تأثير بعض العوامل الزراعية في مكافحة مرض عفن الجذور والتاج الرايزوكتوني في الشوندر السكري تحت ظروف محافظة دير الزور

نايف العرفج[1]، حسين الدخيل[2]، ثامر حنيش[3]

1- طالب دراسات عليا(ماجستير)، 2-أستاذ أمراض النبات في كلية الزراعة في دير الزور، 3- باحث في الهيئة العامة للبحوث الزراعية

الملخص

نفذت الدراسة في محافظة دير الزور في الموسم الزراعي 2011/2010، بهدف تقييم الدور المنفرد والمشترك لموعد الزراعة، ومستوى رطوبة التربة ونوع السماد الأزوتي المعدني (الأميدي والنتراتي) في مكافحة مرض عفن الجذور والتاج الرايزوكتوني في الشوندر السكري المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn، وذلك في ظروف الزراعة الطبيعية وظروف الإعداء الاصطناعي للتربة بالفطر الممرض. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات العوامل المؤثرة المدروسة في نسبة وشدة إصابة نباتات الشوندر السكري في مرحلة النضج الفيزيائي للمحصول. حيث سجلت أدنى معدلات حدوث المرض في موعدي الزراعة الأول والثاني (9/15 و10/15) بالمقارنة مع موعد الزراعة الثالث(11/15) بمعدلات انخفاض في نسبة الإصابة 32.3 و23.2%، وفي شدة الإصابة 4.1 و35.5% على الترتيب. كما تفوقت معنوياً معاملات الزراعة بعد 3، 5، و7 أيام من الري على معاملة الري بالتطويف بعد زراعة البذور مباشرة، بمعدلات انخفاض في نسبة الإصابة 23.06، 42.4 و47,08%، وفي شدة المرض 20.0، 30.0 و32.5% على الترتيب. وتفوقت معاملات سماد اليوريا على سماد كال نترو بمعدلات انخفاض 44.3 و35.6% على الترتيب. وفيما كان التداخل بين العوامل الأربعة المؤثرة في نسبة الإصابة معنوياً، فإنه لم تسجل فروق معنوية بينها في شدة الإصابة، حيث تفوقت معاملة الموعد الأول والزراعة بعد 7 أيام من الري وسماد اليوريا بمعدل انخفاض وصل إلى 82.0% في ظروف الإعداء الاصطناعي، و73.5% في ظروف الزراعة الطبيعية في معاملة الموعد الأول والزراعة بعد 3 أيام من الري وسماد اليوريا. كما كان التداخل بين العوامل الأربعة معنوياً في التأثير في متوسط أوزان الجذور في كافة معاملات التجربة، وتفوقت معاملة موعد الزراعة الثاني والزراعة بعد 3 أيام من الري وسماد اليوريا في ظروف الإعداء وظروف الزراعة الطبيعية بمعدلات زيادة 66.35 و57.18% على التوالي. ولم يكن للتداخل بين العوامل الأربعة المدروسة تأثيراً معنوياً في درجة حلاوة جذور الشوندر السكري.

الكلمات المفتاحية: الشوندر السكري، عفن الجذور والتاج، *R.solani* ، عوامل زراعية.

المقدمة:

يعد مرض عفن الجذور والتاج الرايزوكتوني من أهم وأخطر أمراض الشوندر السكري في العالم (Elmer,1997). يتسبب المرض عن الفطر الممرض *Rhizoctonia solani* Kühn (teleomorph *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk. وتزداد خطورة المرض بشكل حاد في درجات الحرارة الدافئة للجو (Olaya and Abawi, 1994)، وعلى أي حال فإن الفطر *R. solani* عُزل من حوالي 18.2 % من المساحة المزروعة بالشوندر السكري عالمياً خلال الفترة الممتدة من عام 2000 وحتى عام 2005 (Stojsin et al., 2006). وتتباين الأضرار التي يحدثها المرض على أصناف الشوندر السكري المزروعة من السقوط المفاجئ للبادرات إلى تعفن الجذور والتاج ولفحة وتبقع واسوداد أعناق وقواعد الأوراق السفلية وخاصة في المناطق الشمالية القريبة من المحيط الهادي (Abawi et al, 1986). ويذكر الباحث Jacobsen (2006) أن الفطر يسبب أضرارا اقتصادية لأكثر من 24 % من المساحة المزروعة بالشوندر السكري في الولايات المتحدة الأمريكية، ولحوالي 5- 10 % في القارة الأوربية. فيما لا تتوفر بيانات دقيقة للخسائر التي يسببها مرض تعفن الجذور والتاج الرايزوكتوني في بقية أنحاء العالم (Jasnic et al, 2006). ويشير Khan وزملاؤه (2005) أن الخسائر التي يمكن أن يحدثها المرض للشوندر السكري يمكن أن تصل إلى 50% من كمية الجذور، ونسبة السكر. تعد السيطرة على الفطر *R. solani* صعبة للغاية بسبب عدم توفر أصناف شوندر سكري مقاومة للمرض بشكل كاف (Panella, 1998). أو مبيدات الكيميائية فعالة بصورة مقبولة في مكافحة هذا المرض (Kiewnick et al,2001). إن المكافحة المؤثرة لهذه الممرض وغيره من الممرضات القاطنة في التربة (Soil borne) تكون إما كيميائية، أو حيوية أو وراثية، أو بالطرائق الزراعية وذلك بناءا على الفهم الجيد لبيئة تطور هذه الممرضات ومدى شراستها (Forster and Gilligan,2007). وبالتالي يمكن الحد من خطورة المرض نسبياً من خلال تحوير أو تطبيق بعض الإجراءات في التربة الموبوءة بمسبب المرض الموجهة إلى تغيير البيئة المحيطة بالفطر الممرض لصالح الحد من نموه، أو منع تطوره، أو إضعاف قدرته على إحداث الإصابة (Khan et al,2005)، ومنها الزراعة في المواعيد المناسبة، وفق درجات الحرارة السائدة(Melvin et al, 2010). إدارة رطوبة التربة في المناطق المروية(Paula et al.,2008). اختيار نوع السماد الأزوتي المناسب الذي يساهم في قمع الفطر الممرض بأليافه السمية، واستخدامه كإحدى طرائق المكافحة الحيوية من خلال التأثير في النشاط الحيوي للكائنات الدقيقة في التربة (Huber.1989; Huber and Graham.1999). وقد شهدت زراعة الشوندر السكري تدهوراً واضحاً خلال السنوات القليلة الماضية، ويعود ذلك لأسباب متعددة، يأتي في مقدمتها تعرض المحصول للإصابة بمرض تعفن الجذور والتاج الرايزوكتوني المتسبب عن الفطر Kuhn *Rhizoctonia solani* (Frank) والذي يعد السبب الرئيس في انخفاض مساهمة المحافظة في إنتاج سورية.

من الشوندر السكري إلى 4.1 % في العام 2008 مقارنة بحوالي 10 % عام 2000، وقد أثار هذا الموضوع الكثير من التساؤلات وأدى للعديد من المناقشات حول مدى مناسبة الأصناف المزروعة في المنطقة ومواعيد الزراعة المثلى، وطرائق تنظيم عمليات الري والتسميد والخدمات الأخرى المقدمة للمحصول.

أهداف البحث:

1- تقييم الدور المنفرد والمشترك للعوامل الزراعية (موعد الزراعة، مستوى رطوبة التربة، نوع السماد الأزوتي المعدني الأميدي والنتراتي) في مكافحة مرض عفن الجذور والتاج الرايزوكتوني في الشوندر السكري المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn، وذلك في ظروف الزراعة الطبيعية وظروف الإعداء الاصطناعي للتربة بالفطر الممرض.

2- دراسة تأثير الإصابة بالمرض في بعض مكونات غلة الشوندر السكري .

مواد البحث وطرائقه:

1- **مكان تنفيذ البحث:** نفذت التجارب الحقلية في محطة البحوث العلمية الزراعية في سعلو(35 كم) شرق مدينة دير الزور خلال الموسم الزراعي 2010 / 2011، أما التحاليل المخبرية فقد نفذت في مخبر أمراض النبات في كلية الزراعة ومركز البحوث العلمية بدير الزور.

2- **خصائص التربة والظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة:** تم إجراء تحليل ميكانيكي وكيميائي لتربة حقل التجربة (جدول1)، وقد تبين بأنها تنتمي إلى مجموعة الترب الطمية السلتية، فقيرة بالمادة العضوية، ذات تفاعل قلوي(PH=7.3)، متوسطة الناقلية الكهربائية(ECE=3.4). رصدت الظروف المناخية السائدة في المنطقة، الجدول(2)، ويتبين أن المناخ السائد في المنطقة صحراوي جاف، متوسط الهطول السنوي 161 مم، يهطل معظمها في الشتاء والربيع، بلغت كمية الأمطار الهاطلة خلال فترة نمو المحصول 121.7 مم، المتوسط السنوي لدرجة الحرارة 19.5 °س، يتكرر الصقيع في كانون الثاني وشباط، سجلت أعلى درجة رطوبة نسبية خلال نمو المحصول خلال شهر كانون الثاني 79.23%، وأدناها في تموز 34.32%.

جدول 1 : التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة حقل التجربة في مركز سعلو للأبحاث الزراعية في الموسم الزراعي 2011/2010

SAR	ميللمكافئ / ليتر عجينة مشبعة								PH	E.C dsm⁻¹	قوام التربة،%			عمق التربة،سم
	So⁻4	Co⁻⁻3	Hco⁻3	cl⁻	K⁺	Na⁺	Mg⁺⁺	Ca⁺⁺			رمل	سلت	طين	
5.68	24.30	0.00	1.80	10.40	0.24	17.50	8.20	10.80	7.23	3.25	23.5	25.2	53.3	0 - 15
6.17	28.46	0.00	1.80	12.20	0.38	20.46	9.40	12.60	7.45	3.73	24.9	26.6	48.5	15 - 30

جدول 2: الظروف المناخية السائدة في منطقة التجربة الحقلية خلال فترة نمو المحصول – الموسم الزراعي 2011/2010، سغلو – دير الزور.

المعطيات المناخية	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز
درجة الحرارة العظمى، °س	36.08	30.42	24.97	17.85	13.19	16.18	20.77	25.58	30.7	36.94	40.7
درجة الحرارة الصغرى، °س	20.44	15.66	8.23	2.71	2.15	4.43	6.61	11.53	16.52	22.25	25.79
معدل الرطوبة النسبية %	44.10	54.45	53.67	69.48	79.23	66.25	54.29	59.87	51.9	43.4	34.32
الهطول المطري، مم	0.00	7.00	0	14.6	30.2	0.9	2	58.5	8.5	0	0
التبخر، مم/يوم	9.40	5.23	3.5	1.76	0.77	3.75	6.29	7.03	9.68	13.23	15.68
سرعة الرياح م/ثا	1.60	1.36	1.04	1.15	1.15	1.72	1.86	1.92	1.88	2.46	2.35
السطوع الشمسي، سا/يوم	9.68	7.74	8.66	6.22	5.45	7.26	7.83	7.34	9.21	12.03	11.37
حرارة سطح التربة عظمى م	53.20	41.32	33.50	25.29	21.74	30.50	41.65	40.67	46.29	47.43	49.48

مركز بحوث سغلو

3- **المادة النباتية:** صنف الشوندر السكري المعتمد للزراعة (نادر)، وهو صنف متعدد الأجنة، بلجيكي المصدر، ومخصص للزراعة الخريفية في منطقة الدراسة.

4- **طرائق تنفيذ البحث:** نفذت من خلال زراعة بذار الشوندر السكري بثلاثة مواعيد مختلفة هي: 9/15، 10/15 و11/15 من الموسم الزراعي 2010 – 2011 وفق ما يلي: قسم الحقل المعد للزراعة في كل موعد إلى أربعة أقسام رئيسية وتمت الزراعة في كل قسم كما يلي:

أولاً- الزراعة في الظروف الطبيعية: تم تقسيم الحقل إلى قطاعين رئيسيين، وبعد فلاحة التربة (فلاحة عميقة + فلاحة تنعيم) أضيف للقطاع الأول السماد الآزوتي في صورة سماد أمنيدي (يوريا) بمعدل 20 وحدة N نقية وهو ما يعادل 45 كغ سماد يوريا (46 %) / دونم على دفعتين (الأولى قبل الزراعة والثانية بعد التفريد)، كما

أضيفت الأسمدة المعدنية الأخرى وهي سوبر فوسفات 46 % بمعدل 26 كغ / دونم، وسلفات البوتاسيوم 50 % بمعدل 24 كغ / دونم ثم سويت التربة، ثم خططت إلى خطوط(أثلام) تمهيداً للزراعة. أما القطاع الثاني فأضيف له السماد الأزوتي بصورة كال نترو (نترات الكالسيوم 30 %) بمعدل 20 وحدة N نقية أي ما يعادل 66 كغ/دونم على دفعتين (الأولى قبل الزراعة والثانية بعد التفريد)، وأضيفت الأسمدة المعدنية بالنسب والمعدلات ذاتها في القطاع الأول، بعد ذلك تم تقسيم كل قطاع إلى أربعة أقسام فرعية حيث تم فيها إجراء معاملات التجربة وفق الآتي:

المعاملة الأولى: تمت زراعة بذار الشوندر السكري، وسقايتها مباشرة بالطريقة التقليدية (الري بالراحة).

المعاملات الثلاثة الأخرى: رويت رية غزيرة قبل 3 أيام من كل موعد على حدة، وتمت الزراعة فيها بعد 3 و 5 و 7 أيام على العمق الرطب (حيث تم تحري هذا العمق بواسطة مسطرة مدرجة للوصول إلى العمق الرطب المناسب في أماكن متفرقة من الحقل)، وكررت هذه العملية في كل موعد زراعة على حدة.

ملاحظة هامة:

تمت معاملة خطوط الزراعة بلب حبوب الشعير المعقمة وغير المستعمرة بالفطر الممرض، والتي حضرت بشكل مشابه للطريق الموصوفة أدناه (تحضير لقاح الفطر الممرض *R. solani*)، واعتبرت شواهد غير ملقحة بالفطر الممرض (زراعة طبيعية).

ثانيا- في ظروف الإعداء الاصطناعي بالفطر الممرض *R. solani*: تم إتباع نفس الإجراءات السابقة في معاملة الري بعد الزراعة مباشرة، إلا أنه أجريت عملية الإعداء الاصطناعي للتربة بالفطر الممرض قبل عملية الزراعة مباشرة، وذلك بإضافة اللقاح الفطري المُنمّى على لب حبوب الشعير داخل شق على امتداد الخط وبشكل متصل وبكمية متساوية لجميع المعاملات بمعدل(6غ) لقاح فطري لكل خط طوله 1.8 م، ثم غطي الشق بتربة رطبة من الخط نفسه وفق(Ruppel, *et al.*, 1979)، فيما تم الإعداء الاصطناعي للتربة بالطريقة ذاتها في المعاملات الثلاث الأخرى قبل الرية الغزيرة مباشرة، وتمت عملية زراعة البذور بعد3 ، 5 و 7 أيام وفق ما ذكرنا سابقاً.

طريقة الزراعة: نفذت الزراعة على خطوط (أثلام) بمسافة /50/ سم بين الخط والآخر، وبفاصل /20/ سم بين الحفرة والأخرى، وبمعدل ثلاث بذور في الحفرة. وهو ما يؤمن الكثافة النباتية الاقتصادية المنصوح بها من قبل وزارة الزراعة والبالغة حوالي 100 ألف نبات / هكتار.

تصميم التجربة: صممت التجربة بتصميم القطع تحت المنشقة (Split Split Blot Design) لكل موعد زراعة على حدة، بواقع ثلاث مكررات وبمساحة/7/م2 للقطعة التجريبية الواحدة بأبعاد 1.8×2م مع محيط الحماية،

وبمساحة فعلية/3,6/م2، وتضم كل قطعة خمس خطوط وبواقع /10/ حفر في الخط الواحد. حيث تشغل: القطع الرئيسية: أنواع السماد الآزوتي وعددها (2). القطع المنشقة: ظروف العدوى(طبيعية – اصطناعية) وعددها (2). القطع تحت المنشقة: عمق الزراعة الرطب وعددها (4).حيث بلغ عدد القطع التجريبية /48/ قطعة لكل موعد زراعة أما العدد الإجمالي /144/ قطعة.

تحضير لقاح الفطر الممرض *R . solani*: تنقع كمية من حبوب الشعير الأبيض المنشور (اللب) لمدة /12/ ساعة بالماء المقطر والمعقم، ثم تجفف في جو الغرفة (25 °C ± 2)على غرابيل معدنية معقمة خاصة لمدة ساعة واحدة، يوضع ربع كيلو غرام من لب حبوب الشعير في دورق زجاجي سعته (1000) مل ويضاف إليها (250) مل ماء مقطر ومعقم، وتغلق بقطعة من القطن المعقم وورق القصدير بشكل جيد ثم تعقم بالأوتوكلاف على درجة حرارة/ 121 °C / لمدة /60/ دقيقة ولمرتين متتاليتين بفاصل زمني قدره /24/ ساعة بين المرة والأخرى. يؤخذ ثلاث أقراص بقطر /1.5/ سم من أطراف مستعمرات نقية حديثة من الفطر الممرض *R. solani* (بعمر 5 أيام) ويلقح بها الدورق الزجاجي المعد مسبقاً، وذلك في غرفة العزل، وتخلط جيد بواسطة الهز اليدوي بكل الاتجاهات.ويحضن الدورق على درجة حرارة (23 °C ± 2) مع مراعاة هز الدورق مرتين في الأسبوع لتحريض سرعة-وتماثل الاستعمار، وبعد / 21 / يوماً يفرغ الشعير الملقح بالفطر الممرض في حقائب ورقية معقمة، ويجفف في درجة حرارة الغرفة ويطحن ويغربل في منخل قطر فتحاته 0.5 مم (Windels and Nabben, 1989).

عمليات عزل الفطر الممرض:

- **من نباتات الشوندر السكري المصابة في الحقل:** أخذت جذور درنية من نباتات مصابة وغسلت جيداً بالماء الجاري لإزالة الأتربة العالقة بها وقطعت إلى أجزاء صغيرة (3 – 5) مم، وعقمت جيداً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم تركيز /5 %/ لمدة /5/ دقائق، ثم تم غليها بالماء المقطر والمعقم لمدة دقيقتين، ومن ثم جففت على أوراق ترشيح، وزرعت القطع في أطباق بتري (9) سم حاوية على الوسط الغذائي P. D. A. (بطاطا – دكستروز – أجار)، بمعدل /3/ أطباق لكل عينة مصابة جُمعت من 5 مناطق مختلفة من المحافظة، وحُضنت بدرجة حرارة (25 °C ± 2) في الظلام لمدة (7– 10) أيام(Windels and Nabben, 1989).
- **العزل من التربة:** أجريت بطريقة أطباق التربة: أخذت كمية من التربة المجففة هوائياً والمطحونة جيداً بهاون بورسلان، وتم نثرها بلطف فوق الوسط الغذائي P. D. A. حوالي (10 -15) ملغ تربة / طبق بتري بمعدل /5/ أطباق تربة من كل منطقة (5 مناطق) وحُضنت بدرجة حرارة (25 °C ± 2) لفترة مناسبة(10–14 يوم)، تم بعدها التعرف على الفطور المختلفة بالفحص المجهري وفق المفتاح التصنيفي (ELLIS, 1971). كما تم تنمية

الفطر *R. solani* بدءاً من بوغة واحدة في أوساط غذائية جديدة للحصول على مستعمرات فطرية نقية من الفطر الممرض لاستخدامه عند اللزوم حيث يحفظ بالبراد بدرجة حرارة /4/ °C.

5- قراءات التجربة:

5-1- نسبة الإصابة: تم حساب نسبة الإصابة في فترة النضج النهائي(بعد 220 - 230 يوماً من الزراعة). وفق المعادلة التالية(Large, 1966):

نسبة الإصابة % = (عدد النباتات المريضة في كل مكرر من كل معاملة / عدد النباتات الكلية في كل مكرر) × 100.

5-2- شدة الإصابة: وتم أخذها بالتزامن مع القراءة الخاصة بنسبة الإصابة في كل موعد زراعة، وذلك باختيار 10 نباتات عشوائياً من كل مكرر ولكل معاملة على حدة، وفق دليل مرضي يوافق مرحلة النضج النهائي حسب (Ruppel and Hecker, 1982) كما يلي:

الدرجة	الوصف
0	نبات سليم.
1	جروح جافة في مركز المنطقة المصابة من الجذر الرئيسي.
2	قروح منتخرة في مركز التاج من الجذر الرئيسي.
3	قروح منتخرة عميقة في مركز المنطقة المصابة ومحيطها.
4	تعفن كامل لنصف العلوي من الجذر الرئيسي.
5	اسوداد أكثر من 50 - 75 % من الجذر الرئيسي.
6	اسوداد كامل للجذر الرئيسي.
7	نباتات ميتة متعفنة جدا + عدد النباتات المفقودة.

علماً بأنه تم تمييز النباتات المصابة لأخذ القراءات الخاصة بنسبة وشدة الإصابة في قلع النباتات المختارة عشوائيا في كل مكرر وأزيل الرمل والتربة العالقة على الجذور الدرنية بشكل جيد، وتم تحديد نسبة الإصابة كمياً، وشدة الإصابة تبعاً لحجمها وفق ما ورد في الدليل المرضي الخاص بالمرحلة.

عمليات القلع وطريقة التحليل والحساب: تمت عملية القلع بعد تمام نضج المحصول في كل موعد زراعة على حدة، وبعد فترة قطام امتدت 3 أسابيع على الأقل، بحيث تمت عملية القلع يدوياً ولكافة الخطوط من كل قطعة

تجريبية على حدة، ومنها تم حساب الإنتاجية في وحدة المساحة (طن/هـ). كما أخذت عينة جذور بحدود 15 كغ من كل مكرر لتحديد نسبة السكر في الجذور (درجة الحلاوة)، ونقاوة العصير، وجرى التحليل في مخبر تحليل الشوندر السكري التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور وفي معمل السكر بدير الزور، ومن ثم تم حساب نسبة السكر النظرية والفعلية على الشكل التالي:

نقاوة العصير % = (نسبة السكر بالعصير % / نسبة المواد الذائبة بالعصير أو بركسي العصير %) × 100.

6- **التحليل الإحصائي:** تم تحليل كافة النتائج إحصائياً اعتماداً على اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية 0.05، بالإضافة إلى ربط العوامل السابقة (موعد الزراعة، مستوى رطوبة التربة، نوع السماد الآزوتي المعدني) بمعادلة أولية للتوقع الرياضي.

7- **عمليات الخدمة:** جرت كافة عمليات خدمة محصول الشوندر السكري من ري، تعشيب، وعزيق، وإضافة الأسمدة حسب المنصوح به من وزارة الزراعة .

النتائج والمناقشة:

1- نسبة وشدة الإصابة في فترة النضج النهائي (220 – 230 يوم):

يبين الجدولين (4،3) أن هناك فروق معنوية بين متوسطات العوامل المؤثرة المدروسة في نسبة وشدة إصابة نباتات الشوندر السكري في مرحلة النضج النهائي للمحصول. فعلى صعيد تأثير موعد الزراعة نلاحظ أن أعلى متوسط لنسبة وشدة الإصابة سجل في معاملات موعد الزراعة الثالث وكانت 21.33% و3.88 درجة على السلم الثماني المعتمد، فيما سجلت أدنى متوسطات نسبة الإصابة في معاملات موعد الزراعة الأول 14.43%، وفي شدة الإصابة في معاملات الموعد الثاني 2.50 درجة. كما شهدت متوسطات نسبة وشدة الإصابة في معاملات الزراعة في العمق الرطب تبايناً معنوياً، حيث سجل أعلى متوسط للمؤشرين المذكورين في معاملات الري المباشر بعد زراعة البذور وبلغت 24.19% و4.0 درجة، فيما سجل أدنى متوسط في معاملات الزراعة بعد 7 أيام من الري وبلغت 12.80% و2.7 درجة على الترتيب. أما فيما يخص معاملتي السماد الآزوتي فنلاحظ التباين المعنوي الحاد بين متوسطات نسبة وشدة الإصابة حيث كانت الأعلى في معاملة السماد كامل تنزو وبلغت 22.33% و3.96 درجة، والأدنى في معاملة التسميد باليوريا وبلغت 12.43% و2.55 درجة على التوالي، بمعدلات انخفاض 44.3 و35.6% على الترتيب. أما من ناحية ظروف الزراعة الطبيعية وظروف الإعداء الاصطناعي فتبين النتائج اختلافات معنوية أيضاً، حيث كانت متوسطات نسبة وشدة الإصابة في معاملات الإعداء مرتفعة للغاية مقارنة بمعاملات الشاهد وبلغت في مرحلة

النضج النهائي 22.79% و3.21 درجة، فيما كانت في معاملات الشاهد 11.79% و2.48 درجة على الترتيب. وفيما كان التداخل بين العوامل الأربعة المؤثرة في نسبة الإصابة معنوياً، فإنه لم تسجل فروق معنوية بينها في شدة الإصابة، وسجلت أعلى نسبة إصابة في ظروف الإعداء الاصطناعي في معاملة الموعد الثالث والري بعد الزراعة مباشرة والسماد كال نترو وبلغت 44.66%. وأدناها في ذات الظروف في معاملة الموعد الأول والزراعة بعد 7 أيام من الري وسماد اليوريا وبلغت 8.0%، بمعدل انخفاض وصل إلى 82.0%، ولم تختلف عنه معنوياً معاملة الموعد الثاني والزراعة بعد 3 أيام من الري وسماد اليوريا(8,6%). أما في ظروف الزراعة الطبيعية فسجلت أعلى إصابة في معاملة موعد الزراعة الثالث والري المباشر والسماد كال نترو وبلغت 29.0%، وأدناها في معاملة الموعد الأول والزراعة بعد 3 أيام من الري وسماد اليوريا وبلغت 7.66%، بمعدل انخفاض بلغ 73.5%.

جدول(3): تأثير موعد الزراعة وعمق الزراعة الرطب ونوعية السماد الآزوتي والزراعة في الظروف الطبيعية وظروف الإعداء الاصطناعي بالفطر الممرض *R.solani* في نسبة إصابة نباتات الشوندر السكري في مرحلة النضج النهائي، % في الموسم 2011/2010، محطة سمعلو للبحوث الزراعية.

موعد الزراعة	نوع السماد الآزوتي	ظروف الإعداء	الري/ يوما قبل الزراعة				متوسط موعد الزراعة	متوسط نوع السماد الآزوتي		متوسط ظروف الإعداء	
			0	3	5	7		يوريا	كال نترو	شاهد	معدي
الموعد الأول (15/9)	يوريا	شاهد	12.33	7.66	8.33	8.00	14.43	12.43	22.33	11.97	22.79
		معدي	20.33	16.33	9.66	8.00					
	كال نترو	شاهد	16.66	11.33	9.14	8.33					
		معدي	38.00	28.66	16.33	13.00					
الموعد الثاني (15/10)	يوريا	شاهد	11.00	9.33	9.33	8.33	16.37				
		معدي	22.00	8.66	10.00	9.66					
	كال نترو	شاهد	20.33	14.00	12.66	12.00					
		معدي	38.66	35.00	24.00	17.00					
الموعد الثالث (15/11)	يوريا	شاهد	14.00	10.33	9.33	10.00	21.33				
		معدي	23.33	26.00	13.00	13.33					
	كال نترو	شاهد	29.00	13.33	12.66	11.00					
		معدي	44.66	42.66	33.66	35.00					
متوسط الري			24.19	18.61	13.91	12.80	المتوسط العام				17.38
LSD 0.05	الموعد						0.436**				
	نوع السماد الآزوتي						0.356**				
	ظروف الإعداء						0.356**				
	الري						0.503**				
	الموعد× نوع السماد الآزوتي× العدوى× الري						1.745**				
CV%			6.2								

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن إدارة رطوبة وحرارة التربة من خلال التحكم بموعد وعمق الزراعة الرطب للبذار، واختيار نوع السماد الأزوتي تشكل عوامل هامة تخفف من حدة إصابة الشوندر السكري بمرض عفن الجذور والتاج الرايزوكتوني على امتداد مراحل نموه الفينولوجية في ظروف التربة الموبوءة بالفطر الممرض*R.solani* ، ورغم عدم وجود دراسات سابقة عن سلالات الفطر المنتشرة في منطقة الدراسة إلا يمكن

من خلال البحوث المرجعية المنفذة في مناطق أخرى مشابهة لها بيئياً ، القول أن هناك أكثر من سلالة فيزيولوجية للفطر موجودة في ترب حقول المنطقة التي أجري فيها هذا البحث والتي جمع منها اللقاح الفطري المستخدم في الإعداء الاصطناعي، حيث نلاحظ قدرة الفطر على إحداث الإصابة في مجال حراري واسع نسبياً، وكذلك لكافة مراحل نمو نباتات الشوندر السكري بدءاً من طوْر البادرة وحتى النضج النهائي للمحصول مروراً بمرحلة منتصف النمو16 أسبوع (بيانات غير مدرجة). وتماثل سلوك الفطر أو رد فعله تجاه درجة الحرارة السائدة في مرحلة النضج النهائي للمحصول ولمواعيد الزراعة الثلاثة، حيث يتبين الازدياد الطردي في معدلات حدوث المرض بارتفاع درجة الحرارة، وكان ذلك واضحاً من خلال التباين الشديد في الفروق بين معدلات تطور المرض في مراحل نمو النباتات بدأت زراعتها في بيئات حرارية مختلفة، وبالتالي تعرضها لدرجات حرارة متراكمة مختلفة وصولاً إلى النضج النهائي للمحصول، حيث تطور معدل حدوث المرض اعتباراً من مرحلة منتصف فصل النمو(16 أسبوع) وحتى مرحلة النضج النهائي بنسبة 18.08، 39.5 و 123.5%، وكان متوسط درجات الحرارة العظمى الموافق 18.0، 22.4 و 28.9 °C في هذه المرحلة في مواعيد الزراعة الثلاثة على الترتيب. كما ارتفع معدل الشدة المرضية وفق التراتبية ذاتها تقريباً الشكل(1). ويمكن تفسير هذه النتائج بوجود أكثر من سلالة أو مجموعة اندماج (AGs) في بيئة التربة تنشط بدرجات حرارة متباينة، ووفقاً للعمر الفيزيولوجي للشوندر السكري، وهو ما يتفق مع دراسات Melvin وزملاؤه (2010) التي بينت أن سلالة الفطر *Rhizoctonia solani* AG-2-2 التي تسبب مرض عفن الجذور والتاج في الشوندر السكري في منطقة النهر الأحمر في ولاية مينسوتا، وشمال داكوتا الأمريكية تضم تحت مجموعتين تطوريتين فرعيتين (ISGs) هما AG-2-2 IIIB و AG-2-2IV ، قيمت قدرتهما على إحداث الإصابة بالمرض بادرات الشوندر السكري حتى عمر 10 أسابيع، من حيث احتياجاتهما من حيث الحرارة ورطوبة التربة، وتبين أن كلا السلالتين تمتلكان القدرة على إحداث الإصابة، إلا أن السلالة الأولى تحدث إصابة أشد وبسرعة أكبر في درجات الحرارة ورطوبة التربة المرتفعة، بالمقارنة مع السلالة الثانية، وفي كلا الحالتين فإن السلالتين تسببان مرض السقوط المفاجئ لنسبة كبيرة من البادرات، وبينت الدراسة أيضاً أن السلالة AG-2-2 IIIB استطاعت إصابة بادرات الشوندر بعمر أكبر من 8 أسابيع في بعض الأصناف المقاومة للمرض بهذه المرحلة من النمو وحتى النضج النهائي، فيما ازدادت مقاومة النباتات الناضجة للسلالة AG-2-2IV . كما تؤكد دراسات Kirk وزملاؤه (2008)، وأبحاث Rush و Winter (1990) أن كلا السلالتين الفرعيتين تحدث الإصابة بوتيرة أسرع في ظروف التربة الدافئة الرطبة. وأوضحت دراسات أخرى نفذت خلال الفترة (2005 – 2008) في منطقتي النهر الأحمر وشرق ولاية مينسوتا، أن السلالة AG-2-2 IIIB تبدأ بإحداث الإصابة للنباتات الشوندر السكري بدرجة الحرارة 20 °C، و تبلغ الشدة المرضية أوجها بالدرجة 32 °C، والتربة الرطبة ، فيما تبدأ السلالة AG-2-2IV بإحداث الإصابة بدرجة حرارة ورطوبة أقل من ذلك بكثير (Brantner and Windels,2007 ; Windels *et*

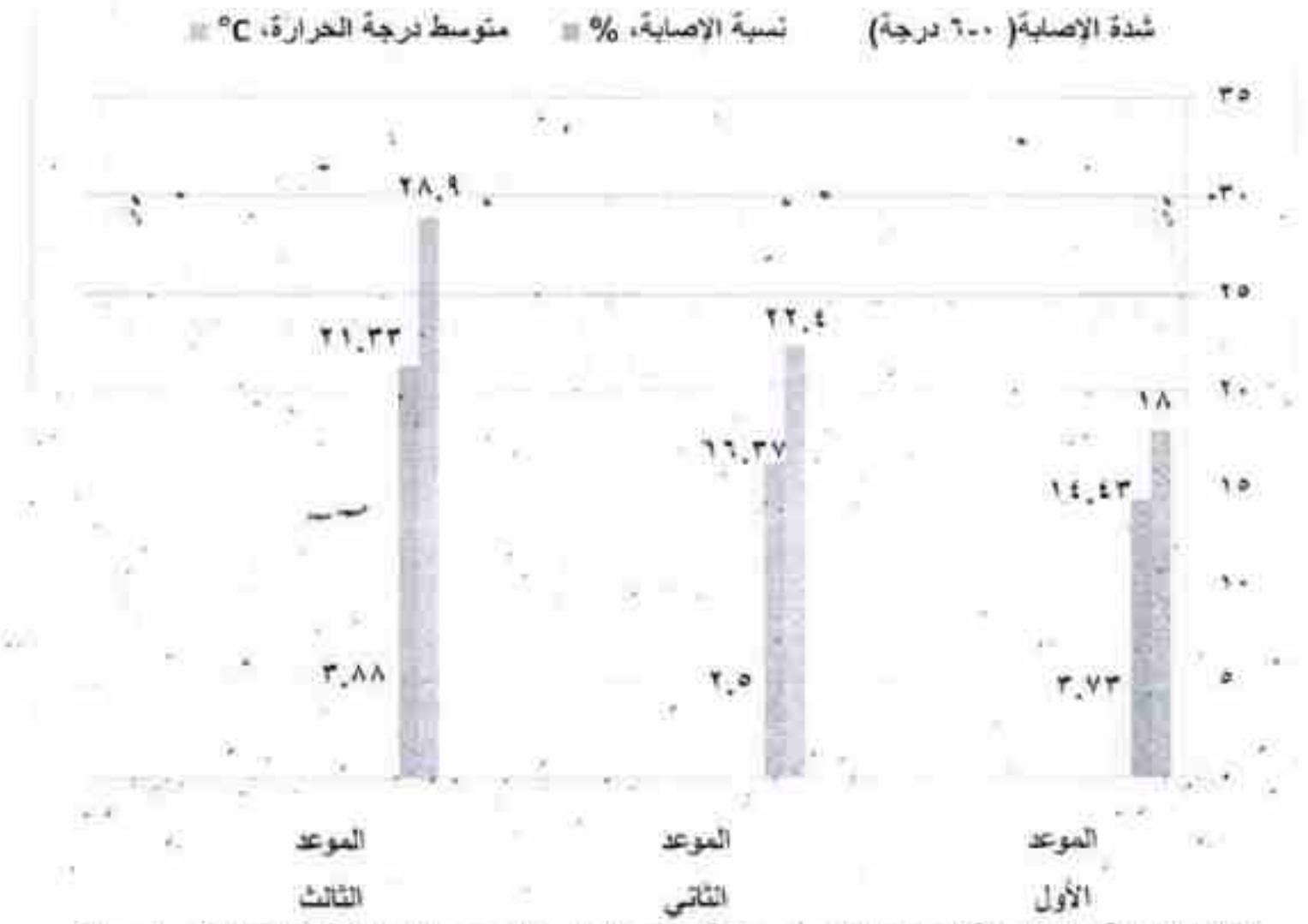
al,2009·). إضافة إلى ذلك فإن التفاوت الكبير بين درجتي الحرارة في الليل والنهار تلعب دوراً مهماً في تطور المرض، وازدياد حدته من خلال تعاقب سلالات الفطر الفيزيولوجية في النشاط الحيوي وفق درجة الحرارة السائدة. ويرجع Kirk وزملاؤه (2008) ذلك إلى ارتباط درجة حرارة الهواء الخارجي مع انخفاض درجة حرارة التربة وفق ازدياد عمقها. وقد تبين في هذه الدراسة أن ذلك كان سائداً في ظروف المنطقة (جدول،2)، حيث بلغ الفرق بين درجتي الحرارة العظمى والصغرى أكثر من 15 درجة مئوية في معظم مراحل نمو المحصول في حقل التجربة.

جدول(4): تأثير موعد الزراعة وعمق الزراعة الرطب ونوعية السماد الآزوتي والزراعة في الظروف الطبيعية وظروف الإعداء الاصطناعي بالفطر الممرض *R.solani* في شدة إصابة نباتات الشوندر السكري في مرحلة النضج النهائي، (سلم 0–7 درجة) في الموسم 2011/2010، محطة سغو للبحوث الزراعية.

موعد الزراعة	نوع السماد الآزوتي	ظروف الإعداء	الري/ يوما قبل الزراعة				متوسط موعد الزراعة	متوسط نوع السماد الآزوتي		متوسط ظروف الإعداء	
			0	3	5	7		يوريا	كال نترو	شاهد	معدي
الموعد الأول (15/9)	يوريا	شاهد	2.4	1.9	1.7	1.8	3.73	٠		٠	٠
		معدي	3.6	2.8	2.4	2.2					
	كال نترو	شاهد	3.1	1.9	1.9	1.7					
		معدي	3.9	3.1	2.4	2.5					
الموعد الثاني (15/10)	يوريا	شاهد	3.0	1.2	1.4	1.5	2.50	2.55	3.96	2.48	3.21
		معدي	4.3	2.1	2.2	2.0					
	كال نترو	شاهد	3.4	3.6	2.4	2.1					
		معدي	6.2	5.8	4.8	4.8					
الموعد الثالث (15/11)	يوريا	شاهد	3.3	2.4	2.3	2.2	3.88				
		معدي	4.4	3.5	3.0	3.0					
	كال نترو	شاهد	3.9	3.7	3.4	3.2					
		معدي	6.9	6.7	5.4	5.6					
متوسط الري			4.0	3.2	2.8	2.7	المتوسط العام			3.219	
LSD 0.05			الموعد				0.097**				
			نوع السماد الآزوتي				0.0792**				
			ظروف الاعداء				0.0792**				
			الري				0.112**				
			الموعد× نوع السماد الآزوتي× العدوى× الري				0.388 ns				
CV%			7.4								

- وتتفق هذه النتائج مع ما أورده Melvin وزملاؤه (2010)، وغيرهم من الباحثين الذين أوصوا بأخذ هذا التفاوت كوسيلة للتنبؤ عن حدوث الإصابة بالمرض سواء في الشوندر السكري، أو غيره من المحاصيل المعرضة للإصابة بالمرض كفول الصويا والبطاطا (Carling and Leiner, 1990;Júnior *et al*, 2007). تعتمد عملية مكافحة الفطر *R.solani* من خلال إدارة رطوبة في المناطق المروية على أساس أن معظم اللقاح المعدي لهذا الفطر يتركز في الطبقة السطحية للتربة (MacNish and Doman,1987;Paula *et al*.,2008) كما أن هناك علاقة طردية بين كثافة اللقاح المعدي لـ *R.solani* ومدى حدوث وانتشار

المرض(Kinsbursyky and Weinhold, 1988)، ويتوقف ذلك بصورة رئيسية على مدى توفر رطوبة كافية في التربة، لكي يبدأ الفطر نشاطه الحيوي (Anderson, 1982). وتبين هذه الدراسة أن نسبة وشدة إصابة نباتات الشوندر السكري انخفضت بشكل كبير عند خفض رطوبة التربة السطحية، وزراعة البذور في العمق الرطب بحيث تنبت وتخرج بادراتها في بيئة جافة تخلو من مكونات الفطر المختلفة، وسجلت أدنى نسب الإصابة والشدة المرضية بالفطر *R.solani* عند زراعة البذور بعد ريها بعدة أيام (3، 5، و7 أيام) حيث تجف الطبقة السطحية إلى درجة تحييد نشاط الفطر الممرض بشتى صور وجوده في التربة، وذلك بالمقارنة مع أسلوب الري بالتطويف بعد زراعة البذور مباشرة، ويرجع ذلك إلى أن طبقة التربة السطحية الجافة أدت إلى تحلل وتلاشي نسبة كبيرة من اللقاح الأولي للفطر اللازم لإحداث العدوى الأولية بالمرض، وعدم قدرة الفطر إعادة مجتمعه الممرض بصورة تكفي لإحداث إصابة شديدة في المراحل اللاحقة من نمو نباتات الشوندر السكري في الحقل.



الشكل(١):نسبة وشدة اصابة نباتات الشوندر في مرحلة النضج النهائي وفق متوسطا درجات الحرارة العظمى المسجلة خلال الفترة(١١٥-٢١٠ يوم من الزراعة)

وتتفق هذه النتائج مع دراسات Melvin وزملاؤه (2010) التي بينت أن خفض رطوبة التربة إلى 25% من سعتها الحقلية أثرت في خفض نسبة حدوث المرض في الشوندر السكري المعدي بسلالتي الفطر AG-2-2 IIIB

و AG-2-2IV بحوالي الضعفين للسلالة AG-2-2 IIIB، وثلاثة أضعاف للسلالة AG-2-2IV بالمقارنة مع التربة المشبعة بالرطوبة (100% من السعة الحقلية)، كما بينت الدراسة أن كلا سلالتي الفطر تتركز في في الطبقة السطحية للتربة،وقادرة على إحداث الإصابة على أعماق التربة 1، 4 سم، إلا أن السلالة AG-2-2 IIIB وحدها تستطيع إحداث المرض حتى عند زراعة البذور في العمق 8 سم، وفسروا ذلك بقدرة السلالة على العيش حياة رمية (saprophytically)، واقترحت الدراسة إبقاء رطوبة التربة في حدودها الدنيا للحفاظ على النباتات من الذبول، رغم أن الفطر يمكن أن يحدث الإصابة للشوندر في رطوبة التربة المنخفضة إلا أنها لا توفر الظروف الملائمة لتطور المرض على نطاق واسع. ومع نتائج Dorrance وزملاؤه (2003) التي بينت أن رطوبة التربة المرتفعة إل حدود 75 و100% من سعتها الحقلية تساهم بشكل مباشر في تعفن بذور وجذور وسوق فول الصويا في التربة المعدية بسلالة الفطر AG-2-2 IIIB ، فيما يحدث عفن خفيف في جذور النبات في تربة رطوبتها 25% من السعة الحقلية. كما ساهم سماد اليوريا في خفض معدلات حدوث المرض بشكل واضح بالمقارنة مع السماد كال نترو في معاملات الزراعة بعد 3، 5، و7 أيام من الري بالمقارنة مع الري المباشر بعد زراعة البذور. وتتفق هذه النتائج مع دراسات Setua و Samaddar (1980) التي تؤكد أن 3000 جزء في المليون من السماد الآزوتي الأميدي(اليوريا) ، أو 400 جزء في المليون من النشادر أو الأمونيا NH3 تكفي للقضاء على أغلب الممرضات الفطرية تماماً. وتتعلق فاعلية الأمونيا الناتجة عن تحلل اليوريا بدرجة حموضة التربة pH، وعوامل أخرى ترتبط بالتضاد الحيوي لكائنات التربة الدقيقة ضد الممرضات النباتية عموماً (Setua and Samaddar 1980). ويورد Homma وزملاؤه (1989) أن التحلل المائي لليوريا hydrolysis في التربة سيؤدي إلى تكوين كربونات الأمونيوم، ومن ثم بيكربونات الصوديوم وهي من الوسائل الفعالة في مكافحة أكثر مسببات أعفان الجذور، وأن التحلل المائي لليوريا وتجمع غاز الأمونيا NH3 في التربة يساهم بصورة كبيرة في الحد من نشاط عدد هائل من الفطور الكامنة في التربة منها: *Phytophthora* sp., *Pythium ultimum, Thielaviopsis basicola, Macrophomina phaseolina.*

وفي دراسة أخرى وجد Shahjahan وزملاؤه(1987) أن معظم الفطور حساسة بدرجة أكبر لليوريا من نترات الأمونيوم، ويعزو الباحثين ذلك إلى التأثير السام المباشر لليوريا وليس فقط لأنها تحفز نشاط الكائنات المضادة لهذه الفطور. وأثبتت الدراسات التي أجريت في البيوت الزجاجية أن بادرات الشوندر السكري كانت أكثر قابلية للإصابة بمرض السقوط المفاجئ المتسبب عن *R. solani* عند إضافة الآزوت بصورة NH4—N بالمقارنة مع الآزوت المضاف بصورة NO3 – N، أما في ظروف الزراعة الحقلية والبيوت الزجاجية فوجد أن استخدام الآزوت بصورتي Ca (No3)2 و (NH4)2 So4 ساهم في قمع الفطر الممرض *R. solani* وازدياد إنتاج محصول الشوندر السكري بنسبة 26 و 41 % على التوالي (Elmer, 1997). كما لاحظ الباحثان Rush و Winter (1990) ازدياد نسبة الإصابة بمرض عفن الجذور والتاج الرايزوكتوني في الشوندر السكري المزروع بعد محاصيل حقلية تستهلك نسبة عالية من الآزوت المضاف للتربة بصورة No3 – N (Ludwick et al,1980). ودرس Héris

و Katan (1975) أثر الأسمدة الأزوتية في الممرضات الهامة المنقولة مع التربة واستطاعا وضع قائمة بالأمراض التي تزداد شدتها أو تنقص عند استخدام الأزوت بصوره المختلفة، وقد تم التوصل إلى خفض الشدة المرضية نتيجة الفعل السام المباشر عند تحلل بعض أنواع الأزوت في التربة، ومن الأمثلة المعروفة سمية الأمونيا للفطور: *Fusarium*. sp و*Sclerotium*. sp و *Phytophthora*. sp وللنيماتودا.

2-1 تأثير الإصابة بالمرض في بعض مكونات غلة الشوندر السكري:

2-1- وزن الجذور: تظهر النتائج في الجدول (5) التأثير المعنوي للإصابة بمرض عفن الجذور والتاج الرايزوكتوني في متوسطات أوزان الجذور، وظهر ذلك جلياً في تأثير موعد الزراعة حيث سجل أعلى متوسط لوزن الجذور في معاملات موعد الزراعة الثاني وبلغ 81.31 طن/هـ، فيما لم يتجاوز في الموعدين الثالث والأول 60.06 و61.75 طن/هـ بمعدلات انخفاض وصلت إلى 26.13 و24.05% على الترتيب. كما كان هناك تأثيراً كبيراً لعامل إدارة رطوبة التربة من خلال الزراعة في العمق الرطب في متوسطات أوزان الجذور، وسجل أعلى متوسط لوزن الجذور في معاملة الزراعة بعد 3 أيام من ري التربة وبلغ 74.39 طن/هـ، وأدنى متوسط في معاملة الري المباشر بعد زراعة البذور 67.17 طن/هـ، وفي معاملتي الزراعة بعد 5 و7 أيام من الري 73.19 و71.36 طن/هـ، بمعدلات انخفاض بلغت على الترتيب 9.70 و4.61 و4.073% بالمقارنة مع الزراعة بعد 3 أيام من الري. وأثرت نوعية السماد الأزوتي في متوسطات أوزان الجذور، وتظهر النتائج التفوق المعنوي لسماد اليوريا في التخفيف من حدة إصابة جذور الشوندر السكري بالمرض، وانعكاس ذلك إيجابياً في زيادة وزنها، حيث بلغ متوسط وزن الجذور في معاملات سماد اليوريا 83.00 طن/هـ، فيما لم يتجاوز في معاملات السماد كال نترو 62.46 طن/هـ بمعدل انخفاض وصل إلى 24.74%. وانخفض تأثير المرض في معاملات الشاهد بالمقارنة مع معاملات الإعداء الاصطناعي بالفطر الممرض، حيث بلغ متوسط وزن الجذور في معاملات الشاهد 80.81 طن/هـ، وفي في ظروف الإعداء 71.31 طن/هـ ، بمعدل انخفاض بلغ 11.75%. كما كان التداخل بين العوامل الأربعة معنوياً في التأثير في متوسط أوزان الجذور في كافة معاملات التجربة، وسجل أعلى في هذا المؤشر في ظروف الإعداء في معاملة موعد الزراعة الثاني والزراعة بعد 3 أيام من الري وسماد اليوريا وبلغ 107.00 طن/هـ، وأدناها في معاملة موعد الزراعة الثالث والري المباشر والسماد كال نترو 36.00 طن/هـ بمعدل انخفاض 66.35%. أما في ظروف الزراعة الطبيعية فسجل أعلى متوسط لوزن الجذور في معاملة موعد الزراعة الثاني والزراعة بعد 3 أيام من الري وسماد اليوريا وبلغ 109.00 طن/هـ ، وأدناها في معاملة الموعد الثاني والري المباشر والسماد كال نترو 62.33 طن/هـ، بمعدل انخفاض 57.18%.

2-2- درجة الحلاوة:

تظهر النتائج في الجدول(6) التأثير المعنوي المنفرد لكل عامل من العوامل الأربعة المدروسة في متوسطات درجة حلاوة الجذور، حيث سجل أعلى متوسط في درجة حلاوة الجذور في موعد الزراعة الثاني 12.78%، وأدناها في الموعد الأول 10.80% فيما كان في الموعد الثالث 11.57%ن بمعدلات انخفاض بلغت 15.49 و 9.46% على الترتيب. ومع أنه سجلت درجات حلاوة متقاربة في معاملات الزراعة في العمق الرطب إلا أن الفروق بين متوسطات درجة الحلاوة في هذه المعاملات كانت معنوية، وسجل أعلى متوسط لهذا المؤشر في معاملة الزراعة بعد 3 أيام من الري وبلغ 12.0%، وأدناها في معاملتي الري

جدول(5): تأثير موعد الزراعة وعمق الزراعة الرطب ونوعية السماد الآزوتي والزراعة في الظروف الطبيعية وظروف الإعداء الاصطناعي بالفطر الممرض *R.solani* في متوسط وزن جذور الشوندر السكري في مرحلة النضج النهائي، طن/هـ في الموسم 2011/2010، محطة معلو للبحوث الزراعية.

موعد الزراعة	نوع السماد الآزوتي	ظروف الإعداء	الري/ يوما قبل الزراعة				متوسط موعد الزراعة	متوسط نوع السماد الآزوتي		متوسط ظروف الإعداء	
			0	3	5	7		يوريا	كال نترو	شاهد	معدي
الموعد الأول (9/15)	يوريا	شاهد	83.67	87.67	84.00	84.00	61.75				
		معدي	73.67	75.67	73.00	71.67					
	كال نترو	شاهد	72.33	74.00	73.00	73.67					
		معدي	53.00	56.00	53.67	52.00					
الموعد الثاني (10/15)	يوريا	شاهد	95.00	109.00	105.33	102.33	81.31	83.00	62.46	80.81	71.31
		معدي	81.33	107.00	102.33	101.33					
	كال نترو	شاهد	62.33	80.67	73.00	73.00					
		معدي	40.67	45.00	60.33	54.33					
الموعد الثالث (11/15)	يوريا	شاهد	80.67	85.33	85.33	82.33	60.06				
		معدي	54.33	56.67	56.67	53.67					
	كال نترو	شاهد	73.00	74.33	70.67	66.67					
		معدي	36.00	41.33	41.00	41.33					
متوسط الري			67.17	74.39	73.19	71.36	المتوسط العام			71.53	
LSD 0.05		الموعد								0.788**	
		نوع السماد الآزوتي								0.644**	
		ظروف الاعداء								0.644**	
		الري								0.91**	
		الموعد× نوع السماد الآزوتي× العدوى× الري								3.154**	
CV%										2.7	

المباشر والزراعة بعد 7 أيام من الري وكان 11.5%، فيما كان في معاملة الزراعة بعد 5 أيام من الري 11.7%، بمعدلات انخفاض بسيطة إلى حد كبير بلغت 4.16 و2.5% على الترتيب. كما لم يتجاوز الفرق بين متوسطات درجة الحلاوة في معاملتي سماد اليوريا والسماد كال نترو وكانت 11.57 و 12.51% على الترتيب، بمعدل انخفاض بلغ 7.51%. بينما انخفض متوسط درجة حلاوة الجذور بشكل كبير نسبياً في معاملات الإعداء الاصطناعي بالفطر الممرض وبلغت 10.92% فيما كان في معاملات الشاهد 12.70% بمعدل انخفاض وصل إلى 14.01%. ولم يكن للتداخل بين العوامل الأربعة المدروسة تأثيراً معنوياً في درجة حلاوة جذور الشوندر

السكري، تظهر النتائج أن انخفاض معدلات حدوث المرض انعكست مباشرة في زيادة وزن الجذور كمؤشر كمي، وازدياد درجة حلاوتها أو نسبة السكر فيها كمؤشر نوعي، حيث سجلت أعلى معدلات هذين المؤشرين في ذات المعاملات التي سجلت فيها أدنى نسبة وشدة إصابة، سواء في التأثير المنفرد أو المشترك للعوامل المدروسة، ورغم أن نسبة الإصابة في معاملات الموعد الثاني لم تكنْ الأدنى بالمقارنة مع معاملات الموعد الأول، إنما كانت الفروق بسيطة للغاية، وتم تعويض ذلك بمعدلات الإنتاج المرتفعة، ويرجع ذلك إلى ملائمة الظروف البيئية المناسبة لنمو ونضج المحصول، فيما كانت غير ملائمة بدرجة كافية في معاملات الموعد الأول لعدم توفر الحرارة الملائمة لنضج الجذور وتركز السكر فيها، وكذلك لمعاملات الموعد الثالث، حيث تبقى الجذور في التربة الدافئة الرطبة لفترة طويلة مما يعرضها لهجوم الكائنات الرمية وتتسبب بتعفنها وتلفها بشكل كبير.

جدول(6): تأثير موعد الزراعة وعمق الزراعة الرطب ونوعية السماد الآزوتي والزراعة في الظروف الطبيعية وظروف الإعداء الاصطناعي بالفطر الممرض *R.solani* في متوسط درجة حلاوة جذور الشوندر السكري في مرحلة النضج النهائي، % في الموسم 2011/2010، محطة سطو للبحوث الزراعية.

موعد الزراعة	نوع السماد الآزوتي	ظروف الإعداء	الري *I* يوما قبل الزراعة				متوسط موعد الزراعة	متوسط نوع السماد الآزوتي		متوسط ظروف الإعداء	
			0	3	5	7		يوريا	كال نترو	شاهد	معدي
الموعد الأول (9/15)	يوريا	شاهد	11.4	12.0	11.3	11.3	10.80	11.57	12.51	12.70	10.92
		معدي	10.9	11.1	11.2	11.2					
	كال نترو	شاهد	11.5	11.4	11.2	11.3					
		معدي	9.2	9.1	9.0	9.3					
الموعد الثاني (10/15)	يوريا	شاهد	13.8	15.8	14.0	13.7	12.78				
		معدي	12.4	12.8	12.5	12.3					
	كال نترو	شاهد	13.0	14.0	13.7	13.4					
		معدي	10.0	10.9	10.9	10.9					
الموعد الثالث (11/15)	يوريا	شاهد	13.1	13.9	13.6	13.1	11.57				
		معدي	12.3	12.1	11.9	11.9					
	كال نترو	شاهد	11.5	12.8	11.9	11.5					
		معدي	8.7	8.9	8.86	8.7					
متوسط الري			11.5	12.0	11.7	11.5	المتوسط العام			11.722	
LSD 0.05	الموعد		0.1208**								
	نوع السماد الآزوتي		0.0986**								
	ظروف الإعداء		0.0986**								
	الري		0.1395**								
	الموعد× نوع السماد الآزوتي× العدوى× الري		0.4832 ns								
CV%			2.5								

. وتتفق هذه النتائج مع دراسات Windels وزملاؤه (2009) التي بينت أن نسبة الانخفاض في درجة حلاوة جذور الشوندر السكري تتدرج وفق شدة الإصابة بالمرض، وذلك من 18% في الجذور السليمة إلى أقل من 10% في الجذور المصابة بشدة مرضية كبيرة. ومع دراسات Elmer (1997) التي أكدت زيادة الوزن الجاف لنباتات الشوندر السكري المزروعة في تربة معدية بالفطر *R.solani* AG-2-2 والمضاف إليها سماد آزوتي في

صورة كال نترو بنسبة 32% بالمقارنة مع ذات التربة المسمدة بسلفات الأمونيوم، كما ازداد إنتاج الجذور بنسبة 26% و47% عند استخدام نوعي السماد الآزوتي في ذات الظروف على التوالي. ومع دراسة Paula وزملاؤها (2007) حيث انخفضت متوسطات الوزن الجاف للفاصولياء في ظروف الإعداء الاصطناعي بالفطر الممرض *R.solani*، ورطوبة التربة المرتفعة.

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن إدارة رطوبة وحرارة التربة من خلال التحكم بموعد وعمق الزراعة الرطب للبذار، واختيار نوع السماد الآزوتي تشكل عوامل هامة تخفف من حدة إصابة الشوندر السكري بمرض عفن الجذور والتاج الرايزوكتوني في ظروف التربة الموبوءة بالفطر الممرض *R.solani* وانطلاقاً من ذلك نوصي:

1- اعتماد زراعة محصول الشوندر السكري(العروة الخريفية) في ظروف محافظة دير الزور خلال الفترة(10/15-10/30) حصراً، لضمان نمو ونضج المحصول في ظروف بيئية مناسبة.
2- اعتماد أسلوب الزراعة الخضير من خلال رية غزيرة للتربة، وزراعة البذور بعد 3-4 أيام على الأكثر على العمق الرطب للتربة لضمان التخلص من أكبر كمية من اللقاح المعدي للفطر الممرض، و أقصى درجة إنبات للبذور.
3- اعتماد نوع السماد الآزوتي الأميدي(اليوريا 46%) في تسميد الشوندر السكري بمعدل 45 كغ N/دونم على دفعتين (الأولى قبل الزراعة والثانية بعد التفريد).

المراجع:

1- **Abawi, G. S., Crosier, D. C., Cobb, A. C., and R. F., Becker. 1986.** Root rot of table beets in New York State. N.Y. Food Life Sci. Bull 115.
2- **Anderson, N. A. 1982.** The genetics and pathology of *Rhizoctonia solani*. Annu. Rev. Phytopathol. 20:329-347.
3- **Brantner, J. R., and C, E. Windels. 2007**. Distribution of *Rhizoctonia solani* AG 2-2 intraspecific groups in the Red River Valley and southern Minnesota. Sugarbeet Res. Ext. Rep. 38:242-246.
4- **Carling, D. E., and Leiner, R. H. 1990.** Effect of temperature on virulence of *Rhizoctonia solani* and other Rhizoctonia on potato. Phytopathology80:930-934.
5- **Dorrance, A. E., Kleinhenz, M. D., McClure, S. A., and Tuttle, N. T. 2003.** Temperature, moisture, and seed treatment effects on *Rhizoctonia solani* root rot of soybean. Plant Dis. 87:533-538.
6- **Ellis M.B., 1971.** Dematiaceous Hyphomycetes. Common-Wealth Mycol. Institute, Kew,Surrey, England.
7- **Elmer, W. H. 1997.** Influence of chloride and nitrogen form on Rhizoctonia root and crown rot of table beets. Plant Dis. 81:635-640.

8- **Forster, G.A., Gilligan, C.A., 2007.** Optimizing the control of disease infestations at the landscape scale. Proceedings of the National Academy of Sciences 104, 4984.

9- **Heris y., and Katan M. J., 1975.** Effect of inorganic amendments and soil reaction on –borne plant diseases. InBruehl, G. (Editor) Biology control of soil –borne plant patoloens.-100-106.

10- **Homma Y., Arimoto Y., Misato T. 1981.** The control of citrus storage diseases by sodium bicarbonate formulation. In: Proceedings International Society of Citriculture, 2: 823–82

11- **Huber D. M., 1989.** The role of nutrition in the take-all disease of wheat and other small grains. in: Englehard A. (Ed.), Soil borne Plant Pathogens: Management of Diseases with Macroand Microelements. The American Phytopathological Society, St. Paul. MN. 46- 74.

12- **Huber DM, Graham RD ,1999.** The role of nutrition in crop resistance and tolerance to diseases. In: Rengel Z (ed) Mineral nutrition of crops : fundamental mechanisms and implications. New York : Food Products Press, pp 169-20

13- **J a s n i c S., B a g i F. i., and S t o j š i n V., 2006.** Rhizoctonia solani prouzrokovac mrke truleži korena šecerne repe — rasprostranjenošt i znacaj. Zbornik radova Naucnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, sv 42: 275—282.

14- **Jacobsen J. B., 2006.** Root rot diseases of sugar beet, Proceedings for Natural Sciences, Matica Srpska, Novi Sad, No. 110, 9-19.

15- **Júnior, T. P., Rotter, C., and Hau, B. 2007.** Effects of soil moisture and sowing depth on the development of bean plants grown in sterile soil infested by Rhizoctonia solani and Trichoderma harzianum. Eur. J. Plant Pathol. 119:193-202.

16- **Khan, M. F. R., Nelson, R., Bradley, C. A., and Khan, J. 2005.** Developing a management strategy for controlling Rhizoctonia root and crown rot in sugarbeet. Sugarbeet Res. Ext. Rep. 36:295-295.

17- **Kiewnick, S., Jacobsen, B. J., Braun-Kiewnick, A., Eckhoff, J. L. A., and Bergman, J. W. 2001.** Integrated control of Rhizoctonia crown and root rot of sugar beet with fungicides and antagonistic bacteria. Plant Dis. 85:718-722.

18- **Kinsbursky, R.S., Weinhold, A.R., 1988.** Influence of soil on inoculum density-disease incidence relationships of Rhizoctonia solani. Phytopathology 78, 127-130.

19- **Kirk, W. W., Wharton, P. S., Schafer, R. L., Tumbalam, P., Poindexter, S., Guza, C., Fogg, R., Schlatter, T., Stewart, J., and Hubbell, L. 2008.** Optimizing fungicide timing for the control of Rhizoctonia crown and root rot of sugar beet using soil temperature and plant growth stages Plant Dis. 92:1091-1098.

20- **Large E.C., 1966.** Measuring plant disease. Annual Review of Phytopathology. 4: 9-28.

21- **Ludwick, A. E., Gilbert, W. A., and Westfall, D. G. 1980.** Sugarbeet quality as related to KCl fertilization. Agron. J. 72:453-456.

22- **MacNish, G.C., Dodman, R.L., 1987.** Vertical distribution of root damage caused by Rhizoctonia solani in wheat. Plant Pathology 36, 328-332.

23- **Melvin D. Bolton, Lee Panella, Larry Campbell, and Mohamed F. R. Khan.2010.** Temperature, Moisture, and Fungicide Effects in Managing Rhizoctonia Root and Crown Rot of Sugar Beet. American Phytopathological. Vol. 100, No. 7,689-697.

24- **Olaya G., and Abawi G. S., 1994.** Characteristics of Rhizoctonia solani and binucleate Rhizoctonia species causing foliar blight and root rot on table beets in New York State. Plant Dis. 78:800-804.

25- **Panella, L. 1998.** Screening and utilizing beta genetic resources with resistance to Rhizoctonia root rot and Cercospora leaf spot in a sugar beet breeding programme. Pages 66-72 in: 4th Int. Beta Genetics Resources Workshop and World Beta Network Conf. L. Frese, L. Panella, H. M. Srivastava, and W. Lange eds. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.

26- **Paula, T.J., Rotter, C., Hau, B., 2008.** Effects of inoculum depth on the activity of Rhizoctonia solani and on bean root rot development in sterile soil. Journal of Plant Diseases and Protection 115, 172-177.

27- **Ruppel E. G., and Hecker R. J., 1982.** Increased severity of Rhizoctonia root rot in sugar beet treated with systemic insecticides. Crop Prot. 1: 75-81.

28- **Ruppel, E. G., Schneider, C. L., Hecker, R. J., and Hogaboam, G. J. 1979.** Creating epiphytotics of Rhizoctonia root rot and evaluating for resistance to Rhizoctonia solani in sugarbeet field plots. Plant Dis. Rep. 63:518-522.

29- **Rush C. M., and Winter S. R., 1990.** Influence of previous crops on Rhizoctonia root and crown rot of sugar beet. Plant Dis. 74: 421-425.

30- **S t o j š i n, Vera, B a g i, F., J a s n i c, S., B a l a z, F. and B u d a k o Dragana .2006.** Root rot of sugar beet in the Vojvodina Province, Matica Srpska Proceedings for Natural Sciences. No. 110, 103—108.

31- **Setua G.C., Samaddar K.R. 1980.** Evaluation of role of volatile ammonia in fungistasis of soils. Phytopathologische Zeitschrift. 98: 310-319.

32- **Shahjahan A.K.M.; Fabellar N.; Mew T.W. 1987.** Nitrogen level, cultivar, and Rhizoctonia solani isolate effect on sheath blight (Sh B) development. International-Rice-Research-Newsletter (Philippines). (Jun 1987). v. 12(3) p. 27-28. Issued Jul 1987.

33- **Windels, C. E., and Nabben, D. J. 1989.** Characterization and pathogenicity of anastomosis groups of Rhizoctonia solani isolated from Beta vulgaris. Phytopathology 79:83-88.

34- **Windels, C. E., Jacobsen, B. J., and Harveson, R. M. 2009.** Rhizoctonia root and crown rot. Pages 33-36 in: Compendium of Beet Diseases and Pests. R. M. Harveson, L. E. Hanson, and G. L. Hein, eds. American Phytopathological Society Press, St. Paul, MN.

Abstract:

This study had been done in Dier Ezzor in 2010-2011 to determine the rule of agriculture date , soil humidity and kind of nitrogen fertilizer (urea,nitrate) in the Control of Root rot and Rhizoctonia Crown Disease in Sugar beet caused by *Rhizoctonia solani* Kühn under natural and unnatural infection conditions in soil. The results show significant differences between the means of the factors that effect in percentage and violence infection of sugar beet at final stage of maturity. The least level of disease was found in first and second agricultural dates (15/9 , 15/10) compared with third agricultural date (15/11), decrease standard in infection percentage was 32.3% and23.2% ,and then about infection violence was 4.1 % and 35.5% continuity .also agricultural treatments after 3 , 5 and 7 days from irrigation were significantly increased compared with treatment of flooding the soil after sow the seeds, decrease standard in infection percentage was 23.06%,42.4%, and 47.08, and decrease standard in infection violence 20%, 30%, and 32.5% continuity . Also significantly urea treatment excel to calnitro treatment with decrease standard 44.3% and 35.6% continuity .the overlap between fourth treatments that effect significantly in infection percentage . but there is no different significant between them in violence infection. The first agricultural date and sow after 7 days from irrigation and urea fertilizer with decrease level about 82% under un natural infection condition and 73.5% in natural infection condition in first agricultural date and sow after3 days from and urea fertilizer. the overlap between fourth treatments that effect significantly means of root weights in all experiments treatments, the first agricultural date and sow after 3 days from irrigation and urea fertilizer under natural infection condition excel with increase level about 35%, 66%, and 57.18% continuity. The overlap between fourth treatments were not effect significantly in sweetness degree of sugar beet.

Key words: sugar beet, root rot and crown, *R.solani*, agricultural factors.