الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire de MILA

جامعة عبد الحفيظ بوالصوف –ميلة

قسم: علوم الطبيعة والحياة

مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر

الشعبة: بيوتكنولوجيا

التخصص: بيو تكنولوجيا نباتية

دراسة تشريحية للإشطاء (Tallage) عند بعض أصناف القمح الصلب *Triticum durum* Desf.

إعداد الطلبة:

- عمامرة أمال
- بويداين يسرى

لجنة المناقشة:

بن مخلوف زبيدة	أستاذ محاضر قسم "أ"	المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة
زرافة شافية	أستاذ محاضر قسم "ب"	المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة
زديق هدى	أستاذ محاضر قسم "ب"	المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة

السنة الجامعية: 2023/2022

بسم الله الرحمان الرحيم

﴿ وَمَثَلُهُمْ فِي ٱلْإِنجِيلِ كَزَرْعٍ أَخْرَجَ شَطْـَٔهُۥ
فَـَٔازَرَهُۥ فَٱسْتَغْلَظَ فَٱسْتَوَىٰ عَلَىٰ سُوقِهِۦ ﴾

شكـر وعـــرفان

ربي لك الحمد حتى ترضى ولك الحمد إذا رضيت. نتقدم بالشكر أولا لله عزوجل الذي أنارنا بنعمة العلم وأمدنا بالقوة وألهمنا بالصبر وأعاننا على إنجاز هذا البحث. الحمد والشكر لله.

نتوجه بالشكر والعرفان للأستادة زديق هدى التي أشرفت على إنجاز هذا البحث والتي كانت لنا نعم الموجهة والتي لم تبخل علينا بنصائحها القيمة وتوجيهاتها المفيدة وعلى صبرها وتشجيعها لنا طيلة مرحلة انجاز المذكرة فلها كل الشكر والتقدير.

نتقدم بجزيل الشكر الى الأستاذة الاعضاء لجنة المناقشة لقبولهم مناقشة هذه المذكرة

الأستاذة زرافة شافية بصفتها عضوا ممتحنا والتي لم تبخل علينا برحابة صدرها ولا بتواضعها معنا لها كل التقدير والاحترام.

نخص بالشكر أيضا الأستاذة بن مخلوف زبيدة التي شرفتنا بترأسها لهذه المناقشة.

نتوجه بالشكر الى كل من ساهم من قريب او من بعيد وكل من كان له يد العون والنصيحة في إتمام هذا البحث.

إهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف خلق الله سيدنا محمد وآله وصحبه ومن ولاه.

أهدي ثمرة هذا العمل المتواضع إلى:

"أبي" بعد فضل الله، ما أنا فيه يعود الى أبي، الرجل الذي سعى طوال حياته لكي نكون أفضل منه، أهدي هدا العمل الى من أحمل إسمه بكل فخر، الى مصدر الأمان الدي أستمد منه قوتي، إلى نور عيني وحظي الجيد وفوزي وفخري، إلى من كان الداعم الأول لتحقيق طموحي إلى من كان ملجأي ويدي اليمنى في دراستي" أبي" الغالي"

أهدي تخرجي إلى مصدر سعادتي إلى النفوس الرقيقة البريئة ورفقاء دربي إلى من أرى التفاؤل بأعينهم والسعادة في ضحكتهم ..

إليكم إخوتي " لميس ويوسف كتكوتي وقلبي وملاك" رعاهم الله

إلى خطيبي وسندي في الحياة "زاكي" الذي ساندني بكل جهده وعنائه طوال مشواري الدراسي.

إلى رفيقة ذربي وسندي في الحياة إلى من شاركتني كل صغيرة وكبيرة إلى التي بدأت مشوار دراستي معها والأن أنهيه معها إلى صديقتي وأختي" يسرى"

إلى أم صديقتي "خالتي الغالية" التي كانت بمثابة أم ثانية لي بمساندتها ودعمها لي اللهم أرزقها من حيث لا تحتسب.

إلى كل صديقاتي وزميلاتي وبالأخص" ريمة وزينب"

إلى كل من دعمني من قريب او من بعيد لكم مني كل التقدير والإحترام.

أمال

إهـــداء

الحمد لله أولا وأخيرا وما توفيقي إلا بالله

أهدي هذا النجاح إلى من كلله الله بالهيبة والوقار، إلى من أحمل إسمه بكل إفتخار

" أبي الغـــالي".

إلى ملاكي في الحياة، إلى معنى الحب والحنان وأغلى ما وهبني الله

" أمي الحبيبـــــة."

إلى منبع الحنان خالتي " صليحة" وأمي الثانية،

إلى إخوتي وسندي في الحياة "حمزة، يوسف، آدم".

إلى مؤنساتي الغاليات" سلمى، هديل، أسيل."

إلى الكتكوت الصغير "محمد يزن".

إلى من بدأنا هذا المشوار معا وانهيناه معا، أختي وصديقة الأيام الحلوة منها والمرة، سندي ومسندي في الحياة" أمال".

إلـــــى عـــائلتي الكبـــــــيرة

إلى كل صديقاتي وزميلاتي بالأخص" صبرينة"،" أميمة" "زينب"،" ريمة".

يسرى

الفهرس

شكـر وعـــرفان

إهداء

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة المختصرات

مقدمة 1

الفصل الأول: استعراض المراجع

I- القمح الصلب 3

1-1- وصف النبات..... 3

1-2- الأصل الجغرافي للقمح..... 4

1-3- تصنيف القمح الصلب..... 5

1-4- التركيب المورفولوجي لنبات القمح 6

1-4-1- الجهاز الخضري الإعاشي 6

1-4-2- الجهاز التكاثري..... 8

1-5- دورة حياة القمح الصلب..... 9

1-5-1- الطور الخضري..... 10

1-5-1-1- مرحلة الزرع والانبات..... 10

1-5-1-2- مرحلة الإنبات - بداية الإشطاء 11

1-5-1-3- مرحلة الصعود (نهاية الاشطاء)..... 13

1-5-2- الطور التكاثري 13

1-5-2-1- مرحلة تكوين السنابل 13

1-5-2-2- مرحلة النضج والانتفاخ 13

1-5-2-3- مرحلة الإسبال والازهار..... 14

1-5-3- طور النضج..... 15

1-6- أهمية القمح الصلب 16
II- التفرع عند النباتات..... 18
2-1- تعريف التفرع..... 18
2-2- أصل التفرع 19
2-3- الفرق بين احادية وثنائية الفلقة 19
2-4- تعريف الاشطاء..... 21
2-5- صينية الإشطاء 21
2-6- العوامل المؤثرة على الإشطاء 22
2-7- العوامل المحفزة على الإشطاء..... 23
2-8- دور الإشطاء 24
III - تشريح النبات 24
3-1- منشأ الجذور الجانبية..... 24
3-2- الساق (النمو الابتدائي) 25
3-2-1- المرستيم القمي..... 25
3-2-2- القمة النامية..... 25
3-3- تشكل البراعم الجانبية 26
3-4- شكل الجنين..... 26

الفصل الثاني: طرق ووسائل البحث

I- طرق البحث..... 29
1-1- المادة النباتية..... 29
1-2- سير التجربة..... 29
II- الدراسة التشريحية..... 32
2-1- تشريح البذور 32
2-2- صينية الإشطاء Plataux de Tallage 33
2-3- تحضير المقاطع 33

2-4- طريقة التلوين 33

الفصل الثالث: النتائج والمناقشة

I - الدراسة التشريحية 36
1-1- الدراسة التشريحية الأولية 36
1-1-1- التشرب 36
1-1-2- المرحلة الأولى من الانبات 37
1-1-3- المرحلة الثانية من الإنبات 39
1-2- تشريح النبات في المراحل الأولى 40
1-2-1- أثناء الورقة الأولى 40
1-2-2- أثناء الورقة الثانية: 43
1-2-3- أثناء الورقة الثالثة 44
1-3- تشريح النبات في مرحلة الإشطاء 46
1-3-1- مرحلة الورقة الرابع بداية خروج الشطء الأول T1 46
1-3-2- مرحلة خروج الشطئ الثاني T2 48
II- الدراسة المرفولوجية 52
2-1- الأشطاء الخضري 52
2-2- صور الإشطاء لبعض الاصناف المدروسة 53
المناقشة: 57
خلاصة 66
قائمة المراجع 66
الملاحق 66

قائمة الجداول

الجدول I: التصنيف النباتي للقمح الصلب حسب Fillet في (2000). 5

الجدول II: التصنيف النباتي للقمح 6

الجدول III: يوضح الدول العشر الأولى الرائدة في إنتاج القمح في العالم عام 2018..... 18

الجدول IV: أصول الأصناف المدروسة و مصدرها 29

الجدول V: عدد براعم الأشطاء للأصناف الخمسة المدروسة في مختلف المراحل..... 50

الجدول VI: متوسط الاشطاء الخضري والاشطاء السنبلي 55

قائمة الأشكال

الشكل 1: القمح الصلب. 3

الشكل 2: خريطة الهلال الخصيب..... 4

الشكل 3: خريطة توضح مناطق زراعة القمح في العالم 5

الشكل 4: صورة تخطيطية لجذور القمح الأولية 7

الشكل 5: الجذور العرضية في نبات القمح..... 7

الشكل 6: تشريح حبوب القمح..... 9

الشكل 7: مرحلة الإنبات..... 11

الشكل 8: مرحلة النشوء والبدء في الإشطاء 12

الشكل 9: تنظيم الاشطاءات عند نبات القمح 12

الشكل 10: شكل السنبلة 13

الشكل 11: رسم تخطيطي لسنيبلة القمح..... 14

الشكل 12: زهرة نبات القمح 15

الشكل 13: رسم توضيحي أطوار نمو القمح..... 16

الشكل 14: التفرع عند النباتات احادية وثنائية الفلقة..... 20

الشكل 15: ساق نبات الكلئيات والسلاميات المتراصة 21

الشكل 16: بداية الإشطاء (مرحلة أربع أوراق)..... 22

الشكل 17: منشأ الجذور الجانبية..... 25

الشكل 18: رسم تخطيطي للقمة النامية في الساق..... 26

الشكل 19: مرحلة التشرب..... 29

الشكل 20: إنبات البذور 30

الشكل 21: بداية خروج الورقة الاولى..... 30

الشكل 22: ابعاد الاصيص..... 31

الشكل 23: مخطط تجريبي للأصص. 31

الشكل 24: تصميم التجربة للأصناف المدروسة. 31

الشكل 25: القمح الصلب. 32

الشكل 26: مقاطع طولية في جنين حبة القمح أثناء التشرب 24ساعة بتكبير 4X للاصناف الخمسة..... 37

الشكل 27: مقاطع طولية في جنين حبة القمح الصلب للاصناف المدروسة بعد 4 ايام من الإنبات بتكبير 4X. 38

الشكل 28: مقاطع طولية في جنين حبة القمح لخمسة اصناف بعد اسبوع من الإنبات بتكبير 4X. 40

الشكل 29: مقاطع طولية في صينية الإشطاء مرحلة F1 تحت الم جهر الضوئي بتكبير 10Xو4X..... 42

الشكل 30: مقاطع طولية في صينية الإشطاء للاصناف المدروسة في مرحلة الورقة الثانية F2 تحت المجهر الضوئي بتكبير 4X و10 X 44

الشكل 31: مقاطع طولية في صينية الإشطاء للاصناف الخمسة مرحلة F3 تحت المجهر الضوئي بتكبير 4X و10 X..... 46

الشكل 32: مقاطع طولية للاصناف الخمسة في صينية الإشطاء لنبات القمح في مرحلة F4 بداية خروج الاشطاء بتكبير 10 X و4X 47

الشكل 33: مقاطع طولية في صينية الإشطاء لنبات القمح في مرحلة الشطء الثانيT2 بتكبير 4 X..... 49

الشكل 34: عدد براعم الأشطاء BT لمختلف الأصناف المدروسة..... 51

الشكل 35: بداية إشطاء القمح الصلب..... 52

الشكل 36: خروج الشطء الاول لبعض الاصناف. 53

الشكل 37: خروج الشطء الثاني لبعض الاصناف. 54

الشكل 38: متوسط الإشطاء الخضري والسنبلي لمختلف الأنواع المدروسة..... 56

قائمة المختصرات

MAR :	المرستيم القمي في الجذر
MAC :	المرستيم القمي في الساق
CL :	غمد الريشة
F1 :	الورقة الأولى
F2 :	الورقة الثانية
F3	الورقة الثالثة
T1 :	الشطء الأول
T2 :	الشطء الثاني
FP :	الأوراق البدائية
RP :	الجذور البدائية (الجنينية)
BT :	برعم الشطء
AXMs :	المرستيم الإبطي

مقدمـــــة

مقدمة

تعتبر زراعة الكلئيات oacéesP (النجيليات سابقا Graminées) بصفة عامة والقمح بصفة خاصة من أقدم نشاطات الإنسان، حيث يعتبر من أهم محاصيل الحبوب في العالم ويشمل أكبر مساحة مزروعة بالنسبة للمحاصيل نظرا لقدرته العالية على التكيف في البيئات المعتدلة. تقدر نسبة مساحة الأراضي الزراعية المخصصة للقمح المزروع في الجزائر حوالي 40%، وحسب منظمة الأغدية والزراعة للإنتاج العالمي للحبوب واستخدامها في الفترة الممتدة 2024/2023 من المرجح أن تنخفض مخزونات القمح إلى ما دون مستوياتها **(FAO, 2023).**

تتوقع منظمة الأغذية والزراعة التابعة لمنظمة الأمم المتحدة، زيادة حجم إنتاج القمح على مستوى العام خلال العام الجاري 2023، ليسجل ثاني أعلى تاريخي له.جاءت التوقعات الأولية للمنظمة بأن إنتاج القمح العالمي خلال عام سوف تصل إلى 784 مليون طن، على الرغم من انخفاضه عن العام السابق **(2023 ,FAO).**

وفي ضوء التوقعات الحالية بشأن الاستخدام والمغذيات، فإن نسبة مخزونات الحبوب التي تم استخدامها عالميًا ستنخفض بشكل طفيف من 30.6 في المائة في الفترة 2023/2022 إلى 30.4 في المائة في الفترة 2024/2023. ومن المتوقع أن تظل التجارة العالمية بالحبوب، التي تبلغ حاليًا 472 مليون طن، قريبة من مستواها في الفترة 2023/2022 **(FAO, 2023).**

تتميز عائلة الكلئيات بنظام جذري مكون من مجموع عرضي و مجموع بذري وساق يتميز بقاعدة جذعية وسيقان عرضية. يأتي من نفس منطقة التقاطع بين الجذر والساق باتجاه الهواء. لذلك تنتج الحبوب مجموعة من الفروع تحيط بساق رئيسي يسمى الجذع. معناه أن الشطء هو فرع شبه السيقان بحيث كل شطء يمكن أن يعطي سنبلة وكل سنبلة تحتوي على عدد من الحبوب وبالتالي يزيد الانتاج، وعلى هذا الأساس و حسب دراسات سابقة لكل من **Zerafa (2018)، Ghennai (2018)، zeddig (2019)** يعتبر الأشطاء أحد العوامل الأساسية في الإنتاج عند هذه المجموعة النباتية.

الفروع عند نباتات أحادية الفلقة تنشأ من البراعم الجانبية الموجودة على مستوى آباط الأوراق السفلية تحت سطح التربة، على عكس نباتات ثنائية الفلقة، التي تتفرع عند طول الجذع الرئيسي **(2015 ,Thomas and Merlin).**

يعد التفرع أولى مراحل النمو الأساسية عند الكلئيات، فعند توفر الشروط المناسبة للإنبات يبدأ الجنين في النمو و يستمر في ذلك بإعطاء أنسجة جديدة من أجل بناء جسم النبات من جذور و سيقان و أوراق و أفرع و براعم، حيث أثبت بعض الباحثين أن كل ورقة جديدة تكونت في صينية الإشطاء على مستوى المرستيمات الموجودة فيها **(lleDani, 2013)** وبدلك فإن البرعم يتمايز و قابل أن يصبح شطء.

تتكون الأشطاء الأولية في آباط الأوراق الأولية للساق الرئيسي أما الأشطاء الثانوية فتتكون في آباط الأشطاء الأولية و عددها يختلف حسب نوع و مرحلة كل نبات **(Ducreux, 2002)** .حيث تعتبر الفروع المكون الرئيسي الذي يحدد الإنتاج لأن معظم مردود الحبوب ينتج من الفروع الأساسية التي تساهم بنسبة 70% من حاصل الحبوب ودلك بتوفر الظروف الملائمة.

وانطلاقا من هذه الملاحظات قمنا بدراسة تشريحية ومورفولوجية لخمسة أصناف من القمح الصلب ***Triticum durum* Desf .** وذلك بهدف متابعة ظهور بدائيات الأشطاء وكيفية نشوئها ثم تكوين براعم الأشطاء، و التعرف على عدد البراعم التي تعطي أشطاء جديدة. شملت هذه الدراسة ثلاث فصول:

- ❖ الفصل الأول: استعراض المراجع حول نبات القمح، والتفرع عند النباتات وتطرقنا أيضا إلى تشريح النبات.
- ❖ الفصل الثاني: عرض الطرق والوسائل المستعملة.
- ❖ الفصل الثالث: قمنا بعرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

الفصل الأول:

استعراض المراجع

I- القمح الصلب

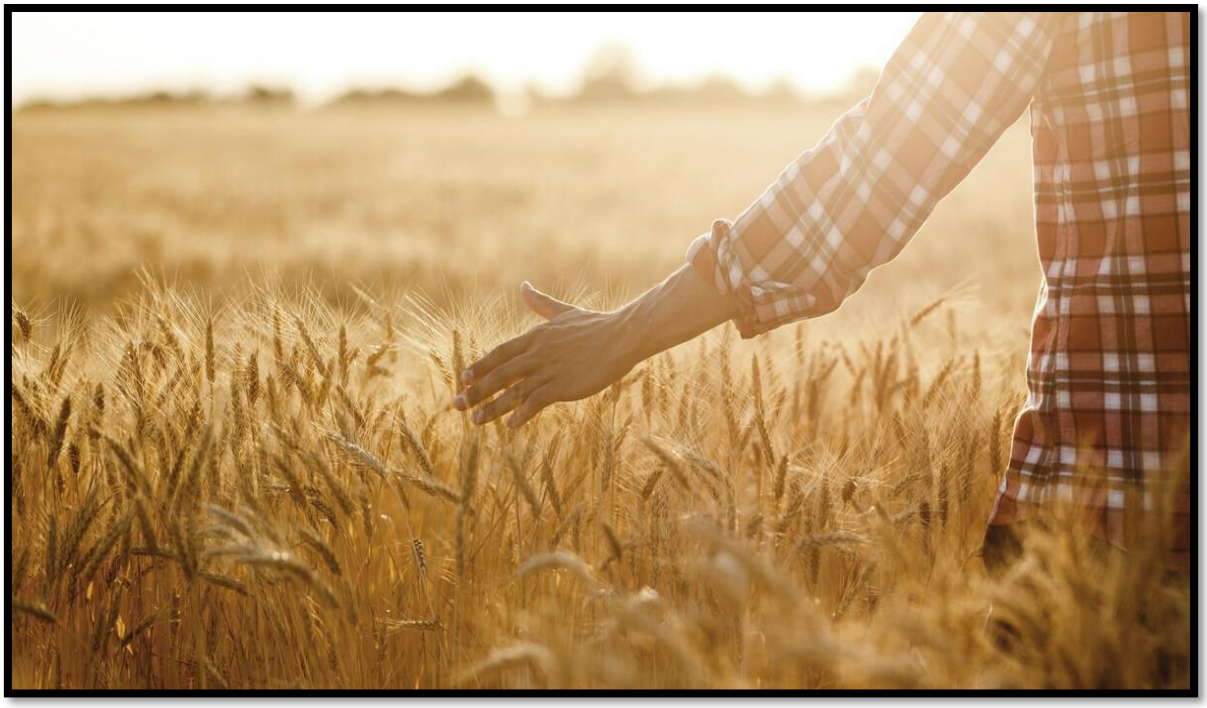
1-1- وصف النبات

القمح هو نبات أحادي الفلقة من عائلة النجيليات، وهو نبات عشبي ويزرع سنويا، وتمر دورة حياته بمراحل متتالية من الإنبات إلى النضج، هذا النوع هو ثاني أهم جنس من جنس *Triticum* بعد القمح الشائع (L *Triticum aestivum*.)، وبالتالي إنتاج الغذاء التجاري والبشري.

في معظم البلدان يلعب القمح بشكل عام دورًا اجتماعيًا واقتصاديًا وسياسيًا. **(Hamdani et *al*., 2018)**، فهو يعتبر من أغنى أنواع النباتات ذوات الفلقة الواحدة، وهو من المحاصيل الحولية الشتوية التي عرفها الإنسان منذ أمد بعيد، حيث وجدت آثار زراعته في حضارات مصر، الصين و بابل. **(Hopf et , 1994 Zohary).**

القمح هو نبات عشبي حولي يتبع الفصيلة النجيلية. يحتل القمح المرتبة الأولى بين المحاصل الاستراتيجية في العالم لأهميته الغذائية التي تشكل مصدرا غذائيا لأكثر من 35 % من سكان العالم، ويعتبر من أهم محاصيل الحبوب حيث يمثل أكبر مساحة مزروعة على سطح الأرض مقارنة بالمحاصيل الاخرى **(حامد، 1979).**

وحسب **Soltner (2012).** فالقمح هو نبات ذاتي التلقيح (Autogame)، معناه أن أسدية الزهرة تلقح مدقات الزهرة نفسها، مثل النباتات الأخرى ذاتية التلقيح (الشعير، الشوفان، الفول، البازلاء...).

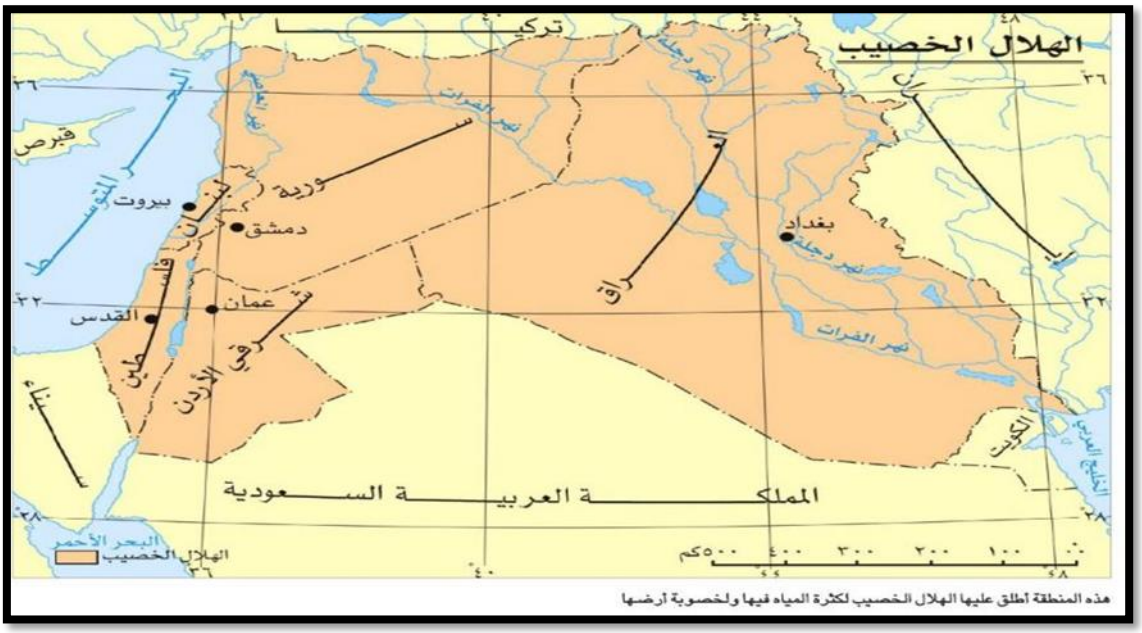


الشكل 1: القمح الصلب.

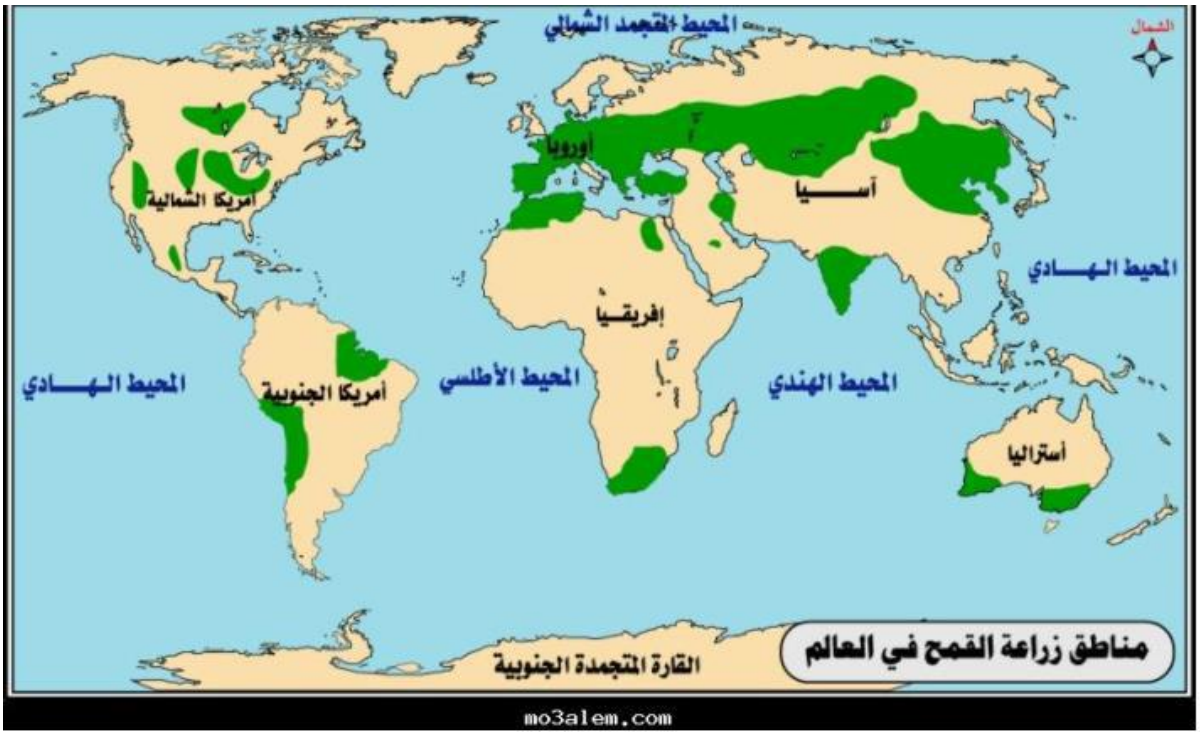
2-1- الأصل الجغرافي للقمح

زراعة الحبوب كانت من أولى الأنشطة الزراعية حيث سمحت بظهور حضارات عظيمة، منذ أكثر من ثلاثة ملايين سنة، عاش الإنسان في عصور ما قبل التاريخ أسلوب حياة بدوي، بحثا عن الطعام عن طريق الصيد وجمع الفاكهة. إنتقل البدو تدريجيا إلى أسلوب حياة مستقرة مما سمح لهم بزراعة الحبوب. القمح هو أحد تلك الحبوب المعروفة منذ القدم، وتعود زراعته إلى العصر الحجري الوسيط حوالي 7000 قبل الميلاد **(Hillman *et al.*, 2001).**

تم حصاد القمح لأول مرة في البرية كعلف في ما يعرف الآن المشرق "الهلال الخصيب" ، ينتمي عدد كبير من الأصناف بشكل حصري تقريبًا إلى النوعين. *T. durum* Desf و *T. aestivum* L. وتعتبر حافة البحر الأبيض المتوسط بأكملها مركزا ثانويا "مركز التمايز" لمنشأ القمح الصلب **(Armand, 2020).** ويعتبر القمح أحد الأنواع النباتية الأولى التي زرعت وحصدت من قبل الإنسان منذ 10000 سنة ضمن منطقة الهلال الخصيب هذه المنطقة تغطي كل من فلسطين، سوريا، العراق وجزء كبير من إيران **(Crosten et William, 1981).**



الشكل 2: خريطة الهلال الخصيب **(almrsal.com).**



الشكل 3: خريطة توضح مناطق زراعة القمح في العالم **(mo3alem.com)**

3-1- تصنيف القمح الصلب

الجدول I: التصنيف النباتي للقمح الصلب حسب Fillet في (2000)**(Douarer et *al.*, 2018).**

Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Ordre	Commeliniflorales
Sous-ordre	Poales
Famille	Graminées
Tribu	Triticeae
Sous-tribu	Triticinae
Genre	Triticum
Espèce	***Triticum durum* Desf .**

الجدول II: التصنيف النباتي للقمح **(APG III، 2009)**

Règne	Plantea
S-règne	Tracheobionta
Embranchement	Phanérogamiae
S-Embranchement	Magnoliophyta (Angiospermes
Division	Magnoliophyta
Classe	Liliopsida (Monocotylédones)
S-Classe	Commelinidae
Ordre	Poales (Glumiflorale)
Famille	Cyperales
S-Famille	Poaceae (Graminées)
Tribue	Pooideae (Festucoideae)
S-tribu	*Triticeae*
Genre	Triticum
Espèce	***T. durum* Desf .**

4-1- التركيب المورفولوجي لنبات القمح

تتكون جميع الكائنات الحية النباتية، بما في ذلك القمح، من جهازين متميزين: الجهاز الهوائي يمثله السيقان والأوراق والثمار، والجهاز الجذري الذي يشمل الجذور بأنواعها.

1-4-1- الجهاز الخضري الإعاشي

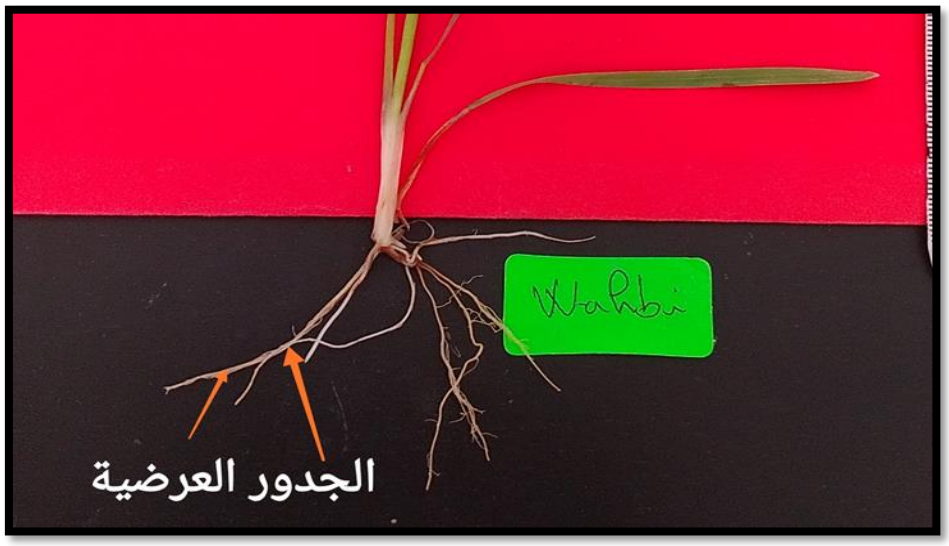
- **المجموع الجذري:** يتكون من نوعين من الجذور.

❖ **نظام الجذر الجنيني (الأساسي):** يعمل من الإنبات حتى الإشطاء تنشأ من الجذير مباشرة ويتفاوت عددها من 3إلى 8 جذور داخل النبات، وتكون الجذور الأولية رفيعة (رقيقة) في المراحل الأولى لنموها حيث ينمو عليها كثير من الجذور الجانبية الصغيرة. تستمر هذه الجذور في القيام بوظيفتها طول حياة النبات **(الشبيني، 2009).**

الشكل 4: صورة تخطيطية لجذور القمح الأولية. **(www. crdp. org)**

❖ **نظام الجذر التاجي (الثانوي):**

ويظهر في مرحلة الإشطاء **(Mekaoussi, 2015)** وهي الجذور التي تنشأ من العقد السفلية للساق الأصلي وفروعه تحت سطح الأرض، وهذه الجذور أكثر عددًا وأكثر اتساعًا من الجذور الأولية. يتم ترتيب هذه الجذور في أزواج مع 2-6 جذور حولها، وقد ثبت أن الجذور العرضية تنمو بالتساوي من كل ساق، هذا النوع من الجذر أكثر سمكًا من الجذر الأساسي (البذرة). تكون غير متفرعة في بداية النمو، لكنها بعد ذلك تتفرع بكثرة وتنحني إلى الجانب ثم تتطاول للأسفل وتملأ التربة حتى عمق 300 مم على عمق 22 إلى 62 سم من السطح. تبدو هذه الجذور متشابكة ومزدحمة. تؤدي الجذور وظيفة الجذر الأساسية للامتصاص الماء والمواد الغذائية وتثبيت النبات في الأرض **(الشبيني، 2009)**. عدد الجذور أكثر أهمية لأن مرحلة الإشطاء تدوم لفترة طويلة وهي نشطة للغاية حتى الإزهار، ثم تنتقل الجذور العرضية نحو الشيخوخة **(Boulal et *al*., 2007).**



الشكل 5: الجذور العرضية في نبات القمح **(صورة شخصية، 2023)**

- **المجموع الهوائي:** يتركب الجهاز الهوائي من مجموعات متفرعة كل منها يدعى شطء وكل شطء يكون ساقا بعد إكمال نموه.

❖ **الساق:**

وتكون مجوفة وتحمل فروعا قاعدية تظهر من البراعم الابطية الموجودة في العقد القاعدية المزدوجة أسفل سطح التربة مباشرة وبذلك تتكون حبة واحدة من مجموعة من الأفرع **(سعاد، 1997).** والسيقان الثانوية تسمى الأشطاء التي تولد في قاعدة النبات **(Boulal et *al.*, 2007)**. يبدأ الجذع في أخذ طابعه في بداية الانغلاق، بمعنى آخر تكتسب الساق قوة ويحمل 7 إلى 8 ورقات **(Alismail et *al.*, 2017).**

❖ **الأوراق:**

الأوراق الخضرية مرتبة على الساق بالتبادل في صفين متقابلين مثل باقي الكلئيات، وهناك أربعة أعضاء مكونة للورقة وهي النصل، الغمد، اللسين، والأذينات **(شفشق والدبابي، 2008)**، تتكون كل ورقة من أوراق القمح القاسي من غمد (قاعدة) يحيط بالساق، وغشاء رقيق نصف شفاف مع عروق متوازية على الجزء النهائي، ونهايات مدببة، مع اثنين من الزوائد الجانبية الصغيرة **(Bonjeau et Picard, 1990).**

وفقا ل **Casnin et *al* ., (2013).** يزداد حجم الورقة مع موضعها على الساق، وغالبًا ما تكون أوراق العلم هي الأكبر. تبلغ مساحتها حوالي 30 سم، وعند النضج تبلغ مساحة نبات القمح حوالي 1. 5 إلى 2 متر مربع.

1-4-2- الجهاز التكاثري

زهرة عديمة اللون. كل زهرة تتكون من عصافة خارجية وعصافة داخلية. تحتوي هاتان المجموعتان على الأعضاء الأساسية للزهرة ثلاث أسدية ومبيض. تتكاثر معظم المحاصيل عن طريق الإتصال الجنسي وتوجد الأعضاء المسؤولة عن التكاثر في الأزهار لتلقي حبوب الطلع. وهو عضو ذكوري يتكون من أسدية، كل منها يتكون من خط في نهاية حبة حبوب اللقاح. أما المتاع هو عضو أنثوي يتكون من كربلة أو أكثر، وكل منها يتكون من مبيض وقلم لتلقي حبوب اللقاح. تتكون كل سنبلة عادة من 3 إلى 5 أزهار توجد في العصافات، وتكون زهرة القمح خنثى غلافها الزهري من حرشف. تعتبر ثمار نبات القمح من الثمار المفتوحة والصلبة والجافة ذات الغطاء الثمري الملتحم **(شفشق و الدبابي، 2008).**

❖ **النورة :**

نورة القمح هي عبارة عن سنبلة، يبلغ طولها عادة 7-0. 5 سم. يختلف هذا الارتفاع في أنه إما موازٍي لسطح السنيبلات أو مضغوط بزاوية قائمة. يمكن أن يكون شكله إما مغزليًا، أو مستطيلا، أو على شكل ملعقة، أو بيضاويًا، ويمكن أن يكون متماسكا أو، على العكس، غير متماسك اي متباعدة **(جاد وآخرون، 1975).**

❖ **الثمرة :**

بيضاوية الشكل، تمتد من الأعلى إلى القاعدة داخل الحبة في الجزء المركزي من الحبة، وتصبح محدبة من السطح الزهري والغلاف الثمري مجعد على مستوى الجنين يختلف عدد السنيبلات من 25 إلى 106 **(Dulcir, 1977).**

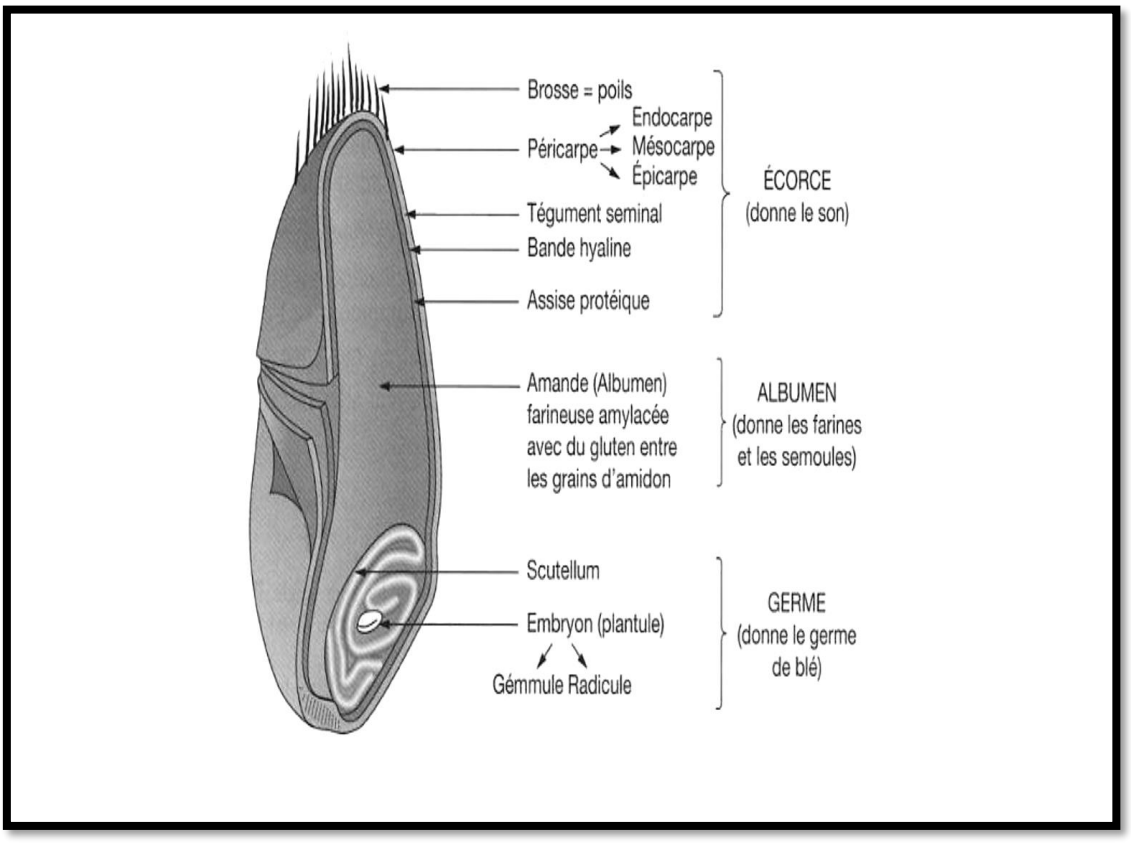
❖ **حبوب القمح:**

حسب **Fiellet, (2000)** فان الحبة تتكون من ثلاثة أجزاء:

السويداء: تشكل 80-85٪ من البذرة وتتكون من طبقات من النشا والحديد.

أغلفة البذرة: يتكون من 13-17٪ من البذور ويتكون من خمسة أنسجة متداخلة مختلفة السماكة والنسيج.

الجنين: يشكل تقريبا من البذرة 3٪ وهو ناتج عن اتحاد خليتان جنسيتان الذكرية والأنثوية ويحتوي على نسبة عالية من البروتين والدهون والسكريات الذائبة.



الشكل 6: تشريح حبوب القمح **(Fredot , 2005)**

1-5- دورة حياة القمح الصلب

تمر محاصيل الحبوب بمراحل نمو أساسية منذ بداية إنتاش الحبوب وحتى تكوين حبوب جديدة تتخللها أطوار عديدة حيث تحدث خلال مراحل النمو تغيرات شكلية في النبات، وتظهر أعضاء نباتية جديدة،

ويرتبط ظهور المراحل والأطوار بشكل أساسي بالنوع ودرجة الحرارة وطول الفترة الضوئية. **(عبد الحميد وأخرون، 2004)**

بشكل عام. يمكن تقسيم الدورة الخضرية والتطور (أو مراحل التبرعم والتطور) للقمح إلى ثلاث فترات رئيسية:

الفترة الخضرية: يميز فيها النبات الأوراق والجذور فقط.

فترة التكاثر: يغلب عليها ظهور السنابل وتكوين الحبوب.

فترة النضج: من المعروف أن القمح الصلب يزرع في الشتاء من أكتوبر إلى نوفمبر، **(Soltner, 1991) . (Gautir, 2005)**

1-5-1- الطور الخضري

خلال هذا الطور يتشكل المجموع الخضري الدي تتمايز فيه الجذور والاوراق ويمتمد من الانبات حتى خروج السنابل .

1-5-1-1- مرحلة الزرع والانبات

عند البذر خلال طور الإنبات يتكاثف اللون ويميل إلى البياض ويكسر طبقات البذور، بعدها تظهر الجذور الأولية .الواحدة تلو الأخرى، ويستطيل الكوليوبتيل الذ ي يعطي الورقة الأولى باتجاه سطح التربة **(Kamel et *al.*, 2017).**

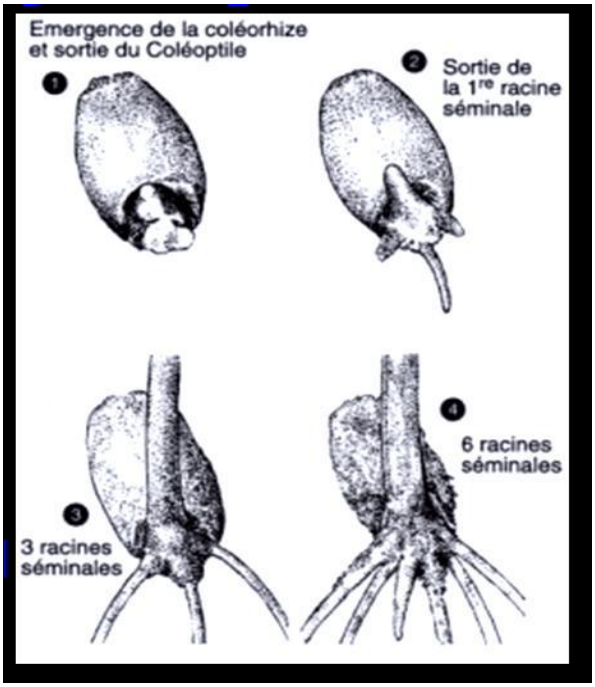
لكي تنبت البذرة بشكل طبيعي ، يجب استيفاء شرطين:

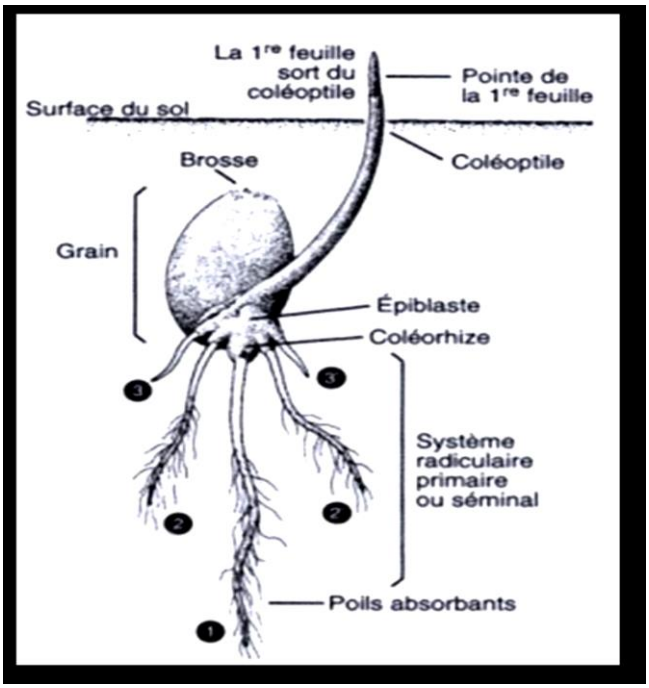
1- البذرة حية وناضجة، أي أنها قادرة على الإنبات.

2- يجب أن تزود التربة البذور بالماء والأكسجين والحرارة اللازمة لنموها من أجل الإنبات **(Soltner, 2005).**

تحتاج حبة القمح للإنبات إلى عنصرين رئيسيين هما الرطوبة والحرارة **(Chakrabarti et *al.*, 2011)**

الإنبات هو انتقال البذور من حالة الحياة البطيئة إلى حالة الحياة النشطة **(Chabi et *al.*, 1992).** عندما توضع البذرة في الأرض، فإنها تمتص الماء وتنتفخ ويتمزق غشاء البذرة، وعلى مستوى الجنين، تظهر منطقة من الأنسجة الملونة أو كتلة بيضاء على الجذير، تنبثق منها ثلاث جذور رئيسية. ثم يستمر إلى خمسة جذور، تسمى بالجذور البذرية وفي نفس الوقت تستطيل الرويشة في الاتجاه المعاكس على المستوى الخضري لتعطى الكوليوبتيل، مما يتسبب في دفع الورقة للظهور بشكل طفيف على سطح التربة **(بوشارب، 2008).** وتمتص حبوب القمح الماء من التربة ليصل إلى 35_45% من وزنها.



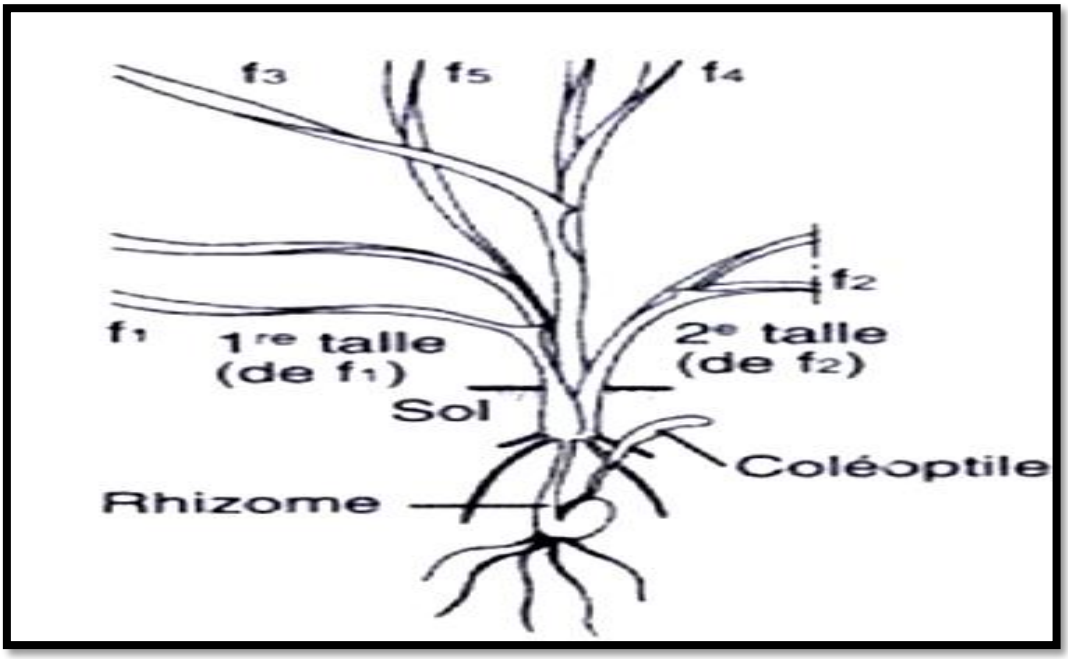


الشكل 7: مرحلة الإنبات **(Boyeldieu, 1997)**

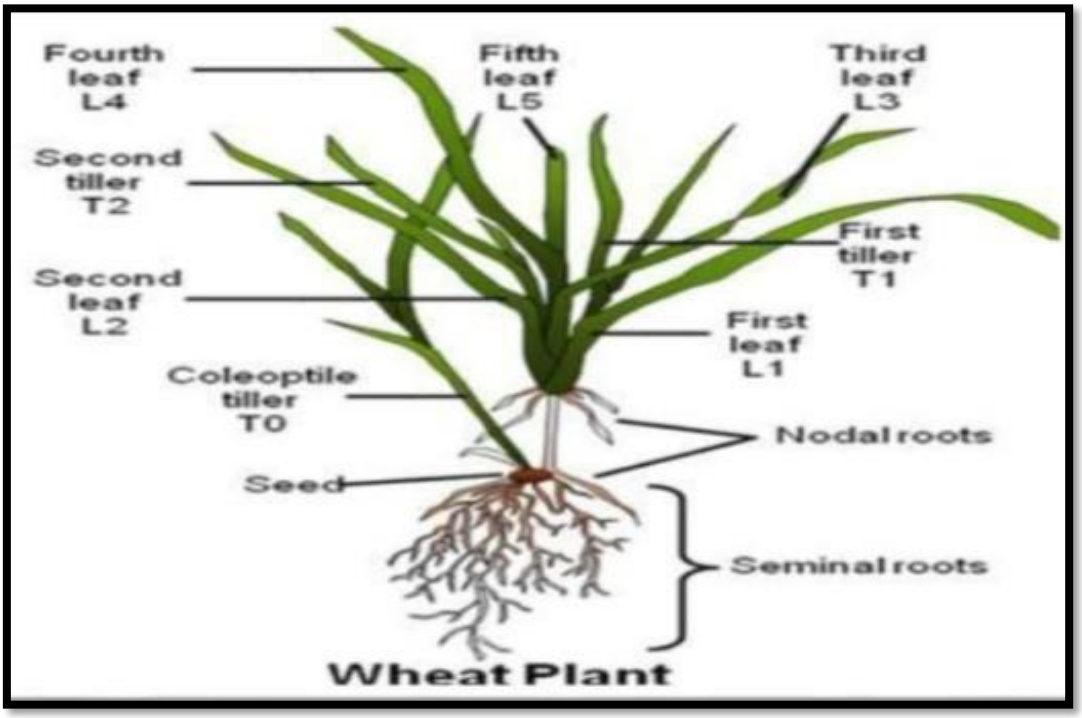
1-5-1-2- مرحلة الإنبات - بداية الإشطاء

في هذه المرحلة، تحدث ثلاثة تطورات مهمة: تشكيل صينية الإشطاء، وظهور الإشطاء، ونمو جذور جديدة. تظهر الفروع بشكل جانبي في مرحلة الورقة الثالثة، وتظهر جذور جديدة تعوض الجذور الأولية الميتة، ويتوقف نشاطها عند مرحلة الورقة الرابعة، حيث يظهر أول شطء في مستوى قاعدة التفرع. تتميز هذه المرحلة أيضًا بتكوين النورات مما يؤدي إلى ظهور التصميم الأولي للسنبلة **(كيال، 1979).** عندما يصل النبات إلى ثلاث أوراق، يظهر جذع جديد في إبط الورقة وهو "الساق الرئيسي". ظهور هذا الشطء الأول من غمد الورقة الأولى هو العلامة التقليدية لبداية الإشطاء، مما يشير إلى نهاية المرحلة الخضرية وبداية المرحلة التكاثرية **(Gate, 1995).**

عملية الإشطاء لا تتوقف في مرحلة معينة من النمو، لكنه وإلى حد ما تتحكم فيه العديد من العوامل الوراثية والبيئية **(Bousba, 2012).** كما تعمل درجات الحرارة الضعيفة (البرودة) ما يسمى بالارتباع على تكوين عدد كبير من الإشطاءات **(قندوز وعولمي، 2010).** وعند نهاية المرحلة الخضرية تبدأ استطالة الساق الرئيسي وتتوقف مرحلة التفريع وبداية ظهور شكل السنبلة الملفوفة بالأوراق.



الشكل 8: مرحلة النشوء والبدء في الإشطاء **(Boyeldieu, 1997)**



الشكل 9: تنظيم الاشطاءات عند نبات القمح **(Klepper et *al.*, 1982)**

1-5-1-3- مرحلة الصعود (نهاية الاشطاء)

تصبح البراعم الإبطية نشطة وتشكل أجزاء جديدة. حيث يتشكل الشطء الأول عند قاعدة الورقة الأولى والشطء الثاني عند قاعدة الورقة الثانية. تتسبب البراعم الإبطية في محاور أوراق الساق في إعطاء أشطاء ثانوية. **(Longnecker et *al.*, 1993).**

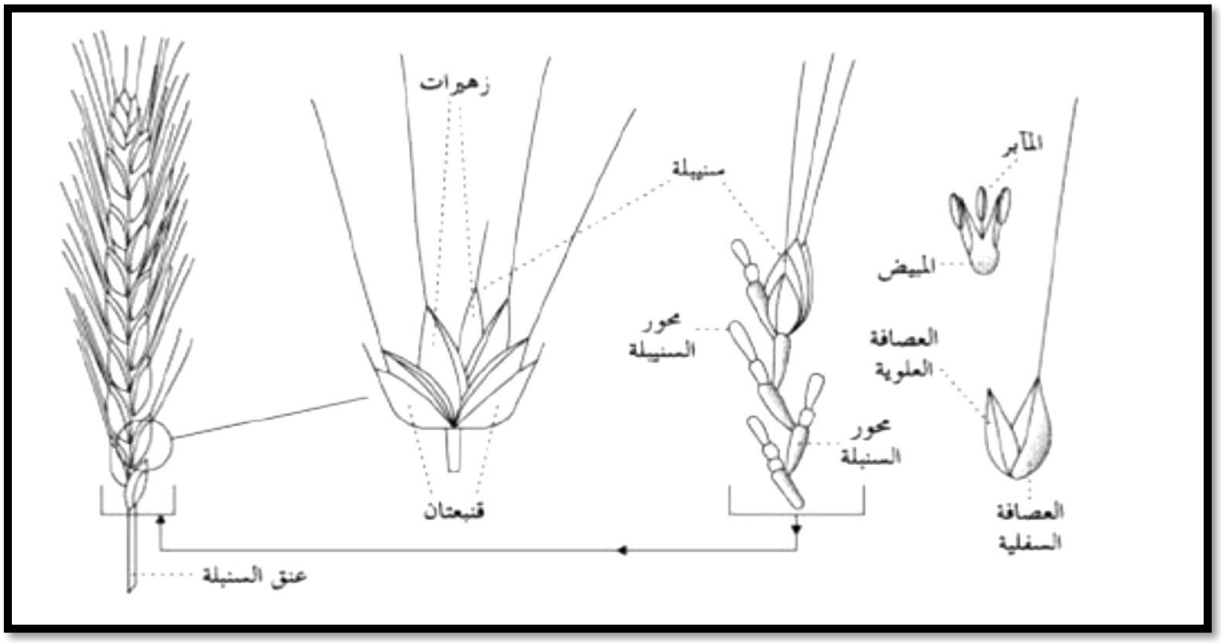
1-5-2- الطور التكاثري

القمح هو نبات ذاتي التكاثر أو نبات ذاتي التلقيح، وفقا ل يتم تحويل البرعم الخضري فعليا إلى برعم تكاثري وتتوقف القمة الخضرية عن تكوين الأوراق حيث يتطاول ويقسم إلى خطوط متوازية، ويشكل (Kamel et al ., 2017) الخطوط العرضية للسنيبلات المستقبلية.

وتمر بالمراحل التالية:

1-5-2-1- مرحلة تكوين السنابل

تتميز هذه المرحلة بانخفاض طفيف في نمو القمح بسبب مرور البراعم الخضرية إلى براعم زهرية، ونلاحظ في هذه المرحلة بداية ظهور الشكل الأولي للسنبلة.



الشكل 10: شكل السنبلة (سالم، 2018).

1-5-2-2- مرحلة النضج والانتفاخ

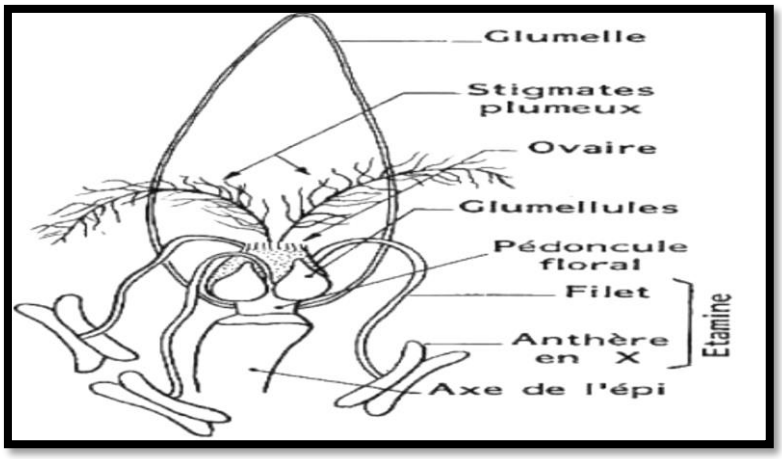
حسب **Gate (1995)**. تبدأ في نهاية الإشطاء، من أواخر أفريل إلى أواخر ماي، وتتميز باستطالة السلاسل الداخلية والسويقة والتمايز بين الأجزاء الزهرية. في هذه المرحلة يصبح عدد من البراعم العشبية إلى سيقان مدببة، بينما يبدأ البعض الآخر في التساقط. تنشأ الأوراق من جانبي العقد. على مسافة 2 أو 3 سم

من الأرض، يمكن رصد العقدة الأولى عن طريق لمس الجزء الرئيسي يحتاج النبات بعد ذلك إلى الماء والأسمدة بعد ذلك يكون النمو في الحجم وفي المادة الجافة نشطًا مما يزيد من متطلباتها الغذائية، وخاصة النيتروجين. تنتهي هذه المرحلة بتمايز وتورم الأزهار مما يؤدي إلى ظهور السنابل الخارجة من غمد الورقة الأخيرة **(Soltner, 2005)**. تعد هذه المرحلة من أكثر المراحل الحساسة في نبات القمح بسبب تأثير الإجهاد المائي والحراري على عدد السنابل المحمولة في وحدة المساحة. تكتمل مرحلة الصعود عندما تأخذ السنبلة شكلها النهائي في غمد الورقة التويجية المنتفخة والتي توافق مرحلة الإنتفاخ **(Bahlouli et *al.*, 2005)** تتراوح مدة هده المرحلة بين 28-30 يومًا، وتنتهي بتشكيل وصمات الأزهار. **(Bouffenar et *al.*, 2005).**

1-5-2-3- مرحلة الإسبال والازهار

تبدأ هذه المرحلة بمرحلة الإسبال والتي خلالها يبدأ ظهور السنبلة من خلال الورقة التويجية، عادة ما تزهر السنابل البارزة ما بين 4 إلى 8 أيام بعد مرحلة الإسبال **(Bahlouli et *al.*, 2005)**، يتم تحديد التسنبل بخروج السنبلة من غمد الورقة الأخيرة، والتي تتطور بعد ثمانية أيام من التسبيل، في هده المرحلة يتم تحديد عدد الحبات في السنبلة حيث أنه عند هذه الفترة ينتهي تشكيل الأعضاء الزهرية ويتم خلالها الإخصاب ثم تظهر فيها بعض الأسدية خارج العصيفات مما يشير إلى نهاية الأزهار **(Soltner, 1980)** .

الشكل 11: رسم تخطيطي لسنيبلة القمح **(عبد الحميد، 2019)**



الشكل 12: زهرة نبات القمح (**Soltner, 2005**)

1-5-3- طور النضج

يبدأ تكوين البذور بمجرد اكتمال عملية إخصاب البويضة. يصاحب ذلك نقل العناصر الغذائية من الأوراق إلى الحبوب حيث تمتلئ البذور ما يقابله شيخوخة الأوراق. **(Arbottin et *al.*, 2005)** في هذه المرحلة تصل الحبوب إلى وزنها الجاف النهائي وتتميز فقط بتخفيض محتوى رطوبة الحبوب من نسبة 45٪ في بدايتها إلى 10٪ في نهايتها. تم تقسيم مراحل النضج إلى عدة أطوار وهي **: (Zadock's et *al.*, 1974).**

.النضج اللبني: ونميز فيه أربعة أطوار وهي:

. الطور المائي: تدوم من أسبوع إلى أسبوعين، ويتراوح محتوى الماء في الحبوب من 80 إلى 85 % في البداية و 65 % في النهاية.

. طور النضج اللبني المبكر والنضج اللبني المتوسط: ويحدث في هذين الطورين تراكم الذائبات في خلايا الأندوسبرم. وتسمى المراحل الثلاثة السابقة بفترة التعبئة الصلبة Soluble solids.

. طور النضج اللبني المتأخر: تنخفض فيه محتويات الحبة من الماء في بداية الطور المبكر من 65٪إلى 38 % في نهايته.

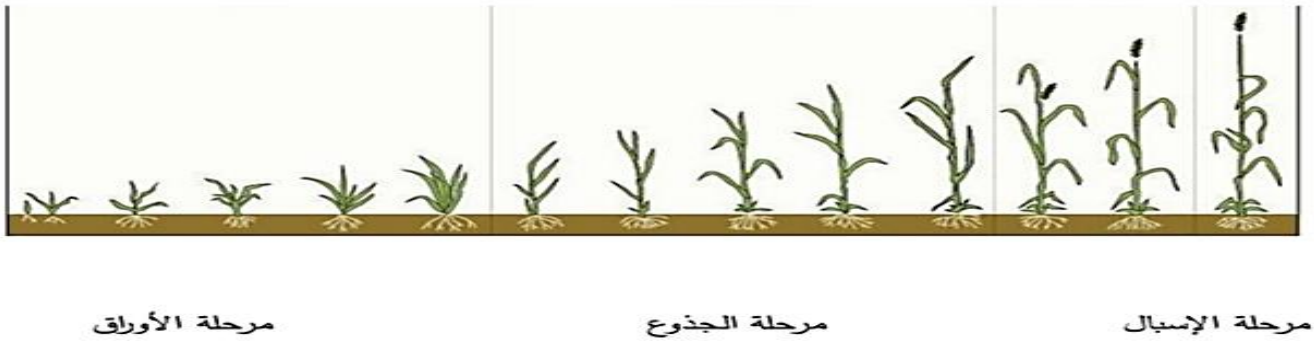
ب.النضج العجيني: ونميز فيه ثلاثة مراحل أيضا :

.النضج العجيني المبكر: يتميز بانخفاض المحتوى المائي قليلا عن النضج اللبني المتأخر حيث يصل المحتوى المائي إلى 35 %، وتستمر هده المرحلة لنحو أسبوع.

. النضج العجيني الطري: حيث تنخفض المحتويات المائية في الحبوب 30 إلى 35 % وتستمر حوالي عشر أيام.

. النضج العجيني الصلب: تنخفض المحتويات المائية في الحبوب لتصل إلى 35 وحتى 25 % من وزنها.

ج. النضج التام: تصل نسبة الماء في الحبوب في نهايته إلى 12 % وحتى 15 %، وتتوقف انتقال العناصر الغذائية من المصدر الساق والاوراق إلى الحبة وتصبح الحبوب متصلبة. ويتراوح طول الفترة من الإزهار وحتى النضج الفيزيولوجي التام من 30 إلى 40 يوماً بالنسبة للأقماح الربيعية في المناطق الجافة.



الشكل 13: رسم توضيحي أطوار نمو القمح (Soltner, 1980) .

1-6- أهمية القمح الصلب

تعتبر زراعة الحبوب قطاعًا مهمًا في الاقتصاد. في الواقع، إنه غذاء أساسي لجزء كبير من سكان العالم. إن البلدان التي تستورد وتصدر الحبوب مترابطة ولديهم مصلحة لتأمين ذلك وهو الحفاظ على الإمداد الغذائي والحفاظ على استقرار الأسعار على المستوى العالمي. لقد نما إنتاج القمح العالمي بسرعة منذ الستينيات، بمتوسط 2. 4٪ سنويًا. تضاعف ثلاث مرات تقريبًا في 44 عامًا، حيث ارتفع من 222 مليون طن في عام 1961 إلى أكثر من 626 مليون طن في عام 2005.

وفقًا لإحصاءات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، في عام 2016، بلغت المساحة العالمية المزروعة بالقمح حوالي 220 مليون هكتار، وأنتجت 744 مليون طن من الحبوب. وفقًا لـ **Kantety et *al.*, (2005)**، تم تخصيص 10 ٪ من المساحة للحبوب (القمح الصلب، والقمح الطري، والأرز، والدرة). تمت ممارسة زراعة هذا الصنف منذ بداية العقد الأول، خاصة في دول البحر الأبيض المتوسط (الجزائر، المغرب، إسبانيا، فرنسا، إيطاليا، اليونان، سوريا، كازاخستان، إثيوبيا، الأرجنتين، تشيلي، روسيا، المكسيك، كندا). يزيد. تجاوز الإنتاج السنوي في القرن الحادي والعشرين حد الإنتاج البالغ 700 مليون طن، مع حصة إنتاج تصل إلى 225 مليون هكتار **(Abis, 2015).**

بلغ متوسط الإنتاج العالمي السنوي من القمح الصلب في 1998/1997 29. 3 مليون طن **(2000 ,ADE).** أكبر منتج للقمح الصلب في العالم هو الاتحاد الأوروبي، بمتوسط إنتاج قدره 7. 9 مليون طن بين عامي 1987 و1997. أكبر مستوردي القمح في العالم هم مصر وإندونيسيا والبرازيل واليابان والجزائر وكوريا الجنوبية **(عبد الحميد، 2019).**

توقعت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة **(FAO)** أن يصل إنتاج القمح العالمي إلى 784 مليون طن عام 2022، بزيادة قدرها 1. 1٪. وبالمقارنة مع توقعات الهيئة السابقة التي نُشرت في مارس الماضي، تم تعديل توقعات الإنتاج لعام 2022 نزولًا بسبب التوترات الجيوسياسية.

أصدرت المجموعة توقعات أولية لإنتاج القمح العالمي في عام 2023، وتوقعت إنتاجًا عالميًا يبلغ 780 مليون طن، وهو ثاني أعلى رقم مسجل على الإطلاق، على الرغم من وجود احتمال بانخفاض عن مستوى العام الماضي. من المتوقع إنتاج قوي في أمريكا الشمالية حيث يزرع المزارعون المزيد من المساحات استجابة لارتفاع أسعار الحبوب **(FAO).**

تتوقع منظمة الأغذية والزراعة العالمية **(FAO)** أن تصبح الجزائر رابع أكبر مستورد للقمح في العالم وثاني أكبر مستورد للقمح في إفريقيا بحلول عام 2022 بواردات سنوية تتراوح بين 7 ملايين. و 11. 1 مليون طن من القمح **(FAO)** .

وتوقع **(FAO)** أن يصل إنتاج الجزائر من القمح إلى 3. 3 ملايين طن، بنسبة ارتفاع قد تبلغ 38% مقارنة بالعام الماضي، لكنه أشار إلى ارتفاع واردات الجزائر من القمح بنسبة 2. 5%، وتوقع أن يصل إجمالي واردات البلاد مع نهاية العام الحالي إلى 8. 3 ملايين طن.

ووفق إحصائيات رسمية، بلغ استهلاك الجزائريين للقمح خلال 2021 نحو 11 مليون طن، في الوقت الذي يلبي فيه إنتاج القمح حاجة 34% من الجزائريين.

وحسب **قوادري، (2011)** إن لحبوب القمح أهمية إقتصادية كبيرة حيث تدخل في مجالات صناعية تحويلية كبيرة مندوالحرب العالمية الثانية ندكر منها :

إنتاج الأصباغ المختلفة التي تستخدم للصناعات النسيجية والأصباغ.

- تصنيع الزيوت من أجنة الحبوب.
- إنتاج السليلوز ومشتقاته من قشور وبقايا نباتاتها ودخوله في تصنيع الورق والكرتون.
- إستعمال المواد الأيضية للحبوب كمصدر الطاقة في إنتاج مواد التلميع والتنظيف.
- إنتاج المواد المحسنة في بعض الصناعات الغدائية كمشروبات منعشة وبدائل الحليب ومنتجات الألياف الأخرى.
- منتج للعلف بكل أنواعه.
- الغداء الرئيسي لعدد كبير من الشعوب.

الجدول III: يوضح الدول العشر الأولى الرائدة في إنتاج القمح في العالم عام 2018 **(وزارة الزراعة الأمريكية).**

	الدولة	الإنتاج (مليون طن متري)		الدولة	الصادرات (مليون طن)
1	الصين	134.34	1	روسيا	37.00
2	الهند	98.51	2	الولايات المتحدة	26.26
3	روسيا	85.86	3	كندا	24.00
4	الولايات المتحدة	47.38	4	المملكة المتحدة	23.00
5	فرنسا	36.92	5	اوكرانيا	16.50
6	استراليا	31.82	6	الارجنتين	14.20
7	كندا	29.98	7	استراليا	10.00
8	باكستان	26.67	8	كازاخستان	8.50
9	اوكرانيا	26.21	9	تركيا	6.30
10	المانيا	24.48	10	باكستان	1.70

II- التفرع عند النباتات

2-1- تعريف التفرع

الفرع هو عملية من خطوتين بدء إنشاء نسيج في إبط الورقة النامية لتشكيل برعم، متبوعًا بنمو البراعم. في بعض الحالات يكون البرعم نائمًا نتيجة للتفاعلات المعقدة بين إشارات النمو الذاتية والعوامل البيئية. **(Kebron et *al.*, 2012).**

يرتبط التفرع دائما بوجود خلايا ذات خصائص جنينية قادرة على النمو والتمايز القمي والجانبي ويمكن التمييز بين نوعين أساسيين من التفرع.

يحدث التفرع القمي في نهاية المحاور وينتج عن إنقسام الخلية او الخلايا الإنشائية (**Mickael et *al.*, 2012).** يرجع التفرع الجانبي للساق إلى تطور البراعم الإبطية، في هذه الحالة يتم فصل المحاور الجانبية على مسافة من القمة وذلك بفضل تمايز الرؤوس الجديدة في البراعم الإبطية الموجودة في محاور الأوراق. يمكن تمييز نوعين أساسيين من هذا التفرع:

التفرع غير المحدود (صادق المحور):

يستمر البرعم الطرفي في النمو لتكون المحور الرئيسي للنبات ويطل نمو هذا البرعم غير محدود بحيث تكون أجزاء المحور الرئيسي ناتجة عن نشاطها وتخرج الفروع الجانبية من آباط الأوراق المحمولة على هذا المحور بحيث يكون أصغرها الى اعلى وأكبرها الى الأسفل اي أنها متعاقبة قميا على الساق.

التفرع المحدود (كاذب المحور):

وفيه يتوقف البرعم الطرفي عن النمو بحيث يواصل النبات في نموه بواسطة برعم واحد او أكثر من البراعم الإبطية **(الناغي. 2008).**

حيث تكمن أهمية التفرع في النباتات في تحديد شكلها العام، بحيث تختلف طريقة التفرع من نوع نبات إلى آخر **(Tomas et Merlin, 2015).**

2-2- أصل التفرع

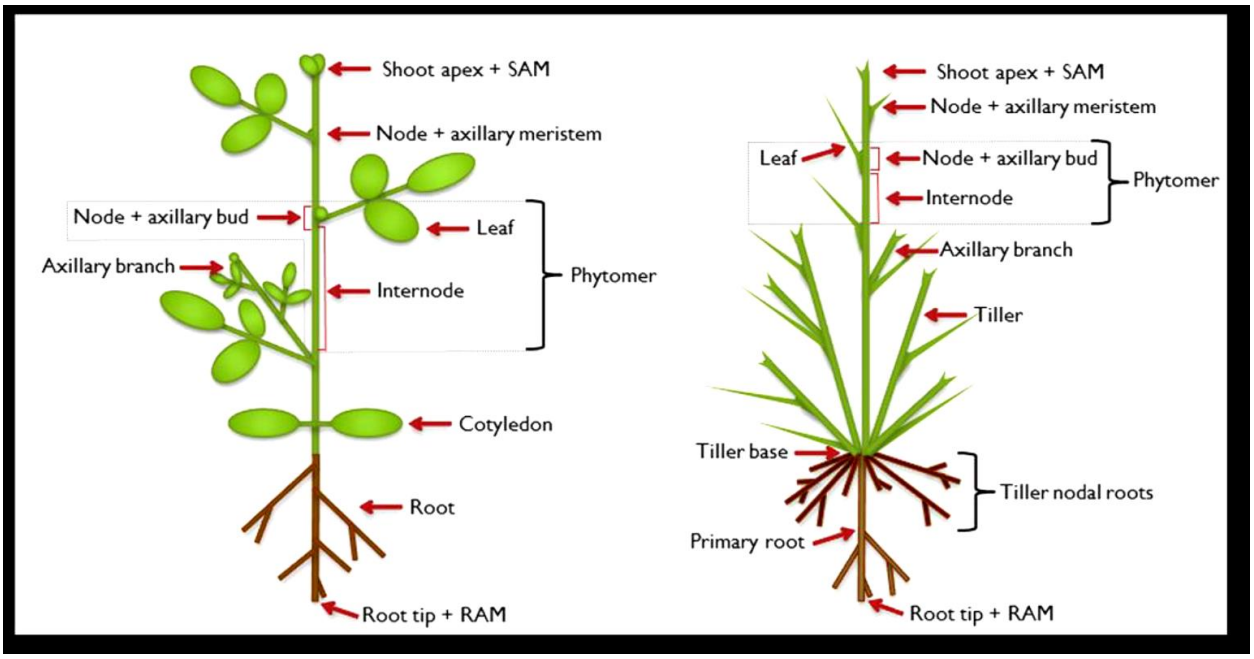
حسب ما ذكره **ريفن (2005).** يبدأ تكوين المجوع الخضري بمرحلة مرستيمية داخل الجنين الدي يتكون من بدايات ورقية والساق والنسيج الإنشائي القمي. وأول عضو في النبات يعتبر برعم هو الرويشة. أثناء انبات البذرة يعود نمو الجنين وتظهر عدة أوراق جديدة من النسيج الإنشائي القمي ويستطيل الساق ويتميز إلى عقد وسلاميات وتدريجيا مع بدأ تكوين البراعم تدريجيا في محاور الأوراق وهو نمط يتكرر عدة مرات أثناء تطور المحوع الخضري لنبات **(الباز وآخرون.، 2005).**

نشاط المرستيمات الإبطية من أحد العوامل الرئيسية التي تحدد وبنية وشكل الساق النبات حيث أن البرعم القمي للساق هو المسؤول عن نمو الساق الاصلية في النبات.

المرستيم القمي في الجذر MAR ينتج الجذر الابتدائي ويمكن أيضا ان يشكل فروعا ثانوية والمرستيم القمي في الساق MAC ينشئ المجموع الخضري للنبات. **(Taylor, 2013).**

2-3- الفرق بين احادية وثنائية الفلقة

تتفرع النباتات أحادية الفلقة مباشرة فوق التربة. هذا ما يسمى الإشطاء. بالنسبة للنباتات ثنائية الفلقة، فإن التفرع يكون على طول محور الساق وهو المحور الرئيسي لجميع النباتات. يحمل الأعضاء الجانبية والفروع والأوراق والبراعم والثمار والأزهار.

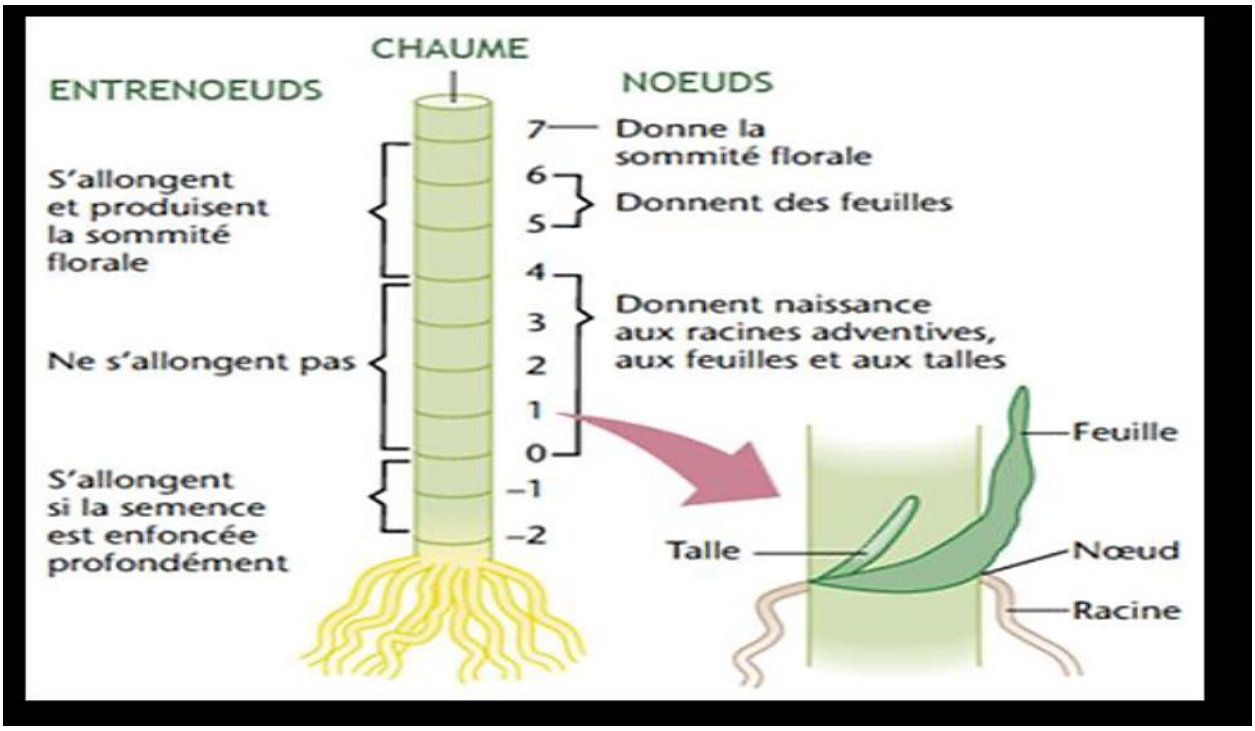


الشكل 14: التفرع عند النباتات احادية وثنائية الفلقة **(Thomas and merlin, 2015) .**

يطلق عليها اسم المجموع الخضري ويوجد نوعان من البراعم على الساق براعم قمية هذه الأخيرة عبارة عن سيقان جنينية تشكل سيقان جانبية عند نموها.

حسب **الناغي (2008)** تحدد الطريقة التي يتفرع بها الساق الشكل العام للنبات. وعلى الرغم من أن معظم النباتات تتفرع عن طريق نمو البراعم الجانبية، لكن بعض النباتات تنمو دون أن تفرع، ويكون البرعم القمي هو المسؤول عن استطالة النبات.

نسيج الكامبيوم هو وسيط بين الخشب واللحاء. في كل عام تنقسم الخلايا الإنشائية للكامبيوم لإنتاج الخشب واللحاء الجديد مما يجعل الساق تنمو بشكل سميك، نستنتج أن البراعم الإبطية أو الفروع الإبطية تقع على الجذع الرئيسي عند ذوات الفلقتين. أما في النباتات أحادية الفلقة مثل القمح، موضوع دراستنا، توجد الفروع في منطقة واحدة، عند قاعدة الساق على سطح التربة. هذه الوظيفة مميزة لجميع الكلئيات. يرجع ذلك إلى وجود مرستيمات بينية في قاعدة الأوراق والسلاميات تتمركز داخل الأسطوانة الوعائية وتنشأ الفروع من استطالة البراعم الإبطية بين هذه السلاميات الداخلية **(Murray, 2008).**



الشكل 15: ساق نبات الكلئيات والسلاميات المتراصة **(Murray, 2008)**

2-4- تعريف الاشطاء

هو خروج أكثر من ساق من البدرة الواحدة وهذه الميزة من ميزات النباتات النجيلية لاعتبارها أحد العوامل الرئيسية لإنتاجية المحصول **(كاملي، 1985)** يعتبر الاشطاء أحد المكونات الرئيسية لتحسين محصول الحبوب في الحبوب المعتدلة. تُرسل خلال هذه المرحلة براعم جديدة من جذر النبات، بحيث أن عدد البراعم هو من يُحدد المحصول **(Sam, 2017)** المتوقع للنبات.

ولكي نميز بين الأفرع والأشطاء فالأفرع عادة ما تظهر في العقد العليا من الساق الرئيسية ولا تحتوي على جذور، أما الأشطاء فإنها تظهر من العقد القريبة من سطح التربة وتحتوي على جذور.

2-5- صينية الإشطاء

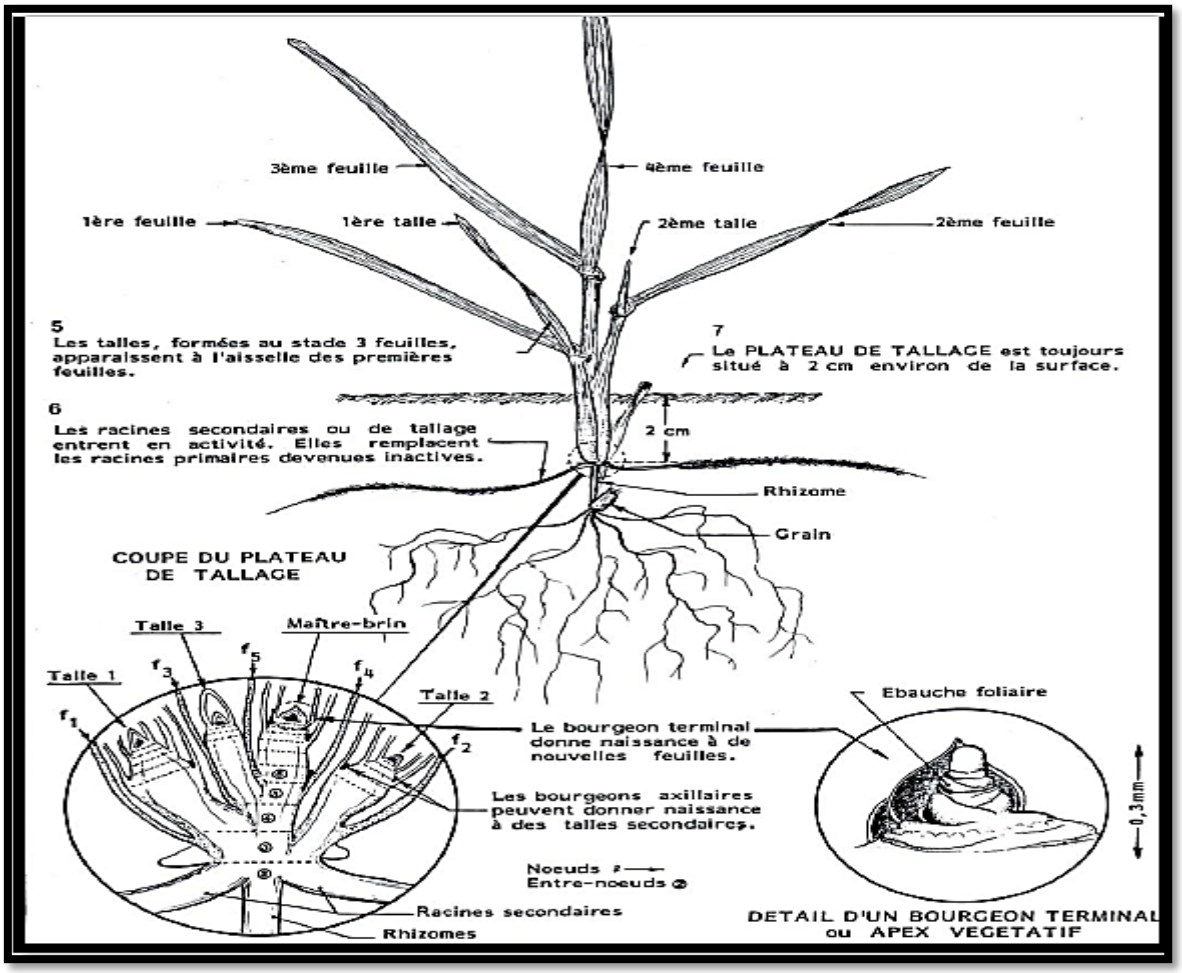
تخرج الأشطاء من صينية الإشطاء التي تتمركز في أسفل الساق تحت سطح التربة وتتكون من مجموعة من العقد مرتبطة ببعضها البعض في إبط كل عقدة يوجد برعم إبطي الدي يعطي شطء **(كاملي، 1985).**

تتطور الفروع أو الأشطاء من براعم تكونت من أنسجة قطعية تبدأ في محاور الأوراق. يمكن أن تنمو البراعم وتشكل فروعًا أو تصبح نائمة استجابةً للإشارات التنموية والبيئية التي تعزز أو تمنع نمو البراعم. **(Tavakol et *al.*, 2015).**

وفقا لـ **Ducreux, (2002)** في نباتات الحبوب، يحدث التفرع عند نقطة التلامس بين الجذر والساق بعد ظهور الورقة الثالثة، وقد يكون هناك ما يصل إلى 30 فرعًا حسب نوع النبات. **(Evan, 1975).**

فتظهر جذور جديدة في مرحلة الورقة الرابعة مع ظهور اول شطئ عند قاعدة التفرع وفقا لما ذكره **(Michéle et *al.*, 2006).**

الأشطاء التي تنمو من البراعم في صينية الإشطاء تسمى الأشطاء الأولية، ويتم تحديد الأشطاء الأولية من محور البراعم الرئيسية للأوراق من الجدع الرئيسي وتسمى (T1,T2,T3,...) والاشطاء الثانوية التي تظهر في محور T1,T2 تسمى $T3_1$;$T2_1$;T11... أما بالنسبة للأشطاء التي تنتج من prophyll فهي تسمى T1. 0,T2. 0,T3. 0….. **(Moller et *al.*, 2014).**



الشكل 16: بداية الإشطاء(مرحلة أربع أوراق) (Soltner , 2005)

2-6- العوامل المؤثرة على الإشطاء

أ- كثافة الزرع: يزداد اشطاء النبات بزيادة المسافة الفاصلة بين كل نبتة ونبتة وتعتبر مسافة الزرع عاملا محددا لعدد الإشطاءات في النبات**(كاملي، 1985).**

إن زيادة مسافات الزراعة (نقص عدد النباتات في وحدة المساحة) تعمل على قدرة النبات على التفريع. **(عبد الحميد، 2019).**

ب ـ عمق الزرع : ان الزراعة العميقة تقلل من ظاهرة الاشطاء وذلك لأن البراعم الثلاثة الأولى تبقى ساكنة ويبدأ الإشطاء اعتبارا من برعم الورقة الرابعة **(كاملي، 1985).**

ج ـ النوع والصنف: تعتبر الصفات الوراثية للنوع او الصنف من أهم العوامل التي تؤثر على عدد الأشطاء المتكونة على النبات. فمثلا قمح الخبز يعطي عددا من الأشطاء أكثر من قمح المعكرونة، كما تختلف الأصناف داخل النوع الواحد أيضا في درجة تفرعها، كما أن أصناف متأخرة النضج أكثر تفريعا من الأصناف مبكرة النضج. **(عبد الحميد، 2019).**

هناك أصناف غزيرة للإشطاء وأصناف محدودة الإشطاء فالأصناف الشتوية عادة أكثر أشطاء من الأصناف الربيعية **(كاملي، 1985).**

د- التسميد: ينشط السماد الآزوتي عملية الإشطاء ودلك بسبب دعمه لنمو الخضري **(كاملي، 1985).**

لذلك ينصح بإضافة كمية من السماد الآزوتي أثناء طور الإشطاء. **(عبد الحميد، 2019).**

ه ـ محتوى التربة من الرطوبة: يؤدي تعطيش النباتات أثناء هدا الطور من نمو النباتات إلى نقص عدد الأشطاء المتكونة. تعتبر فكرة تكوين الأشطاء في القمح من الفترات الحساسة للعطش، لأن أثناء هده الفترة تحدث زيادة سريعة في نمو النبات، ولذلك يزداد امتصاص الماء بواسطة النباتات **(عبد الحميد، 2019).**

2-7- العوامل المحفزة على الإشطاء

وفقا ل **Moule, (1971)** يعتمد عدد الأشطاء المحتملة على العوامل التالية :

اختيار النوع: تختلف الأصناف في قدرتها على الإشطاء وسرعة نموها.

تاريخ البذر: يزيد البذر المبكر في عدد الأشطاء على كل نبات.

معدل الشتلات المزروعة: ينتج معدل الشتلات المرتفع العديد من السيقان الرئيسية وعدد قليل من الاشطاء.

تكييف التربة ـ البذر: البذور الضعيفة والضغط بطيء لنمو الأشطاء الأولية.

الحالة التغذوية للتربة: التربة الخصبة دات المحتوى العالي من النتروجين مفيدة لزيادة عدد الأشطاء او البراعم.

بشكل عام كلما كان البذر أصغر وكلما كان البذر مبكرا، زاد عدد الأشطاء لكل نبات. يعتمد العدد النهائي للسيقان على عدد الأشطاء الحية والتي تنتج رؤوسا.

يعتمد عدد الأشطاء وصلاحيتها على ما يلي :

ـ ظروف الطقس في الخريف والشتاء (القمح الشتوي) يبطئ الطقس البارد تحريض الاوراق والأشطاء.

ـ يقلل استخدام منظمات نمو النبات عمومًا من هيمنة القمة ويزيد من عدد الفروع والبقاء على قيد الحياة.

ـ الرش بالنيتروجين لزيادة حجم الأوراق وعدد الأشطاء وكدلك فرص بقائها على قيد الحياة.

2-8- دور الإشطاء

يرتبط دور الإشطاء عموما بمكونات الإنتاج مثل عدد السنابل الدي يعتمد دائما على عدد الأفرع العشبية (الإشطاء الخضري) ووزن الحبوب الدي يعتمد أيضا على عدد الإشطاء السنبلي حيث يحدث تنافس بين مختلف السنابل من حيث التغذية المعدنية والمائية من أجل تمثيل المادة العضوية.

وحسب رأي باحثين آخرين حيث ابدو رئيا مختلفا أشاروا الى ان الأشطاء الضعيفة أكثر إيجابية خاصة في الظروف الجافة لأن الأفرع تدخل في تنافس لتتمكن من تمثيل المادة العضوية من غير أن تساهم بشكل إيجابي في زيادة المنتوج **(Massel et Meynard., 1981).**

III - تشريح النبات

3-1- منشأ الجذور الجانبية

إنها جذور ليفية تأتي من العقد السفلية الموجودة تحت الأرض للساق الأصلي أو من الفروع القاعدية بالقرب من سطح التربة. الجذور العرضية أكثر عددًا وانتشارا من الجذور الأولية وتؤدي الوظيفة الأساسية لامتصاص الماء وتثبيت النبات على الأرض، وهي جذور غير متفرعة. في مبدأ التكوين، تتفرع مع تقدم النمو. يتشكل الزوج الأول من الجذور العرضية عند العقدة الفرعية الأولى من الساق الأصلي، على ارتفاع 2 أو 3 سم **(محمد، 2000).**

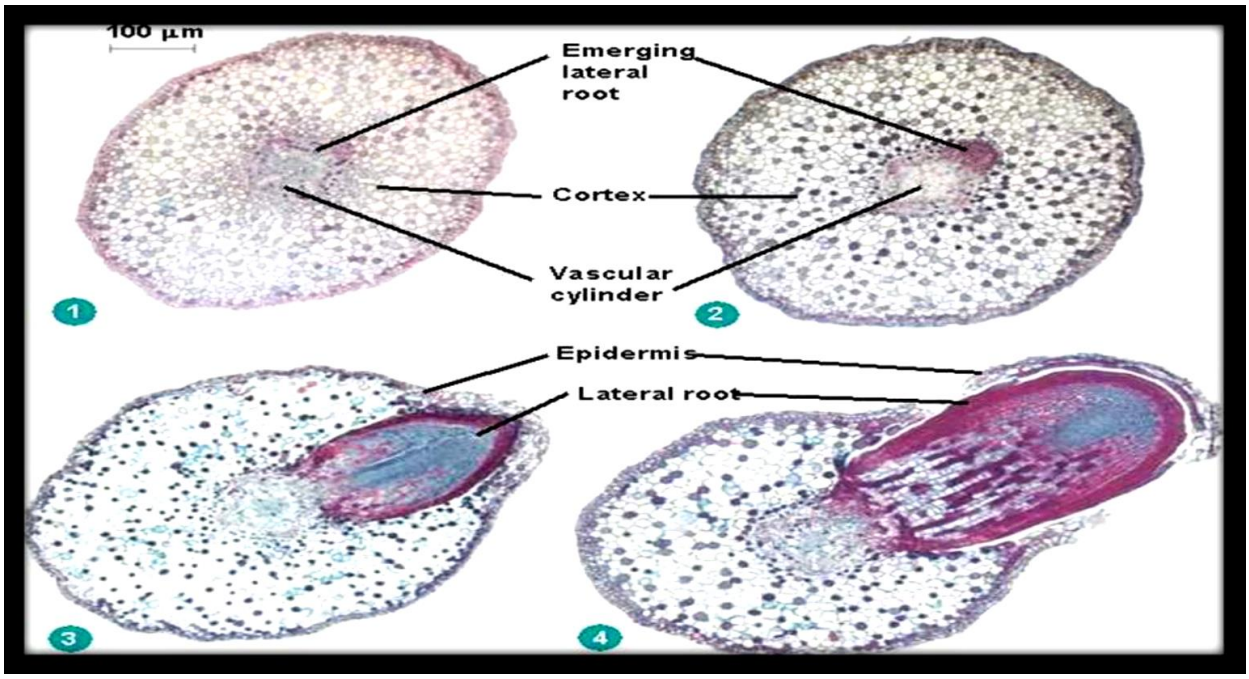
تتكون بدايات الفروع في السيقان في المرستيم القمي للقمة النامية حسب نظام معين. لكن في الجذور لا تتكون فروع من أي مرستيم قمي، وعند تكوين الجذور الجانبية فإنها تنشأ من أنسجة دائمة نسبيا ودون نظام محدد بالنسبة لبعضها وتتشكل بصورة وفيرة في المنطقة التي تلي منطقة الشعيرات الجذرية مباشرة **(البازيونس، 2008).**

تنشأ الجدور الجانبية من الأنسجة الداخلية للجدر الأصلي.**(Deysson, 1967).**

خلايا البريسيكل هي المسؤولة عن مرستيمات الجدور الجانبية **.(Heller, 1978).**

الجذور الفرعية تتشكل في الدائرة المحيطية وتشق طريقها للخارج كما أشار **(Soltner, 2005).**

وعند تشكل هذه الجذور تصبح خلايا البريسيكل عبارة عن قشرة وبشرة أي أن منشأها داخلي بسبب خلايا مرستيمية التي تضغط هذه الأخيرة على القشرة حتى تتمزق ويشق الجدر طريقه للخارج بعدها تنقسم الخلايا انقسامات متتالية لتتشكل منطقة النمو **(الباز وآخرون، 2008).**



الشكل 17: منشأ الجذور الجانبية **(Murray, 2008)**

3-2- الساق (النمو الابتدائي)

3-2-1- المرستيم القمي

يقع في نهايات المحاور الرئيسية والجانبية للساق والجذر اي يقع في قطبي النبات وهو المسؤول على نمو هذه الأعضاء في الطول ويمر المرستيم القمي بالعديد من التغيرات كالتغير في الشكل والحجم ومعدل النمو عند الانتقال الى مرحلتي النمو والإنتاج.

هدا المرستيم يعرف في الغالب بأنه قمة الغصن الموجود في الورقة الفتية يكون في بعض النباتات المائية او العشبية مخروطي او مستطيل وربما مقعر **(إليزابيث، 1989).**

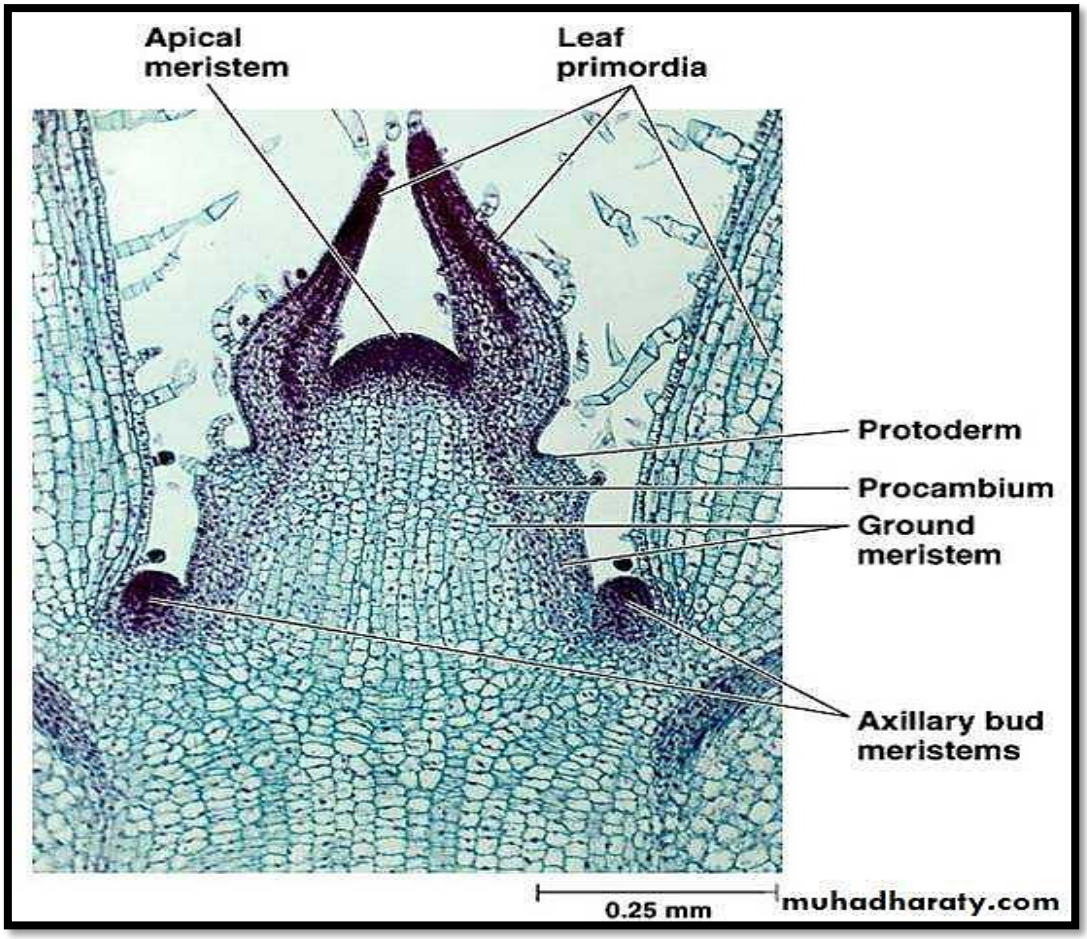
في بعض الفصول، يمكن أن تتوقف البراعم القمية التي تشكل نهاية الساق عن النمو. خاصة في النباتات الخشبية، من المعروف أن الحرارة والضوء يؤثران على فترة سكون البراعم. ثم تؤدي فترة سكون البراعم إلى توقف المرستيم القمي.

3-2-2- القمة النامية

درس العالم **shemidt (1924)** تطور القمة النامية حيث افترض أن الخلايا المكونة للقمم النامية للنباتات الراقية مقسمة إلى طبقتين من الخلايا هما:

الطبقة السطحية أو الكساء Outer Tunica

الطبقة الداخلي أو الجسد Inner Corpus



الشكل 18: رسم تخطيطي للقمة النامية في الساق

https://www.muhadharaty.com/lecture/18114/Meristematic-tissues-pptx

3-3- تشكل البراعم الجانبية

البراعم الجانبية عبارة عن سيقان قصيرة الطول غير متكشفة عقدها قريبة ذات أوراق مزدوجة وصغيرة، توجد البراعم إما طرفيا على مستوى الساق وتعرف بالبراعم الجانبية وهي المسؤولة عن إستطالة الساق، والبراعم الإبطية توجد في إبط الورقة وهي المسؤولة عن التفرع، وظيفة هذه البراعم هي تشكيل الأفرع الخضرية والزهرية للنباتات النامية، إلا أنها في بعض الحالات تقوم بوظيفة التكاثر.(**الناغي، 2008**).

3-4- شكل الجنين

يتكون الجنين من خلايا مرستيمية لديها القدرة على الانقسام مرة أخرى:

القمة النامية الخضرية Shoot Growing point:

تتكون من السويقة الجنينية وتنتهي بالرويشة وهي عبارة عن عمود قصير يقع فوق الفلقة عند نموها تعطي المجموع الخضري.

القمة النامية الجذرية Root growing point:

تتكون من السويقة تحت الفلقة وتنتهي عند الجذير وهو عبارة عن محور صغير يقع تحت النبتة الذي ينمو ليعطي المجموع الجذري الوتدي **.(kirby, 1993).**

الفصل الثاني:

طرق ووسائل البحث

I- طرق البحث

1-1- المادة النباتية

أجريت هذه الدراسة على 5 أصناف من القمح القاسي . *Trituum durum* Desf مستورد و محلي وهم: **(Ainlahma _Boussalem_Cirta_Simeto_Wahbi)** جلبت هذه الأصناف من المعهد الفني للزراعات الكبرى (ITGC) الخروب "قسنطينة". وذلك بهدف الدراسة البيولوجية للتفرع وتتبع الأشطاء عند النباتات.

الجدول IV: أصول الأصناف المدروسة و مصدرها

أصناف القمح الصلب	أصلها	رمز
Ainlahma	الجزائر	V1
Boussalem	محلي جزائري استنبط من المعهد التقني للمحاصيل الكبرى بسطيف	V2
Cirta	معهد المحاصيل الكبرى (ITGC) الخروب-قسنطينة	V3
Simeto	مستورد ايطالي	V4
Wahbi	سطيف-الجزائر	V5

2-1- سير التجربة

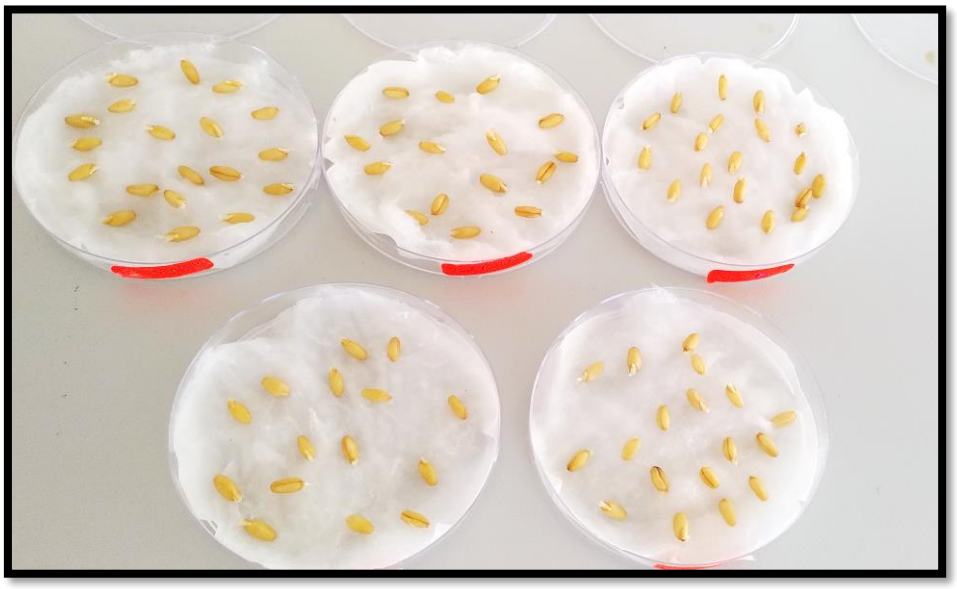
1-2-1- التشرب Imbibition

قمنا بإجراء هذه التجربة في المخبر التابع للمركز الجامعي عبد الحفيظ بالوصوف ميلة، حيث قمنا بغسل حبوب القمح الصلب بماء جافيل المخفف وذلك لتطهير وتنقية البذور من الجراثيم. غسلنا الحبوب مرة أخرى بالماء المقطر للتخلص نهائيا من ماء جافيل، ثم بعد ذلك وضعناها في زجاجيات بيشر تحتوي على ماء مقطر لعملية التشرب لمدة 24 ساعة (الشكل 19) بتاريخ 12 فيفري.2023

الشكل 19: مرحلة التشرب.

1-2-2- الإنبات Germination

قمنا بنقل الحبوب من زجاجيات بيشر الى أطباق Petrie من أجل عملية الإنبات، يحتوي كل طبق بتري على طبقة من ورق الترشيح مع طبقة من القطن المبلل بالماء. وزعنا 20 حبة في كل طبق لكل صنف من الأصناف الخمسة المدروسة في درجة حرارة الغرفة (25°)، قمنا برش البذور بالماء من أجل الحفاظ على نسبة رطوبة كافية للإنبات (الشكل20).



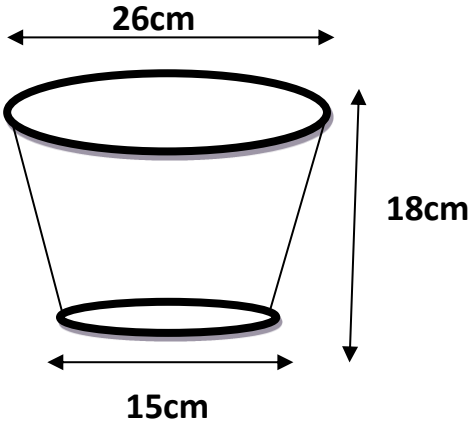
الشكل 20: إنبات البذور

قمنا بتتبع البذور مدة 10 أيام إلى غاية خروج الورقة الأولى (شكل 21) مع ضرورة رشها بالماء كلما اقتضت الحاجة إلى ذلك للحفاظ على رطوبة البذور طوال فترة الإنبات.

الشكل 21: بداية خروج الورقة الاولى.

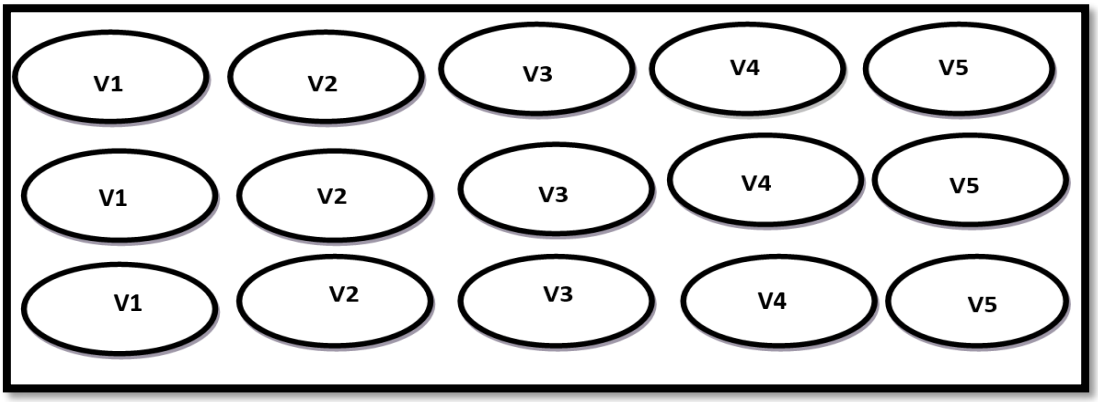
1-2-3- الزراعة:

من جهة أخرى تم زرع الاصناف في اصص بلاستيكية دائرية الشكل بقطر 26 سم وارتفاع 18سم. (الشكل22).



الشكل 22: ابعاد الاصيص.

ملأنا الأصص بتربة زراعية متجانسة ذات قوام طيني سلتي مأخوذة من أرض زراعية بكميات متساوية، 3 مكررات لكل صنف في المجموع 15 اصيص. بمعدل 8 حبات على عمق 1,5سم في كل إصيص (الشكل23).



الشكل 23: مخطط تجريبي للأصص.

الشكل 24: تصميم التجربة للأصناف المدروسة.

3-1- ظروف التجربة

كانت الظروف التجريبية قريبة من الظروف العادية فيما يتعلق بالوسط (التربة) والظروف المناخية (الضوء- درجة الحرارة- الري).

تم تعريض الأصص لظروف طبيعية مباشرة بعد الانبات وسقيت البذور بشكل مستمر ومنتظم ب 250 ml وكلما زادت متطلبات النبات زادت كمية الماء (500 ml).

قمنا بتتبع دورة الحياة الكاملة للنباتات من خلال نزع الاعشاب الضارة (الشكل 25).

الشكل 25: القمح الصلب.

II- الدراسة التشريحية

قمنا بإجراء الدراسة التشريحية على خمس 05 أصناف من القمح الصلب المذكورة سابقا، في شهري فيفري و مارس 2023. اقتصرت الدراسة التشريحية على جنين الحبة (La Graine) وذلك من مرحلة التشرب إلى الإنبات ثم على صينية الإشطاء خلال المراحل الأولى.

2-1- تشريح البذور

قمنا بعمل المقاطع التشريحية يدويا بشفرة الحلاقة ثم تلوينها بالملون المضاعف Carmino_vert، "ارجع Annex " وضعنا العينات فوق شريحة مغطاة بساترة بوجود قطرة من الماء المقطر، ثم ملاحظتها

تحت المجهر الضوئي مع التقاط الصور بكاميرا من أجل تتبع و ملاحظة نشوء و تطور المرستيمات المسؤولة عن تكوين براعم الأشطاء في جنين الحبة.

2-2- صينية الإشطاء Plataux de Tallage

قمنا بالدراسة التشريحية في صينية الاشطاء من بداية ظهور الورقة الأولى (F1) إلى الورقة الثالثة (F3) ثم بداية ظهور الشطء الأول بعد ظهور الورقة الرابعة إلى خروج الشطء الثاني.

3-2- تحضير المقاطع

لتحديد البراعم المتشكلة قمنا بعمل مقاطع تشريحية باستعمال الطريقة اليدوية وباستخدام شفرة الحلاقة عن طريق تثبيت الحبوب يدويا وقص جنين الحبة من الجزء السفلي الى الجزء العلوي. يتم تشريح صينية الإشطاء بعد إزالة النباتات من التربة وغسلها وفق الخطوات التالية:

- باستعمال شفرة الحلاقة نقوم بقص الجزء السفلي (الجذور) و الجزء العلوي (الساق و الأوراق) ونحتفظ بصينية الإشطاء لإجراء عملية التشريح.
- نقوم بعمل عدة مقاطع رقيقة بواسطة الشفرة الحادة لكي يتسنى فحصها بالمجهر الضوئي.
- توضع المقاطع في شريحة بوجود قطرة من الماء المقطرة أو غليسيرين. وتغطى بساترة
- نقوم بملاحظتها تحت المجهر الضوئي تحت تكبير 4X,10X.

4-2- طريقة التلوين

نقوم باستعمال أخضر اليود (vert d'iode) والكارمن (Carmin) في عملية التلوين المضاعف (la double coloration) حيث تتلون الأنسجة الغنية بالسيليلوز باللون الوردي بحيث أن الكارمن الشبي هو المسؤول عن تلوين هذه الانسجة الحية (السيليلوزية)، أما الأنسجة الميتة او المتخشبة فتلون باللون الأخضر باعتبارها خلايا ذات جدران غنية باللجنين **(بوغديري، 2000)**.

قمنا بإجراء عملية التلوين باستعمال الملون المضاعف الكارمن-أخضر اليود باتباع الخطوات التالية حسب **Roger (2008)**:

- نقوم بوضع المقاطع في زجاجة ساعة تحتوي على كمية قليلة من ماء الجافيل المخفف hypochlorite sodium لمدة 15 دقيقة.
- بعد ذلك نقوم بنقل تلك المقاطع إلى زجاجة ساعة ثانية تحتوي على الماء المقطر لمدة دقيقة.
- تم تنقل المقاطع مرة اخرى إلى زجاجة ساعة ثالثة تحتوي على حمض الخليك المخفف 1٪ و نتركها لمدة 3 دقائق.

- ثم تنقع المقاطع في الملون المضاعف الكارمن - أخضر اليود لمدة 3 دقائق.

- وأخيرا تنقل المقاطع إلى زجاجة ساعة بها ماء مقطر لمدة دقيقة واحدة.

- نأخذ المقاطع الملونة و نضعها في قطرة من الماء المقطر على شريحة و تغطى بساترة، و تضعها تحت المجهر الضوئي نوع Optica.

- نأخذ الصور عن طريق الهاتف النقال.

III- الدراسة المورفولوجية

3-1- نزع النبات للتصوير:

في هذه الخطوة قمنا بنزع النبات من الأصص مع جميع الأعضاء بما في ذلك الجذور والأوراق والأشطاء، وهي خطوة حساسة لأنها تعتمد على عدم إتلاف النبات من أجل تصوير عدد الأشطاء الناتجة وفق الخطوات التالية:

- نقوم بسقي الأصص جيدا وخاصة مكان النبتة التي نريد نزعها من اجل تسهيل استخراج النبات.

- نقوم بنزع النبات بعناية دون الاضرار بالنباتات الأخرى والمجموع الجذري والمجموع الخضري للنبتة.

- تغسل الجدور جيدا بالماء.

- نقوم بتجفيف النبتة جيدا.

- فوق ورق مقوى ملون نقوم بوضع العينة وتحديد عدد الاشطاء وفصل السيقان والجدور عن بعضها البعض اذا كانت ملتصقة.

- ثم نقوم بالتصوير بكاميرا الهاتف النقال.

الفصل الثالث:

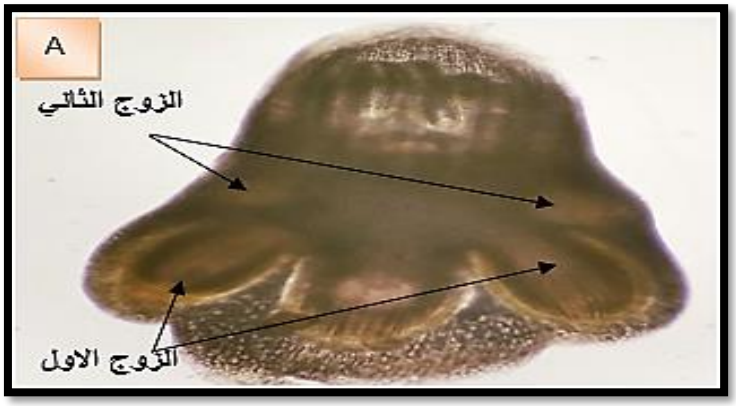
النتائج والمناقشة

I - الدراسة التشريحية

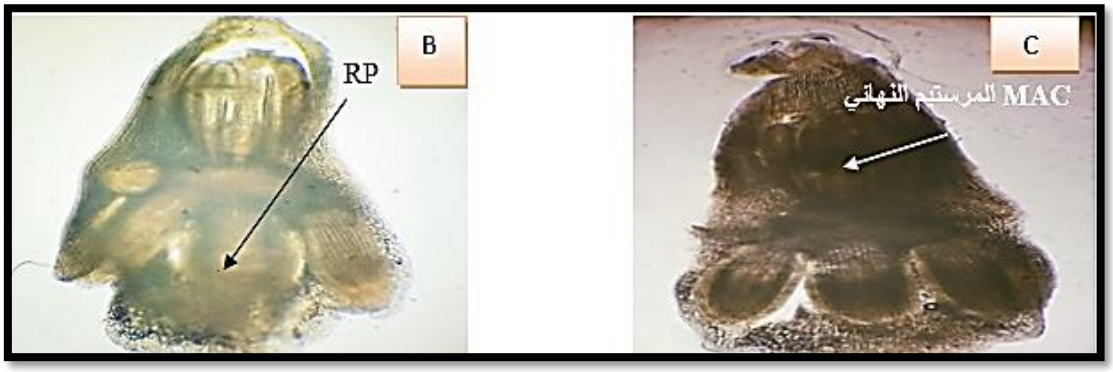
1-1- الدراسة التشريحية الأولية

1-1-1- التشرب

قمنا بعمل المقاطع التشريحية على جنين الحبة في مرحلة بداية انتفاخ البذرة (مرحلة تشرب البذور) حسب الصور التالية:

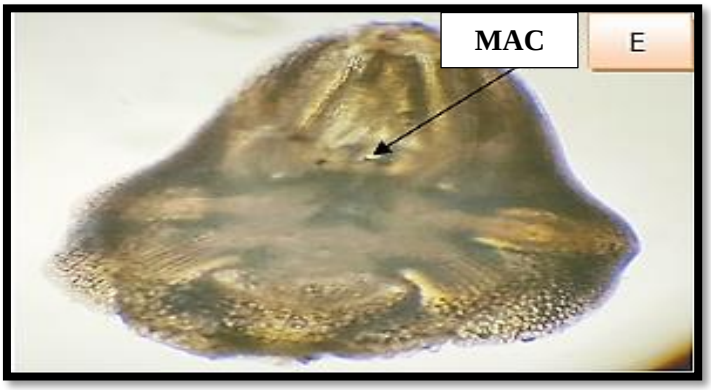


صنف (Ainlahma)



صنف (Boussalem) **صنف (Cirta)**

صنف (Simeto)



صنف (Wahbi)

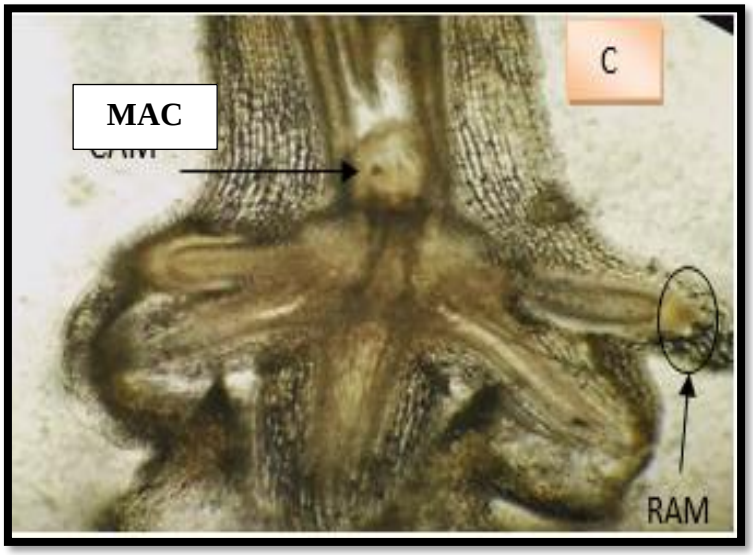
الشكل 26: مقاطع طولية في جنين حبة القمح أثناء التشرب 24ساعة بتكبير 4X للاصناف الخمسة

من خلال الشكل -26- و بعد عمل مقاطع تشريحية في جنين حبة القمح للأصناف Ainlahma, Boussalem ,Cirta, , Simeto ,Wahbi لاحظنا وجود خمسة جذور جنينية RP يحيط بها غلاف الجنين، حيث يظهر الجذر الأول ثم الزوج الأول ثم الزوج الثاني كما لاحظنا المرستيم القمي في الساق MAC يحيط به البدائيات الورقية FP. هذه النتائج متطابقة مع ما توصلت إليه (**زديق، 2019).**

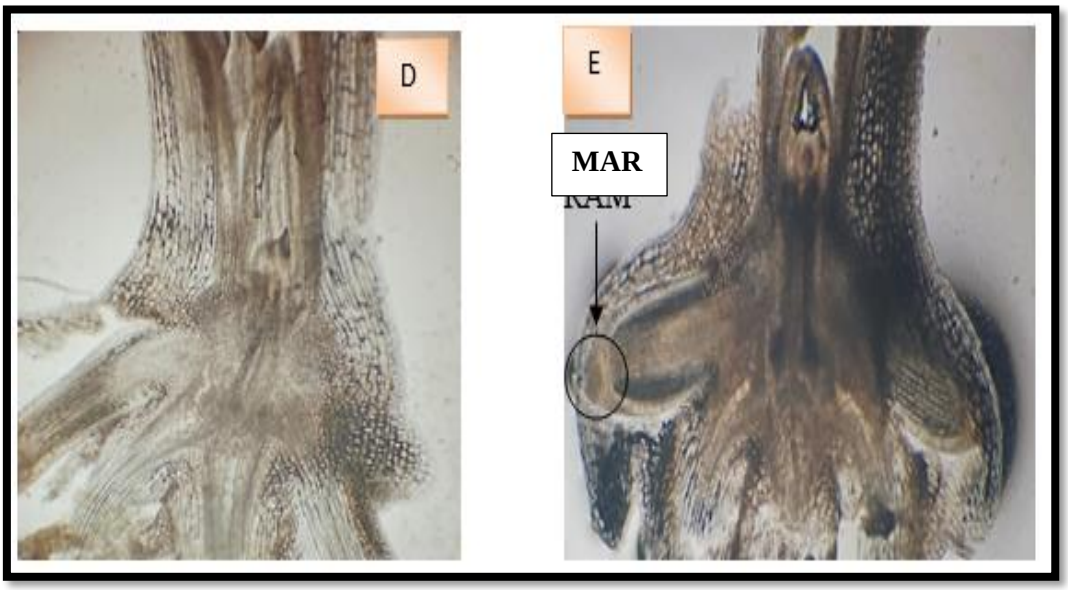
1-1-2- المرحلة الأولى من الانبات

قمنا بعمل المقاطع التشريحية في جنين الحبة بعد 4 أيام من الإنبات حسب الصور التالية :

صنف (Boussalem) **صنف (Ainlahma)**



صنف (Cirta)



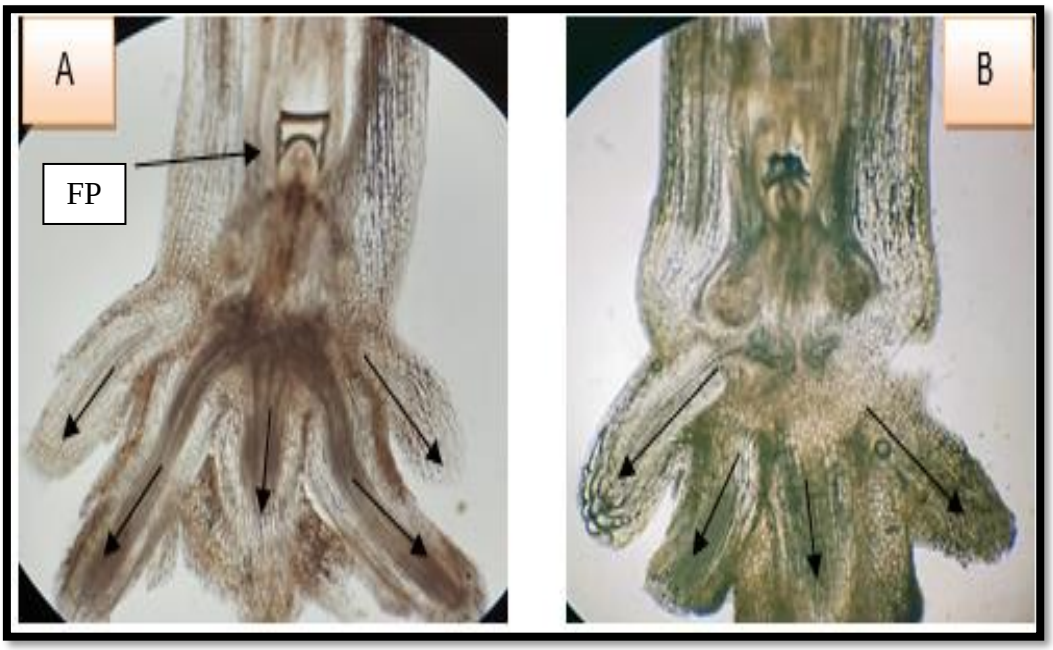
صنف (Simeto) **صنف (Wahbi)**

الشكل 27: مقاطع طولية في جنين حبة القمح الصلب للاصناف المدروسة بعد 4 ايام من الإنبات بتكبير 4X.

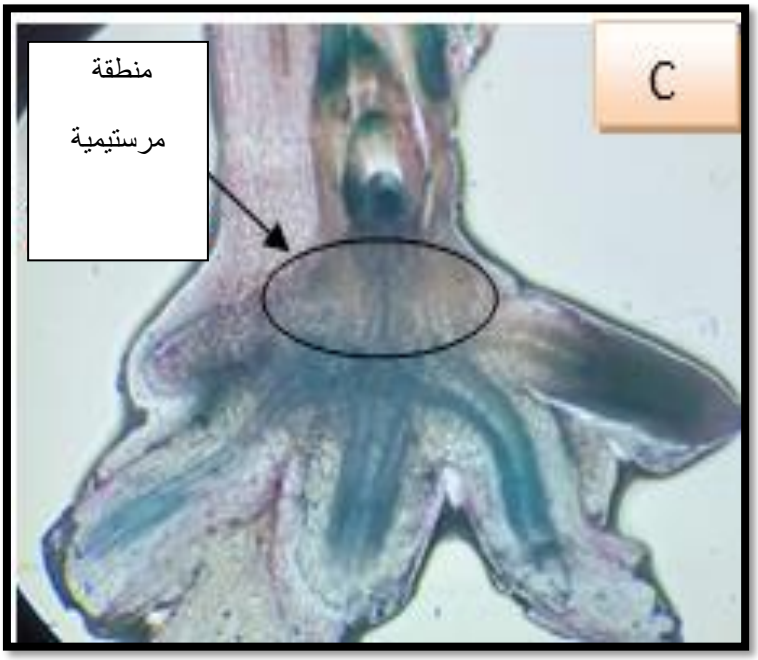
بعد إجراء مقاطع تشريحية في جنين حبة القمح للأصناف المدروسة و بعد أربعة أيام من الإنبات، لاحظنا من خلال المقاطع الموضحة في الشكل -27- (A,B,C,D,E) تمزق غلاف الجنين و بداية استطالة الجذور الجنينية RP و خروجها من الغلاف مع استطالة الساق، كما نلاحظ أيضا بداية استطالة الوريقات المحيطة بالمرستيم القمي في الساق. كما يظهر المرستيم القمي في الجدر MAR عند الصنفين , Cirta Wahbi و هذا يدل على أنها منطقة مرستيمية في طور النمو.

1-1-3- المرحلة الثانية من الإنبات

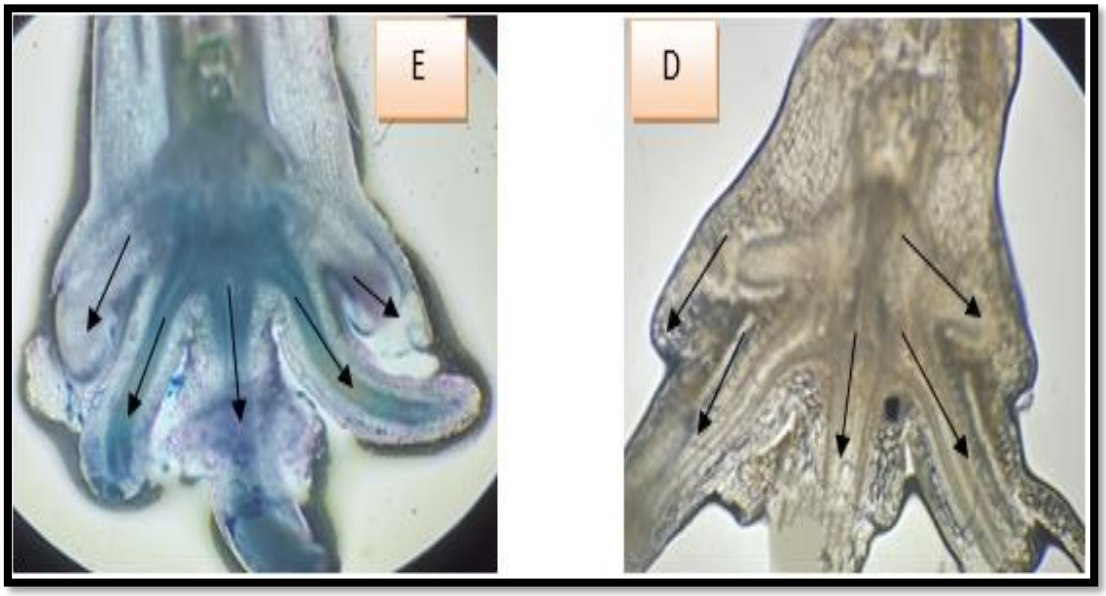
قمنا بعمل المقاطع التشريحية على جنين الحبة بعد أسبوع من الإنبات.حسب الصور التالية:



صنف (Boussalem) **صنف (Ainlahma)**



صنف (Cirta)



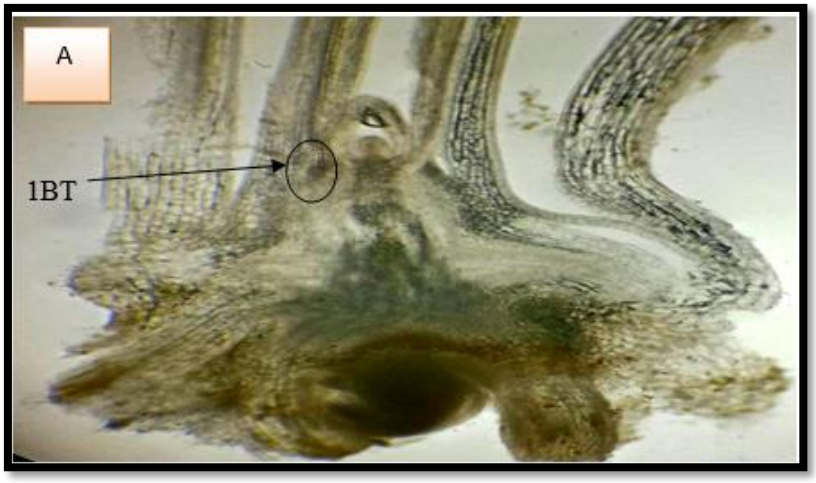
صنف (Wahbi) **صنف (Simeto)**

الشكل 28: مقاطع طولية في جنين حبة القمح لخمسة اصناف بعد اسبوع من الإنبات بتكبير 4X.

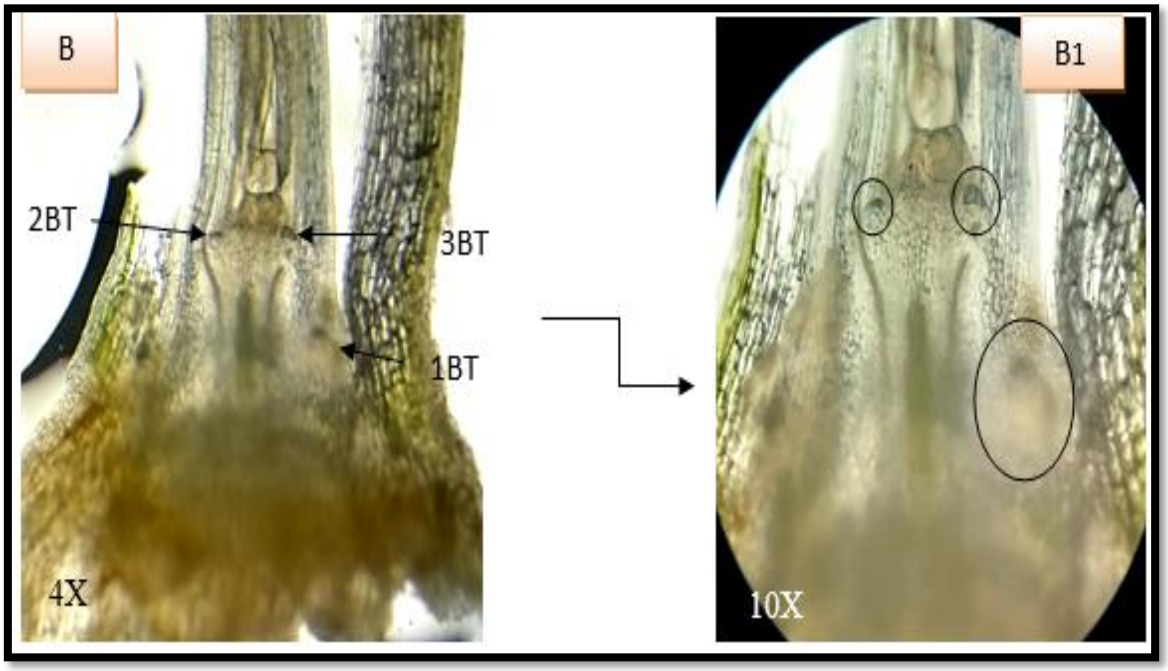
من خلال الشكل -28 - وبعد أسبوع من الإنبات وعمل مقاطع تشريحية لجنين حبة القمح لكل الأصناف المدروسة لاحظنا خروج الجذور الجنينية RP من غلاف البذرة واستطالتها الى الأسفل مع استطالة غمد الريشة CL والأوراق البدائية FP، وبعد إجرائنا لعملية التلوين باستعمال الملون المصاعف Carmino-vert لصنفين Simeto,Cirta لاحظنا تلون مناطق تحت المرستيم القمي باللون الوردي كونها مناطق مرستيمية في حالة تمايز.

2-1- تشريح النبات في المراحل الأولى

1-2-1- أثناء الورقة الأولى

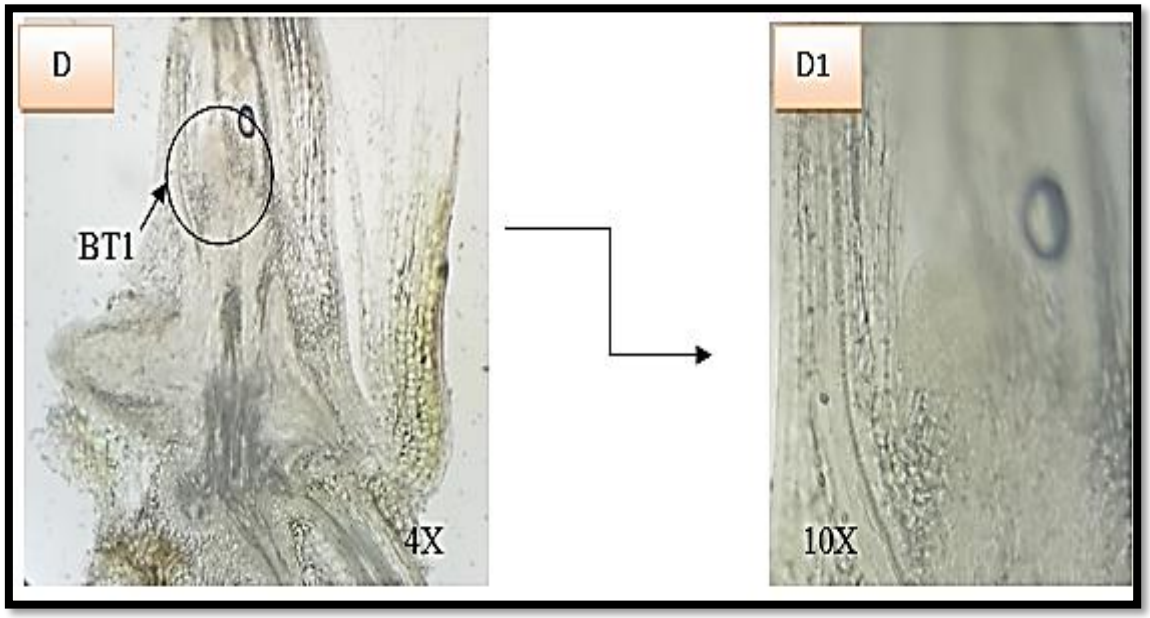


صنف (Ainlahma)



صنف (Boussalem)

صنف (Cirta)



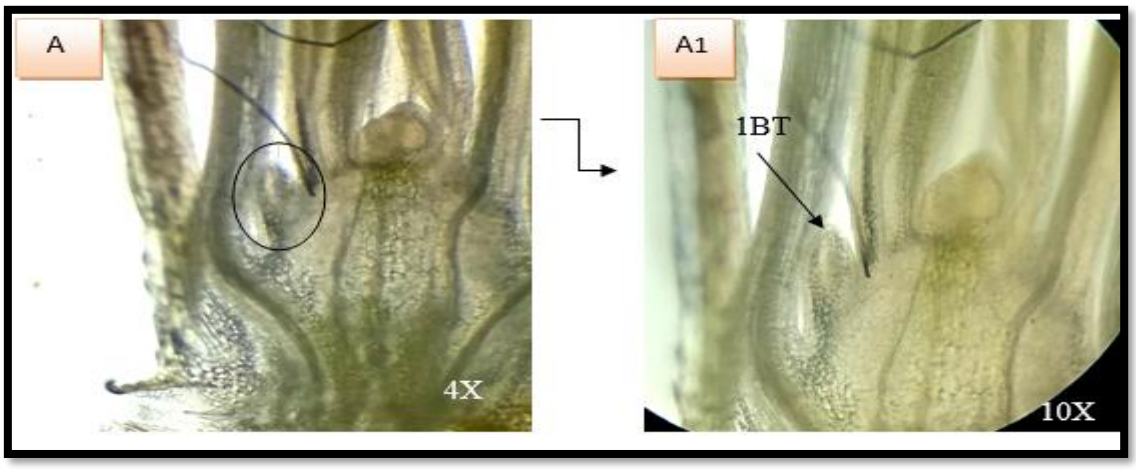
صنف (Simeto)

صنف (Wahbi)

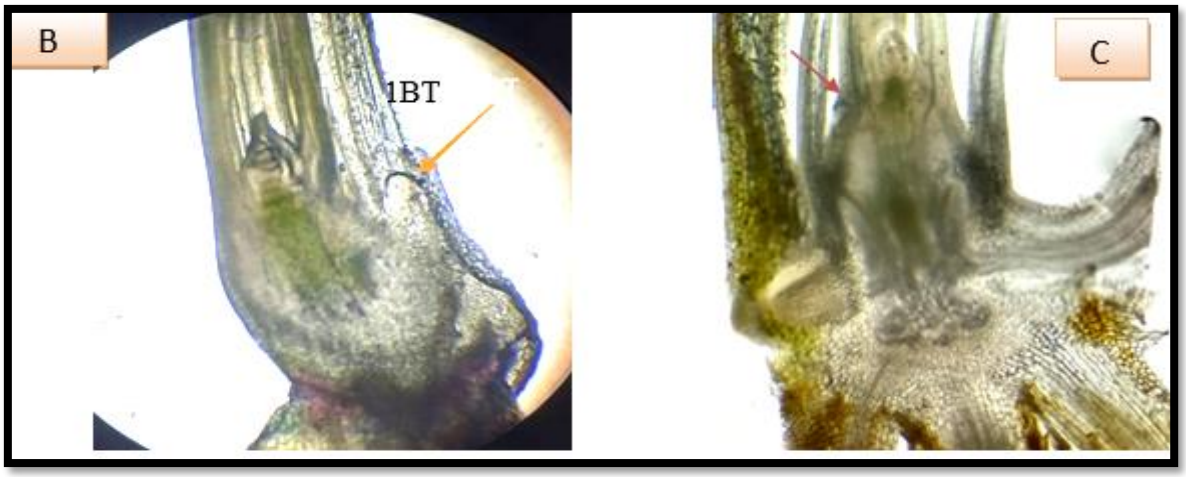
الشكل 29: مقاطع طولية في صينية الإشطاء مرحلة F1 تحت الم جهر الضوئي بتكبير 10Xو4X.

من خلال الشكل -29- أثناء مرحلة الورقة الأولى كون الصنف Boussalem ثلاث براعم أشطاء (BT3) أما بالنسبة للأصناف cirta و wahbi , simeto , Ainlahma لاحظنا بداية نشوء برعم شطء واحد (1BT) و منه نستنتج أن نمو و تطور برعم الشطئ يرتبط مع تطور الورقة و هده النتيجة تتوافق مع دراسة **(Houssein and *al.*, 2014)**.

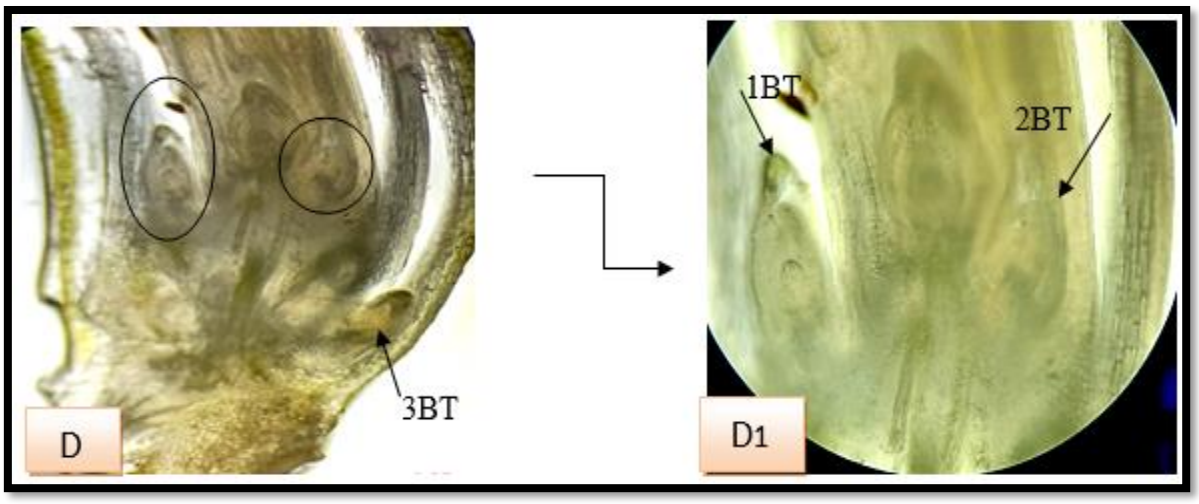
1-2-2- أثناء الورقة الثانية:



صنف (Ainlahma)



صنف (Boussalem) صنف (Cirta)



صنف (Simeto)

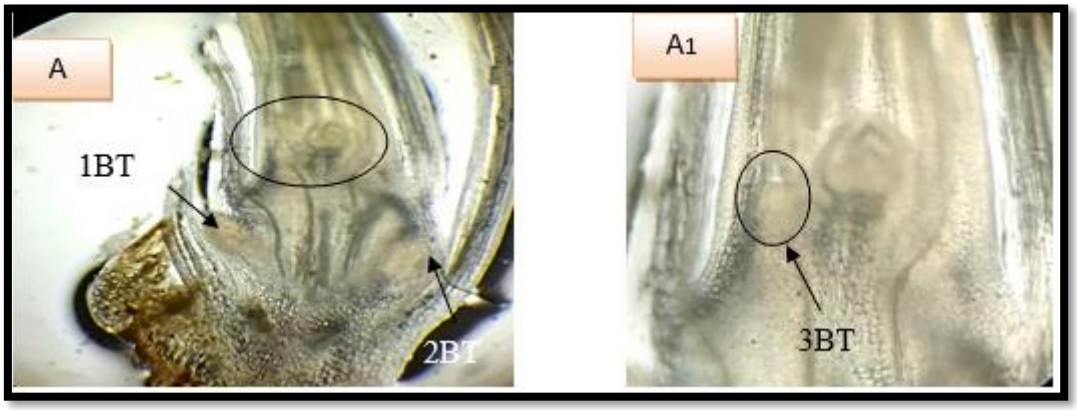
صنف (Wahbi)

الشكل 30: مقاطع طولية في صينية الإشطاء للاصناف المدروسة في مرحلة الورقة الثانية F2 تحت المجهر الضوئي بتكبير 4X و10 X

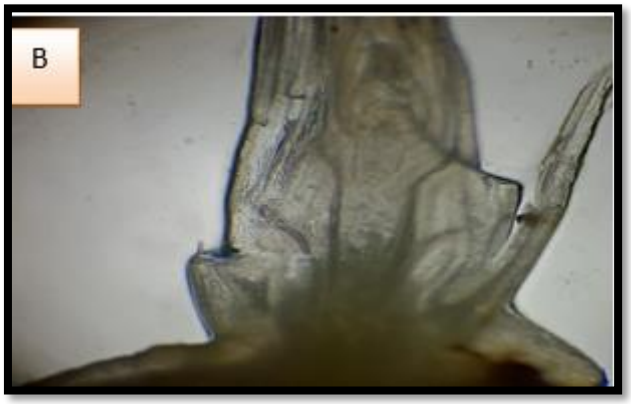
من خلال الشكل -30- و بعد عمل مقاطع طولية في صينية الإشطاء للأصناف المدروسة و دلك في مرحلة الورقة التانية لاحظنا بالنسبة للصنفين Simeto ، Wahbi تشكيل ثلاث براعم إشطاء (BT3) كما هو موضح في الأشكال (D1-30، D-30، E-30) كما لاحظنا عند الصنف Ainlahma تشكيل برعم شطء واحد (A-5)، و كدلك بالنسبة للصنف Boussalem كما هو موضح في الشكل (D-30) تشكيل برعم شطء واحد كما لاحظنا سلاميات متراصة فوق بعضها، أما الصنف Cirta نلاحظ بداية نشوء مرستيم إبطي AXMs لتشكيل برعم إشطاء كما هو مشار إليه بالسهم الأحمر (C-30). وهذه النتيجة متطابقة مع ما توصلت إليه **(زديق، 2019)** في دراستها حول التفرع عند النباتات.

ومن هنا نستنتج أن الصنفين Simito و Wahbi كانا متساويان في تكوين براعم الأشطاء، أما الصنف Cirta كان الأضعف في هده المرحلة .

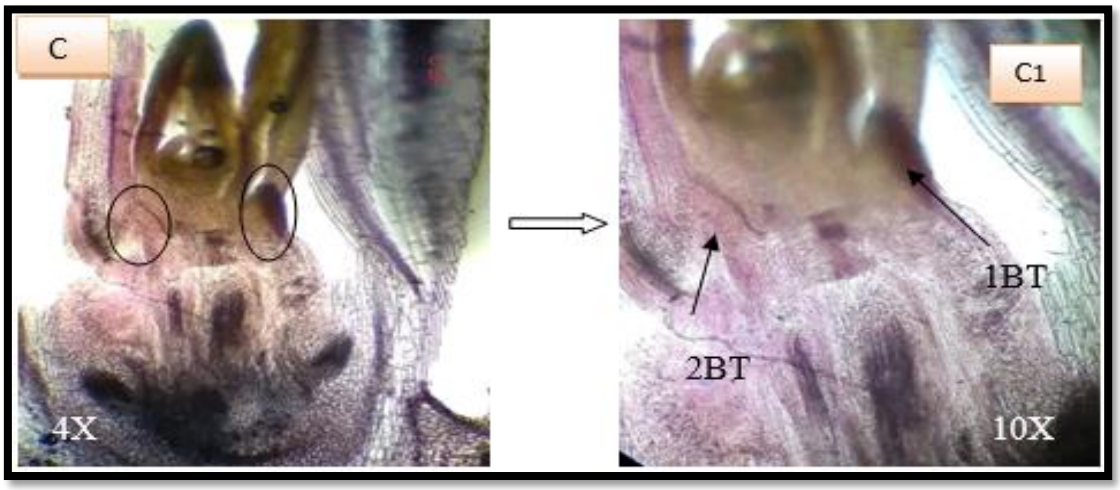
1-2-3- أثناء الورقة الثالثة



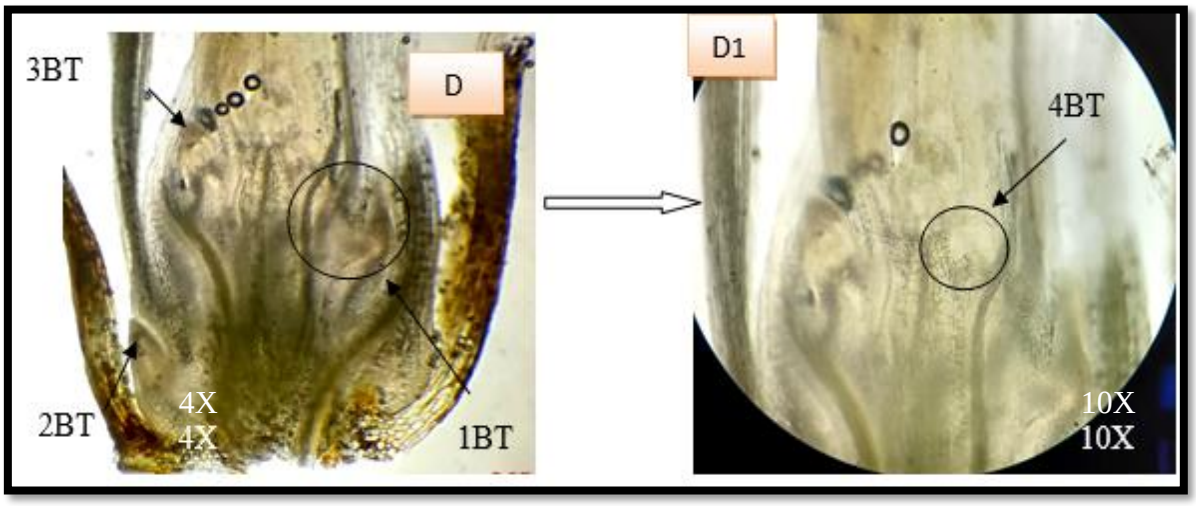
صنف (Ainlahma)



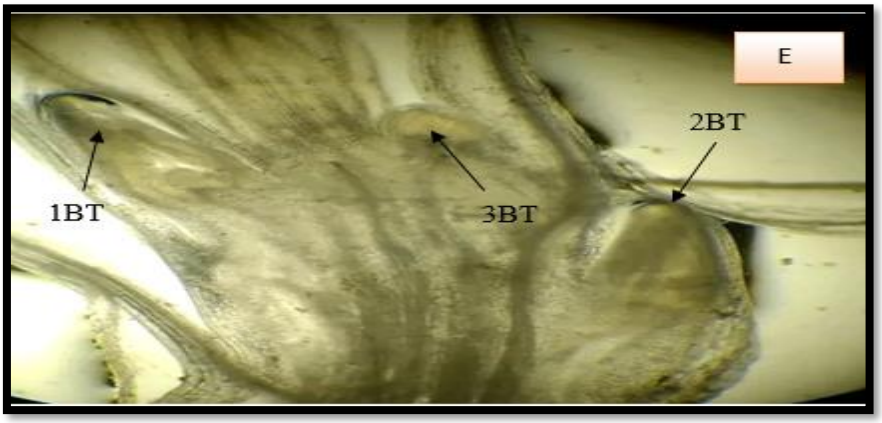
صنف (Boussalem)



صنف (Cirta)



صنف (Simeto)



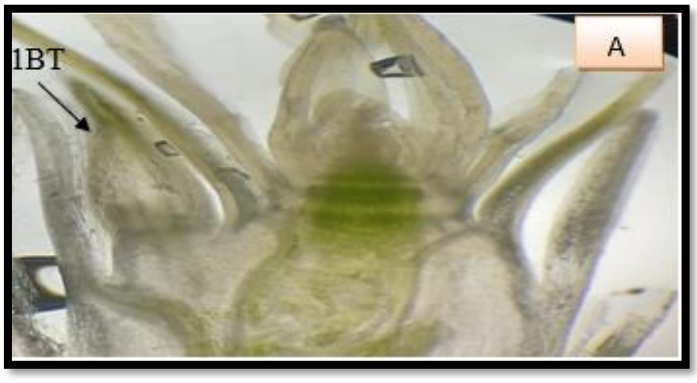
صنف (Wahbi)

الشكل 31: مقاطع طولية في صينية الإشطاء للاصناف الخمسة مرحلة F3 تحت المجهر الضوئي بتكبير 4X و10 X

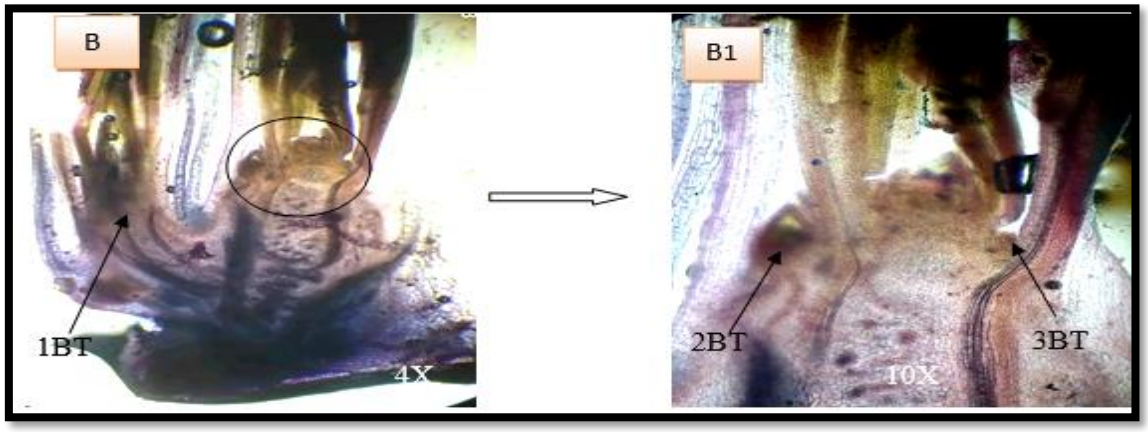
من خلال الشكل (D-31) كون الصنف Simeto ثلاث براعم إشطاء (BT3) كما لاحظنا بداية نشوء البرعم الرابع في إبط الورقة الرابعة (D1-31) ، يليه الصنفين Ainlahma و Wahbi بتشكيل ثلاث براعم أشطاء (BT3) كما هو موضح في الشكلين (A-31) و (E-31)، وبالنسبة للصنف Cirta تشكيل برعمي اشطاء (31-C) كما نلاحظ تلون بعض المناطق باللون الوردي دلالة على أنها مناطق مرستيمية في حالة نشطة يمكن أن تتمايز فيما بعد لتشكيل براعم أشطاء حيث يستمر النبات في إنتاج المزيد من الأوراق و البراعم الجانبية هذا يتوافق مع ما تم تأكيده من قبل **Hussine et *al.*, (2014)**، أما الصنف salemBous عدم تكوين أي برعم إشطاء . و من هنا نستنتج أن الصنف Simeto كان المتفوق في تكوين براعم الأشطاء BT أما الصنفين Wahbi و Ainlahma كانا متقاربان في تكوين براعم الأشطاء BT، بينما الصنف Boussalem كان الأضعف في هذه المرحلة .

1-3- تشريح النبات في مرحلة الإشطاء

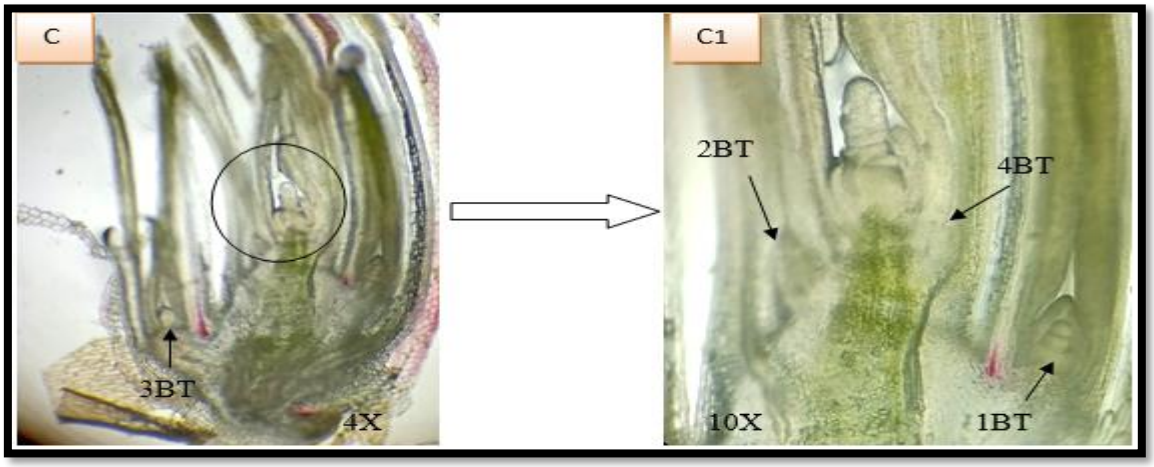
1-3-1- مرحلة الورقة الرابع بداية خروج الشطء الأول T1



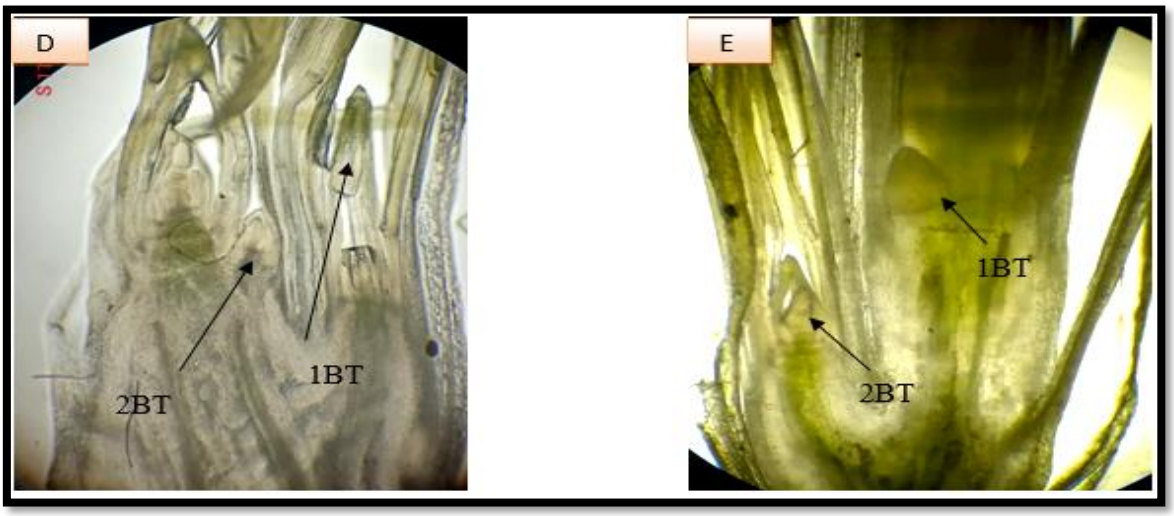
صنف (Ainlahma)



صنف (Boussalem)



صنف (Cirta)



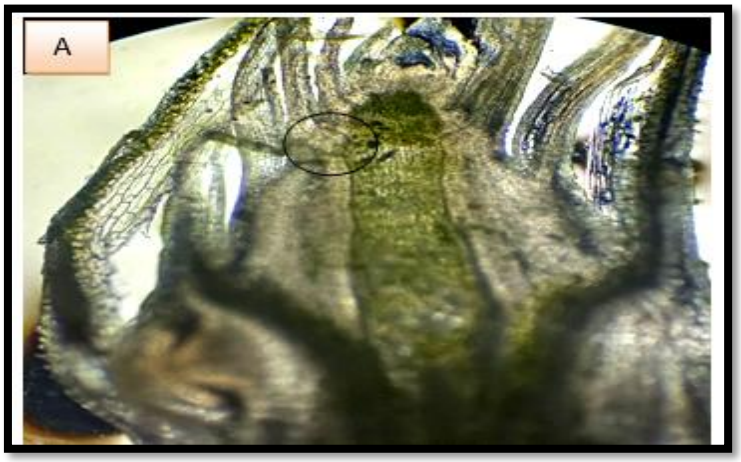
صنف (Wahbi) **صنف (Simeto)**

الشكل 32: مقاطع طولية للاصناف الخمسة في صينية الإشطاء لنبات القمح في مرحلة F4 بداية خروج الاشطاء بتكبير X 10 و4X

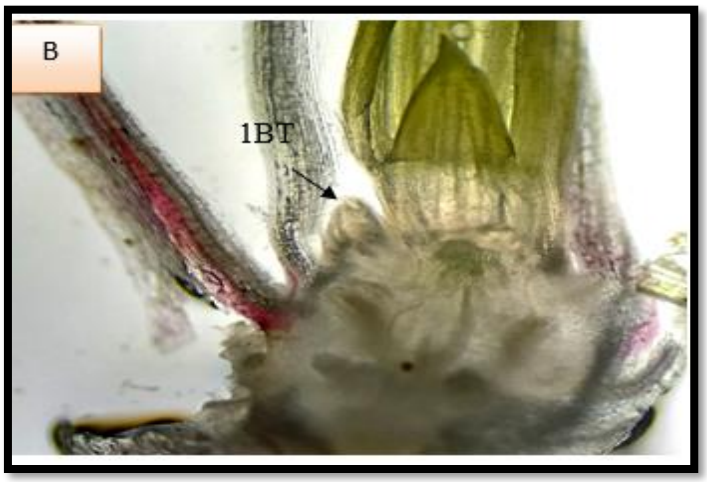
نلاحظ من خلال الشكل -32- بالنسبة لصنف Cirta تشكيل أربعة براعم أشطاء (4BT) في آباط الأوراق (32- C) أما بالنسبة للشكل (32-C1) لاحظنا قمة الساق (Apex) تتحول إلى تجاعيد متوازية (épi 1 cm) دلالة على تحول المرستيم القمي للساق الرئيسي من الطور الخضري إلى الطور التكاثري بالإضافة إلى بداية استطالة السلاميات و هذا ما أكده الكثير من الباحثين **زديق (2019)** و **Trevaskis, (2007).** أما الصنف Boussalem لاحظنا تكون 3 براعم إشطاء (3BT) في آباط الأوراق هذه البراعم ملونة باللون الوردي أما الأنسجة المتخشبة باللون الأخضر (B_32)، و بالنسبة لصنفي Wahbi ، Simito كون كل واحد منهما برعمي إشطاء (2BT) أما Ainlahma شكل برعم شطء واحد، هذه البراعم تنمو فيما بعد لتعطي أشطاء أولية.

ومنه نستنتج أن الصنف Cirta كان الأكبر في تكوين براعم الإشطاء بالمقارنة مع الأشطاء الأخرى.

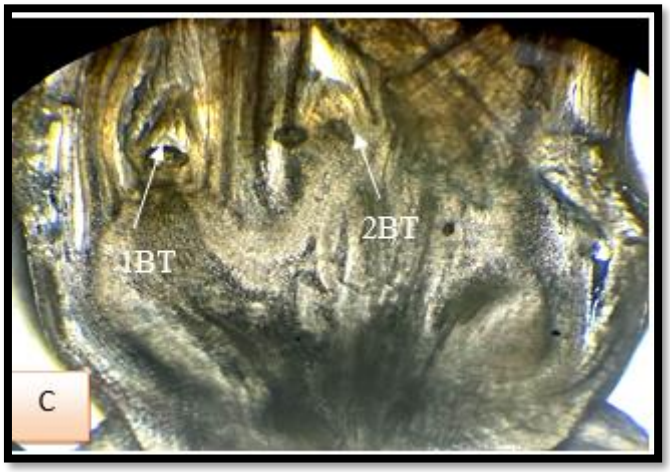
1-3-2- مرحلة خروج الشطئ الثاني T2



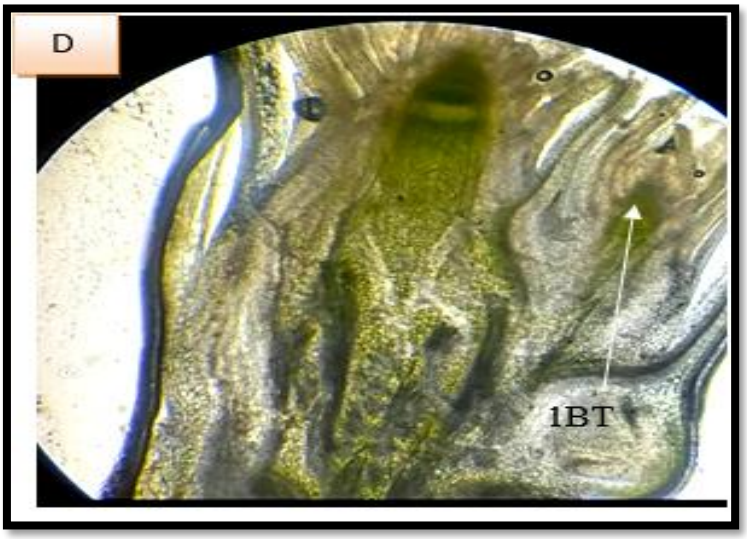
صنف (Ainlahma)



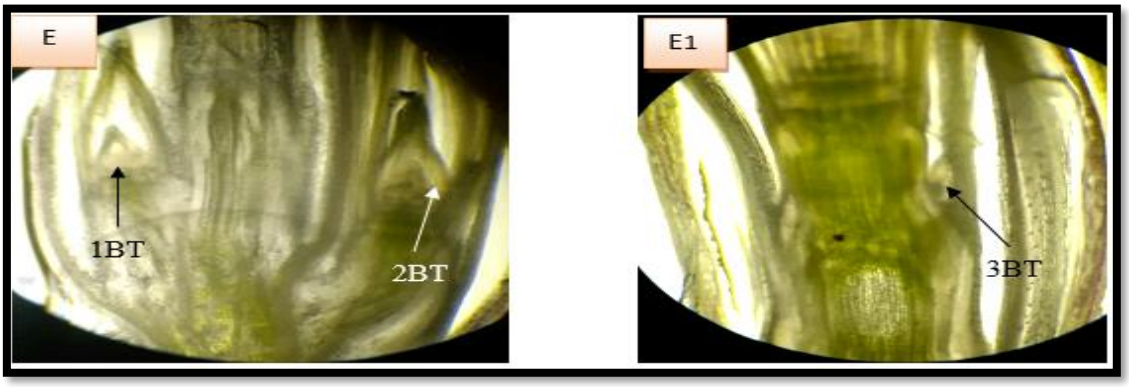
صنف (Boussalem)



صنف (Cirta)



صنف (Simeto)



صنف (Wahbi)

الشكل 33: مقاطع طولية في صينية الإشطاء لنبات القمح في مرحلة الشطء الثانيT2 بتكبير X 4.

نلاحظ من خلال الشكل (33-E) بالنسبة لصنف wahbi تشكيل برعمي إشطاء في الجهة العلوية و برعم شطء واحد في الجهة السفلية للساق هده البراعم تحاط بها بدائيات ورقية FP و هي مؤهلة للخروج من آباط الأوراق المواتية على الفارع الرئيسي ، و من هنا نستنتج أن كل شطء هو محور جديد للنمو يحمل براعم إبطية جديدة يمكن بدورها أن تؤدي إلى تطور أشطاء جديدة و هذا ما أشار إليه **(Tvacol et *al.*, 2015).**

أما بالنسبة لصنف Cirta من الشكل (33-C) لاحظنا تشكل برعمي إشطاء (2BT) و Boussalem برعم شطء واحد (1BT)، أما الصنف Simito لاحظنا برعم شطء واحد يشبه الساق الرئيسي في سلاميات و بدايات أوراق محاطة بالمرستيم القمي الدي بحد داته تطور من المرستيم القمي إلى سنبلة (épi 1cm) و حسب ملاحظاتنا أيضا على الساق الرئيسي فإنه من الممكن أن تنشأ أشطاء ثانوية و ثلاثية في آباط أوراق الشطئ الأول و هده النتيجة متطابقة مع ما توصلت إليه **زديق، (2019)** في دراستها حول التفرع عند النباتات. أخيرا نرى من خلال الشكل (33-A) لصنف Ainlahma تحدب في المنطقة المشار إليها باسعم الأحمر دلالة على نشوء برعم إشطاء .

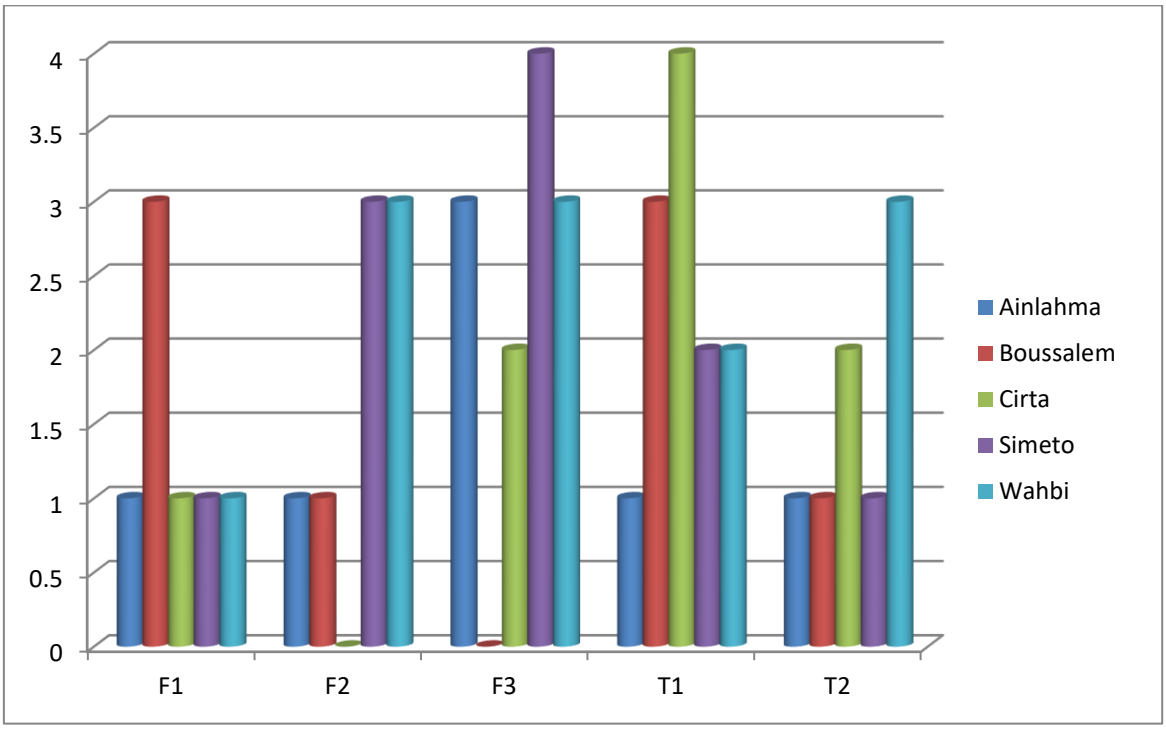
من هنا نستنتج أن صنف Wahbi كان المتفوق في تكوين براعم الإشطاء .

ـ تفسير النتائج:

تم حساب عدد براعم الأشطاء لكل المراحل والنتائج موضحة في الجدول التالي :

الجدول V: عدد براعم الأشطاء للأصناف الخمسة المدروسة في مختلف المراحل

المراحل / الاصناف	F1	F2	F3	T1	T2
Ainlahma	1	1	3	1	1
Boussalem	3	1	0	3	1
Cirta	1	0	2	4	2
Simeto	1	3	4	2	1
Wahbi	1	3	3	2	3



الشكل 34: عدد براعم الأشطاء BT لمختلف الأصناف المدروسة

نلاحظ في مرحلة الورقة الأولى أن الصنف Boussalem له أكبر قيمة بثلاث براعم (BT3)، ثم تأتي الأصناف Cirta، Wahbi، Simeto، Ainlahmam حيث أنها متساوية في عدد البراعم (BT1) .

في مرحلة الورقة الثانية لاحظنا أن الصنفين Wahbi و Simeto متساويان في عدد البراعم بقيمة (BT3)، ثم يأتي الصنفين Ainlahma و Boussalem بقيمة برعم واحد (BT1) أما Cirta كان الأضعف في هذه المرحلة لأنه لم يعطي أي برعم .

أما في مرحلة الورقة الثالثة نلاحظ أن الصنف Simeto بلغ أعلى قيمة بأربعة براعم (BT4) يليه الصنفين Wahbi و Ainlahma بقيمة ثلاث براعم (BT3) أما Cirta بقيمة برعمين اثنين (BT2)، في حين كان الصنف Boussalem ضعيفا لأنه لم يعطي أي برعم .

من خلال مرحلة الورقة الرابعة وبداية خروج الشطء الأول بلغ الصنف Cirta أعلى قيمة بالمقارنة مع الأصناف الأخرى بأربعة براعم (BT4) يليه الصنف Boussalem بقيمة ثلاث براعم (BT3) ثم الصنفين Wahbi و Simeto ببرعمين اثنين (BT2)، أما Ainlahma كان ضعيفا بقيمة برعم واحد (BT1) .

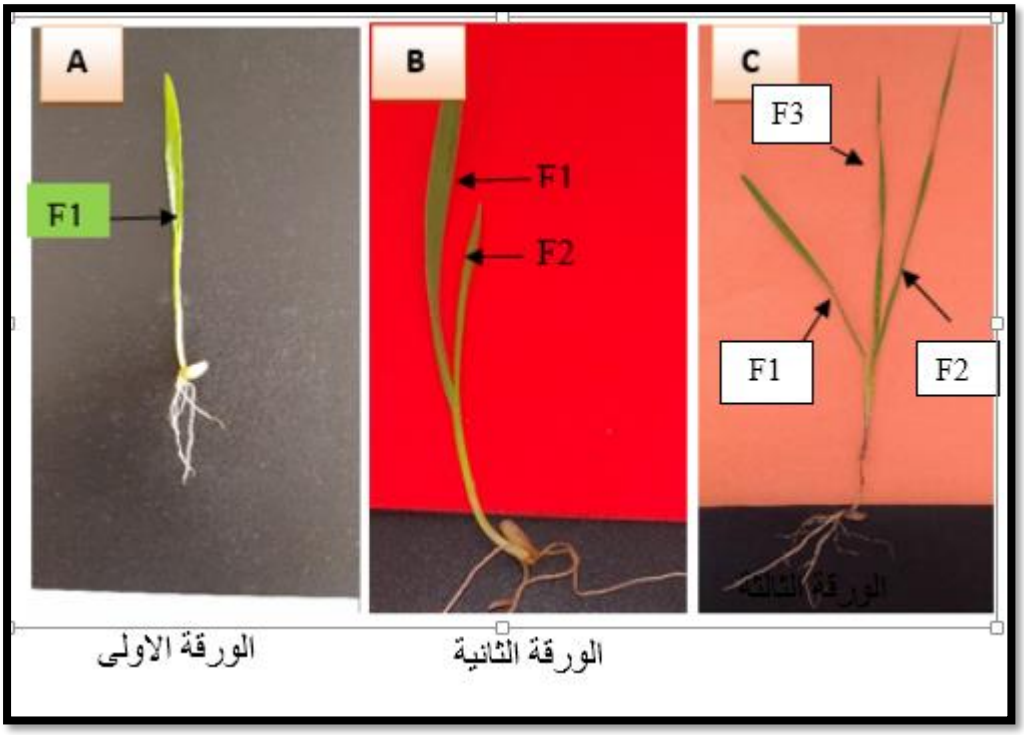
في مرحلة الشطء الثاني لاحظنا أن الصنف Wahbi هو الأكبر قيمة بثلاث براعم (BT3)، يليه Cirta بقيمة برعمين (BT2)، في حين كانت الأصناف Simeto و Boussalem، Ainlahma متساوية بقيمة برعم واحد (BT1) .

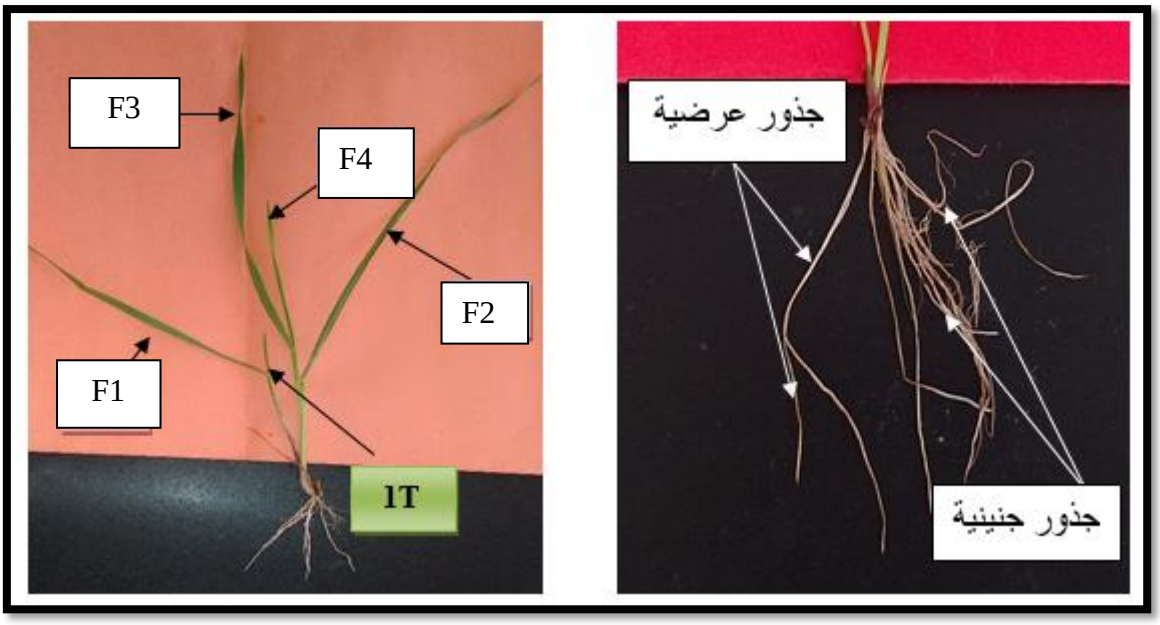
من هنا نستنتج أن عدد البراعم يختلف من صنف لآخر ومن مرحلة لأخرى .

II- الدراسة المرفولوجية

2-1- الأشطاء الخضري

تبدأ مرحلة الاشطاء الخضري عند خروج الورقة الرابعة لذلك قمنا بأخذ صور للنبات من خروج الورقة الاولى حتى خروج الشطء الثاني .



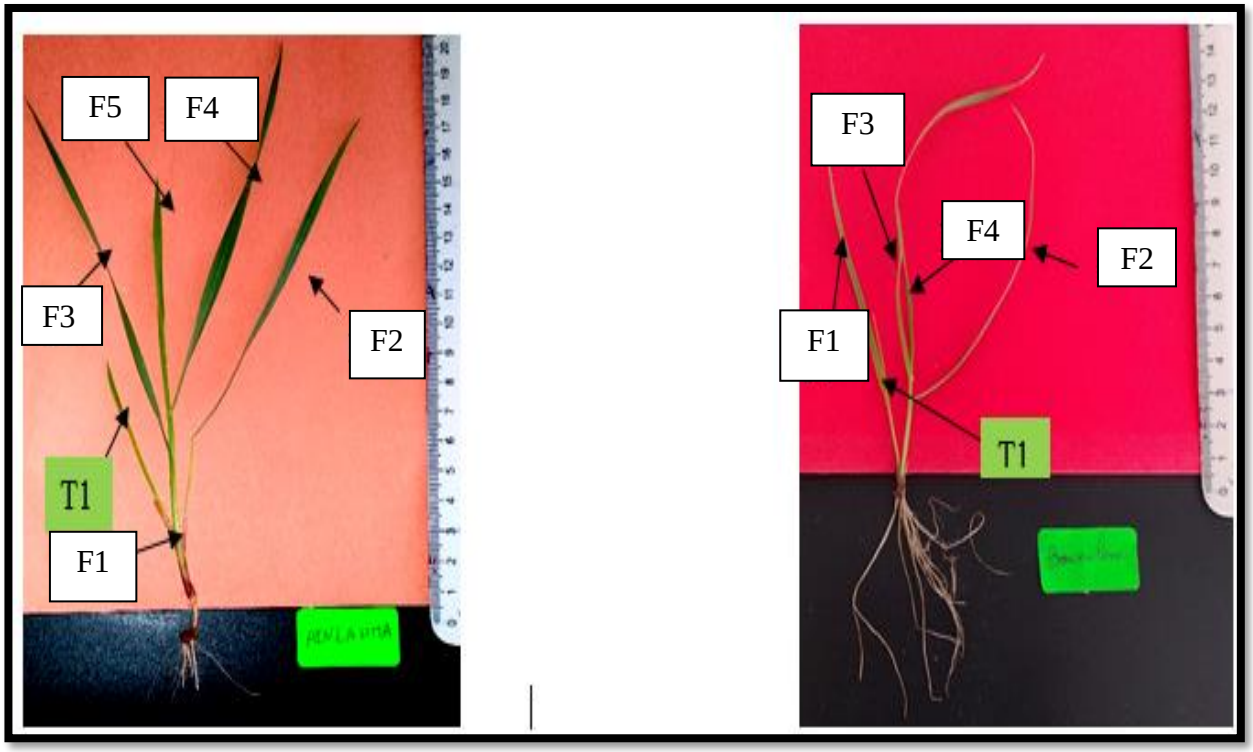


الورقة الرابعة (T1)

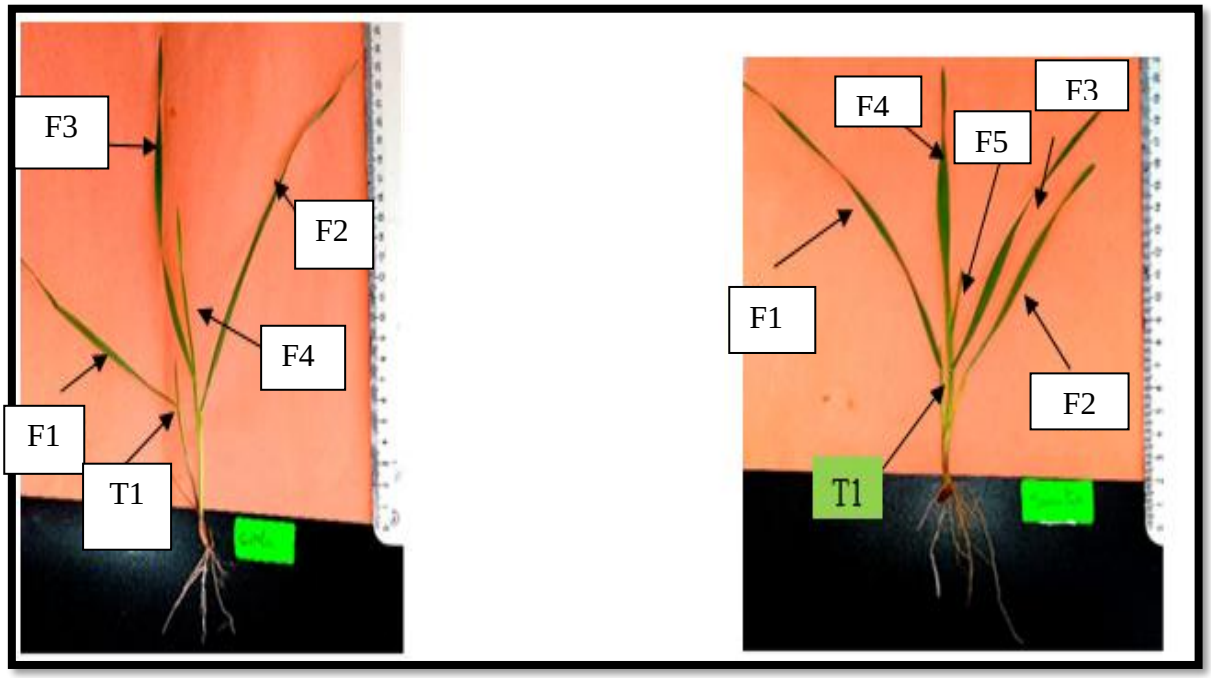
الشكل 35: بداية إشطاء القمح الصلب.

2-2- صور الإشطاء لبعض الاصناف المدروسة

الورقة الرابعة (خروج الشطء الأول T1)



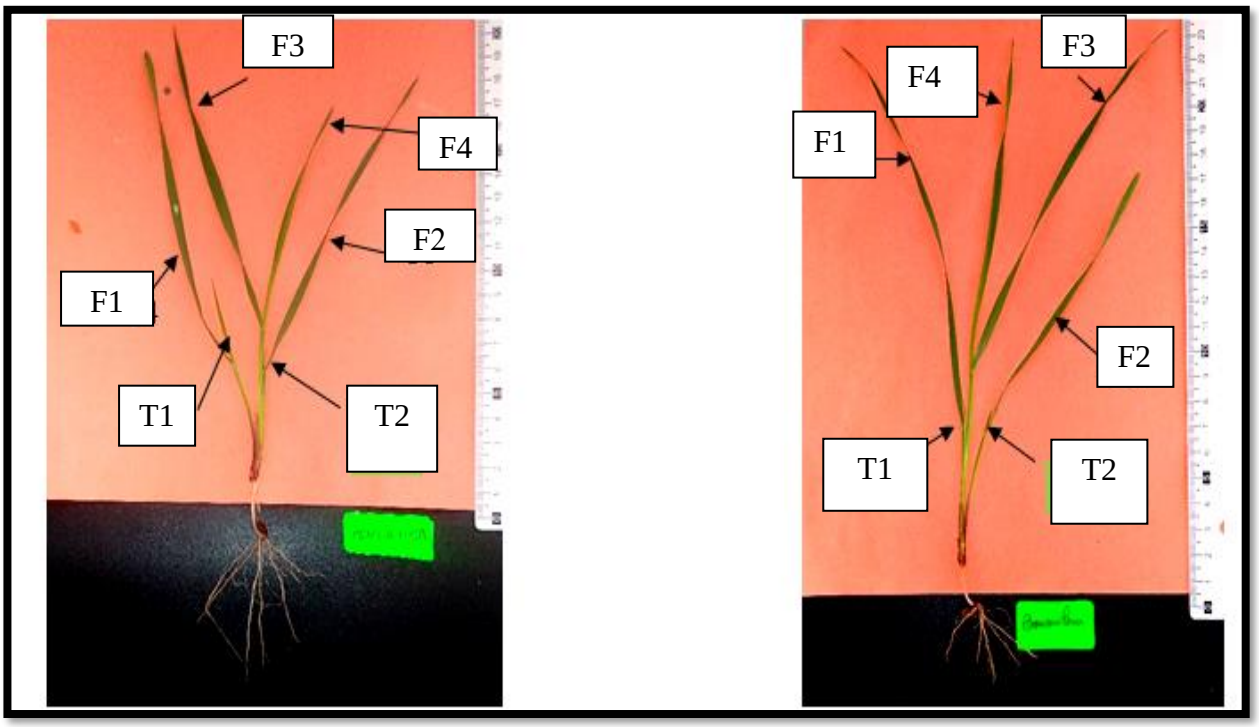
صنف Ainlahma **صنف Boussalem**



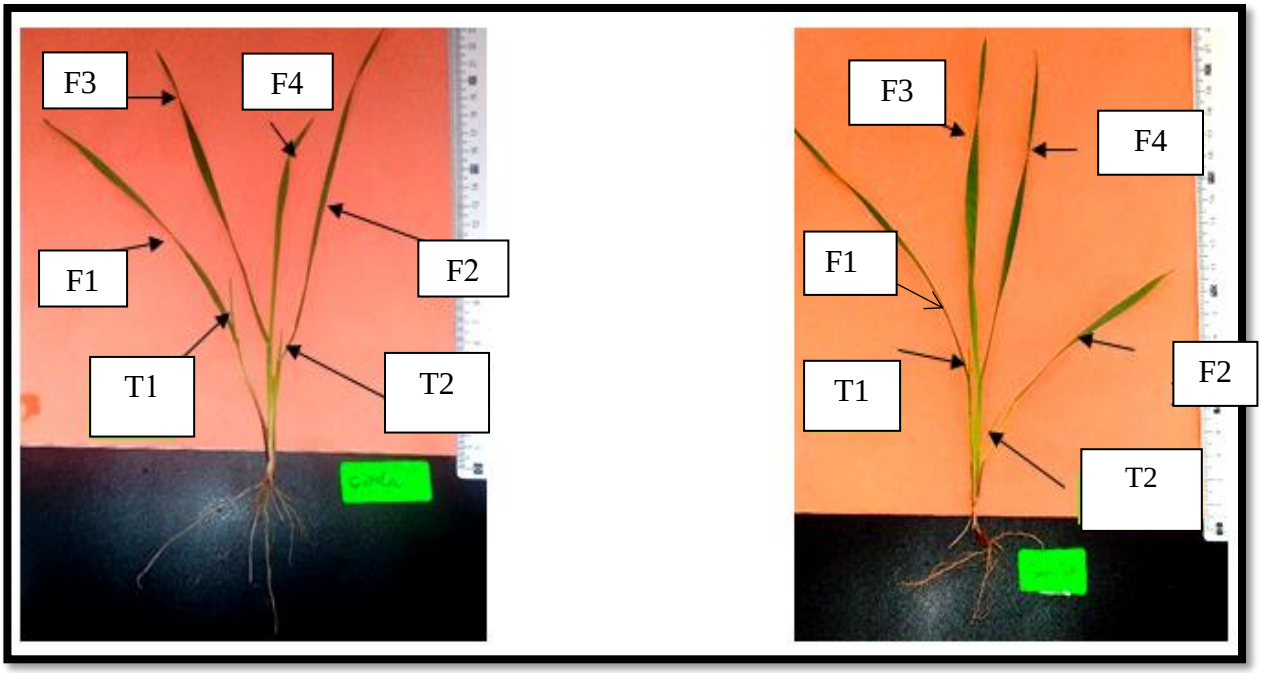
صنف Cirta **صنف Simeto**

الشكل 36: خروج الشطء الاول لبعض الاصناف.

الشطء الثاني (T2)



صنف Ainlahma **صنف Boussalem**



صنف Cirta **صنف Simeto**

الشكل 37: خروج الشطء الثاني لبعض الاصناف.

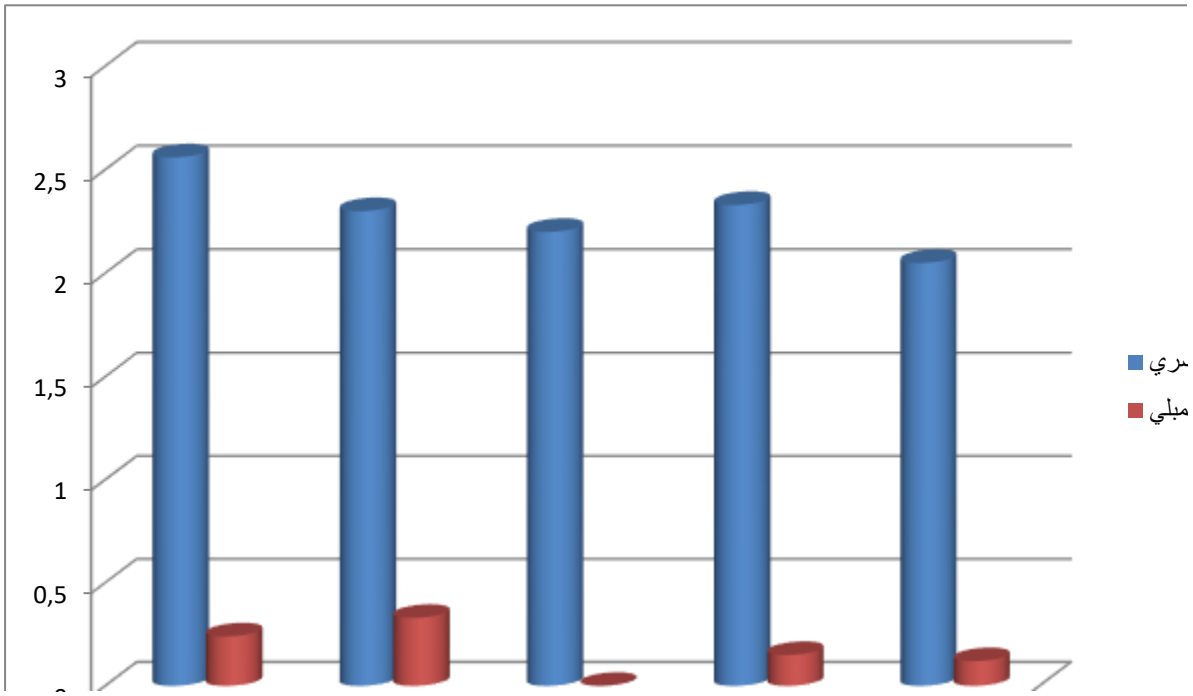
من خلال الصور نلاحظ أن الإشطاء يبدأ أثناء بلوغ الورقة الثالثة و خروج الورقة الرابعة، و تكوين الأشطاء يرافقه خروج جدور عرضية و ذلك للتغطية الغذائية لهذه الأعضاء الجديدة و هو ما يتوافق مع ما توصل إليه **Ducreux (2002)** و تكون الجذور العرضية أكبر سمك من الجذور البذرية .

كما لاحظنا أن الشطء الأول يخرج من إبط الورقة الأولى و الشطء الثاني من إبط الورقة الثانية و الشطء الثالث من إبط الورقة الثالثة. . . إلى غاية الشطء الخامس الدي يخرج من الشطء الأول و هكذا. بمعنى أن الشطء يعطي شطء جديد وتسمى أشطاء ثانوية **(Soltner, 2005)** ومن هده المرحلة يبدأ التفرع عند النبات .

وبالتوازي مع تكوين الأشطاء يزيد عدد الجذور العرضية على أساس جدرين لكل فرع **حسب بن لحبيب (2009) .**

الجدول VI: متوسط الاشطاء الخضري والاشطاء السنبلي

المتوسط / الاصناف	متوسط الاشطاء الخضري	متوسط الاشطاء السنبلي
Ainlahma	2,56	0,24
Boussalem	2,3	0,33
Cirta	2,2	0
Simito	2,33	0,15
Wahbi	2,05	0,12



الشكل 38: متوسط الإشطاء الخضري والسنبلي لمختلف الأنواع المدروسة

بالنسبة لمتوسط الإشطاء الخضري نلاحظ من خلال الشكل -38- ان نسبة الإشطاء الخضري للأصناف الخمسة كانت متقاربة حيث يحتل الصنف Ainlahma المرتبة الأولى بقيمة 2,56و المرتبة الاخيرة كانت عند الصنف Wahbi بقيمة 2,05، اما بالنسبة للأصناف الأخرى فكان فيها متوسط الإشطاء الخضري كالتالي: Boussalem بقيمة 2,3 أما Simeto بقيمة 2,33 و Cirta بقيمة 2,2 .

بالنسبة لمتوسط الإشطاء السنبلي سجلنا أكبر قيمة 0,33 عند صنف Boussalem و قيمة منعدمة 0 كان عند صنف Cirta، أما باقي الأصناف كانت فيها القيم كالتالي: 0,24 عند صنف Ainlahma و 0,15 عند صنف Simeto اما Wahbi بقيمة 0,12 .

المناقشة:

✓مرحلة الانتفاخ:

أبدت النتائج المتحصل عليها حسب تحليل النتائج عند عمل المقاطع الطولية في جنين حبة القمح الصلب للأصناف المدروسة أثناء مرحلة الإنبات (بداية انتفاخ البذرة) أن جميع الأصناف (Ainlahma, Boussalem, Cirta, Simito, Wahbi) قامت بامتصاص أكثر من 80٪ من محتوى البذور من الماء وهو مايشير إلى نفادية كبيرة في أغلفة البذرة أو تمزقها وهذا له دور كبير في بداية عملية الإنبات وهذا ما أشار إليه **الحياني (2015)** إلى أن البذور تقوم بامتصاص 80_120٪ من الماء. يتضمن الامتصاص الإبتدائي التشرب بالماء من قبل البذور الجافة حيث يعمل الماء على تليين أغلفة البذرة بعد ذلك تنتفخ البذور **(الحياني، 2015) .**

من جهة أخرى وخلال النمو (التطور) الجنيني تكتسب بعض الخلايا القدرة على إنتاج الجذور والمجموع الخضري للنبات و هدا ما فسره **(Fiona and Nick, 2003)**، هذه المناطق من الخلايا تسمى المرستيم القمي في الجذر MAR و المرستيم القمي للساق MAC توجد في محور الجنين ساق - جذر حسب الأشكال(E-27) (C-26) .

النسيج الإنشائي القمي للجذر MAR يشارك فقط في تكوين الأنسجة الجذرية، بينما النسيج الإنشائي القمي في الساق MAC لا ينتج أنسجة الساق فحسب (نسيج الساق) و لكن أيضا يولد الأوراق و والبراعم والأزهار. يعني كل هذه العمليات هي انقسام الخلايا و تمايزها **(Kuraparthy et *al.*, 2008) .**

✓ مرحلة الانبات وخروج الجذور واستطالة الباذرات:

في هذه المرحلة لاحظنا خروج الجذور البدائية RP من الغلاف و استطالتها إلى الأسفل مع استطالة غمد الريشة coleoptile (CL) و الأوراق البدائية FP إلى الأعلى و هدا ما أكدته **(Zeddig, 2019)**، و هذا ما فسره **حميد (2016)** بالإنبات وهو استعادة النمو الفعال الذي ينتج عنه تمزق غلاف البذرة وبزوغ الباذرات وهو خروج الجذير والرويشة من البذرة وعادة يخرج الجذير أولا .

وحسب التفسير الفيسيولوجي تتحول المواد الغذائية المخزنة في الفلقات إلى مواد بسيطة والتي تنتقل إلى نقاط النمو بمحور الجنين **(بولعراس وآخرون، 2013)**، يبدأ الجنين بالنمو ويزداد في الحجم وتكتسب بعض الخلايا القدرة على انتاج الجذور والمجوع الخضري للنبات MAR المرستيم القمي في الجذر و MAC المرستيم القمي في الساق والتي توجد في محور الجنين حسب ما ذكرة **(Hisoki et *al.*, 2009).** تنشط الخلايا المرستيمية المكونة للجنين وتنقسم فيزداد عددها وحجمها ويؤدي ذلك إلى ظهور السويقة إلى الأعلى والجذير نحو الأسفل **(وردة كرام، 2015) .**

كما لاحظنا أيضا أن محتويات البذرة ملونة باللون الوردي **(الشكل28)** كونها مناطق مرستيمية في حالة الانقسام والتمايز .

ومن خلال دراستنا التشريحية على الحبة أثناء الإنبات لاحظنا أن الجنين عبارة عن نبتة صغيرة تتكون من ساق وأوراق وجدور .

✓ **مرحلة استطالة الأعضاء:**

في هذه المرحلة تبدأ استطالة خلايا الجنين حيث تتمكن الخلايا الإنشائية من الانقسام والتمايز من أجل تكوين الأنسجة والأعضاء الجديدة للنسيج الإنشائي القمي للجذر MAR الذي يعمل على تكوين الأنسجة الجذرية والنسيج الإنشائي القمي في الساق MAC الذي لا ينتج أنسجة الساق فقط بينما ينشئ الأوراق والبراعم والأزهار و هدا ما تم تأكيده من قبل **Zeddig et *al* ., (2017)** حيث ينمو غمد الريشة متجها إلى الأعلى وسرعان ما تستطيل سلامياتها فتتباعد عقدها وتظهر الساق حاملة على عقدها الاوراق ويظهر في النهاية المجموع الخضري بأعضائه المختلفة. **(Kuraparthy et *al*., 2008)**

ينحصر النمو في مناطق خاصة كأطراف الجذور و قمم السيقان و منطقة الكامبيوم **(Hiroki et *al*., 2009)**، ينتج النمو الأولي عن المرستيمات القمية أو الأولية الواقعة في قمم الجذور و البراعم القمية (نهاية الساق و الأغصان)، و كذلك الفروع الجانبية الناتجة من آباط الأوراق و ينتج عن هذه المرستيمات كتل من الخلايا تستطيل و تتمايز و تؤمن النمو الطولي للجذور و الساق **(Kebrom et *al*., 2013)**،

✓ **مرحلة الإشطاء:**

حسب تحليل النتائج خلال مرحلة الشطء الأول و الثاني للأصناف المدروسة لاحظنا بأن تطوير ونمو الاشطاء في القمح يمر بثلاث مراحل:

أولا: إنشاء المرستيم الإبطي AXM (شكل C-30..) الذي يتميز بتكوين عدد الخلايا الجذعية في إبط الورقة، والذي ينشط أثناء الإنبات وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة **(Hussein and *al*. , 2014)**

ثانيا: إنتاج بدائيات الاوراق من المرستيم الإبطي AXM لتشكيل برعم إبطي (شكلC-30) .

ثالثا: نمو البراعم الإبطية الى أشطاء لتشكيل الأفرع (شكلE-33) **(Schmitz and thers, 2005) .**

المرستيم القمي MAC ينتج جميع الأعضاء الموجودة فوق الأرض بما في ذلك AXMs والأوراق والسيقان في القمح، حيث يتشكل AXMs الخضري في إبط الأوراق السفلية للنبات وتنتج الأشطاء أو الفروع .

الأشطاء هي فروع جانبية تنمو على مستوى الأرض من العقد مما يحدد الشكل الكلي للنبات **(Donald., 1968)**، وتختلف الأشطاء عن الفروع الجانبية من حيث أنها يمكن أن تنتج جذور عرضية وتنمو بشكل مستقل عن جذع النبات الرئيسي **(Wang and Li., 2008) .**

تمت دراسة الأشطاء على نطاق واسع وأظهرت العديد من الأعمال أن التحكم في بدء المرستيم الإبطي AXM وتطور البراعم والأشطاء يتم عبر مجموعة من الجينات والهرمونات والظروف البيئية حيث يتم تطوير الأشطاء من خلال شبكة معقدة من العوامل الوراثية والهرمونية والبيئية **(Alqudah et *al*., 2016)** ، بالاعتماد على العوامل الداخلية والبيئية قد يظل البرعم الإبطي كامنا أو ينمو ليصبح فرعا (شطء) .

كل شطء هو محور جديد للنمو يحتوي على براعم إبطية جديدة قد تتطور بدورها إلى أشطاء جديدة بنمط تكاثري. هذه البراعم تختلف باختلاف تأثير الأنماط الوراثية والبيئية (الإرتباع، الفترة الضوئية) والتداخل بينهما و هذه النتيجة توصل إليها العديد من الباحثين **; (Schmitz and thers., 2005) (Miralles et *al*., 1999).**

خلاصة

خلاصة

استهدف هذا البحث دراسة تشريحية ومورفولوجية لخمسة أصناف من القمح الصلب مختلفة المصادر الجغرافية محلية ومستوردة(*Triticum durum* Desf.) والمتمثلة في Boussalem, Ainlahma ,Cirta, Whbi Simito .

حيث أثبتت دراستنا التشريحية في جنين حبة القمح أثناء التشرب والإنبات وجود خمسة جذور جنينية RP يحيط بها غلاف الجنين، حيث يظهر الجذر الأول ثم الزوج الأول ثم الزوج الثاني كما لاحظنا المرستيم النهائي MAC يحيط به البدائيات الورقية FP كما لاحظنا بداية استطالة الجذور الجنينية RP و خروجها من الغلاف مع استطالة الساق، مع بداية استطالة الوريقات المحيطة بالمرستيم القمي في الساق. كما يظهر المرستيم القمي في الجدر MAR عند الصنفين Wahbi , Cirta و هذا يدل على أنها منطقة مرستيمية في طور النمو. ولاحظنا أيضا خروج الجذور الجنينية RP من غلاف البذرة واستطالتها الى الأسفل مع استطالة غمد الريشة CL والأوراق البدائية FP، وبعد إجرائنا لعملية التلوين باستعمال الملون المضاعف Carmino-vert للصنفين Simeto,Cirta لاحظنا تلون مناطق تحت المرستيم القمي باللون الوردي كونها مناطق مرستيمية في حالة تمايز.

ومن خلال دراستنا التشريحية على صينية الإشطاء من أجل ملاحظة تشكيل براعم الإشطاء والمقارنة بين الأصناف لاحظنا وجود اختلاف بين الأصناف مما يدل على وجود تنوع واختلاف داخل وبين الأنواع.

بينت النتائج في مرحلة الورقة الأولى (F1): أن الصنف Boussalem كان متفوقا بتكوين البراعم (BT3) أما الأصناف الأخرى كانت متساوية من حيث عدد البراعم (BT1).

مرحلة الورقة الثانية (F2): كان الصنفين Simeto و Wahbi متفوقان ومتساويان من حيث براعم الأشطاء (BT3) أما الصنف Cirta كان ضعيفا في هده المرحلة حيث لم يكون أي برعم لكن لاحظنا بداية نشوء مرستيم إبطي AXMs لتشكيل برعم إشطاء. و كدلك لاحظنا سلاميات متراصة فوق بعضها عند الصنف Boussalem .

مرحلة الورقة الثالثة (F3): كان الصنف Simeto هو الأكبر في تكوين عدد البراعم (4BT) كما لاحظنا تلون بعض المناطق باللون الوردي عند الصنف Cirta دلالة على أنها مناطق مرستيمية في حالة نشطة يمكن أن تتمايز فيما بعد لتشكيل براعم أشطاء. بينما كان الصنف Boussalem هو الأضعف في هذه المرحلة(0BT) مقارنة بالأصناف الأخرى.

مرحلة الورقة الرابعة (F4) (بداية خروج الشطء الأول): كون الصنف Cirta متفوقا في تكوين عدد البراعم (4BT) كما لاحظنا قمة الساق (Apex) تتحول إلى تجاعيد متوازية (épi 1cm) دلالة على تحول المرستيم القمي للساق الرئيسي من الطور الخضري إلى الطور التكاثري بالإضافة إلى بداية استطالة السلاميات أما الصنف Ainlahma كان الأضعف في هذه المرحلة(1BT).

مرحلة الشطء الثاني (T2) كان الصنف Wahbiهو الأكبر في تكوين عدد براعم الأشطاء (3BT) يليه الصنف Cirta بتكوين برعمين (2BT) بينما كون الصنفين Ainlahma ، Boussalem برعم إشطاء واحد (1BT). أما الصنف Simeto لاحظنا برعم شطء واحد يشبه الساق الرئيسي في سلاميات و بدايات أوراق

محاطة بالمرستيم القمي الذي بحد داته تطور من المرستيم القمي إلـى سنبلة (épi 1cm) و حسب ملاحظاتنا أيضا على الساق الرئيسي فإنه من الممكن أن تنشأ أشطاء ثانوية و ثلاثية في آباط أوراق الشطء الأول.

كما لاحظنا وجود اختلاف في تشكيل عدد براعم الإشطاء BT من صنف لآخر، عددها يختلف من مرحلة إلى أخرى حيث يتزايد عددهم من الورقة الأولى F1 إلى الورقة الرابعة F4 بعدها مرحلة الشطء الأول T1 وفيها تكون عدد أكبر من براعم الأشطاء BT.

ومن خلال دراستنا المورفولوجية لاحظنا أن الإشطاء هو مرحلة تبدأ من الورقة الرابعة وفقا للباحثين حيث أظهرت نتائج فترة الإنبات أن الصنف Wahbi استغرق مدة 19يوما يليه الصنف Cirta ب18 يوما وأما الصنفين (Ainlahma, Boussalem) بقيمة 16 يوما والصنف Simeto ب15 يوما.

أما فترة ظهور الإشطاءات الخضرية كانت مدة الصنف Simeto قصيرة تقدر ب 37 يوما في حين كان الصنف Wahbi مدته طويلة تقدر ب 46 يوما والأصناف (Ainlahma ,Cirta, Boussalem) متوسطة القيم على التوالي (42,41,38) أيام.

وتبعا لنتائج متوسط الإشطاء الخضري لاحظنا تنوع في عدد الأشطاء الخضرية من صنف لأخر حيث يطرأ تباين في الإشطاء الخضري والسنبلي، بالنسبة للإشطاء الخضري كان المتفوق هو صنف Ainlahma بمتوسط 2,56 يليه الصفSimeto بقيمة 2.33 ثم الصنف Boussalem بقيمة 2,3 يليه الصنف Cirta بـ 2,2 و أخيرا الصنف Wahbi بقيمة 2,05.

وبالنسبة لمتوسط الإشطاء السنبلي سجلنا أكبر قيمة عند الصنف Boussalem بمتوسط 0,24 يليه الصنف Ainlahma ب 0.24 ثم الصنف Simeto ب 0.15 يليه الصنف Wahbi ب 0.12 و أخيرا الصنف Cirta بقيمة منعدمة 0.

ومنه نستنتج أن قدرة واستطاعة تكوين براعم الإشطاء هي خاصية وراثية تسمح بتحديد شكل وبنية الساق ويؤدي عدد هده البراعم وفي الظروف الملائمة إلى ظهور فروع جديدة لتعطي سنابل وبالتالي تحديد مردود الصنف.

وأخيرا ومن خلال دراستنا وتحديد عدد الإشطاءات نستطيع ان نقيم الإختيار الأنسب للأصناف سواء على مستوى البذور او على مستوى المراحل الأولى للنمو.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

مراجع اللغة العربية

- **الباز م.، الناغي م. ، عامر و.، مباشر م.ه.، عبد الظاهر ها 2008-** أساسيات علم النبات العام .فسيولوجيا، وراثة خلوية، مورفولوجيا و تشريح. الطبعة الاولى. مكتبة الدار العربية للكتاب، 228-235.

- **الشبيني ج. م 2009-** تقنيات ز ا رعة وانتاج القمح مصر: المكتبة المصرية للطباعة والنشروالتوزيع . تشريح النبات مباديء وتطبيقات ص15, 23.

- **اليزابيت ج.ك.، 1989-** تشريح النبات(الاعضاء).الجزء الثاني. الطبعة الأولى: بيروت- لبنان. معهد الإنتماء العربي. ترجمة محمد ميلود خليفة، ص342 .

- **إدريس م.ح، 2006 -** موسوعة فيسيولوجيا النبات، مراحل النمو والتطور. الجزء الأول. كلية الزراعة، جامعة الأزهر، ص842

- **بن لحبيب ع.ح.، 2009-** دراسة مقارنة للتنوع الجذري عند الجنس Hordeum وجنس Triticum . أطروحة ماجستير في العلوم. كلية علوم الطبيعة و الحياة. جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1 ،120 ص.

- **بوشارب ر؛ 2008-**مدى توازن الأحماض النووية والآمينية في القمح الصلب *Triticum durum* Desf النامي تحت الظروف الملحية. مذكرة ماجيستير. جامعة منتوري قسنطينة. ص57

- **بولعراس بديعة كامط ابتسام يونس بن عمارة 2013** - تأثير ملوحة كلوريد الصوديوم NaCl على إنبات بذور صنفين من القمح الصلب *Triticum Durum* Desf, مذكرة تخرج ليسانس أكاديمي بيولوجيا فيزيولوجيا النبات جامعة الوادي .ص 04.

- **بوغديري العربي.، 2000-** دروس و تطبيقات في علم النبات. ديوان المطبوعات الجامعية (2000-02) الساحة المركزية- بن عكنون- الجزائر، 167-168

- **جاد عبد الحميد. (1975) -** وصف وتركيب نباتات المحاصيل والحسائش. دار المطبوعات الجديدة. حلب. سوريا.

- **جلال حميد حمزة .2016 -** .تكنولوجيا البذور المحاصيل الحقلية كلية الزراعة جامعة بغداد ص 03.

- **حامد محمّد كيال 1979 -** (م)، نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب والبقول، دمشق، مديرية الكتب الجّامعية

- **د. خالد فتحي سالم 2018-** رؤية لزيادة إنتاجية محصول قمح الخبز والمكرونة، معهد الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية، جامعة مدينة السادات، مصر.

- **رامي الغزال، عباس الفارس وعبود علاوي الصالح. 1992-** إنتاج وتكنولوجيا محاصيل الحبوب. مديرية الكتب والمطبوعات الجزائرية ص461

- **ريفن ب.أ.، راي إ.إ.، سوزان أ.أ.، 2005-** علم أحياء النبات. جامعة الملك سعود بالرياض، ص 505-528

- **كذلك م.، 2000-** زراعة القمح . منشأة المعارف بالإسكندرية. طباعة: مركز الدلتا للجمع التصويري مصر، 272 ص.

- **زديق هدى، 2019 -** دراسة مقارنة للتفرع عند النباتات، حالة الحبوب ذات السوق التبنية مثل: Hordeum وTriticum، ، جامعة الاخوة منتوري doctoral dissertation

- **زديق هدى، بن لعريبي مصطفى، 2017-** دراسة مقارنة للتفرع عند النباتات دات السوق التبنية.مثل Hordeum; Triticumجامعة الاخوة منتوري قسنطينة .

- **سعاد بوالنسر 1997-** عن قوادري كريمة وحميود سمية، رسالة الدراسات العليا DES الأوراق الأخير في نبات القمح Tritucum durun النامية تحت إلجهاد الملحي والمعامل رشا بالكينتين، معهد علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة، 2010-2009

. - **شفشق، ص.، الدبابي، ع. ح.، 2008-** إنتاج محاصيل الحقل. دار الفكر العربي. الطبعة الأولى. القاهرة. ص 30

- **عبد الحميد، عماد، علي ديب، طارق، 2004-** إنتاج محاصيل الحبوب وتكنولوجيتها. الجزء النظري، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة ص.207

- **عبد الحميد محمد حسانين,2019 -**.محاصيل الحبوب كلية الزراعة .جامعة الأزهر,17,21,22,46,47

- **علي الحياني 2015**. إنبات البذور دراسات عليا .ص02

غناي ع.، 2019- التنوع عند الحبوب ذات السيقان التبنية UPOV (*Triticum* et *Hordeum*)خصائص لمحاولة خلق تنوعية جديدة. أطروحة دكتوراه في العلوم. كلية علوم الطبيعة و الحياة. جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 200،1ص.

- قوادري، ك.، 2011- سلوك االوراق االخيرة في نيات القمح النامي تحت االجهاد المائي. دبلوم لنيل شهادة الدراسات العليا. جامعة قسنطينة

- **قندوز ع; (2010)** .عالقة بعض مؤشرات الصورة الرقمية لورقة العلم بفاعلية استغالل الماء. مذكرة تخرج لنيل شهادة Triticum durum Desf . عند بعض أصناف القمح الصلب .الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات , جامعة فرحات عباس سطيف . ص:135 .

- **كاملي عبد الكريم م، 1985 -** دراسة مورفولوجية والتشريحية لستة أصناف من القمح الصلب المزروعة في الجزائر تحت ظروف الجفاف، رسالة DES، جامعة منتوري، قسنطينة.

- **كرام وردة ,, 2015-** معاكسة إنبات البذور النامية في وسط ملحي و المعاملة بمنظمات النمو المعدنية نقعا . مذكرة ماستر جامعة الاخوة منتوري قسنطينة . ص 7 .

- **كيال ح.م.، 1979-** نباتات و زراعة الحبوب و البقول. مطبعة طربين. جامعة دمشق سوريا، 230 ص.

- **لحسين إيمان، 2014** - (م)، دراسة مورفولوجية وبيوكيميائية لنبات القمح الصلب المزروع في الجزائر، مذكّرة لنيل ماجستير، جامعة قسنطينة 01 ، ص05 .

- **محمود البازيوش، محمد عبد الوهاب الناغي. 2008-**أساسيات علم النبات العام "فسيولوجيا –وراثة خلوية- مورفولوجيا وتشريح"، مكتبة الدار العربية للكتاب ، القاهرة، مصر، 109 -80ص.

- **محمد عبد الوهاب الناغي. 2008-** أساسيات علم النبات العام "فسيولوجيا –وراثة. - خلوية- مورفولوجيا وتشريح"مكتبة الدار العربية للكتاب ، القاهرة، مصر ص 109.

مراجع اللغة الأجنبية:

A

Abis S., (2015). Le blé au coeur des enjeux géostratégiques mondiaux. Hérodote, n° 156, La Découverte, pages 125 à 137. Disponible sur https://www.cairn.info/revue-herodote-2015-1-page-125.htm.

ADE, (2000). Le marché mondial du blé dur et la place de l'Union Européenne. Rapport D'évaluation de la politique Communautaire du blé dur, 30.p.

Alismail W et al., (2017). Influence de la densité de semis sur la production du blé dur dans la zone semi-aride du Haut Cheliff. Thèse de mastère. Univ de Khemis-Miliana.51p.

APG III., (2009).An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: **APG III** *Botanical Journal of the Linnean Society, 161: 105 121.*

Alqudah A.M., Koppolu R., Wolde G.M., Graner A. and Schnurbusch T., (2016) The Genetic Architecture of Barley Plant Stature. PMCID: PMC 4919324. doi: 10.3389/fgene.2016.00117.

Armand G.,(2020). Origines du blé et histoire du pain. (Consulté le :27/03/20.), disponible sur : als.univ-lorraine.fr>seances.pdf.

B

Bahlouli F., Bouzerzour H., Bemmahammed A., Hassous K.L., (2005). Selection of highyielding of durumwheat (TriticumdurumDesf.) under semi arid condition. Journal of agronomy 4. Pp : 360-365.

Bonjean A.E., Picard. (1990). Les céréales à paille : Origine, historique, économie et
sélection Ed Nathan, 235p.

Boulal H., El Mourid M., Rezgui S., Zeghouane O. (2007) Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Edition: ITGC, INRA Algérie et ICARDA : 176 p.

Boufenar-Zaghouane F., et Zaghouane O., (2006) : Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie Technique des Grandes Cultures (blé dur, blé tendre, orge et avoine).

Bousba R, (2012). Ccaractérisation de la tolérace à lasecheresse chez le blé dur (TriticumdurumDesf.) : Analyse de la physiologie et de la capacité en proline. Doctorat des sciences. Faculté SNV Université mentouriconstantine, 118 pages.

Boyeldieu J., (1997). Blé tendre. Techniques agricoles, éditions Techniques. Fascicule 2020.

C

Casnin C., Jean-François M. et Levesque H. (2013). Le blé, une plante modèle pour étudier la biologie végétale au lycée (enseignants-associés à l'Ifé-ENS de Lyon.

Chabi H., Derouiche M., Kafi M. et Khilassi E., (1992). Estimation du taux d'utilisation du potentiel de production des terres à blé dur dans le Nord de la wilaya de sétif. Thèse. Ing.INA. El Harrach. 317p.

Chakrabarti B, Singh SD, Nagarajan S, and Aggarwal PK, (2011) Impact of temperature on phenoligy and pollen sterility of wheatvarieties. Australian Journal of crop science, 558° 1039-1043.

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

D

Danielle T., (2013) characterisation of the MAD and 17-4 branching regulators of arabidopsis.Doctora of Philosophy University of York Biology. P 12-15

Deysson G., (1967) organisation et classification des plantes vasculaires premiére partie : organisation générale. Tome II. SEDES PARIS

Douaer a et al .,(2018). Contribution à l'étude de l'effet de stress hydrique sur quelques Variétés de Blé dur (TriticumdurumDesf.). Thèse de mastère. Univ de Khemis-Miliana.44p.

Donald, C.M. (1968). The breeding of crop ideotypes. Euphytica 17(3):3403. doi:10.1007/BF0005624

Ducreux G., (2002) - Introduction à la botanique (licence 1.2.3). Edition belin. Paris. p: 101-185.

Dulcire L., (1977). Cereals biologie jachére Torne 1. P320-324

E

Even L.T., (1975) Photosynthesize and the flag leaf and components of bordering grain developmentin wheat.Aust .j, boil, Sci, 23; 245p.

F

https://www.fao.org/about/meetings/council/cl170/c2023-8-annexes/fr **FAO.,**

Feillet P.,(2000)- Le grain de blé. Composition et utilisation. Mieux comprendre. INRA. ISSN : 1144-7605-ISBN : 2-738060896-8 ; 308P.

Fiona T. and Nick B., (2003)- Models of shoot apical meristem Function. New Phytologist, 159 : 37–52 .

Fredot E .,(2005). Connaissance des aliments. 1èreédition. Lavoisier. Paris, 397p.

G

Gate P., (1995) Ecophysiologie du blé; Technique et documentation: Lavoisier, Paris. 429 p.

H

Hamdani H et al., (2018). Effet insecticide de l'huile essentielle de Pittosporum tobira (Pittosporaceae) sur l'insecte ravageur du blé en post-récolte «Tribolium castaneum» (Herbst). Thèse de mastère. Univ de Khemis Miliana.49p.

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

Heller R.,(1978) Physiologie végétale,T 2 ; 9-13P

Hiroki M., Atsuko K., Hiroo F., Shinichiro S., (2009) Plant meristems: CLAVATA3/ESR-related signaling in the shoot apical meristem and the root apical meristem. The Botanical Society of Japan and Springer 2008. J Plant Res, 122:31–39.

Hussien A., Elahe T., David S., Horner,, María M A., Gary J., Muehlbauer., Laura R., (2014) Genetics of tillering in rice and barley. The Plant Genome, 10-3835.

K

Kamel B., Mohsen B., (2017). Manuel de grandes cultures-les céréales, édition universitaires européennes, 230p.

Kantety, R.V., Diab, A., Sorrells, M.E., (2005). Contribution à la mise en place d'une approche intégrée de lutte contre la sécheresse chez le blé dur au Maroc In: Conxita,

Kebrom T. H., Chandler P. M., Swain S. M., King R. W., Richards R. A., Spielmeyer W. (2012) : Inhibition of tiller bud outgrowth in the tin mutant of wheat is associated with precocious internode development. Plant Physiol. 160, 308–318. 10.1104/pp.112.197954

Kebrom T. H., Chandler P. M., Swain S. M., King R. W., Richards R. A.,

Kirby E.J.M., (1993) Effect of sowing depth on seedling emergence, growth and development in barley and wheat. *Field Crops Res*, 39: 101-111

Kirby E.J.M.,(1993) Effect of sowing depth on seedling emergence, growth and development in barley and wheat. Field Crops Res, 39: 101-111.

Kirby E.J.M. and Appleyard M., (1985) Development of the wheat plant. In F.G.H. Lupton, ed. Wheat breeding. London, Chapman & Hall.

Klepper B, Rickman RW , Peterson CM., (1982) . Quantitative

characterization of vegetaive development in small cereal grains .Agronomy

Journl 74. P 789

L

Longnecker N., Kirby E.J.M., and Robson A., (1993) Leaf emergence, tiller growth, and apical development of nitrogen-deficient spring wheat. Crop Sci, 33:154-160.

M

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

Mekaoussi R., (2015) Etude de comportement variétal du blé dur (Triticum durum Desf.) visà-vis de Rhopalosiphum maïdis (Homoptera : Aphididae) dans la région de Batna en vue de l'amélioration de la plante. Thèse magister.UB1.BATNA. Institut des Sciences Vétérinaires et des Sciences Agronomiques.

Mickael L., James D., Bryan G.,(2012) .structure des plantes

Michèle M., Roger P. et Jean C. R., (2006) Biologie et Multimédia - Université Pierre et Marie Curie - UFR de Biologie

Miralles D.J. and Slafer G.A., (1999) Wheat Development. In: E. H. Satorre and G. A. Slafer, Eds., Wheat. Ecology and Physiology of Yield Determination, Food Products Press, New York, pp. 13-43.

Moeller C., Jochem B., Evers and Greg R., (2014) Canopy architectural and physiological characterization of near-isogenic wheat lines differing in the tiller

inhibition gene tin.Frontiersin Plant Science: Plant Biophysics and Modeling.doi: 10.3389

Moule, C. (1971). Céréales. La Maison rustique

Murray N., (2008) Biologie végétale: structure, fonctionnement, écologie et biotechnologie.Université du Mississippi (états unis). prairies, phytotechnie spéciale, édition 20 sciencestechniques agricoles.472-473p.

R

Roger P., (2008) expérimentation en biologie et physiologie végétales (trois cents manipulation. éditions Quae, (Hermann édition). pp 56-57.

S

Sam Adams (21/7/2017), "What Are the Six Stages of the Life Cycle of a Wheat Plant?", sciencing,
Schmitz G. and Theres K., (2005) Shoot and inflorescence branching. Curr. Opin. Plant Biol, 8(5):506–11.

Soltner D., (2005) Les grandes productions végétales- céréales-plantes sarclées-prairies, phytotechniespéciale, édition 20 sciences techniques agricoles.472-473p
Soltner D. (2005). Les Grandes productions végétales 20 ème Ed. Coll.Sci et Tec Agri. Paris France. 140 P.

Soltner, D; (1980). Les grandes productions végétales .Collection Des Sciences et des Techniques Culturales : 15-50.

Soltner D., (2012) Les grandes productions végétales. 21e Édition. Collection

Spielmeyer W. (2012) : Inhibition of tiller bud outgrowth in the tin mutant of wheat is associated with precocious internode development. Plant Physiol. 160, 308–318. 10.1104/pp.112.197954

T

Tavakol E., Okagaki R., Verderio G., Shariati J.V., Hussien A., Bilgic H., et al., (2015) The barley Uniculme4 gene encodes a BLADE-ON-PETIOLE-like protein that controls tillering and leaf patterning. Plant Physiol, 168: 164–174.
Taylor D., (2013) characterisation of the MAD and 17-4 branching regulators of arabidopsis. Doctorat of Philosophy University of York Biology. P 12-15.

Thomas T., Merlin M., (2015) shaping plant architechture. Plant cell biology, georgaugustuniversitté gottingen, germany. Vol: 6-233.

Trevaskis B., Hemming M.N., Peacock W.J. and Dennis E.S., (2007) molecular basis of vernalization induced flowring in cereals. Trends plant sci, 12:352-357

W

Wang Y. and Li J., (2008) Molecular basis of plant architecture. Annu. Rev. Plant Biol., 59:253–79

Z

Zohary, D., et Hopf, M., (1994). Domestication of plants in the old world. Oxford

Zadock`s., Chang T., and Konzak C., (1974). A decimal code for growth stages of cereals.Weed Res. 14:415-421.

Zeddig, H., Ghennai, A., Zerafa, C., & Benlaribi, M. (2017). Contribution à l'étude précoce du tiller dans le blé dur : *Triticum durum* Desf. Le Journal irakien des sciences agricoles, 48 (6), 1556-1562

Zeddig, H., (2019)Etude compare de la ramifucation, chez les végétaux , cas des céréales d'paille comme: Triticum et Hordeum. Université mentouri constantine. Thès Doctora

Webographie

(almrsal.com)

(mo3alem.com)

(www. crdp. org)

https://www.muhadharaty.com/lecture/18114/Meristematic-tissues-pptx

الملاحق

الملاحق

1- نسبة الإنبات

قمنا بحساب نسبة الانبات حسب المعادلة التالية:

نسبة الانبات = (عدد البدور المنبتة ÷ العدد الكلي للبدور المزروعة) ×100

الجدول I: نسبة الانبات

الاصناف	R1	R2	R3	Moyen
Ainlahma	87. 5%	100%	87. 5%	92%
Bousalem	100%	100%	100%	100%
Cirta	100%	100%	100%	100%
Simeto	75%	75%	100%	83%
Wahbi	100%	100%	87. 5%	96%

جدولII: يوضح معدل الأنبات لكل الأضناف.

الأصناف / المراحل	R1	R2	R3
Ainlahma	7	8	7
Boussalem	8	8	8
Cirta	8	8	8
Simeto	6	6	8
Wahbi	8	8	7

2- طريقه تحضير الملون المضاعف Carmin vert d'iode

- نقوم بإذابة 1. 5g من Carmin 40° الخاص بالتشريح مع 3g من شب البوتاسيوم في 50 ml من الماء المقطر

- يسخن على نار خفيفة.

- نضيف 50ml من الماء المقطر و 0. 1g من اليود الأخضر.

- نديب المزيج على نار ضئيلة، ثم نتركه يبرد و يرتاح 24 ساعة.

3- دورة حياة القمح

الجدول III:

المراحل / الاصناف	الانبات	بداية الاشطاء	نهاية الاشطاء (بداية الاستطالة)	الانتفاخ	الاسبال	الازهار	النضج
Ainlahma	21 جانفي 2023	25 فيفري 2023	28 مارس2023	8 افريل 2023	13 افريل 2023	19 افريل 2023	1 ماي 2023
Boussalem	21 جانفي 2023	22 فيفري 2023	30 مارس2023	11 افريل 2023	16 افريل 2023	19 افريل 2023	2 ماي 2023
Cirta	23 جانفي 2023	24 فيفري 2023	1افريل 2023	13 افريل 2023	23 افريل 2023	23 افريل 2023	3 ماي 2023
Simeto	20 جانفي 2023	22 فيفري 2023	28مارس2023	9 افريل 2023	14 افريل 2023	19 افريل 2023	1 ماي 2023
Wahbi	24 جانفي 2023	27 فيفري 2023	2افريل2023	13 افريل 2023	19 افريل 2023	25 افريل 2023	4 ماي 2023

ملخص:

أجريت الدراسة على خمس أصناف من القمح الصلب . *Triticum durum* Desf، بالمخبر التابع للمركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة. جلبت الأصناف من المعهد التقني للزراعات الكبرى ITGC الخروب قسنطينة. وذلك بهدف الدراسة البيولوجية للتفرع وتتبع الأشطاء عند نبات القمح الصلب.

قمنا بدراسة تشريحية على جنين الحبة وعلى صينية الإشطاء ودراسة مورفولوجية للإشطاء أثناء المراحل الأولى من النمو وباستعمال مقاطع بالطريقة اليدوية وتلوينها بالملون المضاعف (Carmino-vert) بهدف متابعة تكوين براعم التفرع وانتخاب الأصناف من حيث عدد البراعم المتكونة.

بينت نتائج الدراسة التشريحية على جنين الحبة ظهور المرستيم القمي في الساق (MAC) والمرستيم القمي في الجذر (MAR) مع ملاحظة مناطق مرستيمية بين الساق والجذر في حالة نشاط خلال فترة التشرب لنشوء وتكوين براعم الأشطاء خلال فترة الانبات.

أظهرت النتائج في صينية الإشطاء وجود تباين واختلاف في تكوين براعم الإشطاء خلال المراحل الاولى للإنبات، في مرحلة الورقة الأولى (F1) كان الصنف Boussalem مبكرا بتكوين (BT3) براعم إشطاء أما الأصناف الأخرى كانت متساوية من حيث عدد البراعم (BT1)وفي مرحلة الورقة الثانية (F2) كان الصنفين Simeto و wahbi متفوقان ومتساويان من حيث براعم الأشطاء (BT3)، أما الصنف Cirtaكان ضعيفا في هذه المرحلة حيث لم يكون أي برعم.وفي مرحلة الورقة الثالثة (F3) كان الصنف Simetoهو الأكبر في تكوين عدد البراعم (BT4)، بينما كان الصنف Boussalem هو الأضعف في هذه المرحلة (BT0) مقارنة بالأصناف الأخرى. أما في مرحلة الورقة الرابعة (F4) (بداية خروج الشطء الأول) كان الصنف Cirta مبكرا في تكوين عدد البراعم (BT4) أما الصنف Ainlahma كان الأضعف في هذه المرحلة (BT1)وفي مرحلة الشطء الثاني (T2) كان الصنف Wahbi هو الأكبر في تكوين عدد براعم الأشطاء(BT3) يليه الصنف Cirta بتكوين برعمين (BT2) بينما كونت الأصناف Ainlahma وBoussalemو Simeto برعم إشطاء واحد (BT1)

ومنه فإن الأصناف يزيد عددها من مرحلة الورقة الأولى (F1) إلى مرحلة الورقة الرابعة(F4) ، ثم مرحلة الشطء الأول (T1) والشطء الثاني(T2)

بينت الدراسة المورفولوجية أن الإشطاء يبدأ بعد بلوغ الورقة الثالثة وبداية خروج الورقة الرابعة عند كل الأصناف ولكن عددها يختلف داخل النوع الواحد وبين الأنواع

كما تمت في هذا البحث دراسة مرحلة الإشطاء بنوعيها الخضري والسنبلي للأصناف الخمسة للقمح الصلب. بالنسبة للإشطاء الخضري كانت أعلى قيمة عند الصنف Ainlahma ب(2,56) وأقل قيمة كانت عند الصنفWahbi ب (2,05).

أما بالنسبة للإشطاء السنبلي فكان الصنف Boussalem هو الصنف المتفوق في عدد السنابل وكان متوسط الإشطاء السنبلي عنده (0,33) وقيمة منعدمة عند الصنفCirta .

الكلمات المفتاحية: الشطء، براعم الأشطاء، مرستيمات إبطية، *Triticum durum* Desf.

Résumé

L'étude a porté sur cinq (05) variété de blé dur (*Triticum durum* Desf.) L'essai est mené au niveau du laboratoire de Centre Universitaire Abd elhafeed Bousouf Mila, Fournis par l'Institut Techniques des Grandes Cultures (I, T, G, C) El-Khroub, Constantine. Avec un objectif de l'étude biologique de la ramification afin de suivre la formation des bourgeons des talles.

Nous avons fait l'étude anatomique au niveau de la graine et sur le plateau de tallage, et puis une étude morphologique du tallage durant les premières phases de la croissance, en utilise la méthode manuelle (avec lame de rasoir) et colorées avec la double coloration (Carmino-Vert) et à travers laquelle nous avons sélectionnée les variétés à forte potentiel de BT formé.

Les résultats de l'étude anatomique sur la graine ont montré que la présence de méristème apicale caulinaire (MAC) et le méristème apicale racinaire (MAR), nous avons distingué aussi les masses des Méristèmes située entre la racine et la tige primaire pendant la phase de l'imbibition ce qui montre que il y'a des Méristèmes peut se différencier ultérieurement pour former les bourgeons BT puis des Talles pendant la phase de germination.

En ce qui concerne l'étude anatomique sur le plateau de tallage, les observations des coupes histologiques sous microscope photonique et la double coloration ont montré une variation dans les espèces, leur nombre varie durant les 1ére phase de croissance, au stade (F1) la variété Boussalem était précoce dans la formation de bourgeon de talle (3BT), tandis que les autres variétés formé (1BT). Au stade (F2) les varété Simeto et wahbi était supérieurs en nombre de bourgeon (3BT), par contre Cirta était faible à ce stade car il n'avait pas de bourgeon. Au stade (F3) Simeto était le plus grand dans la formation du nombre de bourgeons (4BT), tandis que Boussalem était le plus faible à ce stade (0BT) par rapport aux autres variétés. Au stade (F4) (début de l'émission de la 1ére talle), la variété Cirta a été précoce dans la formation du nombre de bourgeons (4BT), tandis que le variété Ain lahma a été le plus faible à ce stade (1BT), et au stade de la deuxième talla (T2), la variété Wahbi était le plus grand dans la formation du nombre de bourgeon (3BT), suivi la variété Cirta, qui forme deux bourgeon (2BT), tandis que les variétés Ainlahma, Bousalem et Simeto forment un bourgeon (1BT). Ainsi, leur nombre augmente du stade (F1) jusqu'à (F4) puis stade (T1) et stade (T2).

Les résultats de l'étude morphologique ont montré que le tallage début à partir de la sortie de la 4ème feuille chez toutes les variétés, Leur nombre varie d'une espèce à l'autre, au stade de tallage herbacé le nombre de talle varie d'une espèce à l'autre.

Dans cette recherche, le stade de tallage, à la fois végétatif et épi, des 5 variétés de blé dur a été étudié. En ce qui concerne le tallage végétatif, la valeur la plus élevée était pour le cultivar Ainlahma (2,56) et la valeur la plus faible pour le cultivar Wahbi (2,05).

Quant à la troncature des épis, le cultivar Boussalem était la variété supérieure en nombre d'épis, et la troncature moyenne des épis était de (0,33) et une valeur inexistante pour Cirta.

Mots clés: Tallage, bourgeons des talles, méristèmes axillaires. *Triticum durum* Desf.

Summary

He study focused on five (05) varieties of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) The test is conducted at the level of the laboratory of Center Universitaire Abd elhafeed Bousouf Mila, Provided by the Technical Institute of Large Crops (I, T , G, C) El-Khroub, Constantine.With an objective of the biological study of the branching in order to follow the formation of the buds of the tillers.

We made the anatomical study at the level of the seed and on the tillering tray (corn), and then a morphological study of the tillering during the first phases of growth, using the manual method (with razor blade) and stained with the double coloration (Carmino-Vert) and through which we selected the varieties with high potential for BT formed.

The results of the anatomical study on the seed showed that the presence of the stem apical meristem (MAC) and the root apical meristem (MAR), we also distinguished the masses of meristems located between the root and the primary stem during the phase imbibition, which shows that there are meristems that can later differentiate to form BT buds and then tillers during the germination phase.

With regard to the anatomical study on the tillering tray (corn), the observations of the histological sections under a light microscope and the double staining showed a variation in the species, their number varies during the 1st phase of growth, at stage (F1) the Boussalem variety was early in tiller bud formation (3BT), while the other varieties formed (1BT). At stage (F2) the varieties Simeto and wahbi were superior in number of buds (3BT), on the other hand Cirta was weak at this stage because it had no bud. At stage (F3) Simeto was the greatest in the formation of the number of buds (4BT), while Boussalem was the lowest at this stage (0BT) compared to other varieties. At stage (F4) (beginning of the emission of the 1st tiller), the Cirta variety was early in the formation of the number of buds (4BT), while the Ain lahma variety was the lowest at this stage (1BT), and at the second talla stage (T2), the Wahbi variety was the largest in bud number formation (3BT), followed by the Cirta variety, which forms two buds (2BT), while the Ainlahma varieties, Bousalem and Simeto form a bud (1BT). Thus, their number increases from stage (F1) to (F4) then stage (T1) and stage (T2).

The results of the morphological study showed that tillering begins from the emergence of the 4th leaf in all varieties. Their number varies from one species to another.

In this research, the tillering stage, both vegetative and spike, of 5 varieties of durum wheat was studied. As for vegetative tillering, the highest value was for the cultivar Ainlahma (2.56), and the lowest value was for the cultivar Wahbi (2.05).

As for the spike truncation, the Boussalem cultivar was the superior variety in the number of spikes, and the average spike truncation was (0.33) and a non-existent value for Cirta.

Keywords: Tillering, tiller buds, axillary meristems, *Triticum durum* Desf.

الإسم و اللقب: بويداين يسرى، عمامرة أمال **تاريخ المناقشة: 2023/06/24**

عنوان الطروحة

دراسة تشريحية للإشطاء (Tallage) عند بعض أصناف القمح الصلب *Triticum durum* Desf

نوع الشهادة: ماستر 02

ملخص:

أجريت الدراسة على خمس أصناف من القمح الصلب . *Triticum durum* Desf، بالمخبر التابع للمركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة. جلبت الأصناف من المعهد التقني للزراعات الكبرى ITGC الخروب قسنطينة. وذلك بهدف الدراسة البيولوجية للتفرع وتتبع الأشطاء عند نبات القمح الصلب.

قمنا بدراسة تشريحية على جنين الحبة وعلى صينية الإشطاء ودراسة مورفولوجية للإشطاء أثناء المراحل الأولى من النمو وباستعمال مقاطع بالطريقة اليدوية وتلوينها بالملون المضاعف (Carmino-vert) بهدف متابعة تكوين براعم التفرع وانتخاب الأصناف من حيث عدد البراعم المتكونة.

بينت نتائج الدراسة التشريحية على جنين الحبة المرستيم القمي في الساق(MAC) والمرستيم القمي في الجذر (MAR) مع ملاحظة مناطق مرستيمية بين الساق والجذر في حالة نشاط خلال فترة التشرب ، لنشوء وتكوين براعم الأشطاء خلال فترة الانبات.

أظهرت النتائج في صينية الإشطاء وجود تباين واختلاف في تكوين براعم الإشطاء خلال المراحل الاولى للإنبات، في مرحلة الورقة الأولى (F1) كان الصنف Boussalem مبكرا بتكوين (BT3) براعم إشطاء أما الأصناف الأخرى كانت متساوية من حيث عدد البراعم (BT1.وفي مرحلة الورقة الثانية (F2) كان الصنفين Simeto و wahbi متفوقان ومتساويان من حيث براعم الأشطاء (BT3) أما الصنف Cirta كان ضعيفا في هذه المرحلة حيث لم يكون أي برعم.وفي مرحلة الورقة الثالثة (F3) كان الصنف Simeto هو الأكبر في تكوين عدد البراعم (BT4) بينما كان الصنف Boussalemهو الأضعف في هذه المرحلة (BT0) مقارنة بالأصناف الأخرى. أما في مرحلة الورقة الرابعة (F4) (بداية خروج الشطء الأول) كان الصنف Cirta مبكرا في تكوين عدد البراعم (BT 4)أما الصنف Ainlahma كان الأضعف في هذه المرحلة (BT1)وفي مرحلة الشطء الثاني (T2) كان الصنف Wahbi هو الأكبر في تكوين عدد براعم الأشطاء (BT 3)يليه الصنف Cirta بتكوين برعمين (BT 2)بينما كونت الأصناف Ainlahma وBoussalemو Simeto برعم إشطاء واحد (BT1)

ومنه فإن الأصناف يزيد عددها من مرحلة الورقة الأولى (F1) إلى مرحلة الورقة الرابعة(F4) ، ثم مرحلة الشطء الأول (T1)والشطء الثاني(T2)

بينت الدراسة المورفولوجية أن الإشطاء يبدأ بعد بلوغ الورقة الثالثة وبداية خروج الورقة الرابعة عند كل الأصناف ولكن عددها يختلف داخل النوع الواحد وبين الأنواع

كما تمت في هذا البحث دراسة مرحلة الإشطاء بنوعيها الخضري والسنبلي للأصناف الخمسة للقمح الصلب. بالنسبة للإشطاء الخضري كانت أعلى قيمة عند الصنف Ainlahma ب(2,56) وأقل قيمة كانت عند الصنفWahbi ب (2,05).

أما بالنسبة للإشطاء السنبلي فكان الصنف Boussalem هو الصنف المتفوق في عدد السنابل وكان متوسط الإشطاء السنبلي عنده (0,33) وقيمة منعدمة عند الصنفCirta

الكلمات المفتاحية: الشطء، براعم الأشطاء، مرستيمات إبطية. ***Triticum durum* Desf**

مقر البحث: مخبر تابع للمركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف – ميلة

لجنة المناقشة:

✓ **بن مخلوف زبيدة**	**أستاذ محاضر قسم ''أ''**	**المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة**
✓ **زرافة شافية**	**أستاذ محاضر قسم ''ب''**	**المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة**
✓ **زديق هدى**	**أستاذ محاضر قسم ''ب''**	**المركز الجامعي عبد الحفيظ بو الصوف ميلة**

السنة الجامعية 2022 - 2023