

دراسة تأثير بعض العمليات الزراعية والمبيدات الحشرية في الإدارة المتكاملة لفيروس تقزم واصفرار الشعير الذي يصيب محصول الشعير

عادل العنسي¹، صفاء قمري²، أمين عامر حاج قاسم³، خالد مكوك² وإسماعيل محرم⁴

(1) قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة والطب البيطري، جامعة ذمار، ذمار، اليمن؛ (2) ايكاردا، ص.ب. 5466، حلب، سورية، البريد الإلكتروني: s.kumari@cgiar.org؛ (3) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية؛ (4) الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، ص.ب. 87285، ذمار، اليمن.

الملخص

العنسي، عادل، صفاء قمري، أمين عامر حاج قاسم، خالد مكوك وإسماعيل محرم. 2012. دراسة تأثير بعض العمليات الزراعية والمبيدات الحشرية في الإدارة المتكاملة لفيروس تقزم واصفرار الشعير الذي يصيب محصول الشعير. مجلة وقاية النبات العربية، 30: 239-247. تم تنفيذ تجارب مكافحة اعتماداً على أسلوب إدارة متكامل، تتضمن تعديل موعد الزراعة والكثافة النباتية واستخدام معاملات كيميائية مختلفة. نفذت التجربة في موقعين شمال سورية (محطة بحوث تل حديا (ايكاردا)، حلب ومحطة بحوث حران التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بإدلب). أظهرت النتائج أن تغيير موعد الزراعة من 1-15 كانون الأول/ديسمبر إلى 15-30 كانون الثاني/يناير قد زاد من النسبة المئوية للإصابة بمقدار 61.34% وقلل كل من الغلة الحيوية والحبيبة بنسبة 10.04% و33.95%، على التوالي. انخفضت النسبة المئوية للإصابة بنسبة 25.28% عند تغيير الكثافة النباتية من 200 حبة/م² إلى 300 حبة/م²، وزادت كل من الغلة الحيوية والحبيبة بنسبة 3.39% و12.55%، على التوالي. أدت معاملة الحبوب قبل الزراعة بالمبيد الحشري جاوشو (Imidacloprid) (1.8 غرام مادة فعالة /كغ حبوب) إلى انخفاض النسبة المئوية للإصابة بمقدار 84% وزيادة كل من الغلة الحيوية والحبيبة بنسبة 9.2% و46.45%، على التوالي مقارنة مع الشاهد. إن التأثير المشترك ما بين موعد الزراعة 1-15 كانون الأول/ديسمبر، الكثافة النباتية 300 حبة/م² ومعاملة الحبوب بالجاوشو قد حققت معاً خفضاً مقداره 97.5% في نسبة الإصابة وزيادة مقدارها 11.2% في الغلة الحيوية، وكذلك زيادة 51.45% في الغلة الحبيبة. كلمات مفتاحية: الشعير، إدارة متكاملة، فيروس تقزم واصفرار الشعير، سورية.

المقدمة

الإصابة للأصناف عرطة وعربي أبيض وحرمل 8 في مقياس شدة الإصابة 0-9 في تجارب أجريت في تل حديا واللاذقية في سورية (17)، ووجد سكاف (1) أن الشعير أكثر عرضة للإصابة من الفمح لتعرض الشعير لهجرة حشرات المن الخريفية وبلغت نسبة الإصابة للشعير 30.7% في بعض الحقول في منطقة الفرات والجزيرة وبمتوسط عام للموسم 1983/1982 لمحصول الشعير في كل المواقع 10.7%. جرت محاولات عديدة لمكافحة مرض تقزم واصفرار الشعير الفيروسي اتبعت فيها وسائل مختلفة حيث استخدمت طرائق كيميائية تضمنت تعقيم البذور بمبيد الجاوشو (Imidacloprid) (4)، 6، 10، 18)، وأوصى El-Yamani و Hill (8) باستعمال المبيد الحشري Deltamethrin.

جرت عدة محاولات للدمج ما بين أكثر من طريقة في آن واحد باستخدام المكافحة المتكاملة، فدرس Balazs وآخرون (5) الدمج ما بين موعد الزراعة والكثافة النباتية، ووجد أن استخدام كثافة نباتية عالية كان يعطي نتائج جيدة لمكافحة الفيروس في مختلف مواعيد الزراعة،

يزرع المزارعون في سورية الشعير بعد الأمطار الأولى في الفترة الممتدة من شهر تشرين الأول/أكتوبر حتى كانون الأول/ديسمبر، علماً بأنهم يفضلون الزراعة المبكرة، والتأخير في موعد الزراعة ممكن في الأراضي المروية، ويعتمد المزارعون معدل بذار 50-100 كغ/هكتار وكثافة نباتية 200-250 نبات/م² (2).

يعد فيروس تقزم واصفرار الشعير-PAV (Barley yellow dwarf virus-PAV)، جنس *Luteovirus*، عائلة *Luteoviridae* من أهم الفيروسات التي تصيب المحاصيل النجيلية ومنها الشعير، حيث يسبب خسائر في حقول الشعير يتفاوت مداها تبعاً لمدى انتشار الفيروس ونوعه وحساسية الأصناف والأنواع المزروعة والظروف البيئية، وقد تجاوزت هذه الخسائر في بعض البلدان 50% من الغلة الحبيبة (21). تعتبر بعض أصناف الشعير الشائعة في سورية حساسة إلى متوسطة القابلية للإصابة بهذا الفيروس، حيث بلغت شدة

ونجحت عدة دراسات (18، 22، 23) باستخدام التأثير المشترك بين موعد مناسب للزراعة واستخدام مبيدات حشرية في الحد من انتشار الفيروس في استراليا.

هدفت هذه التجربة إلى دراسة تأثير بعض الممارسات الزراعية (موعد الزراعة والكثافة النباتية) والمبيدات الحشرية الجهازية في الإدارة المتكاملة لفيروس تقزم واصفرار الشعير-PAV في محصول الشعير تحت الظروف الحقلية.

مواد البحث وطرائقه

مواقع تنفيذ التجربة وتصميمها

نفذت التجربة خلال الموسمين الزراعيين 2005/2004 و2006/2005 في موقعين وجدت فيهما إصابة طبيعية بفيروس تقزم واصفرار الشعير-PAV خلال المسوحات الحقلية التي أجريت في الموسم الزراعي 2004/2003 هما:

محطة بحوث تل حديا: تتبع للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، وتقع ما بين منطقتي الاستقرار الأولى والثانية التي يتراوح معدل الهطل السنوي فيها ما بين 300-350 م/سنوياً.

محطة بحوث حران: تتبع لمركز البحوث العلمية الزراعية بإدلب وتقع ضمن منطقة الاستقرار الثانية التي يتراوح معدل الهطل السنوي فيها ما بين 250-300 م/سنوياً.

تمت الاستعانة بالبيانات المناخية من كل موقع على حدة متضمنة كمية الهطل المطري، ودرجات الحرارة العظمى والصغرى خلال الموسمين الزراعيين 2005/2004 و2006/2005 (جدول 1).

استخدم في هذه الدراسة صنف الشعير عرطة (Arta) ثنائي الصف، يتميز بقصر نباتاته والتبكير بالتسنبل، اعتمد في إيكاردا عام 1994. هذا الصنف حساس للإصابة بفيروس تقزم واصفرار الشعير (17).

صممت التجربة وفق تصميم القطع المنسفة-المنسفة (Split-Split Design)، بأربعة مكررات. خصصت القطع الرئيسية في التصميم لموعد الزراعة، أما القطع الثانوية فكانت للكثافة النباتية، وخصصت القطع تحت الثانوية للمعاملات الكيميائية. بلغ عدد القطع التجريبية في المكرر الواحد 16 قطعة، وعليه كان العدد الكلي للقطع 64 قطعة تجريبية. بلغ طول الحقل 60 متراً، وعرضه 30 متراً، بمساحة كلية لحقل التجربة 1800 م². قسم الحقل إلى قطعتين

رئيسيتين لموعدي الزراعة تحوي قطع تجريبية. ضمت كل قطعة تجريبية ثلاثة خطوط كل منها بطول متر، المسافة ما بين الخط والآخر 30 سم، وبالتالي كانت المساحة الكلية للقطعة التجريبية 1.5 م². ترك خط ما بين القطع المتجاورة بدون زراعة، كما أحدثت ما بين القطع المتجاورة ممرات بعرض 1.5 م.

عوملت الحبوب بالمطهر الفطري Vitavax بمعدل 2.5 مل/كغ حبوب. زرعت التجربة يدوياً بعد إجراء عمليات الخدمة للحقل من حرثة وتنعيم وفتح خطوط بوساطة الآليات. تم زراعة ثلاث خطوط من صنف الشعير الندا (Alanda) الحساس والشوفان يتخللهما نبات الفجل الزيتي (*Brassica napus L. (Canola)*) كجاذب لحشرات المنّ الحاملة للفيروس لزيادة فرص الإصابة تحت ظروف العدوى الطبيعية. نفذت الزراعة يدوياً وذلك تحت الظروف البعلية، وأضيفت الأسمدة الآزوتية والفسفاتيّة حسب توصيات مديرية الأراضي في وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي. جرت مكافحة الأعشاب عريضة الأوراق بالمبيد Bromina plus (240 غرام/هكتار) وتم الرش حسب الضرورة.

تم تحليل البيانات إحصائياً بوساطة الحاسوب باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-9 وتمت المقارنة ما بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 5%.

العوامل المدروسة

موعد الزراعة - زرعت التجربة في مواعيد الأول خلال الأسبوعين الأول والثاني من شهر كانون الأول/ديسمبر والموعد الثاني خلال الأسبوعين الثالث والرابع من شهر كانون الثاني/يناير وفي موسمين زراعيين ومحطتين حسب التواريخ التالية:

- الموسم الزراعي الأول 2005/2004: زرع الموعد الأول في محطة تل حديا بتاريخ 2004/12/2 وفي محطة حران ب 2004/12/14، في حين زرع الموعد الثاني في محطة تل حديا بتاريخ 2005/1/15 وفي محطة حران بتاريخ 2005/1/20.

- الموسم الزراعي الثاني 2006/2005: زرع الموعد الأول في محطة تل حديا بتاريخ 2005/12/7 وفي محطة حران بتاريخ 2005/12/11، في حين زرع الموعد الثاني في محطة تل حديا بتاريخ 2006/1/19 وفي محطة حران ب 2005/1/5.

الكثافة النباتية - زرعت الحبوب وفق كثافتين، بلغت الكثافة النباتية الأولى بمعدل 200 حبة/م² وكانت الكثافة النباتية الثانية بمعدل 300 حبة/م².

جدول 1. البيانات المناخية خلال الموسمين الزراعيين 2004/2005 و 2005/2006 لمحطتي حران (ادلب)، و تل-حديا (حلب).

Table 1. Meteorological Data in Haran (Idleb governorate) and Tel Hadya (Aleppo governorate) during 2004/2005 and 2005/2006 growing seasons.

الأشهر Months							الموسم الزراعي/ البيان المناخي Growing season/ Meteorological Database
أيار/ مايو May	نيسان/ أبريل April	آذار/ مارس March	شباط/ فبراير February	كانون الثاني/ يناير January	كانون الأول/ ديسمبر December	تشرين الثاني/ أكتوبر October	
حران (ادلب) Haran (Idleb governorate)							
							2005/2004
1.5	22.5	37.5	50.5	78.5	42.5	131.0	الهطل المطري (مم) Rainfall (mm)
29.6	22.9	18.3	11.5	11.4	10.7	18.9	درجة الحرارة العظمى (°س) Maximum Temperature (°C)
12.6	8.2	5.2	1.7	1.4	0.8	8.3	درجة الحرارة الصغرى (°س) Minimum Temperature (°C)
							2006/2005
0.0	17.5	35.5	25.5	47.8	34.8	77.8	الهطل المطري (مم) Rainfall (mm)
29.9	23.7	19.1	11.7	11.7	14.5	21.2	درجة الحرارة العظمى (°س) Maximum Temperature (°C)
13.5	8.5	6.0	1.5	1.7	1.8	11.6	درجة الحرارة الصغرى (°س) Minimum Temperature (°C)
تل-حديا (حلب) Tel Hadya (Aleppo governorate)							
							2005/2004
11.0	28.0	3.0	54.0	126.0	50.0	90.0	الهطل المطري (مم) Rainfall (mm)
28.4	23.9	20.2	11.6	11.0	10.7	12.7	درجة الحرارة العظمى (°س) Maximum Temperature (°C)
12.6	6.9	4.6	2.9	3.6	0.03	7.0	درجة الحرارة الصغرى (°س) Minimum Temperature (°C)
							2006/2005
5.0	32.0	28.0	41.0	58.0	13.0	35.0	الهطل المطري (مم) Rainfall (mm)
30.1	23.8	19.2	13.0	12.4	15.8	13.0	درجة الحرارة العظمى (°س) Maximum Temperature (°C)
11.6	8.6	4.0	1.7	1.6	2.7	7.9	درجة الحرارة الصغرى (°س) Minimum Temperature (°C)

القراءات المأخوذة

- خلال موسم النمو وبعده الحصاد، تم أخذ القراءات التالية:
- نسبة الإصابة في الحقل: أخذت 100 عينة نباتية لكل قطعة تجريبية من القطع التجريبية للكثافة النباتية الأولى (200 حبة/م²) و 150 عينة نباتية لكل قطعة تجريبية من القطع التجريبية للكثافة النباتية الثانية (300 حبة/م²) في مرحلة النضج الحليبي (العينة النباتية: عبارة عن إسطاء من نبات الشعير). فحصت باستخدام مصل مضاد متعدد الكلون لفيروس BYDV-PAV باختبار بصمة النسيج النباتي المناعي (TBIA) (16).
 - الغلة الحيوية: بعد الحصاد وجفاف العينات تم حساب الغلة الحيوية بوزن الحبوب والقش لكل قطعة تجريبية على حدة.
 - الغلة الحبية: تم فرط السنابل وفصل الحبوب عن القش وقدرت الغلة الحبية لكل قطعة تجريبية على حدة.

المبيدات الحشرية - استخدم نوعان من المبيدات الحشرية الجهازية المتخصصة في مكافحة حشرات المنّ وهما مبيد الجاوشو (Imidacloprid) لمعاملة الحبوب ومبيد بريمر (Pirimicarb) رشاً على المجموع الخضري، كل بمفرده أو بالاشتراك في معاملة واحدة. استخدم مبيد الجاوشو في إكساء حبوب الشعير قبل الزراعة وبمعدل 1.7 غ مادة فعالة/كغ حبوب. عوملت الحبوب قبل إكسائها بالمبيد بمادة لاصقة عبارة عن محلول النشاء بمعدل 1 مل/كغ حبوب. جففت الحبوب وقسمت تبعاً للمعاملات الزراعية المختلفة (موعد زراعة، كثافة نباتية، معاملة الحبوب بالمبيد جاوشو مع أو بدون الرش بالمبيد بريمر). في حين استخدم مبيد الريمر رشاً على المجموع الخضري للشعير بمعدل 50 غ مادة فعالة/هكتار وبمعدل سبع رشات، الرشة الأولى بعد أربعة أسابيع من الزراعة والرشة التالية بعد 15-20 يوماً من تاريخ الرشة السابقة، واستخدم لعملية مكافحة مرش آلي ظهري. هذا وقد استخدم شاهد للمقارنة لم يعامل بأي من المبيدين السابقة ذكرهما.

الظروف المناخية

حين ارتفعت درجة الحرارة العظمى تدريجياً من 10.73 °س في شهر كانون الأول/ديسمبر لتصل إلى 28.42 °س في شهر أيار/مايو. أما في الموسم الثاني 2006/2005 فاتسم بقلة الهطل المطري مقارنة مع الموسم الزراعي الأول وشهد هذا الموسم عدة موجات صقيع حيث بلغ عدد الأيام التي انخفضت فيها درجة الحرارة إلى ما دون الصفر 15 يوماً توزعت على شهري كانون الثاني/يناير وشباط/فبراير. كما تراوحت درجة الحرارة العظمى ما بين 12.4 °س في شهر شباط/فبراير إلى 30.1 °س في شهر أيار/مايو (جدول 1).

تأثير موعد الزراعة

وجدت فروق معنوية في نسبة الإصابة ما بين مواعدي الزراعة ($P < 0.01$) وكانت نسب الإصابة أكبر في الموعد الثاني (25.97%)، عما هي عليه في الموعد الأول (14.04%) (جدول 2)، وعند تغيير موعد الزراعة من 1-15 كانون الأول/ديسمبر إلى 15-30 كانون الثاني/يناير زادت نسب الإصابة بنسبة 61.34% (جدول 2). ووجدت فروق معنوية ($P < 0.01$) في الغلة الحيوية ما بين مواعدي الزراعة، وكانت الغلة الحيوية (731.0 غ/قطعة تجريبية) في الموعد الأول (1-15 كانون الأول/ديسمبر) أكبر من الغلة الحيوية (657.6 غ/قطعة تجريبية) في الموعد الثاني (15-30 كانون الثاني/يناير)، وقد انخفضت الغلة الحيوية بنسبة 10.04% عند تغيير موعد الزراعة من 1-15 كانون الأول/ديسمبر إلى 15-30 كانون الثاني/يناير (جدول 2).

- محطة بحوث حران: اتسم الموسم الزراعي الأول 2005/2004 بهطل مطري غزير خلال شهر تشرين الثاني/أكتوبر بدءاً من 2005/11/10 (جدول 1)، حيث بلغ معدل الهطل في هذا اليوم 14.5 مم حتى آخر الشهر حتى بلغ مجموع هطلها 131 مم، تركز الهطل المطري في شهر كانون الثاني/يناير أي في مرحلة الإشتاء وفي شهر آذار/مارس أي في مرحلة الإزهار. تراوحت درجات الحرارة الصغرى من 0.8 °س في شهر كانون الأول/ديسمبر عند بداية موسم النمو وارتفعت تدريجياً إلى 12.6 °س في شهر أيار/مايو متزامنة مع نضج الحبوب. كما تميزت درجات الحرارة العظمى بالاعتدال حتى نهاية الموسم. بينما اتسم الموسم الزراعي الثاني 2006/2005 بقلة الهطل المطري وسوء توزيعه وتركزت الأمطار في شهري كانون الثاني/يناير وآذار/مارس وقلة الأمطار في شهر نيسان/أبريل حيث توافق مرحلة الإزهار للموعد الأول ومرحلة استطالة الساق وتكوين الورقة العلمية بذلك للموعد الثاني ثم إنحسبت الأمطار في شهر أيار/مايو والنبات في مرحلة حساسة لنموه، كما لوحظ في هذا الموسم الزراعي ارتفاع درجة الحرارة مقارنة مع الموسم الزراعي الأول (جدول 1).

- محطة بحوث تل حديا: اتسم الموسم الزراعي الأول 2005/2004 بهطل مطري غزير خلال شهر كانون الثاني/يناير حيث بلغ مجموع الهطولات 126 مم، مع انخفاض في درجة الحرارة خلال شهر آذار/مارس حيث وصلت درجة الحرارة الصغرى لأقل قيمة لها في شهر كانون الأول/ديسمبر (الموعد الأول للزراعة). في

جدول 2. تأثير موعد الزراعة في النسبة المئوية للإصابة بفيروس تقزم وإصفرار الشعير والغلة الحيوية والحبيبة تحت الظروف الحقلية.
Table 2. Influence of sowing date on Barley yellow dwarf virus-PAV infection, biomass and grain yield under filed conditions.

موعد الزراعة Planting date		الموعد الأول		القراءات
أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P= 0.05	الموعد الثاني (15-30 كانون الثاني/يناير) 2 nd planting date (15-30 January)	الموعد الأول (1-15 كانون الأول/ديسمبر) 1 st planting date (1-15 December)	Parameters	
1.89	25.97 b	14.04 a	% infection	% نسبة الإصابة
13.19	657.60 b	731.00 a	Biomass	الغلة الحيوية
32.97	357.00 b	540.50 a	Grain yeild	الغلة الحبيبة

الأرقام متوسط لمحتلي حران وتل حديا وللموسمين الزراعيين 2005/2004 و2006/2005 والمتوسطات المتبوعة بنفس الحرف ولنفس العمود لا تختلف معنوياً وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD) وعند مستوى احتمال 5%.

The numbers represent mean values for Haran and Tel Hadya during 2004/2005 and 2005/2006 growing seasons and the means in the same column followed by the same letter are not significantly different based on LSD test at P= 0.05.

الكثافة النباتية المنخفضة 200 نبات/م². وأيضاً مشابه لما وجدته Heathcote (12) من أن تغيير الكثافة النباتية من 17,500 نبات/هكتار إلى 126,500 نبات/هكتار قد خفض الإصابة بفيروسات الاضرار في حقول الشوندر السكري من 50% إلى 15%. علل Pasol وآخرون (20) تأثير الكثافة النباتية في تغيير نسب الإصابة بفيروسات الاضرار التي تنقلها حشرات المن بتغيير سلوك حشرات المنّ المجنحة في الاستقرار على النبات العائل حيث يميل نحو الكثافات النباتية المنخفضة.

تأثير المبيدات الحشرية الجهازية

وجد أن أفضل المعاملات في خفض نسب الإصابة كانت معاملة الحبوب بالجاوشو ويفارق معنوي ($P < 0.01$) مقارنة مع باقي المعاملات الأخرى، فقد كانت نسب الإصابة للقطع المعاملة بالمبيد جاوشو فقط منخفضة (5.46%)، مقارنة مع الشاهد (34.19%)، وبالتالي فإن استخدام مبيد الجاوشو قد خفض نسب الإصابة بمقدار 84% (جدول 4). كانت الفروق في نسبة الإصابة معنوية ما بين القطع التي عوملت حبوبها بالجاوشو والقطع التي عوملت بالمبيدين معاً (الجاوشو والبريمور) حيث بلغت نسبة الإصابة لهما 5.46 و 9.27%، على التوالي، و لم توجد فروق معنوية في نسب الإصابة للقطع المرشوشة بالمبيد بريمر فقط ومعاملة الشاهد (جدول 4).

كما أدت معاملة الحبوب بالجاوشو إلى زيادة الغلة الحيوية ويفارق معنوي مقارنة بمعاملة البريمور ومعاملة الشاهد (جدول 4)، فقد كانت الغلة الحيوية للقطع المعاملة بالمبيد جاوشو فقط مرتفعة (725.2 غ/قطعة تجريبية)، مقارنة مع الشاهد (658.4 غ/قطعة تجريبية)، وبالتالي فإن استخدام مبيد الجاوشو قد زاد الغلة الحيوية بمقدار 9.2% مقارنة مع الشاهد. لم توجد فروق معنوية في الغلة الحيوية ما بين القطع التي عوملت حبوبها بالجاوشو والقطع التي عوملت بالمبيدين معاً (الجاوشو والبريمور)، ولكن يوجد بين الغلة الحيوية لكل منهما ومعاملة الشاهد فروق معنوية (جدول 4).

وقد انعكس ذلك على الغلة الحبية، حيث زادت في معاملة الحبوب بالجاوشو ويفارق معنوي مقارنة بمعاملة البريمور ومعاملة الشاهد، فقد كانت الغلة الحبية للقطع المعاملة بالمبيد جاوشو فقط مرتفعة (525.9 غ/قطعة تجريبية)، مقارنة مع الشاهد (359.1 غ/قطعة تجريبية)، وبالتالي فإن استخدام مبيد الجاوشو قد زاد الغلة الحبية بمقدار (46.45%) مقارنة مع الشاهد (جدول 4). لم توجد فروق معنوية في الغلة الحبية ما بين القطع التي عوملت حبوبها بالجاوشو والقطع التي عوملت بالمبيدين معاً (الجاوشو والبريمور)، ولكن يوجد بين غلة كل من المعاملتين والغلة الحبية لمعاملة البريمور فروق معنوية. على الرغم من تفوق الجاوشو على بقية المعاملات في خفض

لوحظت فوارق معنوية ($P < 0.01$) في الغلة الحبية ما بين مواعدي الزراعة وكانت الغلة الحبية أقل في الموعد الثاني (5-30 كانون الثاني/يناير) مقارنة مع الموعد الأول (1-15 كانون الأول/ديسمبر) حيث بلغت 357.0 و 540.5 غ/قطعة تجريبية، على التوالي. وقد انخفضت الغلة الحبية بنسبة 33.95% عند تغيير موعد الزراعة من 1-15 كانون الأول/ديسمبر إلى 15-30 كانون الثاني/يناير (جدول 2). إن تأثير هذا التغيير في موعد الزراعة وانعكاسه على نسب الإصابة بفيروس تفرم واصفرار الشعير مماثلة للعديد من الدراسات السابقة (13، 14، 23) التي أشارت إلى أن التغيير في موعد نسب الإصابة بالفيروس يعتمد على معرفة فترة هجرة حشرات المنّ إلى المحصول وطور نمو النبات المترامن معها وتغيير موعد الزراعة يؤدي إلى تغيير طور النمو المترامن الحساس (طور البادرة) (7)، كما يقلل من كثافة مستعمرات حشرات المنّ على المحصول حيث أن عمر حوريات حشرات المنّ يزداد بتقدم النبات في العمر (11).

تأثير الكثافة النباتية

وجدت فوارق معنوية في نسبة الإصابة تبعاً للكثافة النباتية المختبرة ($P < 0.01$)، وكانت نسب الإصابة أعلى في الكثافة النباتية 200 حبة/م² حيث وصلت إلى 22.9%، بينما بلغت 17.11% في الكثافة النباتية 300 حبة/م². انخفضت نسب الإصابة بنسبة 25.28% عند تغيير الكثافة النباتية من 200 حبة/م² إلى 300 حبة/م² (جدول 3).

وجدت فروق معنوية ($P < 0.01$) في الغلة الحيوية ما بين الكثافتين النباتيتين، فكانت الغلة الحيوية أقل (682.3 غ/قطعة تجريبية) في معاملة الكثافة النباتية 200 حبة/م² من الغلة الحيوية (706.3 غ/قطعة تجريبية) في معاملة الكثافة النباتية 300 حبة/م². زادت الغلة الحيوية بنسبة 3.39% عند تغيير الكثافة النباتية من 200 حبة/م² إلى 300 حبة/م² (جدول 3). لوحظت فروق معنوية ($P < 0.01$) في الغلة الحبية ما بين الكثافتين النباتيتين وكانت الغلة الحبية أقل أيضاً (418.7 غ/قطعة تجريبية) في معاملة الكثافة النباتية 200 حبة/م² من الغلة الحبية (478.8 غ/قطعة تجريبية) في معاملة الكثافة النباتية 300 حبة/م². زادت الغلة الحبية بنسبة 12.55% عند تغيير الكثافة النباتية من 200 حبة/م² إلى 300 حبة/م² (جدول 3). مما يدعو للاستنتاج إلى أن نسب الإصابة تزداد في الكثافة النباتية 200 حبة/م² مقارنة مع الكثافة النباتية 300 حبة/م² والأخيرة هي المثلى للحصول على أعلى غلة حيوية وغلة حبية. تتوافق هذه النتائج مع ما ذكره سابقاً Balazs وآخرون (5) من أن الكثافة النباتية العالية 500 نبات/م² حققت أقل نسب إصابة بفيروس تفرم واصفرار الشعير وأعلى إنتاجية من معاملة

أعلى نسبة إصابة (48.88%) وأقل غلة حيوية (628.9 غ/قطعة تجريبية)، وأقل غلة حبية (285.4 غ/قطعة تجريبية) ضمن معاملة "موعد الزراعة المتأخر 15-30 كانون الثاني/يناير والكثافة النباتية 200 حبة/م² ومعاملة الشاهد" (جدول 5)، وهذا يفترض أن المعاملة الأفضل هي المعاملة المغايرة أي معاملة "موعد الزراعة 1-15 كانون الأول/ديسمبر والكثافة النباتية 300 حبة/م² ومعاملة الحبوب بالجاوشو" التي حققت أقل نسبة إصابة (1.21%) وأكبر غلة حيوية (712.3 غ/قطعة تجريبية)، وأكبر غلة حبية (651.9 غ/قطعة تجريبية) (جدول 5)، مما يعني أن التأثير المشترك ما بين موعد الزراعة 1-15 كانون الأول/ديسمبر والكثافة النباتية 300 حبة/م² ومعاملة الحبوب بالجاوشو قد حققت معاً خفصاً مقداره 97.5% في نسبة الإصابة وزيادة 11.2% في الغلة الحيوية، وزيادة 51.45% في الغلة الحبية وهذه الأرقام أكبر من النتائج التي حققتها كل معاملة بمفردها، مما يعني توافق هذه المعاملات مع بعضها وعدم تعارض أي معاملة مع المعاملات الأخرى بل ان تأثير كل معاملة يزيد بوجود المعاملة الأخرى.

هذه النتيجة توافق نتائج عدة دراسات التي أجريت بهدف إيجاد أفضل صيغة للمكافحة تسهم في خفض نسب الإصابة وزيادة الإنتاجية، فقد وجد Balazs وآخرون (5) أن الغلة الحبية قد زادت بمقدار الضعف (5.6 طن/هكتار) في معاملة الكثافة النباتية 300 نباتات/م² والمزروعة في 15 ديسمبر في حين بلغت إنتاجية معاملة الكثافة النباتية 200 نباتات/م² والمزروعة في 15 تشرين الأول/أكتوبر 2.6 طن/هكتار تحت ظروف الإصابة بفيروس تقزم واصفرار الشعير. كما أكدت دراسات عديدة (10، 11، 15، 18، 19، 23، 24) أهمية التأثير المشترك ما بين اختيار موعد مناسب للزراعة مع معاملة الحبوب بالجاوشو وتوافقهما معاً في خفض نسب الإصابة بفيروس تقزم واصفرار الشعير وانعكاس ذلك إيجاباً على زيادة الغلة.

النسبة المئوية للإصابة بالفيروس، إلا انه تساوى تأثير الجاوشو مع التأثير المشترك للمبيدين معاً (الجاوشو والبريمور) في زيادة الغلة الحيوية والغلة الحبية مما يعطي مبيد الجاوشو صفة التميز خاصة أن كفاءة البريمور منخفضة في هذه الدراسة. هذا التأثير المتميز لمبيد الجاوشو متوافق مع العديد من دراسات سابقة (4، 6، 10، 18).

وجد Gray وآخرون (11) أن مبيد الجاوشو خفض من أعمار وخصوبة حشرات المن، كما أن الحوريات الناتجة عنها غير كاملة التطور حيث فقدت أجزاء من الفم وقرون الاستشعار والأرجل. كما يزيد من نسب الموت الجماعي لحشرات المن المجنحة وبالتالي يؤدي إلى عدم تطور نسب الإصابة في معاملة الجاوشو، وهذا يشير إلى ان المبيد قد أثر في تطور مستعمرات المن وخصوبتها خلال فترة نمو النبات وبالتالي منع الإصابة الثانوية. وقد ذكر Geissler (9) أن معاملة الحبوب بالمبيد جاوشو يوفر حماية للنبات لمدة 3-5 أسابيع بعد الإنبات، مما يعني تقليل فرص الإصابة بفيروس تقزم واصفرار الشعير والنبات في مرحلة حساسة للإصابة (طور البادرة). أظهرت النتائج كفاءة منخفضة لمبيد البريمور وهذا متوافق مع ما وجده Jones و McKirdy (18) من عدم وجود فروق معنوية في نسبة الإصابة بفيروس تقزم واصفرار الشعير ما بين معاملة الرش بالبريمور ومعاملة الشاهد، وعلل ذلك بقلة ثباتية المبيد كما وجد أن مبيد البريمور يخفض من كثافة حشرات المن لكنه بالمقابل يزيد من حركتها ونشاطها وتنقلها من نبات إلى آخر وبالتالي زيادة الإصابة الفيروسية.

تأثير تداخل العوامل المختبرة (موعد الزراعة، الكثافة النباتية واستخدام المبيدات الحشرية الجهازية)

أظهرت هذه الدراسة التأثير المتزايد والواضح ما بين موعد الزراعة والكثافة النباتية واستخدام المبيدات الحشرية الجهازية، فوجدت

جدول 3. تأثير الكثافة النباتية في النسبة المئوية للإصابة بفيروس تقزم واصفرار الشعير والغلة الحيوية والحبية تحت الظروف الحقلية.

Table 3. Influence of plant density on Barley yellow dwarf virus-PAV infection, biomass and grain yield under filed conditions.

الكثافة النباتية Plant density			
أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P= 0.05	300 حبة / م ² 300 Seed/m ²	200 حبة / م ² 200 Seed/m ²	القراءات Parameters
1.65	17.11 b	22.90 a	% Infection
12.49	706.3 b	682.3 a	Biomass
35.86	478.8 b	418.7 a	Grain yeild

الأرقام متوسطة لمحتطي حران وتل حديا وللموسمين الزراعيين 2005/2004 و 2006/2005

المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف ولنفس العمود لا تختلف معنوياً وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD) وعند مستوى احتمال 5%.

The numbers represent mean values for Haran and Tel Hadya areas during 2004/2005 & 2005/2006 growing seasons .

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different based on LSD test at P= 0.05.

جدول 4. تأثير المبيدات الحشرية في النسبة المئوية للإصابة بفيروس تقزم وإصفرار الشعير والغلة الحيوية والحبيبة تحت الظروف الحقلية.

Table 4. Influence of insecticides on *Barley yellow dwarf virus-PAV* infection, biomass and grain yeild under filed conditions.

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P=0.05	المبيدات الحشرية Insecticides				القراءات Parameters	الغلة الحبيبة
	الشاهد Control	الجاشو+البريمور Imidacloprid Pirimicarb+	البريمور Pirimicarb	الجاشو Imidacloprid		
1.11	34.19 c	9.27 b	34.10 c	**5.46 a	% infection (%)	نسبة الإصابة
13.59	658.4 b	714.7 a	678.9 c	725.2 a	Biomass	الغلة الحيوية
33.75	359.1 b	499.9 a	410.2 c	525.9 a	Grain yeild	الغلة الحبيبة

* الأرقام متوسط لمحطتي حران وتل حديا وللموسمين الزراعيين 2006/2005 و 2005/2004

المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف ولنفس العمود لا تختلف معنوياً وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD) وعند مستوى احتمال 5%.

The numbers represent mean values for Haran and Tel Hadya areas during (2004/2005 & 2005/2006) seasons

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different based on LSD test at P= 0.05.

جدول 5. التأثير المتبادل ما بين موعد الزراعة والكثافة النباتية والمبيدات الحشرية الجهازية في النسبة المئوية للإصابة بفيروس تقزم وإصفرار الشعير والغلة الحيوية والحبيبة تحت الظروف الحقلية.

Table 5. Integrated effect between sowing date, Plant density and Insecticides application on the incidence of *Barley yellow dwarf virus-PAV*, biomass and grain yeild under filed conditions.

الغلة الحبيبة Grain yield	الغلة الحيوية Biomass	% نسبة الإصابة % infection	المبيدات الحشرية Insecticides	الكثافة النباتية Plant density
1st Planting date (1-15 December) (الموعد الأول 1-15 كانون الأول/ديسمبر)				
(b) 558.3 a	(b) 738.1 a	(a) 2.41 a	Imidacloprid الجاشو	200 حبة / م ² 200 Seeds/m ²
(d) 409.8 b	(d) 678.7 b	(d) 27.68 b	Pirimicarb البريمور	
(b) 551.4 a	(b) 735.4 a	(a) 3.87 a	Imidacloprid +Pirimicarb الجاشو+البريمور	
(c) 491.5	(c) 711.4 b	(d) 28.19 b	Control الشاهد	
(a) 651.9	(a) 775.6 a	(a) 1.21 a	Imidacloprid الجاشو	300 حبة / م ² 300 Seeds/m ²
(c) 493.6 b	(c) 712.3 b	(d) 22.50 b	Pirimicarb البريمور	
(a) 627.8 a	(a) 765.9 a	(a) 2.99 a	Imidacloprid +Pirimicarb الجاشو+البريمور	
(b) 540.0 b	(b) 730.8 b	(d) 24.46 b	Control الشاهد	
2nd planting date (15-30 January) (الموعد الثاني 15-30 كانون الثاني/يناير)				
(d) 414.4	(d) 680.5 a	(c) 11.79 a	Imidacloprid الجاشو	200 حبة / م ² 200 Seeds/m ²
(e) 253.8	(e) 616.3	(f) 46.82 c	Pirimicarb البريمور	
(d) 385.1 a	(d) 668.1	(c) 12.50 a	Imidacloprid +Pirimicarb الجاشو+البريمور	
(e) 285.4 c	(e) 628.9 c	(f) 48.88 c	Control الشاهد	
(c) 479.0 a	(c) 706.4 a	(b) 5.45 a	Imidacloprid الجاشو	300 حبة / م ² 300 Seeds/m ²
(e) 279.0 b	(e) 626.4 b	(e) 33.38 b	Pirimicarb البريمور	
(d) 435.1	(d) 688.9 a	(b) 6.70 a	Imidacloprid +Pirimicarb الجاشو+البريمور	
(e) 324.1 b	(e) 644.4 b	(e) 36.21 b	Control الشاهد	
48.78	31.66	3.18	In sowing date في الموعد	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P= 0.05
80.96	44.78	5.08	Between sowing dates ما بين الموعدين	

الأرقام هي متوسط لمحطتي حران وتل حديا وللموسمين الزراعيين 2006/2005 و 2005/2004

المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف ولنفس العمود لا تختلف معنوياً وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD) وعند مستوى احتمال 5%.

الأحرف الموجودة على يمين الرقم تشير للفروقات بين المعاملات ضمن نفس الموعد، أما الأحرف الموجودة على يسار الرقم تشير للفروقات بين المعاملات في مواعي الزراعة.

The numbers were mean values for Haran and Tel Hadya during 2004/2005 and 2005/2006 growing seasons.

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different based on LSD test at P= 0.05.

The letters on the right side are between the treatments within the same sowing date and the letters on the left side are between the treatments in two sowing dates.

الفيروس. اختلفت نسبة الإصابة من موسم إلى آخر في كلا الموقعين لارتباطها بالظروف الجوية السائدة وكانت الإصابة في الموسم الأول 2005/2004 عالية لاتسام هذا الموسم بدرجات حرارة دافئة ومعدل أمطار عالية وانعكس ذلك سلباً على الغلة الحبية والحيوية. في حين اتسم الموسم الثاني 2006/2005 بقلة الهطل المطري وارتفاع درجات الحرارة مما أدى إلى ضعف النبات وقلة انتشار حشرات المنّ الناقلّة وانعكس ذلك سلباً على نسبة الإصابة وإيجاباً على الغلة.

تؤثر الظروف البيئية في المحصول بطريقتين: تأثيراً مباشراً في نمو النبات، مثل تعرّض النبات للإجهاد الحراري خلال شهر أيار/مايو (مرحلة تخزين المواد الغذائية في الحبوب) وفعل الجفاف في مرحلة الإزهار الذي يؤدي إلى عقم أزهار النبات وينعكس ذلك بزيادة إنخفاض الغلة (3) وتأثيراً غير مباشر على النبات ومباشر على حشرات المنّ الناقل لفيروس تقزم واصفرار الشعير فدرجات الحرارة المعتدلة والدافئة تشجع على تكاثر حشرات المنّ بشكل كبير مما يساعد على انتشار

Abstract

Ansi, A., S.G. Kumari, A.A. Haj Kassem, K.M. Makkouk and I. Muharram. 2012. A Study on the Effect of Some Cultural Practices and Insecticides for the Integrated Management of Barley Yellow Dwarf Viruses Infecting Barley. Arab Journal of Plant Protection, 30: 239-247.

Barley yellow dwarf viruses affect many cereal crops, and can cause economic damage. To minimize damage, cultural practices such as planting date, plant densities and the use of insecticides were investigated. Experiments were carried out at two locations in north Syria (Tel-Hadya farm of ICARDA (Aleppo governorate) and Harran Research Station (Edleb governorate)). Results showed that the change in planting date from 1-15 December to 15-30 January increased the rate of infection (61.34%) and reduced grain yield and biomass (10.04% and 33.95%), respectively. The rate of infection was reduced to 25.28% when plant density was increased from 200 seeds/m² to 300 seeds/m², which led to an increased grain yield and biomass of 3.39% and 12.55% respectively. Treating seed before planting with Imidacloprid insecticide (Gaucho) (1.8 g a.i./kg seeds) reduced the infection rate by 84% and increased the grain yield and biomass by 9.2% and 46.45%, respectively. The combined effect of planting on 1-15 December, using plant density of 300 seeds/m² and seed treatment with Gaucho insecticide led to 97.5% decrease in virus incidence, 11.2% increase in biomass, and 51.45% increase in grain yield.

Keywords: Barley, BYDV, IPM, Syria.

Corresponding author: Safaa Kumari, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, P.O. Box 5466, Syria, Email: s.kumari@cgiar.org

Reference

8. El-Yamani, M. and J.H. Hill. 1990. Identification and importance of barley yellow dwarf virus in Morocco. Plant Disease, 74: 291-294.
9. Geissler, K. 1989. On the occurrence of vectors of barley yellow dwarf virus on various host plants in the Aschersleben area during 1985 to 1987. Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz, 25: 41-49.
10. Gourmet, C., F.L. Kolb, C.A. Smyth and W.L. Pedersen. 1996. Use of imidacloprid as a seed-treatment insecticide to control barley yellow dwarf virus (BYDV) in oat and wheat. Plant Disease, 80: 136-141.
11. Gray, S.M., A.G. Power, D.M. Smith, A.J. Seaman and N.S. Altman. 1991. Aphid transmission of barley yellow dwarf virus: Acquisition access periods and virus concentration requirements. Phytopathology, 81: 535-545.
12. Heathcote, A.C. 1974. The control of viruses and virus diseases of plant. Pages 675-683. In: Insects in relation to Plant Disease. W. Carter (ed.). Awiley-Interscience Publication.
13. Hesler, L.S., W.E. Riedell, M.A.C. Langham and S.L. Osborne. 2005. Insect infestations, incidence of viral plant diseases and yield of winter wheat in relation to planting date in the Northern Great Plains. Journal of Economic Entomology, 98: 2020-2027.

المراجع

1. سكاف، جهاد. 1988. دراسة عن فيروسات تقزم واصفرار الشعير والتفاف أوراق الفول والموزاييك الأصفر للفاصولياء وعلاقتها ببعض نواقلها الحشرية وعوائلها النباتية في سورية. أطروحة ماجستير، جامعة دمشق، سورية، 96 صفحة.
2. كيال، حامد محمد. 1988. إنتاج محاصيل الحبوب والبقول، مطبعة طربين، دمشق، سورية، 335 صفحة.
3. Amir, J. and T.R. Sinclair. 1991. A model of the temperature and solar-radiation effects on spring wheat growth and yield. Field Crops Research, 28: 47-58.
4. Bai, D., S.C. Lummis, R. Leicht, V. Breer, H. Lummis and D.D. Satelle. 1991. Actions of imidacloprid and related nitromethylenes on cholinergic receptors of an identified insect motor neurone. Pesticides Science, 33: 197-204.
5. Balazs, F., M. Malesevic and A. Mesterhazy. 1992. Effect of sowing time and plant density on the infection of Yugoslav wheat varieties by barley yellow dwarf virus. Cereal Research Communications, 20: 207-211
6. Bluett, D.J. and P.A. Birch. 1992. Barley yellow dwarf virus control with imidacloprid seed treatment in the United kingdom. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 45: 455-490.
7. Comeau, A. 1987. Effects of BYDV inoculations at various dates in oats, barley, wheat, rye and triticale. Phytoprotection, 68: 97-109.

20. **Pasol, P., M.M. Abdel-Rihim and N. Hondru.** 1985. Influence of winter wheat varieties and some cultural practices on the population level of the species *Macrosiphum (Sitobion) avenae* F. (Homoptera-Aphididae). Buletinul de Protectia Plantelor, 1: 37-44.
21. **Pike, K. S.** 1990. A review of barley yellow dwarf virus grain yield losses. Pages 356-361. In: World Perspectives on Barley Yellow Dwarf. Burnett P. A. (ed.). CIMMYT, Mexico D.F., Mexico.
22. **Plumb, R.T. and G.R. Johnstone.** 1995. Cultural, Chemical and Biological Methods for the Control of Barley Yellow Dwarf. Pages 307-319. In: Barley Yellow Dwarf 40 Years of Progress. D'Arcy C. J. and P.A. Burnett (eds.). The American Phytopathological Society. St. Paul, MN.
23. **Royer, T.A., K.L. Giles, T. Nyamanzi, R.M. Hunger, E.G. Krenzer, N.C. Elliott, S.D. Kindler and M. Payton.** 2005. Economic evaluation of the effects of planting date and application rate of imidacloprid for management of cereal aphids and barley yellow dwarf in winter wheat. Journal of Economic Entomology, 98: 95-10.
24. **Wangai, A.W., T.R. Plumb, R.T. Emden and H.F. Van.** 2000. Effects of sowing date and insecticides on cereal aphid populations and barley yellow dwarf virus on barley in Kenya. Journal of Phytopathology, 148: 33-37.
14. **Kelley, K.W.** 2001. Planting date and foliar fungicide effects on yield components and grain traits of winter wheat. Agronomy Journal, 93: 380-389.
15. **Jenkyn, J.F. and R.T. Plumb.** 1983. Effects of fungicides and insecticides applied to spring barley sown on different dates in 1976-79. Annals of Applied Biology, 102: 421-433.
16. **Makkouk, K.M. and A. Comeau.** 1994. Evaluation of various methods for the detection of barley yellow dwarf virus by the tissue-blot immunoassay and its use for virus detection in cereals inoculated at different growth stages. European Journal of Plant Pathology, 100: 71-80.
17. **Makkouk, K.M., A. Comeau and C.A. St-Pierre.** 1994. Screening for barley yellow dwarf luteovirus resistance in barley on the basis of virus movement. Journal of Phytopathology, 141: 165-172.
18. **McKirdy, S.J. and R.A.C. Jones.** 1996. Use of imidacloprid and newer generation synthetic pyrethroids to control the spread of barley yellow dwarf luteovirus in cereals. Plant Disease, 80: 895-901.
19. **McKirdy, S.J., R.A.C. Jones and F.W.Jr. Nutter.** 2002. Quantification of yield losses caused by barley yellow dwarf virus in wheat and oats. Plant Disease, 86: 769-773.

Received: June 2, 2010; Accepted: October 16, 2011

تاريخ الاستلام: 2010/6/2؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2011/10/16