

تأثير تغطية التربة والتركيز وعدد مرات الرش بالكبريت السائل ZOLFAST في المكونات الكيميائية لأوراق نبات البصل المزروع في المناطق الصحراوية جنوب العراق

نوال مهدي حمود ، عبد الله عبد العزيز عبد الله ، عباس جبار فهد

قسم البيستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة البصرة - العراق

Received on: 9/8/2017

Accepted for publication on: 10/9/2017

الخلاصة

اجريت تجربة حقلية اثناء الموسم الزراعي الشتوي 2015-2016 في مشروع زراعة الطماطة بالتقانات الحديثة التابع لمديرية زراعة البصرة في خور الزبير - محافظة البصرة بهدف دراسة تأثير التغطية وتركيزات وعدد مرات الرش بالكبريت السائل زولفاست Zolfast في نمو ومحصولا لصنف المحلي من البصل الاحمر.

تضمنت التجربة ثلاثة عوامل هي عبارة عن التداخل بين نوعين من اغطية التربة هي الابيض الشفاف والاسود فضلا عن معاملة المقارنة بدون تغطية وكذلك الرش بالكبريت السائل زولفاست بثلاثة تراكيز هي: (0 ، 1,5 ، 3) مل/لتر تم الرش بعدد 2 أو 3 أو 4 مرات وبواقع أسبوعين بعد اكتمال بزوغ الفسقة المزروعة. نفذت كتجربة عاملية منشقة لمرتين حسب تصميمات القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمال اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0,05 وقد أظهرت النتائج تفوق أوراق النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود في محتواها من الكلوروفيل الكلي و الكاربوهيدرات والنسبة المئوية للنتروجين و البوتاسيوم والكبريت مقارنة بأوراق النباتات المزروعة في التربة غير المغطاة كما تفوقت النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود أو الأبيض الشفاف في محتواها من الفسفور. كما حققت معاملة الرش بالزولفاست بالتركيز 1,5 أو 3 مل/لتر تفوقاً معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للنتروجين فيما تفوقت أوراق النباتات التي رشت بالتركيز 3 مل/لتر في محتواها من الكاربوهيدرات والنسبة المئوية للفسفور والبوتاسيوم والكبريت مقارنة بمعاملة المقارنة.

أما بالنسبة لعدد مرات الرش فقد تفوقت أوراق النباتات التي رشت أربع مرات في محتواها من الكاربوهيدرات والبوتاسيوم في حين تفوقت تلك التي رشت ثلاث مرات في النسبة المئوية للكبريت وتفوقت تلك التي رشت ثلاث مرات أو أربع مرات في النسبة المئوية للنتروجين والفسفور مقارنة بمعاملة المقارنة. أظهرت التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً في معظم الصفات قيد الدراسة.

المقدمة

يعد البصل *Allium cepa L.* أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الثومية *Alliaceae* يزرع كمحصول شتوي من أجل أبصاله الطازجة ذات القيمة الغذائية المرتفعة ففي كل 100 جرام منه يحتوي على 8.2 جرام مادة جافة و 1.3 جرام بروتينات و 0.2 جرام دهون و 4.2 جرام كاربوهيدرات كلية و 1.0 جرام الياف و 0.6 جرام أملاح معدنية تشمل (51 ملجم كالسيوم و 39 ملجم فسفور و 231 ملجم بوتاسيوم) كما يحتوي على 0.05 ملجم فيتامين B₁ و 0.05 ملجم فيتامين B₂ و 0.4 ملجم فيتامين B₅ و 30 ملجم فيتامين ج (Watt and Merril, 1963). فضلاً عن قيمتها الطبية إذ يحتوي على الكيروتستين الذي يعود الى الفلافونويدات التي تعمل كمضادات للأكسدة وتعد من نواتج الأيض الثانوية فضلاً عن احتوائه على المادة الفعالة الأليسين *Allicin* المسئولة عن معظم الخصائص العلاجية التي يمتلكها النبات (Sherestha, 2007). وعلى الرغم من أهمية المحصول الاقتصادية والغذائية و الطبية إلا أن المساحة المزروعة بالبصل لا

تزال قليلة إذ بلغت في سنة 2014 ما يقارب 9250 هكتار وبأجمالي 75000 طن وبمعدل أنتاجيه بلغ 8.108 طن.هكتار⁻¹ (الجهاز المركزي للأحصاء ، ٢٠١٥) ويعد هذا انتاجاً منخفضاً ولأجل النهوض بزراعة البصل في العراق لابد من استخدام الأساليب العلمية الصحيحة لزراعته بتطبيق بعض التقنيات الحديثة ومنها تغطية التربة والتغذية الورقية ومنها رش الأسمدة الكبريتية لأثرهما البالغ في تحسين المحصول و نوعيته فالتغطية بالبلاستيك لها أثارها في السيطرة على الحشائش وخلق ظروف جيدة للنمو الخضري خصوصاً في الأراضي الرملية لزيادة احتفاظ التربة بالرطوبة الأرضية (Al.Rawi,1994) وتوفير التهوية والنفاذية الجيدة لنمو الجذور وزيادة أنتشارها وحماية التربة من الأمطار والرياح الشديدة (Feucht, 2004). وتمنع التغطية فقدان وتطاير النتروجين في التربة (Roberts et al., 1994) وزيادة غاز ثاني أوكسيد الكربون فيها (Al-Masoum, 1991) فضلاً عن خفض حالات الإصابة بالأمراض المنقولة من التربة (Streck et al., 1996) والحد من ملوحتها (Cannington et al., 1975).

أشارت العبد الله (2008) أن تغطية التربة بالغطاء البلاستيكي الأسود قد أدى الى زيادة معنوية في محتوى أوراق الخيار *Cucumis sativus L.* من الكلوروفيل الكلي والكاربوهيدرات والمواد الصلبة الذائبة الكلية وعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم مقارنة بأوراق النباتات المزروعة في الترب غير المغطاة. ومن الوسائل المهمة لزيادة أنتاجية نبات البصل هو أستعمال الأسمدة الكبريتية لدور عنصر الكبريت الهام فهو يدخل في تركيب بعض المركبات العضوية المهمة في النبات كالأحماض الأمينية وبعض الفيتامينات والمرافق الأنزيمي CO- Enzyme A والبروتينات الحيوية مثل Ferrodoxins الضروري في عملية البناء الضوئي وتثبيت النتروجين وأختزال النترات وله دوراً هاماً في تكوين الكلوروفيل على الرغم من عدم إشتراكه في تركيبه (حسن وآخرون، 1990) وتعد الأسمدة الورقية من التقانات المساهمة في التغذية السريعة للنبات إذ أنها تسهل من وصول العناصر الى أماكن تمثيلها (Kaya et al., 2005). ومن أنواع الأسمدة السائلة المستعملة لهذا الغرض هو مستحضر الزولفاست (Zolfast 85% S) فقد لاحظ الخليفاي (2013) زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والكاربوهيدرات والمواد الصلبة الذائبة الكلية وعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند رش البصل الأبيض المحلي بالزولفاست بتركيز ٢,٥ مل/لتر مقارنة بمعاملة المقارنة ودرس Qotob وآخرون (2016) ثلاث مستويات من الكبريت (صفر ، ١٠٠ ، ١٢٠) كجم/ أكر و أضافتها لنباتات البصل صنف جيزة 200 حيث أظهر مستوى الأضافة ١٠٠ كجم/ أكر زيادة معنوية في محتوى النبات من الكلوروفيل أ و ب اجريت هذه التجربة نظراً لأهمية نبات البصل وقلة الدراسات عليه في محافظة البصرة التي تناولت تأثير التغطية والرش بالكبريت السائل الزولفاست.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي 2015-2016 في مشروع تطوير زراعة الطماطة بالتقانات الحديثة التابع لمديرية زراعة البصرة في خور الزبير ، تضمنت التجربة ثلاثة عوامل هي عبارة عن التداخل بنوعين من أغطية التربة هي (الابيض الشفاف والاسود) فضلاً عن معاملة المقارنة بدون تغطية والرش بالكبريت السائل زولفاست Zolfast بثلاثة تراكيز هي (٠،٥،١ او ٣ مل/لتر) بعدد ٢ ، ٣ ، ٤ مرات وبواقع أسبوعين بعد اكتمال بزوغ الفسقة والاخرى بعد كل أسبوعين ، وفي معاملة المقارنة كان يتم الرش بالماء فقط.

أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) لتجربة عاملية منشقة لمرتين Split Split Plot Design ، إذ عدت التغطية

العامل الرئيس Main – Plot وتراكيز الزوفاست العامل الثانوي الأول Sub – Plot وعدد مرات الرش العامل الثانوي الثاني Sub – Sub Plot وبذلك يكون عدد المعاملات 27 معاملة عاملية وبواقع ثلاثة مكررات ليكون عدد الوحدات 81 وحدة تجريبية جهزت تربة الحقل بحراستها مرتين متعادتتين وتنعيمها وتسويتها ثم أضيف إليها السماد الحيواني المتحلل (مخلفات الأبقار) بمعدل 40 م³. هكتار⁻¹ أثناء الحراثة، وأضيف معه السماد المركب - 20 - 20 NPK بمقدار 160 كجم. هكتار⁻¹ ثم أضيف سماد الأورجفت (نيتروجين كلي 0.4 % ، نيتروجين عضوي 3.6 % ، فوسفات 3 % ، بوتاسيوم 2.5 % ، مغنيسيوم 1 % بالإضافة إلى المادة العضوية 65 %) بمعدل 5 كجم. خط زراعة⁻¹ ثم تقسيم كل خط إلى تسعة وحدات تجريبية بطول 2.25 م وبمساحة 2.25م² زرعت فسقة البصل صنف أحمر محلي بتاريخ 16/ 10/ 2015 في أرض الحقل مباشرة على جهتي المنقط بالتبادل بمسافة 15 سم بين فسقة وأخرى لتبلغ الكثافة النباتية 117333 نبات.هكتار⁻¹ ، أجريت كافة عمليات الخدمة لجميع المعاملات كما متبع في إنتاج هذا المحصول من عزق وتعشيب وري وتسميد ومكافحة وجني بشكل متماثل ولجميع الوحدات التجريبية (مطلوب وآخرون ، 1989).

أخذت القياسات التجريبية في نهاية الموسم وتضمنت تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملجم.100جرام⁻¹ وزن طري) حسب طريقة (عباس وعباس، 1992) والكاربوهيدرات (ملجم. جرام⁻¹ وزن جاف) حسب الطريقة الموصوفة من قبل Dubois, (1956) وكمية عنصر النيتروجين في الأوراق (%) بعد هضم المادة الجافة للأوراق وفقاً لطريقة (Cresser and Parsons 1979) قدر النيتروجين الكلي في العينات الورقية المهضومة باستخدام جهاز كـلـداهـل للتقطير البخاري Microkjeldahl اعتماداً على طريقة (Page et al., 1982).

وبالنسبة للفسفور (%) تم التقدير في العينات الورقية المهضومة باستخدام جهاز المطياف اللوني Spectrophotometer على طول موجي 700 نانومتر حسب طريقة Murphy and (Riley, 1962). والبوتاسيوم (%) تم تقدير البوتاسيوم في العينات الورقية المهضومة باستخدام جهاز اللهب Flame Photometer وفقاً لطريقة (Page et al., 1982). وقدر الكبريت (%) بالطريقة اللونية بعد تشكيل العكارة (%) حسب طريقة (Chaudhary Cornfield, 1966) and) والمذكورة من قبل (Patel et al., 1997). وقراءة امتصاص الضوء عند طول موجي 420 نانوميتر باستخدام جهاز Spectrophotometer.

حللت متوسطات النتائج إحصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي Genstat، واستعمل اختبار اقل فرق معنوي (Least Significant Differences Test (L.S.D.) لمقارنة المتوسطات عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (1) أن عوامل الدراسة والتداخل بينها قد أثر معنوياً في الكلوروفيل الكلي والكاربوهيدرات في الأوراق باستثناء عدد مرات الرش بالنسبة للكلوروفيل الكلي. إذ تفوقت معاملة التغطية بالبلاستيك الأسود معنوياً في كمية الكلوروفيل الكلي للأوراق مقارنة بالنباتات الغير مغطاة ونسبة زيادة بلغت 94.40% ولم تختلف معاملة التغطية بالبلاستيك الشفاف معنوياً عنها ، أما بالنسبة لكمية الكاربوهيدرات الكلية فقد أظهرت معاملتي التغطية بالبلاستيك الأسود والبلاستيك الشفاف زيادة معنوية مقارنة بأوراق النباتات الغير مغطاة ونسبة زيادة بلغت 29.74 ، 13.47% وعلى التوالي وأظهرت معاملة الغطاء الأسود زيادة معنوية مقارنة بمعاملة الغطاء الشفاف ونسبة زيادة بلغت 14.33% ، كما يلاحظ بأن معاملة الرش

بالتركيزين (١,٥ ، ٣) مل/ لتر قد تفوقت معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي مقارنة بمعاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 62.67 ، 59.86% وعلى التوالي ولم يظهر بين معاملتي التركيزين (١,٥ ، ٣) مل/ لتر أختلاف معنوي ، أما بالنسبة لكمية الكاربوهيدرات الكلية فقد أظهرت معاملتي الرش بالتراكيزين (١,٥ ، ٣) مل/لتر تفوق معنوي مقارنة بمعاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 14.65 ، 25.84% وعلى التوالي كما أظهرت معاملة الرش بتركيز ٣ مل / لتر تفوق معنوي مقارنة بمعاملة الرش بتركيز ١,٥ مل/ لتر زيادة معنوية بلغت 9.75% ، ويظهر من الجدول نفسه أن عدد مرات الرش قد أثرت معنوياً في محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الكلية فقط إذ ازداد معنوياً بعدد مرات الرش ٣،٤ مرات مقارنة بمعاملة الرش بعدد ٢ وبنسبة زيادة بلغت 17.57 ، 21.19 وعلى التوالي كما أظهرت معاملة عدد مرات الرش ٤ مرات تفوق معنوي مقارنة بمعاملة عدد مرات الرش ٣ وبنسبة زيادة بلغت 3.69%.

أما التداخلات فقد أظهرت تأثيراً معنوياً لهاتين الصفتين إذ تفوق تداخل التغطية بالبلاستيك الأسود مع الرش بالزولفاست بتركيز ١,٥ مل/ لتر في أعطاء أعلى كمية للكلوروفيل بلغت 3.978 ملجم. جرام⁻¹ كما تفوقت أوراق النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود التي رشت بالزولفاست بتركيز ٣ مل/ لتر في محتواها من الكاربوهيدرات الذي بلغ 15.28 ملجم. جرام⁻¹.

في حين أعطت النباتات غير المغطاة وغير المرشوشة أقل القيم لهاتين الصفتين بلغت 1.541 ملجم. جرام⁻¹ و 8.60 ملجم. جرام⁻¹ وعلى التوالي كذلك تفوقت النباتات المغطاة بالغطاء الأسود والمرشوشة ثلاث مرات في أعطاء أعلى محتوى للكلوروفيل الكلي بلغ 3.276 ملجم. جرام⁻¹ والمرشوشة أربع مرات في أعطاء أعلى محتوى للكاربوهيدرات بلغ 14.11 ملجم. جرام⁻¹ في حين كانت أوطى قيم في النباتات غير المغطاة والمرشوشة ثلاث مرات بلغ 1.518 ملجم. جرام⁻¹ والمرشوشة مرتين بلغت 8.96 ملجم. جرام⁻¹ للصفتين وعلى التوالي. أما التداخل بين التركيز وعدد مرات الرش فقد أظهر تأثيراً معنوياً إذ تفوقت النباتات المرشوشة بالتركيز 3 مل. لتر⁻¹ ولأربع مرات إذ أعطت أعلى القيم بلغت ولأربع مرات إذ أعطت أعلى القيم بلغت ولأربع مرات إذ أعطت أعلى القيم بلغت 3.062 ملجم. جرام⁻¹ و 14.18 ملجم. جرام⁻¹ لكلا الصفتين وعلى التوالي في أعطت النباتات المرشوشة فقط بالماء ثلاث مرات أقل قيمة للكلوروفيل بلغت 1.635 ملجم. جرام⁻¹ والمرشوشة مرتين أقل قيمة للكاربوهيدرات بلغت 9.05 ملجم. جرام⁻¹. أما التداخل الثلاثي فقد أظهر تأثيراً معنوياً لهاتين الصفتين بالأوراق إذ تفوقت النباتات المزروعة بالبلاستيك الأسود التي رشت بالزولفاست ٣ مرات بتركيز ١,٥ مل/لتر إذ بلغ 4.398 ملجم. جرام⁻¹ و 16.92 ملجم. جرام⁻¹ وعلى التوالي في حين أعطت النباتات غير المغطاة والمرشوشة بالماء المقطر فقط ثلاث مرات أقل قيمة للكلوروفيل بلغت 1.450 ملجم. جرام⁻¹ ولمرتين أقل قيمة للكاربوهيدرات بلغت 6.45 ملجم. جرام⁻¹.

جدول 1. تأثير تغطية التربة وتركيزات وعدد مرات الرش بالكبريت السائل Zolfast وتداخلاتها في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والكاربوهيدرات.

التغطية	تركيز Zolfast مل/لتر	الكلوروفيل الكلي (ملجم . 100 جم ⁻¹ وزن طري)			الكاربوهيدرات (ملجم . جم ⁻¹ وزن جاف)				
		عدد مرات الرش			عدد مرات الرش				
تداخل التغطية وعدد مرات الرش	متوسط التغطية	متوسط التراكيز	متوسط التغطية × عدد مرات الرش	متوسط التغطية × عدد مرات الرش	عدد مرات الرش	التركيز	التغطية	الصفة	
									4
بدون تغطية	0	1.706	1.450	1.446	1.541	1.706	1.450	1.446	
	1.5	1.672	1.770	1.540	1.661	1.672	1.770	1.540	
	3	2.312	1.333	1.835	1.827	2.312	1.333	1.835	
أبيض شفاف	0	1.789	1.625	1.667	1.694	1.789	1.625	1.667	
	1.5	2.860	2.910	2.774	2.848	2.860	2.910	2.774	
	3	3.201	3.153	2.614	2.990	3.201	3.153	2.614	
أسود	0	1.848	1.829	2.269	1.982	1.848	1.829	2.269	
	1.5	3.464	4.398	4.072	3.978	3.464	4.398	4.072	
	3	3.672	3.601	3.295	3.523	3.672	3.601	3.295	
متوسط التغطية		متوسط التغطية			متوسط التغطية			متوسط التغطية	
تداخل التغطية وعدد مرات الرش	بدون تغطية	1.614	1.518	1.614	1.674	1.897	1.518	1.614	
	أبيض شفاف	2.352	2.563	2.352	2.511	2.617	2.563	2.352	
	أسود	3.212	3.276	3.212	3.161	2.995	3.276	3.212	
متوسط التراكيز		متوسط التراكيز			متوسط التراكيز			متوسط التراكيز	
تداخل التراكيز وعدد مرات الرش	0	1.801	1.635	1.801	1.739	1.781	1.635	1.801	
	1.5	2.795	3.026	2.795	2.829	2.665	3.026	2.795	
	3	2.581	2.696	2.581	2.780	3.062	2.696	2.581	
متوسط تأثير عدد مرات الرش		متوسط تأثير عدد مرات الرش			متوسط تأثير عدد مرات الرش			متوسط تأثير عدد مرات الرش	
LSD 0.05		LSD 0.05			LSD 0.05			LSD 0.05	
الكلوروفيل الكلي		الكلوروفيل الكلي			الكلوروفيل الكلي			الكلوروفيل الكلي	
الكاربوهيدرات		الكاربوهيدرات			الكاربوهيدرات			الكاربوهيدرات	

ويتبين من الجدول (2) أن عوامل الدراسة والتداخل بينها قد أثرت معنوياً في محتوى الأوراق من عنصر النيتروجين إذ تفوقت أوراق النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود والشفاف على أوراق نباتات معاملة المقارنة المكشوفة وبنسبة زيادة بلغت 19.78، 20.63% وعلى التوالي ولم يظهر بين معاملي التغطية اختلاف معنوي. كذلك يلاحظ تفوق معاملة التغطية بالبلاستيك الأسود والبلاستيك الشفاف معنوياً مقارنة بمعاملة المقارنة المكشوفة في نسبة الفسفور في الأوراق بنسبة زيادة بلغت 51.69، 37.32% وعلى التوالي. أما بالنسبة لمعاملة التركيزات فقد أظهرت معاملة الرش بتركيز 1,5، 3 مل/لتر تفوق معنوي مقارنة بمعاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 68.29، 65.33% وعلى التوالي، لم يظهر بين معاملي التركيزات 1,5، 3 مل/لتر اختلاف معنوي، أما بالنسبة للفسفور فقد أظهرت معاملة الرش بالتركيزات 1,5، 3 مل/لتر تفوق معنوي مقارنة بمعاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 138.09، 180.31% وعلى التوالي كذلك أظهرت معاملة الرش بالتركيز 3 مل/لتر تفوق معنوي مقارنة بمعاملة الرش بالتركيز 1,5 مل/لتر وبنسبة زيادة بلغت 17.73%. كذلك يلاحظ أن معاملة عدد مرات الرش قد أثرت معنوياً في نسبة النيتروجين في الأوراق حيث سببت معاملة عدد مرات الرش 3 أو 4 مرات تفوق معنوي مقارنة بمعاملة عدد مرات الرش بعدد 2 وبنسبة زيادة بلغت 9.98، 9.40% وعلى التوالي ولم يظهر بين معاملي الرش بعدد 3 أو 4 مرات اختلاف معنوي كذلك الحال بالنسبة للفسفور حيث تفوقت معاملة عدد مرات الرش 3 أو 4 مرات في نسبة الفسفور في الأوراق مقارنة بمعاملة عدد مرات الرش 2 وبنسبة زيادة بلغت 19.12، 22.98% وعلى التوالي ولم يظهر بين معاملي عدد مرات الرش 3 أو 4 مرات اختلاف معنوي.

تدل النتائج على وجود تداخل معنوي بين عامل التغطية والتركيز إذ تفوقت النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود والتي رشت بتركيز 3 مل/لتر وأعطت أكبر النسب بلغت (3.63، 1.04)% وعلى التوالي في حين أعطت النباتات المزروعة في التربة غير المغطاة أقل النسب بلغت (1.74، 0.16)% وعلى التوالي.

جدول 2. تأثير تغطية التربة وتركيزات وعدد مرات الرش بالكبريت والسائل Zolfast في محتوى الأوراق من عنصري النتروجين والفسفور.

التغطية	تركيز Zolfast مل/لتر	تركيز النتروجين (%) في الأوراق						تركيز الفسفور (%) في الأوراق	
		عدد مرات الرش			عدد مرات الرش			عدد مرات الرش	
		4	3	2	4	3	2	4	3
بدون تغطية	0	1.200	1.960	2.066	1.742	2.987	0.090	0.088	0.303
	1.5	2.240	3.494	3.226	2.987	3.226	0.653	0.710	0.563
	3	2.914	2.924	3.021	3.021	3.226	0.513	0.853	0.740
أبيض شفاف	0	1.506	2.506	2.191	2.191	2.560	0.433	0.420	0.390
	1.5	3.786	3.640	3.502	3.502	3.080	0.880	0.600	0.717
	3	3.620	3.964	3.589	3.589	3.454	0.607	0.960	1.187
أسود	0	1.986	2.080	2.151	2.151	2.386	0.437	0.377	0.300
	1.5	3.554	3.420	3.569	3.569	3.734	0.727	0.987	0.910
	3	3.974	3.534	3.380	3.629	3.380	0.787	1.117	1.200
متوسط التغطية									
تداخل التغطية وعدد مرات الرش	بدون تغطية	2.118	2.793	2.839	2.583	2.839	0.419	0.550	0.535
	أبيض شفاف	2.971	3.280	3.031	3.094	3.031	0.640	0.660	0.765
	أسود	3.171	3.011	3.167	3.116	3.167	0.650	0.827	0.803
متوسط التراكيز									
تداخل التراكيز وعدد مرات الرش	0	1.654	2.182	2.337	2.028	2.337	0.320	0.295	0.331
	1.5	3.193	2.518	3.347	3.353	3.347	0.753	0.766	0.730
	3	3.503	3.384	3.335	3.413	3.335	0.636	0.977	1.042
متوسط تأثير عدد مرات الرش									
LSD 0.05	الصفة	3.028	3.028	3.012	3.012	3.012	0.570	0.679	0.701
	التغطية	0.196	0.153	0.163	0.163	0.163	0.259	0.273	0.268
	النتروجين	0.121	0.097	0.097	0.097	0.097	0.162	0.165	0.163

وتفوقت النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود والمرشوشة ٤ مرات في إعطاء أعلى نسبة للنتروجين في الأوراق بلغت 3.17% والمرشوشة ثلاث مرات أعلى نسبة للفسفور بلغت 0.83% في حين أعطت النباتات المزروعة في التربة غير المغطاة والمرشوشة مرتين أقل النسب لهاتين الصفتين بلغتا (2.12 ، 0.42)% وعلى التوالي كما أظهر التداخل بين التركيز وعدد مرات الرش تأثيراً معنوياً ولكلا الصفتين إذ تفوقت النباتات المرشوشة بالزولفاست بتركيز ٣ مل/لتر والمرشوشة ثلاث مرات في إعطاء أعلى نسبة للنتروجين بلغت 3.38% والمرشوشة ٤ مرات في إعطاء أعلى نسبة للفسفور بلغت 1.04%، في حين أظهر التداخل الثلاثي بين المعاملات تفوق النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود التي رشت بالزولفاست بتركيز ٣ مل/لتر ولمرتين إذ أعطت أعلى نسبة بلغت 3.97% لعنصر النتروجين ولأربع مرات إذ أعطت 1.20% لعنصر الفسفور بينما أعطت النباتات غير المغطاة والمرشوشة بالماء المقطر مرتين أوطى نسبة للنتروجين بلغت 1.20% والمرشوشة ثلاث مرات أوطى نسبة للفسفور بلغت 0.09%.

(أن جميع عوامل الدراسة وتداخلاتها قد أثرت معنوياً في محتوى 3 ويظهر من الجدول) الأوراق من عنصري البوتاسيوم والكبريت إذ تفوقت أوراق النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود والشفاف على أوراق نباتات معاملة المقارنة المكشوفة وبنسبة زيادة % للغطاء الشفاف كذلك يظهر من الجدول 11.76 % بالنسبة للغطاء الأسود و 23.28 بلغت تفوق معاملة التغطية بالبلاستيك الأسود معنوياً على معاملة التغطية بالبلاستيك الشفاف وبنسبة بالنسبة للبوتاسيوم ، أما بالنسبة للكبريت فيظهر نفس الأختلاف المعنوي 10.30 %زيادة بلغت إذ تفوقت أوراق النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود والشفاف على أوراق % بالنسبة للغطاء الأسود و 195.68 نباتات معاملة المقارنة المكشوفة وبنسبة زيادة بلغت

% للغطاء الشفاف كذلك يظهر من الجدول تفوق معاملة التغطية بالبلاستيك الأسود 111.16 %، أما بالنسبة لمعاملة 40.0 معنوياً على معاملة التغطية بالبلاستيك الشفاف وبنسبة زيادة بلغت تركيزات الرش فقد أظهرت معاملة التركيزات 1،5 - 3 مل/لتر تفوق معنوي مقارنة بمعاملة % وعلى التوالي كذلك يلاحظ تفوق معاملة الرش 36.01 ، 30.22 المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 4.45 بالتركيز 3 مل/لتر معنوياً على معاملة الرش بالتركيز 1،5 مل/لتر وبنسبة زيادة بلغت % بالنسبة للبتواسيوم ، أما بالنسبة للكبريت فيظهر نفس الاختلاف المعنوي فقد أظهرت معاملة 492.30 التركيزات 1،5 ، 3 مل/لتر تفوق معنوي مقارنة بمعاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت % وعلى التوالي كذلك يلاحظ تفوق معاملة الرش بالتركيز 3 مل/لتر معنوياً على 880.41 ، % كذلك يلاحظ أن معاملة عدد 65.52 معاملة الرش بالتركيز 1،5 مل/لتر وبنسبة زيادة بلغت مرات الرش قد أثرت معنوياً في نسبة البوتاسيوم والكبريت في الأوراق حيث سببت معاملة عدد مرات الرش 3 أو 4 مرات تفوق معنوي مقارنة بمعاملة عدد مرات الرش بعدد 2 وبنسبة زيادة بلغت % وعلى التوالي كما يلاحظ تفوق معاملة عدد مرات الرش 3 مرات 15.20 ، 18.02 بلغت % للبتواسيوم ، أيضاً 2.44 على معاملة عدد مرات الرش 4 مرات معنوياً وبنسبة زيادة بلغت يلاحظ نفس الاختلاف المعنوي بالنسبة للكبريت حيث سببت معاملة عدد مرات الرش 3 أو 4 ، 12.71 مرات تفوق معنوي مقارنة بمعاملة عدد مرات الرش بعدد 2 وبنسبة زيادة بلغت % وعلى التوالي كما يلاحظ تفوق معاملة عدد مرات الرش 3 مرات على معاملة عدد 7.79 %، أظهر التداخل بين عملي التغطية 4.85 مرات الرش 4 مرات معنوياً وبنسبة زيادة بلغت والتركيز تأثيراً معنوياً لكلا الصفتين إذ تفوقت أوراق النباتات المزروعة في التربة المغطاة (% وعلى 1.87 ، 5.01 بالبلاستيك الأسود التي رشت بالزولفاست بتركيز 3 مل/لتر وبلغت) التوالي في حين أعطت النباتات المزروعة في التربة غير المغطاة وغير المرشوشة بالزولفاست (% وعلى التوالي ، كما تفوق تداخل عملي 0.13 ، 2.93 أقل النسب لكلا العنصرين بلغا) التغطية مع عدد مرات الرش إذ تفوقت أوراق النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك % والمرشوشة 4.87 الأسود والمرشوشة ثلاث مرات في إعطاء أعلى نسبة للبتواسيوم بلغت % في حين أعطت النباتات المزروعة 1.28 أربع مرات في إعطاء أعلى نسبة للكبريت بلغت % والمرشوشة ثلاث 3.39 في تربة غير المغطاة والمرشوشة مرتين أقل نسبة للبتواسيوم بلغت % . كما أظهر التداخل بين التركيز وعدد مرات 0.37 مرات في إعطاء أقل نسبة للكبريت بلغت الرش تأثيراً معنوياً في كلا الصفتين إذ تفوقت النباتات المرشوشة بالزولفاست بتركيز 3 مل/لتر % والمرشوشة ثلاث 5.16 والمرشوشة أربع مرات في إعطاء أعلى نسبة للبتواسيوم بلغت % بينما أعطت النباتات المرشوشة بالماء 1.45 مرات في إعطاء أعلى نسبة للكبريت بلغت % والمرشوشة أربع مرات أقل نسبة 3.19 المقطر ثلاث مرات أقل نسبة للبتواسيوم بلغت % . كما أظهر التداخل الثلاثي تأثيراً معنوياً إذ تفوقت أوراق النباتات 0.13 للكبريت بلغت المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك الأسود التي رشت بالزولفاست بتركيز 3 مل/لتر ولأبع (% وعلى التوالي في حين 1.95 ، 6.18 مرات في إعطاء أعلى النسب لكلا العنصرين بلغا) أعطت النباتات المزروعة في التربة غير المغطاة والمرشوشة بالماء المقطر ثلاث مرات أقل % ، أن 0.11 % والمرشوشة أربع مرات أقل نسبة للكبريت بلغت 2.64 نسبة للبتواسيوم بلغت تفوق النباتات المزروعة في التربة المغطاة بالبلاستيك في الصفات الكيميائية للأوراق إذ يمكن (الى الزيادة في النسبة المئوية للنتروجين في تفسير زيادة محتواها من الكلوروفيل (جدول) وذلك لدوره المباشر في تركيب جزيئة الكلوروفيل كما أن الزيادة في 12 الأوراق (جدول) قد يعود الى أن تغطية التربة تساعد على تغيير 1 محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (جدول)

محيط الجذور الذي ينمو فيه النبات وتأمين احتياجاته من الماء والمغذيات والتقليل من فقدان العناصر عن طريق الغسل وبالتالي زيادة عملية البناء الضوئي التي ينتج عنها زيادة محتوى النبات من الكربوهيدرات (علي، ٢٠١١). كما أن التغطية بالبلاستيك وفرت الظروف المثلى (وسهولة أمتصاصها من قبل المجموع الجذري ويتفق ذلك مع 3، 2، لجاهزية المغذيات (جدول) اللذان وجدا أن التغطية البلاستيكية للتربة وبشكل خاص Sharma and Parmer, 1997) البولي أثيلين أدت الى تحسين رطوبتها وتوفير بيئة جيدة لنمو الجذور في نبات الحنطة وأشار الى جاهزية أمتصاص الفسفور بوجود الرطوبة خاصة في مرحلة النمو الخضري للنبات. ومع (الذين بينوا أن للتغطية تأثيراً فعالاً في قدرة نباتات البصل في Shock et al., 1997) قد أنخفض NO_3^- و NH_4^+ أمتصاص العناصر الغذائية إذ وجدوا أن فقدان النتروجين بشكل معنوياً في الترب المغطاة مقارنة بالترب المكشوفة وكذلك الحال بالنسبة لعنصر الفسفور إذ أشاروا إلى انخفاض في فقدان العناصر الغذائية بسبب قلة عدد الريات ويتفق كذلك مع ما (في نبات الخيار. 2008. والعبد الله، Kimak and Demlirtas, 2006 توصل اليه)

جدول 3. تأثير تغطية التربة وتركيزات وعدد مرات الرش بالكبريت السائل Zolfast في محتوى الأوراق من عنصري البوتاسيوم والكبريت (%)

التغطية	تركيز Zolfast مل/لتر	تركيز البوتاسيوم (%) في الأوراق			تركيز الكبريت (%) في الأوراق			التداخل بين التغطية والتركيز	
		عدد مرات الرش			عدد مرات الرش				
		2	3	4	2	3	4		
بدون تغطية	0	3.050	2.640	3.098	0.128	0.105	0.128	2.929	
	1.5	3.573	3.984	3.706	0.351	0.334	0.398	3.706	
	3	3.536	3.701	3.943	0.706	0.813	0.674	3.943	
أبيض شفاف	0	3.221	3.509	3.340	0.145	0.141	0.131	3.340	
	1.5	4.024	4.890	4.269	0.720	0.692	0.715	4.269	
	3	3.600	4.341	4.215	1.632	1.297	1.716	4.215	
أسود	0	3.434	3.423	3.409	0.156	0.156	0.179	3.409	
	1.5	3.760	6.042	4.627	1.470	1.743	0.951	4.627	
	3	3.712	5.130	5.006	1.869	1.950	1.834	5.006	
متوسط التغطية			متوسط التغطية			متوسط التغطية			
تداخل التغطية وعدد مرات الرش	بدون تغطية	3.386	3.441	3.751	0.394	0.417	0.399	3.526	
	أبيض شفاف	3.615	4.247	3.962	0.832	0.710	0.932	3.941	
	أسود	3.635	4.865	4.542	1.165	1.283	1.224	4.347	
متوسط التراكيز			متوسط التراكيز			متوسط التراكيز			
تداخل التراكيز وعدد مرات الرش	0	3.235	3.191	3.253	0.143	0.134	0.145	3.226	
	1.5	3.786	4.972	3.845	0.847	0.923	0.688	4.201	
	3	3.616	4.391	5.157	1.402	1.353	1.408	4.388	
متوسط عدد مرات الرش			متوسط عدد مرات الرش			متوسط عدد مرات الرش			
LSD 0.05	الصفة البوتاسيوم	0.060	0.068	0.064	0.183	0.109	0.100	0.105	
	الكبريت	0.026	0.020	0.019	0.056	0.032	0.034	0.034	
	التغطية	0.060	0.068	0.064	0.183	0.109	0.100	0.105	

أما عن تركيز وعدد مرات الرش بالزولفاست في الصفات الكيميائية فيبدو أن تأثير الزولفاست في زيادة الكلوروفيل قد يعزى الى دوره في توفير الكبريت (جدول 3) الذي يحتاجه النبات في عملية صنع الكلوروفيل (Tais and Zeiger, 2010) وعن تأثيره الأيجابي في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الى دوره في إنتاج الأحماض الأمينية والهرمونات المشجعة على أستمرارية النمو والأنقسامات وزيادة المساحة السطحية لأوراق النباتات التي تعمل على زيادة الكربوهيدرات بعملية البناء الضوئي (الزيادي، ٢٠١١) ويتفق ذلك مع ما وجدته (Balkhi et. al., 2009) على نبات الخبز *Malva sylvestris* أو قد تعزى الى أهمية

الكبريت في نمو النبات كونه من المغذيات الكبرى مما يساعد في زيادة عملية البناء الضوئي وبالتالي تراكم الكربوهيدرات ويتفق ذلك مع ما وجدته (حسين، ٢٠١٢) في نبات الحنطة ، أن زيادة العناصر المغذية (S ، K، P ،N) نتيجة لزيادة تركيز وعدد مرات الرش بالزولفاست (جدول 2 ، 3) تعود الى وجود الكبريت بنسبة عالية في مستحضر الزولفاست وأن أضافته عن طريق الأوراق يسهل من امتصاصه وتراكمه فيها فضلاً عن دفعه العمليات الحيوية الى إنتاج البروتينات مما أدى الى تحفيز الجذور لسحب العناصر الغذائية من التربة للوصول الى حالة توازن وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه (Liu et al. 2009) في دراستهم على نبات البصل الياباني و أكدت (Rizk et al. 2012) أن إضافة الكبريت لنبات البصل تزيد معنوياً من أمتصاص عناصر Mn, K, P, NCu, Zns ، عندما رشت بتركيز ٦٠٠٠ ملجرام / لتر نستنتج من هذه الدراسة أن لغرض تحسين نمو نبات البصل المزروع في المناطق الصحراوية جنوبي العراق لابد من الاعتماد على تغطية التربة بالغطاء الأسود ورشها بمستحضر الزولفاست بتركيز ٣مل/لتر بعد أكمال بزوغ الفسقة و لأربع مرات كل أسبوعين.

المراجع

- الجبوري، كاظم دبلي حسن (١٩٩٥). تأثير اضافة الكبريت الرغوي والفسفور في نمو وحاصل ومحتوى نباتات البطاطا من العناصر الغذائية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد / جمهورية العراق.
- الخليفاوي، اخلاص ميري كاظم (٢٠١٣). تأثير حجم الفسقة والسماذ النتروجيني والزولفاست في النمو الخضري للبصل (*Allium cepa L.*) وإنتاج المادة الفعالة - رسالة ماجستير-كلية التربية - جامعة القادسية /جمهورية العراق.
- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. العبد الله، نادية ناصر حامد (٢٠٠٨). تأثير مساحة الزراعة والتسميد الفوسفاتي وتغطية التربة في نمو وحاصل الخيار (*Cucumis sativus L.*) المزروع في البيوت البلاستيكية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة البصرة/ العراق.
- الزيادي، سوسن كاظم كريدي (٢٠١١). تأثير الرش الورقي بالمخصب الحيوي الأجرسبون ومستحضر الزولولفاست في نمو ومحتوى نبات الثوم (*Allium sativum L.*) من العناصر المعدنية والمادة الفعالة (الأليسين). رسالة ماجستير - كلية التربية - جامعة القادسية/ جمهورية العراق.
- عباس، مؤيد فاضل و محسن جلاب عباس(١٩٩٢). عناية وخرن الفاكهة والخضر العملي. مطبعة دار الحكمة. جامعة البصرة. ١٤٢ ص.
- علي، عصام حسين (٢٠٠١). تأثير موعد الزراعة والتسميد البوتاسي وتغطية التربة في نمو وسلوك التزهير وحاصل الطماطة المزروعة داخل البيوت البلاستيكية في منطقة البصرة. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة البصرة/ جمهورية العراق.
- جامع، محسن عبد المنعم (١٩٩٦). تقرير زراعة القطن المصري تحت التغطية بالبلاستيك الشفاف والابيض والاسود من الوادي الجديد كلية الزراعة /جامعة أسيوط.
- حسن، نوري عبد القادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبدالله العيثاوي (١٩٩٠). خصوبة التربة والأسمدة. بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع، جامعة بغداد، العراق.
- حسين، حسنين عبدالحسين (٢٠١٢). تأثير GA₃ و BA ومستحضر الزولفاست في النمو والمكونات البروتينية لصنفين من الحنطة. رسالة ماجستير - كلية التربية - جامعة القادسية / جمهورية العراق.
- مطلوب، عدنان ناصر، عز الدين سلطان محمد ، كريم صالح عبدول (١٩٨٩). إنتاج الخضروات، الجزء الاول. الطبعة الثانية المنقحة. مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي - الموصل/ جمهورية العراق. ص: ٦٦٨.

- Al-Rawi, I.; Abd Al-Gafoor, A.; Dougramgi, J.; Hamdi, L. and Kayar S. (1984). Effect of Black plastic mulch on moisture and salt distribution through a soil profile. *J. Agric. Water Resh.* 19-42.
- Al- Masoum, A. (1991). Effect of different mulch materials on soil temperature and yield of cauliflower. *J. Emir. Agric. Sci.*, 3: 67-79
- Balkhi, M.; Amin, S. and Aasood, A. (2009). Effect of aqueous sulfur dioxide on the biochemical and antioxidant properties of (*Malva sylvestris.*) *Asian J. Environ. Sci.*, 3(2): 139–145.
- Cannington, F.; Dugging, R.B. and Roan, R.C. (1975). Florida vegetable production using plastic film mulch with drip irrigation. *Proc 12th Natl, Agr, Plastics Congr.* 11-15.
- Cresser, M.S. and Parsons, J.W. (1979). Sulphuric-perchloric acid of digestion of plant material for determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. *Analytical Chimica Acta*, 109: 431-436.
- Dubois, M. K.; Crilles, K. A.; Hamiltor, J. K.; Rebers, D. A. and F. Smith (1956). Colorimetric method for determination of sugars and substance. *Anal, Chem.*, 28 pp: 350-365.
- Feucht, J. R. (2004). Mulches for home Grounds. CSU cooperative extension – Horticulture. No.7.214.3.
- Kaya, C.; Higgs, D. and Kinak, H. (2005). Influence of polyethylene mulch, irrigation regime and potassium rates on field cucumber yield and related trails. *Journal of Plant Nutrition*, 28 (10): 1739-1753.
- Kirnak, H.; and Demirtas, M. N. (2006). Effects of different irrigation regimes and mulches on yield and macro nutrition levels of drip-irrigated cucumber under open field conditions. *Journal of Plant.*
- Liu, S.; Feng, H. He; G. and Chen, Q. (2009). Effect of nitrogen and Sulfur interaction on growth and pungency of different pseudstem types of Chines spring onion (*Allium fistulosum* L.). *Scientia Horticulture*, 121(1):12 – 18.
- Murphy, T.; and Riley, J. R. (1962). A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chem. Acta*, 27,: 31-36.
- Page, A. L.; R. H. Miller, R. H.; and Keeney, D. R. (1982). *Methods of Soil Analysis Part 2*, 2nd Ed. Madison Son, Wisconsin, USA: P. 1159.
- Qotob, A. M.; S. A. Mohammed; A. I. Amin ; G Shaker and A. A El-Masry (2016). Evaluation of elemental sulphur and different nitrogen fertilizers on biochemical component of (*Allium cepa* L.) plant. *Advances in Environmental Biology*, 10 (11) : 10-17.
- Rizk , F.A; A.M. Shaheen , E.H. Abd El- Samed and O.M. Sawan (2012). Effect of different nitrogen plus phosphorus and sulphur fertilizer levels on growth, yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) *J. Appl. Sci. Res.*, 8 (7): 3353 – 3361.
- Roberts, B.; Warren, and Jeffery, A. Anderson (1994). Canopy shad and soil Mulch affect yield and solar injury of Bell Pepper. *Hort Sci.* V. 39 (4): 258-261.
- Sharma, P. K. and Parmer, D. K. (1997). Effect of phosphorus and mulching on the uptake of secondary Nutrients and productivity of wheat at different

- Growth stages on an Alfisol from western Himalayas. Journal of the Indian society of soil science, V.46 (1),: 67-70.
- Sherestha, H. (2007). A plant monograph on onion (*Allium cepa.*). The school of pharmaceutical and biomedical sciences. Roll No. 11/2004 Pokhara Univ. Nepal.
- Shock, C. C; Hodson, J. H.; Seddigh, M.; Shock, B. M.; Stieber, T. D. and Saunders, L. D. (1997). Mechanical straw Mulching of Irrigatio Furrows: Soil Erosion and Nutrient: losses. Published in Agron. J. 89: 887-893.
- Spiess, E.; (1994). Mulch treatment, in potato growing, Experiment Switzerland. Kartoffelbau, 45 (3): 48-52.
- Streck, N.A.; Schneider, F.M. and Buriol, G.A. (1996). Soil heating by solarization inside plastic greenhouse in Santa Maria, Rio do sul, Brazil. Agricultural and forest Meteorology, 82. 73-82.
- Taiz, L. and Zeiger, E. (2010). Plant Physiology. 5th ed. Sinauer Associoates, Publishers. Sunderland, Massachusetts.
- Watt, B. K.; and Merril, A.L. (1963). Composition of food. U.S. Dept. Agr. Hand book N. 8. 190 P.

Effect of Mulching, Concentration and the Number of Sprays with Liquid Sulfur ZOLFAST in Chemical Contents of Leaves of the Local Red Onion Cultivar

Nawal M. Hmood ; A. A. Abdulla and A. J. Fahad

Department of Horticultural Science and Land Landscape - College of Agriculture - Basrah University- Iraq.

Abstract

A field experiment was conducted during the agricultural season 2016-2015 in the project of cultivating onion using the modern technologies of the Directorate of Basrah Agriculture in Khor al-Zubair - Basrah in order to study the effect of the mulching, concentration and the number of sprays with liquid sulfur zolfast in the growth and yield of the local red onion cultivar.

The experiment included three factors: the Interactions between three types of mulch (white, black as well as without mulch) and spraying with liquid sulfur Zolfast with three concentrations (0, 1.5 and 3 ml \ l) twice or three or four times.

The experiment was implemented as Factorial Experiment Split Split Plot Design by Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) in three replicates and the arithmetic means of the treatments were compared using the least significant difference test (L.S.D at 0.05).

The results showed that there is a significant increase in total chlorophyll, carbohydrate, nitrogen, potassium% and sulpher contents in the plants leaves mulched with black plastic as compared to non-mulched plants. Mulching with black or transparent white plastic show significant increase in phosphorus contents as well.

Plants sprayed with zolfast at concentrations of 3 ml \ l and 1.5 ml \ l were superior in total chlorophyll content and percentage of nitrogen while those sprayed with concentration of 3 ml \ l contained high content of carbohydrates, phosphorus, potassium and sulfur.

The leaves of plants that were sprayed four times with zolfast significantly exceeded in their carbohydrate and potassium content, while those sprayed three times excelled in percentage of sulfur as such those were sprayed three or four times excelled in percentage of nitrogen & phosphorus.

The interactions between the studied factors showed a significant effect on most of the traits.