصنف Bere ratna أقل متوسط لعدد الأفرع بلغ 19.8 فرع .نبات⁻¹.

2.2.9.2.عدد الحبوب في الدالية

أشار (2015),Karmak and Sarkar في تجربة تضمنت ستة تراكيب وراثية لمحصول الرز (BRRI dhan56 و BRRI dhan57 و IR83377-B-B93-3 و IRRII23 و IR8338I-B-B-6-1 وBinad han-7) في بنغلادش، فقد تفوق صنف BRRI dhan 56 معنويا في صفة عدد الحبوب في الدالية، إذ أعطى أعلى متوسط لموسمين بلغ 87 و 87 حبه.دالية⁻¹على التوالي قياسا بالصنف BRRI dhan57 الذي أعطى أقل متوسط لموسمين بلغ 72 و 73 حبه.دالية⁻¹ على التوالي.

بين(2015),.Wiangsamut et al في دراسته على محصول الرز في تايلند استعمل فيها صنفين (RD 14 و San-pah-tawng 1) وجود فروق معنويه بين الصنفين في صفة عدد الحبوب بالدالية، إذ أعطى الصنف RD 14 أعلى المتوسطات في صفه عدد الحبوب بالدالية بلغ 98.3 حبة.دالية⁻¹، بينما أعطى الصنف San-pah-tawng 1 أقل المتوسطات للصفة المذكورة آنفا، إذ بلغ 82.4 حبه.دالية⁻¹.

أكد (2015),.Isa et al في بنغلادش عند تطبيقه دراسة حقلية تضمنت ستة أصناف من الرز (BINA dhan7 و BINA dhan8 و BINA dhan10 و BINA dhan11 و BINA dhan62 و MALOTI) تفوق الصنف BINA dhan11 معنويا في صفه عدد الحبوب بالدالية، إذ أعطى أعلى المتوسطات بلغت 142.3 حبه.داليه⁻¹. أشار(2008),.Chen et al وعند أستعمالهم صنفين من الرز اليابانية الهجينة هي (9746 و Jinfeng) وفي منطقتين مختلفتين

بيئياً هما Jinshan و Qingpu في إقليم شنكهاي بالصين وخلال موسمي 2005 و 2006 الى عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في صفة عدد الحبوب في الدالية.

3.2.9.2. وزن 1000 حبة (غم)

وجد Sadeghi and Danesh,(2011) بعد زراعتهما أربعة أصناف من الرز (Hashemi و Binam و Rezajo و Khazar) تفوق الصنف Khazar ، إذ أعطى أعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 31.2 غم، بينما أعطى الصنف Hashemi أقل متوسط بلغ 24.7 غم.

بين مسير (2014) تفوق الصنف عنبر33 في متوسط وزن 1000 حبة، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 19.9 و 20.2 غم للسنتين على التوالي، بينما أعطى الصنف الياسمين أقل متوسط بلغ (19.6 و 19.4) غم لسنتين متتاليتين.

تفوق الصنف IRRII23 معنويا في صفة وزن 1000 حبه، إذ أعطى أعلى متوسط لموسمين بلغ 23.3 و 23.1 غم على التوالي، بينما أعطى الصنف BRRI dhan57 أقل متوسط لموسمين بلغ 19.6 و 19.3 غم على التوالي (Karmak and Sarkar, 2015).

أشار Wiangsamut et al.,(2015) في دراسته على محصول الرز في تايلند استعمل فيها صنفين (RD 14 و San-pah-tawng 1) الى وجود فروق معنوية بين الصنفين في صفه وزن 1000 حبة، إذ تفوق الصنف San-pah-tawng 1 معنويا في هذه الصفة، فقد أعطى أعلى متوسط بلغ 29غم، بينما أعطى الصنف RD 14 أقل متوسط للصفة بلغ 28غم.

أكد Haque and Pervin,(2015) وجود إختلافات معنوية بين الأصناف في صفة وزن 1000 حبة، إذ إستعملا ثلاثة أصناف من الرز (BRR-dhan51 و Moulata و Shakorkura) لاحظا إن الصنف BRR-dhan51 تفوق في صفة وزن 1000 حبة، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 28.8 غم، بينما أعطى الصنف Moulata أقل متوسط بلغ 26.4 غم.

4.2.9.2. نسبة عدم الخصب (%)

بين كشكول (2014) في العراق أن الصنف الياسمين أختلف معنوياً عن الصنف مشخاب 2، إذ أعطى الصنف مشخاب 2 أقل متوسط للنسبة المئوية لعدم الخصب بلغت 10 %، بينما أعطى الصنف الياسمين متوسط أعلى بلغ 13 %.

بين Karmak and Sarkar,(2015) أن الصنف IR83377-B-B93-3 تفوق معنويا في صفه النسبة المئوية لعدم الخصب، إذ أعطى أقل متوسط لموسمين بلغ 17.5 و 17.7 %

على التوالي، بينما أعطى الصنف BRRI dhan57 أعلى متوسط بلغ 22.0 % في الموسم الاول. أما في الموسم الثاني فقد أعطى الصنف IRRII23 أعلى متوسط بلغ 22.8 %.

5.2.9.2. الحاصل البايلوجي (طن.هـ$^{-1}$)

أكد Karmak and Sarkar,(2015) أن الصنف IR8338I-B-B-6-1 سجل تفوق معنوي في صفه الحاصل البيولوجي، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 9.6 طن.هـ$^{-1}$، بينما أعطى الصنفBRRI dhan57 أقل متوسط بلغ 8.1 طن.هـ$^{-1}$ في الموسم الاول.

أوضح Isa et al.,(2015) في بنغلادش عند تطبيقه دراسة حقلية تضمنت ستة أصناف من الرز (BINA dhan7 و BINA dhan8 و BINA dhan10 و BINA dhan11 و BINA dhan62 و MALOTI) تفوق الصنف BINA dhan11 معنويا في صفة الحاصل البيولوجي، إذ أعطى أعلى المتوسطات بلغت 12.5 طن.هـ$^{-1}$، في حين اعطى الصنف MALOTI أقل المتوسطات لصفه الحاصل البيولوجي بلغت 8.3 طن.هـ$^{-1}$.

6.2.8.2.حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$)

وجد Sadeghi and Danesh,(2011) بعد زراعتهما أربعة أصناف من الرز(Hashemiو Binam و Rezajo و Khazar) تفوق الصنفين Binam و Rezajo معنوياً في حاصل الحبوب، إذ أعطيا أعلى متوسطين بلغا 5.9 و 5.6 طن.هـ$^{-1}$ على التوالي، مقارنةً بالصنفين Hashemi و Khazar اللذان أعطيا أقل متوسطين بلغا (5.4 و 5.2) طن.هـ$^{-1}$ على التوالي.

بين Limochi and Eskandari,(2013) في تجربة على الرز تضمنت ثلاثة أصناف من الرز وهي (Short Red – Anbory وLong Red – Anbory و Champa)، تفوق الصنفين Short Red – Anbory و Long Red – Anbory معنوياً لأنهما أعطيا أعلى متوسطين لحاصل الحبوب بلغا 3492.6 و 3795.4 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي، بالمقارنة مع الصنف Champa الذي اعطى أقل متوسط بلغ 3244.9 كغم.هـ$^{-1}$.

أكد Isa et al.,(2015) في بنغلادش عند تطبيقه دراسة حقلية تضمنت ستة أصناف من الرز (BINA dhan7 و BINA dhan8 و BINA dhan10 و BINA dhan11 و BINA dhan62 و MALOTI) تفوق الصنف BINA dhan11 معنويا في صفه حاصل الحبوب، إذ أعطى أعلى المتوسطات بلغت 5.0 طن.هـ$^{-1}$، في حين سجل الصنف MALOTI أقل المتوسطات لصفه حاصل الحبوب بلغت 3.5 طن.هـ$^{-1}$.

7.2.8.2. دليل الحصاد (%)

أشار (2015),.Wiangsamut et al في دراسته على محصول الرز في تايلند استعمل فيها صنفين (RD 14 و San-pah-tawng 1) الى وجود فروق معنويه بين الصنفين في صفه دليل الحصاد، إذ أعطى الصنف RD 14 أعلى المتوسطات في صفه دليل الحصاد بلغت 43 %، بينما أعطى الصنف San-pah-tawng 1 أقل المتوسطات للصفة بلغت 37 %.

10.2. كفاءة أستعمال الماء Water Use Efficiency (WUE)

يعبر مصطلح كفاءة أستعمال الماء (WUE) عن العلاقة بين الحاصل في وحدة المساحة وكمية الماء المستعملة (Marais et al.,1998). أشار (2009),Melvin and Yentas الى أن كفاءة أستعمال الماء مصطلح هندي يعبر عن أداء نظم الري وتقييم أستعمال مياه الري ومدى الإستفادة منها، ويوضح كمية المياه الممسوكة في الحقل ضمن حدود المنطقة الجذرية. يعد تحسين كفاءة أستعمال ماء الري في الزراعة خطوة مهمة في تنمية الموارد المائية والحفاظ عليها، وهذا يتطلب على مستوى الحقل إحداث تغيرات في أدارة المحاصيل والتربة والماء، كإختيار المحصول المناسب وتوقيت أستعمال المياه في فترات النمو الحساسة وجميع الممارسات الأخرى التي تحد من تبخر الماء (الجودي وسلامة، 2009).

تعد كفاءة أستعمال المياه عاملا مهماً للأستعمال الأمثل للماء وكذلك تؤدي الى المحافظة على إنتاجية المحصول، ويحدث هذا من خلال التطبيقات الجيدة لإدارة مياه الري وأستعمال الأصناف المناسبة التي يمكن أن تعطي حاصلاً جيداً تحت ظروف الإجهاد المائي (حسن، 1989).

أشار (2013),.Hameed et al الى أن أعلى كفاءة لأستعمال المياه كانت تحت فترات الري مقارنة مع طريقة غمر محصول الرز بالمياه، وقيم Mao كفاءة الري لسنوات , 2000 , 1993 2001، وقد أظهر ان تقليل الغمر مع عدم وجود طبقات ماء على الحقل حقق نمو للرز خلال الموسم بنسبة 85-75 %. كفاءة الري لمحصول الرز قد يزيد من دون خسارة في المحصول بالمقارنة مع طريقة الري التقليدية (الغمر المستمر). الري فقط بمياه ضحلة يقلل من كفاءة المياه بنسبة 3-18 %، لكن في طريقة التناوب (التجفيف والترطيب) تقل المياه بنسبة 7- 25 %.

أشار Hameed et al., (2011) الى أن كفاءة أستعمال المياه تحت نظام التكثيف لمحصول الرز (SRI) كان 0.291 كغم.م$^{-2}$ مقارنه مع الطريقة التقليدية (من دون SRI) إذ كانت كفاءة أستعمال المياه 0.108 كغم.م$^{-2}$.

بين Oliver et al.,(2008) ان غمر الحقل بالماء بطبقة 1–7 سم اثر على كفاءة أستعمال المياه إذ بلغت متطلبات المياه 1222 و 1122 لصنفي BRRIdhan28 و BRRIdhan29 على التوالي مقارنة طريقة التناوب التجفيف والترطيب التي اعطت افضل كفاءة لأستعمال المياه.

ذكر Alberto et al.,(2011) عند زراعة محصول الرز في ظروف التربة الهوائية (من دون غمر) فإن كفاءة أستعمال الماء للمحصول وصلت الى 0.42 غم حبوب.كغم$^{-1}$ مقارنة مع ظروف التربة اللاهوائية (الغمر) التي أعطت أقل فرق معنوي بلغ 1.24 غم حبوب.كغم$^{-1}$.

3. المواد وطرائق العمل MATERIALS AND METHODS

1.3 موقع التجربة

أجريت تجربة حقلية في محطة بحوث الرز في المشخاب والتابعة الى دائرة البحوث الزراعية / وزارة الزراعة والتي تبعد 20 كم جنوب شرق مركز محافظة النجف الأشرف والواقعة ضمن خط طول 44.31 °E وخط عرض 31.89 °N خلال الموسم الزراعي الصيفي لعام 2015 بهدف معرفة تأثير مدد الري والمادة العضوية على الحاصل ومكوناته لصنفي الرز عنبر 33 والياسمين تحت نظام التكثيف للرز (SRI). صنفي الرز المستخدمة بالتجربة هي من الأصناف المحلية المعتمدة زودتنا بها محطة بحوث الرز في المشخاب.

2.3 خطوات تنفيذ التجربة

1.2.3 تخطيط ألحقل

تم إختيار موقع التجربة في منطقة مرتفعة نسبياً عن المستوى العام للحقول المجاورة، فقد أختير الموقع في بداية الحقول وقرب مصدر المياه، ولغرض تنفيذ تصميم التجربة موقعياً فقد تم إحتساب زاوية 90 درجة لضبط القياسات والإبعاد ودرجة إنحراف الوحدات التجريبية وذلك على وفق مثلث فيثاغورس، قسم الحقل الى ثلاثة مكررات وكل مكرر قسم الى ألواح أبعادها 3×4 م بفاصلة 0.5 م بينهما ويفصل بين المكررات ومحيطها سواقي ثانوية بعرض 2 م. نفذت التجربة على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الألواح منشقة المنشقة Split split plot، إذ مثل العامل الرئيس جدولة الري وهي: السقي اليومي والسقي بفاصلة 3 أيام والسقي بفاصلة 5 أيام، أما العوامل الثانوية فمثلت الأصناف (عنبر33 والياسمين) وبثلاث كميات من التسميد العضوي المتحلل وهي 0 و 5 و 10 طن.هـ$^{-1}$، وخضعت هذه المعاملات وفق مبادئء نظام (SRI) وقورنت مع طريقة الزراعة بالطريقة التقليدية في زراعة الرز (طريقة الفلاح). مخطط التجربة موضح في الملحق(2).

2.2.3 تحضير التربة

حضر موقع التجربة لمساحة 1330 م^2 من حيث الحراثة والتنعيم والتعديل، وأخذت عينات عشوائية من الطبقة السطحية (0– 30) سم قبل الزراعة وبعد الحصاد وجففت هوائيا ثم طحنت ومررت من خلال غربال يدوي قطر فتحاته 2مم، ثم مزجت جيداً وأخذ منها عينات لغرض إجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية وكما مبين في جدول (1).

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفة	الوحدة		القيمة
pH 1:1	-		7.9
الإيصالية الكهربائية 1:1	ديسي سيمنز . م$^{-1}$		3.1
النتروجين الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$ تربة		ppm 34.0
البوتاسأيام الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$ تربة		ppm 145.0
الفسفور الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$ تربة		ppm 9.0
المادة العضوية	غم . كغم$^{-1}$ تربة		6.4
SO_4^{-2}	ملي مكافئ . لتر$^{-1}$		10.1
CO_3^{-2}	ملي مكافئ . لتر$^{-1}$		0.9
HCO_3^{-2}	ملي مكافئ . لتر$^{-1}$		1.4
Cl^{-1}	ملي مكافئ . لتر$^{-1}$		10.0
Ca^{+2}	ملي مكافئ . لتر$^{-1}$		7.5
Mg^{+2}	ملي مكافئ . لتر$^{-1}$		8.5
مفصولات التربة	الطين	غم . كغم$^{-1}$ تر بة	285
	الغرين	غم . كغم$^{-1}$ تربة	477
	الرمل	غم . كغم$^{-1}$ تر بة	238
النســـجة : مزيجة طينية Clay Loam			
الرطوبة عند السعة الحقلية	سم^3.سم$^{-3}$		0.45124
الرطوبة عند نقطة الذبول	سم^3.سم$^{-3}$		0.25745
الماء الجاهز	سم^3.سم$^{-3}$		0.19379
الرطوبة الحجميةعند الإشباع	سم^3.سم$^{-3}$		0.650
الرطوبة الحجمية عند 1 بار	سم^3.سم$^{-3}$		0.33995
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام . م$^{-3}$		1.43
الكثافة الحقيقية	ميكاغرام . م$^{-3}$		2.65
المسامية الكلية	سم^3 .سم$^{-3}$		46.03

شكل رقم 2:عمليات تخطيط وتحضير تربة حقل التجربة

3.2.3 عملية الزراعة

أجريت الزراعة بطريقة الشتال، إذ تم إعداد الشتلات لصنفي الرز المستعملين في التجربة بتنقيع بذورهما في الماء بتاريخ 2015/6/15 وبكمية تقاوي 20 كغم.هـ$^{-1}$ ولمدة يومان، وتم تبديل الماء كل 6 ساعات، وبعدها تم تكمير البذور وذلك بتغطيتها بأكياس الجنفاص المنقعة ووضعها في مكان بعيد عن حركة الرياح ولمدة يوم واحد لغرض إنباتها. ولغرض تأسيس شتلات أستخدمت أطباق بلاستيكية (صواني) مثقبة من الأسفل أبعادها 3×28×58 سم وملئت بالتربة الخالي من الأملاح بعد فرش داخل الطبق جريدة لمنع خروج التراب الناعم من ثقوب الطبق، وتمت تسويته بآلة بسيطة تسمى القاشطة، ثم نقع التراب بالماء بالمرشات اليدوية حتى الإشباع وبعدها نثرت البذور المعشبة (المنبتة) فوق التراب المشبع بالماء في الطبق البلاستيكي وتمت تغطية البذور بطبقة خفيفة جداً من التراب الناعم لضمان وصول الرطوبة الى جميع أجزاء البذرة والاستمرار بنموها. تم وضع الأطباق المزروعة وللصنفين فوق بعضها وذلك بوضع طبق فارغ مقلوب فوق الطبق المزروع لإعطاء فرصة أكبر لنمو الرويشة، وتمت تغطيتها بأكياس جنفاص منقعة بالماء لضمان رطوبة دائمة لهذه الأطباق المزروعة، وتسمى هذه العملية "التنضيد" ولمدة 5 أيام، بعدها نقلت الى المشتل المعد مسبقاً في أحد أطراف الحقل والذي أجريت له عمليات التسوية بوجود الماء، ووضعت الأطباق المزروعة بشكل خطوط مستقيمة ومتراصة، وتم تغطيتها بقماش خفيف يسمح بدخول الهواء والضوء ولايسمح بدخول الشوائب والقوارض الى داخل الأطباق، وتم سقي المشتل اليومي ولغاية وصول الشتلات الى عمر 15 يوم عند تطبيق الشتال بنظام SRI، وبعمر 30 يوم عند تطبيق الشتال بالطريقة التقليدية (طريقة الفلاح). طريقة الزراعة على وفق نظام SRI وهي: الشتال على مسافات بنمط الشتال المربع 25×25 سم بين شتلة وأخرى وبين خط وآخر وبشتلة واحدة في الجورة وبعمر مبكر (15 يوماً). طريقة الزراعة على وفق الطريقة التقليدية هي:

الشتال على مسافات متباينة ومتقاربة بين الجور 10–15سم من دون خطوط (شتال عشوائي) وبعدة شتلات في الجورة 3–5 شتلة في الجورة الواحدة وبعمر 30 يوم. أجري التسميد العضوي والكيميائي على وفق طريقة الزراعة وهي: طريقة الزراعة على وفق نظام SRI : إذ تم نثر السماد العضوي المتحلل من مخلفات نباتية مصنعة في معمل مركز الزراعة العضوية في النجف وسجلت نتائج مكوناته من تحليله في مختبرات المركز (ملحق رقم 13).

شكل رقم 3: إعداد شتلات الرز في الصواني وزراعة الشتلات في المعاملات

4.2.3 إضافة السماد العضوي

نثر السماد في الوحدات التجريبية الخاضعة لنظام SRI بكميتين وهي : كمية 10 طن.هـ$^{-1}$ وكمية 5 طن.هـ$^{-1}$ وخلطت مع التربة قبل الشتال. ثم أضيف السماد المركب (NP 18×18) وبكمية 200 كغم.هـ$^{-1}$ وعلى دفعة واحدة وخلطت مع التربة أيضاً، كما أضيف سماد اليوريا(N %46) وبكمية 140 كغم.هـ$^{-1}$ وعلى دفعتين، أضيفت الدفعة الأولى بعد 12 يوم من الشتال والدفعة الثانية بعد شهر من الدفعة الأولى، كل هذه الأسمدة المضافة تمثل نصف الكمية الموصى بها في تسميد حقول الرز. أما في طريقة الزراعة على وفق الطريقة التقليدية فتمت إضافة كامل التوصية السمادية للمعاملات الخاضعة للزراعة التقليدية (طريقة الفلاح في الشتال) وهي: 400 كغم.هـ$^{-1}$ للسماد المركب(NP 18×18) وعلى دفعة واحدة وخلطت مع التربة أيضاً، كما أضيف

السماد اليوريا (N%46) وبكمية 280 كغم.هـ$^{-1}$ وعلى دفعتين أضيفت الدفعة الأولى بعد 12 يوم من الشتال والدفعة الثانية بعد شهر من الدفعة الأولى (حسن، 2011).

شكل رقم 4: إضافة المادة العضوية المتحللة في المعاملات وخلطها مع التربة

5.2.3 عملية ألري

خضعت التجربة الى جدولة الري وتم قياس كميات المياه المستخدمة في التجربة بأستعمال مقياس ماء تم نصبه في الساقية الرئيسة، وسجلت القياسات لكميات الماء المستهلك في الوحدات التجريبية كافة وفق جدولة الري وبثلاث مدد وهي: (أ) الري اليومي: إذ تم إرواء الوحدات التجريبية الخاضعة للري اليومي وحسبت كميات المياه من الشتال الى النضج الفسلجي وتم إستبعاد قياس الماء في السواقي، إذ تم تسجيل القراءآت فقط للمياه الداخلة فعلاً في الوحدات التجريبية. (ب) الري بفاصلة 3 أيام: تم تنفيذ هذه الجدولة للري بعد 14 يوم من الشتال أي بعد إجراء التسميد بالدفعة الأولى من سماد اليوريا المخصصة للوحدات التجريبية الخاضعة تحت نظام SRI وهي نصف الكمية. وكانت طريقة الري بدخول الماء الى الوحدات التجريبية وبطبقة حوالي 7 سم فوق سطح التربة ويترك الحقل لمدة ثلاثة أيام ثم يروى وهكذا، وسجلت كميات المياه على وفق هذه الجدولة، إذ حسبت من الشتال حتى النضج الفسلجي. (ج) الري بفاصلة 5 أيام: تم تنفيذ هذه الجدولة للري بعد 14 يوم من الشتال أي بعد إجراء التسميد بالدفعة الأولى من سماد اليوريا المخصصة للوحدات التجريبية الخاضعة تحت نظام SRI. وكانت طريقة الري بدخول الماء الى الوحدات التجريبية بحوالي 7 سم فوق سطح التربة وترك الحقل لمدة خمسة أيام ثم يروى وهكذا، وسجلت كميات المياه على وفق هذه الجدولة إذ حسبت من الشتال حتى النضج الفسلجي.

شكل رقم 5: أستعمال مقياس ماء لحساب كميات الماء المستخدم للتجربة

3.3 التحاليل المختبرية

1.3.3 التحاليل الفيزيائية

- قدر توزيع حجوم دقائق التربة لتحديد نسجة التربة بطريقة الماصة الواردة في Black et al.,(1965) .
- قدرت الكثافة الظاهرية (Bulk density) للتربة بطريقة الاسطوانة المعدنية Core sample الوارد ذكرها في Black et al.,(1965).
- قدرت الكثافة الحقيقية (Particle density) بأستعمال طريقة Pycnometer الوارد ذكرها في Black et al.,(1965) .
- تم حساب المسامية الكلية على وفق المعادلة التي ذكرت في Hillel(1980, 2004)

$$f = 1 - \frac{\rho b}{\rho s}$$

- **النسبة المئوية للتجمعات الثابتة Percentage of stable aggregates**

بين Nimmo and Perking,(2002) وجود معيار لثباتية بناء التربة هو حساب النسبة المئوية للتجمعات الثابتة (percentage of stable aggregates (%SA وتم احتساب النسبة المئوية للتجمعات الثابتة بجهاز Wet Sieving Apparatus وتتضمن خطوات العمل مايأتي:

أخذ نموذج الترب الجافة هوائيا ومرر عبر منخلين قطراهما 2 و1مم ثم أخذت عينة بوزن 4 غم

من التربة المتبقية على المنخل 1مم ووضعت في منخل الجهاز قطر فتحاته 0.25مم وترك لمدة 3 دقائق بعد تشغيل الجهاز. تم أخذ عينة التربة ووضعت في علبة معلومة الوزن تحتوي على 100 مللتر ماء مقطر ووضعت في الفرن لتجف وبدرجة حرارة 105 م° ومن الفرق قبل وبعد وضعها بفرن حسب وزن التربة بعد النخل بالماء (WS). أعيدت العملية السابقة للمدة 6 دقائق بأخذ عينة وضعت في العلبة تحتوي على 100مل كالكون بتركيز 2% ووضعت في الفرن، ومن الفرق الوزن تم حساب وزن التربة بعد النخل في الكالكون، وحسبت النسبة المئوية لتجمعات التربة الثابتة على وفق المعادلة الأتية :

$$\%SA = \frac{WS}{WC+WS} * 100$$

اذ أن:

SA: النسبة المئوية لتجمعات التربة الثابتة

WS: كتلة التربة بعد النخل في الماء فقط (غم)

Wc: كتلة التربة بعد النخل في الكالكون (غم)

شكل رقم 6: قياس النسبة المئوية لتجمعات التربة بواسطة جهاز Wet Sieving

- **منحنى الوصف الرطوبي Soil – Moisture Characteristic Curve**

رسمت العلاقة بين المحتوى الرطوبي الحجمي والشد الهيكلي لعينات الترب الثلاث كما موضح في الشكل 2، إذ سلطت خمسة ضغوط 33 و 100 و 500 و 1000 و 1500 كيلوباسكال، ورسمت الدالة التي تضمنت العلاقة بين المحتوى الرطوبي الحجمي والشد

المسلط بأستعمال برنامج RETC (Retention Curve Program) لمطابقة المعادلة (2) المقترحة من قبل(1980) ,vanGenuchten :

شكل رقم 7: قياس منحنى الوصف الرطوبي بواسطة جهاز pressure plate

- حسب محتوى الماء الجاهز (A_W) عن طريق الفرق بين المحتوى الرطوبي الحجمي عند جهد ماء 33 كيلوباسكال والذي يمثل السعة الحقلية (θfc) والمحتوى الرطوبي الحجمي عند جهد ماء 1500 كيلوباسكال والذي يمثل نقطة الذبول الدائم (θwp)على وفق المعادلة الأتية :

$$A_W = \theta_{fc} - \theta_{wp}$$

- **الإيصالية المائية المشبعه Saturated Hydraulic Conductivity**

وصف Klute (1965) طريقة لقياس الايصالية المائية المشبعة للتربة بأستعمال عمود الماء الثابت، إذ يتعرض سطح التربة لضغط ماء ثابت فيجري الماء بحالة مستقرة، وأستعمال قانون دارسي في حساب قيمة Ks التي ذكرت في معادلة(3).

- **متطلبات المحصول من المياه (CWR)**

لمقارنة أشكال الري للصنفي الرز عنبر33 والياسمين والخاضعة لجدولة الري الثلاث (الري المستمر والري بفاصلة 3 أيام والري بفاصلة 5 أيام)، فقد أستخدم البرنامج الألكتروني Cropwat لإيجاد أشكال متطلبات المحصول من المياه (CWR).

- **الإستهلاك المائي Water Consumption (WC)**

تم حساب التبخر نتح المرجعي (ETo) بواسطة معادلة بنمان مونتيث ، التي تطبق في برنامج (Cropwat) إعتماداً على البيانات المناخية شهرية أو كل عشرة ايام (درجات الحرارة العظمى والصغرى و الرطوبة النسبية و عدد ساعات السطوع الشمسي و سرعة الرياح) وكما موضحة تفاصيلها في ملحق رقم (6 و7 و8 و9).

2.3.3 تحاليل التربة الكيميائية

- **1.2.3.3 درجة تفاعل التربة (pH):**

قدرت لمياه الري ومستخلص التربة والماء 1:1 بأستعمال جهاز pH meter وفق الطريقة الواردة في (Jackson,1958)

- **2.2.3.3 الإيصالية الكهربائية (EC) :**

تم قياسها لماء الري ومستخلص التربة والماء في محلول 1:1 بأستعمال جهاز conductivity bridge على وفق الطريقة الواردة في (Jackson,1958).

- **المادة العضوية (OM) :**

قدرت بطريقة الهضم الرطب على وفق طريقة Walkley و Black الواردة في (Jackson,1958).

- **الفسفور الجاهز :**

جرى إستخلاصه بأستعمال بيكاربونات الصوديوم بتركيز (0.5 عيارية) على وفق طريقة أولسن (1971) وطور اللون بمولبيدات الأمونيوم وحامض الإسكوربيك وأجري التحليل بأستعمال جهاز Spectro photometer كما وردها (Page,1982).

- **البوتاسيوم الجاهز(الذائب والمتبادل) :**

تم إستخلاصه في 1:1 على وفق الطريقة الموصوفة في (Page,1982).

- **النتروجين الجاهز:**

أستخلص النتروجين الجاهز في التربة بمحلول كلوريد البوتاسأيام (2 عيارية) بجهاز الكلدال والموضحة في (Black,1965).

- **آيون الكلوريد:**

قدر بالتسحيح مع الكبريتات H2SO4 (0.5 عيارية) (Jackson,1958).

- **آيونات الكربونات البيكاربونات:**

قدرت بطريقة التسحيح مع حامض الكبريتيك (0.01 عيارية) كما جاء في (Richards,1954).

- **الكبريتات:**

قدرت بأستعمال جهاز Spectrophotometer بطريقة التعكير (Turbidity) والموصوفة في (Black,1965).

- **الصوديوم البوتاسيوم:**

قدرت بأستعمال جهاز اللهب الضوئي Flame Photometer (Black,1965).

- **الكالسيوم المغنسيوم:**

تم تقديرهما بطريقة التسحيح مع الفيرسنيت EDTA (0.01 عياريه) وعلى وفق الطريقة الواردة في (Black، 1965).

- **نسبة امتزاز الصوديوم (SAR):**

تم حساب نسبة إمتزاز الصودأيام Sodium Adsorption Ratio (SAR) وفقا لما جاء في (Richards,1954).

3.3.3. تحليل النبات:

1.3.3.3. صفات النمو

- **إرتفاع النبات (سم):**
- تم قياسه من مستوى سطح التربة إلى نهاية الدالية لمتوسط ثلاثة نباتات مختارة عشوائيا عند الحصاد ولكافة الوحدات التجريبية.

- **مساحة ورقة العلم (سم²):**

قيست مساحة ورقة العلم من متوسط عشر أوراق علم عشوائية من كل وحدة تجريبية، وحسبت على وفق المعادلة الأتية:

مساحة ورقة العلم = طول الورقة×أقصى عرض لها×0,74 (Elsahookie,1985).

- **وزن المادة الجافة الكلي للنبات** (غم):

تم إحتسابها من متوسط وزن عينة النباتات الثلاث من كل وحدة تجريبية خلال مراحل النمو الخمسة بعد أن جففت على درجة حرارة 75 م° لمدة 48 ساعة Gautam and Sharma,(1987) ثم وزنت بالميزان الالكتروني الحساس وحول الوزن الى غم.م$^{-2}$.

- **أطوال الجذور:**

أستخدمت زجاجة مخططة الى مربعات أبعادها 1×1 سم، ونثرت الجذور عليها، وإن تقاطع الجذور للمربعات يمثل طول الجذر في مقطع الجذور، وجمعت أطوال المقاطع للحصول على الطول الكلي للجذور في النبات.

2.3.3.3 صفات الحاصل ومكوناته :

- عدد الداليات في م^{2}

تم احتسابها وذلك بوضع متر مربع في وسط الوحدة التجريبية وحصادها من أسفل النباتات واحتساب عددها.

- **عدد الحبوب للدالية:**

حسبت عدد الحبوب في الدالية من متوسط عشر داليات عند الحصاد ولكافة الوحدات التجريبية.

- **وزن 1000 حبة (غم):**

حسب الوزن من أخذ نموذج عشوائي من الحبوب من حاصل كل وحدة تجريبية وتم حساب 1000 حبة يدوياً ومن ثم وزنت بالميزان الكهربائي الحساس وعلى أساس رطوبة 14%.

- **النسبة المئوية لعدم الخصب (%):**

حسبت من عشر داليات لجميع الوحدات التجريبية عند الحصاد وعلى وفق المعادلة التالية :

النسبة المئوية لعدم الخصب = عدد الحبوب الفارغة ÷ عدد الحبوب الكلية (الحبوب المملوءة + الحبوب الفارغة) × 100 (الطائي، 2000).

- **الحاصل البايلوجي (طن.هـ$^{-1}$):**

حسب بعد حصاد م^{2} (16 جورة) ووزن النباتات مع دالياتها على أساس محتوى رطوبي 14% وعلى وفق المعادلة الأتية :

الحاصل البايلوجي = وزن حاصل الحبوب في م^{2} + وزن المادة الجافة في م^{2} وتم معادلتها الى طن.هـ$^{-1}$

- **حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$):**

حسب بعد حصاد 1م^{2} (16 جورة) من كل وحدة تجريبية وبعد فصل الحبوب وتجفيفها 65 م^{o} وزنت على أساس محتوى رطوبي 14 % (Araullo et al.,(1976 وتم معادلتها الى طن.هـ$^{-1}$.

- **دليل الحصاد (%):**

على وفق المعادلة الأتية:

دليل الحصاد = (وزن الحبوب في م^{2} ÷ وزن الحاصل البايلوجي في م^{2}) × 100

(Singh and Stoskof,1971).

شكل رقم 8: أخذ قياسات حقلية في مرحلة النمو الخضري والنضج

4.3.3. كفاءة أستعمال الماء Water Use Efficiency(WUE)

تم حساب كفاءة أستعمال المياه عند الحصاد وللوحدات التجريبية الخاضعة لجدولة الري (الري المستمر والري بفاصلة 3 أيام والري بفاصلة 5 أيام) وهي يمثل نسبة حاصل الحبوب (كغم.هـ$^{-1}$) الى كمية المياه المستهلكة (م^3.هـ$^{-1}$) وعلى وفق المعادلة الأتية :-

$$\text{كفاءة أستعمال المياه} = \frac{\text{حاصل الحبوب (كغم.هـ}^{-1})}{\text{كميات المياه المستهلكة (م}^3\text{.هـ}^{-1})} \quad \text{(McHugh,2002)}$$

5.3.3 التحليل الإحصائي :

حللت البيانات إحصائياً بطريقة تحليل التباين على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المعشاة (RCBD) وترتيب الالواح المنشقة المنشقة، ثم قورنت المتوسطات الحسابية للوحدات التجريبية بأستعمال أقل فرق معنوي Least Significant Different (L.S.D) عند مستوى إحتمالية 0.05 (Stee and Torrie,1986l و Torrie). وأستخدم برنامج Gen stat لتنفيذ التحليل الإحصائي (Ireland,2010).

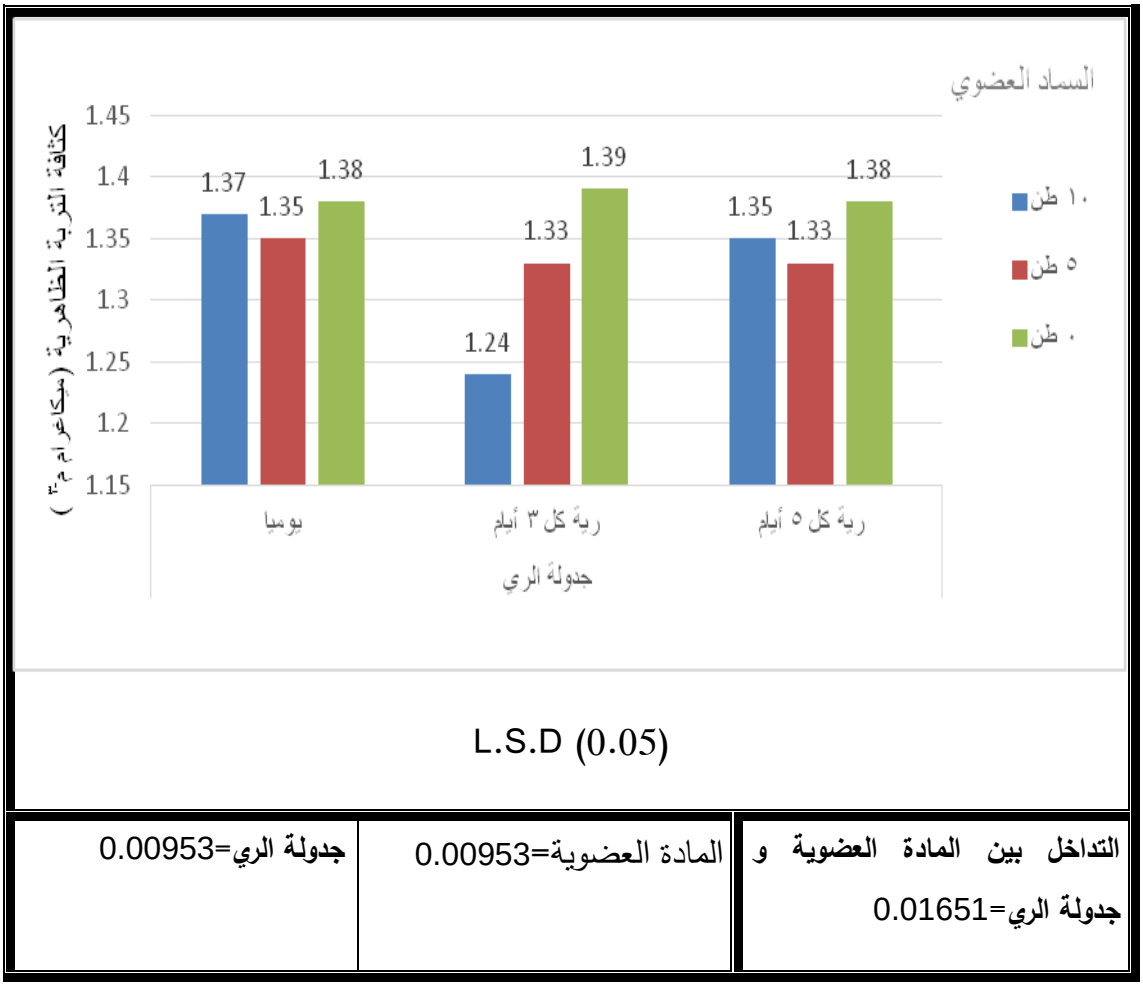
4. النتائج والمناقشة RESULTS AND DISCUSSION

1.4. الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية :

تشير النتائج في شكل 9 إلى وجود فروق معنوية لتأثير الري في صفة كثافة التربة الظاهرية، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام بمتوسط بلغ 1.32 ميكاغرام.م$^{-3}$ مقارنة بجدولة الري اليومي التي أعطت متوسط بلغ 1.36 ميكاغرام. م$^{-3}$.

وأعطى التسميد تأثيراً معنوياً في صفة كثافة التربة الظاهرية، إذ تفوقت معاملة التسميد 10 طن.هـ$^{-1}$، إذ حصلت زيادةً معنويةً في متوسط كثافة التربة الظاهرية بلغ 1.32 ميكاغرام. م$^{-3}$، في حين حصلت معاملة المقارنة أقل متوسط لكثافة التربة الظاهرية بلغ 1.38 ميكاغرام. م$^{-3}$ وقد يرجع السبب الى ان للمادة العضوية دوراً مهماً في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة، وهذه النتيجة تنسجم مع ما توصل اليها (Bonini and Alves,2010)، أذ اشار الى ان للمادة العضوية دوراً مهماً في تحسين الخصائص الفيزيائية، وإن أضافتها أدت الى حدوث أنخفاض في كثافة التربة الظاهرية.

اما بالنسبة للتداخل بين فترات الري والمادة العضوية فقد أعطى أثراً معنوياً في متوسط كثافة التربة الظاهرية، إذ أعطت معاملة التداخل بين الري فواصل كل 3 أيام والتسميد بكميات 10 طن.هـ$^{-1}$ أقل متوسط بلغ 1.24 ميكاغرام. م$^{-3}$، مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة فترة الري فاصل كل 3 أيام التي أعطت أعلى متوسط بلغ 1.39 ميكاغرام. م$^{-3}$.



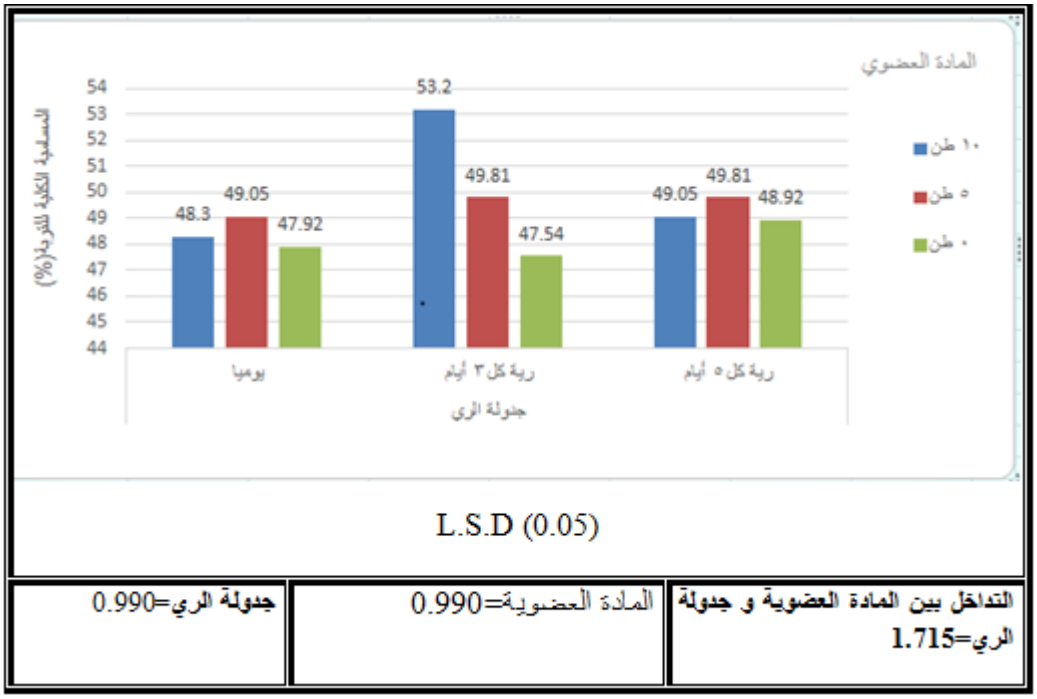
شكل9: تأثير فترات الري والمادة العضوية والتداخل بينهما في كثافة التربة الظاهرية(ميكاغرام م$^{-3}$)

تشير النتائج في شكل 10 إلى وجود فروق معنوية لتأثير الري في صفة المسامية الكلية للتربة، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام بلغت 50.18 % مقارنة بجدولة الري اليومي التي أعطت أقل متوسط بلغ 48.42 % .

وأعطى التسميد تأثيراً معنوياً في صفة المسامية الكلية للتربة، إذ تفوقت معاملة التسميد 10 طن.هـ$^{-1}$، إذ سجلت زيادةً معنويةً في متوسط المسامية الكلية بلغ 50.18 %، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للمسامية بلغ 48.13 %. إنّ سبب زيادة المسامية الكلية للتربة قد يعزى إلى زيادة محتوى المادة العضوية وإنخفاض كثافة التربة الظاهرية مما أدى إلى تحسن بناء التربة وإعادة توزيع أحجام المسامات ومن ثم زيادة المسامية الكلية (Ruehlmann and Körschens, 2009).

اما بالنسبة للتداخل بين فترات الري والمادة العضوية فقد أعطى أثراً معنوياً في المسامية الكلية، إذ أعطت معاملة التداخل بين الري فواصل كل 3 أيام والتسميد بكميات 10 طن.هـ$^{-1}$

أعلى متوسط بلغ 53.20 %، مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة فترت الري فاصل كل 3 أيام التي أعطت أقل متوسط بلغ 47.54 % .



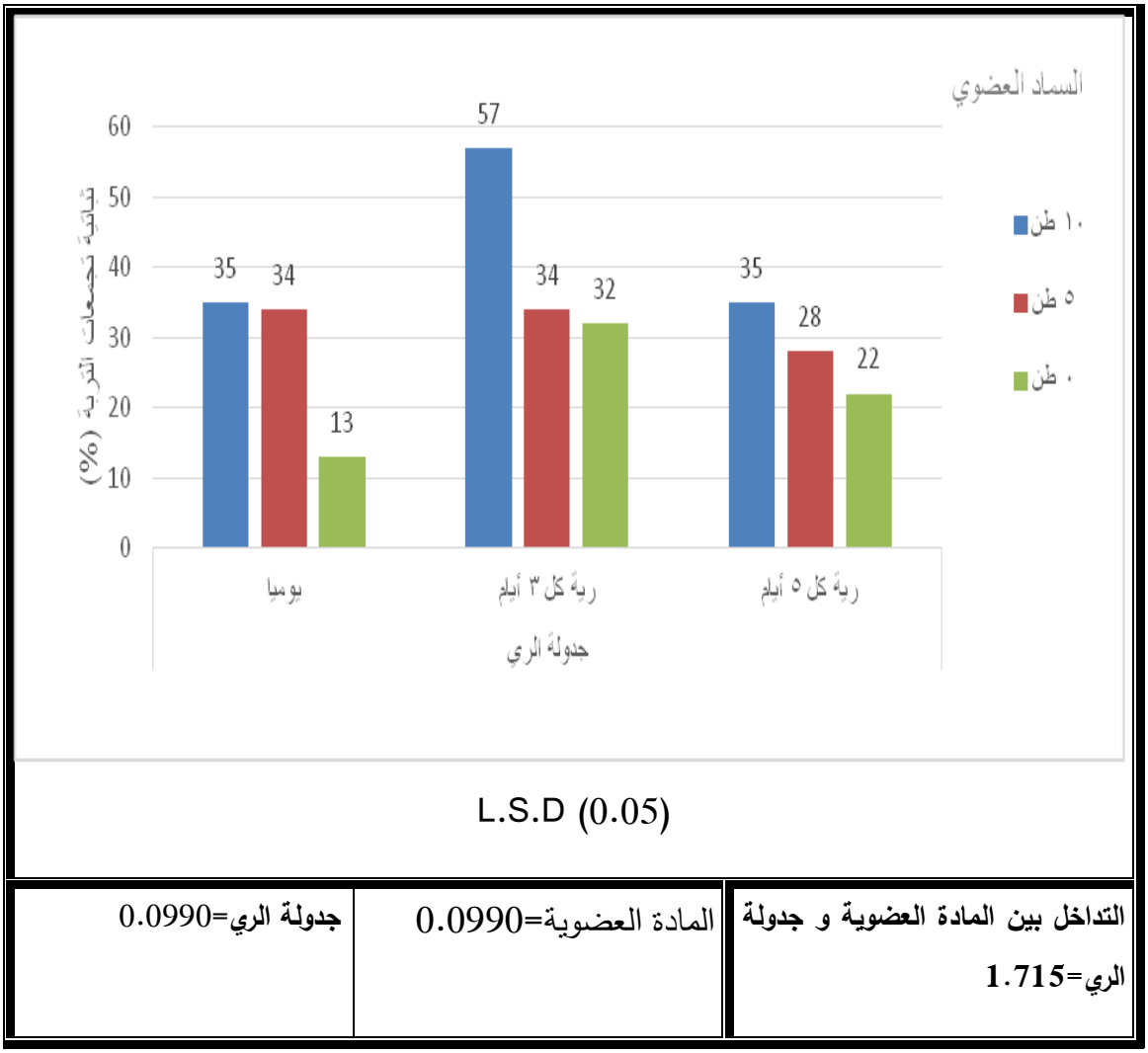
شكل10: تأثير فترات الري والمادة العضوية والتداخل بينهما في المسامية الكلية للتربة

2.4. النسبة المئوية لتجمعات التربة(%) :

تشير النتائج في شكل 11 إلى وجود فروق معنوية لتأثير الري في صفة النسبة المئوية لتجمعات التربة، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام بمتوسط بلغ 41.00 % مقارنة بجدولة الري اليومي التي أعطت أقل متوسط بلغ 27.33 %. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليها بربوش و ذياب، (2015)، اشاروا في بحثهم إلى ان طريقة تناوب الري لها دور مهم في زيادة صفة ثباتية تجمعات التربة .

وأعطى التسميد تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية لتجمعات التربة، إذ تفوقت معاملة التسميد 10 طن.هـ$^{-1}$، إذ سجلت زيادةً معنويةً في متوسط نسبة تجمعات التربة بلغ 42.33 % في حين سجلت معاملة المقارنة أقل نسبة تجمعات تربة بلغ 22.33 %. وقد يعود السبب الى ان للمادة العضوية دوراً مهماً في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة، وهذه النتيجة تنسجم مع ما توصل اليها جبار، (2013)، اذ اشار الى إضافة المادة العضوية أدت الى زيادة في نسبة تجمعات التربة .

إما بالنسبة للتداخل بين فترات الري والمادة العضوية فقد أعطى أثراً معنوياً في متوسط نسبة المئوية لتجمعات التربة، إذ أعطت معاملة التداخل بين الري فواصل كل 3 أيام والتسميد بكميات 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للنسبة المئوية لتجمعات التربة بلغ 57.00 % مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة والري اليومي التي أعطت أقل نسبة مئوية لتجمعات التربة بلغ 13.00 %.



L.S.D (0.05)

التداخل بين المادة العضوية و جدولة الري=1.715	المادة العضوية=0.0990	جدولة الري=0.0990

شكل11: يوضح تأثير فترات الري والمادة العضوية والتداخل بينهما في النسبة المئوية لتجمعات التربة (%).

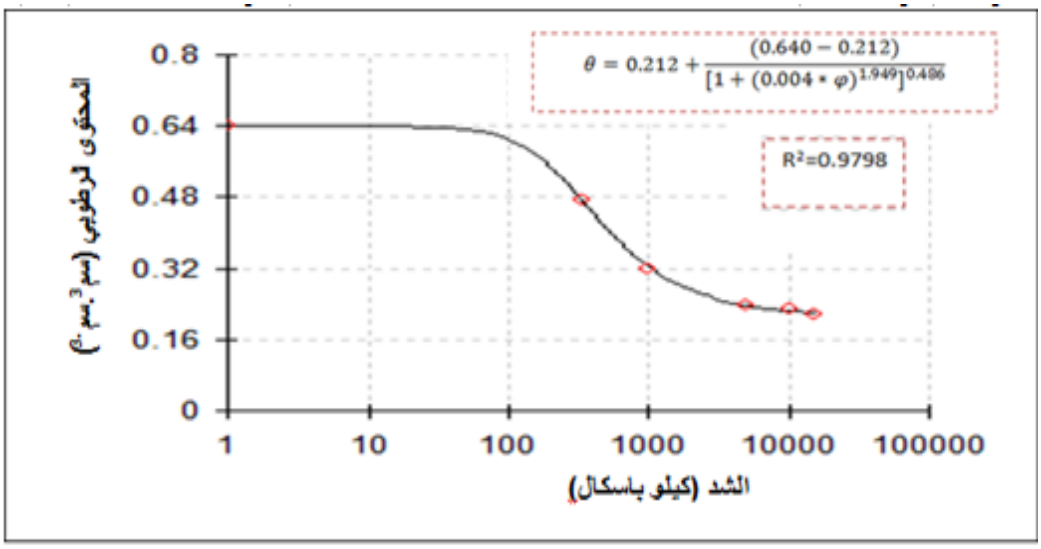
3.4. منحنى الوصف الرطوبي :

يتبين من اشكال (12 و 13 و 14 و 15) تأثير طرائق الري التقليدي في قيم الماء الجاهز إذ ان طريقة الري التقليدي اليومي أسهمت في زيادة قيم الماء الجاهز اذ بلغت 0.258 سم^3.سم$^{-3}$، نسبة الى عينة قبل الزراعة التي كانت 0.193 سم^3.سم$^{-3}$، ثم يليها طريقة الري

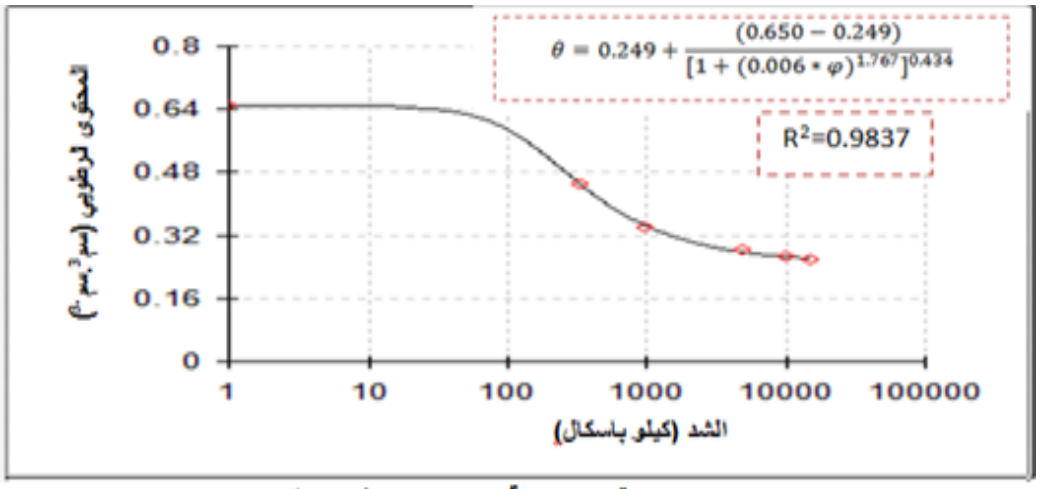
التقليدي كل 3 أيام البالغة 0.225 سم^3.سم$^{-3}$، ثم يليها طريقة الري التقليدية كل 5 أيام التي بلغت 0.194 سم^3.سم$^{-3}$.

يلاحظ من شكل (16 و 17 و 18 و 19 و 20 و 21) مساهمة إضافة المادة العضوية الى التربة في زيادة الماء الجاهز عند فترات الري المختلفة (طرائق الري). إذ يظهر ارتفاع قيم ماء الجاهز الى 0.290 سم^3.سم$^{-3}$ عند طرائق الري اليومي عند إضافة مادة عضوية بنسبة 10 طن. هـ$^{-1}$ ، ثم يليه 0.259 سم^3.سم$^{-3}$ نسبة الماء الجاهز عند إضافة 5 طن. هـ$^{-1}$. وفي فترت الري فاصل كل 3 أيام كانت معاملة إضافة 10 طن.هـ$^{-1}$ من المادة العضوية أدت الى زيادة قيم الماء الجاهز الى 0.331 سم^3.سم$^{-3}$ وعند إضافة 5 طن.هـ$^{-1}$ أعطت ماء جاهز بنسبة 0.314 سم^3.سم$^{-3}$. اما بنسبة الى طرائق الري فاصل كل 5 أيام كانت معاملة إضافة المادة العضوية بنسبة 10 طن.هكتار$^{-1}$ 0.305 سم^3.سم$^{-3}$ إما عند نسبة إضافة 5 طن.هـ$^{-1}$ بلغ الماء الجاهز 0.277 سم^3.سم$^{-3}$.

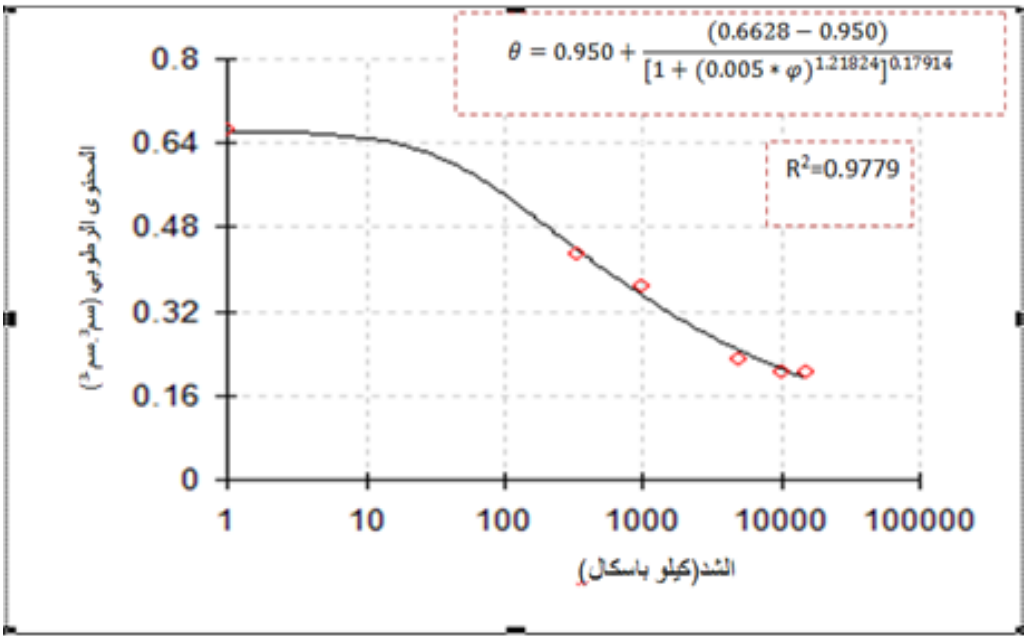
يلاحظ من النتائج اختلاف قيم ماء الجاهز عند فترات الري المختلفة (طرائق الري) عند إضافة نسبة معينة من المادة العضوية (10 و5 طن. هـ$^{-1}$) وقد تفوقت مدة الري كل 3 أيام عند إضافة المادة العضوية في كلا النسبتين وكانت نسبة الإضافة عند 10 طن.هـ$^{-1}$ أكثر تفوق. إن إضافة المادة العضوية الى الترب تزيد من قابلية الترب على مسك الماء ، وتحسن من الخصائص الفيزيائية للتربة ، وتنسجم هذه النتائج مع ما توصل اليه (بريسم، 1987).



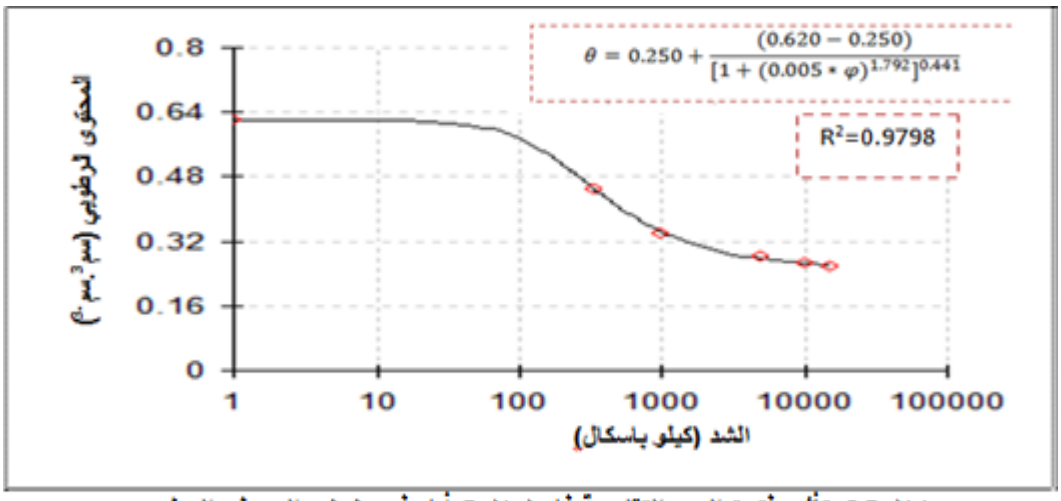
شكل 12. تأثير فترة الري اليومي (بدون مادة عضوي) في منحنى الوصف الرطوبي



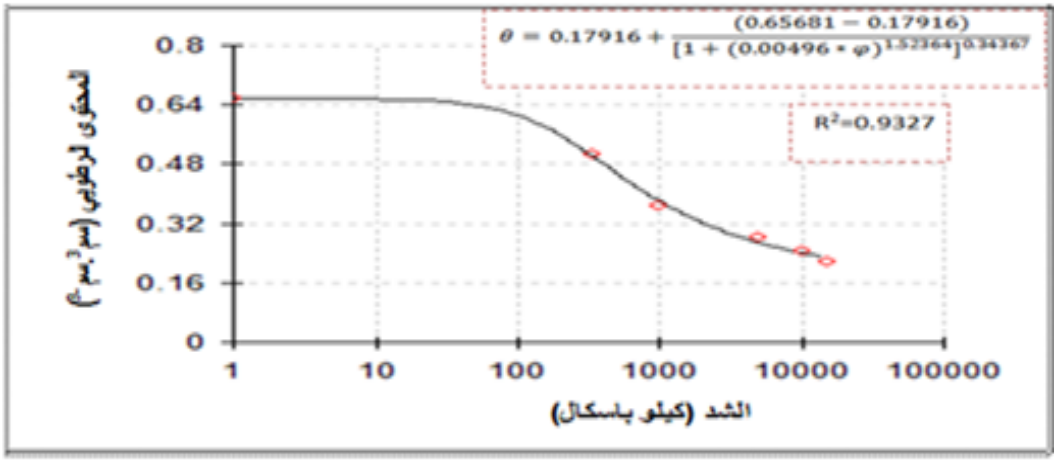
شكل 13. عينه قبل الزراعة لمنحنى الوصف الرطوبي



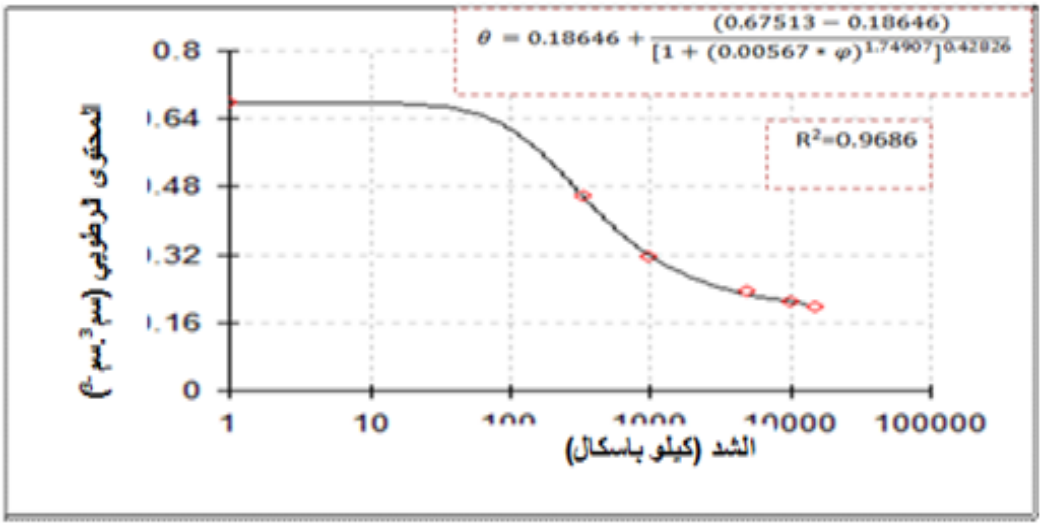
شكل14. تأثير فترة الري التقليدية فاصل كل 3 ايام في منحنى الوصف الرطوبي



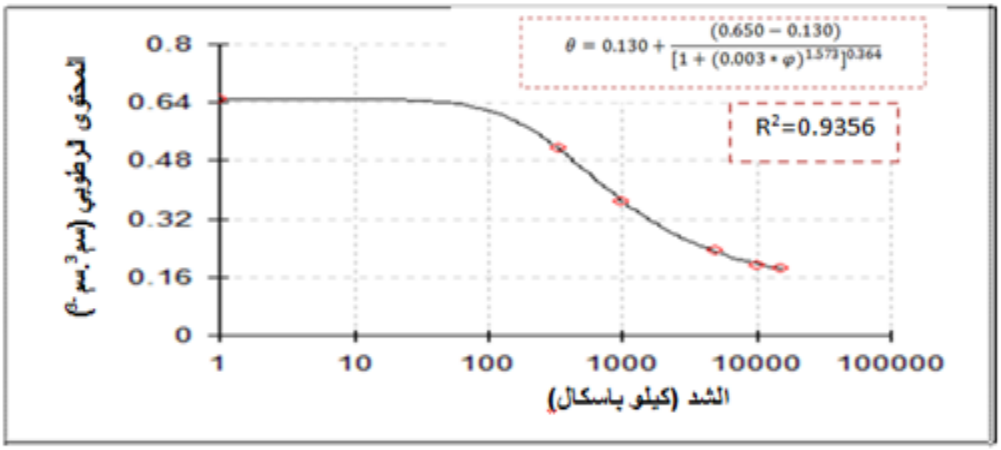
شكل 15. تأثير فترة الري التقليدية فاصل كل 5 أيام في منحنى الوصف الرطوبي



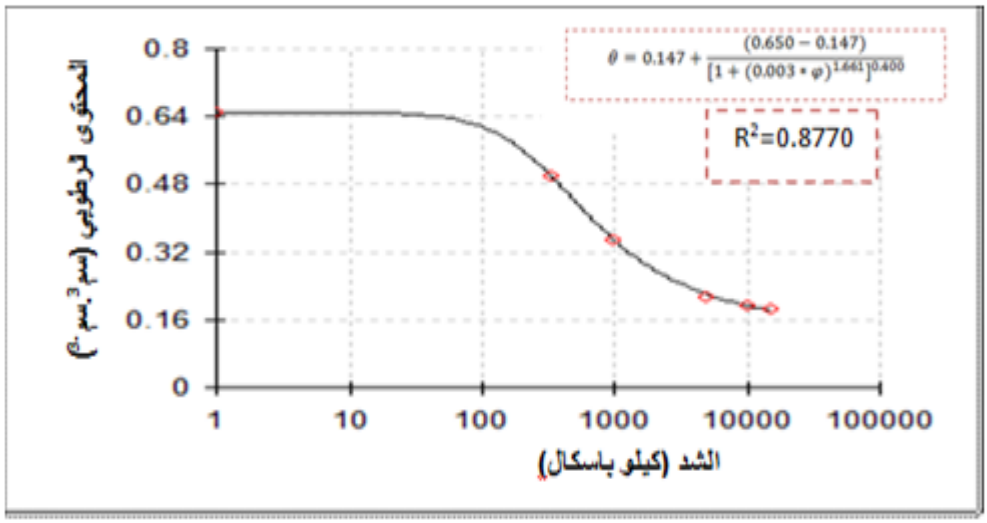
شكل 16. تأثير فترة الري اليومي مع 10 طن.هـ$^{-1}$ ماده عضوية في منحنى الوصف الرطوبي



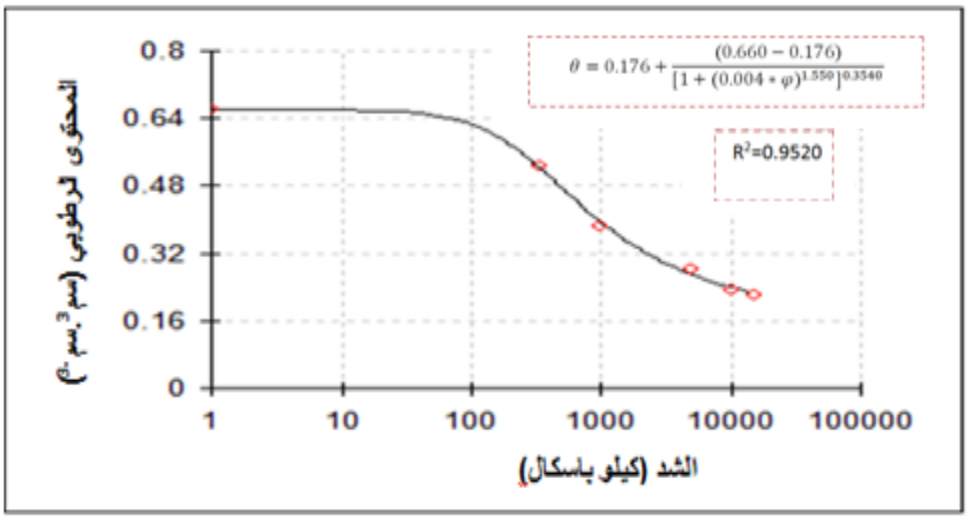
شكل 17. تأثير فترة الري اليومي مع 5 طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوف الرطوبي



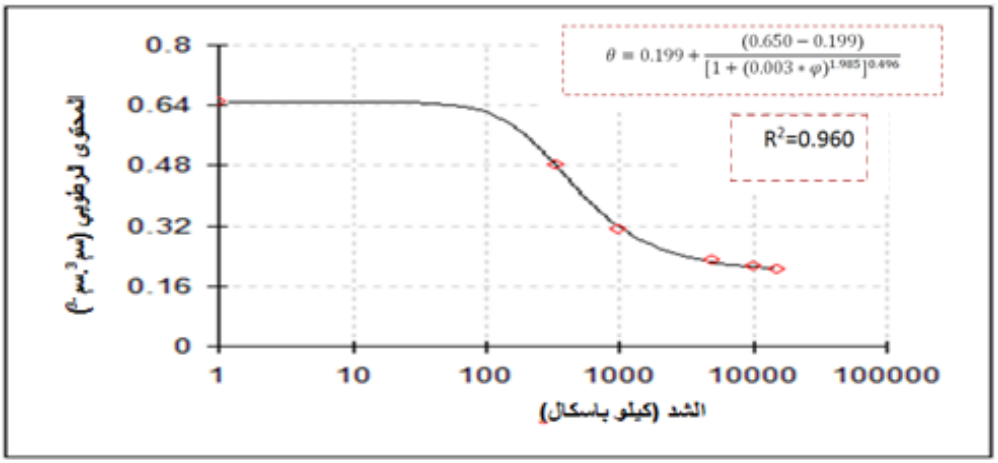
شكل 18. تأثير فترة الري فاصل 3 أيام مع 10 طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي



شكل 19. تأثير فترة الري فاصل 3 أيام مع 5 طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي



شكل 20. تأثير فترة الري فاصل 5 أيام مع 10 طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منجنى الوصف الرطوبي



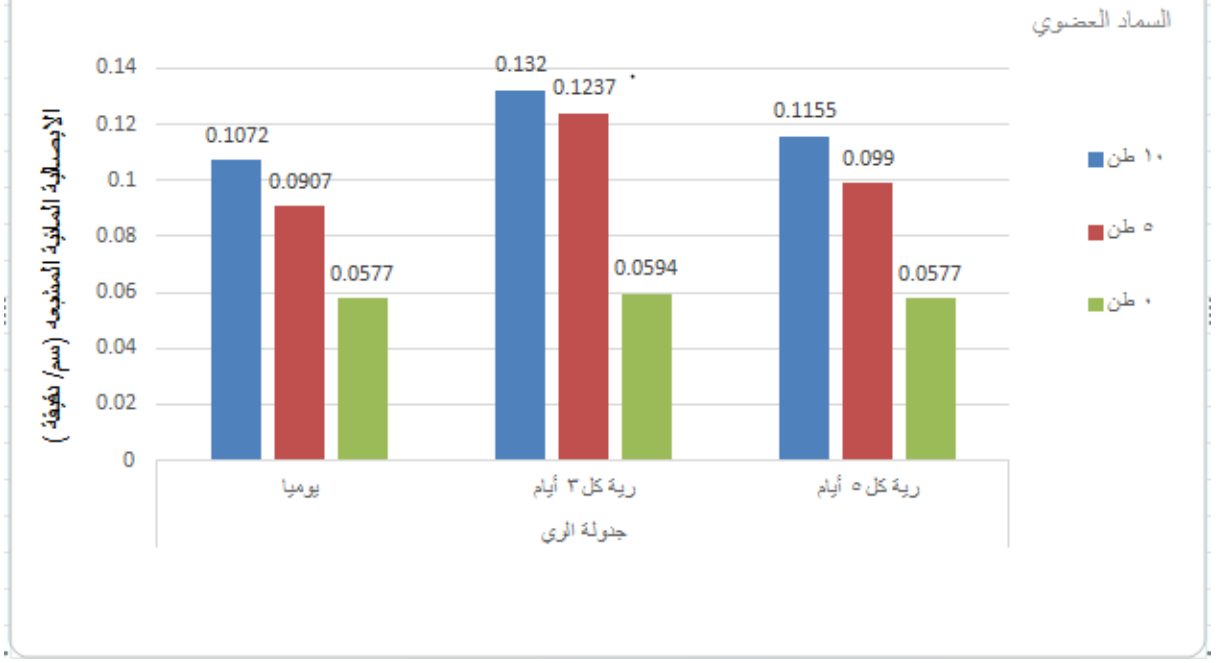
شكل 21. تأثير فترة الري فاصل 5 أيام مع 5 طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في منحنى الوصف الرطوبي

4.4. الإيصالية المائية المشبعة (سم/دقيقة):

تشير النتائج في الشكل 22 إلى وجود فروق معنوية لتأثير الري في صفة الإيصالية المائية المشبعة، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام بمتوسط بلغ 0.1050 سم.د$^{-1}$، مقارنة بجدولة الري اليومي التي أعطت أقل متوسط في صفة الإيصالية المشبعة بلغ 0.0852 سم/دقيقة.

وأعطى التسميد تأثيراً معنوياً في الإيصالية المائية المشبعة، إذ تفوقت معاملة التسميد 10 طن.هـ$^{-1}$، إذ سجلت زيادةً معنويةً في متوسط الإيصالية المشبعة بلغ 0.1182 سم.د$^{-1}$، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لصفة الإيصالية المائية المشبعة بلغ 0.0583 سم.د$^{-1}$، وقد أتفقت هذه النتيجة مع ما توصل الية عاتي والصحاف، (2007)، اذ إستنتجوا ان اضافة المادة العضوية ادت الى زيادة في الإيصالية المائية المشبعة.

اما بالنسبة للتداخل بين فترات الري والمادة العضوية فقد أعطى أثراً معنوياً في متوسط الإيصالية المائية المشبعة، إذ أعطت معاملة التداخل بين الري فواصل كل 3 أيام والتسميد بكميات 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لصفة الإيصالية المائية المشبعة بلغ 0.1320 سم.د$^{-1}$، مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة والري اليومي التي أعطت أقل متوسط لصفة الإيصالية المائية المشبعة بلغ 0.0577 سم.د$^{-1}$.



L.S.D (0.05)

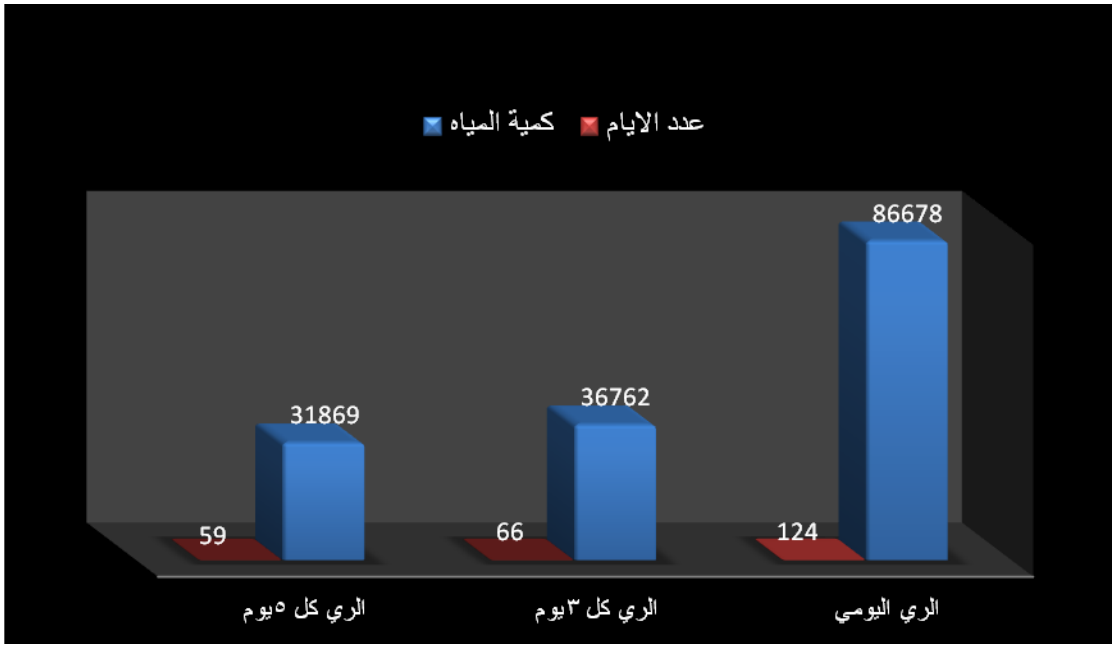
التداخل بين المادة العضوية و جدولة الري=0.01715	المادة العضوية=0.00990	**جدولة الري=** 0.00990

شكل22 : يوضح تأثير فترات الري والمادة العضوية والتداخل بينهما في الايصالية المائية المشبعة(سم.د$^{-1}$).

5.4. الاستهلاك المائي :

1.5.4. كميات المياه :

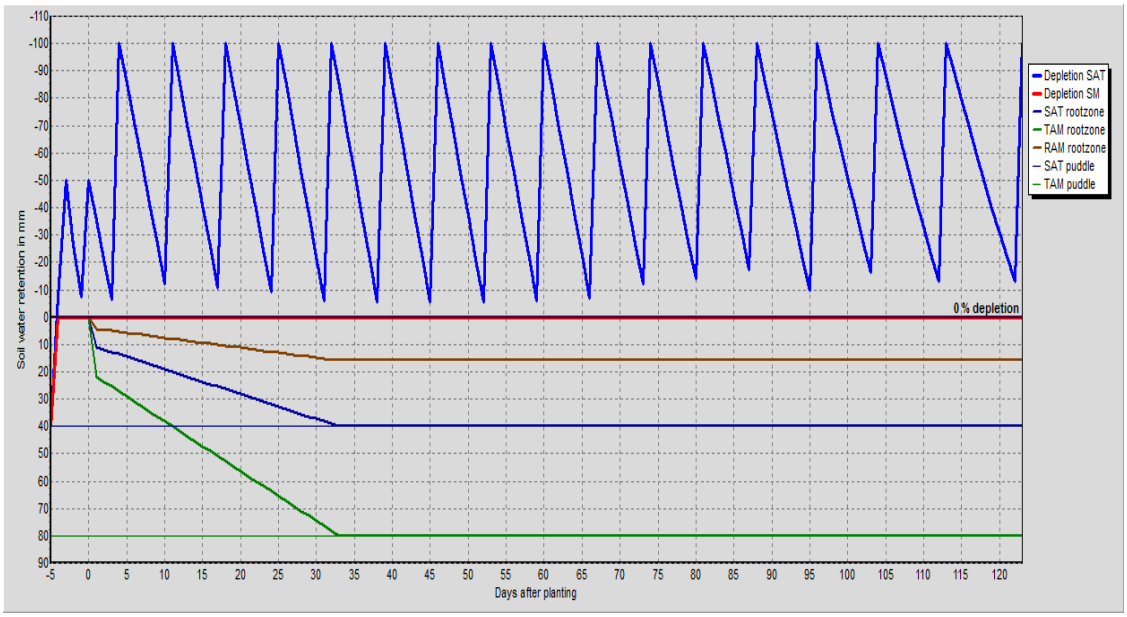
بين الشكل 23 كميات المياه المستهلك خلال موسم نمو محصول الرز، اظهرت طريقة الري اليومي اعلى إستهلاك مائي بلغ 86678 م^{3}.هـ$^{-1}$، وإنخفض الى 36762 عند مدة الري كل 3 أيام والى 31869 م^{3}.هـ$^{-1}$ عند مدة الري كل 5 أيام، هذه النتيجة اتفقت مع ما توصل اليها Mostafazadeh-Fard et al., (2010) الذين اشاروا الى انخفاض في كميات المياه المستعملة في حقول الرز عند تطبيق إستراتيجية التناوب. ان تطبيق أساليب حديثة في الري ممكن ان يحقق حفظ المياه بنسبة 50% (Saleth and Dinar,2008) .



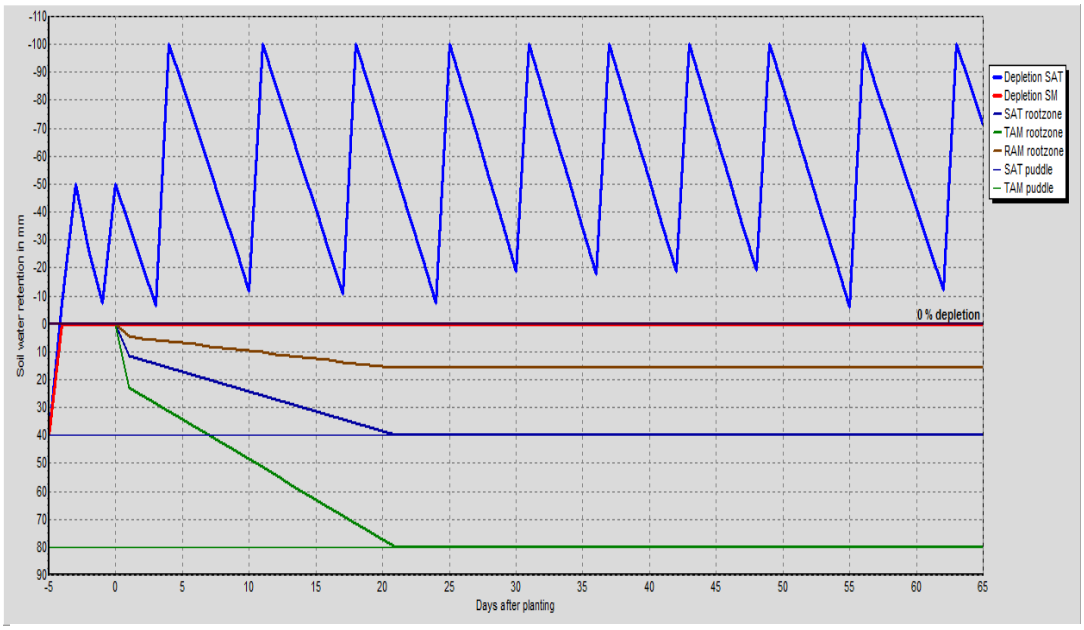
شكل23 : يوضح كميات المياه المستهلكة (م^3.هـ$^{-1}$)

2.5.4. متطلبات المحصول للماء Crop Water Requirement (CWR)

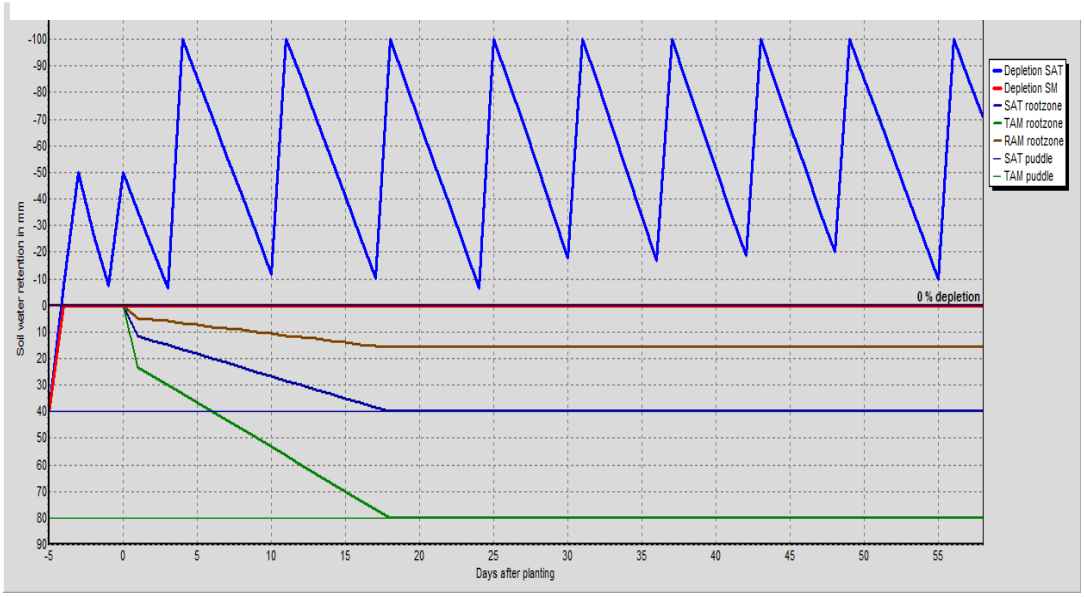
أستعمال برنامج Cropwat الألكتروني لإيجاد شكل متطلبات المحصول للماء (CWR) ولجدولة الري (الري المستمر وفواصل ري كل 3 أيام وفواصل ري كل 5 أيام) وكما في اشكال 24 و25 و 26.



شكل 24: شكل متطلبات المحصول للماء بطريقة الري المستمر خلال موسم النمو



شكل 25: شكل متطلبات المحصول للماء بأستعمال فواصل ري كل 3 أيام خلال موسم النمو

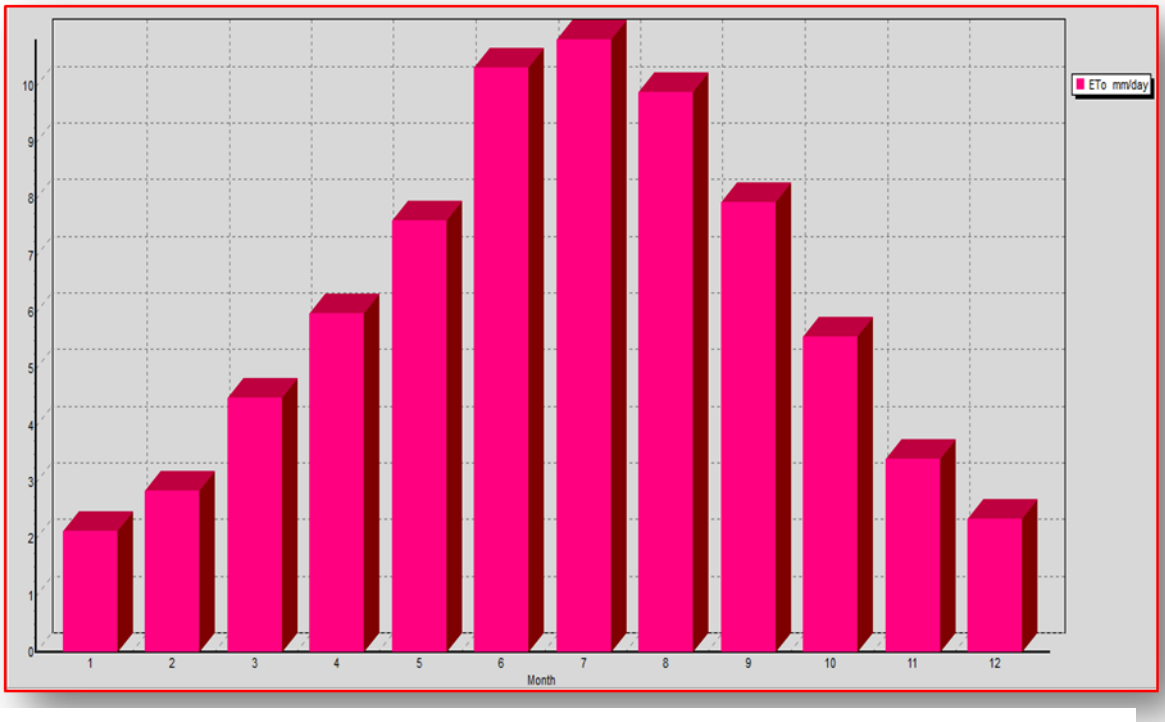


شكل 26: شكل متطلبات المحصول للماء بأستعمال فواصل ري كل 5 أيام خلال موسم النمو

توضح الأشكال المقارنة بين متطلبات المحصول للماء، إذ أن شكل CWR للري المستمر كانت فترات الري متقاربة لكثرة عدد أيام الري 124 يوم، بينما شكل CWR لفواصل الري كل 3 أيام و5 أيام فإن فترات الري كانت متباعدة لقلة عدد أيام الري 66 يوم و 59 يوم على التوالي.

6.4. الاستهلاك المائي المرجعي :

تم حساب التبخر نتح المرجعي (ETo) بمعادلة بنمان مونتيث ، التي تطبق في برنامج (Cropwat) إعتماداً على البيانات المناخية شهرية أو كل عشرة ايام (درجات الحرارة العظمى والصغرى و الرطوبة النسبية و عدد ساعات السطوع الشمسي و سرعة الرياح). وقد ازداد الاستهلاك المائي المرجعي في شهر 6 و 7 وكما موضح في شكل 27 .



شكل 27: يوضح الاستهلاك المائي المرجعي (ملم/ أيام) بأستعمال معادلة بنمان مونتيث في برنامج Cropwat

7.4. صفات النمو والحاصل ومكوناته

1.7.4. إرتفاع النبات (سم.نبات$^{-1}$)

تشير النتائج في جدول 2 إلى أن لأختلاف الصنف تأثيراً معنوياً في إرتفاع النبات، بتفوق الصنف عنبر33 على صنف الياسمين، إذ كان متوسط إرتفاع النبات في الصنف عنبر33 هو 122.69 سم، مقارنة مع صنف الياسمين الذي بلغ 84.62 سم. قد يعزى سبب ذلك الى الإختلافات الوراثية بين هذه الأصناف في هذه الصفة، وتنسجم هذه النتائج مع ما توصل إليه (العتابي، 2008) و (المشهداني، 2010) والذي أشاروا الى وجود إختلافات معنوية في إرتفاع النبات بإختلاف الأصناف.

وأعطى التسميد تأثيراً معنوياً في إرتفاع النبات، إذ تفوقت معاملة التسميد 10 طن.هـ$^{-1}$، إذ سجلت زيادةً معنويةً في متوسط إرتفاع النبات بلغ 106.14 سم، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل ارتفاع له بلغ 100.03 سم. قد يعود السبب الى إتاحة المزيد من المغذيات ونشاط نمو الجذور عند إضافة المزيد من المادة العضوية للتربة والتي أسهمت في زيادة إمتصاص الماء والمغذيات مما أدى الى زيادة في النمو الخضري للنباتات ومنها إرتفاع النبات، وتتفق هذه النتائج مع نتائج Bagayoko,(2012) ودراسة الجبوري وآخرون، (2015) والذين بينوا وجود زيادة في إرتفاع النبات عند إضافة المادة العضوية لمحصول الرز.

كما توضح النتائج في الجدول نفسه إلى وجود فروق معنوية لتأثير الري في متوسط إرتفاع النبات، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل ري كل 3 أيام بلغت 106.83 سم مقارنة بجدولة الري بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل متوسط بلغ 99.57 سم. إن الإختلافات بين جدولة الري في متوسط إرتفاع النبات، ربما يعزى ذلك الى إن فواصل الري بالحقل تسمح بالتهوية الجيدة ونشاط الأحياء الدقيقة في التربة والتي زادت من تحلل المادة العضوية في التربة مما شجع بنمو الجذور وإمتصاص أكثر للمغذيات، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Hassan et al.,(2015) والذي بينت نتائجهم حصول زيادة في إرتفاع النبات عند تطبيق فواصل الري كل 3 أيام.

أما بالنسبة للتداخل بين الأصناف والتسميد فقد كان له أثر معنوي في متوسط إرتفاع النبات، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 والتسميد بكمية 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 126.12 سم مقارنة مع معاملة المقارنة لصنف الياسمين التي أعطت أقل متوسط للإرتفاع النبات بلغ 82.40

سم، وأعطى التداخل بين الأصناف والري أثراً معنوياً في متوسط إرتفاع النبات، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لإرتفاع النبات بلغ 126.18 سم، في حين أعطت معاملة تداخل صنف الياسمين بفواصل الري كل 5 أيام أقل إرتفاع للنبات بلغ 80.37 سم. وتبين نتائج الجدول نفسه بأن التداخل بين التسميد الري أعطى أثراً معنوياً في متوسط إرتفاع النبات، إذ أعطت معاملة التداخل بين الري فواصل ري كل 3 أيام والتسميد بكميات 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لأرتفاع النبات بلغ 111.08 سم مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة والري بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل إرتفاعاً للنبات بلغ 97.03 سم.

وحقق التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 المسمدة بكميات تسميد 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 132.13 سم مقارنة مع نباتات صنف الياسمين ومعاملة المقارنة للتسميد والرش وبفواصل ري كل 5 أيام التي اعطت اقل متوسط لإرتفاع النبات والذي بلغ 77.97 سم .

جدول 2 : تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في متوسط إرتفاع النبات (سم)

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	122.30	132.13	123.93	126.12
	5 طن سماد عضوي	129.03	127.57	116.27	124.29
	المقارنة	118.07	118.83	116.10	117.67
الياسمين	10 طن سماد عضوي	85.30	90.03	83.17	86.17
	5 طن سماد عضوي	88.23	87.67	79.97	85.29
	المقارنة	84.50	84.73	77.97	82.40
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10 طن سماد عضوي	103.80	111.08	103.55	106.14
	5 طن سماد عضوي	108.63	107.62	98.12	104.79
	المقارنة	101.28	101.78	97.03	100.03
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر33	123.13	126.18	118.77	122.69
	الياسمين	86.01	87.48	80.37	84.62
متوسطات الري		104.57	106.83	99.57	

L.S.D (0.05) للأصناف (2.33) للتسميد (2.07) لجدولة الري (4.15) لتداخل الري والتسميد (4.70) لتداخل للري والأصناف (4.55) التداخل التسميد والأصناف (3.09) لتداخل بين الأصناف والري والتسميد (5.88)

2.7.4. مساحة ورقة العلم (سم²)

يبين جدول 3 أن للصنف تأثيراً معنوياً في مساحة ورقة العلم، فقد تفوق الصنف عنبر33 على صنف الياسمين، إذ بلغت متوسط مساحة ورقة العلم في الصنف عنبر33 (33.13) سم²، مقارنة بصنف الياسمين الذي أعطى أقل متوسط بلغت 21.84 سم²، وربما يعود سبب ذلك الى الأصناف عالية الإنتاجية بأن عموم أوراقها وبضمنها ورقة العلم تكون صغيرة وقائمة ومتوسطة السمك لإعطائها الفرصة للدالية على الحصول على أكبر كمية من نواتج التمثيل الضوئي وهذا مايفسر تفوق صنف الياسمين بالحاصل. وافقت النتيجة هذه مع ما وجده المشهداني، (2010) و كشكول، (2014) في أن للأصناف تأثيراً معنوياً في مساحة ورقة العلم.

وأعطى التسميد تأثيراً معنوياً في متوسط مساحة ورقة العلم، إذ أعطت معاملة التسميد العضوي 5 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط في مساحة ورقة العلم بلغت 28.53 سم² مقارنة مع معاملة المقارنة للتسميد التي أعطت أقل متوسط بلغت 25.64 سم² والسبب ربما يعود الى أن للمادة العضوية دوراً كبيراً في إتاحة المغذيات خلال المرحلة الإنتاجية وبزوغ السنابل والإبقاء على ورقة العلم أكثر مساحة خضراء ولأطول مدة ممكنة، وافقت هذه النتيجة ماوجده (Siavoshi et al.,2011).

أما بالنسبة للري، فقد تفوقت معاملة الري اليومي (المستمر) في مساحة ورقة العلم، إذ أعطت أعلى متوسط بلغت 29.74 سم² مقارنة مع معاملة الري بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل متوسط لمساحة ورقة العلم بلغت 24.73 سم²، وربما يعود السبب الى الدور الذي ادته متطلبات النمو كالماء الفائض ودوره في إنقسام وتوسع الخلايا وإستطالتها ولا سيما في الورقة العلمية على الرغم من حجم المجموع الجذري الأقل مقارنة بالري كل 3 أيام. اتفقت هذة النتيجة مع ما توصل اليها (Hameed et al.,2011).

أعطى التداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد تأثيراً معنوياً في متوسط مساحة ورقة العلم، إذ أعطت نباتات الصنف عتبر33 ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط بلغت 35.00 سم² مقارنة مع نباتات الصنف ياسمين ومعاملة التسميد نفسها التي أعطت أقل متوسط بلغت 21.55 سم². وحقق التداخل بين الأصناف والري أثراً معنوياً في متوسط مساحة ورقة العلم، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 التي تم ريها بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم بلغت 34.62 سم² مقارنة مع الصنف ياسمين بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل متوسط بلغت 19.31 سم². وتبين نتائج الجدول بأن التداخل بين التسميد والري عدم وجود تأثيراً

معنوياً في متوسط مساحة ورقة العلم، إذ أعطى التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ والري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغت 30. 49 سم^{2} مقارنة مع معاملة المقارنة للتسميد وبفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل متوسط بلغت 22. 47 سم^{2}.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في متوسط مساحة ورقة العلم، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة التسميدالعضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغت 38.82 سم^{2} مقارنة مع نباتات الصنف ياسمين ومعاملة المقارنة للتسميد والري بفواصل كل 5 أيام التي أعطت أقل متوسط بلغت 17.58 سم^{2}.

جدول 3 : تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في مساحة ورقة العلم (سم²)

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	33.85	38.82	32.32	35.00
	5طن سماد عضوي	36.37	37.43	30.72	34.84
	المقارنة	33.65	27.61	27.37	29.54
الياسمين	10 طن سماد عضوي	21.23	22.16	21.25	21.55
	5 طن سماد عضوي	26.15	21.40	19.11	22.22
	المقارنة	27.20	20.46	17.58	21.75
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	27.54	30.49	26.79	28.27
	5 طن سماد عضوي	31.26	29.42	24.92	28.53
	المقارنة	30.43	24.03	22.47	25.64
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر 33	34.62	34.62	30.14	33.13
	الياسمين	24.86	21.34	19.31	21.84
متوسطات الري		29.74	27.98	24.73	

L.S.D (0.05) للأصناف (2.06) للتسميد (1.18) لجدولة الري (4.33) لتداخل الري والتسميد (4.42)
لتداخل الري والأصناف (4.58) لتداخل التسميد والأصناف (2.29) للتداخل بين الأصناف والري والتسميد (4.98)

3.7.4. وزن المادة الجافة (غم.م^2)

يوضح الجدول 4 أن للصنف تأثيراً معنوياً في وزن المادة الجافة في م^2، فقد تفوق الصنف عنبر33 على صنف الياسمين، إذ سجل صنف عنبر 33 أعلى متوسط لوزن المادة الجافة بلغ 557.0 غم ، مقارنة مع صنف الياسمين بلغ 484.1 غم، وقد يعزى سبب ذلك الى إختلاف في قدرتها التفريعية ومساحتها الورقية وفي وإرتفاع النبات، فالأصناف عالية الإرتفاع وطويلة مدة النمو تتفوق في وزن المادة الجافة. وافقت هذه النتيجة ماوجده (2011) Nepal و كشكول، (2014) الذين أكدوا أن إختلاف الأصناف له تأثير معنوي في وزن المادة الجافة.

أما بالنسبة للتسميد، فإن معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ أعطت زيادةً معنويةً في متوسط وزن المادة الجافة، إذ بلغ 599.2 غم متفوقة بذلك على معاملة المقارنة للتسميد بلغ 401.3 غم، وربما يعود السبب الى مساهمتها في زيادة متوسطات النمو الخضري من خلال زيادة متوسطات التمثيل الضوئي وزيادة إرتفاع النبات وعدد التفرعات نتيجة توفر مغذيات في التربة بسبب أستعمال كميات عالية من المادة العضوية، وافقت هذه النتيجة ماوجده Shankar,(2011) الذي أكد أن للمادة العضوية دوراً مهماً للنبات عند إضافتها الى التربة، إذ بينت نتائج بحثه حصول زيادة في وزن المادة الجافة مقارنة بالطريقة التقليدية.

وأعطى الري تأثيراً معنوياً في متوسط وزن المادة الجافة، إذ أعطى الري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 603.8 غم، بينما أعطت مدة الري كل 5 أيام أقل متوسط لوزن المادة الجافة بلغ 468.9 غم وقد يعود سبب ذلك الى تطبيق نظام الري المتناوب أو فواصل ري ذو تأثير فعال لأنه وفر بيئة هوائية سمح بدخول الأوكسجين الى التربة مما شجع نمو وتنشيط تحلل المادة العضوية من قبل الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة وتكوين مغذيات خلال مراحل نمو النباتات ولاسيما المرحلة الخضرية والتي زادت من تكوين التفرعات وإرتفاع النبات والأوراق وإعتراضها لأشعة الشمس ورفع عملية التمثيل الضوئي وتكوين مادة خضرية غزيرة، مما أدى الى زيادة في وزن المادة الجافة للنباتات. وافقت هذه النتيجة ماوجده Hameed et al.,(2011) و كشكول وآخرون، (2013) و الذين أكدوا أن هنالك فروقاً معنوية في وزن الكتلة الحية للنباتات في مدد الري.

وتبين نتائج الجدول بأن للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد أثراً معنوياً في متوسط وزن المادة الجافة، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$

أعلى متوسط لوزن المادة الجافة، إذ بلغ 629.2 غم مقارنة مع نباتات الصنف ياسمين ومعاملة المقارنة للتسميد 358.4 غم، وبين التداخل بين الأصناف والري أن هناك تأثيراً معنوياً في متوسط وزن المادة الجافة، إذ أعطى صنف العنبر 33 بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 655.0 غم مقارنة مع نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل5 أيام والتي سجلت أقل متوسط لوزن المادة الجافة بلغ 404.8 غم. أما بالنسبة للتداخل بين التسميد والري فقد أعطى هذا التداخل تأثيراً معنوياً في متوسط وزن المادة الجافة، إذ أعطت معاملة الري فاصل كل 3 أيام بتسميد عضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لها بلغ 733.2 غم مقارنة مع معاملة المقارنة بدون مادة عضوية بفواصل ري كل 5 أيام أقل متوسط 360.5 غم.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ والري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 791.7 غم مقارنة مع نباتات الصنف ياسمين ومعاملة المقارنة للتسميد وبفواصل ري كل 5 أيام أقل متوسط لوزن المادة الجافة بلغ 290.7 غم.

جدول 4 : تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في وزن المادة الجافة في م²

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	478.3	791.7	617.7	629.2
	5طن سماد عضوي	581.7	659.7	551.3	597.6
	المقارنة	388.7	513.7	430.3	444.2
الياسمين	10 طن سماد عضوي	528.7	674.7	504.3	569.2
	5 طن سماد عضوي	571.3	583.0	419.3	524.6
	المقارنة	384.3	400.3	290.7	358.4
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	503.5	733.2	561.0	599.2
	5 طن سماد عضوي	576.5	621.3	485.3	561.1
	المقارنة	386.5	457.0	360.5	401.3
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر 33	482.9	655.0	533.1	557.0
	الياسمين	494.8	552.7	404.8	484.1
متوسطات الري		488.8	603.8	468.9	

L.S.D (0.05) للأصناف (53.19) للتسميد (39.57) لجدولة الري (112.18) لتداخل الري والتسميد (117.76) لتداخل الري والأصناف (118.74) لتداخل التسميد والأصناف (64.80) للتداخل بين الأصناف والري والتسميد (136.42)

4.7.4. طول الجذور في النبات (سم)

يوضح جدول 5 أن للصنف تأثيراً معنوياً في متوسط طول الجذور في النبات، فقد تفوق الصنف عنبر33 على صنف الياسمين، إذ سجل صنف عنبر 33 أعلى متوسط طول للجذور بلغ 10234 سم مقارنة مع صنف الياسمين بلغت متوسط طول جذورها 4648 سم، وقد يعزى سبب ذلك الى إرتفاع طول نبات صنف عنبر33 والذي يحتاج الى مجموعة جذرية كبيرة قادرة على دفع كميات كبيرة من المياه والمغذيات الى قمة التفرعات والأوراق. وافقت هذه النتيجة مع مأشار إليه باحثوا معهد بحوث الرز الدولي إلى أن الأصناف ذات مدة النمو الطويلة تكون طويلة الساق وأوراق كثيرة وتنتج أكبر عدد من الفروع والجذور وذات وزن نباتي كلي كبير(IRRI, 1976).

أما بالنسبة للتسميد، فإن معاملة التسميد العضوي 10 طن.ه$^{-1}$ أعطت زيادةً معنويةً في متوسط طول الجذور، إذ بلغ 9225 سم، متفوقة بذلك على معاملة المقارنة للتسميد بلغ 4784 سم، وربما يعود السبب الى أن إضافة المادة العضوية أدت الى تنشيط الأحياء المجهرية الموجودة في التربة والتي أدت الى تحلل المادة العضوية ومن قم تحسين الخصائص الفيزيائية والبايولوجية للتربة مما حسن من نمو الجذور وزيادة أطوالها. وافقت هذه النتيجة ماوجده (2011),.et al Hameed الذين أشاروا الى نمو أطوال الجذور للنباتات تحت نظام SRI كان أطول بأكثر من ضعف مقارنة بأستعمال السماد الكيمياوي المستخدم بالطريقة التقليدية في زراعة الرز.

وأعطى الري تأثيراً معنوياً في متوسط طول الجذور، إذ أعطى الري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 10178 سم، بينما أعطت مدة الري كل 5 أيام أقل متوسط لطول الجذور بلغ 5105 سم، وقد يعود سبب ذلك الى أن الشد المائي المعقول يؤدي الى زيادة مطلقة في نمو الجذور مقارنة مع نمو المجموع الخضري (Hsiao and Acevedo,1974)، أو أن التنظيم الإزموزي الفعال يحدث في الجذور بصورة أكثر من حدوثه في الأجزاء الخضرية (Sharp and Davies, 1979). وافقت هذه النتيجة ماوجده Lenka and Gulati,(2015) Surendrabubu et al.,(2014) والذين أشاروا الى تفوق متوسط أطوال الجذور لمحصول الرز عند تطبيق الري المتناوب، مقارنة بالطريقة التقليدية الغمر المستمر.

وتبين نتائج الجدول بأن للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد أثراً معنوياً في متوسط طول الجذور، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.ه$^{-1}$ أعلى متوسط لطول الجذور بلغ 12877 سم، مقارنة مع نباتات الصنف ياسمين ومعاملة المقارنة للتسميد 3007سم، وبين التداخل بين الأصناف والري أن هناك تأثيراً معنوياً في متوسط طول

الجذور، إذ أعطى صنف العنبر 33 بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 15221 سم مقارنة مع نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل5 أيام والتي سجلت أقل متوسط لطول الجذور بلغ 4277 سم. أما بالنسبة للتداخل بين التسميد والري فقد أعطى هذا التداخل تأثيراً معنوياً في متوسط طول الجذور، إذ أعطت معاملة الري فاصل كل 3 أيام بتسميد عضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لها بلغ 13162 سم مقارنة مع معاملة المقارنة من دون مادة عضوية بفواصل ري كل 5 أيام أقل متوسط 3766 سم.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ والري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 19726 سم، مقارنة مع نباتات الصنف الياسمين ومعاملة المقارنة للتسميد وبفواصل ري كل 5 أيام أقل متوسط لطول الجذور بلغ 2684 سم.

جدول 5: تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في متوسط طول الجذور للنبات (سم)

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري يوميا	فواصل ري كل 3 يوم	فواصل ري كل 5 يوم	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	12009	19726	6897	12877
	5طن سماد عضوي	10656	17083	6056	11265
	المقارنة	5978	8855	4848	6560
الياسمين	10 طن سماد عضوي	4409	6598	5712	5573
	5 طن سماد عضوي	6087	5569	4435	5364
	المقارنة	3101	3237	2684	3007
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	8209	13162	6305	9225
	5 طن سماد عضوي	8372	11326	5246	8314
	المقارنة	4540	6046	3766	4784
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر 33	9548	15221	5934	10234
	الياسمين	4532	5135	4277	4648
متوسطات الري		7040	10178	5105	

L.S.D (0.05) للأصناف (457.4) **للتسميد** (386.0) **لجدولة الري** (554.8) **للتداخل الري والتسميد** (720.9) **للتداخل للري والأصناف** (702.1) **للتداخل للتسميد والأصناف** (591.4) **للتداخل بين الأصناف والري والتسميد** (1002.6)

5.7.4. عدد الداليات في م²

يبين جدول 6 أن للصنف تأثيراً معنوياً في عدد الداليات في م²، فقد تفوق صنف الياسمين على الصنف عنبر33، إذ بلغ متوسط عدد الداليات في صنف الياسمين 209.6 دالية.م⁻²، في حين أعطى صنف عنبر33 أقل عدداً لها بلغ 139.4دالية.م⁻². وقد يعود السبب الى إختلاف قابلية الأصناف الوراثية المختلفة في التفريع، فضلاً عن إختلافها في عدد التفرعات التي تنشأ وتتمكن من حمل الداليات، وتوافق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (2011) Miri و المالكي، (2013) الذين أكدوا أن للأصناف تأثير معنوي في صفة عدد الداليات الفعالة.

أما بالنسبة للتسميد فقد أثر معنويا في عدد الداليات في م² بتسجيل معاملة التسميد 10 طن.هـ⁻¹ أعلى عدد من الداليات بلغ 183.7 دالية.م⁻²، وأقلها في معاملة المقارنة بلغ 160.1 دالية.م⁻²، وربما يعود السبب الى نمو الجذور الغزيرة عند إضافة كمية كبيرة من المادة العضوية الى التربة سبب توفر مغذيات كثيرة وتحسين خواص التربة الفيزياوية والكيمياوية مما أدى الى زيادة في عدد التفرعات للنباتات، إذ من المعلوم إن العلاقة طردية بين نمو الجذور وعدد التفرعات فكلما كانت الجذور غزيرة وصحية كلما كان قابليتها على إمتصاص المغذيات والماء من التربة عالياً، مما إنعكس على النمو الغزير للمجموعة الخضرية فوق سطح التربة كالتفرعات الحاملة للداليات والأوراق. وافقت هذه النتيجة ماوجده Satyanarayana et al.,(2002) الذين أكدوا الى إن إضافة المادة العضوية الى التربة أدت الى زيادة في عدد الداليات مقارنة بالطريقة التقليدية التي تمت معاملتها بالأسمدة الكيميائية.

وأثر الري تأثيراً معنوياً في متوسط عدد الداليات في م²، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام في هذه الصفة، فقد أعطت أعلى عدداً بلغ 201.1 دالية.م⁻²، بينما أعطت مدة الري بفواصل كل 5 أيام أقل عدد للداليات بلغ 155.3 دالية.م⁻²، وقد يعزي السبب الى الظروف الهوائية الجيدة والتي تحققت بفاصل الري كل 3 أيام أسهمت في رفع نشاط تحلل المادة العضوية من الأحياء الدقيقة في التربة وتوفر المغذيات للنباتات والذي إنعكس على زيادة تكوين التفرعات الحاملة للداليات للنباتات. وافقت هذه النتيجة ماوجده Hameed et al.,(2011) و كشكول وآخرون، (2013) الذين أكدوا أن تطبيق تناوب الترطيب والتجفيف لمحصول الرز أعطى إرتفاعاً في عدد الداليات.

وتبين نتائج الجدول بأن للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد اثراً معنوياً في متوسط عدد الداليات.م⁻²، إذ أعطت معاملة التسميد 10 طن.هـ⁻¹ لصنف الياسمين أعلى قيمة بلغت 226.9

دالية.م$^{-2}$، في حين أعطت معاملة المقارنة لصنف عنبر33 أقل عدداً لها بلغ 136.1 دالية.م$^{-2}$، وحقق التداخل بين الأصناف والري أثراً معنوياً في متوسط عدد الداليات في م^{2}، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لعدد الداليات، إذ بلغ 247.2 دالية.م$^{-2}$ مقارنة مع نباتات صنف العنبر 33 بفواصل ري كل 5 أيام والتي حققت أقل عدد بلغ 126.7 دالية.م$^{-2}$. أما بالنسبة للتداخل بين التسميد والري فقد أعطى هذا التداخل تأثيراً معنوياً في متوسط عدد الداليات، إذ أعطت معاملة التسميد 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 218.3 دالية.م$^{-2}$ مقارنة مع معاملة المقارنة بفواصل كل 5 أيام التي أعطت أقل عدداً لعدد الداليات بلغت 142.0 دالية.م$^{-2}$.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بكميات سماد 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لعدد الداليات بلغ 283.3 دالية.م$^{-2}$ مقارنة مع نباتات صنف عنبر 33 ومعاملة المقارنة للتسميد بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت اقل عدداً للداليات بلغت 115.7 دالية.م$^{-2}$.

جدول 6 : تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في متوسط عدد الداليات في م^2

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	134.3	153.3	133.7	140.4
	5طن سماد عضوي	146.7	147.7	130.7	141.7
	المقارنة	128.7	164.0	115.7	136.1
الياسمين	10 طن سماد عضوي	202.3	283.3	195.0	226.9
	5طن سماد عضوي	215.7	249.0	188.3	217.7
	المقارنة	174.7	209.3	168.3	184.1
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	168.3	218.3	164.3	183.7
	5 طن سماد عضوي	181.2	198.3	159.5	179.7
	المقارنة	151.7	186.7	142.0	160.1
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر33	136.6	155.0	126.7	139.4
	الياسمين	197.6	247.2	183.9	209.6
متوسطات الري		167.1	201.1	155.3	

L.S.D (0.05) للأصناف (13.69) للتسميد (9.79) لجدولة الري (16.15) لتداخل الري والتسميد (19.65)
لتداخل الري والأصناف (20.73) لتداخل التسميد والأصناف (16.40) للتداخل بين الأصناف والري والتسميد (27.37)

6.7.4. عدد الحبوب المملوءة في الدالية

يوضح الجدول 7 عدم تفوق الأصناف معنوياً في صفة عدد الحبوب المملوءة في الدالية، فقد بلغ متوسط عدد الحبوب المملوءة بالدالية لصنف الياسمين بلغ 129.94 حبة، مقارنة مع صنف عنبر33 بلغ 128.15 حبة، وقد يعزى ذلك الى أسباب ناتجة ربما الى محدودية نواتج التمثيل الضوئي، أو الى تذبذب نواتج التمثيل الضوئي في المراحل الحرجة من حياة النبات للصنفين. وافقت هذه النتيجة ماوجده Chen et al.,(2008) الذين أوضحت نتائج بحثهم عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في صفة عدد الحبوب في الدالية.

أما بالنسبة للتسميد، فإن معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ أعطت زيادة معنوية في متوسط عدد الحبوب المملوءة في الدالية، إذ بلغ 135.22 حبة متفوقة بذلك على معاملة المقارنة للتسميد بلغ 120.18 حبة، وربما يعود السبب الى وفرة المغذيات في التربة وإعتراض الضوء من قبل الأوراق الكثيرة عند أستعمال كميات كبيرة من السماد العضوي، وأن عدد الحبوب يتحكم فيه ما متوفر من مواد غذائية جاهزة. وافقت هذه النتيجة ماوجده Sato and Uphoff,(2007) و Thomas and Ramzi,(2009) والتي بينت نتائج بحوثهم حصول زيادة في عدد الحبوب في الدالية عند أستعمال الأسمدة العضوية.

وأعطى الري تأثيراً معنوياً في متوسط عدد الحبوب المملوءة في الدالية، إذ أعطى الري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 145.28 حبة، بينما أعطت مدة الري كل 5 أيام أقل متوسط لعدد الحبوب المملوءة في الدالية بلغ 114.31 حبة، وقد يعود سبب ذلك الى أن نشاط الأحياء الدقيقة في التربة بفاصل ري 3 أيام كان أكثر من فاصل الري البعيد 5 أيام، وهذا النشاط أدى الى زيادة نمو الجذور وتجهيز المغذيات للنبات وزيادة في تضليل الأوراق واعتراضها لأشعة الشمس، مما أدى الى زيادة في عمليات التمثيل الضوئي وزيادة إمتلاء الحبوب بالدالية، وافقت هذه النتيجة ماوجده Uprety ,(2005) و Hameed et al.,(2013) و Hassan et al.,(2015) والتي أكدت نتائجهم الى أن إنتاجية عدد الحبوب في الدالية كان منخفض تحت طريقة الغمر المستمر وكذلك عند مدة الري كل 7 أيام مقارنه مع مدة الري كل 3 أيام حيث زاد فيها إنتاجية الحبوب في الدالية.

وتبين نتائج الجدول بأن للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد أثراً معنوياً في متوسط عدد الحبوب المملوءة في الدالية، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد الحبوب الملوءة في الدالية بلغ 135.68 حبة مقارنة مع نباتات

الصنف عنبر33 ومعاملة المقارنة للتسميد 119.04 حبة، وبين التداخل بين الأصناف والري أن هناك تأثيراً معنوياً في متوسط عدد الحبوب المملوءة في الدالية، إذ أعطى صنف عنبر 33 بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 146.93 حبة مقارنة مع نباتات صنف عنبر33 بفواصل ري كل5 أيام والتي سجلت أقل متوسط لعدد الحبوب المملوءة في الدالية بلغ 111.33 حبة. أما بالنسبة للتداخل بين التسميد والري فقد أعطى هذا التداخل تأثيراً معنوياً في متوسط عدد الحبوب المملوءة، إذ أعطت معاملة الري فاصل كل 3 أيام بتسميد عضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لها بلغ 157.08 حبة مقارنة مع معاملة المقارنة بدون مادة عضوية بفواصل ري كل 5 أيام أقل متوسط 103.17 حبة.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ والري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 161.67 حبة مقارنة مع نباتات صنف عنبر33 ومعاملة المقارنة للتسميد وبفواصل ري كل 5 أيام أقل متوسط لعدد الحبوب المملوءة في الدالية بلغ 103.00 حبة.

جدول 7 : تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في عدد الحبوب في الدالية

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	122.63	161.67	120.00	134.77
	5 طن سماد عضوي	135.00	145.93	111.00	130.64
	المقارنة	120.93	133.20	103.00	119.04
الياسمين	10 طن سماد عضوي	125.33	152.50	129.20	135.68
	5 طن سماد عضوي	133.67	145.50	119.33	132.83
	المقارنة	127.73	132.90	103.33	121.32
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10 طن سماد عضوي	123.98	157.08	124.60	135.22
	5 طن سماد عضوي	134.33	145.72	115.17	131.74
	المقارنة	124.33	133.05	103.17	120.18
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر33	126.19	146.93	111.33	128.15
	الياسمين	128.91	143.63	117.29	129.94
متوسطات الري		127.55	145.28	114.31	

L.S.D (0.05) للأصناف (8.63) للتسميد (4.29) لجدولة الري (12.82) لتداخل الري والتسميد (13.37) لتداخل الري والأصناف (14.85) لتداخل التسميد والأصناف (9.28) للتداخل بين الأصناف والري والتسميد (16.59)

7.7.4 وزن 1000 حبة (غم)

أظهر جدول 8 أن للصنف تأثيراً معنوياً في وزن 1000 حبة، إذ تفوق صنف الياسمين على الصنف عنبر33 وأعطى أعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 18.741 غم في حين أعطى صنف العنبر33 أقل وزن بلغ 18.278 غم. وربما يعزى ذلك الى أختلاف التركيب الوراثي للأصناف، وكذلك الى تأثر هذه الصفة بمدة إمتلاء الحبة وكفاءة المصدر والمصب في إنتاج وإستقبال نواتج التمثيل الضوئي لأن حبة الرز محددة فيزيائياً منذ نشوئها بأغلفة الحبة، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (مسير، 2014) و (Haque and Pervin,2015).

أما بالنسبة للتسميد، فالتسميد بـ 10 طن.هـ$^{-1}$ سماد عضوي أعطى زيادةً معنويةً في متوسط وزن 1000 حبة بلغ 18.917 غم، مقارنة مع معاملة التسميد للمقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 17.833 غم. والسبب ربما يعود الى أن الإضافة الزائدة من المادة العضوية الى التربة وتحللها بفعل الأحياء الدقيقة زادت من إتاحة المغذيات ونمو الجذور وامتصاصها خلال مرحلة نمو النبات الى الداليات وسيما في مرحلة البزوغ والنضج مما أدى الى زيادة في إمتلاء الحبوب. وافقت هذه النتيجة ماوجده (2012),Bagayoko الذي أشار الى وجود زيادة في وزن 1000 حبة عند تطبيق نظام SRI بوجود المادة العضوية.

وأعطى الري تأثيراً معنوياً في متوسط وزن 1000 حبة، إذ أعطى الري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 19.389 غم، مقارنة مع الري بفواصل كل 5 أيام التي سجلت أقل وزن بلغ 17.639 غم. وقد يعود السبب الى أن فاصل الري كل 3 أيام ساعد على حدوث ظروف هوائية أدت الى تكوين جذور نشطة وغزيرة وصحية والتي ساعدت على زيادة إمتصاص المغذيات من التربة الى الداليات في مرحلة البزوغ والنضج. وافقت النتيجة ماوجده (2013).,Hameed et al أشاروا الى أن وزن 1000 حبة كان عالياً عند مدة ري كل 3 أيام مقارنة مع فترات الري كل 7 أيام والغمر المستمر.

وقد كان للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد أثر معنوي في متوسط وزن 1000 حبة، إذ أعطت نباتات الصنف ياسمين ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 19.222 غم مقارنة بنباتات الصنف عنبر33 ومعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 17.667 غم. أما التداخل بين الأصناف والري، فقد بينت نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية فيما بينها في هذه الصفة بتفوق نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل 3 أيام على صنف العنبر33 بفواصل ري كل 5 أيام، ويتبين من نتائج الجدول بأن التداخل بين التسميد والري أعطى

أثراً معنوياً في متوسط وزن 1000 حبة، إذ أعطى كل من التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ والري بفواصل كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 20.500 غم، بينما أعطت معاملة المقارنة للتسميد والري بفواصل ري كل 5 أيام أقل وزن لها بلغ 17.333 غم.

وأوضح التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة وجود تأثير معنوي في متوسط وزن 1000 حبة، إذ أعطى كل من صنف الياسمين والتسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ والري بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط، إذ بلغ 20.667 غم، مقارنة مع معاملتي تداخل نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة المقارنة للتسميد والري بفواصل ري كل 5 أيام ومعاملة التداخل الناتجة من نباتات الصنف نفسه والتسميد العضوي 5 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 5 أيام أقل متوسط بلغ 17.333 غم لكل منهما.

جدول 8 :تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في متوسط صفة وزن 1000 حبة (غم)

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	18.000	20.333	17.500	18.611
	5طن سماد عضوي	19.000	19.333	17.333	18.556
	المقارنة	18.000	17.667	17.333	17.667
الياسمين	10 طن سماد عضوي	18.667	20.667	18.333	19.222
	5 طن سماد عضوي	19.000	20.000	18.000	19.000
	المقارنة	18.333	18.333	17.333	18.000
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	18.333	20.500	17.917	18.917
	5 طن سماد عضوي	19.000	19.667	17.667	18.778
	المقارنة	18.167	18.000	17.333	17.833
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر 33	18.333	19.111	17.389	18.278
	الياسمين	18.667	19.667	17.889	18.741
متوسطات الري		18.500	19.389	17.639	

L.S.D (0.05) للأصناف (0.446) للتسميد (0.479) لجدولة الري (1.309) تداخل الري والتسميد (1.382) تداخل للري والأصناف (1.336) تداخل للتسميد والأصناف(0.665) للتداخل بين الأصناف والري والتسميد (1.555)

8.7.4. نسبة عدم الخصب (%)

يبين جدول 9 أن للصنف انخفاض معنويا في نسبة عدم الخصب، فتفوق صنف الياسمين على صنف عنبر33 في هذه الصفة، إذ بلغ متوسط نسبة عدم الخصب في صنف الياسمين 8.67 % مقارنة مع صنف عنبر33 الذي أعطى أقل نسبة عدم الخصب بلغ 6.99 % وقد يعزى ذلك الى الاختلافات الوراثية بين الأصناف في نسبة عدم الخصب الى اختلافها في مدة فعالية الأوراق وطول مدة إمتلاء الحبوب وسرعة إنتقال نواتج التمثيل الضوئي وغيرها من العوامل التي تؤدي الى زيادة أو قلة النسبة المئوية لعدم الخصب. توافقت هذه النتيجة ماوجده العيساوي، (2004) و المشهداني، (2010) والذين أكدوا أن الأصناف تتباين فيما بينها في صفة عدم الخصب.

وأعطى التسميد تأثيراً معنوياً في متوسط نسبة عدم الخصب، إذ أعطت معاملة المقارنة زيادة معنوية في متوسط نسبة عدم الخصب والتي بلغ 11.44 %، مقارنة مع معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ التي أعطت أقل متوسط بلغ 4.98 %، وربما يعود سبب ذلك الى دور كثرة المادة العضوية في التربة يؤدي الى زيادة في المغذيات ولطول مدة نمو النبات مما يزيد النمو الخضري كزيادة عدد الأوراق والتفرعات وبذلك سترفع نواتج التمثيل الضوئي في المصب فتنخفض نسبة عدم الخصب. وافقت هذه النتيجة ماوجده فليح وآخرون، (2015) الذين أشاروا في نتائج بحثهم الى الحصول على أقل نسبة مئوية لعدم الخصب عند إضافة المادة العضوية.

أما بالنسبة للري، فإن الري بفواصل كل 5 أيام أعطى أعلى متوسط نسبة عدم خصب بلغ 11.53 % مقارنة بجدولة الري بفواصل كل 3 أيام التي أعطت 5.56 %، وربما يعود سبب ذلك الى أن نسبة عدم الخصب تتأثر بنقص الماء من خلال تأثر مكوناته كالأوراق والسيقان والجذور، لذلك إرتفعت نسبة عدم الخصب في فواصل 5 أيام، أما سبب إرتفاع نسبة عدم الخصب في الري المستمر فقد يعود الى حدوث بيئة لا هوائية في التربة أدت الى ضعف نمو الجذور ونشاطه الحيوي في إمتصاص المغذيات والماء والذي إنعكس على نمو الأجزاء الخضرية وبذلك إزدادت نسبة عدم الخصب نتيجة هذا العجز في أداء الجذور، وافقت هذه النتيجة ماوجده Hassan et al.,(2015) الذين أكدوا إنخفاض نسبة عدم الخصب في فترات الري كل 3 أيام مقارنة بمدة الري كل 7 أيام والغمر المستمر.

وقد كان للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد أثر معنوي في متوسط نسبة عدم الخصب، إذ أعطت نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة المقارنة للتسميد أعلى متوسط بلغ 11.76 %،

مقارنة مع أقل متوسط ناتج لها من نباتات صنف الياسمين ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بلغ 2.82 %. وحقق التداخل بين الأصناف والري أثراً معنوياً في متوسط متوسط نسبة عدم الخصب، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل 5 أيام أعلى متوسط لنسبة عدم الخصب بلغ 13.26 % مقارنة مع نباتات الصنف نفسه بفواصل ري كل 3 أيام التي أعطت أقل متوسط بلغ 4.38 %. ويتبين من نتائج الجدول بأن التداخل بين التسميد والري قد أعطى أثراً معنوياً في متوسط نسبة عدم الخصب، إذ أعطت معاملة المقارنة للتسميد بفواصل ري كل 5 أيام أعلى متوسط بلغ 18.32 %، مقارنة مع أقل متوسط كانت عند معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام بلغ 2.84 %.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً متوسط نسبة عدم الخصب، إذ أعطت نباتات الصنف ياسمين ومعاملة المقارنة للتسميد وبفواصل ري كل 5 أيام أعلى متوسط بلغ 20.05 % مقارنة مع نباتات الصنف عنبر33 ومعاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ والري بفواصل كل 3 أيام التي أعطت أقل متوسط بلغ 2.49 %.

جدول 9 : تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في نسبة عدم الخصب (%)

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	2.76	2.49	3.21	2.82
	5طن سماد عضوي	2.51	7.11	9.60	6.40
	المقارنة	8.02	10.65	16.59	11.76
الياسمين	10 طن سماد عضوي	12.40	3.19	5.84	7.14
	5 طن سماد عضوي	5.07	4.29	13.90	7.75
	المقارنة	7.67	5.65	20.05	11.12
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	7.58	2.84	4.52	4.98
	5 طن سماد عضوي	3.79	5.70	11.75	7.08
	المقارنة	7.85	8.15	18.32	11.44
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر 33	4.43	6.75	9.80	6.99
	الياسمين	8.38	4.38	13.26	8.67
متوسطات الري		6.41	5.56	11.53	

L.S.D (0.05) للأصناف (1.261) للتسميد (2.518) لجدولة الري (4.248) للتداخل الري والتسميد (5.122) للتداخل للري والأصناف (4.304) للتداخل للتسميد والأصناف (3.069) للتداخل بين الأصناف والري والتسميد (6.259)

9.7.4. الحاصل البايلوجي (طن.ه$^{-1}$)

يبين جدول 10 أن للصنف تأثيراً معنوياً في متوسط صفة الحاصل البايلوجي، فقد تفوق صنف الياسمين على الصنف عنبر33، إذ بلغ متوسط الحاصل البايلوجي في صنف الياسمين 10.11 طن.هـ$^{-1}$، في حين أعطى الصنف عنبر33 أقل حاصل بايلوجي بلغ 8.93 طن.هـ$^{-1}$. وقد يعود سبب إختلاف الأصناف في الحاصل البايلوجي الى إختلاف قدرتها التفريعية العالية والى حاصل الحبوب، وتوافق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Karmak and Sarkar,(2015) و Ghosh et al.,(2015) في أن الأصناف تختلف في الحاصل البايلوجي.

أما بالنسبة للتسميد فقد أثر معنويا في متوسط الحاصل البايلوجي بتسجيل معاملة التسميد 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط حاصل بايلوجي بلغ 10.81 طن.هـ$^{-1}$، وأقل حاصل بايلوجي كان في لمعاملة المقارنة بلغ 7.60 طن.هـ$^{-1}$، وربما يعود السبب الى الدور المهم الذي تؤديه المادة العضوية في زيادة خصوبة التربة خلال مرحلة نمو المحصول والتي زادت من نمو المجموعة الخضرية النبات كزيادة عدد التفرعات الحاملة للداليات والأوراق والحاصل والتي أدت الى زيادة الحاصل البايلوجي. وافقت هذه النتيجة ماوجده Siavoshi et al.,(2011) الذين أشاروا الى تفوق النباتات في صفة الحاصل البايولوجي عندة إضافة المادة العضوية الى التربة.

وأثر الري تأثيراً معنوياً في متوسط الحاصل البايلوجي، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام في هذه الصفة، فقد أعطت أعلى حاصل بايلوجي بلغ 11.71 طن.هـ$^{-1}$، بينما أعطت مدة الري بفواصل كل 5 أيام أقل حاصل بايلوجي بلغ 7.96 طن.هـ$^{-1}$، وقد يعزي السبب الى الظروف الجيدة لنمو النباتات مع مغذيات كثيرة أسهمت في زيادة وزن الكتلة الحيوية فوق سطح التربة من خلال زيادة حاصل الحبوب والتفرعات. وافقت هذه النتيجة ماوجده Azarpour et al.,(2011) الذين أشاروا الى زيادة الحاصل البايلوجي عند تطبيق فواصل ري، ومع نتائج Hassan et al.,(2015) الذين أشاروا الى إن عند تطبق مدة الري كل 3 أيام أعطى إرتفاعاً في متوسط الحاصل البايولوجي.

وتبين نتائج الجدول بأن للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد العضوي أثراً معنوياً في متوسط الحاصل البايلوجي، إذ أعطت معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ لصنف الياسمين أعلى حاصل بايلوجي بلغ 11.74 طن.هـ$^{-1}$، في حين أعطت معاملة المقارنة لصنف عنبر33 أقل حاصل بايلوجي بلغ 7.44 طن.هـ$^{-1}$، وحقق التداخل بين الأصناف والري أثراً معنوياً في متوسط الحاصل البايلوجي، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل 3 أيام أعلى

متوسط للحاصل البايلوجي بلغ 12.55 طن.هـ$^{-1}$ مقارنة مع نباتات الصنف عنبر 33 بفواصل ري كل 5 أيام والتي حققت أقل حاصل بايلوجي بلغ 7.88 طن.هـ$^{-1}$. أما بالنسبة للتداخل بين التسميد والري، فقد أعطى هذا التداخل تأثيراً معنوياً في متوسط الحاصل البايلوجي، إذ أعطت معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 14.26 طن.هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة بفواصل كل 5 أيام التي أعطت أقل حاصل بايلوجي بلغ 6.37 طن.هـ$^{-1}$.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بكميات سماد عضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 15.58 طن.هـ$^{-1}$ مقارنة مع نباتات صنف الياسمين ومعاملة المقارنة للتسميد بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل حاصل بايلوجي بلغ 6.18 طن.هـ$^{-1}$.

جدول 10: تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في صفة الحاصل البايلوجي (طن.هـ$^{-1}$)

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	7.67	12.93	9.03	9.88
	5طن سماد عضوي	9.59	10.76	8.06	9.47
	المقارنة	6.82	8.93	6.56	7.44
الياسمين	10 طن سماد عضوي	10.01	15.58	9.62	11.74
	5 طن سماد عضوي	11.26	12.95	8.27	10.83
	المقارنة	7.98	9.11	6.18	7.76
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	8.84	14.26	9.33	10.81
	5 طن سماد عضوي	10.42	11.85	8.17	10.15
	المقارنة	7.40	9.02	6.37	7.60
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر33	8.03	10.87	7.88	8.93
	الياسمين	9.75	12.55	8.03	10.11
متوسطات الري		8.89	11.71	7.96	

L.S.D (0.05) للأصناف (0.55) للتسميد (0.42) لجدولة الري (1.11) لتداخل الري والتسميد (1.18)
لتداخل الري والأصناف (1.18) لتداخل التسميد والأصناف (0.68) للتداخل بين الأصناف والري والتسميد (1.39)

10.7.4. حاصل الحبوب (كغم.هـ$^{-1}$)

يبين جدول 11 أن للصنف تأثيراً معنوياً في متوسط حاصل الحبوب، فقد تفوق صنف الياسمين على الصنف عنبر33، إذ بلغ متوسط حاصل الحبوب في صنف الياسمين 5272 كغم.هـ$^{-1}$، في حين أعطى صنف عنبر33 أقل حاصل للحبوب له بلغ 3362 كغم.هـ$^{-1}$. وقد يعود السبب في تفوق صنف الياسمين في الحاصل الى تفوقه في في إنتاج عدد عالي من الداليات في م^{2} والى زيادة وزن 1000 حبة، وتوافق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (2011),and Danaes Sadeghi و(2013),Limochi Eskandari و (2015).,Ghosh et al الذين بينت نتائج بحوثهم أن الأصناف المختلفة تختلف في حاصل الحبوب في وحدة المساحة.

أما بالنسبة للتسميد فقد أثر معنويا في متوسط حاصل الحبوب بتسجيل معاملة التسميد العضوي بكمية 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى حاصل للحبوب بلغ 4821 كغم.هـ$^{-1}$، وأقل حاصل للحبوب في معاملة المقارنة بلغ 3588 كغم.هـ$^{-1}$، وربما يعود السبب الى أن السماد العضوي بالكميات الكبيرة أسهم في توفير مغذيات كثيرة مما أعطت نمواً أفضل للنباتات في تكوين مجموعة جذرية كبيرة وصحية ونمو خضري غزير كالتفرعات والأوراق أدت الى زيادة حاصل الحبوب. وافقت هذه النتيجة ماوجده (2002).,Satyanarayana et al و (2015).,Jonatan et al الذين أشاروا الى تفوق النباتات المعاملة بالمادة العضوية في صفة حاصل الحبوب.

وأثر الري تأثيراً معنوياً في متوسط حاصل الحبوب، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام في هذه الصفة، فقد أعطت أعلى حاصل للحبوب بلغ 5675 كغم.هـ$^{-1}$، بينما أعطت مدة الري بفواصل كل 5 أيام أقل حاصل للحبوب بلغ 3270. كغم.هـ$^{-1}$، وقد يعزي السبب الى نمو الجذور النشطة والصحية بسبب التهوية الجيدة التي أدت الى حدوث تشققات في التربة ودخول الأوكسجين اليها عند أستعمال فواصل ري مما أسهمت في زيادة نشاط الأحياء الدقيقة في التربة ورفع عملية تحليل المادة العضوية مما أدى ذلك الى تجهيز مغذيات أكبر للنباتات خلال دورة حياة المحصول إنعكس ذلك على حصول زيادة في الفروع الحاملة للداليات والى زيادة وزن 1000 حبة. وافقت هذه النتيجة ماوجده McHugh (2002) و (2013).,Hameed et al والتي أوضحت بحوثهم أن تطبيق فترات الري المتناوب الى فواصل ري كل 3 أيام أدى الى زيادة في متوسط حاصل الحبوب مقارنة بالطريقة التقليدية (الغمر المستمر).

وتبين نتائج الجدول بأن للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد أثراً معنوياً في متوسط حاصل الحبوب، إذ أعطت معاملة التسميد بكمية 5 طن.هـ$^{-1}$ لصنف عنبر33 أعلى حاصل

للحبوب بلغ 6052 كغم.هـ$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة لصنف عنبر33 أقل حاصل للحبوب بلغ 2998 كغم.هـ$^{-1}$ وحقق التداخل بين الأصناف والري أثراً معنوياً في متوسط حاصل الحبوب، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لحاصل الحبوب، إذ بلغ 7025 كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة مع صنف عنبر33 بفواصل ري كل 5 أيام والتي حققت أقل حاصل للحبوب بلغ 2558 كغم.هـ$^{-1}$. أما بالنسبة للتداخل بين التسميد والري فقد أعطى هذا التداخل تأثيراً معنوياً في متوسط حاصل الحبوب، إذ أعطت معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 6928 كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل حاصل للحبوب بلغ 2770 كغم.هـ$^{-1}$.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بكميات سماد عضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 8841 كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة المقارنة للصنف عنبر 33 بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل حاصل للحبوب بلغ 2264 كغم.هـ$^{-1}$.

جدول 11: تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (كغم.هـ$^{-1}$)

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	2896	5015	2861	3591
	5طن سماد عضوي	3776	4167	2549	6052
	المقارنة	2936	3795	2264	2998
الياسمين	10 طن سماد عضوي	4731	8841	4583	3497
	5 طن سماد عضوي	5549	7120	4085	5585
	المقارنة	4144	5115	3276	4178
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	3813	6928	3722	4821
	5 طن سماد عضوي	4663	5643	3317	4541.
	المقارنة	3540	4455	2770	3588
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر33	3203	4325	2558	3362
	الياسمين	4808	7025	3981	5272
متوسطات الري		4005	5675	3270.	

L.S.D (0.05) للأصناف (64.3) **للتسميد** (218.7) **لجدولة الري** (370.1) **تداخل الري والتسميد** (445.7) **تداخل للري والأصناف** (370.9) **تداخل للتسميد والأصناف** (257.2) **للتداخل بين الأصناف والري والتسميد** (537.8)

11.7.4. دليل الحصاد (%)

يبين جدول 12 أن للصنف تأثيراً معنوياً في متوسط صفة دليل الحصاد، فقد تفوق صنف الياسمين على الصنف عنبر33، إذ بلغ متوسط دليل الحصاد في صنف الياسمين 51.95 %، في حين أعطى صنف عنبر33 أقل دليل حصاد له بلغ 37.74 %. وقد يعود السبب الى زيادة حاصل الحبوب للصنف الياسمين، ويشير دليل الحصاد الى كفاءة التمثيل الضوئي للصنف في تحويل جزء من المادة الجافة الى حاصل إقتصادي، كما أن الأصناف تباينت في إرتفاع النبات، فعادةً ما تحرز الأصناف المتوسطة والقليلة الإرتفاع مثل صنف الياسمين دليل حصاد أعلى مقارنة بالأصناف الطويلة، وتوافق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Wiangsamut et al.,(2015) الذين أشاروا الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في صفه دليل الحصاد.

أما بالنسبة للتسميد فقد أثر معنويا في متوسط دليل الحصاد بتسجيل معاملة المقارنة أعلى دليل حصاد بلغ 46.95 %، وأقلها في معاملة التسميد العضوي بكمية 10 طن.ه$^{-1}$ بلغ 43.46 %، وربما يعود السبب الى استجابة الصنف عنبر33 للتسميد الكيميائي التي أدت الى إرتفاع في وزن المادة الجافة للصنف عنبر33 وزيادة إرتفاع النبات مع إنخفاض في حاصل الحبوب، وافقت هذه النتيجة مع Myint et al.,(2010) الذين بينت نتائج بحوثهم الى إرتفاع صفة دليل الحصاد للرز عند أستعمال السماد الكيمياوي بالمقارنة مع السماد العضوي.

وأثر الري تأثيراً معنوياً في متوسط دليل الحصاد، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام في هذه الصفة، فقد أعطت أعلى دليل حصاد بلغ 48.07 %، بينما أعطت مدة الري بفواصل كل 5 أيام أقل دليل حصاد بلغ 41.40 %، وقد يعزي السبب الى أن دليل الحصاد هو العلاقة بين حاصل الحبوب مع الحاصل البايلوجي وليس الى طريقة الري. وافقت هذه النتيجة ماوجده Hassan et al.,(2015) والتي بينت نتائج بحثهم تفوق دليل الحصاد في فواصل ري كل 3 أيام.

وتبين نتائج الجدول بأن للتداخل بين الأصناف ومعاملات التسميد عدم وجود أثر معنوي في متوسط دليل الحصاد، إذ أعطت معاملة المقارنة لصنف الياسمين أعلى دليل حصاد بلغ 53.72 %، في حين أعطت معاملة التسميد العضوي بكمية 10 طن.ه$^{-1}$ لصنف عنبر33 أقل دليل حصاد لها بلغ 53.72 %، وحقق التداخل بين الأصناف والري أثراً معنوياً في متوسط دليل الحصاد، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لدليل الحصاد، إذ بلغ 56.03 % مقارنة مع صنف عنبر 33 بفواصل ري كل 5 أيام والتي حققت أقل دليل حصاد بلغ

32.62 %. أما بالنسبة للتداخل بين التسميد والري فقد أعطى هذا التداخل تأثيراً معنوياً في متوسط دليل الحصاد، إذ أعطت معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 47.80 % مقارنة مع معاملة التسميد العضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل دليل حصاد بلغ 39.66 %.

وأعطى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بكميات سماد عضوي 10 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 56.77 % مقارنة مع نباتات صنف عنبر 33 ومعاملة التسميد العضوي 5 طن.هـ$^{-1}$ بفواصل ري كل 5 أيام التي أعطت أقل دليل حصاد بلغ 31.55 %.

جدول 12: تأثير جدولة الري والتسميد والصنف والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد (%)

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	38.25	38.83	31.65	36.24
	5طن سماد عضوي	39.92	38.98	31.55	50.67
	المقارنة	43.38	42.48	34.65	40.17
الياسمين	10 طن سماد عضوي	47.58	56.77	47.67	36.81
	5 طن سماد عضوي	49.46	55.18	49.78	51.47
	المقارنة	51.91	56.16	53.10	53.72
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	42.91	47.80	39.66	43.46
	5 طن سماد عضوي	44.69	47.08	40.66	44.14
	المقارنة	47.64	49.32	43.87	46.95
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر33	40.51	40.10	32.62	37.74
	الياسمين	49.65	56.03	50.18	51.95
متوسطات الري		45.08	48.07	41.40	

L.S.D (0.05) للأصناف (2.923) **للتسميد** (2.255) **لجدولة الري** (6.373) **تداخل الري والتسميد** (6.694) **تداخل للري والأصناف** (6.710) **تداخل للتسميد والأصناف** (3.619) **للتداخل بين الأصناف والري والتسميد** (7.721)

8.4. كفاءة أستعمال المياه:

تشير النتائج في جدول 13 إلى ان لأختلاف الصنف تأثيراً معنوياً في كفاءة أستعمال المياه، بتفوق صنف الياسمين على صنف العنبر33، إذ كان متوسط كفاءة أستعمال المياه في صنف الياسمين هو 0.1238 كغم.م$^{-3}$، مقارنة مع صنف العنبر33 الذي بلغ 0.0779 كغم.م$^{-3}$. قد يعزى سبب ذلك الى الإختلافات الوراثية بين هذه الأصناف في هذه الصفة، وتنسجم هذه النتائج مع ما توصل إليه المشهداني، (2010) والذي أشارا الى وجود إختلافات معنوية في كفاءة أستعمال المياه بإختلاف الأصناف.

وأعطى التسميد تأثيراً معنوياً في كفاءة أستعمال المياه، إذ تفوقت معاملة التسميد 10 طن.ه$^{-1}$، إذ سجلت زيادةً معنويةً في متوسط كفاءة أستعمال المياه بلغ 0.1164 كغم.م$^{-3}$، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل كفاءة بلغ 0.0824 كغم.م$^{-3}$. قد يعود السبب الى إتاحة المزيد من المغذيات ونشاط نمو الجذور عند إضافة المزيد من المادة العضوية للتربة والتي أسهمت في زيادة إمتصاص الماء والمغذيات مما أدى الى زيادة في النمو الخضري للنباتات ومنها إرتفاع النبات، وتتفق هذه النتائج مع نتائج Hameed et al.,(2011) والذي بينوا وجود زيادة في إرتفاع النبات عند إضافة المادة العضوية لمحصول الرز.

كما توضح النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية لتأثير الري في كفاءة أستعمال المياه، إذ تفوقت معاملة الري بفواصل كل 3 أيام بلغت 0.1544 كغم.م$^{-3}$ مقارنة بجدولة الري اليومي التي أعطت أقل متوسط بلغ 0.0462 كغم.م$^{-3}$. إن الاختلافات بين جدولة الري في متوسط كفاءة أستعمال المياه، ربما يعزى ذلك الى إن فواصل الري بالحقل تسمح بالتهوية الجيدة ونشاط الأحياء الدقيقة في التربة والتي زادت من تحلل المادة العضوية في التربة مما شجع بنمو الجذور وإمتصاص أكثر للمغذيات، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Alberto et al.,(2011) والذي بينت نتائجهم حصول زيادة في كفاءة أستعمال المياه عند تطبيق طريقة التناوب الترطيب والتجفيف.

أما بالنسبة للتداخل بين الأصناف والتسميد فقد كان له أثر معنوي في متوسط كفاءة أستعمال المياه، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين والتسميد بكميات 5طن.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 0.1463 كغم.م$^{-3}$ مقارنة مع معاملة المقارنة لصنف عنبر33 التي أعطت أقل متوسط لكفاءة أستعمال المياه بلغ 0.0683 كغم.م$^{-3}$، وأعطى التداخل بين الأصناف والري أثراً معنوياً في متوسط كفاءة

أستعمال المياه، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط لكفاءة أستعمال المياه بلغ 0.1911 كغم.م$^{-3}$، في حين أعطت معاملة تداخل صنف عنبر33 عند الري اليومي أقل كفاءة بلغ 0.0369 كغم.م$^{-3}$. وتبين نتائج الجدول نفسه بأن التداخل بين التسميد و الري أعطى أثراً معنوياً في متوسط كفاءة أستعمال المياه، إذ أعطت معاملة التداخل بين الري فواصل كل 3 أيام والتسميد بكميات 10طن.ه$^{-1}$ أعلى متوسط لكفاءة أستعمال المياه بلغ 0.1885 كغم.م$^{-3}$ مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة والري اليومي التي أعطت أقل كفاءة بلغ 0.0408 كغم.م$^{-3}$.

وحقق التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت نباتات صنف الياسمين المسمدة بكميات تسميد 10 طن.ه$^{-1}$ بفواصل ري كل 3 أيام أعلى متوسط بلغ 0.2405 كغم.م$^{-3}$، مقارنة مع نباتات صنف العنبر33 ومعاملة التسميد 10طن.ه$^{-1}$ عند مدة الري اليومي التي أعطت أقل متوسط لكفاءة أستعمال المياه والذي بلغ 0.0334 كغم.م$^{-3}$.

جدول13: تأثير الصنف والتسميد وجدولة الري والتداخل بينهما في متوسط كفاءة أستعمال المياه

الأصناف	التسميد	جدولة الري			تداخل الأصناف والتسميد
		الري اليومي	فواصل ري كل 3 أيام	فواصل ري كل 5 أيام	
عنبر 33	10 طن سماد عضوي	0.0334	0.1364	0.0898	0.0865
	5طن سماد عضوي	0.0436	0.1133	0.0800	0.1463
	المقارنة	0.0339	0.1032	0.0679	0.0683
الياسمين	10 طن سماد عضوي	0.0546	0.2405	0.1438	0.0790
	5 طن سماد عضوي	0.0640	0.1937	0.1282	0.1286
	المقارنة	0.0478	0.1391	0.1028	0.0966
متوسطات التسميد					
تداخل الري والتسميد	10طن سماد عضوي	0.0440	0.1885	0.1168	0.1164
	5 طن سماد عضوي	0.0538	0.1535	0.1041	0.1038
	المقارنة	0.0408	0.1212	0.0853	0.0824
متوسطات الأصناف					
تداخل الري والأصناف	عنبر33	0.0369	0.1177	0.0792	0.0779
	الياسمين	0.0555	0.1911	0.1249	0.1238
متوسطات الري		0.0462	0.1544	0.1021	

L.S.D (0.05) **للأصناف** (0.00182) **للتسميد** (0.00562) **لجدولة الري** (0.01103) **تداخل الري والتسميد** (0.01258) **تداخل للري والأصناف** (0.01105) **تداخل للتسميد والأصناف** (0.00664) **للتداخل بين الأصناف والري والتسميد** (0.01470)

1.5. الإستنتاجات CONCLUSIONS

إن إمدادات مياه الري هي العامل المحدد للتوسع في زراعة الرز في العراق، كما أن نظام التكثيف للرز (SRI) هو ممارسة جديدة لمزارعي الرز في العراق وهو يمثل الخطوة الأولى للطريق الطويل نحو تبني أنظمة حديثة للإنتاج للحد من إستهلاك المياه، وإنه فقط يحتاج الى تغيير جوهري في نمط الري من الغمر المستمر الى فواصل ري، وعند تطبيق نظام (SRI) تستخدم المادة العضوية مع تقليل أستعمال الأسمدة الكيمياوية لإستدامة خصوبة التربة وتقليل التلوث البيئي.

1. اثرت مدة الري فاصل3 أيام مع 10 طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في الكثافة الظاهرية ومساميتها الكلية تأثيرا معنويا، اذ ان هذه المعاملة تفوقت في صفة كثافة التربة الظاهرية بنسبة 10.7% مقارنة بمعاملة تسميد المقارنة فترت الري فاصل كل 3 أيام، و تفوقت في صفة المسامية الكلية للتربة بنسبة 11 % مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة فترت الري فاصل كل 3 أيام.
2. تشير النتائج الى تفوق مدة الري فاصل 3 أيام مع 10 طن.هـ$^{-1}$ مادة عضوية في صفة النسبة المئوية لثباتية تجمعات التربة، اذ اعطت اعلى نسبة بلغت 77 % مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة والري اليومي.
3. إن تطبيق الري المتناوب مع اضافة مادة عضوية يؤدي الى تحسين خصائص التربة الفيزيائية، اذ استنتجنا ان مدة الري فاصل 3 أيام مع 10 طن.هـ$^{-1}$ أدت الى زيادة الماء الجاهز للنبات في التربة وأعطت هذه المعاملة اعلى نسبة بلغت 41.6% مقارنة بمعاملة قبل الزراعة.
4. اما بالنسبة للتداخل بين فترات الري والمادة العضوية أعطى أثراً معنوياً في متوسط الايصالية المائية المشبعة، إذ أعطت معاملة التداخل بين الري فواصل كل 3 أيام والتسميد بكميات 10 طن.هـ$^{-1}$ أعلى نسبة لصفة الايصالية المائية المشبعة بلغت 56.2 % مقارنة مع معاملة تسميد المقارنة والري اليومي.
5. أظهرت نتائج البحث الى إمكانية توفير كميات مياه الري والحصول على أعلى حاصل بنسبة 29.5 % مع أقل مياه بنسبة 57.6 % مع فاصل الري 3 أيام بالمقارنة مع الري المستمر، إذ كانت كمية المياه المستهلكة مع فاصل 3 أيام 3.67مم بما يعادل 36762

م³. هـ⁻¹ ومع فاصل 5 أيام 3.18مم بما يعادل 31869 م³. هـ⁻¹ ومع الري المستمر 8.66مم بما يعادل 86678 م³. هـ⁻¹ .

6. إذا إعطيت كفاءة أستعمال المياه الأولية، فإن حاصل الحبوب في وحدة الماء يكون أكثر إنخفاضاً في هدر المياه مع فاصل 3 أيام بنسبة 70 %، إذ إنخفض إستهلاك المياه بمقدار 2.2 مقارنة بالري المستمر، هذه الحقيقة تعني توفير كمية كبيرة من مياه الري والتي تسمح بزراعة المساحات المزروعة الحالية حتى في حالة نقص الموارد المائية في المستقبل، وهذا ليس فقط سيعزز الأمن الغذائي، بل الأمن المائي أيضاً.
7. إن تطبيق فواصل الري سيقلل من ساعات وكلف تشغيل مضخات المياه، إذ أشارت نتائج البحث الى أن عدد أيام السقي قد إنخفض بنسبة 52.5 % مع فاصل الري 5 أيام، وبنسبة 46.8 % مع فاصل الري 3 أيام مقارنة بالري المستمر(الغمر).

2.5. التوصيات RECOMENDATIONS

1. تطبيق نظام التكثيف للرز (SRI) في حقول مزارعي الرز نظراً لنتائجه الإيجابية في حفظ المصادر الطبيعية كالتربة والمياه وحفظ البيئة من التلوث وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، وينبغي إيجاد الدعم المناسب له سنوياً لنشره بشكل واسع، مع إمكانية تنفيذ نظام التكثيف للرز (SRI) مع أصناف الرز القصيرة مدة النمو لتقليل إستهلاك المياه أكثر من 50 %.
2. التأكيد على تغيير طريقة الري التقليدية (الغمر المستمر للحقل) وإستبداله بالري المتناوب وبفواصل ري 3 أيام. وإضافة المادة العضوية بمستوائ 10 طن.هـ$^{-1}$ والتقليل من أستعمال الاسمدة الكيميائية.
3. تدريب مزراعي الرز على كيفية تصنيع السماد العضوي من مخلفات المحصول السابق وفي حقله لتعزيز خصوبة التربة في المنطقة الشلبية.
4. إدخال ماكنة الشتال بشكل واسع وجعل إقتنائها متيسراً لكل مزراعي الرز، إذ أن المكننة ستسهم في تقليل صرفيات الأيدي العاملة اللازمة لعملية الشتال.
5. توفير العازقات الدوارة البسيطة لقلع الأدغال بين الخطوط بدل أستعمال مبيدات الأدغال الكيمياوية لتقليل التلوث البيئي.

المصادر العربية: ARABIC RESOURSES

البدري، باسم حازم. 2002. المشكلات المتعلقة بالأمن المائي العربي وحماية البيئة، الوضع الراهن وآفاق المستقبل. مجلة الآداب. العدد 61. بغداد، 360-380.

بربوش، موفق سالم و علي حمضي ذياب. 2015. تأثير مستوى الري المتناوب في تصريف المنقطات في الرية الواحدة او دورة الري في ثباتية التجمعات في تربة طينية. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية،7(4):204-222.

بريسم، ترف هاشم. 1987. تأثير محسنات التربة على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة مزيجية طينية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

جبار، هديل عامر. 2013. دور المادة العضوية والكلومالين في تكوين وثباتية تجمعات التربة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الجبوري، فليح عبد جابر و خضر عباس حميد و عايد كاظم مسير. 2015.تقييم أستعمال الاسمدة العضوية السائلة في تسميد محصول الرز. مجلة القادسية للعلوم الزراعية، 1(5):64-77.

الجبوري، شرقي خلف. 1981. تأثير اضافة بعض المخلفات العضوية على خواص التربة في ترب مختلفة النسجة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة السليمانية.

الجهاز المركزي للإحصاء. 2013. المجموعة الإحصائية السنوية (2012-2013)، الجهاز المركزية للإحصاء، وزارة التخطيط، بغداد .

الجهاز المركزي للإحصاء. 2015. المجموعة الإحصائية السنوية (1999-2014)، الجهاز المركزية للإحصاء، وزارة التخطيط ، بغداد .

الجودي، حسان ومعن سلامة. 2009. تأثير أنواع التغطية المختلفة للتربة الزراعية في متوسط استهلاك مياه الري من المحاصيل (محصول الفول نموذجا) . مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية . سلسلة العلوم الهندسية ،31(1): 97-115.

الحديثي، جبار اسماعيل و جبار سلال عبد الحمزه. 2010. تأثير مصادر ومستويات المادة العضوية في بعض صفات التربة الفيزيائية وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). مجلة القادسية للعلوم الصرفة، 15(3):1-9 .

حسن، هشام محمود. 1999. فيزياء التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. الطبعة الثانية. دار الكتب للطباعة والنشر.

حسن، قتيبة محمد. 1989. اختبار نماذج رياضية للتنبؤ عن بعض الصفات المائية للترب العراقية.1. منحنيات الصف الرطوبي.مجلة العلوم الزراعية العراقية، 20 (1): 558-567.

حميد، خضر عباس، فليح عبد جابر و رزاق لفتة اعطية. 2014. استجابة صنفين من الرز لرش أربع مواد عضوية نباتية سائلة. مجلة جامعة كربلاء العلمية، 12(1): 308-318.

خلف، بلاسم جميل . 2014. دور تقانات الري في تحسين كفاءة انتاج الرز غير المغمور في تحقيق الاكتفاء الذاتي والأسهم في تقليل الحاجة لمياه الري في العراق .مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والأدارية ، تصدر عن كلية الادارة والاقتصاد / جامعة واسط ، (16)-2014.

الزراعة والتنمية. 2005. الموارد المائية المتجددة وأستعمالاتها في العالم، مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، العدد الأول، السنة الثامنة عشر، 47- 53.

الزوبعي، احمد طلال فزع. 1984. تأثير العجز في مياه الري على محصول الذرة الصفراء في مراحل مختلفة من النمو. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الشيخلي، عبد الله حسين و هديل عامر جبار. 2013. دور المادة العضوية و الكلومالين في تكوين وثباتية تجمعات التربة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 5(4):499-510.

صنفين من الرز . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بابل.

الطائي، علي عباس . 2000. تأثير مواعيد الحصاد في حاصل ونوعية بعض أصناف الرز. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

عاتي، الاء صالح. 2004. تأثير اضافة كوالح الذرة الصفراء في بعض خصائص التربة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

عاتي، آلاء صالح وفاضل حسين الصحاف. 2007. إنتاج البطاطا بالزراعة العضوية. 1. دور التسميد العضوي والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة وإعداد الأحياء المجهريه. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 38(4) :36-51.

عاتي، آلاء صالح. 2002. آثر المحسنات العضوية في بعض الصفات الفيزيائية لتربة منطقة أبي غريب. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 33 (6):45-50.

العتابي، صباح درع. 2008. الثبات المظهري لعدة اصناف من الرز . اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد .

العتابي، صباح درع عبد. 2003. تأثير البوتاسأيام والنتروجين في نمو وحاصل صنفين عطريين من الرز (*Oryza sativa* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الانبار.

عطية، اميرة حنون. 2015. استجابة تراكيب وراثية أجنبية ومحلية من الرز (*Oryza sativa* L.) للزراعة الجافة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

عطية، حاتم جبار وكريمة محمد وهيب. 1989. فهم إنتاج المحاصيل الجزء الأول : مطابع التعليم العالي والبحث العلمي، مترجم.

عيادة، عمار دحام و هدى عبد الرزاق. 2013. تأثير مستوى الماء ومدة البزل في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة وكفاءة استهلاك الماء لمحصول الرز (*Oryza sativa* L.). مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5(2): 131-137.

العيساوي، سعد فليح حسن. 1998. تأثير كميات البذار في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته لتسعة تراكيب وراثية من الرز . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد .

عيسى، طالب احمد. 1990. الجذور والتفق الغذائي والمائي ونمو النباتات . كلية الزراعة، جامعة بغداد .

الغالبي، علي سالم حسين. 1998. استجابة محصول الرز والأدغال المرافقة له لكميات مختلفة من البذار والتسميد المعدني والحيوي تحت فترات ري مختلفة. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

القره داغي، حكمت نوري محمود. 1985. تأثير بعض معاملات الري والسماد النتروجيني على حاصل زهرة الشمس (*Heliantus annuus* L.) في شمال العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين.

القريشي، حسين كاظم. 1988. تأثير فترات الغمر والسماد الفوسفاتي على جاهزية بعض العناصر الغذائية وعلى أنتاج الرز صنف عنبر 33 (*Oryza sativa* L.). أطروحة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

كشكول، حيدر رزاق، رشيد خضير الجبوري و احمد شهاب المشهداني . 2013. تأثير مدد الري في نمو وحاصل صنفين من الرز . مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 5 (4):416-425 .

كشكول، حيدر رزاق . 2014 . تأثير فترات الري وعمر الشتلات في نمو وحاصل صنفين من الرز. رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة بابل.

المالكي، رياض جبار منصور .2013 . تأثير مواعيد الزراعة في سلوك صفات أصناف من الرز مجلة القادسية للعلوم الزراعية . العدد (1) . مجلد (3) : 24 – 35 .

محمود. محمد طارق. 2009. تقدم جبهة الابتلال وتوزيع الرطوبة في تربة مزيجية غرينية تحت مصدر تنقيط خطي، رسالة ماجستير، جامعة الموصل العراق.

مسير، عايد كاظم. 2014. تأثير مستوى المادة العضوية Agri Ful في نمو وحاصل صنفين من الرز (*oryza sativa* L.) عنبر33 و ياسمين. مجلة القادسية للعلوم الزراعية،2 (4):116-125.

المشهداني، احمد شهاب . 2010. تاثير عمر الشتلات ومسافات الشتال في نمو وحاصل بعض اصناف الرز . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد .

المشهداني، احمد شهاب احمد. 2003. تأثير طريقة الري والتسميد النتروجيني في نمو وحاصل الرز (*Oryza sativa* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

المطلبي، سلام عبد الحسين مسلم .1987. استجابة الذرة الصفراء لمدة الري وعمق الزراعة . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

من الرز مجلة القادسية للعلوم الزراعية ، 1(3): 24 - 35.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2000. تحديد الاحتياجات المائية لمحاصيل الخضر في الوطن العربي.صفحة 25.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2011. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية للمدة من 2008-2010.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية.1999. التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي.

منظمة الغذاء والزراعة FAO:Irrigation Water Management: Irrigation Water needs,1986

الموصللي، احسان. 2013. دراسة بعض الصفات الفيزيائية لتربتين من منطقتي داريا وابي جرش وتحديد العلاقة بين مكوناتهما.مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 1(29):17-28.

الناصح، احمد كامل حسين. 2002. واقع أستعمال المياه السطحية في الزراعة في العراق وتوقعات المستقبل حتى عام 2020. رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

النجار، عصام حسين. 1998. تاثير الري بالرش وكمية البذار على نمو وحاصل صنف الرز عنبر. مجلة اباء للأبحاث الزراعية . 8(1):11-20.

النعيمي، واثب شكري شاكر.2009. تأثير تقليل كميات مياه الري لمراحل مختلفة من عمر نبات البزاليا في الحاصل وكفاءة أستعمال المياه.مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ،1(9):333-346.

الهادي، صباح شافي و حسين علي شهاب. 2000. الاستهلاك المائي لمحصول الشعير تحت تأثير نقص رطوبة التربة وإضافة المخلفات العضوية. مجلة الزراعة العراقية، 5(2):27-33.

هليل، دانيل. 1990.اساسيات فيزياء التربة، ترجمة مهدي ابراهيم عودة،جامعة البصرة، كلية الزراعة،175.

وزارة الزراعة. 2013. نشرة تعريفية.

اليونس، عبد الحميد أحمد. 1993. إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد.

المصادر الاجنبية:ENGLISH RESOURSES

Abou-Khadrah, S. H.; M. I. Abo-Youssef, E. M. Hafe, and A. A. Rehan. 2014. Effect of planting methods and sowing dates on yield and yield attributes of rice varieties under D.U.S. experiment. Scientia. Agriculturae, 8 (3), : 133-139.

Afifi, M. H. M., M. F. Mohamed and S. H. A. Shaaban. 2010. Yield and nutrient uptake of some faba bean varieties grown in newly cultivated soil as affected by foliar application of humic acid. J. of Plant Production, 1 (1): 77- 85.

Ahmad, F.2016. Effect of different fertilizer treatments on the performance of some local rice varieties under SRI (system of rice intensification) and conventional management practices at district Swat. Pure Appl. Biol., 5(1): 37-47.

Alberto, M. C. R., R. Wassmann, T. Hirano, A. Miyata, R. Hatano, A. Kumar, A. Padre, and M. Amante. 2011. Comparisons of energy balance and evapotranspiration between flooded and aerobic rice fields in the Philippines. Agric. Water Manage, 98: 1417–1430.

Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. Crop Evapotranspiration. FAO Irrigation and Drainage pp.,No. 56, Rome.

Anchal, D., K. Ramanjit, C. K. Anil, V. pooniya, R. Rishi, and K. S. Rana. 2015. System of Rice (*Oryza sativa* L.) Intensification for higher productivity and resources use efficiency- A review. Indian Journal of Agronomy, 60(1): 1-19.

Al-Salmani, H. K., A. A. Alrawi, and N. P. K. Hassna. 1986. Effect of P. fertilizer and irrigation on the growth and yield of wheat. 4th Scientific Conf. Scientific , Res. Council. Baghdad .

Araullo, E. V., Depadua, and M. C. Graham. 1976. Rice post harvest. Technology soil and plant physiology, 26: 253- 257.

Azarpour, E., F. Tarighi, M. Moradi, and H. Bozorgi. 2011. Evaluation effect of different nitrogen fertilizer rates under irrigation management in rice farming. World Applied Science Journal, 13(5): 1248-1252.

Bagayoko, M. 2012. Effects of plant density, organic matter and nitrogen rates on rice yields in the system of rice intensification (sri) in the "office du niger" in mali. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, 7(8):620-632.

Barker, R., D. T. P. Tuong, S. I. Bhuiyan, and L. C. Guerra. 1998. The outlook for water resources in the year 2020: Challenges for

research on water management in rice production. In ‘‘Assessment and Orientation Towards the 21st Century’’, pp. 96–109. Proceedings of 19th Session of the International Rice Commission, Cairo, Egypt.

Biswal, A., M. V. R. sesha, K. V. Ramana, S. V. C. Kameswar Rao, and G. Sujatha. 2013. Site suitability analysis of SRI (System of Rice Intensification) cultivation in potential rice cropped areas of Andhra Pradesh: A Geospatial Approach. Journal of Rice Research, 6(2): 1-15.

Black, C. A. D. D. Evans, L. E., Ensminger, J. L. White, and F. E. Clark (eds.). 1965. Methods of soil analysis. part I and II . Agronomy 9. Am. Soc. of. Agron . Madison, Wisconsin U. S. A.

Blackwell, J., W. S. Meyer, and R. C. G. Smith. 1985. Growth and yield of rice under sprinkler irrigation on a free draining soil. Aust. J. Exp. Agric., 25: 231-248.

Bligh, K. J. 2001. Calibration and use of a combination Atmometer to Estimate Evapotranspiration and Monitor Soil moisture Storage on Farmland Catchments in Western Australia. ISSN 0729-3135. Resource Management Technical Report No.128.

Bonini, C. S., and M. C. Alves . 2010. Relation between soil organic matter and physical properties of a degraded Oxisol in recovery with green manure, lime and pasture. World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World.

Borie, F., R. Rubio, and A. Morales. 2008. Arbuscular Mycorrhizal Fungi And Soil Aggregation. J. Soil Sc. Plant Nutr, 8 (2) : 9-18.

Bouman, B. A. M., S. Peng, A. R. Castaneda, R. M. Visperas. 2005. Yield and water use of irrigated tropical aerobic rice systems. Agric. Water Manage, 74: 87-105.

Bronick, C. J., and R. Lal. 2005. Soil structure and management: A review. Geoderma., 124, 3-22.

C.B. Singh, T. S. Aujla, B. S. Sandhu, and K. L. Khera. 1996. “Effects of transplanting data and irrigation regime on growth, yield and water use in rice (Oryza sativa) in northern India” Indian Journal of Agricultural Sciences, 66:137-141.

Capriel, P., T. Beck, H. Borchert, and P. Harter. 1990. Relationship between soil aliphatic fraction extracted with supercritical hexane, soil microbial biomass and aggregate stability. Soil Sci. Soc. Am. J., 54 (2): 415-420.

Caravaca, F., A. Lax, and J. Albaladejo.1999. Organic matter, nutrient contents and cation exchange capacity in fine fractions from semiarid calcareous soils. Geoderma, 93: 161 –176.

Celik, I. Ortas, and S. Kilic. 2004. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertilizer on some physical properties of a Chromoxerert soil . Soil & Tillage Research, 78 : 59–67.

Channabasappa, K. S., M. D. Kumar, B. G. M. Reddy, and S.G. Patil. 1997. Growth and Yield Attributes of Rice Varieties as Affected by Different Water Regimes. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 10: 521-523.

Chen, S. F. Zeng, Z. Pao, and G. Zhang. 2008. Characterization of high-yield performance as affected by genotype and environment in rice. Journal of Zhejiang University Science, 9(5): 363-370.

Cresswell, H. P. and Hamilton. 2002. Particle Size Analysis. In: Soil Physical Measurement and Interpretation For Land Evaluation. (Eds. NJ McKenzie, HP Cresswell and KJ Coughlan) CSIRO Publishing:Collingwood, Victoria, 22-239.

Cui, Y., and J. G. Zornberg. 2008. Water balance and evapotranspiration monitoring in geotechnical and geoenvironmental engineering. Geotech. Geol. Eng, 26:783–798.

Dilkova, R., M. Djokova, G. Kerchev, M. Kecheva. 1998. "Relationship between soil aggregation and oxalate-extractable Aluminium compounds". Soil Sci., Agrochemistry and Ecology, vol. XXXIII, 4: 26-28.

D.F. Tabbal, R. M. Lampayan, and S.I. Bhuiyan. 1992."Water-efficient irrigation technique for rice. In V. V. N. Murty, & K. Koga (Eds.), Soil and water engineering for paddy field management" Proceedings of the International Workshop on Soil and Water Engineering for Paddy Field Management January. Bangkok, Thailand: Asian Institute of Technology, 28-30 .

De Data, S. K. 1981. Principles and Practices of Rice Production. IRRI, Los Ban Aos, Philippines , 618.

Derdour, H., D. Angers, and M. R. Laverdiere. 1994. Mechanical behaviour of a clay soil: Effect of aggregate size, water content and applied load. Can. J. Soil Sci., 74:185-191.

Devi, K. M. D., C. S. Gopi, G. Santhakumari, and P. V. Prabhakarah. 1996. Effect of water management and lime on iron toxicity and yield of paddy. Journal of Tropical Agriculture, 34(1): 44-47.

Doses of Guti Urea Hill-1 on Yield and Yield Contributing Characters of Rice Varieties (*Oryza sativa* L.). International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries , 3(2): 37-43.

Dridi, B., and C. Toumi. 1999. Effect of several organic amendments on physical properties of a cultivated soil. Etude et Gestion des Sols.

EI-Refaee, I. 2011. Effect of Timing and Duratlon of water stress different growth stages on productly and grain quality of ehri hybrid rice cultivar: J. Agric. Res. Kafer El-Sheikh Univ., 37(4) 2011.

El- Sahookie, M. M. 1985. A shortcut method for estimating plant leaf area in maize. J Agron and crop Sci.,154:175-160.

Fanji, K. K. 1977. Irrigation Rice. A world wide survey. International Commission on Irrigation and Drainage.

FAO. 1998. Year Book. Production , Vol.52.

FAO. 2014. Rice market monitor: Trade and market division. XVI, No.1, Rome, Italy.

Gautman, R. C., and K. C. Sharman . 1987. Effect of planting densities on the length of different growth phases of rice: Indian J. Agric. Res, 21(3): 151- 156.

Ghanbarian-Alavijeh, B., A. M. Liaghat, and S. Sohrabi. 2010. Estimating Saturated Hydraulic Conductivity from Soil Physical Properties using Neural Networks Model. World Academy of Science, Engineering and Technology, 62:121-126.

Ginting, J., B. Sengli, J. Damanik, J. M. Sitanggang, and Ch. Muluk. 2015. Effect Of Shade, Organic Materials And Varieties On Growth And Production Of Upland Rice. International journal of scientific & technology research, 4(1):68-74.

Gülser, C. and F. Candemir. 2008. Prediction of Saturated Hydraulic Conductivity Using Some Moisture Constants and Soil Physical Properties. Conference on water Observation and Information System for Decision Support, BALWOIS, Ohrid, Republic of Macedonia, 328: 27-31.

Hameed, K. A., A. J. Mosa, F. A. Jaber. 2011. Irrigation water reduction using System of Rice Intensification compared with conventional cultivation methods in Iraq. Paddy Water Environ Journal, 9:121–127.

Hameed, K. A., F. A. Jaber, A. J. Mosa. 2013. Irrigation water use efficiency for rice production in Southern Iraq under System of Rice Intensification (SRI) management. Taiwan Water Conservancy Journal, 61(4): 86-93.

Hameed, K. A., F. A. Jaber, A. Y. Hadi, J. A. H. Elewi, and N. Uphoff. 2011. Application of System of Rice Intensification (SRI) methods on productivity of Jasmine rice variety in Southern Iraq. Jordan Journal of Agricultural Sciences, 7(3): 474-481.

Haque, M. M., and E. Pervin . 2015. Interaction Effect of Different Doses of Guti Urea Hill-1 on Yield and Yield Contributing Characters of Rice Varieties (*Oryza Sativa* L.). International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries, 3(2): 37-43

Hassan, S . F . , K . A . Hameed , A . K . H.Ethafa ,A . N . Kadim , A . H . Y.Abbod , A . R . H.Ali and, F. I.Khalil .2015. Response of Three Rice Cultivars to the Intermittent Irrigation in Southern Iraq. International Journal of Applied Agricultural Sciences, 1(2): 36-41.

Heshmati, A. A., M. R. Motahari. 2012. Identification of key parameters on Soil Water Characteristic Curve. Life Science Journal, 9(3):1532-1537.

Hillel, Daniel. 1990. Application soil physics, translated by Mehdi Ibrahim Odeh, Basra University, College of Agriculture, 0.175.

Hillel, D. 1980**.** Application of Soil Physics. Academic Press, New York.

Hillel, D. 2004. Introduction to Environmental Soil Physics.Elsevier Academic Press, Amsterdam, Boston.

Hillel, D. 2004. Introduction to Environmental Soil Physics.Elsevier Academic Press, Amsterdam, Boston.

Hsiao, T. C., and E. Acevedo. 1974. Plant responses to water deficits, water use efficiency, and drought resistance. Agric. Meteor., 14: 59-84.

Hunker, S. B., and A. K. Sharma. 1980. Water- use efficiency of transplanted and direct-sown rice under different water management practices. Indian J. Agric. Sci, 50: 240 – 243

Ibrahim, A. M., and G. A. Abd El-Samad. 2009. Effect of different irrigation regimes and partial substitution of N-mineral by organic manures on water use, growth and productivity of pomegranate trees. Eur J. Sci Res, 38: 199-218.

Isa, M. D., Sh. Ch. Ghosh, A. AL-Asif, S. M. Ahsan, S. Akram, S. Shahriyar, and A. Ali. 2015. Performances of short growing photo-insensitive rice varieties to evade cyclonie hazard in the coastal region during aman season. Asian J. Med. Biol. Res. 1(2), 304-315.

Ireland, C. R. 2010. Experimental statistics for agriculture and horticulture. Modula texts, CAB International, British Library, London. UK.

IRRI. 1976. Annual report for 1976. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines, 261-828.

IRRI. 1995. Report 4.IRRI. Water crisis on the way for Asia. p.1.

Ito, H. 1965. The Necessity, the Possibility, and the Means of Rapidly Increasing Rice Production in Iraq. Government Press, Baghdad Iraq.

Jackson, M. L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice – hallinc. Englewood, cliffs, N.J.

Jarvis, N. J. 2008. Near-saturated hydraulic properties of macroporous soils, Vadose Zone J., 7: 1256–1264.

Jing, C., A. Kustani, M. Toyota, and K. Asanuma. 2000. Studies on the varietal difference of harvest index in rice –relationship between harvest index and dry matter production. Japan J. Crop Sci, 69(3): 351-358.

Kahimba, F. C., E. E. Kombe, and H. F. Mahoo. 2014. The potential of System of Rice Intensification (SRI) to increase rice water productivity: A case of Mkindo irrigation scheme in Morogoro region, Tanzania. Tanzania Journal of Agricultural Sciences, 12(2): 10-19.

Kahimba, F. C., E. E. Kombe, and H. F. Mahoo. 2014. The potential of System of Rice Intensification (SRI) to increase rice water productivity: A case of Mkindo irrigation scheme in Morogoro region, Tanzania. Tanzania Journal of Agricultural Sciences, 12(2): 10-19.

Khade, V. N., B. P. Patil, S. A. Khanvilkar, and I. S. Chavan . 1994. Effects of irrigation and nitrogen level on yield , water use and economics of sunflower in Konkan J. Maharashtra Agric. Univ., 19 (1): 31-33.

Kirkham, M. B. 2005. Principles of soil and plant water relations. Elsevier Academic Press. Amsterdam.

Kirkham, D., and W. L. Powers. 1972. Advanced Soil Physics. Wiley: New York.

Klute, A. 1965. Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil.in Black,C.A.et al.,(ed).1965.Methods of soil analysis. Agron, Madison Wisconsin, 9(1):253-361.

Kumar, R. M., K. Surekha, Ch. Padmavathi, L.V. Subba Rao, V.R. Babu, S.P. Singh, S.V. Subbaiah, P. Muthuraman, and R. C. Viraktamath. 2007. Technical bulletin on System of Rice Intensification – Water

saving and productivity enhancing strategy in irrigated rice, Directorate of Rice Research, Indian Council of Agricultural Research, Rajendranagar, Hyderabad, India.

L. Subhrasini, and J. M. L. Gulati. 2015. Root traits of rice (*oryza sativa* L.) varieties under two hydrological situations as influenced by different methods of establishments. middle-east journal of scientific research, 23 (6): 1204-1209.

Lado, M. A. Paz, and B. Hur . 2004. Organic Matter and Aggregate-Size Interactions in Saturated Hydraulic Conductivity. Soil Sci. Soc. Am. J,68:234–242.

Lakshmi, C. S., and A. P. K. Reddy. 2014. Effect of organic sources and fertilizer levels on morphophysiological characters of flag leaf in hybrid rice (*Oryza sativa* L.). international journal of Sclentiflc Research,3(1): 2277-8179.

Laware, Sh. L. . 2011. Effect of organic fertilizer on growth and yield components in rice (*oryza sativa* L.). Journal of Agricultural Science,3(3):217-224.

Leech, C., D. Lockingtog, and R. D. Hooton. 2006. Estimation of water retention curve from mercury intrution porosimetry and van Genuchten model. ACI structural J., 103: 2872–2876.

Li, Y. H. 2001. Research and practice of water saving irrigation for rice in China. In ‘‘Water-Saving Irrigation for Rice’’ (R. Barker, R. Loeve, Y. Li, and T. P. Tuong, Eds.). Proceedings of an International Workshop, Wuhan, China, 135–144.

Lin, S., H. Tao, K. Dittert, Y. Xu, X. Fan, Q. Shen, and B. Sattelmacher. 2003. Saving water with the ground cover rice production system in China. In ‘‘Technological and Institutional Innovations for Sustainable Rural Development.’’Conference on International Agricultural Research for Development. Deutscher Tropentag, Go¨ ttingen.

Lourduraj, A. C., and H. C. Bayan. 1999. Irrigation management in lowland rice - a review. agricultural reviews, 20 (3): 185-192.

Marais Diana, F. G. Norman, Redman, and J. Annandale. 1998. Water use efficiency of pearl millet (pennisetum glaucoma) interim of dry matter crude protein and digestible nutrient production International Symposium on Arid Region Soil, menemen , izmir turkey 21 -24 September.

McHugh, O. V. 2002. Growing more rice with less water: Adaptive water management schemes utilize in the System of Rice Intensification (SRI). Thesis for Master of Science, Cornell University, USA.

McKenzie, N. J., D. J. Jacquier, R. F. Isbell, and K. L. Brown. 2004. Australian Soils and Landscapes An Illustrated Compendium. CSIRO Publishing: Collingwood, Victoria.

Means, R . E ., and J . V . Parcher . (1964) **.** Physical Properties of Soils . Oklahoma State University .

Melvin, S. R., and C. D. Yentas. 2009. Irrigation scheduling check book method. University of Nebraska and U.S. Department of agriculture. EC 709. P. 9.

Miri, K. 2011. Yield and yield attributes of rice cultivars as influenced by transplanting dates in sarbaz region. Intl. J. Agri. Crop Sci, 3(3): 72-75.

Mishra, A., and V. M. Salokhe. 2011. Rice root growth and physiological responses to SRI water management and implications for crop productivity. Paddy and Water Environment, 9(1):41-52.

Mohamed, A. I., O. M. Ali, and M. A. Matloub. 2007. Effect of soil amendments on some physical and chemical properties of some soils of Egypt under saline irrigation water. Afr ican Cr op Science, 8: 1571- 1758.

Mozaffari, K. Y. Arshi, and K. Zeinali . 1996. Research on the effect of water stress on some morph physiological traits and yield components of sunflower . Seed and Plant , 12(3): 24-33.

, A. K., T. yamakawa, Y. Kajihara, and T. Zengmyo. 2010. Application of different organic and mineral fertilizers on the growth, yield and nutrient accumulation of rice in a Japanese ordinary paddy field. Science World Journal, 5(2): 47-54.

Nagavani, A.V., P. R. Reddy, M. S. S. Rajan, and A. Anjaneyulu. 1997. Growth and yield of sunflower as influenced by irrigation and nitrogen management . J. Oil Seeds Research, 14(2) : 315-317.

Neelam, A. Aggarwal, A. Gaur, E. Bhalla, and S. R. Gupta. 2010. Soil Aggregate Carbon and Diversity of Mycorrhiza as Affected by Tillage Practices in a Rice-Wheat Cropping System in Northern India. Int. J. Ecol. Environ. Sci., 36(4) : 233-243.

Nepal, R. C. 2011. Study on System of Rice Intensification in transplanted and direct-seeded versions compared with standard

farmer practice in chitwan, Nepal. Thesis submitted to the tribhuvan university (agronomy).

Nimmo, J. R., and K. S. Perkins. 2002. Agrregate stability and size distribution, in Dane, J. H. and Topp, G. C., ed., Methods of soil analysis, part4- physical method: soil sicence society of America book series No, 5: Madison, Wisconsin, soil science socity of America ,: 317-328.

Oliver. M. M. H., M. S. U. Talukder, and M. Ahmed. 2008. Alternate Wetting and Drying irrigation for rice cultivation. J. Bangladesh Agric. Univ.,6(2): 409-414.

Omwenga, K. G., B. M. Mati, and P.G. Home. 2014. Determination of the Effect of the System of Rice Intensification (SRI) on Rice Yields and Water Saving in Mwea Irrigation Scheme, Kenya. Journal of Water Resource and Protection , 6 , 697-901.

P.Surendra Babu, A. MADHAVI, and P. V. REDDY. 2014. Root activity of rice crop under normal (flooded) and sri method of cultivation. The J. Res. ANGRAU, 42(2): 1-3.

Page, A. L.(Ed). 1982. Method of soil analysis. Part. 2. Chemical and Microbiological properties. 2nd edition , Amer. Soc. Of Argon Inc. soil Sci. SOC. Am. Inc. Madison. Wis. U.S.A.

Penman, H. I. 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Soc. (London) 193: 120-145. C. F. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirement – FAO irrigation and drainage paper 56.

Perfect, E., B. D. Kay, W. K. P. Loon, R. W. Sheard, and J. Projasok, 1990. Factor influencing soil structure within agrowing season. Soil Sci. Am. J., 54(1): 173-179.

Prasad, U. K., S. S. Singh, T. N. Prasad, and S. K. Jain. 1997. On-farm Water Management Studies in Ricefields of North Bihar, India. Internaitonal Rice Research Notes, 22 (3): 35-36.

Rahman, M. d. Redwanur, and S. H. Bulbul . 2014. Effect of alternate wetting and drying (AWD) irrigation for Boro rice cultivation in Bangladesh. Institute of Environmental Science, University of Rajshahi, Rajshahi, Bangladesh , 3(2): 88-92.

Rawlins, B. G. , J. Wragg, and R. M. Lark . 2013. Application of a novel method for soil aggregate stability measurement by laser granulometry with sonication. European Journal of Soil Science, 64 (1),P: 92-103.

Richards, A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. Agriculture hand book No.60. USDA. Washington. DC.USA.

Richards, L. A. 1952. Report of the sub committee on permeability and infiltration, committee on terminology, Soil Sci. Soc. Amer. Proc.

Ruehlmann, J., and M. Körschens. 2009. Calculating the effect of soil organic matter concentration on soil bulk density. Soil Sci. Soc. Am. J., 73: 876 – 885.

S. Hatta. 1967. Water consumption in paddy field and water saving rice culture in the tropical zone. Japan Journal of Tropical Agriculture, 11: 106-112.

Salih, R. O., K. A. Jaddoa, and K. A. Hamed. 1999. Water use efficiency under intermittent irrigation for rice (Oryza Sativa L.) in Iraq. Paper for International Conference on Water Resources Management, Use and Policy in Dry Areas, 1-3 December, Amman, Jordan.

Sato, S., and N. Uphoff. 2007. A review on-farm evaluation of System of Rice Intensification (SRI) methods in Eastern Indonesia. CAB review: perspectives in agriculture, veterinary science, nutrition and natural resources. Commonwealth Agricultural Bureau, Intl, Wallingford, UK.

Satyanarayana, V. , P. V. Vara Prasad, V. R. K. Murthy, and K. J. Boote. 2002. Journal of plant nutrition, 25(10):2081 -2090.

Sharma, P. K., G. Singh, and R. M. Bhagat. 1997. Effect of Water Defecit on Plant Water Status, Growth, and Yield of Rice. International Rice Research Notes , 22(3): 16- 17.

Sharp, R. E., and W. J. Davies. 1979. Solute regulation and growth by root and shoot of water-stressed maize plants. Plants, 47-49.

Shevnin, V., O. Delgado-Rodríguez, A. Mousatov, and A. Ryjov. 2006. Estimation of hydraulic conductivity on clay content in soil determined from resistivity data .Geofísica Internacional , 45(3):195-207.

Siavoshi, M. , S. Dastan, E. yassari, and Sh. L. Laware. 2013**.** Role of Organic Fertilizers on Morphological and Yield Parameters in Rice (*Oryza sativa* L.). International journal of Agronomy and Plant Production,4(6):1220-1225.

Siavoshi, M., A. Nasiri, and Sh. L. Laware. 2011. Effect of Organic Fertilizer on Growth and Yield Components in Rice (*Oryza sativa* L.). Journal of Agricultural Science,3(3):217-224.

Siddiky, R. K., J. Kohler , M. Cosme, and M.C. Rillig. 2012 . Soil biota effects on soil structure: Interactions between arbuscular

mycorrhizal fungal mycelium and collembola .Soil Biology and Biochemistry, 50: 33-39.

Singh, A. K., B. U. Choudhury, and B. A. M. Bouman. 2003. Effects of rice establishment methods on crop performance, water use, and mineral nitrogen. In ‘‘Water-Wise Rice Production’’ (B. A. M. Bouman, H. Hengsdijk, B. Hardy, P. S. Bindraban, T. P. Tuong, and J. K. Ladha, Eds.). pp. 223–235. Proceedings of a Thematic Workshop on Water-Wise Rice Production, 8–11 April 2002 at IRRI Headquarters in Los Ban˜ os, Philippines. International Rice Research Institute, Los Ban˜ os, Philippines.

Singh, D. I., and N. C. Stoskof. 1971. Harvest Index in cereal. Agron. J., 63(1): 224- 226.

Siopongco, J., R. Waksman, and B. Sander. 2013. Alternate wetting and drying in Philippine rice production : feasibility study for a clean Development Mechanism.

Smith, M. 1992. Cropwat. A computer for irrigation planning and management. FAO Irrigation and Drainage. Paper 46, Rome, Italy.

Soil Science Society of America (SSSA). 1997. Glossary of Soil Science Terms. Soil Science Society of America, Madison, WI, 138 pp.

Sooksa-nguan, Th., J. E. Thies, P. Gypmantasiri, N. Boonkerd, and N. Teaumroong. 2009. Effect of rice cultivation systems on nitrogen cycling and nitrifying bacterial community structure. Applied Soil Ecology, 43:139-149.

Sridevi, V., and V. Chellamuthu. 2012. Influence of System of Rice Intensification on growth, yield, and nutrient uptake of rice (*Oryza Sativa* L.). Madras Agricultural Journal, 99(6): 305-307.

Sullivan, L. A. 1990. Soil organic matter, air encapsulation and water stable aggregation. J. Soil Sci., 41: 529-534.

Tabbal, D. F., B. A. M. Bouman, S. I. Bhuiyan, E. B. Sibayan, and M. A. Sattar. 2002. On-farm strategies for reducing water input in irrigated rice: case studies in the Philippines. Agric. Water Manage, 56:93-112.

Tadahiko, M. 1997. Physiological nitrogen efficiency in rice. Nitrogen utilization photosynthesis and yield potential. Plant Nutrition for sustaninable Food production and Environment, 51-60.

Tarchitzky, J., and T. Chen. 2002. Rheology of sodium montmorillonite suspensions. Soil Sci. Soc. Am. J., 66:406-412.

Taylor, S., and G. Ashcroft . 1972. The physics of Irrigated and non irrigated Soils. W.H. Freeman, San Francisco, California, U.S.A.

Thomas, V., and A. M. Ramzi. 2009. System of Rice Intensification (SRI): Results and Recommendations. Aga Khan Foundation, Kabul,Afghanistan,http://ciifad.cornell.edu/sri/countries/Afghanistan/Afgreport transplanted and direct-seeded versions compared with standard farmer practice in chitwan , Nepal. Thesis submitted to the tribhuvan university (agronomy), 6: 7-14.

USDA Natural Resources Conservation Service. 2008. Soil Quality Indicators: Bulk Density.

Uphoff, N.,and Kassam A. 2009. Case study: System of Rice Intensification,in agricultural technologies for developing countries. Final report. Annex 3. European Technology Assessment Group, Karlsruhe, Germany .

Uphoff, N. 2006. The System of Rice Intensification and its implications for agricultural. LEISA Newsletter, 22(4).

Uphoff, N. 2005. The development of the system of rice intensification. In A. Gonsaves (edr.). Participatory Res., and Development for International Tomato Center Upward and International Development Res. Center, China, 1-23.

Uphoff, N. 2007. The System of Rice Intensification: Using alternative cultural practices to increase rice production and profitability from existing yield potentials. International Rice Commission Newsletter, Number 55, UN, Food and Agriculture Organization, Rome.

Uphoff, N., E. C. F. Fernandes, L. P Yuan, J.Peng, S. Rafaralahy, and J. Rabenandrasana. 2002. Assessments of the System of Rice Intensification: Proceedings of an International Conference, Sanya, China. Ithaca, NY: Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development, 1-4.

Uphoff, N. 1994. Introduction tp puzzles of productivity in public Organization: Reinventing development administration (Uphoff, N (ed)), Instiute of contemporary studies press, san Francisco.

Uprety, R. 2005. System of Rice Intensification (SRI) Performance in Morang. district during 2005 main season. Agriculture Extension officer District Agric . Iture development office , Morang , Nepal, 1-11.

Uprety, R. 2006. System of rice intensification (SRI) performance in Morang district during 2005 main season. District Agriculture Development Office, Morang.

Valarini, P. J., G. Curaqueo, A. Seguel, K. Manzano, R. Rubio, P. Cornejo, and F. Borie. 2009. Effect of Compost Application On Some Properties of A Volcanic Soil From Central South Chile. Chilean Journal of Agricultural Research, 69(3):416-425.

van Genuchten, M. Th. 1980. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 44:892-898.

Veeraghavula, D., and S. R. Reedy. 1985. Efficient use of limited irrigation, water in rice cultivation . Agric. Coll. Beatle . 552, A.P. India.

Vijayakumar, M., S. Ramesh, B. Chandrasekaran, and T. M. Thiyagarajan. 2006. Effect of System of Rice Intensification(SRI) practices on yield attributes, yield and water productivity of rice(*Oryza sativa* L.), Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2(6).

Wang, F.L., and A. K. Alva. 1999. Transport of soluble organic and inorganic carbon in sandy soils under nitrogen fertilization. Can. J.Soil, 79: 303-310.

Wesseling, J.G., C.R. Stoof, C. J. Ritsema, K. Oostindie, and L.W. Dekker. 2009. The effect of soil texture and organic amendment on thehydrological behaviour of coarse-textured soils. Soil Use and Managemen, 25: 274–283 .

Wiangsamut, B. P. Umnat, M. Koolpluksee, and W. Kassakul. 2015. Effects of number of seedlings on growth, yield, cost and benefit of 2 rice genotypes in transplanted fields. Journal of Agricultural Technology, 11(2): 373-389.

Willingham, S. D., N. R. Falkenberg, G. N. McCaulem, and M. Chandler . 2008. Early post-emergence clomazone tank mixes on coarse-textured soil. Weed Technology, 22(4).

Yamaji, E. . 2010. Achieving More with Less Water : Alternate Wet and Dry Irrigation (AWDI) as an Alternative to the Conventional Water Management Practices in Rice Farming , 1-11.

Yang, Xiaoguang. B. A. M. Bouman, W. Huagi, W. Zhimin , Z. Junfang , Chen Bin. 2005. Performance of temperate aerobic rice under different water regimes in North China . Agric Water Manag , 74 : 107 – 122.

Yoshida, S. . 1972. Physiological aspects of grain yield. Ann .Rev, Pl. Physiol, 23:437-464 .

Z. Mao. 1996. "Environmental impact of water-saving irrigation for rice" In Irrigation scheduling: From theory to practice. Proceedings of the ICID/FAO Workshop on Irrigation Scheduling, Rome, Italy, 12-13 September 1995. Rome: FAO.

Z. Mao. 1993. "Principle and technique of water saving irrigation for rice" Hubei Province, People's Republic of China:1993 Wuhan University of Hydraulic and Electric Engineering.

Ziadi, S. 2010. Response Rice Crop (*Oryza sativa* L.) and weeds associated with rates of seed and pesticides weeds. Ph.D. Dept. of Field Crops, College. of Agric.

الملاحق: Supplements

ملحق 1:تحليل تباين تأثير فترات الري والمادة العضوية في صفة كثافة التربة الظاهرية

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
irri	2	0.01069630	0.00534815	57.76	<.001
o_m	2	0.02089630	0.01044815	112.84	<.001
irri.o_m	4	0.01965926	0.00491481	53.08	<.001
Residual	18	0.00166667	0.00009259		
Total	26	0.05291852			

جدول التداخل

فترات الري / تسميد العضوي	ري اليومي	ريه كل 3 أيام	ريه كل 5 أيام	المتوسط
10 طن/ هكتار	1.3700	1.2400	1.3500	1.32
5 طن/ هكتار	1.3500	1.3300	1.3300	1.33
تقليدية (0 طن/هكتار)	1.3800	1.3900	1.3867	1.38
المتوسط	1.36	1.32	1.35	

L.S.D %5 (فترات الري): 0.00953

L.S.D %5 (تسميد العضوي): 0.00953

L.S.D %5 (فترات الري * تسميد العضوي): 0.01651

ملحق 2: تحليل تباين تأثير فترات الري والمادة العضوية في صفة المسامية الكلية للتربة

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
IRRI	2	13.950	6.975	6.98	0.006
O_M	2	20.002	10.001	10.00	0.001
IRRI.O_M	4	32.049	8.012	8.01	<.001
Residual	18	18.000	1.000		
Total	26	84.001			

جدول التداخل

فترات الري / تسميد العضوي	ري اليومي	ريه كل 3 أيام	ريه كل 5 أيام	المتوسط
10 طن/ هكتار	48.30	53.20	49.05	50.18
5 طن/ هكتار	49.05	49.81	49.81	49.55
تقليدية (0 طن/هكتار)	47.92	47.54	48.92	48.12
المتوسط	48.42	50.18	49.26	

L.S.D %5 (فترات الري): 0.990

L.S.D %5 (تسميد العضوي): 0.990

L.S.D %5 (فترات الري * تسميد العضوي): 1.715

ملحق 3: تحليل تباين تأثير فترات الري والمادة العضوية في النسبة المئوية لتجعمات التربة

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
irr	2	1044.667	522.333	522.33	<.001
o_m	2	1800.667	900.333	900.33	<.001
irr.o_m	4	537.333	134.333	134.33	<.001
Residual	18	18.000	1.000		
Total	26	3400.667			

جدول التداخل

فترات الري / تسميد العضوي	ري اليومي	ريه كل 3 أيام	ريه كل 5 أيام	المتوسط
10 طن/ هكتار	35	57	35	42.33
5 طن/ هكتار	34	34	28	32.00
تقليدية (0 طن/هكتار)	13	28	22	22.33
المتوسط	27.33	41.00	28.33	

L.S.D %5 (فترات الري): 0.990

L.S.D %5 (تسميد العضوي): 0.990

L.S.D %5 (فترات الري * تسميد العضوي): 1.715

ملحق 4: تحليل تباين تأثير فترات الري والمادة العضوية في صفة الايصالية المائية المشبعة

Source of variation	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
irri	2	0.0018854	0.0009427	9.43	0.002
o_m	2	0.0177599	0.0088799	88.80	001.>
irri.o_m	4	0.0008445	0.0002111	2.11	0.121
Residual	18	0.0018000	0.0001000		
Total	26	0.0222898			

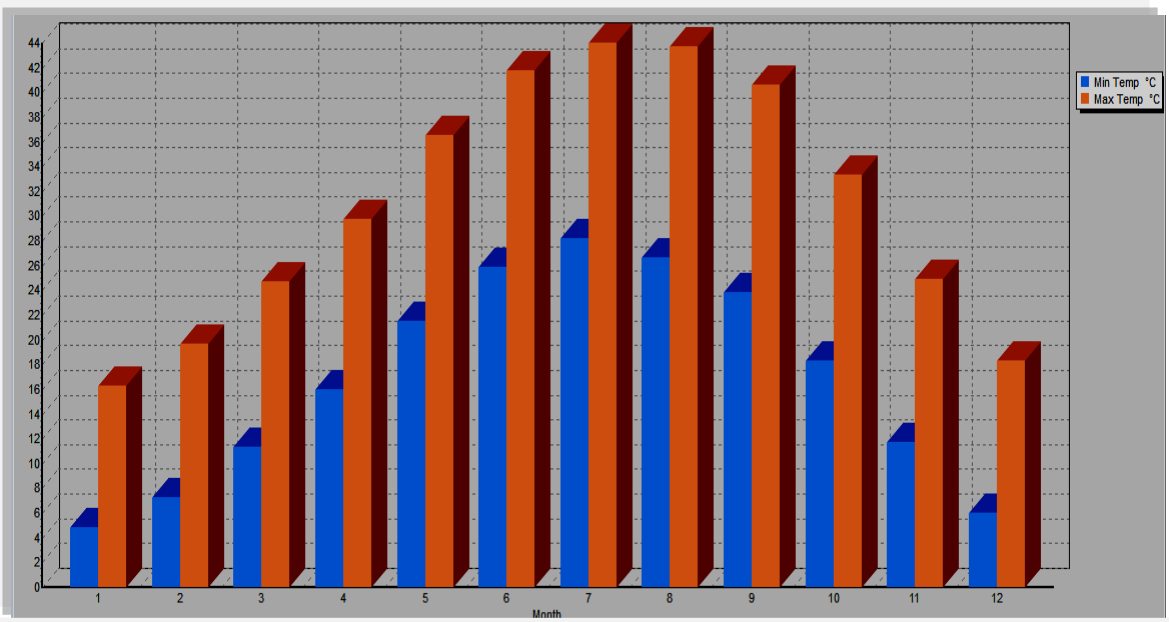
جدول التداخل

فترات الري / تسميد العضوي	ري اليومي	ريه كل 3 أيام	ريه كل 5 أيام	المتوسط
10 طن/ هكتار	0.1072	0.1320	0.1155	0.1182
5 طن/ هكتار	0.0907	0.1237	0.0990	0.1044
تقليدية (0 طن/هكتار)	0.0577	0.0594	0.0577	0.0582
المتوسط	0.0852	0.1050	0.0907	

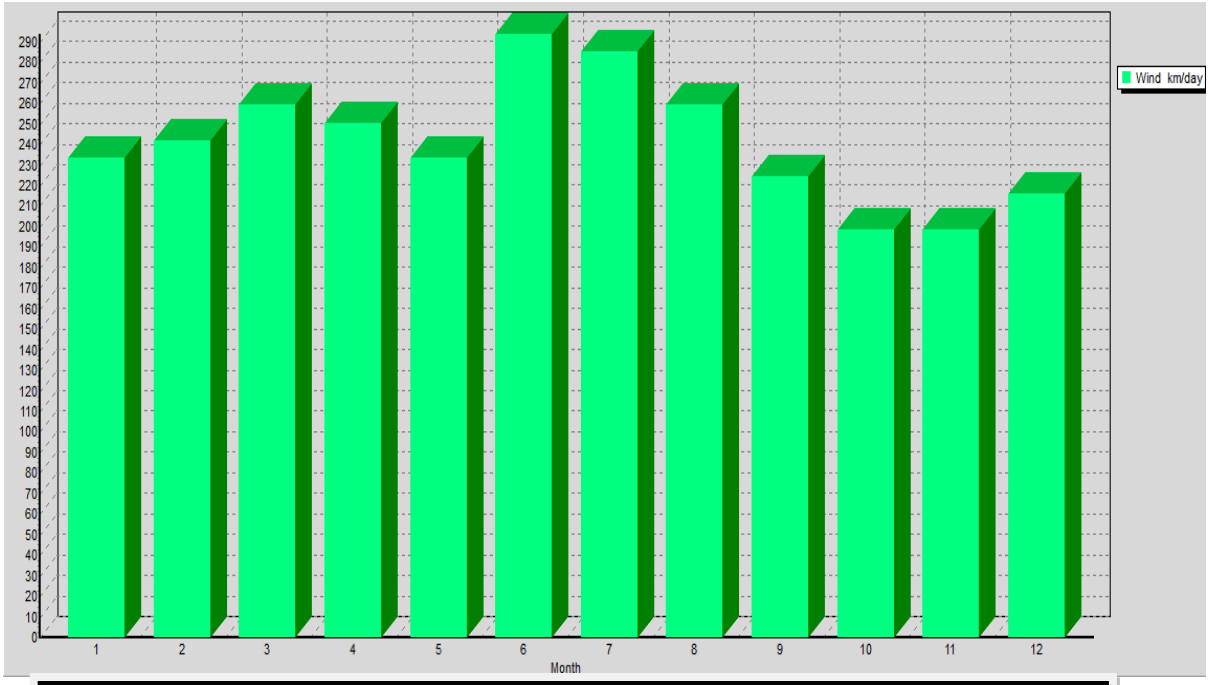
L.S.D %5 (فترات الري): 0.00990

L.S.D %5 (تسميد العضوي): 0.00990

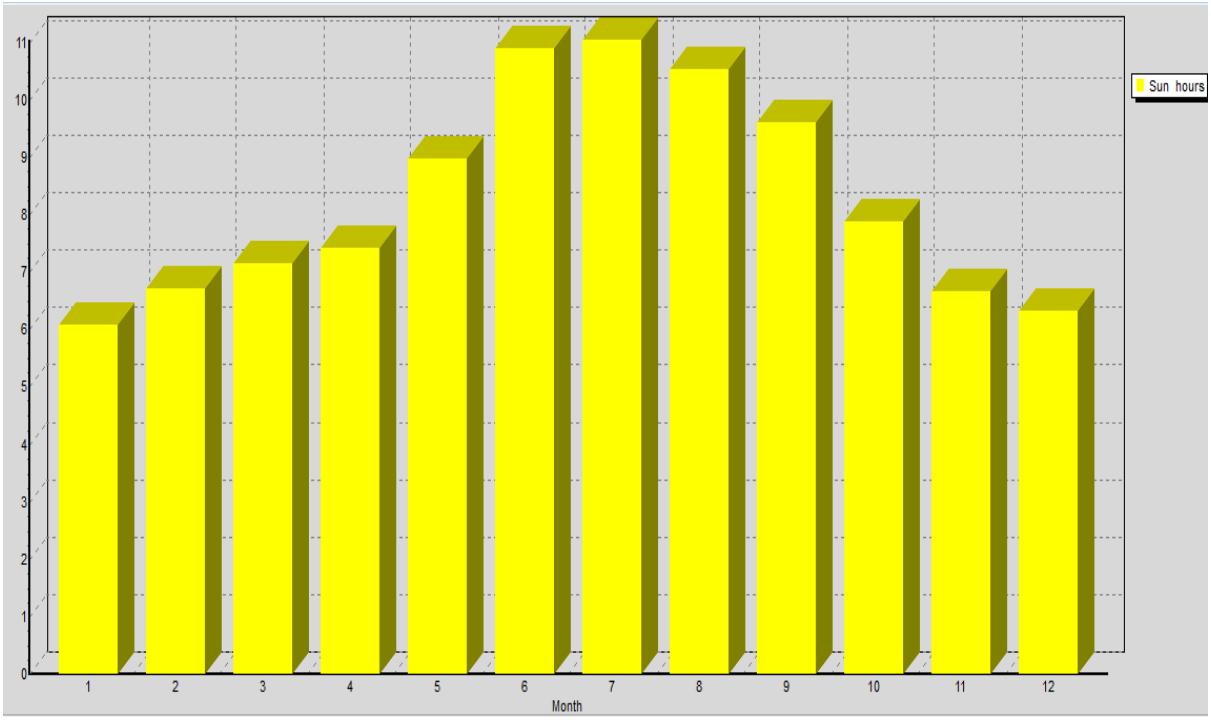
L.S.D %5 (فترات الري * تسميد العضوي): 0.01715



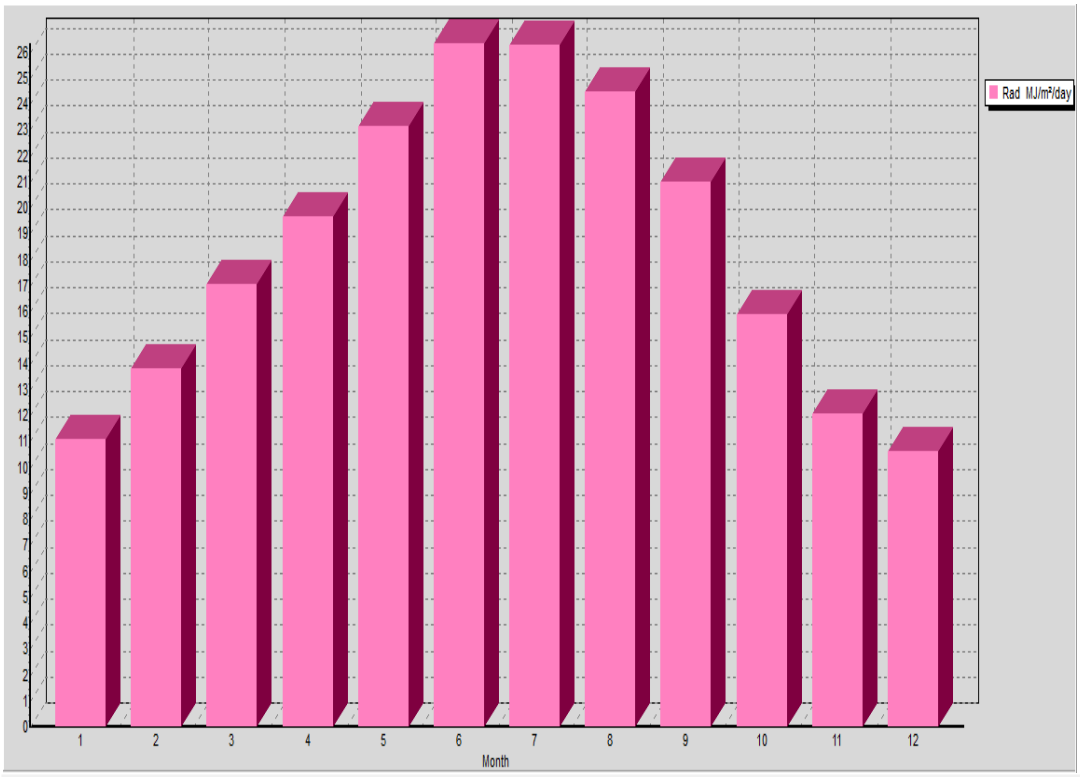
ملحق5: تطبيق برنامج **Cropwat** بادخال البيانات المناخية لأستخراج درجات الحرارة العليا والصغرى



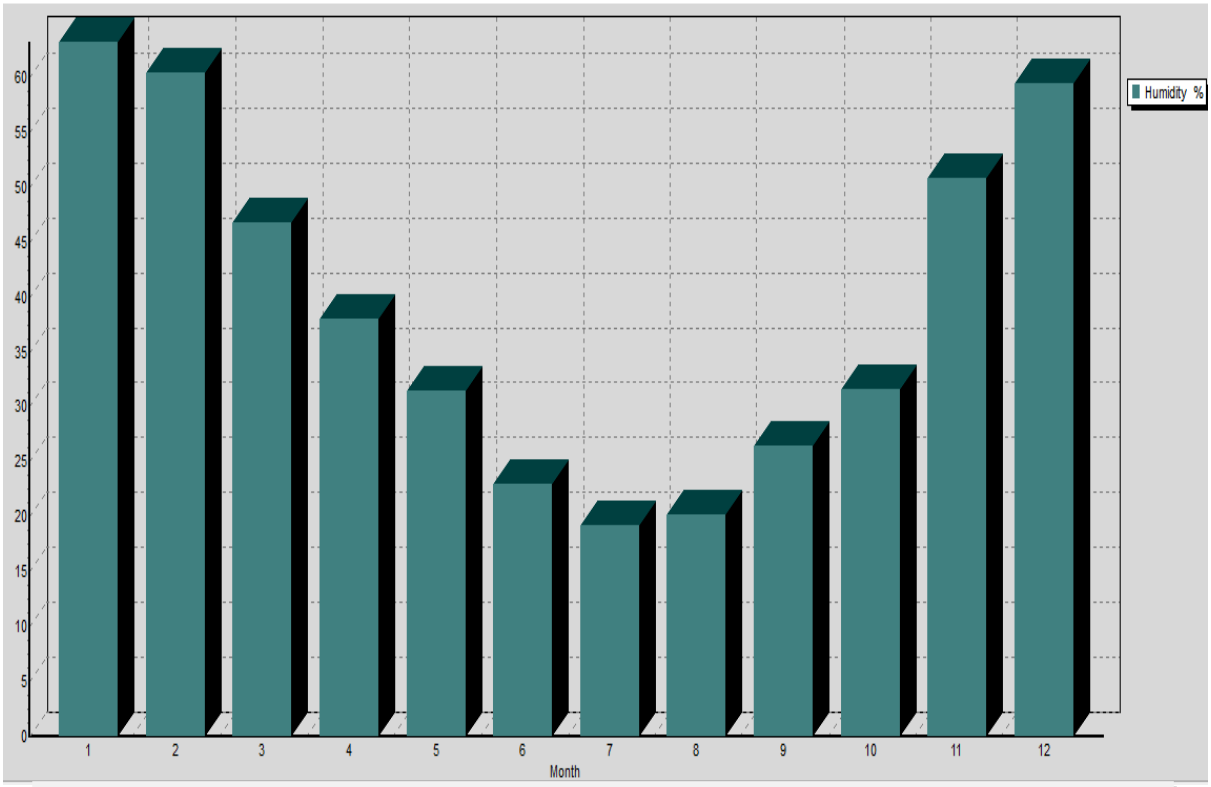
ملحق6: تطبيق برنامج **Cropwat** بادخال البيانات المناخية لأستخراج سرعة الرياح



ملحق7: تطبيق برنامج **Cropwat** بادخال البيانات المناخية لأستخراج شدة الاشعاع



ملحق8: تطبيق برنامج **Cropwat** بادخال البيانات المناخية لأستخراج **Rad.**



ملحق9: تطبيق برنامج **Cropwat** بادخال البيانات المناخية لأستخراج الرطوبة النسبية

ساقية رئيسة

	a1 b1 ck		a2 b2 c2		a1 b3 c1		
	a1 b1 c2		a2 b2 c1		a1 b3 c2		
	a1 b1 c1		a1 b2 ck		a1 b3 ck		
	a2 b1 c2		a1 b2 c1		a2 b3 c2		
	a2 b1 ck		a1 b2 c2		a2 b3 c1		
	a2 b1 c1		a2 b2 ck		a2 b3 ck		
	a2 b1 c1		a1 b2 c1		a2 b3 c2		
	a2 b1 c2		a1 b2 ck		a2 b3 ck		
	a2 b1 ck		a1 b2 c2		a2 b3 c1		
	a1 b1 c2		a2 b2 c1		a1 b3 ck		
	a1 b1 c1		a2 b2 c2		a1 b3 c1		
	a1 b1 ck		a2 b2 ck		a1 b3 c2		
	a1 b1 c1		a1 b2 c2		a1 b3 c1		
	a1 b1 ck		a1 b2 c1		a1 b3 c2		
	a1 b1 c2		a1 b2 ck		a1 b3 ck		
	a2 b1 c2		a2 b2 c1		a2 b3 c2		
	a2 b1 c1		a2 b2 ck		a2 b3 1		
	a2 b1 ck		a2 b2 c2		a2 b3 ck		

ساقية — بزل — ساقية — بزل

بزل

ملحق10: شكل تصميم التجربة

الإسم العلمي	الإسم الإنكليزي	الإسم العربي الشائع
Echinochloa crus galli L.	Barnyard grass	الدنان
Echinochloa colonum L.	Panic grass	الدهنان
Diplanche fuscua	Sabat	السبط
Cyperus odoratus L.	Calin gale	التخيتة
Cyperus rotundus L.	Nut grass	السعد
Seirpus littoralis L.	Coast club push	السجل
Sesbania herbacea	Hemp sesbania	السيسبان

ملحق11: الأسماء الشائعة والإنكليزية والعلمية للأدغال النامية مع محصول الرز في التجربة قيد الدراسة

الصفة		الكمية	وحدة القياس
pH		7.5	
EC الايصالية الكهربائي		1.3	دسي سيمنز.م$^{-1}$
الايونات الموجبة	Ca^{2+} الكالسأيام	6.6	ملي مكافئ.لتر$^{-1}$
	Mg^{2+} المغنسأيام	1.5	ملي مكافئ.لتر$^{-1}$
	Na^{+} الصوديأيام	4.8	ملي مكافئ.لتر$^{-1}$
	K^{+} البوتاسأيام	0.1	ملي مكافئ.لتر$^{-1}$
الايونات السالبة	SO_4^{-2} الكبريتات	1.1	ملي مكافئ.لتر$^{-1}$
	Cl^{-1} الكلوريدات	2.9	ملي مكافئ.لتر$^{-1}$
	CO_3^{-2} الكربونات	Nil	ملي مكافئ.لتر$^{-1}$
	البيكاربونات $HCO3$	0.7	ملي مكافئ.لتر$^{-1}$
قيمة SAR 2.4			

ملحق 12: الصفات الكيميائية لمياه الري المستخدم لري التجربة قيد الدراسة

القيمة	الخاصية
2.40	EC
7.07	PH
47.4	C%
2.61	N%
18.1	C/N
0.62	P%
0.48	Na%
1.03	K%
1.92	Ca%
0.71	Mg%
0.523	Fe%
0.075	Zn%
0.011	Mn%
0.006	Cu%

ملحق13: المواصفات والنسب المئوية للعناصر الموجودة في السماد العضوي المستخدم في التجربة قيد الدراسة

M.S							
عوامل التجربة / صفات النمو	Irri.	O.M	V.	Irri . O.m	Irri . V	O.M . V	Irri . O.M . V
ارتفاع النبات	**248.601***	**185.396***	**19570.074***	**52.009***	**3.159***	**27.627***	**12.596***
مساحة ورقة العلم	**116.536***	**45.931***	**1720.314***	**38.408***	**14.670***	**41.920***	**8.167***
وزن المادة الجافة	**95447***	**198384***	**71796***	**17012***	**25039***	**748***	**975***
الجذور	**1.180***	**9.906***	**4.213***	**1.038***	**8.105***	**1.617***	**8.113***

ملحق 14: تحليل التباين لصفات النمو

M.S							
عوامل التجربة / حاصل ومكوناتة	Irri.	O.M	V.	Irri . O.m	Irri . V	O.M . V	Irri . O.M . V
عدد الحبوب في الداليا	**4347.05***	**1115.50***	**43.38***	**325.68***	**99.29***	**2.63***	**48.37***
عدد الداليات	**10197.6***	**2859.9***	**66430.3***	**410.1***	**1660.6***	**1778.3***	**642.6***
وزن 1000 حبة	**13.7824***	**6.25468**	**2.8935***	**2.5741***	**0.0602***	**0.0880***	**0.2130***
نسبة عدم الاخصاب	**187.73***	**195.37***	**38.14***	**81.79***	**55.65***	**28.01***	**12.57***
حاصل البايولوجي	**687356***	**517384***	**188328***	**82334***	**36468***	**27593***	**3479***
حاصل الحبوب	**27349919***	**7519237***	**49222614***	**2543765***	**2146459***	**1952783***	**428861***
دليل الحصاد	**200.73***	**61.43***	**2726.83***	**4.86***	**. 90.00***	**1.53***	**4.24***

ملحق 15: تحليل التباين الحاصل ومكوناتة

ملحق 16: تطور نمو نبات الرز تحت نظام التكثيف للرز (SRI)

Year	Total rice area (ha)	Total production(tons)	Grain yield(tons. ha^{-1})
1999	112,700	298,880	2.652
2000	4,200	12,398	2.952
2001	2,825	4,926	1.744
2002	54,125	193,767	3.580
2003	30,625	81,340	2.656
2004	87,950	250,129	2.844
2005	107,060	308,653	2.883
2006	125,641	363,353	2.892
2007	17147	566,6	0.330
2008	12046	538,3	0.044
2009	5079	472,1	0.092
2010	4619	898,5	0.194
2011	5003	464,9	0.092
2012	60603	488,5	0.008
2013	7726	626,3	0.081
2014	5228	595,1	0.113

ملحق 17: انتاجية الرز 1999–2014

Monthly ETo Penman-Monteith - C:\ProgramData\CROPWAT\data\climate\NAJAF.pen

Country: Location 4 | Station: NAJAF

Altitude: 32 m. | Latitude: 31.98 °N | Longitude: 44.31 °E

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m²/day	mm/day
January	4.8	16.3	63	233	6.1	11.1	2.14
February	7.3	19.7	60	242	6.7	13.8	2.84
March	11.3	24.7	47	259	7.1	17.0	4.49
April	16.0	29.8	38	251	7.4	19.7	5.98
May	21.5	36.5	31	233	9.0	23.2	7.62
June	25.9	41.8	23	294	10.9	26.3	10.32
July	28.2	44.0	19	285	11.0	26.3	10.81
August	26.7	43.7	20	259	10.5	24.5	9.88
September	23.8	40.6	26	225	9.6	21.0	7.94
October	18.3	33.3	32	199	7.9	15.9	5.58
November	11.7	24.9	51	199	6.7	12.1	3.41
December	6.0	18.3	59	216	6.3	10.6	2.35
Average	**16.8**	**31.1**	**39**	**241**	**8.3**	**18.5**	**6.11**

Monthly rain - C:\ProgramData\CROPWAT\data\rain\NAJAF.crm

Station: NAJAF | Eff. rain method: USDA S.C. Method

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	26.0	24.9
February	13.0	12.7
March	13.0	12.7
April	13.0	12.7
May	5.0	5.0
June	0.0	0.0
July	0.0	0.0
August	0.0	0.0
September	0.0	0.0
October	5.0	5.0
November	11.0	10.8
December	10.0	9.8
Total	**96.0**	**93.7**

ملحق 18: بيانات الانواء الجوية لمحافظة النجف الاشرف

ABSTRACT

A field trials were conducted at Al-Mishkhab Rice Research Station at Najaf province during 2015 rice season to assess the effects of irrigation periods and organic manure in yield and its components of two local rice varieties (Anber 33, Jasmine) under System of Rice Intensification (SRI). The trial was performed as split split plot based on a randomized complete blocks design (RCBD) having three replications. The main plots were irrigation methods where practiced: continuous submerge and intermittent water application where irrigation water was scheduled at two different intervals 3, 5 days. The sub plots were varieties and three amount of organic manures 0, 5, 10 ton.ha^{-1}, planted under System of Rice Intensification (SRI) compared with conventional method (farmer practice). Transplanted method was done when (SRI) implemented and seedlings were transplanted by pattern square 25×25cm between other with one seedlings per hill and early transplanted 15 days seedling old. The conventional method were closed randomize space 10- 15cm with more than one (3-5) seedlings, and late transplanted 30 days seedling old. The results indicated can be save amount of water and obtain of high yield by 29.5% with less water consumption by 57.6 % when used irrigation intervals of 3 days compared with continuance submerge, and then the amount of water consumption with 3 days interval was 3.67 mm equal 36762 m^3.ha^{-1}, with 5 days interval 3.18 mm equal 31869 m^3.ha^{-1}), with continuance submerge 8.66 mm equal 86678 m^3.ha^{-1}. Also the results indicated that the water use efficiency (WUE) with irrigation interval 5 days was 31869 kg.m^3, with 3 days interval was 36762 kg.m^3, with continuance submerge was 86678 kg.m^3. The WUE Increase was with 3 days interval 70 %, and then the water consumption was reduced (2.2) times compared with continuance submerge. The results indicated that superiority of irrigation interval 3 days treatment with 10 ton.ha^{-1} 0.M In the recipe virtual soil density total soil porosity, as this treatment gave the highest average in the bulk density was 1.24 mg.m^{-1} with fertilization treatment comparison irrigation 3 days intervals, which gave an average of less than 1.39 mg.m^{-1}, as well as this treatment gave the highest average in the porosity of the soil 50.18 %, while the conventional method recorded the lowest average porosity was 48.13 %. In the percentage stability of soil aggregate the irrigation 3 days interval gave highest average 57.00 % compared with the conventional method and daily irrigation, which gave the lowest percentage stability of soil aggregate 13.00 %. In period irrigation 3 days interval with add 10 ton.ha^{-1} of organic matter led to

increased of water available (0.331 $cm^3.cm^{-3}$) compared with a sample before planting, which gave an average of less than (0.193 $cm^3.cm^{-1}$). Given the treatment of interfere between the irrigation 3 days intervals and 10 $ton.ha^{-1}$ organic matter gave highest average of saturated hydraulic conductivity 0.1320 cm $.min^{-1}$, compared with conventional method and irrigation daily which gave the lowest average 0.0577 $cm.min^{-1}$. The results indicated that there were significant differences with growth characterizations (plant height, leave area and dry matter weight and Root length) and found significant differences with yield and its components (Panicle number per m^2, grain number per panicle, 1000 grain weight, sterile percent, biological yield, grain yield, and harvest index) when used 3 days intervals and 10 $ton.ha^{-1}$ organic manure.

It can be concluded that the System of Rice Intensification (SRI) contributed to the conservation of natural soil resources, water, and save the environment from pollution, increased production, improved its quality because of the positive results in this research, with the possibility of implementing the System of Rice Intensification (SRI) with of short duration of rice varieties to reduce water consumption more than 50%, and the emphasis on changing the current traditional irrigation method (continuous submerge of the field) and replace it with alternating irrigation with irrigation interval 3 days.

Baghdad University
College of Agriculture

Effects of Irrigation Scheduling and Application Organic Matter On yield Of Rice Under System Of Rice Intensification (SRI)

A Thesis Submitted by

Laith Naee"m Hassouni

to the Council of the College of Agriculture

at the University of Baghdad

In

Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Agricultural

(Soil Sciences and Water Resources)

Supervisd by

Dr. Ammar Daham Ayada

2016 A. D. **1437 A. H.**