رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياة

شعبة علوم البيولوجيا

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة تأثير تراكيز مختلفة من حمض الجبرلين GA_3 على مواصفات الإنبات لبذور القمح الصلب *Triticum durum* Desf لصنفي Kebir/Simeto تحت الظروف المخبرية.

تحت تأطير الأستاذ :
- شويخ عاطف

من إعداد الطالبات:
* سبـــاع ميمونة
* شنـوف إيمـــان
* عوادي القايمـــة

الموسم الجامعي : 2012-2013

الفهرس

المقدمة	01
الجزء النظري	
الفصل الأول : القمح وأقسامه التصنيفية	
I - أصل القمح	06
I -1- الأصل الجغرافي	06
I -2- الأصل الوراثي	06
II - التركيب الكيميائي لنبات القمح	07
III - التصنيف النباتي للقمح	08
IV - القمح وأقسامه التصنيفية	09
IV -1- من الناحية الجغرافية	09
IV -2- من الناحية الوراثية	10
IV -3- من الناحية المورفولوجية	11
IV -4- من الناحية الإقتصادية	14
V - أصول بعض أصناف القمح الصلب	16
VI - مورفولوجيا نبات القمح	17
VI - 1- الجزء الأرضي (المجموع الخضري)	17
VI - 2- الجزء الهوائي	17
VII - فيزيولوجيا نبات القمح	23
VII -1- الطور الخضري	23
VII -2- الطور التكاثري	24
VII -3- طور النضج	25
VIII - الإحتياجات البيئية والزراعية للقمح الصلب	26
VIII -1- الحرارة	26
VIII -2- الرطوبة	26
VIII -3- الضوء	27
VIII -4- التربة	27
VIII -5- التسميد	27

I X - أمراض القمح	28
IX - 1 - الأمراض الفيزيولوجية	28
IX- 2 - الأمراض الفطرية	28
IX - 3 - الحشرات التي تصيب نبات القمح	29
الفصل الثاني :الهرمونات النباتية (هرمون الجبرلين GA_3)	
I - الهرمونات النباتية (Phytohormones)	31
II - تعريف الجبريلينات (Gibberellins)	31
III - التركيب الكيميائي	31
IV - التخليق الحيوي	33
V - انتقال الجبرلينات	34
VI - علاقة حمض الجبريليك GA_3 بالعمليات الميتابولزمية	36
VII مضادات الجبرلين (معيقات النمو)	38
VIII- التأثيرات الفسيولوجية للجبرلينات	38
VIII-1- استطالة الخلايا والتغلب على القزمة الوراثية	38
VIII-2- كسر سكون البذور والبراعم	39
VIII-3- الإزهار	39
VIII-4- تحديد الجنس	39
VIII-5- التحكم في طور الشيخوخة	40
VIII-6- الثمار اللابذرية	
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول:مواد وطرق البحث	

I- المادة التجريبية	43
II - الأدوات المستعملة	43
III - الأجهزة المستعملة	43
IV- المواد الكيميائية المستعملة	44
V- الطرق المتبعة	45
VI- كيفية تحضير تراكيز محلول الجبريلين GA_3	45
VII- معاملة البذور	45
VIII- تحضير التجربة	46
IX- الصفات المدروسة	47
الفصل الثاني:النتائج والمناقشة	
النتائج والمناقشة	
I - صنف Simeto	52
II - صنف kebir	56
الخاتمة	62
المراجع	
الملحق	
الملخص	

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	تقدير متوسط المواد الكيميائية للقمح	08
02	بعض أصناف القمح الصلب وأصولها	16
03	بعض خصائص صنفين من القمح الصلب *Triticum durm* Desf Var:kebir/Simeto	43
04	تأثير تراكيز مختلفة من GA_3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب صنف Simeto	52
05	قيم معامل الإرتباط البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب صنفSimeto	55
06	تأثير تراكيز مختلفة من GA_3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب	56

	صنفKebir	
07	قيم معامل الإنبات البسيط بين بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب صنفKebir	59

فهرس الوثائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
01	تطور القمح المزروع وأصولهوأصوله الوراثية	07
02	السلم التصنيفي للقمح الصلب *T.durum* وبعض أصنافه (Simeto/Kebir)	08
03	اختلاف الإنحناء في ورقة العلم	11
04	إختلاف شكل السنبلة	12
05	اطوال السفا على قمة السنبلة	13
06	اختلاف الغطاء الشعري للقنابع	14
07	مكونات الورقة عند نبات القمح	19
08	مكونات نورة وزهرة القمح	20
09	طبقة الأليرون تحت المجهر الضوئي بعد التلوين	21
10	مورفولوجيا نبات القمح	22
11	مراحل دورة حياة القمح	26
12	مرض صدأ الأصفر عند نبات القمح	28
13	الصيغ التركيبية لبعض الجبريلينات الموجودة في الطبيعة	32
14	البنية الكيميائية لحمض الجبريليك GA_3	33
15	المسار التخليقي للجبريلينات الطبيعية في النباتات الراقية	34
16	الإفرازالإنزيمي وتعبئة السكريات تحت تأثير الجبرلين أثناء الإنبات	37
17	تأثير GA_3 على نباتات الذرة القصيرة والطويلة	39
18	ميزان حساس نوع KERN	44
19	خلاط مغناطيسي AREX	44
20	مسحوق الجبرلين	44
21	تغميس البذور من محلول معقم	46
22	تموضع الأطباق تحت الظروف المخبرية	46

23	البذور النابتة بعد ثمانية أيام	47
24	متوسط تأثير تراكيز مختلفة من GA_3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf var: Simeto	53
25	متوسط تأثير تراكيز مختلفة من GA_3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf var: Kebir	57

الإختصارات

- القمح : *Triticum* T -
- هرمون الجبرلين : Gibberellic acid -GA
- اليوم الأول للإنبات : First Day Germination -FDG
- اليوم النهائي للإنبات : Last Day Germination -LDG
- الوقت المستغرق للإنبات : Time Spread of Germination -TSG
- نسبة الإنبات في العد الأول : Germination percentage at first count -FG
- نسبة الإنبات في العد النهائي : Germination percentage at final count -FIG
- معامل سرعة الإنبات : Coefficient of Velocity of Germination -CVG
- متوسط زمن الإنبات : Mean Germination Time -MGT
- دليل معدل الإنبات : Germination Rate Index -GRI
- طول الجذير : Radicle Length -RL
- طول الرويشة : Plumule Length -PL

المقدمة

يعد محصول القمح من أهم محاصيل الحبوب الغذائية على المستوى العالمي لكونه مصدرا مهما للكاربوهيدرات والنشاء والبروتين والفيتامينات والـ glutamine، ولأهميته هذه دفع الباحثين والعلماء إلى التفكير بوسائل جديدة تحسن النوعية وتزيد كمية المحصول، ومن جانب أخر تشكل ظاهرة ارتفاع نسبة الأملاح في ترب المناطق الصحراوية عائقا محددا لزراعة وإنتاج القمح بسبب الإفراط في استخدام الأسمدة الكيميائية وملوحة مياه السقي مما أدى إلى زيادة نسبة الأملاح في التربة وتفاقم مشكلة التلوث البيئي لذا أصبح من الضروري البحث عن بدائل نظيفة بيئيا ورخيصة من شانها المساعدة في تحسين خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية مثل الأسمدة العضوية، فظهرت دعوات عالمية تطالب بالتخلي عن استخدام المواد الكيميائية في الزراعة حيث زاد الاهتمام حديثا بنوعية الغذاء وسلامته من الملوثات.

وتعد تقنية استخدام منظمات نمو النبات من الطرق الشائعة في الزراعة الحديثة كونها تستعمل بتراكيز ضئيلة جدا ، وهي تشجع النبات على استغلال قدراته الفيزيولوجية والوراثية الكامنة في استخدام المغذيات بكفاءة عالية ربما لا يمكن الحصول عليها من خلال عمليات التسميد، ومن بين هذه المنظمات مجموعة الجبريلينات وهي من المركبات العضوية التي يحتاجها النبات بتراكيز ضئيلة للقيام بأدوار معينة .

وتعد منطقة واد سوف حديثة العهد في زراعة محصول القمح، لذلك قمنا في عملنا هذا بدراسة تأثير تراكيز مختلفة من حمض الجبرلين GA_3 على مواصفات إنبات بذور القمح الصلب صنفي سيميتو/كبير *Triticum durum* Desf Var : Kebir / Simeto تحت الظروف المخبرية وقد قسم عملنا إلى جزئين :

- **الجزء النظري :**
  - *** الفصل الأول :** القمح وأقسامه التصنيفية .
  - *** الفصل الثاني :** الهرمونات النباتية (هرمون الجبرلين GA_3) .
- **الجزء تطبيقي :**
  - *** الفصل الأول :** الوسائل المستعملة والطرق المتبعة.
  - *** الفصل الثاني :** النتائج والمناقشة.

I- الفصل الأول: القمح و أقسامه التصنيفية

I- أصل القمح :

I - 1 - الأصل الجغرافي :

بالرغم من الأبحاث والدراسات العديدة التي تمت على نبات القمح فإن موطن الأصلي أمر غير متفق عليه،حيث لا توجد معلومات دقيقة في هذا المجال، ومعظم المعطيات تشير إلى أن القمح نشأ من عشب نجيلي بري وجد في مناطق جافة آسيا الصغرى، والقمح المزروع حاليا يشبه إلى حد كبير أنواع القمح البرية الموجودة في المناطق الجبلية من سوريا، فلسطين ففي هذه المناطق يشاهد حتى الآن القمح وكثير من الأعشاب النجيلية البرية (نزيه ؛ 1980).

I - 2 - الأصل الوراثي :

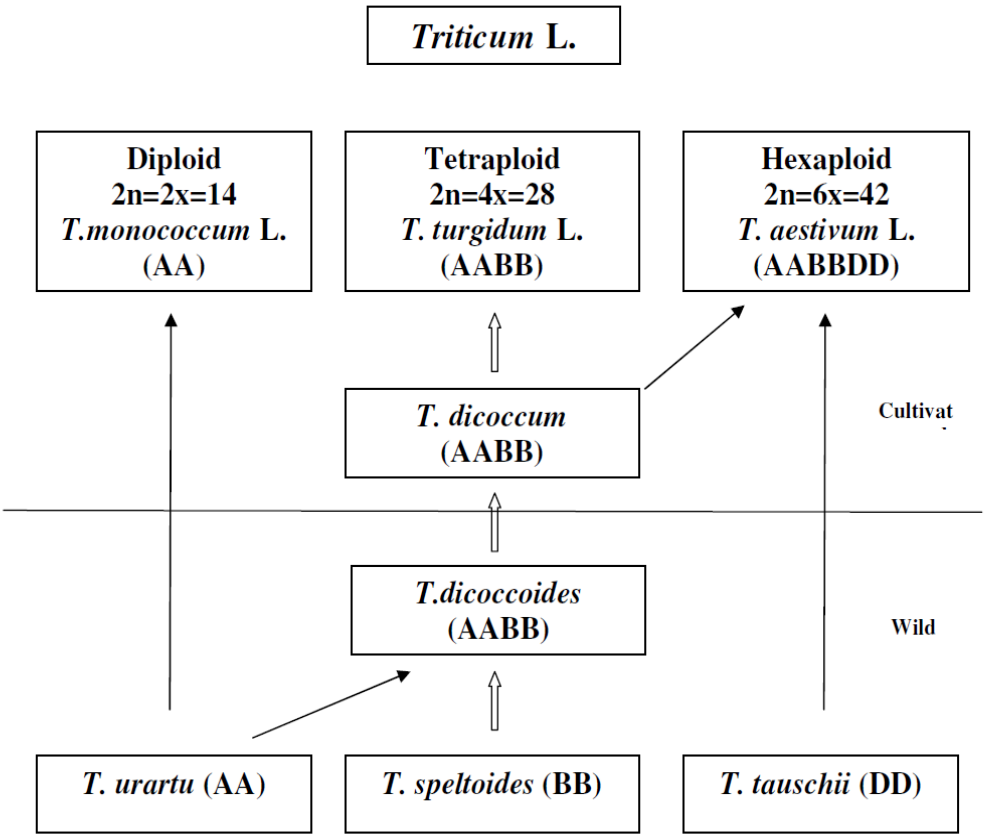
يمتاز القمح من حيث التركيب الوراثي بأنه ذو اختلافات وراثية معقدة، ولقد أجريت بحوث ودراسات مكثفة عن القمح وعلى النباتات التي تشكل أصوله الوراثية، ومن هذه الدراسات توصل الباحثون إلى تصنيف كل أنواع القمح في ثلاثة مجموعات تبعا لعدد الصبغيات في كل منها وهي:

-المجموعة الأولى : تحتوي أصناف ذات الصيغة الصبغية 2 ن=14 وهي تعد الأصل الذي تطورت منه أصناف أخرى.

-المجموعة الثانية : تحتوي أصناف ذات الصيغة الصبغية 2 ن=28 وهي تشمل سبعة أنواع والتي انتخبت في تهجين بين أنواع القمح البرية ثنائية الصبغيات وأنواع القمح المزروعة ثنائية الصبغيات B وهذا بعد تضاعفها.

-المجموعة الثالثة : تحتوي أصناف ذات الصيغة الصبغية 2 ن=42 وهي أحدث المجاميع تكوينا وآخرها في سلم تطور القمح وهي نسل من التهجين من المجموعة الرباعية ذات 2 ن=28 ومجموع الصبغياتAB مع ثنائية البرية ذات 2 ن =14، وهذا بعد تضاعفها نتج القمح السداسي (حموش وصاحبي ؛1997).

و الوثيقة (01) توضح التطور الوراثي للقمح المزروع و أصوله الوراثية .



الوثيقة (01): تطور القمح المزروع وأصوله الوراثية (أشتر؛2008).

II - التركيب الكيميائي لنبات القمح :

اهتم العلم منذ زمن بعيد بالتركيب الكيميائي للقمح فحلله مرارًا ووجد فيه النشاء و الكربوهيدرات الأخرى والبروتين، الأملاح المعدنية والفيتامينات، أما من الناحية الطاقوية فتقدر بـ 340 K kal/100g من الحبوب الناضجة(بدون إسم؛2000).

والجدول (01) يبين التركيب الكيميائي للقمح .

الجدول (01) : تقدير متوسط المواد الكيميائية للقمح.

المواد التي تحتويها حبوب القمح	النسبة%من المادة الجافة
مواد آزوتية	14.3
مواد دهنية	1.9
مواد معدنية	2
سيليلوز	2.9
نشاء	63.8
سكر	3.2
بنتوزات	7.4

(عشاتن ؛ 1985)

III- التصنيف النباتي للقمح :

حسب كيال (1979) يصنف القمح الصلب في المملكة النباتية كما في الوثيقة (02) إلى:

شعبة : النباتات الزهرية	Emb: Phanérogames
تحت شعبة: مغلفات البذور	Sous Emb: Angiospermes
قسم: أحاديات الفلقة	Classe: Monocotylédones
تحت قسم :قنبعيات الأزهار	Sous Classe: Glumiflores
رتبة : النجيليات	Ordre: Graminales
فصيلة: النجيليات	Famille :Gramineae ou Poacea
جنس :القمح `	Genre: *Triticum*
النوع :القمح الصلب	Espéce: *T.durum*
الصنف: مثال : سميتو/كبير	Varité: Ex: Simeto/ Kebir

الوثيقة (02): السلم التصنيفي للقمح الصلب *T.durum* Desf وبعض أصنافه (Kebir/Simeto).

IV- القمح و أقسامه التصنيفية :

إن جنس القمح Triticum يتبع الفصيلة النجيلية Poaceae وهذا الجنس يضم العديد من الأنواع في كل منها عدد كبير من الأصناف المزروعة أو البرية، حيث يصنف القمح على أساس عدة نواحي وهي :

IV - 1 - من الناحية الجغرافية :

حسب Grignac 1964 فإن القمح يصنف حسب الأصل الجغرافي الذي ينحصر في ثلاثة مناطق مختلفة جنوب روسيا، الشرق الأدنى وغرب الحوض المتوسط إلى ثلاثة مجموعات :

أ -Europeum :

يضم الأصناف التالية:

- Vavilocum أكثر انتشارا في جنوب روسيا.
- Sibericum منتشرة في سيبريا.
- Anatolicum معروف في تركيا.
- Balkanicum منتشر في البلقان (يوغسلافيا).

ب - Syranicum :

يضم الأصناف التالية:

- Horanicum أكثر انتشارا في المناطق المروية للشرق الأوسط.
- Jordanicum ينتشر في مناطق الشرق الأوسط (الأردن).
- Aegypticum معروف في مصر وليبيا.

ج- Mediteranicum :

يضم الأصناف التالية:

- Ibericum أكثر انتشارا في شبه الجزيرة الأيبيرية.
- Egyptiacum منتشر في إفريقيا الشمالية.
- Italicum معروف في إيطاليا واليونان.
- Sardinicum معروف في سردينيا.

IV - 2 - من الناحية الوراثية :

أشار كيال (1979) أن أنواع القمح تصنف حسب عدد كروموزوماتها في ثلاث مجموعات رئيسية:

- المجموعة الأولى ثنائية الكروموزومات Diploide 2 ن =14 :

وتضم الأنواع التالية:

-T.spantaneum Flaks -T.Monococcum

-T.aéglopoide link

- المجموعة الثانية رباعية الكروموزومات Tetraploide2 ن=28 :

وتضم الأنواع التالية:

-T.turgidum. L -T.dicoccovdes Schvank

-T. dicoccovdes Koern -T.persicum Boiss

-T.polonicum -T.durum Desf

-T.abissinicumsterud - T.timophecvi Zhuk

- T.pyramidole

- المجموعة الثالثة سداسية الكروموزومات hexaploide 2 ن=42 :

وتضم الأنواع التالية :

-T.aestivum.L - T.compuctum

- T.machadek - T.speltal

وأكد كيال (1979) أن المجموعة الكروموزومية للقمح هي7= genome n ، حيث نشأت الأنواع من بعضها عن طريق التهجين، وأن المجموعات الكروموزومية الموجودة هي A،B،D و أن تركيب المجموعة الثنائية Diploide هو AA أي 14=7+7، و أن تركيب المجموعة الرباعية Tetraploide هو AA،BB أي 28= 7×4 أما المجموعة السداسية Hexaploide فهي AA،BB،DD أي 42=6×7 .

IV - 3 - من الناحية المورفولوجية :

بناء على نظام الإتحاد الدولي لحماية الأصناف النباتية الحديثة UPOV (1981) تم إختيار الصفات المظهرية للقمح والتي على أساسها يتم تصنيف القمح مظهريا كالتالي :

أ- طبيعة النمو:

صنفت طبيعة النمو إلى عدة تصنيفات هي :قائمة، شبه قائمة، متوسطة، شبه مفترشة ومفترشة.

ب- طول النبات:

تم تقسيم طول النبات إلى خمس مجاميع وهي قصير جدًا، قصير، متوسط ، طويل، طويل جدًا.

ج- إنحناء ورقة العلم :

وقد تم تقسيم هذه الصفة إلى أربع درجات الوثيقة(03) وهي : مستقيم، إنحناء خفيف، إنحناء قوي، إنحناء قوي جدًا.

الوثيقة (03) : إختلاف الإنحناء في ورقة العلم (الهذلي ؛ 2008).

د - شكل السنبلة:

وقد تم تصنيف شكل السنبلة إلى خمس تصنيفات هي صولجانية و قمعية كما في الوثيقة (04)، أسطوانية، نصف إهليجية، إهليجية.

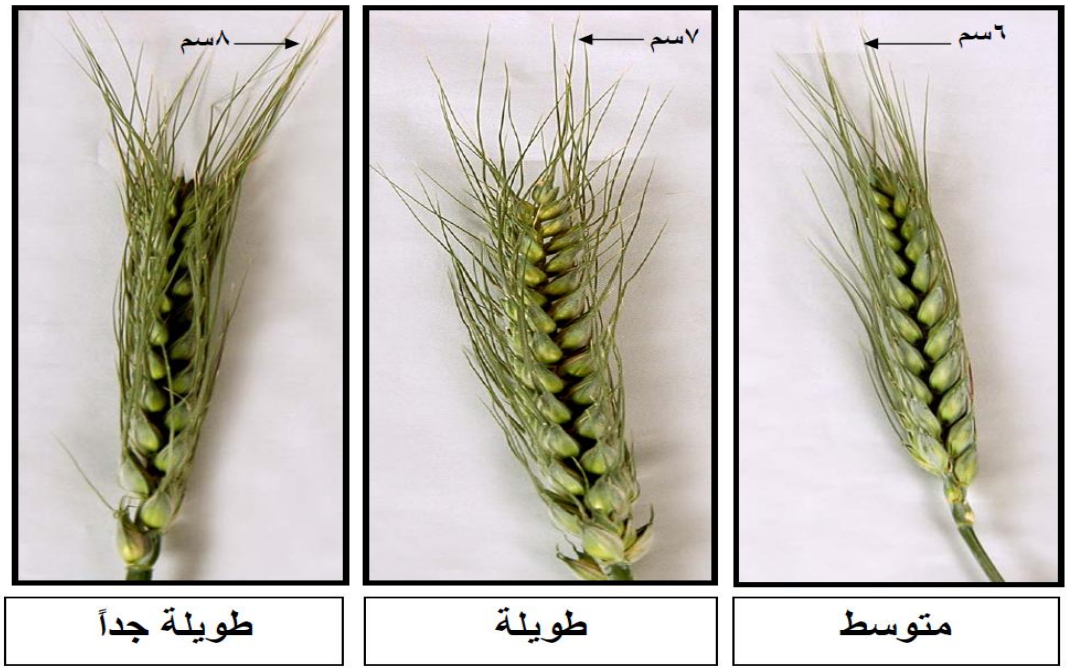
الوثيقة (04): إختلاف شكل السنبلة (الهذلي ؛ 2008).

ر - كثافة السنبلة:

وقد تم تصنيف كثافة السنبلة إلى خمس تصنيفات هي خفيفة جدًا، خفيفة، متوسطة، كثيفة، كثيفة جدًا.

ع- طول السفا على قمة السنبلة:

قسم طول السفا على قمة السنبلة إلى خمس أصناف هي :قصير جدًا، قصير، متوسط ، طويل، طويل جدًا كما هو ممثل في الوثيقة (05).



الوثيقة (05) : أطوال السفا على قمة السنبلة (الهذلي ؛ 2008).

ك- توزيع السفا على السنبلة:

صفة توزيع السفا على السنبلة قسمت إلي خمس مجاميع هي قمة السنبلة، ربع السنبلة، نصف السنبلة، ثلاث أرباع السنبلة، كل السنبلة.

ل- شكل كتف القنابع:

عند قاعدة السنيبلة يوجد تركيبان يطلق عليهما القنابع glumes، القنبعة التي في اليسار يطلق عليها القنبعة السفلية وذلك لأن نقطة إتصالها تقع تحت مستوى نقطتي إتصال القنبعة الموجودة في الجهة اليمنى و التي تسمى بالقنبعة العلوية (أحمد و آخرون ؛2008).

وقد قسمت صفة شكل كتف القنابع إلى خمسة أشكال هي :مائل، دائري، مستقيم، بيضاوي، بيضاوي مع زاوية .

م-عرض كتف القنابع:

وقد قسمت صفة عرض كتف القنابع إلى خمس أنواع هي ضيق جدًا، ضيق، متوسط ، واسع، واسع جدا.

هـ- الغطاء الشعري للقنابع:

وقد قسمت هذه الصفة إلى ثلاث مجاميع : ضعيف، متوسط، قوي، والوثيقة (06) توضح إختلاف الغطاء الشعري للقنابع .

ضعيف

متوسط

الوثيقة (06):إختلاف الغطاء الشعري للقنابع (الهذلي ؛ 2008).

و- طول الشعيرات على قمة السنبلة:

وقد تم تقسيم صفة طول الشعيرات على قمة السنبلة إلى خمس مجاميع هي قصير جدًا، قصير، متوسط، طويل و طويل جدًا.

ي- لون الحبوب:

وقد قسمت صفة لون الحبوب إلى أبيض وأحمر.

IV - 4 - من الناحية الإقتصادية :

يصنف القمح إقتصاديا تبعا لصفات الدقيق وجودته الإستعمالية وأيضا من حيث اللون ونوع Endosperme وإحتوائها على نسبة الجلوتين .

* مادة الجلوتين Gluten: هي مادة بروتنية لها القدرة المطاطية وعادة توجد بنسب أعلى في أصناف القمح الصلب، وهذه المادة لها القدرة أيضا على إمتصاص الماء أثناء عملية الطحن مما يعطي خبزا متدرج الثقوب ومتماسك وأكثر قابلية للإحتفاظ بالرطوبة، وعند أصناف القمح المحتوية على نسبة ضعيفة من الجلوتين فإنه يعطي خبزا غير مندمج أو واسع الثقوب مما يجعل الخبز الناتج يجف بسرعة وبالتالي لا ينصح بإستعماله في صناعة الخبز ويفضل في صناعة الحلويات(حمزة؛2011).

- القمح الربيعي الأحمر الصلبHard red Spring Wheat:

يمثل أجود أنواع القمح لصناعة الخبز بحيث تكون غنية بالبروتينات وخاصة مادة الجلوتين، حبوبه صلبة ونسبة النشاء فيه تكون منخفضة نسبيا ولذا فإن الحبوب تبدوا غير ممتلئة وحجمها صغير، حيث أن أصناف هذا الطراز لا تقاوم البرد الشديد ولذا تزرع في الربيع وتنمو خلال الصيف، ويزرع هذا

النوع من القمح في كندا وشمال الولايات المتحدة الأمريكية حيث تتصف النباتات بطبيعة النمو الربيعي (هارون؛2006).

-القمح الشتوي الأحمر الصلبHard red Winter Wheat:

أصناف هذا الطراز تزرع بالمناطق الباردة مثل وسط أوروبا ووسط الولايات المتحدة الأمريكية، ويمكن لهذه الأصناف أن تتحمل برودة الشتاء في هذه المناطق ويساعدها على ذلك طبيعة نموها الشتوي، حيث تكون الأرض مغطاة بالثلوج وعند حلول الربيع وذوبان الثلج ينشط، وتتكون السيقان القائمة ويزداد التفريغ وتتكون السنابل ويتم النضج في أواخر الربيع وأوائل الصيف ولذلك فهي تعطي محصول اكثر في المناطق الشمالية حيث يزرع القمح الربيعي سريع النمو، ويشغل هذا الطراز أكبر مساحة من القمح المنتج في الولايات المتحدة الأمريكية، وتكون فيه نسبة الجلوتين متوسطة.

- القمح الشتوي الأحمر الطري Soft red Winter Weat:

ينمو هذا النوع في المناطق الرطبة وحبوبه فقيرة نسبيا من البروتين و الجلوتين ولا يصلح لصناعة الخبز الجيد ويفضل إستخدامه في صناعة الحلويات والبسكويت والفطائر، وطبيعة نموه شتوي ويتحمل البرودة .

- القمح الشتوي الأبيض الطري Soft Whete Winter Wheat:

يزرع في المناطق التي يتراوح معدل سقوط الأمطار مابين (300-350مم)، حيث أن حبوب أصناف هذا الطراز بيضاء وقوامها نشوي وهي طرية فقيرة نسبيا من البروتين والجلوتين لذلك لا تصلح لصناعة الخبز الجيد، أما إستعمالاته تشابه الأحمر الطري، ويكون محصول هذا النوع عالي.

- القمح الأبيض الصلبHard White Weat:

يعتبر نوعا جديدا من القمح وهو يشابه إلى حد ما الأقماح الحمراء ويستعمل في صناعة الفطائر.

- قمح المكرونة Durnm:

تتميز أصناف هذا الطراز بأن السيقان مصمته كما أن حبوبه طويلة وشفافة ولها نسبة عالية جدا من مادة الجلوتين ولذلك فإن دقيقها قوي عند العجين، ويستخرج منها مادة السيمولينا (Semoline) اللازمة لصناعة المكرونة ويعتبر هذا النوع مقاوم للجفاف (حمزة؛2011).

V- أصول بعض أصناف القمح الصلب:

يبين الجدول (02) بعض أصناف القمح الصلب وأصولها .

جدول(2):بعض أصناف القمح الصلب وأصولها.

إسم النمط التركيبي	الأصل
بليوني (Beliouni)	الجزائر(شرقا)
بوخالفة (Boukhalfa)	الجزائر(شرقا)
كليردوك (Clairdoc)	فرنسا (INRA)
جنح الخطايفة (Djenah Khataifa)	تونس
قمقوم الرخام (G.G.R)	الجزائر(الأوراس)
الحمرة (Hamra)	الجزائر(غربا)
انرات 69 (INRAT69)	تونس
كورفلة (Korifla)	سوريا (ICARDA)
محمد بشير(M.B.B)	الجزائر (سطيف)
واد الزناتي (Oued Zenati)	الجزائر(قالمة)
مونبليي	فرنسا
فترون (Vitron)	إسبانيا
Simeto	إيطاليا
Kebir	الجزائر(ITGC)

(رجايمية ؛2006)

VI- مرفولوجيا نبات القمح :

ينتمي جنس القمح *Triticum* إلى العائلة النجيلية Graminceae (Poacea) وهو نبات عشبي حولي مقسم إلى جزئين :

VI - 1 - الجزء الأرضي (المجموع الجذري) :

تكون جذور القمح ليفية وهي نوعان جذور جنينية حيث تتشكل بعد انبات الحبوب مباشرة وجذور ثانوية التي تتشكل بعد ذلك من العقد الساقية السفلى وتبقى هي الجذور الدائمة للنبات.

1/الجذور الجنينية : تتكون من جذير رئيسي و زوجين من فروعه الجانبية وفي بعض الأحيان يتكون جذير سادس، وهذه الجذور مع تفرعاتها تكون دائمة رفيعة ومتساوية في القطر وهي لا تشكل إلا جزء ضئيل من المجموع الجذري الكلي للنبات .

2/ الجذور الثانوية : وتسمى أيضا بالجذور العرضية وهي ليفية تخرج من عقد الفروع الثانوية للساق القريبة من سطح التربة، ويخرج أيضا من كل عقدة ساقية قريبة من سطح التربة جذران ثانويان أو أكثر، في حين تخرج من عقد السيقان الثانوية جذر واحد فقط ولهذا يتشكل في النهاية لدى نباتات القمح

الجهاز الليفي الغزير الذي ينتشر أفقيا عند القمح الربيعي النامي في الظروف الجيدة من 15 إلى 23 سم ويتعمق في التربة من 60 إلى 90 سم، بينما جذور القمح الشتوي تتعمق أكثر من ذلك وتصل في بعض الأحيان إلى 180 سم، و بصورة عامة فإن درجة انتشار وتعمق الجذور يتوقف على نوع التربة و خصوبتها ورطوبتها وكذا درجة تهويتها واستعمال الأسمدة (شفشق والدبابي ؛2008).

VI - 2 - الجزء الهوائي :

1/ الجزء الخضري :

- الساق : يكون ساق القمح قائم أسطواني الشكل يتألف من عقد(Noeuds)وسلاميات (Entre-nœuds) ويكون عادة ناعم الملمس، تكون العقد عند معظم أصناف القمح ممتلئة في حين السلاميات تكون غالبا جوفاء إلا في بعض أصناف القمح القاسي، وقد تكون السلاميات مصمتة (مخية) ومثل هذه الأصناف تكون مقاومة لبعض الحشرات، ويكون الساق في معظم أصناف القمح مؤلف من 06 سلاميات وهذه السلاميات تزداد طولا من الأسفل إلى الأعلى حيث تكون السلاميات الأخيرة أطولها وأدقها وتحمل في نهايتها نورة السنبلة، يغلف سلاميات القمح أغماد الأوراق التي تحميها من الأضرار الميكانيكية وخاصة عندما تكون خضراء غضة وسلاميات السيقان السفلى تكون جد قصيرة أما السلاميات التي تليها تكون أكثر طولا وتتشكل بدايات الجذور الثانوية على سيقان النباتات بعمق2.5 سم من سطح التربة .

أما فروع الساق الثانوية (فروع الإشطاء) تنمو من البراعم الموجودة على العقد السفلية للساق وكذلك للسيقان الثانوية (حمادو و آخرون ؛2002).

- الأوراق : مرتبة على الساق بشكل متبادل في صفين متقابلين، وتكون ورقة القمح مكونة من الغمد وهو الجزء الذي يغلف السلاميات، ومن النصل الجزء الممتد خارج الساق وهو المعرض بنسبة أكبر لأشعة الشمس والهواء ، ويوجد عند قاعدة النصل الليسين و الأذينات ، والغمد منشق طوليا حتى العقدة التي هي المكان المثبت عليها وهو أسمك من النصل وسطحه أملس أو مغطى بأوبار قصيرة ومنحنية حيث يغطي الغمد 3/2 طول السلاميات .

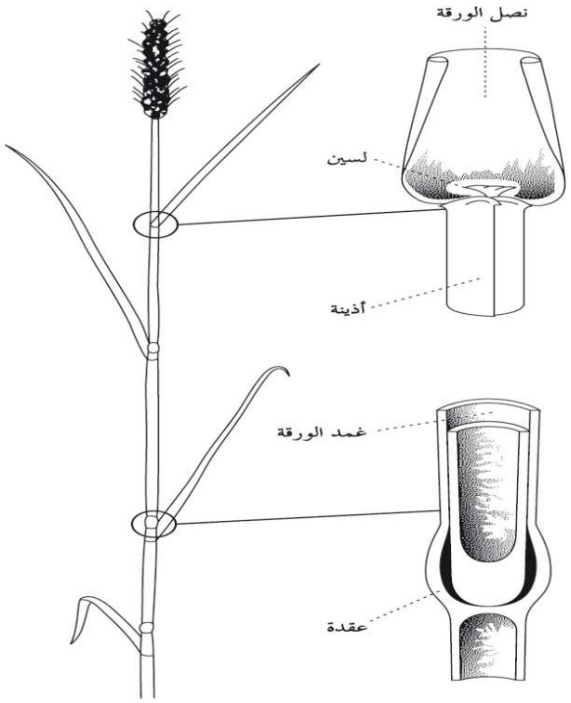
توجد الثغور على وجهي الورقة ولكن عددها يكون أقل على السطح العلوي مقارنة مع السطح السفلي وذلك بنسبة من 8 إلى 10 كما يكون السطح السفلي للنصل غير مضلع وعادة ما يكون أكثر من السطح العلوي .

*النصل : شكله شريطي، طرفه مستدل، تعريقه متواز، العرق الوسطي يتميز بوضوح من السطح السفلي للورقة.

*الأذينتان : تنتجان عند اتصال النصل بالغمد لونها عادة أخضر أو وردي، خالية من الزغب عند المراحل الأولى من النمو.

*اللسين :عبارة عن غشاء رقيق ينتج عند اتصال بالغمد يحمي النبات من تجمع الغبار ومياه الأمطار و الحشرات داخل الغمد، عديم اللون ويستعمل لتمييز القمح من بين المحاصيل الأخرى قبل ظهور السنابل (نزيه ؛1980).

و الوثيقة (07) تبرز أجزاء الورقة عند القمح.



الوثيقة (07) :مكونات الورقة عند نبات القمح (www.zahran.org).

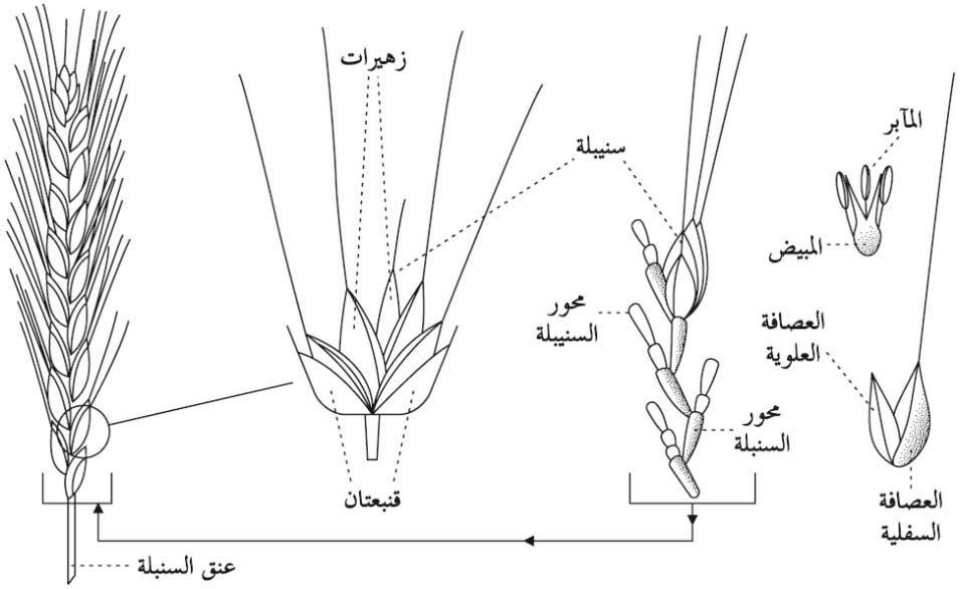
2/الجزء التكاثري :

- النورة : نورة القمح هي سنبلة مركبة وللنورة محور يتكون من عقد وسلاميات قصيرة متصلة مع بعضها بحيث تعطي شكلا متعرجا لمحور السنبلة، وكل سلامية من سلاميات محور السنبلة تكون مضغوطة من القاعدة وعريضة عند القمة و جانب منها محدب نوعا ما والجانب الآخر مقعر أو مستوي ويمكن أن تكون حواف السلامية الجانبية مغطاة بزغب مختلف الأطوال، وتختلف درجة ازدحام السنبلة على حسب طول السلاميات الذي يختلف كثيرا في الأصناف المختلفة .

تتكون السنبلة من السنيبلات التي يصل عددها إلى 20 سنبلة مرتبة بالتبادل في صفين متقابلين على المحور وهي وحدة التزهير وتتألف من محور قصير يحمل بالتبادل من 2 إلى 5 أزهار بدون عنق (حمادو و آخرون ؛2002).

- الأزهار: تتكون كل زهرة من عصيفتين كبيرتين (Glumelles) وعصيفتين صغيرتين تسميان الفليستان (Glumellules) وثلاث أسدية تبرز وتصبح متدلية عند النضج (Anthére)، بالإضافة مبيض، تتحول الأزهار بعد تلقيح البويضات إلى سنابل مشكلة من سنيبلات تحتوي على البذور أو البرات (شفشق والدبابي ؛2008).

و الوثيقة (08)تبرز مكونات نورة و زهرة القمح .



الوثيقة (08) : مكونات نورة وزهرة القمح (www.zahran.org).

- التلقيح : يحدث التلقيح بعد أن يتم الإزهار وأول سنبلة تبدأ في الإزهار هي السنبلة المحمولة على الساق الرئيسي ثم السنابل الأخرى حسب تاريخ ظهورها، ويكون التلقيح ذاتي في القمح ويحدث التلقيح الخلطي بنسبة 2 إلى 3 % أما في المناطق الحارة والجافة كبعض مناطق الهند يحدث التلقيح الخلطي بنسبة مرتفعة، ويعتقد بأن التلقيح الخلطي يكثر أيضا في القمح القاسي وذلك مما يعطي قوة ومقاومة للأمراض وتحمل للبيئات الجافة نسبيا (حمادو و آخرون ؛2002).

- الحبة:حبة القمح هي ثمرة بره لا تنفتح عند النضج إذ أن الجدار الثمري الرقيق يلتصق بالبذرة ويتحد مع غشائها الذي يدعى القصرة، يوجد الجنين عند قاعدة الحبة، مكانه مجعد ومنكمش، حيث يتراوح طول حبة القمح من 3 إلى 10 مليمترات وقطرها من 3 إلى 5 ملم.

مكونات أجزاء الحبة :

* الجنين : يتكون جنين حبة القمح من المحور الجنيني قسمه العلوي يعطي الأوراق والسفلي يعطي الجذور.

* الفلقة : هي المخزنة للغذاء اللازم لعملية الإنبات والذي تم تخزينه أثناء مرحلة نضج الحبوب.

* غلاف الثمرة : تتألف من طبقة Epicarp وهي طبقة الخلايا المتعرضة، وطبقة خلايا متطاولة أسطوانية تدعى بطبقة الخلايا الأيونية، وطبقة الكيوتيل وهي طبقة تغلف الثمرة وذات طبيعة شمعية وتتميز بضعف نفاذها للماء .

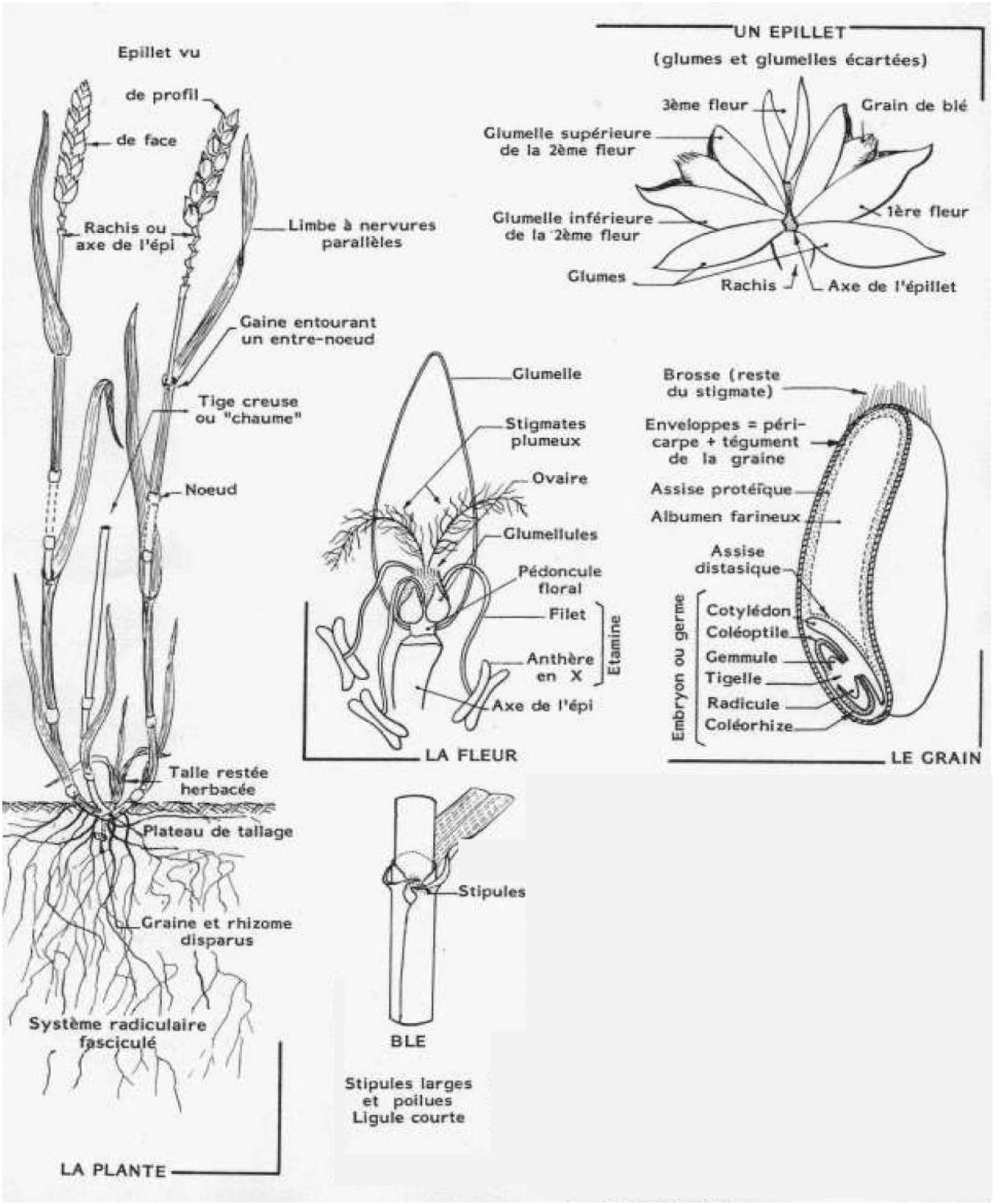
* الغلاف البذري : يكون الغلاف البذري مع الطبقة الملونة المسؤولة عن إعطاء اللون لأنواع و أصناف القمح طبقة لحماية الأندوسبرم والجنين.

* طبقة الأليرون Aleurone Layer: هي الطبقة الأولى من خلايا الأندوسبرم و المحيطة به تتكون من طبقة واحدة من الخلايا كبيرة الحجم و منتظمة الشكل، تحتوي خلايا الأليرون على حبيبات أليرونية مكونة من بروتينات وزيوت كما هي موضحة في الوثيقة رقم (09).

الوثيقة(09): طبقة الأليرون تحت المجهر الضوئي بعد التلوين لحبة القمح (ANONYME;2007**)**

* طبقة الأندوسبرم : تتألف من خلايا ممتلئة بحبيبات النشاء ملتصقة ببعضها بشبكة من مادة الغلايكوجين (مادة سكرية)التي تعطي العجين خاصية الإحتفاظ بالغازات أثناء التخمر وبالتالي تمدد العجينة (نزيه ؛ 1980).

و الوثيقة (10) تضم مجمل مرفولوجيا نبات القمح .



الوثيقة (10) : مرفولوجيا نبات القمح (Mouellef; 2010).

VII- فيزيولوجيا نبات القمح :

أشار Geslin et Rivals (1965) أن نبات القمح يمر في دورة حياته بمجموعة من الحالات الخاصة التي تنتج من التغيرات المورفولوجية و نميز خلال الدورة التطورية للقمح المراحل التالية :

الانبات، الإشطاء، الصعود، الإسبال، الإزهار، النضج، و ملاحظة نمو البرعم الخضري و بعد ذلك السنبلة .

قسم Allioui(1997) دورة نمو القمح إلى ثلاث أطوار وهي :

VII-1-الطور الخضري:

يقسم الطور الخضري إلى المراحل التالية :

مرحلة الإنبات Germination:

أشار كيال (1979) أنه عند توفر الظروف الملائمة للإنبات وعند وضع البذرة في التربة تمتص الماء فتنفتح و يتمزق غشاء البذرة في مستوى الجنين و تظهر كتلة بيضاء في منطقة الكوليوريز و غلاف يحمي الجذير و تخرج 3 جذور إلى أن تصل إلى 5 جذور أولية تكون محاطة بشعيرات خاصة و في نفس الفترة تستطيل الرويشة، من بين الظروف الملائمة للإنبات هي توفر الماء و الأكسجين، حيوية الجنين، درجة الحرارة الملائمة.

تطرأ على البذرة عند إنباتها ثلاثة أنواع من التغيرات هي :

* تغيرات فيزيائية : وهي تحدث في كل البذور عند نقعها في الماء أو عند وضعها في تربة رطبة وتشمل امتصاص البذرة للماء ، انتفاخها ، زيادة حجمها ، حتى تصبح ملساء ثم تمزقها بعد ذلك نتيجة ازدياد الضغط عليها من الداخل.

* تغيرات كيميائية : ويقصد بها تحول المواد الغذائية المختزنة من صورة غير ذائبة إلى صورة ذائبة ليمتصها الجنين ، فيتغذى وينمو ويكبر ، ويحدث هذا التحول الغذائي بواسطة مواد خاصة تسمى إنزيمات تقوم بتكوينها المادة الحية في أنسجة الفلقة أو غيرها من أجزاء البذرة الحية ، تلك الأجزاء تنشط نشاطاً ملحوظاً بعد إمتصاصها للماء .

* تغيرات إحيائية : وهي تعتبر أهم أنواع التغيرات جميعاً وهي تعقب النوعان الآخران ، تنشط فيها الخلايا الإنشائية التي يتكون منها الجنين ، فتنقسم ، ثم تزداد الخلايا الناتجة في الحجم ، ونتيجة لهذا النمو يضرب الجذير في باطن الأرض وتخترق الريشة سطح الأرض لتنمو فوقه وبذلك تتحول البذرة إلى ما يعرف بالبادرة ، وتكبر البادرة وتكون أوراق خضراء وتتحول تدريجياً إلى النبات الكامل الذي يعتمد على نفسه في بناء غذائه (جبر؛ 2013).

مرحلة الإشطاء:

يضم التفريع ثلاث مراحل هي تكوين قاعدة التفريع وظهور الأفرع وخروج الجذور الجديدة .

- قبل خروج الورقة الثالثة للنبتة نلاحظ حدوث ظاهرة ما قبل التفريع حيث أن السلمية الثالثة التي تحمل البرعم النهائي تمتد داخل الرويشة حتى تصل إلى 2 سم، وفي هذا المستوى يظهر انتفاخ يسمى القاعدة الفرعية .

- في إبط الورقة الأولى للقمح توجد براعم إبطية تدخل في النشاط لتعطي فروع جديدة الفرع الأول في إبط الورقة الأولى، والفرع الثاني يتكون في إبط الورقة الثانية، في الوقت الذي تتكون فيه الورقة الرابعة وخروج الفرع الأول هناك جذور جديدة تخرج من من قاعدة الأفرع تسمى بالجذور الثانوية، وتحقيق هذه المرحلة يعتمد أكثر على الصنف والمناخ، حيث تعمل درجات الحرارة الضعيفة على تكوين عدد كبير من الأفرع وكذلك زيادة الإشطاءات (قندوز؛2010، عولمي ؛2010).

VII-2-الطور التكاثري:

يضم هذا الطور المراحل التالية:

- مرحلة التكشف الزهري الذي يتصل بهياكل السنبيلات.

- مرحلة تكوين الزهرة (Elongation florale) خلال هذه المرحلة تنتظم الزهور من جهة و تمتد السيقان من جهة أخرى .

المرحلة الأولى :

و فيها يبدأ تكوين السنابل و تتميز هذه المرحلة بتباطئ نمو القمح الناتج عن تحول البرعم الخضري إلى برعم زهري .

المرحلة الثانية :

تعتبرمرحلة نهاية الإشطاءات و بداية الصعود بعد نهاية نمو الأفرع (Talle) تنفتح العصيفات على السنبلة الفتية و تتباعد السلاميات، وهذا يدل على بداية الصعود خلال هذه الفترة.

مرحلة الصعود و الانتفاخ:

حسب Soltner (1980) فإنه بعد المرحلة الثانية تستطيل سلاميات الأفرع العشبية حاملة العقدة الأخيرة للسنبلة و مدة هذه الفترة تكون أقل حيث تتغير من 28 إلى 30 يوما و تنتهي عند تمايز الأزهار.

مرحلة الإسبال و الإزهار:

يتم تعيين الإسبال بظهور السنبلة خارج الورقة الأخيرة وتزهر هذه السنابل بعد 8 أيام من التسبيل وتحدد خلال هذه المرحلة عدد الحبات في السنبلة حيث أنه في هذه الفترة ينتهي تشكيل الأعضاء الزهرية ويتم خلالها الإخصاب ثم تظهر فيما بعد الأسدية خارج العصيفات دالة على نهاية الإزهار (Soltner;1980).

VII-3- طور النضج:

يشير كل من Geslin et Rivals (1965) أن طور النضج يشمل مراحل تكوين الحبوب، وهو آخر طور في دورة حياة القمح .

مرحلة تكوين الحبة:

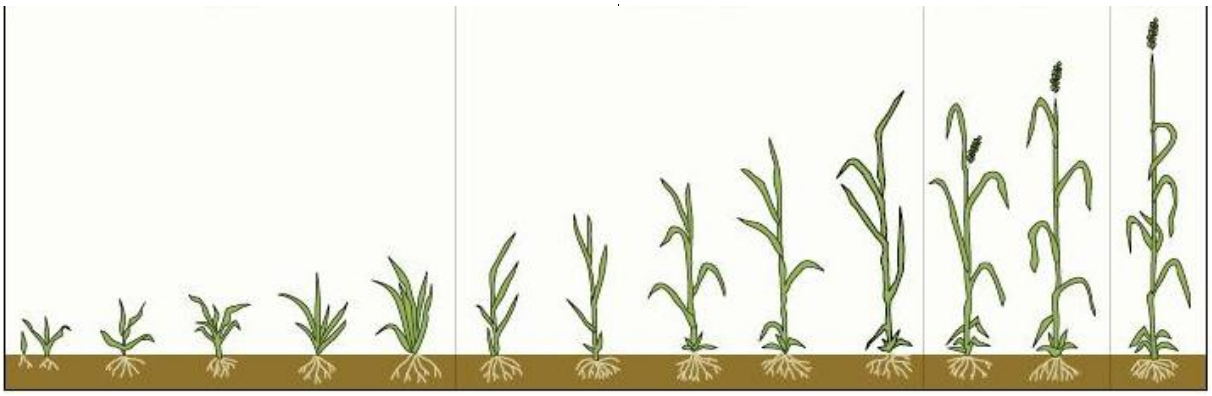
لهذه المرحلة دور كبير في المردود ويمر نمو الحبة بثلاث خطوات و هي :

- حدوث إنقسام خلوي كثيف يؤدي إلى زيادة وزن الحبة وتكوين الأغلفة وتبلغ شكلها النهائي بعد (10-15 يوم) .

- تصبح كمية الماء ثابتة في مرحلة الإستقرار المائي وتستمر من(10-15 يوم) في هذه المرحلة يتم صعود المواد الغذائية (سكريات وبروتينات)المخزنة في الأوراق و الأفرع .

- التثبيت النهائي لوزن الحبة و يتحقق بإنخفاض وزن الماء وثبات المادة الجافة .

و الوثيقة (11) تضم مراحل دورة حياة القمح .



الإسبال و الإزهار الإستطالة الإنبات و الإشطاء

الوثيقة (11) : مراحل نمو القمح (www.narc.ps).

VIII- الإحتياجات البيئية والزراعية للقمح الصلب :

يحتاج نبات القمح إلى جملة من العوامل المناخية والترابية تسمح له بالنمو الجيد ومن أهم هذه العوامل هي:

VIII- 1- الحرارة : تعتبر الحرارة أهم العوامل المناخية بالنسبة للقمح لأنها تحدد موسم النمو وموعد الزرع المثالي لكل منطقة من مناطق زراعته، حيث الدرجات الدنيا للإنبات عند القمح هي ما بين 0° م و3°م، ولظهور بادرات قوية يجب توفر درجة حرارة من 4 إلى 5° م، غير أن مرحلة الإنتاش وظهور البادرات في مثل هذه الدرجة من الحرارة تكون بطيئة، وأكثر مراحل نمو النبات تحملا للصقيع هي المراحل المبكرة من عمر النبات، ففي مرحلة الإنبات يتحمل نبات القمح إنخفاض الحرارة حتى 13°م تحت الصفر، و في مرحلة الإشطاء تصل من 8 إلى 9° م، أما في مرحلة الإزهار والنضج فإن حبوب القمح تتضرر من 1 إلى 2° م تحت الصفر، وأفضل درجة حرارة في مرحلة الإسبال ومرحلة النضج ما بين 16°م و 23° م (الشامي 1965 ؛ كذلك 2000) .

VIII- 2 - الرطوبة : تنتشر زراعة القمح في العالم في المناطق التي تتراوح فيها كمية الأمطار من (250-1750 ملم) ولكن أنسب المناطق التي تعطي أكبر محصول هي التي تتراوح فيها كمية الأمطار من (370- 1125 ملم) .

تتشرب حبوب القمح اللين أثناء الإنبات من (50- 60) % ماء من وزنها الجاف أما القمح الصلب فتحتاج إلى كمية أكبرمن ذلك حوالي (50-70) % وذلك لارتفاع نسبة البروتين فيها، ولقد أكد الباحثون

بأن مرحلة تكون الساق و التسبيل هي المرحلة الحرجة في حياة النبات وقلة الرطوبة الأرضية في هذه المرحلة تؤدي إلى إعطاء سنابل خالية من الحبوب.

إن القمح ليس مقاوم بدرجة كبيرة للجفاف لذلك فهو لا يمكن أن ينمو في فترات الجفاف الطويلة وتعتبر أفضل درجة رطوبة أرضية للقمح هي (70 -75)% من السعة الحقلية الكلية (نزيه ؛1980).

وحسب Boudoukha (1991) فإن الإستهلاك اليومي للماء عند القمح للنبتة الواحدة يكون كالتالي :

- مرحلة الإستطالة : (3,5 - 4 ملم) للنبتة الواحدة .
- مرحلة الإسبال : 6ملم /للنبتة.
- مرحلة تكوين الحبة: (7,5 - 8 ملم) / للنبتة.
- مرحلة النضج : (2,5 - 3 ملم) / للنبتة.

ولإنتاج 1غ مادة جافة يستهلك القمح 234غ ماء، أو ما يعادل 0.234 ل ماء .

VIII- 3 - الضوء : إن القمح من النباتات ذات النهار الطويل إذ يحتاج إلى الضوء من 12 إلى 14ساعة خلال اليوم، أما في الأيام ذات النهار القصير يسبب نقص الضوء تأخير في الإزهار مع الزيادة في عدد الإشطاءات (Bouacid;1989).

VIII- 4 - التربة : يحتاج القمح إلى التربة الخصبة ويقل إنتاجه كثيرا في الأراضي الفقيرة .

وقد لاحظ soltner (1980) بأن القمح يتكيف مع مختلف الأتربة إذا زودت بالأسمدة العضوية مع ملاحظة وجود ثلاث مميزات في التربة الملائمة لزراعته وهي :

- بنية نسيجية دقيقة تسمح لجذور القمح المتفرعة بالإنتشار والتماس مع أكبر مساحة ومنه زيادة سطح الإمتصاص.
- بنية ثابتة تقاوم التدهور الذي يمكن أن تحدثه الأمطار.
- عمق جيد للتربة .

VIII- 5 - التسميد : تؤثر التغذية المعدنية على سير سرعة تشكل مختلف الأعضاء النباتية و حجمها على شدة العمليات الحيوية، وكذا نوعية المحصول وكميته، فتسميد القمح بإتباع أساليب زراعية صحيحة يساعد في تأمين وإيجاد الظروف المثلى لتغذية النبات ومنه إلى مردود عالي ووفير (حمادو و آخرون؛2002).

IX- أمراض القمح:

يتعرض محصول القمح إلى العديد من الأمراض ومن ضمنها :

IX- 1 - الأمراض الفيزيولوجية :

1- الجفاف : وهو مرض فيزيولوجي سببه قلة هطول الأمطار أو عدم كفاية عملية الري للمحصول.

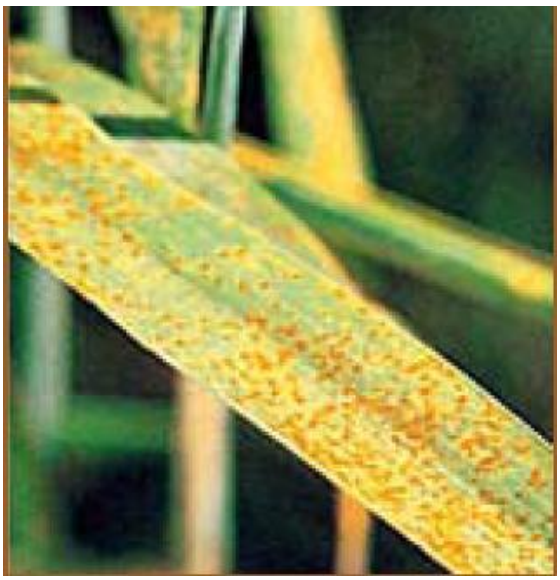
2- الرقاد : مرض فزيولوجي سببه زيادة كمية الأمطار أو زيادة عملية الري للمحصول.

3-الصقيع : إن إنخفاض درجة الحرارة ما دون الصفر له تأثير سيء على حياة النبات.

4-الضمور : يلاحظ خلال مرحلة النضج ومن أسبابه إرتفاع درجة الحرارة فيختل التوازن المائي(موصللي ؛2006).

IX- 2 - الأمراض الفطرية :

1- الأصداء : وهي أمراض فطرية نذكر منها صدأ الساق الأسود والصدأ البني والصدأ الأصفر (الوثيقة12) ويمكن التغلب عليه باستعمال الأصناف المقاومة .



الوثيقة (12) : مرض الصدأ الأصفر عند نبات القمح (السيد ؛2011).

2- التفحمات : وهي أمراض فطرية نذكر منها التفحم السائب الناتج عن فطر Ustilago tritici والتفحم المغطى، ويمكن إجتناب ظهورها بإتباع الدورة الزراعية ومقاومتها بالطرق الكيميائية وذلك بمعالجة البذور قبل زراعتها (موصللي ؛2006).

3- عفن الجذور :هي عبارة عن أمراض ناتجة عن فطريات تسكن التربة، وتنتشر في ظروف الجفاف وقلة الخصوبة (الدجوى؛1997).

IX - 3 - الحشرات التي تصيب نبات القمح :

يصاب القمح بالعديد من الحشرات نذكر أهمها :

- دودة الزرع .
- حشرة السونة.
- ذبابة القمح .
- فراشة الحبوب.
- سوسة الحبوب .

ومن الإجراءات الفعالة التي استعملت في منع نشاطها ما يلي :

- استعمال المواد الكيميائية في مكافحتها .
- اتباع دورة زراعية طويلة.
- حرق بقايا النباتات والسوق المصابة (موصللي ؛2006).

II - الفصل الثاني:الهرمونات النباتية (هرمون الجبرلين GA_3)

I - الهرمونات النباتية (Phytohormones):

تخلق في الأنسجة النباتية مركبات عضوية تعرف بالهرمونات النباتية (Phytohormones) تعتبر بمثابة إشارات كيميائية Chemical signals، تنتج بكميات ضئيلة في عضو نباتي معين لتنتقل إلى أعضاء نباتية أخرى لتنظيم عمليات حيوية فهي من منظمات النمو (Regulator)، تظهر محصلته في نمو وتطور النباتات، وتختلف الهرمونات النباتية عن الهرمونات الحيوانية في أن تأثيرات الأولى متعددة وأقل منها في درجات التخصص، وتمتاز النباتات البستانية عن غيرها من النباتات الحقلية بأن تأثير هذه المركبات ينعكس على الكثير من الظواهر الطبيعية المصاحبة لنمو وتطور هذه النباتات، ويحدث تخليق نوعين من الهرمونات النباتية الأولى مثبطة للنمو (Growth inhibitors) وتضم الأبسيسين (AbA) وغاز الإيثيلين (gaz Elthylen) والمجموعة الثانية منشطة للنمو(Growth Promotor) وتضم الأكسينات (Auxins)، الجبرلينات (Gibberellins) والسيتوكينات (Cytokins) (المريقى ؛2005).

و من بين هذه الهرمونات سنتناول بصورة معمقة الجبرلينات.

II - تعريف الجبريلينات (Gibberellins):

هي مركبات تمثل مجموعة من منظمات النمو كان أول من إكتشفها اليابانيون عام 1927 بتحليل مرض Bakanae وهو مرض يصيب الأرز بالشرق الأقصى وأستخلص في البداية من فطر *Fujikuroi gibberella*، وتوجد الجبريلينات في النباتات الراقية وتحتوي معظم النباتات على العديد منها، وتختلف في نشاطها البيولوجي وتركيبها وتتركز في مناطق النمو مثل قمم الجذور، الساق، الأوراق، الجنين وأندوسبرم البذور النامية(كذلك؛2001).

III - التركيب الكيميائي :

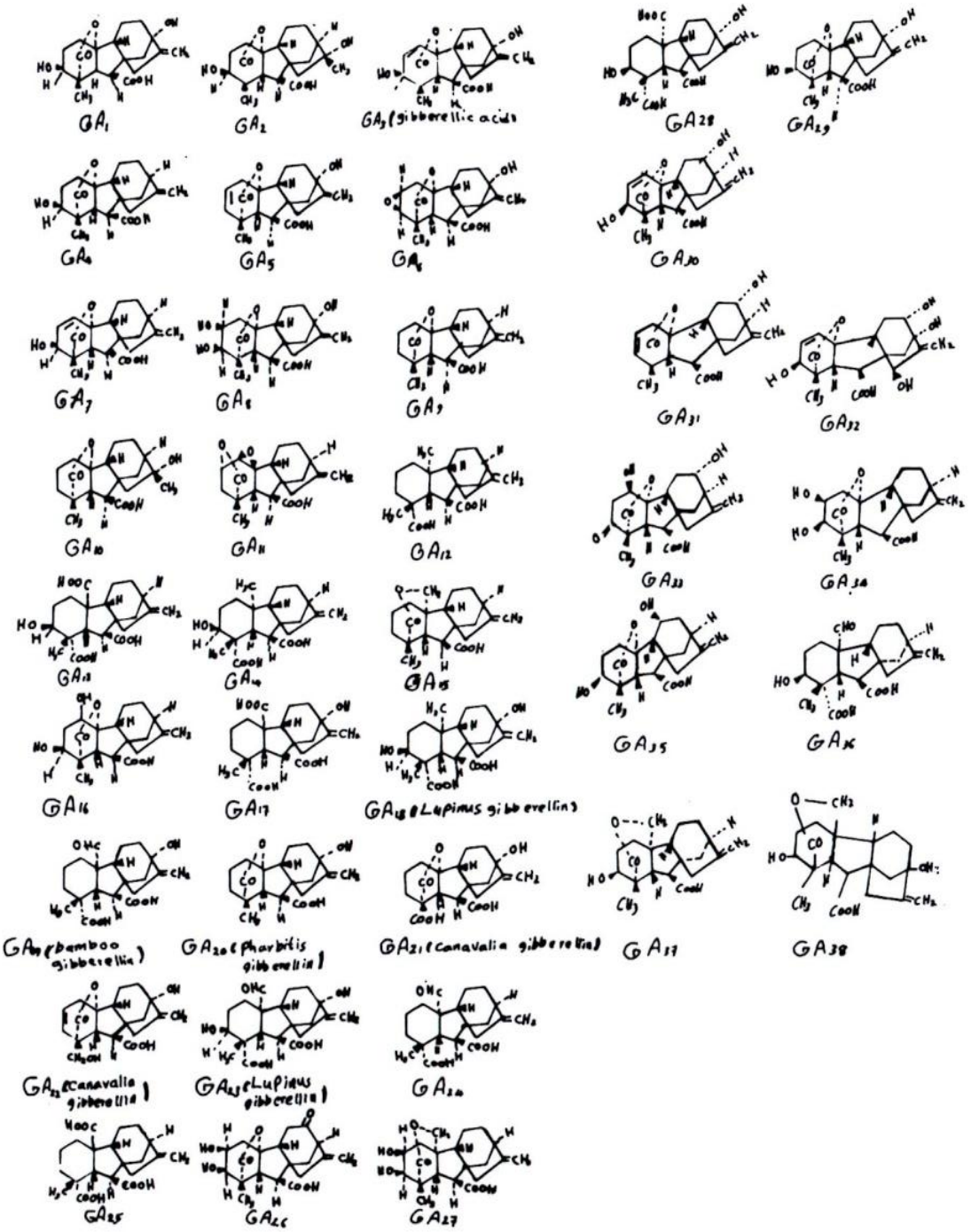
تم إكتشاف أكثر من 50 نوعاً من الجبريلينات في النباتات الراقية البذرية وغير البذرية، وتختلف الأنواع فيما بينها من حيث عدد ذرات الكربون وكذلك وجود أو عدم وجود مجاميع(OH) (صقر؛2005).

ومن الناحية الكيميائية تنتمي الجبرلينات إلى مجموعة المركبات المسماة الـ Terpenoids وهي مكونة من أربعة مجاميع من وحدات الإيزوبرين (Isoprene units).

كما ثبت أن كل أنواع الجبرلينات مشتقة من المركب الحلقي المعروف بالـ (Gibban) وتمتلك الجبريلينات 19 أو 20 ذرة كربون مرتبة بأربع أو خمس حلقات وتحتوي على مجموعة كاربوكسيل

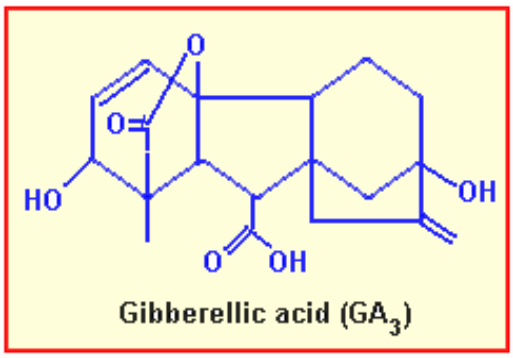
واحدة أو أكثر وتكتب Gibberellic acid وتختصر GA مثل GA_3،GA_2،GA_1...إلخ (كاظم؛1980).

والوثيقة (13) توضح بعض الجبريلينات المتواجدة في الطبيعة .



الوثيقة (13): الصيغ التركيبية لبعض أنواع الجبريلينات الموجودة في الطبيعة(كاظم؛1980).

إلا أن GA_3 قد درس بتوسع مقارنة بالأنواع الأخرى من الجبرلينات لأنه يعتبر أكثرهم شيوعاً ونشاطاً ويوجد هذا الحمض مرتبطاً بمجاميع عضوية مثل (Gibberlline-glycoside) أو في صورة حرة كما هو موضح في الوثيقة (14).



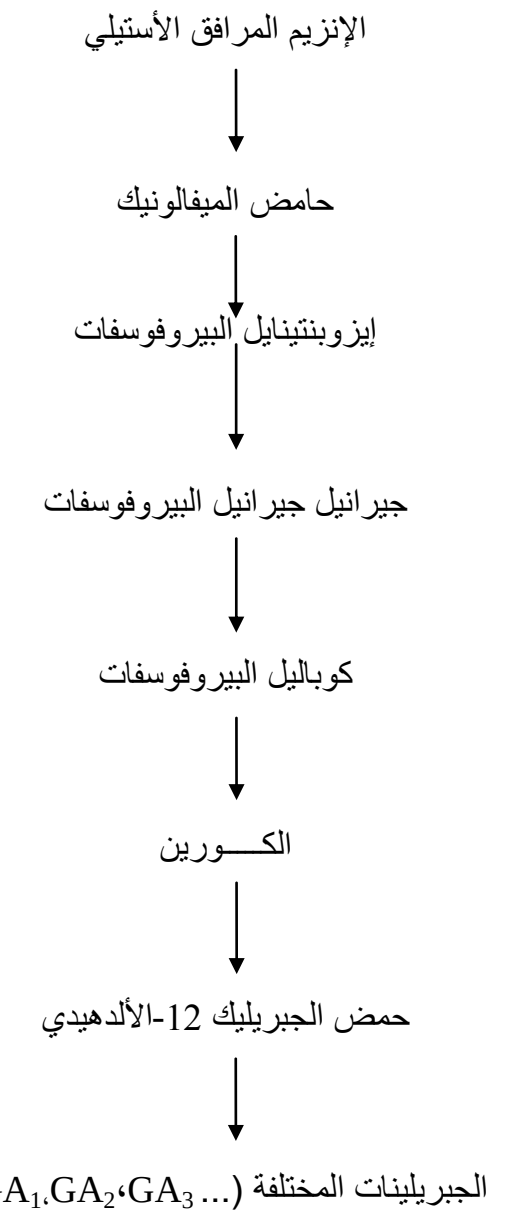
الوثيقة(14): البنية الكيميائية لحمض الجبرليك GA_3(Taiz and Zeiger;1991).

IV - التخليق الحيوي :

تعتبر الجبريلينات مركبات عضوية التكوين تنتج أساساً من التربينات الثنائية Diterpenes، ومراكز إنتاجها في القمم النامية للمجموع الخضري والجذري والأوراق الحديثة لجميع النباتات، كما تتكون الجبريلينات من إتحاد ثلاث وحدات من جزيء الإنزيم الأستيلي المرافق Acetyl Co-A التي تعطي جزيئا واحدا من مركب حامض الميفالونيك Mevalonic الذي بدوره يتحول بيروفوسفات الأيزوبنتينايل Isopentenyl pyrophosphate، وبتكثيف ثلاث وحدات من الأخير يؤدي إلى إنتاج جزيء واحد من مركب جيرانيل الجيرانيل البيروفوسفات Geranyl geranyl pyrophosphate الذي يشمل 20 ذرة كربون وحلقة واحدة، كما يتحول أيضا إلى مركب كوباليل البيروفوسفات Copalyl pyrophosphate والحامل هيكله البنائي لحلقتين والذي يتحول بدوره إلى المركب الوسطي الكورين Kaurene ومنه يتخلق العديد من أنواع الجبريلينات المختلفة نتيجة الأكسدة الحيوية داخل الشبكة البروتوبلازمية للخلايا الحية منتجا العديد من المركبات الوسطية منها مركب الكورينول الكحولي Kaurenol، ومركب الكورينال الألدهيدي kaurenal، ومركب الكورينوك الحامض Kaurenoic والمتميزة جميعها بالنشاط الحيوي بيولوجيا، علما بأن حامض الكورينويك يتحول أيضا إلى مركب ألدهيدي لحامض الجبريليك GA_{12} والأخير يعطي حامض الجبريليك GA_4 وجبريلينات أخرى مختلفة كيميائيا .

ولوحظ أن معظم الجبريلينات إن لم يكن جميعها قد يتم إنتاجها وتكوينها داخل الصانعات الخضراء الموجودة في خلايا طبقة الميزوفيل للأوراق الفتية، إلا أن بعض التحويلات لبعض المركبات الوسطية قبل تكوين الجبريلينات كيميائيا قد تحدث خارج الصانعة الخضراء وداخل بروتوبلازم الخلية نفسها (Douce ؛2000).

ويمكن تلخيص مسار تكوين وإنتاج المركبات الوسطية الداخلة في إنتاج الجبريلينات المختلفة في النباتات كما هو موضح في الوثيقة (15).



الوثيقة (15) : المسارالتخليقي للجبريلينات الطبيعية في النباتات الراقية(الشحات؛1990).

V - انتقال الجبرلينات :

ذكر الشحات (1990) والمريقي (2005) أن سرعة الإنتقال للجبريلينات تتشابه مع سرعة بخار الماء الناتج من عملية النتح والماء عبر الأوعية الخشبية وكذلك مع المواد العضوية خلال الأوعية اللحائية، وتقدر سرعة انتقال الجبريلين من أماكن تخليقه إلى الأعضاء الأخرى بسرعة تقدر بحوالي (5-20 مم/ساعة) ويحتاج ذلك إلى طاقة، علماً بأن الجبريلين يتحرك بصورة حرة على إمتداد و إستطالة السوق إما في صورة قاعدية أو رأسية .

وقد عرف بأن اللحاء هو الناقل الرئيسي له في حين أن الخشب يختص في نقل الجليكوسيد لهذا الهرمون والمسمى بـ Gibberelline- glucoside وذلك في مرحلة تزهير النباتات (François et *al*;2009).

علماً بأن البذور تامة النضج والجافة لجميع النباتات تحتوي على الجبريلينات غير الحرة نتيجة إتحادها بمركبات أخرى عضوية مما تجعلها غير نشطة حيوياً، وعند توفر شروط الإنبات البذور يتنبه الجنين وتنشط خلاياه الحية بفعل الإنزيمات والتفاعلات الحيوية والتغيرات الكيميائية مما تعمل بدورها على تحرر و انطلاق الجبريلينات النشطة، ثم انتقالها من الجنين إلى باقي أجزاء البادرة المتكونة(الفلقات والسويقة)عن طريق عملية الانتشار الطبيعي خلال خلايا طبقة القشرة والنخاع، وعندما تتمايز الأوعية الناقلة خشبياً و لحائياً وتتكون الأوراق الحقيقية قد تنقل الجبريلينات عبر أنسجة اللحاء في خلايا الورقة ومنها إلى جميع الأعضاء النباتية الأخرى.وعندما تتكون GA في قلنسوة الجذور يمكن انتقالها عبر الأوعية الخشبية، وهي مختلطة مع العصارة عبر السوق إلى الأوراق الخضراء، وبالنسبة للنباتات المتكاملة نمواً تنتقل الجبريلينات وخاصة المتخلقة منها في جذورها تتحرك مع العصارة في الخشب حيث العوامل الطبيعية والمساعدة على سرعة النتح قد تعمل على نشاط حركة و إنتقال GA، حتى الضغط الجذري يعمل هو الآخر على حركة انتقالها إلى الأعلى عندما تقطع السوق فوق سطح التربة كما في نبات الذرة والفاصوليا(الشحات ؛1990).

أثبتphillips (1964) أن التهوية الجيدة في الأراضي الزراعية تعمل على كثرة إفراز الجبريلينات مع زيادة سرعة انتقالها داخل الأنسجة النباتية، والماء الزائد في التربة الغدقة (الأراضي سيئة التهوية) قد تسلك سلوكاً معاكساً على كمية وحركة الجبريلينات منعكساً ذلك على إكساب النبات الضعف والتقزم.

وتختلف كمية الجبريلينات وسرعة حركاتها بإختلاف فصول السنة فتزداد سرعتها وترتفع نسبتها في الربيع خاصة في عصارة الأشجار متساقطة الأوراق منها العنب ويعزى ذلك إلى المحتوى الكبير من العصير الخلوي عبر الأوعية الخشبية ،وفي فصل الشتاء ذو الحرارة المنخفضة قد يؤثر في خفض كمية ونقص حركة الجبريلينات.

وقد أثبت Wilkins (1969) أن كمية الجبريلينات وحركتها تكون منخفضة شتاءً ومرتفعة ربيعاً بعكس المواد المانعة كما في نبات *Ribes migrum* .

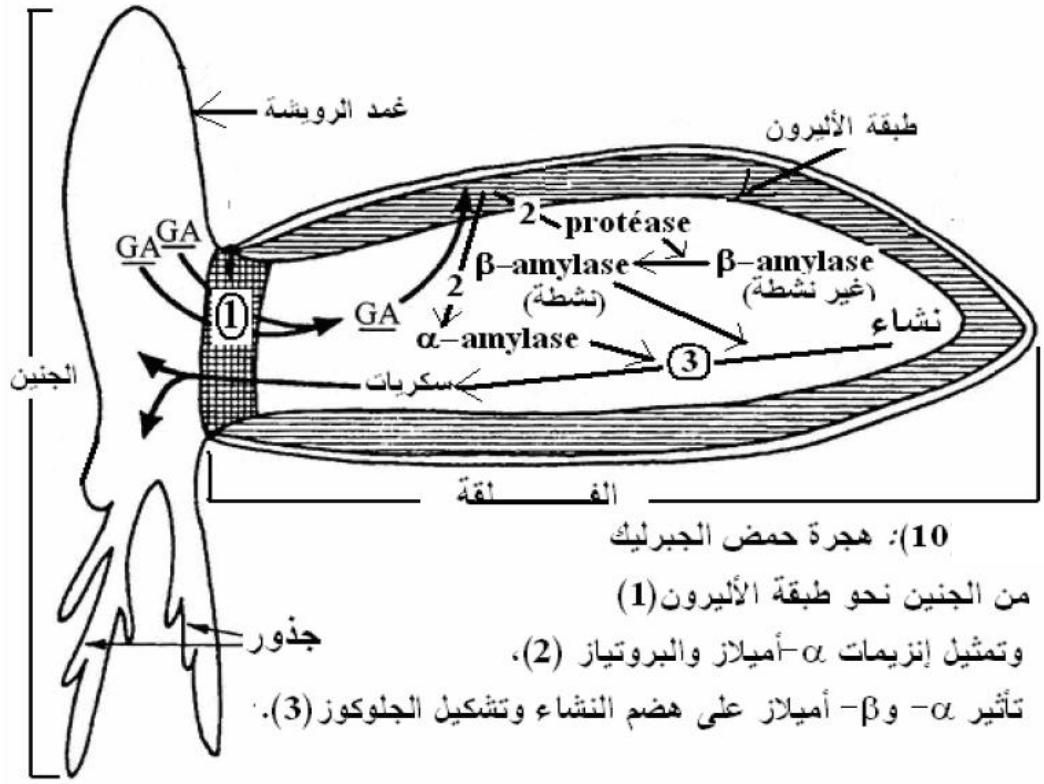
والجدير بالذكر أن GA يتحرك من الأوعية الخشبية إلى الأوعية اللحائية والعكس صحيح عبر الخلايا الشعاعية الوعائية سواء في النباتات العشبية أو الشجيرية. حتى الجبريلينات المرتبطة أو الحرة تستطيع الحركة من خلال النظام الوعائي لجميع النباتات النامية والمتكاملة والأجزاء النباتية مثل الجذور المقطوعة أو الأعناق المنزوعة والأجزاء الدرنية للبطاطس قد تتحرك وتنتقل الجبريلينات إنتقالاً قاعدياً خلال فترة قصيرة (الشحات؛ 1990).

VI- علاقة حمض الجبريليك GA_3 بالعمليات الميتابولزمية :

لحمض الجبريليك GA_3 تأثيرات على العمليات الميتابولزمية وهي :

- يحفز GA_3على تكوين الإنزيمات المحللة للمواد الغذائية وتسهيل نقل المغذيات عند الإنتاش، فمن المعلوم أن الجنين يكون محاط بالنسيج الخازن للغذاء (الأندوسبرم) الذي يحتوي على طبقة رقيقة من خلايا حية غنية بالبروتين وتسمى هذه الطبقة بطبقة الأليرون وعند حدوث الإنبات فإن هذه الطبقة تجهز الانزيمات المحللة التي تهضم النشاء (α-Amylase) و إن المركبات البسيطة الذائبة تستعمل لتغذية الجنين الذي ينمو إلى بادرة(Taiz and Zeiger;1991).

والوثيقة (16) توضح الإفراز الإنزيمي وتعبئة السكريات تحت تأثير الجبرلين أثناء الإنبات .



10): هجرة حمض الجبرليك
من الجنين نحو طبقة الأليرون(1)
وتمثيل إنزيمات α–أميلاز والبروتياز (2).
تأثير α– وβ– أميلاز على هضم النشاء وتشكيل الجلوكوز(3).

الوثيقة (16):الإفراز الإنزيمي وتعبئة السكريات تحت تأثير الجبرلين أثناء الإنبات(بوجنيبة؛2008).

- ينشط تخليق الفوسفوليبيتدات (Phospholipids) وبالتالي يساعد في تكوين الأغشية الخلوية (Cell membranes) (المريقى ؛2005).

- يؤثرGA_3على ميتابوليزم الأحماض النووية (RNA) و(DNA) من خلال عمليات النسخ (Transcription) وترجمة الشفرة الوراثية (Translation) (كاظم؛1980).

- يؤثر هذا الهرمون على تخليق هرمونات أخرى فقد وجد أن GA_3 يرفع تركيز الأكسين من خلال تخليق جزيئات الإندول (IAA) فيحدث تمدد في الخلايا نتيجة تأثيره على الجدر الخلوية (المريقى؛ 2005).

VII- مضادات الجبرلين (معيقات النمو)Antigibberellin(Growth Retardants) :

لقد صنعت في المخابر بعض المركبات الكيمياوية التي تضاد الجبرلين في تأثيرها على النمو وأطلق عليها إصطلاح antigibberellin أو معيقات النمو Growth Retardants.ومن أهم هذه المركبات هو Amo وكذلك مركب ال CCC والـ phosphon-D .

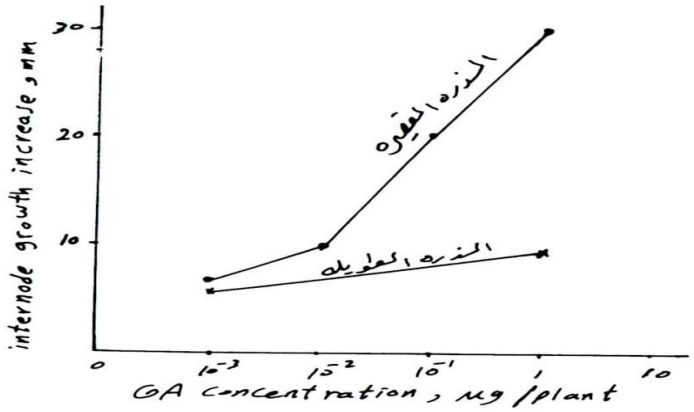
إن هذه المركبات تثبط عملية الإزهار في العديد من النباتات وإن تثبيط النمو والإزهار بواسطة هذه المركبات يمكن التغلب عليه كلياً أو جزئياً بإضافة GA ولهذا أطلق على هذه المركبات اسم مضادات الجبرلين antigibberellins .كما أن المركب Abscisic acid قد يثبط عمل الجبرلين، فقد لوحظ أن الـ Abscisic acid يثبط تحفيز الجبرلين لنمو الذرة(*Zea mayz*) القزمة والبازلاء(*Pisum sativum*) القزمة وكذلك يثبط الـ Abscssic acid تحفيز الجبرلين لتكوين الأنزيم α-amylase في أندوسبرم الشعير(*Hordeum vulgare*) (كاظم؛1980).

هذا وقد أظهرت الأبحاث بأن تأثير مضاد الجبرلين antigibberellin المثبط هو منع تكوين الجبرلين وبعبارة أخرى أن مضادات الجبرلين antigibberellins تتداخل مع بعض الأنزيمات التي تساعد في تكوين الجبرلين، غير أن البعض يفترض بأن مضادات الجبرلين antigibberellin تتداخل بطريقة ما مع عمل GA ولا تمنع تكوين الجبرلين (الشحات؛1990).

VIII- التأثيرات الفسيولوجية للجبرلينات :

1/ استطالة الخلايا و التغلب على القزمة الوراثية : توجد في الطبيعة نباتات مختلفة مورفولوجيا ومتباينة كيميائيا منها طويلة السوق أو قصيرة، ويعتمد ذلك إلى الإختلاف في المحتوى الجبرليني طبيعياً تبعاً لأجزاء النبات المختلف فالنباتات القزمية تحتوي على كمية منخفضة جدا من الجبرلينات عن مثيلتها الطويلة التابعة لنفس النوع أو الصنف، لأن ظاهرة التقزم ترجع إلى ظهور بعض الطفرات النباتية التي تحتوي على جين Gene واحد هو المسؤول عن نمو النباتات القصيرة مسببا بدوره تقريبا على عدم بناء و إنتاج الجبرلين، ومن مظاهر التقزم تقصيرالسلاميات مع ثبات عددها وعند معاملة هذه النباتات القصيرة بالجبريلينات الخارجية رشاً أو نقعاً قد تستطيل سلاميتها وتشبه النباتات الطويلة في إرتفاع نموها و استطالة سوقها (كاظم؛1980 ، والشحات ؛ 1980).

قام تشانغ 1978 بمعاملة طفرة الذرة القصيرة والذرة الطويلة بحامض الجبرلين مما أدى إلى زيادة الطول وكبر الحجم في الطفرة المتقزمة ولم تتأثر الأخرى الطويلة (كاظم؛1980).
والوثيقة (17) توضح ذلك .



الوثيقة (17): تأثير GA_3 على نباتات الذره القصيرة والطويلة(كاظم؛1980).

2/ كسر سكون البذور و البراعم : وجد أن الجبريلينات تعالج في كسر الكمون للبذور والبراعم في العديد من الأصناف النباتية، و تعمل كبديل لدرجة الحرارة المنخفضة والنهار الطويل والضوء الأحمر ويرجع تأثير الجبرلين أساساً في البذور إلى سرعة استطالة الخلايا بحيث أن الجذير يندفع بسرعة خلال غلاف البذرة (باصلاح؛1998) .

3/ الإزهار : إن إستعمال حامض الجبرلين للنباتات يؤدي إلى سرعة تزهيرها دون الحاجة إلى العوامل المناخية (الضوء ودرجة الحرارة)لأن حامض الجبرلين يرتفع مستواه خلال مرحلة التزهير (المريقى؛2005).

4/ تحديد الجنس : من الثابت علميا أن عملية تحديد الجنس الزهري في النباتات لا يعزى فقط على النظام الوراثي الداخلي في النبات، بل يرجع أيضا إلى تأثير بعض المؤثرات للنظام الهرموني خاصة الجبريلينات النباتية، لأن إستعمال هذه الجبريلينات على النباتات رشا تؤدي إلى رفع السيادة في نسبة تكوين الأزهار المذكرة وخفض نسبة تكوين الأزهار المؤنثة نتيجة إرتفاع معدل الجبرلين في أنسجة الأعضاء الجنسية للأزهار، وذلك لأن هذه الهرمونات تتسبب في ظهور الأزهار المذكرة مبكراً والأنثى مؤخرا (الشحات؛1990).

5/ التحكم في طور الشيخوخة : في السنوات الأخيرة أمكن التغلب على ظاهرة الشيخوخة لكثير من أشجار الفاكهة ونباتات الزينة وذلك بزيادة فترة شبابها مع الإحتفاظ بعدم سقوط أوراقها و أزهارها أو ثمارها ورفع حيوية فروعها الخضرية عندما تعامل رشا بالجبريلينات النباتية، حيث أوضح

(Aharoni et al;1975)أنه عندما تم رش أوراق نبات الخس مرة واحدة بحمض الجبرلين أدى إلى تأخر ظهور اصفرار الأوراق .

6/ الثمار اللابذرية : في بعض الحالات تستجيب المعاملة بالجبريلينات بالحصول على ثمار لا بذرية وخاصة الثمار التفاحية والحجرية (صقر؛ 2005).

III - الفصل الثالث : الوسائل المستعملة والطرق المتبعة

I - المادة التجريبية :

صنفين من القمح الصلب *Triticum durum* Desf : كبير/ سميتو Var: Kebir / Simeto.

والجدول (3) يوضح بعض خصائص الصنفين.

الجدول(3): بعض خصائص صنفين من القمح الصلب *Triticum durum* Desf Var: Kebir / Simeto.

الصنف	الأصل	المؤسسة المنتجة	لون البذور
Simeto	إيطاليا	مؤسسة بذور الشلف	أحمر
Kebir	الجزائر	المعهد التقني للمحاصيل القابلة للزراعة ITGC	أبيض

II- الأدوات المستعملة:

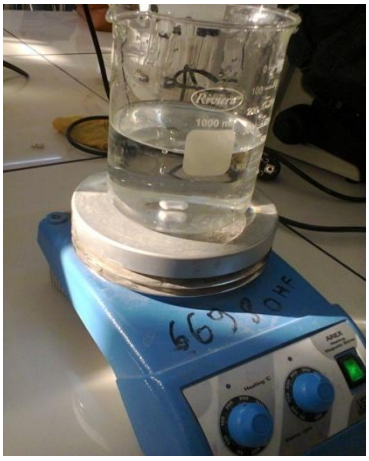
- أطباق بتري (Boites de pétri) 9 سم.
- ملقط .
- ورق ترشيح من نوع Whatman .
- بيشر 1000 مل .
- Spatule.
- مصفاة .

III- الأجهزة المستعملة:

- ميزان حساس من نوع KERN (max=220g ، d=0.1mg) الوثيقة (18).

الوثيقة (18): ميزان حساس من نوع KERN.

- خلاط مغناطيسي AREX الوثيقة (19).



الوثيقة (19): خلاط مغناطيسي AREX.

IV- المواد الكيميائية المستعملة :

- مسحوق الجبرلينGA_3 (poudre de Gebbrilline) الوثيقة (20).

الوثيقة (20): مسحوق الجبرلين GA_3

- ماء جافيل .
- ماء مقطر.

V- الطرق المتبعة:

نفذت تجربة مختبرية خلال سنة 2013 في مختبر قسم البيولوجيا كلية علوم الطبيعة والحياة - جامعة الوادي - بهدف دراسة تأثير خمس مستويات من حمض الجبرلين GA3 (0/25/50/75/100 ملغ/ل) على إنبات صنفين من القمح الصلب *Triticum durum* Desf Var: Kebir / Simeto.

VI- كيفية تحضير تراكيز محلول الجبرلين GA_3 :

تم تحضير المحاليل المستعملة بعد وزن كميات مختلفة من مسحوق الجبرلين بواسطة ميزان (KERN) ثم إذابته حسب كل تركيز في 1 لتر من الماء المقطر بواسطة خلاط مغناطيسي .

- 0 ملغ / ل شاهد .
- 25 ملغ / ل تركيز 1 .
- 50 ملغ / ل تركيز 2 .
- 75 ملغ / ل تركيز 3 .
- 100 ملغ / ل تركيز 4 .

VII- معاملة البذور :

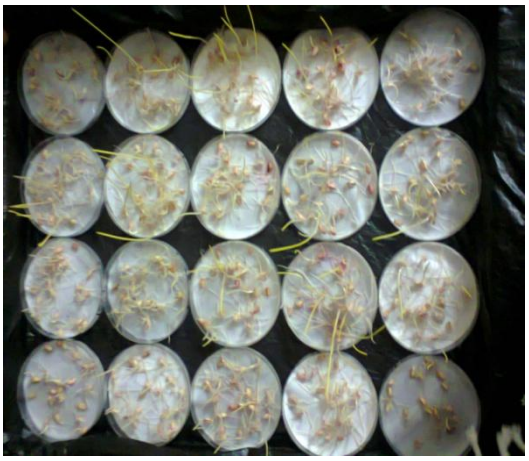
بعد إختيار البذور السليمة تغمس في بيشر يحتوي على محلول معقم: 20 مل من ماء الجافيل و 20 مل من الماء المقطر لمدة 20 دقيقة بهدف تعقيم البذور وذلك لإحتمال وجود أبواغ فطرية مع البذور، وبواسطة مصفاة تصفى البذور ثم تشطف جيدا بالماء المقطر .

و الوثيقة (21) تمثل طريقة تغميس البذور.

الوثيقة (21): تغميس البذور في محلول معقم .

VIII- تحضير التجربة :

نفذت التجربة على الصنفين وفق التصميم العشوائي الكامل CRD و بواقع أربع مكررات، وحسب حماد وأخرون (2009) غمست البذور لمدة 12 ساعة في المحاليل المحضرة من الماء المقطر والجبريلين GA_3 (100.75.50.25.0ملغ/ل)، وبعدها غسلت بالماء المقطر ووضعت 20 حبة قمح في كل طبق بتري يحتوي على ورقتين من ورق الترشيح من نوع Whatman ثم إضافة قليل من الماء المقطر ووضعت الأطباق في ظروف مخبرية (الظلام و درجة حرارة 22 درجة مئوية) كما هو مبين في الوثيقة (22).



الوثيقة (22): تموضع الأطباق تحت الظروف المخبرية.

تعتبر البذور نابتة عند ملاحظة بزوغ الجذير لأكثر من 2 ملم (حمزة ؛ 2011) ويكون طول الريشة Plumule بطول البرة Caryopsis أي بحدود 0.5 سم أو أكثر (Kazemie et al؛1977) و (Scott؛1984).

تم إحصاء البذور النابتة يوميا حتى الحصول على عدد ثابت من البادرات في غضون ثمانية أيام (ذيب ؛ 2004).

والوثيقة (23) توضح البذور النابتة بعد ثمانية أيام .

الوثيقة (23): البذور النابتة بعد ثمانية أيام.

IX- الصفات المدروسة :

حسب الدراسات التي قام بها كل من حمزة (2011) وKader (2005) درست صفات الإنبات الآتية :

- **اليوم الأول للإنبات FDG (First Day Germination):** هو اليوم الذي حدثت فيه أول حالة إنبات.
- **اليوم الأخير للإنبات LDG (Last Day Germination):**هو اليوم الذي حدثت فيه آخر حالة إنبات.
- **الوقت المستغرق للإنبات TSG (Time Spread of Germination):** هو الوقت بين أول وآخر حالة إنبات كمية من البذور، وإن أعلى القيم تشير إلى أعلى فرق في سرعة الإنبات بين الإنبات السريع والإنبات البطيء لكمية البذور.
- **نسبة الإنبات في العد الأول FG (Germination percentage at first count):** قيست بعد أربعة أيام من الإنبات .
- **نسبة الإنبات في العد النهائي FIG (Germination percentage at final count):** قيست بعد إنتهاء مدة الفحص (8 أيام).
- **معامل سرعة الإنبات CVG (Coefficient of Velocity of Germination):** هذا يعطي مؤشر على سرعة الإنبات وهو يزيد عند زيادة نسبة البذور النابتة مع إنخفاض الوقت اللازم للإنبات، إن أعلى قيمة نظرية ل CVGهي 100 وهذا يمكن أن يحدث فقط فيما أنبتت جميع البذور في اليوم الأول.

وتم حساب **معامل سرعة الإنبات CVG** من المعادلة الآتية:

$$CVG\ (\%day^{1-}) = 100 \times \sum N_i / \sum (N_i\ T_i)$$

حيث:

Ni : نسبة البذور النابتة (%) في اليوم i.

Ti: هو التسلسل اليومي من الزراعة .

- **متوسط زمن الإنبات MGT (Mean Germination Time):** حيث إن أقل قيمة تشير إلى كمية البذور التي تمتلك أعلى سرعة إنبات وتم حسابه من هذه المعادلة :

$$MGT\ (day) = \sum (N_i T_i) / (\sum N_i)$$

حيث:

Ni : نسبة البذور النابتة (%) في اليوم i.

Ti: هو التسلسل اليومي من الزراعة .

- **دليل معدل الإنبات GRI (Germination Rate Index):** هو يعكس نسبة البذور النابتة (%) في كل يوم من سرعة الإنبات وأعلى قيمة تشير إلى أعلى وأسرع إنبات وتم حسابه من المعادلة التالية :

$$GRI\ (\%day\text{-}1) = \sum (Ni/i)$$

حيث:

Ni : نسبة البذور النابتة (%) في اليوم i.

Ti: هو التسلسل اليومي من الزراعة .

- **طول الجذير RL (Radicle Length):** يقاس طول الجذير بـ (سم) .
- **طول الرويشة PL (Plumule Length):** يقاس طول الرويشة بـ (سم).

IV - الفصل الرابع: النتائج و المناقشة

النتائج والمناقشة:

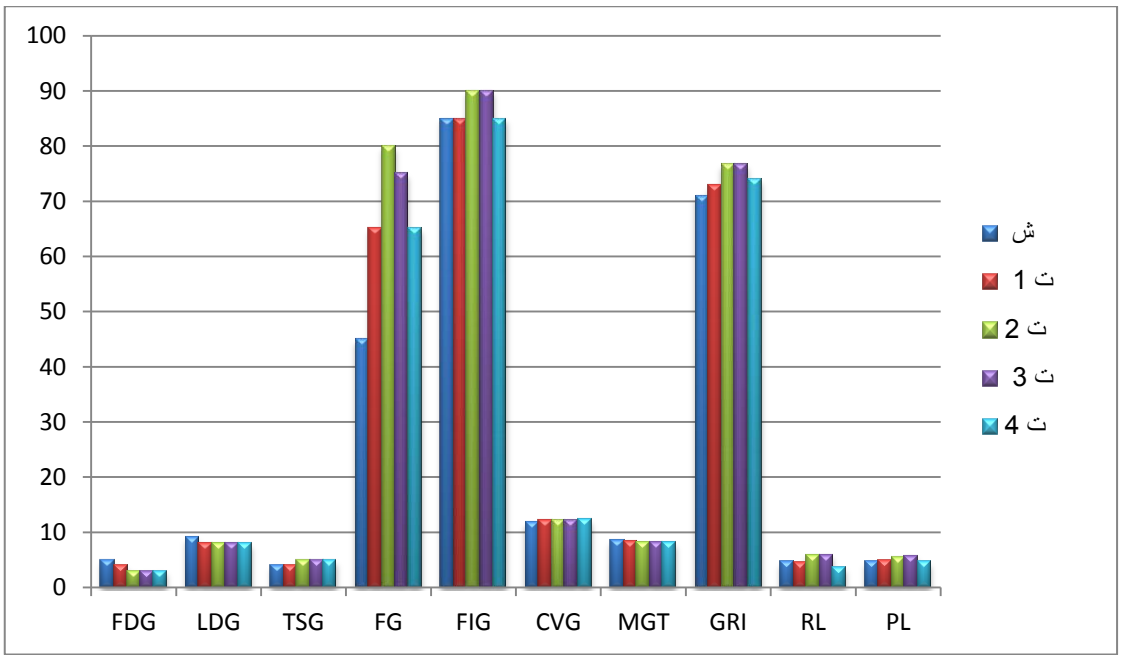
بعد إنتهاء التجربة والتي دامت عشرة أيام تحصلنا على النتائج التالية:

I - صنف Simeto :

يبين الجدول (04) والوثيقة (24) تأثير تراكيز مختلفة من GA3 على بعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب***Triticum durum* Desf Var: Simeto**.

الجدول (04):متوسط تأثير تراكيز مختلفة من GA_3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب *Triticum durum* Desf Var: Simeto.

الخصائص / المستويات	FDG (d)	LDG (d)	TSG (d)	FG (%)	FIG (%)	CVG ($\%d^{-1}$)	MGT (d)	GRI ($\%d^{-1}$)	RL (cm)	PL (cm)
شاهد 0ملغ/ل	5	9	4	45	85	11.83	8.45	71.06	4.6	4.7
تركيز 25ملغ/ل	4	8	4	65	85	12.11	8.26	72.86	4.5	4.8
تركيز 50ملغ/ل	3	8	5	80	90	12.17	8.21	76.67	5.9	5.5
تركيز 75ملغ/ل	3	8	5	75	90	12.22	8.18	76.67	5.9	5.8
تركيز 100ملغ/ل	3	8	5	65	85	12.34	8.11	74.03	3.6	4.6



الوثيقة (24): متوسط تأثير تراكيز مختلفة من GA3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var: Simeto

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ ظهور أول حالة إنبات (FDG) كانت في اليوم الثالث من الزرع في كل من التراكيز (50 ملغ/ل، 75ملغ/ل، 100ملغ/ل) أما التركيز(25ملغ/ل) والشاهد (0ملغ/ل) فقد ظهرت في اليوم الرابع والخامس من الزرع على الترتيب ونفسر ذلك باستجابة بذور القمح للـ GA_3 الذي عوملت به حيث أدى إلى كسر سكون هذه البذور والشروع في عملية الإنبات أما الشاهد اعتمدت فيه بذور القمح على الـ GA الطبيعي الذي يوجد بتراكيز ضئيلة وبالتالي كان الإنبات أبطئ .

كما لاحظنا ظهور آخر حالة إنبات (LDG) في اليوم الثامن من الزرع في كل من التراكيز (25ملغ/ل، 50 ملغ/ل، 75ملغ/ل، 100ملغ/ل) أما الشاهد فقد لوحظت آخر حالة إنبات في اليوم التاسع من الزرع وهذا راجع إلى GA_3 الذي عوملت به البذور حيث حفز على إنهاء مدة الإنبات في وقت أقل من الشاهد الذي اعتمد على GA الطبيعي الذي يوجد بتراكيز ضئيلة.

أما الوقت المستغرق للإنبات (TSG) كانت أكبر قيمة في كل من التراكيز(50ملغ/ل، 75ملغ/ل، 100 ملغ/ل) ونفسر هذا بأن كمية البذور تمتلك أكبر سرعة إنبات مقارنة بالتراكيز الأخرى .

وبالنسبة لنسبة الإنبات في العد الأول (FG) لاحظنا أنها تختلف من تركيز إلى آخر حيث كانت أقل نسبة إنبات (45%) في الشاهد أما أكبر نسبة إنبات (80%) في تركيز (50 ملغ/ل) وهذا راجع إلى أن GA_3 الذي عوملت به البذور كان تأثيره سريع وواضح في أربع الأيام الأولى وخاصة في التركيز (50 ملغ/ل).

أما نسبة الإنبات في العد النهائي (FIG) لكل من التركيز (50ملغ/ل، 75ملغ/ل) أعطت أكبر نسبة (90%) ونفسر ذلك باستجابة البذور للإنبات بصورة أحسن في التراكيز (50 ملغ/ل، 75ملغ/ل) مقارنة بالتركيز الأخرى.

وقد كان معامل سرعة الإنبات (CVG) يتزايد بزيادة تراكيز GA_3 وهذا يعني أنه كلما زاد تركيز GA_3 تزيد نسبة البذور النابتة . وبالنسبة متوسط زمن الإنبات (MGT) كانت أعلى قيمة للإنبات (8.45) في الشاهد وأقل قيمة (8.11) في التركيز (100ملغ/ل) ونفسر ذلك بأن أقل قيمة في متوسط زمن الإنبات تشير إلى كمية البذور التي تمتلك أعلى سرعة إنبات والعكس صحيح .

أعطى دليل معدل الإنبات (GRI) أكبر قيمة في التراكيز (50ملغ/ل، 75ملغ/ل) وهي (76,67) وأقل قيمة في الشاهد وهي (71.06) وهذا يوضح أن التراكيز (50ملغ/ل، 75ملغ/ل) لديهم أعلى وأسرع إنبات.

أما بالنسبة لطول الجذير (RL) والرويشة (PL) فقد أعطت التراكيز (50ملغ/ل، 75ملغ/ل) أطول جذير (5.5سم، 5.8سم) على الترتيب وأطول رويشة (5.9 سم) في كل من التراكيز (50ملغ/ل، 75ملغ/ل) وفي التركيز (100ملغ/ل) أعطى أقل طول للجذير والرويشة (4.6سم، 3.6سم) على الترتيب وهذا راجع إلى تحفيز GA_3 لنمو واستطالة الجذير والرويشة أما في التركيز (100ملغ/ل) فقد أثر سلبيا على نموهما. يبين الجدول (05) قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الانبات لبذور القمح الصلب ***Triticum durum*** **Desf Var: Simeto**

الجدول (05): قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الانبات لبذور القمح الصلب *Triticum durum* Desf Var: Simeto.

Matrice de Corrélation	FDG	LDG	TSG	FG	FIG	CVG	MGT	GRI	RL	PL
FDG	1									
LDG	0.875	1								
TSG	**-0.919**	-0.612	1							
FG	**-0.896**	-0.875	0.748	1						
FIG	-0.612	-0.408	0.667	0.782	1					
CVG	**-0.931**	**-0.895**	0.789	0.734	0.293	1				
MGT	**0.945**	**0.906**	-0.804	-0.764	-0.334	**-0.999**	1			
GRI	**-0.892**	-0.732	0.859	**0.948**	**0.901**	0.676	-0.707	1		
RL	-0.282	-0.169	0.322	0.582	**0.920**	-0.060	0.016	0.685	1	
PL	-0.543	-0.397	0.562	0.734	**0.971**	0.247	-0.287	0.853	**0.936**	1

α=0.05 ،أي بدرجة ثقة 95 %

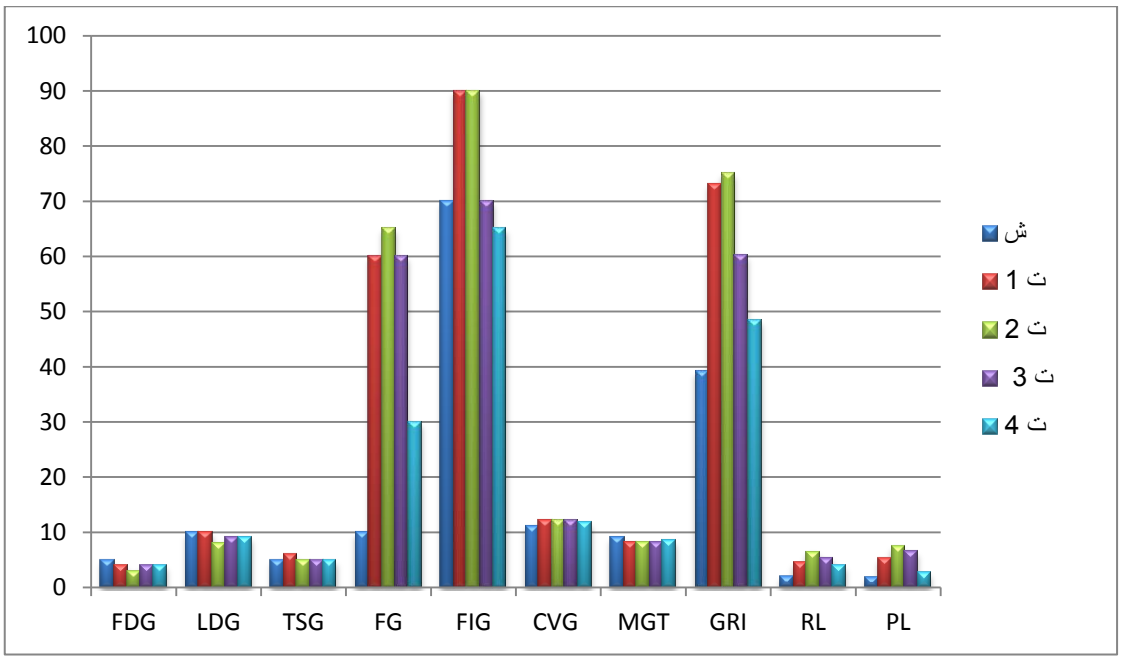
أوضح التحليل العاملي وجود تأثير معنوي لتراكيز الجبرلين في جميع خصائص الإنبات المدروسة، حيث توجد علاقة عكسية قوية بين اليوم الأول للإنبات FDG وكل من الوقت المستغرق للإنبات TSG (0.919-)، نسبة الإنبات في العد الأول FG (0.896-)، معامل سرعة الإنبات CVG (0.931-)، دليل معدل الإنبات GRI (0.892-) وعلاقة طردية قوية مع متوسط زمن الإنبات MGT (0.945). أما علاقة اليوم الأخير من الإنبات LDG هي علاقة عكسية مع معامل سرعة الإنبات CVG (0.895-) وعلاقة طردية مع متوسط زمن الإنبات MGT (0.906)، كما توجد علاقة عكسية بين معامل سرعة الإنبات CVG ومتوسط زمن الإنبات MGT(0.999-) وعلاقة طردية بين طول الرويشة PL وطول الجذير RL (0.936).

II - صنف Kebir :

و يبين الجدول (06) والوثيقة (25) متوسط تأثير تراكيز مختلفة من GA_3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب ***Triticum durum* Desf Var:Kebir**.

الجدول (06) : متوسط تأثير تراكيز مختلفة من GA_3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب *Triticum durum* Desf Var:Kebir.

الخصائص / المستويات	FDG (d)	LDG (d)	TSG (d)	FG (%)	FIG (%)	CVG ($\%d^{-1}$)	MGT (d)	GRI ($\%d^{-1}$)	RL (cm)	PL (cm)
شاهد 0ملغ/ل	5	10	5	10	70	11.04	9.06	39.09	2	1.9
تركيز 25ملغ/ل	4	10	6	60	90	12.16	8.23	73.14	4.5	5.3
تركيز 50ملغ/ل	3	8	5	65	90	12.13	8.24	75	6.5	7.4
تركيز 75ملغ/ل	4	9	5	60	70	12.25	8.16	60.14	5.4	6.6
تركيز 100ملغ/ل	4	9	5	30	65	11.77	8.49	48.43	4	2.7



الوثيقة (25):متوسط تأثير تراكيز مختلفة من GA3 لبعض خصائص الإنبات لبذور القمح الصلب لصنف *Triticum durum* Desf Var:Kebir.

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ ظهور أول حالة إنبات (FDG) كانت في اليوم الثالث من الزرع في التركيز(50ملغ/ل) أما التراكيز (25ملغ/ل، 75ملغ/ل، 100ملغ/ل) فكانت في اليوم الرابع بينما الشاهد ظهرت في اليوم الخامس ويعود ذلك لإستجابة بذور القمح للـ GA_3 الذي عوملت به حيث أدى إلى كسر سكون البذور والشروع في عملية الإنبات حيث كان التركيز(50ملغ/ل) أكثر إستجابة للـ GA_3 من التراكيز الأخرى أما الشاهد اعتمدت فيه بذور القمح على للـ GA_3 الطبيعي الذي يوجد بتراكيز ضئيلة وبالتالي كان الإنبات أبطئ.

كما لاحظنا ظهور آخر حالة إنبات (LDG) في اليوم الثامن من الزرع في التركيز (50ملغ/ل) وفي اليوم التاسع من الزرع في التراكيز (75ملغ/ل، 100ملغ/ل) أما الشاهد والتركيز (25ملغ/ل) فقد لوحظت آخر حالة إنبات في اليوم العاشر من الزرع وهذا راجع إلى GA_3 الذي عوملت به البذور حيث عمل على إنهاء مدة الإنبات في وقت أقل من الشاهد الذي اعتمد على GA_3 الطبيعي الذي يوجد بتراكيز ضئيلة.

أما الوقت المستغرق للإنبات (TSG) كانت أكبر قيمة في التركيز (25ملغ/ل) وهذا راجع إلى أنه يمتلك أكبر سرعة إنبات مقارنة بالتراكيز الأخرى .

وبالنسبة لنسبة الإنبات في العد الأول (FG) لاحظنا أنها تختلف من تركيز إلى آخر حيث كانت أقل نسبة إنبات (10%) في الشاهد أما أكبر نسبة إنبات 65% في التركيز (50ملغ/ل) وهذا يدل على أن GA_3 الذي عوملت به البذور كان تأثيره سريع وواضح في أربع الأيام الأولى خاصة في التركيز (50ملغ/ل).

وكانت نسبة الإنبات في العد النهائي (FIG) تمتلك أعلى نسبة إنبات (90%) في كل من التراكيز (25ملغ/ل، 50ملغ/ل) أما أقل نسبة إنبات (65%) في التركيز (100ملغ/ل) ونفسر ذلك باستجابة البذور للإنبات بصورة أحسن في كل من التراكيز (25ملغ/ل، 50ملغ/ل) أما التركيز (100ملغ/ل) فقد كانت نسبة إستجابة البذور للـ GA_3 أبطئ. وقد كان معامل سرعة الإنبات (CVG) يتزايد بزيادة تراكيز GA_3 ماعدا التركيز (100ملغ/ل) وهذا يعني أنه كلما زاد تركيز GA_3 تزيد نسبة البذور النابتة بإستثناء التركيز (100ملغ/ل) أثر عليه سلبًا. وبالنسبة لمتوسط زمن الإنبات (MGT) كانت أقل قيمة للإنبات (8.16) في التركيز (75ملغ/ل) وأكبر قيمة للإنبات (9.06) في الشاهد ونفسر ذلك بأن أقل قيمة في المتوسط زمن الإنبات تشير إلى كمية البذور التي تمتلك أعلى سرعة إنبات والعكس صحيح .

أعطى دليل معدل الإنبات (GRT) أكبر قيمة (75) في التركيز (50ملغ/ل) وأقل قيمة (39.09) في الشاهد وهذا يوضح أن التركيز (50ملغ/ل) لديه أعلى وأسرع إنبات .

أما لطول الجذير (RL) والرويشة (PL) فقد أعطى التركيز (50ملغ/ل) أكبر طول (7.4 سم، 6.5سم) على التوالي أما الشاهد فقد أعطى أقل طول لكل من الجذير و الرويشة (1.09سم، 2سم) على الترتيب وهذا راجع إلى تحفيز GA_3 لنمو و إستطالة الجذير والرويشة أما في الشاهد فقد اعتمد على GA_3 الطبيعي الذي يوجد بتراكيز ضئيلة. يبين الجدول (07) قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الانبات لبذور القمح الصلب ***Triticum durum*** **Desf Var:Kebir.**

الجدول(07): قيم معامل الارتباط البسيط بين بعض خصائص الانبات لبذور القمح الصلب *Triticum durum* Desf Var:Kebir.

Matrice de corrélation	FDG	LDG	TSG	FG	FIG	CVG	MGT	GRI	RL`1	PL
FDG	1									
LDG	0.845	1								
TSG	0.000	0.535	1							
FG	-0.811	-0.498	0.350	1						
FIG	-0.587	-0.174	0.604	0.671	1					
CVG	-0.773	-0.479	0.325	**0.957**	0.479	1				
MGT	0.782	0.495	-0.311	**-0.951**	-0.466	**-0.999**	1			
GRI	-0.817	-0.422	0.503	**0.943**	0.869	0.848	-0.841	1		
RL`1	**-0.946**	-0.796	0.007	**0.921**	0.533	**0.890**	**-0.894**	0.843	1	
PL	-0.810	-0.620	0.121	**0.953**	0.633	0.860	-0.852	0.876	**0.936**	1

α=0.05 ،أي بدرجة ثقة 95 %

أوضح التحليل العاملي وجود تأثير معنوي لتراكيز الجبرلين في جميع خصائص الإنبات المدروسة، حيث توجد علاقة عكسية قوية بين اليوم الأول للإنبات FDG وطول الرويشة PL (0.946-)، وتوجد علاقة طردية قوية بين نسبة الإنبات في العد الأول FG وكل من الوقت المستغرق للإنبات CVG (0.957)، دليل معدل الإنبات GRI (0.943)، طول الرويشة PL (0.921)، طول الجذيرRL (0.953) وعلاقة عكسية بين نسبة الإنبات في العد الأول FG و متوسط زمن الإنبات MGT (0.951-) أما علاقة معامل سرعة الإنبات CVG هي علاقة عكسية مع متوسط زمن الإنبات MGT (0.999-) وعلاقة طردية مع طول الرويشة (0.890)، كما توجد علاقة طردية بين طول الرويشة PL وطول الجذير RL (0.936) .

الخلاصة العامة:

أظهرت النتائج تفوق صنف Simeto على Kebir في نسبة الإنبات في العد الأول(80 % / 65%) ودليل معدل الإنبات (76.67 /75) وتفوق صنف Kebir عن Simeto في طول الجذير (7.4سم /5.8سم) وطول الرويشة (6.5سم / 5.9سم) وظهرت علاقة إرتباط طردية معنوية بنسبة (0.948) بين دليل معدل الإنبات و نسبة الإنبات في العد الأول وبنسبة (0.920) بين طول الجذير ونسبة الإنبات في العد النهائي وعلاقة ارتباط عكسية بنسبة (0.931-) بين معامل سرعة الإنبات واليوم الأول للإنبات في صنف Simeto، أما صنف Kebir كان لنسبة الإنبات في العد الأول علاقة طرديه معنوية بنسبة (0.957) مع معامل سرعة الإنبات وعلاقة عكسية مع متوسط زمن الإنبات بنسبة (-0.951) و بين طول الجذير واليوم الأول للإنبات بنسبة (0.946-).

نستنتج أن بذور القمح لصنف Simeto كانت أكثر إستجابة لحمض الجبرلين من صنف Kebir و أن التركيز(50 ملغ/ل) هو التركيز الأمثل لكلاهما .

الخاتـــمة

لقد تم في هذا البحث دراسة تأثير تراكيز مختلفة من حمض الجبرلين GA_3 (0ملغ/ل، 25ملغ/ل، 50ملغ/ل، 75ملغ/ل، 100ملغ/ل) على مواصفات الإنبات لبذور القمح الصلب *Triticum durum* Desf لصنفي Kebir/Simeto .

حددت لنا النتائج على أن معاملة البذور بهرمون الجبرلين GA_3 كانت إيجابية ومعنوية في معظمها أثناء الإنبات وخصوصاً البذور التي عوملت بالتراكيز (50 ملغ/ل و75 ملغ/ل) في صنف Simeto والتركيز (50 ملغ/ل) في صنف Kebir حيث يعمل GA_3 على تحفيز عملية الإنبات وذلك ببزوغ الجذير واستطالة الرويشة في وقت أقل من البذور الغير المعاملة، وقد يكون للـ GA_3 تأثيراً سلبياً على البذور عند معاملتها بتراكيز قوية حيث أثر التركيز (100 ملغ/ل) على صنف Kebir بصورة واضحة في حين أن صنف Simeto لم يتأثر.

كما أظهرت النتائج تفوق صنف Simeto على Kebir في نسبة الإنبات في العد الأول (80 % / 65%) ودليل معدل الإنبات (76.67 /75) وتفوق صنف Kebir عن Simeto في طول الجذير (7.4سم /5.8سم) وطول الرويشة (6.5سم / 5.9سم) وظهرت علاقة إرتباط طردية معنوية بنسبة (0.948) بين دليل معدل الإنبات و نسبة الإنبات في العد الأول وبنسبة (0.920) بين طول الجذير ونسبة الإنبات في العد النهائي وعلاقة ارتباط عكسية بنسبة (0.931-) بين معامل سرعة الإنبات واليوم الأول للإنبات في صنف Simeto، أما صنف Kebir كان لـنسبة الإنبات في العد الأول علاقة طرديه معنوية بنسبة (0.957) مع معامل سرعة الإنبات وعلاقة عكسية مع متوسط زمن الإنبات بنسبة (0.951-) و بين طول الجذير واليوم الأول للإنبات بنسبة (0.946-).

من خلال التحليل المقارن لاحظنا أن هناك إختلاف في استجابة البذور للهرمون وهذا راجع إلى نوعية الصنف حيث كانت استجابة بذور صنف Simeto أكثر إيجابية من بذور صنف Kebir .

نستنتج أن بذور القمح لصنف Simeto كانت أكثر إستجابة لحمض الجبرلين أكثر من صنف Kebir و أن التركيز(50 ملغ/ل) هو التركيز الأمثل لكلاهما .

إن درجة نقاوة الهرمون، التراكيز المستعملة، طريقة المعاملة و نوعية البذور لها دور كبير في استجابة البذور.

فبإعتبار أن القمح من أهم المحاصيل الزراعية التي تتغذى عليها الشعوب من الضروري أن نحسن من نموه وإنتاجه .

المراجع باللغة العربية

- أحمد م.،الوراقى ي و الهواري م.،2008 - اختبارات تعريف وحماية الأصناف المحاصيل الحقلية الجديدة . دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة ، ص: 271.

- أشتر س .، 2008 - تقييم بعض الطرز الوراثية من الأقماح السورية (السداسية والرباعية)باستخدام معلمات بيوكيميائية وجزيئية مختلفة .مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتوراه في الهندسة الزراعية ،جامعة تشرين سوريا، ص:191.

- السيد ع .، 2011- أمراض القمح - مجلة التقدم العلمي .العدد 73 .ص:27.

- الشامي ع .،1965 -المحاصيل الحقلية .جامعة حلب ،سوريا ،ص:23- 52.

- الشحات ن.،1990 - الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية .مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، القاهرة ، ص: 129- 171.

- المريقي أ.،2005 - كيمياء نباتات البساتين .دار الكتب والوثائق المصرية ،مكان الطبع ، ص: 234- 228.

- الهذلي خ .،2007- دراسة العلاقات الوراثية بين سلالات حديثة المنتخبة من القمح باستخدام الوصف المظهري والدلائل الجزيئية. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في علوم المحاصيل ،جامعة الملك سعود السعودية، ص :158.

- باصلاح ع.،1998 - منظمات النمو النباتية والتشكل الضوئي .دار رهام ،جدة .

- بدون إسم.، 2000 موسوعة الغذاء النباتي .

- بوجنيبة م.،2008- دروس في علم الوظائف النباتية أو فيزيولوجيا النبات ،الديوان الوطني للمطبوعات الجزائرية القبة الجزائر . ص: 10.

- جبر ج .، 2013 - مراحل نمو البذرة والإنبات في نباتات ذوات فلقة وذوات فلقتين، قسم الأحياء بجامعة أم القرى، ص:2 .

- حماد ف.،رجاء ح وسعدي خ.،2009 – تأثير منظم النمو (حامض الجبريليك3 GA) والسماد العضوي (مخلفات الأغنام) على نمو وإنتاج القمح Triticum Saestivm .مجلة الأنبار .العدد 3. الجزء 3 .ص: 6 .

- حمادو ل.، صحراوي م و رياب ع.، 2002 – تأثير الإجهاد الملحي على بعض أصناف القمح ، مذكرة تخرج لنيل شهادة الدراسات العليا، المركز الجامعي العربي بن مهيدي أم البواقي ،ص:4-10.

- حمزة ح .، 2011 – القمح غذاء على مر العصور .مجلة الحبوب .العدد الثاني .ص :1.

- حمزة ج .،2011 – علاقة درجة الحرارة في خصائص إنبات بعض أصناف حنطة الخبز .مجلة العلوم الزراعية العراقية .العدد 42 .الجزء 2.ص: 45-52.

- حموش ل و صاحبى م .، 1997 -المساهمة في دراسة الخصوبة الآزوتية للأتربة أم البواقي .مذكرة تخرج لنيل شهادة الدراسات الجامعية التطبيقية في العلوم الفلاحية ، أم البواقي ،ص: 7-11.
- دجوى ع .، 1997 - محاصيل الحبوب . مكتبة مدبولي ، القاهرة ،ص:34-36 .
- ديب ع.،2004- أثر مستويات مختلفة من رطوبة التربة في إنبات ستة أصناف من القمح القاسي. Triticum turgidum Var durum. . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية .العدد 2.المجلد 20.ص:15-30.
- رجايمة ل.،2006- تراكم البرولين باعتباره مؤشرا جزئيا للتنوع الحيوي والتأقلم مع الجفاف عند الحبوب :القمح الصلب (Triticum durum Desf) . مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات ،جامعة منتوري قسنطينة ، ص:121.
- شفشق ص و الدبابي ع .، 2008 - إنتاج محاصيل القمح . دار الفكر العربي ، مكان الطباعة، ص: 105-107.
- صقر م.،2005-أساسيات كيموحيوية وفسيولوجيا النبات .دار النشر للطباعة ،العراق ،ص:13.
- عشاتن .،1985 - تأثير نسبة الماء في التربة على بعض أصناف القمح المزروعة في الجزائر. مذكرة تخرج لنيل شهادة دراسات عليا D.E.S ،جامعة قسنطينة ،ص:4 .
- عولمي ع م .، 2010 – المساهمة لدراسة تباين المحتوى المائي النسبي، درجة حرارة الغطاء النباتي و البنية الورقية للجيل الثالث عند القمح الصلب(Triticum durum Desf) . مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، جامعة فرحات عباس سطيف، ص: 125.
- قندوز ع.، 2010 - علاقة بعض مؤشرات الصورة الرقمية لورقة العلم بفاعلية إستغلال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب (Triticum durum Desf) .مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات، جامعة فرحات عباس سطيف، ص:135.
- كاظم ع .،1980 - فسلجة النبات .دار الكتاب للطباعة والنشر ، الموصل ،ص :277- 299.
- كذلك م .،2000 - زراعة القمح .الناشر للمعارف ،الإسكندرية ،ص: 65-75.
- كذلك م .،2001 - مقدمة في زراعة الخضروات.منشأة المعارف، الأسكندرية ، ص:214- 215 .
- كيال ح.،1979 - محاصيل الحبوب والبقول .جامعة دمشق ،سوريا ،ص:11- 121.
- موصللي ع.، 2006 - الحبوب الغذائية إنتاجها تخزينها. تصنيع منتجاتها.دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، الطبعة الأولى، دمشق، سوريا،ص: 15-21.
- نزيه ر.،1980- إنتاج المحاصيل الحقلية . الجزء الأول ، ص:53-100.
- هارون ع.،2006- جغرافية الزراعة. دار الفكر العربي القاهرة، ص :431 .

المراجع باللغة الأجنبية

- Aharoni, A.; Back, A.; Ben-Yehoshua, S. and Richmond, A. E., 1975 - Exogenous GA and the cytokinin, isopentynyl adenine retardants of senescence. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100- 1- 4p.

- Allioui N., 1997-Etude de quelques altérations physiologies et biochimiques causeés par à la rouille brune (puccinia recondita F.SP Tritici) chez le blé dur (Triticum durum Desf),thése magister , ISN Universit d annaba, 150p.

- Bouacid A. ,1989 – Compation entre les caractéres citologique de la lignée de treticalead ,Batna ,30p.

- Boudoukha Y .,1991 – Contribution à l'etnde agronomique diallele et cyta génétique de quelque génotypos de blé dur dans les conditions agro chimatique , Batna.

- Douce R .,2000-le monde végétal.technique et documentation ,paris ,72-73p .

-François Morot –gaudry J et Prat R .,2009- Biologie végétale.Dunod ,Paris , 12-13p.

- Geslin et Rivals .,1965 – Contribution à l'étude Triticum Durum ,Re f ,41-43p.

- Kader M. ,2005- A comparison of seed germimation calcuation formulae and the associated interpretation of resulting data . Journal and Proceeding of the Royal Society of New South Wales , 65-75p.

-Kazemi et al .,1977- Germination respones of three spring wheat cultivars to Simulated drought Conditions .Cereal Research Comm ,265-273p.

-Merghem A. ,2009–Eléments de biochimie vegetale .Bahaeddine Editions ,Algérie.

-Mouellef A.,2010–Caractères physiologiques et biochimiques de tolérance du blé dur (Triticum durum Desf)au stress hydrique. thése magistère, Mentouri, Constantine,118p.

- Phillips I. ,1964 – Amm.Bot ,17p.

- Soltner D. ,1980 - Les grandes productions végétales

- Taiz L and Zeiger E .,1991-Plant Physiology .the Benjamin /Cumming Publishing company , California , 444 – 445 p.

-UPOV . ,1981-International Union for Protection of New Varities of Plants,221(E),Geneva.

- Wilkins M.,1969 -Plant Growth and development .Mc Graw –Hill,England, 695p.

مواقع الأنترنت:

- www.narc.ps,20 Février 2013.

- www.zahran.org, 20 Février2013.

الـمـلـخـص:

طبقت تجربة مختبرية خلال عام 2013م في مختبرات كلية علوم الطبيعة والحياة في جامعة الوادي بالجزائر، لتحديد مواصفات إنبات بذور القمح الصلبDesf *Triticum durum* لصنفي كبير/سميتو تحت تأثير تراكيز مختلفة من حمض الجبرلين GA_3 (0 ملغ/ل، 25 ملغ/ل، 50ملغ/ل، 75 ملغ/ل، 100 ملغ/ل).

نفذت التجربة وفقا للتصميم العشوائي وبواقع أربعة مكررات، أظهرت النتائج تفوق صنف سميتو على صنف كبير في نسبة الإنبات في العد الأول(80 % / 65%) ودليل معدل الإنبات (75/ 76.67) وتفوق صنف كبير عن صنف سميتو في طول الجذير (7.4سم /5.8سم) وطول الرويشة (6.5سم / 5.9سم) وظهرت علاقة إرتباط طردية معنوية بنسبة (0.948) بين دليل معدل الإنبات و نسبة الإنبات في العد الأول وبنسبة (0.920) بين طول الجذير ونسبة الإنبات في العد النهائي وعلاقة ارتباط عكسية بنسبة (0.931-) بين معامل سرعة الإنبات واليوم الأول للإنبات في صنف سميتو، أما صنف كبير كان لـنسبة الإنبات في العد الأول علاقة طرديه معنوية بنسبة (0.957) مع معامل سرعة الإنبات وعلاقة عكسية مع متوسط زمن الإنبات بنسبة (0.951-) و بين طول الجذير واليوم الأول للإنبات بنسبة (0.946-).

نستنتج أن بذور القمح الصلب لصنف سميتو كانت أكثر إستجابة لحمض الجبرلين GA_3 من صنف كبير و أن التركيز (50 ملغ/ل) هو التركيز الأمثل لكلاهما.

الكلمات المفتاحية : القمح الصلب، كبير، سميتو، حمض الجبرلينGA_3، مواصفات الإنبات .

Résumé:

Une expérience a été appliquée durant 2013 aux laboratoires de la faculté des science de la nature et la vie d'Eloued en Algérie, pour déterminer de paramètres de la germination des grains du blé dur *Triticum durum* Desf varité: Kebir/Simeto sous l'influence des différents concentration d'acide gebbrillique GA3(0mg/l ,25mg/l ,50mg/l, 75mg/l, 100mg/l).

Cet expérience a été fait selon une conception aléatoire en quatre répétition, dont les résultats a éprouvés une Kebir défi le varité simeto au pourcentage de la germination au décompte d'abord (80%/65%) et l'indice de taux de la germination (75/76.67) et montre la supériorité d'un varité Kebir de varité simeto au longeur de radicule (7.4cm/5.8cm) et longeur de plumule (6.5cm/5.9cm) et a montré une corrélation morale proportionelle (0.948) entre l'indice de taux de la germination et le pourcentage de la germination décompte d'abord et(0.920) entre la longeur de radicule et le pourcentage de germination au décompte finale et relation inverse de corrélation (-0.931) entre coefficient de la vitesse de la germination et le premier jour de la germination dans la varité Simeto, mais la varité Kebir il y était une pourcentage de la germination au décompte d'abord une relation positive (0.957) avec le coefficient de la vitesse de la germination et une corrélation inverse avec le moyen du temps de la germination avec un pourcentage (-0.951) et la longeur de radicule et le premier jour de la germination avec un pourcentage (-0.946).

On conclus que les grains du blé dur varité Simeto était plus répond avec acide gebbrillique GA_3 par rapport au varité kebir et la concentration (50mg/l) est celle la plus convenable pour les deux.

Mots-clés: blé dur, kebir, Simeto, acide gebbrillique GA_3, paramètres de la germination.