J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 25 (1): 441 - 449, 2000.

DETERMINING THE MACRONUTRIENTS STATUS OF RASPBERRY ORCHARDS BY LEAVES ANALYSIS ON BOTH NEW CANES AND OLD FRUITING CANES

*** Ibrahim, Z. I.; J. Papp**; I. Papaine** and T. Toth****
*** Omar El-Mukhtar University, El-Beida, Libya**
**** University of Horticulture and Food industry, Budapest, Hungary.**

تحديد وضعية العناصر الغذائية الكبرى في حدائق الراسبري *Rubus idaeus* L. عن طريق التحليل الورقي لكل من القصبات الحديثة والقصبات القديمة المثمرة

*** إبراهيم الزاعل إبراهيم * * جي . بوب ؛ * * إي . بابيني ؛ * * تي . توث .**
*** جامعة عمر المختار ـ البيضاء ـ الجماهيرية الليبية.**
**** جامعة البساتين والصناعات الغذائية ـ بودابست ـ المجر.**

الملخص

الراسبري من النباتات الحساسة جداً للتغير في التزود بالنتروجين والبوتاسيوم وكذلك العناصر الكبرى الأخرى (فوسفور - كالسيوم - ماغنسيوم) . مع أن تقدير العناصر الغذائية الكبرى في أوراق القصبات الحديثة يعتبر مناسب للتعرف على الوضعية الغذائية في مزارع الراسبري إلا أن التحليل الورقي للقصبات القديمة المثمرة وكذلك أجزاء الورقة المختلفة يمكن أن يعتبر طريقة إضافية لتحديد إمداد مزارع الراسبري بالعناصر الغذائية .

طبقاً للتحاليل المعملية يتجمع النيتروجين بشكل أساسي في نصل الورقة والبوتاسيوم في أعناق الأوراق . أنخفض كل من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم في أوراق القصبات القديمة المثمرة في الفترة من بداية التزهير إلى موعد النضج والجني بينما ازداد الكالسيوم والماغنسيوم .

اعتمادا على معطيات تجربتنا فإن الورقة المركبة وأجزائها (وريقة - نصل عنق) سواء كانت من القصبات الحديثة أو القصبات المثمرة تعتبر مناسبة للتحاليل المعملية من أجل تحديد الوضعية الغذائية لحدائق الراسبري . في حالة القصبات المثمرة فإن أول وقت ممكن لأخذ عينات ورقية من حدائق الراسبري التجارية يكون في منتصف فترة التزهير وهذا التحليل المبكر يجعل من الممكن الإفادة عن وضعية العناصر الغذائية في وقت مبكر ويمكن تصحيح الوضعية الغذائية في نفس موسم النمو الخضري .

عرضت البيانات المستويات الكافية للعناصر الكبرى في الأجزاء المختلفة لأوراق الراسبري لكل من القصبات المثمرة والحديثة وعن طريق هذه البيانات يمكن لأخصائي تغذية النبات أن يتحكم بشكل صحيح في الوضعية الغذائية لمزارع الراسبري .

المقدمـة

إنتاج ما يسمى بفاكهة الثمار الصغيرة وبصفة خاصة الراسبري يعتبر مهماً في القطر المجري ولهذا السبب فإن سلسلة من التجارب المتعلقة باحتياجات نباتات الراسبري من العناصر الغذائية الكبرى تم أجرائها على مدى الثلاثة عقود الأخيرة بجامعة البساتين والصناعات الغذائية ببودابست وقد أعتمد في وضع هذه التجارب على أعمال كل من Bould وآخرون (١٩٦٣) ؛ Ljones (١٩٦٣ و ١٩٦٥) و Bould (١٩٦٨) .

تطور ونمو النموات الخضرية لنباتات الراسبري له خاصية معينة ويختلف عن بقية محاصيل الفاكهة حيث أنه يعطي عدد كبير من القصبات الحديثة ويستمر تطور النموات الخضرية لفترة طويلة ولهذا فإن احتياجات واستعمالات العناصر الغذائية من قبل نباتات الراسبري له خصوصيته .

وبالنظر إلى طبيعة النشاط الخضري القوي لنبات الراسبري فإنه يعتبر حساس لمستويات التزويد المختلفة من النيتروجين (Ljones , ١٩٦٥ ؛ Ljones , ١٩٦٧ و Sakshaug ؛ ١٩٧٥ , ١٩٨٤ , Papp ؛ ١٩٨٠ , Chaplin و Martin) .

وفي كل الأحوال أثرت عملية التسميد بالنتروجين على إنتاجية مزارع الراسبري ولكن إلى جانب التأثيرات الإيجابية بإضافة النيتروجين على النشاط الخضري والإنتاجي لشجيرات الراسبري إلا أنه توجد بعض الأدلة على خطورة زيادة التسميد حيث أن الإضافة الزائدة للنتروجين تطيل من فترة النمو الخضري وتعطي قصبات سميكة تصبح حساسة للإصابة بالأمراض والحشرات (١٩٧٠ و Goode ؛ ١٩٧٣ و Papp) .

البوتاسيوم له تأثيرات كبيرة على إنتاجية ثمار الراسبري وحجمها (١٩٦٦ , Ljones ؛ ١٩٨١ , Kovalenko) . ومن ناحية أخرى قام Ljones (١٩٦٦) بدراسة نتائج التجارب الخاصة بعنصر الفسفور وجد أن تأثير إضافة الفسفور كان غير واضح ولكن هذا لا يمنع وجود علاقة إيجابية لتأثير الفسفور على إنتاج الراسبري (١٩٧٥ , Papp ; ١٩٨٢ , Cheng ; ١٩٨٧ , Borys وآخرون) . أما فيما يتعلق بالكالسيوم والمغنيسيوم فإن الأبحاث المتعلقة بإضافتها لمزارع الراسبري كانت محدودة جداً .

تحليل الورقة واسع الإنتشار كطريقة لتحديد الوضعية الغذائية لمزارع الراسبري ولكن من خلال مراجعتنا لهذا الموضوع أتضح أنه لم يستوفي حقه من البحث وأن الأعمال التجريبية التي أجريت على التحليل الورقي لنبات الراسبري قليلة فى هذا الموضوع (Papp , 1975,1984 ; Ljones , 1965,1966 ; Bould , 1961,1968) . إلا أنها أظهرت أن محتوى العناصر الغذائية في الأوراق يعكس بشكل صحيح الحالة الغذائية لنبات الراسبري وأوصت باستعمال التحليل الورقي لتحديد مدى الحاجة للإمداد بالعناصر الغذائية في حدائق الراسبري .

يتكون المجموع الخضري لنبات الراسبري من القصبات الحديثة والقصبات المثمرة والتي يمكن استعمال أوراقها لتحديد مدى حصول نبات الراسبري على العناصر الغذائية . طبقاً لنتائج التجارب التى أجريت فى هذا المجال تعتبر أوراق القصبات الحديثة أكثر ملائمة للدلالة على الوضعية الغذائية لنبات الراسبري Bould (١٩٦٨) . ومن ناحية أخرى فإن موعد أخذ العينات الورقية للتحليل يجب أن يرتبط بمرحلة النمو الخضري الأكثر استقراراً وذلك نظراً لتذبذب محتوى الأوراق من العناصر الغذائية أثناء فترة النمو الخضري (١٩٦٥ , Ljones ; ١٩٦٨ , Bould ; ١٩٨١ , Kovalenko) .

والمتعارف عليه هو استعمال نصل الورقة في التحليل الورقي (١٩٦٨ , Bould ;١٩٧٥ , Papp ; ١٩٨١ , Kovalenko) . ولكن Goode (١٩٧٠) و Lenartowicz (١٩٨٦) نصحوا بإمكانية استعمال أعناق أوراق الراسبري من أجل تحليل العناصر الغذائية .

ولمحاولة حسم هذه الاختلافات أجرى هذا البحث بهدف دراسة مايلى:-

١- الوصول إلى الجزء الورقي الذي يعكس بشكل صحيح وضعية العناصر الغذائية الكبرى بالراسبري .

٢- توسيع نطاق استعمال طريقة التحليل الورقي لتشمل أوراق القصبات المثمرة .

٣- تحديد المحتويات الكافية من العناصر الغذائية الكبرى في الإجزاء الورقية تحت الدراسة لكل من القصبات الحديثة والمثمرة على حد سواء .

المواد وطرق البحث

أجريت هذه الدراسة في الفترة من ١٩٩١ - ١٩٩٥ بحقل التجارب في منطقة نوجريدا (Nagyrede) بالمجر على نباتات صنف من الراسبري الأحمر " Malling Exploit " والذي تمت زراعتها في خريف ١٩٨٨ . وقد اختير هذا الصنف لأنه يمثل ٩٠ % من الأصناف المستعملة في مزارع الراسبري المجرية . كانت مسافة الزراعة ٢ متر بين السطور و ٧٥ سم داخل السطور ، ونظام التربية السياجي هو المتبع .

زرعت النباتات فى تربة دبالية طميية مناسبة للنمو ومن خصائصها أن الرقم الهيدروجيني بها هو ٦,٤ ، محتواها من الدبال ٢,٢ % ، الفسفور المتيسر (P_2O_5) ١٥٥ جزء في المليون ، البوتاسيوم المتيسر (K_2O) ٢٠١ جزء في المليون . كانت التجربة جزء من تجربة تسميد لاختبار تأثير العناصر الغذائية الكبرى الثلاث (NPK) على الخصائص المختلفة لنباتات الراسبري .

استعمل التصميم العشوائي الكامل في هذه التجربة وقد احتوت على أربع مكررات لكل معاملة حيث احتوت المكررة الواحدة على ٢٠ نبات .

أضيفت الأسمدة المعدنية (سوبر فوسفات ، نترات الأمونيوم ، سلفات البوتاسيوم) بمعدل سنوي ثابت كالآتي : -

٧٠ كجم ، ٤٠ كجم ، ١٢٠ كجم على صورة N ، P_2O_5 ، K_2O على التوالي للهكتار الواحد

وكان موعد الإضافة للفسفور والبوتاسيوم في نوفمبر أما النيتروجين فكان في مارس .

أخذت العينات الورقية بالنسبة للقصبات المثمرة عند التزهير وعند الجني أما بالنسبة للقصبات الحديثة فأخذت عند الجني وفي شهر أغسطس بعد اكتمال النمو الخضري . تم جمع عينة ورقية واحدة من كل مكررة وبمعدل ستة أوراق مركبة من كل نبات أي أن كل عينة احتوت على ١٢٠ ورقة مركبة وجزئت كل عينة إلى ٣٠ ورقة مركبة كاملة و٩٠ نصل و٩٠ عنق. تم تقدير النيتروجين بطريقة Kjeldahl أما البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم فتم تقديرها بواسطة Atomic Absorption Spectrophotometer والفسفور بواسطة Colorimeter.

النتائج والمناقشة

النتائج الأساسية للأبحاث التي أجريت في الفترة من ١٩٩١ - ١٩٩٥ والمتعلقة بتحليل العناصر الغذائية الكبرى في الأوراق وأجزائها لكل من القصبات المثمرة وغير المثمرة مبينة في الجداول ١ - ٤ .

أوضحت نتائج التحليل الورقى أن تراكم النيتروجين كان معتبراً في أنصال أوراق نبات الراسبري بينما ازداد البوتاسيوم بكميات كبيرة في أعناق الأوراق وحدث هذا في كل من القصبات الحديثة والمثمرة . مع أن محتوى بعض العناصر الغذائية الكبرى كان مختلفاً بين الأوراق المركبة وأنصال الأوراق إلا أن معدلها كان مشابهاً لذلك المعتمد والمستعمل من قبل الخدمات الإرشادية للدلالة على مستوى ووضعية العناصر الغذائية في مزارع الراسبري (١٩٦٣ , Bould وآخرون ; ١٩٨٤ , ١٩٧٥ , Papp) . وفي كل الأحوال لم يتجاوز الاختلاف بين الأوراق المركبة وأنصال الأوراق في العناصر الغذائية الكبرى ١٠ % لكلا النوعين من القصبات .

التذبذب في محتوى العناصر الغذائية من سنة إلى أخرى خلال فترة التجربة كان أكبر من الاختلاف الحاصل بين الأوراق المركبة وأنصال الأوراق وهذا قد يرجع إلى الاختلاف في الظروف الجوية من سنة إلى أخرى وبصفة خاصة كمية الأمطار ومعدلات درجات الحرارة خلال موسم النمو وهذا ما تم إثباته في الكثير من الدراسات (١٩٦١, Bould ; ١٩٦٣,Ljones ; ١٩٨٧ , Borys وآخرون) .

كان محتوى البوتاسيوم مرتفعاً جداً في أعناق الأوراق أما النيتروجين في أعناق الأوراق كان يعادل ٣٠ % فقط من محتواه في الأنصال وهذا يتفق مع ما هو مثبت في كثير من الدراسات الدالة على أن تركيز البوتاسيوم يكون أعلى بكثير في أعناق أوراق الراسبري منه في أنصالها (١٩٦٦,Ljones ; ١٩٦٨, Bould ; ١٩٧٥,Papp) . محتوى الكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور بقى ثابت إلى حد ما في مختلف أنسجة الورقة . التغير في محتوى العناصر الغذائية الكبرى في أجزاء الورقة المختلفة كان أكبر في أنصال الأوراق وذلك في كلا فترتي أخذ العينات وهذا مرتبط بالطبع بطبيعة معدل نمو النصل وحساسيته لمراحل النمو المختلفة (١٩٦١, Bould ; ١٩٦٧,Ljones and Sakshaug) .

النتائج المتعلقة بمحتوى القصبات المثمرة من العناصر الغذائية الكبرى في كلا فترتي أخذ العينات مبينة في جدولى (١ و ٢) . يتضح أنة هناك سريان مستمر للعناصر الغذائية من أوراق القصبات المثمرة ابتداء من فترة التزهير وحتى فترة الجني مما ينجم عنه نقصان ملحوظ في محتوى النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم أما العناصر الأقل حركة وانتقالا مثل الكالسيوم والمغنيسيوم ازدادت نسبياً .

محتوى النيتروجين والبوتاسيوم كان منخفضاً أكثر في أوراق القصبات المثمرة عند موعد الجني مقارنة بمحتواهما في أوراق القصبات الحديثة . على مدى السنوات الخمس للتجربة يبدو أن التذبذب في محتوى العناصر الغذائية الكبرى بالأوراق وأجزائها المختلفة أقل حدة عند موعد التزهير ولهذا فإن أخذ العينات في هذا الموعد قد يكون هو الانسب بالنسبة للقصبات المثمرة .

نمط التغير في محتوى العناصر الغذائية بأوراق القصبات الحديثة كان مماثلاً للذي حدث بالقصبات المثمرة كما يتضح من جدولى (٣ ، ٤) .

كمية النيتروجين في أعناق الأوراق بالقصبات الحديثة عند موعد الجني كانت تمثل ٤١,٩ % مقارنة بكمية النيتروجين في الأوراق المركبة أما محتوى أنصال الأوراق فكان أكثر من محتوى الأوراق المركبة بمقدار ٩,٥ % . البوتاسيوم في أعناق الأوراق كان أكثر منه في الأوراق المركبة بحوالي ٧٠ % .

كان مقدار التذبذب في محتوى النيتروجين والبوتاسيوم بأوراق القصبات الحديثة أقل في العينات المأخوذة عند موعد الجني من العينات المأخوذة في أغسطس وهذا يعطي انطباعاً بأن أخذ العينات عند موعد الجني أفضل للقصبات الحديثة .

من خلال متابعة النتائج والتحاليل التي أجريت خلال خمس سنوات ومقارنة ذلك بمعدلات الزيادة

في النمو والإنتاج أمكن وضع مدى للمستويات الكافية للعناصر الغذائية الكبرى في أوراق نبات الراسبري وهذا يمكننا بدوره من معرفة الوضعية الغذائية لمزارع الراسبري جدولى (٥ ، ٦) .

جدول (١): محتوى أوراق القصبات المثمرة وأجزائها من العناصر الغذائية الكبرى عند التزهير (١٩٩١ - ١٩٩٥).

السنة	أجزاء الورقة	النسبة المئوية للعناصر الغذائية في المادة الجافة				
		N	P	K	Ca	Mg
١٩٩١	الورقة المركبة	٤,٠٧	٠,٢٧	١,٧٩	١,٠٢	٠,٣٧
	نصل الورقة	٤,٠٣	٠,٢٨	١,٧٢	١,٢٣	٠,٤٢
	العنق	١,١٥	٠,٢٧	٢,٧٣	١,٠١	٠,٢٣
١٩٩٢	الورقة المركبة	٤,١٨	٠,٢٩	٢,١٥	١,٢٧	٠,٥٣
	نصل الورقة	٤,٩٢	٠,٣١	١,٩٤	١,٣٥	٠,٥٩
	العنق	١,٥٧	٠,٢٥	٢,٦٥	١,١٩	٠,٣٩
١٩٩٣	الورقة المركبة	٣,٧٥	٠,٢٦	١,٥٤	١,٤٢	٠,٥٣
	نصل الورقة	٣,٥٧	٠,٢٥	١,٤٨	١,٣٦	٠,٥٠
	العنق	١,١٥	٠,٢٤	٢,٤١	٠,٨٧	٠,٢٤
١٩٩٤	الورقة المركبة	٣,٨٥	٠,٢٥	١,٨٠	١,٣٤	٠,٥١
	نصل الورقة	٤,٢٨	٠,٢٦	١,٧٥	١,٤٣	٠,٥٦
	العنق	١,٤٦	٠,٢٤	٢,٥٧	١,٠٦	٠,٢٥
١٩٩٥	الورقة المركبة	٣,٦١	٠,٣٠	٢,٠٠	١,٣٩	٠,٤٣
	نصل الورقة	٣,٩٢	٠,٢٩	١,٧٧	١,٤٩	٠,٤٨
	العنق	١,١٨	٠,٢٤	٢,٥٠	١,٠٥	٠,٢١
أقل فرق معنوي ١ %		**٠,٤١**	**٠,٠٤**	**٠,٣١**	**٠,١٨**	**٠,٠٦**
متوسط خمس سنوات	الورقة المركبة	٣,٨٩	٠,٢٧	١,٨٥	١,٢٩	٠,٤٧
	نصل الورقة	٤,١٤	٠,٢٨	١,٧٣	١,٣٧	٠,٥١
	العنق	١,٢٨	٠,٢٥	٢,٥٧	١,٠٣	٠,٢٦
أقل فرق معنوي ١ %		**٠,١٨**	**٠,٠١٣**	**٠,١٥**	**٠,٠٨**	**٠,٠٢٧**

إن عملية تحديد الاحتياج الفعلي لمزارع الراسبري من الأسمدة هي مهمة صعبة وقد تمت الإشارة من قبل العديد من الباحثين إلى أن التزويد بالنيتروجين والبوتاسيوم يلعب دوراً مهماً في الوضعية الغذائية لنباتات الراسبري (Kovalenko,١٩٨١ ; Ljones and Sakshaug,١٩٦٧ ; Ljones,١٩٦٥ ; Cheng, ١٩٨٢) . كما أن عملية التوسع في تطبيق طريقة التحليل الورقي لتشمل القصبات المثمرة وأجزاء الورقة المختلفة تعتبر مفيدة في تشخيص الحالة الغذائية وتحديد احتياج مزارع الراسبري للعناصر الغذائية (Bould, ١٩٦٣ وآخرون ; Kovalenko,١٩٨١ ; Bould,١٩٦٨ ; Ljones,١٩٦٦) .

لقد وجدت اختلافات جديرة بالاعتبار في محتوى الأوراق من العناصر الكبرى سواء في القصبات المثمرة أو القصبات الحديثة وأيضاً في الأجزاء المختلفة لأوراق نباتات الراسبري وهذه الاختلافات قد ترجع إلى الظروف البيئية السائدة من سنة إلى أخرى أو مرحلة النمو التي عندها تم أخذ العينة أو الجزء النباتي المستخدم في أخذ العينة أو التأثير المتبادل للعناصر الغذائية على بعضها البعض من حيث سرعة الانتقال والتوزيع في أجزاء الورقة المختلفة (Bould,١٩٦١ ; Ljones,١٩٦٦ ; Borys, ١٩٨٧ وآخرون) .

جدول (٢): محتوى أوراق القصبات المثمرة وأجزائها من العناصر الغذائية الكبرى عند الجني (١٩٩١ - ١٩٩٥).

السنة	أجزاء الورقة	النسبة المئوية للعناصر الغذائية في المادة الجافة				
		N	P	K	Ca	Mg
١٩٩١	الورقة المركبة	٢,٤٦	٠,٢٠	١,٠٥	١,٥٩	٠,٣٩
	نصل الورقة	٢,٩٧	٠,٢٠	١,١٣	١,٧٩	٠,٥٥
	العنق	١,٠٥	٠,١٩	١,٩٢	١,٣٢	٠,٤٠
١٩٩٢	الورقة المركبة	٢,٧٩	٠,٢٦	١,٤٣	١,٦٩	٠,٥٩
	نصل الورقة	٣,٠٠	٠,٢٦	١,٠٢	١,٧٨	٠,٦١
	العنق	١,١٩	٠,٢٤	١,٩٦	١,٥٠	٠,٤٤
١٩٩٣	الورقة المركبة	٢,٦٥	٠,١٩	٠,٨٠	١,٧٨	٠,٥٠
	نصل الورقة	٢,٧٦	٠,١٩	٠,٧٤	١,٧٧	٠,٥٠
	العنق	٠,٨٤	٠,١٦	١,٣١	١,٢٠	٠,٢٨
١٩٩٤	الورقة المركبة	٣,٠٧	٠,١٩	٠,٧٦	١,٧٤	٠,٥٧
	نصل الورقة	٣,٢٤	٠,١٩	٠,٧٧	١,٧٧	٠,٥٧
	العنق	١,٢٦	٠,١٥	١,٣٥	١,٣٣	٠,٣٩
١٩٩٥	الورقة المركبة	٢,٨٠	٠,٢٢	٠,٩٨	١,٧٤	٠,٥٢
	نصل الورقة	٣,٠٠	٠,٢٣	٠,٩٨	١,٨٦	٠,٥٩
	العنق	١,٠٦	٠,١٧	١,٦٨	١,١٩	٠,٤٢
أقل فرق معنوي ١ %		٠,٤٤	٠,٠٢٧	٠,٢٣	٠,٢٢	٠,٠٦٩
متوسط خمس سنوات	الورقة المركبة	٢,٧٥	٠,٢١	١,٠٠	١,٧١	٠,٥١
	نصل الورقة	٢,٩٩	٠,٢١	٠,٩٢	١,٧٩	٠,٥٦
	العنق	١,٠٨	٠,١٨	١,٦٤	١,٣١	٠,٣٩
أقل فرق معنوي ١ %		٠,١٩	٠,٠١٣	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠٢٧

النصل في كل من القصبات المثمرة أو غير المثمرة أحتوى على تركيزات عالية من النيتروجين ولهذا فهي أكثر حساسية لمقدار التزويد بالنيتروجين . العنق كان أكثر حساسية من النصل لمقدار التغير في التزويد بالبوتاسيوم ولهذا السبب فإن تحليل أعناق الأوراق يعكس بجلاء وبشكل أفضل وضعية البوتاسيوم في مزارع الراسبري مقارنة بالورقة المركبة أو أنصال الأوراق .

وقت التزهير هو أول ميعاد يمكن فيه الحصول على أوراق صالحة لأخذ عينات ورقية من القصبات المثمرة أما القصبات الحديثة فلا توجد عليها أوراق بالغة حتى يمكن أخذ عينات ورقية في هذا الميعاد ومن جانب آخر فإنه توجد أوراق مناسبة لأخذ عينات ورقية من كلا النوعين من القصبات في موعد الجني وهذا هو السبب في اختيار هذا الموعد واعتباره الأنسب إذا أريد تشخيص الحالة الغذائية لبساتين الراسبري .

إذا كان من الضروري مراقبة مستوى التزود بالنيتروجين والبوتاسيوم في النصف الأول من مرحلة النمو الخضري فيمكن جمع العينات الورقية في وقت التزهير وإذا كان هناك حاجة لمعرفة مستوى التزود بالبوتاسيوم فقط فإنه يقترح تحليل أعناق الأوراق سواء في حالة القصبات المثمرة أو القصبات الحديثة.

يعتبر مستوى التزود بالبوتاسيوم كافياً في مزارع الراسبري إذا كان محتوى أعناق الأوراق من البوتاسيوم في القصبات المثمرة يتراوح ما بين ٢,٥ - ٧.٢ % في وقت التزهير وما بين ١,٣ - ١,٧% عند الجني أما في القصبات الحديثة فإنه يتراوح ما بين ٢,٠ - ٢,٢% عند الجني وما بين ١,٦ - ١,٨ % عند توقف النمو الخضري في أغسطس وهذه النتائج تتفق مع ما سبق أن وجده (١٩٦٣) Bould وآخرون; (١٩٦٦) Ljones, (١٩٨٧); Borys, وآخرون) .

جدول (٣): محتوى أوراق القصبات الحديثة وأجزائها من العناصر الغذائية الكبرى عند الجني (١٩٩١ - ١٩٩٥).

السنة	أجزاء الورقة	النسبة المئوية للعناصر الغذائية في المادة الجافة				
		N	P	K	Ca	Mg

١٩٩١	الورقة المركبة	٣,٣٠	٠,١٨	١,٢٧	١,٥٢	٠,٤١
	نصل الورقة	٣,٢١	٠,١٧	١,٠٧	١,٤٧	٠,٤٢
	العنق	١,٣٤	٠,٢٧	٢,١٣	٠,٩٤	٠,٣٥
١٩٩٢	الورقة المركبة	٣,٠٤	٠,٣٣	٠,٢٥	١,٤٨	٠,٥٨
	نصل الورقة	٣,٥٩	٠,٣٤	١,٣٤	١,٥٢	٠,٦٤
	العنق	١,٣٨	٠,٣٥	٢,٥٩	١,٠٥	٠,٣٦
١٩٩٣	الورقة المركبة	٣,١٣	٠,٢٣	١,٣١	١,٢١	٠,٤٨
	نصل الورقة	٣,٥٥	٠,٢٣	١,٠٨	١,٢٩	٠,٥١
	العنق	١,١٤	٠,٢٤	٢,٠٥	٠,٩٦	٠,٣١
١٩٩٤	الورقة المركبة	٣,١١	٠,٢٢	١,١٥	١,٤٧	٠,٥٩
	نصل الورقة	٣,٤٣	٠,٢٤	١,١٣	١,٤٩	٠,٦١
	العنق	١,٥٢	٠,٢٤	١,٩٩	١,٠٢	٠,٢٩
١٩٩٥	الورقة المركبة	٣,٢٧	٠,٢٧	١,٢٩	٠,٩٤	٠,٥٥
	نصل الورقة	٣,٥٧	٠,٢٦	١,١٠	٠,٩٨	٠,٦٢
	العنق	١,٢٥	٠,٢٥	١,٩٠	٠,٧١	٠,٢٩
أقل فرق معنوي ١ %		٠,٣٦	٠,٠٤	٠,٣١	٠,٣٣	٠,٠٦
متوسط خمس سنوات	الورقة المركبة	٣,١٧	٠,٢٥	١,٢٥	١,٣٢	٠,٥٢
	نصل الورقة	٣,٤٧	٠,٢٥	١,١٤	١,٣٥	٠,٥٦
	العنق	١,٣٣	٠,٢٧	٢,١٣	٠,٩٤	٠,٣٢
أقل فرق معنوي ١ %		٠,١٦	٠,٠١٣	٠,١٣	٠,١٥	٠,٠٢٧

جدول (٤): محتوى أوراق القصبات الحديثة وأجزائها من العناصر الغذائية الكبرى في أغسطس (١٩٩١ - ١٩٩٥).

السنة	أجزاء الورقة	النسبة المئوية للعناصر الغذائية في المادة الجافة				
		N	P	K	Ca	Mg
١٩٩١	الورقة المركبة	٢,٧٨	٠,٢٢	٠,٩٢	١,٥١	٠,٤٣
	نصل الورقة	٢,٩٧	٠,٢١	٠,٨٠	١,٦٦	٠,٤٩
	العنق	٠,٩٦	٠,٢٤	١,٦٧	١,٣٠	٠,٣٤
١٩٩٢	الورقة المركبة	٣,٠٤	٠,٢٨	١,٢٦	١,٦٠	٠,٥٥
	نصل الورقة	٣,٤٧	٠,٣٠	١,١٤	١,٦٧	٠,٥٧
	العنق	٠,٩٩	٠,٢٣	١,٨٤	١,٤٩	٠,٣٩
١٩٩٣	الورقة المركبة	٢,٥٠	٠,١٩	٠,٩٦	١,٥٥	٠,٥١
	نصل الورقة	٢,٦٧	٠,٢٠	٠,٩٥	١,٦٥	٠,٥٤
	العنق	٠,٨٤	٠,١٧	١,٥٤	١,٢٤	٠,٣٤
١٩٩٤	الورقة المركبة	٣,٣١	٠,٢٠	٠,٩٥	١,٤٨	٠,٦٠
	نصل الورقة	٣,٥٤	٠,٢١	٠,٩٢	١,٤٩	٠,٦٣
	العنق	١,٢١	٠,١٩	١,٧٤	١,٣٢	٠,٣٢
١٩٩٥	الورقة المركبة	٢,٦٤	٠,١٩	١,٣٤	١,٦٦	٠,٦٧
	نصل الورقة	٣,١٤	٠,٢١	١,٠٤	١,٦٠	٠,٧٤
	العنق	١,٠٢	٠,١٨	٢,٠٣	١,١٠	٠,٣٦
أقل فرق معنوي ١ %		٠,٣٠	٠,٠٤	٠,٢٣	٠,٢٦	٠,١١
متوسط خمس سنوات	الورقة المركبة	٢,٨٥	٠,٢٢	١,٠٨	١,٥٦	٠,٥٥
	نصل الورقة	٣,١٦	٠,٢٣	٠,٩٧	١,٦١	٠,٥٩
	العنق	١,٠٠	٠,٢٠	١,٧٦	١,٢٩	٠,٣٥
أقل فرق معنوي ١ %		٠,١٣	٠,٠١٣	٠,١١	٠,١٢	٠,٠٥

جدول (٥): سبين مستوى الكفاية من العناصر الغذائية الكبرى في الأوراق وأجزائها من قصبات الراسبري المثمرة.

أجزاء الورقة	النسبة المئوية للعناصر الغذائية في المادة الجافة				
	N	P	K	Ca	Mg

	عند التزهير				
الورقة المركبة	٤,٢-٣,٦	٠,٣٠-٠,٢٥	٢,٠-١,٧	١,٤-١,٢	٠,٥-٠,٤
نصل الورقة	٤,٣-٣,٩	٠,٣٠-٠,٢٥	١,٧-١,٥	١,٥-١,٣	٠,٦-٠,٥
العنق	١,٥-١,٢	٠,٢٧-٠,٢٤	٢,٧-٢,٥	١,١-٠,٩	٠,٢٥-٠,٢
	عند الجنى				
الورقة المركبة	٢,٨-٢,٥	٠,٢٥-٠,٢٠	١,٠-٠,٨	١,٨-١,٦	٠,٦-٠,٤
نصل الورقة	٣,٢-٢,٩	٠,٢٥-٠,٢٠	١,٠-٠,٧	١,٩-١,٧	٠,٦-٠,٥
العنق	١,٢-١,٠	٠,٢٥-٠,١٥	١,٧-١,٣	١,٤-١,٢	٠,٤-٠,٣

جدول (٦): يبين مستوى الكفاية من العناصر الغذائية الكبرى في الأوراق وأجزائها من قصبات الراسبري الحديثة.

أجزاء الورقة	النسبة المئوية للعناصر الغذائية في المادة الجافة				
	N	P	K	Ca	Mg
	عند الجنى				
الورقة المركبة	٣,٣-٣,٠	٠,٣-٠,٢	١,٣-١,٢	١,٥-١,٢	٠,٦-٠,٤
نصل الورقة	٣,٦-٣,٢	٠,٣-٠,٢	١,٣-١,١	١,٥-١,٣	٠,٦-٠,٥
العنق	١,٥-١,٣	٠,٣-٠,٢	٢,٢-٢,٠	١,٠-٠,٩	٠,٤-٠,٣
	عند توقف النمو الخضرى (فى أغسطس)				
الورقة المركبة	٣,٠-٢,٦	٠,٣-٠,٢	١,٢-٠,٩	١,٦-١,٥	٠,٦-٠,٥
نصل الورقة	٣,٤-٣,٠	٠,٣-٠,٢	١,٠-٠,٨	١,٧-١,٥	٠,٦-٠,٥
العنق	١,٠-٠,٩	٠,٢٥-٠,١٨	١,٨-١,٦	١,٣-١,٢	٠,٤-٠,٣

وبالنظر إلى ما تقدم من نتائج فإنه يمكن القول بأن عملية فحص مقدار التزود بالعناصر الغذائية بواسطة التحليل الورقي في وقت التزهير يجعل من الممكن إضافة النيتروجين والبوتاسيوم حتى قبل موعد الجني . أما فيما يخص الاختبارات القياسية المعتادة التي تجرى من أجل تحديد الوضعية الغذائية لبساتين الراسبري يمكن أن تكون أكثر سهولة إذا أخذت عينات من الأوراق المركبة أو أنصال الأوراق من القصبات الحديثة في موعد الجني .

المراجـع

Borys, M.; Z. Krzywanski and M. Czeech (1987). N , P , K , Ca and Mg concentration in leaves and canes of two red raspberry cultivars. Rivista di Agrieoltura subtropical e Tropical, 81 (1-2): 165 - 171.

Bould, C. (1961). Leaf analysis as a guide to the nutritional status of soft fruits crops .plant analysis and fertilizer problems , washington , 3 - 15 .

Bould, C. (1968). Leaf analysis as a guide to the nutrition of soft fruits crops . VII . Sand culture N , P , K , Mg experiments with red reasbperry . J. Sci. Food . Agr., 8 : 457 - 464 .

Bould, C.; E. G. Bradfield and C. M. Clark (1963). Leaf analysis as a guide to the nutrition of fruit crops . II . Distribution of total N , P , K , Ca , Mg in the laminae and petioles of raspberry . J. Sci. Food .Agr. 5 : 359 - 364 .

Chaplin, M. H. and L. W. Martin (1980). The effect of nitrogen and boron fertilizer applications on leaf nutrient levels , yield and fruit size of the red raspberry . commun . in Soil Scince and Plant Analysis . 11(6) :

547 - 556 .

Cheng, B.T. (1982). Farmyard manure and chemical fertilizers as a source of nutrients for raspberry . commun . in Soil Scince and Plant Analysis. 13 (8) : 633 - 644 .

Goode, J. E. (1970). Nitrogen nutrition and susceptibility of Malling Jewel raspberries to infection by spur blight. Plant Path., 19 : 108 - 110 .

Kovalenko, C. G. (1981) . Effects of magnesium and potassium soil applications on yields and leaf nutrient concentrations of red raspberries and on soil analysis . commun . in Soil Science Plant Analysis . 12 (8) : 795 - 809 .

Lenartowicz, W. (1986). The influence of fertilization on the quality of small fruits . part V. The influence of mineral fertilization on the content of mineral elements in raspberry fruits . Fruit Science Reports, 13 (4) : 175 - 184 .

Ljones, B. (1963). Leaf composition in apple , raspberry and black currants as related to nutrient elements in the soil . Meld . Norg . Landb . 42 : 51-83 .

Ljones , B. (1965). Fertilizer effect on raspberry yield . Meld. Norg . Land b. 44 : 1-11 .

Ljones, B. (1966). Bush Fruits Nutrition , In Fruit Nutrition Temperate to Tropical (ed .N . F . childers) Rutgers state university , New Brunswiek .

Ljones, B. and K. Sakshaug (1967). Nitrogen effects on composition and yield components of raspberry cultivars . Meld. Norg . Land b. 12 : 1-19 .

Papp, J. (1973) . Effect of Fertilization on cane bligt anddepth of rooting with raspberry . kerte'szeti Egyetem kozleme'nyei , XXXVII : 153 - 158 .

Papp, J. (1975). NPK status in raspberry , KCl and K_2SO_4 comparative fertilization test in sand culture. Le control de l'alimentation des plantes cultive'es . 3e collegue Europe'en et mediterraneen . Budapest , A kade'miai Kiado , 957 - 963 .

Papp, J. (1984). Effect of nitrogen application on yield , leaf nutrient Status and fruit chemical composition of raspberry and red currant varieties . Acta Agr. Hung., 33 (3 - 4) : 337 - 343 .

J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 25 (1), January, 2000.

DETERMINING THE MACRONUTRIENTS STATUS OF RASPBERRY ORCHARDS BY LEAVES ANALYSIS ON BOTH NEW CANES AND OLD FRUITING CANES

*** Ibrahim, Z. I.; J. Papp**; I. Papaine** and T. Toth****
*** Omar El-Mukhtar University, El-Beida, Libya**
**** University of Horticulture and Food industry, Budapest, Hungary.**

ABSTRACT

Raspberry has been proved to be very sensitive to the changes of nitrogen and potassium supply as well as the other macronutrients (Phosphorus, Calcium, Magnesium). Although the macroelements determination of new cane leaves are suited to the diagnosis of nutritional status in the raspberry orchards, but the leaf analysis of old fruiting canes and various parts of the leaves can offer an additional method for determining the nutrient supply of raspberry orchard. According to the laboratory tests, nitrogen accumulates mainly in the leaf blades and potassium in petioles. From the flowering time to the harvest. Nitrogen, phosphorus and potassium decreased considerably in the leaves of fruiting cane while calcium and magnesium increased.

On the basis of our experimental data, compound leaves and their parts on new and fruiting canes are suitable for laboratory test to determine the nutritional status of raspberry orchards. In the case of fruiting canes, the earliest time for leaf samples in a commercial raspberry orchards is the middle of flowering stage. This early analysis makes it possible to determinate mineral nutrient status earlier and correct it in the same vegetation season.

Data are presented for adequate levels of macronutrients in various parts of raspberry leaves on both fruiting and new canes. Consequently, by the aid of these threshold data, the nutritionist can control more correctly the nutrient status of raspberry orchards.