



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

قسم المحاصيل الحقلية

تأثير تشميس التربة بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف وإضافة الأسمدة العضوية والمعدنية

في إنتاجية محصول التبغ (*Nicotiana tabacum L.*)

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في علوم المحاصيل الحقلية

إعداد الطالب

عبد الهادي أمين حسن

إشراف

أ.د. حسين المحاسنة

أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة - جامعة دمشق

مشرفاً علمياً

2023 م

قُدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في علوم المحاصيل
الحقلية،

كلية الزراعة، جامعة دمشق.

*This thesis has been submitted as a partial fulfilment of the requirements
for Master Degree in Field Crops Sciences, Faculty of Agriculture,
Damascus University.*

لجنة الحكم:

الدكتور مأمون خيتي، الأستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق
(عضواً)

الدكتور حسين المحاسنة، الأستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق (عضواً مشرفاً)

الدكتورة رلى يعقوب، الأستاذ المساعد في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق (عضواً)

نوقشت وأجيزت هذه الرسالة بتاريخ: 2023/08/06م

شهادة

نشهد بأنّ العمل الموصوف في هذه الرسالة، نتيجة بحث علمي قام به المرشح عبد الهادي حسن، بإشراف الدكتور حسين المحاسنة، الأستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، وإنّ أيّة مراجع أخرى بُحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المشرف العلمي

الدكتور حسين

المرشح

عبد الهادي حسن

المحاسبة

Certificate

*We hereby certify that the work described in this thesis is the result of a scientific research performed by the researcher **AbdelHadi Hasan** under the supervision of **Dr. Hussain Almahasneh**, Professor Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Damascus University. All reference books resorted by the researcher has been reviewed by the text.*

Candidate: AbdelHadi Hasan

Chairman: Prof. Dr. Hussain Almahasneh

تصريح

أُصِرَّحَ بأنَّ البحث الموصوف في هذه الرسالة تحت عنوان: " تأثير تشميس التربة بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف وإضافة الأسمدة العضوية والمعدنية في إنتاجية محصول التبغ (Nicotiana tabacum L.) " لم يسبق أن قُدِّمَ للحصول على أيَّة درجة جامعية أخرى، وغير مُقدِّم حالياً لذلك، وأنَّ كل الأعمال، والنتائج المذكورة هي جهودِي الشخصية، وبتوجيهٍ من المشرف العلمي الأستاذ الدكتور **حسين المحاسنة**، وأيَّة معلوماتٍ أو نتائج أخرى ذُكرت في الرسالة قد نُسِبتُ إلى مصادرها ومؤلفيها في النص، وفي قائمة المراجع.

المرشح

عبدالهادي حسن

Declaration

*I declare that the present research work entitled: "Effect of Soil Solarization with Plastic Mulch and Application of Organic and Inorganic Fertilizers on the Productivity of Tobacco (Nicotiana tabacum L.)" is a new research work, and that has never been studied by any other researchers for any other degree, and currently it is not submitted by any one for any degree. All the mentioned results are my own efforts, and done by the direct supervision of my guides, Prof. Dr. **Hussian Almahasneh**. All*

the referred literature is cited, and well-documented in the list of references.

Candidate

AbdelHadi Hasan

كلمة شكر Acknowledgment

بعد أيام ممزوجة بالتعب والمتعة والجد دامت عامين كللت سنوات عمري بالخبرة و
الفخر حان الوقت أن أقطف ثمارها لا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ
المشرف على العمل، الدكتور حسين المحاسنة، لما قدمه لي من توجيه ورعاية
ومتابعة مستمرة في أثناء مسيرة العمل.

وأتوجه بالشكر الجزيل إلى كلية الزراعة بجامعة دمشق بجميع كوادرها، وأخص بالشكر أعضاء
الهيئة التدريسية في قسم المحاصيل الحقلية، لما قدموه لي من توجيهات وملاحظات لنجاح هذا
البحث. كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى العاملين في المؤسسة العامة للتبغ ومركز الاختبارات
والأبحاث الصناعية على جهودهم ومساندتهم لي في أثناء تنفيذ البحث.

وأتوجه بالشكر والامتنان لوالدي الغالي ولإخوتي وأخواتي وأصدقائي، وأشكر جميع زملاء الدراسة
على كل ما قدموه لي من دعمٍ ونصائح، لهم مني كل المحبة والتقدير.

عبد الهادي حسن

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
1	الملخص
3	المقدمة
5	1- مشكلة البحث
5	2- تساؤلات البحث
6	3- فرضيات البحث
6	
8	الفصل الأول- الدراسة المرجعية
9	
10	1-1- أهمية محصول التبغ

12	2-1- المتطلبات الغذائية لمحصول التبغ
15	3-1- أهمية التسميد المعدني بالعناصر المغذية في نمو محصول التبغ وإنتاجيته
17	4-1- أهمية التسميد العضوي في نمو وإنتاجية محصول التبغ
22	5-1- أهمية الاستخدام المتكامل للأسمدة العضوية والمعدنية في نمو محصول التبغ وإنتاجيته
	6-1- أهمية تسميس التربة في نمو محصول التبغ وإنتاجيته
25	الفصل الثاني - مواد البحث وطرائقه
26	1-2- المادة النباتية
26	2-2- مكان تنفيذ البحث
26	3-2- تفاصيل التجربة والمعاملات المدروسة
27	4-2- تصميم التجربة في الحقل
28	5-2- تجهيز المشتل لإنتاج الشتول
28	6-2- تجهيز الحقل الرئيس للزراعة الدائمة
28	7-2- زراعة الشتول في الأرض الدائمة
29	8-2- الأسمدة والتسميد
29	9-2- تغطية تربة الحقل الدائم بالبلاستيك الشفاف
30	10-2- عمليات خدمة المحصول في الحقل
34	11-2- المؤشرات المدروسة
	12-2- التحليل الإحصائي للتجربة

35	الفصل الثالث - النتائج والمناقشة
36	3-1- الصفات الشكلية
36	3-1-1- ارتفاع النبات
38	3-1-2- عدد الأوراق في النبات
40	3-1-3- المساحة الورقية للنبات
42	3-2- الصفات الفسيولوجية
44	3-2-1- دليل المساحة الورقية
46	3-2-2- الوزن الجاف للنبات
48	3-2-3- معدل النمو النسبي
50	3-2-4- معدل صافي التمثيل الضوئي
52	3-4-5- معدل نمو المحصول
54	3-3- الصفات الإنتاجية
56	
68	الخاتمة
68	نتائج الدراسة
70	التوصيات والمقترحات
71	المراجع العربية والإنكليزية
78	الملخص الإنكليزي

فهرس الجداول

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
1	خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ البحث	26
2	محتوى العناصر المغذية في الأسمدة العضوية والمعدنية المضافة للتجربة	29
3	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في ارتفاع النبات (سم) لصنف التبغ	37

4	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في عدد الأوراق (ورقة . نبات ¹)	39
5	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في المساحة الورقية (سم ² . نبات ¹)	41
6	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في دليل المساحة الورقية لصنف التبغ	43
7	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في الوزن الجاف للنبات (غ) لصنف	45
8	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في معدل النمو النسبي (غ/غ/يوم)	47
9	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في معدل صافي التمثيل الضوئي	49
10	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في معدل نمو المحصول (غ/اليوم)	51
11	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في غلة أوراق التبغ الخضراء	53
12	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في غلة أوراق التبغ المجففة	55
13	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من الآزوت (%)	57
14	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من الفوسفور (%)	59
15	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من البوتاسيوم	61
16	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من النيكوتين (%)	63
17	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من السكريات	65
18	تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من الكلور (%)	67

الملخص

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2021 في حقل تابع للمؤسسة العامة للتبغ في قرية المحروسة بريف مصياف-محافظة حماه، لدراسة تأثير معاملات تشميس التربة والاستعمال المتكامل للأسمدة المعدنية والعضوية في نمو محصول التبغ وإنتاجيته (الصنف برلي-21)، صممت التجربة حسب تصميم القطع المنشقة، حيث احتلت معاملات تشميس التربة القطع الرئيسة، بينما احتلت معاملات التسميد المعدني والعضوي القطع المنشقة.

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي في صفات: ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية، الوزن الجاف للنبات، معدل النمو النسبي، معدل صافي التمثيل الضوئي، معدل نمو المحصول، غلة أوراق التبغ الخضراء والمجففة، محتوى أوراق التبغ المجففة من الآزوت والبوتاسيوم والنيكوتين والسكريات المرجعة والكلور.

كان متوسط ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً تحت ظروف تسميس التربة (135,27 سم، 21.83 ورقة. نبات⁻¹، 1.553، 141.17 غ على الترتيب) مقارنةً مع غياب التسميس. وكان متوسط ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً تحت ظروف معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (140.83 سم، 21.13 ورقة. نبات⁻¹، 1.517، 137.17 غ على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الأخرى، وكان متوسط معدل النمو النسبي، معدل صافي التمثيل الضوئي، معدل نمو المحصول الأعلى معنوياً في معاملة تسميس التربة (2.550 غ.غ-1.يوم-1، 0.2460 غ.سم-2.يوم-1، 0.3847 غ.يوم-1 على الترتيب) مقارنةً مع غياب التسميس. وكانت قيم المؤشرات السابقة الأعلى معنوياً في معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (2.340 غ.غ-1.يوم-1، 0.2567 غ.سم-2.يوم-1، 0.3917 غ.يوم-1 على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الأخرى.

كان متوسط غلة أوراق التبغ الخضراء وغلة الأوراق المجففة الأعلى معنوياً في معاملة تسميس التربة (9104 كغ.هكتار⁻¹، 1428.3 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب)، مقارنةً مع غياب التسميس، أيضاً كان متوسط غلة أوراق التبغ الخضراء وغلة الأوراق المجففة الأعلى معنوياً في معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (9103 كغ.هكتار⁻¹، 1340.0 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الأخرى، وكان متوسط محتوى أوراق التبغ من الآزوت، البوتاسيوم، السكريات المرجعة الأعلى معنوياً في معاملة تسميس التربة (1.89 %، 2.37 %، 10.01 % على الترتيب) مقارنةً مع

معاملة غياب تسميس التربة، وكان متوسط محتوى أوراق التبغ من الآزوت، البوتاسيوم ، السكريات المرجعة الأعلى معنوياً في معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (1.89 %، 2.30 %، 10.09 % على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الاخرى. كان متوسط محتوى أوراق التبغ من النيكوتين والكلور الأدنى معنوياً في معاملة تسميس التربة (2.76 %، 0.36 % على الترتيب) مقارنةً مع معاملة غياب تسميس التربة. وكان متوسط محتوى أوراق التبغ من النيكوتين والكلور الأدنى معنوياً في معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (2.80 %، 0.37 % على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الاخرى. سجل التفاعل بين معاملة تسميس التربة مع إضافة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ سماد دواجن أعلى غلة من أوراق التبغ الخضراء والأوراق المجففة (9495 كغ.هكتار⁻¹، 1546.0 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب)، تلتها معاملة تسميس التربة مع إضافة التسميد المعدني + 10 طن.هكتار⁻¹ سماد الفيرميكمبوست (9396 كغ.هكتار⁻¹، 1431.7 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب).

الكلمات المفتاحية: التبغ، تسميس التربة، التسميد المعدني، التسميد العضوي، غلة أوراق التبغ.

المقدمة Introduction

يحتل التبغ Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) في يومنا الحالي أهمية كبيرة لم يحظ بها أي محصول آخر، وحتى الغذائية منها، حيث تنتشر زراعة التبغ تقريباً في معظم دول العالم وهذا عائد عودة كبيرة للأهمية الاقتصادية التي يملكها، إضافة إلى إمكانية تأقلمه مع ظروف مناخية مختلفة وإمكانية زراعته في أنواع متباينة من الأراضي، وحتى أن الدول غير المنتجة للتبغ تُعد دولاً مصنّعة له، وبالتالي

غدت زراعة التبغ وإنتاجه وتصنيعه محوراً مهماً للنشاط البشري في كل بقعة من بقاع الأرض (Shahram et al., 2014).

تُعد أوراق التبغ - من الناحية التجارية- في عديد من دول العالم، وسيلة للتبادل التجاري أو بديلاً للقطع الأجنبي في مجال الصفقات التجارية أو الأزمات الاقتصادية، إضافة إلى الإسهام الاقتصادي للتبغ في ميزانية الدول المنتجة أو المصنّعة له من خلال الضرائب التي تُجبي سواءً من التصنيع أو البيع أو حتى الاستيراد أو التصدير، إضافةً للأثر الكبير للتبغ في توظيف رؤوس الأموال والأيدي العاملة الكثيرة المعتمدة اعتماداً كبيراً على نبات التبغ الحديث العهد في تاريخ الحضارة الحالي (Gul et al., 2017). رغم أننا لا نشجع التدخين بكل أشكاله نظراً للأضرار الصحية الناتجة عنه، إلا أنّ الأهمية الكبيرة التي يحظى بها التبغ عالمياً، و نجاح زراعته في كثير من البلدان والحاجة للاكتفاء الذاتي في تأمين متطلبات السوق المحلية وتقليل الحاجة للاستيراد، جميعها أسباب جوهرية لتطوير زراعته ورفع إنتاجيته من وحدة المساحة، وهذا لا يمكن أن يتم إلا من خلال تطوير حزمة الممارسات الزراعية وعلى رأسها التسميد والمكافحة المتكاملة للآفات الضارة (William, 2014).

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 قرابة 6.18 مليون هكتاراً، والإنتاج 9.22 مليون طناً والإنتاجية نحو 1491 كغ. هكتار⁻¹ (FAOSTAT, 2020)، وعلى صعيد الوطن العربي، فقد بلغت المساحة المزروعة بمحصول التبغ نحو 70 ألف هكتاراً ، والإنتاج 90 ألف طناً (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022)، وتأتي سورية في المركز الأول من حيث المساحة المزروعة (24 ألف هكتاراً) والإنتاج من الأوراق المجففة (30 ألف طناً) والإنتاجية (1250 كغ.هكتار⁻¹) (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2022)، وتتركز زراعة التبغ في سورية في المنطقة الساحلية (اللاذقية وطرطوس)، وأدى التوسع بزراعة الحمضيات والخضار الصيفية إلى تناقص المساحة المزروعة في المنطقة الساحلية وعوضت بمناطق أخرى في سهول الغاب ودرعا. ازداد الاهتمام في الآونة الأخيرة بالتأثير الضار الناجم عن استمرار إضافة الأسمدة الكيميائية والعمل على التقليل منها. إن الاستخدام المتكامل للأسمدة يضمن تحسين استمرارية خصوبة التربة Soil

fertility من خلال الاستعمال الصحيح للأسمدة الكيميائية والعضوية والاستخدام العلمي لهما من أجل نمو وغلة ونوعية مثالية للمحاصيل (Lazcano et al., 2011).

تؤدي بقايا الأسمدة الكيميائية ومبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات في محصول التبغ أحياناً إلى أضرار صحية، إضافة إلى خطر المواد السامة الموجودة أصلاً في نبات التبغ مثل النيكوتين والقطران. الخ. لذلك تتركز الجهود الآن على تخفيض ضرر هذه المواد السامة من خلال ممارسات الزراعة العضوية Organic farming، كإضافة الأسمدة العضوية والأسمدة الخضراء والأسمدة الحيوية بدلاً عن (الأسمدة المعدنية) واتباع نظام مكافحة الحيوية لمشاكل الآفات الزراعية (Dimitrios et al. 2010).

تُستعمل تقنية تسميس التربة Soil solarization لتحسين نمو النباتات وزيادة إنتاجيتها من خلال التأثير في العمليات الفيزيائية والحيوية التي تجري في التربة، وذلك باستعمال الأغشية البلاستيكية الشفافة والبيضاء (نصف الشفافة) والسوداء (عديمة الشفافية) ، وذلك بهدف تحقيق عديد من الفوائد أهمها: إعاقة نمو الأعشاب الضارة ميكانيكياً بحجب الضوء عنها فتصبح ضعيفة لا تقوى على استئناف النمو فتقل بذلك منافستها للمحصول المزروع، المحافظة على رطوبة التربة Soil moisture من خلال تقليل فقد الماء بالتبخّر Evaporation وضمان توزيع الرطوبة توزيعاً متجانساً في منطقة انتشار الجذور، ما يقلل من عدد الريات ، ويوفر النفقات، و تسخين التربة، ما يسرّع من عملية الإنبات وظهور البادرات فوق سطح التربة ، و التبريد في نضج المحصول، ما يؤدي إلى زيادة نشاط الكائنات الدقيقة، التي تعمل على زيادة عمليات التآزوت ووفرة النترات (NO_3^-) في التربة، ما يؤدي إلى زيادة معدل نمو نباتات المحاصيل المزروعة وتطورها و إنتاجيتها (Addabbo et al., 2010).

1- مشكلة البحث Research problem:

يُعد التبغ من المحاصيل الاقتصادية المهمة مع إمكانية تأقلمه مع ظروف مناخية مختلفة وإمكانية زراعته في أنواع متباينة من الأراضي، وتُعد أوراق التبغ - من الناحية التجارية- في عديد من دول العالم، وسيلة للتبادل التجاري أو بديلاً للقطع الأجنبي في مجال الصفقات التجارية أو الأزمات الاقتصادية، إضافة إلى الأثر الاقتصادي للتبغ في ميزانية الدول المنتجة أو المصنّعة له من خلال الضرائب التي تُجبي سواء من

التصنيع أو البيع أو حتى الاستيراد أو التصدير، إضافةً للأثر الكبير للتبغ في توظيف رؤوس الأموال والأيدي العاملة الكثيرة المعتمدة اعتماداً كبيراً على نبات التبغ الحديث العهد في تاريخ الحضارة الحالي. يعدّ الاستخدام المتكامل للأسمدة الكيميائية والعضوية مهم جداً لدعم مستوى مرتفع من خصوبة التربة وإنتاجية المحصول وتأمينهما، ويهدف مبدأ الاستخدام المتكامل للأسمدة إلى الاستخدام الفعال والعقلاني لجميع المصادر الأساسية لعناصر تغذية النبات (Lazcano et al., 2008). لذلك فإنّ استخدام الأسمدة الكيميائية مع الأسمدة العضوية مثل سماد المزرعة (Farm Yard Manure) والسماد العضوي المتخمر والسماد الأخضر ربما تزيد غلة النبات من خلال أثر هذه الأسمدة في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، وزيادة معدّل امتصاص العناصر المعدنية (Bing et al., 2017).

2- تساؤلات البحث Research questions:

1. هل زيادة إنتاجية محصول التبغ مرهونةً فقط بإجراء تسميس للتربة وإضافة الأسمدة المعدنية والعضوية؟
2. هل تستجيب نباتات التبغ استجابة أفضل للأسمدة المعدنية والعضوية مقارنةً مع إضافة الأسمدة المعدنية لوحدها؟
3. هل التفاعل بين تسميس التربة بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف مع إضافة الأسمدة المعدنية والعضوية سيؤدي إلى تحسين إنتاجية محصول التبغ ونوعيته؟

3- فرضيات البحث Research hypothesis:

يُفترض أنّ التسميد المعدني والعضوي وفق توليفة مناسبة تؤدي تأثيراً مهماً في زيادة إنتاجية نبات التبغ، ويُفترض أن يكون لمعاملة تسميس التربة تأثير في تحسين مؤشرات النمو والإنتاجية لمحصول التبغ، كما يُفترض أن يؤدي التسميد العضوي والمعدني مع إجراء تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف إلى تحسين نوعية أوراق تبوغ البرلي ومحتواها من النيكوتين والسكريات المرجعة.

4- أهداف البحث Research Objectives:

- 1) دراسة تأثير تسميس التربة بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف في نمو تبوغ البرلي وغلتها ونوعيتها.

(2) دراسة تأثير إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية في نمو تبوغ البرلي وغلتها ونوعيتها.

5- أهمية البحث Research relevance:

يتوقف تسميد محصول التبغ على عدد كبير من العوامل أهمها مدى قابلية الصنف للاستجابة لمتطلبات التخصيب الزراعي ولا سيما الاستجابة للأسمدة المعدنية والعضوية المضافة، إذ تقل الحاجة إلى التسميد عند زراعة الأصناف المحلية، وتزداد عند زراعة الأصناف عالية الغلة، التي تتميز بإنتاجيتها المرتفعة وباستجابتها الجيدة للإضافات السمادية، والمحصول السابق في الدورة الزراعية، فضلاً عن كمية الرطوبة المتوفرة، إذ تقل كمية السماد المضافة مع انخفاض كمية الرطوبة في التربة، وأخيراً درجة توافر العناصر الغذائية في التربة توافراً قابلاً للامتصاص من قبل النباتات، وتختلف حاجة النباتات من العناصر الغذائية تبعاً لمرحلة النمو وتُعد إضافة العناصر المغذية عاملاً مهماً ومحددًا لمستوى إنتاجية وحدة المساحة، وتزداد أهمية هذه الأسمدة كونها تؤمن العناصر المغذية للنبات بسرعة وسهولة الامتصاص، فإن محصول التبغ من المحاصيل المجهددة للتربة، إذ تمتص كميات كبيرة من العناصر المعدنية المغذية خلال كامل موسم النمو Growing season الأمر الذي يجعل عملية إدارة التسميد للمحافظة على خصوبة التربة، وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية من القضايا البحثية الملحة في الوقت الراهن.

6-مسوغات البحث Research Justifications:

تُعاني زراعة محصول التبغ في القطر العربي السوري مشاكل عديدة , خاصة فيما يتعلق بمشاكل تدهور التربة وسوء إدارة الأراضي الزراعية، إذ يؤدي الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية ومبيدات الآفات الزراعية المختلفة استخداماً مفرطاً ما يؤدي إلى الإخلال بالتوازن البيئي الطبيعي وانخفاض محتوى التربة من المادة العضوية Organic matter والقضاء على الكائنات الحية الدقيقة فيها وبالتالي انخفاض إنتاجية الأراضي الزراعية. يعدّ التوسع العمودي في زراعة التبغ من الوسائل المهمة لزيادة الإنتاج وتأمين الكميات المطلوبة من هذا المحصول، وذلك من خلال تحسين مختلف موارد الإنتاج وتطويرها، والاعتماد على الأساليب التكنولوجية الحديثة في زراعة المحصول وخدمته وتحديد المعاملات الزراعية المناسبة التي

تُساعد على زيادة الإنتاجية في وحدة المساحة لمحصول التبغ، الذي يزداد الطلب عليه في الأسواق العربية والعالمية , لأهميته بين المحاصيل الاستراتيجية وكونه مصدراً مهماً للقطع الاجنبي، وبما يضمن المحافظة على كمية الموارد الطبيعية ونوعيتها، واستدامة إنتاجية النظم البيئية الزراعية والحصول على منتج نظيف مع الأخذ بالحسبان مشكلة الاستخدام المستمر للأسمدة الكيميائية والتأثيرات الضارة لها في البيئة وصحة الإنسان، إضافةً إلى توافر مصادر الأسمدة العضوية في البلاد وتأثيرها المفضل في إنتاجية التربة واستدامتها.

الفصل الأول-الدراسة المرجعية Literature Review

الدراسة المرجعية Review of literature

1-1-أهمية محصول التبغ: Importance of tobacco crop

يُعد التبغ (*Nicotiana tabaccum* L.) أحد أهم المحاصيل الصناعية في العالم، وذلك للإسهام المهم الذي يؤديه في التجارة الدولية والحياة الاقتصادية للكثير من الدول، ينتمي التبغ إلى العائلة الباذنجية Solanaceae والجنس *Nicotiana*، ويزرع من أجل الحصول على الأوراق التي تستخدم صناعياً لتحضير السجائر بأنواعها المختلفة والسيجار وتبغ الغليون ومساحيق النشوق وتبغ النارجيلة من التتباك،

ومن الاستعمالات الثانوية استخلاص النيكوتين من أوراق بعض الأنواع لتحضير سلفات النيكوتين واستخدامه كمبيد حشري، وحمض الليمون المستخدم في الغذاء والصناعة وحمض النيكوتين المستخدم في الصناعات الطبية.

يُزرع التبغ في عديد من دول العالم، وهنا يجب أن نميز بين: دول تزرع بهدف سد حاجة السوق المحلية وتصدير الفائض (اليونان وتركيا)، ودول تقوم بتصدير إنتاجها من بعض الأصناف واستيراد كميات من أصناف أخرى لتحضير الخلطات التي تلبي ذوق المستهلكين (الولايات المتحدة وروسيا الاتحادية واليابان والهند)، ودول تقوم بالتصنيع فقط: مصر، بريطانيا، النرويج، ودول تستورد فقط منتجات التبغ المصنعة مثل ليبيا ودول الخليج العربي.

تنتشر زراعة التبغ حتى خط عرض 60 شمال، 40° جنوب خط الاستواء. يحتاج إلى مجموع درجات حرارة تراكمية قدره 1850 – 3650° م خلال دورة حياته وبحسب الأصناف. يمكن لبذور التبغ أن تبدأ بالإنبات عند درجة 8° م لكنه يكون بطيئاً، وتعد درجة 27 – 28° م هي المثالية للإنبات الذي يتباطأ أيضاً مع ارتفاع درجة الحرارة ليتوقف عند درجة 35° م. يعد التبغ حساساً للصقيع، ويتباطئ نموه مع انخفاض درجة الحرارة عن 15° م وارتفاعها عن 35° م، وأفضل درجة حرارة هي 25 – 30° م. يؤثر تنذب الحرارة كثيراً في نوعية التبغ الناتج وبخاصة في مرحلة نضج الأوراق، فتكون الأوراق سيئة وغير جيدة للتدخين عندما تنضج على الدرجة 16 – 17° م، كذلك تصبح سمكة وخشنة اللمس عندما ترتفع الحرارة عن 30° م، ويكون أفضل نضج للأوراق عندما لا تقل درجة الحرارة عن 20° م (Gopalachari, 1984).

يحتاج التبغ إلى تربة متوسطة العمق، متوسطة المحتوى من المادة العضوية، قليلة الاندماج، غنية بالعناصر المعدنية وخاصة البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيزيوم ذات الأثر الكبير في خصائص الاشتعال. يفضل الترب الطينية الرملية أو الطينية اللومية، لاتلائمه الترب الكلسية والثقيلة والغدقة، رقم الحموضة المناسب 5.5 – 6.5، ولا ينصح بزراعة التبغ في الترب الثقيلة على الرغم من إعطائها لغلة

عالية في وحدة المساحة لكنها تعطي تبوغاً سيئاً النوعية وخاصة في احتواؤها على نسبة عالية من النيكوتين وفقرها بالكربوهيدرات والبوتاس (Gopalachari, 1984).

تعد التربة الحمراء السورية الغنية بالعناصر الغذائية وخاصة البوتاسيوم والكالسيوم جيدة الاحتفاظ بالرطوبة ذات القوام المفكك ملائمة جداً لمحصول التبغ، يزرع في سورية قسم كبير من التبغ الشرقية ونصف الشرقية في أراضي قليلة الخصوبة مما يؤدي للحصول على تبوغ مميزة فقيرة بالنيكوتين وغنية بالكالسيوم والبوتاسيوم والكربوهيدرات (خيتي وصباح، 1995).

1-2- المتطلبات الغذائية لمحصول التبغ: Nutrients Requiremenets

تختلف المتطلبات الغذائية باختلاف الأنواع والأصناف والتربة، إذ أنّ التبغ ذو متطلبات سمادية عالية إذا أريد الحصول على غلة عالية ونوعية جيدة، لذلك يشترط إضافة كميات مناسبة من السماد للتربة حسب حاجة النبات ووجود توازن بين العناصر الغذائية داخل الورقة، لذا يعد تحليل التربة شرطاً ضرورياً لتحديد كمية العناصر الواجب إضافتها إضافة تحقق سرعة النمو من التشثيل وحتى بدء النضج ودون أن يبقى في التربة كميات زائدة من هذه العناصر بعد مرحلة النضج. وتؤدي الأسمدة العضوية إلى تحسين خصائص التربة وتزويد النبات بعنصر الآزوت (Gopalachari, 1984).

يؤدي نقص الآزوت إلى ضعف واضح في نمو النبات ويصبح سهل التقصف وتبدأ الأوراق السفلية بالاصفرار ويصغر حجمها، بينما يؤدي النقص الشديد إلى انخفاض محتوى الورقة من الرطوبة، تأخر الأزهار، نقص في كمية البذور، ونقص في كمية النيكوتين عن الحد المطلوب، كما يحدث نقص في حجم الأوراق ومساحتها ومن ثمّ نقص كمي ونوعي. في حين تؤدي زيادته إلى زيادة حجم الأوراق على حساب السماكة، وتأخر النضج، وسوء نوعية الأوراق الناتجة، وارتفاع نسبة النيكوتين، إضافة لزيادة المادة الجافة في جميع أجزاء النبات وخاصة الأحماض العضوية والمواد البروتينية ونقص محتوى الورقة من السكريات وزيادة القلويدات الكلية في الورقة (Gopalachari, 1984). يضاف الآزوت بكميات تختلف باختلاف الصنف وخصوبة التربة (Bing et al., 2017)، يضاف لتبغ البرلي 75 - 125 كغ/هكتار من نترات

الأمونيوم، ولتبغ الفرجينيا 70 – 200 كغ/هكتار، 50 كغ/هكتار للتبناك، 200 – 300 كغ/هكتار للأصناف الأخرى.

يؤدي نقص الفوسفور إلى بطء نمو النبات الذي سيحمل أوراقاً ضيقة تصبح سيئة النوعية بعد التجفيف، كما يؤدي إلى إغلاق المسام مما يؤثر في عمليات التبادل الغازي مما يسبب نقصاً واضحاً في كفاءة التمثيل الضوئي، وبالمقابل تؤدي زيادة كميته في أوراق التبغ إلى تقصير مدة الاشتعال تقصيراً كبيراً، أي تسبب الاشتعال السريع للسيجارة (Gul et al., 2017). يضاف في الأراضي السورية إضافة الفوسفور لها بسبب ارتفاع نسبة الكلس فيها. يستمر امتصاص النبات للفوسفور طوال حياة النبات غير أن ذروة الامتصاص تحدث بعد التشتيل وعند الإزهار. ويمكن إضافة 200 كغ/هكتار سوبر فوسفات 46% لتبغ البرلي والفرجينيا والتبناك مع زيادتها في الأراضي الفقيرة، ويضاف نحو 150 كغ من هذا السماد للتبوغ الأخرى وذلك خلال شهر كانون الثاني حتى منتصف شباط بالنسبة للتبوغ البعلية أو قبل تخطيط الأرض مباشرة بالنسبة للتبوغ المروية (خيتي وصبوح، 1995). يؤثر نقص البوتاسيوم في نوعية المنتج وتظهر أعراض النقص أولاً على الأوراق السفلى للنبات ثم العلوية ويلاحظ انثناء حواف الأوراق وتبرقشها واكتساب الأوراق الخضراء المتبقية على النبات اللون الأزرق الغامق ونقص حجمها، وتصبح الأوراق سميكة وخشنة ومجعدة وتضعف قابلية الأوراق المجففة على امتصاص الرطوبة وتصبح سيئة الاشتعال، يضاف 200 كغ/هكتار من سلفات البوتاسيوم 50% للبرلي والفرجينيا والتبناك (زراعة مروية) وتزداد في الأراضي الفقيرة، و 150 كغ/هكتار للأصناف الأخرى (خيتي وصبوح، 1995).

يُعد النيكوتين المركب الرئيس الذي يعطي التبغ طعمه الخاص وهو القلويد (Alcaloid) الأساسي في النبات، وقد اكتشف لأول مرة عام 1809 وركب صناعياً عام 1913، رمزه $C_{10}H_{14}N_2$ وهو مادة سامة تؤثر في الجملة العصبية وتستخدم مبيداً حشرياً، وعندما تتأكسد تتحول إلى حمض النيكوتين الذي يشكل أميداً له خواص الفيتامين. يحتوي نبات التبغ على النيكوتين في كل أجزائه عدا البذور الناضجة، وتحوي الأوراق على أعلى نسبة من النيكوتين ومن العوامل المؤثرة في محتوى التبغ من النيكوتين: (Gopalachari, 1984).

- عوامل وراثية: Genetic factors أصناف عالية المحتوى حتى 16% وأخرى من النوع المزروع 3 - 6% وهناك التي تكاد تكون خالية 0.3%.
- عوامل بيئية: يؤدي الجفاف لزيادة محتوى النيكوتين وكذلك الإضاءة، بينما تؤدي زيادة الرطوبة الأرضية لغسل الآزوت من التربة ومن ثم تقل نسبته.
- الكثافة النباتية: تزداد نسبة النيكوتين مع انخفاض عدد النباتات بالمتر المربع.
- التسميد: يزيد التسميد الآزوتي من محتوى الأوراق من النيكوتين، ويشكل الآزوت مانسبته 17.2% منه.
- التربة: تزداد نسبة النيكوتين في التبغ الناتج من الترب الثقيلة والخصبة.
- قطف قمة النبات: يؤثر ذلك إيجاباً في محتوى الأوراق من النيكوتين وبخاصة إذا ماترافق مع إزالة البزاعم الإبطية، إذ لوحظ وجود علاقة عكسية بين عدد الأوراق المتروكة على النبات ونسبة النيكوتين.
- موقع الورقة على الساق: تزداد النسبة في الأوراق كلما اتجهنا نحو الأعلى وضمن الورقة من قاعدتها نحو قمته ومن الضلع الوسطي نحو الحواف.
- التجفيف والتخمير: يتأكسد خلالهما وتقل نسبته بحدود 40%، إذ تشير المعطيات إلى انخفاض نسبته بمقدار 5 - 10% أثناء التجفيف، 0 - 27% أثناء التخمير وذلك تبعاً لعمر الأوراق وطبيعتها وشروط هاتين العمليتين.
- سمك الورقة ولونها: الأوراق الداكنة غنية بالنيكوتين وكذلك السميكة (0.132 ملم)، إذ تصل نسبة النيكوتين فيها إلى 5.3% بينما تصل النسبة إلى 1.9% في الأوراق الرقيقة (0.064 ملم).

1-3- أهمية التسميد المعدني بالعناصر المغذية في نمو وإنتاجية محصول التبغ:

إنّ الآزوت بوصفه عنصراً مغذياً للنبات له أهمية كبرى في إنتاج التبغ بسبب تأثيره في نوعية الأوراق المجففة، فالأزوت مركب أساسي لقلويد النيكوتين ، الذي يصنع في الجذور و ينظم تصنيعة بواسطة الآزوت أكثر من أي عنصر آخر (Sequinatto et al., 2013). تعد نبوغ البرلي فقيرة بالنيكوتين وغنية بالسكريات ، ومتطلباتها منخفضة من الآزوت بالمقارنة مع أنواع النبوغ الأخرى، لذلك تؤدي زيادة معدل التسميد الآزوتي إلى زيادة غلة التبغ لكن تؤثر سلباً في نوعيته، إذ تصبح غنية بالنيكوتين وفقيرة بالسكريات مع فقدان اللون (Gondola, 2002).

تؤدي إضافة عنصر الفوسفور P_2O_5 بكميات معتدلة إلى تحسين النمو والنضج والغلة ونوعية التبغ، وإن متطلبات نبات التبغ من الفوسفور عادةً ما تكون مُخفضة و تتراوح بين 20-40 كغ.هكتار⁻¹. وقد أظهرت بعض الدراسات أن محصول التبغ الذي أعطى غلة مقدارها 1000 كغ أوراق جافة قد امتص من التربة نحو 7.3 كغ من الفوسفور بالهكتار، وتكون الحاجة العظمى من الفوسفور خلال المراحل المبكرة من نمو نباتات محصول التبغ (Camas et al., 2009).

يعدّ البوتاسيوم K_2O عنصراً مهماً في تحسين نوعية الأوراق، ويساعد التركيز المرتفع من عنصر البوتاسيوم في الأوراق المجففة على الاحتفاظ باللون ونوعيه الاحتراق، ويُقلّل من النيكوتين والقطران في أوراق التبغ ويجعله أقلّ ضرراً لصحة الإنسان (Kaiser et al., 2010). يُحسّن البوتاسيوم اللون، والملبس، والتركيب، والمرونة والقدرة على الاشتعال لأوراق التبغ، إضافةً لتعديل التأثير المعاكس لزيادة الآزوت والكلور، ويؤدي نقص البوتاسيوم إلى تقليل الغلة كما يؤثر سلباً في التركيب الكيميائي ونوعيه التبوغ المزروعة في الترب الخفيفة (Camas et al., 2009). تُشكل الأسمدة العضوية مصدراً مهماً للعناصر الأساسية بالإضافة إلى تحسين صفات التربة، وتؤكد معظم الدراسات على أن الأسمدة العضوية مصدر مهم للعناصر المغذية الكبرى (NPK) وكذلك العناصر الصغرى (Dursun and Ayan, 2014). يعدّ محصول التبغ حساساً جداً لفقد توازن العناصر المغذية في التربة وخاصة توازن عنصري الآزوت والبوتاسيوم، لذلك فإنّ إضافة الأسمدة العضوية مثل سماد المزرعة (FYM) والسماد الأخضر Green manure ربما يزيد من غلة التبوغ من خلال التفاعلات الإيجابية لتلك المصادر السمادية ومن الممكن أن تغير من خصائص التربة وامتصاص العناصر (Dursun and Ayan, 2014).

ذكر (Krishnareddy et al., 2000) أنّ إضافة سماد المزرعة (FYM) بمعدّل 10 طن.هكتار⁻¹، أو سماد المزرعة المتخمر بمعدّل 5 طن.هكتار⁻¹ أنتج معنوياً أعلى غلة أوراق جافة من تبوغ البرلي بالمقارنة مع وقف إضافة سماد المزرعة، وذكر (Hundekar and Bhat, 2001) أنّ إضافة سماد الدواجن بمعدّل 10، 15، و 20 طن.هكتار⁻¹ كانت أفضل من إضافة المركب Carbofuran 3G بمعدّل 1 كغ مادة فعّالة للهكتار والمعاملات الأخرى لمكافحة حدوث الإصابة بالديدان الشعبانية

Nematodes وشدتها، وحقت زيادة معنوية في مؤشرات النمو والغلة والنوعية في كل معاملات مكافحة بالمقارنة مع إضافة الأسمدة الكيميائية.

يساعد استخدام الأسمدة العضوية مع المعدنية على إطلاق العناصر المغذية للنبات خلال المراحل المختلفة لنمو المحصول، ويساعد على بناء الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، ويزيد بذلك من إنتاجيتها (Dursun and Ayan, 2014).

أظهر الباحثان (Almahasneh and Nanjappa, 2006) أنّ أعلى غلة من الأوراق المجففة من التبغ (1756 كغ.هكتار⁻¹) وغلة الدرجة الممتازة (955 كغ.هكتار⁻¹) لتبغ الفيرجينيا قد سُجلت عند إضافة 50% من التوصية السمادية الآزوتية من خلال الأسمدة المعدنية ، و50% من خلال السماد الأخضر Glyricidia.

درس (Farrokh et al., 2012) تأثير الآزوت والبوتاسيوم في غلة التبغ المجففة بالهواء الساخن (Flue-Cured Tobacco)، الصنف (Coker347) على مدار موسمين زراعيين في معهد أبحاث التبغ- مدينة رشت-إقليم جويلان-إيران، باستخدام أربعة مستويات من الآزوت (35، 45، 55، 65 كغ.هكتار⁻¹) بإضافة سماد اليوريا ومستويين من البوتاسيوم (150 و 200 كغ K₂O. هكتار⁻¹) بإضافة سماد كبريتات البوتاسيوم، أشارت النتائج إلى أنّ التسميد الآزوتي بمعدل 65 كغ.هكتار⁻¹ والبوتاسي بمعدل 200 كغ K₂O. هكتار⁻¹، قد سجل أعلى عدد أوراق في النبات، طول الورقة، الوزن الجاف للأوراق وأعلى كتلة حية مقارنةً مع باقي معدلات التسميد المدروسة.

1-4- أهمية التسميد العضوي في نمو وإنتاجية محصول التبغ:

تُسهّم الزراعة العضوية في تحسين خصوبة التربة على أساس مستدام من خلال الاستخدام الملائم للأسمدة العضوية والإدارة العلمية لها من أجل زيادة نمو المحاصيل وغلتها ونوعيتها (Arancon and Edwards, 2005). تُعد أوراق التبغ ذات نسبة السكر

المرتفعة والمنخفضة المحتوى من الآزوت المفضلة لتصنيع التبغ ذي النوعية الممتازة، لذلك يجب أن تكون إضافة الآزوت في حدود ضيقة وبمعدلات مدروسة، ويحافظ المصدر العضوي للآزوت على التبغ من النضج بسرعة كبيرة من خلال المحافظة على مستوى منتظم من هذا العنصر (Ju et al., 2008).

تؤدي إضافة سماد المزرعة (FYM) إلى سلسلة من التأثيرات في التربة إضافة إلى زيادة غلة المحصول، وإن إضافة الأسمدة العضوية مثل سماد المزرعة FYM والسماد الأخضر قد تزيد من غلة التبغ نتيجة التفاعل الإيجابي لهذه المصادر من الأسمدة وربما تغير خصائص التربة وامتصاص العناصر الغذائية دون أن يؤثر ذلك سلباً في نوعية أوراق التبغ (Kumaresan et al., 2003). تؤدي الزراعة المستمرة للأرض إلى استنفاد خصوبة التربة وبالتالي تقلل من الكربون العضوي والآزوت والفوسفور والبوتاسيوم وغيرها من العناصر الكبرى والصغرى في التربة. ومن جهة أخرى، تساعد إضافة المادة العضوية على شكل مخلفات نباتية على زيادة محتواها في التربة، اثبتت العديد من الدراسات تفوق مخلفات المحاصيل على الأسمدة المعدنية، ويمكن أن يكون التأثير بسبب التوفير الأفضل للعناصر المغذية من المادة العضوية. إن إمكانية إعادة تدوير مخلفات المحاصيل بوصفها مصدراً مهماً من المغذيات النباتية لإنتاج المحاصيل وتحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية لإنتاج المحاصيل إنتاجاً مستداماً هائلة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تحسين إدارة التربة وبقايا

المحاصيل، التي تؤثر في تحلل المخلفات وعملية تحرير العناصر المغذية (Kumar and Goh, 2000).

نفذ في تجربة حقلية (Dursun and Ayan, 2014) لتحديد تأثير مصادر ومعدلات مختلفة من الأسمدة العضوية في نمو التبغ وغلته ونوعيته (الصنف Xanthi/2A) على مدار موسمين زراعيين 2010 و 2011 في تركيا، حيث استخدمت ثلاثة مصادر من الأسمدة العضوية (سماد الكمبوست، سماد المداجن، وسماد المزرعة المتخمر حيويًا (Biofarm)، بأربعة معدلات تسميد (0، 5، 10، 15 طن.هكتار⁻¹)، أظهرت النتائج أن إضافة أي نوع من الأسمدة العضوية بمعدل 10 طن.هكتار⁻¹، قد زاد من عدد الأوراق و غلة الأوراق و محتوى الأوراق من السكريات المرجعة Reducing sugar، وكان محتوى الأوراق من النيكوتين ضمن الحدود المسموح بها (1.8 – 2.1 %) بالمقارنة مع معاملة الشاهد (بدون تسميد عضوي) ومعدلات التسميد العضوي الأخرى.

أجرى (Gul et al., 2017) تجربة حقلية في الباكستان، لدراسة تأثير الأحماض العضوية (الهيوميك HA) بمعدل (0، 0.5، 1.0 كغ.هكتار⁻¹) مع إضافة النوصية السمادية من العناصر الكبرى NPK (40 : 60 : 80 كغ.هكتار⁻¹) في غلة الأوراق المجففة Cured leaves، وتركيز العناصر الكبرى (NPK) في الأوراق لتبوغ الفرجينيا المجففة بالهواء الساخن (Flue Cured Virginia) في الصنف (Speight G-28)، أظهرت النتائج أن إضافة حمض الهيوميك بمعدل 1.0 كغ.هكتار⁻¹ مع إضافة النوصية السمادية المعدنية قد أثر معنوياً في غلة الأوراق المجففة (3115 كغ.هكتار⁻¹) بالمقارنة مع الشاهد (بدون إضافة حمض الهيوميك) والأسمدة المعدنية NPK (1375 كغ.هكتار⁻¹) أو عند إضافة الأسمدة المعدنية لوحدها NPK (2710 كغ.هكتار⁻¹) ولم تؤثر إضافة حمض الهيوميك لوحده أو مع الأسمدة المعدنية في تركيز العناصر الكبرى NPK في الأوراق، عموماً ، أدت إضافة حمض الهيوميك بمعدل 1.0 كغ.هكتار⁻¹ مع الأسمدة المعدنية إلى الزيادة من تركيز الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في الأوراق.

درس (Reddy *et al.*, 2009) في معهد أبحاث التبغ-CTRI، في مدينة Jeelugumilli- الهند، تأثير مستويات ومصادر مختلفة من الأسمدة العضوية (السماد الأخضر Sunnhemp، أقراص كسبة الفول السوداني (Groundnut Cake GNC)، أقراص مخلفات السكر (Filterpressmud)، سمد المزرعة (FYM) بالمقارنة مع الأسمدة الكيميائية (26.2:110:99.9 كغ NPK.هكتار⁻¹)، والاستخدام المتكامل للأسمدة العضوية والكيميائية Integrate Natrient (Manegemeat (INM) في غلة الأوراق الخضراء والمجففة لتبوغ الفرجينيا (FCV-tobacco). أظهرت النتائج أن أعلى غلة من الأوراق الخضراء والمجففة للتبغ سجلت عند تطبيق الاستخدام المتكامل للأسمدة العضوية والكيميائية (INM) (20.84، 2.51 طن.هكتار⁻¹)، تلتها معاملة التسميد العضوي بأقراص كسبة الفول السوداني بمعدل 6 طن.هكتار⁻¹ (19.93 و 2.38 طن.هكتار⁻¹) بالمقارنة مع الشاهد (بدون تسميد) أو إضافة الأسمدة الكيميائية لوحدها، وسجل أعلى محتوى أوراق من السكريات المرجعة وأقل محتوى أوراق من النيكوتين عند إضافة مصادر الأسمدة العضوية فقط بالمقارنة مع إضافة الأسمدة الكيميائية لوحدها أو مع الاستخدام المتكامل للأسمدة العضوية والمعدنية (INM). كما سجلت معاملة الاستخدام المتكامل للأسمدة العضوية والكيميائية (INM) ومعاملة التسميد العضوي بأقراص كسبة الفول السوداني بمعدل 6 طن. هكتار⁻¹ بعد حصاد التبغ أعلى محتوى للتربة من الأزوت والفوسفور، وأعلى دخل صافي Net returns، بالمقارنة مع الشاهد (بدون تسميد) أو إضافة الأسمدة الكيميائية لوحدها.

درس (Moradi *et al.*, 2019) في إيران تأثير الميكوريزا وحمض الفولفيك و مستخلصات عشبة البحر واليوريا في الصفات الفيزيولوجية وغلة أوراق التبغ. استخدمت معاملتان من الميكوريزا (بدون تلقيح بالميكوريزا، مع تلقيح بالميكوريزا) و خمس معاملات لمحفزات النمو رشاً على الأوراق (الشاهد- ماء مقطر، حمض الفولفيك، مستخلصات عشبة البحر، اليوريا، حمض الفولفيك+ مستخلص عشبة البحر + اليوريا)، أشارت النتائج إلى زيادة عدد الأوراق على النبات والوزن الجاف للأوراق في النباتات عند المعاملة بالميكوريزا، كما أثرت الإضافة الورقية لمحفزات النمو تأثيراً معنوياً في محتوى الماء النسبي للأوراق (RWC%) والوزن الأخضر والجاف لأوراق التبغ مقارنة بمعاملة الشاهد.

1-5- أهمية الاستعمال المتكامل للأسمدة العضوية والمعدنية في إنتاجية محصول التبغ:

يؤدي الاستخدام المتكامل للأسمدة الكيميائية والعضوية إلى استدامة النظم البيئية الزراعية وتحسين إنتاجية المحاصيل على المدى البعيد، وقد أثبت عديد من الباحثين الأثر الإيجابي لاستخدام الأسمدة الكيميائية والعضوية مع بعضهما في إنتاجية المحاصيل وخصوبة التربة ونشاط الكائنات الحية فيها، تعتمد زيادة إنتاج المحاصيل إلى حد كبير على نوع الأسمدة المستخدمة لتكملة المغذيات الضرورية للنباتات، وطبيعة تحرير العناصر المغذية من المواد الكيميائية والعضوية والأسمدة الحيوية المختلفة، ولكل نوع من أنواع الأسمدة مزاياه وعيوبه فيما يتعلق بنمو المحاصيل وخصوبة التربة.

درس (Bing et al., 2017) في الصين تأثير مستويات مختلفة من الأسمدة العضوية والكيميائية في نمو تبوغ الفرجينيا المجففة بالهواء الساخن وغلتها ونوعيتها (FCV-tobacco) لدى الصنف (K326)، أظهرت النتائج أن إضافة 50% من السماد العضوي + 50% من السماد الكيميائي أعطت أعلى غلة من الأوراق الخضراء والمجففة، في حين سجلت المعاملة 25% من السماد العضوي + 75% من السماد الكيميائي أفضل مؤشرات نوعية لأوراق التبغ.

أجرى (Bilalis et al., 2010) تجارب حقلية في اليونان لتحديد تأثير نظام الزراعة العضوية بالمقارنة مع الزراعة التقليدية في نوعية بادرات محصول التبغ (تجربة أولى)، ولدراسة تأثير الأسمدة العضوية والكيميائية في نمو الأوراق وغلتها ومحتواها من النيكوتين للتبوغ المجففة بالهواء الساخن (Flue-cured tobacco) والتبوغ الشرقية (Oriental tobacco) (تجربة ثانية)، أشارت نتائج التجربة الأولى إلى أنه لا توجد فروقات معنوية بين نظام الزراعة العضوية والتقليدية في طول البادرات ووزنها ووزن الجذور، وسجلت الزراعة التقليدية باستخدام الأسمدة الكيميائية أعلى محتوى ماء نسبي في الأوراق (82-83%)، كما أظهرت نتائج التجربة الثانية تفوق تبوغ الفرجينيا المجففة بالهواء الساخن في غلة الأوراق بالمقارنة مع غلة التبوغ الشرقية، وفي كلا النوعين من التبوغ تفوقت معاملة إضافة الأسمدة العضوية في غلة الأوراق المجففة على معاملة الأسمدة الكيميائية، كما سجلت أعلى محتوى أوراق من النيكوتين

والآزوت، وكان محتوى الأوراق من النيكوتين في التبغ الشرقية أعلى بالمقارنة مع تبوغ الفرجينيا، ولوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين محتوى الأوراق من الأزوت ومحتواها من النيكوتين، واستنتج الباحث أن إضافة الأسمدة العضوية يمكن أن تزيد من محتوى أوراق التبغ من النيكوتين نتيجة التحرير البطيء للأزوت من الأسمدة العضوية عند إضافتها للتربة.

درس (Song et al., 2016) في إقليم هينان-الصين تأثير إضافة الأسمدة العضوية المؤلفة من المصادر: أقراص كسبة القطن، أقراص كسبة الزيت، قش القمح بمعدل (3، 6، 9 طن.هكتار⁻¹) على التوالي في غلة أوراق التبغ وتصنيع النشاء في أثناء نضج الأوراق بالمقارنة مع معاملة الشاهد (تسميد كيميائي). أظهرت النتائج أن إضافة الأسمدة العضوية بمعدل 6 طن.هكتار⁻¹ سجلت أعلى غلة من الأوراق المجففة، وحفزت تراكم النشاء في أوراق التبغ. وأشارت نتائج تصنيع النشاء في الأوراق أن الأنزيمات (AGPase) (Adenosine diphosphate glucose pyrophosphorylase)، (Starch) SS، (Synthase)، (Starch Branching Enzyme) SBE قد ازدادت زيادة تدريجية مع تقدم أوراق التبغ في النمو لتحقيق أعلى قيمة عند مرحلة النضج، لتتخف بعد ذلك مع تقدم الأوراق نحو النضج والشيخوخة، وكانت الزيادة واضحة في أوراق التبغ النامية في معاملة إضافة الأسمدة العضوية بالمقارنة مع أوراق التبغ النامية في معاملة الشاهد (التسميد الكيميائي).

نفذ (Qin et al., 2016) في الصين تجربة أصص زراعية لدراسة تأثير إضافة السماد العضوي المتخمر Vermicompost مقارنة بالتسميد الكيميائي في بعض الأنزيمات الرئيسية والعمليات الاستقلابية للكربون والآزوت إضافة لمحتوى أوراق التبغ من العناصر المعدنية، قد استخدم نوعين من السماد العضوي المتخمر بمعدلي إضافة، أشارت النتائج أنه بغض النظر عن معدل إضافة السماد العضوي، فقد أدت إضافة سماد Vermicompost إلى زيادة معنوية في محتوى أوراق التبغ من الآزوت الكلي، الفوسفور، والبوتاسيوم، كما حسنت محتوى الأوراق من السكريات المنحلة الكلية، السكريات المرجعة، النشاء والكربون العضوي الكلي إضافة لزيادة نشاط أنزيمات الأميلاز والإنفيريغاز الداخلية في استقلاب الكربون، ومحتوى

البروتينات المنحلة والنيكوتين في استقلاب الآزوت في الأوراق، ومع زيادة معدل إضافة السماد العضوي المتخمر زاد التأثير في المؤشرات المدروسة.

نفذ بشير والمحاسنة (2021) 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 محصول تبغ البرلي وإنتاجيته (الصنف برلي-21)، بتطبيق ثماني 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 الإحصائي 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.نبات⁻¹، 2.97 غ.م.⁻²اليوم⁻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.

درس (Tabaxi et al., 2021) في اليونان تأثير الأسمدة العضوية على غلة التبوغ الشرقية ونوعيتها في ظروف حوض المتوسط، في تجارب حقلية لمدة سنتين خلال موسمي 2017 و 2018 في جامعة العلوم الزراعية في أثينا، فزرعت ثلاثة أصناف من التبوغ الشرقية (Basmas Xanthi-81, Katerini-S53 and Myrodata Agriniou-30A) بأربع معاملات سمادية (الشاهد، سماد الكمبوست، سماد عضوي بلدي، أسمدة NPK الكيميائية). أشارت النتائج إلى تأثر الغلة من الأوراق معنوياً بالصنف المزروع، و سجل الصنف (Myrodata Agriniou) أعلى غلة (3488 كغ.هكتار⁻¹)،

سجل الصنف (Myrodata Agriniou) أعلى ارتفاع للنبات (121.42 سم)، بينما سجل الصنف (Katerini-S53) أعلى عدد أوراق، وسجل الصنف (Basma Xanthi) أعلى محتوى أوراق من النيكوتين (4.22 %) وسجل الصنف (Myrodata Agriniou) أدنى محتوى أوراق من النيكوتين (2.52 %)، أدت معاملات التسميد العضوي إلى زيادة محتوى الأوراق من السكريات المرجعة وتقليل محتوى الأوراق من النيكوتين مقارنة مع إضافة الأسمدة الكيميائية، وقد استنتج الباحثون أن زراعة التبغ الشرقية باستخدام الأسمدة العضوية قد حسنت نوعية التبغ الشرقية وغلتها .

نفذ (Jiang et al., 2022) تجارب حقلية على المدى الطويل لمدة 12 عاماً في الصين على محصولي التبغ والذرة الصفراء في دورة زراعية لدراسة تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية على الغلة والنوعية للتبغ والعناصر المعدنية في التربة ونشاط الأنزيمات (Enzymatic activities) المحللة للكربون والآزوت والفوسفور في التربة، فدرست خمس معاملات سمادية على محصول التبغ (بدون تسميد، إضافة 75 كغ.هكتار⁻¹ من الأسمدة الآزوتية، إضافة 450 كغ من كسبة الزيت.هكتار⁻¹ + 75 كغ.هكتار⁻¹ من الأسمدة الآزوتية، إضافة 15 طن سماد الخنازير. هكتار⁻¹ + 60 كغ.هكتار⁻¹ من الأسمدة الآزوتية، إضافة 3 طن من القش. هكتار⁻¹ + 75 كغ.هكتار⁻¹ من الأسمدة الآزوتية)، أشارت النتائج بعد 12 سنة أنّ إضافة الأسمدة العضوية (كسبة الزيت، القش، السماد الحيواني) قد حسنت من غلة محصول التبغ ونوعيته ومن نشاط الأنزيمات في التربة ومحتواها من العناصر المعدنية المغذية كما حسنت من عدد الكائنات الحية في التربة (Soil Microorganisms) ، وأدت إضافة الأسمدة العضوية الحيوانية مع الأسمدة الكيميائية إلى زيادة غلة أوراق التبغ ونوعيتها في منطقة الزراعة.

أجرى (Zhai et al., 2020) تجربة حقلية في الصين لدراسة تأثير الإضافة المتكاملة للتسميد العضوي مع الأسمدة الحيوية على نشاط الأنزيمات ووفرة العناصر المعدنية المغذية في التربة وصفات النمو لمحصول التبغ (الصنف Yunyan87)، أظهرت النتائج زيادة محتوى التربة من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم عند المعاملات بالأسمدة العضوية والحيوية بنسبة زيادة بلغت (27.7، 12.3، و 133.7

% (على التوالي) مقارنة مع الشاهد بدون إضافة، كما زادت فعالية أنزيمات التربة اليورياز، الفوسفيتاز، السكراز، الكاتالاز بنسبة (86.3، 85.1، 46.6 و 33.5 % على التوالي) كما زاد عدد البكتريا والأكتينومييسيتس بنسبة (89.9 و 183.4 % على التوالي)، بالنسبة لمحصول التبغ، فإن ارتفاع النبات، عدد الأوراق، قطر الساق، عرض الساق، طول القطع، عرض القطع ازداد بنسبة (8.1، 7.8، 12.1، 15.7، 20.5، و 11.5 % على التوالي)، تشير هذه النتائج إلى أهمية إضافة الأسمدة العضوية مع الحيوية لتحسين صفات التربة ومؤشرات النمو لمحصول التبغ.

1-6- أهمية تشميس التربة Soil Solarization في نمو محصول التبغ وإنتاجيته:

تُعد عملية تشميس التربة من التقنيات الحديثة التي تقلل من الآفات في التربة باستخدام أشعة الشمس وخاصة الأعشاب الضارة، نفذ في تجربة حقلية (Ashrafi et al., 2009) لدراسة تأثير تشميس التربة على عشبة (الهالوك Broomrape) عند زراعة محصول الخيار في ظروف البيت الزجاجي باستخدام البولي إيثيلين الشفاف لمدة 63 يوماً، أدت معاملة التشميس إلى رفع حرارة التربة بمعدل 15 °م، وعلى عمق 5 سم من سطح التربة وصلت درجة الحرارة إلى 45 °م لمدة 34 - 60 يوم، بينما لم تصل درجة الحرارة لأي قيمة لمدة 20 يوماً في المعاملة الشاهد (وقف تشميس التربة)، في القطع التجريبية التي غطيت بالبولي إيثيلين الشفاف لم يلاحظ أي ظهور لعشبة الهالوك على جذور الخيار و أدت المعاملة إلى قتل 95 % من بذور الأعشاب المدفونة في التربة وسببت سكوناً ثانوياً Secondary dormancy في النسبة المتبقية (5%)، بينما في المعاملة الشاهد تكاثرت عشبة الهالوك بكثافة عالية ما أدى لتقليل نمو النبات وإنتاج الثمار. وكانت غلة ثمار الخيار أعلى بحوالي 33 - 88% في القطع المعرضة للتشميس مقارنة مع قطع الشاهد (بدون تشميس).

أجرى (Imran Mir, 2017) تجربة حقلية في الباكستان لدراسة تأثير تشميس التربة بسماكات مختلفة للبولي إيثيلين الشفاف 150 - 200 ميكرون، وإضافة المحسنات العضوية للتربة من بقايا النباتات، سماد المداجن، سماد الأغنام في نمو محاصيل الخضار وغلتها ونوعيتها (الباذنجان، البندورة)، أظهرت

النتائج بأن تغطية التربة بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة 150 ميكرون زاد من صفات النمو لمحاصيل الخضار المدروسة مقارنة مع السماكات الأخرى، كما حسنت إضافة السماد العضوي (سماد الأغنام) جميع صفات النمو ونوعية المنتج مقارنة مع الأسمدة العضوية الأخرى، واستنتج بأن تغطية التربة بالبولي إيثيلين الشفاف وإضافة البقايا النباتية والأسمدة العضوية قد حسنت من صفت النمو وغلة محاصيل الخضار ونوعيتها.

تعد تغطية التربة بالبولي إيثيلين الشفاف فعّالة في تسخين التربة مقارنة مع البولي إيثيلين غير الشفاف، أيضاً السماكة القليلة للبولي إيثيلين الشفاف (19 – 25 ميكرون) فعالة في تسخين التربة مقارنة بالبولي إيثيلين السميك (50 – 100 ميكرون)، كما أنّ مدة تشميس التربة لمدة 4 – 6 أسابيع كافية لمكافحة الآفات في التربة بما فيها الأعشاب، عديد من الأعشاب الحولية والمعمرة والمتطفلة حساسة لارتفاع حرارة التربة، لذلك فإن تشميس التربة ليست فعالة فقط في مكافحة الأعشاب لكن أيضاً أثبتت التجارب أنها آمنة للمحاصيل وتعطي بادرات سليمة وقوية ما يؤدي لزيادة غلة المحاصيل عند تشميس التربة مقارنة مع وقف تشميس التربة (Patel et al. 2005). تعتمد تقنية تعقيم التربة بالإشعاع الشمسي على تسخين التربة بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف بسماكة (25 – 100 ميكرون) خلال المرحلة الحارة من السنة لمدة 4 – 6 أسابيع لتقليل الكائنات الممرضة في التربة، الآفات والأعشاب الضارة، و تؤدي هذه العملية إلى تحسين إنبات البذور، ظهور البادرات، تطور الجذور، امتصاص العناصر المغذية ونشاط الكائنات الحية، وتعد تقنية صديقة للبيئة، غير ضارة للمستخدم ولا تتضمن إضافة مواد سامة للمستهلك أو للنبات أو للكائنات الحية (Chauhan and Dhruj, 2016).

في دراسة قام بها (Seral Yucel et al., 2007) في تركيا لدراسة تأثير تعقيم التربة بالإشعاع الشمسي في البيت الزجاجي في الكائنات الممرضة (الفيوزاريوم والديدان الثعبانية Nematodes) التي تصيب محصول البندورة، أظهرت النتائج أن تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف مع إضافة تراكيز منخفضة من ميثام الصوديوم Metham-sodium (500، 750، 1000 و 1250 غ مادة فعّالة.هكتار⁻¹) أو

إضافة المركب Dazomet بتركيز 400 غ مادة فعالة هكتار⁻¹، لإيجاد مواد بديلة عن ميثيل البروميد Methyl bromide، أظهرت النتائج أن تعقيم التربة بالأشعة الشمسية لوحدها في البيت الزجاجي غير فعالة في مكافحة الأمراض والآفات في التربة وخاصة الفيوزاريوم والديدان الثعبانية، وقد أدى تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف مع إضافة مركبات (Metham- sodium أو Dazomet) إلى تقليل الإصابة بهذه الآفات في البيت الزجاجي.

الفصل الثاني- مواد البحث وطرائقه Materials and Methods

مواد البحث وطرائقه Materials and methods

2-1-المادة النباتية: Plant materials

جرت الدراسة على تبوغ البرلي (الصنف برلي-21) ، وهو من التبوغ المستخدمة في تصنيع السجائر، وهي تبوغ عطرية، ارتفاع النبات يصل إلى 2 م ، طول الورقة قرابة 50 - 70 سم، وعرض

الورقة نحو 35-40 سم، يجفف في الظل باستخدام الهواء الطبيعي. محتواها من النيكوتين منخفض لا يتعدى 2%.

2-2- مكان تنفيذ البحث: Experimental site

نفذت التجربة الحقلية في حقل تابع للمؤسسة العامة للتبغ في قرية المحروسة-منطقة مصيايف- محافظة حماه، حيث تنتشر زراعة تبغ البرلي، وذلك خلال فصل الصيف للموسم الزراعي 2021 م. وأخذت عينات من التربة وتحليل أهم خصائص التربة الميكانيكية والفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ التجربة (الجدول، 1).

الجدول 1 : خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ البحث.

التركيب الميكانيكي (%)			البوتاسيوم (مغ. كغ ⁻¹ تربة)	الفوسفور (مغ. كغ ⁻¹ تربة)	الأزوت المعدني (مغ. كغ ⁻¹ تربة)	ECe (dS.m ⁻¹)	المادة العضوية (%)	CaCO ₃ (%)	ECe (dS.m ⁻¹)	درجة الحموضة (pH)	العمق (سم)
طين	سنت	رمل									
43	17	40	190	17.34	4.45	0.21	2.27	19.51	0.21	7.22	30-0

2-3- تفاصيل التجربة والمعاملات المدروسة: Treatments details

2-3-1- معاملات تشميس التربة: Soil Solarization

طبقت هذه المعاملات عن طريق رفع حرارة التربة باستخدام البلاستيك الشفاف: S₀: (بدون تغطية للتربة بالبلاستيك الشفاف).

S₁: تشميس للتربة باستخدام البولي إيثيلين الشفاف بسماكة 0.05 مم لمدة 45 يوم قبل الزراعة.

2-3-2- معاملات التسميد المعدني والعضوي:

T₀: بدون إضافة أسمدة عضوية ومعدنية (الشاهد).

T₁: إضافة التوصية السمادية المعدنية من العناصر الكبرى (NPK).

T₂: التوصية السمادية NPK + 10 طن.هكتار⁻¹ من السماد العضوي Vermicompost

T₃: التوصية السمادية NPK + 20 طن.هكتار⁻¹ من سماد المزرعة-الأبقار (FYM)

T₄: التوصية السمادية NPK + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد المداجن (PM).

التوصية السمادية (160 : 60 : 80 كغ.هكتار⁻¹ NPK).

4-2-تصميم التجربة في الحقل : Experiment Design

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة (Split Plot Design)، و شغلت معاملات تسميس التربة القطع الرئيسية في حين شغلت معاملات التسميد القطع المنشقة ، بثلاثة مكررات.

R1		R2		R3	
S ₁	T ₀	S ₁	T ₀	S ₁	T ₀
	T ₃		T ₃		T ₃
	T ₄		T ₄		T ₄
	T ₁		T ₁		T ₁
	T ₂		T ₂		T ₂
S ₀	T ₀	S ₀	T ₀	S ₀	T ₀
	T ₃		T ₃		T ₃
	T ₄		T ₄		T ₄
	T ₁		T ₁		T ₁
	T ₂		T ₂		T ₂

الشكل (1): مخطط تنفيذ التجربة في الحقل.

2-5- تجهيز المشتل لإنتاج الشتول:

أنتجت الشتول في صواني بلاستيكية مجهزة بالتورب في البيت الزجاجي، وعند وصول الشتول إلى عمر 30-35 يوماً عرضت للتقسية بإخراجها خارج البيت الزجاجي لأوقات محددة كل يوم ولمدة 7 أيام ثم نُقلت إلى الحقل الدائم، حيث قدمت كل الخدمات وخاصة الري للحصول على شتول سليمة و متجانسة النمو.

2-6- تجهيز الحقل الرئيس للزراعة الدائمة:

حُرثت أرض الحقل المستديم مرتين بالمحراث المطرحي والمحراث القرصي، وأضيفت الأسمدة العضوية حسب معاملات التجربة، وقلبت الأسمدة العضوية وخلطت جيداً مع التربة. خططت التجربة في الحقل حسب مخطط التجربة بمسافة خطوط 75 سم.

2-7- زراعة الشتول في الأرض الدائمة:

قلعت الشتول السليمة والمتجانسة، بطول 15 سم، بعمر 45 يوماً خلال ساعات الصباح الباكر، وزرعت هذه الشتول في اليوم نفسه في الحقل المستديم بمسافات 75 سم بين الخطوط و45 سم بين النباتات على الخط نفسه.

2-8- الأسمدة والتسميد:

أضيفت الكمية المطلوبة من الأسمدة العضوية حسب المعاملات المدروسة وخلطت خلطاً جيداً في التربة قبل 45 يوماً من الزراعة، وأضيفت الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم حسب التوصية السمادية (160 : 60 : 80 كغ.هكتار⁻¹ NPK)، فأضيفت نصف كمية الآزوت والبوتاسيوم وكمية الفوسفور كاملة بعد أسبوع من التشتيل، أما النصف المتبقي من الآزوت والبوتاسيوم فأضيف بعد 25 يوماً من التشتيل وخلط خلطاً جيداً في التربة، حللت الأسمدة الكيميائية والعضوية المضافة لتربة الحقل وأضيفت كميات الأسمدة حسب المعاملات المدروسة (الجدول، 2).

الجدول 2: محتوى العناصر المغذية في الأسمدة العضوية والمعدنية المضافة 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.	السماذ العضوي المتخمر Vermicompost	2.11	0.78	1.26
5.	سماذ المزرعة FYM	1.12	0.52	0.83
6.	سماذ المداجن	3.23	1.13	1.85

2-9- تغطية تربة الحقل الدائم بالبلاستيك الشفاف:

غطيت التربة في القطع التجريبية الرئيسة بالبلاستيك الشفاف حسب المعاملات المدروسة وحسب سماكة الغطاء البلاستيكي لمدة 45 يوماً قبل الزراعة في الحقل الدائم.

2-10- عمليات خدمة المحصول في الحقل:

2-10-1- الترقيع: أجري الترقيع خلال 10 أيام من التشتيل، في كل جورة فشل التشتيل فيها.

2-10-2- العزيق والتحصين: من أجل تأمين بيئة خالية من الأعشاب الضارة وتأمين الدعم الميكانيكي لنباتات المحصول المزروع، أجريت عملية العزيق والتحصين مرتين بفواصل أسبوعين وذلك بعد 20 يوماً من زراعة الشتول في الحقل.

2-10-3- الري: قدمت الريات تقدماً منتظماً للمحصول لتأمين السعة الحقلية وعند الحاجة.

2-10-4- قطع القمة النامية والبراعم الجانبية: قطعت القمة النامية بدءاً من 75 يوماً بعد التشتيل وحتى 95 يوماً بعد التشتيل عند مرحلة 16-18 ورقة على النبات، وذلك بإزالة البراعم الزهرية عند مرحلة تشكل البراعم، و أزيلت البراعم الجانبية يدوياً مباشرة فور ظهورها على النبات.

2-10-5- الحصاد: قطعت أوراق التبغ فوراً بعد نضجها، وذلك بقطع الأوراق الناضجة، ثم أخذت الأوراق المحصودة ووضعها في مكان التجفيف بنفس يوم الحصاد.

2-10-6- التجفيف: جففت الأوراق المحصودة في الظل باستخدام الهواء العادي.

2-11- المؤشرات المدروسة: Investigated traits

من أجل تسجيل المؤشرات المدروسة خلال مراحل التجربة، حددت عينة مؤلفة من خمس نباتات تحديداً عشوائياً وتعليمها باستخدام بطاقات ورقية في كل قطعة تجريبية. وسجلت مؤشرات النمو خلال مرحلة النمو الأعظمي للنبات قبل الإزهار (65-75 يوماً بعد التشتيل) وعند الحصاد النهائي.

2-11-1- الصفات الشكلية: Morphological Traits

2-11-1-1- ارتفاع النبات (سم): قيس ارتفاع النبات (سم) بالمسطرة من قاعدة الساق عند مستوى سطح الأرض وحتى قمة الساق، وأخذ متوسط خمسة نباتات.

2-11-1-2- عدد الأوراق في النبات (ورقة.نبات-1): عدت الأوراق الخضراء المكتملة النمو والأستطالة عدداً كاملاً على النبات، وسجل متوسط خمسة نباتات.

2-11-1-3- المساحة الورقية للنبات (سم²): قيست المساحة الورقية لخمس نباتات بطريقة تسجيل

الطول الأعظمي والعرض الأعظمي للأوراق على النبات ثم ضرب الطول والعرض بمعامل التصحيح المقترح من قبل العالم (Suggs et al., 1960).

$$LA = L \times W \times F$$

حيث أن:

LA: المساحة الورقية الفعلية (سم²)

L: الطول الأعظمي للورقة (سم)

W: العرض الأعظمي للورقة (سم)

F: معامل التصحيح ويساوي 0.6345

2-11-1-4- دليل المساحة الورقية: حسب دليل المساحة الورقية (LAI) Leaf area index باستخدام المعادلة المقترحة من العالم (Watson, 1952).

$$LAI = \frac{\text{المساحة الورقية للنبات (سم}^2\text{)}}{\text{مساحة الأرض التي يشغلها النبات (سم}^2\text{)}}$$

2-11-1-5- الوزن الجاف للنبات (غ.النبات-1): قلع ثلاث نباتات عشوائياً من الخطيين الداخليين في القطعة التجريبية، و فصلت الجذور واستبعدت، بعدئذ غسلت النباتات بالماء ثم جففت الأجزاء النباتية (الساق والأوراق) مدة 24-36 ساعة تحت أشعة الشمس، جففت بعد ذلك الأجزاء النباتية في الفرن على درجة حرارة 65-70°م حتى ثبات الوزن. وتم حساب المادة الجافة الكلية بجمع وزن الساق والأوراق و سجل الوزن الجاف للنبات مقدراً بالغرام.

2-11-2- تحليل مؤشرات النمو: مؤشرات النمو مثل مدة المساحة الورقية الفعالة (يوم)، معدل النمو المطلق (غ.يوم-1)، معدل النمو النسبي (غ.غ-1.يوم-1)، معدل صافي التمثيل الضوئي (غ.سم-2.يوم-1)، ومعدل نمو المحصول (غ.سم-2.يوم-1)، تم حسابها لمحصول التبغ باستخدام معادلات مختلفة.

2-11-2-1- معدل النمو النسبي: Relative Growth Rate

يشير معدل النمو النسبي إلى معدل النمو في وحدة المادة الجافة بوحدة الزمن، وحسب باستخدام المعادلة المقترحة من قبل (Blackman, 1919)، مقدراً بال غ.غ-1.يوم-1.

$$RGR = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \times \frac{1}{W}$$

حيث أن:

W_1 و W_2 : الوزن الجاف للنبات خلال فاصل زمني بين t_1 و t_2 ، بالترتيب.

W : الوزن الجاف للنبات في البداية عند الزمن t_1 .

2-11-2-2- معدل صافي التمثيل الضوئي: Net Assimilation Rate

يُشير معدّل صافي التمثيل الضوئي إلى معدّل التمثيل الضوئي الصافي في وحدة المساحة الورقية، و حسب باستخدام المعادلة المقترحة من قبل Gregory (1920) مقدراً بال ل (غ.سم²-يوم⁻¹).

$$NAR = \frac{(W_2 - W_1) (\log_e L_2 - \log_e L_1)}{(t_2 - t_1) (L_2 - L_1)}$$

حيث إنّ:

W_1 لـ W_1 : المساحة الورقية بال سم² والوزن الجاف للنبات بال غ عند الزمن t_1 ، بالترتيب.

W_2 لـ W_2 : المساحة الورقية بال سم² والوزن الجاف للنبات بال غ عند الزمن t_2 ، بالترتيب.

2-11-3- معدل نمو المحصول: Crop Growth Rate

يُشير معدّل نمو المحصول إلى معدّل نمو النباتات في وحدة المساحة من الأرض، وحسب باستخدام المعادلة المقترحة من قبل (Watson , 1952) مقدراً بال غ.يوم⁻¹.

$$CGR = NAR \times \text{Mean LAI}$$

حيث إنّ:

NAR: معدّل التمثيل الصافي للفترة الزمنية المحددة.

متوسط الـ LAI: متوسط دليل المساحة الورقية عند الزمن t_1 و t_2 .

2-11-3- مؤشرات الغلة: Leaf Yield Traits

2-11-3-1- غلة الأوراق الخضراء (كغ.هكتار⁻¹): حسبت بأخذ وزن الأوراق الخضراء المحصودة عند

الحصاد ، وتحويل الوزن إلى كغ.هكتار⁻¹.

2-11-3-2- غلة الأوراق المجففة (كغ.هكتار⁻¹): جففت الأوراق الخضراء المحصودة بالهواء العادي في

الظل، وقدر وزن الأوراق المجففة بال كغ.هكتار⁻¹.

2-11-4- تحليل الخصائص الكيميائية لعينات نبات التبغ:

جمعت عينات من أوراق تبغ البرلي المجفف في الظل، وحسبت المعاملات المدروسة، طحنت العينات لتحليل الصفات الكيميائية مثل: محتوى الأوراق من الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم، النيكوتين، السكريات الأحادية المرجعة ومحتوى الكلور.

2-11-4-1- محتوى الآزوت (%): حل محتوى الآزوت بطريقة Micro-Kjeldahl الموصوفة من قبل العالم (Jackson , 1973)، 1 غ من عينة النبات المطحونة هضمت بالطريقة الرطبة باستخدام حمض الكبريت المركز مع مزيج الهضم المكون من كبريتات النحاس CuSO_4 ، كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 وبودرة السيلينيوم، بعدئذ قطرت العينة المهضومة بوجود ماءات الصوديوم NaOH ، وحجز النشادر NH_3 المنطلق باستخدام حمض البوريك، وحددت نقطة النهاية بمعايرة المحلول المقطر بالحمض المعياري (0.02 N من حمض الكبريت H_2SO_4).

2-11-4-2- محتوى الفوسفور (%): عرضت العينة المهضومة إلى عملية هضم أولية بحمض الآزوت المركز مع مزيج الهضم المكون من كبريتات النحاس CuSO_4 ، كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 وبودرة السيلينيوم، ثم أضيف مزيج الهضم لمتابعة عملية الهضم حتى الحصول على محلول بدون لون، حددت النسبة المئوية للفوسفور في العينة النباتية بطريقة vanadomolybdo-phosphoric المقترحة من قبل العالم (Jackson , 1973).

2-11-4-3- محتوى البوتاسيوم (%): لتقدير محتوى عينة نبات التبغ من البوتاسيوم، اتبع نفس الخطوات في تقدير محتوى الفوسفور في هضم العينة، ثم حددت نسبة البوتاسيوم في عينة النبات المهضومة باستعمال جهاز Flame photometer الموصوفة من قبل العالم (Jackson , 1973)

2-11-4-4- محتوى النيكوتين (%): استخلص النيكوتين من عينات أوراق التبغ المجففة باستخدام محلول هيدروكسيد الباريوم ومحلول كلوروفورم البنزن، ثم قدر محتوى النيكوتين بالمعايرة بحمض البيركلورك (Markunas and Cundiff, 1955).

2-11-4-5- محتوى السكريات المرجعة (%): عوملت عينات التبغ المطحونة بأسيتات الرصاص، ثم مزج محلول العينة بأوكسالات البوتاسيوم، ثنائي هيدروجين الصوديوم والأورثوفوسفات، ثم تركت العينة للاستقرار والثبات، بعد الاستقرار أضيف هيدروكسيد الصوديوم ومحلول النحاس اليودي لمحلول العينة. ثم أضيف محلول مؤشر النشاء وجرت المعايرة باستخدام ثيوكبريتات الصوديوم. ثم حسب نسبة السكريات المرجعة في العينة النباتية بإتباع خطوات المعايير الموصوفة من قبل (Murthy et al., 1987).

2-11-4-6- محتوى الكلور (%): استخلص الكلور من العينة النباتية باستخدام الماء المقطر، و أخذ حجم معلوم من المستخلص لتقدير محتوى الكلور ومعايرته بمحلول نترات الفضة المعياري باستخدام مؤشر كرومات البوتاسيوم (Murthy and Pal, 1963).

2-12- التحليل الإحصائي للتجربة:

حللت بيانات التجارب إحصائياً باتباع طريقة فيشر لتحليل التباين (ANOVA) عند أقل فرق معنوي 5 % باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-12V. وتم درست علاقات الارتباط البسيط بين غلة الأوراق الجافة والصفات المدروسة، حسب الخطوات المقترحة من قبل (Gomez and Gomez, 1984).

الفصل الثالث - النتائج والمناقشة Results and Discussion

النتائج والمناقشة Results and Discussion

3-1- تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في بعض الصفات الشكلية لصنف التبغ (برلي-21):

3-1-1- متوسط ارتفاع النبات (سم): Plant height

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (3) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى ارتفاع للنبات (135.27 سم) مقارنة مع وقف تسميس التربة (124.60 سم).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى ارتفاع للنبات (140.83 سم) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (137.50 سم) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (129.33 سم)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى ارتفاع للنبات (120.33 سم) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (121.67 سم).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى ارتفاع للنبات (146.00 سم) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (142.00 سم) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة (137.00 سم).

سم)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وتسميس التربة أدنى ارتفاع للنبات (114.00 سم) تلتها معاملة التسميد المعدني وبدون تسميس للتربة (118.67 سم).

إن النمو الخضري والتطور الجيد تحت ظروف التسميد العضوي مع إضافة التوصية السمادية من خلال الأسمدة المعدنية أدى إلى الحصول على نباتات طويلة، إضافةً إلى أثر العناصر المعدنية المغذية في تحسين معدل نمو المجموعة الجذرية، وخاصة خلال المراحل الأولى من حياة النبات، ما يؤدي إلى تشكيل مجموع جذري متشعب وقوي، فتزداد مساحة سطوح الامتصاص، الأمر الذي يؤدي إلى امتصاص كمية أكبر من المياه والعناصر المعدنية المغذية الداخلة مع تيار الماء، ما يسهم في زيادة معدل النمو الأولي للسويقة الجنينية Hypocotyl، ومن ثم التبرير في ظهور البادرات فوق سطح التربة، وتشكيل الأوراق الحقيقية، الأمر الذي يؤدي إلى ضمان التغطية المبكرة لسطح التربة، ومن ثم تقليل معدل فقد المياه بالتبخر والنتح والمحافظة على محتوى التربة المائي، وتحسين نمو الأجزاء الهوائية الخضراء الفعالة في عملية التمثيل الضوئي، ومن ثم زيادة كمية المادة الجافة الكلية المصنعة والمتاحة لنمو أجزاء النبات المختلفة، وخاصة الساق الرئيسية، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Kumaresan et al., 2003؛ Kumar and Goh, 2000).

ساعدت عملية تسميس التربة لمدة 45 يوماً قبل الزراعة في زيادة تحلل العناصر من الأسمدة العضوية المضافة، وحسنت من الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة مما انعكس على نمو أفضل للنباتات، و ازداد ارتفاع النبات في معاملة تسميس التربة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Yucel et al., 2007؛ Ashrafi et al., 2009؛ Chauhan and Dhruj, 2016؛ Neamatmallah, 2018).

الجدول (3): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في ارتفاع النبات (سم) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
120.33d	126.67	114.00	T ₀ : بدون تسميد
121.67d	124.67	118.67	T ₁ : تسميد معدني فقط.
129.33c	137.00	121.67	T ₂ : تسميد معدني + 10 طن. هكتار - 1 سماد فير ميكبوست
137.50b	142.00	133.00	T ₃ : تسميد معدني + 20 طن . هكتار - 1 سماد المزرعة

140.83a	146.00	135.67	T ₄ : تسميد معدني + 5 طن. هكتار- 1 سماد الدواجن
	135.27a	124.60b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تسميس التربة	المتغير الإحصائي
4.611	3.261	2.062	(%5) LSD
	2.11		(%) C.V

3-1-2- عدد الأوراق في النبات (ورقة.نبات¹): Number of leaves per plant

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى عدد أوراق في النبات (21.83 ورقة.نبات⁻ ¹) مقارنةً مع وقف تسميس التربة (18.29 ورقة.نبات⁻ ¹).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى عدد أوراق في النبات (21.13 ورقة.نبات⁻ ¹) تلتها معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (20.90 ورقة.نبات⁻ ¹) تلتها معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (20.53 ورقة.نبات⁻ ¹)، في حين سجلت معاملة التسميد المعدني أدنى عدد أوراق في النبات (18.73 ورقة.نبات⁻ ¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة الشاهد بدون تسميد (19.00 ورقة.نبات⁻ ¹).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى عدد أوراق في النبات (23.73 ورقة.نبات⁻ ¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند

تشميس التربة (23.40 ورقة.نبات⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تشميس التربة (21.87 ورقة.نبات⁻¹)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وقف تشميس التربة أدنى عدد أوراق للنبات (17.60 ورقة.نبات⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني وبدون تشميس للتربة (17.73 ورقة. نبات⁻¹). يمكن أن تُعزى هذه النتائج إلى الدور الإيجابي لإضافة الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية والذي انعكس في الامتصاص الأفضل للعناصر المعدنية بواسطة الجذور وزيادة معدل التمثيل الضوئي وتراكم المادة الجافة، ويعزى التباين في عدد الأوراق بين معاملات التسميد المدروسة إلى التباين في ارتفاع الساق وزيادة عدد العقد الساقية، و سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن سماد دواجن أعلى ارتفاع للنبات وأكبر عدد من الأوراق على النبات. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Reddy et al., 2009; Bing et al., 2017).

ساعدت عملية تشميس التربة لمدة 45 يوماً قبل الزراعة في تحسين تحليل العناصر من الأسمدة العضوية المضافة، وتأمين ظروف تربة مناسبة لنمو النبات مما انعكس على نمو أفضل للنباتات وبالتالي زيادة معدل التمثيل الضوئي وتراكم المادة الجافة ما يؤدي لزيادة استطالة الخلايا النباتية وزيادة ارتفاع الساق ومن ثم عدد العقد الساقية وعدد الأوراق على النبات، كما أنّ تشميس التربة يقضي على عدد كبير من الآفات في التربة (بذور الأعشاب الضارة، الفطريات الممرضة، النيماتودا، الحشرات الضارة)، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Yucel et al., 2007؛ Ashrafi et al., 2009؛ Chauhan and Dhruj, 2016؛ Neamatmallah, 2018).

الجدول (4): تأثير معاملات تشميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في عدد الأوراق (ورقة . نبات⁻¹)

لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تشميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تشميس التربة	بدون تشميس للتربة	
19.00d	20.40	17.60	T ₀ : بدون تسميد
18.73bc	19.73	17.73	T ₁ : تسميد معدني فقط.

20.90ab	23.73	18.07	T ₂ : تسميد معدني +سماد فيرميكبوست
20.53a	21.87	19.20	T ₃ : تسميد معدني +سماد المزرعة
21.13a	23.40	18.87	T ₄ : تسميد معدني +سماد الدواجن
	21.83a	18.29b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تشميس التربة	المتغير الإحصائي
2.368	1.674	1.059	(%5) LSD
6.92			(%) C.V

3-1-3-المساحة الورقية للنبات (سم².نبات⁻¹): Plant leaf area

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى مساحة ورقية للنبات (7796 سم².نبات⁻¹) مقارنة مع وقف تسميس التربة (6235 سم².نبات⁻¹).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى مساحة ورقية للنبات (7613 سم².نبات⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (7276 سم².نبات⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (7212 سم².نبات⁻¹)، في حين سجلت معاملة التسميد المعدني أدنى مساحة ورقية للنبات (6487 سم².نبات⁻¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة الشاهد بدون تسميد (6489 سم².نبات⁻¹).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى مساحة ورقية للنبات (8619 سم².نبات⁻¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن (8615 سم².نبات⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (7970 سم².نبات⁻¹)، بينما سجلت معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد الفيرميكمبوست وقف تسميس التربة أدنى مساحة ورقية للنبات (5934 سم².نبات⁻¹) تلتها معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تسميس للتربة (6049 سم².نبات⁻¹).

يمكن أن تُعزى هذه النتائج إلى الأثر الإيجابي لإضافة الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية الذي انعكس في الامتصاص الأفضل للعناصر المعدنية بواسطة الجذور وتشكيل مساحة ورقية أكبر. عموماً، تعد صفة المساحة الورقية من الصفات الشكلية المهمة إلى جانب

عدد الأوراق التي تُسهم في تكوين كمية أكبر من المادة الجافة، وتمت النباتات بالمواد الغذائية ، كما تُسهم المساحة الورقية في زيادة الإنتاجية من الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Gul et al., 2017):
(Moradi et al., 2019).

ويمكن أن يُعزى التباين بين معاملات تشميس التربة في متوسط المساحة الورقية إلى التباين في ارتفاع النبات وعدد الأوراق على النبات التي كانت أكبر في معاملة تشميس التربة مقارنةً مع معاملة وقف تشميس التربة. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Seral Yucel et al., 2007; Ashrafi et al., 2009; Chauhan and Dhruj, 2016).

الجدول (5): تأثير معاملات تشميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في المساحة الورقية (سم².نبات-

¹ (لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تشميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تشميس التربة	بدون تشميس للتربة	
6489b	6929	6049	T ₀ : بدون تسميد
6487b	6846	6127	T ₁ : تسميد معدني فقط.
7276a	8619	5934	T ₂ : تسميد معدني +سماد فيرميكبوست
7212a	7970	6454	T ₃ : تسميد معدني+سماد المزرعة
7613a	8615	6611	T ₄ : تسميد معدني +سماد الدواجن
	7796a	6235b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تشميس التربة	المتغير الإحصائي
605.41	428.16	270.83	LSD (5%)
	5.23		C.V (%)

3-2- تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في بعض الصفات الفسيولوجية لصنف التبغ (برلي-21):

3-2-1- دليل المساحة الورقية: Leaf area index

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (6) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى دليل للمساحة الورقية للنبات (1.553) مقارنة مع وقف تسميس التربة (1.242).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى دليل للمساحة الورقية للنبات (1.517) تلتها معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (1.452) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (1.435)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى دليل مساحة ورقية للنبات (1.292) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني فقط (1.293).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى دليل للمساحة الورقية للنبات (1.720) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة (1.717) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (1.587)، بينما سجلت معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست ووقف تسميس التربة أدنى دليل للمساحة الورقية للنبات (1.183) تلتها معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تسميس للتربة (1.203).

يُمكن أن تُعزى هذه النتائج إلى الأثر الإيجابي لإضافة الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية في تحسين مقدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه، وزيادة كمية العناصر المعدنية المغذية المتاحة للامتصاص من جذور النباتات، الأمر الذي أدى إلى زيادة ارتفاع النبات، وعدد الأوراق المتشكلة، والمساحة الورقة، ما أفضى إلى زيادة دليل المساحة الورقية. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Gul et al., 2017; Moradi et al., 2019).

ويُعزى التباين في دليل المساحة الورقية بين معاملة تشميس التربة مقارنةً مع معاملة وقف تشميس التربة إلى التباين في عدد الأوراق في النبات والمساحة الورقية عند تطبيق تغطية التربة بالبولي إيثيلين الشفاف لمدة 45 يوماً قبل الزراعة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Seral Yucel et al., 2007; Ashrafi et al., 2009; Chauhan and Dhruj, 2016).

الجدول (6): تأثير معاملات تشميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في دليل المساحة الورقية لصنف

التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تشميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تشميس التربة	بدون تشميس للتربة	
1.292b	1.380	1.203	T ₀ : بدون تسميد
1.293b	1.363	1.223	T ₁ : تسميد معدني فقط.
1.452a	1.720	1.183	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكبوست
1.435a	1.587	1.283	T ₃ : تسميد معدني + سماد المزرعة
1.517a	1.717	1.317	T ₄ : تسميد معدني + سماد الدواجن
	1.553a	1.242b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تشميس التربة	المتغير الإحصائي
0.1197	0.0847	0.0535	(%5) LSD

5.0	C.V (%)
-----	---------

2-2-3- الوزن الجاف للنبات (غ): Plant dry weight

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (7) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى وزن جاف للنبات (141.17 غ) مقارنة مع وقف تسميس التربة (126.29 غ).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى وزن جاف للنبات (137.17 غ) تلتها معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (135.83 غ) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (134.83 غ)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى وزن جاف للنبات (129.53 غ) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني فقط (131.27 غ)

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى وزن جاف للنبات (147.00 غ) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة (145.47 غ) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (139.80 غ)، بينما سجلت معاملة التسميد المعدني فقط ووقف تسميس التربة أدنى وزن جاف للنبات (123.93 غ) تلتها معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تسميس للتربة (124.10 غ).

عموماً، تؤدي إضافة الأسمدة العضوية وتحللها تحلاً بطيئاً إلى العناصر المغذية، وخاصة الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم اللازمة لسير عمليات الاستقلاب وتصنيع المركبات المختلفة داخل النبات وخاصة السكريات والبروتينات، فضلاً عن استمرار نمو الأجزاء النباتية وزيادة مساحة المسطح الورقي الأخضر الفعال في عملية

التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة كفاءة النبات التمثيلية، وكمية المادة الجافة المُصنَّعة والمتراكمة في النبات. وتؤدي إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية إلى تحرر العناصر المغذية للنبات تحرراً أسرع ما يُسرّع معدل النمو الأولي للسويقة الجنينية Hypocotyl، ومن ثم التذكير في ظهور البادرات فوق سطح التربة، وهذا ما يُفسر تفوق الوزن الجاف للنبات عند إضافة الأسمدة المعدنية مع الأسمدة العضوية، ولا سيما سماد المداجن وسماد الفيرميكمبوست مقارنةً مع إضافة الأسمدة المعدنية لوحدها، أو بدون إضافة أسمدة، على مبدأ الفائدة المركبة، فكلما كان النمو الأولي أسرع كان النمو في المراحل التطورية اللاحقة أكبر، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Kumar and Goh, 2000 ; Kumaresan et al., 2003 Dursun and Ayan, 2014;

أدت معاملة تسميس التربة إلى زيادة الوزن الجاف للنبات مقارنةً مع وقف تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة المسطح الورقي الفعال في عملية التمثيل الضوئي في معاملة تسميس التربة وبالتالي تراكم أكبر للمادة الجافة في الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Seral Yucel et al., 2007 2009 :Ashrafi et al., 2016 :Chauhan and Dhruj).

الجدول (7): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في الوزن الجاف للنبات (غ)

لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
129.53c	134.97	124.10	T ₀ : بدون تسميد
131.27c	138.60	123.93	T ₁ : تسميد معدني فقط.
135.83bc	147.00	124.67	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكبوست
134.83ab	139.80	129.87	T ₃ : تسميد معدني + سماد المزرعة
137.17a	145.47	128.87	T ₄ : تسميد معدني + سماد الدواجن
	141.17a	126.29b	المتوسط

المتغير الإحصائي	معاملات تسميس التربة	معاملات التسميد	التفاعل
LSD (5%)	2.655	4.198	5.937
C.V (%)	2.65		

3-2-3- معدل النمو النسبي (غ.غ-1.يوم-1): Relative Growth Rate (RGR)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (8) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى معدل نمو نسبي للنبات (2.550 غ.غ-1.يوم-1) مقارنة مع وقف تسميس التربة (1.859 غ.غ-1.يوم-1).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست أعلى معدل نمو نسبي للنبات (2.340 غ.غ-1.يوم-1) تلتها معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن (2.247 غ.غ-1.يوم-1) ثم معاملة التسميد المعدني فقط (2.195 غ.غ-1.يوم-1)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى معدل نمو نسبي للنبات (2.093 غ.غ-1.يوم-1) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (2.147 غ.غ-1.يوم-1).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد، سجلت معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى معدل نمو نسبي للنبات (2.827 غ.غ-1.يوم-1) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة (2.577 غ.غ-1.يوم-1) ثم معاملة التسميد المعدني فقط عند تسميس التربة

(2.543 غ.غ-1.يوم-1)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد ودون تسميس التربة أدنى معدل نمو نسبي للنبات (1.823 غ.غ-1.يوم-1) تلتها معاملة التسميد المعدني فقط وبدون تسميس للتربة (1.847 غ.غ-1.يوم-1).

تؤدي إضافة الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية وتحللها تحلاً بطيئاً إلى العناصر المغذية إلى زيادة نمو الأجزاء النباتية ومساحة المسطح الورقي الأخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة كفاءة النبات التمثيلية، وكمية المادة الجافة المُصنَّعة والمتراكمة في النبات، وهذا ما يُفسر تفوق معدل النمو النسبي للنبات عند إضافة الأسمدة المعدنية مع الأسمدة العضوية، ولا سيما سماد المداجن وسماد الفيرميكمبوست مقارنةً مع إضافة الأسمدة المعدنية لوحدها، أو بدون إضافة أسمدة، تتوافق هذه النتائج مع نتائج (Reddy et al., 2009; Bilalis et al., 2010; Bing et al., 2017). أدت معاملة تسميس التربة إلى زيادة معدل النمو النسبي للنبات مقارنةً مع وقف تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة المسطح الورقي الفعال في عملية التمثيل الضوئي في معاملة تسميس التربة وبالتالي تراكم أكبر للمادة الجافة في الأوراق وزيادة معدل النمو النسبي، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Seral Yucel et al., 2007; Chauhan and Dhruj, 2016; Ashrafi et al., 2009).

الجدول (8): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في معدل النمو النسبي (غ.غ-1.يوم-1) لـ صنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
2.093de	2.363	1.823	T ₀ : بدون تسميد
2.195bc	2.543	1.847	T ₁ : تسميد معدني فقط.
2.340a	2.827	1.853	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكبوست
2.147cd	2.440	1.853	T ₃ : تسميد معدني + سماد المزرعة

2.247ab	2.577	1.917	T ₄ : تسميد معدني +سماد الدواجن
	2.550a	1.859b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تشميس التربة	المتغير الإحصائي
0.1337	0.0945	0.0598	(%5) LSD
3.57			(%) C.V

3-2-4- معدل صافي التمثيل الضوئي (غ.سم⁻².يوم⁻¹): Net Assimilation Rate (NAR)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (9) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى معدل صاف تمثيلاً ضوئياً للنبات (0.2460 غ.سم⁻².يوم⁻¹) مقارنة مع وقف تسميس التربة (0.2167 غ.سم⁻².يوم⁻¹).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى معدل صاف تمثيلاً ضوئياً للنبات (0.2567 غ.سم⁻².يوم⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (0.2500 غ.سم⁻².يوم⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (0.2283 غ.سم⁻².يوم⁻¹)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى معدل صافي تمثيل ضوئي للنبات (0.2067 غ.سم⁻².يوم⁻¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني فقط (0.2150 غ.سم⁻².يوم⁻¹).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى معدل صافي تمثيل ضوئي للنبات (0.2667 غ.سم⁻².يوم⁻¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (0.2600 غ.سم⁻².يوم⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة (0.2500 غ.سم⁻².يوم⁻¹)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد ودون تسميس التربة أدنى معدل صافي تمثيل ضوئي للنبات (0.1867 غ.سم⁻².يوم⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني فقط وبدون تسميس للتربة (0.2033 غ.سم⁻².يوم⁻¹).

تؤدي إضافة الأسمدة العضوية وتحللها تحلاً بطيئاً إلى عناصر معدنية مغذية إلى زيادة نمو الأجزاء النباتية ومساحة المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة كفاءة النبات التمثيلية، وكمية المادة الجافة المُصنّعة والمتراكمة في النبات، وهذا ما يُفسر تفوق معدل صافي التمثيل الضوئي للنبات

عند إضافة الأسمدة المعدنية مع الأسمدة العضوية، ولا سيما سماد المداجن وسماد الفيرميكمبوست مقارنةً مع إضافة الأسمدة المعدنية لوحدها، أو بدون إضافة أسمدة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Reddy *et al.*, 2009; Bilalis *et al.*, 2010; Bing *et al.*, 2017).

أدت معاملة تسميس التربة إلى زيادة معدل صافي التمثيل الضوئي للنبات مقارنةً مع وقف تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة المسطح الورقي الفعال في عملية التمثيل الضوئي في معاملة تسميس التربة وبالتالي تراكم أكبر للمادة الجافة في الأوراق وزيادة معدل صافي التمثيل الضوئي، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Seral Yucel *et al.*, 2007; Ashrafi *et al.*, 2009; Chauhan and Dhruj, 2016).

الجدول (9): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في معدل صافي التمثيل الضوئي (غ.سم-2.يوم-1) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
0.2067bc	0.2267	0.1867	T ₀ : بدون تسميد
0.2150bc	0.2267	0.2033	T ₁ : تسميد معدني فقط.
0.2283b	0.2500	0.2067	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكبوست
0.2500a	0.2600	0.2400	T ₃ : تسميد معدني + سماد المزرعة
0.2567a	0.2667	0.2467	T ₄ : تسميد معدني + سماد الدواجن
	0.2460a	0.2167b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تسميس التربة	المتغير الإحصائي
0.0144	0.0065	0.0064	(%5) LSD
	3.60		(%) C.V

3-2-5- معدل نمو المحصول (غ.يوم-1): Crop Growth Rate (CGR)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (10) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى معدل نمو للمحصول (0.3847 غ.يوم-1) مقارنة مع وقف تسميس التربة (0.2680 غ.يوم-1).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى معدل نمو للمحصول (0.3917 غ.يوم-1) تلتها معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (0.3600 غ.يوم-1) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (0.3383 غ.يوم-1)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى معدل نمو للمحصول (0.2633 غ.يوم-1) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني فقط (0.2783 غ.يوم-1).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى معدل نمو للمحصول (0.4600 غ.يوم-1) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة (0.4300 غ.يوم-1) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (0.4133 غ.يوم-1)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد ووقف تسميس التربة أدنى معدل نمو للمحصول (0.2167 غ.يوم-1) تلتها معاملة التسميد المعدني فقط وبدون تسميس للتربة (0.2467 غ.يوم-1) ومعاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست بدون تسميس التربة (0.2467 غ.يوم-1).

أدت إضافة الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية إلى زيادة نمو الأجزاء النباتية ومساحة المسطح الورقي الأخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة كفاءة النبات التمثيلية، وكمية المادة الجافة المصنعة والمتراكمة في النبات، وهذا ما يُفسر تفوق معدل نمو المحصول عند إضافة الأسمدة المعدنية مع الأسمدة العضوية، ولا سيما سماد المداجن وسماد الفيرميكبوست مقارنةً مع إضافة الأسمدة المعدنية لوحدها، أو بدون إضافة أسمدة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Dursun and Kumaresan *et al.*, 2003 ; Ayan, 2014).

أدت معاملة تسميس التربة إلى زيادة معدل نمو المحصول مقارنةً مع وقف تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة المسطح الورقي الفعال في عملية التمثيل الضوئي في معاملة تسميس التربة وبالتالي تراكم أكبر للمادة الجافة في الأوراق وزيادة معدل نمو المحصول، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Chauhan and Dhruj, 2016 ; Ashrafi *et al.*, 2009 ; Seral Yucel *et al.*, 2007).

الجدول (10): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في معدل نمو المحصول

(غ.يوم-1) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
0.2633de	0.3100	0.2167	T ₀ : بدون تسميد
0.2783cd	0.3100	0.2467	T ₁ : تسميد معدني فقط.
0.3383c	0.4300	0.2467	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكبوست
0.3600b	0.4133	0.3067	T ₃ : تسميد معدني + سماد المزرعة
0.3917a	0.4600	0.3233	T ₄ : تسميد معدني + سماد الدواجن
	0.3847a	0.2680b	المتوسط

المتغير الإحصائي	معاملات تشميس التربة	معاملات التسميد	التفاعل
LSD (5%)	0.0135	0.0214	0.0303
C.V (%)	5.40		

3-3- تأثير معاملات تشميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في الصفات الإنتاجية لصنف التبغ (برلي-21):

3-3-1- غلة أوراق التبغ الخضراء (كغ.هكتار⁻¹): Green Leaf Yield

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (11) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تشميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى غلة أوراق خضراء (9104 كغ.هكتار⁻¹) مقارنة مع وقف تشميس التربة (8561 كغ.هكتار⁻¹).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى غلة أوراق خضراء (9103) تلتها معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (8950 كغ.هكتار⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (8849 كغ.هكتار⁻¹)، في حين سجلت معاملة التسميد المعدني فقط أدنى غلة أوراق خضراء (8627 كغ.هكتار⁻¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة الشاهد بدون تسميد فقط (8632 كغ.هكتار⁻¹).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تشميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى غلة أوراق خضراء (9495 كغ.هكتار⁻¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند

تسميس التربة (9396 كغ.هكتار⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (9030 كغ.هكتار⁻¹)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تسميس التربة أدنى غلة أوراق خضراء (8456 كغ.هكتار⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني فقط وبدون تسميس للتربة (8467 كغ.هكتار⁻¹).

يمكن أن يُعزى التباين في غلة الأوراق الخضراء بين معاملات التسميد المدروسة إلى التباين في عدد الأوراق على النبات ومساحة الأوراق والوزن الجاف للنبات وزيادة مؤشرات النمو مثل معدل نمو المحصول ومعدل صافي التمثيل الضوئي، و سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أو 10 طن من سماد الفيرميكمبوست أعلى غلة أوراق خضراء نتيجة تحقيقها أعلى عدد أوراق ومساحة ورقية ووزن جاف للنبات مقارنة مع باقي المعاملات المدروسة وهذا عائد للتأثير الإيجابي لإضافة سماد المداجن أو سماد الفيرميكمبوست مع السماد المعدني في زيادة وفرة العناصر المغذية للنبات وتحسين محتوى النربة المائي وبالتالي زيادة مؤشرات النمو، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه

(Bilalis *et al.*, ; Reddy *et al.*, 2009 ; Kumaresan *et al.*, 2003 ; Kumar and Goh, 2000)

(Bing *et al.*, 2017 ; Dursun and Ayan, 2014 ; 2010).

الجدول (11): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في غلة أوراق التبغ الخضراء

(كغ.هكتار⁻¹) ل صنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
8632b	8809	8456	T ₀ : بدون تسميد
8627b	8788	8467	T ₁ : تسميد معدني فقط.
8950a	9396	8504	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكبوست

8849ab	9030	8668	T ₃ : تسميد معدني+سماد المزرعة
9103a	9495	8712	T ₄ : تسميد معدني+سماد الدواجن
	9104a	8561b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تشميس التربة	المتغير الإحصائي
368.82	260.83	164.91	LSD (5%)
	2.42		C.V (%)

3-3-2- غلة أوراق التبغ المجففة (كغ.هكتار⁻¹): Cured Leaf Yield

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (12) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تشميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى غلة أوراق التبغ المجففة (1428.3 كغ.هكتار⁻¹) مقارنة مع وقف تشميس التربة (1109.9 كغ.هكتار⁻¹). سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى غلة أوراق تبغ مجففة (1340.0 كغ.هكتار⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (1300.3 كغ.هكتار⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (1271.3 كغ.هكتار⁻¹)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى غلة أوراق تبغ مجففة (1210.5 كغ.هكتار⁻¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني فقط (1223.5 كغ.هكتار⁻¹).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تشميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى غلة أوراق تبغ مجففة (1546.0 كغ.هكتار⁻¹).

كغ.هكتار⁻¹) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة (1431.7 كغ.هكتار⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني + 20 طناً من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (1418.3 كغ.هكتار⁻¹) ، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تسميس التربة أدنى غلة أوراق تبغ مجففة (1055.7 كغ.هكتار⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني فقط وبدون تسميس للتربة (1066.7 كغ.هكتار⁻¹).

يمكن أن يُعزى التباين في غلة الأوراق المجففة بين معاملات التسميد المدروسة إلى التباين في عدد الأوراق على النبات ومساحة الأوراق والوزن الجاف للنبات وزيادة مؤشرات النمو مثل معدل نمو المحصول ومعدل صافي التمثيل الضوئي، و سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أو 10 طن من سماد الفيرميكمبوست أعلى غلة أوراق مجففة نتيجة تحقيقها أعلى عدد أوراق ومساحة ورقية ووزن جاف للنبات مقارنة مع باقي المعاملات المدروسة وهذا عائد للتأثير الإيجابي لإضافة سماد المداجن أو سماد الفيرميكمبوست مع السماد المعدني في زيادة وفرة العناصر المغذية للنبات وتحسين محتوى النترية المائي وبالتالي زيادة مؤشرات النمو، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه

(Tabaxi ; Moradi *et al.*, 2019 ; Gul *et al.*, 2017 ; Song *et al.*, 2016 ; Qin *et al.*, 2016)

(*et al.*, 2021)، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (بشير والمحاسنة، 2021).

الجدول (12): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في غلة أوراق التبغ المجففة (كغ.هكتار⁻¹) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
1210.5cd	1365.3	1055.7	T ₀ : بدون تسميد
1223.5c	1380.3	1066.7	T ₁ : تسميد معدني فقط.

1300.3b	1431.7	1169.0	T ₂ : تسميد معدني +سماد فيرميكبوست
1271.3bc	1418.3	1124.3	T ₃ : تسميد معدني +سماد المزرعة
1340.0a	1546.0	1134.0	T ₄ : تسميد معدني +سماد الدواجن
	1428.3a	1109.9b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تسميس التربة	المتغير الإحصائي
82.42	58.28	36.86	LSD (5%)
	3.95		C.V (%)

3-4- تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في بعض الصفات النوعية لصنف

التبغ (برلي-21):

3-4-1- محتوى الأوراق من الآزوت (%) : Nitrogen content

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (13) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى محتوى أوراق من الآزوت (1.89 %) مقارنة مع وقف تسميس التربة (1.82%).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى محتوى أوراق من الآزوت (1.89 %) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (1.88 %) ثم معاملة التسميد

المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (1.86 %)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى محتوى أوراق من الآزوت (1.82 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (1.84 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد، سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تشميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى محتوى أوراق من الآزوت (1.94 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تشميس التربة (1.93 %) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تشميس التربة (1.89 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد ودون تشميس التربة أدنى محتوى أوراق من الآزوت (1.80 %) تلتها معاملة التسميد المعدني وبدون تشميس للتربة (1.82 %).

إنّ إضافة الأسمدة العضوية (سماد الدواجن، أو سماد الفيرميكمبوست أو سماد المزرعة FYM) مع الأسمدة المعدنية قد حسن من محتوى الأوراق من الآزوت وهي صفة نوعية ايجابية، فإن زيادة تركيز الآزوت في الأوراق يؤدي إلى زيادة تركيب أصبغة الكلوروفيل التي تعد اللواقط الضوئية الأساسية بعملية التمثيل الضوئي ما يسهم في زيادة استقبال الأشعة الشمسية الفعالة في عملية التمثيل الضوئي (Photosynthetic Active Radiation) وبالتالي زيادة معدل التمثيل والاستقلاب داخل أوراق النبات و لأن الأوراق نفسها هي الجزء الاقتصادي المهم في التبغ سؤدي ذلك إلى تحسين تركيز العناصر الأخرى في الورقة خاصة النيكوتين والبوتاسيوم والسكريات المرجعة و تؤدي زيادة تركيز السكريات المرجعة والبوتاسيوم إلى تحسين نوعية الاحتراق في السجائر المصنعة وقابلية الاشتعال والمسامية (Hygroscopicity) ما ينعكس على إعطاء نوعية كيميائية وفيزيائية أفضل لأوراق التبغ المجففة التي ستستخدم في صناعة السجائر والمنتجات الأخرى من التبغ، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Gul et al., 2017 ; Song et al., 2016 ; Qin et al., 2016) ; Tabaxi et al., 2021 ; Moradi et al., 2019)، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (بشير والمحاسنة، 2021).

الجدول (13): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من الآزوت (%) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
1.82de	1.84	1.80	T ₀ : بدون تسميد
1.84cd	1.86	1.82	T ₁ : تسميد معدني فقط.
1.86bc	1.89	1.83	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكبوست
1.88ab	1.93	1.83	T ₃ : تسميد معدني + سماد المزرعة
1.89a	1.94	1.83	T ₄ : تسميد معدني + سماد الدواجن
	1.89a	1.82b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تسميس التربة	المتغير الإحصائي
0.026	0.018	0.012	LSD (5%)
0.86			C.V (%)

3-4-2- محتوى الأوراق من الفوسفور (%) : Phosphorus content

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (14) إلى أنه لا توجد فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً ظاهرياً أعلى محتوى أوراق من الفوسفور (0.20%) مقارنة مع وقف تسميس التربة (0.18%).

سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن ظاهرياً أعلى محتوى أوراق من الفوسفور (0.20%) ومعاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (0.20%) ثم معاملة التسميد المعدني

+ 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (0.19 %) و معاملة الشاهد بدون تسميد (0.19 %)، بينما سجلت معاملة التسميد المعدني فقط ادنى محتوى أوراق من الفوسفور (0.18 %)

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة التسميد المعدني + 20 طناً من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف ظاهرياً أعلى محتوى أوراق من الفوسفور (0.21 %) ومعاملة الشاهد بدون تسميد (0.21 %) ومعاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن بدون تسميس (0.21 %) تلتها معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة (0.20 %) ومعاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة (0.20 %) ومعاملة التسميد المعدني فقط (0.20 %)، بينما سجلت معاملة التسميد المعدني فقط ووقف تسميس التربة أدنى محتوى أوراق من الفوسفور (0.17 %) تلتها معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (0.17 %) ثم معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تسميس للتربة (0.18 %).

الجدول (14): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من

الفوسفور (%) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
0.19a	0.21	0.18	T ₀ : بدون تسميد
0.18a	0.20	0.17	T ₁ : تسميد معدني فقط.
0.19a	0.20	0.17	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكمبوست
0.20a	0.21	0.19	T ₃ : تسميد معدني + سماد المزرعة

0.20a	0.20	0.21	T₄: تسميد معدني +سماد الدواجن
	0.20a	0.18a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تشميس التربة	المتغير الإحصائي
0.031	0.022	0.014	(%5) LSD
9.3			(%) C.V

إنَّ المحتوى العالي في الأسمدة العضوية (سماد الدواجن/سماد الفيرميكمبوست) من البوتاسيوم قد أدى إلى تحرير هذا العنصر تحرراً بطيئاً وبالتالي امتصت الجذور عنصر البوتاسيوم امتصاصاً كافياً للقيام بعملية الاستقلاب في النبات خاصةً تحفيز تصنيع السكريات المرجعة في الأوراق ما يحسن من نوعية الاحتراق لأوراق التبغ وتحسين النوعية الفيزيائية والكيميائية، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Qin *et al.*,)

(Tabaxi et al., 2021 ; Moradi et al., 2019 ; Gul et al., 2017 ; Song et al., 2016 ; 2016

وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (بشير والمحاسنة، 2021).

الجدول (15): تأثير معاملات تشميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من

البوتاسيوم (%) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تشميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تشميس التربة	بدون تشميس للتربة	
2.14c	2.31	1.96	T ₀ : بدون تسميد
2.20bc	2.35	2.05	T ₁ : تسميد معدني فقط.
2.27a	2.38	2.15	T ₂ : تسميد معدني +سماد فيرميكبوست
2.26ab	2.40	2.12	T ₃ : تسميد معدني +سماد المزرعة
2.30a	2.39	2.21	T ₄ : تسميد معدني +سماد الدواجن
	2.37a	2.10b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تشميس التربة	المتغير الإحصائي
0.188	0.133	0.084	(%5) LSD
4.91			(%) C.V

3-4-4- محتوى الأوراق من النيكوتين (%) : Nicotine content

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (16) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة وقف تسميس التربة أعلى محتوى أوراق من النيكوتين (3.29 %) مقارنة مع معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً (2.76 %).

سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أعلى محتوى أوراق من النيكوتين (3.18 %) تلتها وفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني فقط (3.10 %) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (3.06)، في حين سُجل أدنى محتوى أوراق من النيكوتين في معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن (2.80 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (2.98 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تسميس أعلى محتوى أوراق من النيكوتين (3.45 %) تلتها معاملة التسميد المعدني فقط وبدون تسميس للتربة (3.39 %) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست بدون تسميس التربة (3.37 %)، بينما سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أدنى محتوى أوراق من النيكوتين (2.62 %) تلتها معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (2.71 %).

يُعد النيكوتين من المركبات الكيميائية المهمة (قلويد النيكوتين) في أوراق التبغ التي تعطي منتجات التبغ (خاصة السجائر) القوة والمذاق، وتتراوح نسبته في أوراق تبغ البرلي بين (1.00 – 3.00 %)، وقد سجلت إضافة الأسمدة العضوية مع المعدنية نتائج مقبولة نوعاً ما في محتوى الأوراق من النيكوتين، وعادة ما يتشكل

النيكوتين في الجذور في بداية مراحل نمو وتطور النبات، ثم يهاجر النيكوتين في المراحل الأخيرة من تطور أوراق التبغ ليستقر في الأوراق فيزداد تركيزه في الأوراق على حساب الجذور، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Moradi *et al.*, 2019 ; Gul *et al.*, 2017 ; Song *et al.*, 2016 ; Qin *et al.*, 2016) ; Tabaxi *et al.*, 2021)، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (بشير والمحاسنة، 2021).

الجدول (16) : تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من النيكوتين (%) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
3.18a	2.91	3.45	T ₀ : بدون تسميد
3.10ab	2.82	3.39	T ₁ : تسميد معدني فقط.
3.06bc	2.76	3.37	T ₂ : تسميد معدني +سماد فيرميكبوست
2.98cd	2.71	3.25	T ₃ : تسميد معدني+سماد المزرعة
2.80de	2.62	2.98	T ₄ : تسميد معدني +سماد الدواجن
	2.76b	3.29a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تسميس التربة	المتغير الإحصائي
0.149	0.105	0.066	LSD (5%)
2.90			C.V (%)

3-4-5- محتوى الأوراق من السكريات المرجعة (%): Reducing sugar content

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (17) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوماً أعلى محتوى أوراق من السكريات المرجعة (10.01 %) مقارنة مع وقف تسميس التربة (8.18 %). سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أعلى محتوى أوراق من السكريات المرجعة (10.09 %) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (9.41 %) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (8.87 %)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أدنى محتوى أوراق من السكريات المرجعة (8.39 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (8.71 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تسميس التربة ومعاملات التسميد، سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تسميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أعلى محتوى أوراق من السكريات المرجعة (11.51 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طناً من سماد المزرعة FYM عند تسميس التربة (10.42 %) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست عند تسميس التربة (9.60 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد ودون تسميس التربة أدنى محتوى أوراق من السكريات المرجعة (7.57 %) تلتها معاملة التسميد المعدني وبدون تسميس للتربة (8.13 %) ومعاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (8.13 %).

تُعد السكريات المرجعة أحد أهم المركبات الكيميائية المصنعة بالعمليات الاستقلابية في أوراق نبات التبغ، و تتراكم بشكل أكبر مع زيادة معدل التمثيل الضوئي وتراكم المادة الجافة وبالتالي هناك علاقة طردية بين

المساحة الورقية ومعدل صافي التمثيل الضوئي ومحتوى الأوراق من الآزوت مع محتوى الأوراق من السكريات المرجعة، وكلما زاد تركيز السكريات المرجعة في الأوراق حصل على أفضل نوعية من الأوراق في الطعم والمذاق ونوعية احتراق أوراق التبغ، وقد زاد محتوى أوراق التبغ من السكريات المرجعة في معاملات التسميد العضوي مع المعدني (سماد دواجن/سماد فيرميكبوست/سماد المزرعة) نتيجة للأثر الإيجابي لهذه الأسمدة العضوية في تحسين مؤشرات النمو (المساحة الورقية، الوزن الجاف، صافي التمثيل الضوئي)، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Moradi ; Gul et al., 2017 ; Song et al., 2016 ; Qin et al., 2016) ، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (بشير والمحاسنة، 2021). (Tabaxi et al., 2021 ; et al., 2019).

الجدول (17): تأثير معاملات تشميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من

السكريات المرجعة (%) لصنف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تشميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تشميس التربة	بدون تشميس للتربة	
8.39de	9.20	7.57	T ₀ : بدون تسميد
8.71cd	9.29	8.13	T ₁ : تسميد معدني فقط.
8.87c	9.60	8.13	T ₂ : تسميد معدني +سماد فيرميكبوست
9.41b	10.42	8.40	T ₃ : تسميد معدني +سماد المزرعة
10.09a	11.51	8.66	T ₄ : تسميد معدني +سماد الدواجن
	10.01a	8.18b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تشميس التربة	المتغير الإحصائي
0.358	0.253	0.160	LSD (5%)
2.32			C.V (%)

3-4-6- محتوى الأوراق من الكلور (%):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (18) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد المعدني والعضوي والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة وقف تشميس التربة أعلى محتوى أوراق من الكلور (0.48 %) مقارنة مع معاملة تشميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف بسماكة (0.05 ملم) لمدة 45 يوم (0.36 %).

سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أعلى محتوى أوراق من الكلور (0.46 %) تلتها وبدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني فقط (0.44 %) ثم تلتها وبدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست (0.42 %)، في حين سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن أدنى محتوى أوراق من الكلور (0.37 %) تلتها وبدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM (0.39 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات تشميس التربة ومعاملات التسميد، سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تشميس أعلى محتوى أوراق من الكلور (0.54 %) تلتها معاملة التسميد المعدني فقط وبدون تشميس للتربة (0.51 %) ثم معاملة التسميد المعدني + 10 طن من سماد الفيرميكمبوست بدون تشميس التربة (0.48 %)، بينما سجلت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن عند تشميس التربة بتغطيتها بالبولي إيثيلين الشفاف أدنى محتوى أوراق من الكلور (0.33 %) تلتها معاملة التسميد المعدني + 20 طن من سماد المزرعة FYM عند تشميس التربة (0.35 %).

تُعد زيادة تركيز الكلور في أوراق التبغ من الصفات السلبية لأن الكلور يؤثر في نوعية احتراق أوراق التبغ، فالكلور يؤثر في محتوى الأوراق من السكريات المرجعة والبوتاسيوم، وقد أشارت النتائج إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلور في معاملة التسميد المعدني لوحده أو معاملة الشاهد بدون تسميد وفي معاملة وقف تسميس التربة مقارنة مع تغطية التربة بالبولي إيثيلين الشفاف لمدة 45 يوم قبل الزراعة، وبالتالي فإن إضافة الأسمدة العضوية (سماد دواجن/سماد فيرميكبوست/سماد المزرعة) مع المعدنية وتطبيق تسميس التربة قبل الزراعة سيقلل من امتصاص الجذور للكلور وانخفاض تركيزه في الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Tabaxi ; Moradi *et al.*, 2019 ; Gul *et al.*, 2017 ; Song *et al.*, 2016 ; Qin *et al.*, 2016)

(*et al.*, 2021)، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (بشير والمحاسنة، 2021).

الجدول (18): تأثير معاملات تسميس التربة والتسميد المعدني والعضوي في محتوى الأوراق من الكلور

(%) لصف التبغ برلي-21

المتوسط	معاملات تسميس التربة		معاملات إضافة الأسمدة
	تسميس التربة	بدون تسميس للتربة	
0.46a	0.39	0.54	T ₀ : بدون تسميد
0.44a	0.37	0.51	T ₁ : تسميد معدني فقط.
0.42a	0.37	0.48	T ₂ : تسميد معدني + سماد فيرميكبوست
0.39b	0.35	0.42	T ₃ : تسميد معدني + سماد المزرعة
0.37b	0.33	0.42	T ₄ : تسميد معدني + سماد الدواجن
	0.36b	0.48a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	معاملات تسميس التربة	المتغير الإحصائي
0.031	0.022	0.014	LSD (5%)
	4.43		C.V (%)

الخاتمة Conclusion

بيّنت نتائج الدراسة وجود تباين واضح في استجابة محصول التبغ (الصنف برلي-21) لمعاملات التسميد العضوي والمعدني ومعاملات تشميس التربة، وكانت الفروقات معنوية في تأثير المعاملات في معظم الصفات الشكلية والفسيولوجية والإنتاجية والنوعية للتبغ.

تفوقت معاملة التسميد المعدني + 5 طن من سماد الدواجن معنوياً على معاملات التسميد الأخرى، ما يُشير إلى أهمية إضافة الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية لتحسين أداء نباتات التبغ، وزيادة كفاءتها الإنتاجية من غلة الأوراق، وتحسين الخصائص النوعية للأوراق، والحد من الاعتماد على الأسمدة الكيميائية بكميات كبيرة، التي تهدد سلامة النظم البيئية الزراعية.

نتائج الدراسة: Study results

- أشارت نتائج التحليل الإحصائي للتجربة إلى وجود تباين واضح في استجابة محصول التبغ لظروف تشميس التربة والتسميد العضوي والمعدني، وكانت الفروقات معنوية في تأثير معاملات تشميس التربة والتسميد العضوي والمعدني في معظم الصفات الشكلية والفيزيولوجية والإنتاجية والنوعية للتبغ.
- كان متوسط ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً تحت ظروف تشميس التربة (135,27 سم، 21.83 ورقة.نبات⁻¹، 1.553، 141.17 غ على الترتيب) مقارنةً مع وقف التشميس. وكان متوسط ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً تحت ظروف معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (140.83 سم، 21.13 ورقة.نبات⁻¹، 1.517، 137.17 غ على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الأخرى.

- كان متوسط معدل النمو النسبي، معدل صافي التمثيل الضوئي، معدل نمو المحصول الأعلى معنوياً في معاملة تسميس التربة (2.550 غ.غ-1.يوم-1، 0.2460 غ.سم-2.يوم-1، 0.3847 غ.يوم-1 على الترتيب) مقارنةً مع وقف التسميس. وكانت قيم المؤشرات السابقة الأعلى معنوياً في معاملة معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (2.340 غ.غ-1.يوم-1، 0.2567 غ.سم-2.يوم-1، 0.3917 غ.يوم-1 على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الاخرى.
- كان متوسط غلة أوراق التبغ الخضراء وغلة الأوراق المجففة الأعلى معنوياً في معاملة تسميس التربة (9104 كغ.هكتار⁻¹، 1428.3 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب)، مقارنةً مع وقف التسميس، أيضاً كان متوسط غلة أوراق التبغ الخضراء وغلة الأوراق المجففة الأعلى معنوياً في معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (9103 كغ.هكتار⁻¹، 1340.0 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الاخرى.
- سجل التفاعل بين معاملة تسميس التربة مع إضافة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار-1 سماد دواجن أعلى غلة من أوراق التبغ الخضراء والأوراق المجففة (9495 كغ.هكتار⁻¹، 1546.0 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب)، تلتهها معاملة تسميس التربة مع إضافة التسميد المعدني + 10 طن.هكتار-1 سماد الفيرميكمبوست (9396 كغ.هكتار⁻¹، 1431.7 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب).
- كان متوسط محتوى أوراق التبغ من الآزوت، البوتاسيوم، السكريات المرجعة الأعلى معنوياً في معاملة تسميس التربة (1.89 %، 2.37 %، 10.01 % على الترتيب) مقارنةً مع معاملة وقف تسميس التربة، وكان متوسط محتوى أوراق التبغ من الآزوت، البوتاسيوم، السكريات المرجعة الأعلى معنوياً في معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (1.89 %، 2.30 %، 10.09 % على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الاخرى.
- كان متوسط محتوى أوراق التبغ من النيكوتين والكلور الأدنى معنوياً في معاملة تسميس التربة (2.76 %، 0.36 % على الترتيب) مقارنةً مع معاملة وقف تسميس التربة. وكان متوسط محتوى أوراق التبغ من النيكوتين والكلور الأدنى معنوياً في معاملة التسميد المعدني + 5 طن.هكتار⁻¹ من سماد الدواجن (2.80 %، 0.37 % على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد الاخرى.

التوصيات والمقترحات: Recommendations and Suggestions

1. يُنصح بإضافة سماد الدواجن مع الأسمدة المعدن بمعدل 5 طن.هكتار-1 أو إضافة سماد الفيرميكمبوست بمعدل 10 طن.هكتار-1 للحصول على غلة مرتفعة من أوراق التبغ الخضراء والمجففة، وتحسين نوعية أوراق التبغ خاصة محتنها من الآزوت والبوتاسيوم والسكريات المرجعة والنيكوتين.
2. يُنصح بإجراء تشميس للتربة قبل 45 يوماً من زراعة نباتات التبغ في الحقل الدائم بتغطية التربة بالبولي إيثيلين الشفاف (سماعة 0.05 ملم) للحصول على غلة مرتفعة من أوراق التبغ الخضراء والمجففة، وتحسين نوعية أوراق التبغ خاصة محتنها من الآزوت والبوتاسيوم والسكريات المرجعة والنيكوتين.
3. يجب أن تُركز البحوث المستقبلية على دراسة تأثير إضافة الأسمدة العضوية في خصائص التربة وغلة المحاصيل على المدى البعيد والحصول على منتج نظيف.
4. يجب التركيز على دراسة تأثير إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية في الكائنات الحية الدقيقة، فضلاً عن ممرضات التربة، وفي ديناميكية بذور الأعشاب في طبقات التربة.

المراجع : References

المراجع : References

- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2022)، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط، الجمهورية العربية السورية.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2022). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية السنوية، الخرطوم، السودان.
- خيتي ، مأمون؛ وصباح ، محمود، (1995). التبغ وتكنولوجياها (الجزء النظري)، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 285 صفحة.
- بشير، عبد النبي و حسين المحاسنة. (2021). تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية في نمو وإنتاجية محصول تبغ البرلي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 34(2).
- سلوم، أمجد (2015). تأثير تشميس التربة والتسميد العضوي في إنتاجية بعض الطرز الوراثية من الذرة الصفراء. أطروحة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
- Addabbo T, Vito, M, Martini B. and Vincenzo C, (2010). **Organic Farming, Soil Solirization and Sustainable agriculture**, Chapter-9, pp: 217-274. Potenza, Italy.
- Almahasneh, H., and H. V. Nanjappa. (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.

- Arancon, N. Q. and. Edwards C. A. (2005). **Effect of vermicomposting on plant growth. Paper presented during the international sumposum workshop on vermi technologies for developing countries** (ISWVT 2005), Los Banos, Philippines, November 16-18, 2005.
- Ashrafii, Z. Y., M. A. Hassan, H. R. Mashhadi and S. Sadeghi. (2009). **Applied of soil solarisation for control of Egyptian broomra pe (Orobanche aegyptica) on the cucumber (Cucumis sativus) in two growing season** (in Iran). J. Of Agric. Tech. V. 5(1): 201 – 212.
- Bilalis, D., A. Karkanis, V. Triantafyllidis, A. Ladavos, D. Bizo, S. Patsiali, A. Efthimiadon and Y. Papatheohari. (2010). **Effect of organic and inorganic fertilization on growth, yield and nicotine content of flue-cured and oriental tobacco (Nicotiana tabacum L.) seedlings grown in organic and conventional float system.** Journal of Food, Agriculture and Environmental, 8(2): 585 – 589.
- Bing, L, Kun, H. Yali, F., Hongguang, L., Chi, W., Xiaotian Z., Qinghua L., Chengxiao H. (2017). **Effect of combined application of organic fertilizer and chemical fertilizer in different ratios on growth, yield and quality of flue cured tobacco.** Asian Agricultural Research. 9(12): 43-51.
- Blackman, V. H., (1919). **The compound interest law and plant growth.** Ann. Bot., 33: 353 - 360.
- Camas, N., O. Caliskan, M. S. Odabas, A. K. Ayan. (2009). **The effect of organic originated fertilizers doses on yield and quality of esendal Tobacco cultivar.** Turkey VIII Field Crops Congress, Hatay. P: 251-254.
- Chauhan, P. M. and I. U. Dhruj. (2016). **A review on soil solarization: Non-Chemical method for controlling weeds and soil born diseases.** International Journal for Scientific Research and Development, 8(12): 808 – 811.

- Cundiff, R.H. and Markunas, P. C., (1955). **Determination of nicotine and nornicotine and total alkaloids in tobacco.** *Annal Chem.*, 27:1650 - 1653.
- Dimitrios, B., A. Karkanis, V. Triantafyllidis, A. Ladavos, D. Bizos, S. Patsialis, A. Efthimiados and Y. Papatheohari. (2010). **Effects of organic and inorganic fertilization on growth, yield and nicotine content of flue cured and oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) seedlings grown in organic and conventiona float system.** *J. of Food and Agric. & Environ.*, 8(2): 585 – 589.
- Dursun, K., and Ayan, A. K. (2014). **Effect of the different organic fertilizer sources and doses on yield in organic tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) production.** *Journal of Agricultural, Faculty of Gaziosumanpasa University.* 31(2): 7 – 14.
- Faostat. (2020). **Food and Agriculture Organization, United Nation, Yearly statistical book.** www.faostatistics.org.
- Farrokh, A. R., I. Azizov, A. Farrokh, M. Esfahani, M. R. Choubbeh and M. Kavooosi. (2012). **The effect of nitrogen and potassium fertilizers on yield of flue-cured Tobacco (cv. Coker347) in Iran. 2nd international conference on environmental and agriculture engineering,** IPCBEE. Vo. 37. Pp:69-72, IACSIT press, Singapore.
- Gomez, K. A., and A. A. Gomez. (1984). **Statistical procedure for agricultural research (2nd edition).** John Wiley and Son. New York. Pp.680.
- Gondola, I. (2002). **Influence of crop-year, N fertilization and genotype on the variability of some agronomic and chemical properties of burley tobacco (*Nicotiana tabacum* L.).** *Novenytermeles, Hungary*, 51(2): 143 – 159.
- Gopalachari, N.C., (1984). **Tobacco,** Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. 325Pp.
- Gregory, P.G., (1920). **The effect of climatic conditions on the growth of barley.** *Ann. Bot.*, 40: 1 - 26.

- Gul, H., M. Ali, S. Shah, S. A. Shah, and H. M. Ahmed. (2017). **Interactive effect of humic acid and NPK application on the leaf yield and concentration of nutrient elements in flue cured virginia Tobacco.** Sci. Int. (Lahore), 29(3): 707 – 711.
- Hundekar, A. R. and Bhat, B.N., (2001). **Management of root knot nematode Disease of Bidi tobacco through poultry manure.** Tob. Res. 27 (1): 37 - 40.
- Imran Mir. (2017). **Soil Solarization: An eco-friendly and effective disease management approach for soil borne diseases.** Journal of PlantNutrition 30(4):537-547.
- Jackson, M.L., (1973). **Soil chemical analysis.** Prentice Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi p.498.
- Jiang, Y., Zhang, R., Zhang, C., Su, J., Cong, W. F., and Deng, X. (2022). **Long term organic fertilizer additions elevate soil extracellular enzyme activities and tobacco quality in a tobacco-maize rotation.** Frontiers in Plant Science. 9:639 – 646.
- Ju, X. T., Chao. F.C., Li, C. J., Jiang, R. F., Christie, P., and Zhang, F. S. (2008). **Yield and nicotine content of flue-cured tobacco as affected by soil nitrogen mineralization,** Pedosphere, 18: 227 – 235.
- Kaiser, D. R., Reinert, D. J. Reichert, J. M. Streck C. A. and Pallegriani. A. (2010). **Nitrate and ammonium in soil solution in different management systems for tobacco,** Revista Brasileira de Cienica do Solo, 34(2): 379 – 387.
- 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.
- Kumar, K. and K. M. Goh. (2000). **Crop residues and management practices: Effect on soil quality, soil nitrogen dynamics and crop yield and nitrogen recovery.** Adv. Agron., 68: 197 - 319.

- Kumaresan, M., Chandrasekhara Rao and 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.
- Lazcano, C., Gomez-Brandon, M. and Dominguez, J. (2008). **Comparission of the effectiveness of composting and vermicomposting for the biological stabilization of cattle manure**. *Chemosphere*. 72, 1013 – 1019.
- Lazcano, C., Revilla, P., Malver, R. A. and Dominguez, J. (2011). **Yield and fruit quality of four sweet corn hybrids (*Zea mays* L.) under conventional and integrated fertilization with vermicompost**. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. In press.
- Moradi, S., B. Pasari, and R. Talebi. (2019). **Study of the effects of mycorrhiza, fulvic acid, seaweed extract and urea on physiological traits and leaf yield of tobacco**. *European Journal of Environmental Sciences*. 9(1): 33-40.
- Murthy, K.S.N., Prasad Rao, J.A.V., and Raja Rao, D.C.H., (1987). **Methods for the determination of the chemical and physical constituents of tobacco**. Central Tobacco Research Institute, Rajahmundry. P.90.
- Neamatmallah, A. A. (2018). **Effect of solarization with different thickness of polyethylene and organic fertilizers on Canola (*Brassica napus* L.) yield and yield components, weeds, soil and fungi densities**. *International Journal of Engineering Research and Technology*. 7(11):278 – 286.
- Pal, N. L. AND Murthy, K. S. N., (1963). **A rapid test for differentiating tobacco leaves with content of chlorides**. *Indian Tob.*, 13: 17 - 21.
- Patel, R.H., Shroff, J., Dutta, S., and T. G. Meisheri. (2005). **Weed dynamics as influenced by soil solarisation – A review**. *Agric. Rev.*, 26(4): 295 – 300.
- Power, J.F., Willis, W.O., Grunes, D.T. and Reichman, C. A., (1967). **Effect of soil temperature, phosphorus and planting geometry on growth analysis of barley**. *Agron. J.*, 59: 231 - 234.
- Qin, C., B. Jin, Y. Tang, H. Liu, Q. Hu, P. Zheng, S. Li, K. Mao, P. Zhao, H. Lian, N. A. Akram and L. Zhang. (2016). **Effect of vermicomposting on some**

- physiological attributes involved in carbon and nitrogen metabolism as well as nutrient status in leaves of tobacco (Nicotiana tabacum L.)**. Pak. J. Bot., 48(5): 1799 – 1803.
- Reddy S. V. Krishna, Krishna S. Kasturi, Singh K. Deo, Kumar P. Harishu, Krishnamurthy V. (2009). **Integrated nutrient management in FCV tobacco (Nicotiana tabacum) in irrigated Alfisols**. *Indian Journal of Agronomy*. 54 (1): 74 – 79.
- Sequinatto, L., J. M. Reichert, D. R. Dos Santos, D. J. Reinert and A. C. C. Copetti. (2013). **Occurrence of agrochemicals in surface waters of shallow soils and steep slopes cropped to tobacco**, *Quimica Nova*, 36(6): 768 – 772.
- Seral Yucel, Adem Ozarslandan, Aysegul Colak, Tahsin Ay and Canan Can. (2007). **Effect of solarization and fumigant application on soilborne pathogens and root-knot nematodes in Greenhouse-Grown tomato in Turkey**. *Phytoparasitica*, 35(5): 450 – 456.
- Shahram, B., P. Sadri and H. D. Zade. (2014). **Effects of topping and suckericide on leaf quality of tobacco (Nicotiana tabacum)**. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(3): 723-731.
- Song, Z., J. Wang, M. Sun, J. Wu, C. Gong and G. Liu. (2016). **Effects of organic fertilizer applications on starch changes in tobacco (Nicotiana tabacum L.) leaves during maturation**. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 62(2): 173 – 179.
- Suggs, C. W., Beeman, J. F. and Splinter, W. E., (1960). **Physical properties of green virginia type tobacco leaves III. Relation of leaf length and width to area**. *Tob. Sci.*, 4: 194 - 197.
- Tabaxi, L., Zisi, C., Karydogianni, S., Folina, A. E., Kakabouki, I., Kalivas, A., Bilalis, D. (2021). **Effect of organic fertilization on quality and yield of oriental tobacco (Nicotiana tabacum L.) under Mediterranean conditions**. *AsianJ. Agric. And Biol.* (1): 274.

Watson, D. J. (1952). **The physiological basis of varieties in yield**. Adv. Agron. 4: 101 – 145.

William A. B. (2014). **Effect of nitrogen rate on growth, yield, quality, and leaf chemistry of dark tobacco**. Tobacco Science. 51:13–22.

Zhai, Z. G., Hu, Q.L., Chen, J. R., Liu, C. X., GUO, S., Huang, S. Q., Zeng. W. A. (2020). **Effect of combined application of organic fertilizer and microbial agents on tobacco soil and tobacco agronomic traits**. Earth and Environmental Sciences. 594.

Abstract

A field experiment was carried out during the growing season 2021 in a field affiliated to the general organization for tobacco in the village Almahrossa-Mesiaf-Hamah governorate to study the effect of soil solarization with plastic mulch and application of organic and inorganic fertilizers on the productivity of tobacco (Variety Burley-21). The experiment was designed according to split plot design, where soil solarization treatments occupies the main plot, while mineral and organic fertilizers treatments occupied the sub-plots.

Statistical analysis results clearly indicated significant differences ($P \leq 0.05$) among soil solarization treatments and mineral and organic fertilizers treatments in the traits: plant height, number of leaves per plant, leaf area index, plant dry weight, relative growth rate, net assimilation rate, crop growth rate, green leaves yield, cured leaves yield, tobacco leaves content of nitrogen, potassium, nicotine, reducing sugars and chlorophyll.

The mean plant height, number of leaves per plant, leaf area index and plant dry weight were significantly higher under soil solarization treatment (135.27 cm, 21.83 leaves.plant⁻¹, 1.553, 141.17 g, respectively) compared to the no solarization treatment. The average plant height, number of leaves per plant, leaf area index and plant dry weight were significantly higher under the treatment of mineral fertilization + 5 t.ha⁻¹ of poultry manure (140.83 cm, 21.13 leaves. Plant⁻¹, 1.517, 137.17 g, respectively) compared with other fertilization treatments, and the average relative growth rate, net assimilation rate, and crop growth rate were significantly higher in the soil solarization treatment (2.550 g/g/day, 0.2460 g/cm²/day, 0.3847 g/day, respectively) compared to no solarization treatment. The values of the

previous indicators were significantly higher in the treatment of mineral fertilization + 5 t.ha⁻¹ of poultry manure (2.340 g/g/day, 0.2567 g/cm²/day, 0.3917 g/day, respectively) compared with other fertilization treatments.

The average yield of green tobacco leaves and the yield of cured leaves was significantly higher in the soil solarization treatment (9104 kg.ha⁻¹, 1428.3 kg.ha⁻¹, respectively), compared to no solarization. Also, the average yield of green tobacco leaves and the yield of cured leaves was significantly higher in the treatment of mineral fertilization + 5 t.ha⁻¹ of poultry manure (9103 kg.ha⁻¹, 1340.0 kg.ha⁻¹, respectively) compared with other fertilization treatments, the average content of tobacco leaves of nitrogen, potassium, and reducing sugars was significantly higher in the soil solarization treatment (1.89%, 2.37%, and 10.01%, respectively) compared to no soil solarization treatment, and the average content of tobacco leaves of nitrogen, potassium, and reducing sugars was significantly higher in the treatment of mineral fertilization + 5 t.ha⁻¹ of Poultry manure (1.89%, 2.30%, and 10.09%, respectively) compared to other fertilization treatments.

The average nicotine and chlorine content of tobacco leaves was significantly lower in the soil solarization treatment (2.76% and 0.36%, respectively) compared to no soil solarization treatment. The average nicotine and chlorine content of tobacco leaves was significantly lower in mineral fertilization treatment + 5 t.ha⁻¹ of poultry manure (2.80%, 0.37%, respectively) compared with other fertilization treatments. The interaction between the soil solarization treatment with the addition of mineral fertilizer + 5 t. ha⁻¹ poultry manure recorded the highest yield of green tobacco leaves and cured leaves (9495 kg.ha⁻¹, 1546.0 kg.ha⁻¹, respectively), followed by the soil solarization treatment with the addition of mineral fertilizers+10 t.ha⁻¹ vermicompost (9396 kg.ha⁻¹, 1431.7 kg.ha⁻¹, respectively).

Key words: Tobacco, mineral fertilization, organic manures, tobacco leaves yield.

The Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Agriculture

Department of Field Crops



**Effect of Soil Solarization with Plastic Mulch and Application of
Organic and Inorganic Fertilizers on the Productivity of Tobacco
(*Nicotiana tabacum L.*)**

This Thesis has been submitted in partial fulfillment of Master Degree

In Field crops Sciences

Prepared by:

AbdelHadi Ameen Hasan

Supervised by:

Prof. Dr. Hussain Almahasneh

Damascus University

Faculty of Agriculture

Department of Field Crops

(Chairman)

2023