مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (1) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (1) 2008

تأثير موعد الإصابة بفيروس واي البطاطا في بعض المركبات الكيميائية، لأوراق التبغ الجافة، لصنفي التبغ برلي (Br21)، وفيرجينيا (Vk51)، في الساحل السوري

الدكتور رامز محمد *
الدكتور عماد دأود اسماعيل **
نورا عباس***

(تاريخ الإيداع 18 / 9 / 2007. قبل للنشر في 2008/1/13)

□ الملخّص □

هدف البحث دراسة تأثير الإعداء الميكانيكي، بفيروس واي البطاطا، في موعدين مختلفين، في التركيب الكيميائي، لصنفي التبغ، فيرجينيا (Vk51) ، وبرلي (Br21). أظهرت نتائج التحليل الكيميائي:

1) تدهوراً في نوعية الأوراق المجففة للصنفين المدروسين، في معاملتي الإعداء بالفيروس، مقارنةً بالشاهد، وكان الإعداء الأول (الإصابة المُبكّرة) بالفيروس أكثر تأثيراً في المركبات ذات الخصائص النوعية في ورقة التبغ المُجففة من الإعداء الثاني (الإصابة المُتأخرة).

2) اختلافاً في قيم بعض المركبات الكيميائية في المعاملة الواحدة، باختلاف موقع الأوراق على ساق النبات.

كلمات مفتاحية: فيروس واي البطاطا، التبغ، فيرجينيا، برلي، تركيب كيميائي، الساحل السوري.

* مدرس– قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
**أستاذ– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية. E- Mail: ismail.l@scs-net.org
***طالبة دراسات عليا – قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (1) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (1) 2008

The Effect of The Time of Infection With *Potato Y potyvirus* on Chemical Composition of Tobacco Cured Leaves Varieties White Burley (Br21) and Virginia (Vk51) in The Syrian Coast.

Dr. Ramez Mohamed [*]
Dr. Imad D. Ismail **
Nora Abbas ***

(Received 18 / 9 / 2007. Accepted 13/1/2008)

□ ABSTRACT □

The aim of this research was to study the effect of mechanical inoculation with potato virus Y (PVY) on chemical composition of tobacco cured leaves (varieties Virginia Vk51 and Burley Br21) correlated with tobacco quality. The results of chemical analysis of constituents of tobacco leaves showed the following:

1) A significant deterioration of the quality of cured leaves of both early and late PVY infected varieties in comparison with healthy controls, and the early infection has led to drastic effect on chemical composition of cured leaves in comparison with late infection.
2) Leaves position on the main stem has led to variation among some chemical composition of cured leaves in the same treatment.

Key Words: PVY, Tobacco, White Burley, Virginia, Chemical composition, Syrian coastal region.

[*]**Lecturer, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia-SYRIA**
****Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia-SYRIA Ismail.l@scs-net.org.**
*****Postgraduate Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia-SYRIA**

مقدمة:

تتبع أغلب التبوغ التي يتم إنتاجها في العالم، على نطاق تجاري، النوع *Nicotiana tabacum*. يخضع التركيب الكيميائي لورقة التبغ الجافة، في أصناف التبغ المختلفة، لتداخلات كثيرة، ومعقدة، تجعله ديناميكياً، وغير ثابت، فإذا علمنا أن نحو 5000 مركب، أصبح معروفاً ومحدداً بدقة، يدخل في تركيب ورقة التبغ الجافة، وأن تلك المركبات تتضافر في إنتاج النكهات، والطعوم النهائية، عبر وسائل، وآليات معقدة، نستكشف مدى التأثيرات المختلفة المتداخلة، وعمقها، نتيجة لعوامل كثيرة؛ كالعامل الوراثي، وظروف الزراعة، والمعاملات الزراعية، ونوع التربة، ونوع التسميد، والمناخ، وموقع الأوراق على الساق، وموعد الجني، وطرائق التجفيف، وظروفها، وعملية التخزين، وأخيراً أمراض النبات؛ في تلك المركبات (Davis and Nielsen,1999). تناولت بعض الدراسات تأثير أمراض النبات المختلفة، وخاصة الفيروسية منها، في التركيب الكيميائي لأوراق التبغ الجافة، وفي مواصفاتها النوعية، وخاصةً ما أشار إليه Latorre ورفاقه (1984) عن تأثير فيروس واي البطاطا في تراجع محتوى أوراق تبغ الفيرجينيا الجافة، من المركبات النوعية، ذات الأثر الإيجابي في إطلاق النكهات، والطعوم المرغوبة للمنتج النهائيوتحريرها. إذ أشاروا إلى تدني نسب السكريات المختزلة عند الإصابة المُبكرة بالفيروس، وتراجع نسبة السكريات إلى النيكوتين (S/N) في الأوراق المصابة عامة، مقارنة بنسبتها في الأوراق السليمة، وأشاروا إلى ارتفاع في نسب المركبات الكيميائية ذات الدلالة السلبية على النوعية، مثل النيكوتين والآزوت الكلي ضمن الأوراق المصابة، مقارنة بمحتوى الأوراق السليمة منها، الأمر الذي قاد إلى تدني نوعية الأوراق الجافة لتبغ الفيرجينيا.

وأظهرت نتائج دراسة أخرى (Stoykova and Dratcher.,2001) على ثلاثة أصناف مختلفة من التبغ؛ فيرجينيا326 ، برلي 21، وريلا 52، المزروعة في بلغاريا أن نوعية تلك التبوغ قد تراجعت بشكل كبير، بسبب الإصابة بفيروس واي البطاطا، وفق ما أظهرت نتائج الاختبارات الحسية على أوراق تلك التبوغ، ومقارنتها مع أوراق الشاهد. وأشارت نتائج التحليل الكيميائي لأوراق التبغ المختبرة، في الأصناف الثلاثة السابقة، إلى تراجع نسب المركبات الكيميائية، ذات الارتباط الإيجابي، بنوعية النكهات (السكريات الذائبة وبعض البولي فينولات) في الأوراق المصابة، قابله تزايد في نسب البروتينات التي تُؤثر بنسبها المرتفعة في نوعية النكهة. وبيّنت الدراسة ذاتها (Stoykova and Dratcher.,2001) انخفاضاً في معدلات النيكوتين، ضمن الأوراق الجافة المصابة، عنها في الشاهد، وهذا يُظهر أن إعداء نباتات التبغ بفيروس واي البطاطا قد أسهم إيجابياً في خفض نسبة النيكوتين ضمن الأوراق الجافة لأصناف التبغ الثلاثة (برلي، فيرجينيا، تبغ شرقي)، على عكس ما أشارت إليه دراسة أخرى (Davis and Nielsen,1999). وفي دراسة حول تأثير زمن العدوى بفيروس واي البطاطا في الإنتاجية، والنوعية، والمكونات الكيميائية لأوراق تبغ البرلي (Siever, 1978)؛ تبين أن الأوراق المصابة قد احتوت على نسب مرتفعة من الآزوت الكلي، والمركبات الآزوتية، غير الذائبة (بروتينات) ، مقارنة بالأوراق السليمة، وقد سبّبت الإصابة المُبكرة بفيروس واي البطاطا؛ في ارتفاع محتوى الأوراق؛ من النيكوتين ونتروجين الأحماض الأمينية، مقارنة بمحتوى أوراق النباتات السليمة، أو الأوراق المأخوذة من نباتات متأخرة الإصابة، في حين لم يكن التأثير واضحاً في مركبات الفينولات الكلية، pH ، الأحماض الذوابة بالماء، نتروجين النترات والنتروجين الذائب. وقد أشارت دراسة أخرى إلى ارتفاع نسبة النتروجين، والنترات، في الأوراق المصابة بالفيروس، بالمقارنة مع الشاهد، وارتفاع نسبة القلوئيدات الكلية، والنيكوتين، في الأوراق الجافة المصابة (Verrier, *et., al.*,1999).

ويجد المتتبع للأرقام المرجعية، الخاصة بالفروقات الأساسية، في التركيب الكيميائي، بين أصناف التبغ المختلفة أن أوراق الفيرجينيا، المجففة في الأفران، تحتوي على كميات مرتفعة من السكريات المختزلة، وبفروقات معنوية واضحة عن أصناف البرلي، وتحتوي كميات أقل من المركبات النتروجينية (بروتين، أحماض أمينية، أمونيا، نيكوتين)، أما تبغ البرلي فتحتوي أوراقه، المجففة في الظل، على معدلات أقل من السكريات الذائبة الكلية، على عكس محتواها من البروتين، ونتروجين الأحماض الأمينية، والأمونيا، التي توجد بنسب مرتفعة عنها في أوراق الفيرجينيا (Davis, and Nielson, 1999) . وبيّن المصدر نفسه أن موقع الورقة على الساق من الأهمية بمكان، بحيث يستخدم مؤشراً لتحديد الخصائص الكيميائية، والنوعية، للورقة، فالأوراق التي تقع في مستوى، أخفض على الساق، (مقارنة بتلك التي تقع في مستوى أعلى)، تحتوي على نسب أعلى من البوتاسيوم، ولذلك هي أسرع احتراقاً ، وعلى نسب أعلى من السيليلوز، والأحماض العضوية، لكنها بالمقابل تحتوي على نسب أقل من السكريات الكلية، والأحماض الأمينية الحرة الكلية، والبولي فينولات الكلية، والأمينات الثانوية العطرية الكلية، والقواعد العطرية الكلية.

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من أهمية تأثير فيروس واي البطاطا في التركيب الكيميائي، لأوراق التبغ الجافة، وخصائصها النوعية، حسب الدراسات العالمية المذكور بعضها في مقدمة البحث. وكذلك من تسجيل فيروس واي البطاطا، على محاصيل عدة، في الساحل السوري، حيث سُجل الفيروس على نباتات محاصيل: البطاطا (إسماعيل ورفاقه. 2004، إسماعيل وراعي، 2004)، الفليفلة (إسماعيل ورفاقه، 2007–أ)، تبغ البصما (إسماعيل ورفاقه، 2007–ب)، صنفي التبغ؛ بريليب وبصما (راعي ورفاقه، 2007)، البندورة (خليل، 2007). ولذلك هدف البحث إلى دراسة تأثير موعد الإصابة، بفيروس واي البطاطا، في بعض المركبات الكيميائية، لأوراق التبغ الجافة، في صنفي برلي، وفيرجينيا، وخاصةً تلك المرتبطة بمواصفات الجودة، والنوعية.

طرائق البحث ومواده:

1: أصناف التبغ المدروسة ومصدرها:

أجريت الدراسة على أوراق التبغ المُجففة، من صنفي فيرجينيا Vk51، وبرلي Br21 ،الناتجة من نباتات التبغ، المُعداة ميكانيكياً، بعزلة محلية، لفيروس واي البطاطا، في موعدين مختلفين: الأول 15 يوماً، بعد التشتيل (إصابة مُبكرة)، والثاني 35 يوماً، بعد التشتيل(إصابة مُتأخرة)، مقارنة مع شاهد كل صنف (إسماعيل ورفاقه،2007–ب).

2: قطاف الأوراق وتجفيفها:

قسمت نباتات كل معاملة (إصابة مُبكرة، إصابة مُتأخرة، شاهد) إلى (8) مكررات، بواقع (5) نباتات للمكرر، وتم قطاف الأوراق الناضجة ضمن كل مكرر، ولكل معاملة على حدة، ووزنت الأوراق المقطوفة، ثم شكت في خيوط من القنب (اسماعيل ورفاقه، 2007–ب)، وجففت، تبعاً لطريقة تجفيف الصنف الموصى بها، في المؤسسة العامة للتبغ، حيث جفف الصنف برلي هوائياً، في حين جفف الصنف فيرجينيا ضمن الأفران العائدة للمؤسسة العامة للتبغ.

3: التحليل الكيميائي لعينات التبغ المُجففة من صنفي برلي وفيرجينيا:

أجريت جميع التحاليل الكيميائية على العينات، المأخوذة من التبغ المُجفف، لصنفي البرلي، والفيرجينيا، في مخبر التحاليل الكيميائية، في المؤسسة العامة للتبغ، في اللاذقية، وفقاً لطرائق التحليل الموضوعة من قبل Aurand ورفاقه عام 1987، مع بعض التعديلات (A.O.A.C., 1990). أخذت العينات من القطفة الأولى، وتُمثل أوراق القاعدة (حتى سبع أوراق على محور الساق)، ومن القطفة الثانية التي تُمثل أوراق القمة (ما فوق سبع أوراق على محور الساق وحتى الورقة 14)، وتم أخذ أربعة مكررات، بشكل عشوائي، من أوراق القاعدة، وأربعة مكررات أخرى عشوائية، من أوراق القمة، لتمثيل كل من معاملتي الإعداء، والشاهد، بهدف إجراء التحاليل الكيميائية أدناه، ثم سجلت النتائج المتحصل عليها، وحللت إحصائياً باستخدام برنامج (Stat View).

3-1: تقدير نسبة الرطوبة في أوراق التبغ الجافة:

تمّ طرد رطوبة العينات المُختبرة، من كلا الصنفين، بتجفيف 2 غرام، من الأوراق المُختبرة، في بوتقة على درجة حرارة 105±1 س°، لمدة ثلاث ساعات (حتى ثبات الوزن). ثم حُسبت الرطوبة الأولية للعينة المُختبرة (الفرق بين وزن البوتقة قبل التجفيف، ووزنها بعد التجفيف)، ومنها تمّ حساب نسبة الرطوبة المئوية على النحو الآتي: الرطوبة % = وزن الرطوبة الأولية/ وزن العينة x 100.

3-2: تقدير نسبة الرماد:

تمّ ترميد العينات المُختبرة، من كلا الصنفين، بأخذ 2 غرام من الأوراق المُختبرة في بوتقة، على درجة 550 س°، لمدة خمس ساعات (حتى ثبات الوزن). وحُسِبت النسبة المئوية للرماد على النحو الآتي:

وزن البوتقة مع العينة المرمدة بالغرام – وزن البوتقة فارغة وجافة بالغرام/ وزن العينة قبل الترميد بالغرام x 100 ،

حيث إنّ وزن الرماد= وزن البوتقة مع العينة التي تم ترميدها – وزن البوتقة فارغة .

3-3: تقدير نسبة البروتين:

أُخذت عينات التبغ المجففة، المراد اختبارها (العينة 0.5 غ) ، ووضع كل منها في كأس زجاجية، وأُضيف لها 50مل، من حامض الخل، تركيز 5 بالألف. سُخّنت العينة لمدة /10/ دقائق بعد الغليان، مع إضافة القليل من الماء المقطر، لمنع جفاف العينة عند جوانب الكأس. رُشّح المحلول ضمن ورق ترشيح عديم الرماد، وغُسل عدة مرات، ثم تُرك لليوم الثاني لتمام الجفاف. وبذلك تمّ التخلص من المواد النتروجينية، غير العضوية، في العينة المُختبرة، التي أُزيلت مع الغسيل وحمض الخل. وضعت ورقة الترشيح في أنبوب جهاز الهضم، وأُضيف لها 25 مل، حمض الكبريت المركز، إضافة إلى 8 غ مسحوق الهضم (100غ كبريتات البوتاسيوم، أو كبريتات الصوديوم، و 10غ كبريتات النحاس $CuSo_4$ ، و10غ أكسيد السيلينيوم SeO_2)، ثم تُركت العينة لمدة ساعة ونصف في الجهاز، على حرارة 350 س°، حتى أصبح المحلول رائقاً ومائلاً إلى اللون الأخضر. تُركت الأنابيب حتى تبرد، ثم نُقلت إلى جهاز التقطير، مع مراعاة وضع كل أنبوب في مكانه، في الجهاز ،مع وضع دورق مخروطي، في نفس الجهاز، مضافاً إليه الكاشف (0.5 غ أخضر البروموكريزول، و 0.1 غ أحمر الميتيل، ثم يُذاب الخليط في مقدار من الكحول الايتيلي تركيز 95 % ويكمل الحجم إلى 100 مل بالكحول الايتيلي). ومع نهاية عملية التقطير تمت المعايرة بحمض كلور الماء Hcl ،حتى انقلاب اللون.

ثم حُسبت النسبة المئوية لنتروجين البروتينات، بتطبيق العلاقة الآتية:

نتروجين البروتينات % = ح × ع × 14/ و × 100

حيث: ح: حمض كلور الماء المستهلك بالمعايرة (مل)، ع: عيارية الحمض = 0.1، 14: لأن كل ميلي مكافئ أمونيا يحتوي " 14 ملغ" نتروجين، و: الوزن الجاف (ملغ).

حيث إن البروتينات تحتوي حوالي سدس وزنها آزوت يُحسب المعامل البروتيني كما يلي:

المعامل البروتيني= 16/100= 6.25

فتكون: النسبة المئوية للبروتينات % = N × 6.25

ولتقدير المواد النتروجينية، غير البروتينية، أجري الاختبار أعلاه مع تجاهل خطوة غسل المواد النتروجينية، غير البروتينية، بحمض الخل، وفي نهاية العملية برمتها، يكون النتروجين المحسوب هو النتروجين الكلي، وتكون:

المواد النتروجينية غير البروتينية % = (N) الكلي % – (N) البروتينات %.

4-3: تقدير نسبة السكريات بالطريقة اللونية:

جُففت العينات المراد اختبارها في الفرن على درجة /105س°/ ، لمدة ثلاث ساعات، ثم حُسب وزن الرطوبة في كل منها، وتمّ طرحه من وزن العينة قبل التجفيف، للحصول على الوزن الجاف الفعلي للعينة. أخذ من كل عينة مُجففة 0.1 غ، وأضيف إليها 50 مل ماء مقطّراً، ثم وضعت في حمام مائي، وتركت لمدة 45 دقيقة بعد البدء بالغليان، استخلصت سكريات العينة بالطرد المركزي، لكامل المحلول، على سرعة 600 د/د، لمدة ربع ساعة، ثم بترشيح المحلول لمرة واحدة (يُحتفظ بالمُتبقي على ورق الترشيح، لحساب نسبة النشا، ويُؤخذ الراشح لحساب نسبة السكريات) . أُكمل حجم الراشح بالماء المقطر إلى 50مل، وأُخذ منه 0.5 مل، ووضع في دورق معايرة، سعة 25 مل وأُضيف إليه 10 مل، من كاشف الأنثرون (0.2 غ أنثرون /100 مل حامض كبريت مركز)، ثم وضع في حمام مائي يغلي لمدة عشر دقائق، وتُرك حتى يبرد. حُسبت قيمة الامتصاص الضوئي A، على طول الموجة 620 نانومتر، باستخدام جهاز Spectrophotometer ، باستخدام محاليل قياسية Standards معلومة التركيز(يُذاب بالماء المقطر1غ جلوكوز نقي، ويُكمل الحجم إلى اللتر (1000 PPM) ،ثم تحضر منه التراكيز الآتية: 60PPM, 70PPM, 80PPM, 90PPM, 100PPM, 150PPM, 200PPMثم يؤخذ من كل تركيز 1 مل، ويجرى عليه التفاعل اللوني، ثم يُقاس الامتصاص الموافق لكل تركيز، ويحسب المتوسط، وهو 0.006= Ẽ وفق طريقة الأنثرون)، ثم حسبت قيم معامل الامتصاص "E "، من أجل حساب متوسط هذه القيم " Ē "، وتمّ حساب نسبة السكريات الكلية في العينات المختبرة من المعادلة الآتية:

السكريات الكلية % = Ē × W × V × 1000 /A × 50 × 100

حيث؛ A: الامتصاص الضوئي للعينة المختبرة. 50: حجم محلول الاستخلاص بعد الطرد المركزي والترشيح. 100: نسبة مئوية.Ē :متوسط قيم E، ويساوي تماماً 0.006. W: وزن عينة التبغ (ملغ) بعد حذف الرطوبة. V: حجم المحلول المأخوذ لإجراء التفاعل اللوني /0.5 مل/. 1000: أجزاء المليون أي للتحويل.

5-3: تقدير النشاء:

جُمع المُتبقي على ورق الترشيح من التجربة السابقة (2–3–4) ، لكل عينة على حده وجُفف في الفرن لمدة ساعتين على الدرجة 105 س°. أُضيف لكل عينة 45 مل ماء مقطراً، ثم 5 مل حمض كلور الماء المركز، ثم وضعت في حمام مائي لمدة 3.5 ساعة. تمت معادلة حموضة المحلول بإضافة هيدروكسيد الصوديوم 50 %، وبوجود دليل فينول فتالين، حتى انقلاب اللون، ثم أُكمل حجم العينة بالماء المقطر إلى 100مل. أُخذ من كل عينة 1 مل، ووضعت في دورق معايرة سعة 25 مل، وأُضيف إليها 10 مل من كاشف الأنثرون، ثم وضعت في حمام مائي، يغلي لمدة 10

دقائق قبل أن تُترك لتبرد. حُسبت قيمة الامتصاص الضوئي A على طول الموجة 620 نانومتر، باستخدام جهاز Spectrophotometer، ثم حُسِبت النسبة المئوية للنشا من المعادلة الآتية:

$$\text{نشا \%} = \bar{E} \times W \times V \times 1000 / A100 \times 100$$

حيث: A: الامتصاص الضوئي لعينة مستخلص النشا. 100: حجم محلول الاستخلاص للعينة المتبقية بعد حساب السكريات، أي لعينة النشا. 100: نسبة مئوية. $\bar{E}$: 0.006. W: وزن عينة التبغ (ملغ) بعد حذف رطوبتها. **V**: حجم المحلول المأخوذ لإجراء التفاعل اللوني (1 مل). **1000**: أجزاء بالمليون للتحويل.

6-3: تقدير نسبة النيكوتين:

أُخذ من كل عينة من العينات، المُراد اختبارها، 2غ في دورق مخروطي، سعة 250مل، أُضيف للعينة 0.5غ ماءات باريوم جافة، و15مل ماءات باريوم مُشبعة، وحُرّك المزيج، وتُرك في المختبر لصباح اليوم التالي، حيث أُضيف له 100مل من مزيج بنزين–كلوروفورم (900مل بنزين + 100مل كلوروفورم) ، ثم أُغلق الدورق المخروطي جيداً، ووضع في غرفة الغاز على جهاز هزاز لمدة 10 دقائق، أُضيف بعدها للمزيج 1غ سيليت، مع متابعة وضع الدورق على الهزاز لمدة 10 دقائق أخرى، رُفع الدورق من على جهاز الهزار، وتُرك لصباح اليوم التالي، حيث انفصل محتوى الدورق على طبقتين (احتوت الطبقة العليا على النيكوتين مع البنزين والكلوروفورم، واحتوت الطبقة السفلية على التبغ وماءات الباريوم)، رُشح، في غرفة الغاز، محتوى الطبقة العليا، في دورق معياري (100مل) ، وأُغلق جيداً، أُخذ، في دورق مخروطي، سعة 250مل، حجم مُحدد بدقة، من الراشح (50مل) ، وأُضيف إليه نقطة من كريستال فوليت، ثم تمت المعايرة بمحلول حمض بركلوريك $Hclo_4$ N: 0.025 (حُضّر بأخذ 2.74 مل بركلوريك أسيد 60 %، وأُكمل الحجم إلى 1ل بحمض الخل الثلجي) حتى انقلاب اللون من الأخضر إلى الأصفر، وتم حساب النسبة المئوية للنيكوتين بتطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{نيكوتين \%} = \text{ح} \times \text{ع} \times 162 / \text{وزن المادة الجافة (غ)} \times 100$$

حيث ح: حجم الحمض المُستهلك في المعايرة، ع: عيارية الحمض المُستخدم في المعايرة، 162: الوزن المكافئ للنيكوتين

النتائج والمناقشة:

أجريت التحاليل الكيميائية على أربعة مكررات، لعينات تبغ مجففة، مأخوذة من كل من معاملتي الإعداء والشاهد لكل من صنفي التبغ؛ فيرجينيا Vk51، وبرلي Br21، وذلك لتقدير نسب النيكوتين، البروتين، الآزوت غير العضوي، والرماد في عينات الصنف برلي Br21، وإضافة إلى ذلك تقدير نسب السكريات الذائبة الكلية، والنشا، ونسبة السكر إلى النيكوتين، في عينات الصنف فيرجينيا Vk51.

ويتضمّن الجدول /1/ نتائج التحاليل الكيميائية التي تُبيّن تأثير فيروس واي البطاطا في التركيب الكيميائي، لأوراق التبغ المجففة، لصنف فيرجينيا Vk51 ، في مرحلتي الإصابة المُبكرة (الإعداء الأول) ، والمُتأخرة (الإعداء الثاني) ، قياساً بالشاهد السليم، وذلك على عينات الأوراق المأخوذة من موقعين مختلفين، على الساق (القمة والقاعدة). ويتضمّن الجدول /2/ نتائج التحاليل الكيميائية التي تُبيّن تأثير فيروس واي البطاطا في التركيب الكيميائي، لأوراق التبغ المجففة، لصنف برلي Br21، في مرحلتي الإصابة المُبكرة (الإعداء الأول) ، والمُتأخرة (مرحلة الإعداء الثانية) ، قياساً بالشاهد السليم، وذلك على عينات الأوراق المأخوذة من موقعين مختلفين على الساق (القمة والقاعدة)، وفيما يأتي شرحٌ مُفصّلٌ للنتائج المُتحصّل عليها، ومناقشتها.

جدول 1: تأثير فيروس واي البطاطا في بعض المركبات الكيميائية، لأوراق التبغ المجففة، من صنف فيرجينيا Vk51، في موعدين مختلفين للإصابة بالفيروس قياسا بالشاهد السليم

المعاملة		السكريات الذائبة الكلية %		النشا %		النيكوتين %		نسبة السكر إلى النيكوتين		البروتين %		النتروجين غير العضوي NPN %		الرماد %	
		القمة (T)	القاعدة (B)	القمة	القاعدة	القمة	القاعدة	القمة	القاعدة	القمة	القاعدة	القمة	القاعدة	القمة	القاعدة
الإعداء الأول*		5.05	6.79	5.05	6.54	1.30	0.90	3.88	7.59	8.59	9.72	0.85	1.69	19.90	24.22
الإعداء الثاني**		4.38	6.67	8.18	8.28	1.87	1.58	2.35	4.22	6.83	10.24	0.90	1.22	20.25	21.47
الشاهد		5.80	5.62	7.69	7.16	1.67	1.19	3.47	4.78	7.41	11.28	0.84	1.55	17.00	19.50

*الإعداء الأول (الإصابة المبكرة): 15 يوماً بعد التشتيل.
**الإعداء الثاني (الإصابة المتأخرة): 35 يوماً بعد التشتيل.
ملاحظة: الأرقام في الجدول هي متوسطات لأربعة مكررات.

(T) القمة: عينات الأوراق الواقعة فوق الورقة السابعة حتى الورقة 13 ،على الساق الرئيسة.
(B) القاعدة: عينات الأوراق الواقعة تحت الورقة السابعة على الساق الرئيسة.

تغيرات نسبة النيكوتين:

يتضح من الجدول /1/ والشكل /1-4/ ارتفاع نسبة النيكوتين في أوراق القمة، والقاعدة، لعينات الإصابة المتأخرة، في الصنف فيرجينيا Vk51 (1.87%، 1.58% على التوالي)؛ قياساً بنسبتها في عينات الشاهد (1.67%، 1.19% على التوالي)، في حين انخفضت نسبة النيكوتين في عينات الإصابة المبكرة (1.30%، 0.90% على التوالي)، وبذلك أثرت الإصابة بالفيروس سلبيّاً في Vk51. وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه Latorre (1984)؛ من ارتفاع لنسب هذه المركبات، وغيرها من المركبات الآزوتية، ذات الدلالة السيئة على النوعية، ضمن أوراق الفيرجينيا المصابة بالفيروس قياساً بالشاهد، هذا ما كان قد أشار إليه Siever (1978).

أما بالنسبة لعينات الصنف برلي Br21 (الجدول 2، الشكل 2-2) ، فيُلاحظ انخفاض نسبة النيكوتين في عينات القمة، في مرحلتي الإصابة المبكرة، والمتأخرة (1.22%، 1.53% على التوالي) ، قياساً بنسبته في عينات القمة للشاهد (2.32%). أمّا في عينات القاعدة فقد ارتفعت نسبة النيكوتين في مرحلة الإصابة المُبكرة (1.17%) عنه في مرحلة الإصابة المتأخرة (0.92%)، في حين كانت نسبته في الشاهد 0.94%، وبذلك لم تُؤثر الإصابة بالفيروس، بشكل حاسم، في نوعية أوراق التبغ الجافة، لصنف برلي Br21. يُبيّن Davis و Nielson (1999) ارتفاع نسب المواد الآزوتية عموماً، وبشكل خاص النيكوتين ، الذي قد يصل إلى 5%، في أوراق صنفي البرلي والميريلاند، ولأنّ الصنف برلي يُزرع من أجل المواصفات الفيزيائية الجيدة لأوراقه، والملائمة لتركيب الخلطة النهائية للسجائر، بالتوازي مع الأصناف الأخرى؛ كالفيرجينيا الذي يرفد الخلطة بالسكريات الذائبة الكلية (مركبات نوعية)، فإنه من المناسب تدني نسبة النيكوتين، والمركبات الآزوتية الأخرى (بروتين وغيره) ، في أوراق الصنف برلي، إلى حدود معتدلة (مقبولة)، إلاّ أن الإصابة بالفيروس لم تُسبب ارتفاعاً في نسبته ضمن أوراق القمة، بل خفّضتها، ومن جهة أخرى أسهمت في رفع نسبة النيكوتين في أوراق القاعدة (تدني النوعية)، وهذا أبقى تأثير الإصابة بالفيروس غير حاسم، في نسبة النيكوتين في أوراق البرلي.

تغيرات نسب البروتين:

يتضح من الجدول /1/ والشكل /1-6/ ارتفاع نسبة البروتين في أوراق القمة، لعينات الإصابة المبكرة، في الصنف فيرجينيا Vk51 (8.59%)، وانخفاضها في عينات الإصابة المتأخرة (6.83%)؛ قياساً بنسبتها في عينات الشاهد (7.41%)، في حين انخفضت نسبة البروتين في عينات القاعدة في الإصابتين؛ المبكرة والمتأخرة، (9.72%، 10.24% على التوالي) ، قياساً بنسبته في عينات الشاهد 11.28%.

أما بالنسبة لعينات الصنف برلي Br21 (الجدول 2، الشكل 2-1) ، فيُلاحظ ارتفاع نسبة البروتين في عينات القمة، في مرحلة الإصابة المبكرة (10.19%)، وانخفاضه في عينات الإصابة المتأخرة (8.56%)، قياساً بنسبته في عينات الشاهد (8.83%). أمّا في عينات القاعدة فقد انخفضت نسبة البروتين، في مرحلة الإصابة المُبكرة (8.20%)، وارتفعت في مرحلة الإصابة المتأخرة (9.59%)، في حين كانت نسبته في الشاهد 8.83%. تعكس النسب المرتفعة للبروتين تدنياً في نوعية أوراق التبغ الجافة، لإسهام تلك المركبات في تحرير النكهات، غير المرغوبة، في المُنتج النهائي من السجائر (Davis and Nielson,1999).

جدول 2: تأثير فيروس واي البطاطا في بعض المركبات الكيميائية، لأوراق التبغ المجففة، من صنف فيرجينيا ،Vk51 في موعدين مختلفين للإصابة بالفيروس؛ قيلساً بالشاهد السليم

المعاملة	النيكوتين %		البروتين %		الآزوت غير العضوي NPN %		الرماد %	
	القمة (T)	القاعدة (B)	القمة	القاعدة	القمة	القاعدة	القمة	القاعدة
الإعداء الأول*	1.22	1.17	10.19	8.20	1.57	1.96	26.90	26.60
الإعداء الثاني**	1.53	0.92	8.56	9.59	2.54	1.99	25.00	25.10
الشاهد	2.34	0.94	8.83	8.83	1.57	2.10	20.11	20.35

*الإعداء الأول (الإصابة المبكرة): 15 يوماً بعد التشتيل.
**الإعداء الثاني (الإصابة المتأخرة): 35 يوماً بعد التشتيل.
ملاحظة: الأرقام في الجدول هي متوسطات لأربعة مكررات.

(T) القمة: عينات الأوراق الواقعة فوق الورقة السابعة حتى الورقة 13 على الساق الرئيسة.
(B) القاعدة: عينات الأوراق الواقعة تحت الورقة السابعة على الساق الرئيسة.

جدول 3: قيم LSD لنتائج التحليل الإحصائي لتأثير فيروس واي البطاطا في بعض المركبات الكيميائية، لأوراق التبغ المجففة، من صنف تبغ البرلي Br21.

المعاملة	قيم LSD			
	الآزوت غير العضوي %	نيكوتين %	رماد %	بروتين %
الإعداء الأول*	0.174	0.398	3.17	1.89
الإعداء الثاني**	0.153	0.096	2.50	0.583
الشاهد	0.20	0.195	1.784	0.677

*الإعداء الأول (الإصابة المبكرة): 15 يوماً بعد التشتيل. **الإعداء الثاني (الإصابة المتأخرة): 35 يوماً بعد التشتيل.

تغيرات نسب الآزوت غير العضوي(NPN):

يتضح من الجدول /1/، والشكل /1-5/، ارتفاع طفيف جداً في نسبة الآزوت، غير العضوي، في أوراق القمة، لعينات الإصابة المبكرة، في الصنف فيرجينيا Vk51 (0.85%)، وارتفاع ملحوظ في عينات الإصابة المتأخرة (0.90%)، قياساً بنسبتها في عينات الشاهد (0.84%)، في حين ارتفعت نسبة الآزوت غير العضوي، في عينات القاعدة، في الإصابة المبكرة (1.69%)، وانخفضت في عينات الإصابة المتأخرة (1.22%)، قياساً بنسبتها في عينات الشاهد 1.55%.

أما بالنسبة لعينات الصنف برلي21Br (الجدول 2، الشكل 2-3) ، فيُلاحظ ارتفاع نسبة الآزوت غير العضوي، في عينات القمة، في مرحلة الإصابة المتأخرة (2.54%)، قياساً بنسبته في عينات كل من الإصابة المبكرة، والشاهد (1.57% لكل منهما). إنّ ارتفاع نسبة NPN، في أوراق التبغ الجافة، هو دليل سلبي، يؤدي بوضوح إلى تدهور في نوعية أوراق التبغ (Davis and Nielson,1999) ، وبذلك أدت الإصابة بالفيروس إلى تدهور نوعية أوراق التبغ، لصنف برلي21Br ، بدرجة أكبر من تأثيرها في أوراق الصنف فيرجينيا Vk51.

تغيرات نسب الرماد:

يتضح من الجدول /1/ والشكل /1-7/ ارتفاع نسبة الرماد، بشكل كبير، في أوراق القمة والقاعدة، لعينات الإصابة المُبكرة، في الصنف فيرجينيا Vk51 (19.90%، 24.22% على التوالي) ، وكذلك في عينات الإصابة المتأخرة (20.25%، 21.47% على التوالي) ، قياساً بنسبته في عينات الشاهد (17.00%، 19.5% على التوالي).

أما بالنسبة لعينات الصنف برلي21Br (الجدول 2، الشكل 2-4) ، فيُلاحظ أيضاً ارتفاع نسبة الرماد، بشكل كبير، في أوراق القمة والقاعدة لعينات الإصابة المُبكرة (26.90%، 26.60% على التوالي) ، وكذلك في عينات الإصابة المتأخرة (25.00%، 25.10% على التوالي) ، قياساً بنسبته في عينات الشاهد (20.11%، 20.35% على التوالي). ويؤدي ارتفاع نسبة الرماد إلى تدهور في نوعية أوراق التبغ الجافة، فالأوراق المريضة، والمحترقة، والمتضررة، تحتوي على نسب مرتفعة من الرماد؛ قياساً بالأوراق السليمة (Davis and Nielson,1999) .

تغيرات نسب السكريات الذائبة الكلية:

يتضح من الجدول /1/ والشكل /1-1/ انخفاض نسبة السكريات الذائبة الكلية ،في أوراق القمة، في عينات الإصابتين المُبكرة، والمتأخرة، في الصنف فيرجينيا Vk51 (5.05%، 4.38% على التوالي) ، قياساً بنسبتها في عينات الشاهد (5.80%)، وارتفاعها في أوراق القاعدة، في عينات الإصابتين المُبكرة، والمتأخرة (6.79%، 6.67% على التوالي) ، قياساً بنسبتها في عينات الشاهد (5.62%). يؤدي ارتفاع نسبة السكريات الذائبة الكلية، في الأوراق المُجففة، لصنف فيرجينيا، إلى تحسين نوعية التبغ، وأُشير إلى ارتفاع نسبة هذه السكريات، في أوراق القمة، عنها في أوراق القاعدة (Davis and Nielson,1999)، لذا يُمكن أن تقود الإصابة بفيروس واي البطاطا إلى تدنّ في نوعية أوراق القمة، في الصنف فيرجينيا، في حين قد تُحسّن نوعية أوراق القاعدة.

تغيرات نسبة النشا:

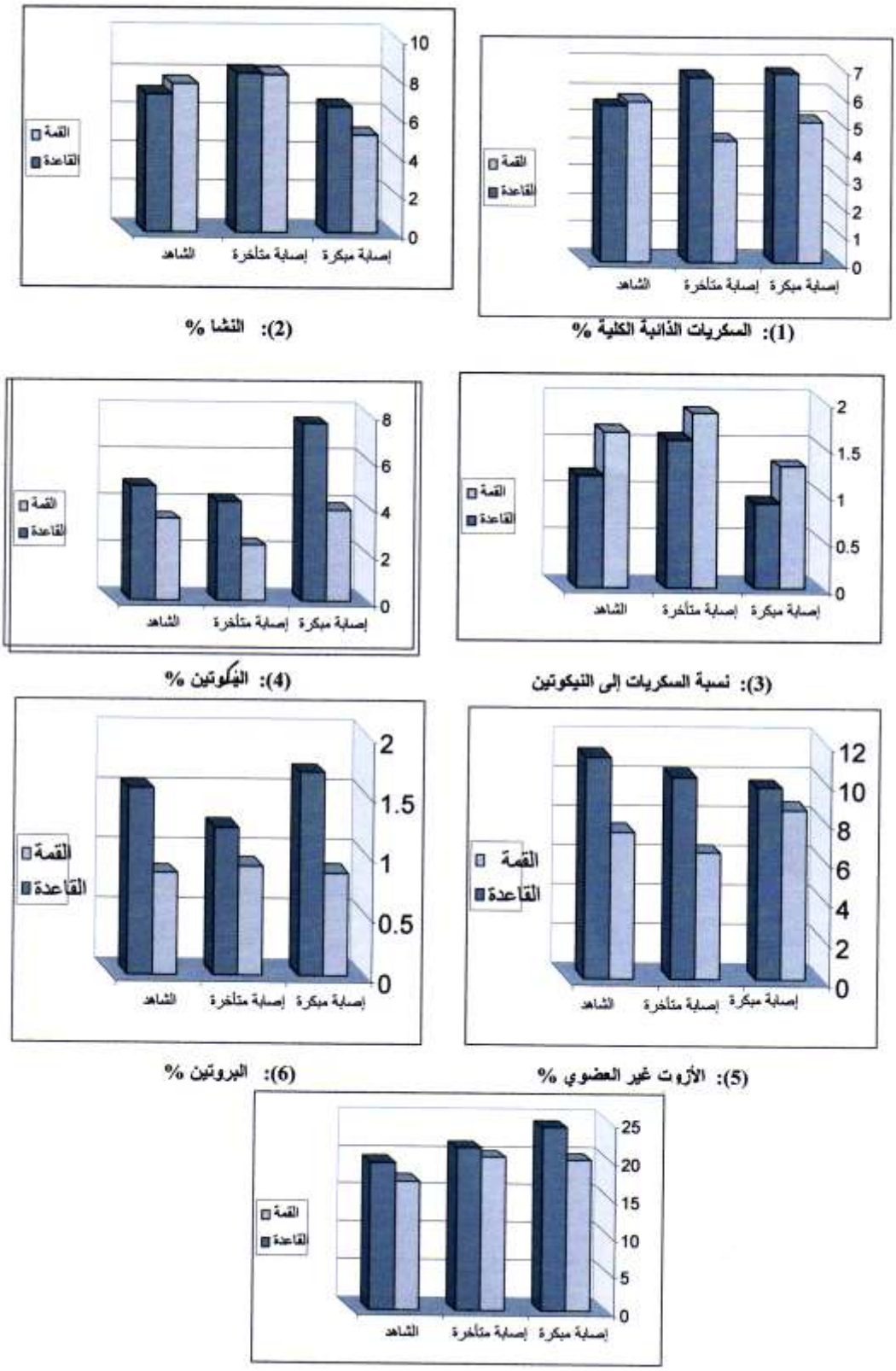
يتضح من الجدول /1/ والشكل /1-2/ ارتفاع نسبة النشا، في أوراق القمة، والقاعدة، في عينات الإصابة المتأخرة، في الصنف فيرجينيا Vk51 (8.18%، 8.28% على التوالي) ، وانخفاضه في عينات الإصابة المبكرة (5.05%، 6.54% على التوالي) ، قياساً بنسبته في عينات الشاهد (7.69%، 7.16% على التوالي).

يُؤدي وجود النشا، بنسب مرتفعة، في أوراق الفيرجينيا، إلى نوعية عالية، من أوراق التبغ الجافة، إذ أنه يُشكل احتياطاً عضوياً، يرفد أوراق التبغ، بمرور زمن تخزينها بالسكريات الذائبة، التي ترفع من نوعية الأوراق، وجودتها، على أن نسبة النشا تتركز بنسبة أعلى، كما في السكريات الذائبة، في أوراق القمة، قياساً بأوراق القاعدة (Davis and Nielson,1999) . لقد أدت الإصابة المُبكرة بفيروس واي البطاطا إلى خفض نسبة النشا في أوراق القمة، والقاعدة (مما يعكس تدنياً في مواصفات الورقة النوعية) ، على عكس الإصابة المتأخرة التي أدت إلى ارتفاع نسبة النشا.

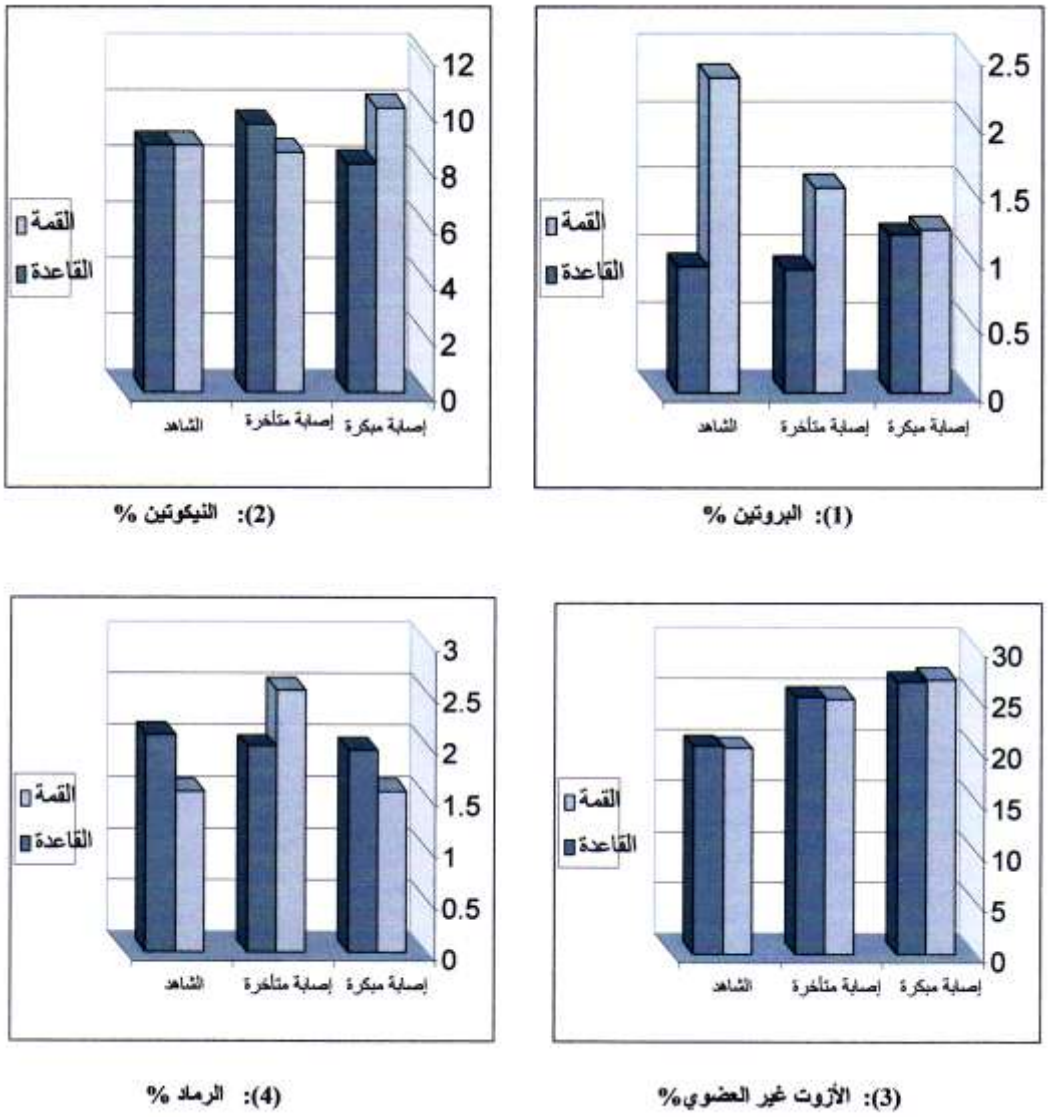
تغيرات النسبة سكريات/ نيكوتين (S/N):

يتضح من الجدول /1/ والشكل /1-3/ ارتفاع نسبة السكريات إلى النيكوتين، في أوراق القمة، والقاعدة، لعينات الإصابة المُبكرة، في الصنف فيرجينيا Vk51 (3.88%، 7.59% على التوالي) ، وانخفاضها في عينات الإصابة المتأخرة (2.35%، 4.22% على التوالي) ، قياساً بنسبته في عينات الشاهد (3.47%، 4.87% على التوالي).

تم اعتماد النسبة بين السكريات الذائبة الكلية ، والنيكوتين، بوصفه القاعدة العطرية الأساسية، في تركيب ورقة التبغ الجافة، دليلاً أو معياراً بسيطاً لنوعية التبغ، وإن ارتفاع هذه النسبة، أو الدليل (S/N) ، يؤدي إلى توازن نكهة الدخان الناتج عن احتراق الورقة، وطعمه، لأنّ زيادة نسبة السكريات تُعدّل التأثيرات الجانبية للنيكوتين، وباقي قلوئيدات التبغ، وهذا عائد أيضاً إلى أن نسبة النيكوتين إلى أملاح النيكوتين؛ أي نسبة النيكوتين الحر إلى النيكوتين المرتبط، تتأثر بحموضة الدخان الناتج، وقلويته، أي تتأثر بارتفاع نسبة السكر في التبغ، وانخفاضها، فعندما ترتفع نسبة السكر، في التبغ على حساب النيكوتين، يكون الدخان الناتج عن الاحتراق حامضياً، حينئذ يكون النيكوتين، وسائر قلوئيدات الدخان، موجودة، بشكل مرتبط، على هيئة أملاح، أكثر مما هي بشكلها الحر(Davis and Nielson,1999). ووفق نتائج هذه الدراسة؛ يُلاحظ انخفاض النسبة (S/N) ، بشكل معنوي (LSD= 0.237) ، تحت تأثير الإصابة المتأخرة بفيروس واي البطاط،ا في أوراق الفيرجينيا Vk51 ،الواقعة في القاعدة، وانخفضت، بشكل أوضح، في أوراق القمة، في الإصابة المتأخرة. و يُلاحظ أن النسبة (S/N) كانت أعلى بوضوح، وبفروق معنوية (LSD= 0.125) ، في أوراق القاعدة؛ قياساً بنسبتها في أوراق القمة، في كل المعاملات (شاهد، إصابة مبكرة، إصابة متأخرة) ، لأوراق الفيرجينيا Vk51.وهذا يعود إلى انخفاض النيكوتين في أوراق القاعدة عنه في أوراق القمة (الجدول 1، الشكل 1-4) من جهة، وإلى تأثير الفيروس في خفض نسبة السكريات الذائبة الكلية، ضمن أوراق القمة (الجدول 1، الشكل 1-1) ، من جهة ثانية.



شكل 1: تأثير فيروس واي البطاطا في التركيب الكيميائي ،لأوراق التبغ المُجففة، لصنف فيرجينيا Vk51، في مواعيد عدوى مختلفة



شكل 2: تأثير فيروس واي البطاطا في التركيب الكيميائي، لأوراق التبغ المُجففة، من صنف برلي Br21 ،في مواعيد عدوى مختلفة

الاستنتاجات والتوصيات:

نخلص من هذه الدراسة إلى الاستنتاجات الآتية:

(1) تراجع في نوعية أوراق تبغ الفيرجينيا بشكل عام، وبفروق معنوية واضحة، في كلا موقعي الأوراق على الساق الرئيسية (أوراق القمة والقاعدة) ، وفي حالتي الإصابة بالفيروس؛ المُبكرة، والمُتأخرة، إلا أن تراجع النوعية كان أشد في حالة الإصابة المُبكرة، بفيروس واي البطاطا.

(2) تركز التدهور في نوعية أوراق، تبغ الفيرجينيا Vk51، في أوراق القمة، أكثر منه في أوراق القاعدة، وذلك بسبب التراجع في محتوى الأوراق، من السكريات النوعية، والنشا، والتدّني في النسبة Sugar/Nicoten وارتفاع في محتواها، من البروتين، والنيكوتين، والرماد، بفعل الإصابة بفيروس واي البطاطا.

(3) تراجع في نوعية أوراق تبغ البرلي Br21 ، في كلتا حالتي الإصابة بالفيروس، وخاصةً الإصابة المُبكرة، من خلال ارتفاع نسبة البروتين، ونسبة المواد الآزوتية غير العضوية، وبفروق معنوية (جدول 3) ، في أوراق القمة دون القاعدة، وارتفاع معنوي (جدول 3) في محتوى الأوراق عامةً، من النيكوتين، والرماد بفعل الإصابة بفيروس واي البطاطا.

لذا نوصي بإجراء دراسة مماثلة حول تأثير فيروس واي البطاطا في عدد أكبر من أصناف التبغ، مع مراعاة زيادة المعاملات الخاصة بزمن الإعداء/الإصابة بالفيروس، للوقوف بشكل أوضح على تأثير موعد الإصابة في نوعية أوراق التبغ.

المراجع:

1) إسماعيل، عماد دأود؛ القاعي، باسل فهمي؛ يوسف، ريم نوفل. *التحري عن بعض الأمراض الفيروسية على محصول الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية من سورية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 29(2)، 2007–أ، 97–105.

2) إسماعيل، عماد دأود؛ راعي، سليم يونس. *مسح فيروس Y البطاطا وسلالاته في حقول إنتاج البطاطا في محافظة اللاذقية–سورية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 26(1)، 2004، 151–160.

3) إسماعيل، عماد دأود؛ راعي، سليم يونس؛ علي، إشراق. *تأثير فيروس البطاطا Y (PVY) في بذار أصناف البطاطا المستخدمة محلياً في الزراعة*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 26(1)، 2004، 181–190.

4) إسماعيل، عماد دأود؛ محمد، رامز؛ عباس، نورا. *تأثير موعد الإصابة بفيروس البطاطا واي (PVY) في إنتاجية صنفي التبغ برلي (Br 21) وفرجينيا (Vk 51) في الساحل السوري*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 29(2)، 2007–ب، 85–96.

5) خليل، حسن. *التحري عن الأمراض الفيروسية على البندورة في المنطقة الوسطى والساحلية*. مجلة جامعة البعث، 29(2)، 2007، 231–246.

6) AURAND, L.W; WOODS, A.E. & WELLS, M.R.. *Food composition and analysis.* published by Van Nostrand Reinhold Company,New york,1987, 665 p.

7) DAVIS, D.L. & NIELSON, M.T. *Tobacco production chemistry and technology*. Blackwell Science, Inc. Commerce place, Malden, USA.1999, 467P.

8) LATORRE, B.A.: FLORES, V. & MARHOL, Z,G. *Effect of potato virus Y on growth, yield and chemical composition of flue-cured tobacco in Chile*. Pant Diseases. No. 68,1984: 884-886.

9) A.O.A.C.. *Official methods of analysis of association of official agricultural methods*. 15th edition, published by Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA, 1990.

10) SIEVER, T,R.C .*Effect of early harvest of burley tobacco infected with potato virus Y* on *yield, quality and chemical constituents*. Tobacco International.1978, 87-90.

11) STOYKOVA, D. & DRATCAEV, D.*Study on the effect of tobacco mosaic virus (TMV) and potato virus Y (PVY) on tobacco quality* Biotechnological and Biotechnological Equipments. No.15, 2001,62-64.

12) VERRIER J.L.; CAILETAU B.; DELON R. & TEPFER M. *Leaf quality and yield of burley and dark air cured tobacco varieties when inoculated with potato virus Y or with cucumber mosaic virus in field conditions*. CORESTA Meeting. Agro-phytopathology Group,1999, Abstract, Page 8.