استجابة التبغ (*Nicotiana tabacum L.*) صنف برلي[21] للإجهاد المائي ومستويات مختلفة من السماد الآزوتي تحت ظروف محافظة طرطوس

م. عبد الله رجب احمد [(1)] ومجد محمد درويش*[(1)] ونزيه رقية [(1)]

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية.

(*للمراسلة: د. مجد درويش، البريد الإلكتروني: majds26@yahoo.com)

تاريخ الاستلام: 2019/08/20 تاريخ القبول: 2019/12/19

الملخص:

نُفذت هذه التجربة في قرية الرنسية التابعة لمحافظة طرطوس في الساحل السوري، خلال الموسم الزراعي 2018. هَدف البحث إلى تحديد استجابة صنف التبغ برلي21 لتأثير الإجهاد المائي والإضافات السمادية من الآزوت. وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات خَضعت النباتات النامية تحت ظروف الري الكامل والإجهاد مائي (50 %من السعة الحقلية) لأربع مستويات من الآزوت 25 و50 و75 و100 كغ/هـ، وبمستوى 25 كغ/هـ للشاهد. تم قياس ارتفاع النبات، مساحة المسطح الورقي الكلي، دليل المساحة الورقية (LAI)، معدل التمثيل الضوئي ومعدل نمو المحصول، المحتوى الكلي من الكلوروفيل والكاروتينات، غلة الأوراق الخضراء والجافة وسماكة الورقة الجافة. أدت زيادة التسميد الآزوتي إلى زيادة معنوية في أغلب الصفات والمؤشرات الإنتاجية والنوعية المدروسة سواءً تحت ظروف الري بكامل الاحتياجات المائية أو تحت ظروف الإجهاد المائي، وتناسبت هذه الزيادة طرداً مع كمية السماد المضاف. سببت معاملة الإجهاد المائي مع مستوى معاملات التسميد الآزوتي المختلفة انخفاضاً معنوياً في أغلب الصفات والمؤشرات المدروسة بالمقارنة مع معاملات التسميد الآزوتي تحت ظروف الري الكامل. تم الحصول على أفضل النتائج عند التسميد الآزوتي بمعدل 100 كغ/هـ سواءً تحت ظروف الري بكامل الاحتياجات المائية أو تحت ظروف الإجهاد المائي بالمقارنة مع معاملات التسميد الأخرى.

الكلمات المفتاحية: تبغ برلي21، التسميد الآزوتي، الإجهاد المائي، غلة الأوراق.

المقدمة:

يُعد التبغ من المحاصيل الاستراتيجية الهامة في القطر العربي السوري والذي يتبع نباتياً للفصيلة الباذنجانية *Solanaceae*، والجنس *Nicotiana* الذي يضم حوالي 70 نوعاً نباتياً مختلفاً، وتم تقسيم الجنس *Nicotiana* إلى ثلاثة تحت أجناس وهي *Tabacum*، *Rustica* و*Petunioids* منها نوعين فقط ذي أهمية تصنيعية وهما: *Nicotiana tabacum* L. و*Nicotiana rustica* L.، وذلك بالاعتماد على خصائص نباتاتها المورفولوجية، انتشارها الجغرافي، خصائصها الخلوية، سلوك الصبغيات لدى الهجن بين الأنواع وعلى دراسات حديثة للمورثات النيكليوتيدية والسيتوبلازمية للأنواع المنتمية لهذا الجنس (Knapp *et al*., 2004). يعتبر التبغ من المحاصيل الصناعية المهمة على مستوى العالم، وتعود أهمية هذا المحصول محلياً لدوره الهام في التجارة الداخلية والخارجية للقطر كونه جزء من المحاصيل التي يعتمد عليها في تأمين القطع الأجنبي لدعم ميزانية الدولة، اضافه لتوفيره فرص عمل لآلاف الفلاحين والعمال والفنيين والمهندسين الذين يعملون سواء في مجال إنتاجه أو

تصنيعه (رقية، 2003). يتميز محصول التبغ في العالم بقابليته للتكيف مع ظروف التربة والمناخ والعمليات الزراعية ومنها الري والتسميد، لذا فقد انتشرت زراعته في مناطق واسعة من العالم، كما أن تغير الظروف البيئية يمكن أن يؤدي إلى تعديل في انتاجية ونوعية المحصول الجاف من الأوراق (Bai *et al.*, 2007). يلعب التبغ دوراً أساسياً في اقتصاد البلدان المنتجة ودخلها القومي، وفي كل يوم يعمل الملايين من الأشخاص بشكل مباشر أو غير مباشر في الزراعة وصناعة الإنتاج ومعاملات التبغ في جميع أنحاء العالم (Sadeghi, 2007). إن الهدف من زراعة التبغ هو الحصول على الأوراق حيث تستخدم في تحضير المنتجات التدخينية مثل السجائر، السيجار، وتستخدم أوراق التنباك *Nicotiana rustica* بالإضافة لما سبق ذكره لتحضير سلفات النيكوتين المستخدم في مكافحة الحشرات الضارة، وتحضير حمض النيكوتين المستخدم في أغراض طبية، كذلك تصنيع حمض الليمون المستخرج من هذا النبات الذي يستعمل لأغراض غذائية أو لأغراض صناعية متعددة (رقية، 2004).

تؤثر الأسمدة بمختلف أنواعها في نمو وحاصل النباتات، إذ يعد عامل التسميد من العوامل المهمة نظراً لما له من تأثيرات واضحة في العمليات الحيوية والتفاعلات التي تحدث داخل النظام الخلوي وانعكاسات ذلك على تحسين نمو النباتات وإنتاجه (الطيب، 2012).ويؤثر التسميد الآزوتي في العمليات الفسيولوجية المختلفة المؤثرة في النمو الخضري ومكونات الحاصل (الراوي، 2004). في المقابل، تُشير نتائج الدراسة التي أجراها (Interland *et al.*, 2002) بعد تسميد صنف التبغ برلي في ايطاليا بمستويات عالية من الآزوت بدءاً من 224 كغ/هكتار وحتى 336 كغ/هكتار إلى ارتفاع في المردود من الأوراق الجافة وكذلك تحسن النوعية بمقدار 20–25 % لكل منهما.

أشار الباحث Rostami (1998) من خلال تجاربه على نباتات التبغ البرلي في إيران إلى زيادة في المساحة الورقية للنباتات مع زيادة إضافة الآزوت بدءاً من 180 كغ/هكتار.

أظهرت نتائج التجارب في كرواتيا التي قام بها (Čavlek *et al.*, (2006حول نمو نباتات التبغ تحت ظروف مختلفة من الري (40–100، 60–100 و80–100 % من الماء المتاح للنبات) والتسميد الآزوتي (0، 20، 40 و60 كغ/هكتار)، إلى زيادة في الغلة من الأوراق الجافة والمحتوى من السكريات في النباتات النامية تحت ظروف الري الجيد والتسميد الآزوتي المعتدل.

اوضح الباحث (Ruggiero *et al.*, (2004 حول تأثير النظام المائي (40، 80 و120 % من كمية الماء المفقودة بالبخر–نتح) وأربعة مستويات من التسميد الآزوتي (0، 80، 160 و240 كغ/هكتار) على نباتات التبغ برلي، أن التسميد الآزوتي حفز النمو النباتي وزاد المساحة الورقية وغلة النبات من الأوراق الجافة إلا أنه لم يؤثر في الحالة المائية للنبات.

لاحظ (Reed *et al.*, 2000) أن زيادة معدل إضافة الآزوت بدءاً من 180 كغ/هكتار إلى 220 كغ/هكتار أدت إلى زيادة في المردود الورقي الجاف لصنف التبغ برلي فضلاً عن زيادة سعر التبغ المسوق.

وقد وجد (Katerji and Bethendo, 1997) أن التمثيل الضوئي يقل عند انخفاض الكمون المائي للورقة إلى ما دون 0.2 ميغا باسكال (Mpa). يؤثر الإجهاد المائي في المساحة الورقية من خلال تسريع شيخوخة الأوراق، حيث أن المساحة الورقية تقل بمعدل 3.6 % لكل يوم إجهاد مائي (Mallet and , 1971).

تأتي أهمية البحث من كون زراعة التبغ في سورية تعاني من قلة توفر الماء اللازم للري، ولسوء الترشيد في استخدام مياه الري، فضلاً عن قلة الخبرة في الإضافات السمادية، خصوصاً التسميد الآزوتي، مما ينتج عن ذلك تدني في كمية ونوعية التبوغ الناتجة. وتبرز هنا أهمية التوصل لمعرفة تمكننا من ترشيد استخدام ماء الري والسماد الآزوتي وبما ينعكس ايجاباً على الإنتاج والنوعية.

يهدف هذا البحث على صنف التبغ برلي 21 إلى: تحديد مدى استجابة صنف التبغ برلي21 لتأثير الإجهاد المائي، ومعدلات مختلفة من السماد الآزوتي، من أجل تحديد معدل التسميد الآزوتي المناسب والذي يحقق أعلى قيمة للخصائص الإنتاجية والنوعية للصنف المستخدم.

مواد البحث وطرائقه:

نُفذ هذا البحث خلال الموسم الزراعي 2018 في قرية الرنسية من محافظة طرطوس ضمن الساحل السوري التي ترتفع حوالي 50 م عن سطح البحر، كما وأُجريت التحاليل الكيميائية في مخابر كلية الزراعة– جامعة تشرين. أُستخدمت في الزراعة بذور الصنف برلي روديسي21، ومصدرها المؤسسة العام للتبغ، حيث زُرع بشكل مروي، تَم تجفيف الأوراق في مناشر خاصة نظراً لأنها تؤمن رطوبة وظلاً مناسبين، مما اكسب الأوراق بعد التجفيف اللون الكستنائي.

أُجري تحليل لتربة الموقع المراد زراعتها لمعرفة قوامها ومحتواها من العناصر الغذائية، بعد أن أُخذت عينات على عمق 10–15سم، في مركز البحوث الزراعية في محافظة اللاذقية– منطقة الهنادي وفق الجدول (1).

تم تجهيز الأرض للزراعة بإجراء فلاحة عميقة للتربة في الخريف، تليها حراثة سطحية مع تسوية سطح التربة، كما وتم إضافة كميات السماد وفقاً لمتطلبات التسميد اللازمة لمحتوى التربة.

نُفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة، حيث بلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة (4×2,7) م^2 مع ترك 1 م ممر للخدمة بين كل قطعة وأخرى. قُسمت كل قطعة تجريبية إلى 4 خطوط وتمت عملية التشتيل بمعدل 5 نباتات على الخط الواحد وبمسافة زراعية 100 سم بين الخطوط و50 سم بين النباتات على الخط الواحد.

جدول (1): التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة موقع الزراعة (الرنسية – طرطوس) الانتباه للفاصلة العشرية ضمن الجدول!

السعة التبادلية ميلي مكافئ/100غ تربة	PH	EC ds/m	المحتوى الكلي %		تحليل ميكانيكي (ملغ/كغ) تربة جافة					
			$CaCo_3$	O.M.	K_2O	P_2O_5	N	رمل	سلت	طين
57.4	7,10	0,31	31	1.86	89	23	25	39	14	47

تم معاملة النباتات بكامل احتياجاتها المائية، وبإجهاد مائي مخفف 50 % وأربعة معدلات من السماد الآزوتي وفق مايلي:

معاملة النباتات بكامل احتياجاتها المائية:

* W_cN_{25}: تم ري النباتات بكامل احتياجاتها المائية (100 %) مع إضافة 25 كغ آزوت/هكتار، واعتبرت هذه المعاملة هي الشاهد.
* W_cN_{50}: تم ري النباتات بكامل احتياجاتها المائية (100 %) مع إضافة 50 كغ آزوت/هكتار.
* W_cN_{75}: تم ري النباتات بكامل احتياجاتها المائية (100 %) مع إضافة 75 كغ آزوت/هكتار.
* W_cN_{100}: تم ري النباتات بكامل احتياجاتها المائية (100 %) مع إضافة 100 كغ آزوت/هكتار.

معاملة الإجهاد المائي:

* W_sN_{25}: تم ري النباتات بمعدل 50 % من احتياجاتها المائية مع إضافة 25 كغ آزوت/هكتار.
* W_sN_{50}: رويت النباتات بمعدل 50 % من احتياجاتها المائية مع إضافة 50 كغ آزوت/هكتار.
* W_sN_{75}: رويت النباتات بمعدل 50 % من احتياجاتها المائية مع إضافة 75 كغ آزوت/هكتار.
* W_sN_{100}: رويت النباتات بمعدل 50 % من احتياجاتها المائية مع إضافة 100 كغ آزوت/هكتار.

تم إضافة ماء الري إلى القطع التجريبية وفقاً للمعاملات المدروسة بعد تقدير الاحتياجات المائية للنبات عند كل مرحلة من مراحل النمو (مرحلة البادرة، مرحلة النمو الخضري النشيط، مرحلة النضج)، بالاعتماد على مجموعة من نباتات التبغ برلي21 المزروعة في أصص وتحت نفس الظروف المناخية للمنطقة، وبعد معرفة مجموعة من المؤشرات: ومنها رطوبة التربة عند السعة الحقلية 75 % (الشاهد) وعند نقطة الذبول الدائم، ومقدار التبخر–نتح الفعلي. ومن ثم من المعادلة وفقاً (عاتي وآخرون، 2012):

$$I = Et_a + \Delta S$$

I: كمية ماء الري المُضاف (ملم).

Et_a: التبخر–نتح الفعلي (ملم).

ΔS: تغير مخزون الرطوبة في التربة (ملم) عند عمق 20 سم

ويُشير الجدول (2) إلى المعدل الشهري للهطول المطري (ملم) ومتوسط درجات الحرارة اليومية (°م) في منطقة الزراعة خلال فترة تنفيذ هذا البحث.

جدول (2): المعدل الشهري للهطول المطري ولدرجات الحرارة خلال الموسم الزراعي 2018

الشهر	معدل الهطول المطري الشهري (مم)	متوسط درجات الحرارة اليومية (°م) ليلاً–نهاراً
كانون الثاني	13,6	17,5 -11
شباط	3	19,5-12
اذار	0,6	22,5-14
نيسان	1	23-14
أيار	1,2	28-20
حزيران	0	29-22,5
تموز	0	31-24,5
اب	0	32-26
ايلول	0	31-23
تشرين الأول	3,4	24-19,5

(المديرية العامة للأرصاد الجوية في طرطوس)

تم تعليم 5 نباتات بشكل عشوائي من الخطين الأوسطين لكل قطعة تجريبية وذلك بعد مرور شهرين من الإنبات لتُقاس الخصائص والصفات التالية:

1- ارتفاع النبات Plant Height (سم/نبات): بدءاً من مستوى سطح التربة حتى القمة النامية وذلك مع دخول النباتات مرحلة الإزهار (بعد شهرين من التشتيل).

2- المؤشرات الفيزيولوجية:

- مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات Plant Leaf Area (سم^2): حيث تم حساب المساحة الورقية (سم^2) = طول الورقة (سم) × عرض الورقة (سم) × 0,644 (عرب، 2001)

ومن ثم حساب مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات عند تشكل النورة الزهرية (أي بعد حوالي شهرين من التشتيل) من المعادلة التالية:

PLA (سم^2/نبات) = مجموع مساحة جميع أوراق النبات.

- دليل المساحة الورقية Leaf Area Index: تم حساب دليل المساحة الورقية بعد معرفة مساحة المسطح الورقي الكلي والمساحة التي يشغلها النبات على التربة وفقاً لمعادلة الباحث (Williams, 1946):

LAI= المساحة الورقية للنبات (سم^2)/المساحة التي يشغلها النبات من الأرض (سم^2).

- معدل التمثيل الضوئي الصافي Net Photosynthesis Rate (ملغ/سم^2/يوم): تم استخدام 10 نباتات لقياس هذا المؤشر تم اختيارها بشكل عشوائي من الخطين الأوسطين، حيث أخذت قياسات المساحة الورقية ($L1$) والأوزان الجافة ($W1$) لخمس نباتات بعد شهر من التشتيل ($L1$ و$W1$)، ولخمس نباتات أخرى عند قطاف الأوراق بعد شهرين من التشتيل ($L2$ و$W2$) ليُحسب معدل التمثيل الضوئي من المعادلة التالية (Williams, 1946):

$$NPR = \frac{(Log\ e^{L2} - Log\ e^{L1})(W2 - W1)}{(T2 - T1)(L2 - L1)}$$

NPR: صافي انتاج التمثيل الضوئي (غ/سم^2/يوم)، $L2$ و$L1$: مساحة الأوراق (سم^2) في بداية ونهاية فترة القياس على الترتيب، $W2$ و$W1$: وزن النبات الجاف (ملغ) في بداية ونهاية فترة القياس على الترتيب، $T2$ و$T1$: عدد الأيام بين المرحلتين (عند بداية مرحلة النمو الخضري النشيط ونهاية هذه المرحلة أي عند 30 و60 يوم من التشتيل).

- معدل نمو المحصول Crop Growth Rate (غ/م^2/يوم) وفقاً للباحث (Watson and Watson , 1983):

$$CGR = \frac{(W2 - W1)}{\rho\ (T2 - T1)}$$

$W2$ و$W1$: متوسط وزن النبات الجاف (ملغ) لخمس نباتات في بداية فترة القياس (بعد شهر من التشتيل) ولنهاية فترة القياس (بعد شهرين من التشتيل) على الترتيب، ρ: مساحة الأرض المزروعة (م^2)، $T2$ و$T1$: عدد الأيام بين المرحلتين (عند بداية مرحلة النمو الخضري النشيط ونهاية هذه المرحلة أي عند 30 و60 يوم من التشتيل).

- شدة الإجهاد Stress Intensity (SI) وفقاً للباحثين Fischer and Maurer (1978):

$$SI = 1 - (Ys/Yc)$$

SI: شدة الإجهاد، Ys: غلة النبات الورقية تحت ظروف الإجهاد، Yc: غلة النبات الشاهد الورقية.

3- المحتوى من الكلوروفيل والكاروتينات Chlorophyll and Carotenoids Contents (ملغ/غ وزن رطب):

تم سحق 100 ملغ من أوراق التبغ الخضراء في الأسيتون عالي النقاوة (1 مل) لكل معاملة ومن ثم قياس الامتصاص الضوئي للمستخلص باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر (Jasco V-530 UV-VIS, Japan) على أطوال الموجات 470، 645 و662 نانومتر ثم من معادلات وفقاً لطريقة الباحث Lichtenthaler (1987):

$$Chl\ a\ (\mu g\ mL^{-1}) = 11.24\ DO_{662} - 2.04\ DO_{645}$$
$$Chl\ b\ (\mu g\ mL^{-1}) = 20.13\ DO_{645} - 4.19\ DO_{662}$$
$$Chl\ (\mu g\ mL^{-1}) = Chl\ a + Chl\ b$$
$$Car\ (\mu g\ mL^{-1}) = (1000\ DO_{470} - 1.90\ Chl\ a - 63.14\ Chl\ b) / 214$$

حيث أن:

Chl a : a كلوروفيل	DO_{662}: الامتصاص الضوئي عند طول الموجة 662 نانومتر
Chl b: b كلوروفيل	DO_{645}: الامتصاص الضوئي عند طول الموجة 645 نانومتر
Car: الكاروتينات الكلية	DO_{470}: الامتصاص الضوئي عند طول الموجة 470 نانومتر

وتم تقدير المحتوى الكلي من الصبغات بالنسبة إلى الوزن الطري للأوراق (ميكروغرام/غ وزن رطب).

4- مؤشرات الغلة الورقية:

- محصول الأوراق الخضراء:Leaves Fresh Weight إنتاجية المساحة المزروعة من الأوراق الخضراء (كغ/دونم).
- محصول الأوراق الجافة:Leaves Dry Weight إنتاجية المساحة المزروعة من الأوراق الجافة هوائياً (كغ/دونم).

- نسبة تصافي الأوراق (%): نسبة التصافي % = [محصول الأوراق الجافة (كغ/دونم) /محصول الأوراق الخضراء (كغ/دونم)] × 100 (أرناؤوط، 2009).

5- متوسط سماكة الورقة (ميكرومتر):

تم قياس متوسط سماكة الورقة الجافة هوائياً وذلك بأخذ أربعين دائرة من كل مكرر قطر كل منها 1,6 سم ومن ثم تم قياس سماكتها بواسطة جهاز ميكرومتر بالتالي تصبح العلاقة المطلوبة:

سماكة الورقة (ميكرومتر) = مجموع سماكات الدوائر/40 (أرناؤوط، 2009)

تم إجراء تحليل التباين للبيانات عبر البرنامج R statistical software باستخدام الاختبار ANOVA مع Tukey وستعُرض النتائج بشكل متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE) والفروقات ذات معنوية عند مستوى الاحتمالية $P<0.05$.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير التسميد الآزوتي والإجهاد المائي في صفة ارتفاع النبات (سم/نبات) ومساحة المسطح الورقي الكلي (سم^2/نبات) ودليل المساحة الورقية (LAI):

أظهرت نتائج الدراسة بين المعاملات المدروسة والصنف المستخدم من حيث صفات ارتفاع النبات، المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية وجود اختلافات معنوية عند مستوى 5 % (جدول 3). تبين أن المعاملة السمادية (100 كغ N في الهكتار مع الري بكامل الاحتياجات المائية) قد زادت من صفات ارتفاع النبات، مساحة المسطح الورقي الكلي ودليل المساحة الورقية. اذ بلغ اعلى ارتفاع للنبات عند هذه المعاملة (133 سم)، واعلى مساحة مسطح ورقي (102222 سم^2) ودليل المساحة الورقية (2,1) (بالمقارنة مع المعاملات السمادية الأخرى). أما تحت ظروف الإجهاد المائي عند المعاملة W_sN_{25} فلوحظ انخفاضاً كبيراً في معدل ارتفاع النبات، مساحة المسطح الورقي الكلي ودليل المساحة الورقية حيث كانت القيم 47سم، 1128سم^2، 0,2 على التوالي. كما تبين أن الاضافات السمادية قد حسنت الصفات المدروسة وخاصة عند المعاملة السمادية W_sN_{100} بالمقارنة مع المعاملات الاخرى تحت ظروف الإجهاد المائي. حيث بلغ اعلى ارتفاع للنبات (68سم)، مساحة المسطح الورقي الكلي (2379سم^2) ودليل المساحة الورقية (0,5).

الجدول 3. نتائج تحليل تأثير العوامل المدروسة على صفات ارتفاع النبات (سم) ودليل المساحة الورقية (LAI) ومساحة المسطح الورقي الكلي (سم^2) على نباتات صنف التبغ برلي$_{21}$ تحت ظروف الري الكامل 100 % والإجهاد المائي 50 % من السعة الحقلية.

المعاملة	ارتفاع النبات (سم)	مساحة المسطح الورقي الكلي (سم^2)	دليل المساحة الورقية (LAI)
W_cN_{25}	82 ± 1^d	3452 ± 75^c	0.7 ± 0.04^c
W_cN_{50}	89 ± 2^c	3941 ± 248^c	0.8 ± 0.05^c
W_cN_{75}	102 ± 3^b	5910 ± 550^b	1.2 ± 0.14^b
W_cN_{100}	133 ± 5^a	10222 ± 366^a	2.1 ± 0.15^a
W_sN_{25}	47 ± 2^g	1128 ± 60^f	0.2 ± 0.03^e
W_sN_{50}	55 ± 2^f	1596 ± 89^e	0.3 ± 0.05^e
W_sN_{75}	62 ± 2^e	2053 ± 69^d	0.4 ± 0.03^d
W_sN_{100}	68 ± 2^e	2379 ± 138^d	0.5 ± 0.02^d

W_c تمثل الري بكامل الاحتياجات المائية، W_s تمثل الإجهاد المائي بنسبة 50 %. وتُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE)، والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة ($P<0.05$ ANOVA-Tukey test,)

إن تأثير التسميد الآزوتي في زيادة ارتفاع النبات لدى التبغ برلي21 تتوافق مع نتائج دراسة قام بها Greco *et al*. (1996) بأن زيادة التسميد الآزوتي لأصناف مختلفة من التبغ أدت إلى زيادة في ارتفاع النبات للأصناف المدروسة. في هذا السياق أشار (رقية، 2003) لدور التغذية الآزوتية في زيادة ارتفاع النبات. كما وأشار مجموعة من الباحثين (Pusilli, 1983؛ Hayee and Malik, 1988) إلى أن زيادة التسميد الآزوتي لعبت دوراً إيجابياً في زيادة طول وعرض أوراق نباتات التبغ وبالتالي مساحتها الورقية. وهذه النتائج تنسجم ايضاً مع نتائج الدراسة المنجزة من قبل الباحث Rostami (1998) والتي أشارت لزيادة في المساحة الورقية لتبغ البرلي مع زيادة التسميد الآزوتي وكذلك أوضح (Connor *et al*., 1993) أن الآزوت يحسن من قيمة دليل المساحة الورقية عند النبات. فيما يمكن ان يعزى سبب زيادة مؤشرات النمو إلى دور الآزوت الذي له أهمية في تنشيط الكثير من الأنزيمات والمرافقات الأنزيمية التي تدخل في عدد من العمليات الحيوية مؤدية الى ارتفاع نشاط خلايا النسيج المرستيمي في القمم النامية Apical meristem عند انقسام الخلايا المكونة للأنسجة الميرستيمية (Walch *et al*., 2000).

وتؤكد معظم الدراسات والأبحاث العلمية على أن قلة الرطوبة في أي مرحلة من مراحل نمو وتطور نبات التبغ تؤدي إلى إعاقة عملية النمو وانخفاض في ارتفاع النبات ومساحة مسطحه الورقي (عن رقية، 2003). في هذا السياق، بيّن (Malett and Dejager,1971) أن الإجهاد المائي يؤثر سلباً في المساحة الورقية للنبات من خلال تسريع شيخوخة الأوراق، كما وجد أن المساحة الورقية تقل بمعدل 3,6 % لكل يوم إجهاد مائي. ونظراً لدور التسميد الآزوتي في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي للنبات وفي تأخير جفاف الأوراق قبل الموعد المناسب عبر زيادة محتوى المسطح الورقي من الماء ما ينعكس ايجاباً في زيادة نمو الأوراق، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (عميقة، 1976). كما وأشار مجموعة من الباحثين (Pusilli, 1983؛ Hayee and Malik, 1988) إلى أن زيادة التسميد الآزوتي لعب دوراً ايجابياً في زيادة طول وعرض أوراق نباتات التبغ وبالتالي مساحتها الورقية. وهذا يتوافق ايضاً مع نتائج الدراسة المنجزة من قبل الباحث Rostami (1998) والتي اظهرت زيادة في المساحة الورقية لتبغ البرلي مع زيادة معدل التسميد الآزوتي.

2- تأثير التسميد الآزوتي والإجهاد المائي في معدل التمثيل الضوئي الصافي (ملغ/سم^2/يوم) ومعدل نمو المحصول (غ/م^2/يوم) ومحتوى الكلوروفيل والكاروتين (ميكروغرام/غ وزن رطب) ومؤشر شدة الإجهاد (SI):

اوضحت نتائج الدراسة بين المعاملات المدروسة والصنف المستخدم من حيث صفات معدل التمثيل الضوئي، معدل نمو المحصول، محتوى الكلوروفيل والكاروتين ومؤشر شدة الإجهاد وجود اختلافات معنوية عند مستوى 5 % (جدول 4). عند معاملة الشاهد تبين أن المعاملة السمادية (75 و100 كغ N في الهكتار مع الري بكامل الاحتياجات المائية) قد زادت من صفات معدل التمثيل الضوئي بنسبة 30 و90 % على التوالي بالمقارنة مع الشاهد W_cN_{25} ، وبلغ معدل نمو المحصول على التوالي 2,13 و3,27 في المعاملتين المذكورتين. بينما عند المعاملة السمادية (100 كغ N في الهكتار) بلغ اعلى محتوى للكلوروفيل والكاروتين 127 و462 ملغ/غ وزن رطب عند المعاملة W_cN_{100}، وامتلكت هذه المعاملة أقل قيمة لمؤشر شدة الإجهاد وهو 0,9-. وعند المعاملة W_sN_{25}لوحظ انخفاض في معدل التمثيل الضوئي وأصبح 0,10 ملغ/سم^2/يوم، وارتفع معها محتوى الأوراق للكلوروفيل والكاروتين إلى 558، 100 ميكروغرام/غ وزن رطب على التوالي، بالمقابل انخفض معدل نمو المحصول إلى 1,21 غ/م^2/يوم، وأيضاً ارتفع مؤشر شدة الإجهاد إلى 0,8 بالمقارنة مع الشاهد W_cN_{25}. كما تشير النتائج أن الاضافات السمادية تباينت في هذه الصفات، فقد حسنت المعاملة السمادية W_sN_{100} بالمقارنة مع المعاملات الاخرى من محتوى الكلوروفيل والكاروتين فبلغ 180 و716 ميكروغرام/غ وزن رطب على التوالي، ولكن هذه المعاملة خَفضت من معدل نمو المحصول إلى 0,71 وكذلك مؤشر شدة

الإجهاد الذي انخفض إلى 0,5. أما معدل التمثيل الضوئي فقد ارتفع عند المعاملتين W_sN_{25} و WsN75 إلى 0,15 و 0,18 على التوالي ولكن لم نلاحظ أي تأثير معنوي عند المعاملة السابقة.

الجدول 4. نتائج تحليل تأثير العوامل المدروسة على صفات معدل التمثيل الضوئي (ملغ/سم^2/يوم) ومعدل نمو المحصول (غ/م^2/يوم) ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي والكاروتينات (ملغ/غ وزن رطب) ومؤشر شدة الإجهاد في نباتات صنف التبغ برلي$_{21}$ على نباتات صنف التبغ برلي$_{21}$ تحت ظروف الري الكامل 100% والإجهاد المائي 50 % من السعة الحقلية.

المعاملة	التمثيل الضوئي (ملغ/سم^2/يوم)	معدل نمو المحصول (غ/م^2/يوم)	الكلوروفيل الكلي (ملغ/غ وزن رطب)	الكاروتينات (ملغ/غ وزن رطب)	شدة الإجهاد (SI)
W_cN_{25}	0.13 ± 0.01^c	1.43 ± 0.18^c	323 ± 9^f	51 ± 4^e	0 ± 0^a
W_cN_{50}	0.13 ± 0.01^c	1.61 ± 0.19^c	386 ± 12^e	71 ± 5^d	-0.2 ± 0.08^d
W_cN_{75}	0.17 ± 0.01^b	2.13 ± 0.21^b	399 ± 11^e	68 ± 5^d	-0.3 ± 0.06^d
W_cN_{100}	0.25 ± 0.01^a	3.27 ± 0.24^a	462 ± 10^d	127 ± 9^b	-0.9 ± 0.15^e
W_sN_{25}	0.10 ± 0.01^d	1.21 ± 0.11^c	558 ± 9^c	100 ± 7^c	0.8 ± 0.12^b
W_sN_{50}	0.18 ± 0.02^b	1.23 ± 0.14^c	542 ± 10^c	170 ± 10^a	0.8 ± 0.08^b
W_sN_{75}	0.16 ± 0.01^b	1.14 ± 0.14^c	682 ± 11^b	179 ± 9^a	0.7 ± 0.07^b
W_sN_{100}	0.13 ± 0.01^c	0.71 ± 0.11^d	716 ± 12^a	180 ± 8^a	0.5 ± 0.07^c

W_c تمثل الري بكامل الاحتياجات المائية، W_s تمثل الإجهاد المائي بنسبة 50 %. وتُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE)، والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة (P<0.05 ANOVA-Tukey test,)

قد يعود التأثير السلبي للإجهاد المائي في تخفيض عملية التمثيل الضوئي لقلة امتصاص العناصر الغذائية تحت ظروف انخفاض رطوبة التربة فضلاً عن ضعف التبادلات الغازية لأوراق النبات بفعل انغلاق المسامات ما يُسبب تراكم الآزوت في النسيج النباتي (Kataerji and Bethendo, 1997) وهذا يعود للباحث المذكور، والسبب من وجهة نظرنا أن الإجهاد المائي يعرقل نمو النبات مما يؤدي إلى تراكم الآزوت في أنسجة النبات. أما من حيث التأثير الإيجابي للتغذية الآزوتية فقد أشار (Connor *et al.*, 1993) إلى أن الآزوت يطيل عمر الأوراق الفيسيولوجي فتحتفظ بنشاطها على القيام بعملية التمثيل الضوئي لمدة أطول.

إن هذا الانخفاض في معدل نمو المحصول بفعل الإجهاد المائي، والذي ازداد مع زيادة كمية الآزوت المضافة يمكن أن يعود لتأثير الإجهاد المائي في قلة امتصاص العناصر الغذائية من قبل جذور النبات وذلك لزيادة الضغط الأسموزي لمحلول التربة نظراً لزيادة تركيز الآزوت، مما يؤدي لضعف تبادل المركبات ضمن النبات وقلة ادخار المادة الجافة في الأوراق (عن رقية، 2003). ومن حيث التأثير الإيجابي للتسميد الآزوتي في ظروف الري بكامل الاحتياجات المائية، أشارت نتائج الدراسة المنجزة من قبل (Turshich *et al.*, 2003) إلى زيادة متوسط نمو المحصول وعرض الورقة وطولها مع إضافة الآزوت بمعدل 40 إلى 50 كغ/هـ.

إن تأثير التسميد الآزوتي على محتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاروتين في ظروف الإجهاد المائي يتفوق كثيراً عن تأثيره في ظروف الري بكامل الاحتياجات المائية. نظراً لأن الآزوت هو أكثر العناصر الغذائية تأثيراً في عمليتي النمو والتطور لدوره في الانقسام الخلوي فضلاً عن أهميته في تركيب البروتينات والكلوروفيل والنيكوتين (Collins, 1982) ما يفسر هذه الزيادة الحاصلة في محتوى الأوراق من صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل والكاروتينات). ومن ناحية أخرى قد يعود سبب زيادة محتوى الكلوروفيل في أوراق النباتات بزيادة كمية السماد الآزوتي كون أن الآزوت يساهم في تصنيع Prophyrins التي تدخل في بناء جزئية الكلوروفيل (Verma, 2007). تنسجم هذه النتيجة مع ما أشار إليه (رقية، 2003) إن قلة الرطوبة تعطي أوراق التبغ

اللون الأخضر الغامق، وهذا يرجع إلى زيادة محتوى الأوراق من صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل والكاروتينات)، وعند إمداد النبات بالماء يصبح لون الأوراق أخضر فاتح.

يُعبر مؤشر شدة الإجهاد عن شدة الإجهاد المتسبب عنها قلة رطوبة التربة وقدرة النبات على تحمل هذا الإجهاد. في الواقع، تم استخدام هذا المؤشر لتقييم تحمل نباتات القمح والشعير لتحمل الحرارة المرتفعة (Modhej and Behdarvandi, 2006)، الشوندر السكري لتحمل الجفاف (Bazrafshan, 2009) والتبغ لتحمل الإجهاد التأكسدي المتسبب عن مبيد الأعشاب جليفوسات (درويش، 2017). تزداد قيم هذا المؤشر عموماً مع زيادة حساسية النبات للإجهاد وهذا ما تعبر عنه معاملة الإجهاد المائي، وكلما قلت قيمة هذا المؤشر دل ذلك على تحمل أكبر للإجهاد والذي كان ملحوظاً عند معاملة التسميد الآزوتي بالتركيز 100 كغ/هـ بالمقارنة مع اضافة 25 كغ/هـ من الآزوت حيث بلغ هذا المؤشر 0,8 و0,5 على التوالي وهذا ما يفسر قلة إنتاج التبغ في معاملات الإجهاد المائي.

3- تأثير التسميد الآزوتي والإجهاد المائي في غلة الأوراق الخضراء والجافة هوائياً (كغ/دونم) ونسبة التصافي (%) وسماكة الأوراق الجافة (ميكرومتر):

إن نتائج الدراسة بين المعاملات المدروسة والصنف المستخدم من حيث صفات غلة الأوراق الخضراء والجافة هوائياً، نسبة التصافي وسماكة الأوراق الجافة أظهرت وجود اختلافات معنوية عند مستوى 5 % (جدول 5).

نلاحظ أن المعاملة السمادية (100 كغ N في الهكتار تحت ظروف الري بكامل الاحتياجات المائية) قد زادت من صفات الغلة الورقة الخضراء والجافة إلى 4600 و1920 كغ/هـ على التوالي، وزادت عند هذه المعاملة نسبة التصافي إلى 42 % بالمقارنة مع المعاملة W_cN_{25}، إلا أن سماكة الورقة الجافة قد انخفضت قليلاً فأصبحت 83 بدلاً من 108 ميكرومتر عند معاملة الشاهد السابقة. بالمقابل، خفضت ظروف الإجهاد المائي كثيراً من الغلة الورقية الخضراء والجافة بمقدار 1100 و200 كغ/هـ، كما وانخفضت معها نسبة التصافي بحدود 18%، وعلى عكس ذلك زادت من سماكة الأوراق الجافة بحدود 125 ميكرومتر عند المعاملة W_sN_{25}. حسنت المعاملة السمادية W_sN_{100} في ظروف الإجهاد المائي من غلة الأوراق الخضراء والجافة وزادت من نسبة التصافي، وكذلك حسنت من سماكة الأوراق بالمقارنة مع المعاملات الأخرى تحت هذه الظروف.

الجدول 5. نتائج تحليل تأثير العوامل المدروسة على صفات غلة الأوراق الخضراء والجافة هوائياً (كغ/هكتار) ونسبة التصافي (%) وسماكة الورقة الجافة (ميكرومتر) على نباتات صنف التبغ برلي21 تحت ظروف الري الكامل 100% والإجهاد المائي 50 % من السعة الحقلية.

المعاملة	غلة الأوراق الخضراء (كغ/هكتار)	غلة الأوراق الجافة هوائياً (كغ/هكتار)	نسبة التصافي (%)	سماكة الورقة الجافة (ميكرومتر)
WcN25	2700 ± 40^{d}	1000 ± 40^{c}	37 ± 1^{b}	108 ± 7^{c}
WcN50	3500 ± 180^{c}	1220 ± 40^{b}	35 ± 2^{b}	100 ± 9^{cd}
WcN75	4200 ± 160^{b}	1450 ± 60^{b}	35 ± 2^{b}	92 ± 7^{d}
WcN100	4600 ± 180^{a}	1920 ± 60^{a}	42 ± 2^{a}	83 ± 7^{d}
WsN25	1100 ± 80^{g}	200 ± 20^{f}	18 ± 1^{d}	125 ± 9^{bc}
WsN50	1300 ± 100^{g}	240 ± 20^{ef}	18 ± 1^{d}	133 ± 7^{b}
WsN75	1600 ± 120^{f}	300 ± 20^{e}	19 ± 1^{d}	133 ± 7^{b}
WsN100	2000 ± 140^{e}	500 ± 20^{d}	25 ± 2^{c}	158 ± 7^{a}

W_c تمثل الري بكامل الاحتياجات المائية، W_s تمثل الإجهاد المائي بنسبة 50 %. وتُشير جميع المعطيات إلى متوسطات مضافاً لها الخطأ المعياري (means ± SE)، والأحرف المختلفة ضمن كل عمود لإظهار معنوية الفروق بين المتوسطات لكل صفة (ANOVA-Tukey test, $P<0.05$).

نظراً لتأثير الإجهاد المائي في تخفيض معدل التمثيل الضوئي عبر انغلاق الثغور الورقية وبالتالي قلة التبادلات الغازية ما يقود لصغر المساحة الورقية وقلة تراكم المادة الجافة، ولأن قلة رطوبة التربة خلال مرحلة النمو الخضري السريع للتبغ سببت انخفاضاً في ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحتها الورقية وقلة تراكم المادة الجافة في النبات وبالتالي قلة الإنتاج وهذا ما أشار إليه في هذا السياق Cakir and Cebi (2006). أن الإجهاد المائي وعبر تأثيره السلبي في النمو النباتي للتبغ أدى لإنخفاض غلة الأوراق، وصغر مساحتها الورقية وقلة المادة الجافة المدخرة فيها وذلك أثبته Wilkinson *et al*. (2002). كما وإن تعريض تبغ الفرجينيا للإجهاد المائي خلال نمو وتطور النبات سبب انخفاضاً في غلة الأوراق الخضراء والجافة وارتفاع النبات ومحتوى الأوراق من السكريات الذوابة والنيكوتين وبين ذلك Biglouei *et al*. (2010).

ومن حيث التأثير الإيجابي للأزوت في نمو نبات التبغ وغلته الورقية فقد أشار الباحث (Ananboontarick ,1985) لزيادة في وزن الأوراق الخضراء والجافة لنباتات التبغ عند زيادة معدل التسميد الآزوتي. هذا وتتوافق هذه النتيجة مع ما أشار إليه ايضاً (Reed *et al*., 2000) بأن التسميد الآزوتي هو أكثر أهمية وذو تأثير مباشر في المردود والنوعية لأوراق تبغ البرلي، حيث أن زيادة معدل إضافة الآزوت أدت إلى زيادة في المردود الورقي الجاف، و كذلك تتوافق مع (Mahamoud *et al*., 2009) أن هذه الزيادة تعطي مؤشراً واضحاً لزيادة عملية امتصاص العناصر الغذائية والماء، وكذلك كفاءة فعالية الأوراق في عملية البناء الضوئي، وينتج عن تلك العمليات تراكم المواد الغذائية المصنعة، واعطاء أعلى المعدلات من المادة الجافة، ونظراً لدور الآزوت في زيادة سماكة النسيج الأسفنجي والعمادي للأوراق، مما يؤدي لزيادة سماكة الأوراق (رقية، 2003). يتفق هذا مع ما تُشير إليه نتائج البحث من أن التسميد الآزوتي وتحت ظروف الإجهاد المائي أدى لزيادة متوسط سماكة الورقة الجافة. ومن حيث تأثير الرطوبة، فقد أشارت نتائج (Anderson *et al*., 1985)، في هذا السياق، أن نوعية الأوراق وخصائصها التكنولوجية ولاسيما سماكتها تتعلق بتوفر الرطوبة المناسبة لنبات التبغ، وأنه عند توفر رطوبة مناسبة بشكل يساعد الأوراق في المحافظة على توازن مائي منتظم تكون الأوراق أقل سماكة، وهذا يوافق ما توصلنا إليه من زيادة في سماكة الأوراق تحت تأثير الإجهاد المائي.

الاستنتاجات والتوصيات:

أدت معاملات التسميد الآزوتي، تحت ظروف الري بكامل الاحتياجات المائية إلى زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات، ودليل المساحة الورقية (LAI) ومساحة المسطح الورقي الكلي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاروتينات، ما انعكس إيجاباً في معدل التمثيل الضوئي، ومعدل نمو المحصول، وبالتالي زيادة الغلة الورقية الخضراء والجافة هوائياً، هذا وتناسب هذا التأثير الإيجابي طرداً مع زيادة كمية الأسمدة المستخدمة، وكانت أفضل النتائج عند معاملة التسميد الآزوتي 100 كغ/هـ، في حين سبب التسميد الآزوتي انخفاضاً معنوياً في سماكة الورقة الجافة. أدت معاملة الإجهاد المائي لإنخفاض معنوي في أغلب الصفات والمؤشرات المدروسة ماعدا صفة سماكة الأوراق وذلك بالمقارنة مع الشاهد. حَسنت، في المقابل، معاملات التسميد الآزوتي تحت ظروف الإجهاد المائي من مؤشرات النمو والإنتاجية وخفضت قيمة مؤشر شدة الإجهاد، وتناسب هذا التأثير الإيجابي طرداً مع كمية الأسمدة المضافة. وهكذا، يمكن الاقتراح باستخدام معدل التسميد الآزوتي 100 كغ/هكتار سواءً تحت ظروف الري الكامل، لزيادة نمو وإنتاجية صنف التبغ برلي21، أو تحت ظروف الإجهاد المائي بنسبة 50% من الاحتياجات المائية لزيادة تحمل النبات للإجهاد والحصول على إنتاجية مناسبة ونوعية مقبولة من أوراق التبغ البرلي.

المراجع:

أرناؤوط، محمود (2009). دراسة بعض الصفات الإنتاجية والنوعية لتبغ الفرجينيا VK51 وفق المستويات المختلفة لعدد الأوراق والإضافات الآزوتية. مجلة بحوث جامعة البعث، سلسة العلوم الزراعية، المجلد31.

الراوي، ايناس ياسين (2004). تأثير رش مستخلص الثوم هايدرازايد واليوريا في نمو وإزهار وحاصل قرع الكوسا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الطيب، فؤاد عباس سليمان (2012). تقييم تأثير بعض العوامل الحيوية في نمو وانتاجية نبات السبانخ *Spinacea Olearacea*. L صنف محلي ومحتواه من بلورات اوكزالات الكالسيوم. اطروحة دكتوراه، قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة الكوفة، العراق.

رقية، نزيه (2003). التبوغ وتكنولوجيتها. منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، سورية، ص 320.

رقية، نزيه (2004). إنتاج المحاصيل الحقلية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، سورية، ص400.

عاتي، آلاء صالح؛ عيادة، عمار دحام وخلف، سعاد محمد (2012). دور مستويات الري ومعاملات الري غير الكامل في حساب الاستهلاك المائي ونمو وحاصل البازلاء *Vicia faba* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، المجلد 4، ص 1–10.

عرب، سائد (2001). معادلات تحديد المسطح الورقي في صنف تبغ الفرجينيا. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسة العلوم الزراعية، العدد 39.

عميقة، أحمد (1976). تبغ الفرجينيا، المديرية العامة لإدارة حصر التبغ والتنباك، معهد أبحاث التبغ، اللاذقية، ص 125.

درويش، مجد (2017). تأثير المعاملة بالمبيد العشبي (جليفوسات) على الصفات الفيزيولوجية والمورفيزيولوجية لدى نبات التبغ (*Nicotiana tabacum* L.). منشورات مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية. 39 (3)، ص 25–38.

Ananboontarick, V. (1985). Nitrogen and fertilization of Virginia tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). In a sansei sandyloam (Thailand). Center Luzon state university, munoz, Nueva, Ecija (Philippines), Pp. 100.

Anderson, R.A.; M.J. Kasperbaur; and H.R. Barton (1985). Shade during growth–Effect on chemical composition and leaf color of Air-cured burley tobacco. Agronomy Journal. 77, Pp. 543.

Bai, Y.F.; B.G. Xiao.; J. Zhu; X.P. Lub; and Y.P. Lib (2007). Analysis on genetic contribution of agronomic traits to total sugar in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Field Crops Research, Pp. 98–103.

Bazrafshan, M.; F. Matlobi; M. Mesbah; and L. Joukar (2009). Evaluation of drought tolerance of sugar beet genotypes using drought tolerance indices. Journal of Sugar Beet. 24, Pp. 15–35.

Biglouei, M.H.; M.H. Assim; and A. Akbarzadeh (2010). Effect of water stress at different growth stages on quantity and quality traits of Virginia (flue-cured) tobacco type. Plant, Soil and Environment. 56, Pp. 67–75.

Cakir, R.; and U. Cebi (2006). Growth and dry matter accumulation dynamics of flue-cured tobacco under different soil moisture regimes. Journal of Agronomy. 5, Pp. 79–86.

Čavlek, M.; I. Turšić; and T. Ćosić (2006). Study of growing flue-cured tobacco in Croatia under various conditions of irrigation and nitrogen nutrition. Beiträge zubakforschung International, DOI: 10.2478/cttr-2013-0823.

Collins, W.K. (1982). Nitrogen must important nutrient of tobacco quality. Tobacco Abstract, vol. 26.

Connor, D.J.; A.J. Hall; and V.O. Sadras (1993). Effect of nitrogen content on the photosynthetic characteristics of sunflower leaves. Australian Journal of Plant physiology. 20, Pp. 11–13.

Fischer, R.A.; and R. Maurer (1978). Drought resistance in spring wheat cultivars. I. grain yield response. Australian Journal of Agricultural Research. 29, Pp. 897–907.

Greco, P.; G.Manzi; and A. Blago (1996). Response to nitrogen fertilization of flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) in the Salento environment (Apulia), rivista di agronomia (Italy), Pp. 168–173.

Hayee, M.A.; and M.A. Malik (1988). Effect of varying levels of nitrogen and plant population on growth yield and quality of desi tobacco. Tobacco abstract, vol. 32.

Interland, I.; M. Tremola; and R. Carotenuto (2002). Limited effect of sucker control on yield of Italian style burley tobacco. Instituto sperimentale per tobacco, congress, agro –phyto groups, Italy, vip. vitielle, Pp. 660.

Katerji, N.; and O. Bethenod (1997). Comportement hydrique et de la capacité photosynthétique du maïs et du tournesol en condition de contrainte hydrique Conclusion sur l'efficience de l'eau. Agronomie. 17, Pp. 17–24.

Knapp, S.; M.W. Chase; and J.J. Clarkson. (2004). Nomenclatural changes and a new sectional classification in *Nicotiana* (*Solanaceae*). International Association for Plant Taxonomy. 53, Pp. 73–82.

Lichtenthaler, H.K. (1987). Chlorophylls and carotenoids pigments of photosynthesis biomebranes. In: Colowick, S.P.; Kaplan, N.O. (eds). Methods in Enzymology. Academic Press, New York, Pp. 350–382.

Mahamoud, E.; N. Abd El-Kader; P. Robin; N. Akkal-Corfini; and L. Abd El- Rahman. (2009). Effect of different organic and inorganic fertilizers on cucumber yield and some soil properties. World Journal of Agriculture Sciences. 5, Pp. 408–414.

Mallet, J.B.; and J.M. Deger (1971). Effect of moisture stress day upon maize performance. Agro plantae. 3, Pp. 15–20.

Modhej, A.; and B. Behdarvandi (2006). Effect of heat stress after anthesis on source limitation of wheat and barley genotypes. 24th Annual Meeting of ESCB, Belgium, Pp. 28.

Pusilli, M. (1983). Plant density, spacing distance and nitrogen fertilization for Nostrano del Brenta tobacco. Coresta. 1, Pp. 81.

Reed, T.D.; V. Blackkston; and C. Wilkinson (2000). Burley tobacco variety information for 2000. Virginia cooperative extention, publication posted March, Pp. 436–417.

Rostami, M. (1998). Effect of nitrogen rates on growth parameters, yield and quality of two burley tobacco cultivars. Tobacco research institute of tirtash, brighton congress, Iran, abstract, Pp.105.

Ruggiero, C.; G. Angelino; S. Ascione; and A. Napolitano (2004). Effect of water regime and nitrogen fertilization on growth dynamics, water status and yield of burley tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Beiträge zur Tabakforschung International, DOI: 10.2478/cttr-2013-0784.

Sadeghi, S.M. (2007). Study of Hetrotic Expression and Genetic Analysis of Drought Tolerancein Virginia Tobacco. P.H.D of Plant Breeding. Tehran Eslamic Azad University. Chapter. 1, Pp.15-23.

Turshich, I.; M. Chalek; and T. Chosich (2003). The influence of different amounts of nitrogen on the yield and quality of Virginia tobacco. Proceedings/14th international symposium of fertilizers CIEC, Pp. 214–218.

Verma, V. (2007). Plant Physiology. Published by Ane Books, New Delhi - India. pp. 432-454.

Walch, L.P.; G. Neumann; F. Bangerth; and G. Engels. (2000). Rapid effects of nitrogen form on leaf morphogenesis. Journal of Experimental Botany. 51, Pp. 227–237.

Watson, D.J.; and A.M. Watson. (1983). Comparative physiological studies on the growth of field crop. III. Effect of infraction with beet yellow. Annals of Applied Biology 5, Pp. 1–40.

Wilkinson, C.A.; T.D. Reed; and J.L. Johns (2002). Flue-cured tobacco variety information for 2002. Virginia Polytechnic Institute and State University, Tobacco, Publication, Blacksburg, Virginia, Pp.436–047.

Williams, R.F. (1946). The physiology of plant growth with special reference to the concept of net assimilation rate. Annals of Botany. 37, Pp. 41–71.

The Response of Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.*var. Burley*$_{21}$) to Water Stress and Different Levels of Nitrogen Fertilization under Tartous Governorate Conditions

Abdullah Rajab Ahmed [(1)], Majd Mohammad Darwish*[(1)] and Nazeeh Rokiah[(1)]

(1) Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
(* Corresponding author: Dr. Majd Darwish, Lattakia, Syria. E-mail: majds26@yahoo.com).

Received: 20/08/2019 Accepted:19 /12/2019

Abstract:
The experiment was carried out at Alrensiya village in Tatous governorate in the Syrian coast during the agricultural season 2018, and based on a randomized complete block design with three replicates. The aim of this study was to determine the response of *Burley*$_{21}$ tobacco to water stress and nitrogen fertilizer additives. Both growing plants under full irrigation and water stress (50% of field capacity) were subjected to four nitrogen fertilizer additives (25, 50, 75 and 100) kg/ha. So, the plant height, plant leaf area, leaf area index (LAI), photosynthesis rate and crop growth rate, chlorophyll and carotenoids contents, fresh and dry leaves yield and leaf thickness were studied. The nitrogen fertilization increased most of the studied traits and indicators, both under irrigation conditions with full water requirements and under water stress conditions. This positive effect was also proportional to the amount of fertilizers used. However, water stress, led to decreases in most of the studied traits as compared to nitrogen fertilization treatments under the full irrigation conditions. In addition, the nitrogen treatment improved the growth and productivity indicators under water stress, and this positive effect was also proportional to the amount of fertilizers. The best results were obtained at nitrogen fertilization of 100 kg/h, either under irrigation conditions with full water requirements or under water stress compared to other fertilization treatments

Keywords: *Burley*$_{21}$, Nitrogen fertilization, Water stress, Leaves yield.