تأثير مواعيد الزراعة على الاستجابة المرضية لبعض أصناف حنطة الخبز للفطر المسبب لمرض صدأ أوراق الحنطة

كامل سلمان جبر * هناء حسن محمد ** رعد هاشم بكر ***

تاريخ قبول النشر ٢٠٠٢/٣/١٢

المستخلص

اختبرت الاستجابة المرضية لثمانية أصناف من حنطة الخبز وهي صابربيك ، أبوغريب ، مكسيباك ، تموز ٢ وتموز ٣ ، اباء ٩٥ واباء ٩٩ وتحدي المزروعة في أربعة مواعيد زراعية وهي ٢٥ ت١ ، ١٩ ت٢ ، ١٤ ك١ و ٨ ك٢ لمسبب مرض صدأ الاوراق *Puccinia rocondita* في ظروف العدوى الطبيعية للموسم الزراعي لعام ١٩٩٧-١٩٩٨في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - ابوغريب. اظهرت نتائج هذه الدراسة بأن الاصناف اباء ٩٥ واباء ٩٩ وتحدي كانت متوسطة المقاومة والصنف تموز ٣ متوسط الحساسية ، في حين كانت الاصناف ابوغريب وصابربيك وتموز ٢ ومكسيباك حساسة للمرض ، وظهر ادنى معدل لخط تطور المرض في الموعد الاول واعلى معدل في الموعد الرابع ولجميع الاصناف.كما أظهرت النتائج وجود ترابط واضح بين مستوى حساسية الصنف للمرض في المواعيد المختلفة وانخفاض محتوى ورقة العلم من صبغة الكلوروفيل والنشأ والسكريات الذائبة أضافة الى معدل حاصل الحبوب.

المقدمة

تعد حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. من اهم المحاصيل الزراعية في العراق والعالم من حيث اهميتها الاقتصادية والمساحة المزروعة. وقد قدرت المساحة المزروعة بهذا المحصول في العراق عام ١٩٩٧ وفقاً لتقرير الـ FAO بحوالي ٥,٨ مليون دونم وبلغ الانتاج الكلي ١.١ مليون طن وبمعدل ١٩٠ كغم / دونم(١٠) . لذالك فأن انتاج وحدة المساحة في العراق يعد منخفضاً قياساً بالدول الرئيسة المنتجة للحنطة، نتيجة لعدة عوامل من بينها اصابتها بالعديد من الافات الزراعية . تعد اصداء الحنطة من اهم الامراض التي يتعرض لها محصول الحنطة في العالم أما في العراق فقد كانت مسببات هذه الامراض لا تشكل اهمية كبيرة لاصابتها للمحصول بصورة متأخرة وانعدام وجود عوائلها الثانوية اضافة الى عدم وجود سلالات شرسة مستقرة في المنطقة ، وقد تغير الوضع في السنوات الاخيرة حيث انتشر مرض صدأ الورقة بشكل وبائي في المنطقة الوسطى وبشكل مبكر مما يشكل تهديداً للمحصول يسترعي وضع برامج مقاومة فعالة له. ويعد صدأ الورقة من الامراض ذات التخصص العالي على الحنطة وهو من اكثر امراض الصدأ انتشاراً وضرراً على محصول الحنطة في العالم حيث قدرت الخسائر السنوية التي يحدثها المرض بأكثر من ٥٠٠ مليون دولار سنوياً في الولايات المتحدة الامريكية وكندا (٨و ١٦). اذ يؤدي المرض الى ضمور وخفض وزن الحبوب بالسنبلة نتيجة لخفض معدل التركيب الضوئي ومعدل النتح وارتفاع معدلات التنفس (١٨ و ٢٠). ان وبائية المرض تعتمد بشكل رئيسي على التركيب الوراثي المزروع وفوعه Virulence وشراسة Aggressivenes السلالة أضافه للعوامل البيئية

*دكتوراه-أستاذ مساعد-قسم وقاية النبات-كلية الزراعة-جامعة بغداد.
**دكتوراه-أستاذ مساعد-قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد.
***دكتوراه-أستاذ-قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد.

خلال مراحل تطور المرض وتعد درجة الحرارة والرطوبة والاضاءة من العوامل البيئية المؤثرة في حيوية وانبات الابواغ اليوريدية المسؤولة عن انتشار المرض بشكل وبائي (١٣ ، ٢٢ ، ٢٣) . ان درجة الحرارة المثلى لانبات الابواغ اليوريدية واتمام جميع مراحل الاصابة بالفطر *Puccinia recondita* هي ١٦ °م مع توفر رطوبة نسبية ملائمة لاحداث الاصابة. اشار Eversmeyer وجماعته (١١) الى ان حدوث الاصابة بالفطر *P. recondita* تتطلب وجود قطرات ندى لمدة ثلاث ساعات في الاقل عند درجة الحرارة ١٦ °م واربع ساعات عند درجات حرارة اعلى او اقل ، كما ان شدة وفترة الاضاءة تعمل على تأخير او تثبيط قابلية الانبات في الابواغ اليوريدية (١١ ، ١٥)، الا ان الاضاءة لا تؤدي الى خفض نسبة الانبات عند المدى الحراري ١٥ – ٢٠ °م. ولاهمية هذا المرض ولتقويم الاستجابة المرضية لبعض اصناف حنطة الخبز للمرض ودراسة تاثير مواعيد الزراعة عليها استحدثت هذه الدراسة .

المواد وطرائق العمل

طبقت هذه التجربة في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة في ابي غريب لموسم ١٩٩٧–١٩٩٨لغرض تقويم استجابة اصناف الحنطة لمرض صدأ الاوراق وتأثير مواعيد الزراعة على تطور الاصابة. استخدم تصميم الالواح المنشقة (Split-Plot) بثلاث مكررات احتلت مواعيد الزراعة (٢٥ت١ ، ١٩ت٢ ١٤ك١ و ٨ك٢) الالواح الرئيسية (Main Plot) واحتلت الاصناف (مكسيباك ، ابوغريب ٣، صابربك ، تحدي ، تموز ٢ ، تموز ٣ ، اباء ٩٥ واباء ٩٩) الالواح الثانوية Sub Plot . زرعت ارض التجربة بعد تحضيرها وتقسيمها حسب التصميم المستخدم وكانت مساحة الوحدة التجريبية الثانوية ٢ × ٣ م واحتوت على ١٤ خطاً المسافة بينهما ١٥ سم وبكمية بذار ١٢٠ كغم / هكتار وسمدت بـ ٢٠٠ كغم نتروجين / هكتار (اضيف على اربع دفعات متساوية عند الزراعة ، عند اكتمال تكون ثلاثة اوراق كاملة على الساق الرئيسي ، عند العقدة الثانية على الساق الرئيسي ، عند البطان(٤)) و ١٠٠ كغم / هكتار خامس اوكسيد الفسفور (اضيفت جميعها عند الزراعة) . تركت النباتات للاصابة الطبيعية. ولتحديد وقت وصول اللقاح فحصت النباتات يومياً بفحص ١٠ نباتات من جميع الوحدات الثانوية بصورة عشوائية كما استخدمت شرائح تحتوي على ١٠ سم٣ من وسط الاكار المائي بصورة افقية على ارتفاع ٤٠ سم في اربع مواقع في الحقل تترك لمدة ساعتين في الحقل صباحاً وتفحص للتعرف على وقت وصول اللقاح ولمرتين في الاسبوع اعتباراً من بداية شهر شباط(١٠) . حسبت شدة الاصابة على الاوراق الأربعة العليا لكل نبات يقع ضمن تقاطع الاقطار ولجميع المعاملات باستخدام الدليل المرضي الذي استخدمه Hessayon (١٤) والمكون من خمس درجات وهي:

١ = ١% من مساحة الورقة متأثر بالمرض
٢ = ٥% من مساحة الورقة متأثر بالمرض
٣ = ١٠% من مساحة الورقة متأثر بالمرض
٤ = ٢٥% من مساحة الورقة متأثر بالمرض
٥ = ٥٠% من مساحة الورقة متأثر بالمرض

وحسبت % لشدة الاصابة وفق المعادلة التالية :

$$\% \text{ لشدة الاصابة} = \frac{\text{مجموع (عدد الاوراق في} \times \text{الدرجة ١} + \text{عدد الاوراق في} \times \text{الدرجة ٢} + \dots + \text{عدد الاوراق في} \times \text{الدرجة ٥})}{\text{مجموع الاوراق المفحوصة لكل معاملة} \times \text{اعلى درجة اصابة}} \times ١٠٠$$

وبعد تحديد اول اصابة في الحقل استمر التقويم خلال مراحل نمو وتطور النبات اسبوعياً ولحين حصاد الموعد الاول في التجربة. كما حسب معدل تطور الاصابة Infection rate (r) على جميع الاصناف ولجميع المواعيد وفق معادلة Van der plank (٢٤) .وكما يلي:

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \left(\log_e \frac{x_2}{1-x_2} - \log_e \frac{x_1}{1-x_1} \right)$$

كما سجلت نوع الاصابة Infection type بأخذ ٢٥ ورقة من كل مكرر للموعد الرابع بتاريخ ٤/١٥ بصورة عشوائية وفحصت لتحديد مستويات الاستجابة المرضية(Disease Response)وعلى مقياس Loegering (١٧) والموضح كما يلي :

٠ = لاتوجد اصابة
R = مقاوم (وجود بقع ميتة على الورقة مع وجود او عدم وجود بثرات يوريدية صغيرة جداً)
MR = متوسط المقاومة (وجود بثرات يوريدية صغيرة محاطة ببقعة ميتة (Necrotic spot
MS = متوسط الحساسية (وجود بثرات يوريدية متوسطة الحجم لا تحاط ببقع ميتة)
S = حساس (وجود بثرات يوريدية كبيرة الحجم غير محاطة ببقع ميتة)
X = خليط من المقاومة والحساسية (وجود بثرات يوريدية باحجام مختلفة مع وجود أو عدم وجود البقع الميتة حولها

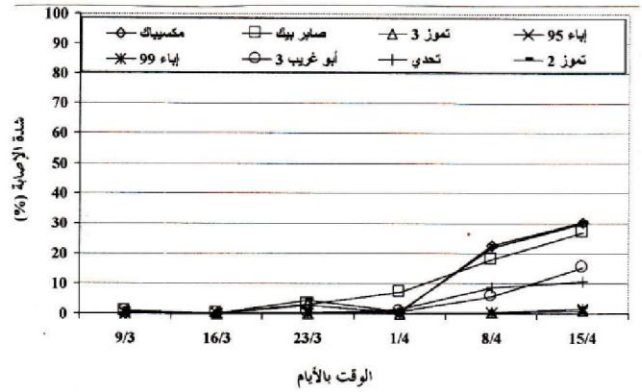
ولغرض دراسة العلاقة بين مستويات الاستجابة المرضية للاصناف المدروسة ومحتويات ورقة

العلم حسبت كل من صبغة الكلوروفيل والنشا والسكريات الذائبة.وفي نهاية الموسم حسب حاصل الحبوب لكل صنف وموعد.

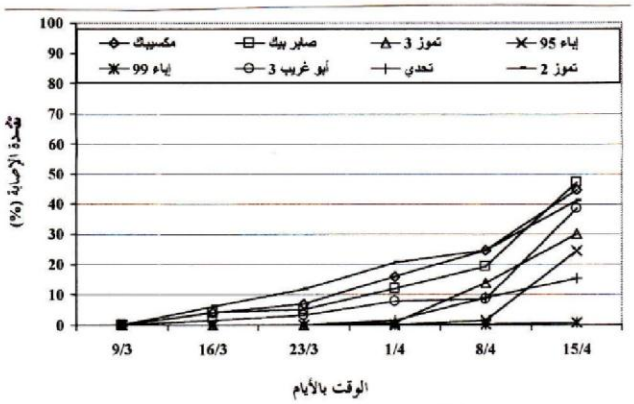
النتائج والمناقشة

١- تطور مرض صدأ الاوراق على اصناف الحنطة المزروعة في مواعيد مختلفة

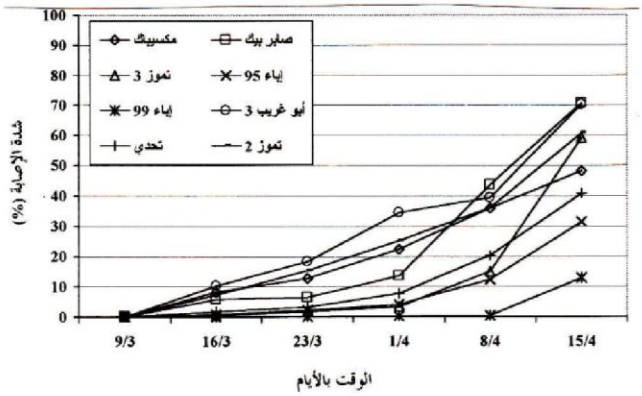
توضح الاشكال (١-٥) منحنيات تطور مرض صدأ الاوراق على بعض اصناف الحنطة المزروعة في اربعة مواعيد خلال موسم ١٩٩٧-١٩٩٨ في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة في ابي غريب خلال مدة ٣٧ يوما. اظهرت النتائج بأن هنالك تبايناً واضحاً في تطور المرض حسب الصنف والموعد ، وكان اعلى معدل على الاصناف صابربيك وابوغريب٣ وتموز ٢ ومكسيباك اذ بلغت قيمة r ٠,٢١ ، ٠,٢٠ ، ٠,١٩ و ٠,١٨ على التوالي(جدول ١). ان السلوك الحساس للاصناف صابربيك ومكسيباك وتموز٢ قد سجل سابقا(٣،٢،١). في حين اظهرت الاصناف اباء ٩٩ واباء ٩٥ وتحدي ادنى معدل لتطور الاصابة فقد كانت قيمة r لها ٠,١٢ ، ٠.١٤ و ٠,١٦ على التوالي. وحدث أعلى معدل خلال الموعد الرابع المزروع في ٨ ك٢ (شكل ٤ وجدول ١) ، وقد يعود ارتفاع المعدل خلال هذا الموعد الى العوامل بيئية (حرارة ورطوبة) الملائمة لحدوث الاصابة المبكرة وتطورها وذلك لهطول الامطار خلال شهري اذار ونيسان ، طالما كانت الحرارة والرطوبة من العوامل الرئيسية المحددة للوبائية في نظام التفاعل بين العائل والمسبب المرضي (١٣ ، ٢٢ ، ٢٣) ، ظهر ادنى معدل لتطور الاصابة في الموعد الاول المزروع في ٢٥ ت١ اذ لم تظهر الاصابة الا في مراحل متأخرة لتزامن المراحل الأولى من نمو المحصول مع درجات حرارة مرتفعة وجفاف (جدول ٢) تم اول تسجيل لوصول اللقاح في اليوم الثاني من اذار أذ مسك ٦ بوغ / سم^2 وارتفع العدد إلى أقصاه في ٤/١٥ (١٩٠ بوغ / سم^2) حيث وصلت شدة الاصابة الى اعلى مستوى في الموعد الرابع اذ بلغت في الاصناف



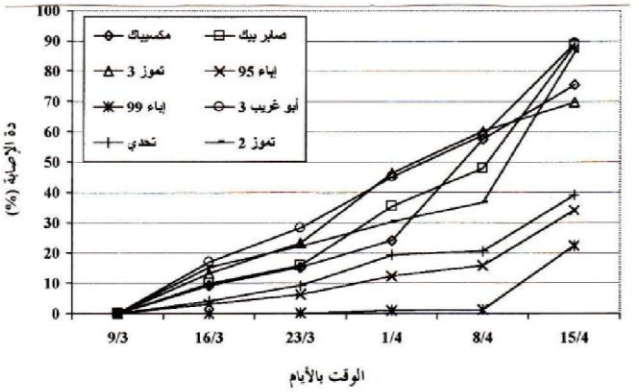
شكل (١) منحنى تطور مرض صدأ الأوراق على بعض أصناف الحنطة المزروعة في ٢٥ تشرين الأول ١٩٩٧ تحت ظروف الإصابة الطبيعية



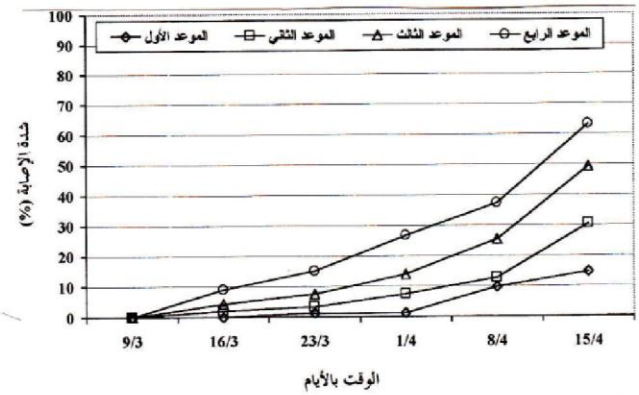
شكل (٢) منحنى تطور مرض صدأ الأوراق على بعض أصناف الحنطة المزروعة في ١٩ تشرين الثاني ١٩٩٧ تحت ظروف الإصابة الطبيعية



شكل (٣) منحنى تطور مرض صدأ الأوراق على بعض أصناف الحنطة المزروعة في ١٤ كانون الأول ١٩٩٧تحت ظروف الإصابة الطبيعية



شكل (٤) منحنى تطور مرض صدأ الأوراق على بعض أصناف الحنطة المزروعة في ٨ كانون الثاني ١٩٩٨ تحت ظروف الإصابة الطبيعية



شكل (٥) منحنى تطور مرض صدأ الأوراق على بعض أصناف الحنطة المزروعة في أربعة مواعيد تحت ظروف الإصابة الطبيعية

مواعيد الزراعة

الموعد الأول / ٢٥ تشرين الأول ١٩٩٧
الموعد الثاني / ١٩ تشرين الثاني ١٩٩٧
الموعد الثالث / ١٤ كانون الأول ١٩٩٧
الموعد الرابع / ٨ كانون الثاني ١٩٩٨

جدول (١) نوع وشدة اصابة بعض اصناف الحنطة ومعدل تطور الاصابة بالفطر *puccinia reconndita* المسبب لمرض صدأ الاوراق في موسم ١٩٩٧-١٩٩٨ في منطقة ابي غريب

أصناف الحنطة	شدة الاصابة (%)	نوع الاصابة	قيمة r
صابربيك	٨٨,٦٤	S	٠,٢١
ابوغريب٣	٨٩,٢٠	S	٠,٢٠
مكسيباك	٧٥,٥٠	S	٠,١٨
تموز ٢	٨٦,٣٨	S	٠,١٩
تموز ٣	٦٩,٧٢	MS	٠,١٧
اباء ٩٥	٣٤,٠٨	MR	٠,١٤
اباء ٩٩	٢٢,٤٠	MR	٠,١٢
تحدي	٣٩,١٦	MR	٠,١٦

زرعت الأصناف في ٨ كانون الثاني ١٩٩٨

جدول (٢) معدل درجات الحرارة والرطوبة النسبية وكمية الامطار الساقطة للموسم الزراعي ١٩٩٧-١٩٩٨ في منطقة ابي غريب

الاشهر	معدل درجات الحرارة	الرطوبة النسبية %	كمية الامطار الساقطة ملم مطر
تشرين الاول			
٢٥-٣١	٢٠,٦٠	٥٧,١٤	٧,٨٠
تشرين الثاني			
١-١٠	١٩,٠١	٦٤,٠٦	٣٤,٢٠
١١-٢٠	١٧,١٦	٧٦,٦٠	٠,٠٠
٢١-٣٠	١٥,٤٨	٦٧,٧٥	٩,٨٠
كانون الاول			
١-١٠	١٤,٤	٧٧,٩٠	٥,٣٠
١١-٢٠	١٢,٢٨	٨٦,٣٠	٢٩,٠٤
٢١-٣١	٨,٣٥	٧٦,٥٤	٠,٦٠
كانون الثاني			
١-١٠	٨,٣٥	٧٩,٦٠	٢٩,٤٠
١١-٢٠	٧,٧٢	٧٨,٥٠	٥,٤٠
٢١-٣١	١٠,٣٨	٧٥,٣٦	٦,٦٠
شباط			
١-١٠	١٢,٧٠	٦٥,٠٠	٣٤,٠٠
١١-٢٠	٩,٧	٥٥,٤٠	٣٤,٠٠
٢١-٢٨	١١,٥٩	٦٠,١٣	١٣,٤٠
آذار			
١-١٠	١٤,٣١	٦١,٢٠	٠,٣٠
١١-٢٠	١٤,٤٩	٦٥,٣٠	١٢,٢٠
٢١-٣١	١٧,١٢	٥٦,٤٥	١٣,٣٠
نيسان			
١-١٠	٢٠,٣١	٤٥,٨٠	٥,٤٠
١١-٢٠	٢١,٨٩	٥٢,٧٠	١,٤٠
٢١-٣٠	٢٠,٩٦	٤٢,٣٠	١,٢٠
مايس			
١-١٠	٢٨,٩٣	٣٤,١٠	١,٤٠
١١-٢٠	٢٨,٢٥	٣٩,١٠	١,٨٠
٢١-٣١	٢٨,٣٩	٣٣,٩٠	٠,٠٠

الحساسة ابوغريب وصابربيك ٨٩,٢٠ و ٨٨,٦٤% على التوالي وانخفض عدد الابواغ الممسوكة مع تقدم الاصابة ونضج النباتات لقلة الرطوبة وارتفاع درجات الحرارة . وعلى الرغم من ان موعد وصول اللقاح في بداية الموسم وانخفاض الكثافة اللقاحية في نهاية الموسم قد سجل في دراسه سابقه(٢) لكنها تختلف من حيث ارتفاع الكثافة اللقاحية وقد يعزى ذلك الى اختلاف المواقع وتأثير الحواجز الطبيعية على حركة الابواغ اذ ان الدراسة الحالية قد نفذت في ارض مكشوفة قليلة الحواجز مما سهل حركة الوحدات اللقاحية .وقد اظهرت قيم الاستجابة المرضية حساسية الاصناف صابربيك وابوغريب ٣ ومكسيباك وتموز ٢ بينما كان الصنف تموز٣ متوسط الحساسية والاصناف أباء ٩٥ وابـاء ٩٩ وتحدي كانت متوسطة المقاومة . أن السلوك الحساس للصنفين صابربيك ومكسيباك قد كان مماثلا لما سجل سابقا(٣،١).أما سلوك الاصناف الاخرى فقد جاء مختلفا عن ما ذكره المعروف واخرون (٣) الى ان الصنفين ابوغريب واباء ٩٩ كانا متوسطي الحساسية والصنفين أباء ٩٥ وتحدي حساسة والصنف تموز ٢ متوسط المقاومة الى متوسط الحساسية والصنف تموز ٣ كان مقاوم ،وقد يعزى اختلاف النتائج إلى اختلاف سلالات الفطر والتي تختلف بتفاعلها مع العائل إضافة إلى اختلاف ظروف التجربة.

٢- تأثير مرض صدأ الاوراق على محتوى ورقة العلم من صبغة الكلوروفيل والنشأ والسكريات الذائبة وعلى حاصل الحبوب لأصناف الحنطة المزروعة في مواعيد مختلفة

يتضح من النتائج المعروضة في الجداول ٣، ٤، ٥ من أن مرض صدأ الاوراق اثر معنوياً على محتوى ورقة العلم من صبغةالكلوروفيل والنشأ والسكريات الذائبة، إذ كان هنالك ترابط واضح بين حساسية الصنف للفطر المسبب وانخفاض المحتوى للمواد المذكورة، وهذا مطابق لما وجده Thome (٢١) من أن المرض يؤدي الى انخفاض معدلات التركيب الضوئي نتيجة للاختزال الكبير في المساحة الورقية المسؤولة عن التمثيل الضوئي خاصة في اوراق العلم التي لها اهمية كبيرة في تصنيع الغذاء وامتلاء الحبوب. فقد اظهر الصنف ابوغريب ٣ ادنى معدل لمحتوى ورقة العلم من صبغةالكلوروفيل (٠,٨٠ ملغم / غم) وادنى معدل من السكريات الذائبة (٢,٢٩%) وكان ادنى مستوى للنشأ في الصنف صابربيك (٢,٠٨%) في حين اظهر الصنف اباء ٩٩ ذو

جدول (٣) تأثير مواعيد الزراعة وأصناف الحنطة في محتوى ورقة العلم من صبغة الكلوروفيل الكلي عند مرحلة ١٠٠% تزهير (ملي غرام / غرام)

أصناف الحنطة	المواعيد الزراعية				المتوسط الحسابي
	الاول ٢٥ ت١	الثاني ١٩ ت٢	الثالث ١٤ ك١	الرابع ٨ ك٢	
مكسيباك	١,١٢	١,٠١	١,٢٤	٠,٧١	١,٠٢
صابربيك	٠,٥٢	١,١٢	١,٣٢	٠,٥١	٠,٨٦
تموز ٣	١,٤٤	٠,٩١	١,٢٤	٠,٦١	١,٠٥
اباء ٩٥	١,٧٥	١,٦١	١,٦٦	١,٢٠	١,٥٥
اباء ٩٩	٢,١١	٢,٢٤	٢,٠٠	٣,٢٣	٢,١٤
ابوغريب ٣	٠,٧١	٠,٩٢	٠,٨٤	٠,٧٥	٠,٨٠
تحدي	١,٩٢	١,٨٧	١,٧٦	٠,٩٠	١,٦١
تموز ٢	٠,٤٤	١,٢٤	١,١٧	٠,٦٠	٠,٨٦
المتوسط الحسابي	١,٢٥	١,٣٦	١,٤٠	٠,٩٣	

قيمة اقل فرق معنوي على مستوى معنوية ٥%
المواعيد الزراعية ٠,٠٦
الاصناف ٠,٠٧
المواعيد × الاصناف ٠,٠٤

جدول (٤) تأثير مواعيد الزراعة والاصناف في النسبة المئوية للنشأ في ورقة العلم

الاصناف	المواعيد الزراعية				المتوسط الحسابي
	الاول ٢٥ ت١	الثاني ١٩ ت٢	الثالث ١٤ ك١	الرابع ٨ ك٢	
مكسيباك	٢,٥٦	٢,٥١	١,٩٤	١,٣٥	٢,٠٩
صابربيك	٢,٤٣	٢,٦١	١,٧٥	١,٥٤	٢,٠٨
تموز ٣	٢,٩٩	٣,٨٥	٣,٦٩	٢,٦٩	٢,٨٠
اباء ٩٥	٢,٨١	٢,٤٣	٢,٦٤	٣,١٤	٢,٥٠
اباء ٩٩	٣,٩١	٣,٣٩	٢,٩٩	٢,٧٧	٣,٢٦
ابوغريب ٣	٢,٧٥	٣,٠٠	١,٨٨	١,٨٤	٢,٣٦
تحدي	٤,٠١	٣,٤٥	٢,٨٨	٢,٨٤	٣,٢٩
تموز ٢	٢,٧٠	٢,٢٨	٢,٧٠	٢,١٦	٢,٤٦
المتوسط الحسابي	٣,٠٢	٢,٨١	٢,٤٣	٢,١٦	

قيمة اقل فرق معنوي على مستوى معنوية ٥%
المواعيد الزراعية ٠,٠٥
الاصناف ٠,٠١
المواعيد × الاصناف ٠,٠٢

جدول (٥) تأثير مواعيد الزراعة والاصناف في النسبة المئوية للسكريات الذائبة في ورقة العلم

الاصناف	المواعيد الزراعية				المتوسط الحسابي
	الاول ٢٥ ت١	الثاني ١٩ ت٢	الثالث ١٤ ك١	الرابع ٨ ك٢	
مكسيباك	٣,٣٨	٣,٥٤	٢,٤١	٢,٠٠	٢,٨٣
صابربيك	٣,٧٧	٣,١٢	٢,٧٥	١,٨٢	٢,٨٦
تموز ٣	٤,١٤	٣,٤٣	٣,٠٠	٢,٠٨	٣,١٦
اباء ٩٥	٤,٠٧	٣,٤٢	٢,٨٦	٢,١٠	٣,١١
اباء ٩٩	٦,٨٧	٥,٥٢	٣,٨٢	٣,٠٠	٤,٨٠
ابوغريب ٣	٣,٣٠	٢,٧١	٢,٠١	١,١٦	٢,٢٩
تحدي	٥,٩٤	٤,٠٨	٣,١٧	٢,٩٢	٤,٠٢
تموز ٢	٤,٨١	٤,٩١	٣,٨٧	٢,١١	٣,٩٢
المتوسط الحسابي	٤,٥٣	٣,٨٤	٢,٩٨	٢,١٤	

قيمة اقل فرق معنوي على مستوى معنوية ٥%
المواعيد الزراعية ٠,٠١
الاصناف ٠,٠٢
المواعيد ×الاصناف ٠,٠٣

المقاومة المعتدلة اعلى محتوى لورقة العلم من الكلوروفيل واعلى نسبة من السكريات الذائبة والنشأ فقد كانت ٢,١٤ ملغم / غم و ٤,٨٠ % و ٣,٢٦ على التوالي . كما اعطى الموعد الرابع ادنى مستوى لمحتوى ورقة العلم من الكلوروفيل والنشا والسكريات الذائبة ٠,٩٣ ملغم / غم و ٢,١٤% و ٢,١٦% على التوالي ، في حين اعطى الموعد الاول اعلى مستوى من السكريات

الذائبة والنشأ ٤.٥٣% و ٣,٠٢% على التوالي واعطى الموعد الثالث اعلى محتوى لورقة العلم من الكلوروفيل (١,٤٠ ملغم/غم).

اظهرت النتائج في جدول (٦) وجود اختلاف معنوي بين الاصناف المدروسة في معدل حاصل الحبوب اذ تفوق الصنف تحدي على باقي الاصناف اذ اعطى اعلى معدل للحاصل ٥,٨٥ طن / هكتار وكان اقلها انتاجا الصنف صابربيك ٢,٧١ طن / هكتار . تؤكد هذه النتائج الترابط بين حساسية الصنف لمرض صدأ الاوراق وانخفاض الحاصل فقد اظهرت الاصناف الحساسة للمرض وهي صابربيك ومكسيباك اقل انتاجية مقارنة بالاصناف تحدي واباء ٩٩ . اما تأثير الموعد على الحاصل فقد اظهر الموعدين الرابع والثالث اقل انتاج مقارنة بالموعدين الاول والثاني وهذا ربما ناتج عن تأثير المرض على تراكم المادة الجافة لتأثيره على المساحة الفعالة في الورقة. هذه النتائج تتفق مع ما وجده العديد من الباحثين من ان الاصابة المبكرة خلال الاطوار الحرجة من نمو النبات تؤدي الى خسائر اكبر في حاصل الحبوب من الاصابات المتأخرة (٦ ، ٩ ، ١٦ ، ٢٠). وتتفق كذلك مع ما اشار المعروف (٣) من ان الزراعة المتأخرة ادت الى فقد ٢١-٤٤% في حاصل حبوب الصنفين صابربيك ومكسيباك بسبب اصابتها بالفطر *P. recondita* المسبب لمرض صدأ الأوراق.

جدول (٦) تأثير مواعيد زراعة بعض اصناف حنطة الخبز في حاصل الحبوب (طن/هكتار)

الاصناف	المواعيد الزراعية				المتوسط الحسابي
	الاول ٢٥ ت١	الثاني ١٩ ت٢	الثالث ١٤ ك١	الرابع ٢ ك٨	
مكسيباك	٤,١٠	٣,٦٠	٣,٧٥	٣,١٥	٣,٦٥
صابربيك	٣,٢٠	٢,٩٠	٢,٩٥	١,٨٠	٢,٧١
نموز ٣	٤,٢٣	٤,٧٢	٣,٢١	٣,١٤	٣,٨٢
اباء ٩٥	٤,٨٢	٤,٩٨	٤,١٢	٢,٦١	٤,١٣
اباء ٩٩	٥,٠٣	٦,٠١	٣,٩٢	٣,١١	٤,٥١
ابوغريب ٣	٥,١٠	٥,٩٨	٤,٨٨	٣,٤٤	٤,٨٥
تحدي	٦,٨٨	٦,٩٥	٥,٥٣	٤,٠٤	٥,٨٥
نموز ٢	٤,٩٠	٤,٧٧	٣,٣٠	٣,١٨	٤,٠٣
المتوسط الحسابي	٤,٧٨	٤,٩٨	٣,٩٥	٣,٠٥	٤,١٩

قيمة اقل فرق معنوي على مستوى معنوية ٥%
المواعيد الزراعية ٠,٣٨
الاصناف ٠,٤٤
المواعيد × الاصناف ٠,٨٨

المصادر

١. البلداوي ، عبدالستار عبدالحميد . ١٩٨١. حساسية بعض اصناف الحنطة لمرض صدأ الاوراق. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات . ٢ (٢) : ٣٧-٤٣.

٢. المعروف ، عماد محمود واسكندر فرنسيس ابراهيم وعبدالباسط عباس الجنابي . ١٩٩٥. دراسة التفاعل بين بعض اصناف الحنطة مع الفطر *Puccinia recondita* Rob exdesm المسبب لمرض صدأ الاوراق في العراق . مجلة وقاية النبات العربية. مجلد ١٣ العدد ٢ كانون الاول ٨٦-٨٨ .

٣. المعروف ،عماد محمود وعبدالستار عبدالحميد البلداوي وعبدالجليل رحيم عبود ومنى محمود لطيف.٢٠٠٠ استجابة اصناف الحنطة المسجلة والمعتمدة في العراق لمرض الصدأ البني المتسبب عن الفطر *Puccinia recondita* . مجلة الزراعة العراقية. ٥ (٣) : ١١٠-١١٩.

٤. جدوع،خضير عباس .١٩٩٧ الحنطة في حوار بين الفلاح والمرشد الزراعي . نشرة ارشاديه رقم ١١ الهيأة العامة للارشاد والتعاون الزراعي.وزارة الزراعة .جمهورية العراق.

٥. حبيب، خالد عبد الرزاق وندى الانصاري وامال عباس محمد.١٩٩٩دراسة أولية عن تفاعل العائل لأصناف وهجن الحنطة الناعمة والخشنة والقمح الشيلمي مع الفطر *Puccinia recondita* Rob ex Desm المسبب لمرض صدأ الاوراق في العراق.مجلة الزراعة العراقية ٤(١)١٩١-١٩٩ .

6. Alexander , H.M. , Roelf , A.P. and Cobbs, G. 1986. Effect of disease and plant competition on yield in monocultures and mixtures of two wheat cultivars. Plant Pathol. . 35 : 457-465 .

7. Anzoline , L. Jr. 1985 . Impact of foliar diseases on wheat yield in Louisiana . Phytopathology . 75 : 1371 . (Abst.).

8. Bushnell , W.R. and Roelfs, A.P. 1984. The Cereal Rusts , vol. 1 , ``Origins , Specificity , Structure and Physiology``, Academic Press. London , 546 pp.

9. Chester , K.S. 1946 . The Cereal Rusts ``as exempelified in the leaf rust of wheat``. The Chronic Botanica Co., Waltham, Hass, USA, 296 pp.
10. Davies,R.R.1971Air Sampling for Fungi,Pollens and Bacteria.In Booth,c.(Editor) Methods in microbiology Vol.4,367-404 London,Newyork ; Academic press.
11. Eversmeyer , M.G. ; Kramer, C.L. and Hassan, Z.M. 1988. Environmental infection structures . Plant Disease . 72 : 409-412 .
12. FAO , 1998 , Year Book , Vol. 52.
13. Goplan, R. M. and Manners, C.M. 1984. Environmental and other factors affecting germination of urediospores of *Puccinia striiformis*. Trans. Br. Mycol. Soc. 82 : 239-243 .
14. Hessayon, D.G. 1982. The Cereal Disease Expert. Pbi publications , England , 27 pp.
15. Knit , I.K. and Locas , J.A. C. 1980. Photosensitivity of *Puccinia graminis* f. sp. tritici urediospores in vitro and on the leaf surface. Trans. Br. Mycol. Soc. 74 : 543-549 .
16. Knot , D.R. 1989 . The Wheat Rusts. Breeding for Resistance . springer , Vertag, Berlin , New York , London , Paris , Tokyo , 201 pp.
17. Loegering , W.Q. 1959. Method for Recording Cereal Rust Data. U.S.D.A. International spring wheat Rust Nursery .
18. McGrath, M.T., Pennypacker , S.P. 1990. Alteration of phytopathological processes in wheat leaves caused by stem rust and leaf rust. Phytopathology . 80: 677-686.
19. Roelfs , A.P. and Bushnell , W.R. 1985 . The Cereal Rusts , Vol. II. Disease Distribution , Epidemiology and Control . Academic Press, New York , London , Orlando , 554 pp.
20. Subba - Rao , K.V. , Snow , J.P. and Bergren , G.T. 1989. Effect of growth stage and intial inoculum level on leaf rust development and yield loss caused by *Puccinia recondita* f. sp. tritici J. of phytopathol. 127 : 200-210.
21. Thome , G.V. 1965. Photosynethesis of area and flag leaves of wheat and barley . Ann. Appl. Bot. 27 : 155-174.
22. Tomerlin , J.R., Eversmeyer, M.J. , Kramer, C.L. and Browder, L.E. 1983. Temperature and host effects on latent and infections period on urediospores production of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*. Phytopathology 73: 414-419.
23. Tomerlin , J.R., Eversmeyer, M.J. , Kramer, C.L. and Browder, L.E. 1984. Enviromental and host effect .on colony development of Puccinia recondita f.sp. tritici Phytopathology 74 : 225-229.
24. Van der plank , J.E. 1963. Plant diseases : Epidemics and Control, Academic Press , 349 pp.

9. Chester , K.S. 1946 . The Cereal Rusts ``as exempelified in the leaf rust of wheat``. The Chronic Botanica Co., Waltham, Hass, USA, 296 pp.
10. Davies,R.R.1971Air Sampling for Fungi,Pollens and Bacteria.In Booth,c.(Editor) Methods in microbiology Vol.4,367-404 London,Newyork ; Academic press.
11. Eversmeyer , M.G. ; Kramer, C.L. and Hassan, Z.M. 1988. Environmental infection structures . Plant Disease . 72 : 409-412 .
12. FAO , 1998 , Year Book , Vol. 52.
13. Goplan, R. M. and Manners, C.M. 1984. Environmental and other factors affecting germination of urediospores of *Puccinia striiformis*. Trans. Br. Mycol. Soc. 82 : 239-243 .
14. Hessayon, D.G. 1982. The Cereal Disease Expert. Pbi publications , England , 27 pp.
15. Knit , I.K. and Locas , J.A. C. 1980. Photosensitivity of *Puccinia graminis* f. sp. tritici urediospores in vitro and on the leaf surface. Trans. Br. Mycol. Soc. 74 : 543-549 .
16. Knot , D.R. 1989 . The Wheat Rusts. Breeding for Resistance . springer , Vertag, Berlin , New York , London , Paris , Tokyo , 201 pp.
17. Loegering , W.Q. 1959. Method for Recording Cereal Rust Data. U.S.D.A. International spring wheat Rust Nursery .
18. McGrath, M.T., Pennypacker , S.P. 1990. Alteration of phytopathological processes in wheat leaves caused by stem rust and leaf rust. Phytopathology . 80: 677-686.
19. Roelfs , A.P. and Bushnell , W.R. 1985 . The Cereal Rusts , Vol. II. Disease Distribution , Epidemiology and Control . Academic Press, New York , London , Orlando , 554 pp.
20. Subba - Rao , K.V. , Snow , J.P. and Bergren , G.T. 1989. Effect of growth stage and intial inoculum level on leaf rust development and yield loss caused by *Puccinia recondita* f. sp. tritici J. of phytopathol. 127 : 200-210.
21. Thome , G.V. 1965. Photosynethesis of area and flag leaves of wheat and barley . Ann. Appl. Bot. 27 : 155-174.
22. Tomerlin , J.R., Eversmeyer, M.J. , Kramer, C.L. and Browder, L.E. 1983. Temperature and host effects on latent and infections period on urediospores production of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*. Phytopathology 73: 414-419.
23. Tomerlin , J.R., Eversmeyer, M.J. , Kramer, C.L. and Browder, L.E. 1984. Enviromental and host effect .on colony development of Puccinia recondita f.sp. tritici Phytopathology 74 : 225-229.
24. Van der plank , J.E. 1963. Plant diseases : Epidemics and Control, Academic Press , 349 pp.