الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج
لنيل شهادة ماستر أكاديمي
ميدان: علوم الطبيعة والحياة
شعبة علوم بيولوجية
تخصص: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تأثير طول مدة الاضاءة على نمو نبات الشعير

من إعداد:
- جريبيع نادية
- لهرم ايمان
- صحراوي الزهرة
- ريدة عائشة

نوقشت يوم / / من طرف لجنة المناقشة:

•رزق الله شفيقة	أستاذ مساعد قسم (أ)	رئيسا	جامعة الوادي
•غمام عمار ة الجيلاني	أستاذ محاضر (أ)	مؤطرا	جامعة الوادي
•بن الحبيب عبد الحميد	أستاذمساعد(أ)	مناقشا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي:2022/2021

شكر وتقدير

الحمد لله وحده والصلاة والسلام على خير المرسلين وعلى من لا نبي بعده

شكر وتقدير واحترام دائما هي سطور الشكر والثناء تكون في غاية الصعوبة عند الصياغة. ربما لأنها تشعرنا دوما بقصورها وعدم ايفائها حق من نهديهم هذه الاسطر.... واليوم نقف امام الصعوبة ذاتها ونحن نحاول صياغة كلمات الشكر " من لم يشكر الناس لا يشكر الله "كلمة شكر وتقدير واحترام للأستاذ المشرف "غمام عمارة الجيلاني" على كل ما قدمه لنا من دعم ونصائح وتوجيهات حفظه الله واطال في عمره.

واتقدم بالشكر الى الأساتذة أعضاء لجنة المناقشة الذين تفضلوا وقبلوا مناقشة وإثراء هذا البحث:

- رزق الله شفيقة
- بالحبيب عبد الحميد

اهداء

الى الوالدين الكريمين والاخوة والاخوات الأعزاء.

الى وطني: الجزائر الطاهرة.

الى اخوتي في الضفة الأخرى: شهداء الأقصى الشريف.

الى كل صديقاتي اللواتي بهن تحلوالحياة.

فهرس المحتويات

المحتويات

شكر وتقدير.....
اهداء.....
فهرس المحتويات .....
قائمة الوثائق.....
قائمة الجداول.....
قائمة المختصرات .....
الملخص.....
مقدمة..... 2

الفصل الاول : الشعير

1.أصل وموطن نبات الشعير:..... 5
2.تصنيف النباتي للشعير:..... 6
3. الوصفالمورفولوجي للنبات:..... 8
4. التركيب الكيميائي للشعير:..... 10
5. الأهمية الاقتصادية والعلاجية لنبات الشعير:..... 10
6. دورة حياة نبات الشعير: 11
7. الاحتياجات البيئية وتأثيرها على النمو:..... 14
8. أمراض وآفات نبات الشعير: 15

الفصل الثاني : الضوء

1_ تأثير إشعاعات الشمس على النبات:..... 20

1.2تأثير الإشعاع على عملية التركيب الضوئي:..... 20
2تأثير الإشعاع على التواقت الضوئي:..... 21
-1تأثير الضوء على مورفولوجيا النبات:..... 21

1-2تأثير الضوء على التركيب الداخلي للورقة:..... 21

2-2تأثير الضوء على البلاستيدات الخضراء: 22

3-2 تأثير الضوء على الثغور: 22

4-2 تأثير الضوء على الساق:..... 22
-2تأثير الضوء على التركيب الكيميائي للنبات: 24

1-3 تأثير الضوء على الإنزيمات: 24

2-3 تأثير الضوء على المواد العضوية:..... 24
4 تأثير الضوء على عملية الإزهار:..... 24

5_تأثير الضوء على الإنبات:..... 26

الفصل الاول

الجزء التطبيقي : طرق ووسائل العمل

1.المادة النباتية:..... 30
2.تصميم التجربة:..... 30
3. العمليات الزراعية:..... 30

3-1-انتقاء البذور:..... 30

3-2-عملية الزرع:..... 31

3-3-السقي:..... 31
4.المعايير المدروسة:..... 31

4-1-نسبة الانبات%(Gp) 31

4-2-سرعة الانبات (VG)..... 31

4-3-معدل سرعة الانبات (CSG) 31

4-4-مؤشر الانبات (GI)..... 31

4-5-قوة البادرة..... 32

4-6-طول الساق LC..... 32

4-7-طول الجذرLR..... 32

4-8-الوزن الرطب 32

4-9-الوزن الجاف..... 32

4-10-المساحة الورقية SF: 32

4-11-المحتوى المائي الخلوي النسبي:..... 32
5-الدراسة الإحصائية: 33

الفصل الثاني : النتائج والمناقشة

1.نسبةالانبات: (GP %) 35
2.سرعة الانبات:..... 36
3. معدل سرعة الانبات%:..... 37
4.مؤشرالانبات: 38
5.قوة البادرة:..... 39

6.طول الساق: 41
7.طول الجذير: 42
8.الوزن الرطب: 43
9.الوزن الجاف: 44
10. وزن الرطب للأوراق: 45
11. الوزن الجاف للأوراق: 46
12.مساحة الورقة: 48
13.المحتوى المائي النسبي: 48
المناقشة 49

1.تأثير الفترة الضوئية على صفات الانبات: 49

2.تأثير الفترة الضوئية على أطوال الساق والجذير: 49

3.تأثير الفترة الضوئية على الأوزان: 50

4.تأثير الفترة الضوئية على مساحة الأوراق والمحتوى المائي النسبي: 50
الخاتمة 52
المراجع 54

قائمة الوثائق

الوثيقة(1): منطقة الهلال الخصيب 5
الوثيقة(2): مخطط لبنية شعير ستة صفوف وشعير الصفين 8
الوثيقة(3):صورة لشعير ستة صفوف وشعير الصفين 8
الوثيقة (4):أطوار نمو نبات الشعير حسب Zadoks et al ,1974 11
الوثيقة (5): مرحلة الانبات 12
الوثيقة (6): فطر الارجوت 16
الوثيقة(7): التفحم السائب على الشعير 17
الوثيقة(8):الانتحاء الضوئي 23
الوثيقة(9): الانتحاء الأرضي 24
الوثيقة (10):نبات البايرتم 26
الوثيقة(11): نبات بتولا 27
الوثيقة(12):نباتنيموفيلا 27
الوثيقة(13): صناديقالزراعة 30
الوثيقة(14):عملية تجفيف العينات 32
الوثيقة(15):تحضير العينات في أطباق بتري 33
الوثيقة (16) :متوسط نسبة إنبات نبات الشعير بلالة المعاملات الضوئية 35
الوثيقة (17):سرعة الإنبات لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية 36

الوثيقة(18):معدل سرعة الانبات بدلالة المعاملات الضوئية 38
الوثيقة (19) :مؤشر الانبات لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية..... 39
الوثيقة(20):قوة البادرة لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية..... 40
الوثيقة (21): طول ساق نبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية..... 41
الوثيقة (22):طول الجذير لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية..... 42
الوثيقة (23):الوزن الرطب لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية 43
الوثيقة (24): الوزن الجاف لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية..... 45
الوثيقة (25):الوزن الرطب لأوراق نبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية..... 46
الوثيقة (26):الوزن الجاف لأوراق نبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية..... 47
الوثيقة (27): مساحة الورقة بدلالة المعاملات الضوئي..... 48
الوثيقة (28): المحتوى المائي النسبي بدلالة المعاملات الضوئية..... 49

قائمة الجداول

الجدول(1) تصنيف الشعير: 6
الجدول(2) تصنيف الشعير حسب APG III: 6
الجدول(3)القيمةالغذائيةوالتركيبالكيميائيلحبوبالشعير: 10
الجدول (4) درجة الحرارة لإنبات بذور الشعير: 14
الجدول(5) تحليل التباين لمتوسط نسبة الانبات: 35
الجدول(6) تحليل التباين لسرعة الإنبات: 37
الجدول(7) تحليل التباين لمعدل سرعة الانبات: 38
الجدول (8) تحليل التباين لمؤشر الانبات: 39
الجدول(9) تحليل التباين لقوة البادرة: 40
الجدول(10) تحليل التباين لطول الساق: 41
الجدول (11) تحليل التباين لطول الجذير: 42
الجدول (12) تحليل التباين للوزن الرطب: 44
الجدول (13) تحليل التباين للوزن الجاف: 45
الجدول(14): تحليل التباين لوزن الأوراق الرطب: 46
الجدول (15) تحليل التباين للوزن الجاف للأوراق: 47

قائمة المختصرات

بالعربية	الرمز
نسبة الانبات	GP
سرعة الانبات	VG
مؤشر سرعة لإنبات	CSG
طول الساق	LC
طول الجذير	LR
مساحة الورقة	SF
المحتوى المائي النسبي	TRE
الوزن الرطب	PF
الوزن الجاف	PS
الوزن المشبع	PT

الملخص

ان زراعة محاصيل الحبوب لها أهمية كبيرة في العالم من بينها الشعير لدخوله ضمن قائمة المحاصيل الموفرة للأمن الغذائي العالمي وكذلك لأهميته الاقتصادية والزراعية. ويعتبر الضوء من العوامل البيئية الأساسية المساهمة في نمو أي نبات لأهميته الكبيرة ودوره في العديد من العمليات الحيوية والفسيولوجية.وفي دراستنا بهدف تحسين وزيادة الإنتاج النباتي لشعير، قمنا بتجربة لمعرفة تأثير تغير الفترة الضوئية على أساس 7 معاملات مختلفة (24 ساعة ضوء و2+و4+ساعات إضاءة و24 ساعة ظلام و -2 و -4 ساعات إضاءة وشاهد) على نبات الشعير وتأثيرها على النمو الخضري من حيث نسبة الإنبات وسرعته ومعدل سرعة الإنبات ومؤشر الإنبات وقوة البادرة وأيضا صفة أطوال الجذير والساق وكذلك الأوزان الرطبة والجاف ومساحة الأوراق والمحتوى المائي النسبي.حددت لنا نتائجنا ان نبات الشعير قد أبدى أحسن صفات نمو خضري عند المعاملة الضوئية (–4 ساعات إضاءة) من حيث طول الساق والوزن الرطب والجاف والمحتوى المائي النسبي وبالنسبة لطول الجذير والوزن الرطب والجاف للورقة ومساحة الورقة كانت أفضل نتائج لمعاملة 24 ساعة ظلام أما عن معاملات الضوء فقد سجلت أقل النتائج لأغلب الصفات المدروسة في تجربتنا.

Abstract

Cultivation of cereal crops is of great importance in the world, includingbarley as it is included in the list of crops that provide global food security, as well as for its economic and agricultural importance. Light is one of the main environmental factors contributing to the growth of any plant due to its great importance and its role in many biological and physiological processes. In our study, with the aim of improving and increasing the plant production of barley, we conducted an experiment to find out the effect of changing the photoperiod based on 7 different treatments (24 hours of light, +2, +4 hours of lighting, 24 hours of darkness, -2 and -4 hours of lighting and a witness) on the barley plant and its effect On vegetative growth in terms of germination percentage, speed, rate of germination speed, germination index, seedling strength, root and stem length characteristics, wet and dry weights, leaf area and relative water content. And our results determined that the barley plant showed the best vegetative growth characteristics when treated with light (-4 hours of illumination) in terms of stem length, wet and dry weight, relative water content, root length, wet and dry weight of the leaf and leaf area. The best results were for treatment of 24 hours of darkness. The light has recorded the lowest results for most of the traits studied in our experiment.

مقدمة

مقدمة

الشعير من محاصيل الحبوب الهامة والرئيسية والاستراتيجية في الاقتصاد الوطني بشكل عام والإنتاج الزراعي بشكل خاص فقد عرفها الإنسان واعتنى بزراعتها منذ القدم ، ويعد محصول الشعير رابع عالميا بعد القمح والأرز والذرة من حيث الاستهلاك سواء في التغذية البشرية أو الحيوانية ،حيثيمثل الغذاء الأساسي في كثير من الدول النامية وبعض الدول المتقدمة لما له من قيمة غذائية وصحية عالية تفوق محاصيل الحبوب الأخرى(الدجوى ،1996) ويعتبر المحصول الحبي الوحيد الذي يمكن ان ينجح في البيئات الجافة لمقدرته العالية على النمو في بيئات مناخية قاسية ومع ذلك فانه مثل جميع النباتات الأخرى تتعرض لعوامل وإجهادات لاحيوية متعددة و التي تسبب لها عدم التوازن في الوظائف الحيوية و من بين هذه العوامل الإجهاد المائي ، الحرارة المرتفعة و المنخفضة ، وكذلك شدة الإضاءة وغيرها ، وباعتبار الشمس هي مصدر هذا الأخير الذي تستقبله النباتات في صورة موجات ضوئية تختلف في أطوالها و كثافتها وفي طول مدة الإضاءة في اليوم الواحد وهو ما يتأثر به نمو و انتاج النباتات، ولشدة الضوء وكذلك مدته ونوعيته تأثيرا كبيرا على نمو النباتات والعمليات الفسيولوجية مثل إنبات البذور و امتصاص العناصر الغذائية و التنفس والنتح والتركيب الضوئي وغيرها (لعلاف ،2017).

ولكن نظرا لتزايد العدد السكاني في العالم أصبح يقابله زيادة في استهلاك الاحتياجات الغذائية ومن هنا ظهرت مشكلة امن غذائي تهدد في الأفق فأصبح يقع علينا التفكير في إيجاد حلول وجيهة لزيادة الإنتاج النباتي لهذا المحصول وتحسين منه ومن خلال دراستنا هذه سنتناول عامل لاحيوي مهم وهو الضوء وتأثير تغيير مدة الإضاءة على نبات الشعير.

وتمت الدراسة في جزئين:

جزء نظري ويشمل فصلين:

- الفصل الأول تطرقنا الى دراسة نبات الشعير.
- الفصل الثاني قمنا بدراسة الضوء.

جزء تطبيقي ويشمل فصلين:

- الفصل الأول يعرض طرق ووسائل العمل.
- الفصل الثاني يعرض نتائج التجربة ومناقشتها.

الجزء النظري

الفصل الأول:

الشعير

Hordeum vulgare L

1.أصل وموطن نبات الشعير:

الشعير من اقدم المحاصيل الحبيبية التي زرعها الإنسان منذ 10000 سنة حيث يتميز الشعير بمقدرته العالية على التكيف ضمن مدى بيئي واسع(أبو مغضب، 2017).وبسبب هذه الميزة الآراء تعددت حول اصل منشأه فيرى العالم الروسي (vavilouv) ان موطن نشأت الشعير السداسي *Hordeumvulgare*عديم السفا يعود الى المناطق الجبلية والسهول لوسط وغرب الصين ,أما الشعير ذو الصفين *Hordeumdisticum*فان منطقة الشرق الأدنى تعتبر موطنا اصليا له والتي تضم (تركيا, القوقاز, ايران ,تركستان)وتعتبر كذلك الحبشة وتشمل ارتيريا والصومال موطنه الأصلي اذ أنها منطقة غنية بنباتات وطرز عديدة برية لا زالت تنمو هناك (عثمانوآخرون، 2010) .

وحسب العالم (Decandolle 1883) فان مراكز تربية النبات تكون في مناطق أصولها أي مناطق وجود النباتات البرية وينتشر الشعير في منطقة الهلال الخصيب من إيران الى شمال العراق وجنوب تركيا وحتى شمال جنوب غرب سوريا وفلسطين حسب الوثيقة (1). وتنقلت أصول الشعير مع أصول الاقماح نحو شمال أفريقيا ونحو جنوب الجزيرة العربية.

الوثيقة(1): منطقة الهلال الخصيب

2.تصنيف النباتي للشعير:

ينتمي الشعير الى النباتات الزهرية طائفة أحاديات الفلقة مغطاة البذور، ثلاثية الكربون من عائلة النجيليات وحسب (Chadefaud et Emberger1960(1960) Part،و(2000) Feuillet،فانتصنيفالشعير يكونكمافي الجدول (1) :

الجدول(1) تصنيف الشعير:

Classification	Orge
Règne	Plantae
Division	Magnoliophta(Angiospermes)
Classe	Liliopsida(Monocotylédones)
S/classe	Commeliniea
Ordre	Poales
Famille	Poaceae (Graminées)
S/famille	Hordeodeaei
Tribu	Hordeae(hordé
S/Tribu	Hordeinae
Genre	Hordeum
Espèce	Horeumvulgare L

وحسب نظام المجموعة الثالثة (APG،2009)III فان تصنيف الشعير المزروع يكون كما في الجدول (2).

الجدول(2) تصنيف الشعير حسب APG III:

Classification	Orge
Clade	Spermatophytae
Sub /Division	Angiospermea
Classe	Monocotylédoneae
S/Classe	basalMonocotylédoneae
Ordre	Poales
Famill	Poaceae
Genre	Hordeum
Espèce	*Hordeumvulgare L.*

يقسم الشعير تبعا لعدة معايير وهي:

-حسب موسم الزراعة:

الشعير الشتوي:يزرع في الخريف وتكون مدة دورة حياته بين 240- 265 يوم، يحتاج الى الارتباع كشرط أساسي ليضمن صعوده.

الشعير الربيعي: يزرع في الربيع ودورة حياته قصيرة جدا بين 120-150 يوم. لا يحتاج الى الارتباع لضمان صعوده.

الشعير المتناوب: هو وسطي في تحمل البرد بين الشعير الشتوي والربيعي (Souilah, 2009).

-حسب عدد الكروموسومات:

ينتمي الشعير الى جنس *Hordeum* والذي يقسم الى ثلاث مجموعات من الأنواع.

مجموعة ثنائية الصيغة الصبغية (2n=14) تنتمي اليها الأنواع المزروعة مثل (*Hordeumvulagare*) ،والأنواع البرية مثل (*Hordeumagriocrithum ,H. californium ,H. spontaneum*)

مجموعة رباعية الصيغة الصبغية (4n=28) تنتمي اليها الأنواع البرية مثل (*H.bulbosum ,H.jubatum*)

مجموعة سداسية الصيغة الصبغية (6n=42) ونجدها عند بعض الأنواع البرية مثل(*H.nodosum,H.arizinicom*) (Zairi,2015) .

-حسب عدد الصفوف في السنبلة الى:

الشعير الستة صفوف:(*H.hexastichumL.*)يوجد فيه ثلاث سنيبلات خصبة عند كل عقدة من عقد سنبلة الشعير ويوجد لكل سنيبلة حبة واحدة ناضجة . وتكون فيه الحبوب الناتجة من ازهار السنيبلات الوسطية أكبر وأكثر حجما وامتلاء من الناتجة عن السنيبلات الجانبية.

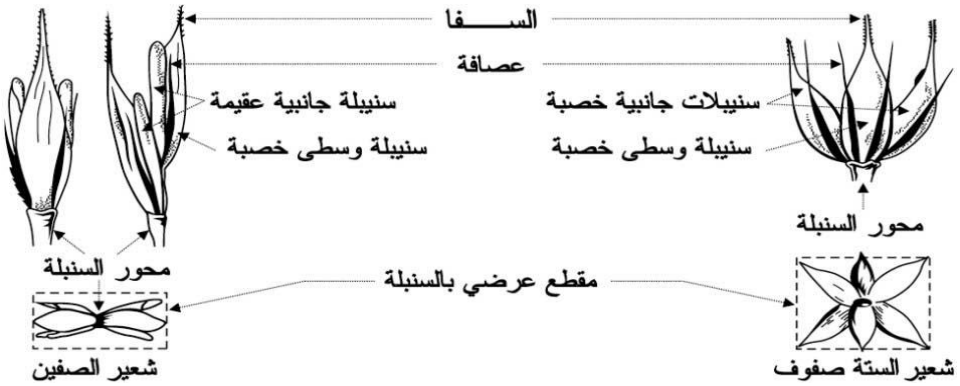
الشعيرذو الصفين: (*H.distichum L*) تكون السنيبلة الوسطى فقط خصبة وتكون حبة ناضجة ، و لذلك فان وزن الحبوب في هذا الصنف مرتفعا مقارنة مع ذات ستة صفوف ، وحجم الحبوب اكثر تجانسا من الشعير السداسي .

الشعير الغير منتظم: (*H.irregulare L*) تكون السنيبلات الوسطى خصبة اما الجانبية فبعضها خصب والأخر عقيم وهذا النوع تعتبر زراعته محدودة (خليل واخرون ،2015).

-حسب نوع السفا: وهو نوعان شعير ناعم السفاSmooth و شعير ذو سفا مسسنةRough .

-حسب وجود الاغلفة: وهو نوعان ذو الاغلفة المغطى (Hulled) وعديم الاغلفة العاري (Hulless)

.



الوثيقة(2): مخطط لبنية شعير ستة صفوف وشعير الصفين

الوثيقة(3):صورة لشعير ستة صفوف وشعير الصفين

3. الوصفالمورفولوجي للنبات:

نبات الشعير يتألف من المجموع الجذري والذي يضم الجذور الجنينية والعرضية، والمجموع الهوائي الذي يضم الساق، الأوراق، النورة، الازهار والحبة.

أولا المجموع الجذري:

أ-الجذور الجنينية: يتراوح عددها من 5 الى 8 جذور تقوم بوظائف امتصاص الماء والعناصر الغذائية في الفترات الأولى من حياة النبات، وتتكون عند العمق الذي تزرع فيه الحبوب.

ب-الجذور العرضية و المستديمة:وتسمى أيضا بالجذور التاجية Groom rootsاو الليفية Fibroosroots، اكثر عدد من الجنينية تتكشف هذه الجذور من العقد السفلى للساق الموجودة اسفل سطح التربة مباشرة وتنتشر عرضيا لمسافة 15 -30 سم ، تتعمق في التربة لعمق يتراوح بين 1-2 متر (حسانين ، 2019).

ثانيا المجموع الهوائي:

الساق: تكون الساق قائمة واسطوانية الشكل مجوفة مفصولة بالعقد التي تحمل الأوراق

(Amanda, 2008)،و تتكون من سلاميات وعقد التي يكون عدد العقد من 5-7 ويختلفطول الساق حسب الصنف في الأصناف القصيرة 20 سم و 150 سم في الأصناف الطويلة وتكون هذه الاطوال تحت

الظروف المثلى. عدد الاشطاء (الافرع) في نبات الشعير يتراوح بين 3-6 فرع في الظروف العادية (حسانين ،2019).

الأوراق:شريطية الشكل ضيقة بعرض حوالي 5-15 مم ذات لون اخضر فاتح ثنائية الصف متعاقبة المنشأ على الساق، تتكون ورقة نبات الشعير من غمد جلدي مفتوح يحيط بالساق ونصل ممتد خارج الساق يوجد بينهماغشاء رقيق يحمي الساق من تسرب الماء والغبار والحشرات يدعى لسينمثلثي الشكل مع اذنين كبيرتين عاريتين من الاوبار (ايمان مسعود).

النورة: نورة الشعير هي سنبلة منضغطة جدا ذات محور متعرج يتراوح طوله بين 2,5 -12,5 سم ، يختلف طول كل سلامية من سلاميات محور النورة حسب أصناف النورات في ذوات النورات المنضغطة يكون 2مم او اقل وفي النورات الغير مندمجة من 4-5 مم(حسانين , 2019).

يوجد عند كل عقدة من عقد النورة (المحور) ثلاث سنيبلات وفي كل سنيبلة زهرة واحدة فقط اذ من الممكن ان تكون زهرات السنيبلات الثلاثة خصبة وتعطي كل منها حبة مكونة الشعير الستة صفوف (صفين من الحبوب بكل جانب)، كما يمكن ان تكون زهرة السنيبلة الوسطى فقط خصبة و الاخريان عقيمتين فتعطيان ما يعرف بشعير الصفين*Hordeumdistcum*(أي صف بكل جانب) (ايمان مسعود) .

صفةعدد الحبوب في السنبلة يختلف حسب الأصناف في شعير ستة صفوف تتراوح من 25-60 حبة ومن 15-30 حبة في شعير الصفين ويعزىهذا الاختلاف الى الخصائص الجينية لصنف ويؤكد ذلك (اندوشوالظهيري ، 2020).

الزهرة: هي العضو التكاثري ثنائية الجنس تتكون من ثلاثة أجزاء:

عصافة خارجية عريضة تضم العصافة الداخلية بين حافتيها تمتد قمة العصافة الخارجية مكونة سفا طويل قد يكون خشن او ناعم، او قد يكون مختزل او غير موجود، تلتصق العصافة الخارجية والداخلية مكونة جراب لحبة الشعير في معظم الأصناف.

-أعضاء التذكير (ثلاث اسدية) وأعضاء التأنيث عبارة عن متاع ذو مبيض واحد.

-فليستان في قاعدة الزهرة الداخل وعند انتفاخهما يعملان على تفتح الزهرة.

اما السنيبلات العقيمة تكون ذات عصافة غير مسفاة وقنابع ولا تحتوي على أعضاء التذكير والتأنيث وقد تكون موجودة في حالة اثرية (ضامرة) (حسانين ، 2019).

الحبة: تتكون بعد الاخصاب أي عند النضج تتراوح ابعاد الحبة بين 8-14مم في الطول وعرض بين 1-4,5 مم ومتوسط وزن الالف حبة 35غ (الفين ، 2013)، تتألف حبة الشعير من عصافة خارجية وأخرى داخلية عند التحام العصافتين يتكون غلاف الحبة في الأصناف ذات الحبوب المغطاة Hulled وهناك أنواع أصناف تكون عارية Naked or Hull-less أي الحبوب ليست مغلفة بالعصافات وتتكون الحبة أيضا من محور السنيبلة الذي يستديم و يبقى على هيئة شوكة قاعدية و كذلك من الغلاف الثمري و الاندوسبرم (السويداء) والجنين germالذي يوجد في الجهة الظهرية من الحبة(حسانين ،2019)، فالسويداء تتكون من amylace albumen و خلايا طبقة الاليرون aleurone ، اما الجنين ناتج من اتحاد الجاميطات الذكرية و الانثوية كما انه غني بالبروتينات والليبيدات والسكريات الذائبة (Feuillet,2000)

تأخذ حبوب أصناف الشعير ألوان مختلفة منها الابيض والأسود والاحمر والقرنفلي والازرق وترجع الألوان الثلاثة الاخيرة الىوجودصبغاتالانثوسيانينوتصبح الحبة حمراء او قرنفلية إذا وجدت في طبقة الاليرون اما اللون الأسود يرجع الى وجود صبغة شبيهة بالميلانين في الغطاء (الشيخ ،2019).

4. التركيب الكيميائي للشعير:

حبة الشعير غنية بالكربوهيدرات والبروتينات وأيضا الدهون وتحتوي على مجموعة من العناصر المعدنية والفيتامينات كلها مفيدة للإنسان.

والجدول (3) يوضح التركيب الكيميائي لحبوب الشعير وقيمتها. (al-jawaab.com)

الجدول(3)القيمةالغذائيةوالتركيبالكيميائيلحبوبالشعير:

القيمة والعناصر الغذائية في كل 100غرام من حبوب الشعير			
العناصر الغذائية	القيمة الغذائية	الوحدة	نسبة تلبية حاجة الجسم اليومية
السعرات الحرارية	350	كيلو كالوري	%18
الكربوهيدرات	60	غرام	%25
بروتين	10	غرام	%20
دهون	1.3	غرام	%2
الياف	16	غرام	%63
حديد	2.8	ميليغرام	%15
كالسيوم	30	ميليغرام	%3
بوتاسيوم	280	ميليغرام	%0
مغنيزيوم	80	ميليغرام	%20
صوديوم	10	ميليغرام	%0
زنك	2.3	ميليغرام	%15
نحاس	0.5	ميليغرام	%22
فيتامين A	25	IU	%0
فيتامين B-6	0.3	ميليغرام	%14

5. الأهمية الاقتصادية والعلاجية لنبات الشعير:

ومن بين استخداماته:

-يستخدم في تغذية الإنسان في صناعة الخبز والمعجنات والطهي وغيرها.

- صناعة المشروبات الكحولية والبيرة (الجعة) وصناعة المولت الذي يدخل في تغذية الأطفال وصناعة الألبان.

-يستعمل في تغذية الحيوانات كمادة علفية يستهلكها الحيوان وحدها أو مخلوطة مع مكونات غذائية أخرى (بإسماعيل ،2001).

-الشعير ملين ومقوي للأعصاب ومنشط للكبد ويستعمل مغلي نخالة الشعير في غسل الجروح المتقرحة.

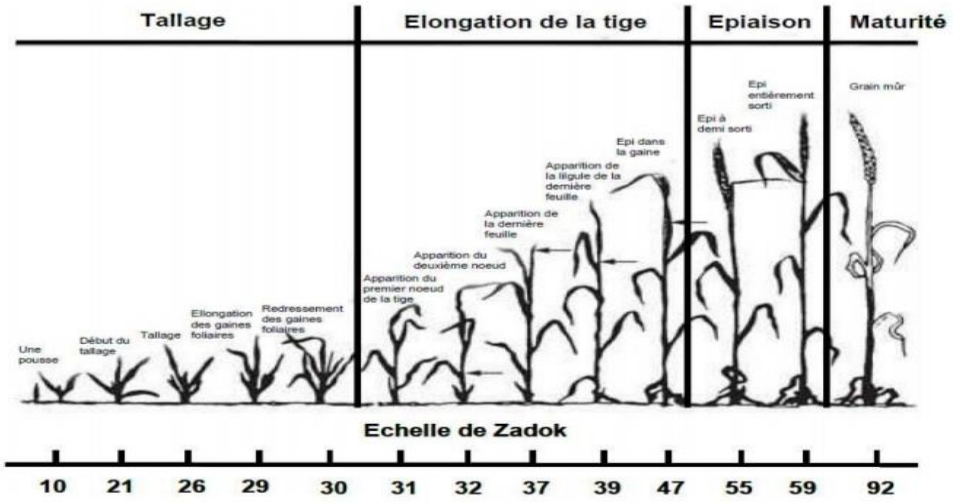
-يستعمل الهورديسين المستخرج من الشعير حقنا تحت الجلد أو شرابا لعلاج الإسهال والتهاب الأمعاء.

-يستعمل في التهاب الحلق وقروحه وأيضا في علاج ضغط الدم المنخفض (عصيدة بذور الشعير) (الجبالي ،2016).

-أوراق الشعير تحتوي على مضادات الأكسدة التي تؤخر الشيخوخة والإصابة بالأمراض وتعزز جهاز المناعة (درويش، 2018)

6. دورة حياة نبات الشعير:

تمر عبر ثلاثة أطوارأساسية هذه الأطوار حددت وفق مقاييس تصنيف مختلفة من بينها مقياس Feek ومقياس Haun.وأيضا مقياس (Zadoks et al ,.1974)Zadoksالوثيقة (4)الذي قسمها النطورخضريوطور تكاثريوأخيراطورتكوينالحبوبونضجها.

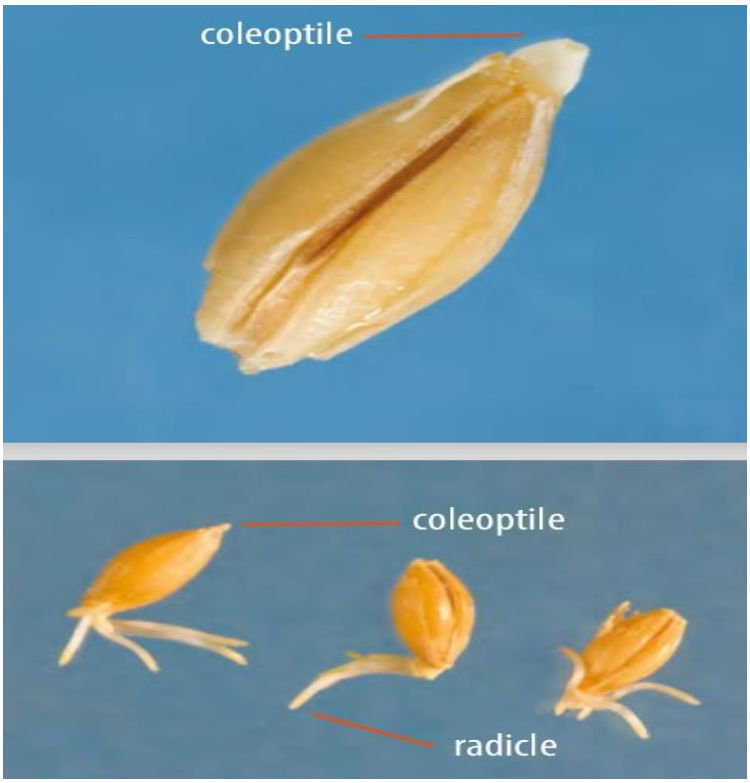


الوثيقة (4):أطوار نمو نبات الشعير حسب Zadoks et al ,1974

طور الخضري:

1)مرحلة الزرع –الانبات: بعد عملية زرع تبدأ عملية الانبات بامتصاص حبة الشعير للماء وتنتهي بظهور الجذور تمر بثلاث مراحل أولا الامتصاص حيث تمتص الحبة الماء ليصل الى 35 - 45% من وزنها ،ثانيا بمجرد انتفاخ الحبة فان الجنين ينتج هرمونات تحفز نشاط الإنزيمات تعمل هذه الإنزيمات على تكسير النشاء والبروتين المخزن الى سكريات وأحماض أمنية وتوفير الطاقة لنمو الجنين .يتمزق غلاف البذرة فتظهر أولا الجذور الأولية البذرية ويظهر coléoptile وهو غلاف واقي كالغمد يغلف الورقة الأولى يشرع في النمو ودفعها نحو الأعلى لسطح التربة . يرتبط امتداد coléoptile بدرجة حرارة التربة فالتربة شديدة البرودة أو شديدة الحرارة تقصر من طوله. ويكون هو الأطول عندما تتراوح

درجات حرارة التربة بين 10°و15° وكذلك بنوع الأصناف وعمق زرع البذور(Neil et al,.2010) .بوصول الكولبيتيل الى سطح التربة ينشق وتخرج منه الورقة الأولى ثم يتوقف عن النمو ويجف تدريجيا.



الوثيقة (5): مرحلة الانبات

2) مرحلة الإشطاء: تتطاول الورقة الوظيفية الأولى ثم تظهر الورقة الثانية وثالثة وورقة رابعة كل واحدة من الأوراق تكون متداخلة في التي تسبقها(Moule, 1971) .

تبدا الإشطاء في النمو ويبرز أولها في ابط الورقة الأولى للفرع الرئيسي (Benlaribi,1990) ، وتظهر الأوراق وتبرز الجذور الرئيسية تحت سطح التربة مكونة طبق الإشطاء .لاحظ (Solnter,1980) ان عند خروج كل شطئ تتكون ساق .ويعتمد عدد الإشطاء بالنبات الى نوع النبات فمثلا إشطاء الشعير اكثر من القمح وأيضا الى صنف ونمط الوراثي ووسط النمو وإمداد النبات بالمغذيات (Solnter,1990) .

طور التكاثري:

1) مرحلة تشكل بادئات السنبلة: تستطيل السلاميات ومع ارتفاع درجة الحرارة وطول النهار تبدأ الإشطاء المتراصة في مستوى طبق التجذير بالاستطالة أيضا وتتوقف القمم عن تشكيل البداءات الورقية وتتحول الى براعم زهرية وتبدا السنبلة في التكون في أعلاه (عولمي ،2015) . تستمر هذه المرحلة من 28-30 يوما وتنتهي عند تمايز الأزهار. اكد (Fisher et al ,1998) أن هذه المرحلة من اكثر المراحل حساسية عند النباتات النجيلية بسبب تأثير الإجهاد المائي والحراري على عدد السنابل المحمولة .إن ارتفاع درجة الحرارة عن القيمة المثلى خلال مرحلة تشكيل الزهرة يؤدي الى عقمها بشكل تام (قندوز،2010).

2) مرحلة التمايز الزهري: بازدياد استطالة السلاميات وتواصل نمو السنبلة لأعلى الساق وينتفخ غمد الورقة الأخيرة (ورقة العلم) قبل ان يبرز سفا السنبلة من الورقة الأخيرة ثم ظهور السنابل لاحقا من الغمد (عولمي، 2015).

3) مرحلة الإسبال والإزهار:يتم الإسبال بخروج السنابل من خلال غمد الورقة. وبعدها تبدأ السنيبلات الواقعة وسط السنبلة بالتزهير أولا ثم يتجه نحو الأعلى ونحو الأسفل كما يبدا من الساق الرئيسي يتبعه التزهير في الفروع الخضرية الأخرى. يكون التلقيح في نبات الشعير ذاتي بنسبة 99.5% بسبب انفجار المتك وانتشار حبوب اللقاح على الميسم أثناء تفتح الزهيرات. تنبت حبوب اللقاح داخل القلم خلال خمسة دقائق من موعد سقوطها على المتك وتتم عملية الإخصاب بعد بضع ساعات من ذلك. (الأنصاري ،1982)

طور تكوين الحبوب ونضجها:

بإتمام عملية التلقيح يبدأ النضج وتعمير الحب المتكون خلال 25-30 يوم (Bahlouli et al.,2005)، تتم عملية ملء الحبوب من خلال إعادة توزيع ونقل المواد المخزنة (نشاء و بروتين) من الأوراق باتجاه الحبوب .

قام)(Zadoks et al.,1974بتقسيم مرحلة النضج هذه إلى عدة أطوار:

1) **طور النضج الحليبي للحبوب:** تكون السيقان والسنابل والحبوب ذات لون اخضر عدا الأوراق السفلية لنبات تكون صفراء وتمتلأ الحبة بسائل ابيض (مادة نشوية) . بالنسبة للجنين يتشكل في نفس الوقت الذي تنمو فيه السويداء(قندوز،2010). ونميز فيها أربع مراحل:

-المرحلة المائية تتراوح فيها نسبة المحتوى المائي من 80%-85%في البداية ليصل إلى نسبة 65%في نهاية وتستمر المرحلة من7 إلى 15 يوم.

-مرحلة النضج الحليبي المبكر والنضج الحليبي المتوسط: هي فترة الامتلاء للحبوب يتم خلال هاتين المرحلتين تراكم الذائبات الصلبة في خلايا السويداء.

-مرحلة النضج الحليبي المتأخر: تتمثل أساسا في انخفاض المحتوى المائي للحبة من نسبة 65%في البداية إلى 38%في نهاية المرحلة.

2) **طور النضج العجيني:** جميع أجزاء النبات تصبح ذات لون اصفر. أما الحبوب بزيادة ترسيب حبيبات النشا في السويداء وقلة وجود الماء تصبح سميكة القوام تشبه العجين ذات لون مائل إلى الأصفر الباهت وتبلغ في هذا الطور الحبة اقصى وزنها وتتميز بثلاث مراحل:

-**النضج العجيني المبكر**: تستمر المرحلة مدة أسبوع تقريبا ينخفض فيها المحتوى المائي في الحبوب ليصل إلى نسبة% 35.

-**النضج العجيني الطري:** تستمر المرحلة حوالي 10أيام. وينخفض المحتوى المائي من نسبة 35% إلى 30%

-**النضج الصلب:** ينخفض المحتوى المائي من نسبة 35% الى 25% من وزنها.

3) طور النضج التام: في الأخير تصبح الحبوب صلبة وذات لون ذهبي وتصل نسبة الماء في الحبة إلى 12%. وتجف الأوراق والسنابل وتقسو القنابع والسفا ويصبح المحصول جاهز لحصاد.

7. الاحتياجات البيئية وتأثيرها على النمو:

تؤثر عناصر المناخ المختلفة على نمو وإنتاج المحاصيل الزراعية تأثيرا متباينا والمتمثلة في درجة الحرارة، الماء والضوء وكذلك نوع التربة.

درجة الحرارة: هي عنصر ضروري في كل طور من أطوار حياة نبات الشعير، وتختلف درجات الحرارة المناسبة لنموه باختلاف الطور في مرحلة نمو البادرات تبلغ درجة الحرارة المثلى بين (15-20) في حين تبلغ درجة الحرارة المثلى لتزهير بين (20-25) وفي طور التفريع تبلغ (10-15) أما في مرحلة النضج تبلغ درجة الحرارة المثلى بين (20-30) مئوية (المحبس، 2020). كذلك أكد (الأموي وآخرون ،2015) على ان لنبات الشعير حدود حرارية وهي الدرجات التي تحدث عندها تغيرات حساسة في حيوية النبات وفي نموه وفي طاقته الإنتاجية. يعرف ان لكل محصول ثلاث درجات حرارة مثلى وعظمى وصغرى (الجدول 4) وأي اختلال تتعرض له هذه الدرجات يؤثر على النبات بشكل ملحوظ تؤدي درجة الحرارة المرتفعة على الحد الأعظم إلى ذبول النبات والى قتل حبوب اللقاح أو عدم تكوينها نتيجة لعدم حدوث الإخصاب أو تكون ضامرة وضعيفة، أما الانخفاض وبصورة مفاجئة وخاصة ليلا إلى قتل القمم النامية لتجمد الماء في سيتوبلازم وبين المسافات البينية في خلايا أنسجة القمم.

الجدول (4) درجة الحرارة لإنبات بذور الشعير:

المحصول	الصغرى	المثلى	العظمى	عدد الايام لإنبات في درجة حرارة 19°م
الشعير		0	30-28	1.75

الرطوبة: للشعير احتياجات متوسطة للرطوبة وهذا يتوقف على كمية الأمطار وتساقطها (عطاء الله وآخرون ،2001) ان من مميزات الشعير مقاومته و تحمله النسبي للجفاف لذلك يمكن زراعته في المناطق ذات معدل سقوط أمطار (200-300) ملم سنويا وليتم الحصول على الحد الأعلى من جودة حاصل الحبوب يزرع في المناطق ذات معدل سقوط (400-600) ملم مطر سنويا وبالنسبة للأصناف الخاصة والموجهة لصناعة المشروبات تزرع في المناطق المروية (جاسم وآخرون ،2011) ، ارتفاع الرطوبة عن الحد الأدنى على النبات يؤدي الى تقليل معدل النتح غلق الثغور التقليل من انتقال المواد الغذائية ،انخفاض امتصاص غاز Co^2 (إبراهيم ،2018) . أكد (منوخ وعزام و قنبر ،2014) في دراستهم ان توافر الماء والمادة الجافة هام في زيادة نسبة تحول الإشطاءات الخضرية الى مثمرة ومن ثم زيادة عدد السنابل في نبات الشعير او في وحدة المساحة واكد كذلك ان توفر الماء والمادة الجافة بكميات كافية خلال مرحلة الإزهار إلى تشكيل عدد اكبر من الزهيرات الخصبة وبتالي زيادة الحبوب ويعد الماء الناقل الرئيسي لنواتج عملية التمثيل الضوئي خلال فترة امتلاء الحبوب في زيادة درجة الامتلاء لان الماء يقوم بنقل نواتج التمثيل الضوئي من المصدر الأجزاء الخضراء في النبات إلى المصب الحبوب .

الضوء:

يعتبر الشعير من المحاصيل الحقلية طويلة النهار longe day plants فهذه النباتات تحتاج نسبيا إلى نهار طويل أكثرمن 14 ساعة لغرض تكوين الأزهار، وتزداد فترة النمو الخضري لها إذا زرعت تلك المحاصيل في ظروف النهار القصير(الأنصاري وآخرون ،1980).

التربة:

يزرع الشعير في جميع الأراضي الزراعية سواء كانت طينية أو صفراء أو رملية أو جيرية ولكن يفضل زراعته في التربة الصفراء ويمكن لنبات الشعير ان ينمو في الأراضي الملحية(محمود،2005).ان الشعير أكثر محاصيل الحبوب تحملا للملوحة والقلوية ولكنه اكثرها حساسية للتربة الحامضية ولا تنجح زراعته فيها (الدجوى ،1996).

8. أمراض وآفات نبات الشعير:

توسعت زراعة محصول الشعير بشكل كبير في السنوات الأخيرة ورافق هذا التوسع انتشار العديد من الأمراض والآفات منها الفطرية والفيروسية والحشرية:

8-1) الأمراض الفطرية: وهي كثيرة من بينها

-مرض صدأ الأوراق

الأعراض: ظهور بثرات صغيرة مستديرة لونها بني مائل للاصفرار على أوراق النبات وإغمادها وفي نهاية الموسم تتحول إلى اللون البني المائل للسواد.

طرق المقاومة (المكافحة): زراعة الأصناف المقاومة والتبكير في الزراعة حيث ان تأخير الزراعة يؤدي الى إصابة النباتات في طور مبكر من أطوار النمو وبتالي حدوث خسائر في المحصول.

الاعتدال في الري والتسميد لان زيادة معدلات الري والتسميد خاصة النيتروجين تؤدي الى هياج النبات وغضاضة الأنسجة وبالتالي ارتفاع نسبة الإصابة.

المقاومة الكيماوية باستعمال المبيدات ورشها على النبات(الدجوى، 1996) .

-البياض الدقيقي PowderyMildew

المسبب فطر E.graminishordei

الأعراض: ظهور مسحوق ابيض مسمر على الأوراق ويشاهد في نهاية موسم النمو وجود أجسام صغيرة الحجم مظمورة في داخل المسحوق يعرف الواحد منها بيريثيم وهي أجسام ثمرية للفطر تحوي على الأبواغ الجنسية للفطر فقط.

طرق المقاومة: المكافحة ببعض المبيدات كالكبريت القابل للبلل والكاراثين، بينوميلوروبيغان وغيرها حسب النسب الموصي بها (ابوبكر، 2003).

عدم الإسراف في الري والتسميد وتجنب رقاد النباتات حتى لا تتكون البيئة المناسبة لحدوث الإصابة وتطورها.

-التفحم المغطى Coverdsmut

- الفطر المسبب Ustilagosegetum

الأعراض: تحول حبات السنبلة الى مسحوق اسود مكون من الأبواغ. هذه الكتلة البوغية تبقى داخل غلاف الحبة والعصفات التي لا يحطمها الفطر مما يعطي سنبلة سوداء صغيرة عادة متماسكة.

طرق المقاومة: معاملة البذور ومداواتها بالمبيدات الفطرية التي تحتوي على ديفينوكونازولوتيبوكونازولثيابنداز ولوتريتيكونازل (نصراوي، 2008).

-الارجوت Ergot

الفطر المسبب Claviceps purpura

الأعراض :وجود كتلة صلبة سوداء (سكلورشيات) مستطيلة عادة مكان الحبوب في السنبلة وهذه عبارة عن كتل مندمجة صلبة من أنسجة الفطر.

طرق المقاومة: التخلص من الأجسام الحجرية ميكانيكيا بتمرير الحبوب عبر غرابيل لا تسمح إلا بمرور الحبة بينما الأجسام الحجرية الأكبر حجما لا تمر.

تنظيف التقاوي في حالة الشك في تلوثها بالأجسام الحجرية وذلك بغمرها في محلول ملحي 18 (18 كجم/100 لترماء) مدة 3ساعات حيث تطفو الأجسام الجرية وتتجمع (الوكيل ،2010).

الوثيقة (6): فطر الارجوت

-التفحم السائب Loosesmut

الفطر المسبب*Ustilagonuda*

الأعراض: ينتقل عبر البذور فقط يسبب فساد الأجزاء الزهرية لتظهر مكانها كتل سوداء على شكل غبار.

طرق المقاومة: دفن بقايا المحصول ومعالجة البذور باستعمال ديفيدند ستار. (www.profert.dz)

الوثيقة(7): التفحم السائب على الشعير

-تخطط الشعير Barleystripe

الفطر المسبب Helminthosporium gramineum

الأعراض: تكوين بقع صغيرة واضحة على أوراق البادرات، تتقزم النباتات المصابة ولا تخرج من السنابل من إغمادها إذا ظهرت تكون فارغة وقائمة مقارنة بالسليمة.

طرق المقاومة: التخلص من بقايا المحصول السابق. زراعة الأصناف المقاومة واستخدام بذور سليمة واتباع دورة زراعية مناسبة. معاملة البذور بالمبيدات الفطرية (أبوبكر، 2003).

2-8) الأمراض الفيروسية: ومن بينها

-فيروس اصفرار وموازييك الشعير المخطط Barleyyellowstriatemosicvirius

المسبب فيروس BYSMV

الأعراض: اصفرار وتخطط الأوراق الى تبرقش أو موازييك. تقزم النبات ضيق في نصل الورقة.

طرق الوقاية والمقاومة: تعتبر المقاومة الوراثية بصورة عامة احدى أكثر الطرق المؤدية الى التقليل من الخسائر التي يحدثها الفيروس في المحصول (مكوك وآخرون، 2008).

-فيروس اصفرار وتقزم الشعير Barleyyellowdwarfviruses

المسبب فيروس BYDV

الأعراض: تقزم النباتات المصابة تلون أوراقها حسب المحصول في الشعير تصبح صفراء براقة تبدأ التغيرات اللونية من قمة الورقة الى قاعدتها ومن حواف الورقة باتجاه العرق الوسطي وتؤدي الإصابة بهذا الفيروس الى قلة عدد الأشطاء وضعف المجموع الجذري (مكوك وآخرون، 2008).

طرق الوقاية والمقاومة: المعاملات الزراعية واستخدام المبيدات الحشرية والمكافحة البيولوجية استخدام أصناف مقاومة.

وعلى غرار الفطريات والفيروسات التي تهدد نبات الشعير توجد الطيور كالعصفور والزرزور والغراب والزاغ. والحشرات منها الجراد والنطاطات وحشرة السونة والمن كذلك تسبب أضرار على نبات وبتالي خسائر كبيرة في المحصول.

الفصل الثاني:
الضوء

إن أعظم مصدر للضوء على الأرض هو الشمس ،جرم سماوي أساسي للحياة لأنه اكبر مصدر للطاقة الضوئية التي تمتصها النباتات، فمن المعروف عن النباتات أنها ذات أهمية عظمى لمختلف الحيوانات و الإنسان ،فهي ضرورية لاستمرار الحياة على وجه الأرض إذ أنها المصدر المستمر لتزويد الهواء الجوي بالأكسجين اللازم لتنفس معظم الكائنات الحية فضلا عن ذلك فان النباتات تعتبر مصادر الغذاء العضوي لسائر عالم الحيوان حيث أنها تصنع المادة العضوية الأساسية من الماء و ثاني أكسيد الكربون في وجود الضوء.هذا و لا يقتصر اثر الضوء على صنع المادة العضوية فقط بل و يتعداه إلى تأثيرات أخرى و التي تؤدي إلى (السعدي، 2020):

1_ تأثير إشعاعات الشمس على النبات:

1.2تأثير الإشعاع على عملية التركيب الضوئي:

تعترض السطوع الخضرية للنبات الموجات الضوئية الساقطة، التي تنتهي عادة إما بانعكاس أو نفاذية أو امتصاص والجزء الممتص من الموجات الضوئية هو الجزء الذي تعتمد عليه ميكانيكية البناء الضوئي (عبد الجواد وآخرون، 2007).

إن معظم عملية التمثيل الضوئي تتم في الأوراق الخضراء والتي لائمها تركيبها التشريحي للقيام بهده العملية بكفاءة تامة (سليمان والدسوقي، 2008). تحصل عملية التركيب الضوئي في البلاستيدات الخضراء و هي أهم أنواع البلاستيدات اكتشفها العالمان كروه و هووك، ووصفها العالم مول سنة 1873، وفي عام 1940 تم تصويرها بالمجهر الإلكتروني بفضل العالم R-Kausche (المريقي، 2005)، والتي تتواجد بشكل رئيسي في الأوراق . تلك البلاستيدات حاوية الصبغة الخضراء (الكلوروفيل أ و ب) الفرق بينهما في استبدال مجموعة الألديهيد في الكلوروفيل ب بمجموعة المثيل في الكلوروفيل أ يمتص الكلوروفيل الفتونات الضوئية ضمن مستويات طاقة محددة ، تمتص تلك الصبغات الأضواء الزرقاء البنفسجية و الحمراء ولا تقوم بامتصاص موجات الضوء ما بين 500-600 نانومتر ،حيث يتم انعكاسها ،وعند وقوع هده الفتونات على شبكية العين فإنها تمتص و ترى اللون الأخضر يعد الكلوروفيل أ الصبغة الأساسية التي تقوم بعملية التركيب الضوئي في النباتات الخضراء و الصبغة الوحيدة القادرة على 33 تحويل الطاقة المعتمدة على الضوء إلى طاقة كيميائية في حين تعمل صبغة الكلوروفيل ب بوصفها صبغة مساعدة (ريتن و آخرون، 2014). تقسم عملية التمثيل الضوئي إلى عدة مراحل:

1-1-1 المرحلة الكيموضوئية: تتم هده العملية على مستوى غشاء التيلاكويد حيث تلتقط الأنظمة الضوئية (PSI) و(PSII) الفتونات الضوئية فتتأكسد ويحرر كل منهما إلكترونين. يتأكسد (H2O) ويطرح الأكسجين الناتج في الوسط وترجع الإلكترونات (PSII+). تنتقل الإلكترونات إلى (PSI+) ثم إلى (NADP+) الذي يرجع بواسطة الإنزيم (NADP) ريدوكتاز وفقا للمعادلة:

تتراكم البروتونات الناتجة من أكسدة الماء والتي يقوم بضخها الناقل 2T من الحشوة إثناء انتقال الإلكترونات يصبح تركيزها في التجويف أكبر من الحشوة فتنتقل عبر (ATP) سنتاز وفق تدرج التركيز، تقوم الطاقة المتحررة من البروتونات فسفرة (ADP) إلى (ATP) في وجود الفوسفات اللاعضوي تترجم إلى المعادلة التالية: (برسيفال، 2021)

2-1-1 المرحلة الكيموحيوية: وتسمى أيضا بحلقة كالفن تحدث على مستوى الحشوة، تبدأ بتثبيت ثاني أكسيد الكربون بواسطة إنزيم الريبيسكو، يتثبت (CO_2) على الـ (RuDP) ويتشكل مركب سداسي الكربون غير مستقر ينشطر إلى جزأين من (APG). يتم فسفرة هدا الأخير إلى (ADPG) مع إماهة (ATP) ثم يتم إرجاع (ADPG) إلى (PGal) مع أكسدة (NADPH،H +) بالإضافة إلى أن جزء من (PGal) المتشكل يستخدم في تركيب الغلوكوز ويستخدم الجزء الأخر في تجديد (RuDP) (بن حميدة وآخرون، 1985).

2تأثير الإشعاع على التواقت الضوئي:

يقصد بالتأقت الضوئي استجابة النبات لطول فترة الضوء والظلام المتعاقبة. وتطلق كلمة الضوء على الحيز الوسطي من طيف الشعاع الكهرومغناطيسي وهو بحدود 730 نانوميتر (البنفسجي) و733 نانوميتر (الأحمر) وتعد الشمس المصدر الرئيس للضوء ويستفيد النبات ما مقداره 2-1 ٪ من طاقة الشمس، إما بقية الضوء فتستنفد في تبخر الماء أو تمتص أو تعكسه السطوح الصلبة يمتص النبات اللونين الأزرق والأحمر من الضوء المنظور ويحولها إلى طاقة كيماوية في عملية البناء الضوئي لبناء الكاربوهيدرات ويؤثر الضوء في توزيع الأوكسينات ونمو النبات وتكشفه وكذلك في فتح الثغور وغلقها. وللمدة الضوئية عدة تأثيرات على النبات منها النمو الخضري واستطالة السلاميات وإنبات البذور وسقوط الأوراق وتكوين الدرنات وتزهير النبات (الفضل، 2015). واعتمادا على طول المدة التي الضوئية التي يتطلبها نشوء النورات فان النباتات تقسم إلى: (المعيني والعبيدي، 2018).

1-2-1 نباتات طويلة النهار: وهي النباتات التي تحتاج إلى فترة إضاءة طولها 12 ساعة أو أكثر مثل الأقحوانوالفلوكس (الفضل، 2015)

2-2-1 نباتات قصيرة النهار: وهي النباتات التي تزهر إذا تعرضت إلى طول نهار اقل من طول نهار حرج معين، ويختلف طول النهار الحرج باختلاف الأنواع النباتية والأصناف، مثل نباتات الدخان (حسانين، 2020).

3-2-1 نباتات معتدلة النهار: هذا القسم من النباتات تزهر دون العلاقة بطول الفترة الضوئية أي ليس لها فترة ضوئية حرجة كما هو الحال في نبات الطماطم (السعدي، 2020).

1- تأثير الضوء على مورفولوجيا النبات:

1-2تأثير الضوء على التركيب الداخلي للورقة:

تتأثر كافة الأنسجة بالضوءفالنباتات التي تنمو بالضوء تتميز بثخانة بشرتها و استطالت خلاياها في الاتجاه العمودي على نصل الورقة ، و بما أن خلايا البشرة صغيرة و خالية من البلاستيدات الخضراء و أدمتها ثخينة ،وغالبا ما تكون مغطاة بطبقة شمعية لامعة أو اوبار، و تكون الورقة ثخينة نظرا لان النسيج العمادي تام النمو و يتألف من أكثر من طبقة من الخلايا .عكس دلك النباتات التي تنمو في الظل أو التي تغطى أوراقها أوبار كثيفة تحمي النسيج الكولنشيمي من تأثير الضوء الشديد ينمو النسيج العمادي نموا ضعيفا .أما خلايا النسيج الإسفنجي فهي صغيرة الحجم و متراصة و تحصر بينها فراغات صغيرة و عدد كبير من الثغور و غزارة في شبكة العروق الورقية (أفندي، 2013).

أما نباتات الظل فتتميز أوراقها ببشرة مؤلفة من طبقة من الخلايا الكبيرة وجدران رقيقة وسطحها الخارجي كثير التعاريج وكثيرا ما تحتوي على البلاستيدات الخضراء، كما أن الأدمة رقيقة ونادرا ما تتغطى بطبقة شمعية أو أوبار وقليلة الثغور وشبكة العروق الورقية غير غزيرة. (أفندي، 2013).

2-2تأثير الضوء على البلاستيدات الخضراء:

تتميز نباتات الضوء بان البلاستيدات الخضراء تكون غزيرة وعددها في الخلية الواحد كبير وحجمها صغير ولونها قليل الخضرة وهدا يهود إلى أن محتواها من الكلوروفيل قليل.أما نباتات الظل فتكون البلاستيدات قليلة وحجمها كبير ولونها داكن الخضرة. (إبراهيم، 2018).

2-3 تأثير الضوء على الثغور:

توجد الثغور في أجزاء النباتات الهوائية و بصفة خاصة في الأوراق ،وهي عبارة عن فتحات في البشرة محاطة بخلايا متخصصة تدعى الخلايا الحارسة ،و للثغور القدرة على التحكم في سعة فتحاتها. تقول إحدى النظريات أن الخلايا الحارسة نظرا لاحتوائها على بلاستيدات خضراء فان تركيز السكر بها يكون مرتفع أثناء فترة النهار أي خلال تواجد الضوء مما يرفع في ضغطها الأسموزي فينتقل الماء إليها من الخلايا المجاورة مما يؤدي إلى انتفاخها و تكورها فتتسع فتحة الثغر ،و في الليل تتحول السكريات الدائبة بالخلايا الحارسة إلى نشا فينقص الضغط الأسموزي عنها مما يقلل من المحتوى المائي للخلايا الحارسة فتترهل الجدر الرقيقة للخلايا و تغلق فتحة الثغر (العروسي و وصفي، 2011).

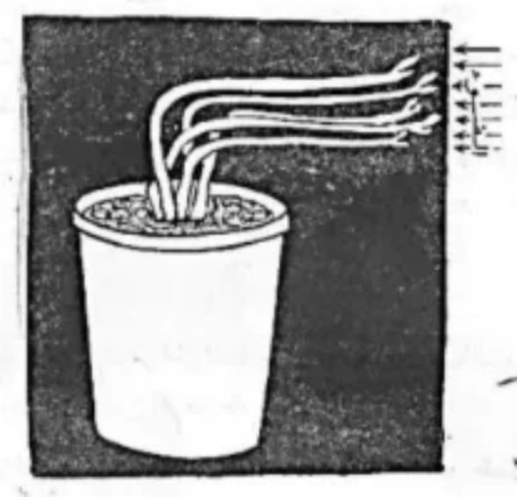
2-4 تأثير الضوء على الساق:

لا يمكن معرفة تأثير الضوء في أثناء نمو الساق في الطبيعة، وذلك لانتشاره في جميع اتجاهات النبات إلاإذا قمنا بتجارب معينة لتحديد نمط الانتحاء(حسن وآخرون، 2021).

2-4-1 الانتحاء الضوئي:

تتحكم عدة آليات في عملية الانتحاء الضوئي (باسترناك، 2021) ، لو وضعت أصيصا ثابت بحجرة قليلة الضوء ووضعته بجوار نافذة يدخل منها نور الشمس ، إذا لانحنى و لمال النبات بفروعه وأوراقه ناحية الشمس (الوثيقة 1) وتسأل الرجل العادي عن سبب ذلك فيقول لك أن النبات يطلب الحياة من الشمس ، وتسأله هل للنبات إرادة وفكر حتى يعرف ضرورة الشمس لحياته فيقول لك : لا ، إنما هي الغريزة ، وأنها حكمة الله ونسأل الرجل الكيماوي ، أو من درس الكيمياء ، فيزيد لك هذه الظاهرة تفسيرا ، إذ هو يحكي لك عن التمثيل الخضري ، فيقول لك أن الأوراق تصنع غذاء النبات من ثاني أكسيد الكربون في الهواء ، تجمعه إلى ما يصل إليها من الأرض من ماء تصنع من كليهما السكر البسيط الجلوكوز ، الذي هو أول خطوة في صنع أعقد من الغذاء ثم هو يزيدك تفسيرا فيقول أن ضوء الشمس دخوله ضروري في هذا التركيب ، وتخليق الجلوكوز. ومن أجل ذلك مال النبات إلى الشمس بأوراقه هذا لا شك زيادة تفسير، وهو تفسير علمي صحيح، وهو من العلم المكرر الشائع ولكن يبقى السؤال من غير جواب: هل عرف النبات كل هذا؟ سؤال يبقى بدون جواب ثم يتدخل العلم بعد ذلك ليزيد هذه العملية تفسيرا أننا عرفنا الأكسين وهو مادة كيميائية لنمو النباتات وأنه يزيد في نمو الخلايا حيث يكون من جسم النبات، إذا كيف يميل النبات ناحيـة الشمس؟ للضوء تأثيرا كبيرا في صنع هذه الظاهرة ، و أن الأشعة القصيرة في طيف الشمس (البنفسجية و الزرقاء) لها الأثر الأكبر في إحداث هذه الظاهرة ، أما الأشعة الطويلة(الحمراء) فيكاد يكون لها تأثير و أن حساسية النبات كبيرة لهذه الأشعة حتى إذا انخفضت شدتها كثيرا ، و الشدة هنا نعني بها كمية الضوء الساقطة علة وحدة المساحة لسطح معين في وحدة الزمن ،و

تختلف شدة الإضاءة عادة من منطقة إلى أخرى باختلاف اليوم و الموسم و البعد عن خط الاستواء فهي تزيد تدريجيا من شروق الشمس إلى منتصف النهار ثم تنخفض تدريجيا من منتصف النهار إلى غروب الشمس وتزيد شدة الضوء فتقل الساعات ، وتزيد الشدة فيقل الزمن الذي يتم به ميل النبات حتى يبلغ كسرا من الثانية، يمكن أن تقول أن هذا الميل نحو الضوء يحدث بسبب أن الهرمون الناتج في الساق ، عند دخول الضوء إلى النبات من جانب واحد ، يختل مقدار إنتاجه وتزرعه في النبات . لقد كان ينتج في النبات بالسوية في كل ناحية منه، فلما استقل جانب من النبات بالضوء، قل الهرمون الناتج في هذا الجانب، وكثر في الجانب الأكثر إظلام ومعنى هذا ازدياد نمو الخلايا في هذا الجانب المظلم فازداد حجمه، بالنسبة لحجم الجانب المضيء وإذا انحنت الساق ناحية الضوء وبهذا تقترب الأغصان والأوراق من مصدر الحياة الأول، ألا وهو الشمس (زكي، 2020).



الوثيقة(8): الانتحاء الضوئي

2-4-2 الانتحاء الأرضي:

وكالانتحاء الضوئي للنبات، فكذلك الانتحاء الأرضي ينظر في الانتحاء الأرضي للساق فنجد أنا الساق دائما تصعد إلى السماء على الرغم من جاذبية الأرضية ما الغاية الحيوية منذلك؟ فظاهرة وسبق أن ذكرناها وكررناها كما تظهر استجابة السيقانو الجذور النباتية للانتحاء الأرضي فيمواقع قريبة منقممها ولكنا لمطلوب الآن أن نعرف كيف يفعل ذلك، يفعل هتماما كما فعل في الانتحاء الضوئي أي أن النبات ينتج الهرمون بمقادير منتظمة في ذروة الساق، على كل مقطع الساق، فينمو مقطع الساق بدرجة واحدة وفق الطبيعة النبات وحاجة حياته وإذا النبات، غصب ناساقه، بأن جعلناها في وضع أفقي، تغير توزع الهرمون في الساق فزاد نمو الخلايا في ناحية، وأنقص في ناحية فنشأ عن ذلك تحفز في النبات دائم ليصعد إلى السماء، ، يتركز هرمون الأوكسين في النصف الأسفل منالساق أكثر منالنصف الأعلى .

ومعنى هذا أن نمو الخلايا يكون أكثر في النصف الأسفل منالساق وهي أفقية، وأقل في النصف الأعلو ومعنى هذا أن النبات إذا تركفي حريته هو على هذه الحال استقام رأسيا وصعد تساقه تنحو ناحية السماء معارضة قوة جاذبية الأرضية فهذه هي ظاهرة الانتحاء الأرضي، والانتحاء منفعل انتحنا حية ما أيما عليها مثلما هو موضح في (الوثيقة9) (زكي، 2020).

الوثيقة(9): الانتحاء الأرضي

2- تأثير الضوء على التركيب الكيميائي للنبات:

1-3 تأثير الضوء على الإنزيمات:

هي جزيئات بروتينية كبيرة والتي تكون عوامل مساعدة في كل التفاعلات التي تجري في الخلية الحية، هنالك لكل نوع من التفاعلات الكيماوية التي تحدث في الخلية إنزيم مختلف (اجريوس، 1994)، عملية اختزال ثاني أكسيد الكربون إلى كربوهيدرات هي عملية بنائية تتم بواسطة إنزيمات تسمى Phosphoenol Pyruvate CarboxyiaseRibuloseBisphosphate Carboxylase ؛ شدة الضوء تزيد من نشاط وكمية تلك الإنزيمات (المعيني والعبيدي، 2018).

2-3 تأثير الضوء على المواد العضوية:

يشكل كل من الكربون والهيدروجين والأكسيجين الهيكل الرئيسي للمادة الخضراء في النبات حيث تحصل النباتات الراقية على احتياجاتها من (C) و (O) من الهواء مباشرة من غاز ($2CO$) ويكون الكربون (40٪) من الوزن الجاف للنبات، ويدخل الكربون في تكوين جميع المواد العضوية في النبات فباتحاده مع الأكسجين والهيدروجين يتكون لدينا جزيء الكربوهيدرات في وجود الطاقة الضوئية ومادة الكلوروفيل خلال عملية التركيب الضوئي ومنها تتشكل لدينا باقي المواد الحيوية بالنبات مثل الدهون، البروتين، الهرمون، الأصباغ وغيرها. أما بالنسبة للهيدروجين يحصل عليه النبات من ماء الري (عودة وشمشم، 2011).

4 تأثير الضوء على عملية الإزهار:

تمثل عملية الإزهار في النبات تغيرا أساسيافي وظائف أعضائه، فالنبات يتحول من إنتاج السيقان والأوراق إلى إنتاج الزهور، وهده الأخيرة تنتج بدورها الثمار للتكاثر، إذا استطعنا أن ندرك أن عملية الإزهار تتحكم بها عوامل خارجية مثل درجة الحرارة والماء والتغذية والضوء. منذ ثلاثين سنة في قسم الزراعة بالولايات المتحدة الأمريكية قام العالمان جارنر و الارد ببحث تاريخي حول دراسة اثر طول النهار على إزهار نوع معين من نبات التبغ يسمى ماري لاند ماموث ،بعد زراعته بالقرب من واشنطن ،

وجدوا أن إزهار هدا النبات يتأخر لدرجة أن بذوره لا تنضج بالرغم من محاولة الباحثان بزراعة النبات تحت ظروف متباينة و صادفا كثيرا من الصعاب قبل الوصول إلى الجواب: أن في الفترة الحرجة يكون النهار في منطقة واشنطن أطول و يكون الليل اقصر مما يصلح لهذا النبات ، وهدا النوع من النبات قصير النهار أي يبدأ بتكوين أزهاره عندما يكون النهار من عشر إلى اثنا عشر ساعة . ولقيت دراسة أثر الضوء على النبات نجاحاً كبيراً عند إجراء التجارب عليها، وقد اكتشف الباحثون في هذا الميدان منذ بداية اشتغالهم بهذه التجارب حقيقة عجيبة. لقد افترضوا أنه إذا كان النبات يحتاج إلى نهار ذي طول معين لكي يزهر، فإن إحاطة النبات بجو من الظلام لفترة معينة في أثناء النهار لا بد أن يؤثر في عملية إزهاره. وقد أجريت هذه التجربة وكررت مرارا ولكن شيئا لم يحدث، فالنباتات تزهر كما لو كانت قد تعرضت للضوء طيلة فترة النهار. أما إذا قطعت فترة الظلام في أثناء الليل فإن النتيجة تختلف؛ فقد ثبت أنه إذا تعرض النبات لضوء صناعي ولو لفترة قصيرة أثناء الليل فان النتيجة تختلف اشد الاختلاف فإذا عرض نبات قصير النهار مثل نبات الكريزانثم (زهرة الأقحوان) في منتصف الليل للضوء لمدة دقائق قليلة في أثناء الفصل الذي يزهر عادة فيه، فإنه لا يزهر. بينما يمكن جعل نبات طويل النهار مثل نبات البايرثرم (الوثيقة 10) يزهر في فصل قصير النهار ليس من عادته يزهر فيه، وذلك بتعريض النبات للضوء فترة وجيزة في أثناء الليل. وعلى ذلك فإن العامل الأساسي في أثر الضوء على النبات ليس هو طول فترة النهار وإنما طول فترة الليل. وعلى ذلك فإنه ينبغي تقسيم النباتات إلى نباتات طويلة الليل وقصيرة الليل بدلا من طويلة النهار وقصيرة النهار(مجموعة من العلماء، 2019) .و هدا يعود إلى دور الظلام في منع أكسدة بعض المركبات الحساسة للضوء مثل الهرمونات الداخلية كالأكسينات (الزهيري و آخرون، 2017) ومن الواضح أن لهذه المعلومات قيمتها العملية ، فزارعو الأزهار أصبحوا يعتمدون إلى تأجيل عملية الإزهار في نبات الكريزانثم حتى آخر الخريف وذلك عن طريق إطالة فترة النهار باستخدام الأضواء الصناعية عدة ساعات ، أما الآن فإنهم يستطيعون أن يحققوا نفس النتيجة ويوفروا كثيراً من التيار الكهربائي إذا ما لجئوا إلى إضافة النبات لمدة دقائق قليلة في منتصف الليل ولعل ما يفوق ذلك أهمية هو ما أدى إليه هذا الكشف من توجيه للبحوث حول عملية الإزهار ذاتها ، فمن المؤكد أن التفاعلات الكيماوية التي تنطوي عليها هذه العملية تستمر في النبات أثناء الليل ، ولهذه التفاعلات حساسية للضوء ، وقد ثبت من تجارب أخرى أنها تحتاج إلى ثاني أكسيد الكربون أو السكر الذي يرش على الأوراق بدال من ثاني أكسيد الكربون ، كما أن هذه العملية تتوقف على نوع الضوء أي طول موجاته وكل هذه العوامل تدل على أن التفاعلات التي تنطوي عليها ظاهرة التأثير الضوئي تتصل بصورة ما بعملية التمثيل الضوئي . ولكنها مع ذلك تتوقف على بعض الأصباغ الأخرى غير الكلوروفيل التي تعمل كمادة ماصة للضوء. (الفضل، 2015).

وتشير جميع الأدلة إلى وجود هرمون ينشط نمو الأزهار، ويميل العالم الروسي (كاجلكيان) إلى تسمية هذه المادة بمكونة الأزهار أو فلوريجين وتبلغ القوة الكامنة لهذه المادة، إذا كانت موجودة فعال من الوضوح جعلت الجهود تتجه إلى استخلاصها وفصلها من النبات. وقد أجريت تجارب عديدة لمحاولة ذلك في الولايات المتحدة وخارجها ومع ذلك فإنه لم ينجح أحد في تحقيق هذا الذي طالما لاحت مرات عديدة ومن الصعوبات التي تحول دون دلك أن أحدا لا يعرف كيف يمكن استخدام هده المادة في النبات لتنشيط عملية الإزهار في هدا النبات (الفضل، 2015)

الوثيقة (10):نبات البايرتم

5_تأثير الضوء على الإنبات:

إن عملية إنبات البذور تشمل مجموع الظواهر والتغيرات التي تحدث للبذور نتيجة لنشاط الأجنة الساكنة ونموها مؤدية إلى تمزق الأغلفة البذرية وظهور نموات جديدة وتكون البادرات. تبدأ عملية الإنبات بدخول الماء إلى البذرة من خلال النقير عادة ، فتتشرب أنسجة البذرة بالماء فيزداد حجمها ،تساعد الرطوبة في البذرة على زيادة نفاذية الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون و بالتالي زيادة عملية التنفس كما تؤدي زيادة الرطوبة في أنسجة البذرة إلى ارتفاع معدل نشاط الإنزيمات و التي بدورها تساعد على هضم المواد الغذائية المخزنة سواء في الفلقات أو في السويداء ،فعلى سبيل المثال تفرز أجنة القمح و الشعير و الذرة إنزيمات الاميليز و المالتيز التي تهضم النشا المخزن في الاندوسبيرم محولة هذا الأخير إلى سكر جلوكوز ، تنتقل المواد الناتجة من تحلل الغذاء المخزن في صورة ذائبة إلى القمم النامية للأجنة و ينشط تكوين الهرمونات فتنشط الخلايا المرستيمية و تنقسم و تنمو الأجنة ، و نتيجة لنشاط الجنين و نموه و ضغطه على القصرة تتمزق تلك الأخيرة و يظهر الجذير و ينمو متجها إلى الأسفل ثم تنمو الريشة متجهة نحو الأعلى فيبقى يطلق على النبات الصغير بالبادرة ما دام يعتمد في غذائه على المواد المخزنة حتى يصبح يعتمد على نفسه في التغذية بتكوين جذور لامتصاص الماء و الأغذية و تكوين أوراق خضراء تقوم بعملية التركيب الضوئي.(العروسي و وصفي، 2011).

لا تحدث عملية الإنبات إلا بتوفر عوامل مهمة من بينها الضوء ففي كثير من الأحيان يعد الضوء عامل بيئيا مهما في تحديد الإنبات، إلا أن بعض النباتات تختلف في مدى استيعابها للإنبات في الضوء والظلام فهو يؤثر عادة على إنبات البذور ولكن أحيانا قد يسبب عدم الإنبات كما في نبات الفلوكس والعكس عند بذور الدخان وبعض أنواع الخس وقد وجد أن اللون الأحمر من الضوء هو الفعال واللازم للإنبات أما بقية ألوان الطيف الضوئي فليس لها تأثير. وقد وجد أيضا أن بعض أنواع نبات بتولا (الوثيقة11) تحتاج إلى وجود نهار طويل لكي تنبت أي تحتاج إلى فترة ضوئية طويلة والعكس صحيح في نباتات أخرى قليلة العدد مثل نبات نيموفيلا (الوثيقة 12) حيث تحتاج إلى فترة ضوئية قصيرة للإنبات (محمد وآخرون، 2008).

الوثيقة(11): نبات بتولا	**الوثيقة(12)**:نباتنيموفيلا

الجزء التطبيقي

الفصل الأول:
طرق ووسائل العمل

1.المادة النباتية:

استعملنا نبات الشعير مصدره من فلاح.

2.تصميم التجربة:

تمت الزراعة في بتاريخ 5 أفريل 2022 بتربة زراعية رملية مضاف لها سماد عضوي طبيعي حيواني (دجاج). في 7 صناديق بلاستيكية أبعادها هي 50 سم طولا و30 عرضا وارتفاع 16 سم الوثيقة (13)، مع وضع كيس قماشي في قاعدة كل صندوق ومدة الإضاءة المستعملة في كل معاملة:

معاملة Controle1:(طبيعي) معرض لضوء الشمس نهارا وظلام ليلا.

معاملة 2: lum+2h(+2 ساعات إضاءة على الطبيعي).

معاملة 3: lum +4h(+4 ساعات إضاءة على الطبيعي).

معاملة 4:lum (24 ساعة إضاءة).

معاملة 5: lum-2h(-2 ساعات إضاءة على الطبيعي).

معاملة 6: lum-4 h(-4 ساعة إضاءة على الطبيعي).

معاملة 7:obscurité(24 ساعة في الظلام).

الوثيقة(13): صناديقالزراعة

3. العمليات الزراعية:

3-1-انتقاء البذور:

تم انتقاء 315 بذرة سليمة الشكل ومتجانسة في الأحجام، ثم تم نقعها في الماء لمدة ليلة كاملة بعدها يتم تجفيفها بمناديل ورقية قبل عملية الزرع.

3-2-عملية الزرع:

تم زراعة بذور الشعير بعمق 3 سم من سطح التربة في الصناديق البلاستيكية المحضرة حيث قمنا بوضع ضوء اصطناعي ابيض فوق كل من الصناديق التالية: الصندوق 2 (+2 ساعات ضوء)، الصندوق 3 (+ 4 ساعات ضوء)، الصندوق 4(24 ساعة ضوء) وتغطية الصندوق 5و6 بغطاء اسود قبل موعد الغروب (+2 و +4 ساعة على الترتيب) وكذلك تغطية الصندوق 7 (24 ساعة ظلام) بغطاء قماشي اسود طول مدة التجربة، يتكون كل صندوق من 3 تكرارات متساوية الأبعاد (طول 30 سم وعرض 16،5 سم)، بكثافة 45 بذرة لكل صندوق أي بمعدل 15بذرة في كل تكرار.

3-3-السقي:

تمسقيالنباتبالماءالعاديكليومبمعدل 500 مللفيالأسبوعالأول،ثم 250 مللبدايةمنالأسبوعالثانيالىغايةاخرأسبوع.

4.المعايير المدروسة:

4-1-نسبة الانبات%(Gp)

يعبر عنها بالنسبة المئوية للبذور النابتة من المجموع الكلي للبذور حسب(ثلجيوالمومني ،2016)بالقانون التالي:

(GP)%= (عدد البذور الكلي /عدد البذور النابتة) ×100

تم حساب متوسط النسبة المئوية لتكرارات الثلاث.

4-2-سرعة الانبات (VG)

وهي المدة اللازمة للإنبات وحدتها (اليوم) وقدرت من المعادلة المقترحة من قبل kotowski (1996)

سرعة الانبات = (ع $_1$ت$_1$ + ع$_2$ ت $_2$ + ----------ع $_n$ ت $_n$) / العدد الكلي للبذور النابتة

حيث ان: ع= عدد البذور النابتة في ذلك اليوم. ت=عدد الأيام من تاريخ الزراعة. (البياتي وعبد،2013)

4-3-معدل سرعة الانبات (CSG)

يدل على سرعة متوسط الانبات اليومي ويحسب حسب (البكاء ،2013) بالقانون التالي:

CSG%=عدد البذور النابتة / عدد الأيام من بداية الانبات

4-4-مؤشر الانبات (GI)

ويحسب حسب (البكاء، 2013) بالقانون التالي:

$$GI= (N_1/T_1) + (N_2/T_2) +\dots (N_n/T_t)$$

حيث N تمثل عدد البذور المنبتة كل يوم /Tتمثلعددالأياممنبدايةالانبات.

4-5-قوة البادرة

وتحسب حسب القانون التالي: قوة البادرة= النسبة المئوية للإنبات× (طول النبات).

4-6-طول الساق LC

لقياس طول الساقنبدأ من سطح تربة الصندوق الى اعلى نقطة في النبات وتكون الوحدة بال سنتيمتر(cm).

4-7-طول الجذرLR

نختار أطول جذر في النبات ويتم القياس بمسطرة عادية وتكون الوحدة بالسنتيمتر(cm) .

4-8-الوزن الرطب

بأخذ العينة مباشرة ووزنها بواسطة ميزان حساس بال(mg).

4-9-الوزن الجاف

يتم بتجفيف العينات في فرن درجة حرارته 105° لمدة 4 ساعات الوثيقة (14) ، ثم اخذ الأوزان الجافة بواسطة ميزان حساس بال(mg).

الوثيقة(14):عملية تجفيف العينات

4-10-المساحة الورقية SF:

وحسب (النوري، 2013)نقوم أولا بحساب مساحةورقة البيضاء (A4)ثم وزن الورقة البيضاء، وثانيا نقوم برسم وريقات ورقة نبات الشعير على الورقة البيضاء ثم قصها ووزنها، ومنه حساب المساحة الورقية لورقة النبات حسب العلاقة الثلاثية التالية: وتكون وحدتها بالسنتيمتر مربع.

وزن الورقة البيضاء ⟵ مساحة الورقة البيضاء

وزن الورقة المقصوصة ⟵ مساحة ورقة النبات ?

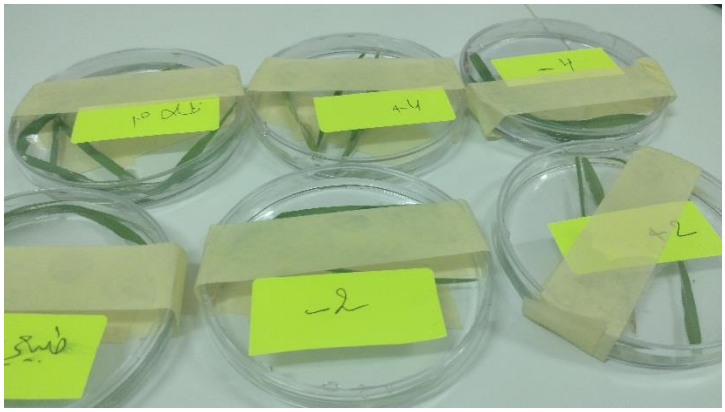
مساحة ورقة النبات?= (وزن شكل الورقة المقصوصة × مساحة الورقة البيضاء) / وزن الورقة البيضاء

4-11-المحتوى المائي الخلوي النسبي:

تم تحديد المحتوى المائي الخلوي النسبي لكل صندوق بأخذ ثلاث وريقات وتسجيل وزنها الرطب (PF) ثم تغمر الأوراق في الماء المقطر بأطباق بتري الوثيقة (15) في مكان مظلم ودرجة حرارة المخبر

لمدة 24 ساعة و. ثم نأخذ أوزان الأوراق على المشبعة(PT)، بعد مسحها من الماء الزائد بورق تجفيف، بعد ذلك يتم وضع العينة في الفرن لمدة 4 ساعات في درجة حرارة 105° وذلك للحصول على الوزن الجاف(PS) . يتم حساب المحتوى المائي النسبي حسب علاقة (Barrs, 1968):

TRE (%) = 100(PF-PS) / (PT-PS)(عولمي 2015).



الوثيقة(15):تحضير العينات في أطباق بتري

5-الدراسة الإحصائية:

تم اعتماد طريقة تحليل تباين الأحادي ANOVA لمعالجة النتائج المتحصل عليها وذلك بتطبيق الطرق الإحصائية:

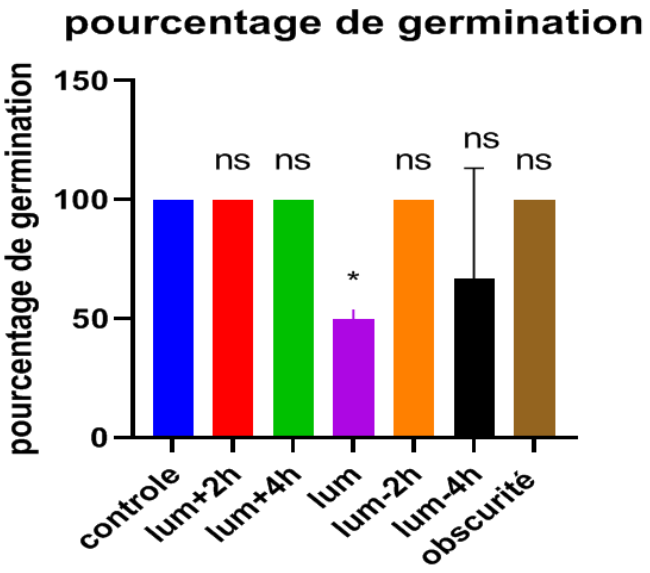
-دراسة تحليل التباين عند مستوى المعنوية $\alpha=0.05$، بتطبيق اختبار مقارنة المتوسطات وتم اعتماد برنامج excel2013 لرسم المخططات والأعمدة البيانية.

الفصل الثاني:
النتائج والمناقشة

1.نسبةالانبات: (GP %)

تمثل الوثيقة (16) متوسط نسبةالإنبات بدلالة المعاملات الضوئية حيث نلاحظ ان نسبة الإنبات في جميع المعاملات الضوئية قد بلغت 100% باستثناء المعاملة الضوئية 24سا ضوء (lum) كان متوسطنسبةالإنباتبذورالشعيرعندها يساوي 49.9% والمعاملة الضوئية -4سا ضوء (lum-4h) بنسبة % 66.66 مقارنة بالشاهد (contrôle) الذي بلغت نسبته % 100.

اظهر التحليل التباين الأحادي ANOVA لنسبة الإنبات وجود تأثير معنوي للمعاملة الضوئية 24 سا ضوء (lum) مقارنة بالشاهد لأن $p \leq 0.05$ أما بالنسبة للمقارنة بين المعاملات الأخرى عدم وجود تأثير معنوي مقارنة بالشاهد.



الوثيقة (16) :متوسط نسبة إنبات نبات الشعير بلالة المعاملات الضوئية

الجدول(5) تحليل التباين لمتوسط نسبة الانبات:

Longueur	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	12382,381	6	2063,730	4,780	,007
Intra-groupes	6044,222	14	431,730		
Total	18426,603	20			

عدم وجود فروق معنوية	ns
$p\leq0.05$	*

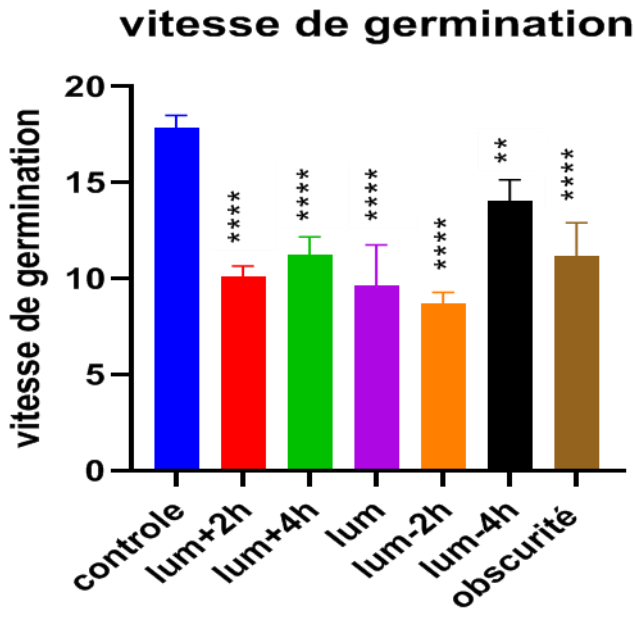
2.سرعة الانبات:

تمثل الوثيقة (17) متوسط سرعة الانبات بدلالة المعاملات الضوئية حيث نلاحظ انخفاض في متوسطسرعةإنباتالمعاملاتالضوئيةالمختلفةحيثكانت أكبر سرعة عند المعاملة الضوئية-4سا ضوء(lum-4h)التي سجلت 14,04 يوم مقارنة بالشاهد،كماتشيرالنتائجالىعدموجود فروق كبيرةفينتائجالمعاملات الضوئية الأخرى، 4+سا ضوء،2+سا ضوء وعند الظلام ومعاملة 24سا ضوء(lum+4h ,lum+2h , ، lum, obscurité) ، وتمتسجيلاقلسرعةإنباتعندالمعاملة 2-ساعة ضوء (lum-2) بسرعة 8.68 يوم .

أظهرت نتائج ANOVA وجود تأثير معنوي عند المعاملةالضوئية lum-4h(4-سا ضوء) مقارنةبالشاهد حيث $p\leq0.01$، ووجود تأثير معنوي كبير عند المعاملات الضوئية lum+2h، lum+4h، lum

lum-2h، obscurité (2+سا، 4+سا، 2-سا، 24سا ضوء و الظلام) مقارنة بالشاهد حيث $p<0.001$.

أما بالنسبة للمقارنة بين المعاملات الضوئية (2+سا ، 4+ سا، 2-سا، 24سا ضوء والظلام) فلا يوجد فروقات معنوية بينها.



الوثيقة (17):سرعة الإنبات لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول(6) تحليل التباين لسرعة الإنبات:

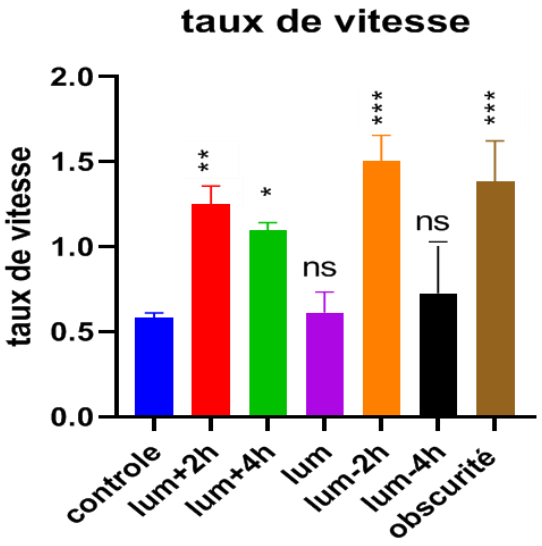
Longueur	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	246,998	6	41,166	7,323	,001
Intra-groupes	78,701	14	5,622		
Total	325,699	20			

**	p≤0.01
***	p<0.001
*	

3. معدل سرعة الانبات%:

تمثل الوثيقة (18) معدل سرعة الإنبات بدلالة المعاملات الضوئية، من خلال النتائج نلاحظ ان أعلى معدل كان لمعاملة lum-2h(2-سا ضوء) بسرعة (1,5%) أما بالنسبة للمعاملات الضوئية الأخرى lum+2h. lum+4h. lum(2+ و4 +و24 ساضوء) فنلاحظ أنه كلما زادت مدة الإضاءة نقص معدل سرعة الإنبات فقد سجلنا اقل سرعة (0,58%) عند الشاهد(controle).

أوضحت نتائج ANOVA وجود تأثير معنوي بين المعاملتين2-سا ضوء(lum-2h) و24 سا ظلام(obscurité) مقارنة بالشاهد حيث p≤0,001.ووجود تأثير معنوي متوسط بين المعاملة 2+سا ضوء (lum+2h) مقارنة بالشاهد حيث p≤0,01. أيضا وجود تأثير معنوي ضئيل بين المعاملة الضوئية 4+سا ضوء (lum+4h) مقارنة بالشاهد عند الحد p≤0,05. أما بالنسبة للمقارنة بين المعاملتين 4-سا ضوء (lum-4h) و24 سا ضوء (lum) نلاحظ عدم وجود تأثير معنوي.



الوثيقة(18):معدل سرعة الانبات بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول(7) تحليل التباين لمعدل سرعة الانبات:

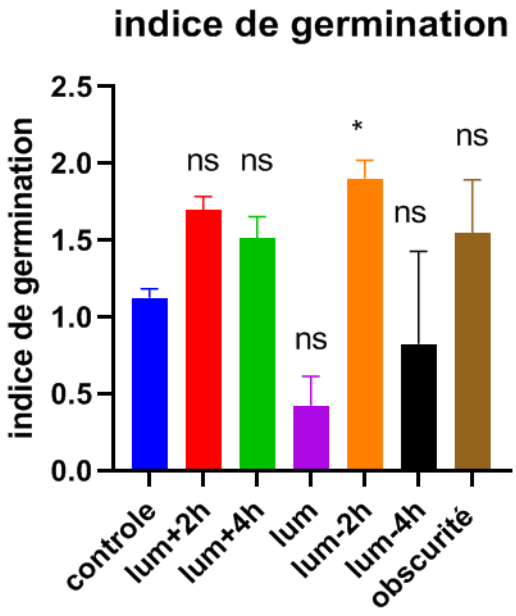
Longeure	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	5,734	6	,956	11,072	,000
Intra-groupes	1,208	14	,086		
Total	6,942	20			

$p\leq0.05$	*
$p\leq0.01$	**
$p\leq0.001$	***
عدم وجود فروق معنوية	ns

4.مؤشرالانبات:

تمثل الوثيقة (19) متوسطات مؤشر الانبات بدلالة المعاملات الضوئية، من خلال الوثيقة نلاحظ تفوق معاملة (-2 سا ضوء (lum-2h) حيث سجلت 1.9 على المعاملات الأخرى تليها معاملة +2 سا ضوء (lum+2h) التي سجلت 1,69، واقل مؤشر إنبات سجل عند المعاملة 24سا ضوء (lum) بقيمة 0.425. حيث أنه كلما زادت المدة الضوئية تناقص مؤشر الانبات.

أظهرت نتائج ANOVAوجودتأثيرمعنويضئيلللمعاملةالضوئية 2-سا ضوء (lum-2h) مقارنة بالشاهد حيث $p\leq0.05$. أمابالنسبةللمقارنةبينالمعاملاتالضوئية 2+،4+،24 ساضوء 4-،ظلام (lum+2h lum+4h,lum, Obscurité, lum-4h)عدموجودتأثيرمعنويمقارنةبالشاهد.



الوثيقة (19) :مؤشر الانبات لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول (8) تحليل التباين لمؤشر الانبات:

Longeure	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	5,734	6	,956	11,072	,000
Intra-groupes	1,208	14	,086		
Total	6,942	20			

*	p≤0.05
ns	عدم وجود فروق معنوية

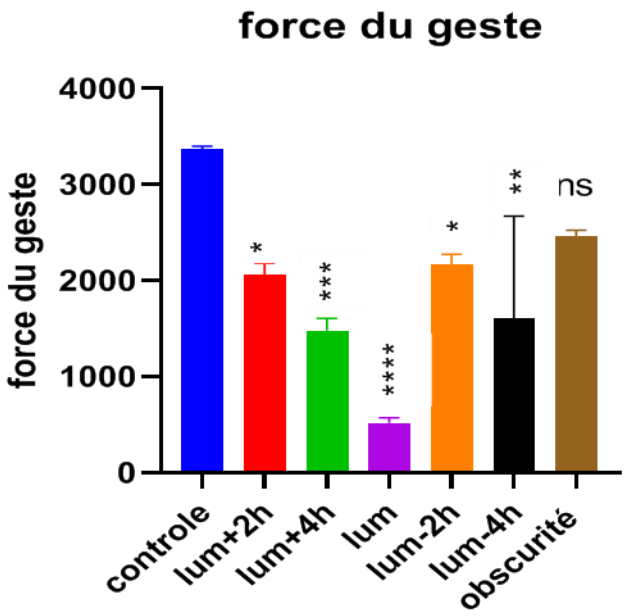
5.قوة البادرة:

تمثل الوثيقة (20) قوة البادرة بدلالة المعاملات الضوئية ، من خلال النتائج تبين ان اقوى قوة بادرة سجلت عندالشاهد(controle) 3376,6%، يليها المعاملة 24 سا ظلام(obscurité) التي سجلت 2463,33% و معاملة 2- سا ضوء(lum-2h) سجلت 2170% ، حيث نلاحظ أن قوة الباردة تقل كلما زادت مدة الاضاءة فقد سجلت القيمة عند معاملة 24سا ضوء(lum) 540,28%.

أوضحت نتائج ANOVA وجود تأثير معنوي متوسط عند المعاملة الضوئية 4- سا ضوء(lum-4h) مقارنة بالشاهد حيث p≤0.01، ووجود تأثير معنوي ضئيل عند المعاملتين 2+ سا ضوء(lum+2h) و 2- سا ضوء(lum-2h) مقارنة بالشاهد حيث p≤0.05أيضا وجودتأثيرمعنوي عندالمعاملة 4+

ساضوء(lum+4h)حيث,0,001≤pكذلك وجود تأثير معنوي كبير عند المعاملة 24 ساضوء(lum)عندالحد0,001>p.

كما أظهرتالنتائجعدموجودتأثيرمعنويعندالمعاملة 24ساظلام(obscurité).



الوثيقة(20):قوة البادرة لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول(9) تحليل التباين لقوة البادرة:

Longueur	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15786914,159	6	2631152,360	14,438	,000
Intra-groupes	2551247,125	14	182231,937		
Total	18338161,284	20			

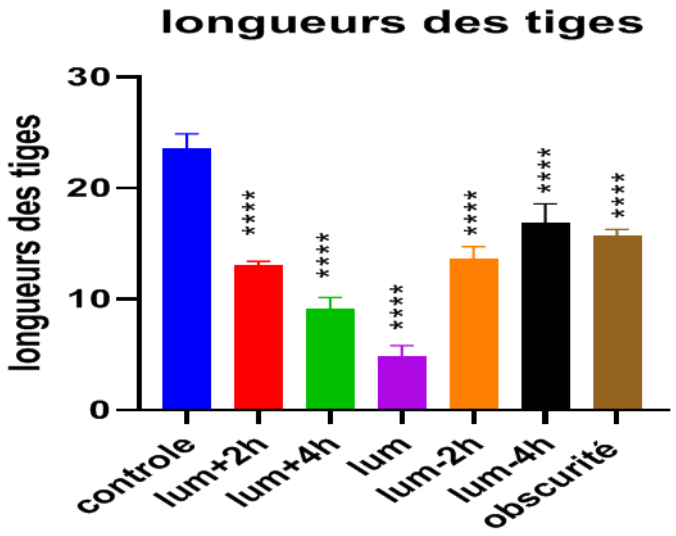
*	p≤0.05
**	p≤0.01
***	p≤0.001
****	p<0.001
ns	عدم وجود فروق

معنوية	

6.طول الساق:

تمثل الوثيقة (21) طول الساق بدلالة المعاملات الضوئية حيث نلاحظ أن أعلى متوسط طول ساق كان للشاهد بقيمة متوسط طول قدره (cm23.56)، تليها أطوال كل من المعاملات 4-سا ضوء(lum-4h) و24 سا ظلام (obscurité) بقيم متقاربة (cm16.08 و cm15.66) على التوالي وتعتبر هذه الأطوال عالية جدا مقارنة بمتوسط طول الساق لمعاملات الضوء (lum)والتي سجلت أدنى قيمة (4.8cm) أي أنه كلما زادت المدة الضوئية نقص طول الساق.

أظهرت نتائج تحليل ANOVAوجود تأثير معنوي كبير بين جميع المعاملات الضوئية مقارنة بالشاهد حيث $p<0,001$. أما بالنسبة للمقارنة بين المعاملات فلا يوجد فروقات معنوية بينهم.



الوثيقة (21): طول ساق نبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول(10) تحليل التباين لطول الساق:

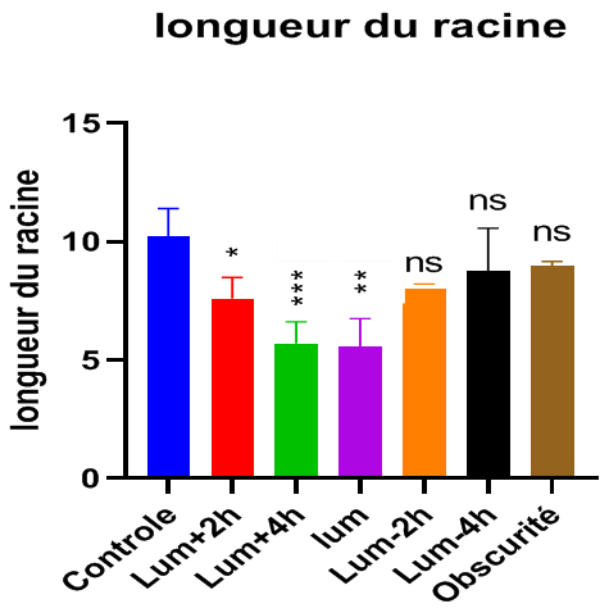
Longueur	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	726,719	6	121,120	54,535	,000
Intra-groupes	31,093	14	2,221		
Total	757,812	20			

****	p<0.001

7.طول الجذير:

تمثل الوثيقة (22) طول الجذير بدلالة المعاملات الضوئية حيث نلاحظ من خلال نتائج ان أطول متوسط طول جذير سجل عند الشاهد بقيمة 10.2 cm أما بالنسبة للمعاملات الأخرى فمعاملة 24 ساعة ظلام(obscurité) سجلت 8.76 cm تليها معاملة -4 سا ضوء(lum-4h) و -2 سا ضوء(lum-2h) بأطوال متقاربة جدا، أما بالنسبة لمعاملات الضوء فكلما زادت مدة الإضاءة يقابلها نقصان في طول الجذير حيث سجلت اقل متوسط طول جذير بطول 5.55 cm عند معاملة 24سا ضوء(lum).

أظهرت نتائج ANOVAوجود تأثير معنوي بين المعاملة 4+سا ضوء(lum-4h) مقارنة بالشاهد حيث$p\leq0.001$ ووجود تأثير معنوي متوسط عند المعاملة 24 ساضوء (lum) مقارنة بالشاهد حيث $p\leq0.01$ أيضا وجود تأثير معنوي صغير عند المعاملة 2+ سا ضوء(lum+2h) مقارنة بالشاهد حيث$p\leq0.05$. أما بالنسبة للمعاملات الضوئية 4-سا 2-سا 24 سا ظلام (lum-4h , lum-2h , obscurité) عدم وجود تأثير معنوي مقارنة بالشاهد.



الوثيقة (22):طول الجذير لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول (11) تحليل التباين لطول الجذير:

Longuer	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	87,063	6	14,510	5,834	,003
Intra-groupes	34,820	14	2,487		
Total	121,883	20			

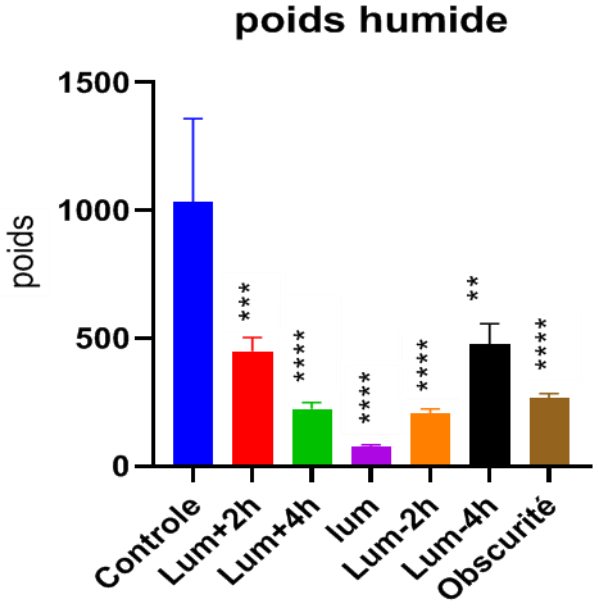
$p\leq0.05$	*
$p\leq0.01$	**
$p\leq0.001$	***
عدم وجود فروق معنوية	ns

8.الوزن الرطب:

تمثل الوثيقة (23) الوزن الرطب بدلالة المعاملات الضوئية اذ سجلنا أكبر متوسط وزن رطب لنبات الشعير عند الشاهد (controle) بوزن 1032mg، تليها المعاملتين -4 سا ضوء(lum-4h) و+2 ساضوء(lum+2h) بقيم متقاربة على الترتيب 476,66mgو 449,33 mg وواقل متوسط وزن رطب كانت لمعاملة الضوء(lum) ب وزن75.5 mgأي أنه كلما زادت مدة الإضاءة قابلها تناقص في الوزن.

أوضحت نتائج ANOVA وجود تأثير معنوي بين المعاملة 4-سا ضوء(lum-4h) مقارنة بالشاهد (controle) حيث$p\leq0.01$، وجود تأثير معنوي بين المعاملة الضوئية 2+سا ضوء (lum+2h) مقارنة بالشاهد عند $p\leq0.001$ كذلك وجود تأثير معنوي كبير للمعاملات 4+ساضوء (lum+4h) و24 ساضوء(lum) و2-ساضوء(lum-2h)و24ساظلام (obscurité) حيث$p<0.001$.

أما بالنسبة للمقارنة بين المعاملات 4+ساضوء(lum+4h)و24 ساضوء(lum)و2-ساضوء(lum-2h)و24سا ظلام (obscurité) فلا يوجد فروقات معنوية بينهم.



الوثيقة (23):الوزن الرطب لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول (12) تحليل التباين للوزن الرطب:

Longueur	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	1845069,238	6	307511,540	17,919	,000
Intra-groupes	240260,000	14	17161,429		
Total	2085329,238	20			

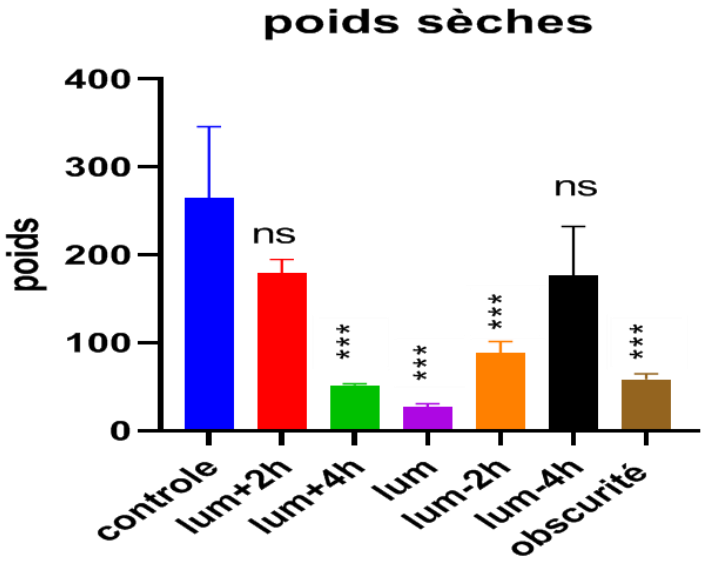
**	p≤0.01
****	p<0.001

9.الوزن الجاف:

تمثل الوثيقة (24) متوسط الوزن الجاف لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية حيث سجلنا أكبر وزن عند الشاهد(controle) الذي بلغ mg265 تليها المعاملتين 4-سا ضوء(lum-4h) و2+ ساعة ضوء(lum+2h) التي بلغتا 177 mgو179.66mg على التوالي أما أقل وزن كان عند المعاملة 24سا ضوء(lum) التي سجلت mg27,5. فنلاحظ أنه كلما زادت المدة الضوئية تناقص الوزن الجاف للنبات.

أظهرت نتائج تحليل ANOVA وجود تأثير معنويبين المعاملات الضوئية التالية 4+سا ضوء(lum+4h)و24ساضوء(lum) و2-سا ضوء(lum-2h)و24 ساظلام(obscurité)مقارنة بالشاهد حيث$p\leq0.001$.

وبالمقارنة بين المعاملات الضوئية 4+سا ضوء و24سا ضوء و2-سا ضوء و24 سا ظلام (lum+4h،lum lum-2h،obscurité) عدم وجود فروقات معنوية بينهم أما المعاملتين 2+سا ضوء و4-سا ضوء (lum+2،lum-4h) عدم وجود تأثير معنوي.



الوثيقة (24): الوزن الجاف لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول (13) تحليل التباين للوزن الجاف:

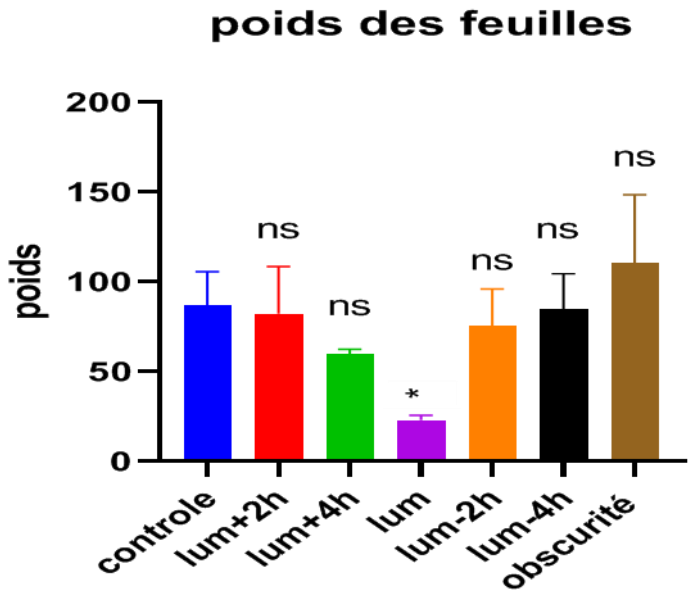
longueur	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	142613,143	6	23768,857	16,061	,000
Intra-groupes	20718,667	14	1479,905		
Total	163331,810	20			

***	p≤0.001
ns	عدم وجود فروق معنوية

10. وزن الرطب للأوراق:

تمثل الوثيقة (25) الوزن الرطب لأوراق نبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية حيث سجلنا أكبر وزن رطب للأوراق عند معاملة 24سا ظلام(obscurité) ب وزن mg110 حيث تفوقت على الشاهد (controle) الذي سجل mg87 ، تليها أوزان المعاملتين 2 +سا ضوء (lum+2h) و4-سا ضوء (lum-4h) بقيم متقاربة وكان اقل وزن رطب عند المعاملة الضوئية 24 سا ضوء(lum) بوزن قدره 23 mg. حيث أنه كلما زادت الفترة الضوئية قابلها تناقص في الوزن الرطب وكلما قلت الفترة زادت أوزان الورقة.

أظهرت نتائج ANOVA وجود تأثير معنوي ضئيل للمعاملة الضوئية 24سا ضوء(lum) بالمقارنة مع الشاهد عند الحد $p\leq0.05$.أمابالنسبةللمعاملات الأخربعدموجودتأثيرمعنويمقارنةبالشاهد.



الوثيقة (25):الوزن الرطب لأوراق نبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

الجدول(14): تحليل التباين لوزن الأوراق الرطب:

longueur	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	16028,000	6	2671,333	5,374	,005
Intra-groupes	6958,667	14	497,048		
Total	22986,667	20			

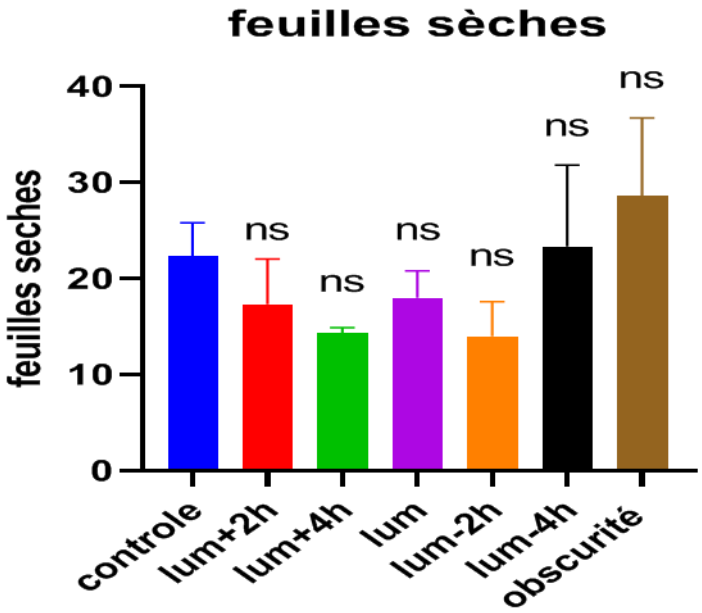
$p\leq0.05$	*
عدم وجود فروق معنوية	ns

11. الوزن الجاف للأوراق:

تمثل الوثيقة (26) لوزن الجاف لأوراق نبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية حيث نلاحظ أن أعلى قيمة كانت عند المعاملة 24 سا ظلام(obscurité) التي وصلت الى mg28,66 ثم المعاملة 4-سا

ضوء(lum-4h) التي سجلت mg23,33 أما أقل قيمة كانت عند المعاملتين 2-سا ضوء(lum-2h)و24سا ضوء (lum) حيث قدرت ب mg14 وmg 18على الترتيب حيث أنه كلما قصرنا من المدة الضوئية نلاحظ زيادة في الوزن الجاف.

من خلال نتائج تحليل ANOVAوبالمقارنة بين المعاملات الضوئية عدم وجود تأثير معنوي مقارنة بالشاهد.



الوثيقة (26):الوزن الجاف لأوراق نبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية

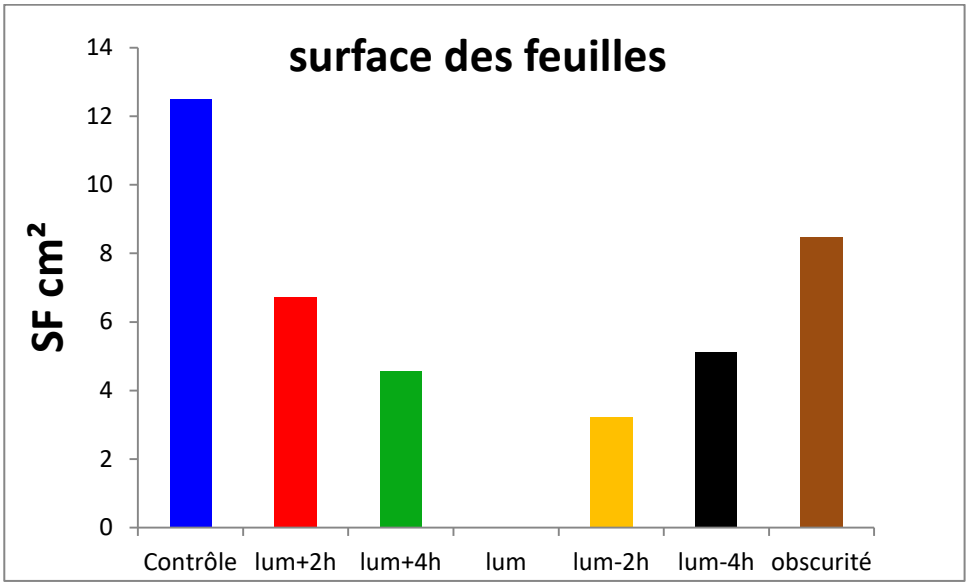
الجدول (15) تحليل التباين للوزن الجاف للأوراق:

Longueur	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	665,238	6	110,873	2,607	,065
Intra-groupes	595,333	14	42,524		
Total	1260,571	20			

عدم وجود فروق معنوية	ns

12.مساحة الورقة:

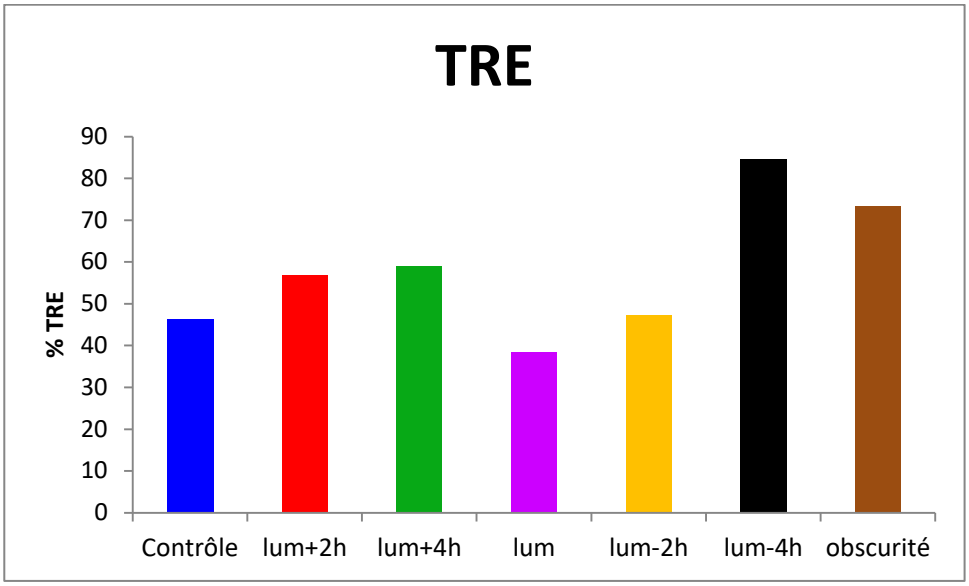
تمثل الوثيقة (27) مساحة الورقة لنبات الشعير بدلالة المعاملات الضوئية حيث ان أكبر مساحة ورقية كانت للشاهد (controle) بمساحة قدرها 12.51 cm^2، أما بالنسبة للمعاملات الضوئية الأخرى فكلما زادت الفترة الضوئية نقصت مساحة الورقة حيث سجلنا اقل مساحة عند المعاملة 24 سا ضوء (lum) 0,017 cm^2ومن جهة أخرى فانه كلما نقصت مدة الإضاءة نلاحظ زيادة في المساحة الورقية حيث سجلت أكبر مساحة عند 24سا ظلام(obscurité) بمساحة 8.4784 cm^2.



الوثيقة (27): مساحة الورقة بدلالة المعاملات الضوئي

13.المحتوى المائي النسبي:

تمثل الوثيقة (28) المحتوى المائي النسبي بدلالة المعاملات الضوئية حيث سجلت أكبر قيمة للمحتوى المائي النسبي لمتوسطات أوراق نبات الشعير عند المعاملة الضوئية 4-سا ضوء(Lum-4h) بنسبة 84.52% وتليها المعاملة 24 سا ظلام(obscurité) بنسبة 73.21 % أما نسبة المحتوى المائي للمعاملات 2+سا ضوء (lum +2h) و4+ سا ضوء(lum+4h) كانت متقاربة بينما سجل الشاهد (contrôle) بنسبة 46.21% والتي تعتبر قريبة من معاملة 2-سا ضوء(lum-2h) أما اقل نسبة كانت لمعاملة 24سا ضوء (lum بنسبة 38.29%.



الوثيقة (28): المحتوى المائي النسبي بدلالة المعاملات الضوئية

المناقشة

1.تأثير الفترة الضوئية على صفات الانبات:

يتضح من خلال النتائج المتحصل عليها ان نسبة الانبات وسرعة ومعدل سرعة الانبات ينخفضون عموما عند المعاملات الضوئية أي زيادة مدة الفترة الضوئية (24 سا ضوء، 4 سا، ضوء ،2 سا ضوء) وتكون النتائج أفضل في المعاملات الضوئية (-4) و (-2) والظلام أي عند تقصير الفترة الضوئية.

ويعود سببانهناكبعضالبذورتكونعديمةالحساسيةللضوءمناجلإنباتهاوذلكبسببتوفركميةكافيةمنالفيتوكروموالنشيطP 730 فيهاعندنضجهاحيثيصنعالفيتوكروموالنشيطأثناءنضجالبذورعلىالنباتالأمويقىبهذاالشكلبعدالتجفيف. لذلكلايكونالضوءضروريللإنباتولايكونمؤذياًأيضاًلأنهيزيدمننسبةالفيتوكروموالنشيط. وعلى العموم فان إنبات البذور لا يحتاج الى ضوء بل يعتمد فقط على الماء ومدخرات البذرة. وعن سبب تراجع نسبة الانبات في معاملة الضوء و (-4) يعود الى عوامل داخلية للبذرة كالنضج الفيزيولوجي ونسبة الرطوبة الحالة الفيتو صحية كما يمكن ان تتعلق بالعوامل الخارجية كمدة وظروف التخزين (Benmbarek ,2017)

2.تأثير الفترة الضوئية على أطوال الساق والجذير:

يطلق على النبات ماداميعتمدفيغذائهعلىالموادالمخزنةبادرة فقط وحسب نتائجنا فان نقص طول الساق كلما زادت ساعات الإضاءة راجع الى حدوث إجهاد ضوئي للنبات وبتالي زيادة مدة الإضاءة على القيمة المثلى لإنبات نبات الشعير وبالنسبة للمعاملات الضوئية التي تقابلها زيادة في الأطوال كلما أنقصنا من مدة الإضاءة فبطبيعة النبات فهو يتجه وينتحي للبحث على الضوء لتلبية احتياجاته حتيصبحيعتمدعلىنفسه ، و شدة الضوء تغير من توزيع كمية الهرمونات بالنبات مسببة للنباتات الشمسية (الشعير من نباتات طويلة النهار) في حالة الظلام زيادة في الطول غير عادية وفي حالة ارتفاع الشدة الضوئية نقص في الطول (تقزم).

وأيضا من خلال نتائج أطوال الساق والجذير تبين ان هناك تأثير إيجابي للظلام في زيادة طول الساق والجذير حيث يرى (الزهيري وآخرون ،2017) ان هذاالتأثيرالإيجابيفيالظلاميعود الى منعأكسدتبعضالمركباتالحساسةللضوء،مثلالهرموناتالداخليةكالاوكسينات (IAA)أياناالمصدرالضوئييؤديالىأكسدةضوئيةوتكسيرالاوكسينات خصوصا في وجود صبغة الرايبوفلافين (ميسر ، 2016)وتحويلهاالىنواتجغيرنشطةفيعملياتالنمو وتكسير الاوكسينات يكون عنطريقتنشيطإنزيمIAA oxidaseالذي يعمل كوسيط كيميائي لهدم الاوكسين الطبيعي كما استخدمت الفينولات كمواد مساعدة على الأكسدة حيث تعتبر الفينولات الأحادية Ferulicacid(5)كمركب مثبط متخصص حيث ينشط الإنزيم المتخصص في تكسير الاوكسين والمعروف ب اندول حمض الخليك وهو إنزيم عن طريق تنشيطه لإنزيم IAA oxidase وبتالي تثبيط النمو (المريقي ،2005) .وعلىعكسالظلامالذييؤديالىزيادةفيتركيزهرمونالاوكسينفيالمناطقالمرستيميةوبتاليانقساموا تساعالخلايا, وبتالي زيادة في طول الساق والجذير .

3.تأثير الفترة الضوئية على الأوزان:

على ضوء النتائج المتحصل عليها فقد وجد (باقة مبارك) علاقة متداخلة بين الضوء والحرارة حيث ان مصدر الحرارة الأساسي هو الضوء (شمس، تفاعلات كيميائية. طاقة نووية. كهرباء) بزيادة الفترة الضوئية ترتفع درجة الحرارة وبتالي يزداد فقد النبات للماء عن طريق الثغور بعملية النتح فيصبح التوازن المائي بين الوسط الداخلي والخارجي لنبات سلبا أي كمية الماء المفقودة عن طريق النتح تفوق كمية الماء الممتصة بواسطة الجهاز الجذري مسببة بلزمة بروتبلازم الخلايا، وتتسبب درجة الحرارة المرتفعة الى زيادة عملية التنفس أو الهدم وهذا ما يؤدي الى انخفاض الوزن الرطب لنبات عند زيادة مدة ساعات الإضاءة في المعاملات الضوئية. ومن ناحية أخرى في حالة الإضاءة المفرطة تؤدي بالنيات الى الإجهاد الضوئي مما يقلل عملية التمثيل الضوئي ومنه انخفاض في تصنيع المادة الجافة وبالتالي نقص في وزن ونمو النبات (Nacouzi, 2019)

4.تأثير الفترة الضوئية على مساحة الأوراق والمحتوى المائي النسبي:

ويمكن ان يرجع السبب في اختلاف المساحةالورقية التعرض النبات لشدة ضوئية أكبرمما اعتادعليه أي المثلى مما يؤدي الى تحطيم ضوئي لأصباغ البناءالضوئي (أكسدةضوئية) بعدعملية تثبيط للبناءالضوئي ورفع درجة حرارة النبات ويتبعه زيادة النتح وخلل في العمليات الأيضية.تؤثرزيادةالشدة الضوئية على نموالنبات بشكل عام بسبب تأثيرهاعل بنشاط الاوكسينات (هرمون النمو) حيث وجدأن لزيادة الشدةالضوئيةعن الحدالذي يتحمله النبات تأثيرضارعلى الاوكسينات حيث تعمل على تكسيروتحطيم الأوكسين وتحويله إلى مركبات أيضيةغيرمشطة بواسطةالأكسدةالضوئيةفكل هذه الأضرارتعود بالسلب على طول ومساحةالورقة (ميسر،2016).و حسب (العلاف .2020) فان الظلام له دور في خفض معدل النتح وبتالي زيادة الماء داخل الأنسجة و الخلايا مما يؤدي إلى تسريع وتنشيط عمليتي تمدد وانقسام الخلايا داخل النبات وبتالي زيادة في المساحة الورقية يرى (الزهيري وآخرون ،2017) ان سبب هذه النتائج يعود الى الاوكسينات المتكونة في الظلام والتي لها أهمية ودور في تحفيز ليونة الجدار الخلوي وذلك من خلال كسر روابط الجدار الخلوي وإعادتها الى مواقع جديدة تحت تأثير الضغط الانتفاخي مما يساهم في زيادة حجم الخلية واتساعها وبتالي زيادة في سعة المحتوى المائي النسبي.

الخاتمة

الخاتمة

أجريت هذه الدراسة على نبات الشعير، حيث تم معاملته بمعاملات ضوئية مختلفة (+2 ساعات إضاءة و + 4 ساعات إضاءة و24 ساعة إضاءة و -2 ساعات إضاءة و -4 ساعات إضاءة ومعاملة 24 ساعة ظلام وشاهد) ،وذلك بهدف معرفة تأثير تغيير مدة الإضاءة على نمو وإنبات الشعير .

وذلك من خلال قياس صفات الانبات التي تضم نسبة الانبات وسرعة ومعدل سرعة الانبات ومؤشر الانبات وقوة البادرة. وكذلك من خلال قياس المعايير المورفولوجية التي ضمت أطوال الساق والجذير والأوزان الرطبة والجافة لنبات والأوراق ومساحة الورقة وتمت قياس نسبة المحتوى المائي الخلوي.

أظهرت النتائج المتحصل عليها لنسبة الانبات أنها لم تتأثر بتغيير مدة الإضاءة، أما بالنسبة لسرعة الانبات انخفضت عند زيادة و إنقاص مدة الإضاءة مقارنة بالشاهد، بينما معدل سرعة الانبات تأثر إيجابا عند تغيير مدة الإضاءة عند جميع المعاملات مقارنة بالشاهد، كذلك سجلت المعاملات زيادة ملحوظة في مؤشر الانبات عند الأغلبية مقارنة بالشاهد، وبالنسبة لقوة البادرة عند زيادة مدة الفترة الضوئية أدى الى نقصان في القوة.

حيث أبدت النتائج لأطوال كل من الساق والجذير في معاملات زيادة الضوء أنه كلما زادت الإضاءة قابلها تناقص في الأطوال،كذلك بالنسبة للأوزان الرطبة والجافة أدت زيادة الفترة الضوئية إلى تناقصها. أما مساحة الورقة كانت في جميع المعاملات الضوئية اقل من الشاهد حيث كلما تغيرت المدة الضوئية نقصت المساحة، والمحتوى المائي النسبي عند تغيير مدة الإضاءة سجلنا زيادة ملحوظة فيه عند المعاملات مقارنةبالشاهد، باستثناء معاملة 24 إضاءة التي سجلت أدنىقيمة.

وفي الختام ومن خلال تجربتنا يمكننا القول ان تغيير المدة الضوئية أثر سلبا على أغلبية الصفات المدروسة لنبات الشعير باستثناء معدل سرعة الانبات ونسبة المحتوى المائي الخلوي الذي سجلت نتائج إيجابية وزيادة فيها. ومنه تغيير مدة الإضاءة لم يكن لها تأثير إيجابي في زيادة الإنتاج النباتي وتحسين الإنتاجية لمحصول الشعير.

ولكن لا يمكن تعميم هذه النتائج على جميع المحاصيل والنباتات فهذا يعود الى ظروف الطبيعية والاحتياجات البيئة لمدة الإضاءة التي يحتاجها كل نوعنباتي.

قائمة المراجع

المراجع

1. بيتر،ه. جورج،ب. جوناثان،ب.كينيث،أ.سوزان،ر. 2014. علمالأحياء،العبيكانللنشر،
2. **خليل ،ن.المتولى ،أ. شفيق، م . المرشدي، و .2015** . محاصيل الحبوب والبقول ،كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ص 66-67 .
3. **إبراهيم،و.2018**.تأثير العوامل البيئية على نمو النبات ،مجلة الزراعة ،العدد 56، حماة ،ص 16.
4. **أبو بكر، ص. 2003**.الافات والأمراض النباتية جزء ثاني ،الإرشاد الزراعي /FAO/ أربيل ،ص 286-287 .
5. **أبو مغضب، ض .2017**.تقييم أداء أنماط مختلفة من الشعير (*Herdeumvulgare L*) في منطقتي الاستقرار الثانية و الثالثة في محافظة السويداء .رسالة ماجيستر ، جامعة دمشق ،ص 10.
6. **أفندي،ع.2013**.أطلسالنبات، شركةدارالشرقالعربي،لبنان سوريا.
7. **الأموي، ف. جاسم، م .سعيد، م .2015** . الحدود الحرارية واثرها على زراعة محقولي القمح والشعير في قضاء بلدروز ،مجلة ديالي ،العدد 66.
8. **الأنصاري، م. اليونس ،ع. وآخرون .1980**. مبادئ المحاصيل الحقلية ، دار الكتب لطباعة والنشر، بغداد.
9. **الأنصاري، م .1982**. انتاج المحاصيل الحقلية ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة بغداد ،ص 49.
10. **البكاء،ح. 2013**. تأثير ثلاثة أنظمة لدرجة الحرارة في معدل الانبات لثلاثة أصناف من الشعير، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، المجلد السابع العدد الثاني ، ص 226-227.
11. **البياتي، ح. عبد م.2013**.استجابة بذور صنفين من القطن *Gossypiumhirsutum L* على الانبات باستخدام الماء الممغنط، مجلة ديالي للعلوم الزراعية 5(2) ،ص 166.
12. **الثلجي، ط. المومني، أ.2016**. تأثير الفطور في القدرة الانباتية لبذور القمح المعدة للزراعة في الأردن .المجلة الأردنية في العلوم الزراعية .العدد الثاني ،ص 349 .
13. **الجبالي، ح.2016**.الأعشاب والنباتات الطبية التي عالج بيها ﷺ.
14. **الدجوى، ع .1996** محاصيل الحبوب ،مكتبة مدبولي مصر الطبعة 1 ،ص 86.
15. **الزهيري،إ.غانم،ن. بدر،ب. 2017**. تأثيرحامض الجبريليك وفترةالإضاءةعلى نموبادراستنبات عينات لبذور نمو عمليات ،قسم البستنة وهندسةالحدائق.كليةالزراعة.جامعةديالىالعراق، مجلةالزقازيقللبحوثالزراعيةالعدد 4 .
16. **السعدي،ح. 2020**.علمالبيئة ،داراليازوريالعلميةللنشروالتوزيع، ص85_87.

17. **الشيخ، ص ،2019**.اثر طرائق الزراعة والمسافة بين السطور في نمو وتطور وغلة بعض أصناف الشعير في منطقة الاستقرار الثانية في المنطقة الشمالية من القطر العربي السوري .رسالة ماجيستر ،جامعة حلب ،ص 13.

18. **العروسي،ح. وصفي،ع. 2011**.
مورفولوجياوتشريحالنبات.كليةالزراعة.مكتبةالمعارفالحديثة. جامعةالإسكندرية.مصر،

19. **العلاف، أ. 2020**.الضوء و أثره في نمو النبات ،مدونة الدكتور أياد هاني العلاف.

20. **العلاف ،أ .2017**. مبادئ علم البستنة وهندسة الحدائق ، محاضرات مبادئ بستنة الجزء النظري ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

21. **الفضل،ز. 2015.**تأثير التأقت الضوئي و الرش بالحديد و الباكلوبترازول في نمو و ازهار الكاردينيا Gardeniajasminoidas Ellisالمركبة و غير المركبة .أطروحة دكتوراه البستنةوهندسةالحدائق (زينة)،جامعةالموصل ،كليةالزراعةوالغابات، ص 7_9 .

22. **الفين ، ف.2013**. تقانة طحن الحبوب ،جامعة البعث ،ص 23.

23. **القحطاني،ج. 2009**. موسوعةجابرلطبالأعشاب.الجزءالأول.

24. **المحبس،ر.2020**.اثر المناخ على انتاج محاصيل الحبوب (القمح والشعير) في منطقة طرابلس ،مجلة كليات التربية ،العدد السابع عشر ، جامعة طرابلس ،ص 150.

25. **النوري، م . 2013.** طرائق بسيطة لقياس مساحة الأوراق وأبعاد الحبوب في بعض محاصيل الحبوب ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، العدد 44(5) ، ص 602 .

26. **المريقي،أ.2005.** كيمياءنباتاتالبساتين.دار الكتب و الوثائق المصرية.جامعة الإسكندرية .ص 112.

27. **ميسر، م . 2016**.محاضرات الإجهاد البيئي ،جامعة الأنبار .العراق، ص 23-26.

28. **الوكيل، م . 2010.** ماذا تعرف عن مرض الارجوت في النجيليات؟، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة .

29. **اندوش،ع.، ألظهيري إ .2020.** تأثير الكثافة النباتية على نمو وإنتاجية ثلاثة أصناف من محصول الشعير (*Herdeumvulgare L*) ، مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية ،العدد الثاني ،ص 500.

30. **ايمان ،م .** أساسيات المحاصيل الزراعية وإنتاجها ،كلية الهندسة ،جامعة حماة .

31. **بإسماعيل، س.2001**.الشعير واستخداماته، الجمعية السعودية للعلوم الزراعية ،رياض ،ص 13.

32. **بريسيفال ،ج .2021**. علمالنباتالزراعي.وكالةالصحافةالعربية،

33.**بن حميدة، ع . الجيلاني،م . الألوسي، ح .1985.** فسيولوجيا النبات ، المجموعة العربية لنشر ، القاهرة .

34.**جاسم، ع . سليمان، غ .2011.** الهيئة العامة للبحوث الزراعية .

35.**جورج،أ. 1994.** أمراضالنبات ،المكتبةالأكاديمية، القاهرة.

36.**حجاج،م. 2020.**نباتاتالزينةالعشبية.دارالقلمللطباعةوالنشر،

37.**حسانين، ع .2019.** انتاج محاصيل الحبوب ،كلية الزراعة ،جامعة الأزهر .

38.**حسانين،ع، 2020.**فيسيولوجياالمحاصيل ،كليةالزراعة،جامعةالأزهر، ص120_244.

39.**حسن،ع. أبوطيرة، ت. الدرع،ب. 2021.** مفاهيمفيعلمالنبات.وكالةالصحافةالعربية،

40.**درويش، م .2018.** في الصحة والغذاء الكامل ،ص 83 .

41.**زكي،أ. 2020.** معاللهفيالأرض.دارالقلم.لبنان،

42.**سليمان،ح. الدسوقي،أ. 2013.** أساسياتفسيولوجياالنبات،مكتبةجزيرةالورد،القاهرة، ص164_178

43.**عبدالجواد،ع.نورالدين،ن .فايد،ط . 1989.**علمالمحاصيلالقواعدوالأسس، الدارالعربيةللنشروالتوزيع.

44.**عثمان، س. المعمر، س. الشجاع، ع. العلوي ،ق .2010.** أساسيات انتاج المحاصيل الحقلية (الجزء النظري) ،وزارة التعليم الفني والتدريب المهني ، ص 28.

45.**عطا الله، ل. غدير، ز .2001 .** دراسة مقارنة للأصناف من نبات *Herdeumvulgare* نمو وتطور تحت الظروف المحلية للمناطق الجافة ،رسالة مهندس دولة ،المركز الجامعي الشيخ العربي التبسي ، تبسة ،ص 5.

46.**عودة،م. شمشم، س. 2011.** خصوبةالتربةوتغذيةالنباتكليةالهندسةالزراعية .قسمالتربة.المكتبةالزراعيةالشاملة،

47.**عولمي ، ع .2015.** تحليل مقاومة القمح الصلب (*Triticumturgidum vardurum L*) للإجهادات اللاحيوية في اخر طور نمو ،رسالة دكتوراه ،جامعة فرحات عباس ،سطيف 1، ص 10-11 .

48.**قندوز، ع . 2010.** علاقة بعض المؤشرات الصورة الرقمية لورقة العلم بفعالية استغلال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب *(Tiriticumdurumdesf)* .رسالة ماجيستر ، جامعة فرحات عباس ، ص 5-7 .

49.**محمد،أ. عبدداؤد،ع. عبدالله،م. 2008**.
إدارةقواعدالبياناتالعلائقيةللنباتاتالعشبيةباستخداماالشبكاتالعصبيةوالمنطقالمضيب.جامعةالموصل مجلةالتربيةوالتعليمالمجلد (21) العدد(1) ،

50.**محمود، م .2005.** انتاج الشعير، نشرة رقم 994.

51.**مكوك،خ . فجلة، ج . قمري،ص**
.2008.الأمراضالفيروسيةللمحاصيلالزراعيةالمهمةفيالمنطقةالعربية ،دارالنهضةالعربية ،بيروتلبنان ،ص 381-387 .

52.**منوخ، ر. عزام، ح. قنبر، ع. 2014**. تقييم أداء بعض الطرز الوراثية من الشعير *(Herdeumvulgare L)* تحت ظروف الزراعية المطرية ،مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، العدد 14.

53.**نصراوي،ب .2008.** اهم الأمراض الفطرية للحبوب والبقوليات في تونس ، مركز النشر الجامعي ، ص 258.

54.**المعيني،إ.العبيدي،م. 2018**. الأسسالعلميةلإدارةوإنتاجوتحسينالمحاصيلالحقلية ،جامعةالقاسمالخضراء،كليةالزراعة، ص 165_171.

المراجع الأجنبية:

1) -**ABGIII.2009. -**An update of the Angiosperm Phylogeny Group classificationfor

2) -**Alphonse decandolle., 1883**.origine des plantes cultivees, p377.

3) -**Amanda B.2008**. The biology of Herdeumvulgare L (barley) , the office of gene technology regulator , Australian ,p8.

4) -**Bahlouli F., Bouzerzour H., Benmahmmed A. HassousK.L ,. 2005.** Selection ofhigh yielding of durum wheat *(Tiriticum durum desf)* under samiarid conditions .journal of Agronomy 4.p360-365.

5) -**Benlaribi M., 1990.**Adaptation au déficit hydrique chez le blédur (*Triticumdur*umDesf.) :Etude des caractères morphologiques et physiologiques. Thèse de Doctorat d'Etat, I.S.N.-Université de Constantine, 164 p.

6) -**Benmbarek k., 2017**. Manuel des grandes cultures ,agriculture durable , Ed universtaire France ,p 215.

7) -**Chadefaud H., et Emberger L. , 1960** . Traité de botanique .Systématique . Collection science et Techniques agricoles 472 p.

8) -**Feuillet P., 2000.**Le grain de blé. Composition et utilisation. Mieuxcomprendre. INRA. ISSN . ISBN : P 308

9) **-Fisher MJ. , Paton Rc.,Matsuno K . 1998** Intracellulan signaling proteins assmart agents in parallel distributed processes . Bio- Systems 50(3) p: 159 – 171

10) **-Moule C., 1971.** Phytotechinispeciale IICéréales . La maison Rustique –Paris p17

11) **-Nacouzi D ., 2019**-Utilisation d'éclairage photosynthétique LED en cultures de tomate hors sol chauffees . Memoire de fin d'études d'ingénieur de l'lnstitutsuperieur des sciences agronomique , agronomique , agroalimentaires ,horticoles et du paysage . Universite Angers, France.p 92.

12) **-Neil F ., Phil B ., Tim M., Nathan B., 2010.**Barley Growth & Development , Industry& Investment NSW,p 12-13.

13) **- Soltner D., 1990** – phytotechnie mécanismes spécial, les grandes productions végétales.Céréales. Plantes sarclées, prairies, sciences et technique agricoles.

14) **-Soltner D.**;**1980**. Les grandes productions végétales 11 Ed Masson P20 – 30.

15) **-Souilah N., 2009.**Diversite de 13 genotypesd orge*(Herdeumvulgare L)* et de 13 genotypes de ble tendre *(Triticumaestivum L)*:etude des carcteres de production et d adaption, these magister, Mountouri de constontine , p 26-27.

16) The orders and families of flowering plants : APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, 161 -105 -121.

17) **-Zadoch's JC, chang T.T. ,Konzak CF,** 1974- A decimal code for grow h stages of cereals. Weed14, p: 415-4.

18) **-Zairi M., 2015.**Carcterisisation de la production de quelques lignées d orge issues de la premiereselection participative en Algerie, these doctorat , UNVdjillaliliabes ,p16

19) المواقع الإلكترونية:

20) الإرشادات التقنية لزراعة الحبوب. www.profent.dz

21) الجواب موقع عربي al-jawaab.com

22) www.noor-book.com