الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية عاوم الطبيعة و الحياة

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم: بيولوجيا و ايكولوجيا النبات

Département : biologie et écologie végétale

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر
ميدان: علوم الطبيعة و الحياة
الفرع: علوم البيولوجيا
التخصص: بيولوجيا و فيزيولوجيا التكاثر
عند النبات

عنوان البحث

الدراسة الفينولوجية ،المورفوفيزيولوجية و البيوكيميائية لصنف *valenciae* للقمح الصلب(*Triticum durum* Desf.) المنزرع في الجزائر.

من إعداد:
كوسة حياة
لمعاركة خديجة

بتاريخ :14 جويلية 2019

لجنة المناقشة:

رئيسة اللجنة : حمودة دنيا	أستاذة محاضرة M.C.A	جامعة الاخوة منتوري- قسنطينة -1-
المشرف: بودور ليلى	أستاذ التعليم العالي	جامعة الاخوة منتوري- قسنطينة -1-
الممتحنة: شايب غنية	أستاذة محاضرة M.C.A	جامعة الاخوة منتوري- قسنطينة -1-

السنة الجامعية

2019-2018

تشكرات

الحمد لله منير الدرب ملهم الصبر الحمد لله الذي انعم علينا بنعمة العلم نشكر الله عز وجل الذي مكننا من تخطي المصاعب واعاننا على اتمام هذا العمل على احسن حال الحمد لله الذي هدانا لهذا و الصلاة و السلام على خير الانام رسول الله.

يطيب لنا ان نتقدم بجزيل الشكر و فائق التقدير والامتنان الى الاستاذة المشرفة بودور ليلى استاذة التعليم العالي بجامعة قسنطينة 1 لتفضلها بالإشراف على هذه المذكرة و الشكر الجزيل لمجهوداتها لإنجاح هذه المذكرة.

نتقدم بالشكر و التقدير الأستاذة حمودة دنيا استاذة محاضرة بجامعة قسنطينة1 لتقبله تراس لجنة مناقشة هذه المذكرة.

كما نتقدم بالشكر و التقدير الأستاذة هايبه نزيهة استاذة محاضرة بجامعة قسنطينة1 على تكرمها بقبول و اثراء هذا البحث بخبرتها العلمية.

و الشكر لكل من امد لنا يد العون و افادنا و لو بالقدر اليسير في اعداد و انجاح هذا البحث و نسال المولى عز و جل ان يوفقنا في عملنا هذا و نساله ان يلهمنا الصواب.

اهداء

الحمد والشكر لله الذي وفقنا لإنجاز هذا البحث، وهدانا وماكنا لنهتدي لولا ان هدانا الله

الى كل من علمني حرفا في هذه الدنيا ،الى كل من سهر وتعب معي لأجل الوصول الى هذا اليوم.

اهدي مشروع تخرجي الى والديا الكريمين اللذان وفرا لي كل اسباب التوفيق والنجاح في حياتي الشخصية والدراسية ووهبا لي كل ما يملكا حتى احقق لهما آمالهما بهذا التخرج.

الى اخوتي الاعزاء الذين وقفو بجانبي وكانوا خير سند في حياتي ،الى كل الاساتذة الذين مروا في حياتي الدراسية وساهموا في تكويني العلمي والتربوي الى غاية يوم تخرجي.

كما لا انسى كل من التقيت بهم في دربه الحياة وقضيت معهم اياما لا تنسى من الصديقات والزملاء والزميلات الاعزاء.

اهداء

الحمد لله الذي انار دربي بالعلم و المعرفة و اعانني على اداء هذا الواجب و وفقني لإنجاز هذا العمل

اشكر الله سبحانه و تعالى الذي الهمني القوة و القدرة على اتمام الدراسة و صبرا طويلا للوصول الى

خلاصة و ثمرة جهدي الذي اهديته الى احق الناس بالطاعة الى كل من كان منبع الرحمة و الحنان

اللذان دفعاني لمناهل العلم و التفوق دائما و البساني ثوب مكارم الاخلاق

الى منبع الامل اللذين كان و لايزال دعائهما مصباح ينير طريقي الى امي الغالية و الى ابي الحبيب.

الى من تقاسموا معي مرارة الحياة و حلاوتها تحت سقف واحد الى من تمنوا لي دائما ان اكون في

اسمى المراتب اختي و اخوتي الاعزاء.

الى كل صديقاتي الغاليات الى كل اصدقائي دون ان انسى كل الزميلات و الزملاء الى كل اخوتي

في الله الذين ولدتهم لي الايام.

الى كل من ساندني على انجاز هذه المذكرة و لو بالكلمة الطيبة.

خديجة

الفهرس

الملخصات

المختصرات

قائمة الاشكال والجداول الصفحة

المقدمة..... 02-01

اللمحة التاريخية

1- اللمحة التاريخية..... 04

1-1- تعريف القمح..... 04

1-2- الأصل الجغرافي للقمح..... 05

1-3- الأصل الوراثي للقمح..... 06

1-4- تصنيف القمح..... 08

1-4-1 التصنيف الوراثي للقمح..... 08

1-4-2 التصنيف النباتي للقمح..... 08

1-4-3- تصنيف القمح حسب موسم الزراعة..... 09

1-5- استعمالات القمح..... 09

1-6- المتطلبات الزراعية للقمح..... 09

1-6-1- الماء..... 10

1-6-2- الحرارة..... 10

1-6-3- الاضاءة..... 11

1-6-4- الاراضي الصالحة لزراعة القمح..... 11

1-7- دورة حياة القمح..... 11

1-7-1- الطور الخضري..... 12

1-7-2- الطور التكاثري..... 13

1-7-3- طور النضج وتشكل الحبة..... 14

1-8- الدراسات المختلفة على نبات القمح..... 15

1-8-1- الدراسة الفينولوجية..... 15

1-8-2- الدراسة المورفولوجية..... 15

- طول النبات..... 16
- طول عنق السنبلة..... 16
- طول السفاة..... 17
- المساحة الورقية..... 18
- تكوين الاشطاءات..... 18

1-8-3- الدراسة الفيزيولوجية..... 19

- محتوى الماء النسبي..... 19
- الكلوروفيل الكلي..... 19

1-8-4- المردود ومكوناته..... 20

- عدد السنيبلات في السنبلة..... 21
- عدد الحبوب في السنبلة 21
- وزن الحبة في السنبلة..... 21
- وزن الالف حبة..... 21

1-9- الدراسة البيوكيميائية..... 21

1-9-1- تقنية فصل البروتينات عن طريق الرحلان الكهربائي..... 25

الطرق والوسائل

2-الطرق والوسائل 29

2-1- المادة النباتية..... 29

2-2- موقع التجربة..... 29

2-3- تنفيذ التجربة..... 30

2-4- القياسات المدروسة..... 30

2-4-1- القياسات الفينولوجية..... 30

2-4-2- القياسات المورفولوجية..... 30

- طول النبات..... 30
- طول عنق السنبلة..... 30
- طول السنبلة..... 31
- طول السفاة..... 31
- المساحة الورقية..... 31
- الاشطاء..... 31

2-4-3- القياسات الفيزيزلوجية..... 31
- تقدير الماء النسبي في النبات..... 31
- تقدير الكلوروفيل الكلي..... 32
2-4-4- المردود ومكوناته..... 32
- عدد السنيبلات في السنبلة..... 32
2-5- الدراسة البيوكيميائية..... 33
2-5-1- استخلاص البروتينات الكلية..... 33
2-5-2- تحضير الهلام..... 34
2-6- الدراسة الاحصائية..... 36

النتائج والمناقشة

3- النتائج والمناقشة..... 38
3-1- المقاييس الفينولوجية..... 38
3-2- المقاييس المورفولوجية 39
3-2-1- طول النبات..... 39
3-2-2- طول عنق السنبلة..... 40
3-2-3- طول السنبلة 42
3-2-4- طول السفاة..... 43
3-2-5- المساحة الورقية..... 44
3-2-6- الاشطاء الخضري، الاشطاء السنبلي والنسبة المئوية للتحول..... 46
3-3- القياسات الفيزيولوجية 49
3-3-1- تقدير الماء النسبي في النبات..... 49
3-3-2- تقدير الكلوروفيل الكلي في ورقة العلم..... 50
3-4- المردود ومكوناته..... 51
- عدد السنيبلات في السنبلة..... 51
3-5- تحليل التنوع المورفوفيزيولوجي..... 52
3-5-1- دراسة مصفوفة معامل الارتباط..... 53

3-5-2- دراسة المقاييس..... 54
3-5-3 دراسة الافراد..... 55
3-6- الدراسة البيوكيميائية..... 58
- دراسة شجرة القرابة..... 62
3-7- الخاتمة..... 66
المراجع
الملحقات
الملخص

قائمة المختصرات

G : Génotype.

HP : Hauteur de la plante.

LB : Longueur des barbes.

LE : Longueur de l'épi.

SF : surface Foliaire.

LC : Longueur de col.

TH : Tallage Herbacé.

TE : Tallage Epi.

TRE : Teneur relative en eau.

Chlo/TFE : Chlorophylle Total Feuille Étendre.

SDS-PAGE : Sodium DodecylSulphate Poly Acrilamide Gel Electrophorsis.

NE/E : Nombre d'épillet par épi

DE : durée d'épiaison

ACP : Analyse en Composantes Principales.

ITGC : Institut Technique des grands cultures.

P.F : Pois frais.

P.T : Pois turgescence.

P.S : Pois sec.

CRBT : Centre de Recherche Biotechnologie.

TCA : Acide Trichloracétique.

C% : Cross-linking, Bisacrylamide (g)/(Acrylamide+Bisacrylamide (g) *100.

T% : Concentration total, Acrylamide+Bisacrylamide (g)/Total*100.

Tris : tris-hydroxyméthyl-aminométhane.

TEMED : tétraméthyl-ethyléne-diamine.

قائمة الأشكال

الشكل 01 :تركيب نبات القمح..... 04

الشكل 02 :خريطة تمثل دول الهلال الخصيب..... 06

الشكل 03 :الأصل الوراثي للقمح..... 07

الشكل 04 :المراحل المختلفة لنمو القمح الصلب..... 14

الشكل 05 :التركيب البروتيني للقمح..... 24

الشكل 06 :موقع التجربة محطة (ITGC) بالخروب..... 29

الشكل 07 :صور لتوضيح مسافات الزرع..... 30

الشكل 08 :جهاز Digital planimètre لقياس مساحة الورقة..... 31

الشكل09 :جهاز SPAD لتقدير الكلوروفيل الكلي..... 32

الشكل 10 :جهاز الرحلان الكهربائي..... 33

الشكل 11 :وضع العينات في الجهاز..... 35

الشكل 12 :جهاز تصوير وتحليل الهلام (Bio Rad)..... 36

الشكل 13 :فترة الاسبال للأفراد المدروسة..... 38

الشكل 14 :طول النبات للأفراد المدروسة..... 40

الشكل 15 :طول عنق السنبلة للأفراد المدروسة..... 41

الشكل 16 :طول السنبلة للأفراد المدروسة..... 42

الشكل 17 :طول السفاه للأفراد المدروسة..... 44

الشكل 18 :المساحة الورقية للأفراد المدروسة..... 45

الشكل 19 :تقدير الماء النسبي للأفراد المدروسة 49

الشكل 20 :تقدير الكلوروفيل الكلي للأفراد المدروسة..... 50

الشكل 21 :عدد السنيبلات في السنبلة للأفراد المدروسة..... 52

الشكل 22 :حلقة معامل الارتباط بين المتغيرات من تحليل ACP المشكلة من Axe1 54

وAxe2 55

الشكل 23 :التمثيل البياني لتوزيع الأفراد المدروسة 56

الشكل 24 :تمثيل مشترك للأفراد المدروسة 57

الشكل 25 : الرحلان الكهربائي الرحلان الكهربائي للبروتينات الكلية عند الأفراد 60

المدروسة بطريقة Electrophorèse SDS-PAGE .....

الشكل 26 :شجرة القرابة لتسعة أفراد مدروسة..... 63

قائمة الجداول

الجدول الصفحة

الجدول 01 :التصنيف الوراثي للقمح..... 08

الجدول 02 :المتطلبات المائية حسب المراحل الفيزيولوجية لنمو نبتة القمح..... 10

الجدول 03 :الخصائص العامة لصنف *valenciae* 29

الجدول 04 :مكونات هلام الفصل و هلام التركيز..... 34

الجدول05 :متوسط الاشطاء الخضري و السنبلي و النسبة المئوية للتحول 47

الجدول 06 :نسبة المحورين..... 53

الجدول 07 :مصفوفة معامل الارتباط لمختلف المقاييس المدروسة..... 54

الجدول08 :عدد الحزم و الأوزان الجزيئية الموجودة عند الأفراد التسعة..... 61

الجدول09 :عدد الحزم المشتركة(Monomorphes)أو المتنوعة(Polymorphes).... 62

الدراسة الفينولوجية ، المورفوفيزيولوجية و البيوكيميائية لصنف *valenciae* للقمح الصلب (triticum durum desf.)المنزرع في الجزائر .

ملخص

تمت هذه الدراسة بالمعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITGC) بالخروب ، حيث تم زرع9 أفراد لصنف *valenciae* للقمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) لمعرفة الخصائص الفينولوجية،المورفوفيزيولوجيةوالبيوكيميائية. وتم معالجة النتائج المتحصل عليها بعدة طرق إحصائية منها : تحليل التباين ANOVA،تحليل المركبات ACP وشجرة القرابة Dendogramme.

أظهرت النتائج المتحصل عليها من الدراسة الفينولوجية وجود اختلاف في فترة الإسبال، بحيث قسمت الأفراد إلى مجموعة مبكرة و أخرى متأخرة الإسبال.

بين تحليل التباين ANOVA للمقاييس المورفوفيزيولوجية وجود اختلاف معنوي عالي جدا بالنسبة لكل من المساحة الورقية، طول السفاة، طول عنق السنبلة، طول السنبلة، طول النبات وتقدير الماء النسبي في النبات.

تبين من خلال تحليل المركبات النموذجية ACP وجود أربع مجموعات والتي تتمثل في :

المجموعة الأولى : تتشكل من الفردين G5 و G1والتي تتميز بمقاييس مورفوفيزيولوجية تتمثل في المساحة الورقية ، الاشطاء الخضري ، الاشطاء السنبلي ، ومحتوى الماء النسبي.

المجموعة الثانية : تتكون هذه المجموعة من الأفراد G9, G8, G7, G6 والتي تتميز بمقياس فيزيولوجي وهو الكلوروفيل الكلي ، ومقياس عدد السنيبلات في السنبلة.

المجموعة الثالثة : تضم الفردين G4 وG 3 والتي تتميز بالمقاييس المورفولوجية وهي طول النبات ،طول السفاة ، طول عنق السنبلة ، ومقياس فينولوجي يتمثل في فترة الإسبال.

المجموعة الرابعة : تشمل الفرد G2 والتي تتميز بالمقياس المورفولوجي المتمثل في طول السنبلة.

ادت الدراسة البيوكيميائية الى الكشف عن الاختلاف الموجود بين الافراد المدروسة وذلك من خلال اكبر عدد من الحزم التي تميز بها الفردين G9 وG3، كما سجلا الفردان G9 وG5 حزمة خاصة موجبة لكل واحد منهماوالفرد G6 سجل حزمة خاصة سالبة . تبين من شجزة القرابة Dendogramme وجود تقارب وراثي بين الفردين G1 وG7 بنسبة بلغت حوالي 100%.

نستخلص من هذه الدراسة وجود تنوع في المقاييس الفينولوجية المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية داخل افراد الصنف.

الكلمات المفتاحية : triticum durum desf ، valenciae ، الفينولوجية ، المورفوجية ، الفيزيولوجية ، البيوكيميائية ، التنوع .

Etude phénologique , morpho physiologique et biochimique de la variété *valenciae* du blé dur (*Triticum durum* desf .)cultivé en Algérie .

Résumé

Cette étude a été réalisée a l'institut technique des grandes cultures (**ITGC**) de khroube ou neuf génotypes ont été cultivés de la variété *valenciae* du blé dur (***Triticum durum* Desf**) afin d'étudier les caractéristiques phenologique, morpho physiologiques et biochimiques.

Les résultats obtenus ont été analysé sous différentes formes statistiques : ANOVA , ACP et dendrogramme.

Les résultats obtenus de l'étude phénologique ont montré une différence dans la duré d'épiaison , les génotypes étudies sont divisés en deux groupes : un groupe précoce et l'autre tardif.

L'analyse ANOVA des paramètres morpho physiologiques a montré une différence très significative pour la surface foliaire , la longueur de la barbe , la longueur du col de l'épi , la longueur d'épi , la hauteur de la plante et le teneur relative en eau .

L'analyse en composants principale (ACP) a différencié quatre groupes :

Le premier groupe est composé des génotypes G5 et G1 , caractérisés par des paramètres morpho physiologiques , tels que la surface foliaire , le tallage herbacé et la teneur relative en eau .

Le deuxième groupe comprend les génotypes G9,G8,G7,G6 , qui sont performantes la chlorophylle totale , et le nombre d'épillet par épi .

Le troisième groupe en contient les génotypes G4,G3 , présentent des valeurs élevés de la hauteur de la plante , la longueur de la barbe , la longueur du col de l'épi et la duré d'épiaison .

Le quatrième groupe comprend le génotype G2 , caractérisé par la longueur d'epi élevés .

L'étude biochimique a révélé une différence entre les génotypes étudiés par le plus grand nombre de bandes chez les génotypes G9,G3 , les génotypes G9 et G5 ont enregistré une bande positive spéciale et le génotype G6 a enregistré une bande négative spéciale .la classification hiérarchique (dendrogramme) a révélé une affinité entre les génotypes G1,G7 avec un polymorphisme de 100 % .

Nous concluons de cette étude une variabilité inter variétal des paramètres morpho physiologiques et biochimiques au sein de l'espèce .

Mots clés :

Triticum durum desf , *valenciae* , phénologie , morphologie ,physiologie ,biochimie ,la variabilité .

Phenological, morpho physiological and biochemical study of the *valenciae* variety of durum wheat (*Triticum durum* desf.) Grown in Algeria.

summary

This study was carried out at the Khrube Technical Institute of Field Crops (ITGC) where nine genotypes were grown from the *valenciae* variety of durum wheat (*Triticum durum* Desf) in order to study the phenological, morpho-physiological and biochemical characteristics.

The results obtained were analyzed in different statistical forms: ANOVA, ACP and dendrogram.

The results obtained from the phenological study showed a difference in the duration of heading, the genotypes studied are divided into two groups: one early group and the other late.

ANOVA analysis of morphophysiological parameters showed a very significant difference in leaf area, beard length, earlength, ear length, plant height, and relative leaf length. water.

Principal Component Analysis (ACP) differentiated four groups:

The first group is composed of G5 and G1 genotypes, characterized by morpho-physiological parameters, such as leaf area, herbaceous tillering and relative water content.

The second group includes the genotypes G9, G8, G7, G6, which are performing total chlorophyll, and the number of spikelets per ear.

The third group contains the genotypes G4, G3, show high values of the height of the plant, the length of the beard, the length of the neck of the ear and the duration of heading.

The fourth group includes the G2 genotype, characterized by high ear length.

The biochemical study revealed a difference between the genotypes studied by the largest number of bands in the G9, G3 genotypes, the G9 and G5 genotypes recorded a special positive band and the G6 genotype recorded a special negative band. Hierarchical (dendrogram) revealed an affinity between genotypes G1, G7 with a polymorphism of 100%.

We conclude from this study inter varietal variability of the morpho-physiological and biochemical parameters within the species.

Keywords :

Triticum durum desf, *valenciae,* phenology, morphology, physiology, biochemistry, variability.

المقدمة

المقدمة

يعتبر القمح من أهم محاصيل الحبوب في العالم، ويشمل أكبر مساحة مزروعة بالنسبة للمحاصيل نظرا لقدرته العالية على التكيف في البيئات المعتدلة، وتتجلى أهمية هذا المحصول في كونه المادة الأولية لإنتاج أكثر من 35 % من سكان العالم، فالقمح يعد من أهم مصادر الكربوهيدرات حيث يدخل في كثير من الصناعات الغذائية كالخبز، المعكرونة وغيرها من الحلويات

يحتل القمح مكانة متميزة في حياة البشر، فهو يمثل مصدرا أساسيا لتغذية الإنسان منذ أن عرف الزراعة ومارسها، وهو ما جعل القمح ينتشر في جميع أنحاء المعمورة على مساحة تتجاوز 230 مليون هكتار والتي تزداد سنويا ، ويشير أحدث تقرير لمنظمة الأغذية والزراعة للإنتاج العالمي للقمح الى زيادة في الإنتاج قد تصل الى 1.2 % مقارنة بالعام الماضي إذ يتصدر القمح جميع الحبوب من حيث حجم إنتاجه و الذي يقدر بحوالي 757 مليون طن (FAO,2018).

تقدر نسبة مساحة الأراضي الزراعية المخصصة للقمح المنزرع في الجزائر حوالي40 %، وحسب منظمة الأغذية و الزراعة فإن الجزائر صنفت في المرتبة الرابعة افريقيا و السابعة عشر عالميا من حيث انتاج القمح الذي قدر بحوالي 2,4 مليون طن (FAO,2014) .

تواجه زراعة الحبوب و القمح بصفة خاصة عدة معوقات تتمثل في تذبذب الأمطار وعدم ملائمة توزيعها خلال موسم النمو لمراحل نمو المحصول، التغير المناخي و توالي مواسم الجفاف، حيث حاول العلماء منذ زمن بعيد دراسة استجابة النبات للجفاف، الذي يعتبر من أهم العوائق التي تواجه زراعة المحاصيل في العالم وخاصة افريقيا والوطن العربي، و نظرا لأهمية هذا المحصول من حيث احتياجات سكان العالم له استدعى البحث عن طرق جديدة للرفع من الانتاجية وتحسين الإنتاج ودراسة الخصائص المورفوفيزيولوجية عن طريق البحث العلمي لحل هذه المشاكل ولذلك يمكن رفع إنتاج الحبوب في المناطق شبه الجافة بإجراء انتخاب على أساس الصفات الفينولوجية كتقليص دورة حياة النبات، والمورفولوجية كمساحة الورقة، والفيزيولوجية للنبات كدرجة حرارة الغطاء النباتي والمحتوى المائي النسبي للأوراق التي تساهم في التكيف مع ظروف الإجهادات اللاحيوية (Boudour ,2006) .

وفي الغالب تكون الأصناف المزروعة غير متأقلمة مع هذه الظروف لذلك يسعى دوما الباحثين الى استخدام الأصناف المحسنة والموصي بها التي تمتاز بتحملها للجفاف والإنتاج العالي، والتي نتجت عن الدراسات والتجارب التي يقوم بها الباحثون في مجال تحسين الأصناف لإعطاء أنماط وراثية جديدة والكشف عن مصادر التغيرات الفينومورفولوجية التي تساهم في التأقلم مع الوسط.

ويهدف هذا البحث الى دراسة الخصائص الفينولوجية ،القياسات المورفوفيزيولوجية، الإنتاجية وكذلك البيوكيميائية لتسعة أفراد لصنف *valanciae* من القمح الصلب المنزرع في الجزائر (Ttiticum durum Desf.) و اعتمدت هذه الدراسة على عدة طرق تحليلية للتنوع الوراثي الموجود والتي تعتمد على الاسس المورفوفيزيولوجية من جهة، والدلائل البيوكيميائية للبروتينات الكلية من جهة أخرى.

وتنقسم دراستنا الى ثلاث فصول :

- **الفصل الأول :** لمحة تاريخية عن الموضوع.
- **الفصل الثاني :** عرض الطرق والوسائل المستعملة في الدراسة المتمثلة في القياسات الفينولوجية والمورفوفيزيولوجية، والدراسة البيوكيميائية باستعمال تقنية فصل البروتينات وهي تقنية الرحلان الكهربائي (SDS-PAGE) للأفراد المدروسة.
- **الفصل الثالث :** تمت الدراسة الإحصائية بتحليل النتائج و مناقشتها.

والخاتمة مع متطلعات الدراسة.

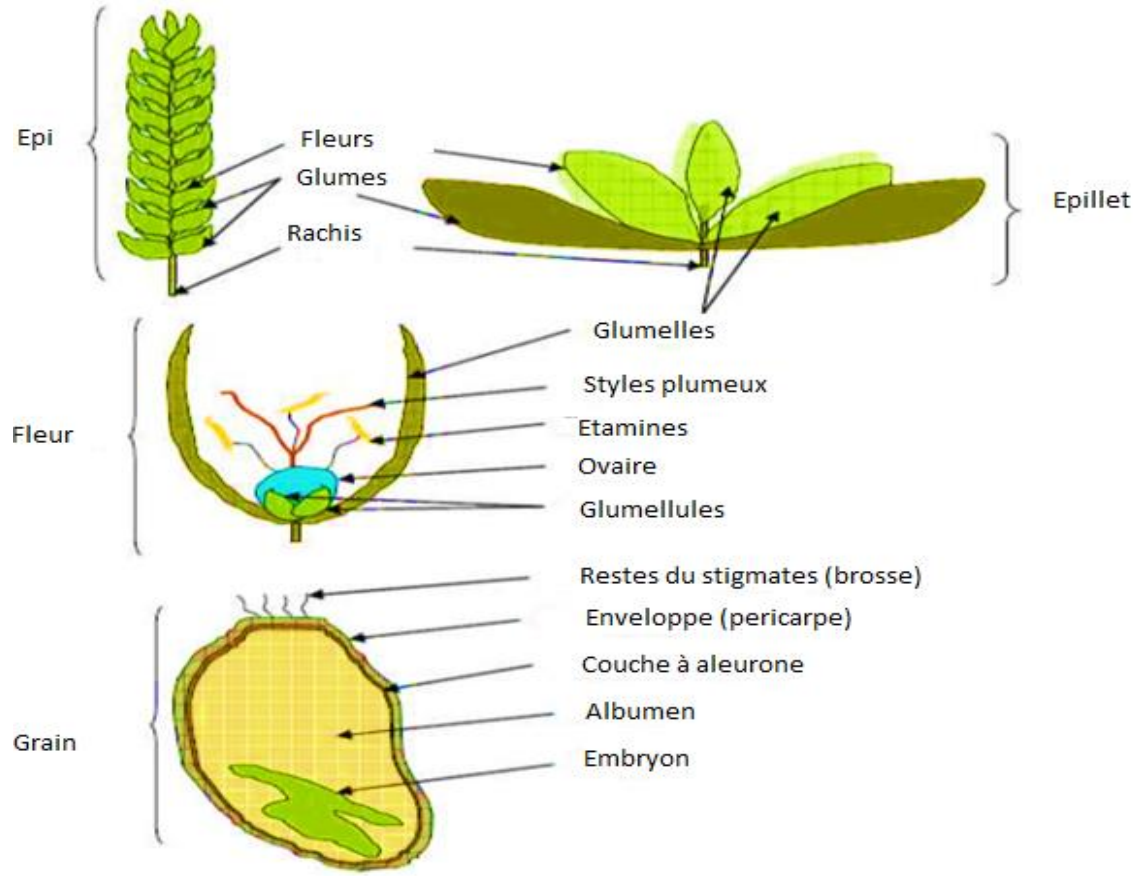
اللمحة التاريخية

1- اللمحة التاريخية

1-1. تعريف القمح Définition de blé

ينتمي القمح الى عائلة النجيليات وهو نبات حولي وحيد الفلقة ويوجد نوعان من القمح هما القمح الصلب و القمح اللين ينتمي للجنس Triticum ، للقمح جذور متفرعة و متشبعة ترتفع سيقان القمح من 60 الى 150 سم تشتمل سيقانها على 5 حتى 8 عقد تخرج منها اغماد الاوراق ازهار القمح ثنائية الجنس مجمعة في سنيبلات يصل عددها الى حوالي 20 في السنبلة الواحدة و يمكن ان يختلف عددها باختلاف الاصناف و العوامل البيئية (محرزية ايت عمار،2007).

القمح نبتة ذاتية التلقيح، تساعد على حفظ نقاوة الأصناف من جيل إلى أخر حيث تمنع حدوث التلقيح الخلطي. يصل طول نبات القمح إلى 1.5 متر وتزن حبة قمح واحدة ما بين 45 إلــى 60 ملغ وتأخذ شكلا متطاولا وهي ثمرة التصق بها الغلاف الثمري مما يجعلها لا تنفتح عند نضجها (Soltner,1980)، تعتبر نورة القمح سنبلة مركبة من عدة سنيبلات تحتوي كل منها من 2 إلى 5 أزهار أو أكثر، ثنائية الصف سفوية أو عديمة السفاة (الخطيب،1991).



الشكل 01 : تركيب نبات القمح (Bogard,2011).

2-1. الاصل الجغرافي للقمح Origine géographique de blé

يعتقد ان الاصل الجغرافي للقمح يتمركز ضمن المناطق الغربية لإيران شرق العراق و جنوب شرق تركيا، ويعد القمح احد اوائل المحاصيل الزراعية التي زرعت و حصدت من قبل الانسان منذ حوالي 7000الى 10000 سنة ضمن منطقة الهلال الخصيب بالشرق الاوسط
(Croston et Wiliams,1981).

تم تقسيم الموطن الاصلي لمجموعات القمح حسب(1934),Vavilove الى ثلاث مناطق :

- منطقة سوريا وشمال فلسطين تمثل المركز الاصلي لمجموعة الاقماح الثنائية
- المنطقة الايثوبية تعتبر المركز الاصلي لمجموعة الاقماح الرباعية.
- المنطقة الافغانية –الهندية حيث تعد المركز الاصلي لمجموعة الاقماح السداسية.

تشير الدلائل التاريخية الى ان منشأ الاقماح البرية (*Triticum monococum*) Einkonو الاقماح Emmer (*Triticum dicoccom*) ،كان ضمن موقع ابوهريرة على ضفاف نهر الفرات بدليل وجودها ضمن هذا الموقع حتى الان، وتفيد الاثار بان عملية زرع القمح قد تمت في ثلاث مواقع متقاربة من منطقة الهلال الخصيب حسب ما ذكر(Hilman et al.,2001) .

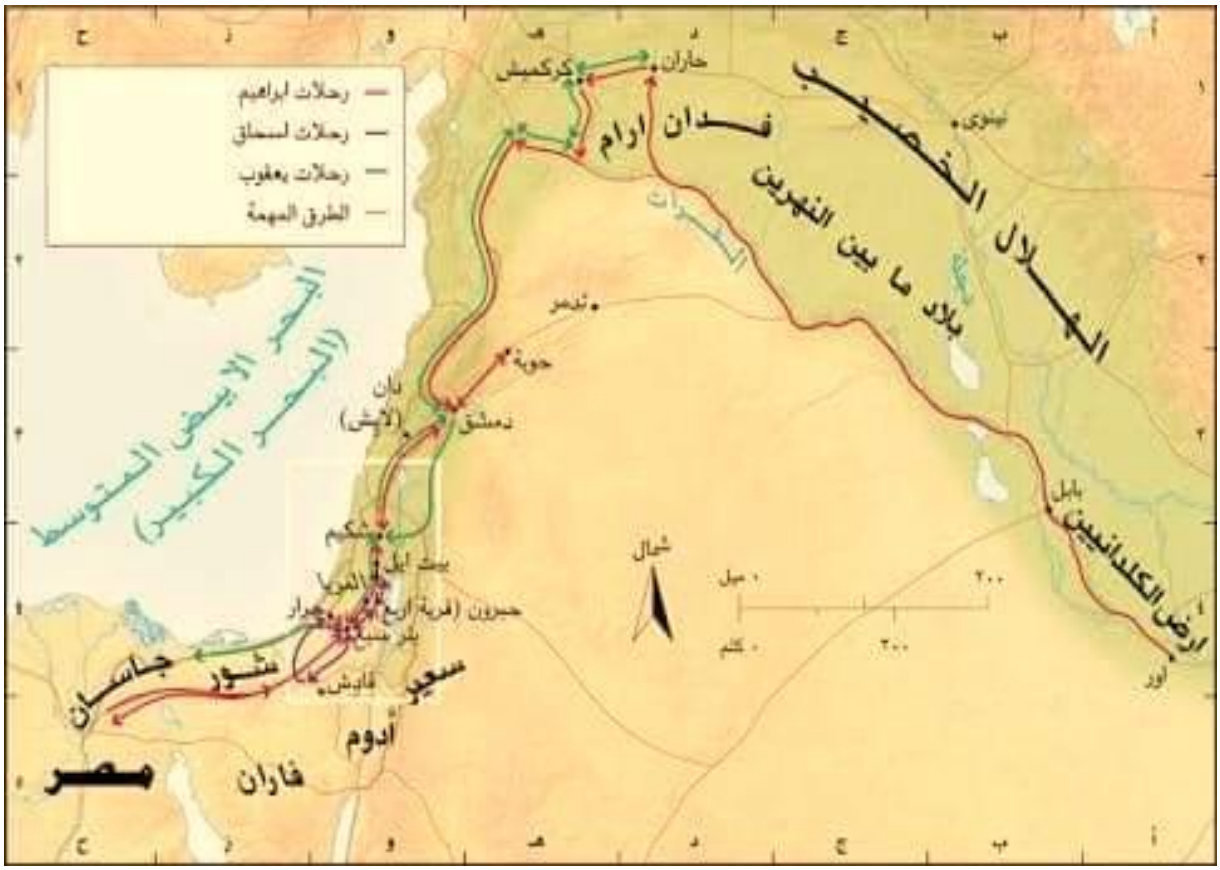
- الموقع الاول تمركز ضمن موقع ابوهريرة في سوريا.

- الموقع الثاني في منطقة اريحا بالضفة الغربية في فلسطين.

- الموقع الثالث في منطقة Cayonu بتركيا.

و قد انتشر القمح الصلب في المواقع الواقعة بين دجلة والفرات في العراق و من ثمة ظهر في مناطق اخرى تعتبر ايضا مركز لتنوعه مثل الشام ، جنوب اوروبا ، شمال افريقيا و انتشر ايضا في السهول الكبرى لأمريكا الشمالية و الاتحاد السوفياتي (Grignac,1978) , (Elias,1995) .

وحسب (2001),Feldman فانه يعتقد ان القمح الصلب جاء من نواحي تركيا سوريا و العراق.



الشكل02 : خريطة تمثل دول الهلال الخصيب (علاء العبادي، 2017).

1-3.الاصل الوراثي للقمح Origine génétique de blé

يعد البحث عن طرق زيادة التنوع البيولوجي والمحافظة عليه هو النقطة الرئيسية في علم الأحياء من القرن الحادي والعشرين، في حين أن الحفاظ على التنوع البيولوجي لأنواع القمح المزروعة هو مهمة استراتيجية للأمن الغذائي (Concharov,2011) ، (Hammer,2011).

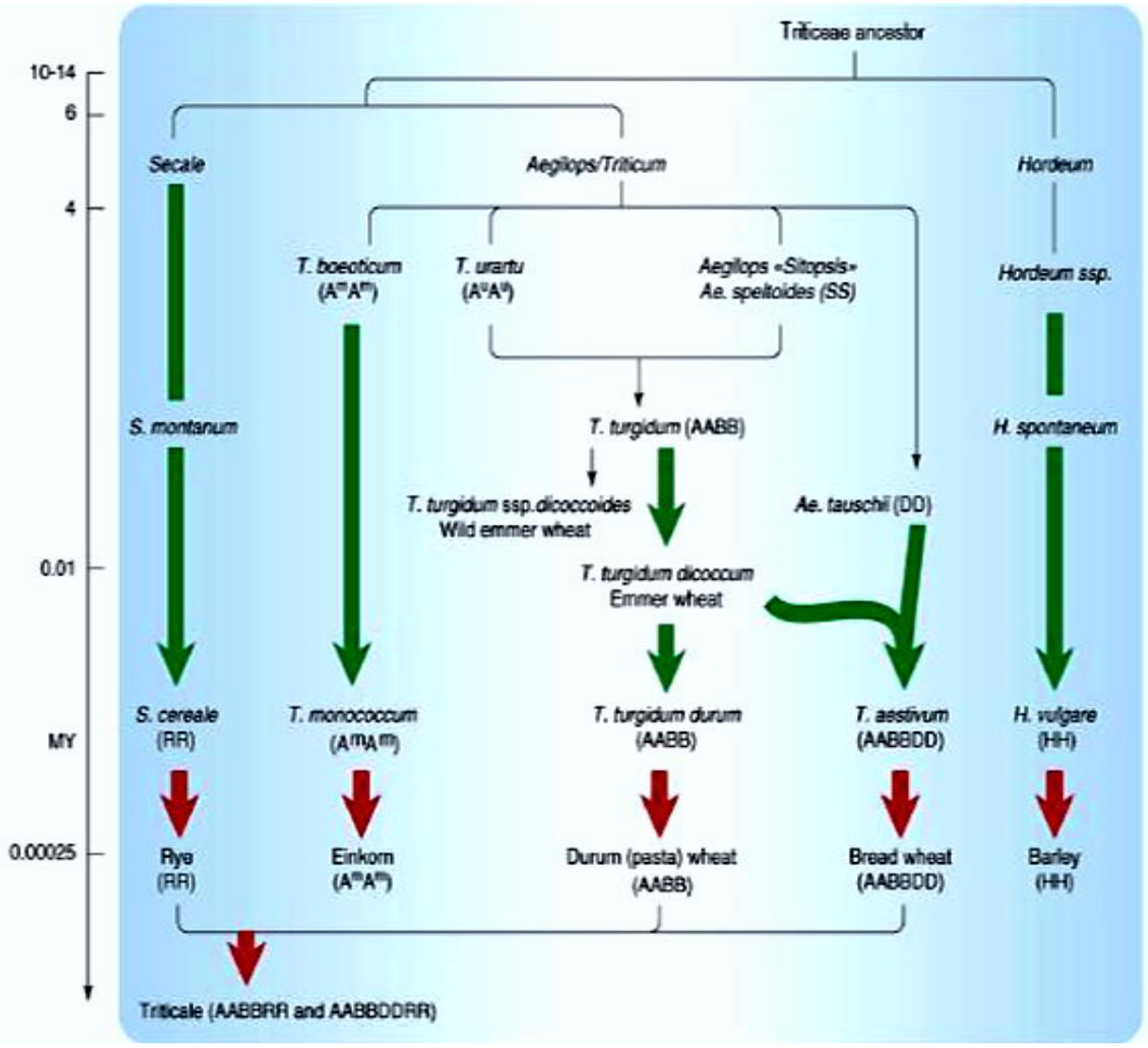
يتميز القمح من حيث التركيب الوراثي بانه ذو اختلافات وراثية معقدة لكنها تتبع كلها الجنس *Ttiticum*و الذي يضم عدة انواع منها المهجنة و منها البرية. ينحدر القمح الصلب (*Triticum durum Desf.*) (AA BB , 2n=4x=28) من تهجين بين اصناف برية ذات صيغة صبغية (BB) و تعرف باسم Aegilops speltoides وجنس *Triticum monococum* ذات الصيغة الصبغية (AA) (Croston et Wiliams,1981).

يتكون العدد الصبغي الأساسي للقمح من 7 صبغيات (Feldman et al, 1995) حيث تنتج عنه ثلاث مجموعات (Feldman, 2001) ، (Concharvo, 2011) ، (Hammer et al, 2011)، (الخطيب، 2014) كما يلي :

المجموعة الأولى Diploides:
تحتوي نباتات المجموعة الأولى على 14=2x=2n صبغي، والتي تعد الأصل الذي تطورت منه المجموعة الأخرى.

المجموعة الثانية Tètraploides:
رباعيات الصبغيات 28=4x=2n وهي نتيجة لتهجين الأنواع البرية المزروعة (ثنائية الصبغيات).

المجموعة الثالثة Hexaploides:
سداسية الصبغيات وتتكون من أنواع ذات 42=6x=2n صبغي، وهي أحدث المجاميع تكوينا. نشأت هذه المجاميع الثلاثة طبيعيا دون تدخل الإنسان.



الشكل03 : الاصل الوراثي للقمح (Feuillet et al ., 2008).

4-1.تصنيف القمح Classification de blé

1-4-1.التصنيف الوراثي للقمح Classification génétique de blé

الجدول 01 : يمثل التصنيف الوراثي للقمح (Feillet, 2000).

النوع	الشكل البري	الشكل المزروع	الاسم الشائع	عدد الصبغيات	طبيعة
القمح الثنائي	T.boeoticum T.urartu	T.monococum	engrain	14	AA
القمح الرباعي	T.dicoccoides	T.dicocom T.durum T.polonicum T.turgidum T.araraticum	Poulard القمح الصلب القمح البليون	28 28 28 28 28	AA BB AA BB AA BB AA BB AA BB
القمح السداسي	T.monococum T.spetloides Aegilops squarrosa	T.aestivum T.spelta T.sphoreococum T.compactum	القمح اللين القمح الهندي	42 42 42 42	AA BB DD AA BB DD AABBDD AA BB DD

2-4-1.التصنيف النباتي للقمح Classification de blé

صنفت المجموعة Angiosperms Phylogenetics Groups (APG) منها :

(APG III,2009) و (APG IV,2016) القمح كما يلي :

Clade	Angiospermes.
Clade	Monocotylédones.
Clade	Commélinïdées.
Ordre	Poales.
Famille	Poaceae.
Genre	*Triticum.*
Espèce	*Triticum durum.*

3-4-1 .تصنيف القمح حسب موسم الزراعة Classification de blé par saison agricole

تصنف الاقماح حسب موسم زراعتها الى 3 مجموعات حسب (Soltner,2005) :

- **الاقماح الشتوية :** تراوح دورة نموها بين 9 و 11 شهر و تتم زراعتها في فصل الخريف ، تميز المناطق المتوسطية و المعتدلة ، تتعرض هذه الاقماح الى فترة ارتباع تحت درجات حرارة منخفضة من 1الى 5°م تسمح لها بالمرور من المرحلة الخضرية الى المرحلة التكاثرية.

- **الاقماح الربيعية :**لا تستطيع العيش في درجات حرارة منخفضة ، تتراوح دورة نموها بين 3 الى 6 اشهر ، وتتعلق مرحلة الاسبال في هذه الاقماح بطول فترة النهار.

- **الاقماح الاختيارية :**هي اقماح وسطية بين الاقماح الشتوية و الاقماح الربيعية و تتميز بانها انواع مقاومة للبرودة.

5-1 .استعمالات القمح Utilisations de blé

تدخل حبوب القمح في كثير من الاستخدامات و تتلخص فيما يلي :

-الغذاء فهو عنصر اساسي في غذاء الانسان اذ يدخل في صناعة الدقيق الذي يعتبر المادة الاولى لصناعة الخبز.

-العلاج اذ يعتبر القمح علاجا مهما في الطب البديل فبراعم القمح تستخدم كعلاج للأشخاص الذين يعانون من نقص الفيتامينات و اهمها فيتامين B12 كما تعتبر دواء مضاد للأكسدة ، اما زيت القمح يحتوي على فيتامين E الذي يساعد على تنظيم و تنشيط الدورة الدموية و احتوائه على فيتامينات اخرى تحافظ على نضارة البشرة و كثافة الشعر ، كما ان حبوب القمح تستخدم للأشخاص الذين يعانون من فقر الدم لاحتواء حبوبه على عنصر الحديد.

-العلف للحيوانات اذ يستخدم كمادة غذائية للحيوانات التي تربى في المزارع (سميحة ناصر، 2018).

6-1 .المتطلبات الزراعية للقمح Exigences agricoles du blé

تنتشر زراعة القمح في مناطق مختلفة من العالم تتميز بتغير العوامل المناخية كالأمطار ودرجات الحرارة و مستوى الاضاءة ، و تحدد هذه المعطيات مناطق زراعة نوعين من الاقماح تعرف بالشتوية او الربيعية.

1-6-1.الماء L'eau

يزرع القمح في المناطق التي يفوق فيها معدل هطول الامطار 400 مم و تكون موزعة بصفة منتظمة حس متطلبات مراحل النمو.

تتأثر حقول القمح بنقص الامطار خلال جميع مراحل النمو و خاصة فترة البذر، لان نقص الامطار ينجر عنه انبات غير منتظم و ضعيف، و ايضا خلال الفترة الممتدة من طور ظهور السنابل الى اتمام امتلاء الحبوب ،لذا يؤدي نقص الامطار الى تكون سنابل فارغة او حبوب ذات نوعية رديئة.

جدول(02) : المتطلبات المائية حسب المراحل الفيزيولوجية لنمو نبتة القمح (نتيج بن مشتيلة- مشروع الامم المتحدة RAB 90/005 (1995)).

المراحل	كمية الماء ب مم في اليوم
من البذر الى بداية التجذير	1.1
من بداية التجذير الى بداية الاسبال	2
من بداية الاسبال الى الطور الحليبي	3.5
من الطور الحليبي الى الطور العجيني	3.8
من الطور العجيني الى النضج	1.5

2-6-1. الحرارة La température

يمكن زرع القمح خلال فترة تتراوح فيها درجات الحرارة ما بين 20 و 22° مئوية ، وهي الدرجات المثلى للإنبات التي تسجل عادة في شهر نوفمبر و تتطلب مرحلة التجذير، درجات حرارة منخفضة نسبيا في حدود 7و8° على ان كل ارتفاع في درجة الحرارة ينجر عنه نقص في التجذير و صعود سريع،

و سنابل صغيرة الحجم ،كما يمكن للقمح الصلب ان يتحمل خلال فترة التجذير درجات حرارة سلبية قريبة من الصفر دون الحاق اضرار بالحقول.

تبلغ درجات الحرارة الملائمة لإزهار القمح حوالي 18°، غير ان الحرارة المرتفعة سيما ان كان هناك نقص في رطوبة الارض ، والتي كثيرا ما تسجل في شهر مارس و افريل تؤثر سلبا على عملية التركيب الضوئي و تحد من نقل السكريات من الاوراق الى الحبوب و بالتالي ينجر عنها تكون حبوب نحيلة.

1-6-3. الاضاءة La lumière

تحسن الاضاءة النمو و تقوي السيقان، تؤدي قلة الاضاءة الى نقص في خصوبة السنابل خاصة اذا تزامن ذلك مع ارتفاع متواصل في الرطوبة.

كما تبين ان تطاول النهار يؤدي الى نقص في التجذير والى صعود سنابل مبكرين لدى بعض اصناف القمح خاصة في حالة البذر المتأخر.

1-6-4. الاراضي الصالحة لزراعة القمح Terres propices à la culture du blé

يعرف القمح بتأقلمه الجيد مع عدة انواع من التربة، الا ان الاراضي العميقة سواء كانت الطينية او الغرينية او الطينية الرملية ،و الغنية بالمواد العضوية ،والتي تحتوي على قدر كاف من الكلس هي الاكثر تلاؤما و الافضل للحصول على مردود مرتفع، لفضل قدرتها على تخزين كميات كافية من الماء و كذلك تامين تغذية معدنية متوازنة للنبات.(ايت عمار، 2007).

1-7. دورة حياة نبات القمح Cycle de vie de blé dur

تمر دورة حياة محاصيل الحبوب بداية بإنتاش الحبوب الى غاية تكوين حبوب جديدة ، حيث يتخلل هذه الدورة عدة اطوار اساسية يحدث خلالها مجموعة من التطورات الشكلية على مستوى النبات، وظهور أعضاء نباتية جديدة، ويرتبط ظهور المراحل والأطوار بشكلٍ رئيس بالصنف ،ودرجة الحرارة وطول الفترة الضوئية، ويعد التعرف على الفترات الحرجة من عمر النبات خلال دورة حياته مهماً جداً لكل من المزارعين والمشتغلين بالبحوث الزراعية ولاسيما تلك العوامل التي تؤثر في المردود ومكوناته (عبد الحميد وأخرون.، 2004).

وتتلخص هذه الدورة في ثلاثة اطوار اساسية (Zadoks et al., 1974):

1-7-1. الطور الخضري période végétative

يحتوي الطور الخضري على ثلاثة مراحل :

- **مرحلة زرع- انبات : phase semis-levée**

تتميز هذه المرحلة بانتقال حبة القمح من حالة الحياة البطيئة الى حالة الحياة النشيطة من خلال مرحلة الانبات التي تترجم بإرسال الجذير،الجذور الفرعية وبروز غمد الورقة الاولى التي تتطاول باتجاه السطح (coléoptile) ، وعند ظهور الورقة الاولى من الكوليوبتيل (coléoptile) يتوقف هذا الاخير عن النمو ويجف تماما (Masle,1982),(Boufenar et Zaghouane ,2006) .

حسب الشبيني ، (2009) فان عملية الانبات تتطلب عمق مناسب لزراعة حبة القمح من (2.5-5)سم في تربة سبق اعدادها جيدا ، ودرجة حرارة مثلى للإنبات تتراوح من (20-25)م°.

ان هذه المرحلة من دورة حياة القمح لا يحتاج فيها النبات للضوء، حيث الضوء ليس له اهمية علمية في عملية الانبات ،كما ان الجنين لكي ينمو يحتاج الى كميات اكبر من المواد الغذائية والطاقة الموجودة في الجنين نفسه (ارحيم ، 2002).

- **مرحلة بداية الاشطاء : Phase début tallage**

عند وصول النبات الى مرحلة الاربعة اوراق ، تبدأ البراعم الجانبية (الاشطاء) في النمو ويبرز اولها في ابط الورقة الاولى للفرع الرئيسي (Benlaribi,1990) ، ويتواصل ظهور الاوراق والبراعم الجانبية مع سيقانها في النبات (soltner,1980).

كما عرف كيال ، (1979) الاشطاء هو خروج اكثر من ساق من البذرة الواحدة ، وهذه ميزة في النباتات الكلئية مرغوب بها ، وتخرج الاشطاءات في اسفل الساق تحت سطح التربة .

- **مرحلة بداية الصعود : Phase montaison**

تتميز هذه المرحلة بتشكل الاشطاء وبداية نمو البراعم المتميزة في ابط الورقة الاولى التي تعطي برعم الساق الرئيسية (Soltner,1990).

عندما تطرد النباتات سنابلها من غمد ورقة العلم ، تكون مرحلة النمو الخضري قد اكتملت ، ويبدأ الازهار (ارحيم ،2002).

1-7-2. الطور التكاثري Période reproductrice

ينقسم هذا الطور الى مرحلتين اساسيتين :

- **مرحلة الصعود والانتفاخ: Phase montaison-gonflement**

تتميز هذه المرحلة بتطاول السلاميات التي تشكل الساق (chaume). حيث اثناء هذه المرحلة تقوم الاشطاء الصاعدة الحاملة للسنابل بالتنافس مع الاشطاء العشبية من اجل عوامل الوسط (الضوء ، الحرارة ....) وتؤثر هذه الظاهرة على الاشطاء الفتية وتؤدي الى توقف نموها (Masle, 1981).

حيث اعتبر Fisher et al.,(1998) ان هذه المرحلة من اكثر المراحل الحساسة في نبات القمح وذلك بسبب تأثير الاجهاد المائي والحراري على عدد السنابل المحمولة في وحدة المساحة.

بين Bahlouli et al., (2005) ان انتهاء مرحلة الصعود يتم عندما تأخذ السنبلة شكلها النهائي داخل غمد الورقة التويجية المنتفخة والتي توافق مرحلة الانتفاخ.

- **مرحلة الاسبال والازهار : Phase épiaison-floraison**

تبدا هذه المرحلة بظهور ما بين 4 الى 8 اوراق على الفرع الرئيسي ، عندها يتمايز البرعم الخضري (apex) الى برعم زهري تتميز هذه المرحلة بنمو وتكوين السنبلة حيث تتراكم المادة الجافة لتكوين المخزون (بوشارب ، 2016).

اشار Abbassenne et al.,(1998) ان درجات الحرارة المنخفضة خلال مرحلة الاسبال تتسبب في ارجاع خصوبة السنابل.

1-7-3. طور النضج وتشكل الحبة Période de maturation et de formation du grain

يتم النضج بعد اتمام عملية التلقيح بامتلاء الحبوب (Bahlouli et al.,2005). حيث بين كيال ،(1974) ان مرحلة النضج يمكن ان تتضمن 3 مراحل متمثلة في مرحلة تكوين الحبة ، مرحلة التخزين ومرحلة الجفاف :

- **مرحلة تكوين الحبة :**

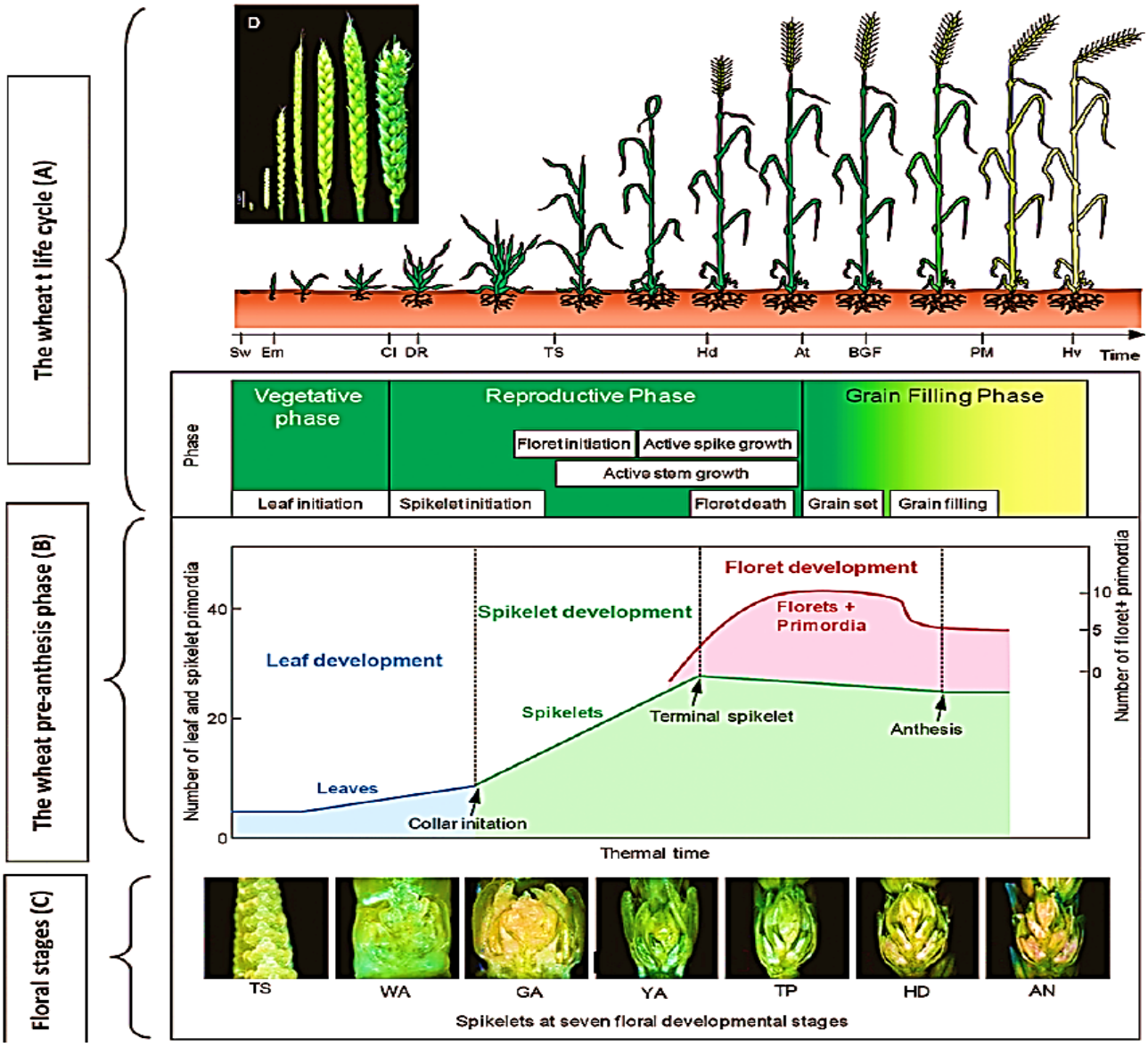
يتكون الجنين بعد التلقيح ، وتأخذ الحبة ابعادها النهائية المعروفة ، بحيث تزداد نسبة المادة الجافة في الحبوب بشكل واضح خلال هذه المرحلة ، كما يزداد محتواها من الماء حتى يصل من 60 الى 65% من وزن الحبة.

- **مرحلة التخزين :**

تبدأ هذه المرحلة من بدء ثبات محتوى وزن الماء داخل الحبوب وتنتهي مع بدء انخفاض وزن الماء داخل الحبوب ، وتسمى بمرحلة التخزين الغذائي ، ويزداد الوزن الجاف للحبوب خلال هذه المرحلة حتى يصل الى اعلى مستوى له عند نهايتها اي عند مرحلة النضج الكامل.

- **مرحلة جفاف الحبة :**

تصل الحبوب في هذه المرحلة الى الوزن الجاف النهائي ، ويتميز بتراجع محتوى الحبوب المائي، حيث تنخفض نسبة الماء من 45% في بدايته الى10% في نهايته.



الشكل 04: المراحل المختلفة لنمو القمح الصلب (*Triticum durum Desf.*) . (Zifeng et al.,2015)

8-1 .الدراسات المختلفة على نبات القمح Différentes études sur le blé

1-8-1.الدراسة الفينولوجية Etude phénologique

حسب Soltner,(1980) تتحدد فترة الاسبال بخروج السنبلة من غمد الورقة الاخيرة وتزهر بعد طردها ب5 الى6 ايام، وذلك حسب الظروف المناخية و خاصة درجة الحرارة ،حيث تزهر السنبلة الموجودة في الساق الاصلي اولا ثم يتبعها سنابل افرع اخرى بترتيب نشؤها.

الفينولوجي هو دراسة تسلسل مراحل حياة النبات بعلاقة مع الزمن و المناخ تسجل فيه المعطيات الزمنية للنجيليات ابتداء من تاريخ الزرع ، الاشطاء ، الصعود وصولا الى مرحلة الاسبال و النضج و احيانا تسجل تواريخ اخرى لمراحل اكثر دقة (Clément,1981).

دراسة الفينولوجيا هي دراسة تأثير البيئة على الظواهر الدورية للغطاء النباتي، تحدد الدلالات الفينولوجية للتكيف أو معاملات التبكير، وضع دورة الحياة تحت الظروف البيئية التي تتعرض لها النباتات (Ben Naceur et al.,1999).

حسب بلعطار وآخرون.، (2016) يتم عرض وتقديم المعلمات الدلالات الفينولوجية بواسطة فترة الإسبال، والتي تلاحظ عند خروج 50% من الطرد الأولي للعناصر المدروسة (شطئ، سنبلة،...).

يتواصل تكوين السنبلة بنمو البراعم المتكونة للسنيبلات و الزهرات بأعضائها الذكرية و الانثوية خلال مرحلة الصعود و ينتهي مع ظهور الورقة الاخيرة ، و تبرز سفاء السنبلة ثم ظهور السنابل و يبقى الزمن الممتد من الانبات الى غاية فترة الاسبال خاصية وراثية ، حيث توجد الاصناف المبكرة و الاصناف المتأخرة كما ان التبكير او التأخر في فترة الاسبال مرتبط كذلك بدرجة الحرارة التي تحتاجها النبتة و بعناصر التغذية خاصة الماء و الازوت (ايت عمار،2007).

2-8-1. الدراسة المورفولوجية Etude morphologique

حسب العديد من الدراسات تعتبر المعايير المورفولوجية معيار اساسي لدراسة التنوع والاختلاف عند الحبوب ، حيث تبين من خلال دراسة (Boudour,2006) للصفات المورفولوجية عند 19 صنف من القمح الصلب المنزرع في الجزائر(*Triticum durum Desf.*) وجود اختلافات في ارتفاع الساق، طول عنق السنبلة ، طول السنبلة ، طول السفاه والمساحة الورقية ، ومن جهة اخرى بينت (Belattar et al.,2016) ان المقاييس المورفولوجية التي تضم كل من طول النبات ، طول عنق السنبلة ، طول السنبلة ، طول السفاه ،....الخ يتم قياسها خلال دورة حياة النبات من كونها بذرة الى غاية نضجها.

- **طول النبات : Hauteur de la plante**

يمكن لصفة ارتفاع النبات من المشاركة في الكتلة الحيوية الهوائية ما يسمح بالحصول على مردود مضمون ومستقر في المناطق شبه الجافة (Ben belkacem et kellou ,2000) .

وحسب (Bahlouli et al., 2005) ، (Annicchiarico et al., 2005) ان طول نبات القمح يمثل صفة مرغوبة في المناطق شبه الجافة تبعا لتأثيراتها الجيدة خلال سنوات الجفاف .

حيث ان المواد لا تخزن بكميات كافية في الاصناف ذات السيقان القصيرة ، اي انها غير قادرة على التخزين ، مما يجعلها ضعيفة المقاومة امام اجهادات الوسط (Pheloung et Siddique,1991).

اظهرت نتائج الشريدة ، (2010) ان الافراد طويلة الساق اعطت افضل مردود في المواقع عالية الاجهاد، بحيث كان الارتباط ايجابيا بين ارتفاع النبات ومردود الحبوب في حين قل الارتباط بينهما مع تحسن الظروف المناخية.

كما بينت النتائج التي توصل اليها Mohtasham et al., (2012) ان هناك علاقة ايجابية بين طول النبات ومحصول الحبوب في مواقع عالية الإجهاد، ويفسر ذلك أن ارتفاع النبات غالبا يكون مصحوب بنظام جذري عميق يعطي النبات قدرة متفوقة على استخراج المياه (Salmi , 2015).

- **طول عنق السنبلة : Longueur du col**

يساهم عنق السنبلة في عملية ملئ الحبوب من خلال تخزين المواد الممثلة من طرف النبات والتي تهاجر للسنبلة لملئ الحبوب (Gate et al., 1990).

كما بين Hazmoune et Benlaribi, (2004) ان طول عنق السنبلة صفة نوعية تميز الانواع الوراثية مرتفعة الطول وتختلف بدلالة طول النبات ، الظروف البيئية وكمية التساقط.من جهة اخرى اعتبرت (Boudour,2006) ان عنق السنبلة من الصفات المورفولوجية المرتبطة بالتاقلم مع ظروف الاجهاد المائي.

- **طول السنبلة : Longueur de l’épi**

تعتبر صفة طول السنابل من الصفات المرفولوجية ذات تأثير المعنوي بالمردود وذات معامل توريث مرتفع، والتي يمكن استعمالها كمقياس للإنتخاب (Natasa et al., 2014).

حيث بين (Kahali,(1995 ان المنتوج مرتبط بشكل ايجابي بطول السنبلة، وحسب (Barket,2005) فان ارتفاع السنبلة يضمن نشاط كبير لعملية لتمثيل الضوئي اثناء ملئ الحبوب، حيث بينت (Boudour,2006) ان العشائر ذات السيقان الطويلة تميزت بسنابل طويلة في حين تميزت العشائر ذات السيقان القصيرة بسنابل قصيرة.

وعن Ijaz and Kashif, (2013) فإن طول السنبلة له تأثير غير مباشر على المردود من خلال عدد السنيبلات، وعدد السنيبلات الخصبة، وعدد الحبات بالسنبلة، لذا لابد لمربي النبات إعطاء أهمية كبيرة لهذه الميزة.

- **طول السفاة : Longueur de la barbe**

طول السفاة في القمح يمكن أن يزيد من إمكانية استخدام المياه وتطوير المادة الجافة خلال مرحلة النضج، ووفقا لما ذكره كل من (Nemmar, 1980) et (Blottière , 2003) طول السفاة يساهم أيضا في الحد من فقدان الماء، كما يبدو أن هذا المعيار المرفولوجي يرتبط ارتباط وثيق بالعجز المائي على الأقل بالنسبة للقمح الصلب (slama et al., 2005).

يؤدي الاجهاد المائي الى اضعاف الاعضاء التي تقوم بالتركيب الضوئي (الاوراق خاصة) مما يستدعي تدخل السنبلة حيث ان تواجد السفاة في السنبلة هي صفة معتبرة في حالة النقص المائي ، اذ تزيد من امكانية استعمال الماء واعداد المادة الجافة خلال مرحلة تكوين الحبة ، تتجلى اهمية هذه الصفة خصوصا بعد شيخوخة الاوراق التويجية حسب (Gate et al., 1992),(Mekliche et al.,1993).

من خلال Meklich et al., (1993) فان بعض اصناف القمح الصلب تمتاز بسفاة طويلة قادرة على تعويض الاوراق الميتة وذلك فيما يخص عملية التركيب الضوئي ، حيث اعتبر (Weyrchi, 1995) السفاة على انها اوراق بدائية تقوم بوظيفة التمثيل الضوئي.

اشار معلا وحربا ، (2005) ان اهمية صفة طول السفاة في اصناف القمح تتجلى بشكل واضح في الزراعات المطرية والبيئات الجافة ، حيث تشير اغلب الابحاث الى ان نسبة مساهمة السفاة في المردود تتراوح من 15 الى 20%. و تعتبر طول السفاة من الصفات المرغوبة لزيادة عملية التمثيل الضوئي كما انها تفرق بين التراكيب الوراثية من ناحية الشكل المظهري (الهذلي ، 2007).

كما اكد Xiaojuan et al., (2008) على أهمية دور السفاة في زيادة الإنتاجية الحبية للسلالات ذات السفاة مقارنة مع السلالات بدون سفاة وذكر أن هذه الأهمية تتجلى بشكل كبير جدا في مرحلة امتلاء الحبوب.

- **المساحة الورقية :Surface foliaire**

تمثل الورقة العضو الاكثر حساسية للإجهادات المائية ، اذ تتغير في الشكل والانحناء عند وجود النقص المائي (Gat et al.,1993).

بين Ben Naceur et al.,(2001) ان صفة المساحة الورقية تعد من اهم الصفات في اختيار الاصناف الجيدة حتى انها تعد اهم من صفة طول النبات في حد ذاته ، كما استنتج ايضا ان الانخفاض في عملية التمثيل الضوئي يعود بشكل اساسي الى نقص المساحة الورقية وانغلاق الثغور ونقص تثبيت الكربون ، نتيجة للتراكم المفرط للصوديوم في اوراق النبات.

اشار Amokrane et al.,(2002) ان ظاهرة التواء اوراق القمح في عدة انواع من القمح المقاومة ، هو مؤشر لخسارة ضغط الامتلاء في الخلايا ، كما انها تعتبر صفة مهمة لتجنب النبات خطر فقدان الماء.

يرتبط محصول القمح من الحبوب ارتباطا كبيرا بطول فترة بقاء السطح الورقي قائما بعملية التمثيل الضوئي. كما يؤثر دليل مساحة الاوراق عن الإزهار على عملية التمثيل الضوئي وبالتالي على كمية المحصول ، اذ يتوقف معدل التمثيل الضوئي للورقة التويجية(العامل المحدد للحبوب بالسنبلة) على مساحتها (ارحيم ،2002) ، (جابر،2003).

واكد الخطاب ، (2011) من خلال نتائجه ان الكفاءات الانتاجية لبعض اصناف القمح الصلب تتوقف على طول مساحة ووزن الورقة التويجية الذين لهم دور كبير في زيادة الانتاجية للنبات من خلال الزيادة في وزن الحبوب .

ان المساحة الورقية تحدد كمية الماء المستعملة من طرف النبتة على شكل ماء منتوح وكذلك كمية الكربون المثبتة خلال عملية التركيب الضوئي ، كما تعتبر المساحة الورقية مؤشر جيد لمقاومة الجفاف ،حيث يكون فقدان الماء في المساحة الورقية الكبيرة مرتفع مقارنة بالمساحة الصغيرة حسب (Belkharchouche et al., 2009).كما اشار ايضا الى ان الوزن النوعي للأوراق يزيد مع زيادة مساحة وابعاد الورقة.

- **تكوين الاشطاءات : Formation des talles**

بعد حوالي 30 يوما او اكثر من الزراعة يبدا ظهور الفرع الثاني بعد الفرع الرئيسي لنبات القمح. وقد ثبت ان عملية تكوين الاشطاء عملية مستمرة وتكتمل بوصول النبات الى مرحلة تكوين السنابل ، كما

يتوقف عدد الاشطاء المتكونة على العديد من العوامل منها نوع وصنف القمح ، درجة الحرارة ، شدة الاضاءة ، طول المسافة بين النباتات وكمية الماء (الشبيني ، 2009).

حيث يزداد عدد الاشطاء المتكونة في نبات القمح بتقدمها في العمر ، ثم يقف تكوينها عند طرد السنابل(ارحيم ،2002).كما ان عملية الاشطاء لا تتوقف عند مرحلة نمو معينة لكن والى حد ما تتحكم فيها العديد من العوامل الوراثية (Bousabaa,2012) و(عولمي ، 2015).

بين Shanhan et al.,(1985) انه يوجد تنوع بين الانواع وداخل نفس النوع في عدد الاشطاءات عند النبتة الواحدة وعدد الاشطاءات المختفية خلال فترة الاسبال ، في حين بينت (Khannaoui , 2018) ان الاصناف التي تنتج قيم منخفضة من الاشطاءات العشبية يكون انتاجها للاشطاءات السنبلية ايضا قليل والعكس صحيح ، واوضحت انه لإنتاج عدد من الاشطاء الخصبة او توقف ظهور الاشطاء مرتبط بالعديد من العوامل الوراثية ، البيئية والفيزيولوجية.

1-8-3.الدراسة الفيزيولوجية Etude physiologique

- **محتوى الماء النسبي : Teneur relative en eau**

يعتمد محتوى الماء النسبي على معايير مختلفة لتقييم تحمل الجفاف ، و يعتبر افضل مؤشر لحالة المياه لان المحتوى المائي النسبي بالإضافة الى علاقته بحجم الخلية يعكس بدقة التوازن بين الماء المتاح في الورقة و معدل النتح (Thorne, 1966).

حسب Scofield et al.,(1988) فان المحتوى المائي النسبي لأوراق القمح الصلب يتناقص بتراجع محتوى التربة من الماء ،هذا التناقص في المحتوى المائي النسبي يكون سريعا عند الانواع الحساسة اكثر من الانواع المقاومة.

- **الكلوروفيل الكلي : Chlorophylle totale**

اليخضور مركب كيميائي ضروري لعملية التمثيل الضوئي يتواجد في جميع الكائنات الحية النباتية (Cereve,1999) ، وحسب (Kebrat,2001) بالنسبة للنباتات العليا فان اليخضور يتواجد على مستوى الاوراق و السيقان الخضراء.

اليخضور عبارة عن صبغة متواجدة في البلاستيدات الخضراء للخلايا النباتية ، فهو يقوم بامتصاص الضوء المستخدم في عملية التمثيل الضوئي و هي الية تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية ، تشير التقديرات الى ان النباتات تقوم بتصنيع ما يقارب مليار طن من الكلوروفيل سنويا و يمكن للكلوروفيل ان يحتوي على العديد من الهياكل الكيميائية اهمها :

الكلوروفيل A هو الصباغ الضوئي الاكثر شيوعا في المملكة النباتية و موجود في جميع النباتات المائية و البرية ، يستخدم قياس تركيزه في الماء كمؤشر على كمية العوالق النباتية.
الكلوروفيل B يتواجد في النباتات العليا (Cormophytes) و الطحالب الخضراء(chlorophycées) (Browen et al., 1998).

1-8-4. المردود ومكوناته Rendement et ces composants

مردود الحبوب هو محصلة عوامل متعددة، منها صفات مرتبطة بالمحصول نفسه وعوامل وراثية تحكم الصفة إضافة إلى عوامل بيئية مؤثرة في نمو النبات (حمادة، 2010).

كما يعتبر المردود الحبي للقمح هو ناتج تفاعل عدد كبير من مكوناته (Mohtasham et al., 2014) ، لذا من المهم دراسة الارتباطات بين المردود ومكوناته وكذلك دراسة التأثير المباشر وغير المباشر لمكونات المردود (Gezahegn et al., 2015)، ففي العديد من الدراسات ذكر أن عدد الحبوب في السنبلة له تأثير ايجابي على المردود وكذلك وزن الألف حبة (Dogan, 2009)، (Din et al., 2010) (Vahid and Shahryari, 2011) .

كما قام(Sunil et al., (2014 بدراسة الارتباط بين المردود ومكوناته لثلاث أصناف من القمح في الهند وجد أن المردود الحبي ارتبط إيجابا مع عدد الإشطاءات في النبات. ووجد (Asim et al.,2014) أن وزن الحبوب في السنبلة ارتبط معنويا وبعلاقة ايجابية مع وزن الألف حبة ، كما ارتبط وزن الألف حبة بعلاقة موجبة مع المردود الحبي.

حسب (2005), Soltner فان على طول الفترات الخضرية و التكاثرية للقمح كما في جميع الحبوب يمكن تحسين المردود ، كما الحصول على نفس المحصول و عليه فان الخصائص القابلة للقياس مثل عدد النباتات في وحدة مساحة ، عدد السنابل في كل نبات و وزن 1000 حبة تسمى مكونات المحصول، بعض هذه المكونات ترتبط بنوع القمح منها وزن 1000 حبة و قدرة الاشطاء السنبلي و لكن جميع مكونات المردود تتأثر بظروف الزراعة مثل كثافة البذر، التسميد النيتروجيني ، التغذية بالماء و الحالة الصحية للنباتات.

يختلف مردود القمح باختلاف الصنف المزروع و المنطقة و مخاطر موسم الانتاج ، بشكل عام يبلغ متوسط محصول الحبوب للقمح حوالي 75 ق/ هكتار و لكن يمكن ان يتراوح بين 60 و130 ق/ هكتار،

كما ان القش من مكونات المردود الثانوية يستخدم خصوصا في مجال تربية المواشي ، يتراوح محصول القش لمردود القمح بين 4 و 6 طن/هكتار(Thierry,2001).

حسب معلا و حربا، (2005) تعتبر صفة المردود صفة مركبة و تتكون من العناصر التالية :

- النباتات الخصبة في وحدة المساحة.
- عدد السنابل الخصبة في النبات.
- عدد الحبوب بالسنبلة.
- وزن الألف حبة.

يرتبط المردود عند نبات القمح بشدة بعدد الحبوب بالسنبلة، وزن الحبوب بالسنبلة و عدد السنابل في المتر المربع(Tirboi,1990).

- **عدد السنيبلات في السنبلة : Epillet**

يؤدي الإجهاد المائي قبل ظهور الورقة التويجية إلى زيادة نسبة الأزهار المجهضة في السنابل و فيها يقل عدد السنيبلات المتكونة (Fawler, 2002).

أشار(Erchidi et a.,(2000وBlkharchouche et al.,(2009) ان مردود القمح جد مرتبط بخصوبة السنبلة، حيث تعتبر هذه الصفة من الصفات المهمة التي تشارك في المردود، و ذلك عن طريق عدد الحبوب في السنبلة الذي يساهم بصفة مباشرة في مردود الحبوب.

- **عدد الحبوب في السنبلة : Nombre des grains dans l'épi**

يبدأ تشكل عدد الحبوب في السنبلة قبيل عملية الإسبال، و تعتبر هذه الصفة حساسة جدا لدرجات الحرارة المنخفضة خلال فترة الربيع (Mekhlouf et al ;2006) ، إذ أن الإجهاد المائي و درجات الحرارة المرتفعة خلال مدة عشرة أيام قبل و بعد توقيت خروج السنابل لهما تأثير ضار على هذه الصفة (Wardlaw et Moncur, 1995).

- **وزن الحبة في السنبلة : Poids de grains sur épi**

يعتمد وزن الحبة على معدل و طول امداد الحبة بالمواد الغذائية التي تبدا من الاخصاب حتى النضج الفسيولوجي (Houstey et Ohm,1992) ، و يتحدد الوزن النهائي للحبة اعتمادا على قدرة المصدر على تصدير نواتج البناء الضوئي خلال مدة امتلاء الحبة و على قابلية الحبوب على استقبال هذه النواتج وكذلك قوة امتلاء الحبة(Appleyard et kirby,1980).

حسب(2005)., Bahlouli et al فان درجات الحرارة المرتفعة تؤثر على الوزن النهائي للحبة، كما تؤثر ايضا عدد الحبوب في السنبلة في وحدة مساحة.

- **وزن الالف حبة : Poids mille grains**

ترجع الزيادة في وزن الحبة الى زيادة معدل توريد المادة الجافة من المصدر (الاوراق و السيقان) الى مصب النبات (الحبوب) خلال وحدة زمن مما يؤدي الى زيادة درجة امتلاء الحبوب و من ثم يزداد وزن الالف حبة (كيال و اخرون. ، 2004).

يؤثر نقصان الماء في نهاية دورة حياة القمح خلال فترة امتلاء الحبوب على قيمة وزن الالف حبة وهذا ما يؤدي الى تراجع هذه الصفة (Triboi et al.,1995).

كما بينت نتائج(2000), Benblkacem et Kellou ان وزن الالف حبة يرتبط بشدة بتأثيرات الوسط خلال مرحلة تكوين و امتلاء الحبة.

9-1. الدراسة البيو كيميائية Etude biochimique

تلعب جودة مكونات حبة القمح دور كبير في تحديد جودة المنتوجات والاطعمة. ويعد البروتين من المكونات الاساسية لحبة القمح وله تأثير كبير على جودة المنتوجات ، حيث تتواجد البروتينات في حبة القمح بنسبة تتراوح بين 10-15% من مكونات الحبة التي تتمثل في النشاء بنسبة 70% , بنتوزان 8-10% ونسب قليلة من العناصر الاخرى الصغيرة(ليبيدات ، سليلوز ، سكريات حرة وفيتامينات) (Sissons,2008)، (Feillet,2000) .

بشكل عام البروتينات لا تتوزع بشكل موحد في الحبوب ، فمن خلال تجارب المقارنة للتركيب الكيميائي للقمح الصلب والقمح اللين ل (Laszek et al,2012) وجد ان القمح القاسي يتميز بنسبة اعلى من اجمالي البروتين والزنك مقارنة بالقمح اللين ، ومع ذلك بالنسبة لنبات القمح يوجد حوالي 70-80% من البروتينات الكلية على مستوى السويداء ، هذه المحتويات من البروتينات لا تزال مقدرة وتختلف وفقا للظروف المناخية وكذلك للعوامل الوراثية (Campbell et Davidson ., 1979).

من اجل التعرف على هذه البروتينات اجريت العديد من الدراسات والابحاث للتعرف عليها وتصنيفها ، حيث قام(Shewry et al., 1986) بتقسيم بروتينات القمح حسب خصائصها الفيزيائية والكيميائية الى مجموعتين هما :

- **بروتينات الايض Protéines du métabolisme**

تشمل الغلوبيلينات و الالبومينات بنسبة 15-20% من البروتينات الموجودة في القمح ، كما تحتوي على انزيمات ، بروتينات غشائية وبروتينات غير انزيمية (Shewry et al., 1986) ، (Saladana et al., 2001)، حيث تعمل هذه البروتينات على المساهمة في تشكيل حبة القمح وتراكم المواد المخزنة في السويداء (Hafeez,2009).

❖ الغلوبيلين Globuline :

يعرف بانه من البروتينات القابلة للذوبان في المحاليل المائية الملحية (Bentounsi, 2015)

❖ الالبومين Albumines :

قابل للذوبان في الماء، يحتوي على نسبة عالية من Lysine ، والاحماض الامينية الكبريتية acides aminés soufrés وكذلك كمية عالية من الجسور ثنائية الكبريت (Vensel et al., 2005).

- **بروتينات التخزين Protéines de réserve**

تضم الغلياذين و الغلوتينين ، و يشكلان نسبة 80- 90% من البروتينات الكلية للقمح

(Hernandez et al., 2004). تدعى ايضا بالبرولامين لأنها غنية بالبرولين (Proline) والغلوتانين (glutani) . (Amri, 2010)

تحتوي بروتينات التخزين على النيتروجين في شكل احماض امينية يستعملها النبات خلال فترة الانبات (Wrigley et al., 2006).

اشار اشتر، (2009) الى استخدام بروتينات التخزين لتقييم الاصول الوراثية المختلفة ، وتحديد هوية اصناف القمح الرباعية و السداسية ، وانتشرت على نطاق واسع كونها غير مكلفة وبسيطة وذات قدرة على الكشف عن التباينات الوراثية بين الاصناف الوراثية المختلفة.

❖ الغلياذين Gliadines :

يعرف الغلياذين على انه البروتين المسؤول عن لزوجة ال gluten ويمكن تقسيمه الى β,Ɣ,w, α ،على اساس درجة الرحلان والحركية ضمن نظام الرحلان(A-PAGE) (Porceddu et al., 1998).

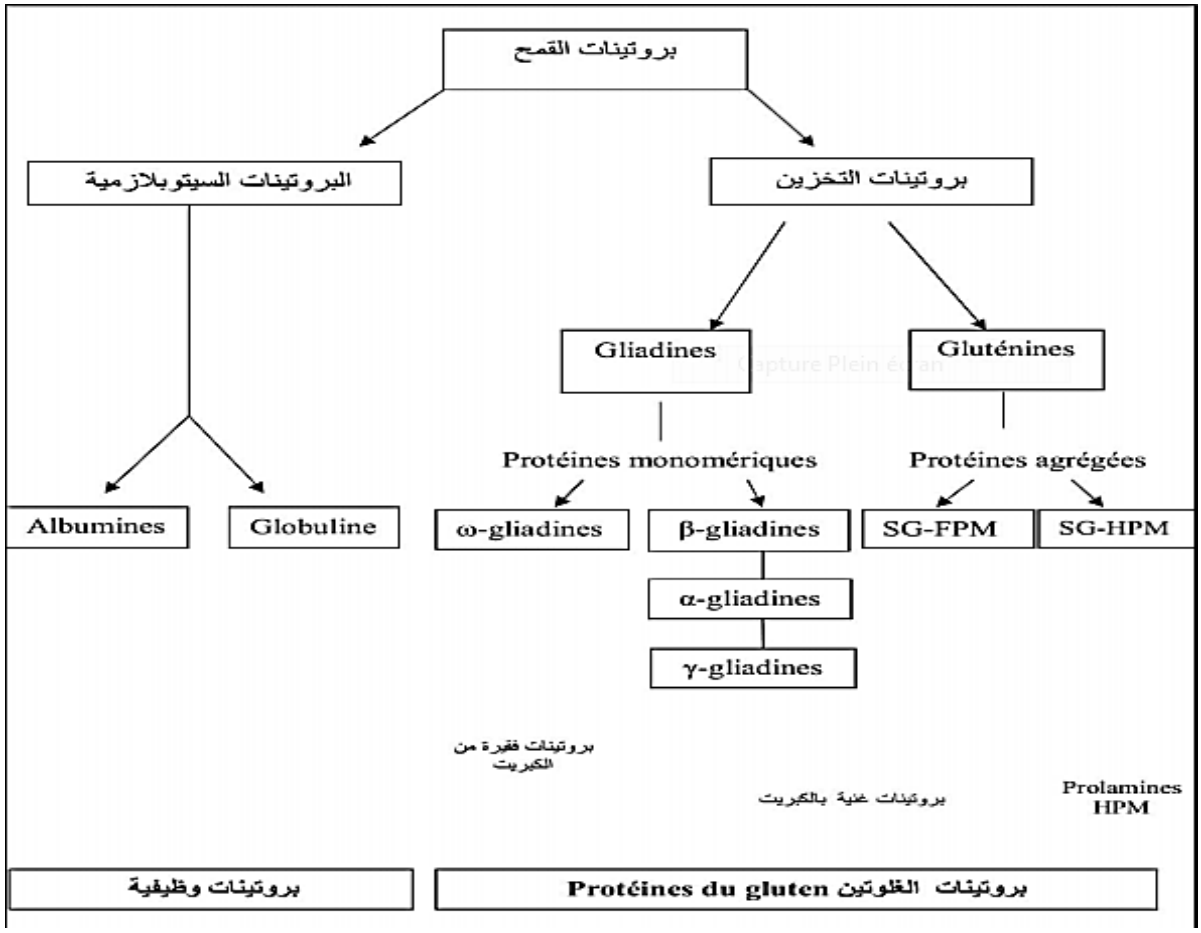
كما يعرف ايضا على انه من البروتينات الذوابة في المحاليل الكحولية (Bentounsi,2015).

يعتبر محتوى الغليادين اكبر من الغلوتين عند ارتفاع مستوى البروتين في الحبوب ، حيث ان اضافة النيتروجين في الحبوب تزيد من محتوى w-gliadines والغلوتينات ذات الاوزان الجزيئية العالية ، لكن تنقص من محتوىgliadines– 𝛘 والغلوتينات منخفضة الوزن الجزيئي (Charmet et al., 2017).

❖ الغلوتينين Glutinines :

تعتمد مرونة الغلوتين على طبيعة الوحدات الفرعية الستخدمة في تكوينها (Khatkar.et al., 2002) حيث تنقسم الغلوتينات الى مجموعتين من تحت وحدات متعددة البيبتيدات Polypeptides واحدة عالية الوزن الجزيئي (HMW-SG) واخرى منخفضة الوزن الجزيئي (LMW-SG) (Wieser,2007).

و تعد الغلوتينات من البروتينات الاكثر تواجد في الارز وهي تبدي تشابها مع بروتينات الليغومين الموجودة في البازلاء وفول الصويا ، ويعود ذلك الى انها تصطنع بشكل مشابه لاصطناع الليغومين و ان تسلسل حموضها الامينية شبيهة كذلك بالليغومين (ازعط و بابوجيان ، 2011).



شكل05 : التركيب البروتيني للقمح حسب Osborn (1924) , Shewry et *al*.,(1986) .

1-9-1 .فصل البروتينات عن طريق تقنية الرحلان الكهربائي (Electrophorèse)

- **تعريف تقنية الرحلان الكهربائي :**

تقنية الرحلان الكهربائي هي تحرك الجزيئات اذا وضعت في مجال كهربائي نحو القطب السالب حسب الشحنة التي يحملها الجزيء ، وهذا يعني انه لكي تتم حركة الجزيء فلابد ان يحمل شحنة كهربائية او يستطيع استقبال شحنة كهربائية مثل البروتينات ، الاحماض الامينية ، الاحماض النووية وعديد الببتيد ، .... وبعض الجزيئات التي لا تحمل شحنة فيمكن اتحادها مع ايون له شحنة مثل المواد الكربوهيدراتيية.

العوامل المؤثرة على حركة الجزيئات في المجال الكهربائي :

- كمية الشحنة الكهربائية الموجودة على سطح الجزيء
- درجة (ph) المحلول الدارىء
- الاصطدامات الداخلية الحاصلة بين الجزيئات الحاملة للشحنة الكهربائية
- القوة الدافعة الكهربائية بين القطبين
- قوة الامتزاج مع الوسط الذي يجرى عليه الرحلان .له تاثير على سرعة تحرك الجزيئات.

المحلول الدارىء هو وسط يعمل على نقل التيار الكهربائي ، كما يؤمن (ph) معين وبالتالي تاخذ الجزيئات شكلها الايوني اي موجبة او سالبة حسب نقطة التعادل لكل منها. كما ان لهذا المحلول فائدة في البقاء على ثبات (ph) وسط الرحلان رغم مرور التيار الكهربائي وما يحدث في الماء متاين وبقاء (ph) ثابتا.

- **طريقة SDS-PAGE**

: (Sodium Dodecyl Sulphate-Poly Acrylamide Gel Electrophorèse)

يتم تعريف ودراسة البروتينات المختلفة في الخلية باستخدام طريقة SDS-PAGE حيث :

- تعد هذه الطريقة من اهم تقنيات الاحياء الجزيئية لفصل خليط من البروتينات تبعا لحجمها
- من طرق التحليل التي يمكن استخدامه ايضا لفصل جزيئات الاحماض النووية DNA وRNA

.https://www.esyemen.yoo7.com,2012

دور مادة SDS (Sodium Dodecyl Sulphate) :

- هي مادة عالية التأين ذات شحنة سالبة
- ترتبط مع بقايا الاحماض الامينية في جزيئات البروتين بشحنة سالبة
- تقوم بتشويه البروتين في العينة وتجعله في صورة سلاسل تسمى عديد ببتيد poly peptide

(ما يسمى بالتركيب الاولي)

- يلغى الاختلاف في شكل البروتين ويكون طول سلسلة البيبتيد الذي يعكس كتلة الجزيء هو وجه المقارنة الجيد لسريان البروتينات في جل الفصل SDS-PAGE .
- بالتالي يمكن وعرفة الكتلة او الوزن الجزيئي بالمقارنة مع بروتينات معلومة الوزن الجزيئي على نفس الجل (الغامدي،2014).

حسب تقنية الرحلان الكهربائي في وجود درجة حموضة منخفضة فان بروتينات الغليادين منخفضة الوزن الجزيئي(بين KDa80-30) تنقسم الى عدة فصول (gliadine ,α,w,β,ϫ) (Woychik et al.,1961).

حسب Boudour, (2006) اظهر تحليل نتائج الرحلان الكهربائي للبروتينات الكلية عند 326 مجموعة من القمح وجود من 19 الى 59 حزمة ، يتراوح وزنها الجزيئي بين 99KDa-33KDa ، من بينها 11 فرد من صنف melanopus سجل عدد كلي للحزم قدره 48 حزمة منها 4 حزم مشتركة و 5 حزم خاصة.

تبين من دراسة شايب، (2012) لاستخلاص البروتينات الكلية بتقنية (SDS-PAGE) المطبقة على عشرة اصناف من القمح الصلب عن كشف تواجد 18 حزمة يتراوح وزنها الجزيئي بين 112KDa-18KDa ، وقد امكن تميز 18 حزمة احادية المظهر و10 حزم ذات تعدد مظهري ، مما سمح بتقدير نسبة 55% من التباين المظهري بين الافراد المدروسة.

من الدراسة التي قامت بها كل من بلفارس ، (2012) ، نوي ونجاعي، (2013) للبروتينات الكلية لاصناف من القمح الصلب المنزرع في الجزائر *Triticum durum Desf* ، كشفت للبروتينات الكلية تنوع كبير بين الافراد من حيث عدد الحزم ونسبة التنوع polymorphisme .

بينت بلحيس ، (2014) ان نتائج الرحلان الكهربائي Electrophorèse SDS-PAGE للبروتينات الكلية عند مجموعة من الافراد لصنف من القمح الصلب المنزرع في الجزائر ، تم وجود تنوع بين اغلبية الافراد مما يدل على امكانية استخدام البروتينات الكلية كمؤشرات بيوكيميائية لدراسة الفروق الوراثية ، حيث وضح ايضا (Ahmed yahia et Houria ,2018) ان البروتينات الغنية بالمعلومات توفر ميزة حقيقية في تقييم التباين الوراثي المرتبط بتنوع البروتين .

كما بينت Chehili et al., (2017) ان التحليل الكهربائي لبروتينات خمسة انماط وراثية للقمح الصلب المنزرع في الجزائرا، نه يوجد تنوع واضح للبروتينات على اختلاف اصناف اخرى من نفس المجموعة التي اكتشفت ان التنوع للبروتينات كان ضعيفا.

قام Hamdi et al., (2010) بدراسة الاختلاف الوراثي والتنوع الجغرافي لبروتينات التخزين في حبة القمح لمجموعة تتكون من 856 صنف من القمح الصلب المنزرع في الجزائر باستعمال تقنية SDS-PAGE ، حيث اظهرت النتائج المتحصل عليها تنوع كبير في الاختلاف بين تحت الوحدات الكبيرة للغلوتينين HMW-GS وتحت الوحدات الصغيرة للغلوتينين LMW-GS .

ومن جهة اخرى بينت نتائج الرحلان الكهربائي Electrophorèse SDS-PAGE التي تم تطبيقها على بروتينات القمح الصلب ل (Ouriniche et al., 2016) ، ونتائج (Randhawa et al., 1997) الذي قام بدراسة مجموعة تحتوي على 144 نوع بري ومزروع ، ثنائي ورباعي من القمح الصلب وجد انه في كل خطوط *Triticum durum* هناك غياب تام لتحت وحدات الفرعية المشفرة بواسطة الموضع Glu-A1.

قامت(Ouriniche et al.,(2016 بتجربة تقنية الرحلان الكهربائي التي اجريت على متعدد تحت وحدات عالية ومنخفضة الوزن الجزيئي للجلوتين من اجل دراسة العلاقة الوراثية بين الجينات المتحملة للذباب الصغير Cécidomyie مع المحددات الوراثية لنوعية حبة القمح الصلب فوجد انه لا توجد اي علاقة مع شكل المقاومة او حساسية للذباب الصغير.

بين Pincemaille,(2018) انه عند تنفيذ تقنية الرحلان الكهربائي SDS-PAGE على بروتينات القمح لوحظ ان البروتينات هاجرت حسب وزنها فكانت الاولى تحت وحدات الغلوتين عالية الوزن الجزيئي (HMW-SG) ثم تليها 𝔵–gliadine و LMW-GS فيما يلي معظم انواع الغلياديين (α et β gliadines) ثم البروتينات التي تنتمي الى فئة الالبومينات والغلوبيلينات.

كشفت النتائج المتحصل عليها من تقنية الرحلان الكهربائي Electrophorèse (SDS-PAGE) التي تم تطبيقها على 30 فرد للصنفين circumflexum و melanopus وستة هجن ، وجد انه يمكن استخدام البروتينات الكلية كمحددات بيوكيميائية لدراسة الاختلافات الوراثية (شهيلي ، 2018).

الوسائل والطرق

2- الطرق والوسائل

2-1- المادة النباتية

تمت هذه الدراسة على تسعة انماط وراثية لصنف *valenciae* الذي ينتمي الى نبات القمح الصلب المنزرع في الجزائر (Boudour, 2006) *(Triticum durum* Desf.*)*.

الجدول03 : الخصائص العامة لصنف *valenciae* (Boudour, 2006).

الصنف	السنبلة	السفاه	الحبة	التراص	القصب	التبكير
valenciae	بيضاء مزغبة	بيضاء	بيضاء محدبة	متراصة	مجوف	مبكرة

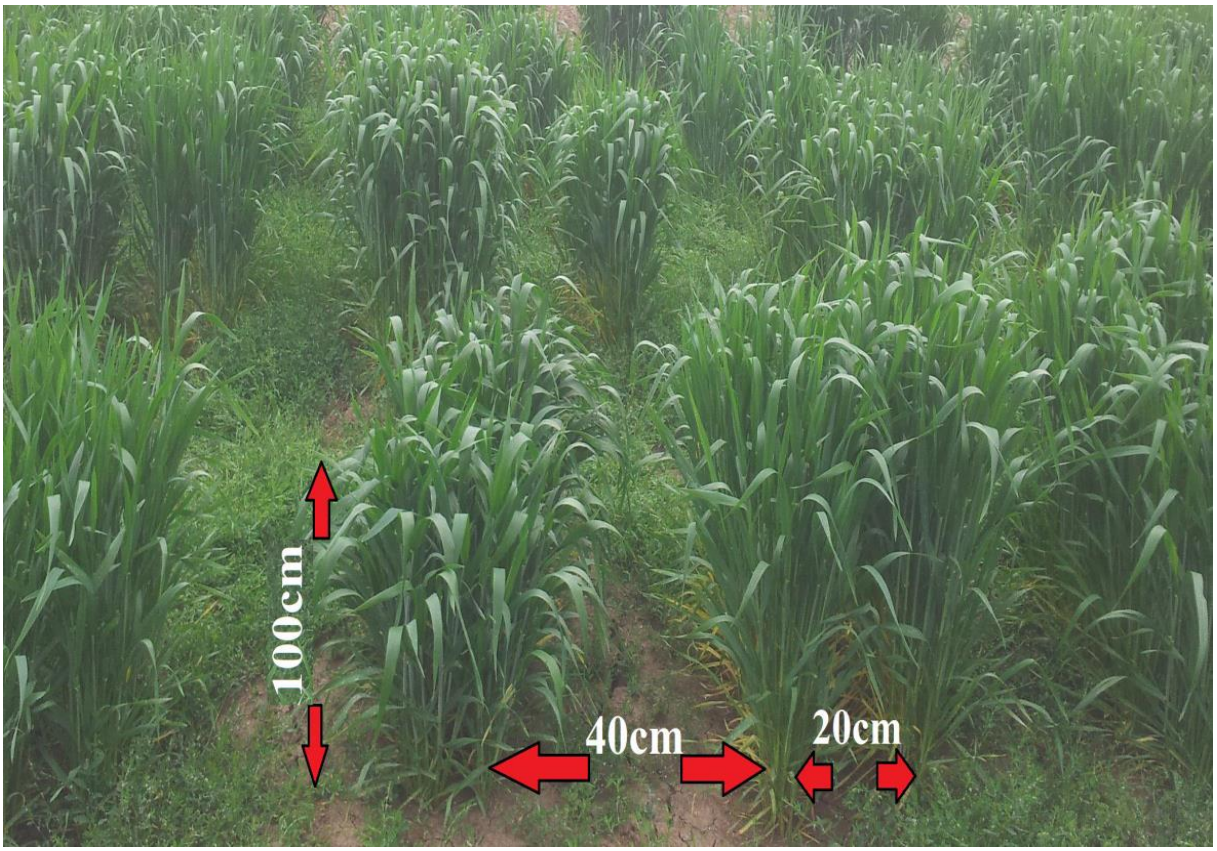
2-2- الموقع التجريبي

تمت هذه الدراسة في المحطة التجريبية التابعة للمعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITGC) بمنطقة الخروب، والتي تقع على بعد14 كلم جنوب شرق مدينة قسنطينة، على ارتفاع 460 متر، تتميز هذه المنطقة بمناخ شبه جاف.

الشكل 06: موقع التجربة محطة (ITGC) بالخروب (https://www.google.com).

2- 3- تنفيذ التجربة

تمت عملية الزرع يوم 2018/12/23 حيث تم زرع كل فرد وراثي مكرر في ثلاث خطوط بطول 1mمع ترك 20cm بين الأنماط، وترك مسافة 40cm بين الخطوط حيث تمت عملية الزرع يدويا على عمق يتراوح بين 3cm-5.



شكل07 : يبين عملية الزرع .

2- 4- القياسات المدروسة

2-4-1- القياسات الفينولوجية

- **فترة الاسبال (DE)**

تم تسجيل تاريخ الاسبال بعد خروج 50% من السنابل من غمد الاوراق.

2-4-2- القياسات المورفولوجية

- **طول النبات (HP, cm)**

تم قياس طول النبات من سطح التربة الى بداية السنبلة.

- **طول عنق السنبلة (LC, cm)**

يحدد طول عنق السنبلة من اخر عقدة في الساق حتى قاعدة السنبلة.

- **طول السنبلة (LE, cm)**

تم قياس طول السنبلة ابتداءا من نهاية عنق السنبلة حتى قمة السنيبلة النهائية.

- **طول السفاه (LB, cm)**

يقاس طول السفاه من ثلثي السنبلة حتى اخر السفاه.

- **الاشطاء الخضري (TH)**

تم حساب عدد الاشطاء في النبات في المرحلة الخضرية.

- **الاشطاء السنبلي(TE)**

تم حساب عدد الاشطاء في النبات في المرحلة السنبلية.

- **المساحة الورقية (SF, cm^2)**

تم قياس مساحة الورقة العلم باستعمال جهاز قياس المساحة الورقية Digital planimètre.

الشكل 08: جهازDigital planimètre لقياس مساحة الورقة.

2-4-3-القياسات الفيزيولوجية

- **تقدير الماء النسبي في النبات (TRE%)**

تم تقدير محتوى الماء النسبي في الورقة اعتمادا على طريقة (Barrs, 1968) حيث :

- قطعت الاوراق من قاعدة النصل لكل فرد، ثم توزن الاوراق للحصول على الوزن الرطب Poids frais(PF).
- وضعت الاوراق في انابيب بها ماء مقطر وتحفظ في غرفة مظلمة لمدة 42 ساعة.

- بعد مرور 24 ساعة تستخرج الاوراق من الماء وتجفف بورق التجفيف ثم توزن الاوراق للحصول على وزن التشبع Poids de turgescence(PT).
- وضعت الاوراق في حاضنة على درجة حرارة 80م° لمدة 48 ساعة لتجفيفها ، ثم وزنت للحصول على الوزن الجاف للأوراق Poids sec(PS).

يحسب محتوى الماء النسبي حسب معادلة (Clavk et Maccaig, 1982):

$$TRE\ (\%) = ((PFPS)/(PT-PS))*100$$

- **تقدير الكلوروفيل الكلي في الورقة التويجية (Chlo/TFE)**

تم تقدير الكلوروفيل الكلي في الورقة العلم باستعمال جهاز SPAD(unité SPAD) وذلك على النبات مباشرة في الحقل.

شكل 09: جهاز SPAD لتقدير الكلوروفيل الكلي في الورقة.

استعملت لجميع القياسات ثلاث مكررات.

2-4-4-المردود ومكوناته Le rendement et ces composants

- **السنيبلات في السنبلة (NE/E)**

$$NE/E = N*2+1$$

N : عدد الصفوف في السنبلة

1 : السنيبلة النهائية

2-5- الدراسة البيوكيميائية

تمت هذه الدراسة في مركز الابحاث البيوتكنولوجي CRBT (مخبر رقم3 électrophorèse) بمنطقة علي منجلي بمدينة قسنطينة.

استعملت في هذه الدراسة تقنية الرحلان الكهربائي احادي البعد SDS-PAGE monodimensionelle، التي تعتمد على فصل البروتينات حسب الوزن الجزيئي لها وذلك حسب طريقة (Laemmeli, 1970) والمعدلة من طرف (Singh et al., 1991) عن طريق تطبيق مجال كهربائي في وسط هلامي بطريقة راسية، مع الاهتمام بطبيعة المحاليل المنظمة لأنها تعملعلى الاحتفاظ برقم هيدروجيني (PH) ثابت اثناء زمن الفصل.

تتم عملية الفصل للبروتينات على اساس الشحنة الكهربائية لها ، فعندما تعرض الى تيار كهربائي تتحرك هذه البروتينات على حسب الشحنة وتتناسب طرديا مع شدة التيار (من السالب للموجب) ، كما ان البروتينات الاصغر وزنا تهاجر اسرع من البروتينات الاكبر وزنا وبذلك يتم فصل البروتينات حسب الحجم. المحلول المنظم (Tampon) يعمل على تشويه Dénaturation للبروتينات بحيث تفقد شكلها المنتظم وشحنتها الكهربائية. ويكسب المعقد المكون من البروتين ومادة SDS شحنة سالبة وبذلك يتحرك البروتين في مجال كهربائي تبعا لوزنه الجزيئي فقط.

شكل 10: جهاز الرحلان الكهربائي.

▪ 2-5-1- استخلاص البروتينات الكلية

تعتمد عملية استخلاص البروتينات الكلية على النقاط التالية :

- سحقت حبة القمح لكل فرد تحت الدراسة بواسطة هاون وتوضع في انبوب Eppendorf.
- اضيف لهاml 100 من محلول الاستخلاص الذي يتركب من :
  - ✓ 12.5% من PH Tampon Tric HCl.6.8
  - ✓ 0.02% من Bleu de bromophenol
  - ✓ 20% من الغليسيرول Glycérol
  - ✓ 0.1% من SDS و 2.5 من Mercaptoéthanol
  - ✓ الماء المقطر Eau distillée.
- تم رج العينة جيدا بواسطة جهاز الرج الكهربائي.
- وضعت في حمام مائي درجة حرارته 65م° لمدة 30 دقيقة.
- استعمال الطرد المركزي (12000 دورة/ الدقيقة) لمدة دقيقة.
- يؤخذ الجزء العائم ويحفظ المحلول في درجة حرارة -4م° الى غاية الاستعمال.

▪ 2-5-2- تحضير الهلام

تم تحضير هلامين هما :

- هلام الفصل Gel de séparation.
- هلام التركيز Gel de concentration.

الجدول 04: مكونات هلام الفصل وهلام التركيز :

مكونات الهلام	هلام التركيز (Gel de concentration) C= 1.4%, T=2.88%	هلام الفصل (Gel de séparation) C=0.97%, T=12.58%
Acrylamide 40%	23.9 مل	2 مل
Bisacrylamide 2%	4.4 مل	0.6 مل
ماء مقطر	16.5 مل	20.4 مل
Tris-HCl(PH= 8.8)	29.3 مل	-
Tris-HCl(PH=6.8)	-	3.4 مل
APS بتركيز 1%	1.93 مل	1.40 مل
TEMED	0.039 مل	28 مل

- تم تحفيز هلام الفصل اولا ثم يوضع بين قطعتين زجاجيتين على سمك 1.5 مم لمدة تتراوح بين 20 الى 30 دقيقة.
- اضيفت طبقة من ايزوبروبانول Isopropanol من اجل التخلص من الفقاعات الهوائية.
- نزع طبقة Isopropanol ويعوض مكانها هلام التركيز.
- غمس المشط بسرعة في الهلام ويترك لمدة 30 دقيقة ثم ينزع المشط للحصول على فراغات للحصول على فراغات على مستوى الهلام.
- اخذ 10µl من العينات ووضعها في الفراغات.

شكل 11: وضع العينات في الجهاز.

- ملئ الحوض بمحلول السريان ثم وضعت العينات في حوض جهاز الرحلان الكهربائي بحيث يكون التوتر من 100 الى 150V وشدة كهربائية 80mA تنتقل البروتينات ذات الشحنة السالبة الى القطب الموجب حسب وزنها الجزيئي وتنتهي العملية بوصول صبغة Bleu de bromophenol الى اسفل الهلام.

بعد تشغيل الجهاز تنتقل البروتينات ذات الشحنة السالبة الى القطب الموجب وذلك حسب وزنها الجزيئي.

تثبيت, تلوين وازالة اللون :

بعد اكتمال الهجرة وظهور الحزم ، ينزع هلام التركيز ويوضع هلام الفصل في حوض به محلول يحتوي على عامل تثبيت البروتينات TAC (Acide Trichloracétique 60%) ومحلول الصبغة Bleu de coomassie R 60% بتركيز 1%، ثم يعرض الحوض للتحريك لمدة 24 ساعة ، ثم يوضع الهلام في ماء المقطر ليلة كاملة من اجل نزع الصبغة ، في الاخير يتم حفظ الهلام وتصويره في جهازBio Rad.

شكل12 :جهاز تصوير و تحليل الهلام (Bio Rad).

تم تصوير، تحليل و تحديد الهلام وتحديد عدد الحزم.

6-2- الدراسة الاحصائية

تم تحليل النتائج المتحصل عليها من خلال هذه الدراسة باستخدام برنامج XLSTAT 2014 باستعمال الطرق الاحصائية التالية :

- دراسة تحليل التباين ANOVA (Analyse de la variance) :

لدراسة الاختلاف ودرجة المعنوية بين الافراد بالنسبة للمقاييس المدروسة ، وتحليل المجموعات بتطبيق اختبار New man-Keuls عند الحد 5%.

- تحليل المركبات الرئيسية ACP :

لدراسة التنوع المورفوفيزيولوجي و تحديد المقاييس المعتبرة.

- Classification ascendante hiérarchique (CAH) :

الذي يبين شجرة القرابة للأفراد المدروسة للصنف المدروس.

النتائج والمناقشة

3- النتائج والمناقشة

سجلت النتائج المتحصل عليها في اعمدة بيانية وجداول لكل من القياسات المدروسة لمختلف الافراد لصنف *valenciae* واعتمدنا في تحليل هذه النتائج على تحليل التباين (ANOVA) وتحليل المركبات النموذجية (ACP) ، كما تمت تحليل شجرة القرابة للبروتينات الكلية.

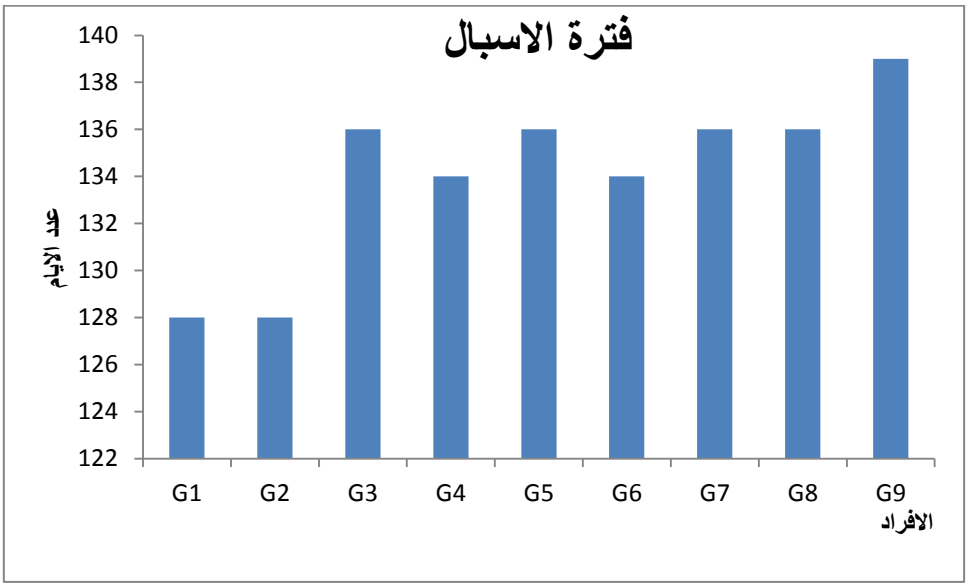
3-1-المقاييس الفينولوجية

تم تتبع مراحل حياة الافراد المدروسة من الزرع حتى مرحلة الاسبال بحساب عدد الايام.

اعتمادا على تاريخ الزرع الى غاية تاريخ الاسبال تم تقسيم الافراد المدروسة الى مجموعتين تتمثل في :

المجموعة الاولى : تشمل الافراد مبكرة الاسبال والتي تضم الفردين G1، G2 حيث قدرت المدة مابين الزرع والاسبال ب128 يوم.

المجموعة الثانية : تشمل الأفراد متأخرة الاسبال والتي تضم الانماط G3, G4 , G5 , G6 , G7, G8, G9 ، حيث تراوحت المدة ما بين الزرع والاسبال بين 134 يوم و139 يوم.



الشكل13 : فترة الاسبال للأفراد المدروسة.

- بينت الدراسة الفينولوجية وجود تنوعية بين الافراد المدروسة ، حيث تضم المجموعة الاولى افراد مبكرة الاسبال وتمثلت في الفردين G1 و2 G ، اما المجموعة الثانية تحتوي على الافراد المتبقية وهي افراد متاخرة الاسبال تمثلت في G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9.

بالنسبة الى خاصية التبكير في الاسبال يمكن استعمالها كمعيار انتخاب من اجل تحسين الانتاج في المناطق الجافة(Benlaribi,1990) (Ben salem et al., 1997) ، كما يدل الابكار في الاسبال على التكيف لأنه يساعد النبات للحصول على افضل تسيير لدورة تطوره ونموه وذلك لملائمة مناخ بيئة الزرع (Mekhlouf et al., 2006) .

اشارت(Bajji, (1999 الى ان الاصناف المبكرة تستغل بشكل جيد المياه المتوفرة من اجل انتاج افضل للكتلة الحيوية والمردود الحبي لذلك تعتبر الافضل مقارنة بالأصناف المتأخرة ، وبينت نتائج (Kara et Bentchikou,2002) ان المردود شديد الارتباط بالتبكير.

حيث بين (Turner,(1986 في دراسته على 53 صنف من القمح ، الشعير و التريتيكال ان التبكير بيوم واحد يؤدي الى ارتفاع المحصول ب 3 قنطار/هكتار.

ان افراد القمح الصلب متأخرة الاسبال والنضج تعطي مردودا جيدا في الاوساط الملائمة ، اما تحت ظروف الاجهاد ينخفض مردودها نتيجة تزامن طور ملء الحبة مع الفترة التي يقل فيها الماء (Bouzerzour et al., 2002).

3-2.المقاييس المورفولوجية

▪ 3-2-1- طول النبات (HP)

يتبين من خلال(الشكل :14) ان طول النبات للأفراد المدروسة يتراوح بين 127 , 0.58± 79.66 سم، حيث بلغت اعلى قيمة عند الفردين G7 و G6 قدرت ب 127 و 5± 125سم على الترتيب ،بينما سجل الفردين G1 و G3 ادنى قيمة قدرت ب 1± 87 سم و 5± 79.66 سم على الترتيب.

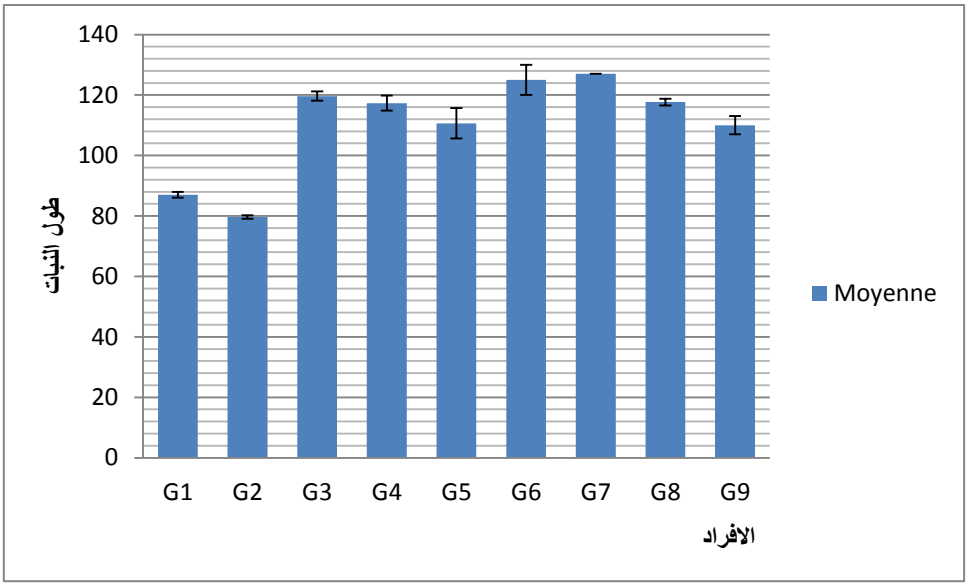
اظهر تحليل التباين ANOVA (الملحق2) لمقياس طول النبات وجود اختلاف معنوي عالي جدا بين الافراد المدروسة ،حيث اعطت (F=76.14 عند الحد$\alpha = 0.001$). ،

كما اظهر تحليل NEWMAN-KEULS عند المستوى5%(الملحق2) ان الافراد المدروسة تنقسم الى خمس مجموعات (E،DE،D،C،B، A) :

المجموعة الاولى A : تضم الافراد G7 و G6 والتي تميزت بأعلى قيمة لصفة طول النبات.

المجموعات الثانية، الثالثة والرابعة : المجموعة الثانية B تضم الافراد G8،G3 و G4 ،المجموعة الثالثة C تضم الفردين G5 ،G9 و المجموعة D و التي تضم الفرد G1، حيث تميزت هذه المجموعات بقيم متوسطة لصفة طول النبات.

المجموعة الخامسة DE : تضم الفرد G2 و التي تميزت بأقل قيمة بصفة طول النبات.



الشكل14 :طول النبات للأفراد المدروسة.

- نستنتج من هذه الدراسة ان اعلى قيمة لصفة طول النبات سجلت عند الفرد G7، وادنى قيمة لصفة طول النبات سجلت عند الفرد G2.

تبين من خلال هذه الدراسة أن هناك افراد قصيرة و أخرى طويلة و من خلال دراسات سابقة تبين ان هناك علاقة بين طول النبات و المردود حيث أظهرت نتائج (Ben Abdollah et Bensalem.,1992) أن هناك علاقة ايجابية بين الطول و المردود، حيث تبين أن الأنواع طويلة الساق تتكيف أفضل مع النقص المائي، و من جهة اخرى اعتبر (Mornneveux, 1991)أن قيمة المردود تزداد مع ارتفاع طول النبات.

▪ 3-2-2- طول عنق السنبلة(LC)

يتبين من خلال (الشكل: 15) ان طول عنق السنبلة للأفراد المدروسة يتراوح بين 1.31± 27.96 سم و 14 سم، حيث بلغت أعلى قيمة عند الأفراد G7 ،G8،G9 التي قدرت ب 1.31± 27.96 سم،1± 26.66 سم،0.58 ±26.33 سم على الترتيب، بينما سجلت أدنى قيمة عند الفرد G2 قدرت ب 14 سم.

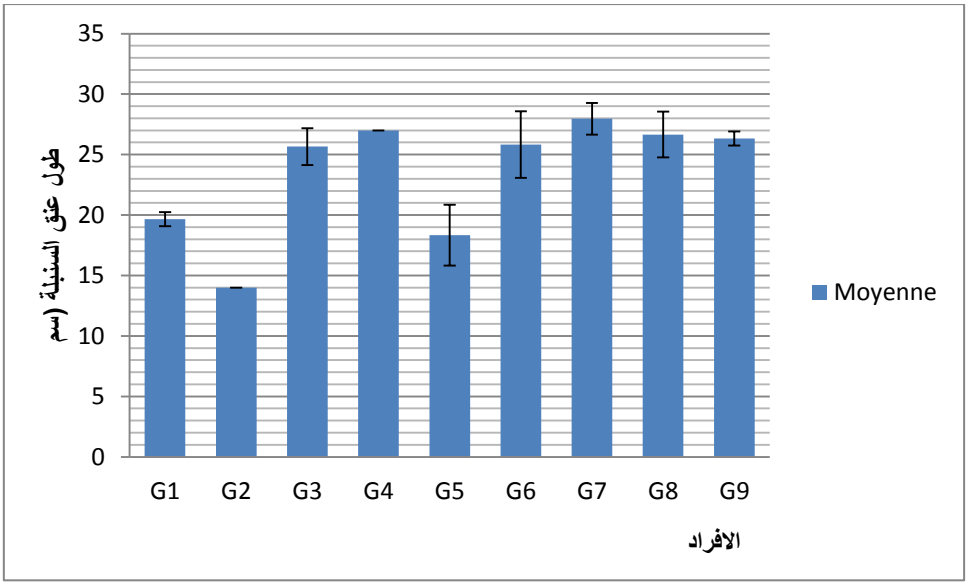
من خلال تحليل التباين ANOVA (الملحق2) لقياس صفة طول عنق السنبلة، سجل اختلاف معنوي عالي جدا للأفراد المدروسة حيث أن (F=24.73 و α=0.0001).

كما أوضح اختبار Newman-Keuls عند المستوى 5% (الملحق 2)أن الأفراد المدروسة تنقسم الى أربعة مجموعات (A، B، BC، C) :

المجموعة الأولى A : تضم هذه المجموعة الأفراد G7، G4، G8، G9، G6، G3 ، حيث تميزت هذه المجموعة بأعلى قيمة لصفة طول عنق السنبلة عند الفرد G7.

المجموعة الثانية B و المجموعة الثالثة BC : تضم الفردين G1، G5 على الترتيب، حيث تميزت المجموعتين بقيم متوسطة بصفة طول عنق السنبلة.

المجموعة الرابعة C : تضم الفرد G2 حيث تميزت بأقل قيمة لصفة طول عنق السنبلة.



الشكل15 : طول عنق السنبلة للأفراد المدروسة.

- نستنتج من خلال هذه الدراسة أن أعلى قيمة لصفة طول عنق السنبلة سجلت عند الفرد G7، بينما سجلت أدنى قيمة لصفة طول عنق السنبلة عند الفرد G2، حيث يعتبر طول عنق السنبلة صفة تميز الأنواع الوراثية مرتفعة الطول و تختلف بدلالة طول النبات، الظروف البيئية و كمية التساقط (Tadjouri,1997)، (Hazmoune et Benlaribi,2004) .

كما أوضحت الدراسة التي قام بها Annichiarico et al.,(2005) أن 24 صنف من القمح الصلب موزعة على 18 موقع، أظهرت اختلافات في طول عنق السنبلة حسب النمط الوراثي و الظروف البيئية.

▪ 3-2-3- طول السنبلة(LE)

يتبين من خلال (الشكل : 16) أن طول السنبلة للأفراد المدروسة يتراوح بين $8.86 \pm_{0.17}$ و 6 سم، حيث بلغت أعلى قيمة عند الأفراد G8،G6 و قدرت ب $8.86 \pm_{0.17}$ سم، $8.5 \pm_{0.50}$ سم على الترتيب، بينما سجل الفردG5 أدنى قيمة والتي قدرت ب6 سم.

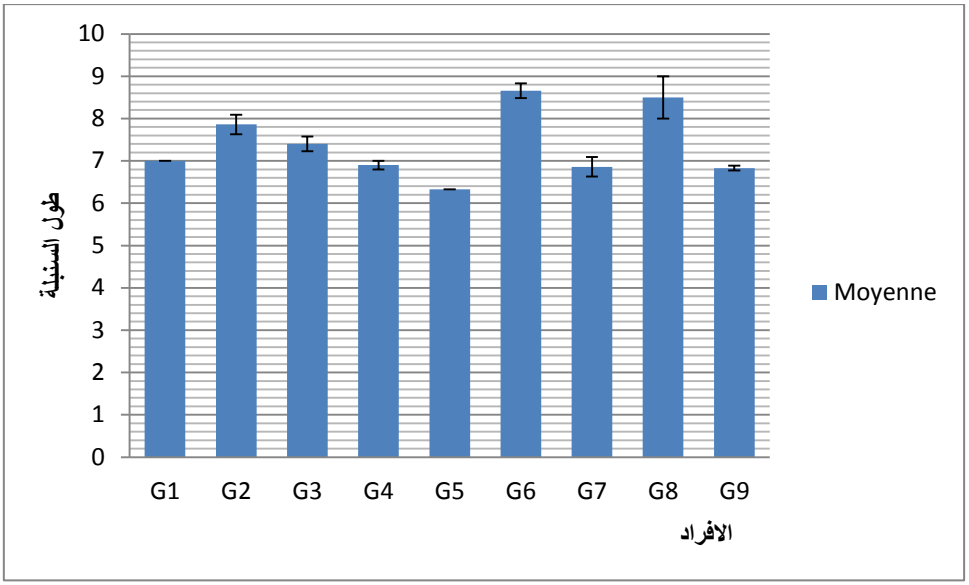
من خلال تحليل التباين ANOVA (الملحق2) لقياس طول السنبلة سجل اختلاف معنوي عالي جدا للأفراد المدروسة، حيث أن (α =0.0001،F=15.14).

كما أوضح تحليل NEWMAN-KEULS عند المستوى 5%(الملحق2) أن الأفراد المدروسة تنقسم الى ستة مجموعات (D،CD،BC،ABC،AB،A) :

المجموعات الثلاثة الأولى : هي المجموعة A تضم الفرد G6، المجموعة AB تضم الفرد G8 و المجموعة ABC تضم الفردين G2،G1 قد تميزت بأعلى قيم لصفة طول السنبلة.

المجموعتين الرابعة و الخامسة : هي المجموعة BC تضم الفرد G3 و المجموعة CD تضم الأفراد G7،G4 ،G9 قد تميزت بقيم متوسطة لصفة طول السنبلة.

اما المجموعة السادسة و الأخيرة D : تضم الفرد G5 حيث تميزت بأدنى قيمة لصفة طول السنبلة.



الشكل16 : طول السنبلة للأفراد المدروسة.

- نستنتج من خلال هذه الدراسة أن أعلى قيمة لصفة طول السنبلة سجلت عند الفرد G6، بينما سجلت أدنى قيمة عند الفرد G5، حيث تلعب السنبلة دور مهم في التكيف مع ظروف الجفاف (Bammoun,1993,1997).

من جهة أخرى أشار Sassi et al.,(2012) أن الإجهاد المائي يسبب تراجع في طول السنبلة وهذا ما ينعكس سلبا على مردود الحبوب.

▪ 3-2-4- طول السفاه(LB)

يتبين من خلال (الشكل: 17) أن طول السفاه للأفراد المدروسة يتراوح بين 1.53± 17.66 سم و 13 سم، حيث سجلت أعلى قيمة عند الأفراد G8،G6،G5،G4 و التي قدرت ب1.53± 17.66 ،1± 16، 1.73± 16،1± 16 سم على الترتيب بينما سجلت أدنى قيمة عند الفردين G7،G9 قدرت ب 13 و 0.58± 13.33 سم على الترتيب.

من خلال تحليل التباين ANOVA (الملحق2) لقياس طول السفاه سجل اختلاف معنوي عالي جدا للأفراد المدروسة حيث أن ((α=0.0007, F=6.30).

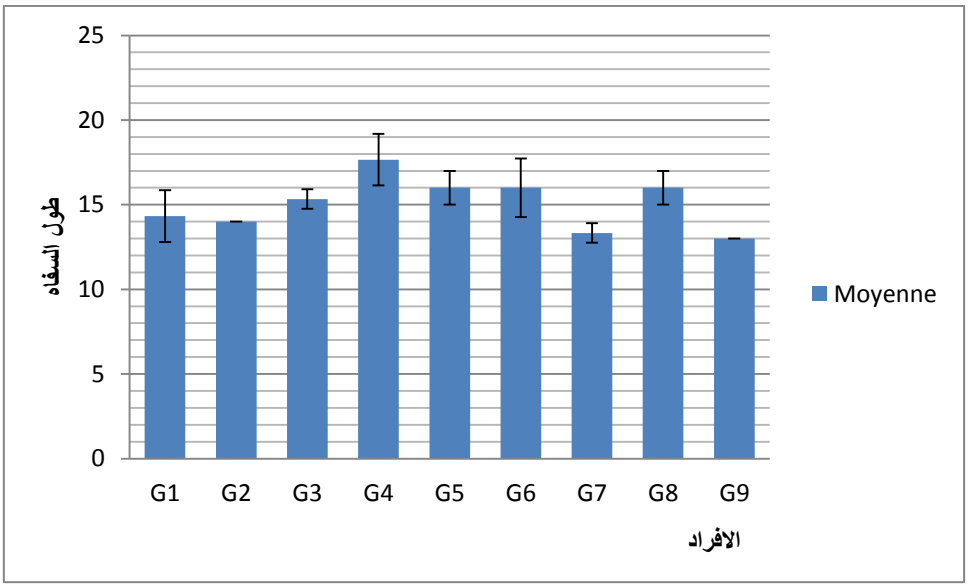
كما أوضح تحليل Newman-Keuls عند المستوى 5% (الملحق 2)أن الأفراد المدروسة تنقسم الى خمس مجموعات (C،BC،ABC،AB،A) :

المجموعة الأولى A : تضم الفرد G4 وقد تميزت بأعلى قيمة لصفة طول السفاه.

المجموعتين الثانية و الثالثة : تضم الأفراد G8،G6،G5 بالنسبة للمجموعة AB بينما المجموعة ABC تضم الفردين G1،G3 وقد تميزت المجموعتين بقيم متوسطة لصفة طول السفاه.

المجموعة الرابعة BC : تضم الفردين G7،G2 تميزت بقيم ضعيفة بصفة طول السفاه.

المجموعة الخامسة C : تضم الفرد G9 وقد تميزت بأدنى قيمة لطول السفاه.



الشكل17 : طول السفاه للأفراد المدروسة.

- نستنتج من خلال هذه الدراسة أن أعلى قيمة لصفة طول السفاه سجلت عند الفرد G4،بينما أدنى قيمة لطول السفاه سجلت عند الفرد G9، حيث يلعب طول السفاه دورا مهما في امتلاء الحبة، إذ أشار (Slama et al., 2005) أن الأنواع طويلة السفاه النامية تحت ظروف النقص المائي تعطي مردودا أفضل من خلال مساهمة طول السفاه في زيادة مساحة التركيب الضوئي، و اعتبر (Gate et al., 1993) بأنه بعد شيخوخة الورقة الأخيرة تبقى السفاه و العصفات هي الأعضاء اليخضورية الوحيدة المتبقية التي تقوم بالتركيب الضوئي و التي تساهم في امتلاء الحبة.

▪ 3-2-5- المساحة الورقية (SF)

يتبين لنا من خلال (الشكل: 18) ان المساحة الورقية للأفراد التسعة المدروسة تتراوح ما بين 2.48 ±49.32 و4.78± 28.58 سم²، حيث بلغت اعلى قيمة عند الافراد G5،G3وG1 قدرت ب 2.04± 49.32، 5.48±48.69 ، 3.44±44.85 سم² على الترتيب بينما سجل الفرد G6 ادنى قيمة قدرت ب 4.78±28.58 سم².

اعطت الافراد المدروسة من خلال تحليل التباين ANOVA (الملحق2) لقياس مساحة الورقة

اختلاف معنوي عالي جدا حيث (F=14,02 ,001 α=0) يعني ان الافراد مختلفة جدا من حيث الصفة المدروسة و التي تمثل المساحة الورقية.

كما اوضح اختبار Newman-Keuls عند مستوى 5%(الملحق2) ان الافراد المدروسة تنقسم الى خمس مجموعات (A,AB,BC,CD,D) حيث :

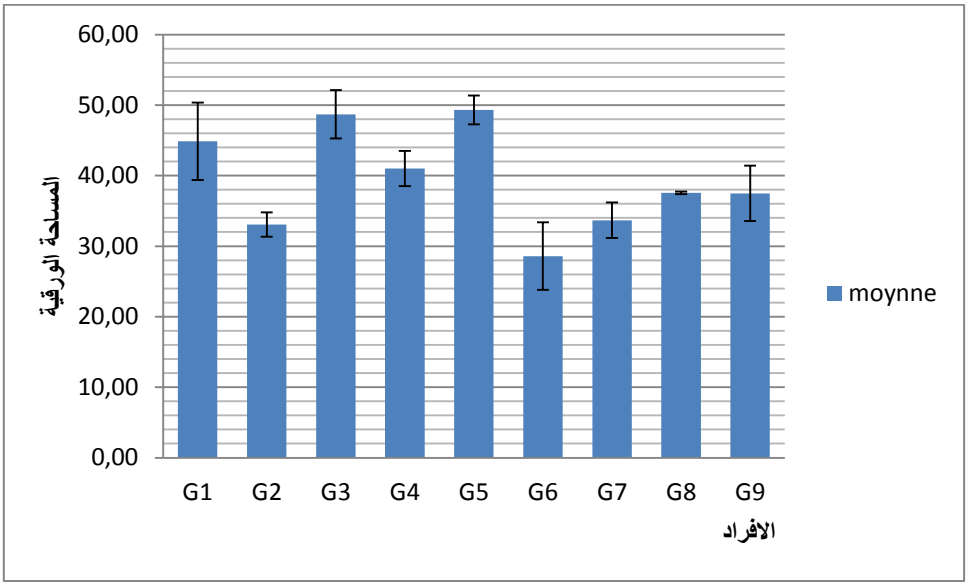
المجموعة الاولىA :تضم الافراد G3 و G5 حيث تميزت هذه المجموعة بأعلى معدل للمساحة الورقية المسجلة عند الفردG5 .

المجموعة الثانية AB : تضم الافراد G1 و G3 حيث سجلت مساحة ورقية اقل من المجموعة الاولى.

المجموعة الثالثة BC : ضمت هذه المجموعة الافراد G9,G8,G4 المساحة الورقية بالنسبة لهذه المجموعة متوسطة.

المجموعة الرابعة CD : ضمت الفردين G7,G2 سجلت مساحة ورقية منخفضة في هذه المجموعة.

المجموعة الخامسة D : ضمت الفرد G6 الذي تميز باقل مساحة ورقية .



الشكل18 : المساحة الورقية للأفراد المدروسة.

- من خلال هذه الدراسة نستنتج ان اعلى نسبة لصفة المساحة الورقية سجلت عند الفرد G5 بينما كانت اقل نسبة لصفة المساحة الورقية عند الفرد G6 ، تعد مساحة ورقة العلم من الصفات التي لها اهمية كبيرة فهذه الصفة مرتبطة ببعض الصفات الاخرى فقد بينت نتائج (علي الديب،2005) ان المساحة الورقية لها علاقة ايجابية بطول النبات و طول السنبلة كما ان صفة مساحة ورقة العلم ايجابيا في صفة المردود في تساهم في زيادة عدد السنيبلات في السنبلة كما انها تزيد من كمية نواتج التمثيل الواردة من ورقة العلم للسنبلة و هذا يزيد من درجة امتلاء الحبوب.

كما اشار عبد الله ، (2006) ان تقليص المساحة الورقية يعد الية فعالة للتقليل من الاحتياجات المائية للنبات بالحد من عملية النتح.

- **3-2-6- الاشطاء الخضري (TH) ، الاشطاء السنبلي (TE) و النسبة المئوية لتحول الاشطاء الخضري الى اشطاء سنبلي**

الاشطاء الخضري (TH)

تبين نتائج الاشطاء الخضري المتحصل عليها والمدونة في (الجدول : 05) ، وجود تنوعية كبيرة بين 9 افراد المدروسة لصنف *valenciae* ، و يتراوح الاشطاء الخضري بين 3.20 ± 0.20 و 4.83 ± 0.17 لكل من الفردين G4 وG7 على الترتيب .

من خلال تحليل التباين ANOVA (الملحق2) لقياس الاشطاء الخضري لم يسجل اختلاف معنوي للأفراد المدروسة، حيث ان (α=0.63, F=0.789).

كما اوضح تحليل Newman-Keuls(الملحق2) عند المستوى 5% ان الافراد المدروسة (G9, G8, G7, G6, G5, G4, G3, G2, G1) تنتمي الى نفس المجموعة A ، حيث سجلت اعلى قيمة للاشطاء الخضري عند الفرد G3 بينما ادنى قيمة للاشطاء الخضري سجلت عند الفرد G7.

الاشطاء السنبلي (TE)

يوضح الجدول (نتائج : 05)الاشطاء السنبلي للافراد المدروسة، حيث تتراوح هذه القيم بين0.67 ± 0.58 و 2.11 ± 0.35 عند الفردين G7 و G1 على الترتيب.

من خلال تحليل تحليل التباين ANOVA (الملحق2) لقياس االاشطاء السنبلي ، لم يسجل اختلاف معنوي للافراد المدروسة حيث ان (α=0.03, F=2.82) .

كما اوضح تحليل Newman-Keuls (الملحق2) عند المستوى 5% ان الافراد المدروسة (G9, G8, G7, G6, G5, G4, G3, G2, G1) تنتمي كلها الى نفس المجموعة A ، حيث سجلت اعلى قيمة للاشطاء السنبلي عند الفرد G3 ، بينما سجلت ادنى قيمة عند الفرد G7.

النسبة المئوية لتحول الاشطاء الخضري الى اشطاء سنبلي

بين (الجدول: 05) النسبة المئوية لتحول الاشطاء الخضري الى سنبلي للافراد المدروسة والتي تراوحت بين 18.79% و45.18% للفردين G2 و G1 على التوالي.

الافراد التي سجلت اقل نسبة مئوية للتحول هي G2, G7, G4, G6, G8 وكانت نسبها على التوالي 18.79% والتي اعتبرت اقل نسبة ثم تليها كل من النسب 20.94% - 29.19% - 30.96% - 35.10% . الافراد التي كانت نسبتها المئوية للتحول مرتفعة هي G5 ,G9,G3,G1 حيث قدرت نسبها المئوية على الترتيب ب 45.18% كأعلى نسبة تليها كل من 44% - 43% - 40.18% .

جدول05 : متوسط الاشطاء الخضري و السنبلي و النسبة المئوية للتحول.

الصنف	الافراد	الاشطاء الخضري	الاشطاء السنبلي	النسبة المئوية للتحول
valenciae	G1	4.67 ± 0.00	2.11 ± 0.35	45.18%
	G2	3.83 ± 0.17	0.72 ± 0.29	18.79%
	G3	4.5 ± 0.17	1.98 ± 0.60	44%
	G4	4.83 ± 0.17	1.41 ± 0.20	29.19%
	G5	4.33 ± 0.00	1.74 ± 0.26	40.18%
	G6	4.17 ± 0.17	1.28 ± 0.89	30.96%
	G7	3.20 ± 0.20	0.67 ± 0.58	20.94%
	G8	4.33 ± 0.00	1.52 ± 0.48	35.10%
	G9	4.00 ± 0.33	1.72 ± 0.37	43%

- بينت النتائج المتحصل عليها وجود تنوعية كبيرة بين 9 افراد المدروسة ، حيث تراوح الاشطاء الخضري بين 3.20 ± 0.20 و 4.83± 0.17 لكل من الفردين G4 وG7 على الترتيب ، في حين تراوح الاشطاء السنبلي بين 0.67 ± 0.58 و 2.11 ± 0.35 عند الفردين G7 و G1 على

الترتيب. كما ظهر خلال تحليل التباين ANOVA لقياس كل من الاشطاء الخضري والاشطاء السنبلي عدم تسجيل اي اختلاف معنوي للافراد المدروسة ، وتبين من خلال النتائج ايضا ان النسبة المئوية لتحول الاشطاء الخضري الى اشطاء سنبلي للافراد المدروسة تراوحت بين 18.79% و45.18% للفردين G2 و G1 على التوالي.

نستخلص من هذه النتائج ان الفرد G4 تميز بأعلى قيمة عن باقي الافراد ، كما تميز الفرد G7 باقل قيمة ، كما بينت النتائج اعطاء اشطاء خضري كبير وهذا ما اكدته (Khennaoui ,2018).

اذن هناك تنوع جد مهم بين الانواع وداخل نفس النوع وهذا ما اكده (Shanhan et al., 1985) في عدد الاشطاءات عند النبتة الواحدة وعدد الاشطاءات المختفية خلال فترة الاسبال.

حيث بين (Kibry,2002 in Moaedy et al., 2009) ان انتاج 1.5 من الاشطاءات الخصبة تعد نتيجة عادية في ظروف بيئية مرغوب فيها.

كما توافقت هذه النتائج مع ما توصلت اليه (Khannaoui,(2018 والتي بينت ايضا ان توقف الاشطاء هو نتيجة تكوين عدد من الاشطاءات الخصبة ، تحت شروط العديد من العوامل الوراثية ، الفيزيائية والبيئية.

ان تغير النسبة المئوية للتحول الملاحظة عند الافراد تعتبر صفة وراثية في القمح الصلب (Benlaribi,1984) ، كما بين (Mossad et al., 1995,Acevedo et al .,2002) ان النسبة المئوية للاشطاء واحدة من السمات الرئيسية التي تستجيب للظروف البيئية المختلفة.

ان قوة الاشطاء الخضري عند بعض المؤلفين هي اصل استهلاك المياه ، والتي لا تتحول الى انتاج كبير من السنابل والحبوب والذي يتناقص بعد ذلك (Melki et Dahmane, 2008).

بينت نتائج (Elhani et al., 2007) ان الانماط الجينية ذات المحتوى المنخفض من الاشطاءات اعطت مردود مماثل للانماط الجينية ذات المحتوى العالي من الاشطاءات ، حيث تضمنت مردود قليل في وجود الاجهاد المائي.

3-3-القياسات الفيزيولوجية

▪ 3-3-1- تقدير الماء النسبي في النبات (TRE%)

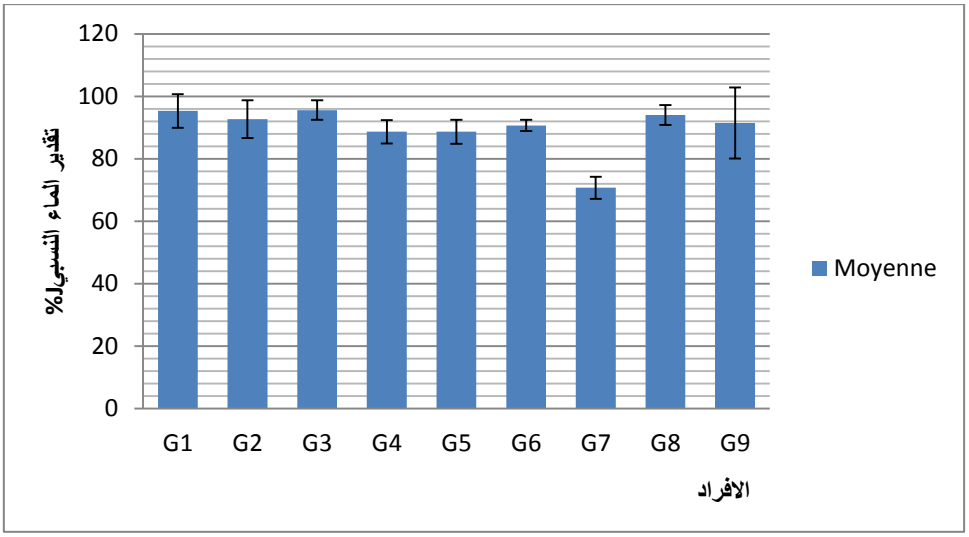
يتبين من خلال (الشكل: 19) ان تقدير الماء النسبي للأفراد المدروسة يتراوح ما بين3.12± 95.58 % و 3.57 ± 70.7 % ،حيث بلغت اعلى قيمة عند الفردين G3، G1 قدرت ب3.12 ± 95.58 % و 5.37± 95.3 % يليه الافراد G6،G9،G2،G8 حيث قدرت نسبة الماء النسبي ب3.13 ± 90.67%، 94.01%±6.05 ، 92.64% ± 11.39 ، 1.83 ± 91.47% على الترتيب، ثم يليه كل من الفردين G5،G4 بنسبة قدرت ب 3.84± 66.88 % و3.75± 88.64 % على التوالي و في الاخير سجل الفرد G7 اقل نسبة قدرت ب 3.13± 70.7 % .

اعطت الافراد المدروسة من خلال تحليل التباين ANOVA (الملحق3) لتقدير الماء النسبي في النبات اختلاف معنوي عالي حيث ان (F=5.97عند الحد α=0.008) هذا ما يدل ان الافراد مختلفة جدا من حيث الصفة المدروسة.

كما اوضح اختبار Newman-Keuls عند المستوى 5 % (الملحق3) ان الافراد المدروسة تضم مجموعتين (AB,A) :

المجموعة الاولىA : تضم الافراد G4,G5,G6,G9,G2,G8,G1,G3 تميزت هذه المجموعة بأعلى نسبة للماء النسبي سجلت عند الفردG3 .

المجموعة الثانيةAB : ضمت فرد واحد G7 وقد تميزت باقل نسبة للماء النسبي في الافراد المدروسة.



الشكل19 : تقدير الماء النسبي للأفراد المدروسة.

- من خلال هذه الدراسة نستنتج ان اعلى نسبة لمحتوى الماء النسبي سجلت عند الفرد G3 بينما سجلت اقل نسبة بمحتوى الماء النسبي عند الفرد G1.

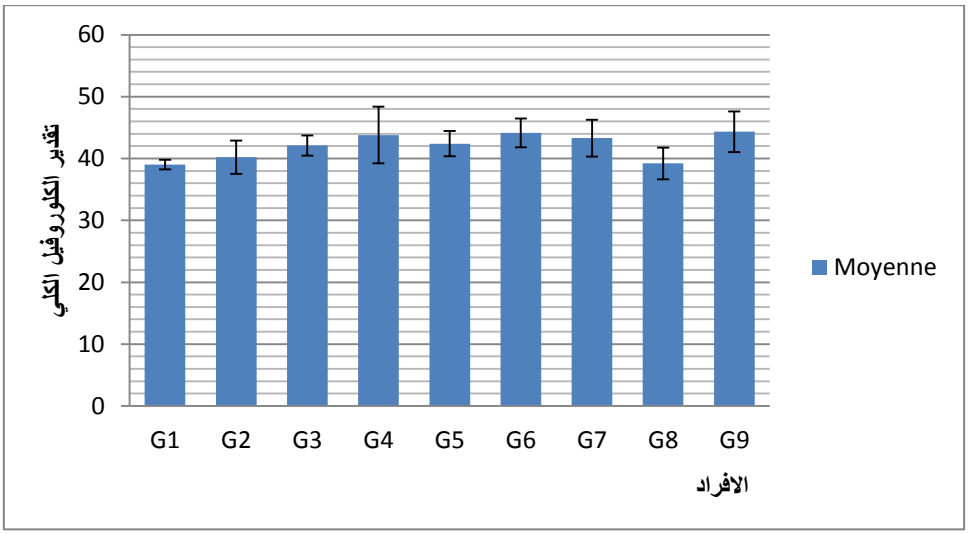
كما اكدت النتائج التي تحصل عليها Sassi et al. ,(2012) ان محتوى الماء النسبي مؤشر جيد لتحمل الجفاف حيث ان الانواع الوراثية التي تحتفظ بمحتوى ماء نسبي عالي خلال الاجهاد المائي تكون اكثر مقاومة و انتاجية.

▪ 3-3-2- تقدير الكلوروفيل الكلي في ورقة العلم (Chlo) :

يتبين لنا من خلال (الشكل: 20) ان نسبة الكلوروفيل الكلي للأفراد التسعة المدروسة تتراوح بين3.27± 44,33 و0.78± 39 SPAD، بحيث بلغت اعلى قيمة عند الافراد G4،G6،G9 قدرت ب 3.27± 44.13، 2.35± 44.13 ، 4.57± 43.80 SPAD على الترتيب، بينما سجل الفردين G8،G1 اقل قيمة قدرت 2.55± 39.20، 0.78± 39 SPAD على الترتيب.

من خلال تحليل التباين ANOVA (الملحق3) تبين انه لا يوجد اختلاف معنوي بين الافراد المدروسة حيث ان(F=1.17 عند الحد 36 ,0=α) هذا ما يدل ان الافراد متشابهة من حيث الصفة المدروسة.

كما اوضح اختبار Newman-Keuls عند المستوى 5% (الملحق3) ان الافراد المدروسةG1،G2،G3،G4،G5،G6،G7،G8،G9 تنتمي كلها الى نفس المجموعة A حيث سجلت اعلى نسبة كلوروفيل عند الفردG9 و اقل نسبة كلوروفيل عند الفردG1 .



الشكل20 : تقدير الكلوروفيل الكلي للأفراد المدروسة.

- من خلال هذه الدراسة نستنتج ان اعلى نسبة قدرت لكمية الكلوروفيل كانت من نصيب الفرد G9، و اقل نسبة كلوروفيل سجلت عند الفرد G1 حيث ان نسبة الكلوروفيل سجلت اختلاف غير معنوي بين الافراد المدروسة وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Ghennai,2018) التي اكدت وجود اختلاف غير معنوي بين اصناف القمح المدروسة .

وحسب ما توصل اليه Richard et al ., (1997) فان اصناف القمح التي تحتوي على نسل عالية من الكلوروفيل تساعد في ملئ افضل للحبوب تحت ظروف العجز المائي.

3-4-المردود و مكوناته

- **عدد السنيبلات في السنبلة(NE/E)**

-تبين من خلال (الشكل : 21) أن عدد السنيبلات في السنبلة للأفراد المدروسة يتراوح بين 1,15± 22,33 سم و 19 سم، حيث بلغت أعلى قيمة عند الأفراد G8،G7،G6 قدرت ب 1,15± 22,33 سم و الفرد G9 التي قدرت ب 1,15 ± 21,66 سم على الترتيب، بينما سجل الفردين G4،G3 أدنى قيمة قدرت ب 19 سم.

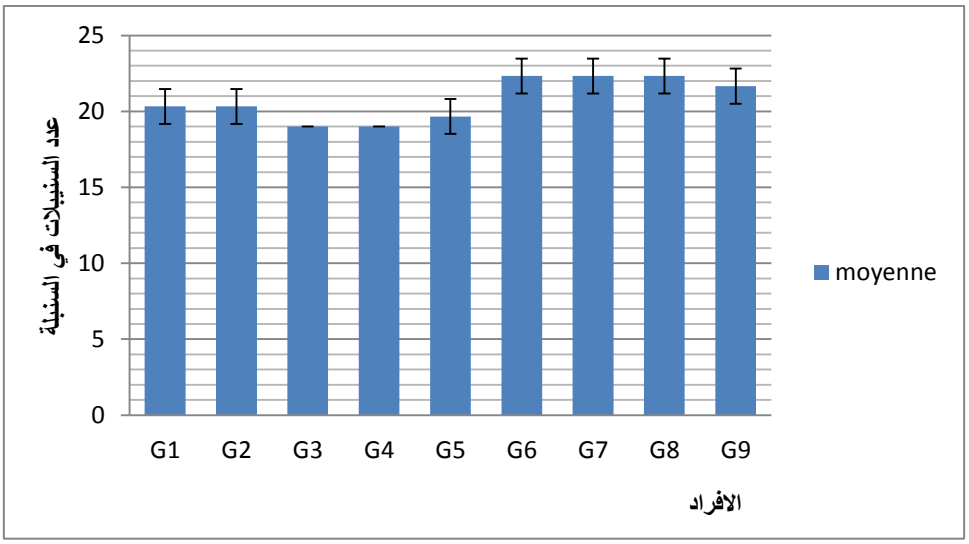
-من خلال تحليل التباين ANOVA (الملحق3) لقياس عدد السنيبلات في السنبلة سجل اختلاف معنوي عالي بين الأفراد المدروسة حيث أن (F=5,73 عند الحد α =0,001).

-كما أوضح تحليل Newman-Keuls (الملحق3) عند المستوى 5 % أن الأفراد المدروسة تنقسم الى خمس مجموعات (A،AB،ABC،BC،C) :

المجموعتين الأولى و الثانية: المجموعة A تضم الفرد G6، المجموعة AB تضم الأفراد G7،G8،G9 تميزت بأفراد قيم لصفة عدد السنيبلات في السنبلة.

المجموعة الثالثة ABC : تضم الفردين G1،G2 التي تميزت بقيم متوسطة لصفة عدد السنيبلات في السنبلة.

المجموعتين الرابعة و الخامسة: تضم الفردين G3،G4 تميزت هتين المجموعتين بقيم ضعيفة لعدد السنيبلات في السنبلة.



الشكل21 : عدد السنيبلات في السنبلة للأفراد المدروسة.

- نستنتج من خلال هذه الدراسة أن أعلى قيمة لصفة عدد السنيبلات في السنبلة سجلت عند الفرد G6 بينما سجلت أدنى قيمة عند الفرد G3 .

أشار Debaek.,(1996) أن نقص الماء قبيل مرحلة الاسبال يسبب تراجع في عدد الأزهار الخصبة في السنيبلات، و فسر (Fowler, 2002) ذلك أن الإجهاد المائي قبل ظهور الورقة التويجية يسبب زيادة في نسبة الزهيرات المجهضة في السنابل مما يؤدي الى تراجع عدد السنيبلات في كل سنبلة.

3-5-تحليل التنوع المورفوفيزيولوجي

عند اجراء تحليل المركبات النموذجية Analyse en Composantes Principales لتسعة افراد من صنف *valenciae* بدلالة 11 مقياس التي استخدمت خلال هذه الدراسة .

يتضح من (الجدول : 06) الذي يحتوي على محورين ، وبجمع المحورين الاول والثاني (Axe1=% 37.12) و (Axe2=%26.46) كان المجموع 63.58% هذا ما يدل على وجود تنوع كبير عند هذه المجموعة.

الجدول 06: نسبة المحورين.

F	F1	F2
Valeur propre	4,0834	2,9107
Variabilité (%)	37,1221	26,4606
Cumulé %	37,1221	63,5828

▪ 3-5-1- دراسة مصفوفة معامل الارتباط Matrice de Corrélation

يتضح من خلال تحليل الارتباط بين المقاييس المدروسة (الجدول : 07) وجود عدة ارتباطات ايجابية عالية، ارتباطات ايجابية متوسطة ، وارتباطات ايجابية ضعيفة بين المقاييس المدروسة.

يوجد ارتباط ايجابي معنوي جد عالي لفترة الاسبال مع طول النبات وطول عنق السنبلة ، حيث بلغ معامل الارتباط (r=0.787) و (r= 0.677) على الترتيب.

هناك ارتباط معنوي ايجابي عالي لطول عنق السنبلة وطول النبات ، حيث قدر معامل الارتباط (r=0,871).

يوجد ارتباط معنوي ايجابي عالي بين الاشطاء الخضري مع طول السفاة ومحتوى الماء النسبي، حيث قدر معامل الارتباط ب (r=0.696) و (r= 0.729) على الترتيب.

سجلت المساحة الورقية ارتباطا معنويا ايجابي عالي مع الاشطاء السنبلي، حيث قدر معامل الارتباط ب (r=0.732) .

تم تسجيل وجود ارتباط سلبي عالي بين عدد السنيبلات في السنبلة مع المساحة الورقية حيث قدر معامل الارتباط ب (r= - 0.740).

الجدول 07 :مصفوفة معامل الارتباط لمختلف المقاييس المدروسة.

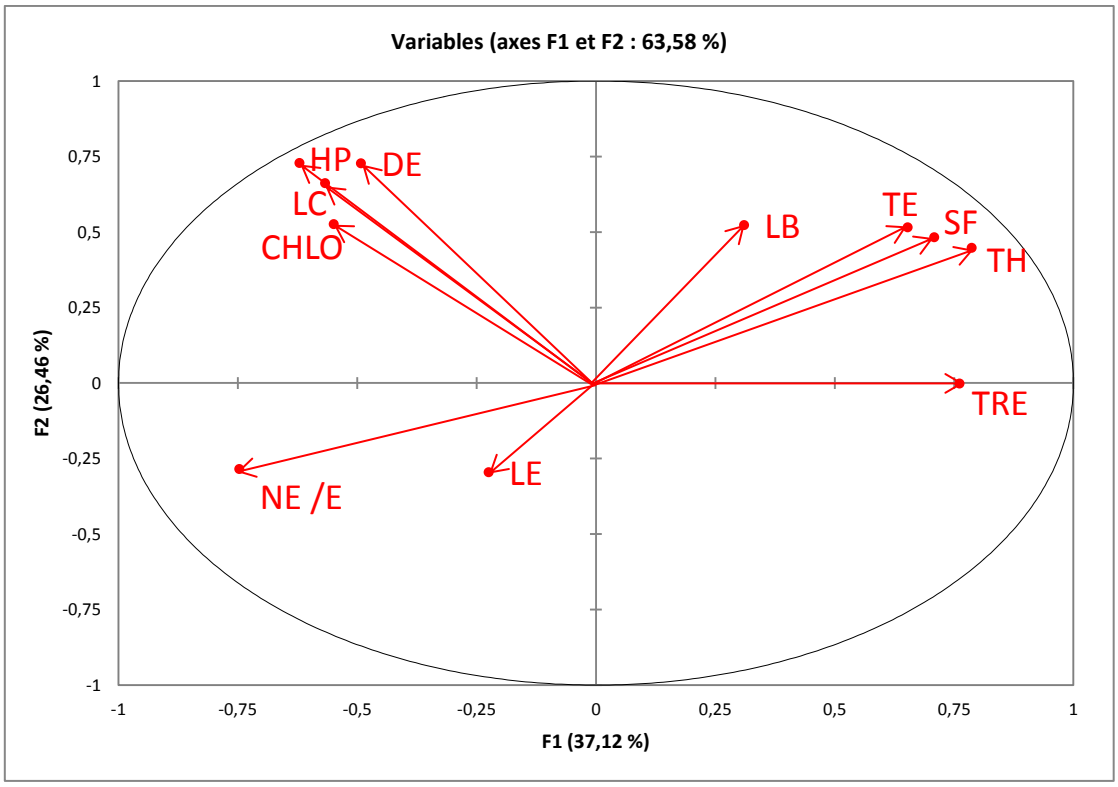
Variables	DE	CHLO	TRE	SF	HP	LC	LB	LE	TH	TE	NE /E
DE	**1**										
CHLO	0,6098	**1**									
TRE	-0,2725	-0,4277	**1**								
SF	0,0882	-0,2237	0,3241	**1**							
HP	**0,7875**	0,6175	-0,4456	-0,1036	**1**						
LC	**0,6778**	0,4844	-0,3428	-0,1663	**0,8714**	**1**					
LB	0,0276	0,0589	0,2695	0,2382	0,3162	0,1944	**1**				
LE	-0,1885	-0,2037	0,2939	-0,6412	0,1035	0,1686	0,1666	**1**			
TH	-0,1681	-0,2108	**0,7291**	0,5757	-0,1315	-0,0321	**0,6966**	-0,0283	**1**		
TE	0,1503	-0,1586	0,6426	**0,7325**	-0,0508	0,0433	0,1876	-0,2588	**0,7362**	**1**	
NE /E	0,2405	0,0578	-0,3609	**-0,7407**	0,2923	0,3421	-0,4059	0,4888	-0,6189	-0,3868	**1**

▪ 3-5-2- دراسة المقاييس

توزعت المقاييس المدروسة على المحورين (Axe 1) ، (Axe 2) ومن خلال (الملحق: 04) و (الشكل: 22) يتضح ان المقاييس المتميزة على المحور (Axe 1) هي : محتوى الماء النسبي (TRE%) ، المساحة الورقية (SF) ، الاشطاء الخضري (TH) ، الاشطاء السنبلي (TE) من الناحية الموجبة ،مع تسجيل صفتي الكلوروفيل (Chlo) وعدد السنيبلات بالسنبلة (NE/N) وذلك من الناحية السالبة.
بين التحليل ان المحور الاول (Axe 1) يتميز اساسا بمقاييس مورفولوجية من جهة (TE, TH, SF) ، ومقاييس فيزيولوجية تمثلت في (TRE%,Chlo) .

في حين تتوزع المقاييس المتبقية على المحور (Axe 2) من الناحية الموجبة تتمثل في طول النبات (HP) ، طول السفاة (LB) ، طول عنق السنبلة (LC) ، وفترة الاسبال (DE) ، بينا من الناحية السالبة فتميزت بطول السنبلة (LE) .

ويتضح من التحليل ان المحورالثاني (Axe2) يتصف بمقاييس مورفولوجية تتمثل في (HP, LB, LC, LE) ، كما تميز ايضا بالمقياس الفينولوجي (DE) .



الشكل22 : حلقة معامل الارتباطات بين المتغيرات من تحليل (ACP) المشكلة من Axe1 وAxe2.

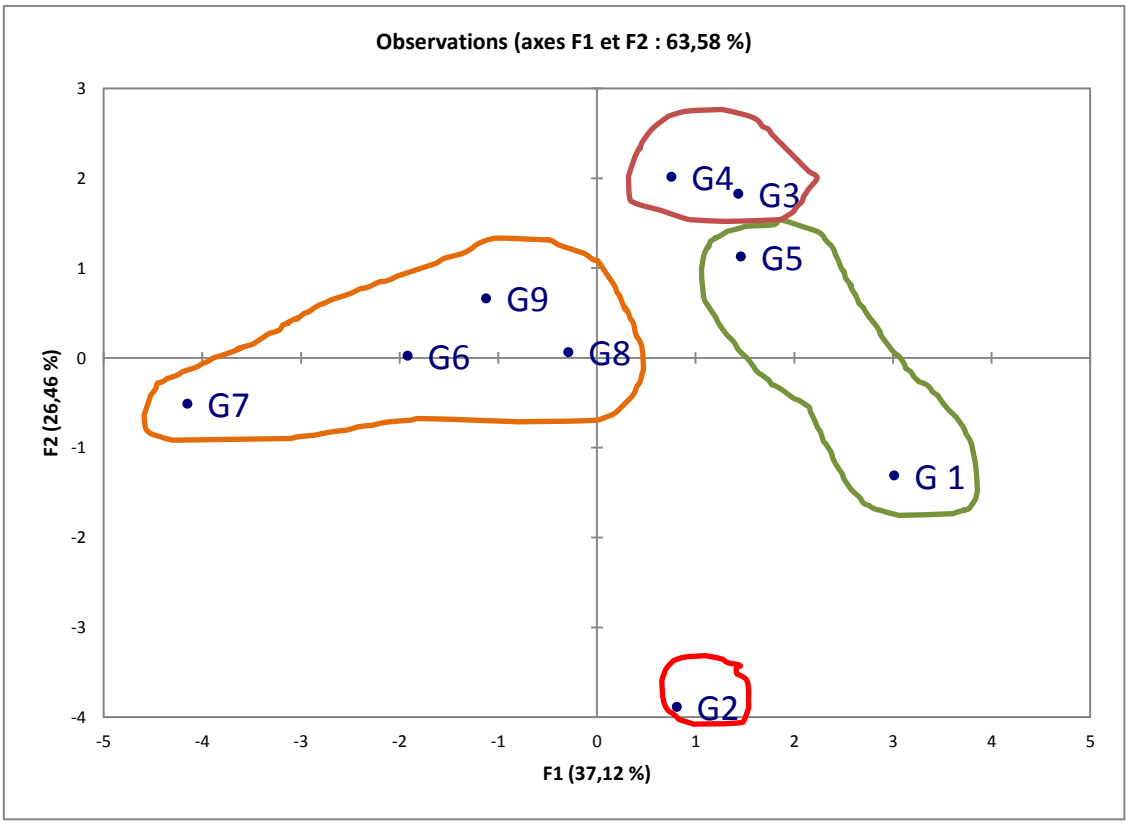
▪ 3-5-3- دراسة الافراد

يتضح من توزيع الافراد المدروسة على المستويين 1 و 2 الموضحة في (الملحق: 05) و(الشكل: 23) ان الفردين G1 وG5 يتواجدان في الجهة الموجبة من المحور الاول (Axe 1) ويتميزان بالمقاييس التالية : محتوى الماء النسبي (TRE%) ، المساحة الورقية (SF) ، الاشطاء الخضري (TH) ، الاشطاء السنبلي (TE).

كما توزعت الافراد G6 , G7 , G8 , G9 في الجهة السالبة من المحور الاول (Axe 1) والتي اعطت قيم اقل اهمية فيما يخص المقياسين : الكلوروفيل (Chlo) و عدد السنيبلات بالسنبلة (NE/E).

في حين يتواجد الفردين G3 وG4 في الجهة الموجبة من المحور الثاني (Axe 2) التي اعطت قيم ذات اهمية فيما يخص المقاييس : طول النبات (HP) ، طول السفاة (LB) ، طول عنق السنبلة (LC) ، وفترة الاسبال (DE).

كما توزع الفرد G2 في الجهة السالبة من المحور الثاني (Axe 2) والذي اعطى قيم اكبر اهمية في مقياس طول السنبلة (LE).



الشكل23 : التمثيل البياني لتوزيع الافراد على المستويين .

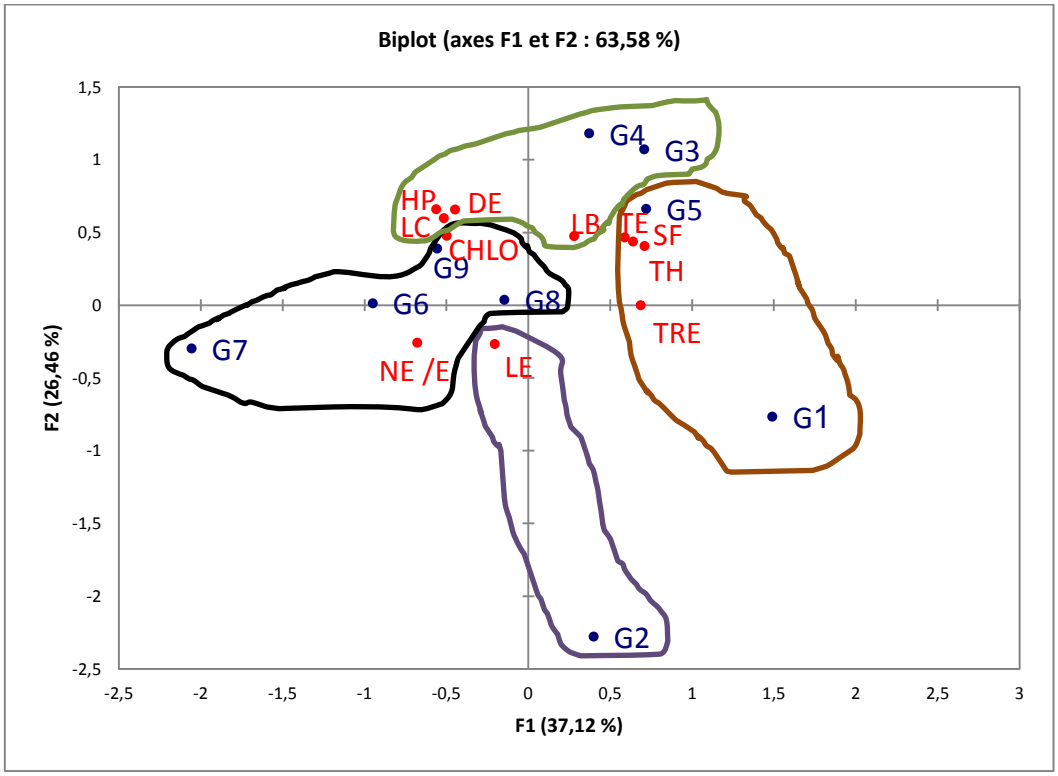
تبين من خلال تحليل المركبات النموذجية وجود اربع مجموعات(الشكل : 24) التي تتصف بالمقاييس المورفولوجية ، الفينولوجية ، الفيزيولوجية وعدد السنيبلات بالسنبلة ، مما يوضح وجود اختلاف في سلوك المقاييس بين الافراد.

المجموعة الاولى : تتشكل من الفردين G5 و G1والتي تتميز بمقاييس مورفوفيزيولوجية تتمثل في المساحة الورقية (SF) ، الاشطاء الخضري (TH) ، الاشطاء السنبلي (TE) ، ومحتوى الماء النسبي (TRE%).

المجموعة الثانية : تتكون هذه الجموعة من الافراد G9, G8, G7, G6 والتي تتميز بمقياس فيزيولوجي وهو الكلوروفيل (Chlo) ، ومقياس عدد السنيبلات في السنبلة (NE/E).

الجموعة الثالثة : تضم الفردين G4 وG 3 والتي تتميز بالمقاييس المورفولوجية وهي طول النبات (HP) ، طول السفاة (LB) ، طول عنق السنبلة (LC) ، ومقياس فينولوجي يتمثل في فترة الاسبال (DE).

المجموعة الرابعة : تشمل الفرد G2 والتي تتميز بالمقياس المورفولوجي المتمثل في طول السنبلة (LE).



الشكل24 : تمثيل مشترك للافراد المدروسة والمقاييس على المستويين.

- تبين من خلال نتائج دراسة التنوع المورفوفيزيولوجي وجود عدة ارتباطات معنوية ايجابية بين المقاييس المورفوفيزيولوجية ، ابرزها الاشطاء الخضري(TH) مع طول السفاة(LB) ،ومحتوى الماء النسبي(TRE) ،كما سجلت عدة ارتباطات معنوية ايجابية بين المقاييس المورفولوجية والفينولوجية تمثلت في طول النبات(HP) مع طول عنق السنبلة (LC) ،فترة الاسبال(DE) ، كما سجلت المساحة الورقية (SF)ارتباط معنوي ايجابي عالي مع الاشطاءالسنبلي(TE)،وسجلت ارتباط معنوي سلبي عالي مع عدد السنيبلات في السنبلة(NE/E).

توصل الخطاب،(2011) على الدور الكبير الذي تلعبه طول مساحة ووزن الورقة التويجية في زيادة الانتاج لبعض اصناف القمح الصلب من خلال الزيادة في وزن الحبوب.

3-5- الدراسة البيوكيميائية

تمت الدراسة البيوكيميائية على 9 افراد من صنف *valenciae* بتحليل البروتينات الكلية بواسطة تقنية الرحلان الكهربائي Electrophorèse SDS-PAGE وقد اظهرت تنوع مهم في نتيجة الرحلان الكهربائي.

بينت النتائج المتحصل عليها من خلال استعمال تقنية الرحلان الكهربائي للبروتينات الكلية اختلاف في عدد الاحزمة واوزانها. ومن تحليل الهلام (الشكل : 25 ، الجدول : 08،الجدول : 09) تم كشف وجود 18 حزمة تتراوح اوزانها الجزيئية بين (28-114.93) KDa ، منها 11 حزمة مشتركة Monomorphe بين جميع الافراد ذات الاوزان الجزيئية التالية : (28 – 28.07- 29.19 – 31.32 – 33.39 – 34.48 – 37.14 – 40.88 – 46.09 – 50.68 – 53.23 – 56.89 – 75.06 – 85.53 – 91.89 – 102.75 - 108.99 - 114.93) KDa.

سجل الفرد G2 مجموع 15 حزمة ذات الاوزان الجزيئية التالية : (108.99 – 91.89 – 85.53 – 75.06 – 56.89 – 50.68 – 46.09 – 40.88 – 37.14 – 34.48 – 33.39 – 31.32 – 29.19 – 28.07 – 28) KDa. مع تنوع Polymorphisme نسبته 26.66 %.

اظهرت النتائج ان اكبر عدد من الحزم كانت عند الفردين G9 وG3 حيث تم تسجيل 16 حزمة ذات اوزان جزيئية مشتركة : (91.87 – 85.53 – 75.06 – 56.89 – 53.23 – 50.68 – 46.09 – 40.88 – 37.14 – 34.48 – 33.39 – 31.32 – 29.19 – 28.07) KDa ، حيث اختلف الفرد G3 عن الفرد G9 بامتلاكه الحزمة ذات الوزن الجزيئي 108.99 KDa ، كما سجل الفرد G9 حزمة خاصة موجبة قدر وزنها الجزيئي ب 114.93 KDa ، وتميز هذان الفردان G9 و G3 بأكبر تنوع Polymorphisme قدرت نسبته ب :31.25 %.

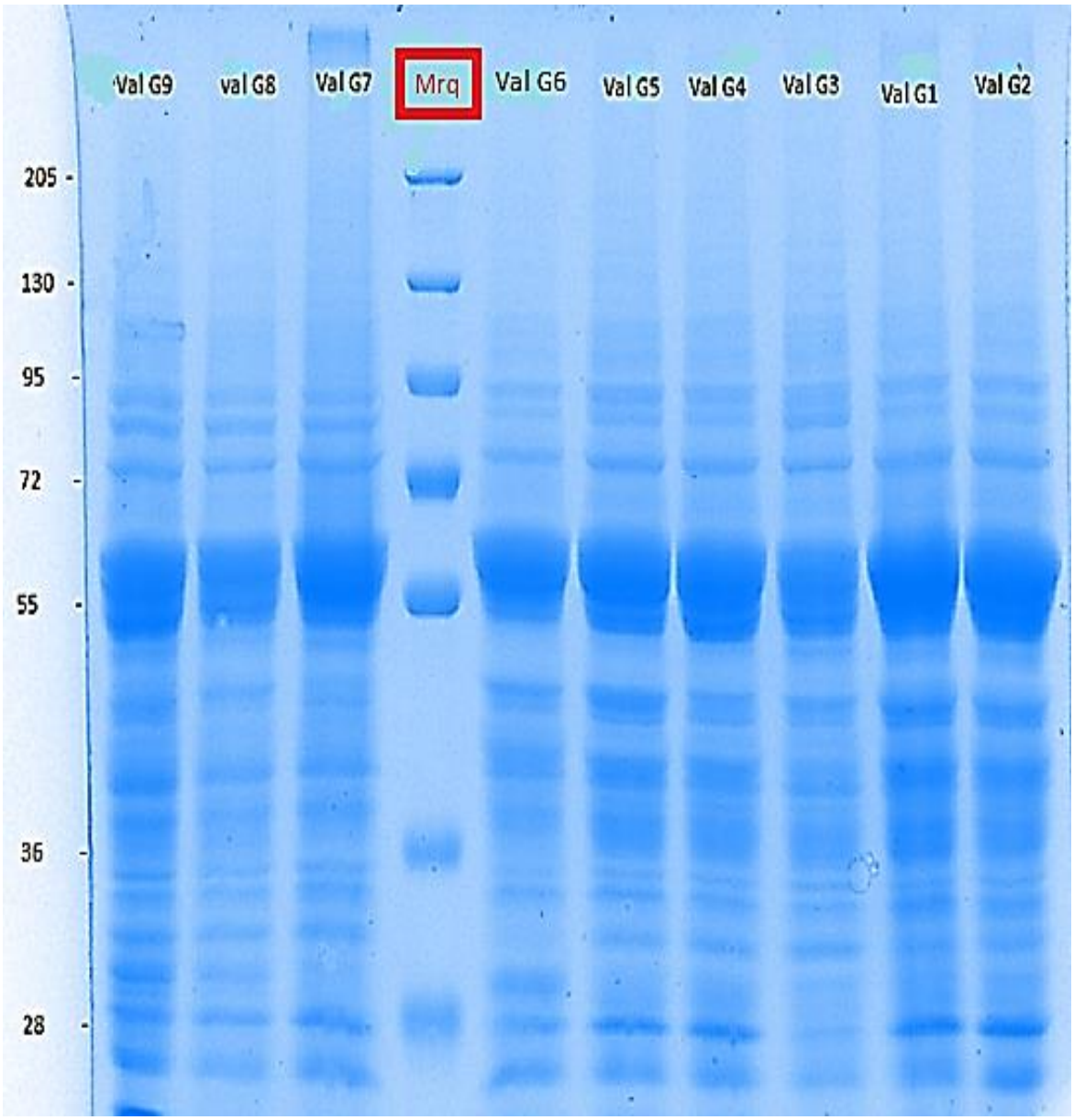
اعطى الفرد G4 مجموع 15 حزمة ، قدرت اوزانها ب : (108.99 – 91.89 - 85.53 – 75.06 – 56.89 – 53.23 – 46.09 – 40.88 – 37.14 – 34.48 – 33.39 – 31.32 – 29.19 – 28.07 – 28) KDa. كما اوضح تنوع Polymorphisme بنسبة 26.66 %.

كشف الفرد G5 مجموع 15 حزمة ، قدرت اوزانها الجزيئية ب : (108.99 – 102.75 – 91.89 – 85.53 - 75.06 – 56.89 – 53.23 – 46.09 – 40.88 – 37.14 – 34.48 – 33.39 – 31.32 – 28.07 – 28) KDa. كما سجل وجود حزمة خاصة موجبة ذات وزن جزيئي 102.75 KDa ، واوضح تنوع Polymorphisme بنسبة : 26.66 %.

بينت النتائج ان الفرد G6 سجل اصغر عدد من الحزم بمجموع 12 حزمة ، ذات اوزان جزيئية : (91.89 – 85.53 – 75.06 – 56.89 – 46.09 – 40.88 – 37.14 – 34.48 – 33.39 – 29.19 – 28.07 – 28)KDa . حيث تميز ايضا بحزمة خاصة سالبة وهي الحزمة 31.32 KDa كما تميز هذا الفرد ايضا بأصغر تنوع Polymorphisme قدر بنسبة : 8.33%.

تبين ان مجموع الحزم عند الفردين G7 و G1 بلغ 13 حزمة ذات اوزان جزيئية : (91.89 – 85.53 – 75.06 – 56.89 – 50.68 – 46.09 – 40.88 – 37.14 – 34.48 – 33.39 – 31.32 – 28.07 – 28) KDa. وسجل هذان الفردان G1 وG7 تنوع Polymorphisme بنسبة 15.38 %.

سجل الفرد G8 مجموع 15 حزمة ، قدرت اوزانها الجزيئية كالتالي : (91.89 – 85.53 – 75.06 – 56.89 – 53.23 – 50.68 – 46.09 – 40.88 – 37.14 – 34.48- 33.39 – 31.32 – 29.19 – 28.07 - 28) KDa. كما اوضح تنوع Polymorphisme بنسبة 26.66 %.



_ Marquer.

الشكل 25: الرحلان الكهربائي للبروتينات الكلية عند الافراد المدروسة بطريقة Electrophorèse (SDS-PAGE).

جدول08 : عدد الحزم والاوزان الجزيئية الموجودة عند الافراد التسعة.

الحزم		الافراد								
Nb	Pm	**G9**	G8	G7	G6	G5	G4	**G3**	G2	G1
01	114.93	+	-	-	-	-	-	-	-	-
02	108.99	-	-	-	-	+	+	+	+	-
03	102.75	-	-	-	-	+	-	-	-	-
04	91.89	+	+	+	+	+	+	+	+	+
05	85.53	+	+	+	+	+	+	+	+	+
06	75.06	+	+	+	+	+	+	+	+	+
07	56.89	+	+	+	+	+	+	+	+	+
08	53.23	+	+	-	-	+	+	+	-	-
09	50.68	+	+	+	-	-	-	+	+	+
10	46.09	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	40.88	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	37.14	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	34.48	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	33.39	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	31.32	+	+	+	-	+	+	+	+	+
16	29.19	+	+	-	+	-	+	+	+	-
17	28.07	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	28	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total	18	**16**	15	13	12	15	15	**16**	15	13

(+) : وجود الحزمة ، (-) : غياب الحزمة.

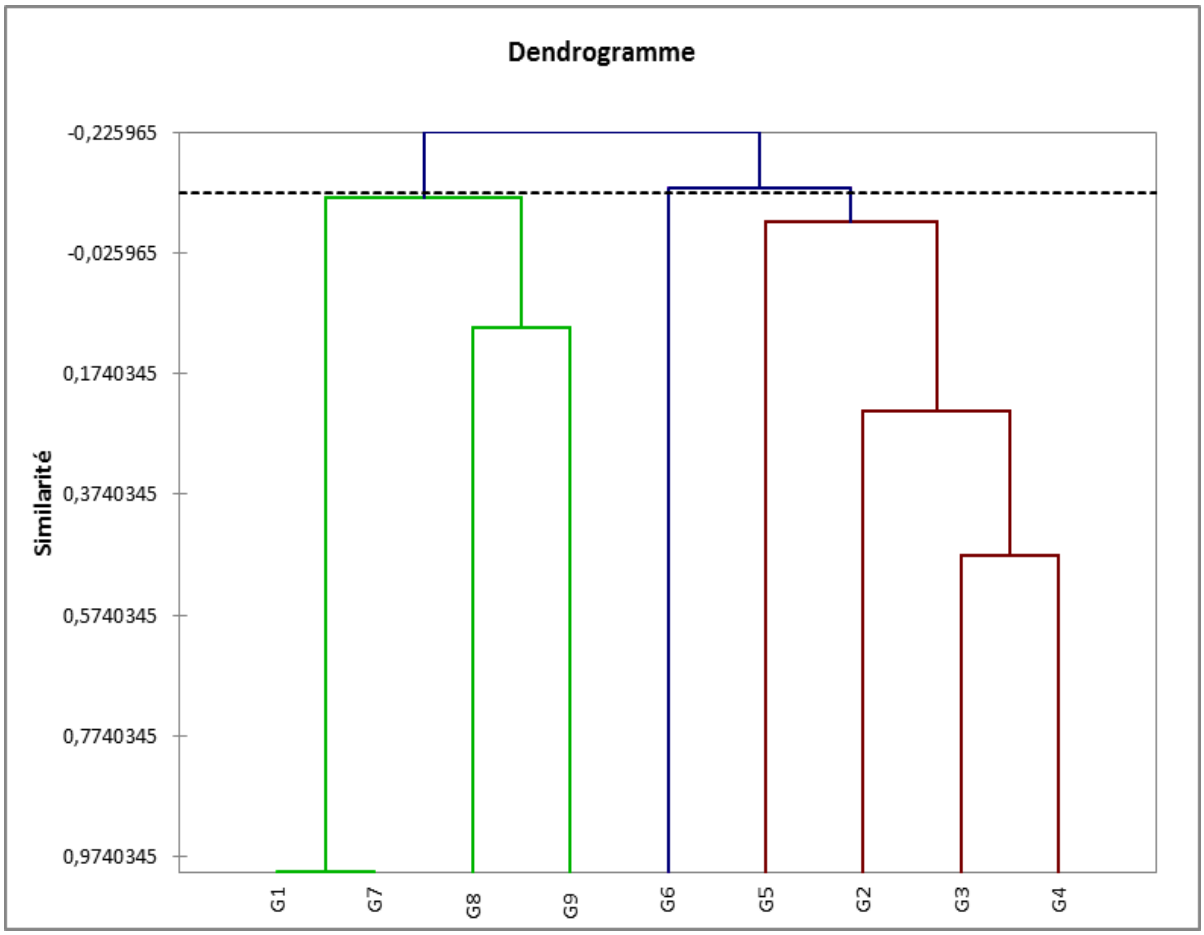
الجدول09 :عدد الحزم المشتركة(Monomorphe) والمتنوعة (Polymorphe).

الافراد Génotypes	الحزم المشتركة Monomorphe	الحزم المتنوعة Polymorphe		مجموع الحزم Total	نسبة الحزم المتنوعة Polymorphe%
		Bonde unique	Bonde non unique		
G 9	**11**	**1(+)**	**4**	**16**	**%31.25**
G 8	11	0	4	15	%26.66
G 7	11	0	2	13	%15.38
G 6	11	1(-)	0	12	%8.33
G 5	11	1(+)	3	15	%26.66
G 4	11	0	4	15	%26.66
G 3	**11**	**0**	**5**	**16**	**%31.25**
G 2	11	0	4	15	%26.66
G 1	11	0	2	13	%15.38

- **دراسة شجرة القرابة** Dendogramme

- تم انشاء شجرة القرابة للافراد المدروسة والتي تبين العلاقات الوراثية لصنف *valenciae* ومن خلال دراسة شجرة القرابة (الشكل26) توضح وجود مجموعتين رئيسيتين ، حيث ضمت المجموعة الرئيسية الاولى كل من الافراد G7, G1, G9, G8 مع تسجيل جود تقارب وراثي كبير بين الفردين G1 وG7 بنسبة بلغت حوالي 100% .

اما المجموعة الرئيسية الثانية فضمت كل من الافراد G6, G5, G4, G3, G2 مع تسجيل وجود صلة قرابة مختلفة النسبة بين الافراد.



الشكل26 : شجرة القرابة (Dendogramme) لتسعة افراد المدروسة.

- من خلال نتائج الدراسة البيوكيميائية للبروتينات الكلية تم الكشف عن وجود 18 حزمة تراوحت اوزانها الجزيئية بين (28-114.93)KDa ، واتضح ان هناك تنوع بين الافراد من حيث عدد الحزم والحزم المشتركة ، الحزم الخاصة ونسبة التنوع ، بحيث تبين ان الفردين G9 وG3 تميزا باكبر عدد من الحزم قدر ب 16 حزمة ، كما سجلا الفردان G9 و G5 حزمة خاصة موجبة لكل واحد منهما بينما الفرد G6 سجل حزمة خاصة وكانت سالبة ، واتضح ان الفردان G9 وG3 سجلا اكبر نسبة للتنوع Polymorphisme قدرت ب 31.25%.
- تبين من شجرة القرابة وجود تقارب وراثي كبير بين الفردين G1 وG7 بنسبة بلغت حوالي 100% وهو ما توضحه كذلك الدراسة الفينولوجية.

اظهرت نتائج Wozniak,(2001) , Wan et al.,(2002) عند تحليلهم للبروتينات الكلية بتقنيات مختلفة ان نسبة البروتينات كانت مهمة جدا.

حسب Boudour, (2006) اظهر تحليل نتائج الرحلان الكهربائي للبروتينات الكلية عند 326 مجموعة من القمح وجود من 19 الى 59 حزمة ، يتراوح وزنها الجزيئي بين 99KDa-33KDa ، من بينها 11 فرد من صنف melanopus سجل عدد كلي للحزم قدره 48 حزمة منها 4 حزم مشتركة و 5 حزم خاصة.

تبين من دراسة شايب، (2012) لاستخلاص البروتينات الكلية بتقنية (SDS-PAGE) المطبقة على عشرة اصناف من القمح الصلب عن كشف تواجد 18 حزمة يتراوح وزنها الجزيئي بين 112KDa-18KDa ، وقد امكن تميز 18 حزمة احادية المظهر و10 حزم ذات تعدد مظهري ، مما سمح بتقدير نسبة 55% من التباين المظهري بين الافراد المدروسة.

كشفت النتائج المتحصل عليها من تقنية الرحلان الكهربائي Electrophorèse (SDS-PAGE) التي تم تطبيقها على 30 فرد للصنفين circumflexum و melanopus وستة هجن ، وجود تنوع عالي Polymorpyisme بين الافراد والتي صنفت بواسطة شجرة القرابة Dendogramme الى مجموعات متباينة (شهيلي ، 2018).

الخاتمة

3-7- الخاتمة

سمحت الدراسة الفينولوجية و المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية بالتعرف على الاختلافات الموجودة على مستوى تسعة افراد لصنف *valenciae* للقمح الصلب (*Triticum durum Desf.*) المنزرع في الجزائر. بحيث اشتملت هذه الدراسة على جزئين يشمل الجزء الاول دراسة فينولوجية ، مورفوفيزيولوجية ، ومكونات المردود (عدد السنيبلات بالسنبلة) ، اما الجزء الثاني فيتمثل في الدراسة البيوكيميائية لتسعة افراد (G9, G8, G7, G6, G5, G4, G3, G2, G1).

بينت الدراسة الفينولوجية وجود تنوعية بين الافراد المدروسة ، حيث تضم المجموعة الاولى افراد مبكرة الاسبال وتمثلت في الفردين G1 وG 2 ، اما المجموعة الثانية تحتوي على الافراد المتبقية وهي افراد متاخرة الاسبال تمثلت في G9, G8, G7, G6, G5, G4, G3.

اوضحت نتائج الدراسة المورفولوجية ان اعلى قيمة لصفة طول النبات وصفة طول عنق السنبلة سجلت عند الفرد G7، وادنى قيمة لصفة طول النبات وصفة طول عنق السنبلة سجلت عند الفرد G2. كما تبين ايضا أن أعلى قيمة لصفة طول السنبلة سجلت عند الفرد G6، بينما سجلت أدنى قيمة عند الفرد G5. اما بالنسبة لصفة طول السفاة تميز الفرد G4 باعلى قيمة عن الفرد G9 الذي تميز بادنى قيمة. كما بينت النتائج ان اعلى نسبة لصفة المساحة الورقية سجلت عند الفرد G5 بينما كانت اقل نسبة لصفة المساحة الورقية عند الفرد G6.

بينت النتائج المتحصل عليها وجود تنوعية كبيرة بين 9 افراد المدروسة ، حيث تراوح الاشطاء الخضري بين 3.20 ± 0.20 و 4.83 ± 0.17 لكل من الفردين G4 وG7 على الترتيب ، في حين تراوح الاشطاء السنبلي بين 0.67 ± 0.58 و 2.11 ± 0.35 عند الفردين G7 و G1 على الترتيب. وتبين من خلال النتائج ايضا ان النسبة المئوية لتحول الاشطاء الخضري الى اشطاء سنبلي للأفراد المدروسة تراوحت بين 18.79% و45.18% للفردين G2 و G1 على التوالي.

كما بينت النتائج الفيزيولوجية ان اعلى نسبة لمحتوى الماء النسبي سجلت عند الفرد G3 بينما سجلت اقل نسبة لمحتوى الماء النسبي عند الفرد G1 ، كما كانت اعلى نسبة للكلوروفيل الكلي من نصيب الفرد G9، و اقل نسبة كلوروفيل سجلت عند الفرد G1. نستنتج ايضا أن الفرد G6 سجل أعلى قيمة لصفة عدد السنيبلات في السنبلة بينما سجلت أدنى قيمة عند الفرد G3 .

بين تحليل التباين ANOVA للمقاييس المورفوفيزيولوجية وجود اختلاف معنوي عالي جدا بالنسبة لكل من المساحة الورقية، طول السفاة، طول عنق السنبلة، طول السنبلة، طول النبات وتقدير الماء النسبي في

النبات، اما بالنسبة للاشطاء الخضري ، الاشطاء السنبلي وتقدير الكلوروفيل الكلي لم يتم تسجيل اي اختلاف معنوي للافراد المدروسة.

تبين من خلال نتائج دراسة التنوع المورفوفيزيولوجي وجود عدة ارتباطات معنوية ايجابية بين المقاييس المورفوفيزيولوجية ، ابرزها الاشطاء الخضري(TH) مع طول السفاة(LB) ،ومحتوى الماء النسبي(TRE) ،كما سجلت عدة ارتباطات معنوية ايجابية بين المقاييس المورفولوجية والفينولوجية تمثلت في طول النبات(HP) مع طول عنق السنبلة (LC) ،فترة الاسبال(DE) ، كما سجلت المساحة الورقية (SF)ارتباط معنوي ايجابي عالي مع الاشطاءالسنبلي(TE)،وسجلت ارتباط معنوي سلبي عالي مع عدد السنيبلات في السنبلة(NE/E).

تبين من تحليل المركبات النموذجية تشكل اربع مجموعات :

تشكلت المجموعة الاولى من الافراد التي تتميز بالمقاييس المورفوفيزيولوجية التالية : المساحة الورقية (SF) ، الاشطاء الخضري (TH) ، الاشطاء السنبلي (TE) ومحتوى الماء النسبي (TRE) وتبينت عند الفردين G5 وG1.

تضم المجموعة الثانية الافراد التي تميزت بالمقياس الفيزيولوجي المتمثل في الكلوروفيل (Chlo) ، بالاضافة الى مقياس عدد السنيبلات في السنبلة (NE/E) وظهرت عند الافراد G9, G8, G7, G6.

اما المجموعة الثالثة فتشمل الافراد التي تميزت بالمقاييس المورفولوجية التالية : طول النبات (HP) ، طول السفاة (LB) ، طول عنق السنبلة (LC) ، كما تميزت ايضا بمقياس فينولوجي المتمثل في فترة الاسبال (DE) ، حيث تبينت عند الفردين G4 وG3.

تكونت المجموعة الرابعة من الفرد الذي تميز بالمقياس المورفولوجي المتمثل في طول السنبلة (LE) وهو الفرد G2.

خلال نتائج الدراسة البيوكيميائية للبروتينات الكلية تم الكشف عن وجود 18 حزمة تراوحت اوزانها الجزيئية بين (28-114.93)KDa ، واتضح ان هناك تنوع بين الافراد من حيث عدد الحزم والحزم المشتركة ، الحزم الخاصة ونسبة التنوع ، بحيث تبين ان الفردين G9 وG3 تميزا باكبر عدد من الحزم قدر ب 16 حزمة ، كما سجلا الفردان G9 و G5 حزمة موجبة خاصة لكل واحد منهما بينما سجل الفرد G6 حزمة خاصة به وكانت سالبة ، واتضح ان الفردان G9 وG3 سجلا اكبر نسبة للتنوع Polymorphisme قدرت ب .31.25%.

تبين من شجرة القرابة وجود تقارب وراثي كبير بين الفردين G1 وG7 بنسبة بلغت حوالي 100% وهو ما توضحه كذلك الدراسة الفينولوجية.

يتضح من هذه الدراسة وجود تنوع بين الافراد المدروسة من حيث المقاييس الفينولوجية، المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية ،وهنا تظهر اهمية هذه الدراسة للمقاييس السابقة الذكر في تحديد التنوع والاختلافات الوراثية الموجودة في القمح الصلب لصنف *valenciae*.

يمكن التطرق الى دراسات معمقة اخرى مثل :

-الدراسة الجزيئية

-تحديد مؤشرات التاقلم.

المراجع

مراجع اللغة العربية

آيت عمار م. ،(2007). زراعة القمح. وكالة الارشاد و التكوين الفلاحي. تونس،ص63 .

ارحيم ع.، (2002). زراعة المحاصيل الحقلية، ISBN: 8-0916-03-977 بالاسكندرية،ص306.

ازعط ا. ، بابو جيان ج.، (2011). دراسة المحتوى البروتيني لبذور بعض انواع الفصة Medicago المنتشرة في القنيطرة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية-المجلد(28)-العددالثاني(2012) ،ص463-464.

أشتر س.، (2009). تقييم بعض الطرز الوراثية من الأقماح السورية (السداسية والرباعية) باستخدام معلمات بيوكيميائية وجزيئية مختلفة. رسالة لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، كلية الزراعة ،228قسم المحاصيل، ص228.

أنور الخطيب، (1991). الفصائل النباتية. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر 263 ص.

بلحيس إيمان، (2014). دراسة مورفوفيزيولوجية و بيوكميائية لصنف من القمح الصلب المزروع في الجزائر(*Triticum durum* Desf.)، قدمت لنيل شهادة ماجيستير،تخصص الاسس البيولوجية للانتاج النباتي.جامعة منتوري قسنطينة1 ،ص60.

بلفارس خ.، (2012). الدراسة المرفوفيزيولوجية والبيوكيميائية لصنف من نبات القمح الصلب المزروع في الجزائر *(Triticum durum Dsf.)*، مذكرة لنيل شهادة ماستير، ص 58.

بوشارب ر.، (2016). تحسين القمح الصلب *(Triticum durum Desf.)* دراسة الميكانيزمات المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية لتحمل الاجهاد المائي. اطروحة دوكتوراه في العلوم الطبيعية. تخصص بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات.جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1 ،ص5-15-16.

جابر ب.، (2003). العلاقة بين التمثيل الضوئي الصافي للورقة الأخيرة مع بعض الخصائص المرفولوجية في الشعير، مجلة دمشق للعلوم الزراعية، 19(1) ، ص 13-35.

الخطاب ع.، (2011). تقييم الكفاءة الإنتاجية لبعض مدخلات القمح القاسي (. *Tritucum Durum* Desf) من طرف الزراعة البعلية في المنطقة الوسطى من سوريا، المجلد(39)، العدد رقم 4، مجلة زراعة الرافدين، ISSN:1815 – 316X (Print)، ISSN:2224-9796 (Online) 99 ،ص11.

حمادة مصلح، (2010). مقارنة بعض التراكيب الوراثية من القمح للصفات المرفولوجية والحاصل ومكوناته، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، المجلد:8 العدد (4) عدد خاص بالمؤتمر. 12 ص.

شايب غنية، (2012). شروط و مصير تراكم البرولين في الأنسجة النباتية تحت نقص الماء: انتقال صفة التراكم إلى الأجيال، رسالة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم،ص 236.

الشبيني ج.، (2009). تقنيات زراعة وانتاج القمح ،المكتبة المصرية،3ش احمد ذو الفقار –لوران- الاسكندرية ، ص455.

الشريدة خ.، (2010). تاثير التفاعل الوراثي البيئي على الصفات المرتبطة بتحمل الجفاف في القمح الطري *(Triticum aestivum L.)*، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، جامعة حلب، ص 117**.**

شهيلي ف.ز. ، (2018). دراسة التنوع المورفوفيزيولوجي ، االبيوكيميائي ، الجزيئي ، المحصول وتصالب صنفين من القمح الصلب المنزرع بالجزائر (*Triticum durum Desf.*) .القواعد البيولوجية للانتاج والتنوع الحيوي النباتي .لنيل شهادة الدوكتوراه الطور الثالث.جامعة قسنطينة 1 ، ص155.

عبد الحميد، عماد، علي ديب، طارق، (2004). إنتاج محاصيل الحبوب وتكنولوجيتها. الجزء النظري، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، ص207.

عبد الله ،(2006). قسم الانتاج النباتي جامعة الملك سعود،كلية علوم التغذية و الزراعة.

عولمي ع.، (2015). تحليل مقاومة القمح الصلب (*Triticum turgidum* var *durum* L.) للإجهاد اللاحيوي في أخر طور النمو. أطروحة دكتوراه العلوم تخصص بيولوجيا النبات. جامعة فرحات عباس بسطيف ،ص1-159.

الغامدي ا.،(2014).تعيين تركيز البروتين الخلوي وتعريفه بالفصل الكهربي. مقرر البيولوجيا الجزيئية-251حدق.جامعة الملك سعود، ص43.

غناي عواطف،(2019). خصائص ل U.P.O.V و التنوع عند الحبوب ذات السيقان التبنية (*Triticum* et *Hordeum)* : محاولة خلق تنوعيه جديدة. اطروحة دكتوراه. جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1 . كلية علوم الطبيعة و الحياة. ص : 223 .

طارق علي ديب،(2005). اسهام الورقة العلمية في الغلة الحبية و مكوناتها لدى خمس اصناف محسنة من القمح القاسي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد(21) : 1، ص 37-50 .

كيال ح.، (1974). دراسة زراعية ووراثية للقمح الصلب السوري حوراني.مذكرة جامعية .فرنسا، ص216.

كيال ح.، (1979). محاصيل الحبوب والبقول(نظري) ، جامعة دمشق سوريا، ص203.

كيال ح. ،حنيتي م. ،العودة أ. (2004). تأثير التحريض الإشعاعي في الصفات الشكلية و مكونات الغلة في صنفين شام 3،حوراني من القمح القاسي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد(20) : العدد 1، ص : 127-142 .

معلا م.، حربا ن.، (2005). تربيةالمحاصيل الحقلية ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة تشرين اللاذقية، سوريا، ص137.

نوي د.، نجاعي د.، (2013).الدراسة المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية لصنف من نبات القمح الصلب المزروع في الجزائر *(Triticum durum Desf.)* ، مذكرة لنيل شهادة الماستير. جامعة منتوري قسنطينة 1، ص53.

الهذلي خ.، (2007). دراسة العلاقات الوراثية بين سلالات حديثة منتخبة من القمح باستخدامم الوصف المظهري واللائل الجزيئية، رسالة ماجيستير.جامعة الملك سعود، كلية علوم الاغذية والزراعة، قسم الانتاج ، ص138.

مراجع اللغة الفرنسية

Abbassene F., Bouzerzour H. and Hachemi., (1998). Phénologie et production du blé dur en zone semi-aride d'altitude. Annales INA, El- Harrach , 18 , pp : 24-36.

Acevedo E., Silva P., Silva H., (2002). Growth and wheat physiology, development.In : Bread Wheat : improvement and production. Edited by Curtis BC, Rajaram S, Gomez Macpherson H : Food Agriculture Organization of the United Nations (FAO), pp : 567.

Ahmed yahia A., Houria C., (2018). Etude du polymorphisme protéique de cinq génotypes d'une variété de blé dur cultivée en Algerie. Diplôme de Master. Science de la nature et de la vie. Université Mentouri Constantine 1,pp:42.

Amokrane A., Bouzerzour H., Benmouhammed A., Djekoun A.,(2002). Caratérisation des variétés locales,syriennes et européennes de blé dur évaluées en zone semi-aride d'altitude.Sciences et Technologie. Univ. Mentouri. Constantine. N° spécial D,pp :33-38.

Amri S., (2011). Diversité des sou-unité gluténines HPM et FPM , sou-unités sécalines HPM et 75 K gamma- sécalines d'une collection de triticales hexaploides. Mémoire de magistère.Genetique et Amelioration des plantes. Univercité Mentouri- Constantine 1,pp : 88.

Annicchiarico P., BellahF., Chiari T., (2005). Definingsubregions and estimatingbenefits for a specific adaptation strategy by breeding programs: à case study. CropSci., 45, pp: 1741-1749.

Asim A., Yousaf A., Khan G., Subhani H., Sadullah A., and YousafA., (2014). Correlation and path coefficient analysis for important plant attributes of

spring wheat under normal and drought stress conditions journal of biology. Agriculture and Healthcare. 4(8): 23-28.

APG III ,(2009). An update of the Angiosperme phylogeny groupe cllassification for the orders and families of flowering plants: APG III . Botanical Journal of the Linnean Society,161: 105-121 p.

Appleyard M. et Kirby E.J.M .,(1980). Effect of photo period on the relation between development and yield per plant of arrange of spring barley varieties .Z. prztichi.85,pp:226-239.

Bahlouli F., Bouzerzour H., Benmahammed A., Hassous K., (2005). Selection of high yielding of durum wheat (*Triticumdurum* Desf.) under semi-arid conditions. Journal of Agronomy 4, pp: 360-365.

Bajji M., Lutts S., Kinet J.M., (2001). Water deficit effects on solute contribution to osmotic adjustement as a function of leaf aging in three durum wheat (*Triticum durum Desf*.) cultivars performing differently in arid condions. Plant Sci , pp106. 669-681.

Bammoun A., (1993). Induction de mutation morpholo chez le blé et l'orge.Utilisation pour l'amélioration génétique de la tolérance à la sécheresse. Tolérance à la séchersse des céréales en zones méditerranéenne. Diversité et amélioration variétal, Montpellier, France.INRA Edition.215p.

Bammoun A., (1997). Contribution à l'etude de quelque caractères morpho-phisologique, biochimique et moteculaires chez des variétés de blé dur (*Triticum turgidum ssp durum)*.pour l'étude de la tolérance à la sécheresse dans la région des hauts plateaux de l'Ouest Algérien. Thése Magistère , pp: 1-33.

Barket M., (2005). Caractérisation morpho-physiologique et physico-chimique des descendants issu de cinq génération de bak-cross et de leur géniteurs de blé dur *(Triticum durum Desf.)* .Université Mentouri Constantine,pp:153.

Barrs H., (1968). Determination of water deficit in plant tissues. In : water Deficit and plant Grouwth , Koslowski T. Academy press. New york, pp : 235-368.

Belattare R., chaib G., Boudour L., (2016). Analyse de la variation morpho-phenologique et génétique des vingt accessions du blé dur algérien utilisent le marqueur RAPD. European Scientific Journal ISSN: 1857 - 7881 (Print), Edition vol.12,no (24),pp:168.

Belkharchouche H., Fellah S., Bouzerzour H., Benmahammed A., Chellal N., (2009). vigueur de croissance, translocation et rendement en grains du ble dur (*Triticum durum*Desf.) sous conditions semi arides, Courrier du Savoir. 9, pp: 17-24.

Ben Naceur M., Gharbi M.S., and Parl P.,(1999). L'amélioration variétale et les autres actions contribuant à la sécurité alimentaire en Tunisie en matière de céréales. Sécheresse.10,pp:27-33.

Ben Naceur M., Rahmoune C., Sdiri H., Meddahi M.L., Selmi M.,(2001). Effet du stresse salin sur la germination, la croissance et la production en grains de quelques variétés maghrébienes de blé. Sécheresse. Vol 12, num (3), septembre 2001,pp:167-174.

Bensalem M., Boussen H., Salma A., (1997). Evaluation de la résistance à la contrainte hydrique et collection de blé dur : Recherche des paramatres précoces de sélection.6^{éme} Journées scientifiques du réseau Biotechno-génie génétique des plantes, Agenc Francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche(AUPELF/UREF),Orsay.45p.

Ben tounsi A., (2015). Contribution à l'étude de l'amélioration du blé dur *(Triticum durum Desf.)* pour la qualité technologique en Algerie. Et Génomique végétale.Université Mentouri Constantine 1,pp:50.

Benbelkacem A., Kellou K., (2000). Evaluation du progrès génétique chez quelques variétés de blé dur (*Triticum turgidum* L. var. durum) cultivées en Algérie. In: Royo C. (ed.), Nachit M.(ed.), Di Fonzo N. (ed.), Araus J.L. (ed.).

Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges, Zaragoza: CHEAM, Option Méditerrannéennes: série A., 40,pp: 105-110.

Benlaribi M., (1984). Facteurs de productivité chez six variétés de blé dur (*Triticum durrum Desf.)* cultivées en Algerie. Thése de Magister. I.S.B. Univesité de Constantine, pp : 111.

Benlaribi M., (1990). Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur *(Triticum durum Desf.)* : Etude des caractères morphologiques et physiologiques.Thése de doctorat d'Etat, ISN. Université mentouri Constantine,pp :164.

Blottière M.J., (2003). Cahier du centre de l'Algérie IX. Les productions algériennes. Chapitre Premier. Les productions agricoles.1. Les céréales. Publications du comité national métropolitain du centenaire de l'Algérie, Algérie,pp : 95.

Bogard M., (2011). Analyse génétique et écophysiologique de l'écart à la relation teneur en protéines-rendement en grains chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.) Thèse Docteur D'université. Génétique et physiologie végétale. L'Université Blaise Pascal. France. 194p.

Boudour L., (2006). Étude des ressources phyto-génétiques du blé dur (*Triticum durum* Desf.) algérien : analyse de la diversité génétique et des critères d'adaptation au milieu.Thèse Doctorat d'Etat. Université Mentouri Constantine, pp : 142.

Boufenar-Zaghouane F., Zaghouane O., (2006). Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine). ITGC d'Alger, 1ére Ed,pp : 152.

Bousabaa R., (2012). Caractérisation de la tolérance à la sècheresse chez le blé dur *(Triticum durum Desf.).* Analyse de la physiologie et de la capacité en production.Thèse. Univercity Mentouri Constantine1,PP : 4-13-14-17-36-38.

Bouzerzour H., Benmahammed A., Djekoun A., (2002). Caractérisation des variété locales,syriennes et européennes de blé dur évaluées en zone semi-aride d'altitude. Sciences et Technologie. Université Mentouri Constantine. N° spécial D,pp : 33-38.

Brown J.L., Mucci D., Whiteley M., Dirksen M.L., Kassis J.A., (1998). The Drosophila Polycomb group gene pleiohomeotic encodes a DNA binding protein with homology to the transcription factor YY1. Mol. Cell 1(7) :1057-1064.

Charmet G., Abécassis J., Bonny S., Fardet A., Forget F., Lullien-Pellerin V., (2017). Agricultur et Alimentation Durables-trois enjeux dans la filière céréales.editiond Quae.pp :85.

Chehili F., Boudour L., Bouchtab K., (2017). Etude de la variabilité Agronomique et Biochimique des quatre génotypes d'une variété de blé dur cultivée en Algerie *(Triticum durum Desf.)* .European Scientific Journal ed.13,No.9 . ISSN : 1857-7881,pp : 421.

Cereve, (1999). The importance of the immediately preceding anthesis period for grain weight determination in wheat.Euphytica,119 :199-204.

Clavk , Mae-caig , (1982). Existed leaf water retention capability as an indicator of drought resistance of *Triticum* genotypes , Can. J Plant. Sci. 62 , pp : 571-578.

Clément J.M., (1981). Dictionnaire Larousse Agricole. Librairie Larousse. ISBN 2-03-514301-2. 1207p.

Compbell C.A., Davidson H.R., (1979). Effect of Temperature, Nitrogen Fertilization and Moisture stress on Yield, yield components, Protein content and Moisture use Efficiency of Manitou spring wheat. Canadian Journal of plant science.Vol 4 ,No 59,pp:963-974.

Croston R.P., and Williams J.T., (1981). A world survey of wheat genetic ressources IBRGR Bulletin, 37p.

Debeak P., Cabelguenne M., Casals M.L., Puech J., (1996). Laboration du rendement du blé d'hiver en condition de défit hydrique.II.Mise au point et test d'un modéle de simulation de la culture de blé d'hiver en condition d'almentation hydrique et azotée variées. Epicphase.blé.Agronomie.16,pp:25-46.

Din R.U., Subhani M., Ahmad N., Hussain M., Rehman A.U., (2010). Effect of temperature on development and grain formation in spring wheat. Pakistan Journal of Botany 42: 899-906.

Dogan R., (2009). The correlation and path coefficient analysis for yield and some yield components of durum wheat (*Triticum turgidum* var. durum L.) in west Anatolia conditions. Pak J Bot. 41(3):1081–1089.

Elias E.M., (1995). Durun wheat products . In Fonzo, N., di (ed), Kaan, F.,(ed.), Nachit, M.,(ed), Durun wheat quality in the mediterranean region. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ. Options Méditerranéennes Série A. 22, pp:23-31.

Elhani S., Martos V., Rharrabti Y., Royo C., Garci a del Moral L.F., (2007). Contribution of main stem and tillers to durum wheat (*Triticum turgidum l.var. durum*) grain Yield and its components grown in Medeterranean environments. Field Crops Research, 103, pp : 25-35.

Erchidi A.E., Benbella M., Talouizte A., (2000). Relation entre certains paramètres contrôlant les pertes en eau et le rendement en grain chez neuf variétés de blé dur soumises au stress hydrique. Options méditerranéennes, série A (Séminaires méditerranéens) 40, pp: 279-282.

FAO, (2014). Afrique Classement des pays producteurs de matière premières :2p.

FAO, (2018). Perspectives de récole et situation alimentaire 2018.IN,FAO,La carte FAO.

Feillet P., (2000). Le grain de blé. Composition et utilisation. Mieux comprendre. INRA. ISSN, pp: 1144-7605, 308.

Feuillet C., Langridge P., Waugh R., (2008). Cereal breeding takes a walk on the wilds sid . TRENDS in Genetics.24(1), pp : 24-32.

Feldman M., Lupton FGH., and Miller TE., (1995). Wheats. In J ; SMARTT, N.W. SIMMONDS: Evolution of crop plants. Longman Group Ltd., London, 184-192.

Feldman M., (2001). Origin of Cultivated Wheat. Dans Bonjean A.P. et W.J. Angus (éd.) The World Wheat Book: a history of wheat breeding. Intercept Limited, Andover, Angleterre, pp: 3-58.

Fisher MJ., Paton RC., Matsuno K., (1998). Intracellular signaling proteins as smart agents in parallel distributed processes. Bio-systems 50(3), pp: 159-171.

Fowler D.B., (2002). Growth stage of wheat winter cereal production. Chapter 10, crop development centre, University of Skatckhewn. Canadian Journal plant Science,82, pp: 407-409.

Gat P., Bouthier A.,Casabionca H., Deleens E., (1993). Caractères physiologiques décrivant la tolérance à la sécheresse des blés cultivés en France : interprétation des corrélations entre le rendement et la composition isotopique du carbone des grains. Colloque diversité génétique et amélioration variétale Montpellier (France). Les colloques. Inra. Paris.64 , pp : 61-73.

Gat P., Bouthier A.,Moynir JL., (1992). La tolérance des variétés à la sécheresse : une réalité à valoriser. Perspectives agricoles. 169,pp :62-66.

Gat P., Bouthier A.,woznica K., Hanzo M.E., (1990). La tolérance des variétés de blé d'hiver à la sécheresse. Agri , 145, pp :17-23.

Gezahegn F., SentayehuA., and Zerihun T., (2015). Path coefficient and correlation studies of yield and yield associated traits in bread wheat (*Triticum aestivum*L.) genotypes at Kulumsa. Agricultural Research Center, South East Ethiopia. 5: 2224-3208.

Goncharov N.P., (2011). Genus Triticum L. taxonomy: the present and the future Plant Syst. Evol., 295, pp.1- 11.

Grignac P., (1978). Amélioration variétale de blé dur (*Triticum durum* Desf.) Annale de l'INRA :83-110.

Hafeez M.A., (2009). Nutrient uptake, Transportand translocation in cereals : influences of environment and forming conditions.Introductory Paper at the Faculty of Landscape Planning, Horticulture and Agricultural Science.1, pp:1654-3580.

Hamdi W., Bellil I., Branlard G., Khelifi ., (2010). Genetic Variation and Geographical Diversity for Seed Storage Proteins of Seventeen Durum Wheat Populations Collected in Algeria. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 38(2)2010, ISSN 0255-965X; Electronic 1842-4309,pp:22-32.

Hammer K., Filatenko A.A., Pistrick K., (2011). Taxonomic remarks on Triticum L. and Triticosecale Wittm. Genet. Resour. Crop Evol., 58, pp.3–10.

Hazmoune T., Benlaribi M., (2004). Etude comparée de l'effet de la profondeur de semis sur les caractères de trois génotypes de tiriticum durum Desf. En zone semi-aride. Rev. Sci. Et Technol.C.22, pp : 94-99.

Hernandez J. A. Z., Santiveri F., Michelena A., Pena R. J., (2004). Durum wheat *(Triticum turgidum L.)* carrying the 1BL/1RS chromosomal translocation : agronomic performance and quality characteristics under Mediterranean conditions. European Journal of Agronomy. pp :30.

Hillman G., Hedges R., Moore A., Colledge S., Pettitt P., (2001). New evidence of Lateglacial cereal cultivation at Abu Hureyra on the Euphrates. The Holocene, 4,383p.

Houstey T.L.,Ohm H.W., (1992). Earliness and grain filling period in winter wheat.Can.J.Agr.72,pp:35-48.

Ijaz, U., Kashif M., (2013). Genetic study of quantitative traits in spring wheat through Generation means analysis. AmericanEurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences 13(2), pp:191-197.

Kahali A., (1995). Contribution of carbohydrates and other solutes to osmotic adjustment in wheat leaves under water stress. Plant,Physiol,145,pp :363-366.

Kara Y. et Bentchikou M.M., (2002). Variation de la tolérance du PS II aux hautes températures chez le blé dur. Rendement sous stress hydrique. In proceeding emejournees scientifiques sur le blé dur. Université Mentouri Constantine, pp : 51-55.

Kerbat, (2001). Analysis of leaf, stem and ear growth in wheat from terminal spikelet stage to anthesis. Field Corp Res,18 :127-140.

Khannaoui A., (2018). Diversité phénotypique et moléculaire du blé dur cultivé en Algerie : identification et caractérisation des accession . Thèse de Doctorat. Biologie et Génomique végétales. Université des frères Mentouri Constantine1, pp : 123.

Khatka B.S. , Fido R.J., Tatham A.S., Schofield J. D. , (2002). Functional properties of wheat gliadins.I. Effects on mixing characteristics and bread making quality. J Cereal Sci. 35,pp: 299-306.

Kibry E.J.M. , (2002). Botany of the wheat plant. In curtic BC, Rajam S, Gomez MC, Pherson H (Eds) Bread wheat improvement and production , FAO, Rome, Italy.

Laemmeli U. K., (1970). Clevage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature, 227, pp : 680-685.

Laszek R., Palys E., Szumilo G., (2012). Comparison of the chemical composition of spring durum wheat grain (Triticum durum) and common wheat grain (Triticum aestivum L.). Sournal of Elementologg.17(1), pp:105-114.

Masle Meynard J., (1981). Relation entre croisement et développement pendant la montaison d'un peuplement de blé d'hiver, influence des conditions de nutrition. Agronomie. 1(5), pp : 365-374.

Masle Meynard J., (1982). Mise en évidence d'un stade critique par la montée d'une talle. Agronomie (1), pp : 623-632.

Mekhlouf A., Bouzerzour H., Benmahammed A., Hadj Sahraoui A., Hakati N., (2006). Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum Desf.*) au climat semi-aride.Edi : INRA. 17 (4),pp 507-13.

Mekliche A., Bouthier A., Got P., (1993). Analyse comparative des comportments à la sécheresse du blé dur et du blé tendre. Colloque tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne. Diversité génétique et amélioration variétale, Montpellier (France), 15-17 décembre 1992. EDINRA Paris 1993, colloques 64, pp : 299-309.

Melki M. et Dahmane A., (2008). Identification de quelques mutans de blé dur oerformants en conditions de sécheresse naturelle. Sécheresse. 19(1),pp :47-53.

Mohtasham M., Peyman S., Rahmatollah K., Mohammad K., (2012). Relationships between Grain Yield and Yield Components in Bread Wheat under Different Water Availability (Dryland and Supplemental Irrigation Conditions). Not Bot Horti Agrobo, 40(1), pp:195-200.

Mohtasham M., Sharifi P., and Karimzadeh R.,(2014). Sequential path analysis for determination of relationship between yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum*L.). Not. Sci. Biol., 6(1):119-124.

Mossad M.A., Brown J.H., Feruson H., (1995). Leaf water protential relative water content and diffustif resistance as screening techniques for drought resistance in barley.Agron. J.81,pp :100-105.

Nataša A., jubicic L., Sofija Petrovic A., Miodrag Dimttrijevic A., nikola Hristov B., Mirjana Vukosavljev C., Zorana Sreckov A., (2014). Diallel Analysis for Spike Length in Winter Wheat. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 2,pp: 1455-1459.

Nemmar M., (1980). Contribution à l'étude de la résistance à la sécheresse chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.): Étude de l'accumulation de la proline sous l'effet du stress hydrique .Thèse D.A.A. ENSA. Montpellier,pp : 65.

Osborne T.B., (1924). The vegetable proteins, 1924, Green and co,pp :125.

Ourinich S., Taghouti M., Hilali A., Nsarellah N., Baidani A., (2016). Effet de la résistance génétique à la cécidomyie sur la composition et la variabilité allélique des sous unités gluténines chez le blé dur.International Journal of Innovation and Scientific Research.ISSN 2351-8014.Vol 26, No 1,pp:39-46.

Pheloung PC., Siddique KHM. ,(1991).contribution of stem dry matter to grain yield in wheat cultinars, Australian Journal of Plant Physiology 18, pp: 53-64.

Pincemaille J., (2018). Intractions et Assemblages de Protéines du Gluten. Thése de doctorat. Biochimie et Physico-Chimie Alimentaire. Université de Montpellier,pp:199.

Porceddu E., Tuechetta T., Masci S., D'ovidio R., Lafiandra D., Kasarda D.D., Impiglia A., Nachit M.M., (1998). Variation in endosperm protein composition and technological quality properties in durum wheat.Euphytica .11, pp :197-205.

Randhawa H.S, Dhaliwal H.S.and Harjit-Singh, (1997). Diversity for HMW glutenin subunit composition and the origin of polyploid wheats.Cereal Res Comm.25(1), pp:77-84.

Richard R.A., Rebtzte G.Y., Van Hervaardlen A.F., Duggand B.L., et Gondon A.,(1997) . Improving yield ranifed environments through physiologicol plant breeding dry land. Agriculture ;36 :254-432.

Salmi Manel, (2015). Caractérisation morpho-physiologique et biochimique de quelques générations F2 de blé dur (*Triticum durum* Desf.) sous conditions semi-arides.Thèse de Magister d'Etat en Biologie végétale, option, Génétique et Amélioration des plantes. Université de Sétif,pp : 124.

Sassi K., Abid G., Jemni L., Dridi-Al Mohandes B., Boubaker M., (2012). Etude comparative de six variétés de blé dur (*Triticumdurum*Desf.), vis-à-vis du stress hydrique, Journal of Animal &Plant Sciences, Vol.15, Issue 2, ISSN: 2071-7024. pp: 2157 – 2170.

Scofield T.,Evan J., Cook M.G., Wardlow I.F., (1988). Factor influencing the rate and duration of grain filling in wheat.Aust.J.Plant physicol.4(5),785-797p.

Shanahan J.F., Donnelly K.J., Smith D.E., (1985). Shoot développement properties associated with grain Yield in wheat. Crop Sci. 25, pp : 77-775.

Shewry PR., Tatham AS., Forde J., Kreis M., Miflin BJ., (1986). The classification and nomenclature of wheat gluten proteins : Aressessment. Journal of Cereal science ,4,pp : 97-106.

Singh S. P., Gepts , Debouck D. G. , (1991). Races of common bean (Phaseolus vulgaris. Fabaceae). Econ. Bot. 45, pp : 379-396.

Sissons M., (2008). Role of durum wheat composition on the quality of pasta and bread. Journal of Food, Global Science Books.2(2), pp:75-90.

Sladana Z., Mirokjub B., Mirjana P. Dejan.,Dragana I.M.,(2011). Characterization of proteins from Grain of Different Bread and Durum wheat Genotypes. Int.J.Mol.Sci.12, pp:5878-5894.

Slama A., Ben Salem M., Ben Naceur, M., et Zid E.D., (2005). Les céréales en Tunisie: production, effet de la sécheresse et mécanismes de résistance. Institut national de la recherche agronomique de Tunisie (Inrat). Univ. Elmanar. Tunisie. 16(3),pp : 225-229.

Soltner D., (1980). Les grandes productions végétales.11 Ed Masson,pp : 20-30.

Soltner D.,(1990). Phytotechnie spéciale.Les grandes production végétales.Céreales, plantes sarchées, prairies Sciences rt technique Agricoles éd,pp: 464.

Soltner D., (2005). Les grandes productions végétales. 20èmeEdition. Collection science et techniques agricoles. 472p.

Sunil C., Raghunandan L., Divya M., Pradeep S., and Ganapath I., (2014). Performance of different sources and levels of organic manures on yield and soil microflora in rice, National seminar Role of agriculturally important microorganism, April 10-12,Bangalore. Page no.23-24.

Tagjouri S,(1997). Contribution à l'étude de l'effet de la profondeur de semis sur le comportement de quatre variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans la zone d'El Khroub. Mémoire d'Ing. d'état Univ.Batna :79p.

Thierry R,(2001). La culture de blé.Fance.Paris.pp :55.

Triboi E.,(1990). Modèle délibération du poids du grain chez le blé tendre (*Triticum aestivum* em Thell). Agronomie,191-200p.

Thorne, (1966). Caractères physiologique du blé dur. pp :112.

Turner N.C., (1986). Adaptation to water deficits : Achanging perspective. Aust. J. Plant Physiol.13,pp : 175-190.

Vahid M., and Shahryari R., (2011). Grouping bread wheat genotypes under terminal drOught in the presence of humic fertilizer by use of multivariate statistical analysis. Advances in Environmental Biology. 5(3): 510-515

Vavilov N. L., (1934). Studies on the origin of cultivated plants. Bull. Appl. Bot and plant breed XVI, pp: 1-25.

Vensel W.H., Tanaka C. K., Cai N., Wong J.H., Buchanan B.B., Hurkman W.J., (2005). Developmental changes in the metabolic protein profiles of whea endosperm.Proteomics 5,pp: 1594-1911.

Wan Y., Wang D., Shewry PR., Halford NG., (2002). Isolation and characterization of five novel high molecular weight subunit of genes form Triticum timopheevi and aegilops cylindrical-and-applied-Genetices,pp :828-839.

Wardlow IF.,Moncur L ., (1995). The reponce of wheat to high temperature following anthesis .The rate and duration of kernel filling. Aust J. Plant physicol.1995 ;22,pp :391-397.

Weyrchi R.A., (1995). Photosynthesis and water use efficiency of awned and awneletted near isogenic lines of Hard winter wheat.Crp Sci,pp:35-172-176.

Wieser H.,(2007). Chemistry of gluten proteins.Food Microbiology,24(2),pp: 115-119.

Woychik J.H., Boundy J.A., Dimler R.J., (1961). Strach gel electrophoresis of wheat gluten proteins with concentrated urea. Archines of Biochemistry and Biophysics, Vol 94, No 3,pp: 477-482.

Wozniak A.,(2001). Content and Yield of total protein in grain of spring tritical.Spring wheat and spring barley in crop rotation and monocultur.

Wrigley C., Békés F., Bushuk W., (2006). Gliadin and Glutenin : the unique of wheat Quality. AA CC International. Minnesot,pp:32.

Xiaojuan L., Honggang W., Munbing L., LingyunZ., Nianjun T., Qingging L., Jian W., Ingyon K., Zhensheng L., Bin L., Aimin Z., and Jinxing L., (2008). Awns play dominant role in carbohydrate production during

the Grain filling stage in wheat (*Triticum aestivum* L.). Physiological Plant Arum., 127(4), pp: 701 – 709.

Zadock's J.C., Chang T.T., Konzak C.F.,(1974). Adecimal code for growth stages of cereals. Weed Res. 14,pp:415-421.

Zifeng G., Dijun C., Thorsten S ., (2015). Variance components, heritability and correlation analysis of anther and ovary size during the floral development of bread wheat. Journal of Experimental Botany.66,(11), pp : 3099-3111.

المراجع الالكترونية

https://www.esyemen.yoo7.com,2012.

سميحة ناصر(2018) ،https://google weblight.mawdo3.com

علاء العبادي (2017) ،https://google weblight.mawdo3.com

https://www.google.com

الملحقات

الملحق01 :القيم المتوسطة لقياسات المعايير المورفوفيزيولوجية و مكونات المردود عند الأفراد المدروسة.

طول النبات (HP)

Genotype	Moyenne	eartype
G1	87	1,00
G2	79,66	0,58
G3	119,66	1,53
G4	117,33	2,52
G5	110,66	5,03
G6	125	5,00
G7	127	0,00
G8	117,66	1,15
G9	110	3,00

طول عنق السنبلة (LC)

Genotypes	Moyenne	ecartype
G1	19,66	0,58
G2	14	0,00
G3	25,66	1,53
G4	27	0,00
G5	18,33	2,52
G6	25,83	2,75
G7	27,96	1,31
G8	26,66	1,89
G9	26,33	0,58

طول السنبلة(LE)

Genotypes	Moyenne	ecartype
G1	7	0,00
G2	7,86	0,23
G3	7,4	0,17
G4	6,9	0,10
G5	6,33	0,00
G6	8,66	0,17
G7	6,86	0,23
G8	8,5	0,50
G9	6,83	0,06

طول السفاة(LB)

Genotypes	Moyenne	ecartype
G1	14,33	1,53
G2	14	0,00
G3	15,33	0,58
G4	17,66	1,53
G5	16	1,00
G6	16	1,73
G7	13,33	0,58
G8	16	1,00
G9	13	0,00

المساحة الورقية (SF)

Genotype	moynne	ecartype
G1	44,85	5,48190052
G2	33,05	1,72163682
G3	48,69	3,43524381
G4	41,00	2,47972445
G5	49,32	2,04384442
G6	28,58	4,7777854
G7	33,67	2,51661148
G8	37,56	0,19672316
G9	37,47	3,92844753

تقدير الماء النسبي في النبات (TRE)

Genotype	Moyenne	Ecartype
G1	95,3	5,37831235
G2	92,64	6,05828973
G3	95,58	3,12594874
G4	88,64	3,75037416
G5	88,66	3,84155077
G6	90,67	1,83053576
G7	70,7	3,57188927
G8	94,01	3,13839421
G9	91,47	11,3912318

تقدير الكلوروفيل الكلي (Chol/T)

ecartype	ecartype	ecartype
G1	39	0,78
G2	40,2	2,68
G3	42,1	1,63
G4	43,8	4,57
G5	42,4	2,05
G6	44,1333333	2,35
G7	43,3	2,98
G8	39,2	2,55
G9	44,3333333	3,27

الملحق02 :تحليل التباين ANOVA و تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls عند المستوى 5% بالنسبة للصفات المورفيويولوجية عند الأفراد المدروسة.

طول النبات (HP)

جدول 01 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	5981,8718	664,6524	76,1416	< 0,0001
Erreur	17	139,6667	8,7292		
Total corrigé	25	6121,5385			

جدول 02 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			
G7	127,0000	A			
G6	125,0000	A	B		
G3	119,6667	A	B		
G8	117,6667		B	C	
G4	117,3333		B	C	
G5	110,6667			C	
G9	110,0000			C	
G1	86,5000				D
G2	80,0000				D

طول عنق السنبلة (LC)

جدول 03 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	555,7754	69,4719	24,7386	< 0,0001
Erreur	17	47,7400	2,8082		
Total corrigé	25	603,5154			

جدول 04 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
G7	27,9667	A		
G4	27,0000	A		
G8	26,6667	A		
G9	26,3333	A		
G6	25,8333	A		
G3	25,6667	A		
G1	20,0000		B	
G5	18,3333		B	
G2	14,0000			C

طول السنبلة (LE)

جدول 05 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	20,3846	2,5481	15,1459	< 0,0001
Erreur	17	2,8600	0,1682		
Total corrigé	25	23,2446			

جدول 06 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes				
G6	8,9000	A				
G8	8,5000	A	B			
G1	8,0000		B	C		
G2	7,8667		B	C		
G3	7,4000			C	D	
G4	6,9000				D	
G7	6,8667				D	
G9	6,7667				D	
G5	6,0000					E

طول السفاه (LB)

جدول 07 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	53,3846	6,6731	6,3024	0,0007
Erreur	17	18,0000	1,0588		
Total corrigé	25	71,3846			

جدول 08 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		
G4	17,6667	A		
G5	16,0000	A	B	
G6	16,0000	A	B	
G8	16,0000	A	B	
G3	15,3333	A	B	C
G1	15,0000	A	B	C
G1	14,0000		B	C
G7	13,3333		B	C
G9	13,0000			C

الاشطاء الخضري (T/H)

جدول 09 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	63343,6401	7038,1822	0,7894	0,6304
Erreur	16	142657,3004	8916,0813		
Total corrigé	25	206000,9405			

جدول 10 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
G3	158,6100	A
G4	4,8333	A
G1	4,6700	A
G5	4,3300	A
G8	4,3300	A
G6	4,1667	A
G2	4,0000	A
G9	4,0000	A
G7	3,2000	A

الاشطاء السنبلي(TE)

جدول 11 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	5,4120	0,6765	2,8247	0,0342
Erreur	17	4,0714	0,2395		
Total corrigé	25	9,4834			

جدول 12 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
G3	1,9767	A
G1	1,9150	A
G9	1,7867	A
G5	1,7433	A
G8	1,5167	A
G4	1,4083	A
G6	1,2767	A
G2	0,7167	A
G7	0,6667	A

الملحق 03 :تحليل التباين ANOVA و تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls عند المستوى 5% بالنسبة للصفات الفيزيولوجية و مكونات المردود عند الأفراد المدروسة.

تقدير الماء النسبي في النبات (TRE)

جدول 01 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	1381,1025	172,6378	5,9772	0,0008
Erreur	18	519,8849	28,8825		
Total corrigé	26	1900,9873			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

جدول 02 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
G3	95,5787	A	
G1	95,2964	A	
G8	94,0144	A	
G2	92,6371	A	
G9	91,4657	A	
G6	90,6721	A	
G5	88,6573	A	
G4	88,6395	A	
G7	70,7003		B

تقدير الكلوروفيل الكلي (Chol/T)

جدول 03 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	105,4541	13,1818	1,1786	0,3637
Erreur	18	201,3133	11,1841		
Total corrigé	26	306,7674			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

جدول 04 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes
G9	44,3333	A
G6	44,1333	A
G4	43,8000	A
G7	43,3000	A
G5	42,4000	A
G3	42,1000	A
G2	40,2000	A
G8	39,2000	A
G1	39,0000	A

عدد السنيبلات في السنبلة (NE/E)

جدول 05 :تحليل التباين ANOVA

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	48,6154	6,0769	5,7393	0,0012
Erreur	17	18,0000	1,0588		
Total corrigé	25	66,6154			

Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)

جدول 06 : تصنيف المجموعات حسب Newman-Keuls

Modalité	Moyenne estimée	Groupes	
G6	22,3333	A	
G7	22,3333	A	
G8	22,3333	A	
G9	21,6667	A	B
G2	20,3333	A	B
G1	20,0000	A	B
G5	19,6667	A	B
G4	19,0000		B
G3	19,0000		B

الملحق 04 : دراسة المقاييس

	F1	F2
DE	-0,4914	**0,7266**
CHLO	**-0,5484**	0,5255
TRE	**0,7623**	-0,0017
SF	**0,7094**	0,4821
HP	-0,6203	**0,7275**
LC	-0,5669	**0,6612**
LB	0,3110	**0,5228**
LE	-0,2240	**-0,2958**
TH	**0,7874**	0,4474
TE	**0,6533**	0,5150
NE /E	**-0,7464**	-0,2854

الملحق 05 : دراسة الأفراد

Observation	F1	F2
G 01	**3,0159**	-1,3110
G02	0,8103	**-3,8883**
G03	1,4349	**1,8245**
G04	0,7552	**2,0134**
G05	**1,4602**	1,1278
G06	**-1,9161**	0,0215
G07	**-4,1503**	-0,5110
G08	**-0,2890**	0,0608
G09	**-1,1211**	0,6624

من اعداد : كوسة حياة
لمعاركة خديجة

الموسم الدراسي :
2019-2018

الدراسة الفينولوجية ،المورفوفيزيولوجية و البيوكيميائية لصنف *valenciae* للقمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) المنزرع في الجزائر .

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر في التخصص : بيولوجيا وفيزيولوجيا تكاثر النباتات.

ملخص

تمت هذه الدراسة بالمعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITGC) بالخروب ، حيث تم زرع 9 افراد لصنف *valenciae* لمعرفة الخصائص الفينولوجية، المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية للقمح الصلب (*Triticum durum Desf.*) . وتم معالجة النتائج المتحصل عليها بعدة طرق احصائية منها : تحليل التباين ANOVA ،تحليل المركبات ACP وشجرة القرابة Dendogramme.

اظهرت النتائج المتحصل عليها من الدراسة الفينولوجية وجود اختلاف في فترة الاسبال، بحيث قسمت الافراد الى مجموعة مبكرة واخرى متأخرة الاسبال.

بين تحليل التباين ANOVA للمقاييس المورفوفيزيولوجية وجود اختلاف معنوي عالي جدا بالنسبة لكل من المساحة الورقية، طول السفاة، طول عنق السنبلة، طول السنبلة، طول النبات وتقدير الماء النسبي في النبات، اما بالنسبة للاشطاء الخضري، الاشطاء السنبلي وتقدير الكلوروفيل الكلي لم يتم تسجيل اي اختلاف معنوي للافراد المدروسة.

تبين من خلال تحليل المركبات النموذجية ACP وجود اربع مجموعات والتي تتمثل في :

المجموعة الاولى : تتشكل من الفردين G5 و G1والتي تتميز بمقاييس مورفوفيزيولوجية تتمثل في المساحة الورقية (SF) ، الاشطاء الخضري (TH) ، الاشطاء السنبلي (TE) ، ومحتوى الماء النسبي (TRE%).

المجموعة الثانية : تتكون هذه الجموعة من الافراد G9, G8, G7, G6 والتي تتميز بمقياس فيزيولوجي وهو الكلوروفيل (Chlo) ، ومقياس عدد السنيبلات في السنبلة (NE/E).

الجموعة الثالثة : تضم الفردين G4 وG 3 والتي تتميز بالمقاييس المورفولوجية وهي طول النبات (HP) ، طول السفاة (LB) ، طول عنق السنبلة (LC) ، ومقياس فينولوجي يتمثل في فترة الاسبال (DE).

المجموعة الرابعة : تشمل الفرد G2 والتي تتميز بالمقياس المورفولوجي المتمثل في طول السنبلة (LE).

ادت الدراسة البيوكيميائية الى الكشف عن الاختلاف الموجود بين الافراد المدروسة وذلك من خلال اكبر عدد من الحزم التي تميز بها الفردين G9 وG3 ، كما سجلا الفردان G9 وG5 حزمة موجبة خاصة لكل واحد منهما والفرد G6 سجل ايضا حزمة خاصة سالبة. تبين من شجزة القرابة Dendogramme وجود تقارب وراثي بين الفردين G1 وG7 بنسبة بلغت حوالي 100%.

نستخلص من هذه الدراسة وجود تنوع في المقاييس الفينولوجية المورفوفيزيولوجية والبيوكيميائية داخل افراد الصنف.

الكلمات المفتاحية:.*Triticum durum* Desf ، *valenciae*، الفينولوجية، المورفولوجية، الفيزيولوجية، البيوكيميائية، ، التنوع.

مخبر البحث : مخبر رقم (03) électrophorèse (CRBT) ، مخبر فيزيولوجيا النبات (جامعة قسنطينة1).

لجنة المناقشة:

رئيس اللجنة: حمودة دنيا	أستاذة محاضرةM.C.A	جامعة الاخوة منتوري قسنطينة-1-
المشرف: بودور ليلى	أستاذة التعليم العالي	جامعة الاخوة منتوري قسنطينة-1-
الممتحنة: شايب غنية	أستاذة مساعدةM.C.A	جامعة الاخوة منتوري قسنطينة-1-

تاريخ المناقشة : 14 جويلية 2019.