الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جـامعة الشهيـد حمة لحضـر الـوادي

كليـة علـوم الطبيعـة و الحيـاة

قســم البيولـوجيـا

مـذكـــرة تخـــرج

لنيـل شهـــادة مـــاستر أكـــاديمـي

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: تنوع حيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

مساهمة في دراسة بعض الخصائص الفيسيولوجية والفلاحية لنبات التريتيكال (X– *Triticosecale* Wittmack) استجابة للمعاملات العضوية الاصطناعية لتربة منهكة

من إعداد:

- **مأمون مسعودة و بن عمر ابتسام**

نوقشت يوم 2024/06/05 من طرف لجنة المناقشة:

محمد مسعودي	أستاذ محاضر قسم ب	رئيسا	جامعة الوادي
إسماعيل عسيلة	أستاذ محاضر قسم ب	مؤطرا	جامعة الوادي
شويخ عاطف	أستاذ محاضر قسم ب	ممتحنا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2024/2023

الإهـــــداء

أهدي ثمرة جهدي إلى من يستحق الحب، التضحية والوفاء، الى الرجل الذي لا يهزم في نظري إلى بطلي الأول ومثلي الأعلى، الى أبي الغالي أدامك الله سنداً وظهراً لي

إلى المرأة التي أدين لها بالحياة مرتين ... بل الف مرة، الى التي تحييني بدعواتها مع كل عثرة، إلى أمي الحبيبة حفظك الله لنا من كل شر،

إلى الجدار الذي استند عليه في تعبي وحزني، الى الكتف التي اضع عليها اثقالي الى اخوتي: محمد ياسين – محمد طه – محمد البشير – محمد الأمين – محمد أسامة

إلى أختي وصديقتي ورفيقتي ومؤنستي ... اسراء

الى من شجعني وساندي لانجاز هذا العمل، الى رفيق الدرب ومؤنس القلب ..... يحيى

إلى عائلتي الكبيرة من كانوا سندا لي ودعما رغم اخفاقاتي وانكساراتي... إلى من أحسنوا الظن بي وراو في الخير بأعينهم وقلوبهم

إلى رفقاء الخطوة الأولى والخطوة ماقبل الأخيرة، إلى من كانوا في السنوات العجاف سحابا ممطرا: رانيا – ابتسام – وصال–رحمة – مروة

إلى كل من علمني حرفا، والى كل من ساندني بالدعاء أو بكلمة طيبة وإلى كل من يستحق أهدي هذا العمل ...

الإهـــــداء

الحمد الله والصلاة على الحبيب المصطفى، أهدي ثمرة جهدي هذا إلى

التي جعلت الجنة تحت أقدامها إلى النور الذي يدفعني للنجاح إلى التي ربتني صغيرة وعلمتني كبيرة

إلى من تشاركني أفراحي وأحزاني " أمي" الغالية أطال الله عمرها،

إلى من منحني القوة والعزيمة وعلمني العطاء، إلى الذي كلماته كانت وستكون دفعا لي أطال الله في عمره " أبي" استقامة ظهري، أتمنى لهما دوام الصحة والعافية،

وإلى أختي وإخوتي كل باسمه حفظهم الله،

وإلى روح جدتي الغالية رحمها الله،

وإلى كل من علمني حرفا،

وإلى كل الأشخاص الذين أحمل لهم المحبة والتقدير،

كما أهدي هذا العمل إلى نفسي التي سهرت على إنجازه بكل تفاني.

شـــكر وتقديـــر

الحمد لله الذي يسر لي البدايات وأكمل لي النهايات وبلغني الغايات

الحمد لله الذي ما تم جهد إلا بعونه وما تم ختم سعي إلا بفضله

اللهم انفعني بنا علمتني واجعله حجة لي لا علي

والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

قال صلى الله عليه وسلم " من لم يشكر الناس لم يشكر الله ".

احمد الله واشكره أن وفقني لإنجاز هذا العمل المتواضع، وارجوا منه سبحانه وتعالى أن يتقبله خالصا لوجهه الكريم

يشرفني أن اتقدم بخالص الشكر والامتنان للأستاذ الفاضل " عسيلة اسماعيل " لفضله بالإشراف على هذه المذكرة بنفس طويل وجهد عظيم و رأي سديد طوال فترة البحث، و الذي رافقنا منذ بداية العمل إلى نهايته، و لم يبخل علينا بكل ما أوتي من علم و كان حريصا على تقدم البحث بصورة جيدة، فبارك الله فيه و جعله قدوة للمتعلمين.

كما اتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء اللجنة المناقشة على تشرفهم بقراءة و تقييم هذا العمل المتواضع.

و اتوجه بالشكر و العرفان إلى أساتذة قسم العلوم الطبيعية على مجهوداتهم المبذولة، على رأسهم رئيس قسم العلوم الطبيعية الأستاذ " الاعوج لحسن".

قائمــة المحتويـــــات

الإهداء

الشكر والتقدير

قائمة الوثائق

قائمة الجداول

قائمة المختصرات

ملخص

مقدمة

الجزء النظـــري

1 الفصل الأول: عموميات حول نبات التريتكال (*Triticosecale* Wittmack) 17

1.1تعريف التريتيكال: 17

2.1التاريخ والأصل: 17

3.1مورفولوجيا نبات التريتيكال 18

1.3.1الجذور: 19

2.3.1الجذع (الساق): 19

3.3.1الأوراق: 19

4.1دورة حياة تريتيكال 19

1.4.1الإنبات: 19

2.4.1الحراثة: 20

3.4.1الازهار: 21

4.4.1النضج: 21

5.1المتطلبات البيئية 21

1.5.1المتطلبات المناخية.....21

1.1.5.1 الماء 22

2.1.5.1 الفترة الضوئية.....22

2.5.1تناوب المحاصيل 22
6.1حالة الصحة النباتية 23
1.6.1الأمراض والآفات 23
2.6.1مكافحة الأمراض والآفات 24
3.6.1حوادث السنابل 24
1.3.6.1 الرقاد(La verse) 24
7.1استخدامات التريتيكال: 25
1.7.1حبوب: 25
2.7.1أخضر 26
3.7.1دقيق 26
2 الفصل الثاني : صحة التربة والإضافات العضوية الاصطناعية للتربة.....29
1.2تعريف التربة: 29
2.2خصوبة التربة: 29
3.2عوامل انهيار خصوبة التربة 29
4.2اثار تدهور التربة: 31
5.2الإضافات العضوية كحل محتمل لاستنزاف التربة: 31
1.5.2الإضافات العضوية الطبيعية : 31
1.1.5.2 أسمدة عضوية نباتية: 31
2.1.5.2 أسمدة عضوية حيوانية: 32
3.1.5.2 الأسمدة الخضراء: 32
2.5.2الاضافات العضوية الاصطناعية: 33
1.2.5.2 حمض الهيوميك: 33
2.2.5.2 حمض الفولفيك: 33
3.2.5.2 الاحماض الامينية: 34
6.2إيجابيات الأسمدة العضوية: 35
7.2سلبيات الأسمدة: 36

3 الفصل الاول : المواد وطرق الدراسة.....40

1.3المادة النباتية:.....40

1.1.3مخطط التجربة:.....40

2.3تحضير البذور:.....42

3.3جني العينات وتجفيف النباتات.....43

4.3المعايير المدروسة:.....44

1.4.3المعايير الزراعية.....44

1.1.4.3 طول السنبلةEPH.....44

2.1.4.3 وزن 1000 بذرة SW–1000.....44

2.4.3المعايير الفسيولوجية.....44

1.2.4.3 تقدير الوزن الجاف والوزن الطري:.....44

2.2.4.3 المحتوى المائي النسبي (RWC):.....44

3.2.4.3 تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيلات:.....45

4 الفصل الثاني : النتائج والمناقشة.....47

1.4النتائج.....47

1.1.4المعايير الزراعية.....47

1.1.1.4 طول السنبلة (EPH).....47

2.1.1.4 عدد السنيبلات (EPEN).....47

3.1.1.4 وزن 1000 بذرة SW–1000.....48

2.1.4المعايير الفسيولوجية.....48

1.2.1.4 الوزن الطري الكلي للنبات TPF.....48

2.2.1.4 الوزن الجاف الكلي لنباتTPD.....49

3.2.1.4 نسبة الوزن طري للمجموع الخضري على المجموع الجذري SHF/RTF.....49

4.2.1.4 نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على المجموع الجذري SHD/RTD.....49

5.2.1.4 المحتوى النسبي للامتلاء الخلوي للأوراق (%) RWC.....49

6.2.1.4 المحتوى من صبغات التمثيل الضوئيChl(a+b).....50

2.4 المناقشة: 52

خلاصة عامة

قائمة المراجع

الملاحق

قائمة الوثائق

الصورة01 إنتاج التريتيكال(Hammouda, 2013)..... (17)

الصورة02 الأوراق المتساقطة تشكل مصدرا جيدا للمادة العضوية (عزمي، 2010).....(32)

الصورة03 روث الأبقار يشكل مصدرا وفيرا للمواد العضوية (عزمي، 2010).....(32)

الصورة 04 مخطط التجربة.....(41)

الشكل01 المحتوى النسبي للامتلاء الخلوي لأوراق نبات التريتكال (RWC)بدلالة معاملات مختلفة من المواد العضوية الاصطناعية.....(51)

الشكل 02.المحتوى من صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل الكلي) في أوراق نبات التريتكال بدلالة معاملات مختلفة من المواد العضوية الاصطناعية للتربة.....(52)

قائمة الجداول

جدول 01. تصنيف نبات التيريكال (APG III, 2009).....(18)

جدول 02. نوع الزراعة والدورات للنباتات الثلاثية (Itgc, 2006).....(23)

جدول 03. نتائج تجارب تغذية الأغنام المعتمدة على الترتيكال والشعير Stastion de l'ITGC de Khroub, 1988)).....(26)

جدول 04. أداء الحشائش المختلقة بالاشتراك (Stastion de l'ITGC de Khroub, 1988).....(26)

جدول 05 طول السنبلة (EPH) و عدد السنبلات (EPEN) ووزن 1000 بذرة (1000-SW) لنباتات التريتيكال تحت تأثير معاملات مختلفة من المواد العضوية الاصطناعية للتربة.....(47)

جدول 06. الوزن الطري للمجموع الخضري SHF، الوزن الطري للمجموع الجذري RTF، الوزن الطري الكلي للنبات TPF، الوزن الجاف للمجموع الخضري SHD، الوزن جاف للمجموع الجذري RTD، الوزن الجاف الكلي للنبات TPD، عند نباتات التريتيكال تحت تأثير معاملات مختلفة من المواد العضوية الاصطناعية للتربة.....(49)

قائمة المختصرات

EPH (cm) طول السنبلة

EPEN عدد السنيبلات

1000-SW (g) وزن 1000 حبة

SHF وزن طري الجزء الخضري

RTF وزن طري الجذر

TPF وزن طري كلي للنبات

SHD وزن جاف الجزء الخضري

RTD وزن جاف الجذر

TPD وزن جاف كلي للنبات

ITGC المعهد الفني للمحاصيل الحقلية

Chl a كلوروفيل أ

Chl b كلوروفيل ب

ANOVA تحليل التباين

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير مختلف الإضافات العضوية الاصطناعية (PEG4000، ARGM، ACCH، EDTA، GUAR، XANT، TETH، LAAC) على بعض الخصائص الفسيولوجية والزراعية لنبات التريتيكال المزروع في تربة متدهورة. بين تحليل التباين أحادي الاتجاه عن وجود اختلافات كبيرة بين المعاملات بالنسبة للوزن الطري الكلي للنبات (TPF)، وزن الطري للجزء الخضري (SHF)، الوزن الجاف الكلي (SHD)، و المحتوى المائي النسبي (RWC)، في حين فإن العوامل الأخرى مثل طول السنبة (EPH)، عدد السنيبلات (EPEN)، وزن الف حبة (SW-1000) ومحتوى الكلوروفيل الكلي لم تتأثر بشكل كبير بالمعاملات. سجلت المعاملة ب .GUAR أعلى نسبة لـ TPF (7,57 g)، بينما أعطى ACCH أفضل النتائج لـSHD وRWC (84.98%). تشير هذه النتائج إلى أن بعض الإضافات العضوية أثرت بشكل إيجابي على النمو الخضري والكتلة الحيوية والحالة المائية لنبات التريتيكال.

الكلمات المفتاحية: تريتيكال، الإضافات العضوية الاصطناعية، التربة المتدهورة، النمو الخضري، المحصول، المعايير الفيسيولوجية، المعايير الزراعية.

Résumé

Cette étude vise à évaluer les effets de différents additifs organiques synthétiques (PEG4000 ،ARGM ،ACCH ،EDTA ،GUAR، XANT، TETH،LAAC) sur la croissance, le rendement et les paramètres physiologiques agricoles du triticale cultivé dans un sol dégradé, l'expérience a été réalisée en pots. L'analyse de variance à un facteur a révélé des différences hautement significatives entre les traitements pour le poids frais total de la plante, le poids frais des parties aériennes, le poids sec des parties aériennes et la teneur en eau relative. Cependant, d'autres paramètres tels que la longueur de l'épi (EPH), le nombre d'épillets (EPEN), le poids de 1000 grains (1000-SW) et la teneur en chlorophylle totale n'ont pas été significativement affectés par les traitements. Le traitement avec le gouar a enregistré le poids frais total le plus élevé (7,57 g), tandis que le charbon actif a donné les meilleurs résultats pour le poids sec des parties aériennes et une teneur en eau relative élevée (84,98 %). Ces résultats suggèrent que certains additifs ont influencé positivement la croissance végétative, la biomasse et le statut hydrique du triticale.

Mots-clés : Triticale, additifs organiques synthétiques, sol dégradé, croissance végétative, rendement, paramètres physiologiques , paramètres agricoles.

مقدمة

مقدمة

إن نقص الغذاء ناتج عن نقص المحاصيل الزراعية، لكي يلبي النبات حاجة الإنسان من غذاء ودواء ينبغي على الإنسان أيضا إن يلبي حاجته من العناصر الغذائية و الماء، بالإضافة إلى مشكلة الانفجار السكاني الذي أدى إلى انحسار رقعة الأراضي الزراعية والزحف العمراني عليها زاد من ظاهرة التلوث والتصحر و الجفاف و تدهور التربة الزراعية في الكثير من المناطق(فؤاد،2007)، ولذلك لن يكون الرهان حول زيادة الإنتاج الزراعي وحسب، و إنما أيضا على الحفاظ على استدامة وقدرة الأرض على الإنتاج. وبالتالي فان استخدام تقنية التخصيب العضوي يساهم في رفع إنتاجية المحاصيل الزراعية لمواكبة زيادة الطلب على الغذاء وذلك بتلبية حاجيات النبات من العناصر الغذائية باستعمال مواد عضوية نباتية وحيوانية يضمن جودة ونوعية المحصول و الحصول على منتجات صحية وغذائية، و التي بدورها تؤدي إلى رفع خصوبة التربة واستدامة قدرتها الإنتاجية.

فالتسميد العضوي يساهم كثيرا في منع تدهور الترب ورفع خصوبتها وقيمة الإنتاجية و تحسين المردود والتقليل من التلوث من جهة أخرى، هذا لان استخدام الإضافات العضوية منها الصناعية تعد خطوة هامة في توفير احتياجات النبات والتربة من المغذيات. كما يعد التسميد العضوي من الأمور الهامة في الزراعة الحديثة لاسيما في الأراضي الرملية المنهكة زراعيا، فهو الميزان الغذائي لسد المتطلبات الأساسية للنباتات (فؤاد، 2007).

التريتيكال هو نبات سنوي، ويعد أول حبوب صنعها الإنسان من تهجين نباتي القمح والجادوار وقد تطورت زراعته منذ ستينيات القرن العشرين فالهدف من زراعته هو إيجاد رديف لمحصول علفي متحمل للظروف البيئية وخاصة الترب المستنزفة (Mcgoverin, 2011).

يعد التريتيكال أكثر الأنواع مرونةً من محاصيل الحبوب الأخرى بيئياً، فهو يظهر تحملاً أكبر لأمراضٍ وحشراتٍ عديدةٍ مقارنةً بأبويه (القمح والجادوار)، وهو يستطيع توفير بعض احتياجات غذاء الإنسان، وتحقيق غلال أعلى بكثير وكتلة حيوية كبيرة مقارنةً بالحبوب الأخرى، ولهذا لا يزال المستقبل واعداً. وتعطي الزيادة العامة في المساحة المزروعة بالتريتيكال وتطورها لاسيما في العقد الأخير من القرن الماضي، وخاصة في الدول المتطورة مؤشراً على مستقبل هذا المحصول. وتتركز

الجهود حالياً على تعزيز استخدام حبوب هذا المحصول في غذاء الإنسان كمنافس لحبوب المحاصيل الأخرى. وتشير البحوث العلمية إلى إمكانية تطوير منتجات غذائية قيمة يسهم دقيق التريتيكال فيها بصورة رئيسية (Mcgoverin, 2011).

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة دور الإضافات العضوية الصناعية في تحسين خصائص التربة ودراسة استجابة نبات التريتيكال لهذه المعاملات.

وقد قسمت هذه الدراسة إلى جزأين:

- جزء نظري

يشمل دراسة نظرية في فصلين:

- الفصل الأول: عموميات حول التريتيكال
- الفصل الثاني: صحة التربة والإضافات العضوية الاصطناعية للتربة

- جزء تطبيقي

دراسة علمية منجزة في فصلين:

- الفصل الأول: يحوي كافة المواد والطرق المتبعة لإنجاز هذه الدراسة حيث تم دراسة بعض المعايير الزراعية والفيزيولوجية.
- الفصل الثاني: يحوي تحليل النتائج ومناقشتها.

الجـــزء النظـــري

الفصل الأول

عموميات حول نبات التريتكال (*Triticosecale* Wittmack)

1 الفصل الأول: عموميات حول نبات التريتكال (*Triticosecale* Wittmack)

1.1 تعريف التريتيكال:

التريتيكال هو نبات سنوي من الفصيلة النجلية (graminees) وهو نتيجة تهجين مزدوج مع أبوين هما:

- Blédur X Seigle
- Blétendre X Seigle

و يأتي اسم التريتيكال من مزيج من الأسماء العلمية للوالدين القمح (Tricitum) و الجادوار (Secale) (الصورة01)، حيث تطورت زراعته منذ ستينيات القرن العشرين، ويزرع بشكل رئيسي كعلف للحبوب (Mcgoverin, 2011).

صورة01. إنتاج التريتيكال (Hammouda, 2013)

2.1 التاريخ والأصل:

تريتيكال، الذي ينتج عن التهجين بين القمح والجاودار، تم إنشاؤه حديثًا في المناطق التي تمت فيها زراعة هذين الحبوب جنبًا إلى جنب أو في خليط ("meteil")، لاحظنا منذ فترة طويلة ظهور نباتات نادرة ناتجة عن ذلك. التلقيح العرضي لأحد الأنواع من قبل الآخر. هذه الهجينة من الجيل الأول (Fl) عقيمة (Wilsona, 1876).

في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، بدأ علماء الأحياء والمربون في عبور القمح العادي والجاودار. يعود أول منشور يصف النجاح التجريبي لهذا التهجين إلى عام 1876. ويرجع ذلك إلى عالم النبات الأسكتلندي ويلسون الذي لم يذكر أي أهداف زراعية واكتفى بشرح اهتمامه بفهم آليات عقم (Fl) (Wilsona, 1876).

استغرق الأمر 12 عامًا حتى ينجح الألماني فيلهلم ريمباو في إنشاء أول صنف خصب من نبات الترتيكال. لم تتطور زراعة التريتيكال إلا بعد الحرب العالمية الثانية.

وفي فرنسا، منذ عام 1960، بدأ هذا المحصول في التطور حيث يستخدم كعلف للحبوب. يعود تاريخ أول صنف من الأصناف المدرجة في الكتالوج الرسمي للأصناف إلى عام 1983.

يأتي اسم triticale من مزيج من الأسماء العلمية للوالدين: Tricitum (القمح) و Secale (الجاودار) (semencemag.fr. D0667 - 2008 - PLDB 5019).

وفقا لـ APG III سنة 2009، يتم تصنيف التريتيكال على النحو التالي:

جدول 01. تصنيف نبات التيريكال (APG III, 2009)

Embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotyledons
Ordre	Poales
Famille	Poaceae
Sous-famille	Pooideae
Genre	Triticosecale
Espèce	X-*Triticosecale* Wittmack

3.1 مورفولوجيا نبات التريتيكال

كونه هجينًا متعدد الأنواع بين القمح و الجاودار، غالبًا ما يقدم التريتيكال خصائص وسيطة بين والديه.

1.3.1 الجذور:

نظام جذر نبات التريتيكال يكون على شكل حزم ويتكون من ثلاثة أنواع من الجذور (Gasper et Bunatru, 1985):

- الجذير: الجذور الجنينية.
- الجذور العرضية الجنينية.
- الجذور العرضية والتي تظهر على مستوى العقدة الأولى أو الثانية بين العقد.

2.3.1 الجذع (الساق):

جذع التريتيكال ذو مظهر قوي ومتين مقارنة بوالديه. يبلغ طول الجذع متوسطًا لطول هذين الأبوين: 1.20 مترًا إلى 1.30 مترًا، لكن قطره يزيد بمقدار 2 إلى 6 سم في الأصناف الشائعة و5 إلى 8 سم في الأصناف القزمة (Zemerline ,1990).

3.3.1 الأوراق:

أوراق التريتكال تشبه أوراق الحبوب الأخرى من قبيلتها، طولها يساوي طول القمح، ما بين 15 إلى 25 سم ولكن قطرها أكبر من قطر الأبوين (Zemerline ,1990).

4.1 دورة حياة تريتيكال

من الناحية الظاهرية، يشبه التريتيكال القمح إلى حد كبير، إلا أنه يتمتع بقوة أكبر وله سنابل كبيرة والعديد من السنيبلات. تمر الدورة الخضرية للنباتات الثلاثية بسلسلة من المراحل، من الإنبات إلى نضوج الحبوب (Zillinsky et Borlang,1971).

1.4.1 الإنبات:

تنبت بذور التريتيكل بشكل سريع جدا بالمقارنة مع بذور القمح والذرة:

في الظروف المثالية، حيث تتراوح درجة الحرارة بين 22 درجة مئوية إلى 25 درجة مئوية. وذلك نتيجة نشاط ألفا الأميليز الذي يحلل النشاء خلال فترة الراحة المنوية (Abdul Hussein, 1987؛ Zillinsky et Borlang,1971).

وكأي محاصيل أخرى، فإن إمكانية حدوث هذه الظاهرة ومدتها تعتمد على عاملين:

- عامل جوهري يعتمد على الحبوب.
- خارجي مرتبط بالبيئة.

بعد يوم أو يومين من ظهور الجذير، يمكننا الحصول على البرعم المحمي بواسطة غمدية الجناح، وبمجرد أن يصل ارتفاع الصفيحة إلى 6 أو 7 سم، تتشكل الورقة الأولى (Abdul Hussein, 1987).

2.4.1 الحراثة:

في وقت الحراثة، تنبعث من الشتلة عدة قمم قادرة على إنتاج عدة سيقان (Abdul Hussein, 1987). يتمتع التريتيكال بقدرة كبيرة على الحراثة، وعدد الحراثات مماثل لعدد حرث الذرة.

بشكل عام، تطور أشكال حراثة التريتيكال ثماني وسداسي الصيغة الصبغية أكثر من القمح (Abdul Hussein, 1987).

تساهم عدة عوامل في تأثيرها على الحراثة:

- وقت البذر
- خصوبة التربة
- مساحة التغذية

كما يلعب المناخ دوراً رئيسياً في عملية الحراثة:

- الرطوبة
- درجة الحرارة
- الضوء.

ويتراوح عدد الحراثة من 1 إلى 6 ولكنه يزيد عندما تتحسن الظروف البيئية (Abdul Hussein, 1987).

3.4.1 الازهار:

ويظل المظهر العام للمحصول مشابهاً إلى حد كبير لمظهر الحبوب الأخرى في هذه المرحلة، إلا أننا نلاحظ قوة السيقان الثلاثية وكذلك عرض الأوراق التي تظل كبيرة جداً مقارنة بالحبوب الأخرى (Abdul Hussein, 1987).

4.4.1 النضج:

تبدأ مرحلة التعنق بخروج السنبلة من غمد الورقة الأخيرة، وتعتمد على (Abdul Hussein, 1987):

- النمط الجيني
- من الوسط
- شروط الزراعة

تنتج التريتيكال سنابل أبكر من القمح، وهي سمة موروثة من الجادوار (Laroche et al., 1994).

5.1 المتطلبات البيئية

1.5.1 المتطلبات المناخية

1.1.5.1 الحرارة

يتحمل التريتيكال البرد، ويمكن زراعته على ارتفاعات تتجاوز 1000 متر، ويمكن زراعته في جميع المناطق المنتجة للحبوب في شمال البلاد، وفي نهاية الدورة يتحمل التريتيكال درجات الحرارة المرتفعة بشكل أفضل من ارتفاع القمح والشعير (Laroche et al., 1994).

يحتاج التريتكال إلى درجات حرارة معتدلة خلال مرحلة تعبئة الحبوب وهذا هو السبب في أنه يعطي غلات ونوعية جيدة في المناطق الباردة. إن ارتفاع درجة الحرارة خلال هذه المرحلة يؤدي إلى احتراق الحبوب (Laroche et al., 1994).

1.1.5.1 الماء

نبات التريتيكال جد مقاوم للجفاف، ويتطور عند سقوط أمطار أعلى من 250 ملم (Anonymous, 2006).

بالإضافة إلى ذلك، يبدي التريتيكال سلوكاً جيداً في ظروف الاجهاد المائي (−40 ملم) خلال مرحلة النضج الفسيولوجي، حيث لا يتجاوز الفقد الوزني لألف حبة 3 جرام، بينما في نفس المرحلة مع العجز المعتدل (−15 إلى 30 ملم) يكون الفقد عندما يصل الشعير إلى 10 جرام في المتوسط، يتجنب الشعير الجفاف بسبب سرعته المبكرة بينما يتحمله الشعير، مقاومته للجفاف أفضل من مقاومة القمح ولكنها أقل جودة من مقاومة الذرة (Laroche et al., 1994).

2.1.5.1 الفترة الضوئية

ينمو التريتيكال بشكل جيد بنفس القدر في ظروف النهار الطويل كما هو الحال في ظروف النهار القصير، ويؤثر رد فعلها الضعيف للتغيرات في الفترة الضوئية بشكل إيجابي على قدرة الأشكال المختلفة من التريتيكال على التكيف في مناطق جغرافية متنوعة (Anonymous, 2006).

2.5. متطلبات التربة

التريتيكال غير متطلب بل ويتحمل أنواعًا معينة من التربة مثل التربة الحمضية والتربة ذات القدرة العالية على الاحتفاظ والتربة ذات الملوحة العالية إلى حد ما. ومع ذلك، يجب تجنب التربة الضحلة لضمان إنتاج أخضر عالي (Anonymous, 2006).

أيضًا في التربة الطينية الثقيلة حيث لا يتم الحراثة دائمًا بشكل جيد وغالبًا ما يكون تجذير الحبوب غير مؤكد بسبب الاختناق، يمكن أن تتطور التريتيكال (Laroche et al., 1994).

2.5.1 تناوب المحاصيل

كما هو الحال مع الحبوب الأخرى، لا يوصى باستخدام التريتيكال كمحصول علوي ولكن من السهل إدخاله كمحصول ثانٍ بعد القمح في دورة محصولية نقية (أكثر من 3 إلى 4 سنوات) أو بالاشتراك مع البقوليات (أكثر من 2 أو 3 سنوات). ومن الناحية العملية، تختلف الدورات الزراعية حسب المساحات ومدى توفر المياه (Ammar et al., 2004) كما هو موضح في الأمثلة التالية:

جدول 02. نوع الزراعة والدورات للنباتات التريتيكال (Itgc, 2006)

تساقط الامطار في المنطقة	مدة الدورات	تعاقب المحاصيل
منطقة ذات تساقط جيد للامطار	كل ثلاث سنوات	علف البقوليات/ قمح /تريتيكال
		بقوليات غذائية/ قمح /تريتيكال
	كل اربع سنوات	ارض بور / قمح /تريتيكال
		ارض بور/ قمح /تريتيكال
منطقة شبه قاحلة	كل ثلاث سنوات	ارض بور/حبوب ثانوية /تريتيكال
		ارض بور/ قمح او بقوليات /تريتيكال
		ارض بور /تريتيكال

6.1 حالة الصحة النباتية

1.6.1 الأمراض والآفات

نظرًا لأصلها المزدوج، فإن معرضة الى مجموعة أكبر من الأمراض التي تهاجمها، ولحسن الحظ، أدى التكاثر بمرور الوقت إلى القضاء على الأصناف الأكثر عرضة للإصابة، ومن المعروف أن الأصناف الحالية هي حبوب شديدة التحمل، وليست معرضة جدًا للأمراض. الأمراض الضارة هي نفسها تقريباً التي تصيب القمح اللين وأكثرها شيوعاً هي (Anonymous, 2006):

- الصدأ البني "Pucciniarecondita" هو المرض الأكثر شيوعا فعند التريتيكال. ويظهر على مستوى الأوراق.
- الصدأ الأسود "Pucciniagraminis" يسبب مشاكل أقل ولكن طفرة الفطريات تجعلها أكثر عدوانية تجاه فطريات التريتيكال.

- الارجوت "Clavicepspurpurea" يؤثر بشكل خطير على التريتيكال مما يسبب التسمم للحيوانات والبشر.
- يتمتع نبات تريتيكال بمقاومة جيدة لمرض "Septoria triticale" والتسوس والتفحم ويتحمل البياض الدقيقي "Erysiphegramini" بشكل أفضل من القمح.
- يتميز نبات التريتيكال بمقاومة منخفضة لمرض الفيوزاريوم والديدان الطفيلية (Pittiumsativum).
- فيروس قزم الشعير الأصفر (BYDV) يتم تلقيحه بواسطة حشرة المن في الخريف.

2.6.1 مكافحة الأمراض والآفات

تعتبر وسائل المكافحة وقائية أكثر منها علاجية، وتتكون من:

- تدمير العوائل الوسيطة، وخاصة الحوذان والأعشاب العفوية.
- استخدام البذور الصحية والمعالجة.
- احترام التناوب (تجنب الزراعة الأحادية).
- إزالة بقايا الحصاد وبقايا النباتات.
- الحراثة الجيدة للتربة.
- استخدام الأصناف المتحملة.
- العلاج ضد حشرة المن بنفس الظروف كما هو الحال في القمح (Benbelkacem, 2006).

3.6.1 حوادث السنابل

1.3.6.1 الرقاد (La verse)

يعد الرقاد أحد الحوادث الرئيسية لأنه يمكن أن يسبب خسائر تصل إلى 5 إلى 10٪ للهكتار الواحد (Anonymous,1994)، هذه الظاهرة يمكن أن تكون فسيولوجية أو طفيلية.

- **الرقاد الفيسيولوجي**

يرجع الرقاد الفيسيولوجي إلى عدة عوامل (Laroche et al., 1994):

- إمداد بالنيتروجين الزائد: في هذه الحالة يكون الجزء الخضري في غاية الأهمية على حساب الأجزاء الأخرى.
- كثافة البادرات العالية جدًا تؤدي إلى التنافس على الضوء وفي النهاية تقلص النبات.
- الظروف المناخية: العواصف أو الرياح العنيفة (Laroche et al., 1994).

- **الرقاد الطفيليات**

يحدث السكن الطفيلي بسبب الفطريات من نوع piétin verse ، المسؤولة عن سوء تغذية النبات وهشاشة الساق.

- **L'echaudage**

هذه الظاهرة شائعة جدًا في الترتيكال، يمكن لضربة الشمس أو الهجوم الطفيلي أن يوقف هجرة المدخرات نحو الحبوب ويعطي الأخيرة مظهرًا محروقًا كما هو ملاحظ في الحبوب الثلاثية.

وبصرف النظر عن تأثير البيئة المتنامية على إثارة هذه الظاهرة، يبدو أيضًا أن من الخصائص الوراثية للتريتيكال أن تكون حساسة للحرق، ويرجع ذلك أساسًا إلى وجود الكروموسومات من كلا الوالدين والتي تكون مختلفة تمامًا (Benbelkacem, 1991).

7.1 استخدامات التريتيكال:

1.7.1 حبوب:

في التربية يمكن استخدام الحبوب الكاملة او مسحوقة اوحتى مركزة كبديل جزئي للذرة المستخدمة في تربية الدواجن.قامتITGC بتطوير العديد من الدراسات التي أظهرت فائدة التريتيكالفيتغذية الأغنام والدواجن وتتلخص النتائج فيالجداول التالية:

جدول 03 نتائج تجارب تغذية الأغنام المعتمدة على الترتيكال والشعير Stastion de l'ITGC de Khroub, 1988)

النظام الغذائي	متوسط 7 أسابيع (غرام / يوم)
100% تريتيكال	180
75% تريتيكال + 25% شعير	165
50% ترتيكال + 50% شعير	154
25% ترتيكال + 75% شعير	148

2.7.1 أخضر

يتم استخدامه في المراعي والسيلاج والتبن في الزراعة النقية أو بالاشتراك معالبقوليات العلفية. أظهرت الاختبارات التي أجرتها ITGC الاهتمام الخاص بالتريتيكل المرتبط بالبقوليات كما هو موضح في الجدول:

الجدول 04 أداء الحشائش المختلقة بالاشتراك(Stastion de l'ITGC de Khroub, 1988)

الاشتراك	المادة الجافة (ha/qx)	نسبة البقوليات %
بقوليات	88.67	24.93
الشوفان x البقوليات	81.77	22.05
الشعير x البقوليات	93.89	19.92
الذرة x البقوليات	66.57	19.00
البقوليات = البيقية او البزلاء العلفية		

3.7.1 دقيق

ينتج دقيق التريتيكال عجينة لزجة غير قابلة للتشكيل، ذات قيمة خبز منخفضة (W) ومنخفضة الاختمار(G) وانخفاض احتباس الغاز، لذلك يجب تقويتها بالدقيق القوي.

مزيج من دقيق القمح الطري والتريتيكال ينتج دقيقًا متوازنًا للخبز، أظهرت نتائج الاختبار التي حصل عليها مختبر ITGC لتكنولوجيا الحبوب (الجدول) أن معدل الدمج من 20 إلى 30% من التريتيكال ينتج دقيقًا عالي الجودة ومناسبًا،مثالي لصنع الخبز وبمعدلاتأعلى، كما يمكن استخدام الدقيق الذي تم الحصول عليه في صنع البسكويت. يزيد دقيق التريتيكال من محتوى الألياف والمواد المغذية في مستحضرات الطعام (Benbelkacem, 1991).

الفصل الثاني

صحة التربة والإضافات العضوية الاصطناعية للتربة

2 الفصل الثاني : صحة التربة والإضافات العضوية الاصطناعية للتربة

1.2 تعريف التربة:

تعرف التربة بأنها طبقة سطحية تغطي سطح الأرض، وتتكون هذه الطبقة من الفتات الصخري الذي تراكم مع مرور السنين وتحول إلى حبيبات صغيرة، نتيجة لتأثيره بالعديد من العوامل كالأمطار ودرجة الحرارة المختلفة، ويحدث اختلاط ما بين هذه الحبيبات والمواد العضوية، والتي تحللت عن طريق الكائنات الحية الموجودة في داخل التربة كالبكتيريا، وهذه العملية تؤدي إلى تكون الطبقة السطحية الزراعية، والتي تتوافر فيها المواصفات والعناصر التي تجعل منها تربة صالحة للزراعة، وبيئة مناسبة لنمو الجذور الخاصة بالنباتات التي تزرع فيها. وهي أنواع تربة طينية، رملية و طينية رملية (لومية) (محمد عمر، 2014).

2.2 خصوبة التربة:

هو مدى تيسر وجاهزية العناصر الغذائية والماء لسد احتياجات النبات النامي في هذه التربة، ويعرف أيضا بأنه مصطلح يستخدم للدلالة على مدى الإنتاج النباتي الذي يمكن أن توفره التربة تحت ظروف إنتاجية معينة (مظفر، 2018).

تقسم خصوبة التربة حسب (مظفر، 2018) إلى ثالثة أقسام:

خصوبة فيزيائية: تعتمد على قوام التربة وبنيتها وعمقها ونوعية المادة المعدنية المكونة لها.

خصوبة كيميائية: يقصد بها احتواء التربة على العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات.

خصوبة حيوية: هي مقدار نشاط كائنات التربة وحيواناتها، وهذا النشاط يحدد مدى تحول العناصر من أشكالها العضوية إلى أشكالها المعدنية القابلة للامتصاص من قبل النبات.

3.2 عوامل انهيار خصوبة التربة

لكي تحافظ التربة على خصوبتها يجب أن يكون هناك توازن بين ما تفقده من المواد الغذائية سواء أكان ذلك بواسطة النبات أو بعمليات أخرى كالغسل و الصرف وبين الموجود فيها بالأصل وما

يتكون فيها. ويجب أن لا يحدث في التربة من العمليات التي تغير من بنائها و بنيتها (مظفر، 2018). ويحدث استنزاف التربة عند تآكل الطبقة العليا للتربة بفعل عوامل عدة:

ومن أهم العوامل التي تسبب انهيار خصوبة التربة ما يلي:

ممكن ان يحدث تأكل التربة بسبب عوامل طبيعية مثل الرياح والمياه، ولكن الأنشطة البشرية مثل إزالة الغابات والرعي الجائر يمكن ان تساهم أيضا في تأكل التربة فعندما يتم تطهير الأرض من النباتات، تتعرض التربة للعوامل الجوية مما يجعلها عرضة للتآكل، كما يمكن ان يؤدي الرعي الجائر للماشية الى إزالة الطبقة الواقية من النباتات مما يؤدي إلى تدهور التربة وفقدان المغذيات.

يعد المناخ أيضا من عوامل استنزاف التربة، حيث يمكن أن تؤدي الزيادة في درجة الحرارة والتغيرات في أنماط هطول الأمطار إلى تأكل التربة وتدهورها، علاوة على ذلك فان الأحداث المناخية المتطرفة مثل الفيضانات والجفاف يمكن أن تسبب أضرارا كبيرة للتربة وبالتالي استنزاف التربة (سعد الله،2021).

استثمار التربة الزراعية لمدة طويلة من الزمن دون إضافة أسمدة كيميائية أو عضوية للتعويض عن المواد الغذائية المستعملة من قبل النباتات مما يسبب إنهاك التربة وهبوط خصوبتها. إن الأتربة الخفيفة الرملية والفقيرة بالمدخرات الغذائية التي تغسل بسهولة تحت تأثير الري ومياه الأمطار فإنها تفقد خصوبتها بسرعة أكثر من الأتربة الطينية الغنية بالمدخرات الغذائية (مظفر، 2018).

إن الإفراط في التسميد قضى على التربة الخصبة وجعل النباتات مدمنة على الكيماويات، وهذه النباتات المريضة والضعيفة أصبحت عرضة لكل أنواع الآفات، فالتربة غير الصحية لا تستطيع دعم وجود الفطريات المفيدة، وهكذا تحولت التربة إلى تراب ميت متملح بل وملوث كيميائيا أيضا. لقد وصلنا إلى مرحلة انتخاب نباتات مهجنة لتنمو في التراب الخالي من الحياة، و قمنا بتعديل غذائنا وراثيا بحيث يحتمل المواد الكيميائية من مبيدات حشرية ومبيدات الأعشاب و الأسمدة (سعد الله،2021).

عدم إتباع دورة زراعية مناسبة يساعد على انهيار خصوبة التربة (مظفر، 2018).

إن رش الأسمدة أي أملاح العناصر الغذائية إلى التربة يؤدي إلى زيادة الضغط الأسموزي في جدران خاليا الكائنات الحية الدقيقة مما يقتلها. هذا ما يحدث للتربة عند استخدام الأسمدة ذات الأساس الملحي. طالما أننا نستمر في التسميد فلن يكون هناك مجال لعودة الحياة للتربة التي بدونها لن تحصل عمليات التبادل الطبيعي (سعد الله، 2021).

4.2 اثار تدهور التربة:

يمكن أن يكون لاستنزاف التربة السطحية عواقب وخيمة على الزراعة والبيئة. يمكن أن يؤدي انخفاض خصوبة التربة واستنزاف المغذيات إلى انخفاض إنتاج المحاصيل، وانخفاض إنتاج الغذاء، وارتفاع أسعار المواد الغذائية .ويمكن أن يؤدي تآكل التربة أيضاً إلى تدهور الأراضي، وفقدان التنوع البيولوجي، وتلوث المياه. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يساهم استنزاف التربة السطحية في تغير المناخ عن طريق إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي من خلال تدهور التربة وإزالة الغابات (مظفر، 2018).

5.2 الإضافات العضوية كحل محتمل لاستنزاف التربة:

المادة العضوية بشكل عام هي كل مادة يرجع أصلها إلى بقايا نباتية أو حيوانية في التربة كالجذور والأوراق المتساقطة و المحاصيل المختلفة من الحصاد و بقايا حيوانية كبقايا الحيوانات النافقة و الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في باطن الأرض و الحشرات بعد موتها يضاف إلى البقايا الحيوانية والنباتية الموجودة في التربة ما يجلب إليها على ش كل أسمدة عضوية طبيعية أو صناعية. (عثمان، 2007)

1.5.2 الإضافات العضوية الطبيعية :

هي تلك الأسمدة التي تضم المخلفات الحيوانية والنباتية المتكونة من المغذيات الضرورية للمزروعات وتشمل هذه المجموعة:

1.1.5.2 أسمدة عضوية نباتية:

وهي عبارة عن المخلفات النباتية (الصورة02)

الصورة02 الأوراق المتساقطة تشكل مصدرا جيدا للمادة العضوية (عزمي، 2010)

2.1.5.2 أسمدة عضوية حيوانية:

وهي عبارة عن مخلفات حيوانية مثل مخلفات الخيل والماشية والأغنام والطيور ومسحوق الأسماك (الصورة03) وهي تضاف إما قبل الزراعة أو بعد الزراعة.

الصورة 03 روث الأبقار يشكل مصدرا وفيرا للمواد العضوية (عزمي، 2010)

3.1.5.2 الأسمدة الخضراء:

هي تلك النباتات الخضراء التي تزرع وتنمو في الحقول والغابات وغيرها من المناطق التي تملك تربة رملية فقيرة من المواد العضوية، بحيث تستخدم هذه الأسمدة بدون تخمر، كما تستخدم غالبا في تسميد البقوليات حيث يثبت نيتروجين الذي يسهل عملية تحليل بقايا النباتات ويثبت الازوت الموجود في الجذور وتزرع هذه النباتات لاستخدامها في عملية التسميد بحيث يتم إضافتها بعد حرث وتقليب جزيئات التربة (حملاوي مروة، 2020)

2.5.2 الاضافات العضوية الاصطناعية:

تكمن أهمية الأسمدة العضوية الصناعية في توفير كميات ثابتة من العناصر الغذائية الدقيقة للتربة وسهولة استخدامها وسرعة تحللها وامتصاصها من طرف النبات(Sher et al., 2022). ومن بين أنواعالأسمدة العضوية الصناعية:

1.2.5.2 حمض الهيوميك:

هو أحد الأحماض العضوية التي تنتج بشكل طبيعي من الأرض وهي مركبات عديدة وليست مركب واحد، يتركب حمض الهيوميك من عناصر الكربون، النيتروجين، الأكسجين وكمية قليلة من الفوسفور و الكبريت.

له فوائد كيميائية حيث ينظم و يضبط السعة التنظيمية للتربة، وخصوصا في التربة الرملية ويعمل كمعلق طبيعي لأليونات المعدنية تحت الظروف القلوية ويزيد من امتصاص الجذور لها (عبد الرحمان ، 2019).

له فوائد فيزيائية حيث يعمل على تحسين بناء التربة مما يزيد من خصوبتها، يعمل على تحويل التربة الرملية الى تربة خصبة عن طريق منع فقد الماء منها، لونه الأسود يغمق التربة مما يساعد على امتصاص طاقة الشمس مما يعمل على تدفئة الجذور، يقلل كثيرا من تشقق التربة وعدم تعريتها و ذلك بزيادة قدرة المواد الغروية على التماسك

وله فوائد حيوية حيث يعمل على تنشيط وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة وتحسين النظام البيولوجي في التربة مما يعمل على تبادل المنفعة بين الكائنات الحية الدقيقة في التربة سواء كانت فطريات او بكتيريا وهذا في صالح النباتات كما انه يساعد على تحسين النظام البيولوجي في التربة كما يجب ان نعلم ان حمض الهيوميك لا يحل محل المادة العضوية و ليس بديل لها بل هو مكمل لها كما انه لا يحل محل العناصر الكبرى اي لا بد من استكمال التسميد العادي (عبد الرحمان، 2019)

2.2.5.2 حمض الفولفيك:

أحماض الفولفيك عبارة عن مزيج من سلاسل ضعيفة وحلقات من الأحماض العضوية، وزنها الجزيئي (الحجم) أصغر بكثير من حمض الهيوميك ويشار إليها أحيانا على انها مواد دبالية

منخفضة الوزن الجزيئي، وهذه الأحماض العضوية قابلة للذوبان في جميع نطاقات الأس الهيدروجيني، ونظرا لصغر حجم جزيئات حمض الفولفيك، يمكن امتصاصها بسهولة عن طريق جذور النباتات وسيقانها وأوارقها التي تحمل معها المعادن النادرة والمغذيات الأخرى، لذا فإنها إضافات ممتازة، حيث يمكن أن يجلب حمض الفولفيك إلى محلول التربة كميات كبيرة من الحديد لتقليل الإصابة بالكلور في التربة ذات درجة الحموضة العالية، ويحفز حمض الفولفيك أيضا نمو الجذور بحيث يمكن للنبات أن يزيد من امتصاص الماء والمغذيات (مروة وميساء، 2021).

له فوائد حيث عند دمج المواد العضوية من أصل نباتي أو حيواني في التربة، تتحلل بسبب التأثير الميكروبي وتظل نسبة 10٪–8 على الأقل غير متحللة وتتحول إلى دبال، تظهر الأحماض الدبالية والفولفيك المكونة لها خصائص فيزيائية وكيميائية فريدة وتلعب دور مهما في:

- الاحتفاظ بالمغذيات والمياه
- بناء بنية التربة
- ميكروبات النمو والبقاء على قيد الحياة
- درجة الحموضة والعناصر الغذائية
- إزالة التلوث أو تقليل السمية
- عزل الكربون
- صحة التربة والتخفيف من آثار تغير المناخ (مروة وميساء، 2021).

3.2.5.2 الاحماض الامينية:

وهي ألوحدات البنائية في تكوين البروتينات والأنزيمات المختلفة وتتواجد بكميات كبيرة في الكائنات الحية ويتم بناؤها في المايتوكوندري والبلاستيدات الخضراء (الكيلاني، 1986)،تتواجد الأحماض الأمينية بصورتين الأولى المرتبطة وتعنى اتحاد الأحماض كلها في صورة سلسلة ببتيدية (بروتين) وزنها الجزيئي عالٍ جدا، وبالتالي يصعب نفاذها من خلال الثغور وطبقات البشرة ويحدث لها تراكم على أسطح الورقة، وفي حالة تواجدها متراكمة على هذه الأسطح دون إمتصاص تتحد مع الرطوبة مما يشجع الإصابات الفطرية والبكتيرية (Rai, 2002).

أما الصورة الثانية فهي الحرة التي تفضل في الزراعة لتفكك روابطها الببتيدية فتصبح منفردة وحرة مما يسهل امتصاصها وانتقالها بسرعة داخل أجزاء النبات المختلفة، وتستعمل مركبات هذه

المجموعة بشكل خاص خلال المراحل الأولى للنمو وبعض المراحل المهمة فى حياة النبات مثل الإزهار و تكوين و نمو ونضج الثمار وخلال الظروف المناخية المعاكسة مثل العطش و إرتفاع درجة الحرارة و البرد الشديد و الملوحة و الإصابة بالأمراض (Tantawy et al., 2009).

كما تلعب دورا مهم كمادة مخلبية، إذ تستطيع تخليب العناصر الضرورية والمغذية للنبات، فضلا عن أنها تعد المكون الأساس للمادة الحية والبروتوبلازم من خلال مشاركتها في تكوين النيوكلوتيدات وبعض الفيتامينات وهرمونات النمو، كما تساعد على فتح الثغور في الأوراق وبالتالي تزداد كفاءة الامتصاص، إذ تمد النبات بطاقة حيوية مكملة للنشاط الحيوي الذي يقوم به ولتعويض الطاقة المفقودة بواسطة النباتات في أثناء عملية التنفس والهدم (Rai, 2002).

تعمل الاحماض الامينية على تنظيم نقل الايونات وإزالة سموم العناصر الثقيلة من النبات، كما ان لها دوراً في حماية النباتات من الاجهادات البيئية المختلفة وتؤدي الى تنشيط عمليات التمثيل الكاربوني وزيادة فعالية ونشاط الإنزيمات المضادة للاكسدة(Tantawy et al., 2009).

6.2 إيجابيات الأسمدة العضوية:

تعتبر الأسمدة العضويةبأنواعها المختلفة مصدرا مهما وأساسيا للعناصر التي تحتاجها النبات الكبرى والصغرى إلى جانب ذلك لها أهمية كبرى في تحسين خواص التربة منها الفيزيائية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها، فضال عن زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء خصوصا الأراضي خفيفة القوام كالأراضي الرملية، علاوة على ذلك فإنها عند تحللها تنتج العديد من الأحماض العضوية التي تعمل على خفض pH التربة فتزيد من جاهزية عدد من العناصر الغذائية في التربة كما أنها تساعد على تدفئة التربة خاصة في الشتاء عند منطقة الجذور وقد ازداد في الآونة الأخيرة استخدام الأسمدة العضوية للتقليل من تلوث البيئة والغذاء الناتج عن الإفراط في استخدام الأسمدة المعدنية (إياد، 2018).

إن إضافة الأسمدة العضوية إلى الأراضي الثقيلة و قليلة النفوذية يحسن من مواصفاتها و يجعلها تربة ذات قوام متوسط جيدة النفوذية وجيدة القدرة على الاحتفاظ بمياه الري والرطوبة، ويحسن شروط تهويتها، إلى جانب ذلك فإنها تحسن مختلف العمليات الحيوية للنشاط البكتيري المفيد التي تجري في التربة، وتحسن تهوية التربة ومدها بالأكسجين وتحسن تبادلها الهوائي الضروري لتشيط

العمليات الحيوية البكتيرية و لكائنات الترب الأخرى، هذه العمليات التي هي في منتهى الأهمية و الضرورية لتفتيت و تحليل العناصر الغذائية و تحويلها إلى عناصر ذائبة في الماء و بالتالي تتمكن النباتات من امتصاصها عن طريق الجذور (فاطمة و هدى، 2015)

- إنتاج غذاء و آمن من الناحية صحية و بكميات كافية (عزمي، 2010)
- إنتاج منتجات عالية الجودة و موثوق بها للمستهلك (عزمي، 2010)، كما أشار ياسين و حمزة (2019)إلى وجود زيادة في إنتاجية الأبصال و وزن المادة الجافة وعناصر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم للنبات عند إضافة مخلفات الدواجن و مخلفات الأبقار.
- كما لوحظ ان إضافة السماد العضوي وحده للتربة يؤدي إلى زيادة الإنتاج مقارنة بالشاهد وهذا راجع إلى دور السماد العضوي في رفع محتوى التربة من المادة العضوية و احتوائها على العديد من المغذيات الضرورية للنبات (عثمان، 2007.)
- الحفاظ على صحة الإنسان و الحيوان و النبات على حد سواء
- زيادة مقاومة النباتات ضد الأمراض و الآفات الضارة.
- ضمان الحفاظ على التنوع البيولوجي والموارد الوراثية .
- ضمان حماية البيئة الطبيعية و النظم البيئية
- عدم تدمير الأنظمة البيئية الطبيعية السائدة وإنما التفاعل البناء معها (عزمي، 2010)

7.2 سلبيات الأسمدة:

الاستخدام المفرط للأسمدة الصناعية يمكن أن يؤدي إلى افتقار التربة ويؤثر على خصوبتها، حيث يمكن ان تؤدي المواد الكيميائية الموجودة في الأسمدة الصناعية إلى تدمير الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة بشكل طبيعي والتي تساعد على زيادة مقاومتها للإمراض. كما تؤدي الأحماض التي تحتوي عليها الأسمدة الصناعية زيادة حموضة التربة مما يؤثر سلبا على قدرتها على السماح بتوزيع الماء والهواء في التربة وبالتالي يؤدي الى عقم التربة مع انخفاض حاد في المحصول .(Sher et al., 2022)

بالإضافة الى ظاهرة التلوث المائي الذي يسببه تسرب الأسمدة الصناعية إلى المياه الجوفية والتي تزيد من سميتها كما تمثل الأسمدة الاصطناعية استهلاكا كبيرا للطاقة والنفط أثناءإنتاجها (Sher et al., 2022).

الجزء التطبيقي

الفصل الاول

المواد وطرق الدراسة

3 الفصل الاول : المواد وطرق الدراسة

1.3 المادة النباتية:

يسلط هذا العمل لدراسة استجابة نبات التريتيكال من صنف ايرجن لثمان معاملات هي:

Acide Lactique :LAAC

Tri-ethylene-amine :TETH

Xanthone :XANT

Gouar :GUAR

ethylenediaminetetraacetique:EDTA

Charbon Actif :ACCH

Gomme Arabica :ARGM

Polyethylene glycol :PEG4000

1.1.3 مخطط التجربة:

الخصائص المناخية للمنطقة (خلال فترة التجربة)

حسب المعلومات والمعطيات المناخية المتوفرة في مواقع الارصاد المناخية، سواء المحلية

https://www.meteo.gov.dz، وحتى الدولية http //www.tutiempo.net، فان منطقة الوادي في شمال شرق الصحراء الجزائرية (6° 51’ 47.48” E 33° 21’ 21.89” N),

تميزت بمايلي:

في شهر فبراير، تحسنت درجات الحرارة تدريجيا، حيث تراوحت المعدلات القصوى حوالي 20 درجةمئوية، والدنيا حوالي 7 درجات مئوية. تكون الأمطار شحيحة بمعدل أقل من 10 ملم. كما شهدت المنطقة أحيانًا ليالٍ باردة وبعض الأمطار أو العواصف الترابية.

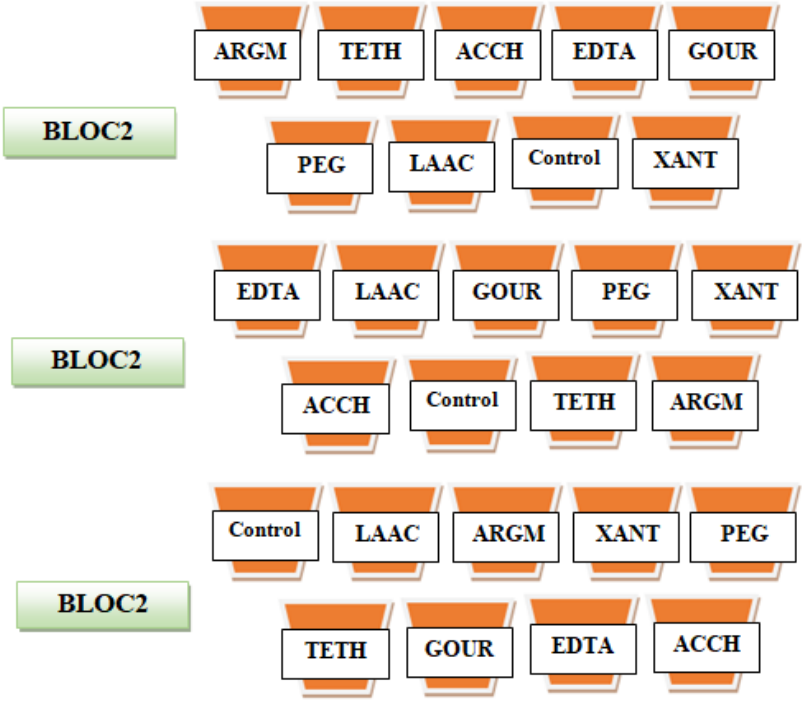
مع حلول شهر مارس، أصبح الطقس أكثر دفئًا وجفافًا. تراوحت المعدلات القصوى للحرارة بين 23 و27 درجة مئوية، والدنيا حوالي 10 درجات مئوية. كانت الأمطار ضئيلة بمعدل أقل من 5 ملم.

في شهر أفريل، دخلت المنطقة في فصل الصيف الحار الصحراوي. بلغت المعدلات القصوى 30 درجة مئوية، والدنيا حوالي 15 درجة مئوية. كما انعدمت الأمطار بمعدل أقل من 2 ملم. كانت السماء صافية بشكل عام، مع أشعة شمسية وافرة ورطوبة منخفضة.

طوال هذه الشهور، كانت الرياح القوية والعواصف الترابية المتفرقة أمرًا معتاد في هذه المنطقة الجافة، وبشكل عام، تميز المناخ خلال هذه الفترة بالدفء المتزايد والجفاف والسماء الصافية، وهو نموذجي لبيئة الصحراء الكبرى.

استعمل في التجربة 27 أصيص من البلاستيك بارتفاع 30 سم، موزعة على ثمان معاملات بمعدل ثلاث تكرارات

1شاهدx 3تكرارات + 8معاملات 3x تكرارات = 27 وحدة تجريبية



الصورة04 مخطط التجربة

2.3 تحضير البذور:

تم اختيار البذور الصالحة باستبعاد التالفة والمشوهة حيث لكل أصيص 16 بذرة، تم غسل وتعقيم البذور وغسلها مرة أخرى بالماء المقطر، ولتسريع إنبات البذور ثم نقعها لمدة 12 ساعة في الماء المقطر. كما تم تحضير المعاملات المضافة كما يلي:

- 3ملغ AcideLactique في0.27 لتر من الماء
- 3ملغ Tri-ethylene-amine في0.27 لتر من الماء
- 3ملغXanthoneفي0.27 لتر من الماء
- 3ملغGouarفي0.27 لتر من الماء
- 3ملغ EDTA في0.27 لتر من الماء
- 3ملغCharbonActifفي0.27 لتر من الماء
- 3ملغ Gomme Arabicaفي0.27 لتر من الماء
- 3ملغ PEG4000 في0.27 لتر من الماء

- **تربة الزراعة:**

أخذت تربة منهكة زراعيا من محيط زراعي في بلدية ورماس ووزعت على 27 أصيص.

- **تحضير موقع التجربة**

أنجزت الدراسة في مشتلة كلية العلوم الطبيعية لجامعة الشهيد حمة الأخضر بالوادي، وتم حمايتها بشبكة لحماية النباتات من الطيور.

- **عملية الزرع**

تمت عملية الزرع في يوم 01 فيفري 2024 حيث تم ملأ الأصص بالتربة المستهدفة وتم ريها ب 2 لتر ماء حنفية ثم تم طمر 16 بذرة بعمق 2 سم في كل أصيص تفاديا لانجرافها بالماء ، ثم سقيها بـ1 لتر ماء حنفية عند الانتهاء من عملية غرس البذور.

تم توزيع الأصص لكل المعاملات والتكرارات عشوائيا في مكان التجربة، كما كانت الشروط التجريبية موحدة لجميع الأصص من حيث وسط الزرع (التربة) والظروف المناخية (الإضاءة، درجة الحرارة) ونظام السقي

بعد مضي 12 يوما قمنا بإضافة المعاملات المحضرة سابقا وتم معالجتها للمرة الثانية يوم 17 افريل 2024. و تمت عملية السقي يوم بعد يوم لكل اصيص 0.75 لتر.

أما العينات الشاهد فيتم سقيها بماء الحنفية ذو Ph=7.55 ودرجة ناقلية الكهربائية Ec=4.57ms/cm

3.3 جني العينات وتجفيف النباتات

تم اقتلاع نباتات التريتكال بعناية بتاريخ 2024/05/02 ثم تم تنقيتها عن طريق ازالة ما علق بالجذور من أتربة وشوائب وغسلها بالماء المقطر.

تم فصل الجذور عن الفروع بشفرة حادة. بعدها تم تغليف الأجزاء المتحصل عليها بورق الألمنيوم ووضعت العينات في جهاز التجفيف بدرجة حرارة 65° لمدة 72ساعة.

- **الأدوات والمحاليل والأجهزة المستعملة**

الأدوات

أنابيب اختبار، حوجلة، بيشر، سكين حاد،قنينة غسيل، ورق الألمنيوم، مقص، ملقط، أكياس بلاستيك، سحاحة.

المحاليل والكواشف

ميثانول نقي، كربونات الصوديوم، ماء مقطر.

الأجهزة المستخدمة

جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotmeter UV-SHIMDZU1800 ، الحاضنة الحراريةEtuve، ميزان حساس بـ (0.1 ملغ) ، جهاز الطرد المركزي phMetre-vortex-، ثلاجة.

4.3 المعايير المدروسة:

بعد مرور 14 أسبوع من عملية الزرع تم حصد المحصول مع الحرص على عزل النباتات لكل معاملة مرفقة بالبيانات لتفادي تداخل العينات.

1.4.3 المعايير الزراعية

1.1.4.3 طول السنبلةEPH

تم اختيار عشوائي لثلاث سنبلات من كل معاملة وتم تقدير طول السنبلة ابتداءا من نهاية عنق السنبلة حتى قمة السنيبلة النهائية .

2.1.4.3 عدد السنيبلات *EPEN*

تم حساب عدد السنيبلات لكل سنبلة من السنبلات المختارة سابقا.

3.1.4.3 وزن 1000 بذرة 1000-SW

تم تقديرها من خلال وزن ألف حبة من البذور.

2.4.3 المعايير الفسيولوجية

1.2.4.3 تقدير الوزن الجاف والوزن الطري:

تم اختيار عشوائي لثلاث نباتات كعينات من كل معاملة وجزئت الى قسمين الجزء الهوائي والجزء الأرضي و وزنهما بميزان حساس للحصول على وزنهما الطري. ثم وضعت العينات في الحاضنة الحرارية تحت درجة حرارة C65° لمدة 72 ساعة ثم وزنها للحصول على وزنهما الجاف.

2.2.4.3 المحتوى المائي النسبي *(RWC)*:

قمنا بوزن 3 أوراق من كل معاملة مباشرة بعد قطعها للحصول على الوزن الطري (WF) تم وضع الأوراق في أنابيب اختبار تحتوي على الماء المقطر في غياب الضوء وفي درجة حرارة المخبر لمدة 4 ساعات وذلك للحصول على وزن التشبع(TW). بعدها نقوم بمسحها من الماء الزائد بمناديل التجفيف الورقية ووضعها في الفرن عند درجة الحرارة C80° لمدة 24 ساعة للحصول على الوزن الجاف (DW) يتم حساب محتوى الماء النسبي حسب العلاقة (Mahdid, 2014) كالتالي:

RWC%= ((WF-DW)/(TW-DW))x100

حيث:

RWC: المحتوى المائي النسبي الورقي (%)

DW: الوزن الجاف (mg)

TW:وزن التشبع (mg)

FW: الوزن الطري (mg)

3.2.4.3 تقدير محتوى الأوراق من الكلوروفيلات:

تم اخذ ثلاث عينات من الوزن الجاف من كل معامل تم غمر كل عينة ذو وزن 50 مباشرة في 5 مل من الميثانول الخام مع إضافة بيكربونات الصوديوم (NaHCO3) ثم يترك المزيج في الثلاجة لمدة 48ساعة في الظلام درجة حرارة المبرد C5°، وبعد انتهاء عملية الاستخلاص التام للعينات (يظهر النسيج الورقي بلون شفاف)، وبعدها تم وضع مستخلص الميثانول في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق بسرعة 800rpm(Shabala et al., 2005) ثم تمت قراءة الامتصاصية الضوئية بجهاز Spectrophtometre عند الاطوال الموجية التالية: 665.2 و 652.4 نانومتر

تم تقدير المحتوى من الصبغات Chl(a+b) حسبHartmut وفريقه سنة2001 وفق المعادلات التالية:

$$Chl\ a_{(\mu g/gFW)} = 11.24\ A_{665.2} - 2.04_{652.4}$$

$$Chl\ b_{(\mu g/gFW)} = 20.13_{652.4} - 4.19_{665.2}$$

الدراسة الإحصائية:

تم الاعتماد على طريقة تحليل التباين ANOVA بخصوص المعايير الفيزيولوجية المدروسة باستخدام البرنامج الاحصائي Minitab17وذلك لتحديد نمط التباين من خلال تحديد المتوسطات والانحراف المعياري لقيم المكررات عند العينات المدروسة.

كما تم أيضا الاعتماد على برنامج Excel من Microsoft Office 2013لرسم الاعمدة والبيانات.

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

4 الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

1.4 النتائج

1.1.4 المعايير الزراعية

1.1.1.4 طول السنبلة (*EPH*)

حسب نتائج تحليل التباين ANOVAنجد ان الفروقات في طول السنابل (EPH) لنباتات التريتكاللمختلف المعاملات كانت غير معنوية (P= 0.768)، ويتضح من خلال الجدول 01 أن اكبر متوسط لطول السنابل عند المعاملة TETH بطول قدره 7.933 cm واقل قيمة عند المعاملة XANT بمتوسط طول بلغ cm 6.767، في حين أن النباتات الشاهد سجلت طول سنبلة قدره 7.167 cm.

جدول 05.طول السنبلة (EPH) و عدد السنبلات (EPEN) ووزن 1000 بذرة (1000-SW) لنباتات التريتيكال تحت تأثير معاملات مختلفة من المواد العضوية الاصطناعية للتربة

1000-SW (g)	EPEN	EPH (cm)	المعيار / المعامل
39,33 ± 4.61	13,333 ± 0.333	7,167 ± 0.240	Control
46,03 ± 1.95	14,67 ± 1.45	7,500 ± 0.513	ACCH
40,53 ± 1.30	15,000 ± 0.577	7,833 ± 0.203	ARGM
46,20 ± 1.42	13,67 ± 2.19	7,000 ± 0.656	EDTA
40,83 ± 2.48	14,33 ± 1.45	7,333 ± 0.521	GUAR
39,90 ± 1.88	12,667 ± 0.333	6,767 ± 0.145	LAAC
41,00 ± 2.66	14,67± 1.86	7,500 ± 0.603	PEG
37,73 ± 2.75	16,67 ± 3.18	7,933 ± 0.991	TETH
34,40 ± 2.16	12,33 ± 1.33	6,767 ± 0.536	XANT

2.1.1.4 عدد السنيبلات *(EPEN)*

حسب نتائج تحليل التباين ANOVAنجد ان الاختلافات في عدد السنيبلات (EPEN) لنباتات التريتكاللمختلف المعاملات كانت غير معنوية (P=0.740)، ويتضح من خلال الجدول 01 أن اكبر متوسط للعدد السنيبلات في كل سنبلة من نبات التريتيكال عند المعاملةTETHبمتوسط عدد قدره 16.67 سنيبلة وأقل قيمة عند المعاملةXANT بمتوسط عدد بلغ 12.33 سنيبلة، في حين أن النباتات الشاهد سجلت 13.333 سنيبلة.

3.1.1.4 وزن 1000 بذرة *1000-SW*

حسب نتائج تحليل التباينANOVAاظهر وجود اختلافات غير معنوية (P=0.086)في وزن 1000 بذرة (1000-SW) لنباتات التريتكال لمختلف المعاملات، كما يبين الجدول 01 أن أكبر متوسط لوزن 1000 بذرة من نبات التريتيكال عند المعاملة EDTAبمتوسط قدره 46.20 غرام واقل وزن عند المعاملةXANTبمتوسط وزن بلغ 34.40غرام ، بينما النباتات الشاهد فقد كانت بمتوسط وزن قيمته 39.33 غرام.

2.1.4 المعايير الفسيولوجية

1.2.1.4 الوزن الطري الكلي للنبات TPF

حسب نتائج تحليل التباين ANOVA لمعيار الوزن الطري الكلي للنبات TPF أوضحت وجود اختلافات معنوية(P=0.042) بين مختلف النباتات الخاضعة لمعاملات مختلفة، كما يظهر الجدول 02 تسجيل أكبر قيمة لمتوسط الوزن الطري لنباتات الترتيكال عند المعاملة TETHوأقل قيمة سجلت عند المعاملة XANTبمقدار 3.667 وذلك مقارنة مع الحالة الشاهد التي قدرت 5.267.

كما لوحظت نتائج مماثلة بالنسبة إلىالوزن الطري للمجموع الخضري (SHF)، والتي أظهرت اختلافات معنوية هامشيةبين المعاملات المضافة للتربة (P=0.051).

جدول 06.الوزن الطري للمجموع الخضري SHF، الوزن الطري للمجموع الجذري RTF، الوزن الطري الكلي للنبات TPF ،الوزن الجاف للمجموع الخضري SHD، الوزن جاف للمجموع الجذري RTD ، الوزن الجاف الكلي للنبات TPD ، عند نباتات التريتيكال تحت تأثير معاملات مختلفة من المواد العضوية الاصطناعية للتربة.

المعامل	الوزن الطري				الوزن الجاف			
	SHF	RTF	TPF	SHF/RTF	SHD	RTD	TPD	SHD/RTD
CONTROL	3.900±0.252	1.367±0.273	5.267±0.441	3.048±0.556	1.667±0.120	0.667±0.176	2.333±0.296	2.772±0.537
ACCH	3.200±0.306	1.100±0.153	4.300±0.458	2.942±0.118	1.467±0.167	0.500±0.100	1.967±0.267	3.024±0.226
ARGM	3.4000±0.000	1.733±0.133	5.133±0.133	1.983±0.142	1.500±0.000	0.633±0.233	2.133±0.233	2.955±0.795
EDTA	4.467±0.633	1500±0.208	5.967±0.841	2.9752±0.238	1.833±0.186	0.700±0.100	2.533±0.285	2.648±0.113
GUAR	5.77±1.73	1.800±0.300	7.57±2.03	3.020±0.552	0.466±0.0667	0.866±0.033	1.333±0.033	0.546±0.102
LAAC	2.700±0.100	1.333±0.176	4.033±0.260	2.090±0.255	1.266±0.0667	0.500±0.057	1.766±0.33	2.633±0.448

2.694±0.282	1.933±0.120	0.533±0.0667	14000±0.0577	2.619±0.511	4.400±0.351	1.300±0.306	3.100±0.0577	PEG
2.673±0.482	3.733±0.869	1.033±0.219	2.700±0.721	2.901±0.541	8.53±1.91	2.200±0.416	6.33±1.64	TETH
2.778±0.588	1.667±0.371	0.500±0.200	1.167±0.176	2.952±0.483	3.667±0.570	1.000±0.300	2.667±0.273	XANT

2.2.1.4 الوزن الجاف الكلي لنباتTPD

حسب نتائج تحليل التباين ANOVA لمعيار الوزن الجاف الكلي للنبات TPDالتي أظهر فروق معنوية(P=0.012) بين نباتات التريتكال مختلف المعاملات، يوضح الجدول 02 اختلاف الوزن الجاف الكلي للنباتات المدروسة باختلاف المعامل المضاف للتربة حيث سجلت اكبر قيمة 3.733 عند المعاملة TETH.

3.2.1.4 نسبة الوزن طري للمجموع الخضري على المجموع الجذري SHF/RTF

حسب نتائج تحليل التباين ANOVA لمعيار الوزن طري للمجموع الخضري على المجموع الجذري SHF/RTF فقد اظهر تأثر مختلف النباتات بالمعاملات فروق غير معنوية (P=0.462). توضح النتائج المجسدة في الجدول (02)أن متوسط نسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على المجموع الجذري سجل أعلى قيمة في حالة النباتات الشاهد (3.048) في حين نلاحظ تباين بين باقي النباتات باختلاف الإضافات المستعملة.

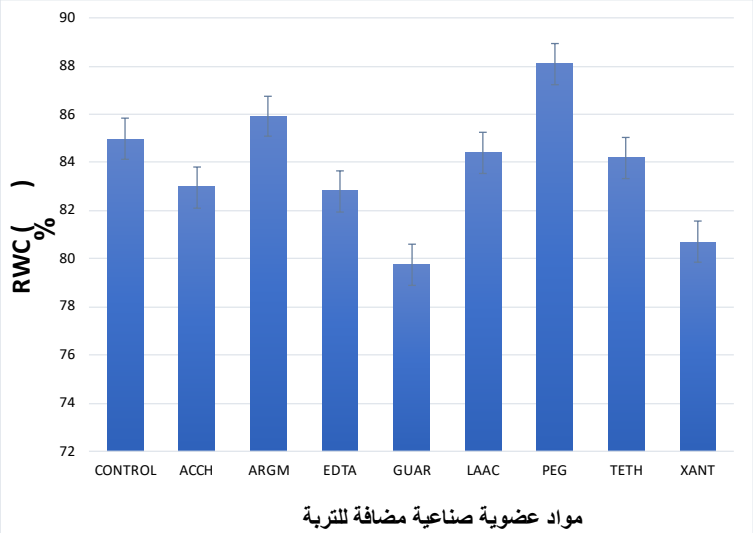
4.2.1.4 نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على المجموع الجذري SHD/RTD

حسب نتائج تحليل التباين ANOVA لمعيار الوزن الجاف للمجموع الخضري على المجموع الجذري SHD/RTDبينت تأثر مختلف النباتات بالمعاملات المضافة للتربة فروق معنوية(P =0.035)،و من خلال الجدول (02) نلاحظأن متوسط نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على المجموع الجذري أبدى تباين عند المعاملة بكل من ACCHو GUAR و ARGM مقارنة بالحالة الشاهد التي كانت بقيمة 2.772 بينما سجلت قيم مقاربة عند باقي المعاملات.

5.2.1.4 المحتوى النسبي للامتلاء الخلوي للأوراق (%) *RWC*

حسب نتائج تحليل التباين ANOVA لمعيار المحتوى النسبي للامتلاء الخلوي للأوراق (RWC) نجد أن النباتات المدروسة تظهر وجود فروقات غيرمعنوية عند مختلف المعاملات (P=0.054). ومن خلال النتائج الموضحة في الشكل 01 نلاحظ أن المحتوى النسبي للامتلاء الخلوي للأوراق يختلف باختلاف

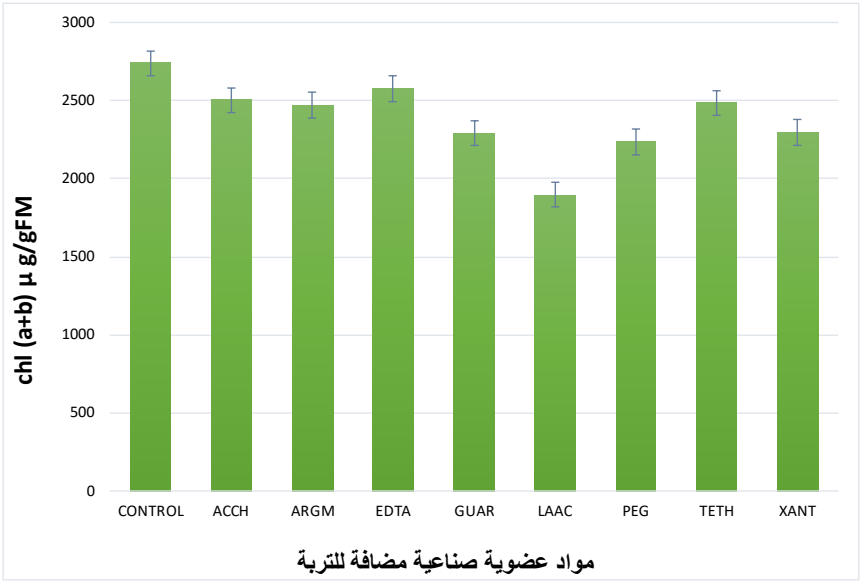
المعامل حيث نسجل اعلى قيمة 88.086 عند المعاملة PGE وأدنى قيمة 79.771% عند المعاملة GUAR بينما النباتات الشاهد فقد كانت بمتوسط محتوى قيمته 84.98%.



الشكل 01.المحتوى النسبي للامتلاء الخلوي لأوراق نبات التريتكال (RWC)بدلالة معاملات مختلفة من المواد العضوية الاصطناعية

6.2.1.4 المحتوى من صبغات التمثيل الضوئي*Chl(a+b)*

حسب نتائج تحليل التباين ANOVA لمحتوى الأوراق منالكلوروفيل الكليChl(a+b)لمختلف النباتات المدروسة تظهر اختلافات غير معنوية (P=0.676) تحت تأثير مختلف المواد العضوية الصناعية، ومن خلال النتائج الموضحة في الشكل 02 نلاحظ أن أعلى قيمة لمتوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل سجلت في حالة النباتات الشاهد2741µg/gFM، بينما سجلنا تباين في محتوى الكورفيل الكلي عند باقي النباتات التي تم إضافة لها المعاملات بقيم تتراوح ما بين2577µg/gFM عند المعاملة EDTAو µg/gFM 1898 عند المعاملة ACCH.



الشكل 02.المحتوى من صبغات التمثيل الضوئي (الكلوروفيل الكلي)في أوراق نبات التريتكال بدلالة معاملات مختلفة من المواد العضوية الاصطناعية للتربة

2.4 المناقشة:

بالنسبة لمعايير طول السنبلة (EPH) وعدد السنيبلات (EPEN)، RTD وSHF/RTF، لم تكن الاختلافات بين المعالجات ذات دلالة إحصائية. تشير هذه النتائج إلى أن المواد المضافة لم يكن لها تأثير كبير على هذه الجوانب من نمو وتطور التريتيكال، والذي قد يكون بسبب آليات عمل محددة للمواد المضافة أو تفاعلاتها مع خصائص التربة (Xu et al., 2012; Karim et al., 2014).

وزن 1000 بذرة (1000-SW)هو العنصر الأقل حساسية نسبيا للتعديل العضوي أو المعدني، ويفسر ذلك كون هذا المكون يتشكل في نهاية الدورة، وغالباً ما يتزامن مع الإجهاد المائي والحراري (Tamrabe et al., 2008)،تشيرالاختلافات الغير معنوية في وزن 1000 بذرة (1000-SW) إلى التأثير المحتمل للمواد المضافة على إنتاجية الحبوب، كما أظهرت الدراسات السابقة أن التعديلات العضوية يمكن أن تؤثر على المحصول ومكونات المحصول في نبات الترتيكال. (SangeethaetBaskar, 2016).

بالنسبة إلى معيار الوزن الطري الكلي للنبات TPF والذي يمثل إجمالي إنتاج الكتلة الحيوية حيث سجلنا فروقات ذات دلالات إحصائية تشير إلى أن بعض الإضافات ربما أثرت على قدرة النبات على انتاج وتجميع الكتلة الحيوية الطرية (Rojas-Tapias et al., 2013).

تم تسجيل فروقات بين المعاملات المضافة إلى التربة بالنسبة إلى معياري الوزن الطري للمجموع الخضري (SHF) ووزن المجموع الخضري الجاف (SHD)حيث كانت هذه الفروقات ذات دلالة إحصائية، تشير هذه النتائج إلى أن بعض المواد المضافة من المحتمل أن تؤثر على النمو الخضري وتوزيع الكتلة الحيوية لنباتات التريتيكال، وهو ما يمكن أن يعزى إلى قدرتها على تعديل خصائص التربة أو العمليات الفسيولوجية للنبات (Rojas-Tapias et al., 2013)

معيار المحتوى المائي النسبي للأوراق RWC أحد المعايير الرئيسية لتقدير مقاومة الجفاف، ويعتبر مؤشرا فسيولوجيا هاما في حالة ترطيب النباتات اعتمادا على أنظمة المياه المتوفرة (Chahbar et Belkhodja, 2016)، حيث تشير الفروقات الغير معنوية المسجلة إلى أن بعض المواد المضافة ربما أثرت على الحالة المائية للنبات، يعد الحفاظ على توازن مائي كافٍ أمرًا بالغ الأهمية لنمو

النبات وتطوره، خاصة في ظل الظروف العصيبة مثل الجفاف أو تدهور التربة (Liang et al., 2015).

إجمالي محتوى الكلوروفيل (Chl(a+b)) الذي يرتبط بنشاط التركيب الضوئي فكلما ارتفعت كميتهما زاد نشاط عملية التركيب الضوئي. لم يتم تسجيل أي فروقات معنوية بين مختلف المعاملات المستعملة، تشير هذه النتائج إلى أن المواد المضافة للتربة لم يكن لها تأثير واضح على محتوى الكلوروفيل، والذي من الممكن أن يكون ناتج أو تفاعلات مختلف الإضافات مع خصائص التربة أوطرق عملها (Xu et al., 2012; Karim et al., 2014) . كما توضح عدة دراسات أن عملية التمثيل الضوئي تتأثر بعدة ضغوطات بما في ذلك الملوحة، والإجهاد المائي، والإجهاد المعدني، واجهاد التربة، وعدم كفاية التغذية، وما إلى ذلك (Tripathi et Tripathi, 1999).

ومن المهم أن نلاحظ أن وجود الاختلافات من عدمها كما ينبغي تفسيرها بحذر، مع الأخذ في الاعتبار التفاعلات المحتملة بين المواد المضافة وخصائص التربة، فضلا عن آليات العمل المحددة لكل مادة مضافة للتربة. هناك حاجة إلى مزيد من البحث لتوضيح العمليات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية الأساسية التي تساهم في الاستجابات الملحوظة، وكيف تتأثر هذه العمليات بميكروبيوم التربة وديناميكيات المغذيات (Nannipieri et al., 2003).

خلاصة عامة

الخلاصة العامة:

أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم تأثير مختلف الاضافات العضوية الاصطناعية على المعايير الزراعية و الفسيولوجية لنبات الترتيكال المزروع في التربة المتدهورة. يمثل استخدام التعديلات العضوية نهجا واعدا لتحسين خصوبة التربة وتعزيز إنتاجية المحاصيل في ظل ظروف غير مواتية.

تم إجراء اختبار الاصص بميدان التجارب النباتية بجامعة الشهيد حمة الأخضر بالوادي. تم تطبيق تسع معاملات: Gomme Arabique، EDTA، Gouar، Tri-éthylènediamine، PEG-4000، Charbon Actif، Acide Lactique، Xanthone والحالة الشاهد غير المعالجة. حيث تم تقييم العديد من العوامل، بما في ذلك طول السنبلة (EPH)، وعدد السنيبلات (EPEN)، ووزن 1000 حبة (SW-1000)، والكتلة الحيوية الطازجة والجافة، ومحتوى الكلوروفيل الكلي والمحتوى المائي النسبي.

وأظهرت النتائج أن بعض المواد المضافة، مثل Gouarو CharbonActif، كان لها آثار مفيدة وكبيرة للغاية على الكتلة الحيوية الطازجة والجافة للأجزاء الهوائية، وكذلك على المحتوى المائي النسبي للنباتات. سجلت المعاملة بـGouarأعلى وزن كلي طري (7.57غرام)، بينما أعطى CharbonActif أفضل النتائج للوزن الجاف للأجزاء الهوائية (2503 ميكروغرام /غرام من المادة الطازجة) والمحتوى النسبي العالي في الماء (84.98%). ومع ذلك، فإن العوامل الأخرى مثل طول السنبلة وعدد السنيبلات ووزن 1000 حبة ومحتوى الكلوروفيل الكلي لم تتأثر بشكل كبير بالمعاملات.

تشير هذه النتائج إلى أن استخدام الاضافات العضوية الاصطناعية، مثل Gouarو Charbon Actif، يمكن أن يكون إستراتيجية واعدة لتحسين النمو الخضري والكتلة الحيوية والحفاظ على توازن الماء في المحاصيل في ظل ظروف التربة المتدهور. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من البحث لفهم الآليات الأساسية وتحسين استخدام هذه المواد المضافة.

سيكون من المثير للاهتمام أيضًا تقييم التأثيرات طويلة المدى لهذه التعديلات على جودة التربة واستدامة أنظمة الإنتاج الزراعي. ومن شأن الدراسات الإضافية حول مختلف المحاصيل وفي

مختلف الظروف المناخية أن تتيح تعميم هذه النتائج ووضع توصيات ملائمة للإدارة المستدامة للتربة المتدهورة.

قائمة المراجع

المراجع

1. إياد هاني العلاف، (2018). 150 سؤال و جواب في برامج تسميد بساتين الفاكهة. دار المعتز للنشر و التوزيع. جامعة الموصل. ص: 10- 33.
2. بن عمارة فاطمة و ثامر هدى، (2015). تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية على إنتاج محصول البطاطاSolanum tuberosum L. و محتوى مضادات الأكسدة و البروتين في الدرنات. رسالة ماستير تخصص بيولوجيا و تثمين النبات. كلية علوم الطبيعة و الحياة. جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي.
3. سعد الله نجم النعيمي، (2021). التربية السليمة و صحة الغذاء و الإنسان. دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع. بيروت. لبنان. ص: 4- 26.
4. عثمان جنان يوسف، (2007). دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية في زراعة و انتاج البطاطا كمساهمة في الإنتاج العضوي النظيف. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجيستير. جامعة تشرين. ص112.
5. عزمي محمد أبو ريان، (2010). الزراعة العضوية (مواصفاتها و أهميتها في صحة الإنسان) . دار وائل للنشر. عمان. الأردن. ص: 59-158.
6. فؤاد عبد العزيز أحمد الشيخ، (2007). الأسمدة و صحة النبات و الحيوان و الإنسان. دار المنهل للنشر و التوزيع. ص: 40. - 47.
7. مروة حملاوي،(2020) أهمية التحسينات العضوية الستدامة الترب المنتجة للقمح الصلب ونوعية المنتوج ....الفلاحي وفكرة انتاج مؤسسة الكمبوست –مذكرة تخرج ماستر تحت اشارف بازري كمال الدين.
8. مظفر احمد داود الموصلي، (2018) ،الكامل في الاسمدة والتسميد (تحليل التربة والنباتات والماء)، دار الكتاب العلمية للنشر، بيروت، لبنان ص 203-346.

المراجع الأجنبية:

1. Abdul Hussein M.S, 1987 : La biologie et la variabilité génétique de plusieurs lignées de triticales cultivées en conditions agro climatiques de la wilaya de Batna- Algérie. Thèse de doctorat d'Etat, Inst.Agro. Cley-Napoa Roumanie, 115 p.
2. Ammar K., Mergoum M., Rajaram S., 2004: The history and evolution of Triticale. In Mergoum M.; Gomez M. ; Acpherson H. (org).Triticale improvement and production 1th.Roma:FAO.P:1-10
3. Anonyme 1985 : Le triticale : culture et utilisation. Edition ITCF
4. Anonyme 2006: La culture du triticale.Ed ITGC
5. Benbelkacem A ,1991 : Les céréales d'hiver. Céréaliculture n° 25 pp6-11
6. Benbelkacem K., Dib Y. and Kammar. 2006: Triticale production and possible use as milk for small ruminants in Algeria. Proceeding oft he 6th International Triticale Symposium. Stellenbosch, South Africa, p 104.
7. Chahbar, S., &Belkhodja, M. (2016). Water deficit effects on morpho-physiologicals parameters in durum wheat. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, *8*(3), 1166-1181.
8. Das, P., Kim, K.H. and Jeon, E.C., 2009. Effect of fertilizer application on ammonia emission and concentration levels of ammonium, nitrate, and nitrite ions in a rice field. Environ Monit Assess. 154(1-4): 82-275
9. Hammouda d. (2013). Évolution et organisation du génome chez le (x-TriticosecaleWittmack). Thèse de doctorat.Université de Constanti.
10. Karim, M. R., Rahman, M. A., Alam, M. S., & Islam, M. T. (2014). Alleviation of aluminumphytotoxicity in triticale by exogenous application of chelators. Journal of Plant Nutrition, 37,(10).1643−1626.
11. Laroche G., Grosjean F., Gate P. et Bernicot M.H., 1994 : Le triticale Du débouché à la culture In revue Perspective Agricole N° 188 pp 1-24.
12. Liang, Y., Nikolic, M., Bélanger, R., Gong, H., & Song, A. (2015). Silicon-mediated tolerance todrought and associated stress factors. In Silicon in Plant Life (pp. 73-108). Springer, Cham.
13. Lopez-Valdez, F. and F. Fernandez-Luqueno, 2014. Fertilizers components, uses in agriculture and environmental impacts. Biotechnology in Agriculture, Industry and Medicine. New York: Nova Science Publishers: 326
14. Mcgoverin, C. M., Snyders, F., Muller, N., Botes, W., Fox, G., and Manley, M. (2011). A review of triticale uses and the effect of growth environment on grain quality. J. Sci. Food Agric. 91, 1155–1165. doi: 10.1002/jsfa.4338.

15. Nannipieri, P., Ascher, J., Ceccherini, M. T.,Landi, L., Pietramellara, G., &Renella, G.(2003) .Microbial diversity and soil functions. European Journal of Soil Science, 54(4), 655-670.
16. Gasper J, Bunatru G., 1985 : Triticale Onovacereale. Edition Académie Romania Bucarestipp 11-120
17. Rai, V. K. (2002). Rôle des acides aminés dans les réponses des plantes aux stress. *Biologiaplantarum*, *45*(4), 481-487.
18. Rojas-Tapias, D. F., Bonilla, R. R., &Dussán, J. (2013). Effect of inoculation with plant growth−promoting bacteria on growth and copper uptake by sunflowers. Water, Air, & Soil Pollution.11−1 ,(6)224
19. Sangeetha, J., & Baskar, M. (2016). Influence of organic amendments on the growth and yieldof triticale: A review. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture, 5(1), 63.71.
20. Tantawy, A. S., Abdel-Mawgoud, A. M. R., El-Nemr, M. A., & Chamoun, Y. G. (2009). Atténuation des effets de salinité sur les plants de tomates par l'application d'acides aminés et de régulateurs de croissance. *Eur. J. Sci. Res*, *30*(3), 484-494.
21. Tamrabet, L., Bouzerzour, H., Mekhlouf, M., &Kribaa, M. (2008). Réponse du blé dur (TriticumDurumDesf.) Variété ACSAD 1107 aux apports de boue résiduaire sous climat semi-aride. *recherche agronomique n*, 23-33.
22. Wilsona.S. (1876). Wheat and Rye hybrids, Proceedings Bot. Soc. Edinburgh, 12,286-288.
23. Xu, G., Shao, H. B., Sun, J. N., & Chang, S. X. (2012). Biological responses of plant rootsystems to AL toxicity. Plant and Soil, 362(1-2), 93-104.
24. Zaghouane-Boufenar, F. 2002. La place du triticale dans le programme de production de semences certifiées. Céréaliculture. 37, p. 3034. éd. ITGC. Alger
25. Zemerline F.,1990: Substitution partielle et totale du mais par le triticale chez le poulet de chair .mémoire Ing Agro .Inst. Agro. Blida 33p
26. Zillinsky J., Bourlagne E.,1971 : Progress in developping triticale as an economic crop . Research bulletin n° 25 pp 17-27

المراجع الالكترونية:

1. عبد الرحمان شحاتة (2019) الهيوميك اسيد: فوائد حمض الهيومك للنبات والتربة

https://www.fenon-zeraia.com/2019/10/Humic-acid.html

2. "مناخ الجزائر" موقع الأرصاد الجوية الجزائرية، https://www.meteo.gov.dz

3. http //www.tutiempo.net

الملاحق

تحليل التباين ANOVA للمعايير المدروسة

طول السنبلة EPH (cm) :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	4,327	0,5408	0,60	0,768
Error	18	16,300	0,9056		
Total	26	20,627			

عدد السنيبلات EPEN :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	42,07	5,259	0,63	0,740
Error	18	149,33	8,296		
Total	26	191,41			

وزن 1000 حبة 1000-SW (g) :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	329,4	41,18	2,14	0,086
Error	18	346,0	19,22		
Total	26	675,4			

كلوروفيل أ و بChl(a+b) µg/gFM :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	1442875	180359	0,71	0,676
Error	18	4543227	252401		
Total	26	5986102			

وزن طري الجزء الخضري SHF :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	42,14	5,268	2,49	0,051
Error	18	38,01	2,111		
Total	26	80,15			

وزن طري للجذر RTF :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	3,381	0,4226	1,99	0,107
Error	18	3,820	0,2122		
Total	26	7,201			

وزن طري كلي للنبات TPF :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	65,99	8,249	2,63	0,042
Error	18	56,47	3,137		
Total	26	122,46			

الوزن الطري للجزء الخضري/الوزن الطري للجذر SHF/RTF :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	4,046	0,5058	1,01	0,462
Error	18	9,002	0,5001		
Total	26	13,048			

الوزن الجاف للجزء الخضري SHD :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	8,470	1,0587	4,96	0,002
Error	18	3,840	0,2133		
Total	26	12,310			

الوزن الجاف للجذر RTD :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	0,8319	0,10398	1,54	0,211
Error	18	1,2133	0,06741		
Total	26	2,0452			

الوزن الجاف الكلي للنبات TPD :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	11,447	1,4308	3,57	0,012
Error	18	7,220	0,4011		
Total	26	18,667			

الوزن الجاف للجزء الخضري / الوزن الجاف للجذر SHD/RTD :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	13,65	1,7067	2,76	0,035
Error	18	11,12	0,6179		
Total	26	24,78			

المحتوى المائي النسبي RWC :

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Treatment	8	261,5	32,69	2,16	0,054
Error	36	543,6	15,10		
Total	44	805,2			