تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية في نمو وإنتاجية محصول تبغ البرلي

حسين المحاسنة [*] **عبد النبي بشير** [**]

الملخص

نُفذت تجربة حقلية في مزرعة أبي جرش، كلية الزراعة، جامعة دمشق، خلال فصل الصيف من عام 2015 لدراسة تأثير استعمال مصادر مختلفة من الأسمدة العضوية والمعدنية في نمو وإنتاجية محصول تبغ البرلي (الصنف برلي–21)، بتطبيق ثمان معاملات من التسميد العضوي من مصادر عضوية مختلفة، وإضافة الأسمدة المعدنية وبدون تسميد (شاهد). صُممت التجربة باستعمال القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبأربعة مكررات.

أشارت نتائج التحليل الاحصائي إلى تفوق معنوي للمعاملة T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر Vermicompost + البكتريا المحللة للفوسفور (PSB) في مؤشرات إرتفاع النبات وعدد الأوراق على النبات والمساحة الورقية ومعدل نمو المحصول وغلة الأوراق الخضراء والجافة خلال مراحل النمو المختلفة، حيث سُجلت (147.0 سم، 24.0 ورقة.نبات$^{-1}$، 14318 سم^{2}.نبات$^{-1}$، 2.97 غ.م$^{-2}$.اليوم$^{-1}$، 10150 كغ.الهكتار$^{-1}$، 1416 كغ.الهكتار$^{-1}$ على التوالي) وذلك عند الحصاد النهائي، بالمقارنة مع باقي معاملات التسميد العضوي والمعدني ومعاملة الشاهد. يُوصى بإضافة السماد العضوي المتخمر Vermicompost مع الأسمدة المعدنية والبكتريا المحللة للفوسفور للحصول على غلة مرتفعة من محصول تبغ البرلي.

الكلمات المفتاحية: تبغ البرلي، الأسمدة العضوية، الأسمدة المعدنية، غلة الأوراق الجافة.

[*] أستاذ مساعد، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

[**] أستاذ، مدير مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Growth and Yield of Burly Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)

Hussain Almahasneh[*] Abdulnabi Basheer[**]

Abstract

A field experiment was carried out at Abu Jarash Farm, Faculty of Agriculture, Damascus University during the summer season of 2015 to evaluate the effect of different sources of organic manure in combination with inorganic fertilizers on growth and productivity of burley tobacco (Var. Burley-21) using 8 treatments of different organic sources and inorganic fertilizers, in addition to the control (without fertilizers). The experiment was designed according to the complete randomized block design (RCBD) with four replications.

The statistical analysis results showed superiority of the treatment (T5:50% of the recommended dose of fertilizers through vermicompost + 50% through inorganic fertilizers + PSB) in plant height, number of leaves, leaf area, crop growth rate, fresh and cured leaf yield throughout different growth stages, where recorded (147.0 cm, 24.0 leaf. $plant^{-1}$, 14318 $cm^2.plant^{-1}$, 2,97 $g.m^{-2}.day^{-1}$, 10150 kg. ha^{-1} and 1416 $kg.ha^{-1}$ respectively) at harvesting stage as compared with other organic and inorganic fertilization and control treatments. It is recommended to apply vermicompost manure in combination with inorganic fertilizers and phosphorus solubilizing bacteria to obtain higher yield of burley tobacco.

Key words: Burley tobacco, Organic manure, Inorganic fertilizers, Cured leaves yield.

[*]Associate professor, Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Damascus University.

[**]Professor. The Center of Research and Studies of Biocontrol, Faculty of Agriculture, Damascus University.

المقدمة Introduction

يحتل التبغ Tobacco (*Nicotiana tabacum L.*) في يومنا الحالي أهمية كبيرة لم يحظَ بها أي محصول آخر، وحتى الغذائية منها، حيث تنتشر زراعته تقريباً في معظم دول العالم، ويعود ذلك بشكلٍ كبير للأهمية الاقتصادية التي يمتلكها، بالإضافة إلى إمكانية تأقلمه مع ظروف مناخية مختلفة وإمكانية زراعته في أنواع متباينة من الأراضي. ورغم سياسات الحكومات في العديد من دول العالم بعدم تشجيع التدخين بكل أشكاله (سيجاراً، سيجارةً، غليوناً، نشوقاً، مضغاً..الخ) نظراً للأضرار الصحية الناتجة عنه، إلا أنّ الأهمية الكبيرة لمحصول التبغ عالمياً، ومدى نجاح زراعته في مناخ بعض البلدان العربية والحاجة للاعتماد على الذات في تأمين متطلبات السوق المحلية، وتقليل الحاجة للاستيراد، جميعها أسباب جوهرية لتطوير زراعته وزيادة إنتاجيته في وحدة المساحة، ويمكن أن يتم ذلك من خلال تطوير حزمة الممارسات الزراعية المناسبة وعلى رأسها التسميد المعدني والعضوي.

لقد أسهم الوعي الصحي العالمي لأضرار التدخين والاستعمالات الأخرى لمنتجات التبغ، وما يمكن أن تسببه من أخطار صحية للمستهلكين في الحد من تطور المساحة المزروعة بالتبغ في العالم حيث بلغت 4.3 مليون هكتاراً، والإنتاج 6.5 مليون طناً (FAO، 2013)، وعلى صعيد الوطن العربي، بلغت المساحة المزروعة بالتبغ نحو 67 ألف هكتاراً، والإنتاج 93 ألف طناً (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2013)، وتأتي سورية في المركز الأول من حيث المساحة المزروعة (36 ألف هكتاراً) ، والإنتاج (53 ألف طناً)، وتأتي اليمن بالمركز الأول من حيث المردود (2150 كغ.هكتار$^{-1}$). تتركز زراعة التبغ في سورية في المنطقة الساحلية (اللاذقية وطرطوس)، وقد أدّى التوسع بزراعة الحمضيات والخضار الصيفية إلى تناقص المساحة المزروعة في المنطقة الساحلية، وقد تمّ تعويضها بمناطق أخرى مثل سهول إدلب والغاب ودرعا. ازداد الاهتمام في السنوات الأخيرة بالتأثير الملوث والضار للعناصر المعدنية نتيجة استمرار

إضافة الأسمدة الكيميائية، فزاد التركيز على تقليل إضافة الأسمدة الكيميائية وتشجيع البحث عن التطبيقات التي تُعزّز من امتصاص العناصر المعدنية وتُحسن كفاءة استعمالها. يُعد الاستعمال المتكامل للأسمدة من أهم التطبيقات التي تمّ تبنيها للمحافظة على خصوبة التربة Soil fertility من خلال الاستعمال العلمي الصحيح للأسمدة الكيميائية والعضوية من أجل نمو وغلة ونوعية مثالية للمحاصيل المزروعة. أظهر Kumaresan وزملاؤه (2003) بأنّ صفات الغلة والنوعية التي سُجلت في تبغ المضغ Chewing tobacco عند إضافة 25 طن.هكتار$^{-1}$ من سماد المزرعة، 21.5 طن.هكتار$^{-1}$ من السماد الأخضر Glyricidia ، 250 كغ.هكتار$^{-1}$ من سماد الـ Neem cake (تفل تصنيع الزيت من ثمار شجرة الـ Neem *Azadirachta indica*) و1 طن.هكتار$^{-1}$ من السماد المتخمر Vermicompost كانت بالمعنوية نفسها، عموماً سجلت إضافة 21.5 طن.هكتار$^{-1}$ من السماد الأخضر Glyricidia أعلى غلة وأفضل نوعية لتبوغ المضغ. أثبت Singh وزملاؤه (1999) أنّ إضافة سماد المزرعة بمقدار 25 طن. هكتار$^{-1}$ قد زادت من الغلة الجافة لتبوغ المضغ ومن غلة الصنف الأول ذات النوعية الممتازة بشكل معنوي بالمقارنة مع عدم إضافة سماد المزرعة. استنتج Channa Naik وزملاؤه (2004) أنّ الاستعمال المتكامل للأسمدة المتضمنة إضافة 25% من الآزوت من خلال تفل السكر و75% من خلال الأسمدة المعدنية قد حسّنَت من الغلة الجافة ونوعية تبوغ الفيرجينيا. أظهر Almahasneh و Nanjappa (2006) أنّ أعلى غلة من الأوراق الجافة (1756 كغ.هكتار$^{-1}$) وغلة الدرجة الممتازة (955 كغ.هكتار$^{-1}$) لتبوغ الفيرجينيا قد سُجلت عند إضافة 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة المعدنية و50% من خلال السماد الأخضر Glyricidia.

ذكر Krishnareddy وزملاؤه (2000) أنّ إضافة 10 طن. هكتار$^{-1}$ من سماد المزرعة أو 6 طن. هكتار$^{-1}$ من سماد المزرعة المُضاف له (100% P_2O_5 و50% K_2O)، أنتج معنوياً غلة جافة من أوراق تبغ البرلي أعلى منها عند عدم إضافة سماد

المزرعة، كما أنّ مؤشرات النوعية مثل النيكوتين، والسكريات المرجعة Reducing sugars والكلور (Cl) كانت ضمن الحدود المسموح بها لجميع مكونات المعاملات، كما أشاروا إلى أنّ إضافة سماد المزرعة Farm Yard Manure (FYM) بمعدل 10 طن.هكتار$^{-1}$، أو سماد المزرعة المتخمر بمعدل 5 طن.هكتار$^{-1}$ أنتج معنوياً أعلى غلة أوراق جافة من تبوغ البرلي بالمقارنة مع عدم إضافة سماد المزرعة.

درس Sinha وزملاؤه (1986) تأثير بكتريا الـ*Azotobacter chroococum* وعلاقتها مع خصوبة التربة ونمو وغلة تبوغ المضغ في الترب اللومية الرملية لشمال ولاية بيهار في الهند، وذكر أنّ بكتريا الـ *Azotobacter* بالمتوسط حسَّنت الغلة الكلية الجافة للتبغ بمعدل 6.3%، وغلة الدرجة الأولى بمعدل 2.2%. بيّنت إحدى الدراسات أنّ الغلة الجافة وغلة الأوراق الممتازة لتبوغ الفيرجينيا نتيجة تأثرها باستعمال بقايا نبات التبغ (ساق النبات) المتحللة إضافةً لبكتريا الآزوتوباكتر وبكتيريا تحرير الفوسفور (PSB) كانت معنوياً بنفس المستوى مع الشاهد (الكمية الموصى بها من الـ NPK. +2.5 طن.هكتار$^{-1}$ سماد المزرعة)، وبالنسبة لصفات النوعية فلم يكن هناك فروقات معنوية بين معاملة بقايا نبات التبغ المتحللة والشاهد (Anonymous ، 2005).

أوضح Giridhar وزملاؤه (2003) أنّ الشكل العضوي للعناصر المغذية NPK يقلل من رشح هذه العناصر خاصة في الترب الخفيفة ويُحسن من إمتصاص العناصر المعدنية ومن غلة ونوعية تبوغ الفيرجينيا، وأظهر Balaji Naik وزملاؤه (2004) أنّ إضافة 120 كغN.هكتار$^{-1}$ من خلال السماد العضوي المتخمر Vermicompost للتبوغ الشرقية Oriental tobacco قد أدت إلى الحصول على نباتات طويلة، وعدد أوراق ومساحة ورقية أكبر، وإنتاج أكبر للكتلة الحية، وغلة أوراق خضراء وجافة أكبر، وتحسنت نوعية أوراق التبغ مثل محتواها من النيكوتين والسكريات المرجعة بشكل إيجابي مع المستويات المتدرجة من السماد العضوي المتخمر.

درس Dursun و Ayan (2014) تأثير مصادر وتراكيز مختلفة من الأسمدة العضوية في غلة محصول التبغ (الصنف Xanthi/2A) في تركيا، خلال الموسمين الزراعيين 2010 و 2011، استُخدمت في الدراسة ثلاثة أنواع من الأسمدة العضوية (سماد الكمبوست، سماد الدواجن، والسماد الحيوي)، بأربعة معدلات (0، 5، 10، 15 طن.هكتار$^{-1}$). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود اختلافات بين الموسمين سواء من حيث ارتفاع النبات وعدد الأوراق وغلة الأوراق ونسبة النيكوتين، وكان لنوع السماد تأثيراً معنوياً في قطر ساق النبات وفي محتوى السكريات في الأوراق، وبالمقابل كان لمعدلات التسميد تأثيراً كبيراً في جميع الخصائص، وقد وجدا أنّ التداخل بين موسم الزراعة ومعدلات التسميد العضوي قد أثّر بشكلٍ كبير في محتوى الأوراق من السكريات والمسطح الورقي للنبات، ولوحظ أنَّ جميع الخصائص كانت ضمن الحدود المقبولة، إلّا أنَّ نسبة النيكوتين قد تغيرت ضمن المجال (1.8 – 2.1 %). كما تبين من خلال تحليل معامل الانحدار Regression analysis أنَّ استعمال أي نوع من السماد بكمية 10 طن. هكتار$^{-1}$ سيلبي متطلبات السوق من محصول التبغ.

هدف البحث إلى دراسة تأثير استعمال مصادر مختلفة من الأسمدة العضوية وتأثير الاستعمال المتكامل للأسمدة في نمو محصول نبغ البرلي وإنتاجيته.

مواد البحث وطرائقه Materials and Methods

المادة النباتية وموقع تنفيذ البحث:

تمّت الدراسة على تبغ البرلي (الصنف برلي–21) وهو من التبوغ المستعملة في تصنيع السجائر، تبوغ عطرية، ارتفاع النبات يصل لنحو .2 م ، وطول الورقة 50– 70 سم، وعرض الورقة 35–40 سم ، يتم تجفيفه في الظل باستعمال الهواء الطبيعي. محتوى الأوراق من النيكوتين منخفض لا يتعدى 2% (Petrova Bozhinova، 2006). تمّ تنفيذ التجربة الحقلية خلال فصل الصيف للموسم 2015 في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق، التي تقع في منطقة الاستقرار الثالثة على ارتفاع

(743 متر) عن سطح البحر، وعلى خط عرض (33.537 °) شمالاً، وخط طول (36.319 °) شرقاً، وذات متوسط هطول مطري 212 مم. السنة$^{-1}$، ويبين الجدول (1) صفات التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ البحث.

الجدول (1): خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ التجربة.

المؤشر	الخصائص الفيزيائية			الخصائص الكيميائية					
	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)	N (%)	P_2O_5 (ppm)	K_2O (ppm)	pH	E.Ce ($ds.m^{-1}$)	المـادة العضـوية (%)
القيمة	43.28	32.50	23.62	0.17	26.2	310	8.6	0.28	2.31
الوصف	تربة لومية			عالي	عالي	عالي	قلوي	طبيعية	عالية

المعاملات المدروسة:

T1: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال سماد الكمبوست + Phosphorus Solubilising Bacteria (PSB).

T2: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost.

T3: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال السماد الأخضر البيقية Vetch (*Vicia sativa* L.) + PSB.

T4: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال سماد الكمبوست+ PSB

T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost

T6: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد الأخضر (بيقية) + PSB

T7: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية.

T8: بدون تسميد.

التوصية السمادية لتبغ البرلي (80 : 50 : 60 كغ NPK /الهكتار) حسب وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في القطر العربي السوري، ويبين الجدول (2) التركيب الكيميائي للأسمدة العضوية والمعدنية المستعملة في الدراسة.

الجدول (2): محتوى العناصر الكبرى في الأسمدة العضوية والمعدنية المُضافة للتجربة.

التسلسل	الموضوع	الآزوت (%)	الفوسفور (%)	البوتاسيوم (%)
.1	اليوريا	46	0	0
.2	سوبر فوسفات أحادي	0	16	0
.3	سلفات البوتاسيوم	0	0	50.00
.4	سمادال Vermicompost	1.10	0.48	0.74
.5	سماد الكمبوست	0.62	0.38	0.46

تجهيز المشتل لإنتاج الشتول: تمَّ إنتاج الشتول في البيت الزجاجي في مركز المكافحة الحيوية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، وعند وصول الشتول إلى عمر 30–35 يوماً تمَّ تعريضها للتقسية بإخراجها خارج البيت الزجاجي لفتراتٍ محددة كل يوم ولمدّة 7 أيام قبل نقلها إلى الحقل الدائم، وتمَّ تقديم كافة الخدمات من تسميد وري ومكافحة للحصول على شتول سليمة وقوية.

الأسمدة والتسميد في الحقل الدائم: تمّت إضافة الكمية المطلوبة من الأسمدة العضوية حسب المعاملات المدروسة وخُلطت بشكلٍ جيد في التربة قبل شهر من الزراعة في الحقل، مثل سماد الكمبوست المتخمر (من البقايا النباتية)، السماد العضوي المتخمر Vermicompost ، بينما زُرع نبات البيقية كسمادٍ أخضر نثراً في القطع التجريبية حسب المعاملات، وأضيفت الأسمدة الحيوية (البكتريا المحللة للفوسفور PSB)

خلطاً مع الأسمدة العضوية بمعدل 0.5 غ.م$^{-2}$، وتمّت إضافة الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم حسب التوصية السمادية (80 : 50 : 60 كغ NPK /الهكتار)، حيث أُضيفت نصف كمية الآزوت والبوتاسيوم وكامل كمية الفوسفور بعد أسبوع من التشتيل، أمّا النصف المتبقي من الآزوت والبوتاسيوم فأضيف بعد 25 يوماً من التشتيل، وخُلطت الأسمدة بشكلٍ جيد مع التربة.

تجهيز الحقل الرئيس للزراعة الدائمة: حُرثت أرض الحقل المستديم مرتين بالمحراث المطرحي والمحراث القرصي، وأُضيفت الأسمدة العضوية، كما زُرع السماد الأخضر (البيقية) حسب معاملات التجربة، وقُلبت الأسمدة العضوية وخُلطت جيداً مع التربة، وتمّت زراعة الشتول في الحقل المستديم في 20 نيسان–2015م، بمسافات بين الخطوط 75 سم و45 سم بين النباتات على الخط نفسه، بمعدل ستة خطوط في القطعة الواحدة، وكانت مساحة القطعة التجريبية (4.5 × 2.7 = 12.15 م^2). وتم تطبيق عمليات خدمة المحصول التالية في الحقل الدائم:

1– الترقيع: تمّ إجراء الترقيع خلال 10 أيام بعد التشتيل، عند فشل الشتول في النمو.

2– التعشيب: تم **إجراء** عملية التعشيب اليدوي مرتين عند 20 يوم و 45 يوم بعد التشتيل.

3– العزيق والتحضين: تمّ إجراء عملية العزيق والتحضين مرتين بفاصل أسبوعين وذلك بعد 20 يوم من زراعة الشتول في الحقل.

4– الري: تم تقديم الري بالخطوط بشكل منتظم للمحصول لتامين السعة الحقلية وعند الحاجة.

5– قطع القمة النامية والبراعم الجانبية: تمّ قطع القمة النامية إعتباراً من 75 يوم بعد التشتيل وحتى 95 يوم بعد التشتيل عند مرحلة 16–18 ورقة على النبات، وذلك بإزالة البراعم الزهرية عند مرحلة تشكل البراعم، وتمّ إزالة البراعم الجانبية يدوياً مباشرة عند ظهورها على النبات.

6- الحصاد والتجفيف: تمّ قطف أوراق التبغ فوراً بعد نضجها، وذلك بقطع الأوراق الناضجة من نقطة إتصال نصل الورقة بالساق، تم تمَّ أخذ الأوراق المحصودة ووضعها في المكان المخصص للتجفيف في الظل باستعمال الهواء العادي بنفس يوم الحصاد.

الصفات المدروسة: تمَّ تحديد عينة مؤلفة من خمسة نباتات بشكل عشوائي وتعليمها باستعمال بطاقات ورقية في كل قطعة تجريبية، وتمَّ تسجيل مؤشرات النمو خلال مرحلة النمو الخضري (45 يوماً بعد التشتيل) ومرحلة النمو الأعظمي للنبات قبل الإزهار (75 يوماً بعد التشتيل) وعند الحصاد النهائي، وتمَّ تسجيل مؤشرات غلة التبغ كالآتي:

1- إرتفاع النبات (سم): تمَّ قياس إرتفاع النبات (سم) بالمسطرة من قاعدة الساق عند مستوى سطح الأرض وحتى قمة الساق، وأُخذ متوسط خمسة نباتات.

2- عدد الأوراق في النبات: تمّ عدّ الأوراق الخضراء كاملة الاستطالة على النبات، وتمّ تسجيل متوسط خمسة نباتات.

3- المساحة **الورقية للنبات (سم^2):** تمّ قياس المساحة الورقية لخمسة نباتات بطريقة تسجيل الطول الأعظمي والعرض الأعظمي للأوراق على النبات ثم ضُرب الطول والعرض بمعامل التصحيح (0.6523) المقترح من قبل Petrova Bozhinova (2006).

4- المادة **الجافة للنبات (غ.النبات$^{-1}$):** تم قلع ثلاثة نباتات بشكلٍ عشوائي من كل قطعة تجريبية، وتمّ فصل الجذور واستبعادها، وتمّ تجزئة كل نبات إلى الساق والأوراق، بعد ذلك تمّ تجفيف الأجزاء النباتية في الفرن على درجة حرارة 65- 70 ْم حتى ثبات الوزن الجاف، وتمّ حساب المادة الجافة الكلية بجمع وزن الساق والأوراق مقدراً بالغرام.النبات$^{-1}$.

5- معدل نمو المحصول Crop Growth Rate (CGR):

يُشير معدل نمو المحصول إلى معدل نمو المحصول في وحدة المساحة من الأرض، وتمّ حسابه باستخدام المعادلة المقترحة من قبل Watson (1952) مقدراً بالـ غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$.

$$CGR = W_2 - W_1 / t_2 - t_1$$

6– غلـة الأوراق الخضـراء: تـمَّ حسـابها بأخـذ وزن الأوراق الخضـراء المحصـودة عنـد الحصاد **النهائي**، وتقدير وزن الأوراق الخضراء المحصودة بالـ كغ.هكتار$^{-1}$.

7–غلـة الأوراق المجففـة: تمَّ تجفيف الأوراق الخضراء المحصودة بالهواء العادي في الظل، وتمّ تقدير وزن الأوراق المجففة بالـ كغ.هكتار$^{-1}$.

التصميم والتحليل الإحصائي للتجربة: تمَّ تصميم التجربة باستخدام القطاعات كاملة العشوائية (RCBD)، بأربعة مكررات، وتمّ تحليل بيانات التجارب إحصائياً بإتباع طريقة فيشر لتحليل التباين (ANOVA) الموصوفة من قبل Panse و Sukhatme (1967) عند أقل فرق معنوي 5 % باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SAS–9.2.

النتائج والمناقشة Results and discussion

1– إرتفـاع النبـات (سـم): أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات التسميد المدروسة في صفة إرتفاع نباتات التبغ، وقد سُجل أعلى إرتفاع نبات (39.0 سم) باستعمال المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) عند مرحلة 45 يوماً بعد التشتيل، تلاها المعاملة (T6: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال سماد البيقية الأخضر + PSB)، حيث بلغ متوسط إرتفاع النبات نحو 38.2 سم، أمّا عند مرحلة 75 يوم بعد التشتيل فإنّ المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) قد سُجلت أعلى متوسط إرتفاع للنبات (97.1 سم)، تلاها المعاملة (T4: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال سماد الكمبوست + PSB) (93.4 سم). وبشكلٍ مشابه عند مرحلة الحصاد النهائي، فإنّ أعلى متوسط إرتفاع للنبات قد سُجل في المعاملة (T7: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية)

(148.5 سم). تلاها وبدون فروقات معنوية المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) (147.0 سم)، أمّا أدنى متوسط إرتفاع نبات فقد سجلته المعاملة (T8: بدون تسميد) عند مرحلة 45، 75 يوماً بعد التشتيل، وعند الحصاد النهائي (28.0، 68.9، 117.4 سم على التوالي).

الجدول 3: تأثير معاملات التسميد العضوي والمعدني في إرتفاع النبات (سم) في تبغ البرلي.

المعاملات	إرتفاع النبات (سم)		
	45 يوماً بعد الزراعة	75 يوماً بعد الزراعة	عند الحصاد النهائي
T_1	35.9^{d}	81.0^{d}	139.2^{c}
T_2	37.8^{bc}	83.9^{d}	140.5^{c}
T_3	36.9^{cd}	82.4^{d}	138.8^{c}
T_4	38.0^{abc}	93.4^{b}	144.9^{b}
T_5	39.0^{a}	97.1^{a}	147.0^{ab}
T_6	38.2^{ab}	89.8^{c}	145.1^{b}
T_7	37.6^{b}	91.6^{bc}	148.5^{a}
T_8	28.0^{e}	68.9^{e}	117.4^{d}
SEm±	0.39	1.08	1.21
LSD (5%)	1.12*	3.13*	3.50*

الأحرف المتشابهة في الأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى 5%.

2-عدد الأوراق في النبات: أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات التسميد المدروسة في عدد أوراق نباتات التبغ، وقد سُجل أعلى متوسط عدد أوراق في النبات (9.6) عند المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) عند مرحلة 45 يوماً بعد التشتيل، تلاها المعاملة (T4: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال سماد الكمبوست + PSB)، حيث بلغ متوسط عدد الأوراق في النبات نحو 9.3، أمّا عند مرحلة 75 يوماً بعد التشتيل فإنّ المعاملة (T7: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية) سجلت أعلى متوسط عدد أوراق للنبات (23.2)، تلتها المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من

خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) (23.1). وبشكلٍ مشابه، عند مرحلة الحصاد النهائي فإنّ أعلى عدد أوراق للنبات قد سُجل في المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) (24.0)، تلاها وبدون فروقات معنوية المعاملة (T7: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية) (23.8)، في حين كان أدنى متوسط عدد أوراق في النبات عند المعاملة الشاهد (T8: بدون تسميد) عند مرحلة 45، 75 يوم بعد التشتيل وعند الحصاد النهائي (7.1 ، 18.0، 18.4على التوالي). يمكن أن يُعزى ذلك إلى أنّ السماد العضوي المتخمر مصدر جيد للآزوت ويزيد من إتاحة الفوسفور والبوتاسيوم والعناصر الثانوية والصغرى بسبب التحلل المبكر لهذه الأسمدة وتحرير العناصر المغذية بشكلٍ كافٍ، وقلة فقدانها بالرشح، بالإضافة إلى التأثير المفيد لهذه الأسمدة في تحسين محتوى التربة من المادة العضوية والنشاط الحيوي Biological activity الذي انعكس في نموٍ أفضل لأوراق التبغ وساقه. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل اليه Dursun و Ali (2014).

الجدول 4: تأثير معاملات التسميد العضوي والاستعمال المتكامل للأسمدة العضوية والمعدنية في عدد الأوراق في النبات (ورقة.نبات$^{-1}$) في محصول تبغ البرلي.

المعاملات	عدد الأوراق في النبات		
	45 يوماً بعد الزراعة	75 يوماً بعد الزراعة	عند الحصاد النهائي
T_1	8.2^{d}	21.3^{e}	22.6^{c}
T_2	8.5^{c}	21.6^{d}	23.5^{b}
T_3	8.2^{d}	21.5^{d}	22.5^{c}
T_4	9.3^{b}	22.0^{c}	22.7^{c}
T_5	9.6^{a}	23.1^{a}	24.0^{a}
T_6	9.2^{b}	22.8^{b}	23.4^{b}
T_7	8.8^{c}	23.2^{a}	23.8^{ab}
T_8	7.1^{e}	18.0^{f}	18.4^{d}
SEm±	0.29	0.81	0.64
LSD (5%)	0.10*	*0.28	0.22*

الأحرف المتشابهة في الأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى 5%.

3- المساحة الورقية للنبات (سم^2): أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات التسميد المدروسة في المساحة الورقية لنباتات التبغ، وقد سُجل أعلى معدل مساحة ورقية للنبات (2524 سم^2) عند المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) عند مرحلة 45 يوماً بعد التشتيل، تلاها المعاملة (T2: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) (2480 سم^2). أمّا عند مرحلة 75 يوماً بعد التشتيل، فإنّ المعاملة (T7: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية) سجلت أعلى متوسط مساحة ورقية (13604 سم^2)، تلاها المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) (13540 سم^2). وبشكلٍ مشابه عند مرحلة الحصاد النهائي، فإنّ أعلى متوسط مساحة ورقية للنبات قد سُجل في المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) (14318 سم^2). تلاها وبدون فروقاتٍ معنوية المعاملة (T7: 100% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية) (14279 سم^2)، أمّا أدنى متوسط مساحة ورقية للنبات فقد سجلته المعاملة (T8: بدون تسميد) عند مرحلة 45 يوماً (1828 سم^2)، أمّا عند مرحلة 75 يوماً بعد التشتيل وعند الحصاد النهائي، فقد سجلته المعاملة (T1) (11250 ، 11977 سم^2 على التوالي). يُلاحظ أنّ المعاملة (T5) التي سجلت أكبر عدد للأوراق في النبات (24.0 ورقة. نبات$^{-1}$) قد تفوقت في متوسط المساحة الورقية للنبات عند الحصاد النهائي، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Dursun و Ali (2014) ونتائج Balaji وزملاؤه (2004).

الجدول 5: تأثير معاملات التسميد العضوي والاستعمال المتكامل للأسمدة العضوية والمعدنية في المساحة الورقية للنبات (سم^2) في محصول تبغ البرلي.

المعاملات	المساحة الورقية (سم^2)		
	45 يوماً بعد الزراعة	75 يوماً بعد الزراعة	عند الحصاد النهائي
T_1	2440^{b}	11250	11977^{d}
T_2	2480^{ab}	12429^{b}	13359^{b}
T_3	2342^{c}	11367^{c}	12099^{d}
T_4	2265^{d}	12035^{b}	12755^{c}
T_5	2524^{a}	13540^{a}	14318^{a}
T_6	2465^{ab}	12708^{b}	14070^{a}
T_7	2461^{ab}	13604^{a}	14279^{a}
T_8	1828^{e}	11343^{c}	12792^{c}
SEm±	22.1	258.9	155.2
LSD (5%)	64.10*	749.90*	449.50*

الأحرف المتشابهة في الأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى 5%.

4- معدل نمو المحصول (غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$): Crop growth rate

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (6) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات التسميد المدروسة في صفة معدل نمو محصول التبغ، وقد سُجل أعلى معدل نمو للمحصول (6.77 غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$) عند المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) خلال المرحلة من التشتيل وحتى45 يوماً بعد التشتيل، تلاها المعاملة (T4: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال سماد الكمبوست+ PSB) حيث بلغ معدّل نمو المحصول نحو 6.54 غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$، أمّا خلال مرحلة 45 – 75 يوماً بعد التشتيل، فإنّ المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB+Vermicompost) قد سُجلت أعلى معدل نمو للمحصول (4.85 غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$)، تلاها المعاملة (T4: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال سماد الكمبوست+ PSB) (4.69 غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$). وبشكلٍ مشابه خلال المرحلة 75 يوماً بعد التشتيل وحتى الحصاد النهائي، فإنّ أعلى معدل نمو للمحصول قد سُجل في

المعاملة (T5: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال السماد العضوي المتخمر PSB + Vermicompost) (2.97 غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$). تلاها وبدون فروقاتٍ معنوية المعاملة (T4: 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية + 50% من خلال سماد الكمبوست+ PSB) (2.75 غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$)، أمّا أدنى معدل نمو للمحصول فقد سجلته المعاملة (T8: بدون تسميد) عند المراحل المدروسة الثلاثة (4.34 ، 2.88 ، 1.12) على التوالي، ويعود ذلك لقدرة السماد العضوي المتخمر Vermicompost (المعاملة T5) على تلبية حاجة النبات من العناصر المغذية بشكلٍ أكثر فاعلية بالمقارنة مع باقي الأسمدة العضوية، ما أدى إلى تحسين حجم المصدر Source size (عدد الأوراق والمساحة الورقية في النبات) وهذا أدى لزيادة حجم المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي من خلال أسر كمية أكبر من الأشعة الفعّالة في عملية التمثيل الضوئي Photosynthetic Active Radiation (PAR)، ومن ثم زيادة تصنيع المادة الجافة وتراكمها في الأوراق ومعدل نمو محصول التبغ (CGR) خلال مراحل النمو المختلفة.

الجدول 6: تأثير معاملات التسميد العضوي والاستعمال المتكامل للأسمدة العضوية والمعدنية في معدل نمو المحصول (غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$) في محصول تبغ البرلي.

	معدل نمو المحصول (غ. م$^{-2}$. اليوم$^{-1}$)		
المعاملات	التشتيل – 45 يوماً بعد التشتيل	45 –75 يوماً بعد	75 يوماً بعد التشتيل – الحصاد
T_1	5.31^{ab}	3.78^{ab}	1.83^{ab}
T_2	5.91^{abb}	3.97^{ab}	2.10^{ab}
T_3	5.40^{ab}	3.86^{ab}	2.01^{ab}
T_4	6.54^{ab}	4.69^{a}	2.75^{a}
T_5	6.77^{a}	4.85^{a}	2.97^{a}
T_6	6.45^{ab}	4.34^{a}	2.66^{a}
T_7	6.40^{ab}	4.01^{a}	2.53^{a}
T_8	4.34^{b}	2.88^{b}	1.12^{b}
SEm±	0.81	0.63	0.46
LSD (5%)	2.38	1.87	1.37

الأحرف المتشابهة في الأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى 5%.

5– تـأثير معـاملات التسـميد العضـوي والاسـتعمال المتكامـل للأسـمدة العضـوية والمعدنية في غلة التبغ من الأوراق الخضراء والأوراق المجففة (كغ.هكتار$^{-1}$):

أثـر الاسـتخدام المتكامـل للأسـمدة المعدنيـة والعضـوية فـي غلـة التبـغ مـن الأوراق الخضـراء والمجففـة (الجدول، 7). حيث سـجلت المعاملـة (T5) أعلـى غلـة مـن الأوراق الخضـراء والمجففـة (10150 ، 1416 كغ.هكتـار$^{-1}$ علـى التـوالي) تلاهـا وبـدون فروقاتٍ معنوية المعاملة (T7) (10133 ، 1381 كغ.هكتار$^{-1}$ على التوالي) والمعاملة (T2) (10108، 1349 كغ.هكتار$^{-1}$ على التوالي)، في حين سُجلت أدنى غلة من الأوراق الخضـراء والمجففـة فـي المعاملـة (T3) (8411 ، 1097 كغ.هكتـار$^{-1}$ علـى التوالي). إنّ زيادة غلة أوراق التبغ الخضراء والجافة بسبب الاستخدام المتكامل للسماد العضوي المتخمر مع الأسمدة المعدنية يعود للزيادة المعنوية في مؤشرات الغلة خاصةً المسـاحة الورقيـة، والـوزن الجـاف لـلأوراق، ومعـدّل نمـو المحصـول وزيـادة إمتصـاص العناصر المغذية من قبل النبات، وقد أسهمت هذه الأسمدة العضوية في حفظ رطوبة التربة وتأمين كمية كبيرة من العناصر المغذية للنبات من أجل الاستخدام الأمثل من قبل النبات عند مرحلة النمو والتطور المطلوبة. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل اليه Krishnareddy وزملاؤه (2000) و Balaji وزملاؤه (2004).

الجدول 7: تأثير معاملات التسميد العضوي والاستعمال المتكامل للأسمدة العضوية والمعدنية في غلة محصول تبغ البرلي (كغ.الهكتار$^{-1}$).

المعاملات	غلة التبغ (كغ.الهكتار$^{-1}$)	
	غلة الأوراق الخضراء	غلة الأوراق الجافة
T_1	9339^{ab}	1127^{bc}
T_2	10108^{a}	1349^{a}
T_3	8411^{b}	1097^{c}
T_4	9491^{ab}	1223^{b}
T_5	10150^{a}	1416^{a}
T_6	10060^{a}	1197^{bc}
T_7	10133^{a}	1381^{a}
T_8	8882^{b}	1121^{ac}
SEm±	399.40	40.60
LSD (5%)	1156.90*	117.50*

الأحرف المتشابهة في الأعمدة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى 5%.

الاستنتاجات و التوصيات:

❖ تفوقت معاملة إضافة 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة الكيميائية و50% من خلال السماد العضوي المتخمر Vermicompost وإضافة البكتريا المحللة للفوسفور (PSB) في مؤشرات إرتفاع النبات وعدد الأوراق على النبات والمساحة الورقية ومعدل نمو المحصول وغلة الأوراق الخضراء والجافة، بالمقارنة مع باقي معاملات التسميد العضوي والمعدني ومعاملة الشاهد.

❖ يُنصح بتسميد محصول تبغ البرلي بإضافة الأسمدة المعدنية مع الأسمدة العضوية، وبخاصة السماد العضوي المتخمر Vermivompost مع الأسمدة الحيوية من البكتريا المحللة للفوسفور (PSB) للحصول على غلة مرتفعة من أوراق التبغ المجففة.

المراجع: References

- **المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2013)**. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. الجمهورية العربية السورية.
- **Almahasneh, Hussain and Nanjappa, H. V. (2006).** Effect of integrated use of organic and inorganic fertilizers on yield and economics of FCV tobacco-baby corn sequence. *Mysore J. Agric. Sci.,* **40**(3): 306 - 312.
- **Anonymous. (2005)**. *Annual Report*, Central Tobacco Research Institute, Rajahmundry, India.
- **Balaji** Naik**, R., Srinivasulu Reddy, D., Maheswara Reddy, P. and Anjaneyulu, C. (2004)**. Effect of graded levels of nitrogen through vermicompost manure on growth, yield and quality of oriental tobacco. *Tob. Res*., **30**(1): 78-85.
- Channa **Naik, D., Sheshadri, T., Vasuki, N. and Vageesh. T. S. (2004)**. Integrated nutrient management in FCV tobacco in KLS region. *Tob. Res*., **30**(2): 160-162.
- **Dursun** Kurt **and Ali Kemal Ayan. (2014).** Effect of the different organic fertilizer sources and doses on yield in organic Tobacco *(Nicotiana tabacum* L.*)* production, *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University.* **31**(2): 7-14.
- **FAO. (2013)**. Food and Agriculture Organization Corporate, Document Repository, Projection of the tobacco production, consumption and trade.
- **Giridhar, K.C., Chandrasekhara Rao and Ramakrishnan, S. (2003).** Evaluation of organic manures and nitrogen levels for yield and quality and root-knot nematode management in FCV-tobacco in Karnataka. *Tob. Res*., **29**(1): 1 - 7.
- **Krishnareddy, S. V., Rao, M. U., Subba Rao, R., Satyanarayana, S. V. V. and Kasturikrishna, S. (2000**). Effect of enriched farm yard manure and fertilizer levels on yield and quality of burley tobacco variety Banket A-1. *Tob. Res*., **26** (2): 64 - 69.
- **Kumaresan, M., Chandrasekhara Raoand Athinarayanan, R. (2003)**. Effect of different organic manures on the growth attributes,

yield, quality and economics of chewing tobacco in Tamil Nadu, Tob. Res., **29** (1): 31 - 34.

- **Panse, V. G.** and **Sukhatme, P. V. (1967).** Statistical methods for Agricultural workers. ICAR, New Delhi, pp. 51 - 55.
- **Petrova Bozhinova, R. (2006).** Coefficient for determination of the leaf area in three Burley tobacco varieties, *Journal of Central European Agriculture*. 67: 237-245.
- **Singh, K. D., Tripathi, S. N. and Pandey, A. K. (1999)**. Effect of level and ratio of organic and inorganic nitrogen on yield, physical leaf quality parameters and economics of chewing tobacco. *Tob. Res*., 25: 9 - 17.
- **Sinha, R., Pandey, A. K. and Dwivedi, S. S. L. (1986)**. Effect of *Azotobacter* on the growth and yield of Chewing tobacco under different fertility levels. *Tob. Res*. **12**(1): 56 - 63.
- **Watson, D. J. (1952).** The physiological basis for variation in yield. *Adv. Agron*., **4**: 101 - 145.