

Effect of dam silt addition to sandy soil on corn plant (*Zea mays*. L) growth and its productive traits

Dr. Mona Ali Barakat*
Hadeel Maamar** 

(Received 1 / 11 / 2024. Accepted 23 / 6 /2025)

□ ABSTRACT □

The research was carried out at the Sanobar Jableh Agricultural Scientific Research Station in Latakia Governorate during the 2021/2022 agricultural season, with the aim of studying the effect of adding dam silt to sandy soil on the development of yellow corn plants. The treatments were distributed between the silt addition levels (S5, S4, S3, 2) and the mineral fertilization treatment (Stock design according to a randomized complete block to the control treatment (SO RCB) with three replicates for each treatment. The studied plant indicators were grain weight, leaf surface area, vegetative weight, root weight, 100 -plant height) with the soil. The silt addition quantities were calculated based on the clay content of both soil and silt. The research results showed a significant increase in the studied traits for the addition levels compared to (S1) and (SO), where (S4) 25%, (S3 (20%), and (15%) this led to a 15% increase in the clay level in the surface layer of the studied soil to 30% (S5) clear improvement in the studied plant characteristics compared to (S1) and (SO), as treatment (S5) gave the highest plant height (202.8 cm), which was positively reflected in the total leaf surface area (5465 cm²/plant), in addition to the weight of the dry vegetative and root system of the plant and the weight of 100 grains/g directly with the levels of silt addition. Based on the above, it can be concluded that Dam silt to modify the texture of the sandy soil is suggested to add Salah El as a natural enhancer for the overall physical and chemical characteristics of the sandy soil, which in turn is positively reflected on the cultivated plant

Keywords: Sandy Soil, dam silt, yellow corn, Latakia Governorate.

Copyright



:Latakia University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* Professor- - Faculty of Agricultural Engineering- Latakia University-Latakia, Latakia Syria.

** Postgraduate student - Faculty of Agricultural Engineering- - Latakia University, Latakia-Syria. Hadeelmaamar@tishreen.edu.Sy

دراسة تأثير إضافة طمي السدود إلى التربة الرملية في نمو نبات الذرة الصفراء Zea mays دراسة تأثير إضافة طمي وبعض الصفات الإنتاجية

د. منى علي بركات*

هديل معمار** 

(تاريخ الإيداع 1 / 11 / 2024. قبل للنشر في 23 / 6 / 2025)

□ ملخص □

نُفذ البحث في محطة /صنوبر جبلة/ للبحوث العلمية الزراعية في محافظة اللاذقية خلال الموسم الزراعي 2022/2021، بهدف دراسة تأثير إضافة طمي السدود إلى التربة الرملية نمو وتطور نبات الذرة الصفراء، حيث توزعت المعاملات بين مستويات الإضافة من الطمي (S5, S4, S3, S2) ومعاملة التسميد المعدني (S1) بالإضافة لمعاملة الشاهد (S0) وذلك وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات لكل معاملة، حيث كانت المؤشرات النباتية المدروسة (ارتفاع النبات-مساحة المسطح الورقي، وزن المجموع الخضري، وزن المجموع الجذري، وزن ال100 حبة)، حسب كميات الإضافة من الطمي اعتماداً على محتوى كل من التربة والطمي من الطين، اظهرت نتائج البحث زيادة معنوية للصفات المدروسة لمستويات الإضافة مقارنة مع (S1) و (S0)، حيث تم رفع مستوى الطين في الطبقة السطحية للتربة المدروسة إلى 15% (S2)، 20% (S3)، 25% (S4)، 30% (S5)، أدى ذلك إلى تحسن واضح للصفات النباتية المدروسة مقارنة مع (S1) و (S0)، حيث أعطت المعاملة (S5) أعلى ارتفاع للنبات (202.8 سم)، مما انعكس إيجاباً على مساحة المسطح الورقي الكلي (5465 سم²/نبات)، بالإضافة لزيادة وزن المجموع الخضري والجاف للنبات ووزن ال100 حبة/غ بشكل طردي مع مستويات الإضافة من الطمي، بناء على ما سبق يمكن الاقتراح بإضافة طمي سد صلاح الدين لتعديل قوام التربة الرملية ليعمل كمحسن طبيعي لمجمل الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة الرملية، مما ينعكس بدوره بشكل إيجابي على النبات المزروع.

الكلمات المفتاحية: التربة الرملية، طمي السدود، الذرة الصفراء، محافظة اللاذقية.

حقوق النشر  : مجلة جامعة اللاذقية- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص

CC BY-NC-SA 04

* أستاذ- كلية الهندسة الزراعية -جامعة اللاذقية- اللاذقية - سوريا

** طالبة دكتوراه - كلية الهندسة الزراعية -جامعة اللاذقية - اللاذقية - سوريا Hadeelmaamar@tishreen.edu.Sy

مقدمة:

يواجه العالم في الوقت الحالي أكبر مشكلة تهدد البشرية على وجه الأرض وهي مشكلة نقص الغذاء المترافقة مع التلوث البيئي، والذي يعد الجهل في أسلوب إدارة واستثمار الأنظمة البيئية من أهم أسبابه، ومما يزيد الأمر سوءاً هو التغيرات المناخية الحاصلة حالياً. تشير توقعات منظمة الزراعة والغذاء العالمية FAO لعام 2017، بأن عدد سكان العالم سيصل في عام 2050 إلى 9 مليار نسمة، لهذا ومن أجل تأمين المتطلبات الغذائية العالمية لا بد من زيادة الإنتاج الزراعي بنسبة 70%. تعتبر الموارد الطبيعية الزراعية من أهم العناصر البحثية، وذلك بعد أن تفاقمت أزمة الغذاء في العالم، وأصبحت الموارد الزراعية أهم وأقوى الأسلحة التي تستخدمها الدول المنتجة ضد الدول غير المنتجة. انطلاقاً من هذا لا بد من توجيه السياسة الزراعية حالياً لمضاعفة الإنتاج سواءً كان ذلك عن طريق التوسع الأفقي أو الرأسلي للإنتاج الزراعي، ويتم تحقيق ذلك من خلال الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية (تربة - نبات - مياه).

تعد التربة أحد أهم الموارد الطبيعية غير القابلة للاستبدال ويمكن أن تتعرض للتدهور مع مرور الزمن، فانخفاض خصوبتها هو أحد أهم المشاكل الرئيسية للزراعة التي تؤدي إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل [1].

تعرف التربة الجيدة بأنها تربة ذات خصوبة فيزيائية، وخصوبة كيميائية، فالتربة التي تحوي على كميات كافية من المواد الغذائية اللازمة لنمو النبات، معتدلة pH، خالية من المواد السامة، تمتلك خصوبة كيميائية، ومع ذلك فإن الملاءمة الكاملة للتربة كوسط لنمو النبات لا تعتمد فقط على وجود كمية من المغذيات الكيميائية، وغياب السمية لكن تعتمد أيضاً على حالة الماء والهواء وحركتهما والصفات الميكانيكية للتربة، ونظامها الحراري، ، و يجب أن تكون التربة مفككة وناعمة ومفتتة لتسمح بإنبات البذور ونمو الجذور دون عائق ميكانيكي، كما يجب أن تكون مسام التربة ذات حجم، وتوزيع يسمح بدخول وحركة الماء والهواء والاحتفاظ بها، كذلك يجب أن يكون النظام الحراري في منطقة الجذور في مداه الجيد [2].

تعد الأتربة الرملية ذات إنتاجية ضعيفة أو معدومة، بسبب ضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء نتيجة فقرها بالغرويات العضوية والغرويات المعدنية، وبسبب كبر حجم حبيباتها تكون نفاذيتها عالية مما يؤدي إلى ارتشاح الماء بسرعة حاملاً معه العناصر الغذائية إلى الأسفل بعيداً عن منطقة وجود الجذور فتتخفض كمية الماء والغذاء المتاح للنبات وتتنخفض إنتاجيته. ولذلك أيضاً تأثيرات بيئية حيث إنه عندما تصل العناصر الغذائية المحمولة مع الماء الراشح إلى أعماق التربة تسبب تلوث المياه الجوفية [3]. وعلى اعتبار ان الماء يعتبر العامل الأكثر أهمية في الحصول على انتاج زراعي جيد لذلك، وجب البحث عن أفضل الحلول لتحسين قدرة التربة الرملية على حفظ الماء وزيادة انتاجية نبات الذرة الصفراء المزروع فيها، باستخدام محسنات طبيعية او صناعية.

اشارت دراسة [4] في دراسته عن تأثير المحسنات الصناعية مثل كربوكسي ميثيل سيللوز وكذلك الفحم الحيوي على خواص التربة الرملية وانتاجية نبات الذرة الصفراء، إلى تحسن جميع الخواص الفيزيائية للتربة، وكذلك زيادة كفاءة استفادة النبات من الماء. حيث أدت إضافة الفحم الحيوي وكربوكسي ميثيل سيللوز إلى زيادة المسامية الكلية، والمسامية الشعرية على حساب الهوائية، وزادت ثباتية البناء وقللت الكثافة الظاهرية، كما ارتفعت الرطوبة عند السعة الحقلية، وكمية الماء المتاح في التربة مقارنة بالشاهد.

لدى معاملة التربة الرملية بثلاث مستويات مخلفات التبغ (10-20-40) طن/هـ من كمبوست مخلفات التبغ تحسنت الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة. إذ انخفضت الكثافة الظاهرية وارتفعت المسامية وزادت ثباتية البناء بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد فضلا، عن زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، الامر الذي ادى الى زيادة كفاءة استفادة نبات الذرة منه.

كذلك زاد محتوى التربة من الازوت والفوسفور والبوتاسيوم وتحسنت جميع مؤشرات النمو من حيث ارتفاع نمو النبات وزيادة مساحة المسطح الورقي والوزن الجاف للجذور والفروع فضلا عن زيادة طول العنوس وقطره وعدد الصفوف في العرنوس ووزن 100 حبة ووقد تفوقت المعاملة 40% على بقية المعاملات [5].

فقد أظهرت دراسة [6] أن إضافة البنتونيت (رواسب طينية) إلى الترب الرملية قد حسّن البناء وزاد من قدرتها على حفظ الماء. وقد بينت دراسة [7] أن إضافة الطين قد زادت في السعة التبادلية الكاتيونية وقدرة التربة على مسك الماء كما ازدادت كمية العناصر الكبرى (N,P,K) والعناصر الصغرى (Fe,Zn, Mn) في حبوب نباتات الفاصولياء.

أما بالنسبة للمحسنات الطبيعية المتمثلة برواسب الاطيان فإنها استعملت في تحسين خصائص التربة الرملية واعطت نتائج جيدة ومشجعة فقد أدت معاملة التربة الرملية بالرواسب الطينية إلى زيادة إنتاجية نبات الكوسا بنسبة 12.8% مقارنة بالشاهد [8].

وقد عمل رفع نسبة الطين في التربة الرملية عن طريق خلط الطبقة السطحية أو خلط كامل التربة بتربة طينية على زيادة مساحة المسطح الورقي في نبات الخيار، وكذلك طول وقطر الساق وعدد الأوراق في نبات الذرة، كما زاد الإنتاج بمقدار مرتين ونصف لدى معاملة التربة الرملية بالطين مقارنة مع الشاهد، وقد تركّز نمو الجذور في الطبقات التي غُوملت بالطين. وكانت كمية الماء التي احتفظت بها التربة أكبر في معاملة الخلط الكامل ولم تكن هناك فروق معنوية بينها وبين المعاملة السطحية. وقد زادت كفاءة استخدام الماء وكمية الماء المُحتفظ بها بشكل كبير من خلال إضافة الطين، كما وصل مقدار التوفير بماء الري في كلا المعاملتين إلى 45-64% مقارنة مع معاملة الشاهد [9].

ففي دراسة لتحديد إمكانية الاستخدام الزراعي لرواسب خزانات السدود في البرتغال وجدوا أن نسبة المادة العضوية في الرواسب تراوحت من 2-7% وهي أكثر بكثير مما في تربة الأصل كما وجدوا أن قيم PH كانت ضمن الحدود التي تزيد من إتاحة العناصر الغذائية للنبات [10]. لدى إجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لرواسب سد Maranhao جنوب البرتغال بهدف تحديد درجة صلاحية تلك الرواسب للاستخدام الزراعي، تبين أن هذه الرواسب يمكن أن تكون محسنات للخواص الخصوبية للتربة الفقيرة [11]. وفي دراسة أجريت حول تأثير تعديل قوام التربة الرملية بإضافة الطين إلى الطبقة السطحية من تربة الأصيل أو إلى كامل تربة الأصيل على نمو نبات الخيار، تبين إن إضافة الطين للتربة الرملية في كلا الحالتين قد عمل على زيادة الوزن الجاف للجذور والفروع وزاد من إنتاجية نبات الخيار وساهم في توفير ماء الري بنسبة قدرها 126.3% و128.6% على التوالي مقارنة مع الشاهد [12].

تعد الذرة الصفراء من المحاصيل ذات الاستهلاك الواسع في العالم يأتي هذا المحصول بالمرتبة الثالثة في العالم بعد القمح والرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج [13]، أما في سوريا فيأتي في المرتبة الثالثة من حيث

المساحة المزروعة والانتاج بعد القمح والشعير وبحسب [14]، بلغت المساحة المزروعة 55 ألف هكتار بإنتاجه 500 ألف طن. وهي توفر الغذاء للبشر، كما تستخدم علف للحيوانات، ومصدر يدخل في العديد من الصناعات الغذائية. ونظرا لأنه محصول سريع النمو فإن متطلباته من العناصر الغذائية الأساسية عالية جدا، وقد يؤدي نقص أي من المغذيات النباتية إلى إعاقة النمو وتقليل الإنتاج، لذلك يتوجب استثمار جميع الإمكانيات لرفع كفاءة استفادة النبات من العناصر الغذائية عن طريق تحسين الخواص الفيزيائية والمائية للتربة الرملية باستخدام بعض المحسنات الطبيعية أو الصناعية لتكون جزء من الحلول الفعالة لزيادة إنتاجيتها

أهمية البحث وأهدافه:

نظرا لأهمية نبات الذرة الصفراء الغذائية، والصناعية، وهو نبات حساس جدا لنقص الماء والغذاء، وبما أن الترب الرملية ذات انتاجية ضعيفة بسبب ضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وناقلتها الهيدروليكية العالية، كذلك فإن الأحواض المائية في الساحل السوري لاسيما السدود تتعرض لظاهرة الاطماء بسبب الانجراف المائي حيث تنتقل نواتج الانجراف وخاصة التربة الناعمة الى السدود مسببة انخفاض السعة التخزينية لتلك السدود. والطبقة المنجرفة هي الطبقة السطحية من التربة وهي بمثابة خزان اساسي للعناصر الخصوبية فيها، لذا فإنه من الضروري الاستفادة من هذه النواتج في تحسين الخواص الخصوبية للتربة الرملية وبالتالي تحقيق فائدة اقتصادية بزيادة إنتاجية التربة والمحافظة على السعة التخزينية للسد وإطالة عمره الاقتصادي.

لذا هدفت الدراسة الى: تأثير إضافة طمي سد صلاح الدين للتربة الرملية في نمو نبات وبعض صفات انتاجية نبات الذرة الصفراء

طرائق البحث ومواده:

1- موقع تنفيذ التجربة:

تم تنفيذ البحث في محافظة اللاذقية في محطة بحوث صنوبر جبلة خلال العامين الزراعيين (2021/2022).

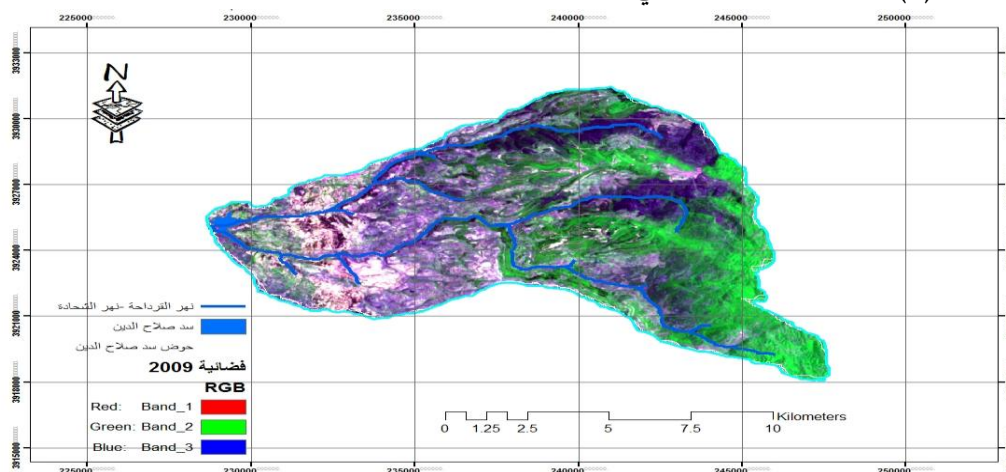
2- التربة: تم جمع عينات التربة من نقاط متعددة ومن عمق 0-30 سم بعد تجفيفها وتخليها بمنخل قطره 2 مم تم إجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة وجمعت النتائج في الجدول التالي:

الجدول (1). يوضح بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الموقع

الحبيبات الفردية %			الفوسفور المتاح	البوتاسيوم المتاح	الأزوت الكلي	CaCO ₃	المادة العضوية	EC	P H
طين	سلت	رمل	Ppm		%		%	mS/cm	
11.83	5.52	82.65	2.88	275	0.06	35	0.71	0.230	7.56

يتبين من الجدول أن تربة الزراعة رملية، غير مالحة، فقيرة بالمادة العضوية، ذات محتوى ضعيف من الأزوت الكلي، وجيد من البوتاسيوم والفوسفور المتاحين بالتربة، وذات pH مائلة إلى القلوية. وكانت رطوبتها الوزنية (1%)

3- الرواسب: تم الحصول على الرواسب من سد صلاح الدين وهو يقع على بعد 8 كم غرب مدينة القرداحة ويبين الشكل (1) حوض السد والانهار التي تصب فيه.



الشكل (1). موقع السد والانهار التي تصب فيه.

أجريت التحاليل المخبرية على الرواسب وجمعت النتائج في الجدول التالي:

الجدول (2). بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لرواسب السد

القيمة	الصفة المدروسة
64	%للطين
24	%للسلت
12	%للرمل
4.5	الرطوبة الوزنية %
35	السعة التبادلية الكاتيونية م.م/100 غ تربة
2.5	المادة العضوية %
52	%CaCO ₃
7.2	ال PH
0.284	الموصلية الكهربائية مليموس/سم

0.51	الازوت الكلي %
19.22	الفوسفور المتاح مغ/كغ
280	البوتاسيوم المتاح مغ/كغ
772.6	الكالسيوم المتاح مغ/كغ
172	المغنيزيوم المتاح مغ/كغ

يتبين من الجدول أن الرواسب ذات قوام طيني، غير مالحة، متوسطة المحتوى من المادة العضوية، ذات محتوى جيد من الأزوت الكلي، والبوتاسيوم والفوسفور المتاحين بالتربة، وذات pH متعادلة مائل للقلوي تقريباً.

4-معاملات التجربة:

تضمنت التجربة 6 معاملات بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة فيكون العدد الكلي 18 قطعة تجريبية، بعد حراثة التربة بمحراث مطرحي مرتين وبشكل متعامد على عمق 30سم تم تقسيمها الى قطع تجريبية طول القطعة 3م وعرضها 2 م أي أن مساحة القطعة 6م²، ثم تم إضافة الرواسب وفقاً للمستويات المدروسة وخلطت مع التربة بشكل جيد كما تم تخطيط كل قطعة تجريبية الى خطوط المسافة بين الخط والأخر 70سم.

بعد تحديد نسبة الطين في كل من رواسب السد والتربة تم حساب كمية الرواسب الواجب اضافتها الى التربة بهدف رفع نسبة الطين فيها الى:

S0: معاملة الشاهد

S1: معاملة التسميد المعدني

15% (S2)، 20% (S3)، 25% (S4)، 30% (S5)

وزن التربة = الكثافة * 1000 * العمق * المساحة

وزن التربة = 1.48 * 1000 * 10 * 6 = 888 كغ

وبعدها تم حساب كمية الرواسب الواجب اضافتها للتربة بتطبيق العلاقة التالية:

وزن الرواسب = (وزن التربة الرملية * %الطين المطلوب الحصول عليه) - وزن التربة الرملية * % للطين فيها

/% للطين في الرواسب - % للطين المطلوب الحصول عليه [15].

يبين الجدول التالي يبين الكميات الواجب اضافتها:

الجدول (3). كميات الرواسب الواجب اضافتها للتربة

المعاملة	نسبة الطين %	كمية الرواسب المضافة /كغ/للقطعة التجريبية	كمية الرواسب اللازمة للهكتار /كغ/
S0	11.83	0	0
S1	11.83	0	0
S2	15	57.448	95746
S3	20	164.88	274808
S4	25	299.87	499784
S5	30	474.557	790929

الجدول (4). يبين مخطط التجربة

S4	S0	S2	S5	S3	S1
S5	S3	S4	S1	S0	S2
S1	S4	S5	S3	S2	S0

5-النبات المزروع: تم زراعة نبات الذرة الصفراء، وهو صنف الهجين امريكي دينا F1، ذرة صفراء سكرية صنف هجين مبكر من 75-70 يوم، قوي النمو ذو أوراق خضراء داكنة وعريضة يزرع في الربيع والصيف والخريف، يصل ارتفاع النبات إلى حوالي 230سم، يعطي إنتاج عالي يتراوح بين 1800-2500 كغ/دونم حسب العناية والتسميد.

6-الزراعة: بعد إضافة الرواسب لكل قطعة تجريبية وفق المستويات المذكورة تم تقسيم القطعة التجريبية الى خطوط المسافة بين الخط والآخر 70سم تمت الزراعة يدوياً في حفر المسافة بين الحفرة والأخرى 30سم حيث تم وضع 3 حبوب في كل حفرة ثم تغريدها الى نبات واحد فيما بعد. تمت الزراعة بتاريخ 2022/5/1، وتم الحصاد بتاريخ 2022/7/22

العمليات الزراعية

- 1- الري:** تم ري المعاملات بالخطوط وذلك عند الحاجة قبل وصول الرطوبة إلى 65-75% من السعة الحقلية مع مراعاة فترة الإزهار الحرجة بتقريب موعد الريات وتم إيقاف السقاية بمرحلة النضج الفيزيولوجي.
- 2-التفريد:** تمت العملية بعد وصول النباتات إلى طول (10-15) سم بحيث تم ترك نبات واحد في كل حفرة.
- 3-الترقيع:** تمت العملية بعد أسبوع إلى عشرة أيام من تاريخ الزراعة وذلك للحفر التي لم تنبت فيها البذور.
- 4-عمليات أخرى:** تمت عملية التعشيب عن طريق العزق اليدوي، كما تمت الوقاية والمكافحة الدورية للآفات الحشرية التي ظهرت.

5-الأسمدة المعدنية: تم استخدام الأسمدة المعدنية وفق المعادلة السمادية الموصى بها في زراعة الذرة الصفراء، يوريا 46% N كمصدر للأزوت بمعدل 150كغ/هـ، سوبر فوسفات ثلاثي 46% P_2O_5 كسماد فوسفاتي بمعدل 80كغ/هـ وسلفات البوتاسيوم 50% K_2O كمصدر للبوتاسيوم بمعدل 40 كغ/هـ، أضيف إلى التربة كل من الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية قبل الزراعة مع 25% من كمية السماد الأزوتي، وأضيف ما تبقى من السماد الأزوتي في الدفعات المقررة في المعاملات على ثلاث دفعات متساوية كل منها يعادل، 25% بعد (20، 40، 60) يوم من الإنبات.

طرائق التحليل المستخدمة في الدراسة بالنسبة للتربة والرواسب:

-التحليل الميكانيكي وتحديد قوام التربة: وفق طريقة الهيدرومتر وحدد القوام باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي.

-تقدير pH التربة: في مستخلص مائي (10:1) (تربة: ماء مقطر)، تم القياس بوساطة جهاز (pH-meter) [16]
-قياس الناقلية الكهربائية (EC): تم تقديرها في مستخلص مائي للتربة (5:1)، بوساطة جهاز الناقلية الكهربائية (Conductivity meter).

-تقدير كربونات الكالسيوم الكلية: بطريقة المعايرة بماءات الصوديوم.

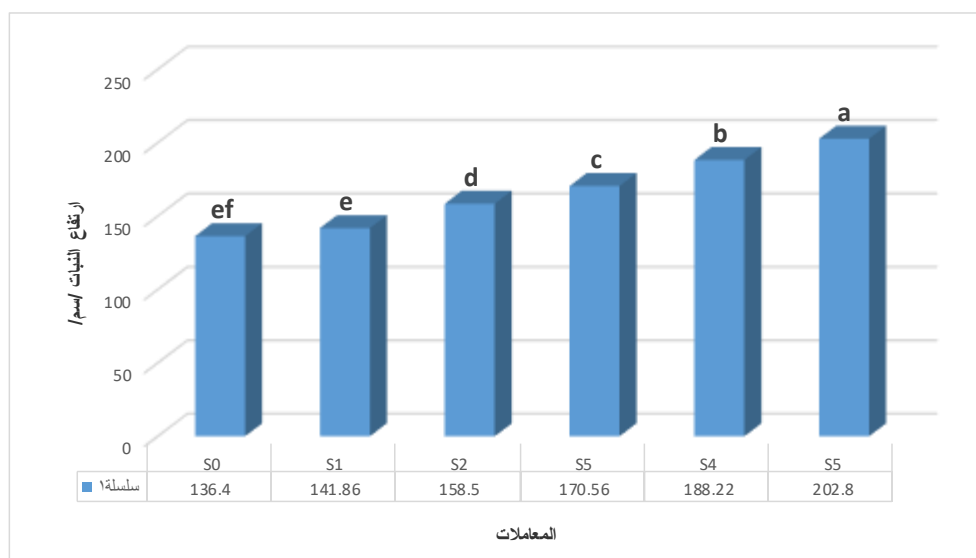
-تقدير الآزوت الكلي: بطريقة كداهل الموصوفة من قبل [17].

- تقدير الفوسفور المتاح بطريقة أولسن [18].
- تقدير البوتاسيوم المتاح: بطريقة جهاز اللهب.
- تقدير المادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بديكرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة [19].
- تقدير السعة التبادلية الكاتيونية بطريقة خلات الصوديوم والطرء المركزي.
- المؤشرات النباتية المدروسة:**
- **المؤشرات النباتية:** سجلت قراءات الصفات المدروسة على خمس نباتات، في الموعد الأمثل لها من حيث مراحل نمو المحصول كما يلي:
- ارتفاع النبات: وذلك من قاعدة النبات عند مستوى سطح التربة وحتى العقدة الحاملة للنورة المذكورة.
- مساحة المسطح الورقي: وذلك تحت ورقة العرنوس العلوي في مرحلة 100% تزهير، وذلك حسب معادلة [20]
- المساحة الورقية (سم²) = 0.75 × طول الورقة (سم) × عرض الورقة (سم)**
- عند حصاد العرائس في هذا الطور، تم اختيار خمس نباتات من كل مكرر، ثم جرى وزن العرائس، وبعد ذلك تقريط القوالب وخلط الحبوب لتشكيل التوازن المطلوب وقيست المؤشرات التالية:
- وزن ال 100 حبة.
- الوزن الجاف للجذور والمجموع الخضري: تم فصل الجزء العلوي عن الجزء السفلي وغُسلت الجذور وجُففت في درجة حرارة 70 مئوية كما جُفف المجموع الخضري في الدرجة ذاتها وحُسب الوزن الجاف لكل منهما وتم حساب نسبة وزن الجذور إلى الفروع.
- تصميم التجربة: صممت التجربة وفق نظام القطاعات العشوائية الكاملة، وتم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat22.1 ومن اختبار ANOVA وحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 0.05 لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة:

- 1-تأثير المعاملات المدروسة في بعض مؤشرات النمو والإنتاج عند مرحلة النضج الفيزيولوجي لمحصول الذرة الصفراء
- 2- ارتفاع النبات (سم). تشير النتائج الموضحة بالشكل (2) الى زيادة معنوية في ارتفاع ساق نبات الذرة في معاملات الرواسب مقارنة مع الشاهد ومعاملة التسميد المعدني اذ بلغت نسبة الزيادة 16.2 %، 25 %، 37.9 %، 48.6 % في المعاملات S5, S4, S3, S2 على التوالي في حين لم يكن هناك فروق معنوية بين معاملة الشاهد ومعاملة التسميد المعدني، يبين التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية وذلك بعد حساب قيمة (LSD) لأقل فرق معنوي بين المعاملات فيما يخص ارتفاع النبات (LSD=0.177)،
- يعود السبب في زيادة ارتفاع الساق في معاملات الرواسب الى ارتفاع محتوى التربة من الطين وبالتالي زيادة السعة التبادلية الكاتيونية والسطح النوعي للتربة فضلاً عن زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وانخفاض معدل الارتشاح في التربة وبالتالي ارتفاع كفاءة استفادة النبات من الماء والعناصر المعدنية وهذ يتوافق مع نتائج دراسات [9]. التي اشارت الى ارتفاع نبات الذرة الصفراء المزروع في تربة رملية

رفعت فيها نسبة الطين، يعود السبب في انخفاض ارتفاع النبات في معاملات الشاهد والتسميد المعني الى نقص الماء بسبب معدل الارتشاح المرتفع فضلا عن انغسال العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات.

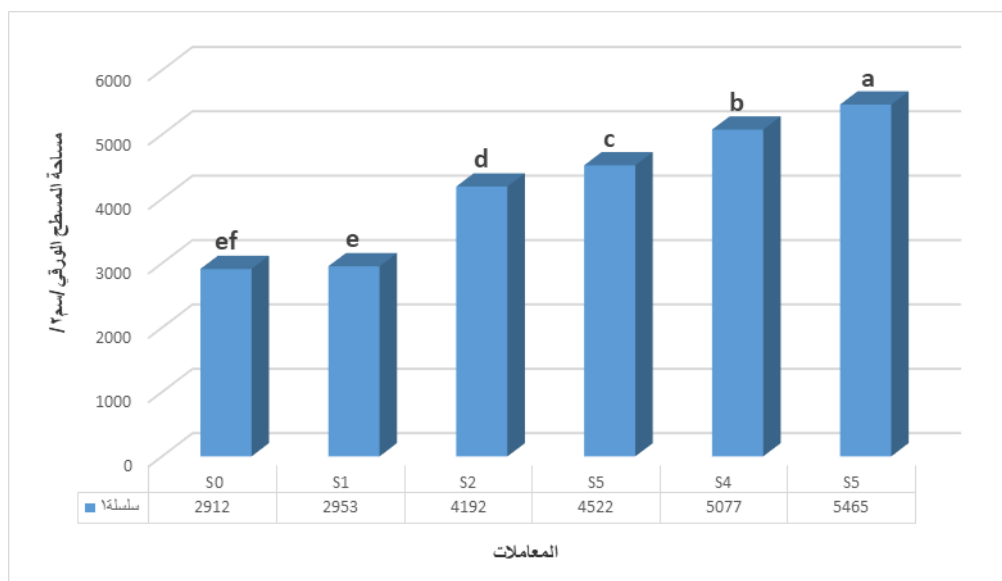


الشكل (2). تأثير مستويات من رواسب السد على ارتفاع النبات (سم).

3- المسطح الورقي سم²/نبات.

تعتبر مساحة المسطح الورقي من مؤشرات النمو الهامة في النبات، حيث تتركز معظم العمليات الحيوية في الأوراق ولاسيما التمثيل الضوئي والتنفس والنتح، أظهر تحليل التباين زيادة معنوية في قيمة مساحة المسطح الورقي مع زيادة مستويات الرواسب، الشكل (3)، يعود السبب في زيادة مساحة المسطح الورقي في المعاملات S5, S4, S3, S2 إلى توفر كمية الماء اللازمة لنمو النبات وتطوره والناجمة عن زيادة قدرة التربة على مسك الماء بسبب زيادة محتوى التربة من الطين، الذي يعمل على زيادة نسبة المسامات الشعرية التي تزيد من السعة المائية للتربة الرملية تزيد من حفظ الماء في التربة الرملية الأمر الذي أدى إلى زيادة مسطح الأوراق [2] وكذلك نتيجة زيادة اتساع الخلايا وما ينتج عنه من زيادة مساحة المسطح الورقي، كما أن توفر الرطوبة نتيجة زيادة نسبة الطين يبقي مسامات الأوراق مفتوحة مما يشجع دخول CO₂ وتنشيط عملية التمثيل الضوئي وإنتاج المركبات الغذائية اللازمة للانقسام الخلوي وانبساط الخلايا وزيادة حجمها [21].

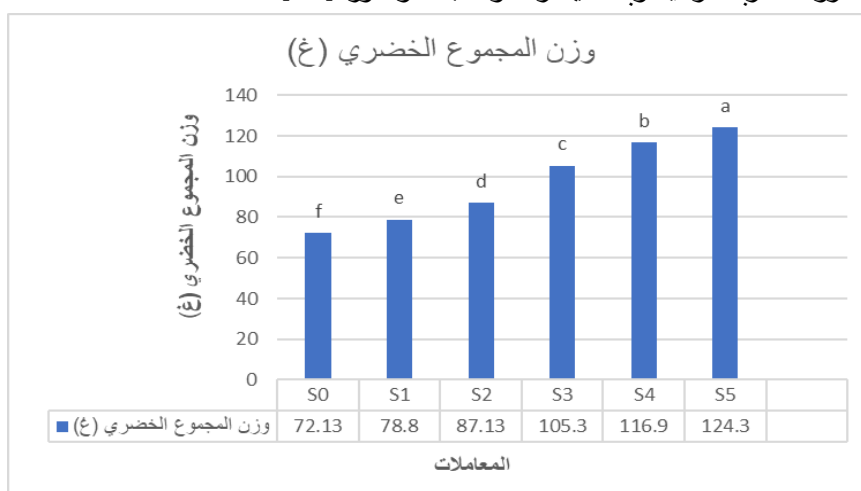
يعود السبب في انخفاض مساحة المسطح الورقي في معاملات الشاهد ومعاملات التسميد المعدني إلى نقص الماء الذي يسبب إغلاق الثغور الذي يخفض فقد الماء عن طريق النتح وبالتالي انخفاض تمدد الخلايا وعدم استطالتها وهذا ما حدث لنباتات الشاهد، أما نباتات المعاملات الأخرى فلم يعان الميزان المائي من عجز لأن الماء المفقود من الأوراق بالنتح تم تعويضه عن طريق امتصاص الجذور للماء المتاح في التربة، ولهذا بقيت كمية الماء عالية في الأوراق وزاد اتساع خلاياها واستطالت الأوراق، وهذا يتوافق مع [16] التي أكدت على أن نقص الماء في التربة يضاعف نمو الأوراق واستطالتها.



الشكل (3). تأثير مستويات من رواسب السد على مساحة المسطح الورقي سم²/نبات.

4- الوزن الجاف للمجموع الخضري عند الحصاد:

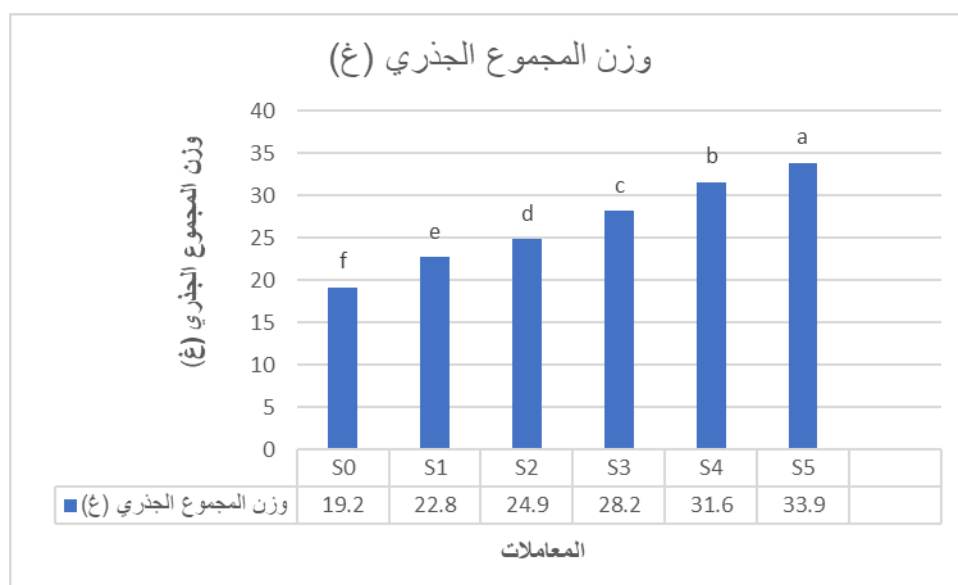
تعد الذرة الصفراء من محاصيل الحبوب ذات المجموع الخضري الكثيف، سريعة النمو وغزيرة الإنتاج، لذلك فإن إضافة أي محسنات للتربة الرملية يعتبر عاملاً هاماً ومحددًا لمستوى إنتاجية وحدة المساحة [22] وهذا ما تمت ملاحظته في معاملة الشاهد، حيث أظهرت النتائج تفوق جميع المعاملات على معاملة الشاهد في قيمة الوزن الجاف للمجموع الخضري ، (LSD=2.038)، حيث بلغت أعلى قيمة لوزن المجموع الخضري الجاف في المعاملة S5 (124.3 غ)، حيث تفوقت معنوياً على معاملة الشاهد بمعدل (72%)، وقد تراوحت قيم الوزن الجاف للمجموع الخضري للمعاملات بين (78.8-124.3) غ مقابل 72.13 غ في معاملة الشاهد، ويمكن أن يعزى انخفاض الوزن الجاف للفروع في معاملة الشاهد والسماد المعدني مقارنة بمعاملات الرواسب إلى انخفاض محتوى التربة الرملية من المياه والعناصر المغذية المتاحة مما يؤدي إلى انخفاض محتوى الكلوروفيل في الأوراق وبالتالي التمثيل الضوئي وتراكم المادة الجافة، حيث تتوافق هذه النتائج مع دراسات وجدت انخفاض في كمية الكلوروفيل في ظروف التربة الرملية وبذلك يتأثر نمو النبات وتطوره [23].



الشكل (4). تأثير مستويات من رواسب السد في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ).

5- الوزن الجاف للمجموع الجذري عند الحصاد:

إن المجموع الجذري في محصول الذرة الصفراء يؤمن زيادة في مصادر الغذاء اللازمة لنمو وتطور النبات وبالتالي فإن ارتفاع وزن المجموع الجذري الجاف يعكس نمو جيد للنبات [24]. ينشأ عن الإجهاد المائي في التربة انخفاض في نمو الجذور، وينعكس ذلك أيضاً على نمو المجموع الخضري، لذلك فإن توفر الماء في التربة نتيجة إضافة محسنات للتربة الرملية قد أدى إلى تحسين نمو الجذور وبالتالي وزنها الجاف الذي ازداد بشكل معنوي مقارنة بمعاملي الشاهد والتسميد المعدني. أدت معاملة التربة الرملية بمستويات متزايدة من رواسب السد إلى زيادة الوزن الجاف للجذور معنوياً مقارنة مع معاملة الشاهد ومعاملة التسميد المعدني، ($LSD=0.994$)، وقد بلغت قيمة الزيادة في المعاملة (S5) (76%) مقارنة بمعاملة الشاهد، و(48%) مقارنة بمعاملة التسميد المعدني، والسبب هو زيادة الرطوبة والمغذيات مما شجع تكاثر وتفرع الجذور بشدة وهذا يتوافق مع دراسة [25] التي أكدت أن كثافة وانتشار الجذور في محصول الذرة الصفراء تزداد مع توفر مصادر الرطوبة واتاحتها للنبات، في حين أدى انخفاض المحتوى المائي في تربة الشاهد مقارنة ببقية المعاملات إلى خفض نمو وتطور المجموع الجذري وبالتالي انخفض الوزن الجاف للمجموع الجذري.

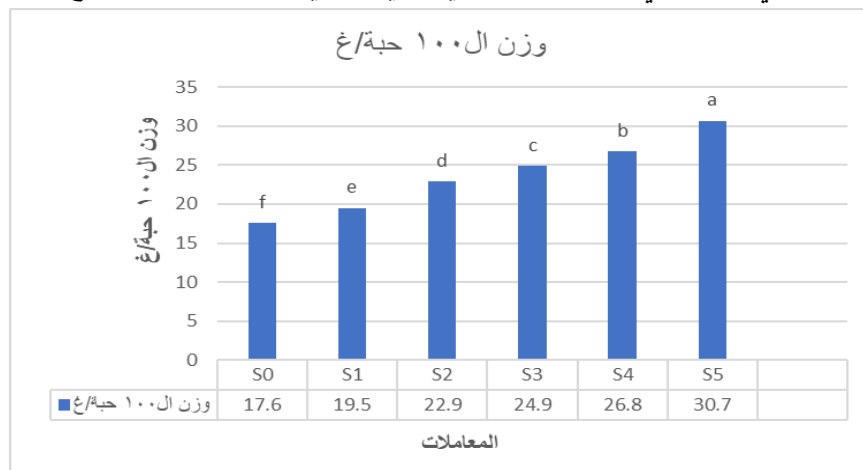


الشكل (5). تأثير مستويات من رواسب السد في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غ).

6- وزن ال 100 حبة

يعد مؤشر وزن ال 100 حبة من أهم المؤشرات الإنتاجية الواجب دراستها عند الحصاد فهو يعكس قابلية الحبوب للتخزين، سجلت زيادة معنوية لقيمة مؤشر وزن ال 100 حبة مع زيادة مستويات رواسب السد، ($LSD=1.143$)، حيث سجل أقصاها في المعاملة S5 والتي تفوقت على معاملة الشاهد بنسبة (74%)، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي لتغيرات وزن ال 100 حبة تبعا لمعاملات الدراسة تفوق المعاملات S3، S4، S5 معنوياً على باقي معاملات التجربة بما فيها معاملة السماد المعدني S1، حيث أن نقص الماء ينعكس بشكل مباشر على فعالية

الأنزيمات والهرمونات وبالتالي يقلل من عدد الحبوب بالأكواز كما لوحظ زيادة معنوية في قيمة هذا المؤشر مع زيادة مستويات الطين بالتربة وهذا يعود إلى دوره في زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء مما ينعكس إيجاباً على نمو النبات وتطوره و قدرته على القيام بالعمليات الحيوية مثل كفاءة التمثيل الضوئي وما لها من دور في زيادة كمية المغذيات التي ستخزن في الحبوب الأمر الذي يؤدي إلى زيادة وزنها وهذا يتوافق مع دراسات [26].



الشكل (6). تأثير مستويات من رواسب السد في وزن الـ 100 حبة.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

أدت إضافة رواسب السد إلى التربة الرملية إلى تحسين جميع مؤشرات النمو والانتاجية المدروسة من (ارتفاع ومساحة مسطح ورقي والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ومؤشرات الإنتاجية كوزن الـ 100 حبة) لنبات الذرة الصفراء وبشكل معنوي مقارنة مع الشاهد

التوصيات:

- نقترح إضافة رواسب السدود إلى الطبقة السطحية للتربة الرملية لما لها من دور في تحسين مجمل خواص للتربة الرملية مما ينعكس إيجاباً على النبات المزروع.

References:

- [1] A. AGUILAR, G. VALDÉS, Ecosystem functions of microbial consortia in sustainable agriculture, Agronomy, 2020.
- [2] N. NAIR, Soil fertility and nutrient management. Intelligent Soil Management for Sustainable Agriculture: The Nutrient Buffer Power Concept; 165-189, 2019.
- [3] K. Sita, Effect of organics and irrigation scheduling on nutrient content, uptake and properties of loamy-sand soil under fenugreek crop in semi-arid region of Rajasthan. Annals of Agricultural Research, 2014.
- [4] S. Hamdan, The effect of carboxymethyl cellulose and biochar on some soil properties and the growth and development of maize plants. PhD thesis, Tishreen University, Faculty of Agriculture, 2023.

- [5] M. Hashma, The Effect of Different Levels of Tobacco Compost Waste on Improving Some Physical and Chemical Properties of Sandy Soil and on the Growth and Productivity of Maize, Thesis PhD, Tishreen University, Faculty of Agriculture, 2024.
- [6] A. Abou Gabal, Feasibility of sandy soil reclamation using local tafla as soil conditioner, 1989.
- [7] Y. EL-Hady, A. AL-OMRAN, Influence of upper layer treatment of gel- forming conditioner of water movement in sandy soils under sprinkler, 1984.
- [8] A. AL-OMRAN, Effect of drip irrigation on squash (*Cucurbita pepo*) yield and water-use efficiency in sandy calcareous soils amended with clay deposits. Agricultural water management, 2005.
- [9] I. Saleh, M. Ozawa, Improvement of crop yield, soil moisture distribution and water use efficiency in sandy soils by clay application. Applied Clay Science; (37):81-89, 2007.
- [10] G. MORRIS, A. FAN, offstream reservoirs for sustain able water supply in puertokico in Aln. water Resource summer specialty conf 30 Aug -1 sept sanjuan, 2014.
- [11] C. FONSECA, R. BARRIGA, S. FYFE, Suitability for agricultural use of sediments from the Maranhão reservoir, Portugal In Optimization of Plant Nutrition: Refereed papers from the Eighth International Colloquium for the Optimization of Plant Nutrition, 31 August–8 September 1992, Lisbon, Portugal. Springer Netherlands, 1993.
- [12] M. Barakat, Improving Sandy Soil Texture with Clay and Hydrogel and Its Effect on Hydraulic Conductivity, Cucumber Growth and Productivity. Tishreen University Journal for Scientific Research and Studies ‘Biological Sciences Series; 43(2): 4-6, 2011.
- [13] K. Mekuanet, Effects of applying blended mineral NPS and nitrogen fertilizers on growth, yield components, and yield of maize (*Zea mays* L.) in Fedis district, eastern Ethiopia. East African Journal of Sciences; (15)2:167-182, 2021.
- [14] A. Annual, Agricultural Statistical Abstract Publications of the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, 2022.
- [15] J. Ibrahim, Composition of Soil Mixtures Based on the Results of Mechanical Analysis and Finding the Appropriate Mixture for Plant Growth and Development, Third Scientific Agricultural Conference -Jordan, Mutah University, 1999.
- [16] M. MANNAN, Biochar application rate does not improve plant water availability in soybean under drought stress. Agricultural Water Management, 2021.
- [17] R. BARESH, J. AUSTIN, Analytical methods in 15 N research. Fertilizer research; (3):37-62, 1982.
- [18] S. Olsen, R. Cole, C. watanaable, and L. Deam, Estimation of available Phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate, U.S. Dep, Agric, Ciric. USA, 1954.
- [19] W. Aldous, I. BLACK, An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method, Soil science; (37)1: 29-38, 1934.
- [20] C. Albert, E. Foote, comparison of methods for estimating total leaf area of barley plants, 1965.

- [21] H. REHMAN, H. Rehman, Impact of nitrogen application on growth and yield of maize (*Zea mays* L.) grown alone and in combination with cowpea (*Vigna unguiculata* L.), 2010.
- [22] S. KOLE, Response baby corn (*Zea mays*) to plant density and fertilizer levels. Master of Science, Agri., Dep, Col, Uni, Dharwad, 2010.
- [23] K. Mohd, N. Mohd, J. Sarwar, Effects of Flooding and Alternate Wetting and Drying on the Yield Performance of Upland Rice. *Pertanika journal of tropical agricultural science*, 2016.
- [24] S. Hui, Root growth and root system architecture of field-grown maize in response to high planting density, *Plant and Soil*, 2018.
- [25] Z. Long, Root Characteristics for Maize with the Highest Grain Yield Potential of 22.5 Mg Ha⁻¹ in China, *Agriculture*, 2023.
- [26] M. Faisal, Effects of organic and inorganic manures on maize and their residual impact on soil physico-chemical properties. *Journal of soil science and plant nutrition*; (17)1: 22-32, 2017.

