مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (5) العدد(11) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (5) No. (11) 2021

استخدام نموذج معادلة سمادية ودراسة تأثير إضافة نسب متزايدة من الاحتياجات السمادية الآزوتية والفوسفورية المقررة وفقها على نمو الذرة الصفراء السكرية وبعض صفات العرانيس والحبوب الناتجة

عيسى كبيبو*

أمجد بدران**

نبيل حبيب***

مها حليبيه****

(تاريخ الإيداع 16 /8 /2021 . قُبِل للنشر في 13 /12 /2021)

□ ملخّص □

أجري البحث في محطة بحوث الصنوبر في اللاذقية وتمت زراعة الذرة الصفراء السكرية (صنف فيحاء) في حزيران 2019، وقد درس تأثير التسميد المعدني الآزوتي والفوسفوري بمستويات متزايدة على ارتفاع النبات وعلى طول العرانيس الناتجة وقطرها ووزن 100 حبة.

وكانت مستويات التسميد المعدني الآزوتي والفوسفوري (0-50-67-83-100)% من الاحتياجات المقررة وفق المعادلة المستخدمة وعادلت هذه المستويات الكميات التالية من $N:P_2O_5$ وعلى التتالي (0:0، 137:107، 183:143، 227:177، 273:213)كغ/هكتار.

بينت النتائج أن المعاملات المسمدة بكمية تساوي أو أكبر من 183:143 كغ $N:P_2O_5$/هكتارلم تظهر بينها أية فروق معنوية في ارتفاع النبات.

وإنَ أعلى قيمة لمتوسط قطر العرنوس كانت 46 ملم وذلك عند التسميد ب183:143 كغ $N:P_2O_5$/هكتار، ولم تظهر الفروق المعنوية بين هذه المعاملة وبين مستويات التسميد المعدني الأعلى.

ولوحظ أعلى متوسط طول للعرنوس عند التسميد بأعلى مستوى تسميدي أي عند التسميد ب 273:213 كغ $N:P_2O_5$/هكتار، وبلغ طول العرنوس 17.3 سم.

في حين لم تحدث مستويات التسميد المعدني الآزوتي والفوسفوري المتزايدة أية فروق معنوية في وزن 100 حبة.

الكلمات المفتاحية: الذرة الصفراء السكرية، صنف فيحاء، معادلة سمادية، تسميد آزوتي وفوسفوري، ارتفاع النبات، طول العرنوس، قطر العرنوس، وزن 100 حبة.

* أستاذ، قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

** دكتور في الهندسة الزراعية، اختصاص علوم تربة ومياه، مديرية الزراعة، اللاذقية، سورية

***دكتور في الهندسة الزراعية، اختصاص إنتاج محاصيل حقلية، جامعة دمشق، سورية

**** طالبة دكتوراه، قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (5) العدد(11) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (5) No. (11) 2021

Using model of fertilizing and study the effect of increasing levels of nitrogen and phosphorus recommendation on sweet maize growth and some properties of cobs and grains

Issa Kbibo*
Amjad badran**
Nabil Habib***
Maha Hleibieh****

(Received 16 /8 / 2021 . Accepted 13 /12 / 2021)

□ ABSTRACT □

The research was carried out at Alsnobar research station in Lattakia.

The effect of increasing levels of nitrogen and phosphorus fertilizer on plant height, cob length, cob diameter and weight of 100 seeds were studied.

The levels of nitrogen and phosphorus fertilizers were (0, 50, 67, 83, 100)% of full nutrients needs according to used equation i.e: (0:0, 137:107, 183:143, 227:177, 273: 213) kg $N:P_2O_5$/hectare.

The results indicated that treatmentswhich fertilizered by 183:143 kg $N:P_2O_5$/hectare or more did not cause any significant differences in plant height.

The highest value of cob diameter was 46 mm at treatment of 183:143kg $N:P_2O_5$/hectare, and there were not any significant differences between this level and the higher ones.

The highest value of cob length17.3 was at 273: 213 kg $N:P_2O_5$/hectare.

The levels of nitrogen and phosphorus fertilizer did not affect any significant differencesat weight of 100 seeds.

Key words: sweet maize, Fyhaa, fertilizer equation, nitrogen and phosphorus fertilizer, plant height, cob length, cob diameter, weight of 100 seeds.

*Professor of Department of Water and Soil Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, University of Tishreen, Lattakia, Syria

**Doctor, Department of Water and Soil Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, AgricultureDirectorate , Lattakia, Syria

***Professor of Department of Crop Production, Faculty of Agricultural Engineering, University of Damascus, Syria

**** Ph.D ,Department of Water and Soil Sciences., Faculty of Agricultural Engineering, University of Tishreen, Lattakia, Syria

1- مقدمة:

تتجه جميع دول العالم إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي وما يتضمنه من تحقيق الأمن الغذائي في المستوى الأول. ولمّا كان الإنتاج الزراعي هو العامل الأساسي في تحقيق الأمن الغذائي؛ كان الاهتمام به من الأولويات الواجب تواجدها في الخطة التنموية لأي بلد.

وإن تحقيق الإنتاجية الأعلى من المحاصيل الزراعية مع أقل التكاليف هو الهاجس الأكبر لجميع الأبحاث والدراسات على مستوى العالم.

تعد الأسمدة الكيميائية العنصر الأهم في تحقيق إنتاجية مرتفعة وبنفس الوقت تعد العنصر المتحكم بمقدار الربحية من أي مشروع زراعي. وتلعب الأسمدة الكيميائية دوراً أساسياً في تأمين العناصر الغذائية للنبات بالشكل الأيسر والأسرع مما يسهم في دخول هذه المغذيات في العمليات الاستقلابية داخل النبات بما يؤمن النمو الأمثل للنبات المزروع، إلا أن زيادة الكمية المضافة من الأسمدة فوق حاجة النبات التي تسبب الإنتاجية المثلى ستؤدي إلى هدر المال بدون جدوى وبالتالي انخفاض الربحية مع التسبب بتلوث البيئة أو تسمم النباتات. فزيادة التغذية الآزوتية مثلاً تسيء إلى نوعية المحاصيل الزراعية (بوعيسى، 2008).

إن الكميات السمادية الموصى بها لنبات الذرة الصفراء –ولغيرها من المحاصيل والخضار– في سورية وفق وزارة الزراعة تأخذ بعين الاعتبار تركيز العنصر المراد إضافته في التربة فقط وطبيعة الزراعة بعل أم بالسقي(الزعبي وآخرون، 2013)؛ في حين أنه توجد الكثير من العوامل الأخرى التي تحدد الكميات السمادية الواجب إضافتها كنوع التربة ومحتواها من الطين وخصائصها الفيزيائية (كالنفاذية) والصنف المزروع والمناخ ونوع المحصول السابق والعامل الاقتصادي (الربحي) (الخطيب، 2007).

وبين(Nathan and Stecker, 1999) أن الكميات الواجب إضافتها من السماد الآزوتي تتعلق بالإنتاجية الهدف ومدى مساهمة المادة العضوية الموجودة في التربة والسعة التبادلية الكاتيونية والمحاصيل البقولية المزروعة سابقاً.

كما بين(Jokela *et al.*, 2004) أن معدلات الآزوت الواجب إضافتها إلى الذرة تعتمد على المحصول السابق المزروع والسماد العضوي والإنتاجية المتوقعة ونوع الناتج الهدف(حبوب أو سيلاج)، وطبيعة صرف التربة.

وتتعلق الكمية الواجب إضافتها إلى الذرة الصفراء من السماد الفوسفوري بالإنتاجية وبنوع المحصول المزروع سابقاً(Shapiro *et al.*, 2019)، وتعتمد استجابة الذرة الصفراء للسماد الفوسفوري على الصنف ونوع التربة والمناخ(Wasonga *et al.*, 2008).

ويعد الصنف المزروع من الذرة أحد العوامل المهمة والمؤثرة على كفاءة استخدام الآزوت والفوسفور(Alves *et al.*, 2001)(Carvalho *et al.*, 2012).

لذا كان التوجه من خلال هذا البحث الأخذ بعين الاعتبار أكبر عدد ممكن منذ العوامل المؤثرة كنوع التربة و إنتاجية النبات و كفاءة استخدام السماد و نسبة المادة العضوية في التربة وفق البيانات المتوفرة من المراجع العالمية ، و إدخال هذه البيانات في نموذج معادلة سمادية مقترح لتحديد الكمية الكلية الواجب إضافتها من السماد الآزوتي و الفوسفوري في تربة الموقع، ثم إضافة مستويات متزايدة من السماد الآزوتي و الفوسفوري وكنسبة مئوية من الكمية الكلية المقررة إلى الذرة الصفراء السكرية(صنف فيحاء)؛ ثم دراسة تأثير هذه الإضافات على ارتفاع النبات وبعض صفات العرانيس الناتجة.

2- أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في استخدام نموذج لتقدير الاحتياجات السمادية الآزوتية و الفوسفورية لنبات الذرة الصفراء السكرية، ومعرفة تأثير إضافة مستويات مختلفة من الأسمدة الآزوتية و الفوسفورية المقررة وفق هذا النموذج (المعادلة)على بعض عناصر النمو وصفات العرانيس والحبوب الناتجة وذلك في إطار الاختيار الدقيق للكميات الواجب إضافتها من الأسمدة بحيث لا تتأثر مواصفات المحصول الناتج سلباً.

أي يهدف البحث إلى تطبيق نموذج توصية مقترح ودراسة تأثير إضافة كميات متزايدة من السماد الآزوتي و الفوسفوري على ارتفاع النبات وعلى طول وقطر العرانيس الناتجة ووزن 100 حبة في الذرة الصفراء السكرية(صنف فيحاء).

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- المادة النباتية:

الذرة الصفراء السكرية *Zea mays* var. saccharata صنف فيحاء، مصدرها إدارة بحوث المحاصيل الزراعية في البحوث العلمية الزراعية.

3-2- طريقة الزراعة:

تمت الزراعة في حفر على خطوط المسافة بينها 70سم، والبعد بين الحفر 25سم، بمعدل حبتين في كل حفرة فردت فيما بعد، مع العلم أن مساحة القطعة التجريبية الواحدة بلغت 10.5 م^2.

3-3- التحاليل التي تم إجراؤها على التربة قبل الزراعة:

تم إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة على عمق 30 سم وفق الطرائق التالية(الزعبي وآخرون، 2013): الفوسفور المتاح وفق مورفي على جهاز السبيكترو، أما الآزوت المعدني بالاستخلاص بكلوريد البوتاسيوم و إضافة خلطة ديفاردا والقراءة على جهاز التحليل الآلي –سكالار، وقيس البوتاسيوم المتاح بالاستخلاص بكلوريد الأمونيوم ثم القراءة على جهاز اللهب، وقدرت المادة العضوية بالمعايرة ووفق طريقة وولكي وبلاك، وقدرت السعة التبادلية الكاتيونية(CEC) بطريقة أسيتات الأمونيوم والقراءة على جهاز اللهب، وكربونات الكالسيوم بالمعايرة، أما درجة الحموضة فقرأت في مستخلص 5:1 على جهاز ال pH meter، والناقلية الكهربائية (EC) قرأت في مستخلص 5:1 على جهاز ال EC. أما الكثافة الظاهرية فقدرت بطريقة الأسطوانة، والتحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر. ويبين الجدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المزروعة.

الجدول (1): الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للتربة المزروعة

الفوسفور المتاح	الآزوت المتاح	البوتاسيوم المتاح			المادة العضوية	pH 1/5	EC 1/5	الكثافة الظاهرية	CaCO3
P (ppm)	N (ppm)	K (ppm)			OM%		ديسي سيمنوس/م ds/m	غ/سم^3	%
		قطاع1	قطاع 2	قطاع 3					
14	12.5	159	275	107	0.6	7.9	0.67 ملوحة خفيفة	1.16	29(كلسية)
CEC					التحليل الميكانيكي التربة رملية طينية لومية				
م م/100 غ تربة جافة تماما					رمل%		سلت%		طين%
35					59		13		28

3-4-الصفات المدروسة:

ارتفاع النبات(سم): أخذ متوسط الارتفاع لنباتات يتراوح عددها بين 13 و20 نبات من كل معاملة.

طول العرنوس(سم): تم قياس طول العرنوس من قاعدة العرنوس حتى قمته.

قطر العرنوس(مم): تم تقدير قطر العرنوس حسابياً بعد أخذ طول المحيط في وسط الثلث السفلي من العرنوس.

وزن 100حبة

3-5- نموذج المعادلة السمادية المستخدم لحساب الكميات التي ستتم إضافتها من الأسمدة المعدنية الآزوتية والفوسفورية:

إن إدارة العناصر الغذائية المضافة إلى التربة تختلف حسب متطلبات المحصول المزروع وحالة العنصر في التربة وحسب نوع الترب (معدنية أو عضوية)(Warncke*et al.*, 2009).

و لكي يتم تحديد المعدل الصحيح لإضافة عنصر غذائي يجب مراعاة مايلي Philips and Majumdar, (2013):

- تقدير الاحتياج الغذائي للنبات حسب الغلة الهدف.
- معرفة كمية العنصر الغذائي الموجودة في التربة وتقييم كل المصادر الممكنة للعنصر الغذائي والتي يمكن توفيرها للنبات من الأسمدة العضوية والمخلفات المضافة وبقايا المحصول السابق ومياه الري.
- التنبؤ بكفاءة استعمال السماد فقسم من العنصر الغذائي في السماد سيتعرض للفقد فيجب تعويض الكمية المفقودة.

وقد اعتمد على المعادلة التالية لتحديد الكمية الواجب إضافتها من السماد الآزوتي والفوسفوري Antoniadis (*etal.*, 2013)**: N= (TN – NS)/ FE**

وهذه المعادلة مأخوذة بالإطار العام مع بعض التعديلات كإضافة المصادر الأخرى للعنصر الغذائي في التربة مثل السماد العضوي الذي ستتم إضافته.

حيث أن:

N: هي كمية العنصر الغذائي (الآزوت أو الفوسفور) الواجب إضافتها إلى هكتار مقدرة ب كغ.

TN: هي كمية العنصر الغذائي التي يحتاجها نبات الذرة السكرية للوصول إلى إنتاجية معينة من العرانيس وهي تتعلق بعدد النباتات و الإنتاجية و الأوزان الجافة للنباتات وتراكيز العناصر الغذائية فيها مقدرة ب كغ/هكتار.

NS: كمية العنصر التي ستتوفر للنبات خلال موسم النمو من المصادر المختلفة (الآزوت الموجود في التربة أصلا و الآزوت المتوفر من معدنة المادة العضوية خلال موسم النمو، السماد العضوي الذي سيضاف وبقايا المحصول السابق إن وجدت) مقدرة ب كغ/هكتار.

FE: كفاءة استخدام العنصر الموجود في السماد المعدني المضاف.

3-5-1- بالنسبة للآزوت:

TN:هي كمية الآزوت الواجب إضافتها إلى هكتار مقدرة ب كغ، وهي كمية الآزوت اللازمة للوصول إلى إنتاجية معينة من الذرة السكرية= (عدد النباتات في وحدة المساحة × كمية الآزوت الممتصة من كل نبات –باستثناء العرانيس–) + (الإنتاجية المتوقعة من العرانيس ب طن × كمية الآزوت الموجودة في طن من العرانيس الطازجة).

وقد أخذت كمية الآزوت الممتصة من الأجزاء المختلفة استناداً إلى عدة مراجع (Shober, 2013) (Warncke and Dahl, 2003) (Bruns and Ebelhar, 2006) Subedi (2011)، وأما الإنتاجية المتوقعة من العرانيس فكانت 17.5 طن/هكتار وفق دليل زراعة محصول الذرة الصفراء في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

NS: كمية الآزوت التي ستتوفر للنبات خلال موسم النمو:

يتم حسابها من المعادلة التالية:

$$NS = N + N(OM) + plcN + E$$

☒ **N:** كمية الآزوت المتاح في التربة على عمق معين مقدرة ب كغ N في الهكتار= تركيز الآزوت نتيجة التحليل (ملغ/كغ)× الكثافة الظاهرية (مقدرة ب طن /م ^{3})× العمق(مقدر ب المتر) ×10× معامل الاستفادة من آزوت التربة.

مع العلم أن قيمة معامل الاستفادة من الآزوت في التربة مأخوذة وفق القواسمي (1998).

☒ **N(OM):** كمية الآزوت التي ستتاح للنبات خلال موسم النمو من المادة العضوية في التربة مقدرة ب كغ N بالهكتار. ويمكن حساب كمية الآزوت التي ستقدمها المادة العضوية بالاعتماد على نسبة المادة العضوية وقوام التربة والسعة التبادلية الكاتيونية CEC ووفق (Nathan and Stecker, 1999):

☒ **plcN:** كمية الآزوت الذي ستضاف إلى التربة من بقايا المحصول البقولي السابق وفي تربة التجربة الغير مزروعة سابقاً تساوي الصفر.

☒ **E:** كمية الآزوت القابلة للإفادة على شكل N من الموجود في السماد العضوي الذي ستتم إضافته كغ/هـ وفي التجربة تساوي الصفر لعدم وجود أي إضافات لأسمدة عضوية.

F : كفاءة استخدام الآزوت الموجود في السماد المعدني المضاف:

- تختلف قيمة هذا المعامل حسب كفاءة استخدام الآزوت من قبل نباتات الذرة وتزداد قيمته من خلال تزويد النباتات بالآزوت بالطريقة المناسبة (يجب إضافته قرب الجذور) والوقت المناسب (حسب متطلبات نبات الذرة الصفراء و خلال مراحل الطلب الأعظمي للعنصر)، وإن لتكرارية الإضافة أثر كبير في تخفيف الفقد وزيادة قيمة هذا المعامل، وتتراوح قيمته بين (30–50)% و في الولايات المتحدة الأميركية زادت كفاءة التسميد الآزوتي بمقدار 36% في آخر 21 سنة (Tilman *et al*., 2002).
- وتختلف كفاءة استخدام الآزوت–الموجود أصلاً في التربة أو المضاف كسماد– في الذرة الصفراء حسب الظروف المناخية والتربة بالإضافة إلى الصنف المزروع(Carvalho *et al*., 2012).
- وقد تم حساب قيمة كفاءة استخدام الآزوت الموجود في السماد من خلال معرفة نسبة كربونات الكالسيوم الكلية ودرجة ال pH وقوام التربة في التربة وفق (Antoniadis *et al*., 2013) فكانت الكفاءة 42%،

وهذه النسبة تتوافق تقريباً مع القواسمي(1998) ودليل استخدام الأسمدة في الشرق الأدنى (2007).

أي وفق المعادلة السمادية السابقة فإن كمية الآزوت اللازمة في هذه التربة هي 114.6 كغ آزوت بالهكتار، ومع أخذ معامل الاستفادةمن السماد الآزوتي بعينالاعتبار والذي يعادل 42%؛ تصبحكمية الآزوتالواجبإضافتها للهكتار 273كغ/هـ.

3–5–2– بالنسبة للفوسفور:

TN:كمية الفوسفور اللازمة للوصول إلى إنتاجية معينة من الذرة السكرية= (عدد النباتات في وحدة المساحة × كمية الفوسفور الممتصة من كل نبات –باستثناء العرانيس–) + (الإنتاجية الهدف × كمية الفوسفور الممتصة في وحدة الوزن من الإنتاجية (عرانيس)) ونظراً لعدم توفر بيانات عن الكمية الممتصة من كل نبات بشكل مباشر يمكن اللجوء لطريقة أخرى للحصول على هذه القيمة.

حيث أن كمية الفوسفور الممتصة من قبل كل نبات باستثناء الجزء المنتج (

عرانيس)= وزن النبات × تركيز الفوسفور فيه= (الوزن الجاف للمجموع الخضري ×تركيز الفوسفور فيه(%) +الوزن الجاف للغلاف × تركيز الفوسفور فيه + الوزن الجاف للمجموع الجذري × تركيز الفوسفور فيه).

وقد أخذت القيم اللازمة لقياس TN من عدة مراجع (Khan *et al*., 2018) (Lukiwati *et al*., 2018) (Heckman., 2007) (Subedi., 2011) (Muhumed *et al*., 2014) (Muhumed *et al*., 2014) (Olczyk et al., 2003) (Steinhilber *et al*., 2004) (Bruns and Ebelhar, 2006) Warncke and) (Dahl, 2003).

NS: الكمية التي سترفد النبات من الفوسفور من المصادر المختلفة وهنا تشمل الفوسفور الموجود أصلاً في التربة فقط.

وإنقيمة معامل الاستفادة من فوسفور التربة هي 0.12 حسب القواسمي (1998).

FE: كفاءة استخدام السماد الفوسفوري المضاف؛ حيث تم اختيار النسبة 27% كقيمة متوسطة لعدة قيم من مراجع مختلفة (حتى، 2017) (Fixen *et al*., 2014) (Johnsten and Syers., 2009) و(Tang *et al*., 2009) (الخطيب، 2007) (القواسمي، 1998) والتي تراوحت قيمهم من 20 و حتى 35%.

استناداً إلى ذلك تكون كمية الفوسفور الواجب إضافتها(213) كغ وحدة نقية منP_2O_5 في الهكتار.

وعلى أساس ذلك تم تحديد القيم التسميدية لمعاملات التجربة في الفقرة (3-6).

3-6- معاملات التجربة:

قسمت مستويات التسميد المعدني الآزوتي والفوسفوري إلى خمسة مستويات هي:

المستوى الأول (NP1): المستوى الشاهد الذي لم يضف له أي سماد معدني آزوتي أو فوسفوري.

المستوى الثاني(NP2): أضيف للقطعة التجريبية 50% من الاحتياجات السمادية المقررة وفق المعادلة من الآزوت والفوسفور وهي تعادل $N:P_2O_5$ = 137:107 كغ/هكتار.

المستوى الثالث (NP3): أضيف للقطعة التجريبية 67% من الاحتياجات السمادية من الآزوت والفوسفور وهي تعادل $N:P_2O_5$ = 183:143 كغ/هكتار.

المستوى الرابع (NP4): أضيف للقطعة التجريبية 83% من الاحتياجات السمادية من الآزوت والفوسفور وهي تعادل $N:P_2O_5$ = 227:177 كغ/هكتار.

المستوى الخامس(NP5): أضيف للقطعة التجريبية كامل الاحتياجات السمادية من الآزوت والفوسفور وهي تعادل $N:P_2O_5$ = 273:213 كغ/هكتار.

وقد تمت إضافة الآزوت على شكل يوريا 46%، والفوسفور على شكل سوبر فوسفات 46%.

3-7- إضافة السماد البوتاسي:

أضيف السماد البوتاسي اعتماداً على تحليل التربة والسعة التبادلية الكاتيونية Warnck and Dahl., (2003) و قد أضيف كامل الاحتياج من البوتاسيوم إلى جميع المعاملات. وقد أضيف على شكل سلفات بوتاسيوم 50%، ووفق المرجع المذكور وبناء على التحاليل فقد أضيف بمعدل 59 كغK_2O/هكتار للقطاع الأول، ولم يضف للقطاع الثاني،

وأضيف بمعدل202كغK_2O/هكتارللقطاع الثالث.

3-8- مواعيد إضافة السماد المعدني:

تمت إضافة الاحتياجات السمادية من الفوسفور و البوتاسيوم قبل الزراعة، أما الاحتياج من الآزوت فقد أضيف على ثلاث دفعات (5/1 الكمية عند الزراعة ،5/2 في مرحلة 4-6 أوراق، 5/2 في مرحلة 10-12 ورقة (Nathan and Stecker, 1999).

3-9- تصميم التجربة:

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، حيث احتوى كل قطاع على المعاملات الخمسة، أي عدد المكررات ثلاثة مكررات.

3-10- التحليل الإحصائي:

تم استخدام برنامج CoStat و اختبار LSD وفق مستوى معنوية 5% لدراسة الفروق المعنوية بين المعاملات.

4- النتائج والمناقشة:

4-1- تأثير مستويات التسميد المعدني على ارتفاع النبات:

يتبين من الجدول(6) أن أعلى ارتفاع للنبات كان عند مستوى التسميد المعدني الرابع أي عند التسميد المعدني بمقدار 227:177 كغ$N:P_2O_5$ /هكتار وبلغ 148.9 سم، ولكن لم توجد فروق معنوية بين المستويات الثلاثة العليا (الثالث والرابع والخامس). وإن عدم إضافة أي سماد معدني أو إضافته بمعدل 137:107 كغ$N:P_2O_5$ /هكتار سبب أقل ارتفاع لنباتات الذرة الصفراء السكرية؛ وبلغ 129 سم و 128.8 سم في المعاملتين NP1 وNP2 على التتالي.

ويلاحظ من الجدول أن ارتفاع النبات زاد مع زيادة الكميات السمادية المضافة وبالانتقال من المستوى المعدني الأول والثاني (NP1 وNP2) إلى المستوى المعدني الثالث فالرابع وهذا يتفق مع(Alimohammadi *et al.*, 2011) الذي توصل إلى أن زيادة السماد الآزوتي أدت إلى زيادة ارتفاع النبات، ولكن الفروق لم تكن معنوية في ارتفاع النبات بين مستويي التسميد الفوسفوري (200 و 300) كغ سوبر فوسفات/هكتاروهما المستويين المقابلين ل NP2 و NP3 في التجربة.

الجدول(6): تأثير مستويات التسميد المعدني في ارتفاع النبات ومواصفات العرنوس ووزن 100حبة للذرة السكرية

المعاملة	ارتفاع النبات(سم)	طول العرنوس(سم)	قطر العرنوس(ملم)	وزن 100 حبة
NP1	$^{b}129$	$^{bc}15.4$	$^{c}41.6$	$^{a}20.3$
NP2	$^{b}128.8$	$^{c}14.9$	$^{bc}41.8$	$^{a}19.4$
NP3	$^{ab}142.2$	$^{a}16.7$	$^{a}46$	$^{a}23.2$
NP4	$^{a}148.9$	$^{ab}16.5$	$^{abc}43.8$	$^{a}20.9$
NP5	$^{ab}133.3$	$^{a}17.3$	$^{ab}45.4$	$^{a}23.3$
LSD0.05	17.6	1.22	3.71	7.78

4-2- تأثير مستويات التسميد المعدني على طول العرنوس:

يوضح الجدول(6) أن أكبر متوسط طول للعرنوس كان في المعاملة المسمدة بالمستوى المعدني الخامس أي عند التسميد ب 273:213 كغ$N:P_2O_5$ /هكتار وبلغ طول العرنوس 17.3 سم، ولم تظهر فروق معنوية بين هذه المعاملة والمعاملتين NP3 وNP4 والتي بلغ فيهما طول العرنوس 16.7سم و 16.5 سم على التتالي، إلا أن الزيادة في طول العرنوس بلغت 3.6% و 4.8% في المعاملة NP5مقارنة مع المعاملتين NP3وNP4 على التتالي.

أي أن التسميد بمعدل أعلى من183$N:P_2O_5$:143كغ/هكتار لم يحدث فروقاً معنوية في طول العرنوس، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Ahmad *et al.*, 2018) و (Imran *et al.*, 2015) بالنسبة للمستوى الآزوتي.

4-3- تأثير مستويات التسميد المعدني على قطر العرنوس:

يظهر من الجدول(6) أن التسميد المعدني بمعدل أعلى من183$N:P_2O_5$:143كغ/هكتار(NP3) لم يحدث فروقاً معنوية في قطر العرنوس، وقد بلغ قطر العرنوس في هذه المعاملة 46 ملم.

وبلغت الزيادة في قطر العرنوس في المعاملة NP3بمقدار 10.6% مقارنة مع المعاملة غير المسمدة، و10% مقارنة مع المعاملة المسمدة ب50% من الاحتياجات المقررة وفق المعادلة المستخدمة (NP2).

4-4- تأثير مستويات التسميد المعدني على وزن 100حبة:

يبين الجدول(6) أن المستويات المتزايدة من التسميد المعدني الفوسفوري والآزوتي لم يؤثر بشكل معنوي على وزن 100 حبة وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Masood *et al.*, 2011) بالنسبة للتسميد الفوسفوري.

وإن أعلى قيمة لوزن مئة حبة كانت في المعاملتين المسمدتين بالمستويين التسميديين NP5 و NP3 وبلغ الوزن(23.3 و 23.2) غ على التتالي، بزيادة 14.8% و 14.3% على التتالي مقارنة مع المعاملة الشاهد غير المسمدة (NP1).

5- الاستنتاجات:

1- لم تظهر الفروق المعنوية في ارتفاع النبات وفي قطر العرنوس في المعاملات المسمدة بكمية أكبر من 183:143 كغ $N:P_2O_5$/هكتار، وبلغ أعلى قطر للعرنوس 46 ملم وكان في المعاملة المسمدة بالمستوى المعدني الثالث (183:143 كغ $N:P_2O_5$/هكتار).

2- بلغ أكبر متوسط طول للعرنوس في المعاملة NP5 أي عند التسميد ب 273:213 كغ $N:P_2O_5$/هكتار وبلغ الطول 17.3 سم.

3- لم تؤثر زيادة التسميد المعدني بشكل معنوي على وزن 100 حبة.

6- التوصيات:

1- دراسة تأثير مستويات التسميد المعدني الآزوتي والفوسفوري المختلفة على المواصفات الكمية والنوعية الأخرى للعرانيس الناتجة للوصول إلى تحديد الكمية المناسبة من الأسمدة الآزوتية والفوسفورية للذرة الصفراء السكررية (صنف فيحاء) في التربة الرملية الطينية اللومية.

2- مقارنة المدخلات النظرية –المقتبسة من مراجع عالمية– للمعادلة المستخدمة مع القيم الفعلية التي تم الحصول عليها.

2- القيام بتجارب للحصول على بيانات محلية حول الأوزان الجافة والتراكيز والإنتاجيات المتوقعة عن الصنف المدروس في الظروف المناخية المماثلة لموقع البحث وتطبيقها في المعادلة المستخدمة كنموذج لتحديد الاحتياجات السمادية الدقيقة.

7-المراجع:

1- الخطيب، السيد أحمد. 2007، *أساسيات خصوبة الأراضي والتسميد*. مصر، 497 صفحة.

2- الزعبي ، محمد منهل ؛ الحصني ، أنس المصطفى؛ درغام، حسان. 2013، *طرائق تحليل التربة و النبات و المياه و الأسمدة* . وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي– الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية، 223 صفحة.

3- القواسمي، وليد. 1998، *دليل التسميد العضوي والكيميائي لمحاصيل الخضار في الزراعة المحمية*. وزارة الزراعة، الأردن، 18 صفحة.

4- بو عيسى، عبد العزيز. 2008، *كيمياء الأسمدة*. جامعة تشرين، كلية الزراعة، سورية، 391 صفحة.

5- حتى، أسامة. 2017، *ديناميكية الفوسفور في بعض الترب السورية وتأثيرها في نمو الذرة الصفراء (Zea mays L.): تجارب أصص وتحضين مخبرية*. كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية، 96 صفحة.

6- دليل استخدام الأسمدة في الشرق الأدنى. 2007، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. Http://agri-science-reference.blogspot. Com.

7- Ahmad, Sh; Khan, A; Kamran, M; Ahmad, I; Ali, Sh; Fahad, Sh. 2018, *Response of Maize Cultivars to Various Nitrogen Levels.European Journal of Experimental Biology*, 8(1:2), 1-4.

8- Alimohammadi, M; Yousefi, M; Zandi, P. 2011, *Impact of Nitrogen rates on growth and yield attributes of Sweet Corn grown under different Phosphorus levels*. *Journal of American Science*, USA, 7(10), 201-206.

9- Alves, V. M. C; Parentoni, S. N; Vasconecellos, C. A; Filho, A. F. C. B; Pitta, G. V. E; Schaffert, R. E. 2001, *Mechanisms of phosphorus efficiency in maize*. *Plant nutrition – Food security and sustainability of agro-ecosystems*, 566-567.

10- Antoniadis , V; Anagnostopoulou, V; Theodorou, K; Koutroumbas, S. 2013. *Development of a Simplified Model for Nitrogen Fertilizer Recommendation for Maize, Wheat, and Sunflower in Northern Greece.Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 44, 62-79.

11- Bruns, H. A; Ebelhar, M. W. 2006, *Nutrient Uptake of Maize Affected by Nitrogen and Potassium Fertility in a Humid Subtropical Environment*. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 37, 275-293.

12- Carvalho, E. V; Afferri, F. S; Pelazio, J. M; Dotto, M. A; Cancellier, L. L. 2012, Nitrogen use efficiency in corn (Zea mays L) genotypes under different conditions of nitrogen and seeding date. *Maydica*, (57), 43-48.

13- Fixen, P; Brentrup, F; Bruulsema, T; Garcia, F; Norton, R; Zingore, Sh. 2014, *Nutrient/fertilizer use efficiency: measurement, current situation and trends*. ISBN 979-10-92366-02-0. 30 pages.

14- Heckman, J. R. 2007, *Sweet Corn Nutrient Uptake and Removal*. *HorTechnology*, 17(1), 82-86.

15- Imran, Sh; Arif, M; Khan, A; Khan, M; Shah, W; Latif, A. 2015,*Effect of Nitrogen Levels and Plant Population on Yield and Yield Components of Maize*. *Advances in Crop Science and Technology*, 3(2), 1-7.

16- Johnston, A. E; Syers, J. K. 2009, *A New Approach to Assessing Phosphorus Use Efficiency in Agriculture*. *Better Crops*, 93(3), 14-16.

17- Jokela, B; Magdoff, F; Bartlett, R; Bosworth, S; Ross, D. 2004, *Nutrient Recommendations for Field Crops in Vermont*. The UNIVERSITY of VERMONT EXTENSION. 23 pages.

18- Khan, A, A; Hussain, A; Ganai, M; Sofi, N; Hussain, S. T. 2018, *Yield, nutrient uptake and quality of sweet corn as influenced by transplanting dates and nitrogen levels. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2), 3567- 3571.

19- Lukiwati, D. R; Pujaningsih, R. I; Murwani, R. 2018, *The Effect of Organic Phosphorus and Nitrogen Enriched Manure on Nutritive Value of Sweet Corn Stover*. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 119, 1-7.

20- Masood, T; Gul, R; Munsif, F; Jalal, F; Hussain, Z; Noreen, N; Khan, H; Nasiruddin; Khan, H. 2011, *EFFECT OF DIFFERENT PHOSPHORUS LEVELS ON THE YIELD AND YIELD COMPONENTS OF MAIZE*. *Sarhad J. Agric*, 27(2), 167-170.

21- Muhamed, M. A; Jusop, Sh; Sung, Ch, T. B; WAHAB, P. M; Panhwar, Q. A. 2014, *Effects of drip irrigation frequency, fertilizer sources and their interaction on the dry matterand yield components of sweet corn. Australian Journal of Crop Science, 8(2), 223-231.*

22- Muhamed, M. A; Jusop, Sh; Sung, Ch, T. B; WAHAB, P. M; Panhwar, Q. A. 2014, *Influence of NPK fertilizer rates and irrigation frequencies on the biomass and yieldcomponents of sweet corn (Zea mays L.). Journal of Food, Agriculture & Environment. 12(2), 1308-1313.*

23- Nathan, M; Stecker, J.1999, *Soil Test Interpretations and Recommendation Guide Commercial Fruits, Vegetables and Turf* . College of Agriculture, Food and Natural Resources. University of Missouri Extension, USA, 1-27.

24- Olczyk, T; Li, Y; Simonne, E; Mylavarapu, R. 2003, *Reduced Phosphorus Fertilization Effects on Yield and Quality of Sweet Corn Grown on a Calcareous Soil*. *Proc. Fla. State Hort. Soc*. 116, 95-97.

25- Philips, S; Majumdar, K. 2013, *Scientific Principles Supporting — Right Rate (Chapter 4) of 4R Plant Nutrition Manual: A Manual for Improving the Management of Plant Nutrition*. International Plant Nutrition Institute, USA.

26- Shapiro, Ch. A; Ferguson, R. B; Wortmann, Ch. S; Maharjan, B. 2019, *Nutrient Management Suggestions for Corn*. Nebraska Extension, EC117,http:// extension .unl .edu /publications. 7 pages.

27- Shober, A. L. 2013, *Nitrogen Removal by Delaware Crops*. University of Delaware. Cooperative Extension, College of Agriculture and Natural Resources. http://extension.udel.edu/factsheet/nitrogen-removal-by-delaware-crops/.

28- Steinhilber, P; Shipley, P; Salak, J. 2004, PHOSPHORUS REMOVAL BY CROPS IN THE MIDATLANTIC STATES. UNIVERSITY OF MARYLAND EXTENSION, NM-3, 6 pages.

29- Subedi, K. D; Ma, B. L. 2011, *Corn Crop Production Growth, Fertilization and Yield.* © 2009 *Nova Science Publishers,* Inc. ISBN 978-1-60741-955-6. 84 pages.

30- Tang, X; Ma, Y; Hao, X; Li, X; Li, J; Huang, Sh; Yang, X. 2009, *Determining critical values of soil Olsen-P for maize and winter wheat from long-term experiments in China*. *Plant Soil*, 323, 143-151.

31- Tilman, D; Cassman, K. G; Matson, P. A; Nylor, R; Polasky, S. 2002, *Agricultural sustainability and intensive production practices*. *NUTURE*, 418(8), 671-677.

32- Warncke, D; Dahl, J; Jacobs, L.2009, *Nutrient Recommendations for Field Crops in Michigan*. *Extension Bulletin* E2904,USA, 1-35.

33- Warncke, D; Dahl, J.2003, *Nutrient Recommendations for Vegetable Crops Grown in Michigan*. NUTRIENT MANAGEMENT INFORMATION SHEET. MICHIGAN STATE UNIVERSITY, USA, 3(1), 1-15.

34- Wasonga, C. J; Sigunga, D. O; Musandau, A. O. 2008, *PHOSPHORUS REQUIREMENTS BY MAIZE VARIETIES IN DIFFERENT SOIL TYPES OF WESTERN KENYA*. *African Crop Science Journal*, 16(2), 161-173.