مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (1) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (1) 2015

أثر تواتر الري عند مستوى ثابت من التسميد المعدني على المواصفات الكمية والنوعيّة لتبغ الفيرجينيا

الدكتور رامز محمد*

(تاريخ الإيداع 5 / 11 / 2014. قبل للنشر في 23 / 2 / 2015)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير تواتر الري عند مستوى موحّد وملائم من العناصر الأساسة (N 75 , P 150 , K 125) على المركبات الكيميائية لورقة التبغ الجافة (سكريات ذائبة، نشا، نيكوتين، بروتين) ، وعلى بعض الأكاسيد المعدنية المهمة في ورقة التبغ الجافة (K_2O, P_2O_5)، وعلى أيون الكلوريد، وعلى بعض الصفات الفيزيائية للورقة (معدل الاشتعال ، الكثافة الظاهرية ، السماكة) .

وقد أظهرت النتائج ما يأتي:

. أدى الري بفواصل زمنية قصيرة (خاصةً كل أسبوع) إلى إعطاء أعلى إنتاج (1228.7 كغ/دونم) وزن أخضر بالمتوسط ، (213.7 كغ/دونم) وزن جاف بالمتوسط ، ولم تتأثّر نسبة التصافي.

. تحسّنت كذلك نوعية أوراق التبغ بتقصير فترات الري.

. ازدادتْ سماكة الأوراق وتحسن معدل الاشتعال بتقصير الفترات الفاصلة بين الريات، وكانت الكثافة الظاهرية أعلى في رية الشاهد ، ولم تتأثر بتقصير فترات الري .

الكلمات المفتاحية: ري ، تبغ فيرجينيا، التركيب الكيميائي.

*أستاذ مساعد – قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (1) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (1) 2015

The effect of frequentative irrigation at one suitable level of metallic fertilization on quantity and quality characteristics of Virginia tobacco

Dr. Ramez Mohammad*

(Received 5 / 11 / 2014. Accepted 23 / 2 /2015)

□ ABSTRACT □

This work was directed to study the effect of frequentative irrigation at one suitable level of main elements (N 75 , P 150 , K 125) on the chemical composition related to quality of leaves (sugar, starch, chloride, metallic oxides like P_2O_5, K_2O, nicotine, proteins) and also to study the same effect on some physical properties of leaf (burn rate , apparent density , thickness) .

The results showed the following:

- A short periods of irrigation (especially every week) led to giving, clearly, higher production (1228.7 kg/d) green weight , (213.7 kg/d) dry weight, meanwhile, purity percentage did not effected .
- Also improvement of the quality of leaves with shorten of irrigation periods.
- Also, thickness of leaves increased and burn rate improved with shorten of irrigation periods , meanwhile the control sample had higher apparent density than others and did not affected with shorten of irrigation periods .

Key words: Irrigation, Virginia tobacco, Chemical composition.

*Associate Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدّمة:

تتبع أغلب التبوغ التي يتم إنتاجها في العالم على نطاق تجاري النوع (*Nicotiana tobacum*)، ويستخدم نوع آخر وعلى نطاق تجاري محدود هو (*N.rustica*)، كما ويصنف التبغ إضافة إلى التصنيف النباتي السابق اعتماداً على نماذجه الرئيسة واستخداماتها العامة.

يتميز إنتاج التبغ بسلسلة متتابعة من المراحل والخطوات الهامّة تشكل كل منها حلقة اعتبارية متوازنة ومتّصلة بغيرها من الحلقات الإنتاجيّة ابتداءً من البذرة وصولاً إلى المنتج النهائي المعد للتدخين، مروراً بمراحل الزراعة والتجفيف (المختلفة باختلاف أصناف التبغ) ومرحلة التخزين، انتهاءً بمراحل التصنيع علماً أنّ إهمال أيّة خطوة من الخطوات السابقة المتسلسلة والمترابطة أو ضعفها يؤدي إلى منتج نهائي ذي نوعيّة متدنيّة وغير ملائم للتدخين (Tso, 1990e).

ويتصف نبات التبغ (صنف الفرجينيا) بطول نبات يصل إلى 180 سم، ويبلغ عدد أوراقه 22 ورقة تنتظم ضمن طبقات على محور الساق الرئيسة تبلغ حوالي 5 طبقات (أوراق قاعدية، ووسطى، ووسطى عليا وأوراق عليا ..)، وشكل الأورق إهليليجي وأوراق الحزام المتوسط ذات نوعية عالية ، وهي المفضلة في التصنيع وتُجمع في القطفة الثالثة ، أما لون أوراق الفرجينيا الطبيعي فهو أخضر غامق ، ويبلغ طول الأوراق الجافة50–60سم وتتميز الجيدة منها بلون ذهبي إلى نحاسي، ويتم تجفيف الأوراق الخاصة بهذا الصنف ضمن أفران خاصة ووفق برنامج محدد من درجات الحرارة والرطوبة النسبية، ويعطي النبات إنتاجاً أخضراً من الأوراق بحدود 1000 –1500 كغ/دونم، وجافاً بحدود 275 كغ/دونم، ويزرع في الأرض الدائمة خلال الفترة من 20 نيسان وحتى 15 أيار ، وموعد الإزهار أواخر آب ، وتبدأ أوراق هذا الصنف بالنضج بدءاً من منتصف تموز . (Tso, 1990e).

ويمكن القول أنّ التركيب الكيميائي لأصناف التبغ المختلفة يخضع لتداخلات كثيرة معقّدة تجعله ديناميكيّاً وغير ثابتاً، فإذا علمنا أنّ حوالي (5000 مركباً) أصبح معروفاً ومحدّداً بدقّة يدخل في تركيب ورقة التبغ الجافة ويساهم في إطلاق النكهات والطعوم النهائية عبر آليات معقّدة (ليس هنا مجال لبحثها) نستكشف مدى أهمية وعمق التأثيرات المختلفة والمتداخلة لعوامل كثيرة على هذا التركيب المذكور: (كالعامل الوراثي، ظروف الزراعة والمعاملات الزراعيّة المختلفة، نوعيّة التربة، نوعيّة الأسمدة، ظروف المناخ، أمراض النبات، موقع الأوراق على الساق، موعد الجني، عمليّة التجفيف وظروفها، عمليّة التخزين).

إلاّ أنّه يمكن القول بشكل عام بأنّ النسب المتطرفة من البروتينات والأحماض الأمينيّة والمركبات النتروجينيّة تؤثر بشكل سلبي على نوعية النكهة والطعم للتبغ الناتج، من جانب آخر فإنّ النسب المرتفعة من السكريّات (الكليّة الذائبة أو المختزلة) تؤثر إيجاباً على نوعيّة النكهات للتبغ المنتج.(Davis and Nielsen 1999)

يلاحظ ممّا سبق أنّ معاملات التسميد ونوعية التربة ورطوبتها ونوعية المياه المستخدمة كل ذلك يؤثر بشكل حاسم على التركيب الكيميائي للورقة الجافة وعلى صفاتها الفيزيائيّة

تشير التغيرات الطارئة على التركيب الكيميائي لورقة الفرجينيا عند تجفيفها ضمن الأفران بأنّ نسبة النشاء وصلت إلى (5.52%)، وبلغت نسبة السكريات الكلية (مختزلة وغير مختزلة) (23.77%)، ونسبة السكريات المختزلة لوحدها (16.47%)، كانت نسبة النتروجين الكلي (1.05%)، ونسبة نتروجين البروتينات (0.51%). أمّا نسبة النيكوتين فكانت (0.97%) وبلغت نسبة الرماد (9.25%) (Chaplin, 1980).

وتظهر دراسات أخرى على الفرجينيا أنّ نسبة السكريات المختزلة تساوي بالمتوسط (18.3%) والنيكوتين (2.15%)، والنتروجين الكلي (1.77%)،

من جهة أخرى فلقد أجريت دراسات كثيرة لبيان العلاقة القائمة بين مستويات بعض العناصر مثل: الفوسفور والبوتاسيوم والكلوريد والنتروجين وغيرها في التربة، وبين بعض المركبات النوعية ضمن ورقة التبغ الجافة، ولقد تم التأكيد في معظم هذه الأبحاث على أن زيادة كمية المواد الآزوتية ضمن الترب الزراعية يؤدي إلى زيادة البروتين والنيكوتين ضمن الأوراق، وبشكل عام فإن ذلك يكون بشكل أوضح في الظروف الجافة عنها في الظروف المروية حيث تقل كمية النيكوتين والبروتين (Davis and Nielsen, 1999) ، Collin, W.K; and Hawks, S.N; (JR.1993) .

ولقد بينت دراسة أخرى أن هناك علاقة طردية بين نسبة الكلور في محلول التربة ونسبته في الأوراق الجافة للتبغ، بحيث أمكن إيجاد علاقة خطية بين تركيز الكلوريد في محاليل التربة وبين تركيزه في أوراق التبغ، وتبينَ من جانب آخر أن استخدام الأسمدة البوتاسية لا يؤدي إلى زيادة تراكم البوتاسيوم ضمن أوراق النبات، وإنما على العكس يتدنى محتوى الأوراق من البوتاسيوم عند استخدام سلفات البوتاسيوم على سبيل المثال (Davis and Nielsen, 1999) ، (Tso,T.C. 1990c) .

كما وجد أيضاً بأن التراكيز المرتفعة من الكلوريد في محاليل التربة يسبب تراجعاً أو تناقصاً لتراكم الفوسفور ونتروجين البروتينات، كما تم تسجيل علاقة إيجابية بين الكلوريد في محاليل الترب وتراكم كل من النشاء والسكريات (Davis and Nielsen, 1999). (Reynolds, L.B. and Rosa, N..1995)

وأما من ناحية عنصر الفوسفور فقد وجد أن النباتات النامية ضمن ترب فقيرة المحتوى بالفوسفور تعطي أوراقاً ذات محتوى منخفض من الفوسفور والنتروجين مما يؤخر نضجها، حيث وجد أن حوالي (15 – 68%) من الفوسفور المضاف إلى التربة يسترد من قبل نبات التبغ، كما بينت دراسات أخرى وجود علاقة إيجابية بين معدلات تراكيز الفوسفور ضمن التربة وبين محتوى الأوراق من النشاء والسكريات (Davis and Nielsen, 1999). (Tso,T.C. .1990c)

أما العلاقة بين الصفات الفيزيائية لورقة التبغ ومكوناتها الكيميائية، فقد وجد أن لأكاسيد البوتاسيوم تأثيراً محفزاً ومشجعاً على معدل اشتعال التبغ، على عكس أملاح الكلور التي تؤخر وتعيق الاشتعال بشكل كبير.

كما لوحظ أيضاً أن زيادة الكلوريد في أوراق التبغ يؤدي إلى تزايد رطوبة اتزان نسيج الورقة، في الوقت الذي لم تسجل أية علاقة بين نسبة الفوسفور ضمن ورقة التبغ وبين مواصفاتها الفيزيائية (رطوبة اتزان التبغ وقيمة الحشوة)، إلاّ أن الفوسفور يحسن لون تبوغ الفرجينيا، حيث يكون الفوسفور متشاركاً في التركيب مع البروتينات، ولقد سجلت علاقة وثيقة بين لون الأوراق الجافة للتبغ وبين محتواها من النيكوتين، فكلما زادت نسبة النيكوتين ضمن الأوراق الجافة كلما كان اللون أكثر وضوحاً (يكون لون الأوراق الفقيرة بالنيكوتين فاتحاً بينما يكون برتقالياً واضحاً أو أحمراً في الأوراق التي تحتوي نسبة مرتفعة من النيكوتين)، ومن جانب آخر لوحظ أن الأوراق الغنية بالنيكوتين تكون أكثر كثافة ومرونة من تلك الفقيرة بالنيكوتين (Davis and Nielsen, 1999) ، (Tso,T.C. 1990e) .

أما السكريات المنحلة (السكريات المختزلة والسكروز) فهي المركبات النوعية الأكثر تأثيراً على المواصفات المذاقية والتكنولوجية للتبغ فعندما تتراكم هذه المركبات بشكل واضح ضمن الأوراق الجافة للتبغ فإن مجمل خصائص النكهة والطعم والصفات الفيزيائية تتحسن بشكل واضح ومرغوب (Davis and Nielsen, 1999).

أهميّة البحث وأهدافه:

يستفاد ممّا ذكر ضمن الأبحاث السابقة أنّ مجمل مواصفات الورقة الكيميائية والنوعية ترتبط ارتباطاً ديناميكياً مع ظروف الزراعة والتربة الزراعية (المهد الزراعي)وبالأخص ظروف الري والتسميد (Davis and Nielsen, 1999) وتأسيساً على ذلك فقد هدف هذا البحث إلى تحقيق الغرضين التاليين :

1. متابعة أثر الفترة الفاصلة بين ريّتين عند مستوى موحد وملائم من العناصر (N,P,K) وتأثيره على المركبات الكيميائية الأساسيّة لورقة تبغ الفرجينيا الجافة والتي تخدم كمركبات نوعية مسؤولة عن إطلاق مكونات النكهة والطعم النهائيين (سكريات ذائبة كليّة، نشاء، نيكوتين، بروتين) وبعض الأكاسيد المعدنية المهمّة ضمن الورقة الجافة للتبغ (K_2O، P_2O_5) والتي تحفز على اشتعال أوراق التبغ وبالتالي تشجع على إطلاق النكهات المرغوبة.

2. دراسة بعض الخصائص التكنولوجيّة للورقة وصولاً إلى تحديد الموعد الأمثل للري مع المحافظة على أعلى إنتاجية في وحدة المساحة.

طرائق البحث ومواده:

1 . مواد البحث:

. تبغ صنف فيرجينيا (شتول جاهزة للزراعة في الأرض الدائمة).

. أسمدة كيميائية: (نترات الأمونيوم 33.5%) على دفعتين، عند الحراثة قبل التشتيل وفي منتصف الزمن الفاصل بين ركشة فك القيد وركشة التحضين، (سوبر فوسفات ثلاثي 46%) عند الحراثة قبل التشتيل، (سلفات البوتاسيوم 50%) عند الحراثة قبل التشتيل.

حيث كانت الإضافات محسوبة عل أساس المادة الفعالة في الهكتار كما يلي:

125 كغ (K_2O)، 150 كغ (P_2O_5)، 75 كغ (N)

. مبيدات أعشاب ومبيدات حشرية وفطرية، مواد مثبطة لنمو الأفرع الجانبية، معدات زراعيّة، أنابيب بلاستيكيّة للري.

2 . الطرائق التجريبية:

2-1- مخطط التجربة:

أجريت التجربة على الصنف فيرجينيا (VK 51) في وادي قنديل مركز القفر والدامات . اللاذقية خلال صيف 2005 م.

صممت التجربة وفق القطاعات العشوائيّة باتجاهين (مربع يودن) حيث كان عدد المكررات (3) وعدد المعاملات (4) بحيث كانت الكثافة النباتية 2.5 شتلة /م^2 (البعد بين الخطوط 80 سم وبين الشتول 50سم) وكانت مساحة القطعة التجريبية 50 م^2 وعرض الممرات يساوي 1م .

وتم الري على الجاري ضمن خطوط ويكون عيار الري متدرجاً حسب مرحلة النمو وبشكل عام يبلغ عدد الريات 6 ريات من بداية التشتيل والتبريد حتى بداية الإزهار حيث يتدرج عيار الري من بدء الإزهار وحتى القطاف كالتالي: 10 مم (100م^3 /هكتار) ، 20 مم (150 م^3 /هكتار) ، 30 مم ، 40 مم ، ليصل كحد أقصى وسطي إلى 50 مم في الرية الواحدة ، أما التدفق العملي للري فيجب ألا يكون كبيراً (يكون التدفق العملي أو المعامل المائي تابع لانحدار سطح التربة ولدرجة تسويتها وتابع أيضاً لمساحة الوحدة الحقلية للري ولنفاذية التربة ، ولوحظ أنّ استخدام تدفق

عالٍ من شأنه أن ينقص درجة التحبب ويزيد من نسبة تفكك مجمعات الحبيبات ومن فقدان المواد الناعمة ، كما أنّ زمن الري يكون تابعاً لعيار الري المستخدم ولنفاذية التربة (الخضر ، 2005) .

وكانت معاملات الري كما يلي:

جدول رقم (1) مخطط التجربة الزراعية

I_0	I_1	I_2
I_3	I_0	I_1
I_1	I_2	I_3
I_2	I_3	I_0

حيث أنّ:

I_0: الري منقذ (عند ظهور أعراض عطش والذبول على النباتات).

I_1: الري كل 21 يوماً.

I_2: الري كل 14 يوماً.

I_3: الري كل 7 أيام.

2-2- تقرير تحليل مياه الري:

الناقلية الكهربائية للمياه بالميلليموس/مم عند درجة الحرارة 25 مئوية ($Ec = 0.87 \times 10^{-3}$)

PH المياه: 7.77

تركيز الكاتيونات (ميللمكافئ/ليتر): NH_4 = ? ، Ca^{++} = 3.8 ، Mg^{++}= 2.8 ، Na^{+}= 2.8 ، K^{+}= 0.04 .

تركيز الأنيونات (ميللمكافئ/ليتر): Co_3^{--} = Trace ، Hco_3^{-} = 3.78 ، So_4^{--} = 2.2 ، Cl^{-} = 2.907 ، No_3^{-} = ? .

قساوة المياه الكلية مقدرة على أساس $CaCo_3$ = ? ميليمكافئ/ليتر.

يتضح من التقرير السابق ما يلي :

الملوحة : يلاحظ أن المياه ذات مشاكل متزايدة مع الزمن بالنسبة للملوحة حسب التصنيف الأمريكي الحديث لمخبر الملوحة ، أما حسب التصنيف الحالي لمخبر الملوحة الأمريكي فإن المياه تسبب مشاكل للنباتات الحساسة (تنقص الإنتاج) (الخضر ، 2005) .

معامل الحموضة (الPH): المياه معتدلة الحموضة إلى مائلة قليلاً للقلوية.

خطر الكربونات والبيكربونات: حسب مبدأ إيتن Euton / 1950 المعتمد على معيار كربونات الصوديوم المتبقية (Rsc): $Rsc = (Hco_3^{-} + Co_3^{--}) - (Ca^{++} + Mg^{++})$ المياه جيدة للري .

خطر البيكربونات: وفقاً للتصنيف الأمريكي الحديث فإن المياه ذات مشاكل تراكمية على النباتات الحساسة .

مشاكل الكبريتات: وفقاً للتصنيف الأمريكي الحديث لمخبر الملوحة فإنّ المياه بدون مشاكل على النباتات الحساسة.

أخطار الكلور: المياه بدون مشاكل حسب التصنيف الأمريكي الحديث .

أخطار الصوديوم (القلوية): وفقاً للتصنيف الأمريكي القديم المعتمد على نسبة ادمصاص الصوديوم(SAR) فإنّ خطر القلوية ضعيف على النبات: $SAR = Na^{+} / Ca^{++} + Mg^{++}/2 = 1.606$

أخطار الصوديوم والكربونات والبيكرونات: وفقاً للتصنيف الأمريكي الحديث المُعتمد على معيار ادمصاص الصوديوم المعدلة (Adj.SAR) فّن المياه ذات مشاكل متزايدة مع الزمن لأنّ:

$$Adj.SAR = SAR\ (1+18.4 - PH) = 1.606(1+18.4 - 7.3) = 3.373$$

غاب عن التحليل: قساوة المياه ، [No_3^{-}] ، [NH_4^{+}] (الخضر ، 2005)

2-3- التحليل الميكانيكي والكيميائي للتربة:

الطين %	السلت %	الرمل %	كربونات الكالسيوم الكلية%	كربونات الكالسيوم الفعالة%	النيتروجين الكلي %	CEC م مكافئ100غ تربة	Pالقابل للامتصاص PPM	K متبادل PPM
26	30	44	40	16.1	0.336	-	5.43	310
Ca متبادل PPM	Na ذواب PPM	B ذواب PPM	Fe ذواب PPM	Zn ذواب PPM	Cu ذواب PPM	Mn ذواب PPM	Mo ذواب PPM	Co ذواب PPM
23.99	0.21	0.22	1.2	0.1	0.19	2.4	أقل من 1	-

تفسير نتائج التحليل الميكانيكي والكيميائي للتربة (الخضر ، 2005):

- التربة لومية أو(سلتية رملية طينية) .
- كربونات الكالسيوم الكلية والفعالة عالية جداً وتبلغ حد الضرر .
- التربة غنية بالأزوت .
- الفوسفور قابل للامتصاص: التربة فقيرة المحتوى إلى متوسطة .
- البوتاسيوم المتبادل: غنية جداً (بالحدود العظمى) .
- الكالسيوم المتبادل: فقيرة .
- الصوديوم الذواب: التربة فقيرة جداً به .
- B الذواب: التربة متوسطة بالنسبة لهذا العنصر .
- Fe الذواب: التربة فقيرة المحتوى بالحديد .
- Cu الذواب: التربة متوسطة الغنى بالنحاس .
- Mn الذواب: التربة فقيرة بالمنغنيز .
- Mo الذواب: أقل من واحد.
- غاب من التحليل: السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) ، الكوبالت Co ، الزنك Zn .

2-4- طرق التقدير الكيميائية:

1.2.2 تقدير نسبة الرطوبة: جففت العينات ضمن المجفف على الدرجة (105 + 1مْ)لمدة 3 ساعات حتى ثبات الوزن ، ثم حسبت النسبة المئوية للرطوبة المفقودة وحسبت نسب المكونات الكيميائية للورقة على أساس الوزن الجاف. **(Aurand and wells, 1987)**

2.2.2 تقدير نسبة البروتين: تم تقدير نتروجين البروتينات والنتروجين الكلي والنتروجين غير العضوي بطريقة كلداهل بواسطة الهضم بالغليان الطويل مع حمض الكبريت المركز 98% والتقطير مع حمض البوريك ثم المعايرة باستخدام حمض كلور الماء العياري ثم الحساب. **(Aurand and wells, 1987)**

3.2.2. تقدير النيكوتين: استخلصت قلوئيدات التبغ بواسطة مزيج (بنزن+كلورفورم) بوجود ماءات الباريوم ثم قُدر النيكوتين في المستخلص بواسطة حمض عياري وهو (بروكلوريك اسيد) ($HClO_4$) ثم يحسب النيكوتين حسب العلاقة التالية:

$$\text{نيكوتين \%} = \frac{\text{ح} \times \text{ع} \times 162}{\text{وزن العينة الجافة بالملغ}} \times 100$$

حيث: ح = حجم الحمض المستهلك في المعايرة.

ع = عيارية الحمض.

162 = الوزن المكافئ للنيكوتين بالملغ.

4.2.2. تقدير السكريات الكلية الذائبة بالطريقة اللونية: يعتمد التقدير على استخلاص السكريات من العينات بالغليان مع الماء ثم الطرد المركزي والترشيح ثم مفاعلة السكريات الكلية المستخلصة مع حمض الكبريت لتحرير الفورفورال من السكريات الخماسية، وهيدروكسي ميثيل فورفورال من السداسية والتي بدورها تتفاعل مع الكاشف العضوي (الأنثرون)، حيث يتشكل لون أخضر مزرق تتناسب شدته مع تركيز السكريات في العينات المختبرة، حيث يقاس الامتصاص الضوئي للألوان المتشكلة ضمن جهاز (Spectrophotometer) على طول الموجة (620) نانومتر ويتم لاحقاً تحضير محاليل قياسية (Standards) لاستنتاج التراكيز الموافقة للامتصاص الضوئي (A) الناتج عن قياس العينات. **(A.O.A.C, 2006)**

5.2.2. تقدير النشا: تمت حلمأة النشا ضمن عينات التبغ بالتسخين مع حمض كلور الماء المركز لفترة طويلة نسبياً ثم حسبت نسبة النشا وفق الطريقة اللونية (الأنثرون) السابقة.

(A.O.A.C, 2006)

6.2.2. تقدير نسبة الفوسفور:

تم حساب نسبة الفوسفور المئوية على أساس الوزن الجاف بطريقة المولبيدات حيث تتفاعل الفوسفات اللاعضوية مع موليبدات الأمونيوم "2.5%" في وسط حمضي فتتشكل الفوسفو موليبدات وعند إضافة عامل مختزل قوي مثل: كلوريد القصديروز يتم اختزال الموليبدنيوم في الفوسفو موليبدات إلى تكافؤ أدنى فينتج معقد ذو لون أزرق والذي تتناسب شدّته اللونية طرداً مع تركيز الفوسفور في العينات حيث يتم قياس الامتصاص الضوئي على جهاز Spectrophotometer وعلى طول موجة 680 نانومتر.

(Aurand and wells, 1987)

7.2.2. تقدير نسبة البوتاسيوم:

تم حساب النسبة المئوية للبوتاسيوم على أساس الوزن الجاف وذلك عن طريق استخلاص رماد عينات التبغ ثمّ تؤخذ قراءات العينات المستخلصة ضمن جهاز (Flame photometer)، ليصار إلى معرفة تركيز البوتاسيوم عن طريق منحنى معياري لعدّة تراكيز قياسيّة معلومة من البوتاسيوم محضرة بدقة باستخدام ملح كلور البوتاسيوم (KCl) ثمّ إسقاط القراءات الضوئية على المنحنى المعياري لتحديد التركيز المجهول ثمّ حساب النسبة المئوية للبوتاسيوم ضمن العينات المختبرة. **(A.O.A.C, 2006)**

8.2.2. تقدير أيون الكلوريد (Cl):

تم حساب بالنسبة المئوية للكلوريد ضمن أوراق التبغ الجافة بطريقة المعايرة بالترسيب وبوجود كاشف كرومات البوتاسيوم.**(Aurand and wells, 1987)**

2 . 3 تقدير الصفات الفيزيائية: (Davis and Nielsen, 1999)

2 . 3 . 1 تقدير السماكة:

أخذت من العينة 10 أوراق كاملة سليمة وممثلة للصنف (بطريقة عشوائية)

ثم تؤخذ أربع دوائر من كل ورقة وقيست السماكة على هذه الدوائر ويؤخذ المتوسط لهذه القراءات (قيمة السماكة) وتقارن بمعايير متوسطة خاصة بكل صنف.

2 . 3 . 2 تقدير الكثافة الظاهرية:

طريقة العمل:

توضع الدوائر المأخوذة سابقاً وبعد أخذ سماكتها في جفنة بدون غطاء وتُدخل إلى فرن حرارته 105مْ لمدّة ساعة، ثم تغطى العينات وتدخل إلى مجفف زجاجي يحوي كلوريد الكالسيوم لمدّة (20 . 25) دقيقة ثم توزن على ميزان حساس. وتطبق العلاقة التالية:

$$10000.\frac{w}{s}$$

حيث: w: الوزن الجاف = وزن الجفنة مع العينة بعد التجفيف . وزن الجفنة فارغة.

S : مساحة الأربعين دائرة، وحيث مساحة الدائرة = πr^2

r = نصف قطر الدائرة = 1.6 سم للتبوغ الأمريكية (فيرجينيا)، 1 سم للتبوغ الشرقية

2 . 4 . التحليل الإحصائي:

تمّ استعمال برنامج التحليل الإحصائي State View الذي يقوم بإخراج النتائج على هيئة جدول تحليل تباين لكل معاملة (ANOVA)، ومن ثمّ حساب قيم الانحراف المعياري والخطأ القياسي وحساب قيمة أقل فرق معنوي بين المعاملات LSD .

وتم التخطيط للري والتسميد وتنفيذ كامل الخطوات التجريبيّة من قبل الفنيّين القائمين بالعمل في دائرة أبحاث التبغ .

النتائج والمناقشة:

تمت متابعة تأثير تواتر الري بدرجة أساسيّة (عند مستويات ثابتة ومحددة من التسميد الأرضي الأساسي بعناصره الثلاثة الكبرى K، P، N) على المركبات الكيميائيّة النوعية للورقة الجافة للتبغ (صنف فيرجينيا)، وبالدرجة الثانية فقد تمّت متابعة ذلك التأثير على بعض الخصائص أو الصفات الفيزيائية (التكنولوجية) المهمة.

1 تغيّرات الإنتاجيّة ونسبة التصافي:

جدول رقم (2): الإنتاجية (كغ/ دونم) أخضر . جاف ونسبة التصافي

المعاملة	وزن أخضر				وزن جاف				نسبة التصافي %			
المكرر	1	2	3	×	1	2	3	×	1	2	3	×
I_0	536.8	782.8	449.3	589.6	94.4	141.6	80.7	105.6	17.58	18.08	17.96	17.91
I_1	783.6	910.5	600.7	764.9	136.4	155.6	108.7	133.6	17.40	17.08	18.09	17.47
I_2	810	752.4	830.7	797.7	144	131.2	142.9	139.4	17.77	17.43	17.20	17.48
I_3	1229	1596.8	860.3	1228.7	216.2	275.6	149.3	213.7	17.59	17.25	17.35	17.39
LSD 5%	107.4				18.8				1.95			

يلاحظ من الجدول رقم (2) أنّه كلما تقاربت فترات الري كلّما ازدادت الإنتاجية من الأوراق الخضراء والجافة أمّا نسبة التصافي فلم تتأثر بدورية الري بشكل واضح.

ويبيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية وذلك بعد حساب قيمة (LSD) لأقل فرق معنوي بين المعاملات فيما يخص الإنتاجية (LSD = 107.4) كلّما تقاربت فترات الري كلّما ازدادت الإنتاجية وانخفضت نسبة التصافي دون فروق معنوية . (Simth, W.D. and Boyette,M.D.1995)

2 . تغيرات نسبة البروتين:

يلاحظ من الجدول (الجدول رقم 3) أنّ النسبة المئوية للبروتين قد سجلت انخفاضاً واضحاً متأثرة بتواتر الري، حيث كان الانخفاض في نسبة البروتين ذو دلالة إحصائية وبفروق معنوية واضحة بين المعاملات (I_0 , I_3) وبين (I_2 , I_1) وبين (I_1 , I_3)، بما يفيد أنه كلما تقاربت فترات الري كلما انخفضت نسبة البروتين، ويجد المتتبع للأرقام المرجعية الخاصة بالبروتين النسب التالية عن صنف الفيرجينيا (6.18 . 3.18)% بروتين (Davis and Nielsen, 1999).

كما تفيد المعلومات البحثية حول نسب البروتين ضمن الورقة الجافة للتبغ أنّه كلّما ارتفعت رطوبة التربة كلّما قلّت مقدرة الأوراق على تصنيع البروتين أو الأحماض الأمينية والتي لها تأثير سلبي على النوعية(النكهة والطعم النهائيين)، على عكس الكربوهيدرات حيث تزداد قدرة النبات على تصنيع السكريات وبخاصة الذائبة منها والتي تؤثر بشكل إيجابي على النوعية (Davis and Nielsen, 1999). (Georgia cooperative extention service, 1996)

جدول رقم (3) تغيرات نسبة البروتين بتغيير معاملات الري

المعاملات	I_0			I_1			I_2			I_3		
المكرر	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
%	6.61	5.53	6.22	6.82	6.63	6.82	5.64	5.64	5.34	4.08	4.61	5.53
Means	6.12∓0.547			6.75∓0.110			5.54∓0.173			4.74∓0.734		
LSD 5%	0.883											

3 – تغيرات نسبة النيكوتين:

يلاحظ من النتائج المعروضة في الجدول رقم (4) الخاصة بالنيكوتين وجود انخفاض بفروقات معنوية ذات دلالة إحصائية وبالأخص بين المعاملتين:

(I_0, I_3) وبين (I_1 , I_3) وبين (I_2 , I_3)، وهذا يعطينا دلالة واضحة أيضاً أنّه كلّما تقاربت فترات الري كلّما انخفضت نسبة النيكوتين بشكل معنوي.

جدول رقم (4) تغيرات نسبة النيكوتين بتغير المعاملات

المعاملات	I_0			I_1			I_2			I_3		
المكرر	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
%	3.29	3.18	3.60	3.16	3.09	3.20	3.38	3.26	3.03	2.86	2.66	2.71
Means	3.35∓0.221			3.15∓0.054			3.22∓0.178			2.74∓0.102		
LSD5%	0.288											

وُجد أيضاً أنّ نسب النيكوتين (على اعتبار النيكوتين من أهم القواعد الآزوتية الموجودة في الورقة الجافة للتبغ إن لم يكن أهمها على الإطلاق) تنخفض بوضوح كلّما ارتفعت نسبة الرطوبة ضمن التربة، كما يحدث تماماً مع البروتين الذي يعتبر أيضاً من أهم المركبات النتروجينية ضمن ورقة التبغ ممّا ينعكس إيجابياً على نوعيّة الأوراق الجافة (Davis and Nielsen, 1999). (Tobacco research bord, 1994a)

وقد أمكن متابعة النسب المرجعية التالية من النيكوتين في أوراق الفيرجينيا الجافة (Nicotin % = 2.74 . 4.18) (Tso,T.C. 1990e).

4 . تغيرات نسبة السكريات الكلية الذائبة:

لقد تأثرت هذه المركبات النوعية (السكريات المختزلة وغير المختزلة) بمعاملات الري بحيث حسمت فترات الري المتقاربة (I_3) الأمر لصالح تراكم هذه المركبات الهامة جداً والنوعية في صنف الفيرجينيا.

وسُجلت فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين كل المعاملات وبخاصة مع المعاملة (I_3) بحيث تزداد نسب السكريات الكلية الذائبة مع تقارب فترات الري.

جدول رقم (5) تغيرات نسبة السكريات الكلية الذائبة بتغير المعاملات

المعاملات	I_0			I_1			I_2			I_3		
المكرر	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
%	8.15	8.12	9.11	9.12	8.89	10.35	12.20	12.46	12.63	11.61	11.51	12.11
Means	8.46∓0.563			9.45∓0.785			12.43∓0.206			12.50∓0.253		
LSD5%	0.960											

وقد بينت أكثر الأبحاث والدراسات أنه في الأراضي الرطبة جداً يشتد نمو النبات بما يمكنه من تركيب كميات أكبر من الكربوهيدرات على حساب المركبات النتروجينية (Davis and Nielsen, 1999). (Tobacco research bord, 1994a)

وعند مراجعة الأرقام المرجعية الخاصة بالسكريات يُلاحظ وجود النسب المئوية التالية في الأوراق الجافة للفيرجينيا الجافة (أفران) : (Total sugar% = 22.77%) (Total sugar% = 1.8 – 27.2%) لأكثر من 1500 معاملة ومكرر (Davis and Nielsen, 1999).(Tso,T.C. 1990e) .

5 . تغيرات نسبة النشا:

تبين النتائج الخاصة بنسبة النشاء (أن هذه النسبة قد بلغت أقصاها في المعاملة (I_0) (الري المنقذ)، حيث لجأ النبات إلى مراكمة النشاء والمحافظة عليه دون استنفاذ كبير له في التنفس ودون أن يحوّله إلى سكريات ذائبة عند الحالة التي يكون فيها انعدام الري مهدداً لحياة النبات (Tso,T.C. 1990e).

من ناحية أخرى فقد بدأت هذه النسبة بالانخفاض بالتدريج حتى المعاملة (I_2) وبفروق معنوية بين (I_0) وكل من (I_1)، (I_2)، دون وجود فروق معنوية بين (I_1، I_2) وبعد ذلك يلاحظ تزايد نسبة النشا بدلالة معنوية من جديد وذلك بتخفيض فترة الري حتى مدة أسبوع (ارتفعت النسبة عنها في I_1، I_2) مما يعطي تصوراً إيجابياً من جهة أخرى عن فعالية تقصير فترات الري على تراكم هذه المركبات النوعية (النشاء). (Simth, W.D. and Boyette,M.D.1995)

وقد سجلت الأرقام التالية مرجعياً فيما يخص نسبة النشاء في صنف الفرجينيا

(Starch = 2.31 – 7.35 %) (Tso, 1990).

جدول رقم (6) تغيرات نسبة النشاء بتغير المعاملات

المعاملات	I_0			I_1			I_2			I_3		
المكرر	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
%	7.52	7.02	7.89	4.86	4.95	4.89	4.26	5.26	4.35	5.44	5.93	5.44
Means	7.47∓0.437			4.90∓0.046			4.62∓0.553			5.60∓0.283		
LSD 5%	0.716											

6 . تغيرات نسبة الفوسفور:

لقد بينت الدراسات المرجعية الخاصة بعنصر الفوسفور أن لهذا العنصر أهمية قصوى في التركيب الكيميائي للورقة الجافة للتبغ، وقد سجلت علاقة إيجابية بين معدلات الفوسفور ضمن التربة وبين محتوى الأوراق من النشاء والسكريات الكلية، كما وجد أن النباتات النامية ضمن تربة فقيرة المحتوى بالفوسفور تعطي أوراق ذات محتوى منخفض من الفوسفور والنتروجين مما يؤخر نضجها (Tso,T.C. 1990c). وبالتالي فإن لهذا العنصر دوراً حاسماً في تحديد مواصفات النكهة والطعم في المنتج النهائي بشكل غير مباشر عبر تشجيع تراكم وتكوين المركبات الكيميائية الأساسية التي تولد النكهات والطعوم النهائية أثناء الاحتراق (Davis and Nielsen, 1999).

ويبين الجدول رقم (7) أن الري كل (14 يوماً) قد تنتج عنه أقل نسبة فوسفور في الأوراق الجافة وبشكل عام، فقد انخفضت نسبة الفوسفور ضمن الأوراق مع تقارب فترات الري وسجلت فروقاً معنوية ذات دلالة إحصائية بين المعاملات: (I_0, I_2) وبين (I_1, I_2) وبين (I_2, I_3) لصالح (I_3)

وقد بينت الأبحاث السابقة وجود المعدلات التالية من الفوسفور لأكثر من (1500 معاملة ومكرر)

($P_2 O_5$ % = (0.25 – 0.57) (Davis and Nielsen, 1999). (Tso. T.C.1990e)

جدول رقم (7) تغيرات نسبة الفوسفور بتغير المعاملات

المعاملات	I_0			I_1			I_2			I_3		
المكرر	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
%	0.22	0.18	0.22	0.19	0.21	0.21	0.13	0.15	0.10	0.18	0.20	0.18
Means	0.20∓0.0231			0.20∓0.012			0.12∓0.025			0.18∓0.012		
LSD5%	0.036											

7 . تغيرات نسبة البوتاسيوم:

إن لعنصر البوتاسيوم أهميته القصوى في تركيب الورقة الجافة للتبغ وفي تحديد بعض صفاتها الفيزيائية (معدل الاشتعال) كما ويسهم في تحديد مواصفات النكهة والطعم في المنتج النهائي بشكل غير مباشر عبر تحفيز وتشجيع الاحتراق (الاشتعال) (Davis and Nielsen, 1999).

جدول رقم (8) تغيرات نسبة البوتاسيوم بتغير المعاملات

المعاملات	I_0			I_1			I_2			I_3		
المكرر	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
%	1.98	1.97	1.99	2.16	2.08	2.15	2.47	2.46	2.48	2.51	2.50	2.52
Means	1.98∓0.04			2.13∓0.18			2.47∓0.12			2.51∓0.12		
LSD5%	0.33											

لقد سجلت فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين المعاملات (I_0, I_2) وبين (I_0, I_3) وأيضاً بين كل من:

(I_1, I_2) وبين (I_1, I_3) بما يعني أن نسبة البوتاسيوم قد ازدادت بفروق معنوية مع تقصير الزمن بين الريات أي أن تقصير الفترة بين الريتين يؤدي إلى زيادة تراكم البوتاسيوم ضمن الأوراق الجافة لتبغ الفرجينيا.

(Reynolds, L.B. and Rosa, N.1995).

8 . تغيرات نسبة الكلور:

لقد كانت نسبة الكلور ضمن الأوراق الجافة متباينة بتباين فترات الري وسجلت فروقات معنوية بين المعاملات، وكان من الواضح انخفاض نسبة الكلور في الأوراق الجافة ضمن المعاملات كلما طالت الفترة بين الريات أي تدريجياً باتجاه المعاملة (I_0) الشاهد أو رية الإنقاذ ، علماً أن لأيون الكلوريد تأثير سلبي على معدل اشتعال ورقة أو لفافة التبغ بسبب تكوين الأملاح غير الذوابة للكلوريد ضمن منطقة الاحتراق (Tso,T.C. 1999e) ، وقد سجلت الدراسات والأبحاث السابقة الحدود التالية من الكلور ضمن أوراق الفرجينيا: (Cl% 0.50 - 0.84%) (Tso,T.C. 1990e).

جدول رقم (9): تغيرات نسبة الكلور بتغير المعاملات

المعاملة	I_0			I_1			I_2			I_3		
المكرر	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
%	0.56	0.55	0.51	0.49	0.47	0.48	0.36	0.45	0.41	0.34	0.35	0.35
Means−+s	0.54∓0.025			0.48∓0.035			0.40∓0.045			0.35∓0.02		
LSD5%	0.062											

5 . 9 . التغير في المواصفات الفيزيائية:

5-9-1- السماكة:

لقد ارتفعت سماكة الأوراق بالتدريج بحيث يلاحظ تزايد هذه الصفة مع تناقص فترات الري وبشكل معنوي. ويلاحظ من الجدول (10) أن أقل فرق معنوي هو (7.6) مما يبين وجود فروق معنوية.

5-9-2 - الكثافة الظاهرية:

يلاحظ انخفاض الكثافة الظاهرية عن (I_0) في كل من (I_1، I_2) وبفروق معنوية لأن النبات وكما تبين من تغيرات نسبة النشا والسكريات يميل إلى ادخار النشا دون استنفاذ كميات زائدة منه في التنفس ؛ كذلك يميل نسبة البروتين والنيكوتين إلى الارتفاع مع حراجة ظروف الري وتهديد حياة النبات ومعروف في أبحاث التبغ أن هذه المركبات النوعية تزيد من الكثافة الظاهرية لأوراق التبغ الجافة .

ثمّ ارتفعت كثافة الأوراق الظاهرية من جديد دون أيّة فروق معنوية. وبالجملة لم يُلاحظ أي تأثير حقيقي لفترات الري على هذه الصفة الفيزيائية.

ويلاحظ أيضاً ارتفاع الكثافة الظاهرية بشكل واضح فقط في (I_0) نظراً لجفاف التربة وحراجة حياة النبات (Reynolds, L.B. and Rosa, N..1995)

5-9-3- معدل الاشتعال:

يظهر من النتائج المعاملة إحصائياً أن أقل نسبة لمعدل الاشتعال كان في (I_0) (رية الإنقاذ) ثمّ يزداد بوضوح في كل من المعاملات اللاحقة ممّا يعكس تأثير الري بفواصله القصيرة على تحسين معدل اشتعال التبغ بسبب تخفيف تأثير الكلور بتقليل تركيزه ضمن الأوراق من جهة ، وبسبب انخفاض تركيز البوتاسيوم ضمن الأوراق بإطالة الفترة بين الريات واتجاه النبات إلى حالة الجفاف كما يظهر من مراجعة تغيرات البوتاسيوم .

جدول رقم (10) بعض الصفات الفيزيائية وتأثرها بتغير تكرارية الري

المعاملة	السماكة ميكرون $M \pm S$	الكثافة الظاهرية غ/م^2 $M \pm S$	معدل الاشتعال سم/د $M \pm S$
I_0	92.75 ± 0.66	75.90 ± 5.7	0.25 ∓ 0.042
I_1	99.91 ± 5.7	65.38 ± 3.6	0.34 ∓ 0.051
I_2	104.75 ± 0.75	62.54 ± 1.6	0.39 ∓ 0.047
I_3	129.91 ± 5.6	70.40 ± 4.7	0.47 ∓ 0.055
LSD 5%	7.62	7.93	0.065

الاستنتاجات والتوصيات:

1 . أدت فترات الري بفواصل زمنية قصيرة وبخاصة كل 7 أيام إلى زيادة إنتاجيّة نبات التبغ (صنف فيرجينيا) في واحدة المساحة.

2 . تأثرت مجمل المركبات الكيميائيّة ، والتي تؤثر على مواصفات النكهة والطعم النهائيين بشكل إيجابي بتقصير فترات الري وخاصّة كل 7 أيام.

3 . ازدادتْ سماكة الأوراق وتحسن معدل اشتعال لفافة التبغ بتقصير الفترات الفاصلة بين الريات ، أما الكثافة الظاهرية فقد كانت أعلى في رية الشاهد ، ولم تتأثر بتقصير الفترة بين ريتين متتاليتين .

4 . يمكن التوصية بالتخطيط لأبحاث أخرى في هذا المجال بتكرارية أكثر لفترات الري وبتحريك نسب التسميد وذلك لدراسة العلاقات المتبادلة بين تواتر الري ومعدلات التسميد بأسمدة العناصر الكبرى

.N – P – K

المراجع:

1) الشيخ صالح الخضر أحمد ، التداخلات بين التغذية المائية والمعدنية والإجهادات الملحية وانعكاساتها على نمو وتطور وإنتاج تبغي الفرجينيا والبرلي ، استمارة بحث علمي ، المؤسسة العامة للتبغ ، مديرية الزراعة والبحث العلمي ، دائرة الأبحاث في فرع المنطقة الشمالية ، 2005 .

2) A.O.A.C. *Official methods of analysis of association of official agricultural methods*. 18th edition, Published by AOAC INTERNATIONAL, SUITE 500, 481 NORTH FREDERICK AVENUE, GAITHERSBURG, MARYLAND 20877-2417 , U S A, 2005.

3) AURAND, L.W; and WELLS, M.R. *Food composition and analysis*. van Nostrand Reinhold Company, New York, 1987, 665.

4) CHAPLIN, J. R. *Production factors affecting chemical compounds of the tobacco leaf*. Rec. Adv. Tob. Sci, 1980, 6, (3 - 63).

5) COLLIN, W.K; and HAWKS, S.N; JR. Fertilization. In: *Principles of Flue-Cured Tobacco Production*, 2nd edn, (eds W.K. Collins and S.N. Hawks Gr).1993. Raleigh, North Carolina. .

6) DAVIS, D.L; and NIELSEN, M. T. *Tobacco production, chemistry and technology*. Blackwell Science, Inc. Commerce place, Malden, 1999, USA.

7) GEORGIA COOPERATIVE EXTENTION SERVICE. *1996 Georegia Tobacc Grower,s Guide.* cooperative extention service, The University of Collage of Agricultural and Environmental Sciences, Tifton, 1996. Georgia

8) REYNOLDS, L.B. and ROSA, N. *Effect of irrigation scheduling and amounts on flue-cured tobacco in Ontario. Tob. Sci.,* 1995. 39, 83-91.

9) SIMTH, W.D. and BOYETTE,M.D.Trasplant production . In: *Flue-Cured Tobacoo Information 1995.* North Carolina, 1995 . USA.

10) TOBACCO RESEARCH BORD. Nitrogen application on new cultivars. In: *Annaul Research Report.* 1994a. Harare.

11) TSO. T.C. *Production, physiology and biochemistry of tobacco plant*. Ideals, Inc, Beltsille, 1990e, Maryland.

12) TSO. T.C. Mineral nutrition – primary elements. In: *Production, physiology and biochemistry of tobacco plant*. pp.279-312. Ideals, Inc., Beltsville, 1990c. Maryland.