الخصائص المناخية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصول الرز في محافظة النجف

الأستاذ الدكتور
محمود بدر علي السميع
المدرس
عبد الكاظم علي الحلو
جامعة الكوفة / كلية الآداب

الخصائص المناخية وعلاقتها بزراعة وإنتاج محصول الرز في محافظة النجف

الأستاذ الدكتور
محمود بدر علي السميع
المدرس
عبد الكاظم علي الحلو
جامعة الكوفة / كلية الآداب

المقدمة :

الرز من المحاصيل العشبية التي تعود الى العائلة النجيلية، وهو من المحاصيل الزراعية المهمة، اذ تنتشر زراعته في اغلب جهات العالم ويعدمن أهم محاصيل الحبوب الصيفية في العراق، ويأتي في مقدمة المحاصيل الغذائية بعد القمح من حيث أهميته كغذاء .

وتتمثل تلك الأهمية الغذائية للرز لكونه سهل الهضم ويحتوي على فيتامين A,B كما تحتوي حبوبه على ٧,٥٪ بروتين و٧٦,٧٪ كاربوهيدرات و١٠٪زيت و١٣,٣٪ ماء و ٠٩٪ أملاح ومعادن. فضلا عن تزويد الإنسان بحوالي(٣٤٦) سعره حرارية. (١)

إما الأهمية الاقتصادية للرز فتتجلى في كونه يدخل كمادة أولية أو مساعدة في كثير من الصناعية. كما أن لنبات الرز دورا كبيرا يتجلى في كونه مفيدا في عمليات استصلاح الترب الملحية المستصلحة حديثا وذلك لما يتمتع به من قدرة كبيرة في تحمل نسبة عالية من الأملاح واستهلاكه كميات كبيرة من المياه مما يساعد على صرف الأملاح الذائبة في الماء بصورة سريعة مقارنة بالمحاصيل الأخرى (٢)

تتصدر محافظة النجف الا شرف بقية المحافظات العراقية في المساحة المزروعة وكمية الإنتاج. ولأهميته الغذائية والاقتصادية ودوره في تحقيق قدرا

معقولا من الامن الغذائي، ودور منطقة الدراسة في الإسهام بذلك فقد أثر الباحثان دراسة العوامل المناخية في المحافظة ومدى ملائمتها وتأثيرها على زراعة الرز. يعد المناخ أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في الإنتاج الزراعي تأثيرا مباشرا من خلال عناصره المختلفة، إذ إن لكل محصول زراعي ظروفه المناخية التي يستجيب لها وترتبط بها مراحا نموه، لذا فان عامل المناخ بعناصره المختلفة يتحكم بنظام الزراعة.

يعدُّ المناخ من العوامل الرئيسية التي يجب الإلمام بها عند تحديد صلاحية المكان للزراعة، و يعرف المناخ على انه العلم الذي يدرس معدل حالة الطقس يعمل على تحليلها لمدة طويلة من الزمن [٣] قد تصل هذه المدة الى نحو ٣٥ سنة وأكثر. لأتساع اثر المناخ على حياة الإنسان ونشاطاته، فقد اهتمت الجغرافية المعاصرة بما يعرف باسم علم المناخ التطبيقي Applied Climatology، الذي ترتبط الشؤون والإعمال الزراعية به ارتباطاً وثيقاً وبالخصائص المناخية كالإشعاع الشمسي والحرارة والرطوبة

والرياح التي لها اثر على نمو النباتات في أثناء مراحل نموها المختلفة، ومن ثم ظهرت العديد من الأبحاث التي توضح العلاقات المتبادلة بين المناخ وكل ما يتعلق بالشؤون الزراعية هو علم المناخ الزراعي Agroclimatolgy وهو فرع من فروع الدراسات المناخية الحديثة ويتناول دراسة أثر العوامل المناخية التي لها أثر" بارز" في مراحل نمو النبات Phonology ومواعيد الأزهار وانتاج النبات والأمراض التي يصاب بها وطرق الري ومواعيدها وطرق الصرف وتحديد انسب المناطق التي يمكن زراعتها بمحصول ما إذ تعطي عائداً اقتصادياً مرتفعاً وكيفية العمل على زيادتها تحت ظروف المناخ السائد في المنطقة[٤] يواجه العالم أزمة في توفير الغذاء للإعداد الهائلة من سكان هذا الكوكب وبالرغم من التقدم الكبير الذي حققه الإنسان في مجال الإنتاج الزراعي، فان الظروف المناخية تلعب دورا"حاسما"في نجاح المحصول الزراعي أو فشله .وتؤثر

الظروف المناخية على موسم زراعة المحاصيل وحصاده وانتشار الآفات الزراعية وتكنولوجيا مقاومة الكوارث الطبيعية مثل الصقيع والبرد والجفاف وغيرها [٥] يمكن تتبع أثر المناخ من خلال أثر عنصر واحد أو من خلال تأثير مجموعة من العناصر المناخية مجتمعة على الزراعة .

ولغرض التعرف على محصول الرز وأهميته المحافظة في إنتاجه فقد تم استعراض مكانة المحافظة في إنتاجه بالنسبة الى العراق للفترة من ١٩٩١- ٢٠٠٧ .فضلا عن استعراض المقومات المناخية وبيان مدى ملائمتها للإنتاج الزراعي مع بيان بعض الآثار السلبية التي قد تلحق بمحصول الرز أضرار في بعض السنوات من جراء العوامل المناخية المتطرفة التي تنتاب في بعض السنوات محافظة النجف.

١ـ مشكلة البحث:

تذهب مشكلة البحث الى الكشف عن الخصائص المناخية وعلاقتها بإنتاج الرز في محافظة النجف ويمكن صياغة هذه المشكلة بالسؤال الأتي:
ما علاقة الخصائص المناخية بزراعة الرز في محافظة النجف .

٢ـ فرضية البحث :

تذهب فرضية البحث الى وجود علاقة قوية بين الخصائص المناخية وزراعة الرز في محافظة النجف، فالباحثان يفترضان إن للخصائص المناخية دور كبير ومهم في توطن زراعة الرز في هذه المنطقة .

٣ـ هدف الدراسة :

يهدف البحث الى الكشف عن الخصائص المناخية ومدى ملائمتها لزراعة الرز في محافظة النجف

٤ـ منهجية الدراسة :

لتحقيق هدف البحث قد اعتمدت الدراسة على النهج الوصفي التحليلي الذي يعتمد على فهم المشكلة من خلال تقسيمها الى وحدات اصغر لحل المشكل الأساسي بدورها تؤدي الى الحل النهائي عن طريق جمع الحلول الصغيرة، ومن خلال إتباع أسلوب الملاحظة والتحليل والتفسير والربط يمكن الوصول الى معرفة تأثير الخصائص المناخية على زراعة الرز .

جاء البحث ليسلط الضوء على أهمية الخصائص المناخية لمحافظة النجف بالنسبة لزراعة الرز، ثم اختتم البحث بأهم الاستنتاجات فضلا عن قائمة بالمصادر التي اعتمد عليها البحث.

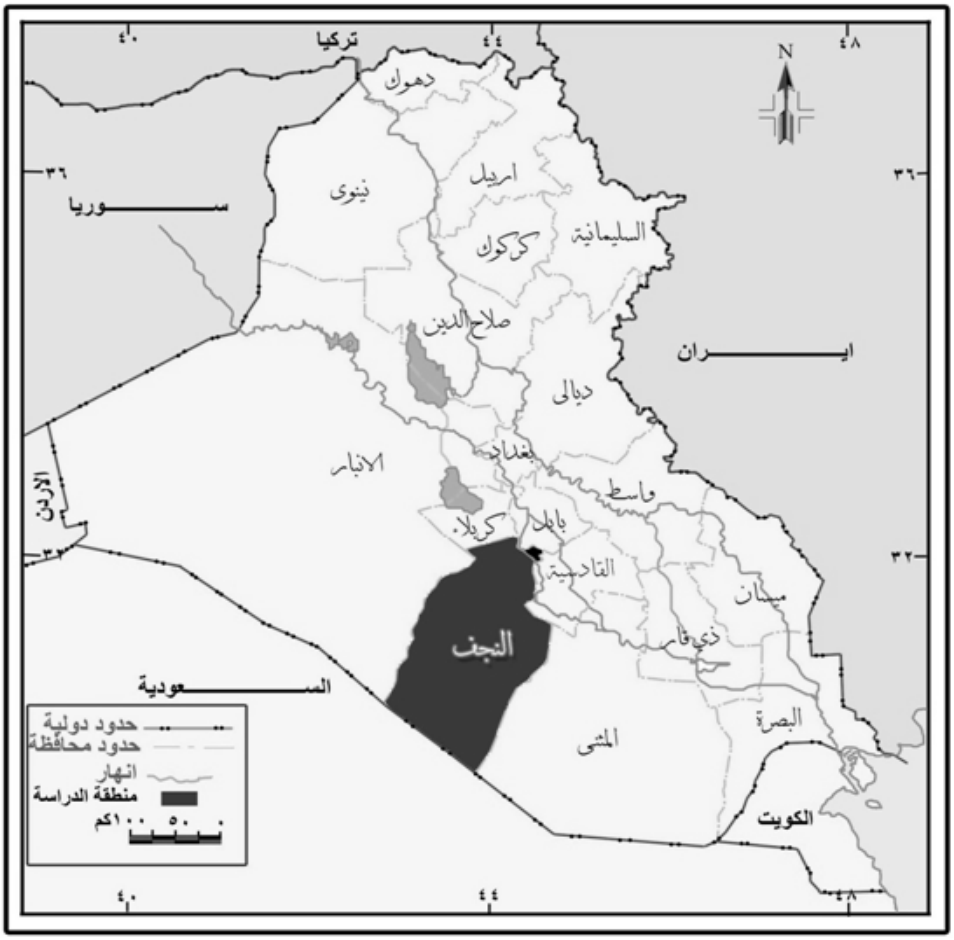
تطور إنتاج الرز:

يتضح من الجدول (١) إن متوسط المساحة المزروعة في محافظة النجف للفترة الممتدة (١٩٩١-٢٠٠٧) قد وصلت الى (٤٣٢٦٣,٣) دونم وتشكل المساحة حوالي (٤٦,١٪) من متوسط المساحة المزروعة في العراق بالرز والبالغة (٣١٦٦١٧,١) دونم ويبلغ متوسط إنتاج المحافظة من العراق للفترة نفسها (١١٥٤٥٦) طن ويشكل هذا حوالي (٥٠٪) من متوسط إنتاج الرز في العراق والبالغة (٢٤٤١٣٨) طن وللمدة ذاتها، ويظهر من الجدول (١) إن متوسط إنتاجية الدونم الواحد من الرز في منطقة الدراسة بلغت (٧٠١,٤) كغم / دونم بينما يبلغ متوسط إنتاجية الدونم للرز في العراق (٦٤٩,٢) كغم/ دونم وهذا يعود الى توافر الظروف الطبيعية والبشرية لزراعته في منطقة الدراسة.

وقد تصدرت محافظة النجف بقية المحافظات في المساحة المزروعة بمحصول الرز عام ٢٠٠٧. إذ بلغت تلك المساحة (١٨٤٨١٠) دونم وتمثل (٥٤,٥٪) من مجموع المساحة المزروعة بالرز في العراق، يليها في المرتبة الثانية محافظة القادسية (١٤٣٠٥٢) دونم وبالمرتبة الثالثة محافظة ديالى (٥٨١٦٠) دونم وتشكل كل منهما

(٢٨,٦٪) و(١١,٦٪)على التوالي من مجموع المساحة المزروعة بالرز عام ٢٠٠٧ أما بقية المحافظات فقد تراوحت المساحة المزروعة بالرز (٢٧٧٩٩) دونم بالنسبة الى محافظة واسط. ويظهر من الجدول (٢) إن محافظات العراق في مساهمتها في إنتاج الرز عام ٢٠٠٧ احتفظت بتسلسلها في المساحة المزروعة، وان أعلى إنتاجية للدونم من هذا المحصول قد تحققت في محافظة القادسية والنجف وبابل وديالى. (٤٤٨,٣) (٧٩٧,٢) (٧٦٧) (٧٢٠) كغم / دونم على التوالي لكل منهما.

شكل (١) منطقة الدراسة من العراق



المصدر: الهيأة العامة للمساحة، الحدود الإدارية، بغداد ٢٠٠٧

في الوقت نفسه سجلت أدنى إنتاجية (٥٣٩) كغم/ دونم في محافظة واسط و(٥٦٦) كغم/ دونم في محافظة المثنى، وهذا التباين يرجع الى عوامل طبيعية وبشرية .

جدول (١)

المساحة المزروعة بالرز في العراق ومحافظة النجف للمدة ١٩٩١-٢٠٠٧

السنة	المساحة / دونم			الإنتاج / طن			الإنتاجية (كغم/ دونم)	
	العراق	محافظة النجف	٪النسبة	العراق	محافظة النجف	٪النسبة	العراق	محافظة النجف
١٩٩١	٣٨٥٤٥٤	١٧٣٩٩٣	٤٥,٢	١٨٩١٠٣	٩٨٧٥١	٥٢,٢	٤٦٠,٦	٥٦٧,٦
١٩٩٧	٤٦٠٩٥٦	١٧٢٩٤٨	٣٧,٥	٢٧٤٢٥٥	١١٢٦٢٨	٤١,٠	٥٩٥,٠	٦٥١,٣
٢٠٠٣	١٢٢٤٨٥	٧٤٧٧٠	٦١,٠	٨١٣١٥	٥٠٣٣٤	٦١,٩	٦٦٣,٩	٦٧٣,٢
٢٠٠٥	٤٢٨٢٤٣	١٧٨٠٥٧	٤١,٦	٣٠٨٦٦٠	١٣٢٦٥٧	٤٣,٠	٧٢٠,٨	٧٤٥,٠
٢٠٠٦	٥٠٢٥٦٥	١٨٦٤٢٧	٣٧,٠	٣٦٣٣٣٨	١٤١٥٩٦	٣٨,٩	٧٢٣	٧٢٣

٢٠٠٧	٣٣٩٠٤٣	١٨٤٨١٠	٥٤,٥	٢٤٨١٥٧	١٥٦٧٧٠	٦٣,١	٧٣١,٩	٧٩٦,٢٥
المتوسط	٣١٦٦١٧,١	٤٣٢٦٣,٣	٤٦,١	٢٤٤١٣٨	١١٥٤٥٦	٥٠,٠	٦٤٩,٢	٧٠١,٤

المصدر: (١) المجموعة الإحصائية السنوية ١٩٨٠/ ١٩٩٩

(٣) الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية، ٢٠٠٤

(٤) الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية.٢٠٠٥/ ٢٠٠٦

(٥) الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية،٢٠٠٧/ ٢٠٠٨

الا إن شحه المياه قد أثرت بشكل كبير على مساحة الأراضي الزراعية المخصصة لمحصول الرز وعلى كمية الإنتاج كما هو مبين في الجدول (٢)، ومع ذلك فان محافظة النجف تأتي بالمرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة وكمية الإنتاج.

جدول (٢)

التوزيع الجغرافي للمساحات المزروعة وانتاج الرز في العراق عام ٢٠٠٧ حسب المحافظات

المحافظة	المساحة المزروعة (دونم)	الإنتاج(طن)	الغلة / كغم / دونم
نينوى	-	-	-

كركوك	-	-	-
ديالى	٥٨١٦٠	٤١٩٢٨	٧٢٠,٩
بابل	١٢٧١٩	٩٧٦١	٧٦٧,٤
بغداد	-	-	-
كربلاء	-	-	-
واسط	٢٧٧٩٣	١٣٩٠٦	٥٣٩
صلاح الدين	-	-	-
النجف	١٨٤٨١٠	١٥٦٧٧٠	٧٩٦,٢٥
القادسية	١٤٣٠٥٢	١٢٦٩٧١	٨٨٧,٣
المثنى	١٧١٤٧	٩٧١٥	٥٦٦,٦
ذي قار	٢١٠١٢	١٢١٩١	٥٨٠,٢
ميسان	٣٤٦٦١	٢١٥٦١	٦٢٢,٠
البصرة	-	-	-
العراق	٤٩٩٣٥٤	٣٩٢٨٠٣	٧١٤

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠٠٦/ ٢٠٠٧

التوزيع الجغرافي لإنتاج الرز في محافظة النجف:

التوزيع الجغرافي للمساحة المزروعة وانتاج الرز في محافظة النجف عام ٢٠٠٧وحسب الوحدات الإدارية فيظهر من الجدول (٣) إن النواحي الثلاثة الرئيسة وهي العباسية والمشخاب، والمناذرة فقد جاءت بالمراكز الثلاثة الأولى في المساحة المزروعة بمحصول الرز في عام ٢٠٠٧ بلغت تلك المساحة (٤٩٨٥٦) دونم و(٣٧٣٩٢) دونم و(٢٦٧٠٨) دونم لكل منها على التوالي وهي تمثل (٢٨٪)

و(٢١٪) و(١٥٪) من مجموع المساحة المزروعة بالرز في منطقة الدراسة عام ٢٠٠٧ .

أما بقية الوحدات الإدارية فقد تراوحت هذه المساحة بين (١٩٥٨١) دونم في ناحية الحرية و(٤٢٧٣٤) دونم في ناحية القادسية .

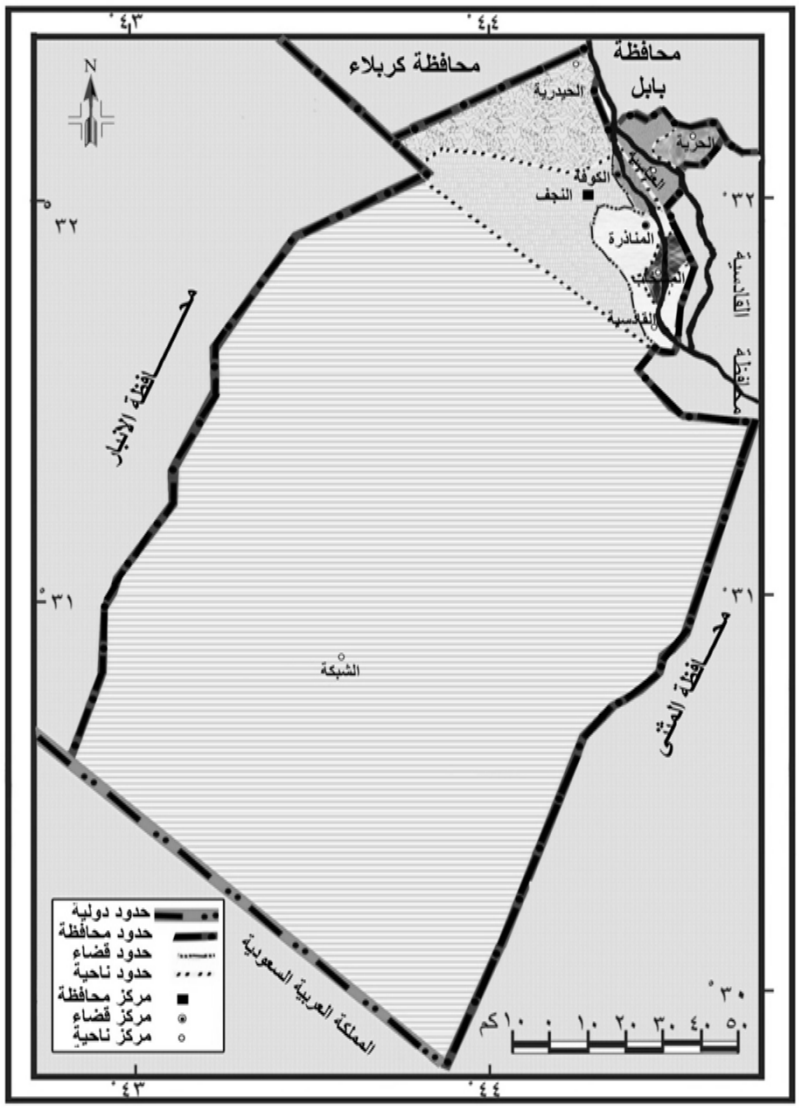
أما إنتاج الرز في محافظة النجف عام ٢٠٠٧ فيظهر من الجدول(٣) إن ناحية العباسية ظلت تحتل المرتبة الأولى إذ بلغ إنتاجها (٥٥٤٨٧) طن ويساوي (٣٩,٩٪) من إنتاج الرز في المحافظة والبالغ (١٤٠٧٦٢) طن وجاءت في المركز الثاني ناحية المشخاب بإنتاج وصل الى (٣٦٣٠٦) طن ويمثل (٢٥,٧٪) من إجمالي إنتاج المحافظة وجاء قضاء المناذرة بالمرتبة الثالثة وقد بلغ إنتاجه (٢٣٧١٧) طن ويمثل (١٨,٨٪) من إجمالي إنتاج المحافظة ومن ناحية إنتاجية غلة الدونم للعام ٢٠٠٧ في منطقة الدراسة فقد سجلت ناحية المشخاب المرتبة الأولى (٩٠١,٤٠٤) كغم/ دونم وسجل ادني معدل له (٧٠٢) كغم/ دونم في قضاء المناذرة. في حين جاءت ناحية الحرية والقادسية (٧٩١,٢٥) كغم دونم.

جدول (٣) التوزيع الجغرافي للمساحة المزروعة وانتاج الرز في محافظة النجف عام ٢٠٠٧حسب الوحدات الإدارية

الوحدات الإدارية	المساحة دونم	الأهمية النسبية ٪	الإنتاج / طن	الأهمية النسبية ٪	الإنتاجية كغم / دونم
العباسية	٤٩٨٥٦	٢٨	٥٥٤٨٧	٣٩,٩	٧٠٢,٤٥٠
المشخاب	٣٧٣٩٢	٢١	٣٦٣٠٦	٢٥,٧	٩٠١,٤٠٤
المناذرة	٢٦٧٠٨	١٥	٢٣٧١٧	١٨,٨	٧٣٧,٥
الحرية	١٩٥٨١	١٢	٢٠٠١٥	١٦,٣	٧٩١,٢٥
القادسية	٤٢٧٣٤	٢٤	٥٢٣٧	٠,٣٧	٧٩١,٢٥
المحافظة	١٧٨٠٥٧	١٠٠	١٤٠٧٦٢	١٠٠	٧٩٦,٢٥

المصدر: مديرية إحصاء محافظة النجف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٠.

شكل (٢) الوحدات الإدارية في محافظة النجف



المقومات الطبيعية المناخية وأثرها في إنتاج الرز في محافظة النجف:

تقع محافظة النجف في الجزء الجنوبي الغربي من العراق بين دائرتي عرض ٢٩,٥- ٣٢ ٢١) شمالا وبين خطي طول (٤٢ ٥٠- ٤٤ ٤٤) شرقا شكل (١)،

تبلغ مساحتها (٢٨٨٢٤) كم^{٢} وتشكل ما نسبته (٦ .٦٪) من مساحة العراق البالغة (٤٣٥٠٥٢) كم^{٢}

تتألف محافظة النجف من ثلاث أقضية وتسعة نواحي متباينة في مساحتها شكل (٢). ينقسم سطح المحافظة الى قسمين، القسم الشرقي ويتمثل بالسهل الرسوبي التي هي جزء من السهل الرسوبي وتتراوح مساحة هذا القسم (١٤٠٠)كم^{٢} [٦] ويشكل حوالي ما نسبته ٤،٨٪ من المساحة الكلية للمحافظة أما القسم الثاني فيتمثل بمنطقة الهضبة الغربية التي هي جزء من الهضبة الغربية الصحراوية من العراق. إن نجاح أي محصول زراعي في أي منطقة يتوقف على مدى ملائمة الظروف الطبيعية والبشرية اللازمة لزراعته في تلك المنطقة.

أولا-الضوء وعلاقته بزراعة الرز:

إن الإشعاع الشمسي وطول مدة الإضاءة من العناصر المناخية المؤثرة في زراعة محصول الرز من خلال علاقتها بعناصر المناخ الأخرى وفي مقدمتها درجة الحرارة التي هي انعكاس لهذا العنصر وهو مصدرها، فضلا عن أهمية هذا العنصر وتأثيره الكبير على حياة النبات لارتباطه في صنع الغذاء. إضافة الى أهميته في مساعدة النباتات على النمو والقيام بعملية التنفس والنتح والتزهير وغيرها [٧]

تجود زراعة الرز عند توفر المقومات المناخية الملائمة لزراعته والمتمثلة بشدة الإضاءة وطول مدتها، إذ يساعد طول الفترة الضوئية يوميا على زيادة إنتاج المحصول. وتشير بعض الدراسات الى إن العامل المحدد للنمو الخضري لنباتات الرز هي كمية الإشعاع الشمسي الذي يتعرض له النبات خلال فترة نموه[٨]، كما أكدت الدراسات الى إن طول فترة طول فترة تعرض محصول الرز للإشعاع الشمسي مع قلة السحب يؤدي الى زيادة كمية الإنتاج [٩]

ان محافظة النجف ولصفاء سمائها لمعظم أيام الموسم الزراعي لمحصول

الرز، فإنها تتميز بوفرة الإشعاع الشمسي (جدول) إذ يبلغ معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلي (شدة الإضاءة) في منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي (أيار - مايس) (١٠,٣) ساعة / يوم وان أعلى معدل له سجل في شهر تموز(١١,٦) ساعة / يوم، بينما سجل ادني معدل له في شهر تشرين الأول (٨,٥) ساعة / يوم، وهي ملائمة لزراعة الرز بالنسبة لاحتياجاته من هذا العنصر المناخي.

جدول (٤)

معدلات عدد ساعات السطوع الشمسية الفعلية خلال الموسم الزراعي للفترة (١٩٦٣-٢٠٠٩)

الشهر	ساعات السطوع الفعلي / ساعة
أيار	٩,٥
حزيران	١١,٥
تموز	١١,٦
آب	١١,٠
أيلول	١٠,٢
تشرين الأول	٨,٥
المعدل	١٠,٣٨

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية / قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ثانيا درجة الحرارة وعلاقتها بزراعة الرز:

تتسم الحرارة بأنها من أكثر الظواهر المناخية التي تؤثر في زراعة الرز، لان الحرارة تدخل في العمليات الكيمائية والفيزيائية و فسلوجية النبات. ويرجع التأثير الأساسي لدرجات الحرارة على حياة النباتات من خلال تأثيرها على عمليتي التنفس والتمثيل الضوئي .

إن لكل محصول زراعي درجة حرارة دنيا وتسمى صفر الحراري يبدأ عندها المحصول بالنمو، ودرجة حرارة قصوى يتوقف عندها النبات إذا تجاوزها صعودا، ودرجة الحرارة المثلى للنمو تقع بين هذين تعد الحرارة من أهم عناصر المناخ التي تؤثر تأثيراً مباشراً في تحديد الغلات الزراعية، وفصل نموها، ومناطق إنتاجها. ولكل محصول زراعي حد أدنى وحد أقصى من درجات الحرارة التي إذا ما تجاوزها هبوطاً وصعوداً تلحق أضرار كبيرة الأثر في الإنتاج. وقد تؤدي إلى ضياع الإنتاج، وذلك بحسب المدة التي يتعرض لها المحصول ومقدار شدة ذلك التعرض المدين الأدنى والأعلى للنمو، إذ يبدأ النمو البطيء عند الحد الأدنى ويزداد تدريجيا مع ارتفاع درجات الحرارة الى إن تصل الى الحد الأمثل إذ يسرع عندها النبات بالنمو وإذا تجاوزته صعودا الى درجة الحد الأقصى يبدأ عندها النمو بالهبوط ا لتدريجي إلى إن يتوقف عن النمو.

إن لكل محصول زراعي مدى حراري محدد يستلزم توافره كي يستطيع ذلك المحصول أن يعيش في وسطه.ففي درجة الحرارة تكون قدرة المحاصيل على النمو على أفضل صورة، بينما تتذبذب فاعليتها في ظل الدرجات الحرارية العظمى والصغرى، كما إن لكل محصول طاقة حرارية يستجيب لها خلال فصل النمو ويطلق عليها تسمية الحرارة المتجمعة [١٠]. أو الحدود الأساسية لنضوج الغلات الزراعية. محصول الرز من المحاصيل الصيفية الذي يتطلب حرارة مرتفعة نسبيا إثناء مراحل الإنبات والنمو الخضري والتزهير والنضج، اذ تجود زراعته في فصل نمو يتراوح بين (٣٠ -٣٣) مْ، ويختلف مجموع درجات الحرارة اللازمة لنضجه باختلاف أصنافه، فالصنف الذي يصل فصل نموه الى ستة أشهر (وهذا ما يحصل في منطقة الدراسة) إذ تتراوح متطلباته من الحرارة المتجمعة بين (٢٤٠٠ - ٢٨٠٠) مْ، اما درجات الحرارة الصغرى التي يمكن لنباتات الرز ان تتحملها تتراوح بين (١٠ -١٢) مْ، في حين يتحمل هذا المحصول درجة حرارة تصل الى (٤٤) مْ كحد أعلى [١١] وان نباتات الرز تتحمل درجات الحرارة العالية اذا ما

توافرت كميات كافية من المياه التي تغطي سطوح الحقول مع رطوبة نسبية تصل الى (٨٠٪) . يؤدي ارتفاع درجات الحرارة الشديدة خلال ساعات النهار في الصيف الى رفع نسبة التبخر / النتح من النباتات، مما يؤدي الى نقص الماء الضروري لتعويض ما يفقده الى جانب دور الحرارة العالية في الجفاف وعدم التوازن بين التنفس والتركيب الضوئي كما إن لارتفاع درجات الحرارة العالية المتطرفة إضرارا بليغة على محصول الرز، حيث تزداد نسبة العقم (تكون سنابل فارغة) إذا ما صادف وقت التزهير في بداية شهر أيلول كما هو موضح بالجدول (٥) بسبب توقف عملية التزهير وإفشال عملية الإخصاب. وسيترتب على ذلك انخفاض في كمية الإنتاج (١١). كما إن درجة الحرارة العالية تؤدي الى قتل البروتوبلازم عند ارتفاعها فوق الحدود العليا. بالنسبة لنمو النبات يدخل في حالة سكون، وفي بعض الأوقات يصاحبها اصفرار وباستمرار الحرارة العالية يتحقق المستوى القاتل في آخر الأمر، ربما يكون نشوء حالة من عدم التوازن الناتجة من اختلاف العمليات الايضية ووظائف الورقة تصبح ضعيفة بدرجة حرارة ٤٨ مْ تقريبا. إن درجة الحرارة القاتلة بالنسبة لأنسجة الجزء الخضري النشط عامة بين ٥٠-٦٠

جدول (٥)

اثر موعد البذار وموعد ظهور السنابل على نسبة العقم للرز في محطة أبحاث الرز في المشخاب

ت	موعد البذار	موعد التزهير	نسبة العقم
١	٢٩ آذار	٤ أيلول	٧٥
٢	٨ نيسان	٥ أيلول	٦٨
٣	١٨ نيسان	٨ أيلول	٥٢
٤	٢٨ نيسان	١٥ أيلول	٤٧

٥	٨ أيـار	١٨ أيلول	٤٤
٦	٢٩ أيـار	١٩ أيلول	٣٠
٧	٧ حزيران	٢٢ أيلول	١٩

المصدر: عبدا لكاظم علي الحلو، اثر الظواهر الجوية المتطرفة في عمليات الإنتاج الزراعـي في المنطقـة الوسـطى، رسـالة ماجسـتير، جامعـة بغـداد، ١٩٩٠، ص١٥٨.

كما تتأثر نوعية الرز عندما تتأخر عملية الحصاد، فقد دلت التجارب بأن نسبة التصافي للشلب المهبش (المصنع) قد تاثرث تأثيرا كبيرا بموعد الحصاد وكلما تأخرت حصاد محصول الرز، آدت الى زيادة الكسرة المئوية في الشلب وقلة نسبة التصافي المئوية وبالتالي أدت الى رداءة نوعية الرز، كما يتبين ذلك من الجدول الآتي.

جدول (٦)

اثر موعد الحصاد على نوعية الرز

المعاملة	تاريخ النضج التام	تاريخ الحصاد	نسبة التشقق	نسبة السحالة	نسبة الكسرة	نسبة الرز الخام	نسبة التصافي
١	١٠ /١٤	١٠ / ١٤	٨	١٠	١١,٢	٧٨,٢	٥٦,٥
٢	١٠ / ١٥	١٠ /٢٣	٣٨	٧,٨	٢٣,٦	٧٨,٢	٥٦,٢
٣	١٠ / ١٥	١٠ / ٢٨	٥٤	٩,١	٣٣	٧٨,٣	٣٥,٧
٤	١٠ / ١٥	١١ / ٤	٦٣	٨,٧	٤٠	٧٧,٧	٣٠,٢

المصدر: الهيئة العامة للبحوث الزراعية، قسم أبحاث الحبوب، شعبة الرز، ، بيانات غير منشورة، ٢٠٠١.

الا أن ثمة من يرى انه يمكن التخفـــيف من حدة هذه المشكلة او تلافيها من خلال زراعة الرز بصورة مبكرة أو متأخرة عن موعد زراعته الاعتيادية،

بحيث يتم التزهير في فترات تتميز بدرجة حرارة معتدلة لكي يتجنب تكون سنابل فارغة.

أما إذا انخفضت درجات الحرارة الصغرى عن (١٢)مْ خلال فترة التزهير فانه يؤدي الى إفشال عملية الإخصاب .ويترتب على ذلك انخفاض أيضا في كمية الإنتاج (١٢)

إن معدل درجات الحرارة في منطقة البحث خلال الموسم الزراعي لمحصول الرز(أيار - تشرين الأول) هي قريبة من الدرجات الحرارية المثلى إذ يصل معدل درجات الحرارة في منطقة الدراسة الى (٣١,٧) مْ، وان أعلى معدل سجل لها في شهر تموز (٣٦,٨) مْ، وادني معدل سجل لها في شهر تشرين الأول (٢٦,٢) مْ، ويصل معدل درجة الحرارة العظمى خلال موسم زراعة المحصول (أيار - تشرين الأول) الى (٣٩,٨) ويكون أقصى معدل لها في شهر تموز (٤٤,٥) وأدناها في شهر تشرين الأول (٣٣,٤)ويبلغ معدل درجات الحرارة الصغرى (٢٤,٨)ويكون أعلاها في شهر تموز(٣٩,٣)، وأدناها في شهر تشرين الأول (١٩)مْ في ضوء ما سبق يمكن القول بان درجات الحرارة خلال موسم زراعة الرز ملائمة بشكل كبير لزراعته، وان حالات التطرف التي تحصل في شهر تموز التي تصل فيها درجات الحرارة العظمى الى أكثر من (٥١)مْ في بعض السنوات فان النباتات تستطيع أن تتكيف معها لأنها فترة قصيرة ومحدودة ويساعد على ذلك ازدياد عملية النتح وتوفر المياه التي تغطي الحقول خلال هذه الفترة .

جدول (٧)

درجات الحرارة العظمى والصغرى لمنطقة الدراسة للمدة (١٩٦٢-٢٠٠٧)

الشهر	درجات الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	المعدل
أيار	٣٧,٤	٢٢,٨	**٢٦,٧**
حزيران	٤١,٥	٢٦,٦	**٣٤,٠**

تموز	٤٤,٤	٢٩,٣	**٣٦,٨**
آب	٤٢,٢	٢٧,٢	**٣٤,٧**
أيلول	٤٠,٢	٢٤,٣	**٣٢,٢**
تشرين الأول	٣٣,٤	١٩	**٢٦,٢**
المعدل	٣٩,٨	٢٤,٨	

المصـــدر: وزارة النقـــل والمواصـــلات، الهيـــأة العامـــة للأنـــواء الجويـــة والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ بيانات غير منشورة.

درجة حرارة التربة :

لدرجة حرارة التربة علاقة كبيرة بنمو المحصول، اذ تعمل على زيادة سرعة العمليات البايلوجية في جسم النبات، ويستمر المحصول في نموه طالما كانت درجة حرارة التربة اعلي من الحد الأدنى لنموه .وفي منطقة الدراسة يتراوح المعدل الشهري لدرجة حرارة التربة خلال الموسم الزراعي لمحصول الرز (أيار - تشرين الأول) (٣٢,١)مْ ويبلغ اعلي معدل لها في شهر تموز (٣٥) مْ وأدنا معدل لها في شهري أيار وتشرين الأول (٢٨,٦ -٢٨,٤) مْ وعلى التوالي.

وفي ضوء ما سبق يمكن القول ان معدل درجات حرارة التربة ملائمة لزراعة محصل الرز. كما ينضح ذلك من الجدول (٨)

جدول (٨)

المعدل الشهري لدرجات حرارة التربة في منطقة الدراسة للفترة (١٩٩٧-٢٠٠٧)

الشهر	معدل درجة حرارة التربة مْ
أيار	٢٨,٦
حزيران	٣٣
تموز	٣٥
آب	٣٤,٦

أيلول	٣٣
تشرين الأول	٢٨,٤
المعدل	٣٢,١

المصـــدر: وزارة النقـــل والمواصـــلات، الهيـــأة العامـــة للأنـــواء الجويـــة والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ بيانات غير منشورة.

ثالثا الأمطار

ليس للأمطار تأثير مباشر على زراعة الرز في منطقة الدراسة بسبب انقطاعها خلال الموسم زراعته باستثناء بعض الكميات القليلة التي تسقط في بداية الموسم الزراعي ونهايته إي في شهرايار وتشرين الأول.

فالإمطار الساقطة في بداية الموسم تعد ذا فائدة كونها تؤدي الى ترطيب التربة وبالتالي تسهل عملية حراثتها، أما الإمطار الساقطة في نهاية الموسم (تشرين الأول) فان لها آثار سلبية على محصول الرز تتمثل في عرقلة نضج البذور وزيادة محتواها الرطوبي وتعرضها للتعفن مما يؤثر سلبا على نوعيتها، وإذا ما سقطت الإمطار بكميات كبيرة فإنها تؤدي الى صعوبة عمليات الحصاد اليدوي والآلي .ولتساقط البرد آثار كبيرة أيضا وان كان في حالات نادرة في منطقة الدراسة، الا إن لسقوطها المبكر قي شهر تشرين الأول له تأثيرا سلبيا حيث يؤدي الى تكسر سيقان النباتات وتفريغ السنابل من الحـــبوب خاصة بالنسبة للمحصول الذي يتأخر حصاده

رابعا الرطوبة النسبية علاقتها بزراعة الرز:

الرطوبة النسبية تعتبر من العناصر المناخية المؤثرة في الإنتاج الزراعي من خلال علاقتها العكسية بعملتي التبخر والنتح، إذ يؤدي انخفاضها الى تنشيط هاتين العملتين وما لذلك من اثر على زيـادة الضائعات المائية وتملح التربة، فضلا عما يسببه انخفاض الرطوبة النسبية من تساقط الإزهار وإفشال عملية

الإخصاب وما ينجم عن ذلك من انخفاض في كمية الإنتاج .

ينمو الرز بشكل جيد عندما تتراوح كمية الرطوبة النسبية ٨٥٪. وعندما يقترن ارتفاع درجات الحرارة مع انخفاض الرطوبة النسبية الى ٤٠٪ يؤدي الى انخفاض كبير في كمية الإنتاج. ويتبين من خلال الجدول (٩) إن معدل الرطوبة النسبية يتباين من شهر لآخر في منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي لمحصول الرز تبعا لتباين أقيام درجات الحرارة والضغط الجوي والرياح إذ تتراوح معدلاتها خلال الفترة الممتدة من (أيار الى تشرين الأول (٢٧,٢٪) وان أدنى معدل للرطوبة سجل في شهر تموز وآب (٢١,٧، ٢٣٪) على التوالي وتعد هذه النسبة منخفضة اقترنت مع ارتفاع درجات الحرارة وسيادة الرياح المدارية الحارة الجافة، اذ تعمل هذه الخصائص على رفع نسبة التبخر وقلة الرطوبة الجوية وزيادة الاحتياجات المائية للنباتات المزروعة نتيجة تناقص المحتوى الرطوبي في التربة وحاجتها الى استهلاك كميات كبيرة من المياه لإكمال متطلبات مراحل نموها خلال مدة زراعتها. بينما سجل اعلى معـــدل للرطوبة النسبية في شهر تشرين الأول، كما هــو مبين في جدول (٩)

جدول (٩) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية والنسبة المئوية لها في محافظة النجف للمدة (١٩٦٢-٢٠٠٧)

الشهر	الرطوبة النسبية٪
أيار	٣٠,٠
حزيران	٢٣,٢
تموز	٢١,٧
آب	٢٣,٠
أيلول	٢٧,٤
تشرين الأول	٣٧,٩
المعدل	٢٧,٢

المصـــدر: وزارة النقـــل والمواصـــلات، الهيـــأة العامـــة للأنـــواء الجويـــة والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ بيانات غير منشورة.

خامسا التبخر:

لا يقتصر تأثير درجات الحرارة على محصول الرز بصورة مباشرة، إذ إنها تؤثر على النباتات بصورة غير مباشرة عن طريق عملية التبخر وتتناسب كمية التبخر طرديا مع درجات الحرارة. ويبين الجـدول (١٠) إن معدل التبخر خلال الموسم الزراعي (٤٥٧) ملم وان اعـلي معـــدل للتبخر في شـــهر تموز هو (٦٠٧,٧) ملم والذي يبلغ فيه معدل درجة الحرارة (٤٤,٤) مْ وان كمية التبخر ترتفع خلال أشهرالصيف (حزيران، تموز، آب) (٥٤٨,٣، ٦٠٧,٧، ٥٤٦,٩) ملم على التوالي وتشـكل هذه المعدلات نسبة (١٥، ١٧، ١٥)من المجموع السنوي للتبخر جدول(١٠)، وهي الأشهر التي سجلت فيها اعلي معدلات الحرارة في شهر تموز والرطوبة النسبية (٢١,٧٪) الأمر الذي يؤدي الى زيادة نسبة الهدر المائي، فضلا عن تراكم نسبة كبيرة من الأملاح، وهذا بدوره يترك آثار سلبية في استعمالات الأرض الزراعية، وان ادني معدل للتبخر خلال الموسم الزراعي سجل في شهر تشرين الأول (٢٣٨,٩) ملم

جدول (١٠)

كميات التبخر في محافظة النجف والنسبة المئوية له للمدة (١٩٦٢-٢٠٠٧)

الشهر	كمية التبخر ملم	النسبة المئوية ٪
أيار	٤٠٦,٤	١١
حزيران	٥٤٨,٣	١٥
تموز	٦٠٧,٧	١٧
آب	٥٤٦,٩	١٥

أيلول	٣٩٤,٤	١١
تشرين الأول	٢٣٨,٩	٧
المعدل	٤٥٧	

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، شعبة الأنواء المائية والزراعية، بيانات، غير منشورة .

سادسا: الرياح :

يتصف العراق عموما ومنطقة الدراسة خصوصا بسرع منخفضة للرياح على مدار السنة، نظرا لوقوعه على الحزام شبه المداري الواقع تحت تأثير منظومة الضغط العالي شتاءا، والمنخفض الحراري الصيفي وهاتان المنظومتان لا تساعدان على هبوب رياح نشطة باستثناء الأوقات التي تزداد فيها سرعة الرياح المرافقة للمنخفضات الجوية[١٣] يتبين من الجدول (١١) إن معدل سرعة الرياح في المنطقة خلال الموسم الزراعي لمحصول الرز (٢,٤) م/ ثا وتسجل اعلي سرع للرياح في شهر حزيران وتموز حيث تصل الى(٣,١) م/ ثا. ويعزى ذلك الى عملية المزج الاضطرابي للهواء السطحي مع الطبقات العليا للعمود الهوائي في فترات التسخين .تلعب الرياح دورا ايجابيا في زراعة الرز عندما تكون حركتها خفيفة، إذ إنها تساعد على حدوث عملية النتح، الا إن اشتداد سرعها يسبب أضرارا فسلوجية وميكانيكية للنبات. فهبوب الرياح الشديدة السرعة خلال فترة النمو الخضري للنباتات يؤدي الى تكسر سيقانها واضطجاعها، وعندما تهب خلال فترة التزهير فإنها تسبب تطاير حبوب اللقاح.

وان هذه الأضرار تفاقم على النباتات في حالة حصول العواصف الغبارية التي تؤثر على النباتات من الناحية الفسلجية، لأنها تزيد من عملية

النتح، وان العواصف الغبارية تزيد أيضا من ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى الإخلال بالتوازن المائي للنبات، فضلا عن تجمع ذرات الغبار على التفرعات الخضرية يسبب التقليل من عملية التركيب الضوئي، وان اخطر تلك العواصف إذا صادف موعدها خلال فترة التزهير فينجم عنه إتلاف حبوب اللقاح.

تتميز منطقة الدراسة بسيادة الرياح الشمالية الغربية التي تأتي في المرتبة الأولى بتكرار (٣٥,١ ٪)،ويزداد هذا التكرار في أشهر الصيف وذلك لسيادة الضغط المنخفض فوق شبه القارة الهندية، مما يجعل اتجاه الرياح العام يكون من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي [١٤] . ويصل أقصى معدل تكرار هذه الرياح في شهر حزيران وتموز(٤٥,٨ - ٤٤ ٪) على التوالي .. وتكون هذه الرياح حارة وجافة خلال الموسم الزراعي كونها قادمة من الصحراء الغربية مما تؤدي الى زيادة عملية التبخر التي قدرت نسبتها خلال فصل الصيف (١٥) ملم / يوم وتصل أحيانا الى (٢٥)ملم / يوم عند اشتداد سرعة هذه الرياح[١٥]. وان لزيادة كمية التبخر انعكاسات سلبية تتمثل بزيادة الضائعات المائية وتملح سطح التربة.

يصل معدل سرع ا لرياح في منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي الى (٢,٤) م / ثا جدول (١١) وهي سرع معتدلة، غير إن واقع الحال لا يقتصر على المعدلات الواردة في الجدول المذكور بل إنها تزيد على ذلك ولعدة أيام من السنة إذ تشكل نسبة سرع الرياح ضمن المدى (٥,٥ -١٦,٥) م / ثا حوالي ٢٠٪ من سرع الرياح الهابة على منطقة الدراسة [١٦] وتزداد سرعها بشكل ملحوظ خلال فترات النهار من أشهر حزيران وتموز وآب. وما لذلك من اثر سلبي من الناحية الفسلجية والميكانيكية على محصول الرز

جدول (١١)

معدلات سرع الرياح ومعدل تكرار اتجاهاتها والنسبة المئوية لكل تكرار لمدينة النجف للمدة (١٩٧٧ - ٢٠٠٨)

الشهر	سرعة الرياح	معدل تكرار الرياح								
		الشمالية	الشمالية الشرقية	الشرقية	الجنوبية الشرقية	الجنوبية	الجنوبية الغربية	الغربية	الشمالية الغربية	السكون
ايار	٢,٤	٢٢,٨	٦,٣	٨	٤,٦	٥,٥	٢,٩	٩,٨	٢٤	١٦,١
حزيران	٣,١	٢٠,٥	٣,٥	٢	٠,٤	١,٦	٢,٥	١٦,٧	٤٥,٨	٧
تموز	٣,١	٢٢,٩	١,٥	٠,٦	٠,٣	٠,٦	٣,٤	١٩,٩	٤٤	٦,٨
اب	٢,٦	٣٠,١	٢,٦	١,٨	٠,٨	٠,٧	١	٢٠,٨	٣١,٧	١٠,٥
ايلول	١,٩	٢٤,١	٣,٥	٤,٤	١,٥	١,١	١,٥	١٤,٣	٣٥,٨	١٣,٨
تشرين ١	١,٥	٢٩,٧	٦,٣	٥,١	٣,٢	٤,٩	١,١	٨,٧	٣٢	٩
النسبة المئوية		٢٥	٥,٥	٦	٥,٦	٤,٥	٢,٩	١٥,٢	٣٥,١	١٠,٧

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشور

النـــتائـــج :

في ضوء ما تقدم يمكن تثبيت الاستنتاجات الآتية

١. للرز أهمية غذائية كبيرة لما يحتوي من فيتامينات وبروتينات كاربوهيدرات وأملاح معدنية، وأهمية اقتصادية لاستخدامه كمادة أولية في الصناعات الغذائية وغير الغذائية .
٢. تعد محافظة النجف الا شرف متخصصة في زراعة الرز، وهي تأتي في مقدمة المحافظات العراق الأخرى في المساحة وانتاج هذا المحصول
٣. إن الظروف المناخية في محافظة النجف الا شرف ملائمة لزراعة محصول الرز، ولكن ليس دائما حيث تنتاب منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي ظروف طقسية متطرفة .
٤. إن حالات التطرف التي تحصل في محافظة النجف في شهر تموز التي تصل فيها درجات الحرارة العظمى الى أكثر من (٥١)مْ، في بعض السنوات فان نباتات الرز تستطيع ان تتكيف معها لأنها فترة قصيرة ومحدودة ويساعد على ذلك ازدياد عملية النتح وتوفر المياه التي تغطي الحقول خلال هذه الفترة
٥. إن معدل درجات حرارة التربة في محافظة النجف تعد ملائمة لزراعة محصول الرز
٦. تتأثر نوعية الرز عندما تتأخر عملية الحصاد، لان نسبة التصافي للشلب المهبش (المصنع) قد تاثرث تأثيرا كبيرا بموعد الحصاد وكلما تأخرت حصاد محصول الرز، آدت الى زيادة الكسرة المئوية في الشلب وقلة نسبة التصافي المئوية وبالتالي أدت الى رداءة نوعية الرز.
٧. يصل معدل سرع ا لرياح في منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي الى (٢,٤)م/ ثا وهي سرع معتدلة ملائمة لزراعة محصول الرز في اغلب الأوقات.
٨. إن كمية التبخر ترتفع خلال أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب)، وهي

تتزامن مع الأشهر التي سجلت فيها اعلي معدلات الحرارة ورطوبة نسبية منخفضة، الأمر الذي يؤدي الى زيادة نسبة الهدر المائي، فضلا عن تراكم نسبة كبيرة من الأملاح.

الملخص:

يعد الرز من أهم محاصيل الحبوب الصيفية في العراق، ويأتي بالدرجة الثانية من حيث الأهمية الغذائية بعد القمح .

ولأهمية الرز الغذائية والاقتصادية في العراق، ونظرا لكون محافظة النجف تأتي في مقدمة المحافظات العراقية في المساحة المزروعة وفي كمية الإنتاج، وما يمكن أن يؤدي إنتاجه الى تحقيق قدرا معقولا من الأمن الغذائي الذي أصبح اليوم الشغل الشاغل لكثير من الباحثين.

لقد اثر الباحثين دراسته من خلال البحث في أهم الخصائص المناخية المؤثرة في زراعة وانتاج الرز، والتعرف على مستويات إنتاجه على مستوى العراق، فضلا عن التوزيع الجغرافي لمناطق الإنتاج الرئيسة في المحافظة.

Abstract

Climatic characteristics and their relationship to crop cultivation and production of rice in the province of Najaf.

Rice is the most important summer grain crops in Iraq, and comes mainly second most important food after wheat.

The food s and economics importance of rice, and due to the fact that Najaf province in the forefront of Iraq's province in the area planted in the amount of production that can result in production to achieve reasonable amount of food secure ،which today is the main concern for many researchers.

The researchers studied the impact of searching through the most important climatic characteristics affecting the cultivation and production of rice and to identify the levels of production at the level of Iraq. As well as the geographical distribution of the main production areas in the province .

هوامش البحث

١. منظمة الصحة العالمية – الغذاء والتغذية (الكتاب العلمي الجامعي)، إشراف عبدا لرحمن مصيطر أكاديمية بيروت لبنان، ١٩٩٧، ص٧٣٩.

٢. حمادي عباس حمادي، العوامل الجغرافية المؤثرة في إنتاج الرز في محافظة القادسية، مجلة القادسية للعلوم التربوية، العدد ٢، المجلد الثاني، تموز، ٢٠٠٢، ص٢٤٩.

٣. قصي عبد المجيد السامرائي، عادل سعيد الراوي المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر بغداد ،١٩٩٠، ص ٢٣،ص.١٩١

٤. حسن سيد احمد أبو العينين، أصول الجغرافية المناخية ،مصر، دار النهضة العربية، ١٩٨٠،ص٣٥-٣٦ ٣٦.

٥. نعمان شحاذة ،علم المناخ، الجامعة الأردنية، ط٢ ،١٩٨٣ ،ص٢٣ .٥

٦. مصطفى كامل علوان، التباين المكاني لخصائص الموارد المائية في النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠٠٢، ص٦.

7. A C Hildreth J R Magnets and Johan Michelle effects of climatic Factors on Growing plants climate and man, Year book of Agriculture, 1941, P. 393

٨. علي الخشن واحمد نوري، إنتاج المحاصيل، ج٢، دار المعارف، الإسكندرية، ١٩٨٠، ص١٢٨.

٩. كامل سعيد جواد وعرفان راشد، المحاصيل الحقلية في العراق، مطبعة اوفسيت وسام، بغداد، ١٩٨١، ص١٠٣.

١٠. علي حسين شلش، اثر الحرارة المتجمعة على نحو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق، مجلة الجمعية الكويتية، العدد (٦) ١٩٨٤ ص ٥.

١١. اوميد محمد آمين، مبادئ المحاصيل الحقلية في العراق، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٨، ص١٧٩.

١٢. عبد الحميد احمد اليونس وآخرون، محاصيل الحبوب، الموصل، مطبعة جامعة الموصل،١٩٨٧،،ص١٩١.
١٣. علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة عبدالاله كربل وماجد سيد ولي محمد، البصرة مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٨، ص
14. Ali .H.Alshalash,The Climate ،of Iraq, Amman,1966,P23 .
١٥. مجيد محسن الأنصاري وآخرون، مبادئ المحاصيل الحقلية، ط١، دار المعارف، بغداد، ١٩٨٠، ص٤٦.
١٦. نجاح عبد جابر، تحليل جغرافي للنشاط الزراعي في قضاء المناذرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠٠٦، ص٣٥.

مصادر البحث

١. أبو العينين حسن سيد احمد، أصول الجغرافية المناخية ،مصر، دار النهضة العربية، ١٩٨٠،٣٦
٢. السامرائي، قصي عبد المجيد، عادل سعيد الراوي المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر بغداد ،١٩٩٠،
٣. الخشن، علي واحمد نوري، إنتاج المحاصيل، ج٢، دار المعارف، الإسكندرية، ١٩٨٠.
٤. الشلش، علي حسين، مناخ العراق، ترجمة عبدالاله كربل وماجد سيد ولي محمد، البصرة مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٨
٥. أمين، اوميد محمد، مبادئ المحاصيل الحقلية في العراق، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٨
٦. اليونس عبد الحميد احمد وآخرون، محاصيل الحبوب، الموصل، مطبعة جامعة الموصل،١٩٨٧
٧. الأنصاري،مجيد محسن وآخرون، مبادئ المحاصيل الحقلية، ط١، دار المعارف، بغداد ١٩٨٠.
٨. جابر، نجاح عبد، تحليل جغرافي للنشاط الزراعي في قضاء المناذرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠٠٦
٩. جواد، سعيد د وعرفان راشد، المحاصيل الحقلية في العراق، مطبعة اوفسيت وسام، بغداد، ١٩٨٨
١٠. حمادي، حمادي عباس، العوامل الجغرافية المؤثرة في إنتاج الرز في محافظة القادسية، مجلة القادسية للعلوم التربوية، العدد ٢، المجلد الثاني، تموز، ٢٠٠٢،

١١. نعمان ،علم المناخ، الجامعة الأردنية، ط٢ ،١٩٨٣ .
١٢. علوان، مصطفى كامل، التباين المكاني لخصائص الموارد المائية في النجف، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠٠٢
١٣. منظمة الصحة العالمية – الغذاء والتغذية (الكتاب العلمي الجامعي)، إشراف عبد الرحمن مصيطر أكاديمية بيروت لبنان، ١٩٧٧
١٤. وزارة الزراعة، مديرية البحوث والمشاريع الزراعية، إنتاج الرز في العراق، إعداد ليث فاتح نشاد، بغداد كطبعة الحكومة ١٩٦١، ص٢٥.
١٥. وزارة الزراعة، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، قسم أبحاث محاصيل الحبوب، شعبة الرز،١٩٨٨.
١٦. وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، المجموعة الإحصائية السنوية، ٢٠٠٤,٢٠٠٧,٢٠١٠
١٧. الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ
18. Ali .H.Alshalash,The Climate ،of Iraq,Amman,1966,P23
19. A. C. Hildreth. J. R. Mage nests and Johan Michelle effects of climatic Factors on Growing plants climate and man, Year book of Agriculture, 1941, P. 393