



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

قسم المحاصيل الحقلية

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ *Nicotiana tabacum*

L. (الصنف البلدي) في محافظة طرطوس

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في علوم المحاصيل الحقلية

(قسم المحاصيل الحقلية)

إعداد الطالب

علي سهيل صارم

إشراف

أ.د. حسين المحاسنة

أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة - جامعة دمشق

مشرفاً علمياً

2023 م

The Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Agriculture

Department of Field Crops



**Effect of some Agricultural Treatments on Growth and
Productivity of Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) (Local Variety)
in Tartous Governorate**

This Thesis has been submitted in partial fulfillment of Master Degree

In Field crops Sciences

(Department of Field Crops)

Prepared by:

Ali Suhail Sarem

Supervised by:

Prof. Dr. Hussain Almahasneh

Damascus University

Faculty of Agriculture

Department of Field Crops

(Chairman)

2023

قُدِّمت 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 الهندسة الزراعية،
جامعة دمشق. (عضواً)

الدكتور حسيين المحاسنة، الأستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية،
جامعة دمشق. (عضواً مشرفاً)

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

نوقشت وأجيزت هذه الرسالة بتاريخ: 2023/11/02م

شهادة

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

المشرف العلمي
الدكتور حسين المحاسنة

المرشح
علي سهيل صارم

Certificate

We hereby certify that the work described in this thesis is the result of a scientific research performed by the researcher **Ali Suhail Sarem** 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: Ali Suhail Sarem

Chairman: Prof. Dr. Hussain Almahasneh

تصريح

أُصِرَّحُ بأنَّ البحث الموصوف في هذه الرسالة تحت عنوان: " تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ (*Nicotiana tabacum* L.) (الصنف البلدي) في محافظة طرطوس " ، لم يسبق أن قُدِّم للحصول على أية درجة جامعية أخرى، وغير مُقَدَّم حالياً لذلك، وأنَّ كافة الأعمال، والنتائج المذكورة هي جهودي الشخصية، وبتوجيه من المشرف العلمي الأستاذ الدكتور حسين المحاسنة، وأية معلوماتٍ أو نتائج أخرى ذُكرت في الرسالة قد نُسبَتْ إلى مصادرها ومؤلفيها في النص، وفي قائمة المراجع.

المرشح

علي سهيل صارم

Declaration

I declare that the present research work entitled: “**Effect of some Agricultural Treatments on Growth and Productivity of Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) (Local Variety) in Tartous Governorate** “ 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

Ali Suhail Sarem

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 للأساتذة المشرفين 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 قدّموه لي من توجيهاتٍ وملاحظاتٍ لنجاح هذا البحث. كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى العاملين في فرع المؤسسة العامة للتبغ في محافظة طرطوس على جهودهم ومساندتهم لي أثناء تنفيذ البحث.

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

علي سهيل صارم

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
1	الملخص العربي
4	المقدمة
7	1- مشكلة البحث
8	2- تساؤلات البحث
8	3- فرضيات البحث
8	4- أهداف البحث
9	5- أهمية البحث
9	6- مبررات البحث
11	الفصل الأول- الدراسة المرجعية
12	1-1- أهمية محصول التبغ
13	1-2- الاحتياجات الغذائية والتسميد
15	1-3- أهمية إضافة الأسمدة المعدنية في نمو وإنتاجية نبات التبغ
25	1-4- أهمية قطع القمة النامية في نمو وإنتاجية نبات التبغ
32	الفصل الثاني - مواد البحث وطرائقه
33	1-2- المادة النباتية
33	2-2- موقع تنفيذ التجربة
34	2-3- المعاملات المدروسة
36	2-4- طريقة الزراعة
36	2-4-1- تجهيز المشتل لإنتاج الشتول
36	2-4-2- تجهيز الحقل الرئيس للزراعة الدائمة
36	2-4-3- زراعة الشتول في الأرض الدائمة
36	2-4-4- عمليات خدمة المحصول في الحقل

37	2-5- الصفات المدروسة
40	2-6- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي
41	الفصل الثالث - النتائج والمناقشة
42	3-1- الصفات الشكلية والفسولوجية
42	3-1-1- ارتفاع النبات
45	3-1-2- عدد الأوراق في النبات
48	3-1-3- المساحة الورقية للنبات
51	3-1-4- دليل المساحة الورقية للنبات (LAI)
54	3-1-5- الوزن الجاف للنبات
57	3-2- الصفات الإنتاجية
57	3-3-1- غلة أوراق التبغ الخضراء
60	3-3-2- غلة أوراق التبغ المجففة
63	3-3- الصفات النوعية
63	3-3-1- محتوى الأوراق من الأزوت
66	3-3-2- محتوى الأوراق من الفوسفور
68	3-3-3- محتوى الأوراق من البوتاسيوم
70	3-3-4- محتوى الأوراق من النيكوتين
72	3-3-5- محتوى الأوراق من السكريات المرجعة
75	3-4- دراسة علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة
78	الخاتمة
78	نتائج الدراسة
80	التوصيات والمقترحات
81	المراجع العربية والإنكليزية
90	الملخص الإنكليزي

فهرس الجداول

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
1	التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة موقع الزراعة في منطقة الشيخ بدر- طرطوس	33
2	متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى ومتوسط الهطول المطري خلال الموسم الزراعي 2021 في موقع تنفيذ البحث (الشيخ بدر-طرطوس).	34
3	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط ارتفاع النبات (سم) لصنف التبغ البلدي.	44
4	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط عدد الأوراق في النبات (ورقة/نبات ¹) لصنف التبغ البلدي.	47
5	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط المساحة الورقية للنبات (سم ²) لصنف التبغ البلدي	50
6	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط دليل المساحة الورقية للنبات لصنف التبغ البلدي.	53
7	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط الوزن الجاف للنبات (غ) لصنف التبغ البلدي.	56
8	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط غلة الأوراق الخضراء (كغ/هكتار ¹) لصنف التبغ البلدي.	59
9	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط غلة الأوراق المجففة (كغ/هكتار ¹) لصنف التبغ البلدي	62
10	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من الآزوت (%) لصنف التبغ البلدي	65
11	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من الفوسفور (%) لصنف التبغ البلدي	67
12	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%) لصنف التبغ البلدي	69
13	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من النيكوتين (%) لصنف التبغ البلدي	71
14	تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من السكريات المرجعة (%) لصنف التبغ البلدي	74
15	علاقات الارتباط البسيط بين الصفات الشكلية والفسيولوجية والإنتاجية والنوعية لأوراق محصول التبغ (الصنف البلدي)	77

الملخص

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2021 في حقل تابع للمؤسسة العامة للتبغ في منطقة الشيخ بدر-محافظة طرطوس، لدراسة تأثير معاملات التسميد المعدني بالأسمدة الأزوتية والفوسفورية والبوتاسية (F1: الشاهد، F2: إضافة NPK بمعدل 150 - 100 - 150 كغ/الهكتار، F3: إضافة NPK بمعدل 200 - 125 - 175 كغ/الهكتار، F4: إضافة NPK بمعدل 250 - 150 - 200 كغ/الهكتار) ومعاملات تطويز العنقود الزهري (الطريقة الكيميائية باستخدام المالك-هيدرازيد، الطريقة اليدوية، الشاهد-بدون تطويز) في نمو وإنتاجية محصول التبغ (الصنف البلدي-شك البنت)، صممت التجربة حسب تصميم القطع المنشقة، حيث احتلت معاملات تطويز العنقود الزهري القطع الرئيسة، بينما احتلت معاملات التسميد المعدني القطع المنشقة، بثلاثة مكررات.

أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات التسميد المعدني بالأسمدة الأزوتية والفوسفورية والبوتاسية ومعاملات تطويز العنقود الزهري في الصفات المدروسة. كان متوسط ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية، الوزن الجاف للنبات، غلة أوراق التبغ الخضراء وغلة الأوراق المجففة الأعلى معنوياً تحت ظروف معاملة التسميد المعدني (F3) (55.93 سم، 8.60 ورقة. نبات⁻¹، 4.23 ، 1519.04 غ، 5626.06 كغ.هكتار⁻¹، 1125.21 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد المعدني الأخرى، وكان متوسط ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات، غلة أوراق التبغ الخضراء وغلة الأوراق المجففة الأعلى معنوياً تحت ظروف معاملة تطويز العنقود الزهري بالطريقة الكيميائية باستخدام مركب المالك هيدرازيد (62.09 سم، 9.55 ورقة. نبات⁻¹، 4.992 ، 1855.83 غ، 6323.45 كغ.هكتار⁻¹، 1299.69 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب) مقارنةً مع معاملة تطويز العنقود الزهري بالطريقة اليدوية ومعاملة الشاهد بدون تطويز.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئش العنقود الزهري في الصفات النوعية لأوراق التبغ، حيث سجلت معاملة التسميد المعدني (F3) معنوباً أعلى محتوى أوراق من الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم، النيكوتين والسكريات المرجعة (1.739%، 0.184%، 1.945%، 4.42%، 7.25% على الترتيب) مقارنةً مع معاملات التسميد المعدني الأخرى، وسجلت معاملة تطوئش العنقود الزهري بالطريقة الكيميائية باستخدام مركب المالك هيدرازيد معنوباً أعلى محتوى أوراق من الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم، والسكريات المرجعة (1.651%، 0.177%، 1.846%، 7.38% على الترتيب) مقارنةً مع معاملة تطوئش العنقود الزهري بالطريقة اليدوية ومعاملة الشاهد بدون تطوئش.

في تفاعل المعاملات الزراعية، سجل التفاعل بين معاملة التسميد المعدني (F3) مع معاملة تطوئش العنقود الزهري بالطريقة الكيميائية باستخدام مركب المالك هيدرازيد أعلى غلة من أوراق التبغ الخضراء والأوراق المجففة (7449.00 كغ.هكتار⁻¹، 1489.80 كغ. هكتار⁻¹ على الترتيب)، تلتها معاملة التسميد المعدني (F4) مع معاملة تطوئش العنقود الزهري بالطريقة الكيميائية (7064.33 كغ.هكتار⁻¹، 112.87 كغ.هكتار⁻¹ على الترتيب).

الكلمات المفتاحية: التبغ، التسميد المعدني، قطع القمة النامية، غلة أوراق التبغ.

الجزء التمهيدي

المقدمة Introduction

يُعد التبغ (*Nicotiana tabaccum* L.) أحد أهم المحاصيل الصناعية في العالم، وذلك للدور المهم الذي يؤديه في التجارة الدولية والحياة الاقتصادية للكثير من الدول، ينتمي التبغ إلى العائلة الباذنجية Solanaceae والجنس *Nicotiana*، ويُزرع 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 المستخدم كمبيد حشري، وحمض الليمون المستخدم في الغذاء وحمض النيكوتين المستخدم في الصناعات الطبية (Smith, 2009).

يحتل التبغ 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 بشكل كبير للأهمية الاقتصادية التي يملكها ، بالإضافة إلى إمكانية تأقلمه مع ظروف مناخية مختلفة وإمكانية زراعته في أنواع متباينة من الأراضي، وحتى أن الدول غير المنتجة للتبغ تُعد دولاً مصنعة له، وبالتالي غدت زراعة وإنتاج وتصنيع التبغ محوراً مهماً للنشاط البشري في كل بقعة من بقاع الأرض (Marowa et al., 2015).

تجمع المصادر على أن أمريكا هي الموطن الأصلي للتبغ، وأن الهنود الحمر قد استعملوا التبغ في مراسيمهم الدينية والاجتماعية قبل اكتشاف القارة الأمريكية بزمن طويل، ويعتقد أن اسم النبات يعود إلى اسم السفير الفرنسي Nicot وكلمة Tabacum مشتقة من Tabacco التي تعني الغليون بلغة الهنود الحمر (Bing et al., 2017).

رغم أننا لا نشجع التدخين بكل أشكاله (سيكاراً، سيكارّة، غليوناً، نشوقاً، مضغاً..الخ) نظراً للأضرار الصحية الناتجة عنه، إلا أن الأهمية الكبيرة التي يحظى بها التبغ عالمياً، ومدى نجاح زراعته في مناخ بعض البلدان والحاجة للاعتماد على الذات في تأمين متطلبات السوق المحلية وتقليل الحاجة للاستيراد، جميعها أسباب جوهرية لتطوير زراعته وزيادة إنتاجيته، وهذا لا يمكن

أن يتم إلّا من خلال تطوير حزمة الممارسات الزراعية وعلى رأسها التسميد والري وتطويع القمة النامية وإزالة البزاعم الجانبية ومكافحة الأعشاب 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 5.23 مليون هكتاراً، والإنتاج 8.34 مليون طنّاً والإنتاجية نحو 1594 كغ. هكتار⁻¹ (FAOSTAT, 2022).

أما على صعيد الوطن العربي، فقد بلغت المساحة المزروعة بمحصول التبغ نحو 65 ألف هكتاراً والإنتاج 84 ألف طنّاً (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022). تتركز زراعة التبغ في سورية في المنطقة الساحلية (اللاذقية، طرطوس)، وقد أدى التوسع بزراعة الحمضيات والخضار الصيفية إلى تناقص المساحة المزروعة في المنطقة الساحلية، وتم تعويضها بمناطق أخرى مثل سهول إدلب والغاب ودرعا. بلغت المساحة المزروعة في سورية قرابة (5500 هكتاراً) والإنتاج نحو (11225 طنّاً) والإنتاجية نحو (2041 كغ.هكتار⁻¹)، (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2022)،

يُعد التبغ من المحاصيل المهمة حيث يسهم في دفع حركة التنمية الاقتصادية من خلال توظيف رؤوس الأموال ويكفي أن نشير هنا إلى أن قيمة الدخل السنوي للتبغ في الاقتصاد الوطني السوري بلغت في عام 2020 نحو 18 مليار ليرة سورية، كما يسهم في تحسين مستوى الحياة الاجتماعية من خلال تشغيل اليد العاملة والحد من مستوى البطالة؛ حيث وصل عدد العاملين في تصنيع التبغ في سورية في العام المذكور إلى 12 ألف عاملاً كما أنه عمل في زراعته أكثر من 50 ألف عائلة في العام نفسه (المؤسسة العامة للتبغ، 2021). يُعد التبغ ذو فائدة اقتصادية كبيرة بالمقارنة مع باقي المحاصيل الرئيسة التي تزرع في المنطقة ذاتها، كما أنه ينتشر في مناطق جغرافية فقيرة نسبياً بمواردها الطبيعية كما هو الحال في المرتفعات الجبلية الساحلية؛

حيث يزرع صنف شك البنت، في حين تُزرع في المناطق المتوسطة الارتفاع أصناف البريليب والبصما وغرناطة وزغرين، وفي الشريط الساحلي يزرع صنف البرلي والفرجينيا، والتتباك (خيتي وصبوح، 1995).

تعد التربة الزراعية الحمراء السورية غنية بالعناصر الغذائية وبخاصة البوتاسيوم (K^+) والكالسيوم (Ca^{++}) جيدة الاحتفاظ بالرطوبة ذات القوام المفكك ملائمة جداً لمحصول التبغ. يزرع في سورية قسم كبير من التبوغ الشرقية ونصف الشرقية في أراضٍ قليلة الخصوبة مما يؤدي إلى الحصول على تبوغ مميزة ذات محتوى متدنٍ من مادة النيكوتين وغنية بالكالسيوم والبوتاسيوم والكربوهيدرات (خيتي وصبوح، 1995).

تُعد عملية التسميد من أهم العمليات الزراعية لمحصول التبغ، ولا بد من ضبط إضافة العناصر المغذية خاصةً عنصر الأزوت لما له من دور كبير في نوعية أوراق التبغ، ويُنصح بإضافة الأسمدة الأزوتية والفوسفورية والبوتاسية حسب حاجة النبات ومحتوى التربة الأولى من العناصر المغذية، لذا يُعد تحليل التربة شرطاً ضرورياً لتحديد كمية العناصر الواجب إضافتها بشكل يحقق 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 الأزوت وتضاف في الخريف بمعدل 20 - 30 طن.هكتار⁻¹، وتعد إضافة الأسمدة الأزوتية على دفعات مهمة للتبغ وبخاصة للأصناف ذات المتطلبات المرتفعة من عنصر الأزوت والمزروعة تحت ظروف الري، إذ يخشى دائماً من تعرض الأزوت المضاف قبل الزراعة للفقد عن طريق الرشح إلى طبقات التربة العميقة (Gondola, 2002).

تُعد عملية التطويز وإزالة البراعم الجانبية من العمليات المهمة في بعض أنواع وأصناف التبغ مثل شك البنت، الأوتيليا، التتباك، البرلي، والفرجينيا وذلك وفقاً للخصائص المذاقية الواجب توفرها في كل صنف. تؤدي هذه العملية إلى: زيادة الغلة بنسبة تصل إلى قرابة 30%، وزيادة سماكة الورقة وحجمها ومحتواها من النيكوتين إذ يتم توجيه الغذاء للأوراق. يؤدي موعد القطع دوراً كبيراً، فهناك القطع المبكر جداً الذي يتم قبل تفتح الأزهار بشكل كامل (تفتح 50% من

الأزهار) والمتأخر (تكوين 50% من العلب الثمرية)، كما يميز بين قطع سطحي يتم فيه إزالة العنقود الزهري وقطع متوسط يزال فيه العنقود الزهري مع 1 - 3 أوراق، والقطع الجائر الذي يزال فيه أكثر من 3 أوراق وذلك حسب الصنف، النوعية، مرحلة نمو النبات وقوته، الظروف المناخية، ظهور بعض الأمراض، ومتطلبات التصنيع والتصدير. يتم بعد قطع العنقود الزهري نمو البراعم الجانبية الموجودة في آباط الأوراق التي يجب إزالتها، ويتم ذلك يدوياً أو كيميائياً باستخدام مركب ماليك هيدرازيد ($C_4H_4N_2O_2$ Maleic hydazide) وغيره من المركبات التي تثبط تشكل البراعم الجانبية (Shahram et al., 2014).

1- مشكلة البحث Research problem:

يتوقف تسميد محصول التبغ على عدد كبير من العوامل أهمها مدى قابلية الصنف للاستجابة للأسمدة المعدنية المضافة، حيث تزداد هذه الاستجابة 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 بشكل قابل للامتصاص من قبل النباتات، وتختلف حاجة النباتات من العناصر الغذائية تبعاً لمرحلة النمو، وتؤدي عملية قطع القمة النامية دوراً مهماً في توجيه منتجات التمثيل الضوئي إلى الجزء الاقتصادي المهم في نبات التبغ (الأوراق) وهذا حتماً سيؤدي إلى تحسين غلة محصول التبغ كماً ونوعاً.

يعدّ استخدام الأسمدة المعدنية مهم جداً لدعم وتأمين مستوى مرتفع من خصوبة التربة وإنتاجية المحصول، حيث تؤدي إضافة هذه الأسمدة إلى الاستخدام الفعال لجميع العناصر المغذية للنبات وزيادة معدّل امتصاص هذه العناصر ما يؤدي إلى زيادة غلة التبغ ونوعيته، وتعد عملية إزالة القمة النامية (Topping) والبراعم الجانبية (desuckering) من عمليات خدمة محصول التبغ الأساسية بعد الزراعة التي تؤدي للحصول على غلة أوراق تبغ مرتفعة وذات نوعية جيدة،

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

لذلك جاءت هذه الدراسة لتحديد معدل الأسمدة الآزوتية والفوسفورية والبوتاسية الأمثل وطريقة إزالة البرعم القمي الأفضل للحصول على غلة مرتفعة من التبغ البلدي.

2- تساؤلات البحث Research questions:

1. هل تؤثر معدلات إضافة الأسمدة الآزوتية والفوسفورية والبوتاسية في نمو وغلة ونوعية محصول التبغ (صنف شك البنت)؟
2. هل تُحقق معاملات قطع القمة النامية زيادة في نمو وإنتاجية محصول التبغ (صنف شك البنت)؟
3. هل يؤدي التفاعل بين معاملات التسميد الآزوتي ومستويات قطع القمة النامية إلى تحسين نمو وإنتاجية ونوعية محصول التبغ (صنف شك البنت)؟

3- فرضيات البحث Research hypothesis:

يُفترض أنّ التسميد المعدني وقطع القمة النامية ستؤدي دوراً مهماً في زيادة إنتاجية نبات التبغ، ويُفترض أن يكون لهذه المعاملات تأثيراً في تحسين مؤشرات النمو والإنتاجية لمحصول التبغ، كما يُفترض أن يؤدي التسميد المعدني وقطع القمة النامية إلى تحسين نوعية أوراق تبغ الصنف البلدي، ومحتواها من النيكوتين والسكريات المرجعة.

4- أهداف البحث Research Objectives:

- 1) تقييم تأثير التسميد المعدني في نمو وإنتاجية ونوعية محصول التبغ صنف شك البنت.
- 2) تقييم تأثير طرائق قطع القمة النامية (طريقة يدوية، طريقة كيميائية) في نمو وإنتاجية ونوعية محصول التبغ صنف شك البنت.

5- أهمية البحث: Research relevance:

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 العديد من دول العالم، وسيلة للتبادل التجاري أو بديلاً للقطع الأجنبي في مجال الصفقات التجارية أو الأزمات الاقتصادية، بالإضافة إلى الدور 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 للدور الكبير للتبغ في توظيف رؤوس الأموال والأيدي العاملة الكثيرة المعتمدة بشكل كبير على نبات التبغ. تُعد إضافة العناصر المغذية عاملاً مهماً ومحددًا لمستوى إنتاجية وحدة المساحة، وتزداد أهمية هذه الأسمدة كونها تؤمن العناصر المغذية للنبات بسرعة وسهولة الامتصاص، حيث أنّ محصول التبغ من المحاصيل المجهدة 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. تُعد عملية قطع القمة النامية وإزالة البراعم الجانبية من عمليات الخدمة المهمة لمحصول التبغ الي يجب التركيز عليها في أبحاث التبغ.

6-مبررات البحث: Research Justifications:

يعدّ التوسع العمودي في زراعة التبغ من الوسائل المهمة لزيادة الإنتاج وتأمين الكميات المطلوبة من هذا المحصول، وذلك من خلال تحسين وتطوير مختلف موارد الإنتاج، والاعتماد على الأساليب التكنولوجية الحديثة في زراعة وخدمة المحصول 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 إنتاجية عالية من وحدة المساحة.

يحتاج محصول التبغ إلى عمليات خدمة مكثفة خلال كامل مراحل زراعته من تجهيز المشتل إلى الزراعة في الأرض الدائمة حتى التجفيف النهائي للمحصول بالهواء العادي في الظل، لذلك من المهم الحصول على غلة مرتفعة لتعويض تكاليف إنتاج التبغ من خلال ضبط معدل إضافة الأسمدة المعدنية، وإزالة القمة النامية من نباتات التبغ باستخدام المشبطات الكيميائية مثل المالك هيدرازيد للتقليل من الاعتماد على العمالة اليدوية بشكل كبير وتخفيض حجم العمل المنجز.

الفصل الأول

الدراسة المرجعية

الدراسة المرجعية Review of literature

1-1- أهمية محصول التبغ: The importance of tobacco crop

ينتمي التبغ إلى العائلة الباذنجية Solanaceae والجنس Nicotiana الذي يضم ثلاثة أنواع (tabacum, rustica, petunioides) (Fisher, 2019). تزرع حالياً في القطر العربي السوري أصناف عديدة من التبغ تنتمي إلى النوع (*Nicotiana tabacum*)، وتنتمي هذه الأصناف إلى مجموعات تختلف فيما بينها من حيث النوعية، والمواصفات النباتية والزراعية (خيتي وصبوح، 1995).

يُعد التبغ بأصنافه المختلفة من المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية المتميزة، وزراعته قطعت شوطاً لا بأس به في زراعة القطر، وقد انتشرت هذه الزراعة منذ بداية القرن الماضي وتركزت بشكل أساسي في المنطقة الساحلية وقد أولت الدولة زراعته أهمية خاصة؛ حيث تم إحداث المؤسسة العامة للتبغ التي تشرف على زراعة وتسويق هذا المحصول من المناطق المختلفة وفق خطط وبرامج محددة مسبقاً، وتعود أهمية هذا المحصول في زراعتنا إلى تنوع أصنافه وميزاته النسبية بالنسبة للمحاصيل التي يمكن زراعتها في أراضي متباينة الخصوبة والبيئات (خيتي وصبوح، 1995).

يُعد التبغ من أهم المحاصيل الحقلية الاقتصادية في سورية، حيث يحتل موقعاً متقدماً بين المحاصيل الصناعية المزروعة، ويأتي هذا المحصول الزراعي في المرتبة الثالثة في القطر بعد محصول القطن والشوندر السكري من حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل الصناعية (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2018)، يُزرع التبغ في محافظتي اللاذقية وطرطوس بشكل كبير تليهما إدلب ومنطقة الغاب، وتعود أهمية هذا المحصول محلياً لدوره المهم في التجارة الخارجية وتأمين جزء من القطع الأجنبي لدعم ميزانية الدولة، وكذلك تأمين حاجة السوق المحلية، وتوظيف اليد العاملة حيث يعمل الآلاف من المزارعين والعمال والفنيين والمهندسين في مجال إنتاج التبغ وتصنيعه وتسويقه (حبيب وزملاؤها، 2022). وعند دراسة أثر ربحية أصناف

التبغ المنتجة في الساحل السوري على الناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2000 - 2010م)،
وُجد أنّ أكثر الأصناف المنتجة في الساحل السوري مساهمةً في الناتج الزراعي ودفع عجلة
التنمية الزراعية نحو الامام هو صنف التبغ البلدي (شك البنت)، يليه صنف الفرجينيا والتبناك،
حيث كانت أكبر كمية إنتاج خلال الفترة المدروسة من صنف شك البنت، وأعلى إيراد كان من
صنف الفرجينيا يليه شك البنت (طالب و وسيم، 2015).

يعدّ التبغ حساس جداً لعدم توازن العناصر المغذية في التربة وخاصةً عنصري الآزوت
والبوتاسيوم ، لذلك فإنّ إضافة الأسمدة المعدنية يزيد من غلة التبوغ من خلال التفاعلات
الإيجابية لتلك الأسمدة وتأثيرها في خصائص التربة الكيميائية. فيُعد الآزوت مهماً في إنتاج
التبوغ بسبب تأثيره في نوعية الأوراق المجففة، فالأزوت مركب أساسي لقلويد النيكوتين ، والذي
يتم تصنيعه في الجذور ويتم تنظيم تصنيعه بواسطة الآزوت أكثر من أي عنصر آخر
(Sequinatto et al., 2013). تُعد النبوغ الشرقية غنية بالنيكوتين وفقيرة بالسكريات،
ومتطلباتها عالية من الآزوت بالمقارنة مع أنواع النبوغ الأخرى، لذلك تؤدي زيادة معدّل التسميد
الآزوتي إلى زيادة غلة التبغ وتحسين نوعيته (Gondola, 2002).

1-2- الاحتياجات الغذائية والتسميد: Nutrients requirements

يحتاج محصول التبغ كغيره من المحاصيل إلى العناصر الكبرى (الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم)
إضافة للعناصر الصغرى (الزنك، الحديد، المنغنيز، البورون، النحاس..الخ) من أجل ضمان
سير عمليات الاستقلاب داخل النبات خاصةً عملية التمثيل الضوئي وتصنيع الكربوهيدرات
وتمثيل العناصر الغذائية إلى مركبات عضوية (أحماض أمينية وبيروتيينات.الخ)، ولا بد من ضبط
إضافة هذه العناصر بشكل يحقق سرعة النمو للنبات من التشثيل وحتى بدء نضج أوراق التبغ
مع المحافظة على نوعيتها (Parker, 2009).

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 ثمَّ نقص كمي ونوعي. في حين تؤدي زيادته إلى زيادة حجم الأوراق على حساب السماكة، وتأخر النضج، وسوء نوعية الأوراق الناتجة، وارتفاع نسبة النيكوتين، بالإضافة لزيادة المادة الجافة في جميع أجزاء النبات وبخاصة الأحماض العضوية والمواد البروتينية ونقص محتوى الورقة من السكريات وزيادة القلويدات الكلية في الورقة، يضاف الآزوت بكميات تختلف باختلاف الطرز والأصناف وخصوبة التربة (Sifola and Postiglione, 2003).

تؤدي إضافة عنصر الفوسفور P_2O_5 بكميات معتدلة إلى تحسين النمو والنضج والغلة ونوعية التبغ، وإنَّ متطلبات نبات التبغ من الفوسفور عادةً ما تكون مُنخفضة حيث تتراوح بين 20-40 كغ.هكتار⁻¹. وقد أظهرت بعض الدراسات أنَّ 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). يعدُّ البوتاسيوم K_2O عنصراً مهماً لنوعية نبات التبغ، ويساعد التركيز المرتفع من عنصر البوتاسيوم في الأوراق المجففة على الاحتفاظ باللون ونوعيه الاحتراق، ويُقلل من النيكوتين والقطران في أوراق التبغ ويجعله أقل ضرراً لصحة الإنسان (Kaiser et al., 2010). يُحسِّن البوتاسيوم اللون، والملمس، والتركيب، والمرونة والقدرة على الاشتعال لأوراق التبغ، إضافةً لتعديل التأثير المعاكس لزيادة الآزوت والكلور، ويخفض نقص البوتاسيوم الغلة ويؤثر سلباً في التركيب الكيميائي ونوعيه التبوغ المزروعة في الترب الخفيفة (Camas et al., 2009).

1-3- أهمية إضافة الأسمدة المعدنية في نمو وإنتاجية نبات التبغ:

تتدر الدراسات المنشورة عن التبغ البلدي (شك البنت)، فمعظم الدراسات المنشورة حول تحديد الكثافة النباتية ومواعيد الزراعة، والقليل عن معدلات التسميد المعدني ومعايير خصوبة التربة ومحتواها من العناصر الغذائية بصورتها المتاحة، ويعتبر ذلك مشكلة كبيرة لأن زيادة تركيز العناصر المغذية فوق المستويات المناسبة لها تأثير سلبي في نمو وإنتاجية غالبية المحاصيل وخاصة الورقية منها (Mengel and Kirkby, 2001). يتطلب التبغ الأزوت بشكل كبير، ويؤدي كل نقص أو زيادة في معدلات التسميد الأزوتي إلى انخفاض ملحوظ في إنتاجية ونوعية التبغ، لقد بين Sims (1985) أن التغذية المناسبة للتبغ هو شرط لتحقيق الإنتاجية العالية من الأوراق المجففة حتى تمتلك خصائص تسويقية مرغوبة وأن الحفاظ على بيئة مغذية ومرغوبة بما في ذلك البوتاسيوم هي واحدة من أهم العوامل الحاسمة في إدارة محصول التبغ.

يُعد الأزوت العنصر الأساسي الأكثر أهمية في تحديد إنتاجية التبغ، ويمكن أيضاً أن يكون ضاراً حيث يسبب تأخير النضج وخفض النوعية (Tso, 1999). لقد وُجد أن الاستهلاك الأعلى للأزوت في التبغ الشرقية (نوع Plovdiv7) من أجل تشكيل غرام واحد من المادة الجافة يكون خلال الفترة من تأسيس الشتول إلى بداية النمو الخضري النشط (1 - 35 يوم بعد التشتيل)، ويكون تأثير المعدلات المتزايدة من الأزوت على الاستهلاك اليومي للأزوت في تشكيل الكتلة الحية فوق سطح التربة إيجاباً في الفترة بين بداية النمو النشط وتشكيل البراعم (36 - 77 يوم بعد التشتيل)، ويكون غير هام في الفترة اللاحقة من النمو (Bozhinova et al, 2010). وفي دراسة أخرى على نفس النوع (Plovdiv7) وُجد أن محتوى الأزوت في الأوراق يزداد استجابةً للمعدلات المتزايدة من السماد الأزوتي، وكذلك تتغير الخصائص الكيميائية للتبغ حسب معدل السماد الأزوتي المضاف، حيث تتزايد النسبة المئوية للنيكوتين والبروتينات في الأوراق عند ازدياد معدل الأزوت من 0 إلى 100 كغ.هكتار⁻¹ (Bozhinova et al., 2010)،

يُعد التسميد الآزوتي من أهم العوامل التي تؤثر في تركيز النيكوتين في الأوراق إضافة للكثافة النباتية ومعاملات التربة والحصاد ، وتؤثر كمية الآزوت المتاحة للنبات بشكل كبير في تركيز النيكوتين لأن الآزوت هو المركب الرئيس لجزيء النيكوتين وبالتالي فالعوامل التي تؤدي لامتناس أعلى للآزوت تؤدي لزيادة تركيز النيكوتين (Henry et al.2019).

لقد قدر (Tayoub et al., 1999) نسبة النيكوتين في أوراق التبغ (صنف شك البنت) فوجد أنها 4.67 % وهي نسبة عالية تميز التبغ الشرقية عن تبغ البرلي والفريجينيا. تناولت دراسات عديدة تأثير التسميد الآزوتي في إنتاجية تبغ البرلي والفريجينيا وأشارت جميع الدراسات إلى أن الآزوت يشجع نمو النبات وإنتاجيته (Rathbone et al.2010, Jiang et al.2015, Sifola and Postiglione,2003).

نفذت حبيب وزملاؤها (2022) تجربة حقلية في الموسم الزراعي 2020 في منطقة القدموس - محافظة طرطوس بهدف دراسة استجابة نبات التبغ البلدي (صنف شك البنت) للتسميد الآزوتي بمعدلات متزايدة (0، 7، 14، 21 كغ.الدونم⁻¹) من السماد الآزوتي مع إضافة هيومات البوتاسيوم بالمستويات (H0: شاهد، HS: إضافة أرضية لمرة واحدة بمعدل 1 كغ. الدونم⁻¹، HF: الرش الورقي بتركيز 2 غ.لتر⁻¹). بيّنت نتائج التجربة زيادة معنوية في معظم المؤشرات المورفولوجية لأوراق التبغ (عدد الأوراق، طول الورقة، مساحة الورقة الواحدة، مساحة كامل المسطح الورقي) مع زيادة معدلات التسميد الآزوتي، وساهمت إضافة الهيومات إلى التربة في تشكيل عدد أكبر من الأوراق وزيادة طول الورقة ومساحة كامل المسطح الورقي، انخفضت مساحة كامل المسطح الورقي بنسبة تراوحت بين 18 - 23 % عند ترافق إضافة الهيومات مع المستوى المرتفع من التسميد الآزوتي (14 و 21 كغ N. الدونم⁻¹) مقارنةً مع المعاملات التي لم تتلقى الهيومات. ازداد الوزن الجاف لأوراق التبغ بدءاً من التسميد الآزوتي المنخفض (7 كغ N. الدونم⁻¹)، وترافقت بعده زيادة تدريجية في الإنتاجية من الأوراق المجففة مع زيادة معدل التسميد الآزوتي لتبلغ أقصاها (289.6 كغ. الدونم⁻¹) عند المستوى المرتفع (21 كغ N. الدونم⁻¹) من التسميد الآزوتي مع إضافة الهيومات رشاً على المجموع الخضري، وكان لإضافة

الهيومات إلى التربة في غياب التسميد الآزوتي للنبات دوراً معنوياً في زيادة الوزن الجاف للأوراق حيث بلغت (177.8 كغ. الدوم⁻¹) وهي زيادة بمقدار 30 و 31 %، عن المعاملات التي لم تتلق إضافة الهيومات أو التي تلقت الهيومات رشاً على المجموع الخضري على التوالي، يُشكل التسميد الآزوتي عاملاً محدداً لزيادة امتصاص وتركيز ومحتوى المجموع الخضري من الآزوت والبوتاسيوم لنبات التبغ، حيث ارتفع تركيز ومحتوى هذه العناصر في الأوراق معنوياً مع زيادة معدلات التسميد الآزوتي تدريجياً بغض النظر عن إضافة الهيومات من عدمه، ويبرز الدور الإيجابي لإضافة هيومات البوتاسيوم إلى التربة في غياب التسميد الآزوتي، حيث تجاوب النبات مع هذه الإضافة بزيادة معنوية في محتوى الآزوت والبوتاسيوم في الأجزاء الخضرية بنسبة تراوحت بين 36 - 44% عن المعاملات التي تلقت الهيومات رشاً والمعاملات التي لم تتلق إضافة الهيومات.

درس محمد (2015) في اللاذقية-سورية تأثير تواتر الري والتسميد المعدني على المواصفات الكمية والنوعية لتبغ الفيرجينيا، تم تطبيق معاملات تواتر الري التالية (I0: الري فور ظهور أعراض العطش ، I1: الري كل 21 يوم من التشتيل ، I2: الري كل 14 يوم من التشتيل، I3: الري كل 7 أيام من التشتيل) ومعاملة التسميد المعدني (75: 150: 125 كغ NPK.الهكتار⁻¹ إضافة لمعاملة الشاهد بدون تسميد معدني، وتم دراسة الصفات الكيميائية (السكريات الذائبة، النشاء، النيكوتين، البروتين) ومحتوى الورقة الجافة من الفوسفور (P₂O₅) والبوتاسيوم (K₂O) والصفات الفيزيائية (معدل الاشتعال، الكثافة الظاهرية، السماكة)، أظهرت النتائج أن إعطاء الري بفاصل زمني قصير (مرة كل أسبوع) عند معاملة التسميد (75: 150: 125 كغ NPK.الهكتار⁻¹) قد أعطى أعلى إنتاجية من وحدة المساحة (1228.7 كغ. الدوم⁻¹) من الأوراق الخضراء، و(213.7 كغ. الدوم⁻¹) من الأوراق المجففة، وتحسنت نوعية أوراق التبغ الكيميائية والفيزيائية، مقارنةً مع معاملات الري الأخرى ومعاملة الشاهد بدون تسميد معدني.

أجرى (Gul et al.,2017) تجربة حقلية في الباكستان، لدراسة تأثير إضافة النوصية السمادية من العناصر الكبرى NPK (40 : 60 : 80 كغ.هكتار⁻¹) مقارنةً بمعاملة الشاهد (بدون إضافة

أسمدة معدنية) في غلة الأوراق المجففة Cured leavers، وتركيز العناصر الكبرى (NPK) في الأوراق لتبوغ الفرجينيا المجففة بالهواء الساخن (Flue Cured Virginia) في الصنف (Speight G-28)، أظهرت النتائج أن إضافة التوصية السمادية المعدنية قد أثر معنوياً في غلة الأوراق المجففة (3115 كغ.هكتار⁻¹) بالمقارنة مع الشاهد بدون إضافة الأسمدة المعدنية (1375 كغ.هكتار⁻¹) وزيادة تركيز الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في الأوراق.

تم إجراء مجموعة تجارب حقلية في أربعة مواقع لمدة أربعة مواسم في المملكة المتحدة بهدف تقييم استجابة التبوغ المجففة بالهواء الساخن والمجففة بالهواء العادي لمعدلات التسميد الآزوتي، تم إضافة الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية حسب التوصية السمادية المعمول بها في منطقة الزراعة، بينما تم إضافة الأسمدة الآزوتية على دفعتين بعد 2 و 4 أسابيع من الزراعة باستخدام المعدلات التالية (165، 330، 560، 1120 كغ N.هكتار⁻¹)، أشارت النتائج بأن إضافة الأسمدة الآزوتية بمعدلات زائدة عن (560 كغ N.هكتار⁻¹) قد زاد من دليل كلوروفيل الأوراق Leaf chlorophyll index ، لكنها لم تزيد من نمو المحصول أو المساحة الورقية ولم تزيد من غلة الأوراق ، وعلى العكس من ذلك أدت إلى تناقص دليل نوعية غلة الأوراق Quality grade index ، ولم تؤثر الإضافة الآزوتية الزائدة (1120 كغ N.هكتار⁻¹) في نسبة النيكوتين في التبوغ المجففة بالهواء الساخن والمجففة بالهواء العادي (Bailey, 2017).

درس (Farrokh et al., 2012) في إيران تأثير إضافة الآزوت والبوتاسيوم في غلة الأوراق وبعض الخصائص النوعية لتبوغ الفرجينيا (الصنف Coker347) بتنفيذ تجربة حقلية لمدة سنتين باستخدام 4 مستويات من التسميد الآزوتي (35، 45، 55، 65 كغ N.هكتار⁻¹) ومستويين من التسميد البوتاسي (150 و 200 كغ K₂O.هكتار⁻¹)، أشارت النتائج أن إضافة 55 و 65 كغ من الآزوت للهكتار قد سجلت أعلى غلة أوراق، ارتفاع نبات، عدد أوراق، وتم تسجيل أعلى غلة من الأوراق المجففة وارتفاع النبات، وسماكة الساق وعدد الأوراق بالنبات وطول الورقة والغلة الحيوية عند إضافة 200 كغ من البوتاسيوم للهكتار وتم الحصول على أعلى نسبة نيكوتين في الأوراق عند إضافة فقط 150 كغ بوتاسيوم للهكتار، وسجلت إضافة الآزوت بمعدل

65 كغ بالهكتار والبوتاسيوم بمعدل 200 كغ بالهكتار أعلى غلة من الأوراق المجففة (1650 كغ/الهكتار) وغلة الأوراق الخضراء (8870 كغ/الهكتار).

يؤثر عنصر الآزوت بشكل كبير في الغلة والنوعية لتبوغ السيكار الكوبي ونسبة الآزوت في الأوراق ونوعية أوراق اللف ومحتوى الأوراق من النيكوتين، أظهرت الدراسات التي قام بها (Borges et al., 2012) في كوبا لثلاثة مواسم زراعية متتالية (2005-2006، 2006-2007، 2007-2008) حول تأثير معدل وموعد إضافة السماد الآزوتي في الغلة والنوعية لتبوغ السيكار الكوبي أنّ إضافة 140 - 190 كغ N. هكتار⁻¹ (40 % من الآزوت المضافة في اليوم 8-10 بعد التشتيل + 60 % في اليوم 18 - 20 بعد التشتيل) قد سجلت أعلى نسبة أزوت في الأوراق ونوعية أوراق اللف ومحتوى الأوراق من النيكوتين.

أجرى (Pelivanoska and Jordanoska , 2013) تجربة حقلية في مقدونيا خلال الموسم الزراعي 2005-2006، لدراسة تأثير معدلات التسميد المعدني في الغلة والنوعية للتبوغ الشرقية (الصنف NS-71). أشارت النتائج أن إضافة السماد الآزوتي بمعدل 50 كغ N. هكتار⁻¹ قد سجل أعلى غلة من الأوراق المجففة بنسبة 39% مقارنة مع الشاهد (بدون إضافة أزوت)، كما أدت إضافة 30 كغ. هكتار⁻¹ إلى تحسين نوعية الأوراق من السكريات المرجعة بنسبة 7.18% مقارنة مع الشاهد بدون إضافة أسمدة آزوتية.

درس (Xi et al., 2005) في الصين تأثير إضافة الآزوت بعد إزالة البرعم القمي في محتوى الأوراق من النيكوتين والآزوت وغلة أوراق التبغ، أظهرت النتائج أنّ المعدنة Minerlization السريعة للسماد الآزوتي المضاف للتربة خلال المراحل المتأخرة من النمو (بعد إزالة البرعم القمي) قد ساهمت في زيادة محتوى الأوراق من الآزوت والنيكوتين، بدون أن يؤدي إلى زيادة الوزن الجاف للأوراق، وازداد محتوى النيكوتين في الأوراق من القاعدة إلى أعلى النبات.

درس (Kurt and Kinay, 2021) تأثير الري وأشكال السماد الآزوتي ومرحلة قطع القمة النامية في الصفات المحصولية والكيميائية للتبوغ الشرقية (*Nicotiana tabacum* L.)

الصنف (Xanthi 81) لموسمين زراعيين (2017 و 2018) بتطبيق 5 أنواع من الأسمدة الأزوتية (اليوريا، نترات الأمونيوم، نترات الكالسيوم، سلفات الأمونيوم، نترات الصوديوم)، 4 معاملات ري (شاهد-إجهاد مائي، ري عند سعة حقلية 33% بمعدل رية واحدة، ري عند سعة حقلية 33% بمعدل ريّتين، ري عند سعة حقلية 33% بمعدل ثلاث ريّات) و 3 معاملات لتطويز القمة النامية (بدون تطويز، عند بداية تشكل البرعم القمي، عند 50% من تشكل الأزهار على البرعم القمي)، تمّ دراسة مؤشرات (الغلة ، دليل نوعية التبغ Grade Index، الصفات الكيميائية للأوراق)، كان دليل نوعية أوراق التبغ ضمن الحدود المسموح بها (60.8 - 99.7%)، وأظهرت النباتات استجابة ايجابية لمعاملات تطويز القمة النامية ومعاملات الري، وأظهرت النتائج أنّ معاملة تطويز القمة النامية عند بداية تشكل البرعم القمي تزيد من محتوى الأوراق من النيكوتين، كما تمّ تسجيل أعلى محتوى من نيكوتين (1.48 %) ومن السكريات (12.92 %) في معاملات التسميد بنترات الامونيوم مع الري عند 33 % من السعة الحقلية بمعدل 3 ريّات وتطويز القمة النامية عند بداية تشكل البرعم القمي، بالنتيجة استنتج الباحثة أنّ معاملة تطويز القمة النامية مع الري 3 مرات عند 33% من السعة الحقلية مع إضافة سماد نترات الأمونيوم قد أعطت أفضل عائد اقتصادي من محصول التبغ، ووصلت نسبة الزيادة في غلة الأوراق المجففة إلى 17.4 % مقارنةً مع الشاهد.

نفذ (Drake et al., 2015a) تجربة حقلية في ولاية كارولينا في أمريكا في خمسة مواقع بين الموسمين 2012 و 2013 لدراسة تأثير معدل وموعد إضافة السماد الأزوتي في الغلة والنوعية والتركيب الكيميائي لأوراق تبوغ الفرجينيا (Flue-cured tobacco)، تم استخدام سماد نترات الأمونيوم بمعدل 75، 100 ، 125% من التوصية السمادية الأزوتية لكل حقل في مواقع الدراسة، تمّ تطبيق جميع المعاملات بفترات مختلفة (عند التشتيل، قبل تفنح البرعم الزهري، بعد تفنح البرعم الزهري)، تمّ تسجيل قرارات الغلة ونوعية الأوراق (محتواها من النيكوتين والسكريات

المرجعة)، أشارت نتائج التحليل الإحصائي أنّ غلة محصول التبغ لم تتأثر بمعاملات معدل وموعد إضافة الأسمدة الآزوتية بالنسبة للمواقع المدروسة، هذا يعني أن جميع معدلات ومواعيد إضافة الأسمدة الآزوتية كانت مناسبة لغلة التبغ في جميع المواقع المدروسة. أثرت معدلات التسميد الآزوتي ومواعيد الإضافة في محتوى أوراق التبغ من الآزوت والنيكوتين والسكريات المرجعة، حيث ازداد محتوى أوراق التبغ من الآزوت والنيكوتين مع زيادة معدل التسميد الآزوتي حتى 125%، بينما تناقص محتوى الأوراق من السكريات المرجعة.

أجرى (Jaffar Basha *et al.*, 2020) تجربة حقلية في محطة البحوث الزراعية في نانديال-أندرابراديش-الهند لموسمين زراعيين متتاليين (2018 و 2019) في ظروف الزراعة المطرية لدراسة تأثير ثلاثة مستويات مختلفة من الآزوت (80، 110، 140 كغ N/هكتار) وثلاثة مراحل من قطع القمة النامية (عند مرحلة 12 ورقة على النبات، عند مرحلة 15 ورقة على النبات، عند مرحلة 18 ورقة على النبات) في أداء صنفين من التبغ الأمريكية (Bidi-tobacco) هما (ABD-132, Nandyal Pogaku)، أشارت نتائج التحليل التجميعي للموسمين الزراعيين إلى وجود فروقات معنوية بين الأصناف المدروسة ومعاملات التسميد الآزوتي وقطع القمة النامية. سجل الصنف ABD-132 أكبر طول للورقة (47.6 سم)، أكبر عرض للورقة (21.3 سم)، أعلى غلة أوراق مجففة (2217 كغ.هكتار⁻¹)، أعلى محتوى نيكوتين في الأوراق (5.94 %) وأقل محتوى أوراق من السكريات المرجعة (2.2 %) وأعلى محتوى أوراق من الكلور (1.61 %) مقارنة مع الصنف Nandyal Pogaku، وسجل معدل التسميد الآزوتي 140 كغ N/هكتار أكبر طول للورقة (47.7 سم) وأكبر عرض للورقة (20.9 سم) وغلة أوراق مجففة (2110 كغ.هكتار⁻¹) مقارنة مع معاملات التسميد الأخرى المدروسة، بالنسبة لمعاملات قطع القمة النامية، فقد سجلت معاملة قطع القمة النامية عند مرحلة 15 ورقة أعلى غلة أوراق مجففة (2147 كغ.هكتار⁻¹) مقارنة مع معاملات قطع القمة النامية الأخرى، تمّ تسجيل أعلى عائد

اقتصادي عند زراعة الصنف ABD-132 ، وعند معاملة التسميد الآزوتي بمعدل 110 كغ N.هكتار⁻¹، بينما سجلت معاملة قطع القمة عند مرحلة 15 ورقة أعلى عائد اقتصادي مقارنة بالمعاملات الأخرى، لم تؤثر معدلات التسميد الآزوتي ومستويات قطع القمة النامية معنوياً في صفات الورقة الكيميائية، بالنسبة للتفاعل بين عوامل الدراسة فقد أثرت معدلات التسميد الآزوتي ومستويات قطع القمة النامية معنوياً في غلة الأوراق المجففة، حيث تم الحصول على أعلى غلة أوراق مجففة في الصنف ABD-132 مع إضافة السماد الآزوتي بمعدل 140 كغ. هكتار⁻¹ وقطع القمة النامية عند مرحلة 15 ورقة.

في تجربة حقلية نفذها (Tabaxi *et al.*, 2021) في اليونان لدراسة تأثير الأسمدة الكيميائية والعضوية على غلة ونوعية التبوغ الشرقية في ظروف حوض المتوسط، في تجارب حقلية لمدة سنتين خلال موسمي 2017 و 2018 في جامعة العلوم الزراعية في أثينا، حيث تم زراعة ثلاثة أصناف من التبوغ الشرقية (Basmal Xanthi-81, Katerini-S53 and Myrodata Agriniou-30A) بأربع معاملات سمادية (الشاهد، سماد الكمبوست، سماد عضوي بلدي، أسمدة NPK الكيميائية)، أشارت النتائج إلى تأثير الغلة من الأوراق معنوياً بالصنف المزروع، حيث سجل الصنف (Myrodata Agriniou) أعلى غلة (3488 كغ.هكتار⁻¹)، وأعلى ارتفاع للنبات (121.42 سم)، بينما أعطى الصنف (Katerini-S53) أعلى عدد أوراق، وأعطى الصنف (Basmal 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 التبوغ باستخدام الأسمدة العضوية قد حسنت من نوعية وغلة التبوغ الشرقية.

تؤدي العناصر المعدنية المغذية وخاصةً الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم دوراً رئيسياً في إنتاج التبغ وجودته، ومع ذلك، أشارت الأبحاث أن ضبط الكميات السمادية المضافة من هذه العناصر الغذائية يمكن أن تؤدي إلى نفس الجودة والإنتاجية، مع تقليل التكلفة الإجمالية، ويمكن لطريقة إضافة السماد المعدني أن تساعد في تقليل التكلفة الإجمالية وتساعد أيضاً على تحسين جودة وإنتاجية المحصول. أجرى (Joshua Armentrout, 2014) تجربة حقلية بولاية تينيسي في الولايات المتحدة الأمريكية لدراسة تأثير الأسمدة المعدنية في نمو وإنتاجية محصول تبغ البرلي، تم تطبيق ثلاث طرق مختلفة للأسمدة، وهي الإضافة الجانبية (Side banding) في جور بجانب نباتات التبغ، والإضافة نثراً (Broadcasting)، والإضافة الجانبية + نثراً. أشارت نتائج البحث إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة في صفات النمو (ارتفاع النبات) والغلة من أوراق التبغ، حيث سجلت معاملة إضافة الأسمدة المعدنية بطريقة الإضافة الجانبية (Side banding) أعلى ارتفاع للنبات وأعلى غلة من الأوراق الخضراء والمجففة مقارنةً مع طريقة الإضافة نثراً.

نفذ (Drake et al., 2015b) تجربة حقلية في ولاية كارولينا في أمريكا خلال الموسمين 2012 و 2013 لدراسة تأثير معدل وموعد إضافة الآزوت في غلة ونوعية والتركيب الكيميائي لأوراق تبوغ الفرجينيا (Flue-cured tobacco)، تم إضافة سماد اليوريا السائل، وسماد نترات الأمونيوم بمعدل 100% من التوصية السمادية خلال فترات النمو المختلفة على دفعات (دفعة واحدة، دفعتين، ثلاث دفعات، أربع دفعات) من التشتيل وحتى ظهور البرعم القمي على نباتات التبغ، تم إضافة الأسمدة الآزوتية بطريقتين (إضافة مباشرة للتربة، رش على ساق النباتات من الأعلى)، أشارت نتائج الدراسة أن إضافة الأسمدة الآزوتية مباشرة للتربة على ثلاث دفعات سجلت أعلى غلة من الأوراق الخضراء والمجففة وأعلى محتوى أوراق من السكريات المرجعة.

تعتمد إضافة الأسمدة الآزوتية لمحصول التبغ على نوع التربة، الممارسات الزراعية والمحصول السابق في الدورة الزراعية، ويُوصى بإضافة الآزوت لنبات التبغ على دفعات (Split-

(application)، حيث أنّ نوعية أوراق التبغ مرتبطة إلى حد كبير بوفرة الآزوت في التربة، لذلك فإنّ إضافة الأسمدة الآزوتية على دفعات ستؤثر إيجابياً في نوعية أوراق التبغ بدون أي انخفاض في غلة الأوراق (Vann and Smith, 2014).

درس (Bing et al., 2017) في الصين تأثير مستويات مختلفة من الأسمدة العضوية والكيميائية في نمو وغلة ونوعية تبوغ الفرجينيا المجففة بالهواء الساخن (FCV-tobacco) لدى الصنف (K326)، أظهرت النتائج أنّ 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 (محتوى الأوراق من السكريات المرجعة والنيكوتين). أظهرت نتائج (Bilalis et al., 2010) تفوق تبوغ الفرجينيا المجففة بالهواء الساخن في غلة الأوراق بالمقارنة مع غلة التبوغ الشرقية، وتفوقت في كلا النوعين من التبوغ معاملة إضافة الأسمدة الكيميائية في غلة الأوراق المجففة على معاملة الشاهد، كما سجلت أعلى محتوى أوراق من النيكوتين والآزوت، وكان محتوى الأوراق من النيكوتين في التبوغ الشرقية أعلى بالمقارنة مع تبوغ الفرجينيا، ولوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين محتوى الأوراق من الآزوت ومحتواها من النيكوتين.

نفّذ (Fuqua et al., 2016) تجربة حقلية في ولاية ميسوري الأمريكية لتحديد تأثير معدلات مختلفة من ائسميد المعدني بالنترات (0، 112، 224، 448 كغ N.هكتار⁻¹) والكلور (0، 112، 224 كغ Cl. هكتار⁻¹) في الغلة والتركيب الكيميائي لأوراق تبغ البرلي (الصنف Ky-14)، أشارت النتائج بأنّ تركيز النترات والآزوت الكلي (Total-N) في أوراق التبغ زادت بشكل ملحوظ مع زيادة كمية السماد الآزوتي المضافة وارتبط ذلك عكسياً مع مستويات إضافة أسمدة الكلور، فزيادة معدلات سماد الكلور من 0 - 224 كغ. هكتار⁻¹ من كلوريد البوتاسيوم أدى إلى انخفاض بمقدار 25% في تركيز النترات (NO₃⁻) في أوراق التبغ بينما زاد تركيز الكلور في أوراق التبغ بمقدار 15 ضعفاً ، وعلى نقيض ذلك فإن زيادة معدلات التسميد الآزوتي أدى

لإنخفاض تركيز الكلور في أوراق التبغ. لم تؤثر زيادة معدلات سماد الكلور في غلة تبغ البرلي، بينما زادت الغلة مع زيادة معدلات التسميد الآزوتي. لذلك فإن تركيز النترات والأزوت الكلي (Total-N) في أوراق التبغ يمكن تخفيضه بإضافة الكمية المثالية من العناصر المعدنية الأخرى مثل الكلور (Cl^-) بدون تخفيض الغلة، وأدى زيادة معدلات التسميد الآزوتي إلى زيادة محتوى الأوراق من النيكوتين، وأوكسيد النتريت (nitric oxide) في دخان السكائر، وقلل من تركيز الفينولات الكلية، على نقيض ذلك أدت زيادة معدلات سماد الكلور إلى تخفيض تركيز المركبات الآزوتية خاصة النيكوتين و الفينولات الكلية في أوراق التبغ مع تخفيض تركيز أوكسيد النتريت (nitric oxide) في دخان السكائر.

1-4- أهمية قطع القمة النامية في نمو وإنتاجية نبات التبغ:

إن قطع القمة النامية (Topping) في التبغ تتضمن إزالة البرعم القمي أو النورة الزهرية لنبات التبغ، وغالباً ما تتم هذه الممارسة يدوياً (Manually) في الحقل كاملاً وهذا يحتاج إلى عمالة ومكلف جداً، ويكون الخيار الآخر إزالة القمة النامية كيميائياً باستخدام المواد المثبطة للبرعم القمي والبراعم الجانبية (Suckers).

درس (Richmond, 2018) عدة طرائق لإزالة القمة النامية في محصول تبغ البرلي (Burley tobacco)، حيث هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الوقت المثالي وكفاءة إضافة مثبطات البرعم القمي والبراعم الجانبية باستخدام تركيبة من (Maleic hydrazide- MH, Butralin, TSNA) بشكل فعال في مكافحة البرعم القمي أو البراعم الجانبية وفي تحقيق غلة عالية من أوراق التبغ، واستنتج الباحث أن مكافحة البرعم القمي في نباتات تبغ البرلي باستخدام مزيج من (Maleic hydrazide- MH) مع مثبط كيميائي مصنع محلياً (TSNA) كطريقة بديلة عن إزالة البرعم

القمي يدوياً، حيث سجلت غلة ونوعية أوراق تبغ متماثلة (بدون فروقات معنوية) وكانت المتبقيات من المثبطات الكيميائية منخفضة، وبالنسبة لوقت إضافة هذه المثبطات فقد أشارت هذه الدراسة إلى أنّ إضافتها عند مرحلة 10% و 50% من ظهور البراعم القمية على النباتات في الحقل كان الأمثل لإضافة المثبطات الكيميائية. كما أشارت الدراسة إلى أنّ الأصناف متوسط إلى متأخرة النضج كانت ملائمة لإزالة البرعم القمي كيميائياً، إنّ إزالة البرعم القمي كيميائياً عند مرحلة 10% و 50% من ظهور البراعم القمية على النباتات مع مزيج من (Maleic hydrazide- MH) والمثبط الكيميائي المصنع محلياً (TSNA) يمكن أن يكون بديلاً لقطع القمة النامية يدوياً وتقليل استخدام العمالة في محصول تبغ البرلي، كما أن تغيير التعبير المورثي (انقسام الخلايا، تطور الميرستيم، إعادة اتحاد الـDNA) الناتج عن إضافة هذه المثبطات يمكن أن يؤدي إلى تثبيط نمو البراعم القمية والجانبية .

أشارت الدراسات المتخصصة في إنتاج التبغ بأنه يحتاج إلى 150 - 200 ساعة عمل لزراعة نصف هكتار مزروع بتبغ البرلي Burley tobacco حتى مع زيادة كفاءة العمل (Snell and Powers, 2013; Duncan and Wilhoit, 2014)، هناك ثلاثة نماذج للمواد الكيميائية suckercides المثبطة لنمو البراعم الجانبية axillary bud، هي مواد ملامسة Contact suckercides، جهازية محلية local systemic، مثبطات جهازية systemic suckercides (Bailey et al., 2017)، بالنسبة لمثبطات الملامسة لا يتم امتصاصها أو نقلها ضمن النبات، ويتطلب التثبيط الفعال للبراعم الجانبية وضع هذه المواد الكيميائية مباشرة على البرعم ضمن الورقة Leaf axil، أمّا المثبطات الجهازية المحلية تُمتص من البرعم ضمن الورقة لتثبيط انقسام الخلايا Cell division (Bailey et al., 2017).

حدد الباحثون (Singh *et al.* 2015) 179 مورثة لنباتات التبغ التي تمّ فيها تطبيق مثبطات الملامسة والجهازية لنمو البرعم القمي والبراعم الجانبية ، وهذه المورثات مرتبطة باستقلاب الفايتهرمون Phytohormones وتصنيع نواتج الاستقلاب الثانوية، لا تشابه مثبطات البراعم الجهازية مثبطات الملامسة فهي لا تحتاج الملامسة المباشرة مع البراعم فهي تُمتص من الأوراق وتنتقل إلى البراعم ضمن الأوراق، حيث تُثبط انقسام الخلايا.

يُعد مركب المالك هيدرازيد (MH, 1,2-dihydro – 3,6-pyridazinedione) واحداً من أهم المثبطات الجهازية المستخدمة في إنتاج التبغ (Bailey *et al.* 2017) فهو ينتقل ضمن الأوعية اللحاءية والخشبية داخل النبات ويشبط انقسام الخلايا بدون التأثير على استطالتها، وبذلك يُثبط نمو البراعم الجانبية المتشكلة حديثاً بدون إعاقة نمو الأوراق الناضجة (Collins and Hawks, 1993).

أوضح (Henry *et al.*, 2019) أنّ عملية تخفيض نسبة النيكوتين في أوراق التبغ تتطلب تغيير الممارسات الزراعية مع المحافظة على الغلة والنوعية، إنّ الممارسات الزراعية المستخدمة في إنتاج التبغ لها تأثيراً معنوياً في تراكم النيكوتين في الأوراق، يُعد النيكوتين القلويد الرئيس في أوراق التبغ والمسؤول عن إنتاجه وتسويقه على نطاق تجاري. إنّ معظم العمليات الزراعية التي تحسن من صحة النبات والغلة لها تأثير ايجابي على إنتاج النيكوتين وتراكمه في الأوراق، ومن أهم العوامل التي تؤثر في محتوى الأوراق من النيكوتين: التسميد الآزوتي، الكثافة النباتية، قطع القمة النامية وإزالة الفروع الجانبية وعمليات الحصاد، إنّ كمية الآزوت المتوفر للنبات له تأثير ملحوظ في نسبة النيكوتين، حيث يُعد الآزوت المكون الرئيس لجزيء النيكوتين، وإنّ العوامل التي تؤدي إلى زيادة امتصاص الآزوت ستؤدي حتماً لزيادة تركيز النيكوتين في الأوراق، أيضاً

للكثافة النباتية في الحقل تأثيراً معنوياً في نسبة النيكوتين فزيادة الكثافة النباتية تؤدي لانخفاض نسبة النيكوتين. تستهلك الأزهار القمية والجانبية في نبات التبغ جزءاً من المادة الجافة، لذلك فإن إزالة هذه الأزهار من خلال قطع القمة النامية وإزالة الأفرع الجانبية تؤدي لزيادة نسبة النيكوتين.

نفذ (Diana et al., 2022) تجربة حقلية في اندونيسيا لدراسة تأثير موعد إزالة البرعم القمي والبراعم الجانبية في غلة ونوعية أوراق التبغ، وقد أشارت النتائج أن قطع القمة النامية مع إزالة البراعم الجانبية لاحقاً باستخدام المشبطات الكيميائية قد ساهمت في زيادة إنتاجية تبغ الفرجينيا بمقدار 60 - 80% مع زيادة محتوى أوراق التبغ من النيكوتين بمقدار 40 - 60%، وهذا يساهم في تقليل استخدام العمالة في زراعة التبغ وتحسين العائد الاقتصادي للمزارعين.

تعد عملية إزالة البرعم القمي والبراعم الجانبية في محصول تبغ الفرجينيا من أهم الممارسات الزراعية التي تؤدي إلى تطور نمو الجذور، زيادة تحمل الجفاف، تخفيض الإصابة بآفات التبغ، وزيادة محتوى الأوراق من النيكوتين. في دراسة نفذها (Ramine Mesbah et al., 2014) في إيران على مدار موسمين زراعيين (2008 و 2009)، حيث تضمنت معاملات قطع القمة النامية ثلاث مراحل نمو (بداية تفتح الزهرة، 50% من تفتح الأزهار، عند اكتمال الإزهار)، وثلاث مستويات للقطع عند (18، 20، 22 ورقة على النبات)، إضافةً لمعاملة الشاهد بدون إزالة للبرعم القمي والبراعم الجانبية، أشارت نتائج التحليل الإحصائي للدراسة إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.01$) بين معاملات قطع القمة النامية في (الوزن الأخضر للأوراق، الوزن الجاف للأوراق، محتوى الأوراق من النيكوتين والسكريات، الدخل الصافي، متوسط السعر)، حيث تم تسجيل أعلى غلة من الأوراق المجففة (4546 كغ. هكتار⁻¹) في معاملة قطع القمة النامية في بداية الإزهار وعند مرحلة تشكل 22 ورقة مقارنةً مع الشاهد بدون قطع للقمة النامية (3054

كغ. هكتار⁻¹)، وسجلت هذه المعاملة أفضل القيم لمؤشرات محتوى الأوراق من النيكوتين والسكريات، والدخل الصافي (Net returns).

أجرى (Gršić and Čavlek , 2019) تجربة حقلية في كرواتيا لدراسة تأثير ارتفاع قطع القمة النامية والنضج والصنف في نوعية وسعر تبوغ الفرجينيا خلال المواسم 2004، 2005 و 2007 ، حيث تضمنت المعاملات: تقاعلات قطع القمة النامية (القطع عند ظهور 17 و 20 ورقة للحصاد) معاملات نضج الأوراق (أوراق ناضجة، غير ناضجة، أكثر من ناضجة) والأصناف (HVT-1, VJ-1, DH-17)، أظهرت النتائج انخفاض نوعية وسعر أوراق التبغ في الموسم 2004 نتيجة قلة الهطولات المطرية ، بينما ازدادت نوعية وسعر الأوراق الناضجة في الموسم 2007، وكانت نوعية الأوراق في جميع التجارب خلال مواسم النمو الثلاثة ضمن الحدود المسموح بها من حيث محتوى الأوراق من الآزوت والنيكوتين ، وقد أدى قطع القمة النامية عند مرحلة 20 ورقة للحصول على أفضل نوعية لأوراق التبغ خاصة محتوى السكريات المرجعة Reducing sugar ومحتوى الأوراق من الآزوت.

درس (Sadri and Zade, 2014) في إيران خلال موسم 2011، تأثيرات إزالة القمة النامية والبراعم الجانبية في نوعية أوراق تبغ الفرجينيا، تضمنت المعاملات (T1: قطع القمة النامية قبل ظهور البرعم الزهري، T2: قطع القمة النامية عند بداية الإزهار) باستخدام المادة الكيميائية prime بكمية (8، 10، 12، 14 مل.نبات⁻¹) وبتركيز (1.35 %، 1.50 %)، أظهرت النتائج أن قطع القمة النامية قبل ظهور البرعم الزهري باستخدام المادة الكيميائية Prime بكمية 14 مل.نبات⁻¹ وبتركيز 1.50 % قد قلل من عدد ووزن البراعم الجانبية الجاف وزاد من المساحة الورقية لنبات التبغ والوزن الجاف وطول الأوراق.

درس (Bakht *et al.*, 2007) في الباكستان خلال الموسم الزراعي 2004-2005 مقارنة بين تأثير استخدام المواد الكيميائية لإزالة البراعم الجانبية وإزالتها باليد في غلة ونوعية تبوغ الفرجينيا، تم استخدام مواد كيميائية (Tamex, Pendimethalin 33Ec, Stomp 330Ec,) (Pendimethalin 455Cs) لإزالة البراعم الجانبية إضافة للشاهد باليد، أظهرت النتائج أنّ العدد الأكبر من الأفرع الجانبية (10.32) قد أعطته النباتات التي تمّ فيها إزالة الأفرع الجانبية باليد، بينما تمّ تسجيل أدنى عدد من البراعم الجانبية (2.05) في القطع التي أُستُخدمت فيها المادة الكيميائية (Pendimethalin 33Ec)، وتمّ الحصول على أعلى غلة من أوراق التبغ (3214 كغ.هكتار⁻¹) من القطع التي أُستُخدمت فيها المادة الكيميائية (Pendimethalin 33Ec) لإزالة البراعم الجانبية، بينما تمّ تسجيل أدنى غلة من الأوراق (2912 كغ.هكتار⁻¹) في القطع التي أُزيلت فيها الأفرع الجانبية باليد، وتمّ تسجيل أعلى محتوى أوراق من النيكوتين (2.29 %) في القطع التي أُستُخدمت فيها المادة الكيميائية (Stomp 33Ec)، بينما تمّ تسجيل أعلى محتوى أوراق من السكريات المرجعة (12.36 %) من القطع التي أُستُخدمت فيها المادة الكيميائية (Pendimethalin 33Ec).

نفذ (Garasiya *et al.*, 2018) تجربة حقلية في الهند لدراسة تأثير موعد الزراعة ومعاملات إزالة البراعم الجانبية في نمو وغلة ونوعية تبوغ الفرجينيا، حيث تضمنت المعاملات صنفين من التبغ (GT 7، GABT 11)، ومعاملتين لإزالة البراعم الجانبية (باليد عند مرحلة 135 يوم بعد التشثيل وعند بداية قطاف الأوراق)، وباستخدام pendimethalin بمعدل 0.45 % + 2 % (يوريا) وثلاثة مواعيد زراعة، أشارت النتائج أن استخدام pendimethalin بمعدل 0.45 % + 2 % يوريا قد حسّن كل مؤشرات النمو المدروسة لمحصول التبغ (المساحة الورقية، الوزن الجاف

للأوراق، غلة الأوراق المجففة)، مقارنة بإجراء إزالة البراعم الجانبية باليد عند مرحلة 135 يوم بعد التشتيل وعند الحصاد كما أدى إلى التخلص من كل البراعم الجانبية على النبات.

درس (Naceswara Rao *et al.*, 2003) في ولاية أندرا براديش في الهند تأثير قطع القمة النامية للنبات خلال مراحل النمو المختلفة في غلة ونوعية تبوغ الفرجينيا، أظهرت النتائج أن قطع القمة النامية قبل وعند ظهور البرعم الزهري قد سجل معنوياً أعلى غلة من الأوراق الخضراء والأوراق المجففة وغلة الدرجة الممتازة من الأوراق (First grade leaves) مقارنة مع قطع القمة النامية خلال المراحل المتأخرة من النمو، بينما سجلت معاملة عدم قطع القمة النامية معنوياً أدنى غلة من الأوراق جاءت بعدها معاملة قطع القمة النامية عند اكتمال الإزهار، إضافةً لذلك فإن المساحة الورقية للأوراق القمية، والوزن النوعي للورقة *specific leaf weight* كان الأعلى عند إجراء قطع القمة النامية في بداية الإزهار مقارنة مع قطع القمة النامية بعد اكتمال الإزهار وعدم إجراء قطع القمة النامية (الشاهد)، وتأثر محتوى الأوراق من السكريات المرجعة والنيكوتين بموعد إجراء قطع القمة النامية، حيث أدى قطع القمة النامية عند مرحلة 16 و 18 ورقة على النبات للحصول معنوياً على أعلى محتوى أوراق من السكريات المرجعة وانخفاض نسبة النيكوتين في الأوراق.

الفصل الثاني

مواد البحث وطرائقه

مواد البحث وطرائقه Materials and methods

1-2-المادة النباتية: Plant material

تمت الدراسة على التبوغ الشرقية (صنف شك البنت البلدي) الذي يتميز بالمواصفات التالية:

الصنف	المواصفات الحقلية	المواصفات النوعية للأوراق المجففة
الصنف البلدي	من التبوغ الشرقية قوية الطعم ، متوسط ارتفاع النبات 45- 50 سم ، عدد الأوراق 11 - 13 ورقة، لون الأزهار حمراء فاتحة اللون ، يزرع على ارتفاع 350 - 900 م في الأراضي الطينية	يمتاز بطعمه الخاص المميز، وبقوة تدخين مرتفعة، وأنسجة مرنة مطاطية، يُجفف بالهواء الطبيعي في الظل، نسبة النيكوتين (3-5%).

المؤسسة العامة للتبغ (2020)

2-2-موقع تنفيذ التجربة:

تم تنفيذ التجربة الحقلية في الحقول التابعة للمؤسسة العامة للتبغ في منطقة الشيخ بدر التابعة لمحافظة طرطوس، خلال فصل الصيف من الموسم الزراعي 2021م، تتميز منطقة الزراعة بالمناخ الرطب تقع على ارتفاع 871 م فوق مستوى سطح البحر، معدل الهطول المطري السنوي 900 مم. التربة طينية ثقيلة. عالية المحتوى من المادة العضوية، تم الحصول على التحليل الميكانيكي والصفات الكيميائية للتربة (الجدول، 1) من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وتم إجراء التحاليل الكيميائية لأوراق التبغ في المخابر التابعة للمؤسسة العامة للتبغ، ويوضح الجدول (2) المعطيات المناخية في موقع تنفيذ البحث.

الجدول (1): التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة موقع الزراعة في منطقة الشيخ بدر-طرطوس.

المؤشر	التحليل الميكانيكي(%)			الخصائص الكيميائية				
	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)	PH	E.C (ds.m ⁻¹)
القيمة	26	14	60	0.02	6.00	172.5	7.5	0.27
الوصف	طينية			منخفض	متوسط	متوسط	معتدل	طبيعية

محطة بجوث زاهد-الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (2020).

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (2): متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى ومتوسط الهطول المطري خلال الموسم

الزراعي 2021 في موقع تنفيذ البحث (الشيخ بدر-طرطوس).

الشهر	درجات الحرارة العظمى	درجات الحرارة الصغرى	متوسط الهطول المطري
آذار	17.45	7.16	82.00
نيسان	22.76	11.23	48.00
أيار	26.93	13.34	18.00
حزيران	30.12	19.67	0.00
تموز	32.65	21.55	0.00
آب	35.42	23.66	0.00
أيلول	26.49	16.12	0.00
المتوسط	27.40	16.10	المجموع= 148.00 ملم

محطة بجوث زاهد-الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (2020).

2-3-المعاملات المدروسة: Studied treatments

معاملات التسميد المعدني: Fertilization treatments

F₁: بدون إضافة أسمدة معدنية (الشاهد).

F₂: إضافة الأسمدة المعدنية بمعدل (150، 100، 150 كغ NPK.هكتار⁻¹).

F₃: إضافة الأسمدة المعدنية بمعدل (200، 125، 175 كغ NPK.هكتار⁻¹).

F₄: إضافة الأسمدة المعدنية بمعدل (250، 150، 200 كغ NPK.هكتار⁻¹).

تم إضافة السماد الأزوتي على شكل يوريا (46 %) على ثلاثة دفعات (بعد أسبوع من التشتيل،

30 يوم بعد التشتيل، 60 يوم بعد التشتيل)، وأضيفت الأسمدة الفوسفورية على شكل سوبر

فوسفات أحادي (16% P₂O₅) والأسمدة البوتاسية على شكل سلفات البوتاسيوم (50% K₂O).

معاملات تطويز القمة النامية (العنقود الزهري): Topping apical bud

T1: معاملة بدون تطويز (الشاهد).

T2: تطويز العنقود الزهري يدوياً.

T3: تطويز العنقود الزهري كيميائياً بالرش بمحلول ماليك هيدرازيد ($C_4H_4N_2O_2$ Maleic hydrazide) بتركيز (0.3 %).

تم إجراء عملية التطويز للنباتات عند ظهور العنقود الزهري حسب المعاملات المدروسة، وتم إزالة البراعم الجانبية على نباتات التبغ فور ظهورها.

تم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة (Split Plot Design)، حيث شغلت معاملات تطويز العنقود الزهري القطع الرئيسة في حين شغلت معاملات التسميد المعدني القطع المنشقة، بثلاثة مكررات (الشكل، 1).

R1		R2		R3	
F1	T2	F2	T3	F1	T1
F4		F3		F2	
F3		F1		F3	
F2		F4		F4	
F1	T1	F2	T2	F1	T2
F4		F3		F2	
F3		F1		F3	
F2		F4		F4	
F2	T3	F1	T1	F2	T3
F4		F3		F4	
F1		F2		F1	
F3		F4		F3	

الشكل (1): مخطط تنفيذ التجربة في الحقل.

2-4- طريقة الزراعة: Cultivation methods

2-4-1- تجهيز المشتل لإنتاج الشتول:

تم إنتاج الشتول في صواني بلاستيكية مجهزة بالتورب في البيت الزجاجي، وعند وصول الشتول إلى عمر 30-35 يوماً تم تعريضها للتقسية بإخراجها خارج البيت الزجاجي لفترات محددة كل يوم ولمدة 7 أيام قبل نقلها إلى الحقل الدائم، حيث تم تقديم كافة الخدمات وخاصة الري للحصول على شتول سليمة و متجانسة النمو.

2-4-2- تجهيز الحقل الرئيس للزراعة الدائمة:

حرثت أرض الحقل المستديم مرتين بالمحراث المطرحي والمحراث القرصي، وأضيفت الأسمدة العضوية بمعدل 6 طن للهكتار قبل الحراثة الثانية، وقلبت الأسمدة العضوية وخلطت جيداً مع التربة، وتم تخطيط التجربة في الحقل حسب مخطط التجربة بمسافة خطوط 75 سم.

2-4-3- زراعة الشتول في الأرض الدائمة:

تم قلع الشتول السليمة والمتجانسة بطول (15 سم)، وبعمق 45 يوماً خلال ساعات الصباح الباكر، وتم زراعة هذه الشتول في اليوم نفسه في الحقل المستديم بمسافات 75 سم بين الخطوط و40 سم بين النباتات على الخط نفسه، وذلك خلال الأسبوع الأول من شهر أيار، بكثافة نباتية 33 ألف نبات/الهكتار، تمت زراعة 6 خطوط في كل قطعة تجريبية بأبعاد (4.5 × 4.8 م) للقطعة التجريبية، تضمن كل خط 12 نبات.

2-4-4- عمليات خدمة المحصول في الحقل:

الأسمدة والتسميد: تم إضافة الكمية المطلوبة من الأسمدة المعدنية حسب المعاملات المدروسة، حيث أضيفت ثلث كمية الآزوت وكامل كمية الفوسفور والبوتاسيوم بعد أسبوع من التشتيل، أما الكمية المتبقية من الآزوت فأضيفت على دفعتين (عند مرحلة 30 يوم، ومرحلة 60 يوم بعد التشتيل)، وخلطت بشكل جيد في التربة وتم تقديم ماء الري.

تطويز القمة النامية: تم تطويز القمة النامية اعتباراً من 75 يوماً بعد التشتيل وحتى 95 يوماً بعد التشتيل وذلك بإزالة البراعم الزهرية عند مرحلة تشكل البراعم حسب المعاملات المدروسة، وتم إزالة البراعم الجانبية يدوياً مباشرة فور ظهورها على النبات في معاملة الشاهد والتطويز اليدوي.

الترقيع: تم إجراء الترقيع خلال 10 أيام من التشتيل لتعويض الجور الغائبة.

العزيق والتحضير: من أجل تأمين بيئة خالية من الأعشاب الضارة وتأمين الدعم الميكانيكي لنباتات المحصول المزروع، وتم إجراء عملية العزيق والتحضير مرتين بفواصل أسبوعين وذلك بعد 20 يوماً من زراعة الشتول في الحقل.

الري: تم تقديم الريات بشكل منتظم للمحصول لتأمين السعة الحقلية خلال كامل مراحل حياة المحصول (بمعدل رية كل 10 أيام وكان مجموع الريات 8).

الحصاد: تم قطف أوراق التبغ على دفعات بعد نضجها، وذلك بقطع الأوراق الناضجة، تم تم أخذ الأوراق المحصودة ووضعها في مكان التجفيف بنفس يوم الحصاد.

التجفيف: تم تجفيف الأوراق المحصودة في الظل باستخدام الهواء العادي على مناشر خاصة.

2-5- الصفات المدروسة: Investigated traits

2-5-1- الصفات الشكلية والفسيولوجية:

بهدف تسجيل المؤشرات المدروسة خلال مراحل التجربة، تم تحديد عينة مؤلفة من خمسة نباتات بشكل عشوائي وتعليمها باستخدام بطاقات ورقية في كل قطعة تجريبية، وتم تسجيل مؤشرات النمو خلال مرحلة النمو الأعظمي للنبات قبل الإزهار (75 يوماً بعد التشتيل).

1- ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النبات (سم) بالمسطرة من قاعدة الساق عند مستوى سطح الأرض وحتى قمة الساق عند قاعدة البرعم الزهري القمي، وأخذ متوسط خمسة نباتات.

2- عدد الأوراق في النبات (ورقة.نبات⁻¹): تم عد الأوراق الخضراء المكتملة النمو والأستطالة بشكل كامل على النبات، وتم تسجيل متوسط خمسة نباتات.

3- المساحة الورقية للنبات (سم²): تم قياس المساحة الورقية لخمس نباتات بطريقة تسجيل الطول الأعظمي والعرض الأعظمي للأوراق على النبات ثم ضرب الطول والعرض بمعامل التصحيح الذي تم حسابه في مخابر المؤسسة العامة للتبغ.

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

حيث أن:

LA: المساحة الورقية الفعلية (سم²)

L: الطول الأعظمي للورقة (سم)

W: العرض الأعظمي للورقة (سم)

F: معامل التصحيح ويساوي 0.64

حسبت مساحة كامل الأوراق على النبات باستخدام المعادلة وتم تسجيل متوسط المساحة الورقية الفعلية للنبات الواحد، ثم سجل متوسط المساحة الورقية الفعلية للخمس نباتات.

4- دليل المساحة الورقية: تم حساب دليل المساحة الورقية (LAI) Leaf area index باستخدام المعادلة المقترحة من العالم (Watson, 1952).

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

مساحة الأرض التي يشغلها النبات (سم²)

$$\text{مساحة الأرض التي يشغلها النبات} = 75 \times 40 = 3000 \text{ سم}^2$$

5- الوزن الجاف للنبات (غ.النبات¹): تم قطع ثلاثة نباتات بشكل عشوائي من الخطيين الداخليين في القطعة التجريبية، وتم فصل الجذور واستبعادها، بعدئذ غسلت النباتات بالماء وتم تجزئة كل نبات إلى الساق والأوراق، ثم جففت الأجزاء المفصولة مدة 24-36 ساعة تحت أشعة الشمس، وتم بعد ذلك تجفيف الأجزاء النباتية في المجفف المسخن بشكل مسبق على درجة حرارة 105° فقط نصف ساعة لقتل الأنسجة النباتية وإيقاف عملية فقد المادة الجافة بالتنفس، ثم تم ضبط درجة حرارة المجفف على درجة حرارة 65-70°م حتى ثبات الوزن، وتم حساب المادة الجافة الكلية بجمع وزن الساق والأوراق وتم تسجيل الوزن الجاف للنبات مقدراً بالغرام (حبيب وزملاؤها، 2022).

Yield traits : الصفات الإنتاجية: 2-5-2

1- غلة الأوراق الخضراء (كغ.هكتار⁻¹): تم حسابها بأخذ وزن الأوراق الخضراء المحصودة

عند الحصاد النهائي، وتحويل الوزن إلى كغ.هكتار⁻¹.

2- غلة الأوراق المجففة (كغ.هكتار⁻¹): تم تجفيف الأوراق الخضراء المحصودة بالهواء العادي

في الظل، وتم تقدير وزن الأوراق المجففة بالـ كغ.هكتار⁻¹.

2-5-3- الصفات النوعية:

تم جمع عينات من أوراق التبغ المجفف وحسب المعاملات المدروسة، وتم طحن العينات لتحليل الصفات الكيميائية مثل: محتوى الأوراق من الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم، النيكوتين، السكريات الأحادية المرجعة ومحتوى الكلور في مخابر المؤسسة العامة للتبغ.

1- محتوى الآزوت (%): تم تحليل محتوى الآزوت بطريقة Micro-Kjeldahl الموصوفة من قبل العالم (Jackson, 1973)، حيث تم هضم 1 غ من عينة أوراق التبغ المطحونة بداية باستخدام حمض الكبريت المركز مع مزيج الهضم المكون من كبريتات النحاس CuSO_4 ، كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 وبودرة السيلينيوم، بعدئذ تم تقطير العينة المهضومة بوجود ماءات الصوديوم NaOH ، حيث تم حجز النشادر NH_3 المنطلق باستخدام حمض البورات، وتم تحديد نقطة النهاية بمعايرة المحلول المقطر بالحمض المعياري (N 0.02 من حمض الكبريت H_2SO_4).

2- محتوى الفوسفور (%): تم تعريض العينة المهضومة إلى عملية هضم أولية بـ حمض الآزوت المركز مع مزيج الحمض الثنائي، ثم تم إضافة مزيج الحمض الثنائي لمتابعة عملية الهضم حتى الحصول على محلول بدون لون، تم تحديد النسبة المئوية للفوسفور في العينة النباتية بطريقة vanadomolybdo-phosphoric yellow colour المقترحة من قبل العالم (Jackson, 1973).

3- محتوى البوتاسيوم (%): لتقدير محتوى عينة نبات التبغ من البوتاسيوم، تم إتباع نفس الخطوات في تقدير محتوى الفوسفور من حيث هضم العينة، ثم تم تحديد نسبة البوتاسيوم في عينة النبات المهضومة بإتباع طريقة Flame photometer الموصوفة من قبل العالم (Jackson, 1973).

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

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

2-6- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: تم تصميم التجربة حسب القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بترتيب القطع المنشقة بثلاثة مكررات. وتم تحليل بيانات التجارب إحصائياً بإتباع طريقة فيشر لتحليل التباين (ANOVA) عند أقل فرق معنوي 5 % باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-12V. وتم دراسة علاقات الارتباط البسيط بين غلة الأوراق الجافة والصفات المدروسة، حسب الخطوات المقترحة من قبل (Gomez and Gomez, 1984).

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

النتائج والمناقشة Results and Discussion

3-1- تأثير معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية في بعض الصفات الشكلية والفسيولوجية لصنف التبغ البلدي (شك البنت):

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

أشارت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 3) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في متوسط ارتفاع النبات بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها. سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) أعلى ارتفاع للنبات (55.93 سم) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (50.83 سم)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى ارتفاع للنبات (45.04 سم).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى ارتفاع للنبات (62.09 سم) تلتها وبفروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (47.69 سم)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون قطع القمة النامية أدنى ارتفاع للنبات (40.01 سم). في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى ارتفاع للنبات (66.54 سم) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (62.49 سم) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (60.89 سم)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة النامية أدنى ارتفاع

للنبات (35.38 سم) تلتها معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 100، 150، 150 كغ.هكتار⁻¹) وبدون تطويز للقمة النامية (37.93 سم).

إن النمو الخضري والتطور الجيد تحت ظروف التسميد من خلال إضافة الأسمدة المعدنية أدى إلى الحصول على نباتات طويلة، إضافةً إلى دور العناصر المعدنية المغذية في تحسين معدل نمو المجموعة الجذرية، وبخاصةً 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 التبكير 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، وبخاصةً الساق الرئيسة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Farrokh *et al.*, 2012; Bailey, 2014 ; Gul *et al.*, 2017).

سجلت عملية تطويز القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية أعلى ارتفاع للنبات مقارنةً مع عدم تطويز القمة النامية، ويمكن أن يُعزى ذلك إلى تأثير التداخل بين معاملات إضافة الأسمدة المعدنية مع معاملات تطويز القمة النامية، حيث سجلت معاملة عدم تطويز القمة النامية أدنى ارتفاع للنبات كمتوسط عام نتيجة عدم إضافة الأسمدة المعدنية (الشاهد) في ظروف تطبيق هذه المعاملة، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه

(Fuqal *et al.*, 2016; Richmond, 2018; Henry *et al.*, 2019)

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (3): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط ارتفاع النبات (سم) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
45.04 ^D	58.45 ^d	41.30 ^h	35.38 ^j	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
47.93 ^C	60.89 ^c	44.97 ^g	37.93 ⁱ	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
55.93 ^A	66.54 ^a	56.22 ^e	45.02 ^g	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
50.83 ^B	62.49 ^b	48.29 ^f	41.71 ^h	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	62.09 ^A	47.69 ^B	40.01 ^C	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
0.995	0.497		0.574	(%5) LSD
1.22				(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-1-2- متوسط عدد الأوراق في النبات (ورقة.نبات⁻¹):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (4) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط عدد أوراق (8.60 ورقة.نبات⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (7.82 ورقة.نبات⁻¹)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط عدد أوراق (6.93 ورقة.نبات⁻¹).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط عدد أوراق (9.55 ورقة.نبات⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (7.34 ورقة.نبات⁻¹)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش القمة النامية أدنى متوسط عدد أوراق (6.16 ورقة.نبات⁻¹).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط عدد أوراق (10.24 ورقة.نبات⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (9.61 ورقة.نبات⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (9.37 ورقة.نبات⁻¹)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط عدد أوراق (5.44 ورقة.نبات⁻¹) تلتها معاملة التسميد

المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وبدون تطوئيش للقمة النامية (5.83 ورقة.نبات⁻¹).

أدت إضافة الأسمدة المعدنية إلى الحصول على عدد أوراق أكثر نتيجة دور العناصر المعدنية المغذية في تحسين معدل نمو المجموعة الجذرية والخضرية، وبخاصة 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، وتحسين نمو الأجزاء الهوائية الخضراء الفعالة في عملية التمثيل الضوئي، ومن ثم زيادة كمية المادة الجافة الكلية المصنعة والمتاحة لنمو أجزاء النبات المختلفة، وهذا يسهم في زيادة معدل انقسام الخلايا وزيادة عدد الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل

إليه (Xi *et al.*, 2005; Borges *et al.*, 2012)

ساعدت عملية تطوئيش القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية في زيادة عدد الأوراق في النبات نتيجة تحسين توزيع منتجات التمثيل الضوئي ضمن الأوراق والساق وزيادة معدل إنقسام الخلايا النباتية (Cell division) وتراكم المدخرات الغذائية المصنعة في عملية التمثيل الضوئي في الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه

(Sadri and Zade, 2014; Gršić and Čavlek, 2019; Diana *et al.*, 2022).

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (4): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية في متوسط عدد الأوراق في النبات (ورقة.نبات⁻¹) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطوئيش القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطوئيش كيميائي للقمة النامية	تطوئيش يدوي للقمة النامية	بدون تطوئيش للقمة النامية	
6.93 ^D	8.99 ^d	6.35 ^h	5.44 ^j	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
7.37 ^C	9.37 ^c	6.92 ^g	5.83 ⁱ	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
8.60 ^A	10.24 ^a	8.65 ^e	6.93 ^g	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
7.82 ^B	9.61 ^b	7.43 ^f	6.42 ^h	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	9.55 ^A	7.34 ^B	6.16 ^C	المتوسط
التفاعل	معاملات تطوئيش القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
0.153	0.077		0.088	(%5) LSD
	1.18			(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-1-3- متوسط المساحة الورقية للنبات (سم²):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (5) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في بين معاملات التسميد المعدني و تطوئش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط مساحة ورقية للنبات (12696.40 سم²) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (11685.29 سم²)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط مساحة ورقية للنبات (7654.93 سم²). سجلت معاملة تطوئش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط مساحة ورقية للنبات (14977.08 سم²) تلتها وبفروقات معنوية معاملة تطوئش القمة النامية بالطريقة اليدوية (10447.45 سم²)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئش القمة النامية أدنى متوسط مساحة ورقية للنبات (6229.11 سم²).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط مساحة ورقية للنبات (17841.56 سم²) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (16683.84 سم²) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) و تطوئش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (14947.16 سم²)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئش للقمة النامية أدنى متوسط مساحة ورقية للنبات (4487.01 سم²) تلتها معاملة

التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وبدون تطوئش للقمة النامية (6081.06 سم²).

يُمكن أن تُعزى زيادة المساحة الورقية تحت ظروف معاملات إضافة الأسمدة المعدنية (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) مقارنةً بمعاملة الشاهد والمعاملات الأخرى إلى الدور الإيجابي لإضافة هذه الأسمدة في تحسين صفات التربة الكيميائية خاصةً محتواها من العناصر المعدنية المغذية والذي 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 على النبات التي تُسهم في تكوين كمية أكبر من المادة الجافة، وتمت النباتات بالمواد الغذائية، كما تُسهم المساحة الورقية في زيادة الإنتاجية من الأوراق في محصول التبغ، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bilalis *et al.*, 2010; Drake *et al.*, 2015b)

أدت عملية تطوئش القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية مقارنةً بمعاملة الشاهد (بدون تطوئش للقمة النامية) إلى زيادة عدد الأوراق على النبات وانقسام الخلايا النباتية واستطالتها وبالتالي زيادة المسطح الورقي الفعال في عملية التمثيل الضوئي وزيادة تراكم منتجات التمثيل الضوئي في الأوراق التي هي مصدر للكربوهيدرات المصنعة ومصعب لها كون الجزء الاقتصادي في نبات التبغ هي الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Naceswara Rao *et al.*, 2003; Bakht *et al.*, 2007; Garasiya *et al.*, 2018)

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (5): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط المساحة الورقية للنبات (سم²) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
7654.93 ^D	10435.74 ^{de}	8042.04 ^g	4487.01 ⁱ	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
10168.23 ^C	14947.16 ^c	9476.46 ^f	6081.06 ^h	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
12696.40 ^A	17841.56 ^a	12794.96 ^d	7452.68 ^g	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
11685.29 ^B	16683.84 ^b	11476.35 ^e	6895.68 ^{gh}	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	14977.08 ^A	10447.45 ^B	6229.11 ^C	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
1151.396	511.198		635.441	LSD (5%)
5.73				C.V (%)

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-1-4- متوسط دليل المساحة الورقية للنبات (LAI):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (6) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط دليل مساحة ورقية للنبات (4.232) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (3.895)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط دليل مساحة ورقية للنبات (2.552).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط دليل مساحة ورقية للنبات (4.992) تلتها وبفروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (3.482)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش القمة النامية أدنى متوسط دليل مساحة ورقية للنبات (2.076).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط دليل مساحة ورقية للنبات (5.947) تلتها وبدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (5.561) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (4.982)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط دليل مساحة ورقية للنبات (1.496) تلتها معاملة التسميد المعدني (F2):

إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وبدون تطويز للقمة النامية (2.027).

تؤدي زيادة دليل المساحة الورقية (LAI) إلى زيادة حجم المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي، ومن ثمَّ معدل إنتاج المادة الجافة، بسبب زيادة كمية الطاقة الضوئية الفعّالة في عملية التمثيل الضوئي الممتصة، ولأسيما في حال امتلاك النبات كفاءة عالية لاستعمال الضوء (RUE) Radiation Use Efficiency وتحويله إلى طاقة كيميائية مخزونة في روابط المركبات العضوية المصنعة (السكريات)، يُمكن أن تُعزى زيادة دليل المساحة الورقية تحت ظروف معاملات إضافة الأسمدة المعدنية (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) مقارنةً بمعاملة الشاهد والمعاملات الأخرى إلى دورها الإيجابي تحسين قدرة الجذور على امتصاص العناصر المعدنية المغذية بواسطة الجذور ما يساهم في تشكيل مساحة ورقية ودليل مساحة ورقية أكبر، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bilalis *et al.*, 2010; Drake *et al.*, 2015b).

أدت عملية تطويز القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية مقارنة بمعاملة الشاهد (بدون تطويز للقمة النامية) في زيادة عدد الأوراق على النبات وانقسام الخلايا النباتية واستطالتها وبالتالي زيادة المساحة الورقية ودليل مساحة الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Naceswara Rao *et al.*, 2003; Bakht *et al.*, 2007; Garasiya *et al.*, 2018).

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (6): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط دليل

المساحة الورقية للنبات لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
2.552 ^D	3.479 ^{de}	2.681 ^{fg}	1.496 ^k	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
3.389 ^C	4.982 ^c	3.159 ^{ef}	2.027 ^{fghij}	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
4.232 ^A	5.947 ^a	4.265 ^{cd}	2.484 ^{fgh}	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
3.895 ^B	5.561 ^{ab}	3.825 ^d	2.299 ^{fghi}	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	4.992 ^A	3.482 ^B	2.076 ^C	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
0.8482	0.3147		0.5235	(%5) LSD
6.18				(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-1-5- متوسط الوزن الجاف للنبات (غ):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (7) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط وزن جاف للنبات (1519.04 غ) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (1398.54 غ)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط وزن جاف للنبات (1181.03 غ).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط وزن جاف للنبات (1855.83 غ) تلتها وبفروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (1333.06 غ)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش القمة النامية أدنى متوسط وزن جاف للنبات (842.14 غ).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط وزن جاف للنبات (2011.23 غ) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (1907.37 غ) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (1811.25 غ)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط وزن جاف للنبات (721.26 غ) تلتها معاملة التسميد المعدني (F2:

إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وبدون تطويز للقمة النامية (788.00 غ).

تُساعد المادة الجافة المُصنَّعة بعملية التمثيل الضوئي، وغير المستعملة في التنفس في زيادة المادة الجافة الكلية للنبات، ويمكن أن تستعمل لنمو أجزاء النبات المختلفة، أو تُخزن على شكل مدخرات، وتوجد علاقة ارتباط مباشرة وخطية بين كمية المادة الجافة المتراكمة في النبات والزيادة الحاصلة في الغلة النهائية للنبات، تُعزى زيادة الوزن الجاف للنبات تحت ظروف معاملات إضافة الأسمدة المعدنية (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) مقارنةً بمعاملة الشاهد والمعاملات الأخرى إلى تشكيل مساحة ورقية أكبر وتصنيع منتجات تمثيل ضوئي أكثر بعملية التمثيل الضوئي في النبات، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bing *et al.*, 2017; Jaffar Basha *et al.*, 2020; Kurt and Kinay, 2021)

ساعدت عملية تطويز القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية مقارنة بمعاملة الشاهد (بدون تطويز للقمة النامية) في زيادة عدد الأوراق على النبات وزيادة المسطح الورقي الفعال في عملية التمثيل الضوئي وزيادة تراكم منتجات التمثيل الضوئي في الأوراق والساق، مما أدى لزيادة الوزن الجاف للنبات، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Fuqual *et al.*, 2016; Richmond, 2018; Henry *et al.*, 2019).

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (7): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط الوزن

الجاف للنبات (غ) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
1181.03 ^D	1693.48 ^d	1128.33 ^h	721.26 ^l	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
1276.11 ^C	1811.25 ^c	1229.09 ^g	788.00 ^k	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
1519.04 ^A	2011.23 ^a	1563.34 ^e	982.53 ⁱ	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
1398.54 ^B	1907.37 ^b	1411.47 ^f	876.78 ^g	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	1855.83 ^A	1333.06 ^B	842.14 ^C	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
32.002	16.001		18.476	(%5) LSD
	1.45			(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-2- تأثير معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية في بعض الصفات الإنتاجية

لصنف التبغ البلدي (شك البنت):

3-2-1- متوسط غلة الأوراق الخضراء (كغ.هكتار⁻¹):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (8) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط غلة أوراق خضراء (5626.06 كغ.هكتار⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (5179.78 كغ.هكتار⁻¹)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط غلة أوراق خضراء (3840.83 كغ.هكتار⁻¹).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط غلة أوراق خضراء (6323.45 كغ.هكتار⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (4937.25 كغ.هكتار⁻¹)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط غلة أوراق خضراء (3119.04 كغ.هكتار⁻¹).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط غلة أوراق خضراء (7449.00 كغ.هكتار⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (7064.33 كغ.هكتار⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150

كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (6108.33 كغ.هكتار⁻¹)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط غلة أوراق خضراء (2671.33 كغ.هكتار⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وبدون قطع للقمة النامية (2918.50 كغ.هكتار⁻¹).

يمكن أن يُعزى التباين في غلة الأوراق الخضراء بين معاملات التسميد المعدني المدروسة إلى التباين في عدد الأوراق على النبات ومساحة الأوراق والوزن الجاف للنبات، حيث سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط غلة أوراق خضراء تلتها معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹)، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bing *et al.*, 2017; Jaffar Basha *et al.*, 2020; Kurt and Kinay, 2021)

ساهمت عملية تطوئيش القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية في زيادة عدد الأوراق على النبات ومساحة الأوراق والوزن الجاف للنبات، مما أدى لزيادة غلة الأوراق الخضراء ، عموماً تفوقت معاملة قطع القمة النامية بالطريقة الكيميائية على الطريقة اليدوية نتيجة للدور الفعال لمركب المالك هيدرازيد في تثبيط نمو البرعم القمي والبراعم الجانبية وبالتالي تركيز كل منتجات التمثيل الضوئي في الأوراق التي هي الغلة الاقتصادية لمحصول التبغ، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Sadri and Zade, 2014; Gršić and Čavlek, 2019; Diana *et al.*, 2022)

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (8): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط غلة الأوراق الخضراء (كغ.هكتار⁻¹) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
3840.83 ^D	4672.17 ^d	4179.00 ^h	2671.33 ^l	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
4526.33 ^C	6108.33 ^c	4552.17 ^g	2918.50 ^k	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
5626.06 ^A	7449.00 ^a	5790.17 ^e	3639.00 ⁱ	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
5179.78 ^B	7064.33 ^b	5227.67 ^f	3247.33 ^j	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	6323.45 ^A	4937.25 ^B	3119.04 ^C	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
118.527	59.263		68.431	(%5) LSD
	11.42			(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-2-2- متوسط غلة الأوراق المجففة (كغ.هكتار⁻¹):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (9) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط غلة أوراق مجففة (1125.21 كغ.هكتار⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 150، 250 كغ.هكتار⁻¹) (1035.96 كغ.هكتار⁻¹)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط غلة أوراق مجففة (808.16 كغ. هكتار⁻¹).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط غلة أوراق مجففة (1299.69 كغ.هكتار⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (987.45 كغ.هكتار⁻¹)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط غلة أوراق مجففة (623.81 كغ.هكتار⁻¹).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط غلة أوراق مجففة (1489.8 كغ. هكتار⁻¹) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 250، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (1412.87 كغ.هكتار⁻¹) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 100، 150، 150 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (1241.67 كغ.هكتار⁻¹)، بينما سجلت معاملة

الشاهد بدون تسميد وبدون تطويز للقمة النامية أدنى متوسط غلة أوراق مجففة (534.27 كغ.هكتار⁻¹) تلتها معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وبدون تطويز للقمة النامية (583.70 كغ.هكتار⁻¹).

يمكن أن يُعزى التباين في غلة الأوراق المجففة بين معاملات التسميد المعدني المدروسة إلى التباين في كمية المادة الجافة المصنعة والمتراكمة في الأوراق، حيث سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط غلة أوراق مجففة تلتها معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ. هكتار⁻¹)، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bing *et al.*, 2017; Jaffar Basha *et al.*, 2020; Kurt and Kinay, 2021)

أدت عملية تطويز القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية إلى زيادة الوزن الجاف للنبات، مما أدى لزيادة غلة الأوراق المجففة، عموماً تفوقت معاملة قطع القمة النامية بالطريقة الكيميائية على الطريقة اليدوية نتيجة للدور الفعال لمركب المالك هيدرازيد في تثبيط نمو البرعم القمي والبراعم الجانبية وبالتالي تراكم كل منتجات التمثيل الضوئي في الأوراق التي هي الغلة الاقتصادية لمحصول التبغ، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Sadri and Zade, 2014; Gršić and Čavlek, 2019; Diana *et al.*, 2022).

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (9): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط غلة الأوراق المجففة (كغ.هكتار⁻¹) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
808.16 ^D	1054.43 ^d	835.80 ^h	534.27 ^l	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
911.93 ^C	1241.67 ^c	910.43 ^g	583.70 ^k	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
1125.21 ^A	1489.80 ^a	1158.03 ^e	727.80 ⁱ	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
1035.96 ^B	1412.87 ^b	1045.53 ^f	649.47 ^j	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	1299.69 ^A	987.45 ^B	623.81 ^C	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
23.705	11.853		13.686	(%5) LSD
8.64				(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-3- تأثير معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية في بعض الصفات النوعية لصنف التبغ البلدي (شك البنت):

3-3-1- متوسط محتوى الأوراق من الآزوت (%):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (10) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في صفة محتوى الأوراق من الآزوت بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط محتوى أوراق من الآزوت (1.739 %) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (1.627 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط محتوى أوراق من الآزوت (1.489 %).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط محتوى أوراق من الآزوت (1.652 %) تلتها وبفروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية () (%، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش القمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من الآزوت (1.627 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط محتوى أوراق من الآزوت (1.813 %) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (1.717 %) ثم معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (1.653 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة

النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من الآزوت (1.443 %) تلتها معاملة الشاهد بدون تسميد وتطوئش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (1.510 %).

إنّ إضافة الأسمدة المعدنية قد حسن من محتوى الأوراق من الآزوت وهي صفة نوعية ايجابية، حيث أن زيادة تركيز الآزوت في الأوراق يؤدي إلى زيادة تركيب أصبغة الكلوروفيل التي تعتبر اللواقط الضوئية الأساسية بعملية التمثيل الضوئي ما يساهم في زيادة استقبال الأشعة الشمسية الفعالة في عملية التمثيل الضوئي (Photosynthetic Active Radiation) وبالتالي زيادة معدل التمثيل والاستقلاب داخل أوراق النبات وبما أن الأوراق نفسها هي الجزء الاقتصادي المهم في التبغ ستؤدي ذلك إلى تحسين تركيز العناصر الأخرى في الورقة خاصة النيكوتين والبوليتاسيوم والسكريات المرجعة حيث تؤدي زيادة تركيز السكريات المرجعة والبوليتاسيوم 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 (Xi et al., 2005; Borges et al., 2012; Pelivanoska and Jordanoska, 2013)

ساعدت عملية تطوئش القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية في زيادة محتوى الأوراق من الآزوت نتيجة غياب المنافسة وتراكم الآزوت في الأوراق كأحد أهم العناصر المغذية التي تدخل في تركيب الكلوروفيل ويؤدي الآزوت دوراً كبيراً في زيادة المسطح الورقي الأخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي المساهمة في تصنيع وتراكم كمية أكبر من منتجات التمثيل الضوئي (الكربوهيدرات) في الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Naceswara Rao et al., 2003; Bakht et al., 2007; Garasiya et al., 2018)

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (10): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من الآزوت (%) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
1.489^D	1.510 ^e	1.513 ^e	1.443 ^f	F₁: بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
1.599^C	1.630 ^c	1.627 ^c	1.540 ^{de}	F₂: إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹)
1.739^A	1.813 ^a	1.717 ^a	1.687 ^b	F₃: إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹)
1.627^B	1.650 ^{bc}	1.653 ^{bc}	1.577 ^d	F₄: إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹)
	1.651^A	1.627^A	1.562^B	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
0.0392	0.0196		0.0227	(%5) LSD
	1.65			(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-3-2- متوسط محتوى الأوراق من الفوسفور (%):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (11) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط محتوى أوراق من الفوسفور (0.184 %) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (0.176 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط محتوى أوراق من الفوسفور (0.153 %).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط محتوى أوراق من الفوسفور (0.177 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (0.176 %)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من الفوسفور (0.160 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط محتوى أوراق من الفوسفور (0.195 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (0.188 %) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (0.184 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من الفوسفور (0.148 %) تلتها معاملة معاملة الشاهد بدون تسميد وقطع القمة النامية بالطريقة الكيميائية (0.151 %).

إنَّ المحتوى العالي في الأسمدة المعدنية من الفوسفور قد أدى إلى تحرر هذا العنصر بشكل سريع وبالتالي امتصت الجذور عنصر الفوسفور بشكل كافٍ للقيام بدوره في عمليات الاستقلاب في النبات خاصةً تحفيز تصنيع السكريات المرجعة في الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bilalis *et al.*, 2010; Drake *et al.*, 2015b).

أدت عملية تطويز القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية إلى زيادة محتوى الأوراق من الفوسفور نتيجة غياب المنافسة وتراكم الفوسفور في الأوراق كأحد أهم العناصر المغذية التي تؤدي دور كبير في تصنيع المركبات الغنية بالطاقة (ATP) أثناء عملية التمثيل الضوئي ونقل وتراكم السكريات في الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Naceswara Rao *et al.*, 2003; Bakht *et al.*, 2007; Garasiya *et al.*, 2018).

الجدول (11): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من الفوسفور (%) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
0.153 ^C	0.151 ^{fg}	0.160 ^{ef}	0.148 ^g	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
0.170 ^B	0.184 ^{bcd}	0.172 ^{cde}	0.154 ^{fg}	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
0.184 ^A	0.195 ^a	0.183 ^{ab}	0.175 ^{cde}	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
0.176 ^B	0.178 ^{cd}	0.188 ^{abc}	0.163 ^{def}	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	0.177 ^A	0.176 ^A	0.160 ^B	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
0.015	0.011		0.013	(%5) LSD
2.76				(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-2-3- متوسط محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (12) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط محتوى أوراق من البوتاسيوم (1.945 %) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) (1.790 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط محتوى أوراق من البوتاسيوم (1.693 %).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط محتوى أوراق من البوتاسيوم (1.846 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (1.845 %)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من البوتاسيوم (1.748 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط محتوى أوراق من البوتاسيوم (1.986 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (1.983 %) ثم معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (1.872 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من البوتاسيوم (1.651 %) تلتها معاملة الشاهد بدون تسميد وقطع القمة النامية بالطريقة اليدوية (1.713 %).

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

تؤدي إضافة الأسمدة البوتاسية للنبات إلى توفر هذا العنصر (K^+) بكميات كافية للامتصاص من قبل الجذور مع الماء (تيار النسغ الناقص) للقيام بدوره في عمليات الاستقلاب في النبات خاصة تحفيز تصنيع السكريات المرجعة في الأوراق ما يحسن من نوعية الاحتراق لأوراق التبغ وتحسين النوعية الفيزيائية والكيميائية، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Farrokh *et al.*, 2012; Bailey, 2014 ; Gul *et al.*, 2017)

ساعدت عملية تطويز القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية في زيادة محتوى الأوراق من البوتاسيوم نتيجة غياب المنافسة وتراكم البوتاسيوم في الأوراق كأحد أهم الشوارد المعدنية التي تؤدي دور كبير في تنظيم الشحنات في سلسلة نقل الإلكترونات أثناء عملية التمثيل الضوئي ونقل وتراكم السكريات في الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Fuqual *et al.*, 2016; Richmond, 2018; Henry *et al.*, 2019).

الجدول (12): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
1.693 ^D	1.716 ^e	1.713 ^e	1.651 ^f	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
1.824 ^B	1.857 ^b	1.872 ^b	1.743 ^d	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
1.945 ^A	1.986 ^a	1.983 ^a	1.866 ^b	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
1.790 ^C	1.826 ^c	1.812 ^c	1.731 ^{de}	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	1.846 ^A	1.845 ^A	1.748 ^B	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
0.027	0.012		0.014	LSD (5%)
	1.83			C.V (%)

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-2-4- متوسط محتوى الأوراق من النيكوتين (%):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (13) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط محتوى أوراق من النيكوتين (4.42 %) تلتها وبدون فروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 150، 250 كغ.هكتار⁻¹) (4.15 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى محتوى أوراق من النيكوتين (4.00 %).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرزيد) أعلى متوسط محتوى أوراق من النيكوتين (4.25 %) تلتها وبدون فروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (4.22 %)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من النيكوتين (4.06 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط محتوى أوراق من النيكوتين (4.56 %) تلتها وبدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 125، 200، 175 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (4.51 %) ثم معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 200، 250 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (4.20 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من النيكوتين (3.90 %) تلتها معاملة الشاهد بدون تسميد وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (4.00 %).

يُعد النيكوتين من المركبات الكيميائية المهمة (قلويد النيكوتين) في أوراق التبغ التي تعطي منتجات التبغ (خاصةً السجائر) القوة والمذاق، وتتراوح نسبته في أوراق التبغ البلدي بين (3.00

- 5.00 %)، وقد سجلت إضافة الأسمدة المعدنية زيادة ملحوظة 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 (Bing *et al.*, 2017; Jaffar Basha *et al.*, 2020; Kurt and Kinay, 2021)

أدت عملية تطويز القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية إلى زيادة محتوى الأوراق من النيكوتين، ويمكن أن يُعزى ذلك إلى أنّ إزالة البرعم القمي والبراعم الجانبية تساهم في توجيه منتجات الاستقلاب الرئيسية خاصة المركبات إلى الجذور حيث يتم تصنيع النيكوتين ومن ثم نقله ليتراكم في الأوراق على شكل نيكوتين، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Fuqual *et al.*, 2016; Richmond, 2018; Henry *et al.*, 2019)

الجدول (13): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من النيكوتين (%) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
4.00 ^C	4.09 ^e	4.00 ^{ef}	3.90 ^g	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
4.14 ^B	4.16 ^d	4.17 ^{cd}	4.09 ^e	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
4.42 ^A	4.56 ^a	4.51 ^a	4.19 ^{bc}	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
4.15 ^B	4.20 ^b	4.18 ^b	4.06 ^f	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	4.25 ^A	4.22 ^A	4.06 ^B	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
0.085	0.031		0.051	LSD (5%)
	1.48			C.V (%)

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-2-5- متوسط محتوى الأوراق من السكريات المرجعة (%):

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (14) إلى وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين معاملات التسميد المعدني وتطوئيش القمة النامية والتفاعلات المتبادلة بينها.

سجلت معاملة التسميد (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) أعلى متوسط محتوى أوراق من السكريات المرجعة (7.25 %) تلتها وبفروقات معنوية معاملة التسميد (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 150، 250 كغ.هكتار⁻¹) (7.07 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون إضافة أسمدة معدنية) أدنى متوسط محتوى أوراق من السكريات المرجعة (6.69 %).

سجلت معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية (الماليك هيدرازيد) أعلى متوسط محتوى أوراق من السكريات المرجعة (7.38 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة تطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (7.35 %)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تطوئيش القمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من السكريات المرجعة (6.15 %).

في التفاعل المتبادل بين معاملات التسميد المعدني ومعاملات تطوئيش القمة النامية، سجلت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة الكيميائية أعلى متوسط محتوى أوراق من السكريات المرجعة (7.67 %) تلتها بدون فروقات معنوية معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 175، 125، 200 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (7.58 %) ثم معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 150، 250 كغ.هكتار⁻¹) وتطوئيش القمة النامية بالطريقة اليدوية (7.44 %)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد وبدون

تطوئيش للقمة النامية أدنى متوسط محتوى أوراق من السكريات المرجعة (5.78 %) تلتها معاملة التسميد المعدني (F2: إضافة الـ NPK بمعدل 150، 100، 150 كغ.هكتار⁻¹) وبدون قطع للقمة النامية (6.01%).

تُعد السكريات المرجعة أحد أهم المركبات الكيميائية المصنعة بالعمليات الاستقلابية في أوراق نبات التبغ، حيث 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 تمّ الحصول على أفضل نوعية من الأوراق من حيث الطعم والمذاق ونوعية احتراق أوراق التبغ، وقد زاد محتوى أوراق التبغ من السكريات المرجعة في معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) نتيجة للدور الإيجابي لهذه الأسمدة العضوي في تحسين مؤشرات النمو (المساحة الورقية، الوزن الجاف، صافي التمثيل الضوئي)، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Xi et al., 2005; Borges et al., 2012; Pelivanoska and Jordanoska, 2013)

ساعدت عملية تطوئيش القمة النامية عند بداية ظهور البرعم الزهري بالطريقة الكيميائية أو الطريقة اليدوية في زيادة محتوى الأوراق من السكريات المرجعة، يمكن أن يُعزى ذلك إلى زيادة تراكم الكربوهيدرات المصنعة في النبات بعملية التمثيل الضوئي على شكل سكريات مرجعة في الأوراق، بعد إزالة البرعم القمي والبراعم الجانبية التي تنافس الأوراق على السكريات في مرحلة تراكم منتجات التمثيل الضوئي أثناء نضج الأوراق، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Naceswara Rao et al., 2003; Bakht et al., 2007; Garasiya et al., 2018)

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (14): تأثير معاملات التسميد المعدني وتطويز القمة النامية في متوسط محتوى الأوراق من السكريات المرجعة (%) لصنف التبغ البلدي.

المتوسط	معاملات تطويز القمة النامية			معاملات إضافة الأسمدة المعدنية
	تطويز كيميائي للقمة النامية	تطويز يدوي للقمة النامية	بدون تطويز للقمة النامية	
6.69 ^D	7.15 ^d	7.14 ^d	5.78 ^h	F ₁ : بدون إضافة أسمدة (الشاهد)
6.84 ^C	7.26 ^c	7.25 ^c	6.01 ^g	F ₂ : إضافة الـ NPK بمعدل (150، 100، 150 كغ.هكتار ⁻¹)
7.25 ^A	7.67 ^a	7.58 ^a	6.50 ^e	F ₃ : إضافة الـ NPK بمعدل (200، 125، 175 كغ.هكتار ⁻¹)
7.07 ^B	7.43 ^b	7.44 ^b	6.32 ^f	F ₄ : إضافة الـ NPK بمعدل (250، 150، 200 كغ.هكتار ⁻¹)
	7.38 ^A	7.35 ^A	6.15 ^B	المتوسط
التفاعل	معاملات تطويز القمة النامية		معاملات التسميد	المتغير الإحصائي
0.137	0.052		0.082	(%5) LSD
1.67				(%) C.V

*: تشير الأحرف المتشابهة في نفس العمود أو السطر إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

3-4-دراسة علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة لمحصول التبغ (صنف شك

البنث): Correlation coefficient

أشارت نتائج علاقات الارتباط البسيط (الجدول، 15) إلى وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين غلة الأوراق المجففة، وارتفاع النبات ($r=0.980^*$)، عدد الأوراق في النبات ($r=0.980^*$)، المساحة الورقية ($r=0.983^*$)، دليل المساحة الورقية ($r=0.983^*$)، محتوى الأوراق من الآزوت ($r=0.965^*$)، محتوى الأوراق من الفوسفور ($r=0.970^*$)، ووجود علاقة موجبة معنوية جداً بين غلة الأوراق المجففة والوزن الجاف للنبات ($r=0.996^{**}$)، محتوى الأوراق من السكريات المرجعة ($r=0.998^{**}$)، وغلة الأوراق الخضراء ($r=0.998^{**}$).

يُلاحظ من الجدول (15) وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين غلة الأوراق الخضراء، وارتفاع النبات ($r=0.970^*$)، عدد الأوراق في النبات ($r=0.971^*$)، محتوى الأوراق من الآزوت ($r=0.967^*$)، محتوى الأوراق من الفوسفور ($r=0.982^*$)، ووجود علاقة موجبة معنوية جداً بين غلة الأوراق الخضراء والمساحة الورقية ($r=0.992^{**}$)، دليل المساحة الورقية ($r=0.992^{**}$)، الوزن الجاف للنبات ($r=0.990^{**}$)، ومحتوى الأوراق من السكريات المرجعة ($r=0.992^{**}$).

لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين الوزن الجاف للنبات والمساحة الورقية ($r=0.968^*$)، ودليل المساحة الورقية ($r=0.968^*$)، وعلاقة ارتباط موجبة معنوية جداً مع ارتفاع النبات ($r=0.992^*$)، وعدد الأوراق في النبات ($r=0.993^*$)، ويوجد علاقة ارتباط موجبة معنوية جداً بين دليل المساحة الورقية والمساحة الورقية ($r=0.998^{**}$)، ويوجد علاقة ارتباط موجبة معنوية جداً بين عدد الأوراق في النبات وارتفاع النبات ($r=0.996^{**}$).

لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين محتوى الأوراق من الآزوت وارتفاع النبات ($r=0.980^*$)، عدد الأوراق في النبات ($r=0.980^*$)، المساحة الورقية ($r=0.963^*$)، ودليل

المساحة الورقية ($r=0.963^*$). والوزن الجاف للنبات ($r=0.971^*$)، ويوجد علاقة ارتباط موجبة معنوية بين محتوى الأوراق من الفوسفور والوزن الجاف للنبات ($r=0.957^*$)، محتوى الأوراق من الآزوت ($r=0.976^*$)، وعلاقة ارتباط موجبة معنوية جداً مع المساحة الورقية ($r=0.995^{**}$)، و دليل المساحة الورقية ($r=0.995^{**}$)، ويوجد علاقة ارتباط موجبة معنوية بين محتوى الأوراق من البوتاسيوم ومحتوى الأوراق من الآزوت ($r=0.968^*$).

تبين وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين محتوى الأوراق من النيكوتين وارتفاع النبات ($r=0.970^*$)، عدد الأوراق في النبات ($r=0.969^*$)، محتوى الأوراق من الآزوت ($r=0.974^*$)، محتوى الأوراق من البوتاسيوم ($r=0.977^*$).

تبين وجود علاقة ارتباط موجبة معنوية بين محتوى الأوراق من السكريات المرجعة وارتفاع النبات ($r=0.986^*$)، عدد الأوراق في النبات ($r=0.987^*$)، والمساحة الورقية ($r=0.968^*$)، دليل المساحة الورقية ($r=0.968^*$)، محتوى الأوراق من الآزوت ($r=0.961^*$)، محتوى الأوراق من الفوسفور ($r=0.954^*$)، ووجود علاقة موجبة معنوية جداً بين محتوى الأوراق من السكريات المرجعة والوزن الجاف للنبات ($r=0.999^{**}$).

لوحظ من علاقات الارتباط وجود علاقات ارتباط موجبة معنوية بين غلة الأوراق الخضراء والمجففة وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات نتيجة التأثير الايجابي لإضافة الأسمدة المعدنية وقطع القمة النامية وإزالة البزاعم الجانبية في تحسين مؤشرات النمو، وقد انعكس التحسن في غلة الأوراق على الصفات النوعية أيضاً خاصة محتوى الأوراق من السكريات المرجعة والبوتاسيوم والنيكوتين، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bing *et al.*,

تأثير بعض المعاملات الزراعية في نمو وإنتاجية محصول التبغ في محافظة طرطوس.....علي صارم

الجدول (15): علاقات الارتباط البسيط بين الصفات الشكلية والفسولوجية والإنتاجية والنوعية لأوراق محصول التبغ (الصنف البلدي-شك البنت).

DLY	GLY	RS%	Nic.%	K%	P%	N%	PDW	LAI	LA	NOL	PH	
.980*	.970*	.986*	.970*	.922	.942	.980*	.992**	.943	.943	.996**	1.000	PH
.980*	.971*	.987*	.969*	.920	.941	.980*	.993**	.943	.943	1.000		NOL
.983*	.992**	.968*	.881	.877	.995**	.963*	.968*	.998**	1.000			LA
.983*	.992**	.968*	.881	.877	.995**	.963*	.968*	1.000				LAI
.996**	.990**	.999**	.936	.887	.957*	.971*	1.000					PDW
.965*	.967*	.961*	.974*	.968*	.976*	1.000						N%
.970*	.982*	.954*	.902	.914	1.000							P%
.870	.873	.866	.977*	1.000								K%
.911	.903	.919	1.000									Nic.%
.998**	.992**	1.000										RS%
.998**	1.000											GLY
1.000												DLY

** : معامل الارتباط معنوي عند مستوى معنوية (1%).

* : معامل الارتباط معنوي عند مستوى معنوية (5%).

PH: ارتفاع النبات، NOL: عدد الأوراق بالنبات، LA: المساحة الورقية، LAI: دليل المساحة الورقية، PDW: الوزن الجاف للنبات، N%: محتوى الأوراق من الأزوت، P%: محتوى الأوراق من الفوسفور، K%: محتوى الأوراق من البوتاسيوم، Nic.%: محتوى الأوراق من النيكوتين، RS%: محتوى الأوراق من السكريات المراجعة، GLY: غلة الأوراق الخضراء، DLY: غلة الأوراق المجففة.

الخاتمة Conclusion

بيّنت نتائج الدراسة وجود تباين واضح في استجابة محصول التبغ (الصنف البلدي) لمعاملات التسميد المعدني ومعاملات قطع القمة النامية، وكانت الفروقات معنوية من حيث تأثير المعاملات في معظم الصفات الشكلية والفسيولوجية والإنتاجية والنوعية للتبغ.

تفوقت معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) على معاملات التسميد الأخرى، ما يُشير إلى أهمية إضافة الأسمدة المعدنية بالكمية المثلى لتحسين أداء نباتات التبغ، وزيادة كفاءتها الإنتاجية من غلة الأوراق، وتحسين الخصائص النوعية للأوراق، كما تفوقت معاملة قطع القمة النامية بالطريقة الكيميائية على معاملة قطع القمة النامية بالطريقة اليدوية ومعاملة الشاهد بدون قطع للقمة النامية، ما يشير إلى أهمية إزالة البراعم القمية والجانبية التي تظهر على نباتات التبغ باستخدام مركب ماليك هيدرازيد لتوفير العمالة وتحسين إنتاجية ونوعية محصول التبغ من الأوراق.

نتائج الدراسة: Study results

- أشارت نتائج التحليل الإحصائي للتجربة إلى وجود تباين واضح في استجابة محصول التبغ لمعاملات التسميد المعدني، وكانت الفروقات معنوية من حيث تأثير معاملات التسميد المعدني وقطع القمة النامية في معظم الصفات الشكلية والفيزيولوجية والإنتاجية والنوعية للتبغ.
- كان متوسط ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً في معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) مقارنةً مع معاملات التسميد المعدني الأخرى. وكان متوسط ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، دليل المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات الأعلى معنوياً في معاملة

قطع القمة النامية بالطريقة الكيميائية (باستعمال مركب المالك هيدرازيد) مقارنةً مع معاملة الطريقة اليدوية والشاهد (بدون قطع).

• كان متوسط غلة أوراق التبغ الخضراء وغلة الأوراق المجففة الأعلى معنوياً في التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹)، مقارنةً مع معاملات التسميد الأخرى، تلتها معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹).

• سجل التفاعل بين معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) وقطع القمة النامية باستخدام مركب المالك هيدرازيد أعلى غلة من أوراق التبغ الخضراء والأوراق المجففة، تلتها معاملة معاملة التسميد المعدني (F4: إضافة الـ NPK بمعدل 250، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) وقطع القمة النامية باستخدام مركب المالك هيدرازيد.

• كان متوسط محتوى أوراق التبغ من الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم، النيكوتين، والسكريات المرجعة الأعلى معنوياً في معاملة التسميد المعدني (F3: إضافة الـ NPK بمعدل 200، 125، 175 كغ.هكتار⁻¹) مقارنةً مع معاملات التسميد المعدني الأخرى، وكان متوسط محتوى أوراق التبغ من الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم، النيكوتين، والسكريات المرجعة الأعلى معنوياً في معاملة قطع القمة النامية بالطريقة الكيميائية (باستخدام مركب المالك هيدرازيد) مقارنةً مع معاملة قطع القمة النامية بالطريقة اليدوية وبدون قطع للقمة النامية.

التوصيات والمقترحات: Recommendations and Suggestions

- يُنصح بإضافة الأسمدة المعدنية بمعدل 200، 125، 175 كغ NPK. هكتار⁻¹ للحصول على غلة مرتفعة من أوراق التبغ الخضراء والمجففة، وتحسين نوعية أوراق التبغ خاصة محتوائها من الآزوت والبوتاسيوم والسكريات المرجعة والنيكوتين.
- يُنصح بإجراء عملية قطع البرعم القمي والبراعم الجانبية باستخدام مركب المالك هيدرازيد للحصول على غلة مرتفعة من أوراق التبغ الخضراء والمجففة، وتحسين نوعية أوراق التبغ خاصة محتوائها من الآزوت والبوتاسيوم والسكريات المرجعة والنيكوتين.
- يجب أن تُركز البحوث المستقبلية على دراسة تأثير إضافة الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية للحصول على منتج نظيف من التبغ والتخفيف من استخدام الأسمدة الكيميائية.
- يجب التركيز على دراسة مواعيد إضافة الأسمدة المعدنية الآزوتية في غلة ونوعية أوراق التبغ، للاستفادة القصوى من الأسمدة المضافة والحد من رشح العناصر السامة مثل النترات (NO_3^-) إلى المياه الجوفية.

الفصل الرابع

المراجع العربية والأجنبية

المراجع : References

حبيب، هزار؛ علوش، غياث أحمد؛ العلي، ديمة. 2022. تأثير التسميد الآزوتي وإضافة هيومات البوتاسيوم في معايير النمو وامتصاص العناصر الغذائية لصنف التبغ البلدي (شك البنت)، مجلة جامعة تشرين للعلوم البيولوجية، المجلد (44)، العدد (1): الصفحات: 174- 153.

خيتي، مامون؛ ومحمود صبوح، 1995. التبوغ وتكنولوجياها (نظري وعملي)، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، 285 صفحة.

طالب، أحمد؛ وسيم، أحمد. 2015. دراسة أثر ربحية أصناف التبغ المنتجة في الساحل السوري على الناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2000 - 2010م)، مجلة جامعة تشرين-سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، 37(2): 543- 564.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2018. الإحصائيات الزراعية السنوية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط، الجمهورية العربية السورية.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2022. الإحصائيات الزراعية السنوية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط، الجمهورية العربية السورية.

محمد، رامز. 2015. أثر تواتر الري والتسميد المعدني على المواصفات الكمية والنوعية لتبغ الفيرجينيا. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. المجلد (37) العدد (1): 70 - 83.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2022. الكتاب السنوي للمنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان.

المؤسسة العامة للتبغ، (2021). الإحصائيات السنوية عن إنتاج وتسويق التبغ، إدارة الاقتصاد والتخطيط، الجمهورية العربية السورية.

- Ali Reza Farrokh, Ibrahim Azizov, Atoosa Farrokh, Masoud Esfahani, Mehdi Rangbarchobeh and Masoud Kavooosi. 2012. **The effect of nitrogen and potassium fertilizer on yield, quality and some quantitative characteristics of flue-cured tobacco cv.Coker347.** African Journal of Agricultural Research. 7(12), pp. 1827-1833.
- Bailey, W.A., D. Reed, and B. Pearce. 2017. **Topping and Sucker Control Management.** Burley and Dark Tobacco Production Guide. ID-160. B. Pearce and A. Bailey (ed.).
- Bakht Jehan, Shad Khan Khalil, Mohammad Shafi, Atta-ur-Rehman, Sohail Akhter and M. Ismail Jan. 2007. **comparative effect of suckercides and manual desuckering on the yield and quality of FCV tobacco.** Sarhad J. Agric. 1,23(1) :11-16.
- Bilalis, D., A. Karkanis, V. Triantafyllidis, A. Ladavos, D. Bizos, 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.
- Borges Amaury, Raúl Morejón, Alejandro Izquierdo, Lisette Monzón, Eduardo Ortega, and Rosa Rodés. 2012. **Nitrogen Fertilization for Optimizing the Quality and Yield of Shade Grown Cuban Cigar Tobacco: Required Nitrogen Amounts,** Application Schedules, Adequate Leaf Nitrogen Levels, and Early Season Diagnostic Tests. Beitr. Tabakforsch. Int. 25(1):336-349.
- Bozhinova, R., Zaprjanova, P., and Yancheva, D. 2010. **The intensity of uptake and utilization of nitrogen and chemical characterization**

-
- of oriental tobacco depending on the rate of nitrogen fertilizer**, TYTYH/Tobacco. Vol, 60, No, 7 – 12; 88 - 93.
- 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.
- Collins, W.K., and S.N. Hawks. 1993. **Principles of Flue-cured Tobacco Production**. N.C. State University, Raleigh NC. 185-211.
- Diana, N. E., Supriyadi, A . H, Jamil, Y. A, Yogi, S. D. Nugraheni, and L. Verona. 2022. **Improving the production and quality of virginia tobacco through topping and suckering : A Review.** The 2nd International Conference on Sustainable Plantation. IOP Publishing Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 974: 1755-1315.
- Drake. M.p., M. C. Vann and L. R. Fisher. 2015a. **Nitrogen application rate influence on yield, quality and chemical constituent of Flue-Cured tobacco.** Part-1-application time. Tobacco Science, 52: 11 – 17.
- Drake. M.p., M. C. Vann and L. R. Fisher. 2015b. **Influence of Nitrogen application rate on the yield, quality and chemical constituent of Flue-Cured tobacco. Part-II, Application Methods.** Tobacco Science, 52: 26 – 34.
- Duncan, G.A. and J.H. Wilhoit. 2014. **Reduction in labor requirements for burley tobacco production**, Part 1: Progress since the 1970's. Tob. Sci. Special Publication 2: 1-10.
- FAOSTAT. 2022. **Statistical year book of food and agriculture organization-united nation.** www.faostat.org.
- Farrokh, A. R., I. Azizov, A. Farrokh, M. Esfahani, M. R. Choubah 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.

Fisher, L.R. 2019. **North Carolina State University: Flue-cured tobacco Guide**. Rev. ed. North Carolina Coop. Ext., Raleigh.

Fuqal, B. D., J. L. Sims, J. E. Leggett, J. F. Benner, and W. O. Atkinson. 2016. **Nitrate and chloride fertilization effects on yield and chemical composition of burley tobacco leaves and smoke**. Can. J. Plant Sci.56:893-899.

Garasiya, V.B., S. N. Tadv, R. S Bhadane and J. C Chavda. 2018. **Effect of planting date and chemical desuckering on sucker growth, yield and yield attributes of bidi tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)**. International Journal of Chemical Studies. 6(2): 115-118.

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.

Gršić, K., and Čavlek, M. 2019. **Effect of topping height and ripeness on quality of flue-cured tobacco varieties**. Journal of Central European Agriculture. 20(3): 228-237.

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.

Henry, J. B., C. V. Matthew and S. L. Ramsey. 2019. **Agronomic practices affecting nicotine concentration in Flue-Cured tobacco**. A. Review. Agronomy Journal. 111(6): 3067 – 3075.

- Jackson, M. L., 1973. **Soil chemical analysis**. Prentice Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi p.498.
- Jaffar Basha, S., P. Pulli Baj, S. Kasturi Krishna and C. Chandrasekhara Rao. 2020. **Effect of nitrogen and topping on performance of Bidi-tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) varieties under rainfed conditions**. Annals of Plant and Soil Research, 22(4): 415 – 419.
- Jiang, C., Zu, C., and Wang, H. 2015. **Effect of nitrogen fertilization on growth and photosynthetic nitrogen use efficiency in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)**. J. of Life Sci. 9, 373 – 380.
- Joshua Armentrout, 2014. **The Effects of Fertilizer on Burley Tobacco, (*Nicotiana tabacum* L.)**. Thesis for Masters of Science in Agriculture and Natural Resources Degree. The University of Tennessee.USA.
- 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.
- Kristina Gršić and Miroslav Čavlek. 2019. **Effect of topping height and ripeness on quality of flue-cured tobacco varieties**. Journal of Central European Agriculture, 20(3): 841-851.
- Kurt, D. and A. Kinay. 2021. **Effects of irrigation, nitrogen forms and topping on sun cured tobacco**. Industrial crops and Products. Volume. 162. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113276>.
- Marowa, P. Mtait, T. and Rukni, D. 2015. **Effect of nitrogen, topping and leaf priming on yield and quality of flue cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)**. International Journal of Innovative Research & Development, 4 (12).
- Mengel, K., and E. A. Kirkby. 2001. **Principles of plant nutritions**, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

- 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.
- Naceswara Rao. K, M. Bancarayya, Y.C. N. Murthy and D. Prabhakara babu. 2003. **Effect of topping at different growth stages on the yield and quality of FCV tobacco grown in northern light soils of Andhra Pradesh.** Indian J. plant physiol,(1): 48-52.
- Parker, R. G. 2009. **Evaluation of nitrogen sources and rates on yield and quality of flue-cured tobacco** [dissertation]. Raleigh (NC): North Carolina State University. 78 p. Available from: NCSU Libraries.
- Pelivanoska, V., and Jordanoska, B. 2013. **Effect of mineral fertilizers rate on yield and quality of the oriental tobacco variety NS-72.** Ratar. Povrt. 50(1): 43-48.
- Ramine Mesbah, Reza Mohsenzadeh and Mohammad Reza Seraji. 2014. **Effect of Topping Height and Timing on Quantity and Quality of Flue-Cured Tobacco (Var.K326).** International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 2 (4): 1388-1395.
- Rathbone, K., Hoyt, G. D. Darroch, B. A. Tollen, F. W. and Ivors, K. L. 2010. **Effect of nitrogen rate and cultivar on Burley tobacco yield and leaf quality.** Crop Management Research, Vol. 9 (1); 1 – 10.
- Richmond, M. D. 2018. **Chemical topping burley tobacco. Thesis and Dissertation, Plant and soli sciences.** University of Kentucky.
- Sadri, S. and D. H. Zade. 2014. **Effects of Topping and Suckercide on Leaf Quality of Tobacco (Nicotiana tabacum).** International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research. 2(3): 723 – 731.

- 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.
- 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.
- Sifola, M. I., and Postiglione, L. 2003. **The effect of nitrogen use efficiency of irrigated and non-irrigated tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)**, Plant and Soil, 252; 313 – 323.
- Sims, J. L. 1985. **Potassium nutrition of tobacco**. In “potassium in Agriculture”, ed, R. D. Mnson, Book Series Asa, CSSA and SSSA, USA, 1023 – 1043.
- Singh, S. K, Wu Y, Ghosh J. S, Pattanaik S, Fisher C, Wang Y, Lawson D, Yuan L. 2015. **RNA-sequencing Reveals Global Transcriptomic Changes in *Nicotiana tabacum* Responding to Topping and Treatment of Axillary-shoot Control Chemicals**. Scientific Reports 5, 181-188.
- Smith, W. 2009. **Managing nutrients, Flue-cured tobacco guide**. North Carolina State University, Raleigh, NC. pp. 58-81.
- Snell, W., and L. Powers. 2013. **Tobacco Marketing and Financial Management. Kentucky and Tennessee Tobacco Production Guide**. ID-160. K. Seebold and B. Pearce (ed.). University of Kentucky Cooperative Extension Service.
- Steffens, G. L. 1983. **Tobacco**. In: L.G. Nickell (ed.) Plant Growth Regulating Chemicals, CRC Press, INC. Boca Raton. Pp. 71-88.
- Tabaxi, L., C. Zisi, S. Karydogianni, A. Eleni Folina, L. Kakabouki, A. Kalivas, D. Bilalis. 2021. **Effect of organic fertilization on quality and yield of oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) under**

-
- Mediterranean conditions.** Asian J. Agric. And Biol. (1). DOI: <https://doi.org/10.35495/ajab.2020.05.274>
- Tayoub, G., Sulaiman, H., Alorfi, M. 1999. **Determination of nicotine levels in the leaves of some Nicotiana tabacum varieties cultivated in Syria.** Herba Pol. 61(4), 23 – 30.
- Tso, T. C. 1999. **Seed to smoke,** In; D. L. Davis and M. T. Nielsen, editors, Tobacco Production, Chemistry and Technology, Blackwell Sci. London, UK, Pp. 1 – 31.
- Valentina Pelivanoska and Biljana Jordanoska. 2013. **Effect of Mineral Fertilizers Rate on Yield and Quality of the Oriental Tobacco Variety NS-72.** Ratar. Povrt. 50:1 (2013) 43-48.
- Vann, M. C, and Smith, W. D. 2014. **Managing nutrients, in: North Carolina State University: Flue cured tobacco guide,** Revised ed. North Carolina Cooperative Extension Service, Pages: 62–77.
- 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.
- Xi, X. Y., C. J. Li and F. S. Zhang .2005. **Nitrogen Supply after Removing the Shoot Apex Increases the Nicotine Concentration and Nitrogen Content of Tobacco Plants.** Annals of Botany 96: 793–797.

Abstract

A field experiment was carried out during the growing season 2021 in a field affiliated to the general organization for tobacco in the area of Alskeik-Bader-Tartous governorate, to study the effect of NPK-mineral fertilization treatments (F1: control, F2: adding 150-100-150 kg NPK/ha, F3: adding 200-125-175 kg NPK/ha, F4: adding 250-150-200 kg NPK/ha) and topping the apical bud (using Malic-hydrazide, manual topping, without topping) on growth and productivity of tobacco (Variety Albaladi-Shakalbent). The experiment was designed according to split plot design, where topping the apical bud occupies the main plot, while mineral fertilization treatments occupied the sub-plots.

Statistical analysis results clearly indicated significant differences ($P \leq 0.05$) among mineral fertilization treatments and topping of apical pod treatments in the studied traits.

The mean plant height, number of leaves per plant, leaf area index and plant dry weight, green leaves yield, cured leaves yield were significantly higher under mineral fertilization treatment (F3) (55.93 cm, 8.60 leaves.plant⁻¹, 4.232 , 1519.04 g, 5626.06 kg.ha⁻¹, 1125.21 kg.ha⁻¹ respectively) compared to the other fertilization treatments. The average plant height, number of leaves per plant, leaf area index and plant dry weight, green leaves yield, cured leaves yield were significantly higher under topping apical bud using Malic-hydrazide (62.09 cm, 9.55 leaves. Plant⁻¹, 4.992 , 1855.83 g, 6323.45 kg.ha⁻¹, 1299.69 kg.ha⁻¹ respectively) compared to manual topping treatment and control-without topping,

There were significant effect of mineral fertilization treatments and topping of apical pod treatments in the studied quality traits, where mineral fertilization treatment (F3) recorded significantly the highest average content of tobacco leaves of nitrogen, phosphorus, potassium, nicotine and reducing sugars (1.739 %, 0.184 %, 1.945%, 4.42 % and

7.25 %, respectively) compared to other fertilization treatments. topping apical bud using Malic-hydrazide registered the highest average content of tobacco leaves of nitrogen, phosphorus, potassium, nicotine and reducing sugars (1.651 %, 0.177 %, 1.846 %, 4.25 % and 7.38 %, respectively) compared to manual topping treatment and without topping.

The interaction between the mineral fertilization treatment (F3: adding NPK at the rate 200, 125, 175 kg.ha⁻¹) and the treatment of topping apical bud using Malic-hydrazide recorded the highest yield of green tobacco leaves and cured leaves (7449.00 kg.ha⁻¹, 1489.80 kg.ha⁻¹, respectively), followed by the treatment (F4: adding NPK at the rate 250, 150, 200 kg.ha⁻¹) and topping the apical bud using Malic-hydrazide (7064.33 kg.ha⁻¹, 1412.87 kg.ha⁻¹, respectively).

Key words: Tobacco, mineral fertilization, topping the apical bud, tobacco leaves yield.