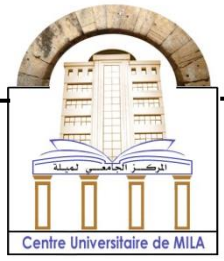
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

N° Ref :……




## المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف- ميلة

معهد علوم الطبيعة والحياة

قسم البيوتكنولوجيا

## مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر

الميدان: علوم الطبيعة والحياة

الشعبة: بيوتكنولوجيا

تخصص: بيوتكنولوجيا النبات

الموضوع:

# دراسة تشريحية ومورفولوجية للإشطاء (tallage)عند خمس أصناف من القمح الصلب *Triticum durum* Desf.

إعداد الطالبة:

- بوقريون أمينة

أمام لجنة المناقشة:

| | | |
|---|---|---|
| طورش ياسين | أستاذ محاضر قسم "أ" | رئيس |
| زرافة شافية | أستاذ محاضر قسم " ب" | ممتحن |
| هدى زديق | أستاذ محاضر قسم " ب" | مشرف |

السنة الجامعية: 2024/2023

# الشكر والتقدير

الحمد لله عز وجل الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة ووفقنا وأعاننا في انجاز هذا العمل والصلاة والسلام على معلم البشر وعلى آله وصحبه أجمعين.

تجف الأقلام وتختفي العبارات ويعجز اللسان عن التعبير ولا نجد كلمات شكر وأسمى عبارات التقدير أقدمها للأستاذة الفاضلة -الدكتورة زديق هدى - التي أشرفت على إنجاز هذا البحث والتي كانت لي نعم الموجهة والتي لم تبخل علينا بنصائحها القيمة وتوجيهاتها البناءة وعلى صبرها وتشجيعها لي طيلة مرحلة إنجاز هذه المذكرة فلها كل الشكر والتقدير.

كما أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى أستاذة أعضاء لجنة المناقشة المحترمين لتفضلهم بقبول مناقشة هذه المذكرة.

أتقدم بشكري وتقديري إلى رئيس لجنة المناقشة لقبوله مناقشة هذه الرسالة الأستاذ الفاضل الدكتور-طورش ياسين.

كما أتقدم بالشكر والعرفان إلى الأستاذة الدكتورة -زرافة شافية- لقبولها مناقشة هذه الرسالة بصفتها عضوا ممتحنا.

أتقدم بشكري واحترامي إلى الفلاحين اللذان مدا لي يد العون فلهما الشكر الجزيل والاحترام.

الشكر الجزيل وفائق التقدير وما لا تسعه الصدور من كلمات الامتنان الصادقة المخلصة المعطرة بأطيب العطور الإخلاص والوفاء، لجميع من أخذوا بيدي وأضاءوا لي الطريق ومدوا يدا العون والمساعدة وساهموا بشكل مباشر أو بابتسامة مخلصة في إنجاز هذا البحث المتواضع ونسي قلمي ذكره.

**شكرا جزيلا**

# الإهداء

الحمد لله الذي هدانا لهذا وماكنا لنهتدي لولا أن هدانا الله، الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات وتدوم النعم.

أهدي ثمرة جهدي هذا...

إلى نبع الحنان ورمز العطاء .....أمي - سعيدة-

إلى سندي في الحياة .....يوسف، عماد، أسيا، صباح

إلى سندي ومن أشدد به أزري .....خالي - مولود بوقريون-

إلى الإخوة الصادقين الأوفياء .....أصدقائي وأقربائي

إلى من وافتهم المنية.....أجدادي

إلى كل من مد لي يد العون .....

# الفهرس

# الفهرس

الشكر والتقدير
الإهداء
الفهرس
قائمة المختصرات
قائمة الأشكال
قائمة الجداول
مقدمة ..... 1

**الفصل الأول**
**استعراض المراجع**

I. النموذج النباتي..... 4
1.1. القمح الصلب..... 4
2.1. الأصل الجغرافي للقمح..... 4
3.1. الأصل الوراثي للقمح..... 6
4.1. التصنيف الوراثي للقمح..... 7
5.1. التصنيف العلمي للقمح الصلب..... 9
6.1. التركيب المورفولوجي للقمح الصلب..... 10
1.6.1. المجموع الجذري ..... 10
2.6.1. المجموع الهوائي..... 11
3.6.1. الجهاز التكاثري..... 12
7.1. دورة حياة القمح الصلب ..... 14
1.7.1. الطور الخضري (période végétative): ..... 14
2.7.1. الطور التكاثري..... 16
8.1. العوامل البيئية المؤثرة على زراعة القمح الصلب ..... 19
II. الإشطاء (Tallage) ..... 20
1.2. التفرعات عند النباتات..... 20
1.1.2. تعريف التفرع ..... 20
2.1.2. التفرع عند أحادية الفلقة..... 22
2.2. تعريف الإشطاء ..... 23
1.2.2. صينية الإشطاء Plateau de Tallage ..... 23

2.2.2. العوامل المؤثرة على إنتاج الأشطاء ..... 25
3.2.2. العوامل المحفزة لزيادة عدد الأشطاء ..... 26
4.2.2. أهمية الإشطاء ..... 27
3.2. تشريح النبات ..... 28
1.3.2. الجذور الجانبية ..... 28
2.3.2. الساق (النمو الابتدائي) ..... 29
III. التسميد ..... 30
1.3. العناصر الغذائية للنبات ..... 30
2.3. تعريف الأسمدة ..... 32
1.2.3. انواع الأسمدة ..... 32
2.2.3. انواع الأسمدة النيتروجينية ..... 36
3.3. طرق إضافة السماد النتروجيني ..... 38
4.3. الآثار السلبية لإضافة السماد النتروجيني ..... 38
5.3. التأثيرات الإيجابية عند إضافة السماد النتروجيني ..... 39
6.3. أهمية الأسمدة الزراعية لنبات القمح الصلب ..... 40

**الفصل الثاني**
**طرق ووسائل البحث**

I. طرق ووسائل البحث ..... 42
1.1. المادة النباتية ..... 42
2.1. سير التجربة ..... 43
II. الدراسة التشريحية ..... 43
1.2. طريقة تحضير المقاطع ..... 45
2.2. طريقة التلوين ..... 46
III. الدراسة المورفولوجية ..... 46
1.3. سير التجربة ..... 47
1.1.3. التسميد ..... 50
2.3. المعايير المدروسة ..... 53
1.2.3. المعايير المورفولوجية ..... 53
2.2.3. المعايير الفيسيولوجية ..... 54
3.2.3. المعايير البيو كيميائية ..... 54
3.3. الدراسة الإحصائية ..... 57

**الفصل الثالث**
**النتائج والمناقشة**

I. الدراسة التشريحية ..... 59
1.1. الدراسة التشريحية على مستوى جنين حبة القمح..... 59
1.1.1. الدراسة التشريحية أثناء الإنبات..... 61
2.1. تشريح نبات القمح الصلب على مستوى صينية الأشطاء أثناء المراحل الأولى (F1/F2/F3) .... 63
1.2.1. أثناء الورقة الاولى (F1):..... 63
2.2.1. أثناء مرحلة الورقة الثانية (F2) : ..... 64
3.2.1. أثناء مرحلة الورقة الثالثة (F3): تم عمل المقاطع التشريحية في صينية الإشطاء خلال مرحلة الورقة الثالثة فتحصلنا على النتائج الموضحة في الأشكال الآتية:..... 65
II. الدراسة المورفولوجية ..... 66
1.2. صور للأشطاء..... 66
1.1.2. خروج الأشطاء الأولية..... 67
2.2. نسبة الإنبات..... 70
3.2. متوسط الإشطاء الخضري ..... 70
4.2. متوسط الإشطاء السنبلي: ..... 76
5.2. نسبة تحول الإشطاء الخضري إلى الإشطاء السنبلي..... 80
6.2. مساحة الورقة:..... 82
7.2. طول النبات ..... 85
8.2. طول السنبلة..... 89
9.2. طول السفاة..... 93
10.2. تقدير محتوى الكلوروفيل..... 98
11.2. تقدير السكريات الدائبة ..... 103
الخاتمة: ..... 109
قائمة المراجع: ..... 115
الملاحق: ..... 131
الملخص

## قائمة المختصرات

| الرمز | المعنى |
|---|---|
| RP | الجدور الجنينية (البدائية) |
| Sc | القصعة (scutellum) |
| RAM | المرستيم القمي في الجذر |
| SAM | المرستيم القمي في الساق |
| COL | غمد الريشة |
| F1 | الورقة الأولى |
| F2 | الورقة الثانية |
| F3 | الورقة الثالثة |
| F4 | الورقة الرابعة |
| T | الشطء |
| T1 | الشطء الأول |
| T2 | الشطء الثاني |
| T3 | الشطء الثالث |
| T4 | الشطء الرابع |
| FP | الأوراق البدائية |
| BT | برعم الشطء |
| AXBs | البراعم الإبطية (الجانبية) |
| AXMs | المرستيمات الإبطية (الجانبية) |
| AXM | المرستيم الإبطي |
| N | النيتروجين |
| MO | السماد العضوية (روث البقر) |
| U46 | سماد اليوريا (N46 %) |

## قائمة المختصرات

| | |
|---|---|
| T0 | الشاهد |
| MO+U46 | السماد العضوية مع السماد الكيميائية (اليوريا) |
| سم أو Cm | سنتميتر |

# قائمة الأشكال

**شكل رقم (1):** القمح الصلب..... 4
**شكل رقم (2):** الأصل الجغرافي للقمح (الهلال الخصيب). ..... 5
**شكل رقم (3):** استئناس الحبوب ..... 6
**شكل رقم (4):** الأصل الوراثي للقمح الصلب .*Triticum durum* Desf..... 7
**شكل رقم (5):** أصل وتطور الأصناف المختلفة للقمح ..... 8
**شكل رقم (6):** الجذور الجنينية (A) والعرضية (B) ..... 11
**شكل رقم (7):** بنية الساق والاوراق لنبات القمح إضافة ..... 12
**شكل رقم (8):** بنية نورة نبات القمح الصلب ..... 13
**شكل رقم (9):** مكونات حبة القمح الصلب..... 14
**شكل رقم (10):** الإشطاء عند نبات القمح الصلب ..... 15
**شكل رقم (11):** مرحلة الإسبال والإزهار ..... 17
**شكل رقم (12):** المراحل المختلفة لنمو القمح الصلب.*Triticum durum* Desf. ..... 18
**شكل رقم (13):** التفرع صادق المحور والتفرع كاذب المحور مرجع ..... 22
**شكل رقم (14):** التفرع عند نباتات أحادية الفلقة ..... 22
**شكل رقم (15):** مراحل تشكل صينية الأشطاء..... 24
**شكل رقم (16):** صينية الإشطاء عند نبات القمح الصلب ..... 25
**شكل رقم (17):** المقطع العرضي لجذر نبات القمح *(Triticum)* أحادي الفلقة ..... 29
**شكل رقم (18):** أعراض نقص العناصر الغذائية لنبات القمح الصلب ..... 32
**شكل رقم (19):** السماد العضوي من فضلات الحيوانات ..... 33
**شكل رقم (20):** السماد العضوي من فضلات النباتات..... 34
**شكل رقم (21):** تحولات النتروجين (دورة النتروجين) ..... 35
**شكل رقم (22):** إنتاج الأسمدة النتروجينية (الأزوتية) ..... 37
**شكل رقم (23):** الأسمدة النتروجينية (الأزوتية) ..... 37
**شكل رقم (24):** الموقع الجغرافي للتجربة (موقع المركز الجامعي + موقع منطقة بويغيال) ..... 43
**شكل رقم (25):** مرحلة التشرب ..... 44
**شكل رقم (26):** مرحلة الإنبات ..... 44
**شكل رقم (27):** خروج الورقة الأولى ..... 45

قائمة الأشكال

**شكل رقم (28):** البذور المستعملة في التجربة..... 47
**شكل رقم (29):** إعداد التربة ..... 47
**شكل رقم (30):** أبعاد الإصيص المستعملة..... 48
**شكل رقم (31):** المخطط التجريبي للأصص..... 49
**شكل رقم (32):** تصميم التجربة للأصناف المدروسة..... 49
**شكل رقم (33):** الأشطاء والأسمدة المضافة (روث البقر +اليوريا N46%) ..... 50
**شكل رقم (34):** مخطط إضافة الأسمدة الزراعية..... 51
**شكل رقم (35):** (A,B,C,D)مخطط التجربة عند إضافة الأسمدة الزراعية ..... 52
**شكل رقم (36):** خطوات لتقدير كمية الكلوروفيل الكلية للأصناف القمح المدروسة..... 54
**شكل رقم (37):** الخطوات التجريبية لتقدير كمية السكريات الدائبة لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة. ..... 56
**شكل رقم (38):** مقطع طولي على مستوى جنين حبة القمح الصلب عند مرحلة التشرب بعد مرور (24 ساعة) للأصناف الخمسة المدروسة بتكبير 4X..... 59
**شكل رقم (39):** مقطع طولي في جنين حبة القمح الصلب اثناء مرحلة التشرب بعد مرور ( 2 يوم) للأصناف الخمسة المدروسة بتكبير 4X ..... 60
**شكل رقم (40):** مقاطع طولية في جنين حبة القمح الصلب للأصناف المدروسة بعد 4أيام من الانبات بتكبير 4X..... 61
**شكل رقم (41):** مقاطع طولية على مستوى جنين حبة القمح الصلب للأصناف المدروسة بعد مرور أسبوع من عملية الإنبات تحت المجهر الضوئي بتكبير 4X ..... 62
**شكل رقم (42):** مقاطع طولية على مستوى صينية الإشطاء لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة أثناء مرحلة الورقة الأولى (F1)بتكبير 4X..... 63
**شكل رقم (43):** مقاطع طولية على مستوى صينية الإشطاء لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة أثناء مرحلة الورقة الثانية (F2) تحت المجهر الضوئي بتكبير 4X ..... 64
**شكل رقم (44):** مقاطع طولية لنبات القمح الصلب في صينية الإشطاء للأصناف المدروسة أثناء مرحلة الورقة الثالثة (F3) تحت المجهر الضوئي بتكبير4X..... 65
**شكل رقم (45):** المرحلة الخضرية وبداية إشطاء القمح الصلب ..... 67
**شكل رقم (46):** الشطء الأول (T1) عند بعض الأصناف المدروسة لنبات القمح الصلب..... 68
**شكل رقم (47):** الشطء الثاني (T2) عند بعض الأصناف المدروسة للقمح الصلب ..... 68
**شكل رقم (48):** الشطء الثالث (T3) والرابع (T4) لصنف Boussalem من القمح الصلب..... 69
**شكل رقم (49):** نسبة الإنبات (%) عند نبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة ..... 70

قائمة الأشكال

**شكل رقم (50):** متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة مع (T0). ..... 71

**شكل رقم (51):** متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة (T0) ..... 72

**شكل رقم (52):** متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة مع (T0)..... 74

**شكل رقم (53):** متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة لكل المعاملات السمادية مقارنة بالشاهد ..... 75

**شكل رقم (54):** متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة مع (T0) ..... 76

**شكل رقم (55):** متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة مع (T0) ..... 77

**شكل رقم (56):** متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة مع (T0)..... 78

**شكل رقم (57):** متوسط الإشطاء السنبلي لكل المعاملات السمادية مقارنة بالشاهد..... 80

**شكل رقم (58):** نسبة تحول الإشطاء الخضري إلى الإشطاء السنبلي المعاملة بالأسمدة رقم 1 (MO) ورقم 2 (U46°) ورقم 3(MO+U46°) المقارنة مع الشاهد (T0)..... 81

**شكل رقم (59):** متوسط مساحة الورقة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة مع (T0) ... 83

**شكل رقم (60):** متوسط مساحة الورقة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°)مقارنة مع (T0) ..... 84

**شكل رقم (61):** متوسط مساحة الورقة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة مع (T0)..... 85

**شكل رقم (62):** متوسط طول النبات للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (M O) مقارنة مع (T0)..... 86

**شكل رقم (63):** متوسط طول النبات للأصناف المدروسة المعاملة (U46°) مقارنة مع (T0) ..... 87

**شكل رقم (64):** متوسط طول النبات للأصناف المدروسة المعاملة (MO+U46°) مقارنة مع (T0)..... 88

**شكل رقم (65):** متوسط طول السنبلة للأصناف المدروسة المعاملة (MO) مقارنة مع (T0)..... 90

**شكل رقم (66):** متوسط طول السنبلة للأصناف المدروسة المعاملة (U46°) مقارنة مع (T0)..... 91

**شكل رقم (67):** متوسط طول السنبلة للأصناف المدروسة المعاملة (MO+U46°) مقارنة مع(T0) ... 92

**شكل رقم (68):** متوسط طول السفاة للأصناف المدروسة المعاملة (MO)مقارنة مع (T0) ..... 94

**شكل رقم (69):** متوسط طول السفاة للأصناف المدروسة المعاملة (U46°) مقارنة مع(T0) ..... 95

**شكل رقم (70):** متوسط طول السفاة للأصناف المدروسة المعاملة مقارنة (MO+U46°) مع (T0) .... 96

قائمة الأشكال

**شكل رقم (71):** تقدير محتوى الكلوروفيلA في الأوراق للأصناف المدروسة المعاملة(MO) و(U46°) و(MO+U46°)مقارنة مع(T0) ..... 98

**شكل رقم (72):** تقدير محتوى الكلوروفيل B في الأوراق للأصناف المدروسة المعاملة(MO) و(U46°) و(MO+U46°) مقارنة مع (T0) ..... 100

**شكل رقم (73):** تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي(A+B) للأصناف المدروسة المعاملة بالأسمادة مقارنة مع (T0)..... 102

**شكل رقم (74):** تقدير نسبة السكريات الدائبة للأصناف المدروسة والمعاملة بالسماد (MO)مقارنة مع (T0)..... 103

**شكل رقم (75):** تقدير نسبة السكريات الدائبة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة مع (T0)..... 105

**شكل رقم (76):** تقدير نسبة السكريات الدائبة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة مع (T0)..... 106

# قائمة الجداول

**جدول رقم I:** يمثل التصنيف الوراثي للقمح حسب (Mackey , 1966) ..... 9

**جدول رقم II:** التصنيف النباتي الحديث للقمح الصلب حسب (APG III 2009) ..... 10

**جدول رقم III:** الأصل الجغرافي للأنواع المدروسة وبعض خصائصها ..... 42

**جدول رقم IV:** المعاملات السمادية المختلفة ..... 51

**جدول رقم V:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO)مقارنة بالشاهد(T0) ..... 72

**جدول رقم VI:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 73

**جدول رقم VII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 75

**جدول رقم VIII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 77

**جدول رقم IX:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 78

**جدول رقم X:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 79

**جدول رقم XI:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 87

**جدول رقم XII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 88

**جدول رقم XIII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 89

**جدول رقم XIV:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 90

**جدول رقم XV:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 92

**جدول رقم XVI:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 93

**جدول رقم XVII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 95

قائمة الجداول

**جدول رقم XVIII:** اختبار تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46° )مقارنة بالشاهد(T0) ..... 96

**جدول رقم XIX:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°)مقارنة بالشاهد(T0) ..... 97

**جدول رقم XX:** اختبار تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 99

**جدول رقم XXI:** اختبار تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46° ) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 99

**جدول رقم XXII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0) ..... 99

**جدول رقم XXIII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 101

**جدول رقم XXIV:** اختبار تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 101

**جدول رقم XXV:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 101

**جدول رقم XXVI:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 103

**جدول رقم XXVII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 104

**جدول رقم XXVIII:** اختبار تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 106

**جدول رقم XXIX:** اختبار تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد(T0) ..... 107

# المقدمة

## مقدمة

تعتمد الحبوب النجيلية بشكل واسع كغذاء أساسي في العديد من الدول، مما يجعلها من أهم المحاصيل الزراعية من حيث الإنتاج والاستهلاك والتداول على مستوى العالم.

يحتل محصول القمح المرتبة الثانية من حيث الإنتاج العالمي للحبوب بعد الذرة، ويمثل الأهمية الكبرى في قائمة محاصيل الحبوب الغذائية في العالم، ويشغل أكبر مساحة مزروعة نظرا لقدرته العالية على التكيف مع البيئات المعتدلة. ولكلمة القمح دلالات كثيرة فهي تدل على الإنتاج والدخل والاستقرار للمزارع وتعني الغذاء للمستهلك (خوري، 2003)، حيث يعتبـــر القمح من أهم المحاصيل الاستراتيجية في منطقة الحـوض البحر الأبيض المتوسط، ويعد القمح الصلب *(Triticum durum* Desf.) النوع الأكثر شيوعا واستخداما في الصناعات الغذائية مثل صناعـــة المعكـــرونة والخبز والفريك ومنتجـــات أخرى (Elouafi et Nachit,2004). ويزود الإنســـان بأكثر مـــن 20% السعرات الحرارية والبروتينات فضلا عن احتوائه على كميـــات من الدهـــون وبعض الأمـــلاح والفيتامينـــات (Shewry,2009). كما يكمن استخدام القش الناتج عن حصاد المحصول علفا للحيوانات (Tadesse et *al*.,2019).

نظرا للزيادة الديموغرافية في العالم، والانخفاض في إنتاج الغذاء، و ازدياد الطلب عليه بمعدل مضاعف يفوق معدل إنتاجه، هذا الوضع يلزمنا بزيادة الإنتاج الزراعي لمواكبة التزايد السكاني واحتياجاته الغذائية (Mifhn,2000). حيث تواجه زراعة الحبوب وبصفة خاصة محصول القمح في العالم وخاصة إفريقيا والوطن العربي عدة معوقات تتمثل في تغير المناخ، والإجهادات المائية والحرارية والملوحة وقلة خصوبة التربة وتعرض بعض العناصر المعدنية المضافة للفقد نتيجة الانجراف بالتعرية المائية أو الرياح كالنتروجين. مما يستدعي الأمر للبحث عن سبل جديدة لزيادة الإنتاج والإنتاجية، وتحقيق الأمن الغذائي خاصة في الدول النامية ومن بينها الجزائر. وحسب الباحثين في الميدان فإن معظم مردود الحبوب ينتج من الساق الرئيسية وتفرعاتها التي تعرف بالأشطاء عند عائلة الكلئيات (النجيليات) وهي خاصية مهمة تتميز بها الحبوب ذات السوق التبنية، وتمثل أهم مراحل النمو للمحصول مما يستدعي التحري عن الوسائل الممكنة التي تساهم في نموها وتطورها.

من الوسائل التي تعزز إنتاج القمح استغلال المساحات الزراعية واستصلاح الأراضي واستخدام تقنيات حديثة مثل تربية أصناف نباتية مهجنة ذات إنتاجية عالية، حيث بين العديد من الباحثين (الفهداوي وآخرون، 2018) أن اختلاف الأصناف في عدد الاشطاء الغير منتجة يعود إلى اختلاف تركيبها الوراثي وتأثير العوامل البيئية، كما يساهم استخدام الأسمدة الملائمة مثل الأسمدة العضوية التي تعزز تحسين خواص التربة الفزيائية والكيميائية وزيادة محتواه من العناصر المعدنية (Anwar et *al*.,2016). بالإضافة إلى استخدم

الأسمدة النيتروجينية التي تعتبر من العوامل الزراعية الرئيسية التي تؤثر على إنتاج وجودة محاصيل الحبوب.

يعد النتروجين العنصر الغذائي الأساسي الذي يحدد الإنتاج الزراعي عن طريق توفير مستويات مناسبة للنباتات، ويساهم في نمو النبات وتطوره من خلال عدة وظائف حيوية مهمة، ويلعب دورا رئيسيا في بناء البروتينات في النبات والتي تشكل العناصر الهيكلية للخلايا والأنسجة وتشجيع نمو الأوراق، كما يساعد في تكوين الكلوروفيل وإنتاج الطاقة ويساهم أيضا في تطوير البراعم والثمار والبذور. وقد فسر الباحث حازم (2020) أن زيادة كميات عالية من النتروجين تشجع النمو الخضري منها زيادة عدد الأشطاء الكلي رغم الظروف المناخية غير مناسبة، مما جعلنا نطرح الإشكاليات التالية:

- كيف تتفرع النباتات وما دورها في زيادة الإنتاج؟
- ما مدى تأثير مستويات التسميد على مرحلة الإشطاء؟
- ما هو دور إضافة الأسمدة في نمو وتطور الأشطاء ومساهمتها في تكوين الحاصل ومكوناته للأصناف المختلفة من محصول القمح؟
- كيف تؤثر هذه الأسمدة المضافة على النباتات والإنسان والحيوانات؟

بناءً على هذه المعطيات قمنا بدراسة تشريحية ومورفولوجية لخمسة (5) أصناف من القمح الصلب *Triticum durum* Desf. وذلك بهدف:

- متابعة ظهور بدائيات الأشطاء وكيفية نشوئها ثم تكوين براعم الإشطاء.
- التعرف على عدد البراعم التي تنتج أشطاء جديدة.
- تحديد تأثير بعض الأسمدة العضوية و النيتروجينية على تكوين الإشطاء وذلك بتتبع عدة قياسات مورفولوجية وفيسيولوجية وبيوكيميائية.

يتألف هذا البحث من ثلاث فصول:

- الفصل الأول: استعراض المراجع حول نبات القمح، التفرع عند النباتات، تشريح النبات وتطرقنا أيضا إلى دور التسميد وتأثيراته على النبات، على الإنسان والحيوان.
- الفصل الثاني: عرض طرق ووسائل البحث.

الفصل الثالث: قمنا بعرض النتائج ومناقشتها.

# الفصل الأول
# استعراض المراجع

# I. النموذج النباتي

## 1.1. القمح الصلب

يعد القمح من النباتات العشبية الحولية ذو طراز شتوي أو ربيعي من الفصيلة الكلئية (النجيلية سابقا) (عولمي، 2015) التي عرفها الإنسان مند زمن بعيد. يعد القمح موردا هاما في حياة الإنسان لقيمته الغذائية واحتواءه على المواد الغذائية الرئيسية مثل: النشويات، البروتينات والدهون، بالإضافة الى الأملاح المعدنية والفيتامينات (Fallah,2008)، يستعمل حبّه طعام للإنسان وساقه الجافة (تبن) علف للحيوانات، وأيضا يستخدم في العلاج والصناعات الأخرى.

حسب Soltner (1980) يعتبر القمح نبات ذاتي التلقيح (autogame) يعني أن أسدية الزهرة تلقح مذقات الزهرة نفسها. يمنع من حدوث التلقيح الخلطي ويساعد على حفظ الأصناف من جيل لآخر . فالقمح من أغنى فصائل النباتات ذوات الفلقة الواحدة (monocotylédones). يعد من الحبوب العشبية السنوية التي تضم 800 جنس وأكثر من 6700 نوع. ويضم جنس تريتكوم (*Triticum*) 19 نوعا منها أربعة برية والبقية زراعية (حامد كيال، 1979). وأشهر أنواعه القمح الصلب *(T.durum)* والقمح اللين *(T.aestivum)*.

القمح الصلب (القمح القاسي): هو نبات رباعي الصيغة الصبغية يزرع في المناطق الحارة الجافة خاصة في جنوب أوروبا. به نسبة عالية من البروتين وغني بالغلوتين الذي يدخل في الصناعات الغذائية للإنسان مثل الخبز والمعكرونة.... الخ (ألفت، 2000).

**شكل رقم (1):** القمح الصلب (yemen-nic-info )

## 2.1. الأصل الجغرافي للقمح

القمح من أقدم المحاصيل التي عرفها الإنسان واجتهد في تحسينه واستخلص منه العناصر الغذائية المهمة لغذائه ولغذاء الحيوان، حيث أشار كيال (1979) أن زراعة القمح تعود إلى العصر الحجري. وجد

العديد من بقايا أثار القمح ثنائي ورباعي الصيغة الصبغية تعود إلى حوالي 7 ألاف سنة قبل الميلاد، محفوظة ضمن الأثار في مناطق الشرق الأدنى (Harlan, 1975). يعد المصريون من أقدم الشعوب التي زرعت القمح حيث تم العثور على بقايا آثاره في مقابر الفراعنة ووجدت آثار أخرى في إنجلترا تدل على زراعته في العصر الحديث (الخطيب،1987 ; شكري،2000 ).

**شكل رقم (2):** الأصل الجغرافي للقمح (الهلال الخصيب) (Wikiwand.com) .

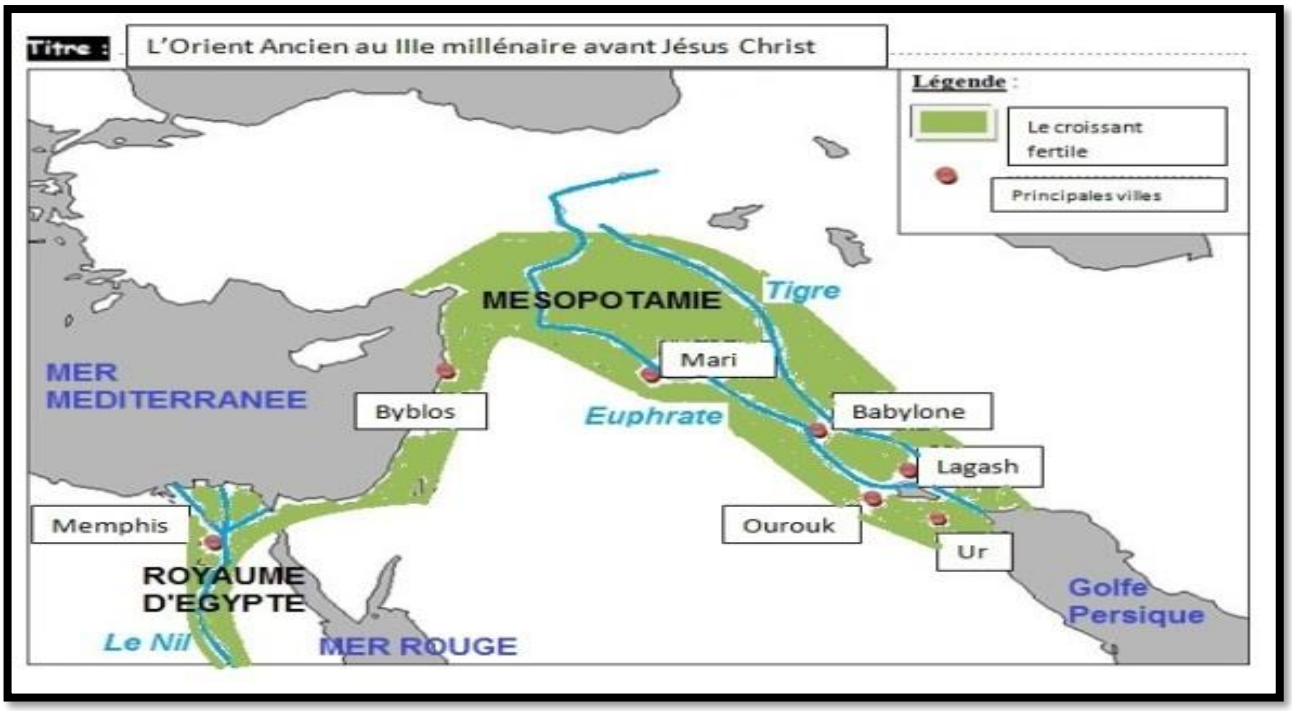
يعتبر القمح أحد أوائل وأهم المحاصيل التي زرعت وحصدت من قبل الإنسان مند حوالي 10000 سنة. حيث يتمركز الأصل الجغرافي للقمح ضمن منطقة الهلال الخصيب بالشرق الأوسط التي تضم شرق العراق، فلسطين، سوريا والمناطق الغربية لإيران (Croston et Williams, 1981) . أي الموقع الأصلي لاستئناس الحبوب ومهد الزراعة مند 10000سنة، هناك ثلاث مراكز محتملة لنشوء القمح وهي: الشرق الأوسط، شمال إفريقيا والشرق الأدنى كما موضحة في الخريطة باللون الأخضر.

تم تقسيم الموطن الأصلي لمجموعات القمح من جنس *Triticum* حسب Vavilov (1934) إلى ثلاث مناطق:

- ✓ **منطقة سوريا شمال فلسطين:** تمثل المركز الأصلي لمجموعة الأقماح الثنائية (Diploïdes ; 2n).
- ✓ **منطقة أثيوبيا**: تعتبر المركز الأصلي لمجموعة الأقماح الرباعية (Tétraploïdes ;4n).
- ✓ **منطقة الهندية-الافغانية**: حيث تعد المركز الأصلي لمجموعة الأقماح السداسية (Héxaploïdes ;6n).

تشير الدلائل التاريخية الحديثة إلى أن منشأ الأقماح البرية Einkom (*T. Monococcum*) والأقماح Emmer الحالي (*T. dicoccom*) كان من ضمن موقع أبو هريرة على ضفاف نهر الفرات والتي وجدها إلى حد الآن في هذا الموقع.

إن القمح الصلب جاء من نواحي تركيا، سوريا، وإيران حسب ما ذكره (Feldman, 2001)، حيث انتشر القمح الصلب في المناطق الواقعة بين واد دجلة والفرات في العراق ثم ظهر في مناطق أخرى (Grignac, 1978; Elias,1995). وأكد العالم Vavilov (1926) أن المنشأ الأصلي للقمح الصلب هو منطقة البحر الأبيض المتوسط (العراق، شمال إفريقيا وأثيوبيا).



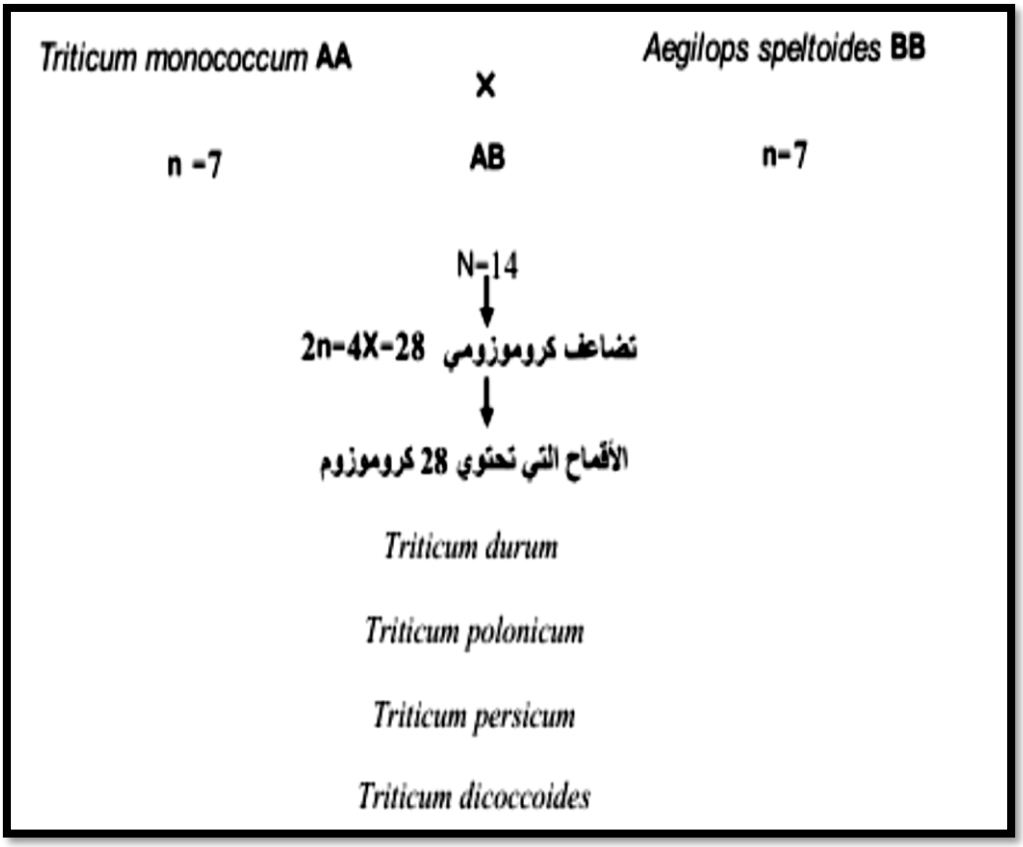

**شكل رقم (3):** استئناس الحبوب(bloghg-cliosphere .com ).

### 3.1. الأصل الوراثي للقمح

يعد القمح من النباتات الأكثر تعقيدا وتنوعا من ناحية التركيب الوراثي. ولكن جميعها تتبع الجنس *Triticum* والذي يضم عددا من الأنواع المهجنة والبرية، مثل الأنواع المزروعة كالقمح اللين (*T.aestivum*)، القمح الصلب (*T.durum*) وأنواع أخرى (Mornis and Sears, 1967) .

يعتبر القمح الصلب *Triticum durum* Desf. الأكثر انتشارا مقارنة بالأصناف ذات الصيغة الصبغية الرباعية (Tétraploïdes) الأخرى، ينتج القمح الصلب عن طريق التهجين أي بالتصالب الذي يحصل بين الأنواع البرية التي تعرف باسم *Aegilops Speltoides* (AA ) ونوع *Triticum Monococcum* (BB) أعطى

بعد التضاعف الصبغي (AABB) *Triticum Turgidum* subs *Dicoccoides* ، إذا هو سلف القمح الصلب (Croston et williams,1981 ;Chap man, 2009).

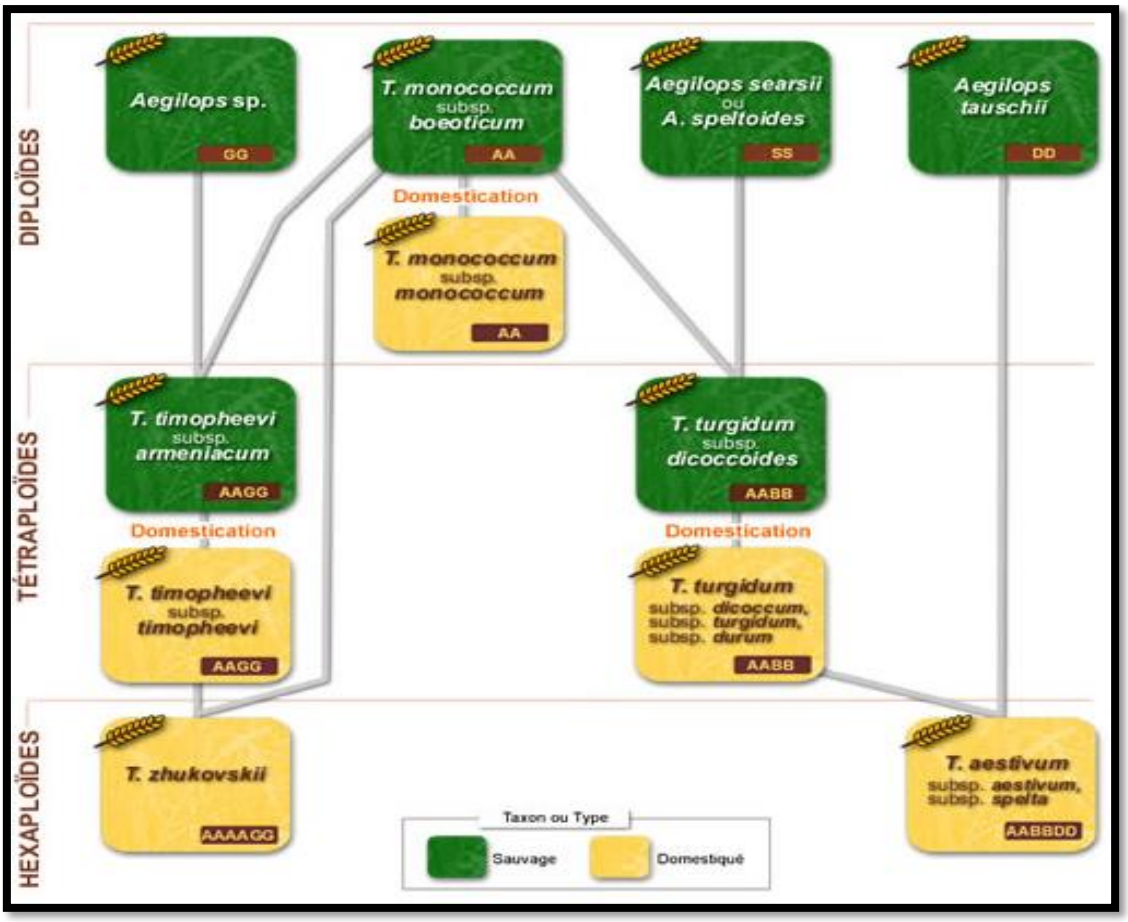



**شكل رقم (4):** الأصل الوراثي للقمح الصلب *Triticum durum* Desf. (Croston et williams,1981)

### 4.1. التصنيف الوراثي للقمح

يتكون العدد الصبغي الأساسي لنبات القمح من 7 صبغيات (Feldman et *al*., 1995) تصنف انواع جنس *Triticum* حسب عدد كروموسوماتها حيث تنتج ثلاث مجموعات رئيسية ( كيال، 1979).

- ✓ **المجموعة الأولى Diploïdes:** الأقماح الثنائية 14 =(2n) صيغتها الوراثية (AA) تعتبر الأصل الذي تطورت منه المجموعات الأخرى.
- ✓ **المجموعة الثانية Tétraploïdes:** الأقماح الرباعية 28=(2n) صيغتها الوراثية (AABB) تتشكل من تهجين الأصناف البرية مع الأصناف المزروعة.
- ✓ **المجموعة الثالثة Hexaploïdes:**الاقماح السداسية 42 =(2n) صيغتها الوراثية (AABBDD) ظهرت من تصالب المجموعة الثانية (الأقماح الرباعية) مع المجموعة الأولى (الأقماح الثنائية).




**شكل رقم (5):** أصل وتطور الأصناف المختلفة للقمح ( https : //via Gallica /les blés(*Triticum*) .htm ).

حسب Mackey (1966) تم تقسيم الجنس تريتيكوم (*Triticum*) إلى خمس أنواع موزعة على ثلاث مجموعات: المجموعة الثنائية، الرباعية، السداسية:

**جدول رقم I: يمثل التصنيف الوراثي للقمح حسب** (Mackey , 1966)

| | Mackey (1966) | Nomenclature usuelle | Génome |
|---|---|---|---|
| **Diploïdes** | | *T. urartu* Tum. | AA |
| | *T. monococcum* L. | | |
| | ssp. *boeoticum* (Boiss.) MK. | *T. boeoticum* Boiss. | |
| | | spp. *aegilopoides* | AA |
| | | spp. *thaoudar* | AA |
| | ssp. *monococcum* | *T. monococcum* L. | AA |
| | | *T. sinskajae* A. Filat et Kurk. | AA |
| **Tétraploïdes** | *T. turgidum* (L.) Thell. | | |
| | ssp. *dicoccoides* (Körn) Thell. | *T. dicoccoides* (Körn) Schweinf | AABB |
| | ssp. *dicoccum* (Schrank) Thell. | *T. dicoccum* (Schrank) Schulb. | AABB |
| | ssp. *paleocolchicum* (Men.) MK. | *T. paleocolchicum* Men. | AABB |
| | ssp. *turgidum* | | |
| | conv. *polonicum* (L.) MK. | *T. polonicum* L. | AABB |
| | conv. *durum* Desf. MK. | *T. durum* Desf. | AABB |
| | conv. *turanicum* (Jakubz.) MK. | *T. turanicum* Jakubz. | AABB |
| | *T. timopheevi* Zhuk. | | |
| | ssp. *araraticum* (Jakubz.) MK. | *T. araraticum* Jakubz. | AAGG |
| | ssp. *timopheevi* | *T. timopheevi* Zhuk. | AAGG |
| | | *T. militinae* Zhuk. et Migusch. | AAGG |
| **Hexaploïdes** | *T. aestivum* (L.) Thell. | | |
| | ssp. *spelta* (L.) Thell. | *T. spelta* L. | AABBDD |
| | ssp. *macha* (Dek. et Men.) MK. | *T. macha* Dek. et Men. | AABBDD |
| | ssp. *vavilovi* (Vill.) MK. | *T. vavilovi* (Tum.) Jakubz. | AABBDD |
| | ssp. *compactum* (Host.) MK. | *T. compactum* Host. | AABBDD |
| | ssp. *sphaerococcum* (Perc.) MK. | *T. sphaerococcum* Perc. | AABBDD |
| | ssp. *vulgare* (Will.) MK. | *T. aestivum* L. | AABBDD |
| | *T. zhukovskyi* Men. et Er. | *T. zhukovskyi* Men. et Er. | AAAAGG |

### 5.1. التصنيف العلمي للقمح الصلب

القمح من فصيلة الكلئيات و نجيليات سابقا، تم التصنيف النباتي الحديث للقمح الصلب حسب (System Angiosperm Phylogeny GroupIII) أو ( APG III ).

**جدول رقم II: التصنيف النباتي الحديث للقمح الصلب حسب** (APG III 2009)

| Classification | Blé dur | القمح الصلب | التصنيف |
|---|---|---|---|
| **Règne** | Plantae | النباتات | **المملكة** |
| **Embranchement** | Phanérogamiae | النباتات الزهرية | **الشعبة** |
| **S /Embranchement** | Magnoliophyta (angiospermes) | مغطاة البذور | **تحت الشعبة** |
| **Classe** | Liliopsida (monocotylédones) | أحاديات الفلقة | **الصف** |
| **Ordre** | Poales (glumiflorale) cyperales | قنبعيات | **الرتبة** |
| **Famille** | Poaceae (graminées) | الكلئيات (النجيليات) | **العائلة(الفصيلة)** |
| **Genre** | *Triticum* | القمح | **الجنس** |
| **Espèce** | *T . turgidum subsp .durum*<br>*Triticum durum (* Desf.*)* | القمح الصلب | **النوع** |

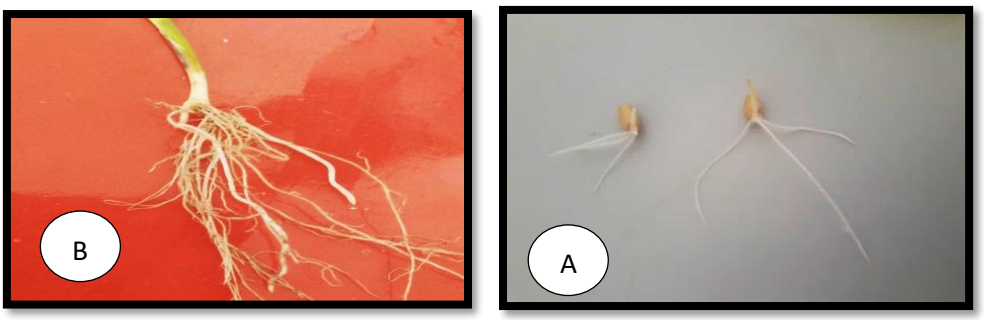
### 6.1. التركيب المورفولوجي للقمح الصلب

يتركب نبات القمح الكامل النمو من عدة أجزاء رئيسية منضّمة في جهازين مختلفين، الجهاز الهوائي الذي يضم الجهاز الخضري (الساق والأوراق)، والجهاز التكاثري (النورة والثمار)، والجهاز الجذري (المجموع الجذري) يمثل الجذور بأنواعها.

#### 1.6.1. المجموع الجذري

المجموع الجذري يتكون من الجذور الأولية شكل 6-(A) والثانوية شكل 6-(B) . إذا نبتت حبة القمح تتكون الجذور الأولية المؤقتة (الجنينية) من الجنين، تنمو من 3 إلى 5 وأحيانا إلى 6 جذور، تمتد حوالي 3 إلى 8 سم تحت سطح الأرض وتعيش لمدة 6 إلى 8 أسابيع فقط، وهي خشبية تمتص الماء والعناصر الغذائية اللازمين لنمو النبات في بداية حياته. ثم تتكون الجذور الثانوية الدائمة (العرضية أو التاجية)، وهي عقدية ليفية الشكل أكثر سمكا ومتانة من الجذور الأولية. عندما يبدأ الساق في النمو خارجا من التربة فإنها تتكون مباشرة وتنمو من العقدتين الأوليتين القريبتين من سطح الأرض، لأن سلاميتها قصيرة جدا، أي تنشأ من عقد الساق السفلي، وينشأ كل شطء (فرع) مجموعه الجذري العرضي الذي يمدده باحتياجاته الغذائية

والماء ويثبت النبات بإحكام في التربة. تختلف عموما جذور أنواع وأصناف نبات القمح في درجة تفرعها وانتشارها في التربة (وصفي، 2015).




**شكل رقم (6):** الجذور الجنينية (A) والعرضية (B) (صورة شخصية، 2024)

### 2.6.1. المجموع الهوائي

❖ **الساق:** معظم نباتات القمح لها ساق رئيسية وعدة سيقان فرعية تسمى خلفات (الأشطاء).

الساق أسطواني الشكل ناعم أو خشن قائم في الأقماح الربيعية، ومفترش في الأقماح الشتوية . وهو عبارة عن قصبات (Chaumes) مجوفة يختلف طولها 60 إلى 180 سم، مشكلة من عدة سلاميات (Entre-nœuds)، تفصلها عقد (Nœuds) مصمتة، ينتهي الساق بالسنبلة (قلالش ح، 2018).

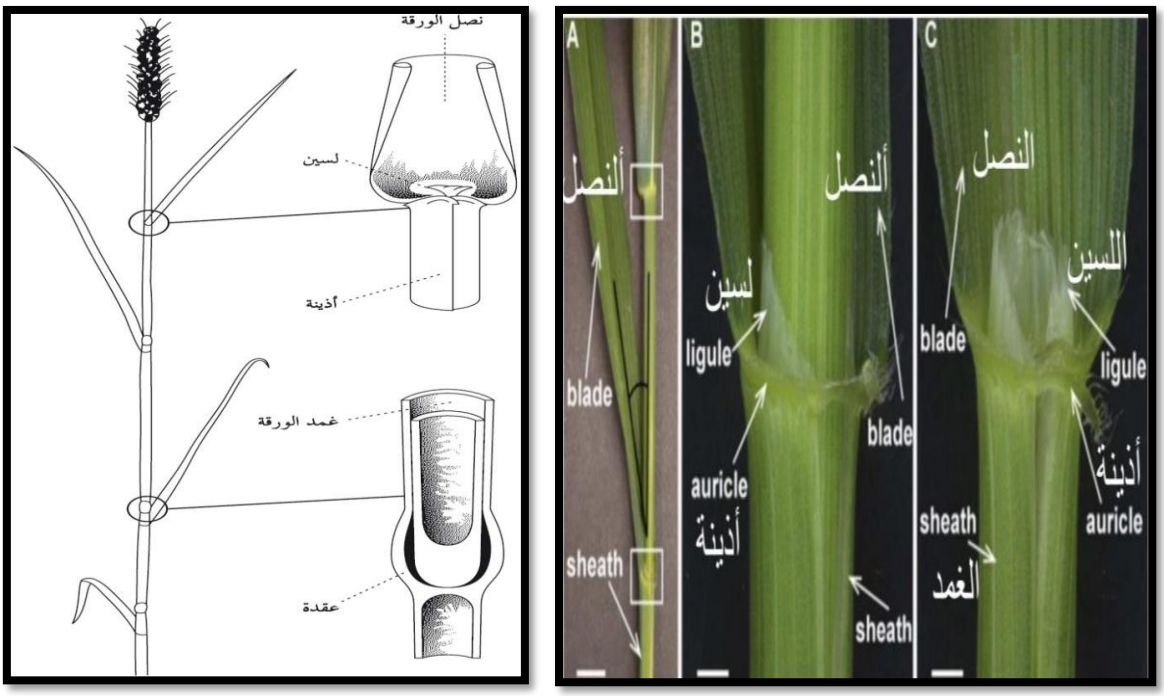
يتكون هذا الأخير من 5 أو 6 إلى 7 عقد وسلاميات سفلى قصيرة جدا، وعلوية طويلة، وهي التي تحمل السنبلة. تستطيل (السلاميات) من منطقة قريبة من العقد التي تسمى منطقة النمو، والتي تتكون من خلايا مرستيمية نشطة قبل الانشطار طوليا، زيادة سمك الساق تأتي من نمو وانتفاخ الخلايا وتكاملها حيث كلما يكون الساق قوي وسميك يتحمل ثقل السنابل ومفيد أن يتخشب باكرا لمقاومة الرقاد والصدأ والاعشاب الضارة، وأيضا ينضج باكرا ويتحمل الرطوبة والنمو الخضري الزائد، نبات القمح الصلب تكون معظم العقد به مصمتة وسلامياته مجوفة.

❖ **الأوراق:** أوراق القمح خضراء رمحيه طويلة غمديه.

يختلف عرض ولون أوراق نبات القمح (الأخضر فاتح أو داكن) حسب الصنف وخصوبة التربة، فإن نقصان الآزوت ينتج عنه اصفرار الأوراق، كما أن زيادته تزيد من خضرتها إلى حد السواد. تتكون الأوراق من عدة أجزاء تتمثل في النصل، الغمد، اللسين، الأذينات.

حيث تكون الأوراق والتفرعات متبادلة على الساق، توجد عند كل عقدة ورقة واحدة ( Jonard ,.1951) فالأوراق تتكون من غمد مشقوق ملتف حول الساق يربطها بالعقد، ومنها يتولد صفيحة الورق (النصل) التي تكون في علو مستوى العقدة التالية، ويكون في أطراف قاعدة الصفيحة زائدتان اسمهما

(الأذينات) قصيرتان ووبريتان، وفي القاعدة نفسها تمتد زائدة صغيرة رقيقة شفافة اسمها (اللسين) تكون مستديرة ومسننة. فالأذينات واللسينات هي العلامة التي تميز انواع الحبوب عن بعضها (وصفي، 2015).



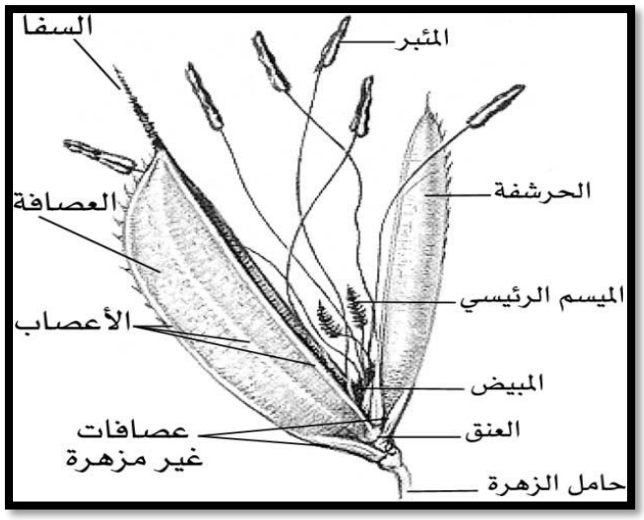

**شكل رقم (7):** بنية الساق والاوراق لنبات القمح

(https://arab-ency.com.sy/ency/details8779/15) et ( meleigi .com)

### 3.6.1. الجهاز التكاثري

❖ **النورة:** هي سنبلة مركبة تحمل من 10-30 سنبلة، وذات طول 7-15 سم، تتكون من عدة سنيبلات.

النورة هي عبارة عن أزهار غير ملونة، تتكون كل زهرة من عصفتين كبيرتين (Glumelles)، وعصفتين صغيرتين (Glumellules)، وثلاث أسدية تبرز وتصبح متدلية عند النضج (Anthèse)، بالإضافة إلى المدقة المكونة من خباء أو كربلة واحدة تحول الأزهار بعد تلقيح البويضات (Autogamies) إلى سنابل مشكلة من سنيبلات تحتوي على البراة(الحبة) (Caryopsis) .

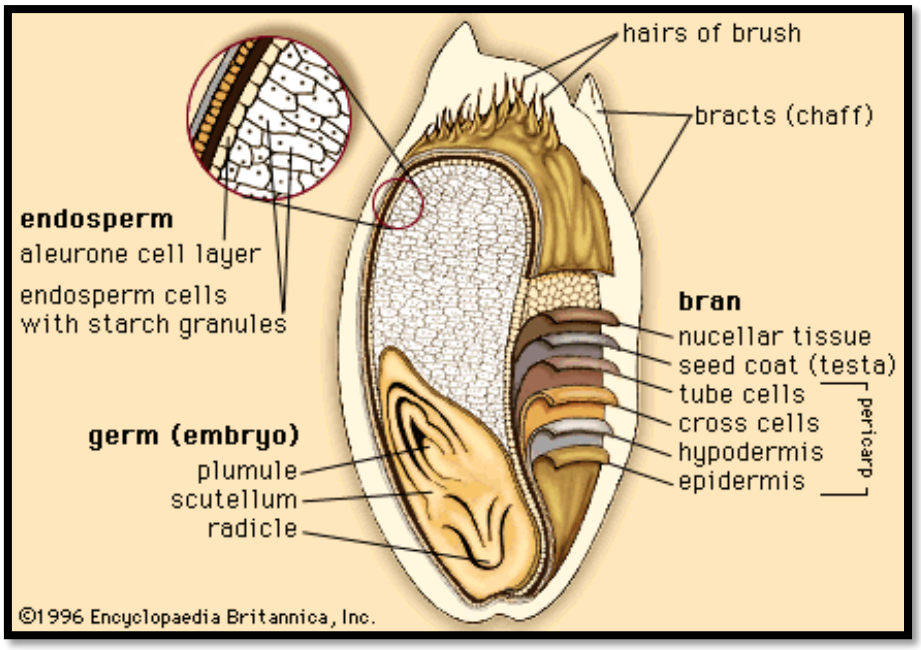



**شكل رقم (8):** بنية نورة نبات القمح الصلب (www.tomanfinance.cz) .

❖ **الثمرة:** حبة القمح هي ثمرة جافة (برة) ذات بنية معقدة مع الكثير من المركبات المختلفة.

تحتوي على بذرة واحدة جافة بيضاوية الشكل ومحدبة الظهر، وفي دروتها تحتوي على شعيرات دقيقة، ويوجد جنين في قاعدة الحبة العريضة. يتراوح سمكها ما بين 2.5 و3.5 ملم ووزنها ما بين 20-50 ملغ حيث تختلف حبوب القمح في أحجامها وأشكالها ولونها باختلاف الأصناف (Feillet, 2000) . حبة القمح تتكون من ثلاث أنواع أساسية من الأنسجة حسب (Barron et *al*., 2007):

- **النخالة** (bran) تمثل ما بين 13-17% من الوزن الإجمالي لحبة القمح. وتشمل أغلفة الحبة المكونة من الغلاف الثمري الجاف الرقيق الملتحم مع الغلاف البذري الذي يتكون من أغلفة البويضة. وطبقة الاليرون وهي ذات محتوى عالي من الرماد والألياف.
- **السويداء** (الطبقة اللبية) Endosperme: هي المكون الرئيسي لحبة القمح تشكل من 81- 84%، وتتألف من مكونات رئيسية حيث يتميز بمحتو ى عالي من النشاء 60-75 % ونسبة عالية من البروتينات 6-20%، وكذلك الماء 10 % والدهون 2-15 % التي يتغدى منها الجنين .
- **الجنين** أو الرّشيم (L'embryon :Germe): وهو نبات صغير يعتبر منشأ للنبات الجديد الحامل للمعلومة الوراثية (شكل 9)، يتكون من اتحاد الأمشاج المؤنثة مع الأمشاج المذكرة . حيث يتركب الجنين من السويقة الجنينية السفلى والعليا والفلقات والرويشة (plumule) والجذير (Radicule). يشكل حوالي 2-3 من الحبة، حيث تتمركز به معظم اللبيدات والسكريات والبروتينات (الصالح، 1991).




**شكل رقم (9):** مكونات حبة القمح الصلب (cheap-sales.2024 cheapestsale.ru)

### 7.1. دورة حياة القمح الصلب

القمح محصول نجيلي حولي، تتوقف دورة حياته من بداية الزرع حتى الحصاد على الصنف وموعد الزراعة والظروف المناخية والتربة ونوعيتها وخصوبتها، وتدوم الفترة ما بين 6 إلى 9 أشهر عند أغلبية الأنواع (Fellahi 2013 ; Laala 2010 ; Gonard 1970). حيث يمر نبات القمح خلال مرحلة نموه بعدة تغيرات مورفولوجية وفيزيولوجية عبر ثلاث أطوار أساسية التي وضحها (Zadoks et *al*.,1974). الطور الخضري فيه ينشط النبات في إبراز الأعضاء الخضرية، الجذر السيقان، الأشطاء والأوراق. كما يبدأ في تكوين السنابل، والطور التكاثري ينشط فيه النبات في تكوين الأزهار، وطور نضج الحبوب، وتتلخص هذه الدورة في ثلاثة أطوار أساسية:

**1.7.1. الطور الخضري (période végétative):** ينقسم هذا الطور إلى ثلاث مراحل:

- **مرحلة الزرع والإنبات (phase semis –levée)**

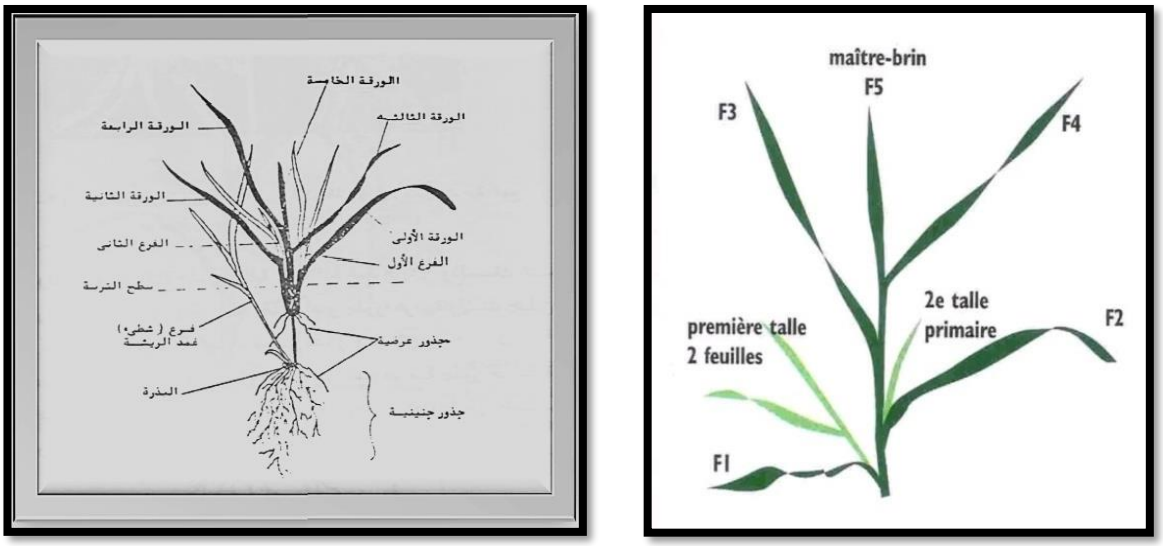
البذور من أهم مصادر الغذاء للإنسان والماشية وتعتبر مخزنا للطاقة. إنبات البذور مرتبط بتهوية التربة ودرجة الحرارة التي تقدر ب 8°م ونسبة الرطوبة 30-40 %، حجم البذور لا يغير في الإنبات لكن يؤثر في النمو والتطور والمردود، من خلال هذه المرحلة تقوم البذرة بالانتقال من مرحلة السكون إلى مرحلة النشاط من خلال تشرب حبة الماء والتغير السريع في المركبات الكيميائية بالجنين والاندوسبرم وتمزق أغلفة الحبة وظهور الريشة والجذور الجنينية، والتي يوجد فوقها غمد الريشة coléoptile. حيث امتداد هذا الأخير يكون محددا بعمق الزرع وطوله يتغير باختلاف الأنماط الوراثية (Boufenar and zaglouane , 2006). وبروز

غمد الورقة الأولى التي تستطيل باتجاه السطح وعند ضهورها يتوقف الكوليوبتيل عن النمو يتلاشى ويجف تماما.

- **مرحلة التفرع (الإشطاء)**

تضم هذه المرحلة ثلاث أطوار هامة. وهي عند وصول نبات القمح لمرحلة أربع أوراق تبدأ البراعم الجانبية (الأشطاء أو التفرع) في الظهور والنمو انطلاقا من إبط الورقة الأولى للفرع الرئيسي (Soltner,1990). ونميز الظهور المتتالي للأوراق الأولى فوق بعضها البعض، والتي تنمو انطلاقا من منطقة قريبة من سطح الأرض التي تمثل قاعدة (صينة) الإشطاء، وهي عبارة عن تفرع بسيط لنبات القمح . ويتم في نفس الوقت بروز ونمو الجذور العرضية (القاعدية) على مستوى سطح الأرض. عدد الأشطاء يختلف باختلاف الأنماط الوراثية، فالأنماط الشتوية والأقماح النصف متقزمة الطول تمتلك أكبر عدد من الأشطاء.

حيث يزداد عدد الأشطاء بتقدم العمر حتى يصل أقصى حد له عند طرد السنابل ثم يتوقف حيث تتحكم في توقف مرحلة ظهور الأشطاء العديد من العوامل الوراثية والبيئية مثل (النوع والمناخ والعناصر الغدائية....الخ (Longnecker et *al.*, 1993 ; Masle, 1981) لكن ليست جميع الأشطاء تنتج سنابل في القمح لكن الكثير منها تفقد قبل مرحلة الإزهار(Gallagher and Biscoe, 1978 ) .




**شكل رقم (10):** الإشطاء عند نبات القمح الصلب (mail.alimerija.com)

- **مرحلة الاستطالة**

تتميز هذه المرحلة بتشكل الأشطاء وبداية نمو البراعم المتميزة في إبط الورقة الأولى التي تعطي برعم الساق الرئيسي (Soltner, 1990) . حيث ظهور الأشطاء وتمايز براعمها ينتهي مع بداية تطاول الساق،

وتتأثر مدة المرحلة الخضرية بعدة عوامل من بينها: النوع، المناخ، التغذية الآزوتية، وتاريخ وعمق وكثافة الزرع(Baker and Gallagher, 1982) ، وتمثل نهاية الإشطاء نهاية طور المرحلة الخضرية التي تمتد مابين 60- 150 يوم والتي تشير إلى بداية الطور التكاثري (Gate, 1995 ) .

### 2.7.1. الطور التكاثري

القمح نبات ذاتي التلقيح، حيث يبدأ هذا الطور بالظهور ما بين 4-8 أوراق على الفرع الرئيسي، ونميز في هذا الطور مرحلتين أساسيتين:

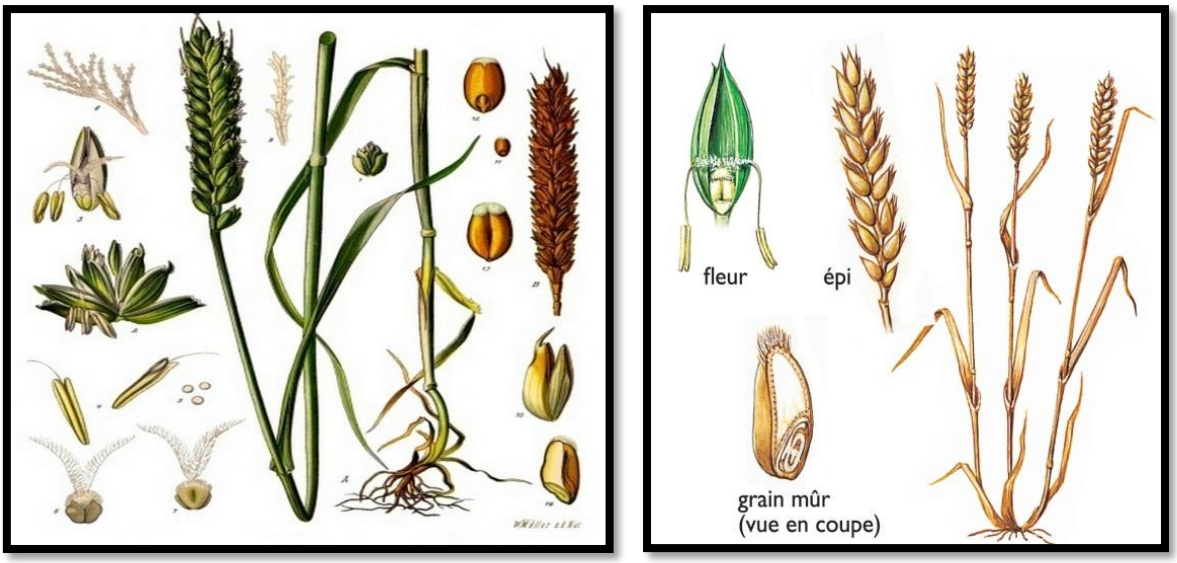
- **مرحلة الإستطالة والإنتفاخ**

تستطيل السلاميات التي تشكل الساق (**chaume**)، بعد نهاية الإشطاء وبداية الصعود تحمل العقد الأخيرة السنبلة، في حين تتراجع وتتلاشى الإشطاءات التي تقدم بصورة غير طبيعية وتمتد هذه الفترة من 28 إلى 30 يوم وتنتهي عند تمايز الأزهار، تتنافس الأشطاء الصاعدة الحاملة للسنابل مع الأشطاء العشبية من أجل العوامل البيئية (الضوء، الحرارة، الماء والاملاح المعدنية ...الخ)، وهذه الظاهرة تؤثر على الإشطاءات الفتية وتؤدي إلى تثبيط نموها ، إعتبر Fisher et *al.*, (1998) أن هذه المرحلة من أكثر المراحل الحساسة في نبات القمح وذلك بسبب تأثير الإجهادات المائية والحرارية على عدد السنابل المحمولة في وحدة المساحة. تنتهي مرحلة الاستطالة عندما تأخذ السنبلة نموها وشكلها النهائي داخل غمد الورقة التويجية المنتفخة التي توافق مرحلة الانتفاخ (Bahlouli et *al.*, 2005).

- **مرحلة الإسبال والإ زهار**

تبدأ هذه المرحلة بمرحلة الإسبال والتي خلالها يبدأ ظهور السنبلة من غمد الورقة التويجية، تزهر السنابل البارزة عموما ما بين 4 الى 8 أيام (Bahlouli, 2005).

بعد طرد السنابل نمو السنبلة يكون بطيئا في المراحل المبكرة من النمو، ويزداد ما أن تصبح الورقة العلم مرئية (Asli and zanjan, 2014). وقد أشار Abbasseme et *al.*, (1998) أن درجة الحرارة المنخفضة خلال الإسبال تتسبب في إرجاع خصوبة السنابل. حيث تحمل كل سنبلة ما بين 3 الى 6 أزهار مخصبة (Kirby and Appleyard, 1984) . حسب Soltner (1980) ينتهي خلال هذه المرحلة(الإسبال والإزهار) تشكل الأعضاء الزهرية ويتم خلالها الإخصاب ثم تظهر فيها الأسدية خارج العصيفات دلالة على نهاية الإزهار، تدوم هذه المرحلة حوالي 30 يوم.




**شكل رقم (11):** مرحلة الإسبال والإزهار( fac.umc.edu .dz)

- **طور النضج**

تعد المرحلة الأخيرة في دورة حياة نبات القمح بعد عملية الإخصاب (الالقاح) للبويضة، تبدأ عملية امتلاء الحبوب المتكونة ويوافق ذلك شيخوخة الأوراق حيث يتم نقل المواد الغذائية من الأوراق إلى الحبوب.

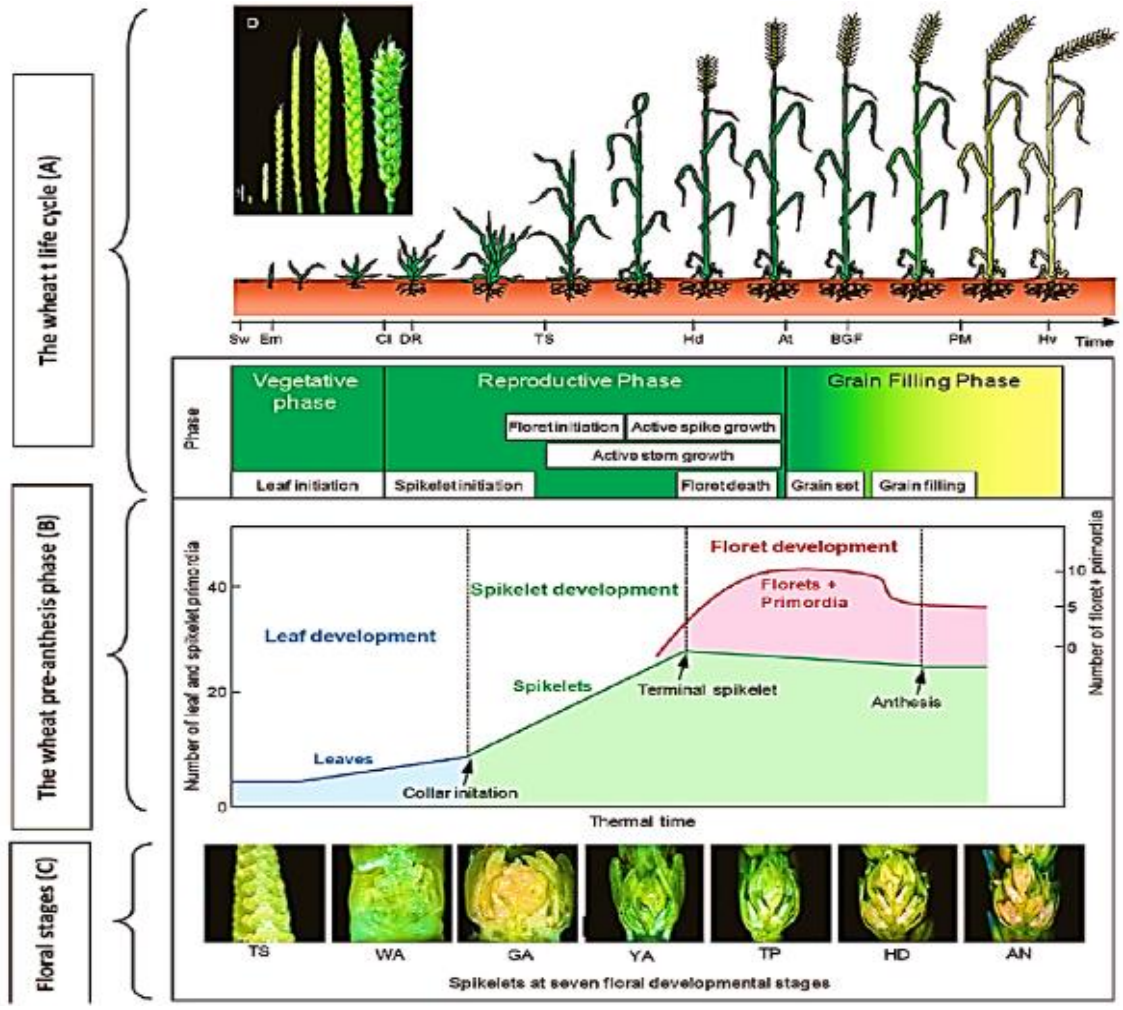
تتم هجرة المواد السكرية التي تنتجها الورقة التويجية حيث تخزن في عنق السنبلة نحو الحبة (Gate,1995 ; Barbottin et *al.*, 2005) ويصاحب ذلك تشكل أحد مكونات المردود والمتمثل في وزن الحبة بعد جفافها وتصلبها. حسب كيال (1974) تم تقسيم طور النضج إلى عدة مراحل وهي:

❖ **مرحلة النضج البني**: ويضم أربعة مراحل:

- **مرحلة ما قبل النضج البني (الطور المائي):** حبات القمح خضراء ممتلئة بعصير مائي نشوي في البداية يتراوح محتوى الماء في الحبوب ما بين 80%-85%، أما في النهاية حوالي 65% حيث تصل الحبوب في الفترة التي تستمر ما بين 8 أيام إلى أسبوعين إلى هذه المرحلة بعد الإزهار.
- **مرحلة النضج البني (المبكر والمتوسط):** حبوب القمح بها عصير لبني كثيف حيث يتم تراكم الذائبات الصلبة في الخلايا الأندوسبرم تسمى هذين المرحلتين ومرحلة ما قبل النضج البني بفترة امتلاء الحبوب.
- **مرحلة النضج البني المتأخر**: تمثل انخفاض المحتويات المائية في الحبوب في بداية المرحلة من 65% إلى 38% في نهايته.
- **مرحلة النضج العجيني:** وتشمل ثلاث مراحل تتمثل في:

- ✓ **مرحلة النضج العجيني المبكر:** حيث تستمر هذه المرحلة لمدة 8 أيام وتمثل انخفاض المحتوى المائي قليلا عن النضج البني المتأخر حيث يقدر المحتوى المائي ب 35%.
- ✓ **النضج العجيني اللين:** محتوى الحبوب عجيني طري حيث تدوم هذه المرحلة 10 أيام ويتم انخفاض المحتوى المائي في الحب بحوالي 30% إلى 35%.
- ✓ **النضج العجيني الصلب:** تكون الحبوب صلبة وسهلة الفصل من القنابع حيث تنخفض المحتويات المائية في الحبوب لتصل إلى 35 حتى 25 من وزنها.

❖ **النضج التام (نضج الحبة):** تزداد الحبوب صلابة وتأخذ اللون الأصفر الذهبي والساق تجف ويسهل كسرها (نعمت وآخرون، 2000). حيث تصل نسبة المحتوى المائي في الحبوب في نهايته إلى 12% حتى 15%، ويصاحب ذلك توقف انتقال المواد الغذائية من الساق والأوراق إلى الحبة، ويتراوح طول الفترة من الإزهار حتى النضخ الفيزيولوجي التام من 30 الى 40 يوم بالنسبة للأقماح الرباعيه في المناطق الجافة.




**شكل رقم (12):** المراحل المختلفة لنمو القمح الصلب *Triticum durum* Desf.(Zifeng et *al*.,2015)

### 8.1. العوامل البيئية المؤثرة على زراعة القمح الصلب

نبات القمح الصلب مثل جميع النباتات الخضراء يحتاج إلى العديد من العوامل البيئية التي تساعده على النمو والتطور الجيد والمنتظم طول فترة حياته.

- **الماء:** يتأقلم القمح مع العديد من أنواع التربة، وينمو في مناخات متعددة إلا أن مردوده يتأثر بنسبة الماء المتوفرة. حيث يعتبر الماء المحدد الرئيسي للمحصول، أي معظم الوظائف الفيزيولوجية للنبات مرتبطة بالماء والمواد الذائبة فيه، وله دور مهم في النبات حيث يقوم بنقل العناصر المعدنية والمواد العضوية ويشترك في التفاعلات البيوكميائية والانتباج الخلوي والتنظيم الحراري.

كما أن أكبر كمية من الهدروجين والأكسجين التي تدخل في تركيب المادة الجافة مصدرها الماء، وأيضا رفع من محتوى الحبة من المادة الجافة والنمو المستقر مرتبط بامتصاص نبات القمح للماء بصفة منتظمة (Baldy, 1974)، وتختلف احتياجات القمح من الماء حسب الصنف وطول دورة نموه والظروف المناخية السائدة وهناك ثلاث مراحل يكون فيها الماء من الاحتياجات الأساسية ولها تأثير كبير على الإنتاج وهي مرحلة الإنبات، مرحلة التفريع (الاشطاء)، ومرحلة طرد السنابل، الإزهار، ومرحلة ملئ الحبوب.

- **درجة الحرارة والرطوبة:** العوائق التي تحدد النمو وتطور مختلف مركبات المحصول هي الصقيع والجفاف وارتفاع درجة الحرارة.

تعتبر درجة الحرارة العامل البيئي الذي يعدل دائما مرفولوجية النبات، وأيضا تحدد موسم النمو وموعد الزرع المثالي لكل منطقة من مناطق زراعة القمح (نبيلة، 2003). تختلف النباتات في احتياجاتها لدرجة الحرارة، وإن درجات الحرارة الضرورية لجل المحاصيل تتراوح ما بين 24-43 درجة (محي الدين، 1990)، وانخفاض الحرارة عن قيمتها المثلى ينتج عنه تأخر الإزهار وخفض نسبة الخصوبة، أما ارتفاع درجات الحرارة عن حد معين ينتج عنه موت حبوب اللقاح والحبوب او عدم تكونها وضعف النمو ونقص عدد السنابل.

حسب ما ذكره محمود (1998) فإن زيادة نسبة الرطوبة تؤدي إلى قدرة بعض المحاصيل على مقاومة الإجهاد الملحي، لكن بزيادة نسبة الرطوبة ترتفع إصابة المحصول بمرض الصدأ. كما أن ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض نسبة الرطوبة في الأرض يؤثر على عملية التركيب الضوئي وتحد من نقل السكريات من الأوراق إلى الحب وينتج عنه نمو حبوب نحيلة.

- **الضوء:** يعد نبات القمح الصلب من المحاصيل ذات النهار الطويل، يؤدي تعريض نبات القمح للإضاءة الشديدة زيادة كمية المادة الجافة وأيضا زيادة قدرة النبات على التفرع والنمو.

الفترة الضوئية التي يتعرض لها نبات القمح تؤثر على المدة اللازمة للإزهار (كدلك، 2000). وأفضل مدة يومية لحدوث مرحلة الإسبال هي 12-14 ساعة، أي أن الإضاءة المثلى تضمن حدوث إسبال جيد وانخفاضها يؤدي الى انخفاض الجليسيدات (Clément - Grandcourt and prats, 1971).

- **التربة والتسميد:** نبات القمح يتأقلم مع عدة أنواع من التربة. خاصة التربة ذات التخزين الجيد للماء، وتوفر العناصر الغذائية المتوازنة للنبات.

حيث تعتبر التربة بالنسبة للنباتات بمثابة خزان للمواد الغذائية، نمو وتطور جذور النباتات متصل بكمية تلك المواد الموجودة بالتربة (Maertens and clozel, 1989). يرى نزيه (1980) أن نبات القمح الصلب يزرع في التربة الخصبة والجيدة الصرف المفتتة والخالية من الأعشاب الضارة. فالقمح لا يقاوم التربة المالحة عالية الحموضة والمشبعة بالماء لفترة طويلة. والتربة الجيدة لزراعته هي ذات اللون الأسود أو الكستنائي وتكون حموضة التربة تفوق 5.5 ولا تتعدى 8.

التسميد له دور مهم وأساسي في رفع الإنتاج. إن التسميد يساهم في تحسين خصائص التربة البيولوجية والفيزيوكميائية، مما يسرع في امتصا ص الأملاح المعدنية الضرورية لنمو النبات. نبات القمح في بعض الأحيان يحتاج إلى التدعيم بالعناصر المعدنية مثل الآزوت والفسفور والبوتاسيوم، لضرورتها خلال مراحل نموه. إضافة الأسمدة للتربة بالتراكيز المناسبة والمثلى التي يحتاج إليها القمح وفي الوقت المناسب للنمو تساهم في تحسين المردود وجودة الحبوب.

## II. الإشطاء (Tallage)

### 1.2. التفرعات عند النباتات

#### 1.1.2. تعريف التفرع

التفرع عند النباتات هو عبارة عن نموات (براعم) جديدة أو أفرع حديثة تحمل أوراق جديدة، وهي من مراحل النمو الأولى والمهمة في تحديد الإنتاجية النباتية (الحسن، 2007).

عند نمو الساق الرئيسي يتفرع إلى عدة أفرع تسمى الأفرع الرئيسية فهي التي تكون وتشكل الهيكل الرئيسي للنباتات. حيث يتم إنتاج وحمل الأوراق والأزهار والثمار بواسطة الساق والأفرع والتي تمثل همزة وصل بين جميع أجزاء النبات، حيث تقوم بنقل العناصر الغذائية من الجذور إلى الأوراق وأيضا تخزن هذه المواد في أنسجتها لحين استعمالها مثل السكروز والنشاء. ولمعرفة طرق تحسين إنتاج المحاصيل يجب الفهم الجيد لأداء الفروع الأولية كونها تعطي فكرة شاملة عن الأداء الجيد للوظائف النباتية (Evers et *al* .,2004).

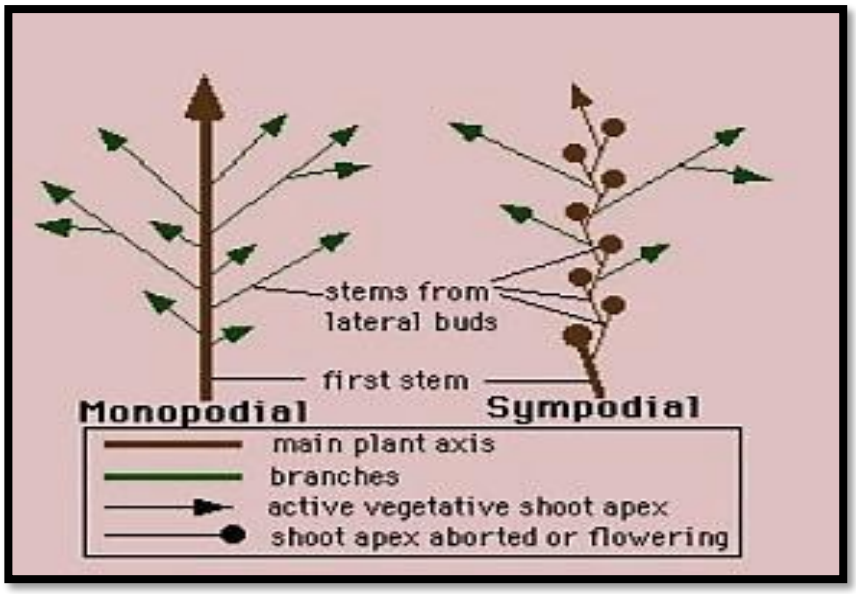
حسب Jacques (1998) وThomas and Merlin (2015) فإن أغلب النباتات تتفرع عن طريق نمو البراعم الجانبية لكن طريقة التفرع تختلف من النوع نباتي إلى اخر.

### 2.1.I. أنواع التفرع عند النباتات

يعتبر الساق الأصلي المحور الرئيسي لتوزع الأفرع النامية للنباتات. في بعض النباتات كالدفلة تترتب البراعم (شطء جنيني) ترتيب سواري (محيطي)، وأيضا أغلب البراعم الأبطية تترتب إما متبادلة وأحيانا متقابلة عند عقد الساق ( Cremers et Edlin,1995 ). ساق النبات يتفرع بطريقتين مختلفتين هما:

- **التفرع القمي (الطرفي) Apical branching:** وهو التفرع ثنائي القمة أو الشعبة، الذي يكون في قمة الفرع الرئيسي وقمم الأفرع الجانبية للساق. حيث يتفرع النبات عند القمة النامية أو تنقسم القمة النامية إلى جزئين متساويين، وكل جزء ينتج فرعا مستقلا وتستمر هذه العملية عدة مرات. وينتشر بين النباتات اللابذرية ( اللازهرية) وبشكل نادر لدى النباتات البذرية (الزهرية).
- **التفرع الجانبي (الإبطي) Lateral branching:** توجد في إبط الأوراق حيث تنشأ الفروع من جوانب الساق الرئيسي، وتنمو البراعم الابطية من (عقدة) موضع التقاء الورقة بالساق وهي المسؤولة عن تشكل الأفرع الجديدة للنبات وينتشر في النباتات البذرية. وينقسم إلى نوعيين رئيسيين هما:

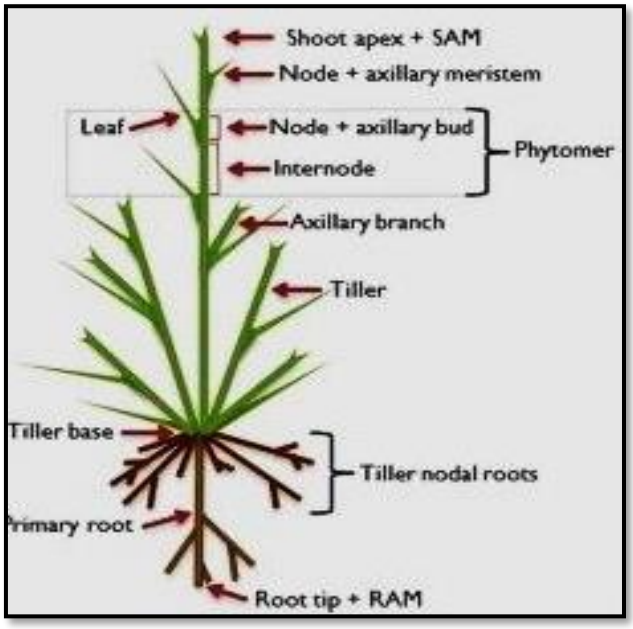
- **التفرع الجانبي صادق المحور (غير محدود) Monopodial branching:** يستمر نمو الفرع الرئيسي للنبات عن طريق البرعم الطرفي، ويكون أفرع جانبية تخرج من إبط الأوراق بشكل متعاقب، بحيث تكون الفروع الجانبية الحديثة أقرب إلى القمة ويعطي للنباتات ذوات النمو أحادي المحور شكلا مخروطي أو هرمي كالصنوبريات.
- **التفرع الجانبي كاذب المحور(محدود) Sympodila branching:** ينمو البرعم الطرفي (القمي) لمدة زمنية محدودة ثم يتحول إلى عضو نباتي دائم كالورقة أو الزهرة أو معلاق، وتخرج الأفرع الجانبية من البراعم الإبطية وتتكرر هذه العملية عدة مرات. وبذلك يتألف محور المجموع الخضري من أجزاء ذات أصول مختلفة حيث كل فرع يمثل فرعا جانبيا خاصا، وتأخذ النباتات ذات التفرع المحدود شكل القبة (رضا حلمي سمور، 2023).




**شكل رقم (13):** التفرع صادق المحور والتفرع كاذب المحور (زديق،2019)

### 2.1.2. التفرع عند أحادية الفلقة

منشأ الأفرع في نباتات ثنائية الفلقة وأحادية الفلقة متشابه، يعرف بالأفرع الجانبية عند ثنائية الفلقة، أما عند أحادية الفلقة يسمى بالإشطاء. تتفرع أحادية الفلقة مباشرة على سطح التربة من البراعم الموجودة في إبط الأوراق الموزعة على الساق الرئيسي، إلا أنه ليس كل البراعم الإبطية في النبات تتكشف إلى أفرع أي تتأثر بالعوامل البيئية والوراثية (عبد الحميد، 2020).




**شكل رقم (14):** التفرع عند نباتات أحادية الفلقة (Thomas and merlin,2015)

### 2.2. تعريف الإشطاء

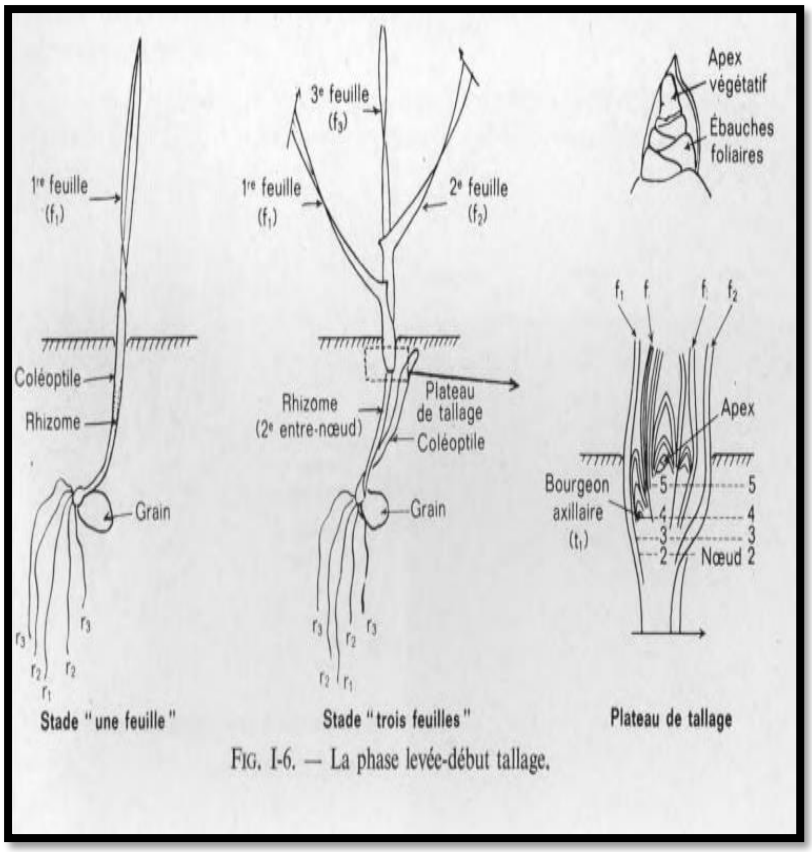
الإشطاء (Tallage) هو خروج أكثر من ساق من البذرة الواحدة ولذلك يعتبر صفة مهمة ومرغوبة لمعظم المحاصيل الزراعية الصغيرة. فهو أيضا عبارة عن نموات تظهر من البراعم الموجودة في آباط الأوراق في معظم النبتات النجيلية كالقمح، الشعير، ...الخ (Bartholomew et William, 2005 ; Mahdi et *al*., 1998).

وأكد Zadoks وآخرون (1974) أن عملية التفرع عند نبات القمح الذي يمتاز بأن له ساق رئيسية وعدة سيقان فرعية وهي الأشطاء، تبدأ خلال مرحلتين من الطور الخضري التي تمتد من بداية مرحلة التفرع إلى مرحلة طرد السنابل، وتتشكل الأشطاء الأولية (الجنينية) على الساق الأصلية أما الأشطاء الثانوية (العرضية) فتتشكل من الأشطاء الأولي، حيث تعد عملية إنتاج الأشطاء من أهم العمليات الفسيولوجية خلال مرحلة النمو الخضري (Kirby, 1974).

### 1.2.2. صينية الإشطاء Plateau de Tallage

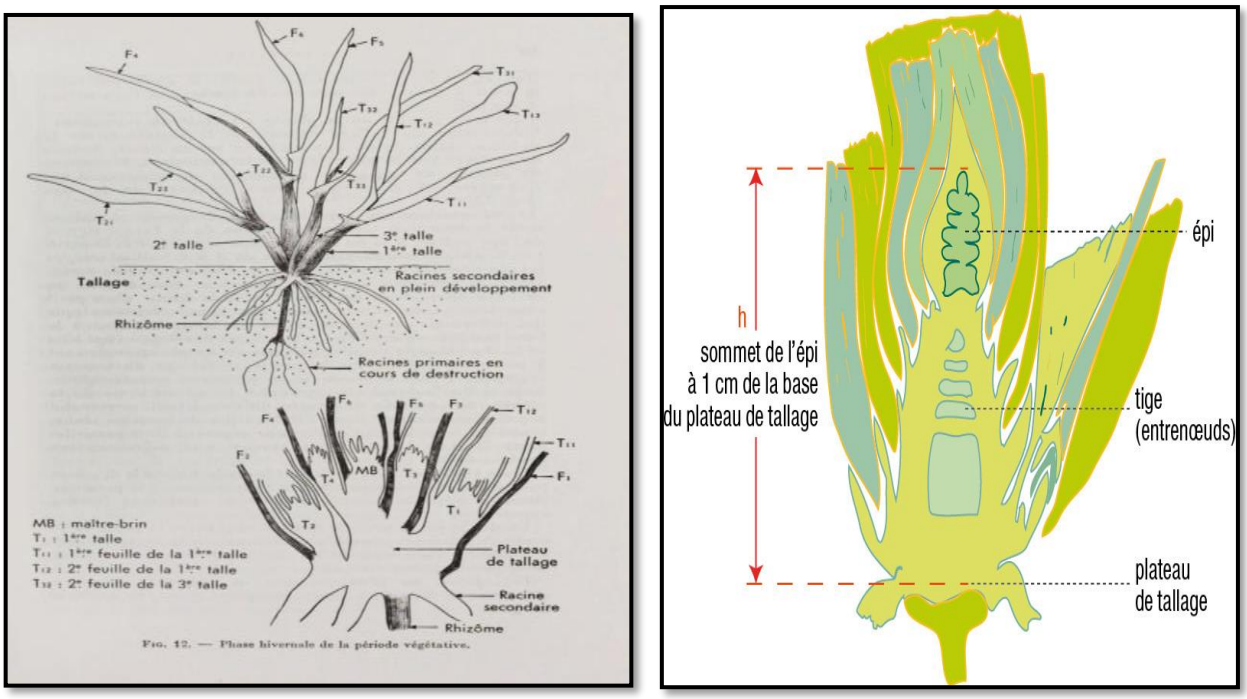
التفرع القاعدي (الأشطاء القاعدية) ميزة خاصة لمحصول القمح والمحاصيل الأخرى والتي تساهم بما تحمله من سنابل في زيادة المحصول، إلا أنه يعد صفة غير مرغوبة للمحاصيل الأخرى كالذرة الشامية والذرة الرفيعة، لأن ما تحمله الأفرع من غلة لا يسد النقص الناتج في وزن الحبوب المتشكلة على مستوى الساق الرئيسي (نبيل على خليل وآخرون، 2015).

الأفرع لا تحتوي على جذور وتتشكل في العقد العليا من الساق الرئيسي وبذلك تميز عن الأشطاء، فإن الأشطاء تتكون من مجموعة العقد القريبة من سطح التربة التي تتمركز في أسفل الساق وتحتوي على جذور فتكون بذلك قاعدة لنبات وتسمى قاعدة الأشطاء (صينية الأشطاء).




**شكل رقم (15):** مراحل تشكل صينية الأشطاء (Moule,1971)

يبدأ تكوين الأشطاء وتطورها عند نبات القمح بعد تكون ثلاث ورقات والورقة الرابعة الفتية على الساق الرئيسية من خلال البراعم القاعدية التي تتكون من المرستيمات (الخلايا الإنشائية) في إبط الأوراق السفلية، أي أنه يخرج الشطء الأول من الورقة الأولى والشطء الثاني من الورقة الثانية وهكذا (Michèle et *al* .,2006)، وتسمى بالفروع الابتدائية (T4, T3, T2, T1)، أما الفروع الثانوية تنتج من الأفرع الابتدائية وتسمى (… $T1_1$ , $T2_2$,) والأفرع الثالثية من آباط الأفرع الثانوية وتسمى ( T1.0, T2.0….. )، والتي بذلك تكون صينية الأشطاء (Plateau de tallage) للنبات (Moller et *al* ., 2014)، ويرافق ذلك نمو الجذور العرضية وازديادها حتى الوصول إلى مرحلة الإزهار لأنها تساعد الأشطاء وتنافس النباتات الأخرى على امتصاص المواد الغذائية الضرورية لنشوئها وبقائها (Almeida et *al*.,2004) .




**شكل رقم (16):** صينية الإشطاء عند نبات القمح الصلب (Michel et *al*.,1966)

### 2.2.2. العوامل المؤثرة على إنتاج الأشطاء

- **النوع والصنف:** التركيب الوراثي للأصناف يؤدي إلى اختلاف في عدد الأشطاء من نوع نباتي إلى آخر وفي نفس النوع، توجد أنواع محدودة الإشطاء وأخرى لها قابلية الإشطاء كالقمح الصلب والقمح اللين(Evans et Wardla, 1976) ، وتعود قدرة بعض الأصناف على التفرع إلى السيادة القمية التي تؤدي إلى التفريع غير المناسب، أما التفرع المتقدم أو المتأخر حيث ينتج عنه موت الأفرع الجديدة (Williams et *al*.,1982).

- **المناخ:** إن درجة الحرارة العالية عند مرحلة الإشطاء، تقلل وتمنع من تكوين الإشطاءات في نبات القمح ودلك بسبب سرعة النمو وطرد النورات النبات، ويزداد عدد الأشطاء عند درجات الحرارة المنخفضة نسبيا وعكس شدة الإضاءة فهي مهمة وضرورية لتكوين الأشطاء، حيث الاضاءة العالية تحفز نبات القمح على التفرع (عبد الحميد، 2023)، تتأثر نسبة إنتاج الأشطاء في النبات بالعوامل البيئية وخدمة المحاصيل (Tilley et *al* .,2010).

- **الرطوبة الأرضية (التربة):** يجب المحافظة على نسبة الرطوبة المثلى في التربة لأنها تساهم في تثبيت النتروجين ونمو العقد الجذرية، فإن تعطيش النباتات عند بروز الأشطاء يؤدي إلى انخفاض في عدد الأشطاء المتكونة. لأن نقص الرطوبة يؤدي إلى موت البراعم وتثبيط تكوين العقد الجذرية وتثبيت النتروجين وزيادة نسبتها ينتج عنه تعفن البراعم واضمحلالها، فنبات القمح خلال هذه

المرحلة حساس للإجهاد الرطوبة (للعطش) وينافس النباتات الاخرى على امتصاص الماء (عبد الحميد، 2019).

- **التسميد:** إن اضافة الأسمدة النتروجينية إلى محصول القمح بكميات مناسبة أدى إلى ارتفاع في المردود والكتلة الحيوية ونسبة البروتين في الحبوب (Hakan, 2005) . حيث ترفع التغذية النيتروجينية المنتظمة من معدل إنتاج الأشطاء وتحفز عملية التركيب الضوئي (Wilhelm,1998). لكن نبات القمح حساس جدا ويتأثر بمعدل الأسمدة الأزوتية المضافة فإن زيادة السماد تؤدي إلى إصابة محصول القمح بالأمراض والرقاد وضعف الإنتاج (Shelley, 2006).
- **عمق الزرع:** يؤثر عمق زراعة حبوب القمح على إنتاج الأشطاء، فالزراعة على أعماق أقل أعطت فروع أكثر على الزراعة العميقة الأكبر من 5سم حيث يؤدي إلى تأخر ظهور الباذرات وتشكل أفرع قليلة (Mahdi et *al* .,1998) .
- **كثافة النباتية:** يختلف معدل البذر باختلاف المناطق وموعد الزرع والصنف ونوع التربة حيث إن رفع معدل البذر ليس بالضرورة يعطي كثافة نباتية عالية (جدوع وآخرون، 2014).
- **المسافات الزراعة:** الزراعة على مسافات متباعدة وعدم زيادة معدل البذر عن المعدل الأمثل لنبات القمح يقلل من التنافس بين النباتات وأيضا يزيد من قابليتها وقدرتها على التفرع ويمنع من تكوين الأشطاء الضعيفة التي لا تحمل سنابل والرقاد (نبيل على خليل واخرون، 2015).

### 3.2.2. العوامل المحفزة لزيادة عدد الأشطاء

الإشطاء يختلف من صنف إلى آخر ولبعض الأصناف القابلية الجيدة للإشطاء ولكن إذا زاد عن حده يؤدي إلى تأخر النضج ونقص انتظام الحبوب. ويزداد عدد الأشطاء في النبات القمح تبعا لعدة عوامل:

- **اختيار الصنف:** انتقاء البذور السليمة التي لها القدرة على الإشطاء القاعدي.
- **تاريخ الزراعة (البذر):** بذر البذور في الميعاد الموصي به يؤمن الاحتياجات الضرورية المختلفة للنباتات من درجة الحرارة والضوء حيث أن التأخير او التبكير في الزراعة يعرض البراعم لدرجات الحرارة غير الملائمة لنشاطها (Bahatt,1992).
- **معدل الزرع (معدل الشتلات المزروعة):** الزرع الخفيف جدا يؤدي الى زيادة التنافس بين محصول القمح والأعشاب الضارة، وأيضا الزرع بكثافة عالية يسبب أضرار كثيرة بالمحاصيل يؤدي إلى قلة التفريع وزيادة طول النبات عن الحد اللازم مما يسبب الرقاد وإصابة نبات القمح بالأمراض الطفيلية

والذبول والموت ويتأخر النضج وصغر حجم الحبوب مما يأخر وقت الحصاد وبذلك يعرقل الفلاح ويزيد من التكاليف (Michel, 1966).

- **خصوبة التربة:** الاعتناء بالأرض بالدورة الزراعية التي تعمل على تقليل الأعشاب الضارة والآفات وتحسن محتوى التربة من العناصر الغذائية وخاصة النتروجين بتعاقب المحاصيل كالبقوليات والضروري لتطور النباتات خلال دورة حياته (عبد الحميد، 2020).
- **تغذية التربة:** زيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات، وخاصة النيتروجين مما يزيد من قدرة النبات على التفرع وخروج أفرع قوية تحمل السنابل (نبيل على خليل، 2015).
- **الهرمونات النباتية:** بواسطة الهرمونات النباتية الأكسينات، الجبريليات ...الخ تنظم تفاعلات النباتات مع البيئة وأيضا نموها وتطورها (Vankova et *al*.,2012) . وكذاك تنظم امتصاص وتراكم العناصر الغذائية المعدنية وتساهم في زيادة الإنتاج وتحسن جودة المحاصيل (Youneis et *al* .,2014) . أدت معاملة نبات القمح بحمض الساليسليك بطريقة النقع أو رش النبات إلى زيادة معدل النمو القمح والمردود وكذاك في حقول ذات التربة المالحة (Shakirova et *al* .,2007).
- **الري التكميلي:** القيام بالري التكميلي عند انخفاض تساقط الأمطار يحسن الظروف المائية للتربة ويعمل على رفع فعالية استغلال الماء للنبتات من أجل الإنتاج العالي (Deng et *al* .,2007 ). أثبتت نتائج Boutfirass (1994) أن الري التكميلي خلال مرحلة الإشطاء أو الاستطالة تحفز تكوين أكبر للأشطاء ورفع إنتاج الحاصل البيولوجي. كما أنه عند مرحلة التسبيل يحسن المردود الحبي. ) Boutfirass,1990) إن ايقاف الري التكميلي خلال مراحل تطور القمح يؤدي الى نقص الإنتاج ومركباته (Shraan et *al*.,2000).

### 4.2.2. أهمية الإشطاء

للإشطاء دور مهم في زيادة إنتاجية محاصيل نبات القمح فهي ترتكز على ثلاث مكونات رئيسية وهي عدد السنابل المنتجة في وحدة المساحة والتي تؤثر عليها عملية تكون الأشطاء، وعدد الحب في السنبلة ووزن الحبة (القذافي، 2000). ويوجد نوعين من الأشطاء هما:

- **الأشطاء المنتجة (الأشطاء السنبلي):** وهي الأشطاء الخصبة (الحاملة للسنابل) أي عدد من الأشطاء الخضرية تعطي سنابل حيث يتوقف معدل إنتاج القمح من المادة الجافة على عدد الافرع الخصبة، والتي تعد معيار مهم يدل على قدرة تحمل الجفاف والاجهادات الحيوية الأخرى والرفع من حاصل الحبوب(Khan et *al*., 2006) .

- **الأشطاء غير المنتجة**: وهي الأشطاء الخضري التي لا تنتج سنابل إلا أن لها دور غير مباشر وهام حيث تزود الأفرع المنتجة بالعناصر الغذائية والتي تساهم في زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة والكثافة النباتية وبذلك زيادة إنتاج القش (التبن) للعلف الحيوانات (زديق، 2017).

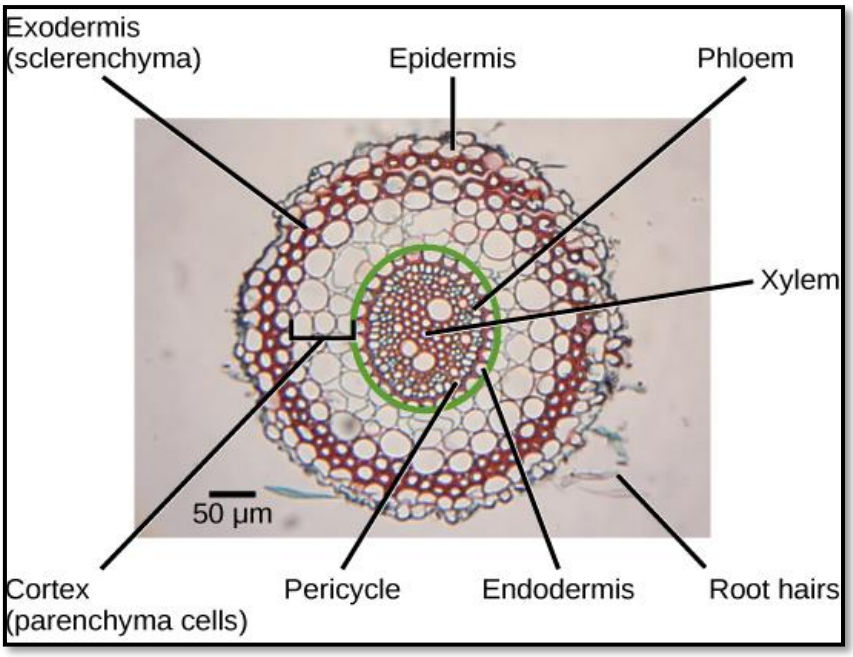
### 3.2. تشريح النبات

يبدأ تكون المجموع الخضري الذي يحمل الساق والأوراق بالمرحلة المرستيمية داخل الجنين والذي يتم تكوينه من أول برعم في النبات وهو الرويشة التي تتشكل من بدايات ورقية والساق والنسيج الإنشائي القمي وهذا ما وضحه ريفن (2005). أي ينشأ المجموع الخضري للنبات عند تطور الجنين من المرستيم القمي للساق، أما المرستيم القمي في الجذر يكون الجذر الابتدائي وأيضا بعض الفروع الثانوية ( Thomas and Merlin, 2015). حيث الأفرع على الساق خارجية المنشأ (Formation exogène)، أما مرستيمات الجذور الجانبية داخلية المنشأ (Deysson,1967) .

#### 1.3.2. الجذور الجانبية

الجذر الرئيسي في الجذور الليفية يتلاشى وتعوضه الجذور العرضية وتنمو على مستوى افقي في التربة. حيث تنشأ الجذور الجانبية (الليفية) Lateral roots على الجذر الأولي أو أحد أفرعه أو على الجذر العرضي داخليا Endogenous من خلايا الطبقة المحيطة (الدائرة المحيطية) بريسيكل Péricycle والتي تختلف باختلاف عدد حزم (الأدرع الخشب) للجذر الرئيسي وتقوم بوظيفة تثبيت النبات والنقل والامتصاص المواد الغذائية (الباز واخرون، 2008).

تنشأ بدايات الجذور الجانبية عند النجيليات Poaceae ذوات الفلقة الواحدة مقابل أدرع اللحاء في الجذور التي تحتوي على أكثر من حزمتين (دراعين) خشب.




**شكل رقم (17):** المقطع العرضي لجذر نبات القمح *(Triticum)* (opened.cuny.edu)

### 2.3.2. الساق (النمو الابتدائي)

**المرستيم القمي:** وتعرف أيضا باسم القمم النامية توجد في قمم اي نهايات الجذور والسيقان وأحيانا الأوراق ويستمر نشاط المرستيمات القمية ولا يتوقف مادامت القمم النامية حية، يحدث زيادة نمو طولي لهذه الأعضاء (عبد الحميد، 2020).

**تشكل القمة النامية للساق:** وضعت نظرية الجسم والغطاء بعد دراسة العالم Shemidt (1924) لتطورالقمم النامية للنباتات وهي أول خلية ناتجة عن انقسام الزيجوت Single apical cell، والتي تنقسم وبذلك تكون طبقتين من الخلايا وهما:

- الطبقة السطحية أو الكساء (الغطاء) Outer Tunica

- الطبقة الداخلية أو الجسد (البدن) Inner Corpus

**تشكل البراعم الجانبية:** وتسمى أيضا البراعم الثانوية (الإبطية)، وهي عبارة عن سيقان قصيرة الطول تحمل أوراق وتخرج البراعم من إبط الأوراق، ووظيفتها تكوين أفرع جانبية جنينية للساق توجد على شكل بروزات مرستمية في إبط الأوراق الجنينية (ادريس، 2000).

**تشكل الجنين:** يتكون الجنين من قمم نامية (الجذرية والخضرية) وهي عبارة عن خلايا إنشائية (مرستمية) لها القدرة على تكرار الانقسام مرات عدة.

**القمة النامية الخضرية:** وهي عبارة عن محور صغير يقع فوق الفلقة يتشكل من السويقة الجنينية وينتهي بالرويشة وعند نموها تكون المجموع الخضري.

**القمة النامية الجذرية:** وهي عبارة عن محور صغير يقع تحت الفلقة ويتكون من السويقة تحت الفلقة وينتهي بالجذير وعند نموه يتشكل المجموع الجذري الوتدي. والفلقة عبارة عن تركيب جانبي (اليزابيت، 1989).

## III. التسميد

التسميد هو عملية إضافة مادة (الأسمدة) إلى التربة بهدف زيادة خصوبتها وتعويض ما تفقده من العناصر المعدنية، وكذلك مساعدة النبات على النمو الجيد وتلبية ما يحتاجه من التغذية المثالية لرفع الإنتاج الزراعي. يوجد عدة أنواع من الأسمدة تستخدم في عملية التسميد، الأسمدة الكيميائية، العضوية، والحيوية. وتضاف الأسمدة إما يدويا أو بواسطة آلات خاصة، يمكن إضافة الأسمدة بأشكال مختلفة منها الصلب والسائل والغازي وتضاف أيضا على حسب نوعها إما بمزجها مع التربة أو فوقها أو رشها على النبات مباشرة.

### 1.3. العناصر الغذائية للنبات

يمتص نبات القمح العناصر الغذائية الضرورية له من التربة وتتوقف كمية الامتصاص على مرحلة نمو النبات وصلاحية العناصر للإمتصاص، يوجد نوعين من العناصر المعدنية تتمثل في العناصر الكبرى وهي التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة خلال مراحل نموه، وأخرى عناصر غذائية صغرى والتي يحتاجها النبات بكميات قليلة لكنها مهمة وضرورية للنباتات ولها دور كبير في نمو والتطور وتحسين الإنتاج مثل الحديد والنحاس والمغنيزيوم وغيرها (النعيمي، 2000) و Kirkby, 1982 ; Whitehead, 2000 ; Khan and (Menge and Jamil,1998). من أهم هذه العناصر نذكر منها:

- **الأزوت (النتروجين):** يمثل النتروجين 78% من غازات الهواء الجوي إلا أن النبات لا يستفيد منه إلا بعد تحويله بواسطة الكائنات الحية المجودة في التربة ويتثبت الأزوت بالبكتريا Azotobacter، أو بالطحالب، أو الفطريات أو بواسطة الأسمدة الكيميائية المختلفة مثل اليوريا (N46%) ونترات الأمونيوم (NH4NO3) وغيرها ليسهل على النبات امتصاصه (علي واخرون، 2014).

يعد النتروجين من أهم العناصر الغذائية الكبرى التي يحتاجها النبات خلال مراحل نموه بنسبة عالية إذ يحفز النمو الخضري ويقوي المجموع الجذري للنباتات بحيث ينتقل من الأوراق القديمة إلى الأوراق الحديثة الناشئة، فنبات القمح يحتاج الآزوت بكميات مرتفعة حيث يدخل في تركيب البروتينات والانزيمات والاحماض النووية (ADN/ARN) ومركبات الطاقة (ADP/ATP) والكلوروفيل، وأيضا يقوم بمساعدة النبات على امتصاص العناصر الغذائية الأخرى كالفسفور والبوتاسيوم وانخفاض نسبة عنصر الآزوت في النباتات يؤدي إلى ضعف نمو النبات، والاصفرار المبكر للأوراق السفلى وقلة المردود، أيضا يعتبر من العناصر

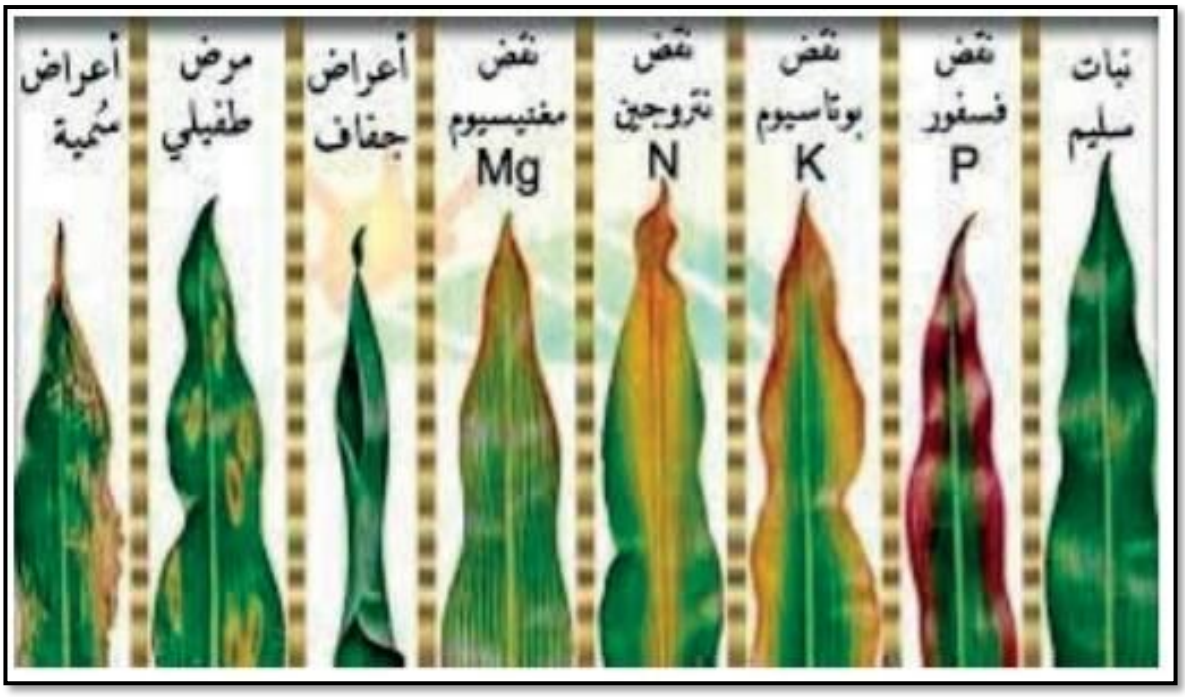
المتحركة داخل النبات حيث يساهم في نمو مكونات النبات كالأزهار والثمار (علي واخرون، 2014). تمتص جذور النباتات عنصر النتروجين على شكل أيون الأمونيوم ($NH^{4-}$)، أو ايون النترات ($NO^{3-}$)، قبل ان يدخل في التفاعلات الحيوية للأحماض الامينية والبروتينات وغيرها من المكونات العضوية وبناء على ذلك يتم تصنيع الأسمدة الكيميائية بحيث تحتوي على إحدى الشكلين أو كليهما معا ( et Williiamson, 1994 Maust) و (البشبيشي وشريف، 1998).

- **الفوسفور:** يعتبر من العناصر الغذائية الأساسية والمتحركة داخل النباتات، إلا أنه قليل الحركة في التربة، وهو العنصر الثاني بعد الآزوت من حيث الكمية التي تحتاجها بكثرة النباتات ووجد أن امتصاص عنصر الفوسفور (P) بكميات كبيرة خلال مراحل النمو وتكاثر الخلايا وتكون الأفرع (الاشطاء) والأوراق وعند اقتراب نضج النبات.

ينقل الفوسفور من الأجزاء النباتية إلى الحبوب حيث تمتص النباتات الفسفور بكميات مختلفة (مطر، 1982)، إن استعمال الفسفور أثناء عملية الزرع يساعد على انطلاق قوي لنمو النبات وتحفيز النمو المبكر للجذور، وأيضا تكاثر الخلايا في الخلايا الانشائية (ADN /ARN) ويعمل على نقل الطاقة (ADP/ATP) داخل النبات، ويقوم بإنتاج الروابط الفوسفاتية الغنية بالطاقة التي تدخل في عملية التركيب الضوئي (photosynthèse). انخفاض كمية الفوسفور يؤدي إلى تأخر في النمو والتقزم، وكذلك نلاحظ تغير لون الأوراق بسبب تجمع السكر في النبات مما ينتج عنه نقص في الإنتاج.

- **البوتاسيوم:** أحد العناصر الغذائية الأساسية والضرورية لنمو النباتات، إذ يعد ثالث أهم العناصر المغذية الكبرى لدوره الهام في نمو وإكمال دورة حياة النبات.

يوجد داخل الأنسجة النباتية على شكل أيون حر($K^{+}$) لا يدخل في تكوين أي مركب عضوي للنبات. تحتاج إليه جميع النباتات حيث يقوم بتحفيز مختلف العمليات الفسيولوجية داخل النبات مثل التمثيل الضوئي وإنتاج وانتقال السكريات وتنشيط عمل الانزيمات . .يساهم في مقاومة بعض الامراض النباتية والحشرات (Edward ,2000) ويساعد في امتصـــاص النتروجيـــن من التربـــة، ويتحكـــم في فتـــح وإغلاق الثغور أي يقلل من عمليات النتح وبالتالي يزيد من مقاومة الجفاف وتحفيز النمو النبـات ; Si-Smail et *al*., 2004) (Waraich et *al*., 2011ويتحكم في تنظيم توازن الرطوبة في النسيج النباتي ويحافظ على انتفاخ الخلايا وتنظيم حركة الأوراق (Chavaes et *al*., 2005) وإن انخفاض البوتاسيوم يؤدي إلى اصفرار أطراف الأوراق والتفافها.




**شكل رقم (18):** أعراض نقص العناصر الغذائية لنبات القمح الصلب (https://www.asfertra de-dz.com)

### 2.3. تعريف الأسمدة

المخصبات (الأسمدة) الزراعية تعرف بأنها مواد طبيعية او صناعية توفر للنباتات العناصر الغذائية المهمة والضرورية لنموها وتطورها وزيادة انتاجها. الأسمدة تصنف إلى نوعين رئيسيين هما الأسمدة العضوية (الطبيعية) والأسمدة المعدنية (الصناعية أي الكيميائية).

### 1.2.3. انواع الأسمدة

تلعب الأسمدة المختلفة دورا مكملا في عملية زيادة انتاج الاغدية بتلبية احتياجات الانسان والحيوان. يوجد نوعين من الأسمدة وهي:

- **الأسمدة العضوية Organic fertilizers**

المادة العضوية عبارة عن كل مادة يعود أصلها إلى بقايا نباتية (كالجذور والأوراق المتساقطة أو مخلفات المحاصيل الناتج من الحصاد) أو الحيوانية (مثل الفضلات الحيوانية كروث البقر). حيث تعتبر المادة الذبالية الناتجة من تفكك هّذه البقايا بأنها من النواتج الطبيعية النظيفة وأهم مكوناتها أحماض هيوميك والفولفيك وهيومين (Metzger, 2003). تختلف نسبة وجودها في التربة من مكان لآخر حسب المعاملات الزراعية والإضافات العضوية والمناخ السائد في منطقة ما. حيث تعمل المادة العضوية على تفكيك الأتربة الطينية المتماسكة وتحسن قوام التربة الرملية المفككة (يوسف ومحمد، 1977).

فهناك العديد من الأسمدة العضوية تضاف الى التربة أهمها المخلفات الحيوانية ومخلفات الصناعية ومخلفات المجاري المائية وأيضا الأسمدة العضوية الصناعية (Compost) التي تصنع من مخلفات المحاصيل كالذرة والحشائش وغيرها ( الشبيني، 2005 ; Adiaha,2017 ). وتتوفر الأسمدة العضوية على شكل مواد صلبة او سائلة إما طرية أو متحللة تضاف للنبات بطرق مختلفة وبكميات تقدر على حسب نوع المحصول والتربة، وكذلك الظروف البيئية السائدة ونسبة العناصر الموجودة في السماد العضوي وغيرها (حسن، 2003 ; الشبيني، 2005). يعد التسميد العضوي حجر الأساس الذي يوضع لرفع خصوبة التربة وإنتاجها والتقليل من التلوث البيئي الناتج عن كثرة استعمال الأسمدة المعدنية، وأثبتت وزارة الزراعة الأمريكية أن الزراعة العضوية نظام انتاج يعمل على تقليل واستبعاد الأسمدة الصناعية والمبيدات ومنضمات النمو (زليخة، 2016). يوجد العديد من الأسمدة العضوية منها نوعين رئيسيين هما:

- **الأسمدة العضوية الحيوانية:** بدأ استعمال فضلات الحيوانية مند بداية الانتاج الزراعي لتحسين خصوبة التربة ومحتواها من العناصر الغذائية وايضا تحسين خواص التربة الفزيائية والكيميائية والحيوية ورفع نسبة المردود الزراعي لتلبية احتياجات الانسان (Rodriguez et *al*., 1987) et( Sims et *al*., 1994) et(Wilkinson,1979) . والأسمدة الحيوانية من اهم الأسمدة لاحتوائها على نسبة عالية من المادة العضوية والعناصر المعدنية مثل الازوت والبوتاسيوم ...الخ، التي تستفيد منها التربة وتحقق الفائدة البيئية والصيحة (زيدان و بوعيسى، 1997 ). اضافة المخلفات الحيوانية المتخمرة للأراضي الزراعية قلل الاصابة بالآفات وتلوث الماء والهواء بالمواد الكيميائية ( Edwards et *al*., 1992). يقول (Eckert and Johnon , 1995) ان ثلث النتروجين العضوي في السماد الحيواني المضاف يكون جاهزا للمحصول في سنة الاضافة الاولى والثلثين الباقيين يصبحان جزء من محتويات التربة.

**شكل رقم (19):** السماد العضوي من فضلات الحيوانات

- **الأسمدة العضوية النباتية:** بين (Schmidt et *al*.,1999) أن التسميد العضوي لا يضم فقط استخدام فضلات ومخلفات الحيوانية بل يتم أيضا استخدام بقايا مخلفات المحاصيل بعد الحصاد، حيث يتم جمع النباتات ووضعها في اكوام حتى تتحلل ثم تتحول إلى أسمدة عضوية والتي تنتج منها الأسمدة الخضراء التي مصدرها محاصيل البقول وغيرها، وكذلك يتم طمر البقايا النباتية في الارض قبل الزراعة حينها تبدأ عملية تحلل هذه البقايا بفعل الكائنات الحية الدقيقة الموجودة بكثرة في التربة وبأنواع مختلفة، ومنها من تنشط وتعمل في وجود الهواء ومنها العكس، كما تساعد مياه الأمطار على تحلل المادة العضوية التي تختفي من التربة وينتج عنها ما يسمى بالذبال.

**شكل رقم (20):** السماد العضوي من فضلات النباتات

❖ **الأسمدة الكيميائية**

الأسمدة الكيميائية (المعدنية) متنوعة على حسب درجة تعقيدها وتحضر من مواد معدنية وكيميائية في المصانع المخصصة، تستخدم على نطاق واسع في الزراعة لتحسين الانتاج وجودة المحاصيل، كعناصر ضرورية لنمو النبات إن كانت عناصر كبرى (الازوت(N) ، الفسفور(P)، البوتاسيوم (K) ...الخ)، وهي التي يحتاجها النبات بكميات كثيرة، أو عناصر صغرى (البورون (B)، الحديد (Fe)، الزنك (Zn) ...الخ)، والتي يحتاجها النبات بنسبة قليلة ويمكن أن تكون هذه الأسمدة على شكل مواد سائلة أو صلبة وغازية، وهناك عناصر أخرى يحصل عليها النبات من الماء والهواء (الكربون، الهيدروجين والأكسجين)، لكنها لا تعتبر من الأسمدة الكيميائية، الأسمدة المعدنية المصنعة تنقسم بدورها إلى نوعين وهي:

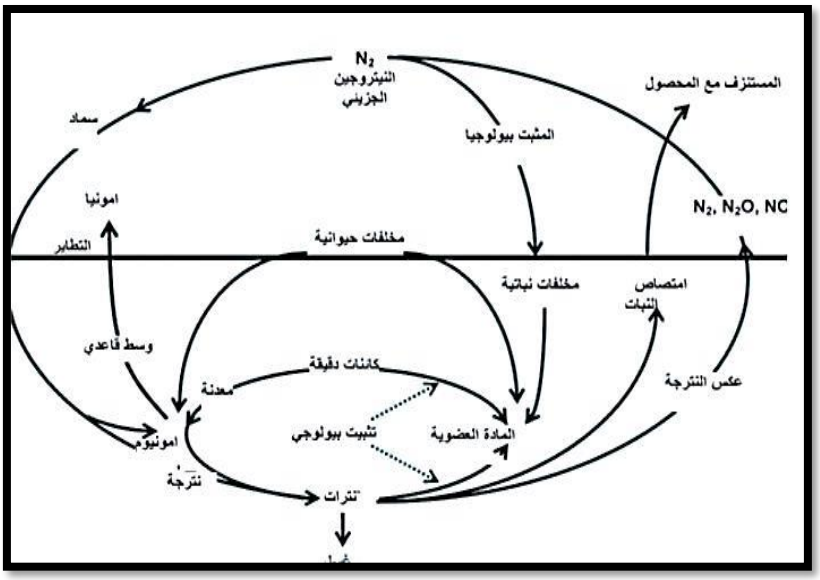
- الأسمدة **المعدنية البسيطة:** وهو السماد الذي يتكون من عنصر مغدي واحد فقط مثل الآزوت (النتروجين) ويضاف على شكل يوريا (N46%).

- **الأسمدة المعدنية المركبة:** وهي الأسمدة التي تتكون من مادتين سماديتين أو أكثر من المواد الغذائية مثل الآزوت (النتروجين) والفسفور(NP) أو مع البوتاسيوم (NK) أو العناصر الثلاث معا (NPK)، وهي الأكثر شهرة واستخداما في الزراعة والتي تضاف على شكل نترو فوسفات أو سوبر فوسفات.

❖ **الأسمدة النيتروجينية**

رغم إدراك ومعرفة الدور الأساسي والهام للنتروجين في زيادة إنتاج المحاصيل الزراعية مند القدم إلا أن تزويد النباتات به يعتبر ذات أهمية ثانوية. حيث كانت المصادر الطبيعية والمثالية للنتروجين تتمثل في إتباع نظام دورة المحاصيل الزراعية، التي تقوم بتثبيت النتروجين المنحل في التربة بماء المطر، وأيضا تقوم بعض المحاصيل كالفول والحمص وغيرها بتثبيت النتروجين الجوي، وهذه المصادر الطبيعية يتم تدعيمها بكميات قليلة من الأسمدة النيتروجينية مثل اليوريا والفضلات العضوية. بيّن جندية (2003) أن النتروجين يوجد في التربة على شكل صورتين أساسيتين هما:

- **النتروجين العضوي:** وهو عبارة عن البروتينات والمركبات النيتروجينية في الأجزاء المختلفة من بقايا النباتات والحيوانات وتقدر نسبة وجوده في التربة بحوالي 95% .
- **النتروجين المعدني:** وهو ناتج عن التحلل الكيميائي والحيوي للبقايا العضوية في التربة ويوجد على صورة نترات ($NO_3$)، أمونيوم ($NH_4^+$) ، وتقدر نسبة وجوده في التربة حوالي 5% .

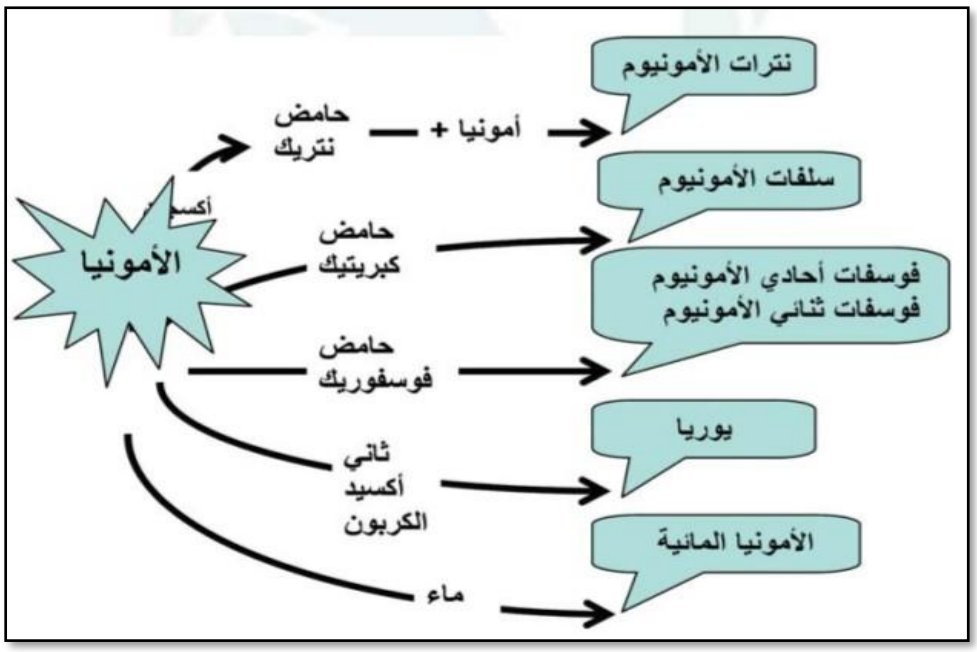



**شكل رقم (21):** تحولات النتروجين (دورة النتروجين) (http :agri-science-reference.blopot.com)

### 2.2.3. انواع الأسمدة النيتروجينية

الأسمدة النيتروجينية لها دور كبير ومهم في زيادة تراكيز العناصر الغذائية بالمجموع الخضري والذي يعمل على زيادة حاصل الحبوب الكلي (Hasan et saad., 2020). الأسمدة النيتروجينية تصنف إلى ثلاث أسمدة ويكون العنصر الفعال فيها هو النتروجين الموجود على صورة الأمونيا أو على النترات أو خليط الاثنين معا.

- **الأسمدة الأمونيوية:** هي الأمونيا تشمل الأمونيا وأملاح الأمونيوم، الكلوريد، البيكربونات، أو الكربونات، الفوسفات ....الخ، وأيضا تضاف اليوريا إلى هذه المجموعة من الأسمدة لأنها سريعة التحلل في التربة إلى كربونات أمونيوم.
- **أسمدة النترات:** هي نترات الصوديوم($NaNO_3$)، نترات البوتاسيوم ($KNO_3$)ونترات الكالسيوم $Ca(NO_3)^2$ ...الخ .
- **أسمدة الأمونيوم وأسمدة النترات معا:** هي تمثل نترات الأمونيوم ($NH_4NO_3$)وتتمثل في نترات أمونيوم اليوريا، نترات فوسفات الأمونيوم...الخ. إلا أنه مند القرن (19) التاسع عشر أصبحت الأمونيا مصدرا هاما ومثال رائد للأسمدة النيتروجينية مثل نترات الأمونيوم (N%34) ونترات الصوديوم (N%15-20) وأيضا تم استعمال الأمونيا (N%82) في التربة مباشرة على شكل محلول مائي وتعتبر الأفضل في المستقبل. وفي سنة 1960 أصبح إنتاج اليوريا النموذج المثالي والسريع والتي تعد من الأسمدة النيتروجينية المهمة للنبات.
- **اليوريا:** عرفت اليوريا في عام 1773عندما عزلت بالتبلور عن اليورين (البول) وحضرت صناعيا لأول مرة سنة 1828 من قبل Wohler من حمض سيانوريك والامونيا، حيث كان يعتقد قديما أن المركبات العضوية لا يمكن إنتاجها إلا بواسطة العضويات الحية وفي عام 1868 عرفت الطريقة الحديثة لتصنيع اليوريا من الأمونيا وثاني أكسيد الكربون عند الضغط المرتفع.




**شكل رقم (22):** إنتاج الأسمدة النتروجينية (الأزوتية)(http :agri-science-reference.blopot.com)

**اليوريا** هي سماد نتروجيني أحادي وعبارة عن مركب عضوي يتكون من الكربون والنتروجين والأكسجين والهيدروجين صيغتها الكيميائية( $NH_2$-CO-$NH_2$) على شكل بلورات صلبة بيضاء اللون، تحتوي على كمية كبيرة من النتروجين (N%46) وجيدة الذوبان في الماء.

قد أصبحت اليوريا السماد النتروجيني الصلب الشائع والرائج في آسيا والعديد من بلدان العالم حيث قدرت نسبة استهلاك اليوريا في آسيا لمحاصيل الأرز سنة 1980 حوالي 85% وتعد المفضلة له على النترات لأنها تضيع في الجو عند اختزالها إلى $N_2O$ أو $N_2$.

**شكل رقم (23):** الأسمدة النتروجينية (الأزوتية)(Catalouge- Dalia. Com) .

### 3.3. طرق إضافة السماد النتروجيني

تعتمد إضافة أي سماد كيمائي أو عضوي إلى التربة على معرفة مستوى خصوبة التربة والعوامل المناخية ونسبة احتياج النبات إلى العناصر الغذائية للتسميد المتوازن وتجنب ضياع العناصر والتلوث البيئة وكذلك تجنب إلحاق الضرر بالإنسان والحيوان. يتم إضافة الأسمدة الآزوتية الأحادية بعدة طرق منها:

- يتم اختيار هذه الأسمدة حسب أسعارها ووفرتها حيث يتم إضافة الأسمدة الآزوتية على عدة دفعات حتى لا يحدث لها غسيل أو تطاير عند تساقط الأمطار أو الري، يحدث ذلك عند نبات القمح خلال المراحل الثلاث مرحلة التفرع، الإشطاء، أو مرحلة طرد السنابل والصعود.
- **التسميد قبل الزرع:** يتم استخدام السماد الكيميائي بطريقة النثر على سطح التربة، حيث يتم نثر السماد النتروجيني فوق سطح التربة ثم تحرث ليمتزج السماد مع التربة الزراعية.
- **التسميد بعد الزرع مع الري بالماء:** عند وصول النبات إلى مرحلة معينة يتم إضافة السماد النتروجيني فقط أو مع الأسمدة المركبة الذائبة خلال ماء الري للمحاصيل الزراعية المختلفة.
- **التسميد بالرش والتسميد الورقي:** تعد طريقة التغذية الورقية (Foliar Application) من الطرق الفعالة وخصوصا في المساحات الواسعة كتسميد المحاصيل الزراعية مثل حقول القمح فهي تضمن التوزيع المناسب للعناصر المغذية على المجموع الخضري مقارنة بإضافتها للتربة مباشرة وأيضا تقلل من فقد المغذيات وذلك لحمايتها من عمليات الغسل والتطاير أو الترسب والتثبيت (حسن وسليمان، 1989). ويعتبر استعمال أنظمة الري بالرش يساهم ويمكن من إعطاء العناصر الغذائية الضرورية بصورة سهلة ومثالية والتي تمتص من طرف النباتات (صالح، 2001).

### 4.3. الآثار السلبية لإضافة السماد النتروجيني

تعتبر الأسمدة الزراعية إحدى الوسائل الزراعية التي تساهم وتساعد في إعادة الخصائص الفزيائية والكيميائية والحيوية للتربة، وأيضا خصوبتها إلا أنه للأسمدة الكيميائية وبصورة خاصة اليوريا تأثيرات وأضرار كبيرة تتفاوت في درجة الخطورة وتأثيرها السلبي المباشر والغير مباشر على صحة الإنسان والحيوان وعلى الموارد البيئية.

عندما تتجاوز الأسمدة الكيميائية الكميات المضافة نسبا معينة من خلال الاستخدام المفرط والإضافات المتكررة والعشوائية الغير مدروسة، يكون لها تأثيرات سلبية كثيرة مباشرة وغير مباشرة على النظام الحيوي والبيئي. وانعكاسات مباشرة على المكونات الحية للنظام البيئي وصحة الإنسان والحيوان والنبات نفسه. أما التأثير غير المباشر فينعكس سلبا على مكونات النظام البيئي اللاحيوي (الماء، الهواء، التربة) وتحدث خللا في تركيب عناصرها وتوازنها الطبيعي.

ان الاستخدام غير المتوازن للأسمدة المعدنية من قبل الفلاحين دون معرفة آثارها السلبية على التربة والماء والهواء يهدد الحياة البشرية فضلا عن ذلك ارتفاع أسعارها فتصبح المنتجات الاقتصادية من المحاصيل الزراعية غير المربحة (Panpatte et *al*., 2017).

التسميد النتروجيني يعد من أهم التطبيقات الزراعية التي تؤثر سلبا على البيئة وأيضا على النظام اللاحيوي والحيوي مثل تلويث الماء والغذاء والهواء. من أهم مخاطر التلوث بالسماد النتروجيني هو تسرب النترات إلى المياه الجوفية نتيجة اغتسال النترات مع مياه الري والأمطار (Vitousek et *al*., 2009). والتي تشكل المصدر الرئيسي للشرب في بعض البلدان العالم مثل ألمانيا. تلوث المياه الجوفية بالنترات يؤدي الى زيادة نسبة الإصابة بالسرطان (المعدة والبنكرياس والغدة الدرقية...الخ)، والأمراض الأخرى ( حسين، 2005). دورة عنصر النتروجين في الطبيعة وتسربه بين الوسط الأرضي والبحري والهوائي يؤدي إلى تشكل عناصر النيتروجينية ومشتقاته : أمونيا (NH3) والامونيوم(NH4 ) والنترات (NO 3-) والنتريت (NO2- ) ذات سمية مرتفعة. فإن الاستخدام المفرط للسماد النتروجيني يؤدي إلى زيادة تسربه إلى الشواطئ القريبة من الحقول الزراعية وكذلك يترسب في قاع المحيط وبذلك يؤثر على البيئة البحرية ومكوناتها. ويعرض طبقة الأوزون للاستنزاف (Wuebbles, 2009) ويساهم في عمليات الاحتباس الحراري (Montzk et *al*., 2011).

### 5.3. التأثيرات الإيجابية عند إضافة السماد النتروجيني

تستعمل الأسمدة الكيميائية حاليا على نطاق واسع في إنتاج المحاصيل الزراعية. حيث تحتاج المحاصيل الزراعية إلى مجموعة متوازنة وكافية من المغذيات الضرورية لنمو وتطور النبات. فبعض المحاصيل الحقلية تتطلب كميات كبيرة من العناصر الغذائية مما يجب توفير الأسمدة بكميات مناسبة وكافية لرفع الانتاج الزراعي (Lira-Saldivar et *al*.,2016) .

يعد التسميد الآزوتي من الوسائل المهمة لزيادة الانتاج المحاصيل ومعالجة نقص الحاصل وازدهار النبات فالنتروجين من العناصر الرئيسية التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة كما يدخل في التركيب الخلوي وتكوين جزيئات نقل الطاقة (ATP/ADP) وتصنيع الأحماض النووية (ARN/ADN)، الأحماض الامينية التي تنقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر وبناء الانزيمات والكلوروفيل وبعض الفيتامينات والهرمونات ويساهم النتروجين في زيادة حجم الأوراق التي تعد مصنع للعناصر الغذائية (نغيمش، 2017).

الآزوت ضروري لصحة النبات ويزيد من القيمة الغذائية وجودة المحصول الزراعي. يؤثر التسميد الآزوتي بشكل إيجابي في مكونات الغلة الحبية مثل عدد الإشطاءات في وحدة المساحة ويساهم في إنتاج الإشطاءات المنتجة على حساب الإشطاءات غير المنتجة (Wilhelm, 1998).

التغذية الجيدة والمتوازنة للنتروجين تشجع النمو الخضري مما يؤدي إلى زيادة الغطاء النباتي للأرض ويقلل انجراف التربة. وايضا تحسن فعالية عملية التمثيل الضوئي وتزيد من عدد الأشطاء مما يؤدي الى زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة، مما يزيد عدد من الحبوب في السنبلة، حيث تعتبر اليوريا (N%46) السماد الأزوتي المستعمل على نطاق واسع ومصدر للنتروجين القابلة للذوبان بالماء.

### 6.3. أهمية الأسمدة الزراعية لنبات القمح الصلب

إن الاهتمام بالتغذية النباتية والبحث عن مصادر تغذية جديدة وصحية أدى إلى ظهور عدة أنواع من الأسمدة، إما أسمدة عضوية أو معدنية أو حيوية. فنقص العناصر الغذائية ينتج عنه بعض الأمراض النباتية مما يؤدي إلى موت النبات (Yagodi, 1984).

إن إضافة الأسمدة العضوي لها فوائد كثيرة على محاصيل القمح ويعد عاملا مهما في رفع المردود وكذلك زيادة خصوبة التربة (عبد الحميد، 2019). وضح Schuphran (1975) دور المادة العضوية في تخفيض تراكم العناصر قد تؤدي إلى حدوث أضرار خطيرة لصحة الإنسان أو الحيوان حيث أثبتت أن زيادة التسميد النتروجيني لا يؤدي فقط إلى زيادة نسبة النترات الحرة في النبات بل ارتفاع نسبة الأحماض الأمينية الحرة ومواد أخرى غير مرغوب بها.

إن الرفع من إنتاج القمح يتطلب إضافات سمادية عالية (Semenov et *al.*, 2007)، فالأسمدة النيتروجينية لها دور كبير في زيادة نمو النبات حيث يقدر محتوى النباتات من النتروجين ما بين % 3- 4.

يعتبر الازوت من العوامل المحددة لازدهار ونمو النبات، فالنباتات تحتاج إليه بكميات كبيرة أكثر من العناصر الأخرى (Alizadeh, 2002)، فهو يدخل في معظم العمليات الحيوية، لأن نقص النتروجين عند النبات يؤدي إلى بطء وضعف في النمو كل من المجموع الجذري والخضري خاصة الأجزاء الخضرية، مثل الأوراق تكون صغيرة الحجم ذات لون أخضر باهت مما يعيق تكون مادة الكلوروفيل الضرورية لعملية التركيب الضوئي والتي تساهم في رفع كمية الكربوهيدرات المنتجة (Ghosh et *al.*, 2004). وهذا ما بينه وأكده (Mengel ,1992) في محصول البطاطا.

إن دور النتروجين هو تسريع استطالة السيقان والأوراق والذي ينعكس على زيادة حجم المجموع الخضري الذي يساعد في امتصاص الأشعة الضوئية المنبعثة بكميات مثالية (Peng et *al.*, 1996).

الأسمدة النيتروجينية تضمن توفر النتروجين بكميات مناسبة لكل مرحلة من مراحل نمو وتطور كالأشطاء والإستطالة والتزهير وتكون الحب والتقليل من فقده بطرق وآليات مختلفة (Melesse, 2007).

# الفصل الثاني
# طرق ووسائل البحث

# I. طرق ووسائل البحث

## 1.1. المادة النباتية

تتضمن هذه الدراسة خمسة (5) أصناف من القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) مختلفة الأصل (مستورد ة ومحلية) وهي: Ain lahma, Boussalem, Cirta, Gta dur, Wahbi. جلبت من المعهد التقني للزراعات الكبرى (ITGC) بالخروب شرق "قسنطينة"، وذلك بهدف الدراسة التشريحية والبيولوجية للتفرع (Tallage) ومقارنة تأثير بعض الاسمدة المضافة على الأشطاء عند مختلف الاصناف المدروسة.

**جدول رقم III:** الأصل الجغرافي للأنواع المدروسة وبعض خصائصها

| الصنف | الأصل الجغرافي | خصائص أصناف القمح الصلب | الرمز |
|---|---|---|---|
| **Boussalem** | صنف محسن في سطيف - الجزائر | صنف مبكر، يقاوم الإجهادات اللاحيوية الجفاف والبرودة، الإجهادات الحيوية الآفات والأمراض، متوسط الطول وكثير الإشطاء ومردود عالي. | **$V_1$** |
| **Gta Dur** | مستورد فرنسي، المكسيك (تم إحضاره للجزائر سنة 1998). | صنف يقاوم الإجهادات الحيوية كالصدأ البني والتفحم والبياض الدقيقي للأوراق والسنابل، متوسط الطول، وكثير الإشطاء ومردود عالي. | **$V_2$** |
| **Ain Lahma** | الجزائر | يتأقلم في مناطق الهضاب العليا والسهول الداخلية الشرقية. نصف مبكر، متوسط الطول وكثير الإشطاء، مردود مرتفع، متحمل الإجهادات اللاحيوية مثل: البرودة والجفاف والرقاد وأيضا الإجهادات الحيوية كالصدأ (البني، الأصفر، الأسود) والتبقع السبتوري وحساس للفحة السنابل والبياض الدقيقي. | **$V_3$** |
| **Cirta** | محلي "قسنطينة" -الجزائر | يتأقلم في المناطق الهضاب العليا والسهول الداخلية. نصف مبكر، متوسط الإنتاج، حبوب صغيرة منبسطة. | **$V_4$** |
| **Wahbi** | صنف محسن في الجزائر الخروب و(سطيف- | يتأقلم في مناطق الهضاب العليا والسهول الداخلية الشرقية. نصف مبكر، متوسط الطول وكثير | **$V_5$** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | الجزائر). | الإشطاء، إنتاج مرتفع، متحمل الإجهادات اللاحيوية مثل: البرودة والجفاف والرقاد وايضا الاجهادات الحيوية كالصدأ (الأصفر، الأسود) وحساس للصدأ البني ومتوسط التحمل للفحة السنابل والبياض الدقيقي والتبقع السبتوري. | |

### 2.1. سير التجربة

اعتمدت دراستنا على مستويين تطبيقيين:

- ❖ الدراسة التشريحية تمت على مستوى المخبر بالمركز الجامعي .
- ❖ الدراسة المورفولوجية تمت على مستوى بيت بلاستيكي في منطقة بويغيال - بلدية مينار زارزة - بولاية ميلة.

**شكل رقم (24):** الموقع الجغرافي للتجربة (موقع المركز الجامعي + موقع منطقة بويغيال)

## II. الدراسة التشريحية

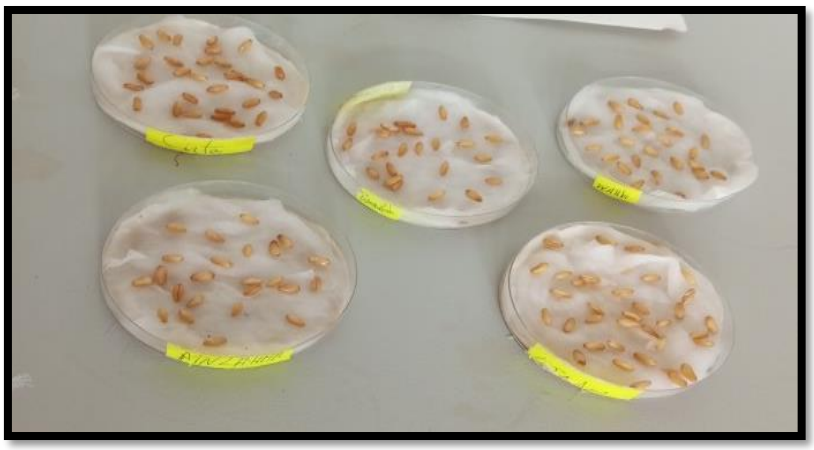
أجريت هذه التجربة على مستوى معهد علوم الطبيعية والحياة بالمخبر التابع للمركز الجامعي عبد الحفيظ بالصوف- ميلة. وذلك يوم 18-02-2024، حيث قمنا باختيار البذور السليمة والتي يكون فيها الجنين سليم وفي حالة جيدة، وذات حجم كبير، فالبذور ذات الحجم الكبير لها العديد من المحاسن والامتيازات بالمقارنة مع البذور صغيرة الحجم خاصة سرعة الإنبات.

تم وضعها في بيشر به ماء مقطر مع قطرات من ماء جافيل لمدة 10-15 دقيقة من أجل تعقيمها والتخلص من الشوائب، ثم قمنا بتصفيتها وغسلها جيدا بالماء عدة مرات للتخلص نهائيا من الجافيل.

❖ **مرحلة التشرب:** نقعنا البذور في زجاجيات بيشر (شكل رقم25) يحتوي على كمية من الماء المقطر لمدة 12- 24 ساعة من أجل إنتفاخ وتشرب جميع البذور للماء ليسهل إنباتها .

**شكل رقم (25):** مرحلة التشرب (صورة شخصية، 2024)

❖ **مرحلة الإنبات:** قمنا بتصفية البذور من الماء ونقلها إلى أطباق بتري من أجل عملية الإنبات (شكل رقم 26)، حيث يحتوي كل طبق بتري على طبقات من ورق الترشيح مع طبقة من القطن المبلل بالماء المقطر. وزعنا 25 حبة قمح في كل طبق لكل صنف من الأصناف المدروسة في درجة حرارة المخبر(25°م) وتمت مراقبتها ورشها بالماء من أجل الحفاض على نسبة الرطوبة الكافية للإنبات.



**شكل رقم (26):** مرحلة الإنبات (صورة شخصية، 2024)

❖ **مرحلة خروج الورقة الأولى:** تتبعنا إنبات البذور مدة 10 أيام حتى خروج الورقة الأولى (شكل رقم 27)، حيث قمنا برش البذور بالماء كل ما اقتضى الأمر للحفاظ على نسبة الرطوبة خلال فترة الإنبات.

**شكل رقم (27):** خروج الورقة الأولى (صورة شخصية، 2024)

### 1.2. طريقة تحضير المقاطع

اقتصرت الدراسة التشريحية على جنين الحبة لخمس أصناف من القمح الصلب المذكورة سابقا وذلك خلال مرحلة التشرب وبروز الرويشة والجذير، ثم على صينية الإشطاء خلال المراحل الأولى للإنبات (مرحلة الورقة الأولى، الثانية والثالثة).

❖ **التشريح على مستوى جنين حبات القمح**

أثناء مرحلة تشرب البذور وبروز الرويشة والجذير أي بعد مرور (24 سا من التشرب، 2 يوم، 4 أيام، بعد أسبوع...). لتحديد البراعم المتشكلة في جنين حبة القمح، استعملنا الطريقة اليدوية والتي تتمثل في عدة خطوات:

- قمنا بعمل المقاطع التشريحية يدويا وباستعمال شفرة الحلاقة حادة.
- ثم قمنا بتلوينها بالملون المضاعف (حسب الخطوات الموضحة في طريقة التلوين).
- وضعنا المقاطع على الشريحة وفوقها ساترة، ليتم ملاحظتاها تحت المجهر الضوئي نوع Optica مع التقاط الصور بآلة التصوير من أجل تتبع وملاحظة نمو وتطور المرستيمات المسؤولة عن تكوين براعم الأشطاء في جنين حبة القمح الصلب.

❖ **التشريح على مستوى صينية الإشطاء**

تمت الدراسة التشريحية على مستوى صينية الأشطاء من بداية ظهور الورقة الاولى (10 أيام من الانبات)، إلى غاية ظهور الورقة الثالثة. يتم تحضير عينات صينية الأشطاء لتشريحها بعدة خطوات تتمثل في:

نزع النبات من التربة وغسلها جيد بالماء للإزالة التربة المتبقية.

- باستعمال شفرة حلاقة حادة نقوم بقطع الجزء العلوي (الساق والأوراق) والجزء السفلي (الجذور) ونحتفظ فقط بصينية الأشطاء ليتم تشريحها.

- نزع النبات من التربة وغسلها جيد بالماء للإزالة التربة المتبقية.
- باستعمال شفرة حلاقة حادة نقوم بقطع الجزء العلوي (الساق والأوراق)، والجزء السفلي (الجذور)، ونحتفظ فقط بصينية الأشطاء ليتم تشريحها.
- نقوم بعمل عدة مقاطع رقيقة على صينية الأشطاء ليتسنى فحصها بالمجهر الضوئي.
- نضع المقاطع في زجاجة ساعة بها الماء المقطر لحين استعمالها.
- عند الانتهاء من عمل المقاطع نقوم بعملية التلوين المضاعف حسب Roger (2008) (بالخطوات الموضحة في طريقة التلوين).
- نأخذ المقاطع ونضعها على شريحة بها قطرة من الغليسيرين وتغطى بساترة.
- وضعنا الشريحة تحت المجهر الضوئي نوع Optica ليتم ملاحظتها تحت تكبير 10X، 4X.
- قمنا بالتقاط الصور بكاميرا الهاتف.

### 2.2. طريقة التلوين

يحتوي الملون المضاعف (Carmin vert d'iode ou Carminovert) على أخضر اليود Vert d'iode الذي يلون الأنسجة المتخشبة (الميتة) الغنية باللجنين باللون الأخضر، والكارمن الشبي Carmin acétique الذي يلون الأنسجة السيليلوزية (الحية) باللون الأحمر. نقوم بعملية التلوين المضاعف (Roger, 2008) باتباع عدة خطوات تتمثل في:

- ✓ في زجاجة ساعة نضع كمية من ماء جافيل (Hypochlorite de Sodium) المخفف ثم توضع المقاطع لمدة 15 دقيقة.
- ✓ تُنقل المقاطع في زجاجة ساعة ثانية تحتوي على ماء مقطر مدة (1) دقيقة واحدة للتخلص من ماء الجافيل الموجود بالعينات.
- ✓ توضع المقاطع في زجاجة ساعة ثالثة بها حمض الخل المخفف (Acide acétique 1%) وتترك لمدة 5 دقائق.
- ✓ تغمر المقاطع في الملون المضاعف (Double coloration) لمدة 3 دقائق.
- ✓ تنقل المقاطع إلى زجاجة ساعة بها ماء مقطر لمدة (1) دقيقة واحدة وذلك للتخلص من الصبغة الزائدة.
- ✓ توضع المقاطع على شريحة بها قطرة من الغليسيرين وتغطى بساترة، ثم توضع مباشرة تحت المجهر الضوئي تحت تكبير 10X، 4X. ثم تؤخذ الصور بآلة التصوير.

## III. الدراسة المورفولوجية

### 1.3. سير التجربة

تمت التجربة خلال الموسم الدراسي 2024/2023 في البيت البلاستيكي (منطقة بويغيال -بلدية مينار زارزة بولاية ميلة)، وبالمخبر رقم 11 التابع لمعهد علوم الطبيعة والحياة، المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف- ميلة) حسب الخطوات التالية:

❖ **انتقاء البذور**

قمنا بانتقاء البذور السليمة (حبة كاملة، خالية من السوس، جنين سليم) وكبيرة الحجم لكل صنف من الأصناف المدروسة يوم 29-01-2024، وذلك من أجل ضمان النمو السليم للنبات. ثم قمنا بتقسيمها حسب حجم الأصص.

**شكل رقم (28):** البذور المستعملة في التجربة (صورة شخصية، 2024)

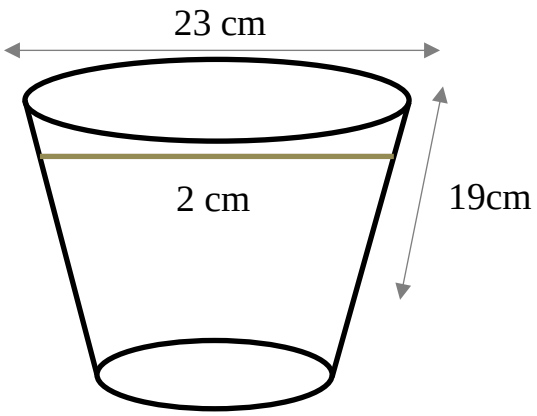
❖ **تهيئة التربة**

جمعت التربة من حقل زراعي ببلدية مينار زارزة وقمنا بتهويتها وتقليبها وتنقيتها من الحجارة الكبيرة والأعشاب الضارة، وغربلتها لجعلها متجانسة. أضفنا كمية 250 غ من المادة العضوية (روث البقر) لتغذية التربة.

**شكل رقم (29):** إعداد التربة (صورة شخصية، 2024)

❖ **طريقة الزرع**

تمت الزراعة يوم 30-01-2024 في أصص بلاستيكية دائرية الشكل متوسطة الحجم، ذات أبعاد 23 سم طولا و19 سم عرضا بمعدل خمسة (5) مكررات لكل صنف، بالإجمال 25 صنف.




**شكل رقم (30):** أبعاد الإصيص المستعملة

ملأنا الأصص بالتربة بكميات متساوية، ما يقارب 8 كلغ في كل إصيص وترك مسافة 2 سم من سطح الإصيص لنتمكن من السقي. وبعد ذلك قمنا برش التربة بالماء ثم قمنا بزرع البذور بمعدل 8 حبات في كل إصيص بتطبيق كثافة الزرع المثالية (حسب الطريقة الموضحة) وعلى عمق 1,5 سم في كل إصيص، وقد تم تصميم التجربة حسب المخطط الموضح في الشكل رقم (31).

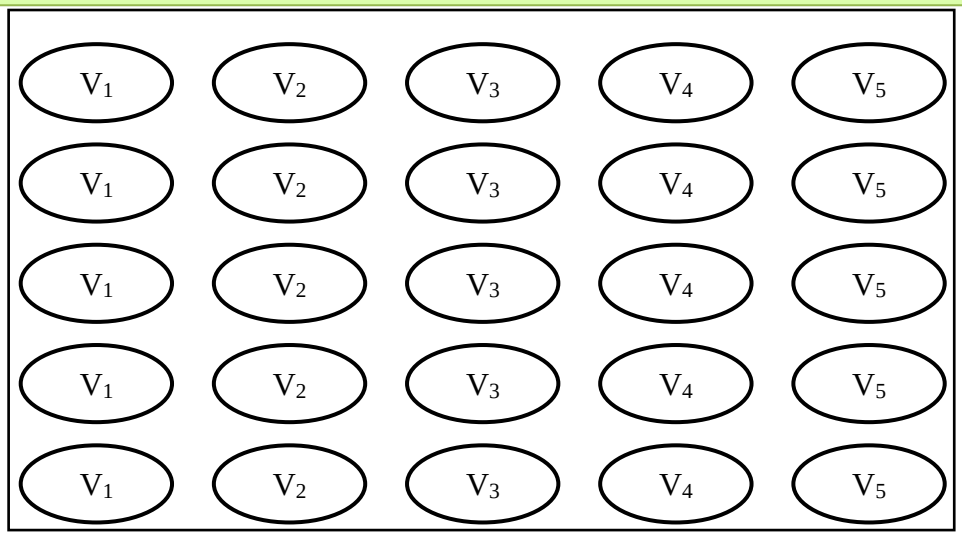
مساحة الإصيص: 23 سم × 19سم = 437 سم$^2$

باستعمال القاعدة الثلاثية نجد معدل الزرع في الإصيص: 10000سم$^2$ ← 250 حبة

437 سم$^2$ ← Y

Y =437×250÷10000==10.92 (إصيص/ حبة)

نظرا لحجم الأصص المحدود قمنا بزرع بمعدل 8 حبات في كل إصيص حسب المخطط الآتي:




**شكل رقم (31):** المخطط التجريبي للأصص

**شكل رقم (32):** تصميم التجربة للأصناف المدروسة (صورة شخصية، 2024)

❖ **ظروف التجربة**

الظروف التجريبية كانت قريبة من الظروف العادية التي تتعلق بالوسط (التربة) والمناخ (الضوء درجة الحرارة). قمنا بتتبع دورة حياة النبات بشكل مستمر طول فترة التجربة بنزع الأعشاب الضارة عند ظهورها. تم سقي النبات بشكل مستمر ومنظم 250 ml قبل البروز(كل يومين)، وعند مرحلة النمو والتطور ب 500 ml حسب إحتياج النبات. وقمنا بتعريض النبات إلى الظروف الطبيعة (الإرتباع) يوم 2024/02/25 إلى غاية يوم 2024/03/10.

### 1.1.3. التسميد

عند بداية مرحلة الإشطاء قمنا بإضافة الأسمدة الزراعية للنبات على دفعة واحدة وذلك يوم 03/12 /2024. حيث قمنا بإحضار السماد العضوي (MO) (روث البقر) من عند فلاح بمنطقة عين جابر ببلدية مينار زارزة، واقتنينا السماد الكيميائي اليوريا (N46%) من متجر لبيع البذور والأدوية النباتية الذ ي يوجد ببلدية زغاية ولاية ميلة.

قبل إضافة الأسمدة الزراعية لأصناف القمح الصلب قمنا بسقي جميع الأصص بكمية 250 ml من الماء لتسريع عملية تحلل الأسمدة وتجنب ضياع النيتروجين في الهواء وخاصة الموجود في السماد الكيميائي سريع الذوبان.

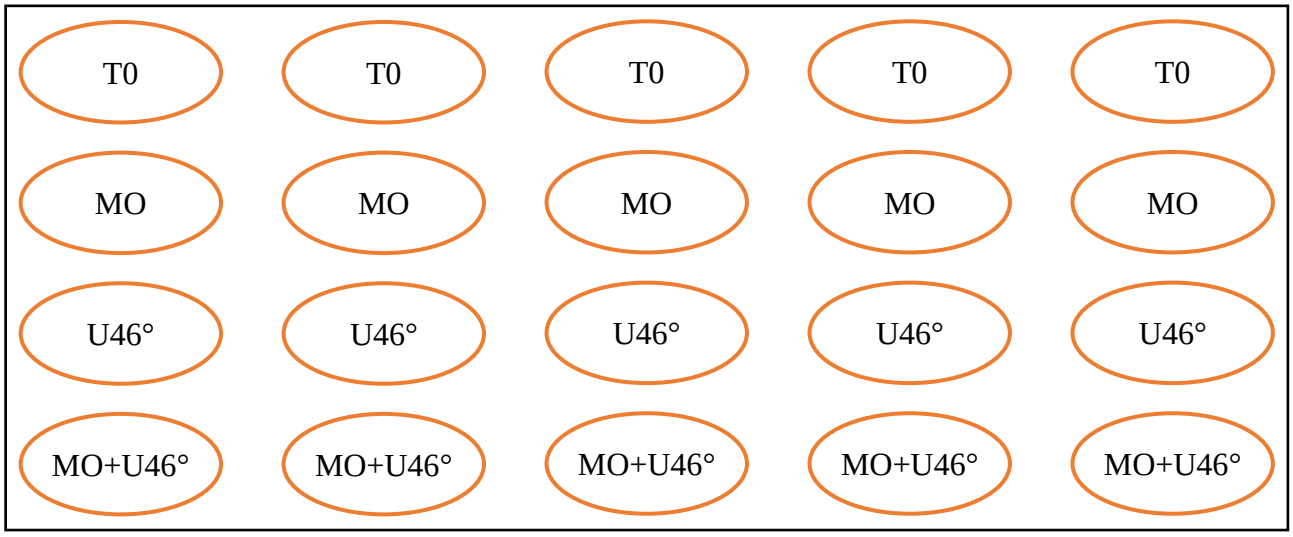
- الشاهد (T0): لم نضف أي نوع من الأسمدة النباتية بعد نمو النبات حيث قمنا بمعاملته بإضافة كمية من السماد العضوي روث البقر قبل الزراعة فقط.
- استخدمنا في المعاملة الأولى السماد العضوي (MO): قمنا بإضافة 84غ (جدول III) من روث البقر لكل إصيص للأصناف الخمسة المدروسة ومزجه قليلا مع تربة الإصيص ثم أضفنا كمية من الماء تقدرب150 ml.
- استخدمنا في المعاملة الثانية السماد الكيميائي (° U46): قمنا بنثر 2.1غ من اليوريا (جدول III) بالقرب من النبات لكل إصيص لخمس أصناف المدروسة من نبات القمح الصلب ثم أضفنا كمية من الماء وتقدر بحوالي 150ml.
- استخدمنا في المعاملة الثالثة السماد الكيميائي مع السماد العضوي (MO+U46°): حيث قمنا بإضافة نصف الكمية المضافة في المعاملة الأولى من روث البقر بمعدل 42غ ونصف الكمية من اليوريا بمعدل 1.05غ لكل إصيص (جدول **IV**) ثم أضفنا الماء بكمية 150 ml.

**شكل رقم (33):** مرحلة الإشطاء والأسمدة المضافة (روث البقر، اليوريا N46%) (صورة شخصية، 2024)

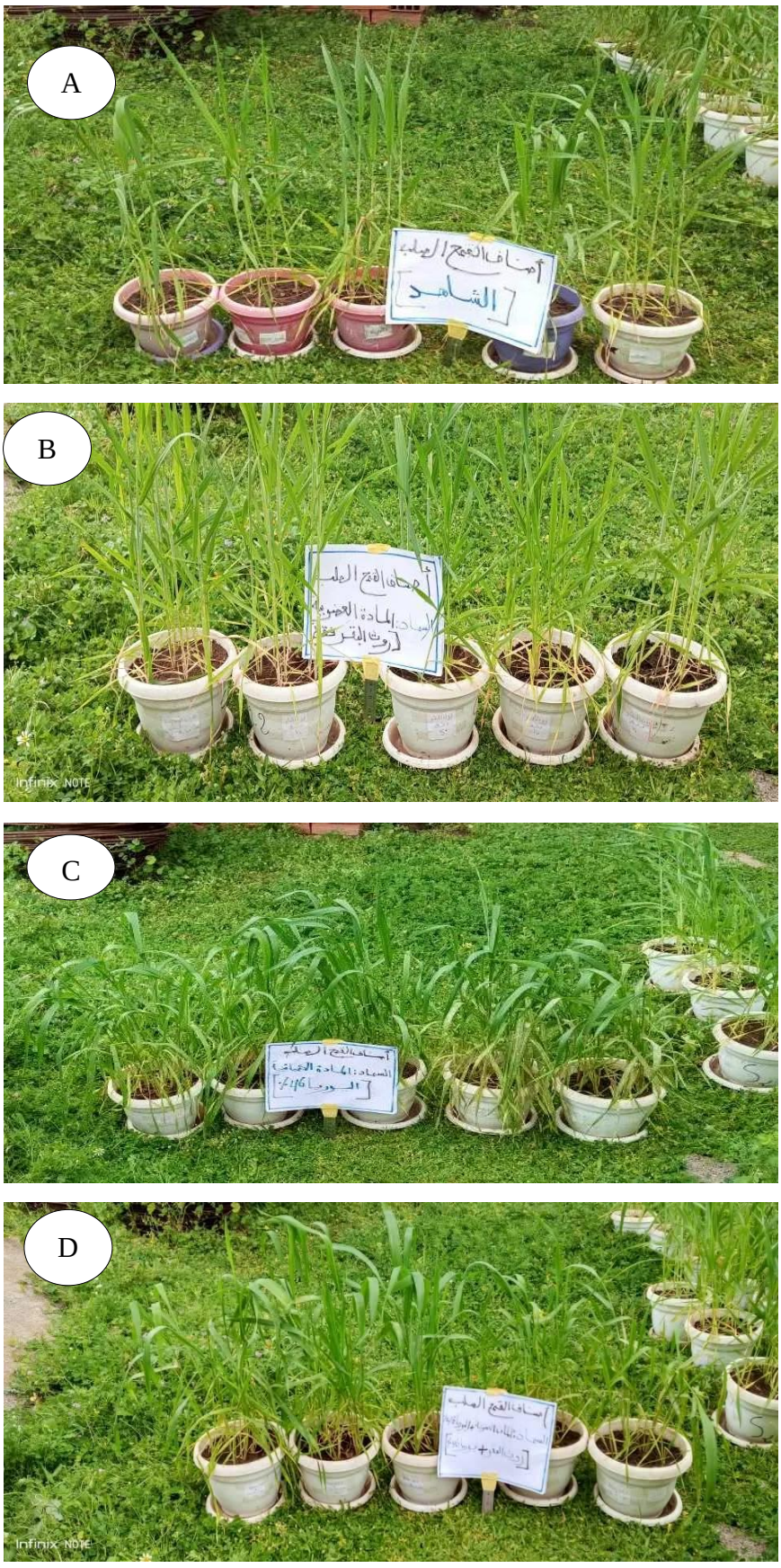
**جدول رقم V: المعاملات السمادية المختلفة**

| الأسمدة النباتية | الكمية المضافة للحقل | الكمية المضافة للأصص | الرمز |
|---|---|---|---|
| الشاهد | / | / | **T0** |
| السماد العضوي (روث البقر) | 10 طن/ هكتار | 84 غ لكل إصيص. | **MO** |
| السماد الكيميائي (اليوريا % 46 N° ) | 200/150 كلغ/هكتار | 2.1/2.9 غ لكل إصيص | **U46°** |
| المزيج من الاسمدة | / | ½ من السماد العضوي + ½ من السماد الكيميائي | **MO+U46°** |

حيث قمنا بمعاملة أصناف القمح الصلب المدروسة بالأسمدة النباتية والتي تم إضافتها حسب المخطط التالي:




**شكل رقم (34):** مخطط إضافة الأسمدة الزراعية




**شكل رقم (35):** (A,B,C,D) مخطط التجربة عند إضافة الأسمدة الزراعية (صورة شخصية، 2024)

## 2.3. المعايير المدروسة

### 1.2.3. المعايير المورفولوجية

- **نسبة الإنبات (%)**: أثناء اكتمال بروز غمد الريشة في جميع الأصص للأصناف الخمسة المدروسة قمنا بحساب معدل الإنبات بالعلاقة: (عدد البذور المنتشة /عدد الكلي للبذور المزروعة) ×100
- **الإشطاء الخضري (شطء/النبات):** عند نهاية مرحلة الإشطاء يتم حساب وتحديد عدد الإشطاء الخضري لكل الأصناف المدروسة من بداية ظهور أول شطء للنبات دون احتساب الساق الرئيسي. ثم قمنا بحساب متوسط الأشطاء الخضري في كل إصيص الأصناف الخمسة المدروسة بالعلاقة: عدد الاشطاء المتكونة/عدد النباتات في إصيص.
- **الإشطاء السنبلي (سنابل/النبات):** عند نهاية مرحلة الإسبال يتم حساب عدد الأشطاء التي تحولت إلى سنابل دون حساب سنبلة الساق الرئيسي. ثم نقوم بحساب متوسط الأشطاء السنبلي للأصناف الخمسة المدروسة بالعلاقة: عدد السنابل المتكونة على الأشطاء/عدد النبات في الإصيص .
- **نسبة التحول (%):** يتم حساب معدل التحول بالعلاقة:

(متوسط الإشطاء السنبلي / متوسط الإشطاء الخضري )× 100

- **مساحة الورقة ($cm^2$):** أثناء المرحلة الخضرية لنمو النبات وباستعمال مسطرة مدرجة (Cm) تم قياس أقصى طول وعرض لثلاث أوراق عشوائية من نبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة. تم حساب مساحة الأوراق بالعلاقة:

(أقصى طول للورقة × أقصى عرض للورقة ×معامل التصحيح)

معامل التصحيح لنبات القمح هو 0,95 (Thomas, 1975) .

- **طول النبات (cm):** خلال مرحلة نضج النبات، اخترنا ثلاث نباتات عشوائيا من كل الأصناف الخمسة المدروسة ثم قمنا بقياس طول نبات القمح باستعمال مسطرة مدرجة(Cm) من بداية الساق (سطح التربة) حتى قمة السفاه.
- **طول السنبلة (cm):** خلال مرحلة الإسبال قمنا بختيار ثلاث سنابل عشوائيا من كل الأصناف الخمسة المدروسة وتم قياس طول السنبلة باستعمال المسطرة المدرجة من قاعدة السنبلة إلى قمة السفاه.
- **طول السفاه (cm):** يقدر طول السفاه إبتداء من 3/1 من السنبلة إلى قمة السفاه إخترنا من كل سنبلة ثلاث سفاه لجميع الأصناف المدروسة ثم قمنا بقيس طولها باستعمال المسطرة المدرجة (Cm).

### 2.2.3. المعايير الفيسيولوجية

❖ **تقدير الكلوروفيل**

تم تقدير كمية الكلوروفيل الكلي (A+B ) في أوراق القمح خلال مرحلة الانتفاخ وفق طريقة (Gogoi and Basumatary ,2018) باتباع الخطوات التجربة التالية:

- أحضرنا أوراق نباتية خضراء تم قصها عشوائيا من النبات، وغسلها بالماء المقطر.
- قمنا بتقطيعها إلى أجزاء صغيرة ووزن 100 mg، ثم وضعها في أنابيب اختبار قابلة للغلق التي تحتوي على 10ml من محلول الاستخلاص المكون من ( 75 % أسيتون و25% إيثانول)، ثم قمنا بحفظها في مكان دافئ ومظلم لمدة 48 ساعة.
- بعد انقضاء هذه المدة تخلصنا من بقايا الأوراق. ثم قرأنا الكثافة الضوئية لمستخلص مختلف العينات بواسطة الجهاز Spectrophotomètre على طول الموجة 663nm و645 nm بعد ضبط الجهاز بواسطة الشاهد (محلول الاستخلاص).

**شكل رقم (36):** خطوات لتقدير كمية الكلوروفيل الكلية للأصناف القمح المدروسة (صور شخصية، 2024)

تم حساب تركيز الكلوروفيل بالعلاقة التالية:

Chlorophylle A (mg/g)=12.7(DO663) - 2.69(DO645) × v/w 1000

Chlorophylle B (mg/g) = 22.9(DO645) - 4.68(DO663) × v/w 1000

Chlorophylle (A+B): 8,02(DO663)+20,2(DO645)

V : حجم النهائي لمستخلص الكلوروفيل.

DO: الكثافة الضوئية عند طول الموجة.

W : وزن المادة النباتية المستعمل.

### 3.2.3. المعايير البيو كيميائية

❖ **تقدير كمية السكريات الذائبة في النبات**

تم تقدير السكريات الذائبة لأوراق القمح باستعمال طريقة الفينول وحمض الكبريت حسب (Dubois et *al.*,1956) وفق الخطوات الآتية (شكل 37):

- أحضرنا الأوراق النباتية وقمنا بتقطيعها بواسطة مقص إلى أجزاء صغيرة ثم وزن 100 mg منها وغمرها في 3ml من الإيثانول تركيزه 80% ووضعها في الظلام لمدة 48 ساعة .

- قمنا بوضع العينات في حاضنة على 80°, نضيف لكل عينة 20 ml من الماء المقطر .

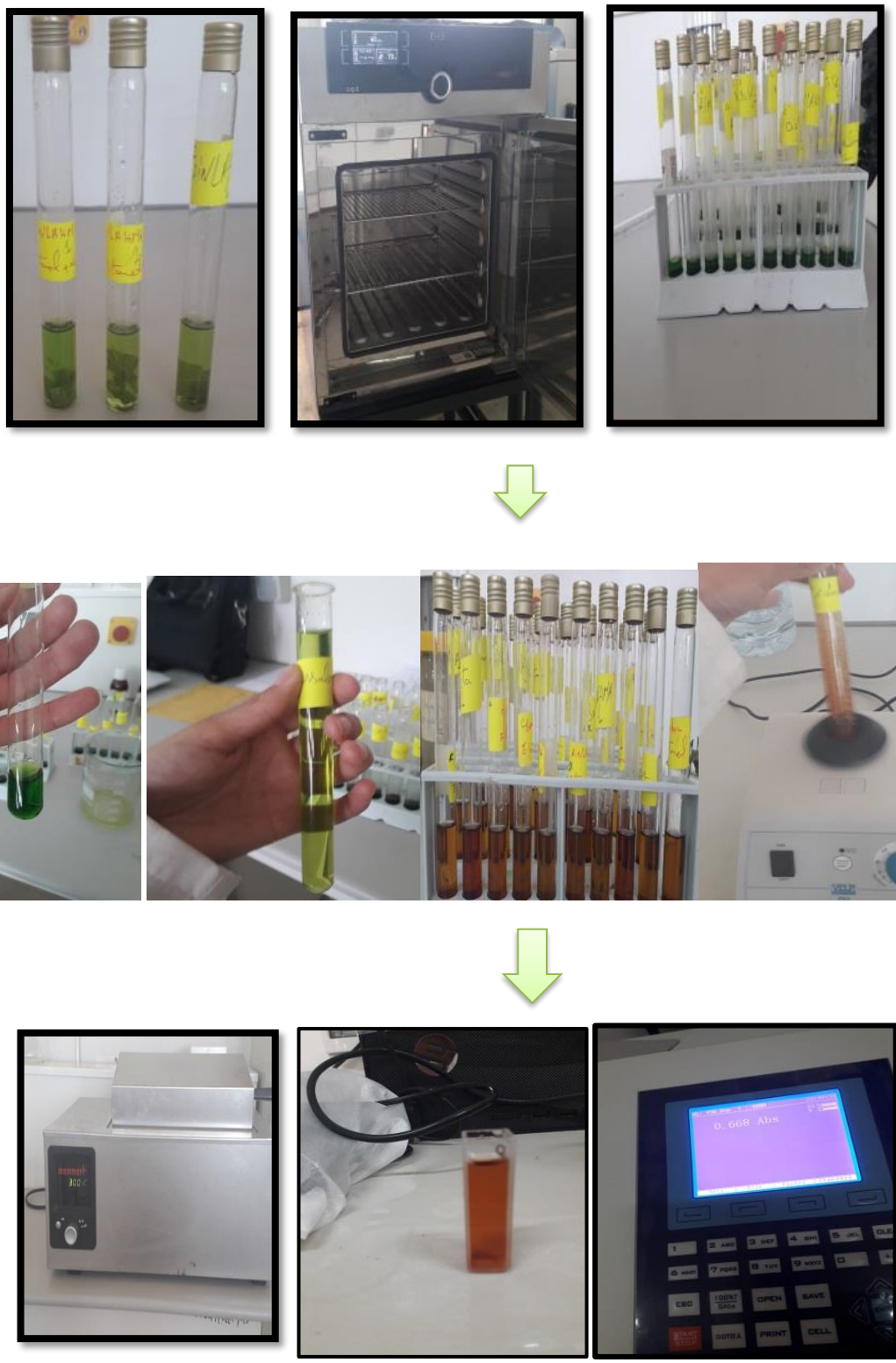
- وضعنا في أنابيب اختبار 1 ml من المستخلص ثم أضفنا له 1ml من الفينول (5%).

- 5ml من حمض الكبريت المركز ($H_2 SO_4$) مع مراعاة نزول الحمض على المستخلص مباشرة وعدم ملامسته جداران الأنابيب ليتم التفاعل جيدا.

- نقوم يرج العينات بواسطة جهاز Vortex ليتجانس لون المحلول .

- وضعنا العينات في حمام مائي حرارته 30° لمدة 15- 20 دقيقة.

- قرأنا الكثافة الضوئية للمحلول الناتج على جهاز Spectrophotomètre على طول الموجة 490 nm .




**شكل رقم (37):** الخطوات التجريبية لتقدير كمية السكريات الذائبة لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة (صور شخصية، 2024).

تم حساب تركيز السكريات الذائبة بالعلاقة الآتية:

تركيز السكريات الذائبة (ميكرومول / مغ) = DO 490 ×( 97,44 + 1,24 )

DO: الكثافة الضوئية عند طول الموجة

### 3.3. الدراسة الإحصائية

تمت معالجة ومعاملة النتائج المتحصل عليها باستعمال برنامج XLstat 2024 ، وإنطلاقا من تحليل التباين (ANOVA Analyse de la variance) حددنا درجة الاختلاف والمعنوية بالنسبة للخصائص المدروسة.

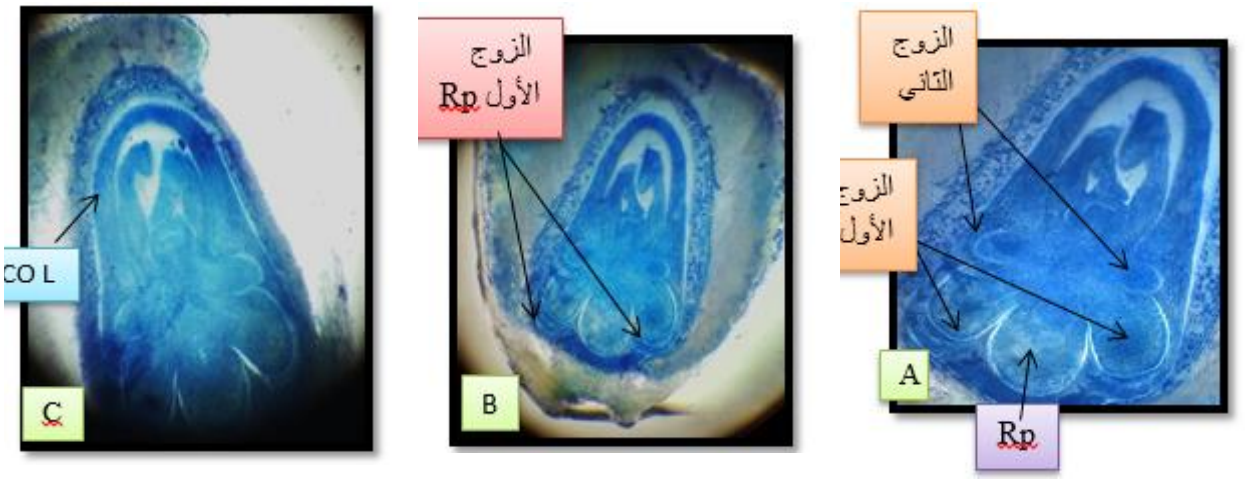
# الفصل الثالث
# النتائج والمناقشة

# I. الدراسة التشريحية

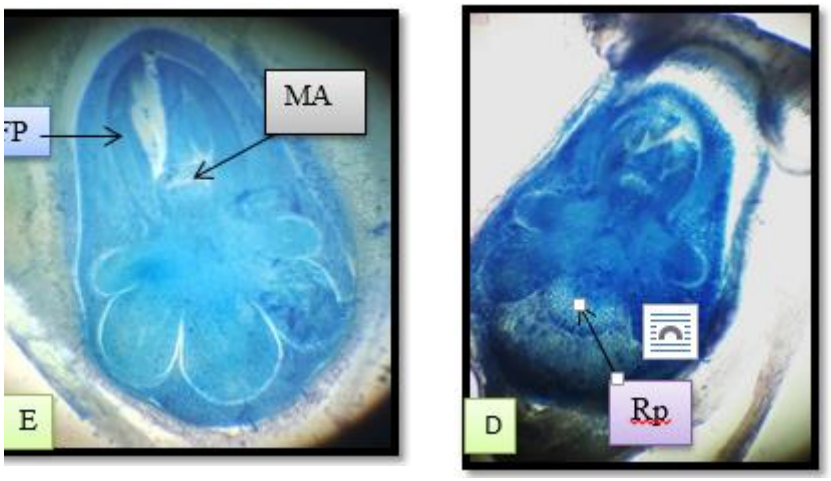
## 1.1. الدراسة التشريحية على مستوى جنين حبة القمح

❖ **عند مرحلة التشرب بعد مرور 24 ساعة**

قمنا بعمل مقاطع تشريحية على مستوى جنين حبة القمح باستعمال الطريقة اليدوية والملون المضاعف (Carmino-vert) خلال مرحلة التشرب، تحصلنا على النتائج الموضحة في الأشكال الاتية:




Cirta Boussalem Ain lahma



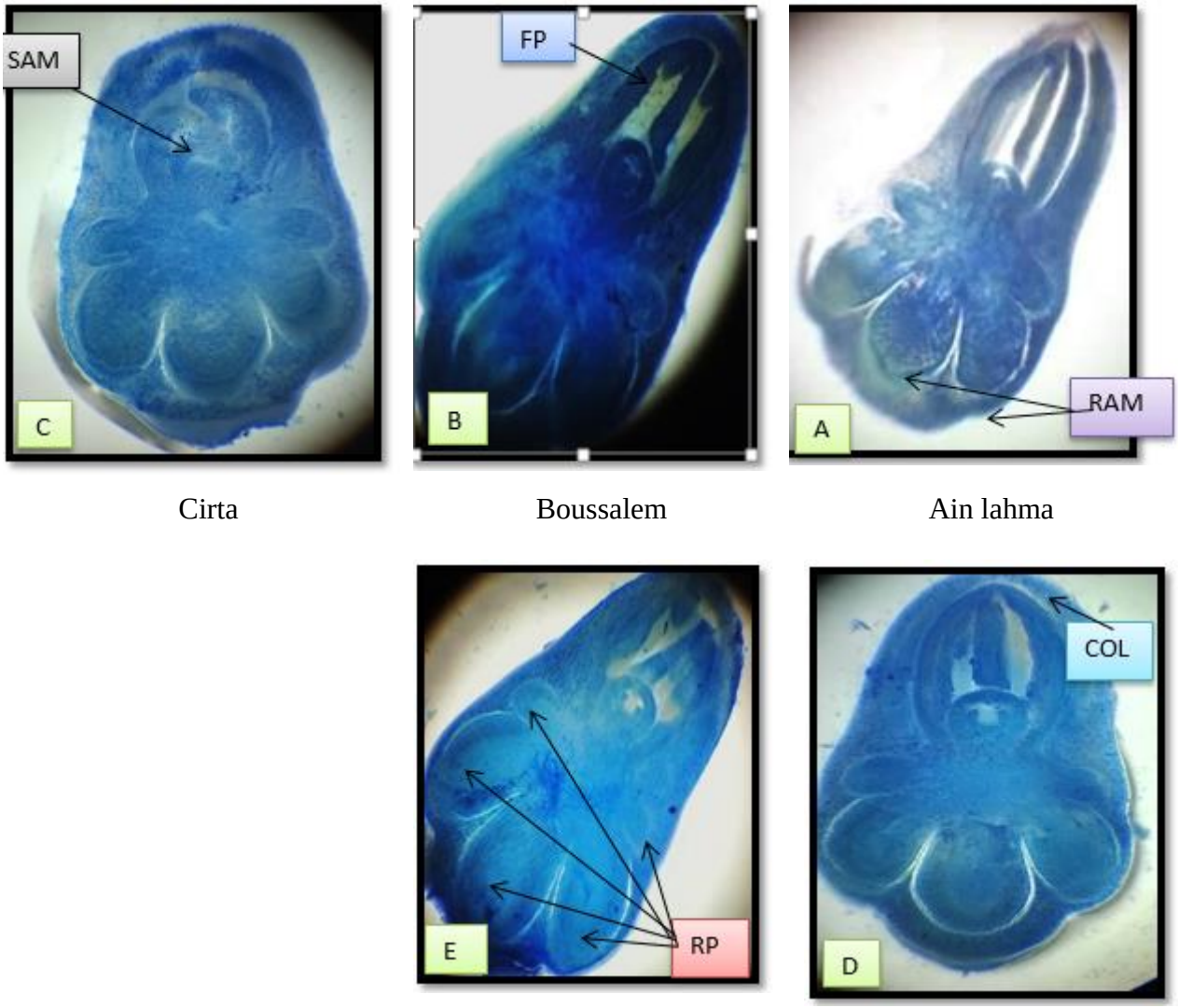

Wahbi Gta dur

**شكل رقم (38):** مقطع طولي على مستوى جنين حبة القمح الصلب عند مرحلة التشرب بعد مرور (24ساعة) للأصناف الخمسة المدروسة بتكبير 4X

نلاحظ من خلال الشكل (38) وبعد عمل المقاطع التشريحية على مستوى جنين حبة القمح الصلب للأصناف Ain lahma, Boussalem, Cirta ,Gta dur, Wahbi وجود خمسة جذور جنينية (بدائية RP) حيث

يظهر الجذير الأول (radicule) (D-38)، ثم الزوج الأول (B-38) ، ثم الزوج الثاني (A-38) والتي يحيط بها غلاف الجنين، كما نلاحظ أيضا القصعة (Scutellum) التي تحيط بغمد الريشة (COL) (C-38) والذي يحيط بالأوراق البدائية (الجنينية FP)، وبدورها تحيط بالمرستيم القمي للساق (SAM)(E-38) الذي يعتبر من المرستيمات الأولية في النبات المسؤولة عن تكوين المجموع الخضري عند مراحل النمو.

❖ **عند مرحلة التشرب بعد مرور يومين**




Cirta Boussalem Ain lahma

Wahbi Gta dur

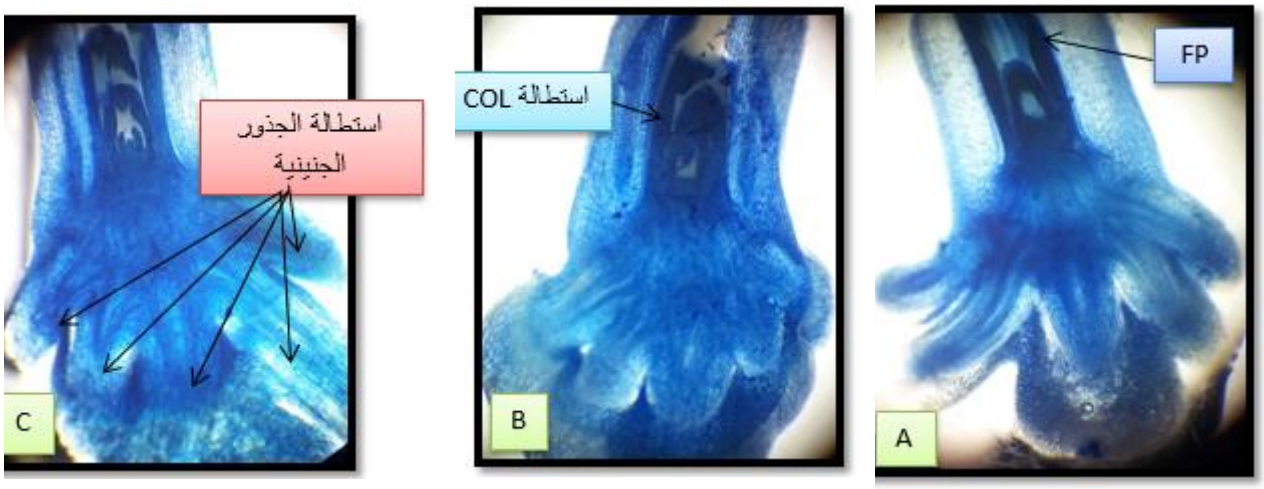
**شكل رقم (39):** مقطع طولي في جنين حبة القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة أثناء مرحلة التشرب بعد مروريومين (24 سا) بتكبير 4X

بعد عمل المقاطع التشريحية على مستوى جنين حبة القمح للأصناف المدروسة أثناء مرحلة التشرب بعد مرور يومين، نلاحظ وجود خمسة جذور جنينية (RP) (E-39) وظهور المرستيم القمي للجذر(RAM)

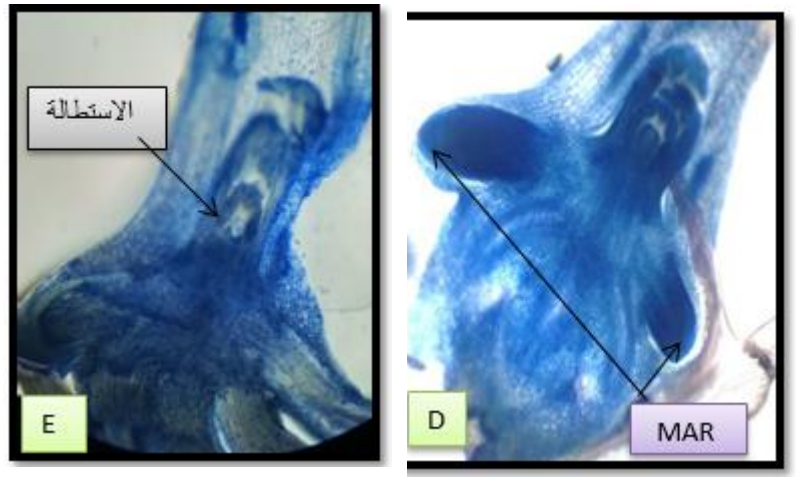
(A-39) الذي يمثل المجموع الجذري، وتمزق القصعة (Scutellum) التي تحيط بغمد الريشة (COL) (D-39) عند انتفاخه، كما نلاحظ الأوراق الجنينية الأولى (FP) (B-39) تحيط بالمرستيم القمي للساق (SAM) ( C-39).

### 1.1.1. الدراسة التشريحية أثناء الإنبات

❖ **المرحلة الأولى من الإنبات:** بعد عمل المقاطع التشريحية على مستوى جنين حبة القمح بعد مرور4 أيام من مرحلة الإنبات تحصلنا على النتائج الموضحة في الأشكال الأتية:




Ain lahma Boussalem Cirta



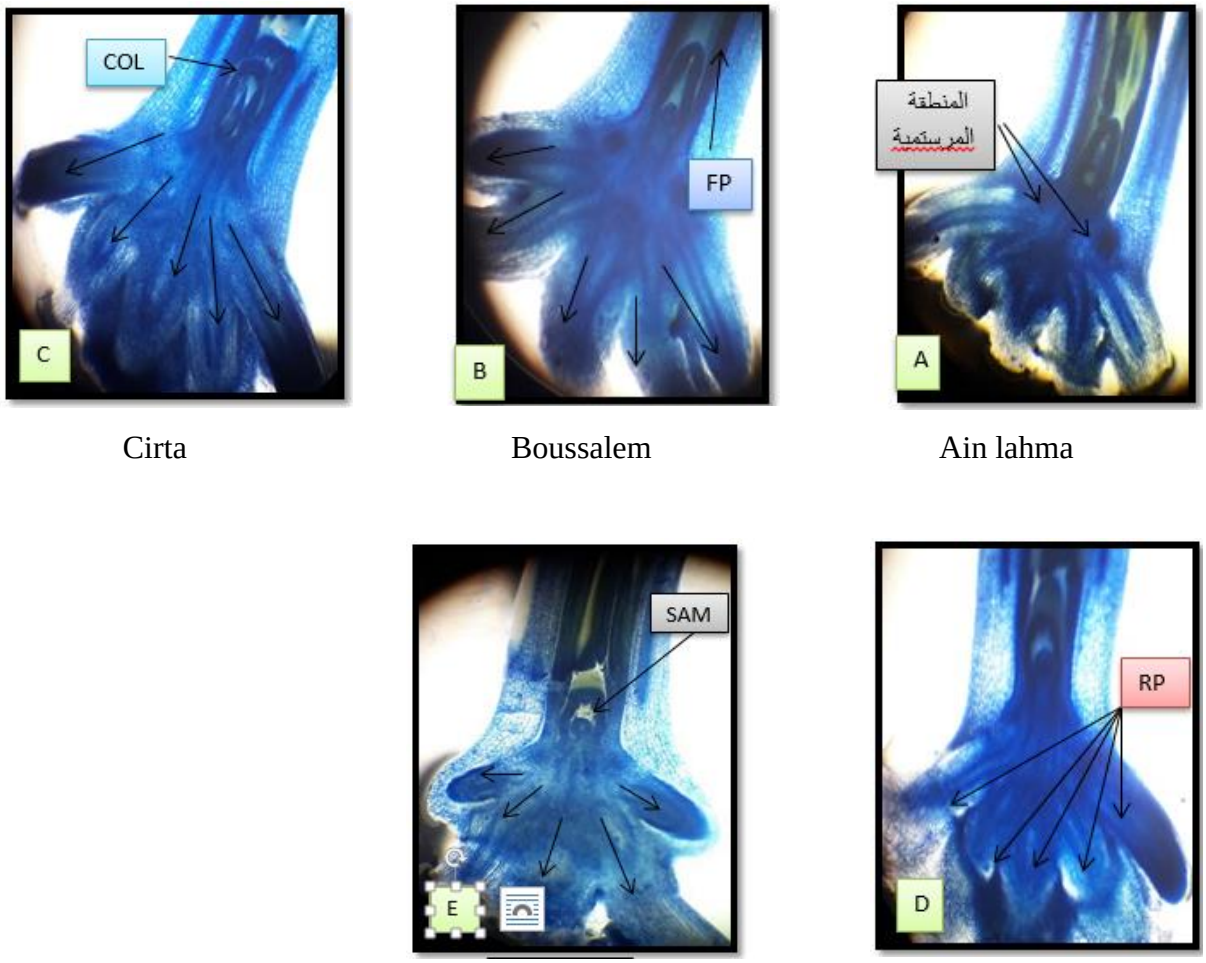

Gta dur Wahbi

**شكل رقم (40):** مقاطع طولية في جنين حبة القمح الصلب للأصناف المدروسة بعد 4 أيام من الإنبات بتكبير 4X

نلاحظ من خلال الشكل رقم (40) بعد إجراء المقاطع التشريحية على مستوى جنين حبة القمح الصلب للأصناف المدروسة بعد 4أيام أثناء عملية الإنبات، بداية تمزق غلاف البذرة وبداية خروج الجذور

الأولية (RP) (C-40) واستطالتها مع بداية استطالة غمد الريشة (B-40) (COL)، وبداية استطالة الورقة البدائية (FP) (A-40)المحيطة بالمرستيم القمي للساق (SAM) (E-40) وبداية استطالته إلى الأعلى، وظهور اللون البنفسجي على مستوى المرستيم القمي للجذر(RAM) عند الصنف Gta dur (D-40) وهذا يدل على أنها مناطق مرستيمية في حالة انقسام وتمايز.

❖ **المرحلة الثانية من الإنبات:** بعدعمل المقاطع التشريحيةعلى مستوى جنين حبة القمح الصلب بعد أسبوع من عملية الإنبات تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل الأتي :




Cirta Boussalem Ain lahma

Wahbi Gta dur

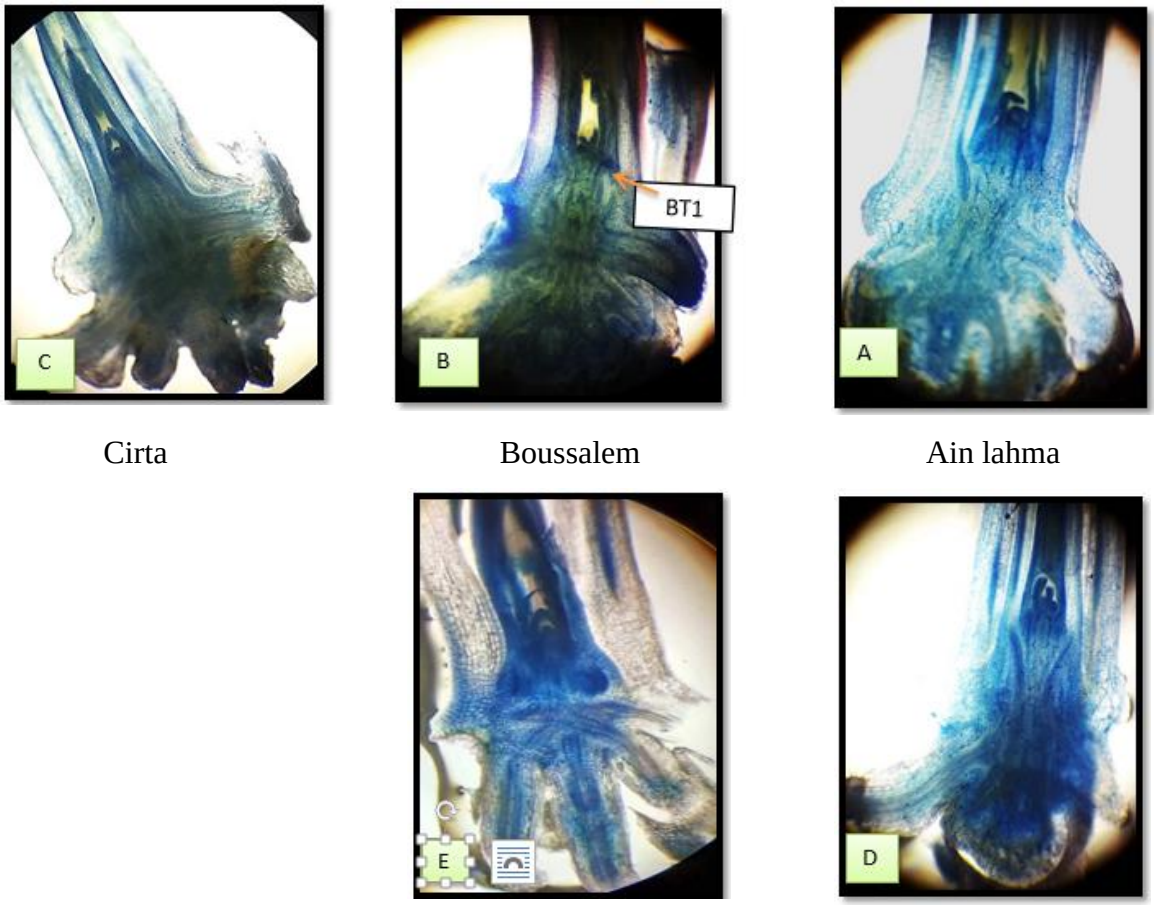
**شكل رقم (41):** مقاطع طولية على مستوى جنين حبة القمح الصلب للأصناف المدروسة بعد مرور أسبوع من عملية الإنبات تحت المجهر الضوئي بتكبير 4X

نلاحظ من خلال الشكل رقم (41) وبعد مرور أسبوع من عملية الإنبات بعد عمل المقاطع التشريحية على مستوى جنين حبة القمح للأصناف الخمسة المدروسة. تمزق غلاف البذرة و خروج الجذور البذرية (RP) وتمددها واستطالتها إلى الأسفل (D-41) مع استطالة غمد الريشة (COL) (C-41)، واستطالة الأوراق البدائية (FP) (B-41) المحيطة بالمرستيم القمي للساق (SAM)(E-41) واستطالته إلى الأعلى، وظهور اللون

البنفسجي تحت قمة الساق المرستيمي عند الصنفين (Ain lahma, Boussalem) كما هو موضح في الشكل (A-41) وهذا يدل على أنها مناطق مرستيمية في حالة تمايز أي هناك بعض الخلايا متشكلة في هذه المنطقة. وهذه النتائج تتوافق مع ما توصلت إليه (زديق، 2019) في دراستها حول تفرع عند النباتات.

## 2.1. تشريح نبات القمح الصلب على مستوى صينية الأشطاء أثناء المراحل الأولى (F1/F2/F3)

**1.2.1. أثناء الورقة الاولى (F1):** بعد عمل المقاطع التشريحية لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة، وقمنا بتحديد براعم الإشطاء على مستوى صينية الإشطاء فتحصلنا على النتائج الموضحة في الأشكال التالية:




Cirta Boussalem Ain lahma

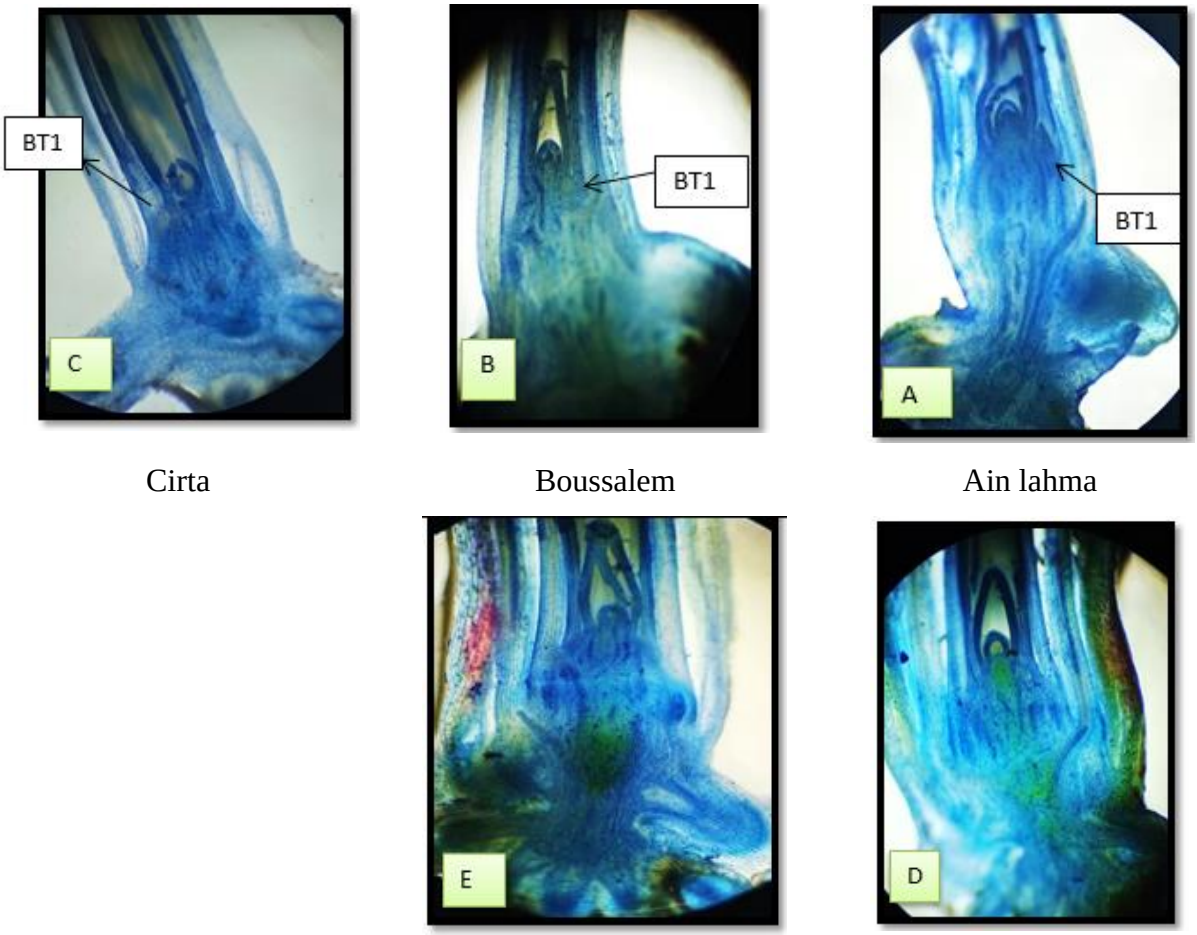
Wahbi Gta dur

**شكل رقم (42):** مقاطع طولية على مستوى صينية الإشطاء لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة أثناء مرحلة الورقة الأولى (F1) بتكبير 4X

نلاحظ من خلال الشكل رقم (42) الذي يمثل مقاطع طولية لصينية الإشطاء أثناء مرحلة الورقة الأولى، بداية تشكل براعم إشطاء في صينية الإشطاء عند جميع الأصناف المدروسة. حيث شكلت كل الأصناف (Ain lahma, Boussalem, Cirta, Gta dur, Wahbi) برعم شطء (BT1) واحد فقط (A,B,C,D,E-42) ، نلاحظ كذلك تلون المنطقة تحت قمة الساق الرئيسي للنبات باللون البنفسجي المشار إليها بالسهم الأخضر (A-42)، وهذا يدل على بداية تكوين المرستيمات

الإبطية لأنها منطقة مرستيمية نشطة في طريق الإنقسام والتمايز لتكون فيما بعد براعم أشطاء أخرى كما مشار إليه في الشكل (B-42)، وفي هذه المرحلة يستمر النبات في إنتاج الأوراق والبراعم الجانبية ($AXB_s$) بصفة متعاقبة ومنظمة و هذا ما فسره (Hussein et *al* .,2014)عند إجراء دراسته حول أشطاء الشعير، إن نشاط و قدرة المرستيمات الجانبية ($AXM_s$) والمرستيم القمي للساق (SAM) يحدد شكل المجموع الخضري (الساق) للنبات وهذا ما توصل إليه العديد من الباحثين (Doust,2007 et Wang and Li .,2008 et Evers and Vos.,2013).

**2.2.1. أثناء مرحلة الورقة الثانية (F2) :** بعد عمل المقاطع التشريحية تحصلنا على النتائج الموضحة في الأشكال التالية:




Cirta Boussalem Ain lahma

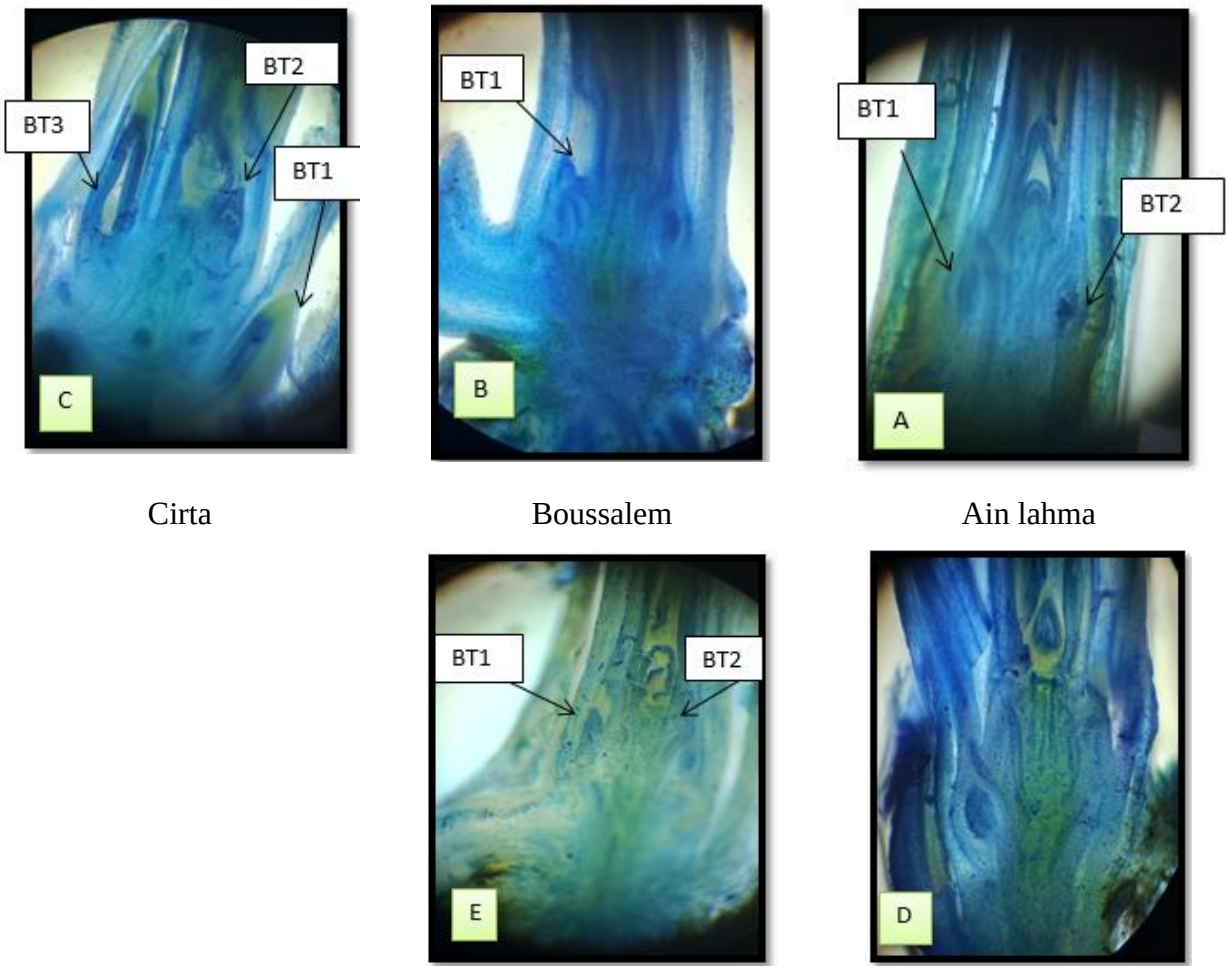
Wahbi Gta dur

**شكل رقم (43):** مقاطع طولية على مستوى صينية الإشطاء لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة أثناء مرحلة الورقة الثانية (F2) تحت المجهر الضوئي بتكبير 4X

نلاحظ من خلال الشكل رقم (43) الذي يمثل مقاطع طولية في صينية الأشطاء أثناء مرحلة الورقة الثانية، تشكل براعم إشطاء في صينية الإشطاء عند جميع الأصناف. حيث شكلت كل الأصناف Ain lahma, Boussalem, Cirta, Gta dur, Wahbi برعم شطء (BT1) واحد فقط

شكل(A,B,C,D,E-43)، كما لاحظنـــا تلـــون المنطقة تحت القمة الساق الرئيسي للنبات باللون البنفسجي دلالة على أنها منطقة مرستمية نشطة قد تتمايز فيما بعد لتشكل براعم إشطاء أخرى كما موضحة في الشكل (A-43). ومنه نستنتج أن نمو وتطور براعم الاشطاء يرتبط مع تطور الورقة، و أن المرستيم إبطي (AXM) يتطور وينمو في إبط الورقة وهذه النتيجة تتوافق مع ما أشار إليه (Itoh et *al*.,2000) .

**3.2.1. أثناء مرحلة الورقة الثالثة (F3):** تم عمل المقاطع التشريحية في صينية الإشطاء خلال مرحلة الورقة الثالثة فتحصلنا على النتائج الموضحة في الأشكال الآتية:




Cirta Boussalem Ain lahma

Wahbi Gta dur

**شكل رقم (44):** مقاطع طولية لنبات القمح الصلب في صينية الإشطاء للأصناف المدروسة أثناء مرحلة الورقة الثالثة (F3) تحت المجهر الضوئي بتكبير4X

نلاحظ من خلال الشكل رقم (44) الذي يمثل مقاطع طولية لنبـــات القمح الصلب على مستوى صينية الإشطاء أثنـــاء مرحلـــة الورقـــة الثالثـــة (F3) تكون براعم إشطاء لجميع الأصناف المدروسة، نلاحـظ عند الصنف (Ain lahma) بداية نشوء برعمي إشطـــاء (2BT) كما موضح في الشكـــل (A-44)، والصنفين (Boussalem, Gta dur) تكـــوين برعـــــم إشطـــــاء (1BT) واحـــد فقط (B-44) (D-44)

ويليه الصنف (Wahbi) (E- 44) بتكوين برعمي إشطاء (2BT) أما الصنف (Cirta) (C-44) فكون ثلاث براعم أشطاء (3BT) .

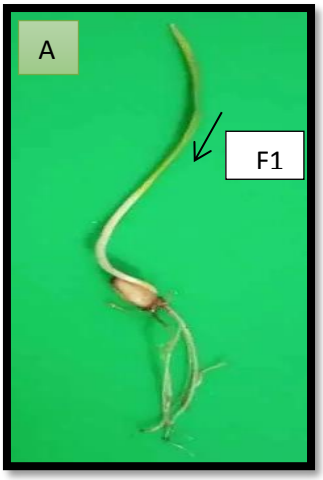
ومن هنا نستنتج أن عدد البراعم المتكونة يختلف من مرحلة إلى أخرى ومن صنف إلى آخر فالصنف (Cirta) كان متفوق في تكوين براعم الإشطاء بالمقارنة مع الأصناف الأخرى، أما بالنسبة للصنفين (Ain lahma, Wahbi) فكانتا متقاربين في تكوين براعم الإشطاء، بينما الصنفين (Boussalem, Gta dur) كانا الأضعف في تشكل براعم الإشطاء خلال هذه المرحلة. أي أن عدد البراعم المتشكلة يتأثر بالعوامل الوراثية (الأنماط الوراثية) والعوامل البيئية مثل الضوء ومحتوى التربة من النتروجين والعناصر الأخرى وهذا حسب ما توصل إليه الكثير من الباحثين (Miralles et *al*.,1999 et Greb et *al*.,2003 et Abed and Abed,2010).

## II. الدراسة المورفولوجية

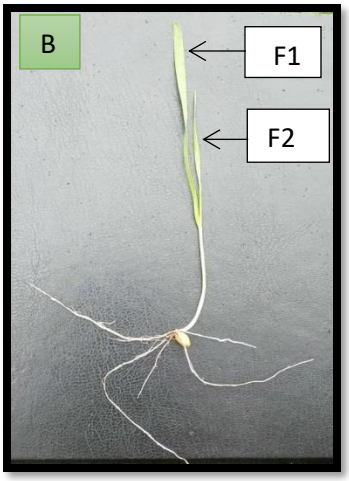
قمنا بتتبع كل مراحل النمو للأصناف الخمسة المدروسة وتم أخذ القياسات المورفولوجية أثناء مراحل النمو الخضري انطلاقا من مرحلة الإنبات حتى الوصول إلى مرحلة النضج. وتمت ترجمة نتائج القياسات المورفولوجية المتحصل عليها إلى أعمدة بيانية.

### 1.2. صور للأشطاء

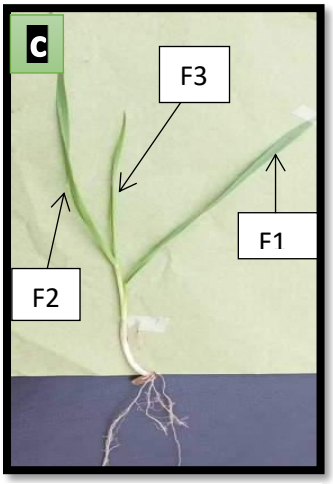
يمر نبات القمح الصلب بعدة مراحل أساسية أثناء نموه. تبدأ مرحلة خروج الأشطاء الخضرية أثناء خروج الورقة الثالثة وبروز الورقة الرابعة كما هي موضحة في الأشكال الأتية:



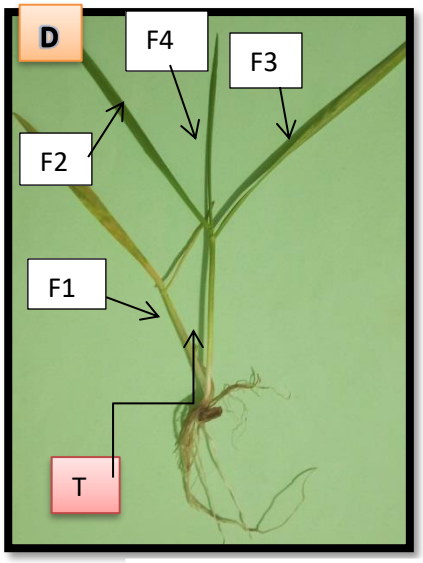

الورقة الأولى F1



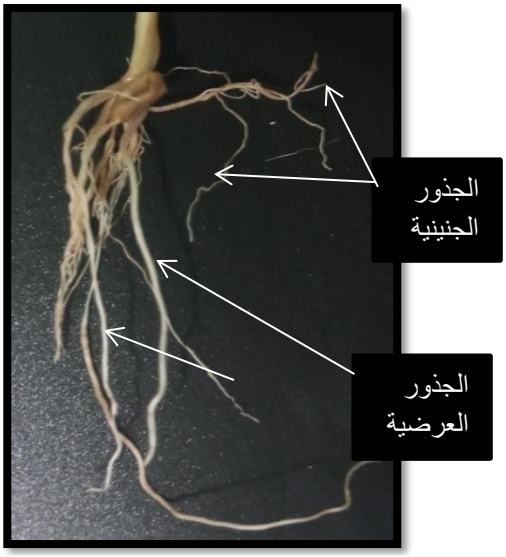

الورقة الثانية F2




الورقة الثالثة F3




الورقة الرابعة




الجذور

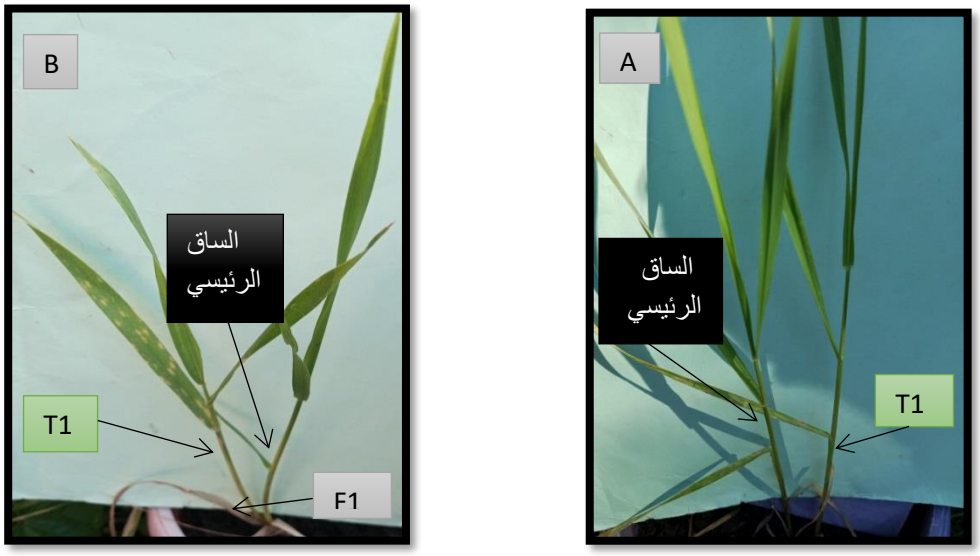
**شكل رقم (45):** المرحلة الخضرية وبداية إشطاء القمح الصلب

نلاحظ من خلال الشكل (45) بداية الإشطاء عند نبات القمح الصلب، حيث تخرج كل الأشطاء الخضرية عند معظم نباتات الكلئيات من منطقة واحدة وتكون بذلك قاعدة للنبات تعرف بصينية الأشطاء (plateau de tallage). وتبدأ مرحلة الإشطاء الخضري عند نبات القمح الصلب عند خروج الورقة الرابعة وخروج الجذور العرضية (جذور الأشطاء)، حيث عند تكون الأشطاء يزداد عدد الجذور العرضية، وينتج كل شطء جذرين عرضيين ويستمر عدد الجذور العرضية في الزيادة حتى الوصول إلى مرحلة الإزهار. وهذا ما أثبته الباحثون (Belaribi et *al*.,1990) و(بن لحبيب، 2009 ).

### 1.1.2. خروج الأشطاء الأولية

قمنا بتتبع خروج الأشطاء الأولية لنبات القمح الصلب فتحصلنا على النتائج الموضحة في الأشكال التالية:

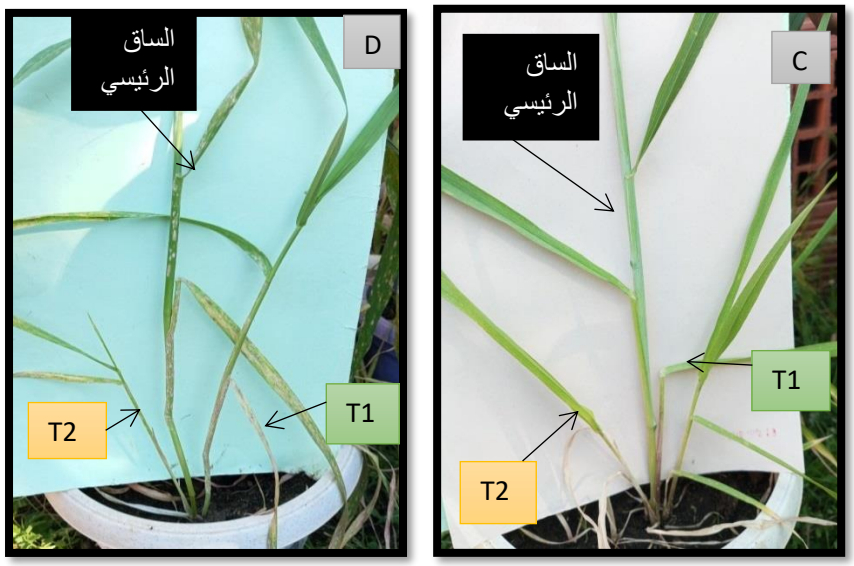
❖ **الشطء الأول لبعض الأصناف**




الصنف Cirta　　الصنف Wahbi

**شكل رقم (46):** الشطء الأول (T1) عند بعض الأصناف المدروسة لنبات القمح الصلب

❖ **الشطء الثاني لبعض الأصناف**




الصنف Gta dur　　الصنف Ain lahma

**شكل رقم (47):** الشطء الثاني (T2) عند بعض الأصناف المدروسة للقمح الصلب

❖ **الشطء الثالث والرابع**

الصنف Boussalem

**شكل رقم (48):** الشطء الثالث (T3) والرابع (T4) للصنف Boussalem من القمح الصلب

نلاحظ من خلال الشكل (A-46 –B-46) أن الأشطـــاء تخرج من منطقة واحدة كما هو مبين عند الصنفيـن (Cirta, Wahbi). فـــإن الأشطـــاء الأوليـــة تتكـــون على الســـاق الرئيسي للنبـــات. فالشطء الأول (T1) يخرج من إبـــط الورقـــة الأولى الموجودة على الساق الأساسي للنبات كما هو موضح في الشكل (B-46) عند الصنف Wahbi.

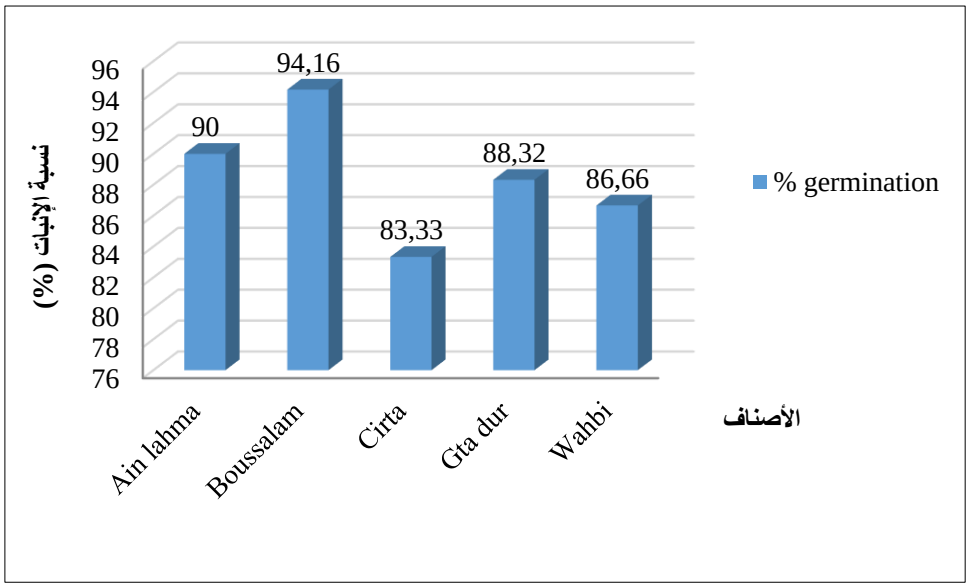
ونلاحظ من خلال الشكل (C-47-D-47) خروج الشطء الثاني (T2) من إبط الورق الثانية كما هو مبين عند الصنفين (Ain lahma, Gta dure) ومن خلال الشكل (E-48) نلاحظ خروج الشطء الثالث (T3) من إبـــط الورقـــة الثالثة وفي الشكل (F-48) خروج الشطء الرابع (T4) من إبط الورقة الرابعة عند الصنف Boussalem.

حسب النتائج التي توصلنا إليها للأصناف المدروسة فإن كل الأشطاء تخرج من منطقة واحدة تسمى صينية الإشطاء فالأشطاء الأولية تتكون على الساق الرئيسي للنبات والذي يساهم في إنتاج الحبوب في نبات القمح ويقدر بحوالي 30 - 50% ويأتي 50- 70% من الفروع الأخرى، حيث يخرج الشطء(الفرع) الأول من إبط الورقـــة الأولى والشطء الثاني مـــن إبط الورقة الثانية والشطء الثالث من إبط الورقـــة الثالثة والشطء الرابـــع من إبط الورقة الرابعة وهكذا... وتسمى بالأشطاء الأولية وهذا يتوافق مع ما توصـــل إليه الباحثون (Thiry et *al*.,2002) و(Ducreux, 2002). أما الفروع الثانوية تخرج من الأشطاء الأولية والفروع

الثالثية تخرج من الأشطاء الثانوية بمعنى أخر كل شطء ينتج شطء جديد ومن هذه المرحلة يبدأ التفرع عند النبات. فمعظم حاصل الحبوب يأتي من الفروع التي تشكلت من البراعم الموجودة في إبط الأوراق السفلية والتي تساعد النبات في التكيف مع الظروف المختلفة التي يتعرض لها النبات في الحقل وهذا حسب ما توصل إليه (Thiry et *al*.,2002).

### 2.2. نسبة الإنبات

تمت متابعة الإنبات عند نبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة بداية من يوم الزرع حتى البزوغ والنتائج المتحصل عليها موضحة في الشكل رقم (49) والجدول (II$_1$) في الملحق:




**شكل رقم (49):** نسبة الإنبات (%) عند نبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة

نلاحظ من خلال النتائج الموضحة في الشكل رقم (49) والجدول (II$_1$)أن نسبة الإنبات تتراوح بين أعلى قيمة عند الصنف Boussalem بنسبة 94.16% ويليه الصنف Ain lahma بنسبة 90% . لكن انخفضت نسبيا عند الصنف Gta dur حيث قد بنسبة 88.32% أما عند الصنف Wahbi بنسبة 86.66% وسجلت أقل قيمة عند الصنف Cirta بنسبة 83.33%.

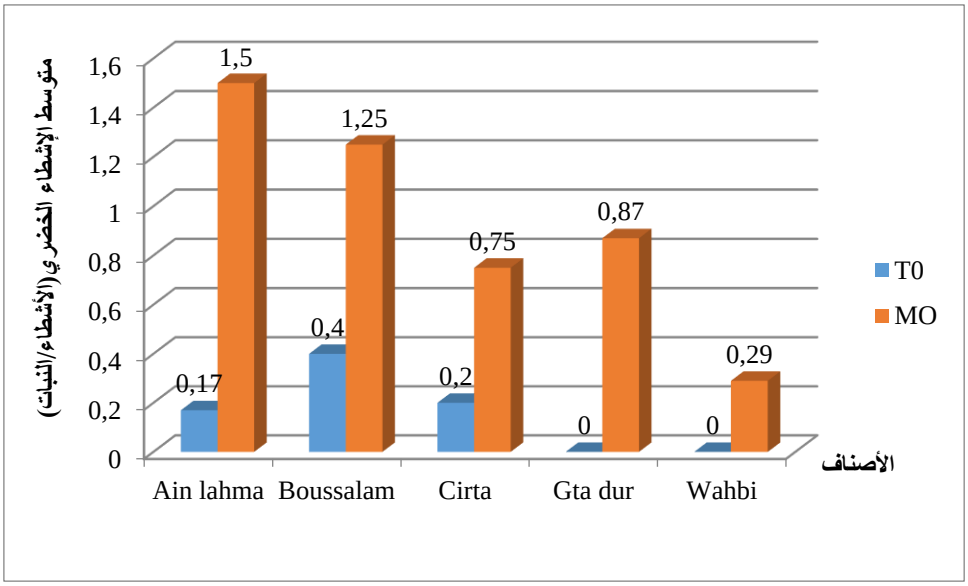
نستنتج من خلال هذه النتائج أن نسبة الإنبات تتأثر بالعوامل البيئية والمناخ (التربة، الرطوبة، الحرارة، نسبة الماء) وأيضا بالعوامل الوراثية (نوع الصنف).

### 3.2. متوسط الإشطاء الخضري

قمنا بحساب متوسط الإشطاء الخضري للأصناف القمح الصلب المدروسة والمعاملة بالأسمدة فتحصلنا عل النتائج الموضحة في الجداول (II $_{4,3,2}$ ) الموجودة في الملحق والأشكال الأتية:

✓ **المعاملة بالسماد (MO) مقارنة مع (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل رقم (50) والجدول ($II_2$) في الملحق:




**شكل رقم (50):** متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة مع (T0).

نلاحظ من خلال الشكل رقم (50) والجدول($II_2$) أن قيم متوسط الإشطاء الخضري لنبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO) كانت أعلى بكثير من قيم الإشطاء الخضري للشاهد(T0). حيث سجل الصنف Ain lhma أعلى قيمة قدرت ب 1.5 مقارنة بالشاهد الذي سجل قيمة 0,17، يليه الصنف Boussalem بقيمة 1.25 مقارنة مع الشاهد 0.4 . أما الصنف Gta dur فكانت قيمته منخفضة وقدرت ب 0.87 أما الشاهد لم ينتج أي شطء. وسجل الصنف Wahbi أقل قيمة قدرت ب 0.29 مقارنة بالشاهد الذي لم ينتج شطء .

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن السماد العضوي يساهم في تكوين وزيادة إنتاج الإشطاء الخضري في نبات القمح الصلب بالمقارنة مع (الشاهد). حيث أثبتت الدراسات السابقة أن السماد العضوي له تأثير إجابي على النبات، فالسماد العضوي يساعد على امتصاص العناصر المجودة في التربة ويقلل من غسيل النتروجين ويرفع من محتوى النترات في التربة ليسهل امتصاصه وبذلك يساهم في نمو الخضري للنباتات (عبد المالك وآخرون، 1979).

كما أن الدبال يحسن من خصائص التربة ويزيد من نشاط الكائنات الحية مما يؤدي إلى وفرة النتروجين الذي يساعد في زيادة نمو المجموع الخضري للنبات أي زيادة عدد الإشطاء وارتفاعها وبالتالي زيادة محصول القش عند الحصاد وتحسين الإنتاج هذا حسب ما توصل إليه (مزيد وآخرون، 2002) .

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جدا بين كل من الأصناف والمعاملة بالسماد العضوي(MO) والشاهد (T0) وكذا التداخل بينهما.

**الجدول رقم VI:** تحليل التباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO)مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Cod de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 6,32 | 4 | 1,58 | 7,027 | 8,1434E-05 | 2,502 | **** |
| Traitement (MO/T0) | 24,2 | 1 | 24,2 | 107,55 | 8,6016E-16 | 3,977 | **** |
| Interaction | 5,92 | 4 | 1,48 | 6,583 | 0,00014799 | 2,502 | **** |
| A l'intérieur du groupe | 15,75 | 70 | 0,22 | | | | |

*Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)*

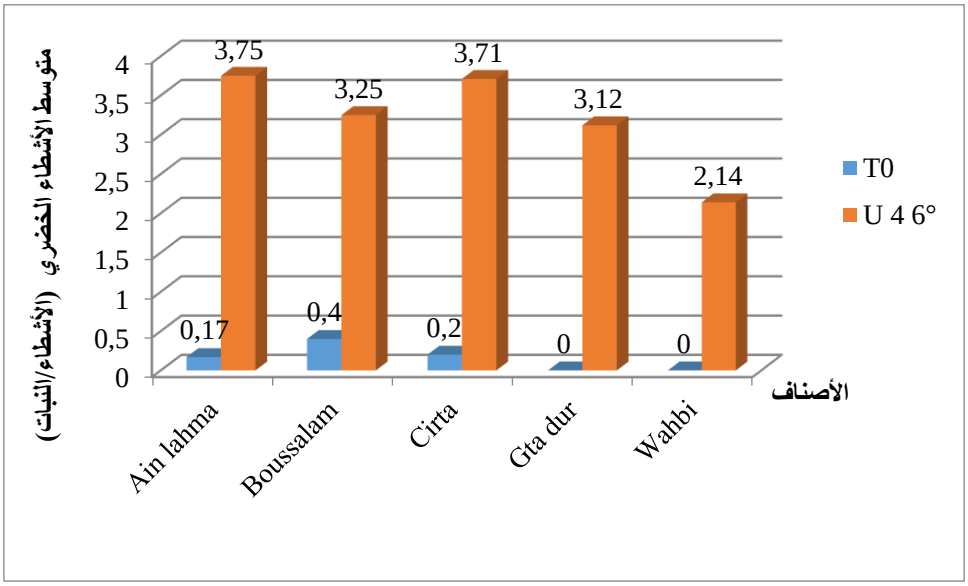
*Codes de signification : 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

N .S = Non Significatif : غير معنوي= ** * ; Significatif : معنوي= *** ; Hautement Significatif : جد معنوي ;

**** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

✓ **المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°) مقارنة مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل رقم (51) والجدول ($_3$II) في الملحق:




**شكل رقم (51):** متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة (T0)

نلاحظ من خلال الشكل رقم51) والجدول ($_3$II) أن قيم متوسط الإشطاء الخضري لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°) كانت أعلى بكثير من قيم متوسط الأشطاء الخضري للشاهد (T0).حيث سجل الصنفين Ain lahma et Cirta أعلى القيم لمتوسط الإشطاء الخضري وقدرت ب

3.75 و 3.71 مقارنة بالشاهد الذي سجل قيم ضئيلة جدا وانخفضت قليلا قيم متوسط الإشطاء الخضري عند الصنفين Boussalam et Gta dur وقدرت ب 3.25 و 3.12 على التوالي. أما الصنف Wahbi سجل أدنى قيمة لمتوسط الإشطاء الخضري قدرت ب 2.14 مقارنة بالشاهد الذي لم ينتج أي إشطاء.

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن السماد اليوريا الذي يحتوي على كمية عالية من النتروجين يساهم في تكوين وزيادة إنتاج الإشطاء الخضري في نبات القمح الصلب بالمقارنة مع الغير معامل بالسماد. إن سبب زيادة عدد الأشطاء بزيادة معدل النتروجين لأن له دور مهم في تحفيز الخلايا على الانقسام وزيادة عدد البراعم الخضرية وبالتالي زيادة عدد التفرعات للنبات وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (العلوي، 2011).

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جدا بين كل من الأصناف والمعاملة بالسماد الكيميائي والشاهد وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم VII:** تحليل التباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 6,325 | 4 | 1,581 | 7,027 | 8,1434E-05 | 2,502 | **** |
| Traitement (U46/T0) | 24,2 | 1 | 24,2 | 107,555 | 8,6016E-16 | 3,977 | **** |
| Interaction | 5,925 | 4 | 1,481 | 6,583 | 0,00014799 | 2,502 | **** |
| A l'intérieur du groupe | 15,75 | 70 | 0,225 | | | | |

*Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)*

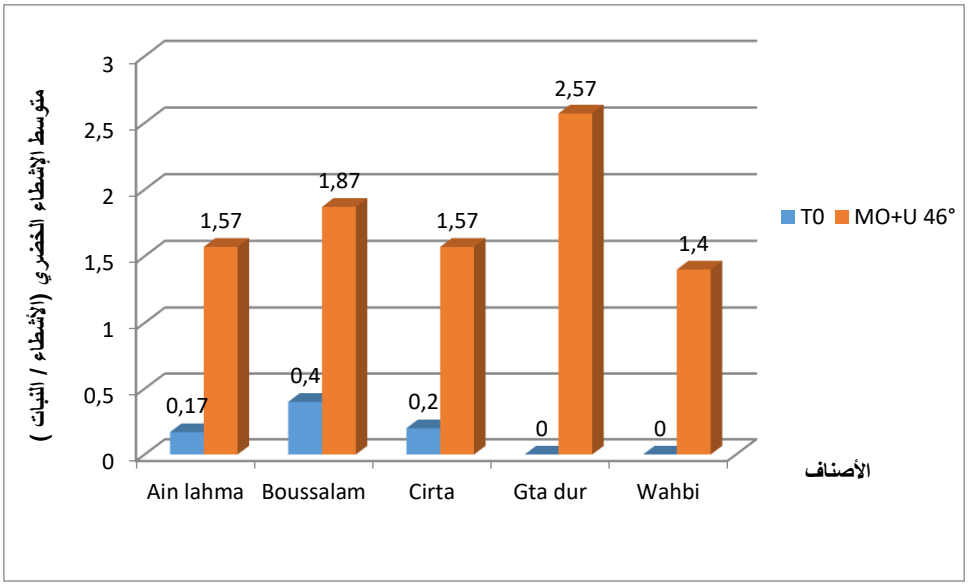
*Codes de signification : 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

N .S = Non Significatif : معنوي غير= ** * ; Significatif : معنوي= *** ; Hautement Significatif : جد معنوي ;

**** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

- ✓ **المعاملة بالخليط (MO+U46°) مقارنة مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل رقم (52) والجدول (II$_4$)




**شكل رقم (52):** متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل رقم ( 52) والجدول (II$_4$)، أن قيم متوسط الإشطاء الخضري لنبات القمح الصلب للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°)، كانت أعلى بكثير من قيم متوسط الأشطاء الخضري للشاهد (T0)ا لتي كانت ضئيلة جدا ومنعدمة .حيث سجل الصنف Gta dur أعلى قيمة لمتوسط الإشطاء الخضري وقدرت ب 2,57 مقارنة بالشاهد الذي كان منعدم لم ينتج أشطاء خضرية، ويليه الصنف Boussalem بقيمة 1,87 وتناقصت قليلا قيم متوسط إنتاج الإشطاء الخضري للأصناف Ain lahma, Cirta حيث كانت متساوية وقدرت ب 1,57 . أما الصنف Wahbi سجل أدنى قيمة لمتوسط الأشطاء الخضري قدرت ب 1,4.

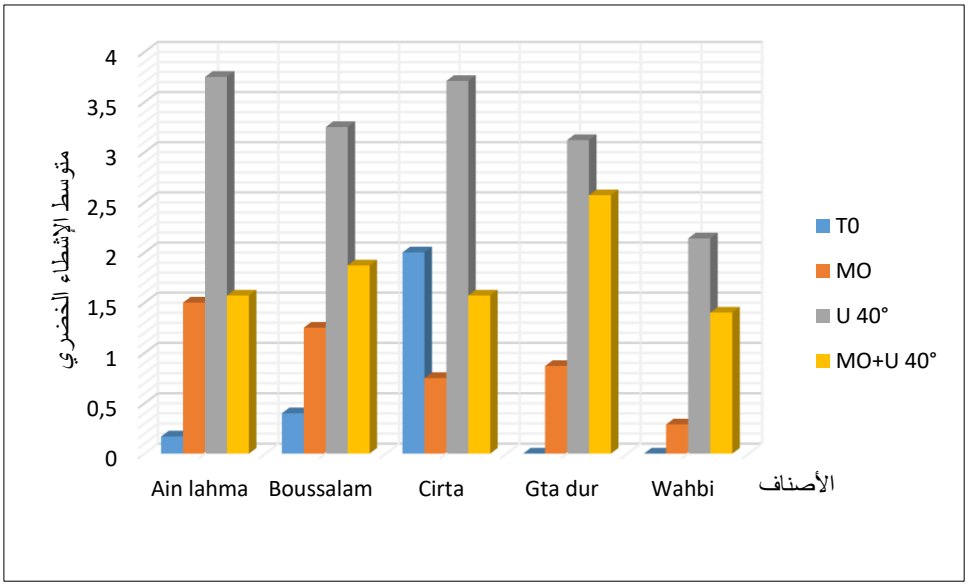
نستنتج من خلال النتائج السابقة أن المزيج السمادي وفر كمية كافية من النتروجين للنبات التي ساهمة في زيادة إنتاج الإشطاء الخضري في نبات القمح الصلب بالمقارنة مع الغير معامل بالسماد. حسب (Benin et *al.*,2012) فإن إضافة السماد النتروجيني على عدة دفعات وخلال مراحل النمو المختلفة تجعله متوفرا في كل المراحل، وبنسبة كافية للنبات فهو يعد من الأسمدة المغذية الضرورية التي يحتاجها نبات القمح، لأنه يمتص نصف الكمية من الأسمدة والنصف الأخر من التربة والماء وهذا ما توصل إليه (Thompson et Ottman,2009).

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جدا بين كل من الأصناف والمعاملة (MO+U46°) والشاهد (T0) وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم VIII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 6,325 | 4 | 1,581 | 7,027 | 8,1434E-05 | 2,502 | **** |
| Traitement (MO+U46/T0) | 24,2 | 1 | 24,2 | 107,555 | 8,6016E-16 | 3,977 | **** |
| Interaction | 5,925 | 4 | 1,481 | 6,583 | 0,00014799 | 2,502 | **** |
| A l'intérieur du groupe | 15,75 | 70 | 0,225 | | | | |

✓ **متوسط الإشطاء الخضري لكل المعاملات السمادية مقارنة(T0)**




**شكل رقم (53):** متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة لكل المعاملات السمادية مقارنة بالشاهد

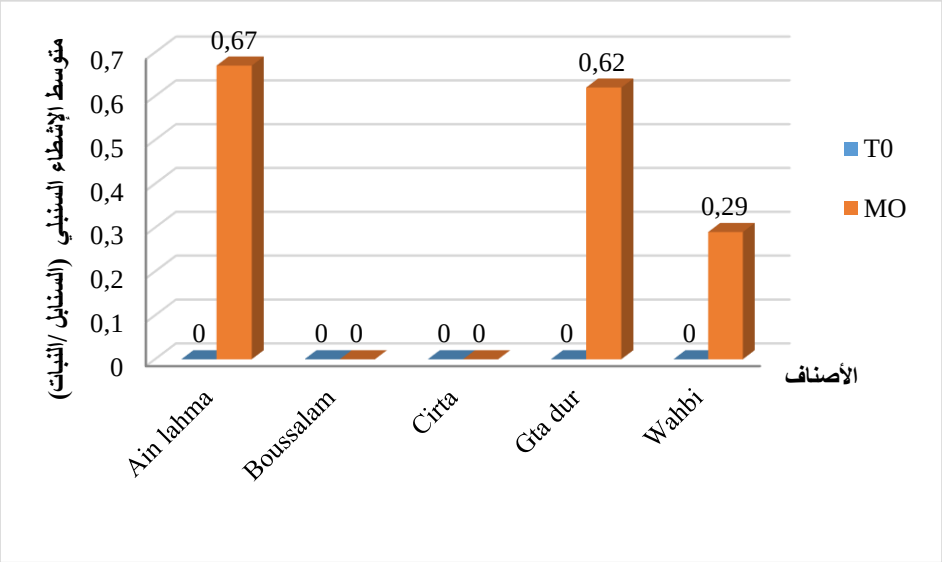
أظهرت النتائج المتحصل عليها في الشكل رقم(53) تفوق المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°)على جل المعاملات عند جميع الأصناف المدروسة للقمح الصلب، ثم يليه المعاملة بالسماد(MO+U46°) لكن بقيم منخفضة قليلا، ثم يتناقص متوسط إنتاج الإشطاء الخضري في كل الأصناف المعاملة بالسماد العضوي (MO)،وتقريب انعدام إنتاج الأشطاء الخضرية عند الشاهد(T0)، نستنتج من خلال هذه النتائج أن تسميد التربة مهم للنباتات وخاصة الأسمدة النيتروجينية، لاحتوائها عنصر النتروجين الضروري لتغذية النبات وتحفيزها على زيادة إنتاج الأشطاء التي تحدد إنتاجية القمح . إن تكوينها يعتمد على التركيب الوراثي

والعوامل البيئية وتوفير العناصر الغذائية بكميات مناسبة التي يحتاجها النبات لنمو والتطور. و هذا ما توصل إليه (Fioreze et *al.*,2012) .

### 4.2. متوسط الإشطاء السنبلي:

قمنا بحساب متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف القمح الصلب المدروسة والمعاملة بالأسمدة فتحصلنا على النتائج الموضحة في الجداول الموجودة في الملحق والأشكال الأتية:

✓ **المعاملة بالسماد العضوي(MO) مقارنة مع الشاهد (T0)**




**شكل رقم (54):** متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة مع الشاهد (T0)

أظهرت نتائج الشكل رقم(54) والجدول (II$_5$) أن متوسط الإشطاء السنبلي عند بعض الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) أعطت أعلى القيم مقارنة بقيم متوسط الإشطاء السنبلي للشاهد (T0) الذي لم تنتج أشطائه السنابل(معدومة). حيث أعطى الصنف Ain lahma أعلى قيمة قدرت ب 0,67، ويليه الصنف Gta dur ب 0,62 ، أما الصنف Wahbi فأعطى أدنى قيمة قدرت ب 0,29 ، لكن باقي الأصناف Boussalem, Cirta والشواهد فلم تعطي أشطائها السنابل .

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن السماد العضوي وفر كمية كافية من النتروجين للنبات التي ساهمة في زيادة إنتاج الإشطاء السنبلي في نبات القمح الصلب لبعض الأصناف المدروسة بالمقارنة مع الغير معامل بالسماد. أي أن السماد العضوي مهم لزيادة إنتاج الأشطاء الخصبة وعدد السنابل و بذلك يساهم في زيادة المحصول، أما الأصناف التي لم تنتج أشطاء فمن الممكن أن تحلل السماد العضوي يحتاج وقت طويل ليتحلل بالكامل ويستفيد منه النبات، و هذا يتفق مع ما توصل إليه (Boudruzzaman et *al.*,1997).

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود إختلاف معنوي جد بين المعاملة بالسماد العضوي (MO) والشاهد (T0) وفرق معنوي بين الأصناف والتداخل بينهما.

**جدول رقم IX:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة بالشاهد(T0)

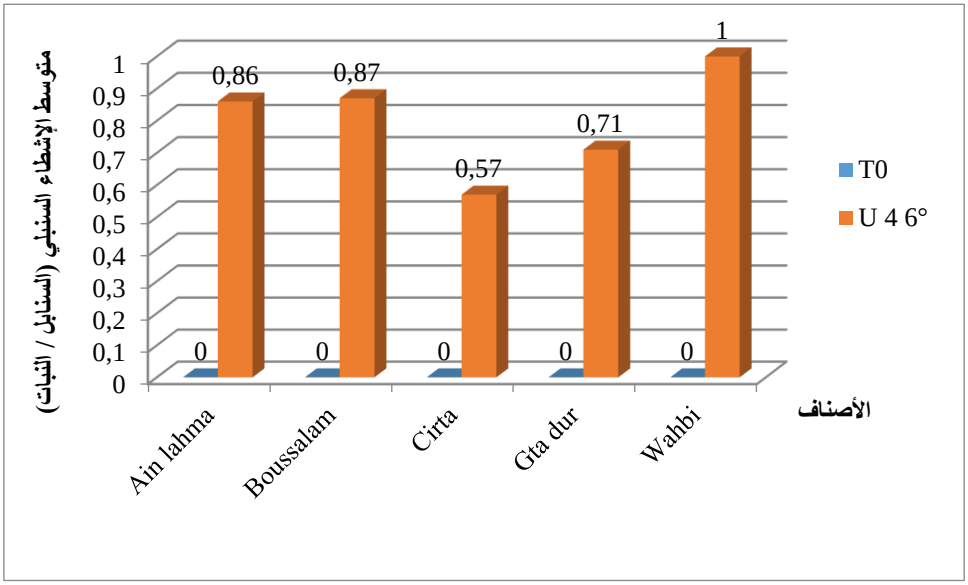
| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 2,425 | 4 | 0,606 | 2,611 | 0,0426222 | 2,502 | * |
| Traitement (MO/T0) | 2,45 | 1 | 2,45 | 10,553 | 0,00178253 | 3,977 | *** |
| Interaction | 2,425 | 4 | 0,606 | 2,611 | 0,0426222 | 2,502 | * |
| A l'intérieur du groupe | 16,25 | 70 | 0,232 | | | | |

*Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)*

*Codes de signification : 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

N .S = Non Significatif : معنوي غير = **, * ; Significatif : معنوي = *** ; Hautement Significatif جد:معنوي ;
**** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

✓ **المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°) مقارنة مع(T0)**




**شكل رقم (55):** متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة مع (T0)

أظهرت نتائج الشكل (رقم 55) والجدول ($II_6$) أن متوسط الإشطاء السنبلي عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) أعطت أعلى القيم مقارنة بقيم متوسط الإشطاء السنبلي للشاهد (T0)، الذي لم تنتج أشطائه السنابل(معدومة). حيث أعطى الصنف Wahbi أعلى قيمة قدرت ب 1 ، أما الصنفين Boussalem و Ain lahma فكانت قيمها متقاربة قدرت ب 0,87 و 0,86 على التوالي. ويليهما الصنف Gta dur بقيمة 0,71، أما الصنف Cirta فأعطى أدنى قيمة قدرت ب 0,57 مقارنة مع الشاهد الذي لم تعطي أشطائها السنابل.

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن السماد الكيميائي وفر كمية كافية من النتروجين للنبات التي ساهمت في زيادة إنتاج الإشطاء السنبلي في نبات القمح الصلب بالمقارنة مع الغير معامل بالسماد. أي أن السماد الكيميائي ضروري لزيادة إنتاج الأشطاء الخصبة و الحاملة للسنابل وحسب (Almeida et *al*.,2004) تعد من الأجزاء المهمة في نبات القمح التي تساهم في زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة وزيادة الإنتاج .

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق جد جد معنوي بين المعاملة بالسماد العضوي (U46°) والشاهد (T0) وفرق غيرمعنوي بين الأصناف والتداخل بينهما.

**جدول رقم X:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

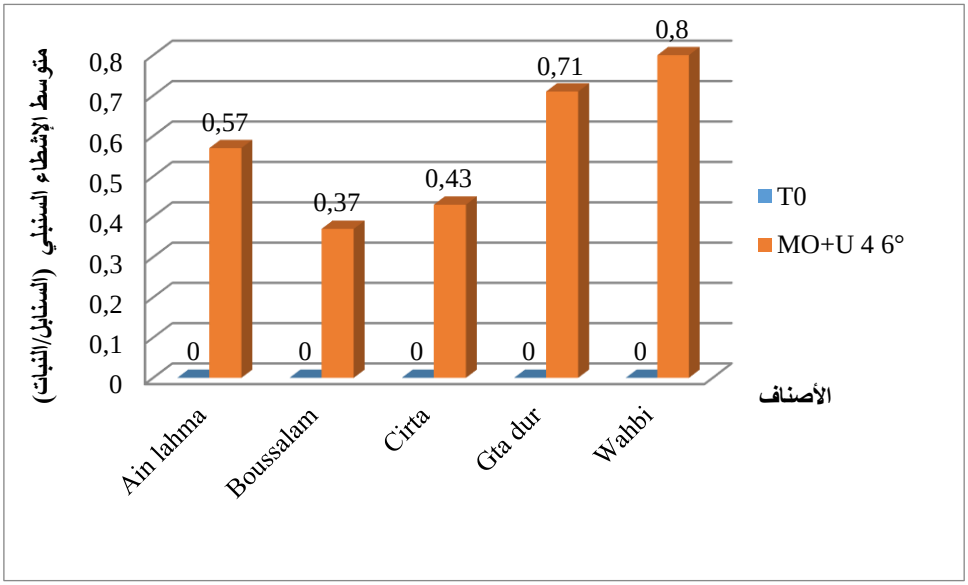
| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Cod de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 2,575 | 4 | 0,643 | 1,567 | 0,19259427 | 2,502 | NS |
| Traitement (U46/T0) | 22,05 | 1 | 22,05 | 53,686 | 3,1522E-10 | 3,977 | **** |
| Interaction | 2,575 | 4 | 0,64375 | 1,5673 913 | 0,19259427 | 2,50265646 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 28,75 | 70 | 0,410714 | | | | |

*Codes de signification : 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

N .S = Non Significatif : غير معنوي= ** * ; Significatif : معنوي= *** ; Hautement Significatif : جد معنوي ;

**** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

✓ **المعاملة بالخليط (MO+U46 °) مقارنة مع الشاهد (T0)**




**شكل رقم (56):** متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة مع الشاهد (T0)

أظهرت نتائج الشكل رقم (56) والجدول (II$_7$) ملحق، أن متوسط الإشطاء السنبلي عند بعض الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+ U46°) أعطت أعلى القيم مقارنة بقيم متوسط الإشطاء السنبلي للشاهد (T0 )الذي لم تنتج أشطاؤه السنابل (أشطاء غير خصبة) .حيث أعطى الصنف Wahbi أعلى قيمة قدرت ب 0,8، أما الصنف Gta dur فسجل قيمة 0,71 وتناقص قيمة إنتاج الإشطاءات الخصبة في الصنف Ain lahma وقدرت ب 0,57، ويليه الصنف Cirta بقيمة 0,43، أما الصنف Boussalem فأعطى أدنى قيمة قدرت ب 0.37 مقارنة مع الشاهد الذي لم تعطي أشطائها السنابل أي لم ينتج الإشطاءات خصبة.

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن السماد (MO+U46°) له تأثير إجابي على نبات القمح في مرحلة الإشطاء، حيث وفر كمية كافية من النتروجين للنبات، التي ساهمت في زيادة إنتاج الإشطاء السنبلي مقارنة مع الغير معامل بالسماد. أي أن السماد العضوي والكيميائي ضروري لزيادة إنتاج الأشطاء الخصبة ولحاملة للسنابل وجد خلال دراسة أجريت بالهند حيث قام Gopal وأخرون (2000) في عام (1995 -1996) بدراسة حول تأثير ثلاث مصادر من النتروجين على محصول القمح، و وجدو أن أفضل إنتاج كان في المعاملة (MO+U46°)معا وأن نسبة النتروجين زادت في محصول القش ومحصول الحبوب.

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جدا بين المعاملة بالسماد (MO+U46°) والشاهد (T0) وفرق غير معنوي بين الأصناف والتداخل بينهما.

**جدول رقم XI:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 1,175 | 4 | 0,293 | 0,950 | 0,440028 | 2,502 | NS |
| Traitement (Mo+U46/ T0) | 5,512 | 1 | 5,512 | 17,843 | 7,1013E-05 | 3,977 | **** |
| Interaction | 1,175 | 4 | 0,293 | 0,950 | 0,440028 | 2,502 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 21,625 | 70 | 0,308 | | | | |

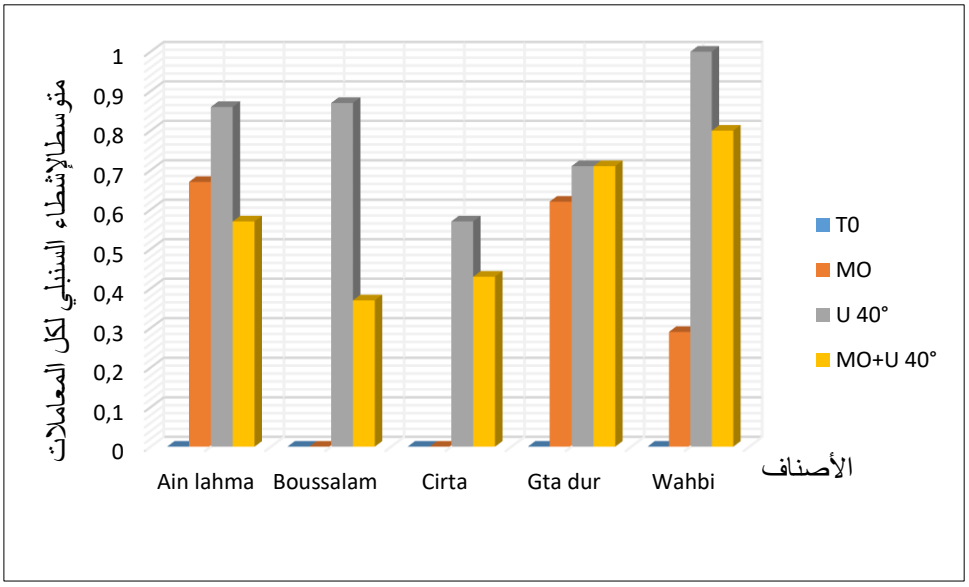
*Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)*

*Codes de signification : 0 < *** < 0.001 < ** < 0.01 < * < 0.05 < . < 0.1 < ° < 1*

N .S = Non Significatif : معنوي غير= ** * ; Significatif : معنوي= *** ; Hautement Significatif : جد معنوي ;

**** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

✓ **متوسط الإشطاء السنبلي لكل المعاملات السمادية**

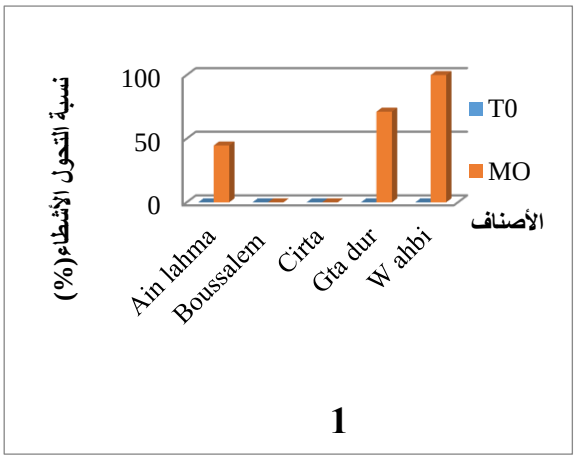


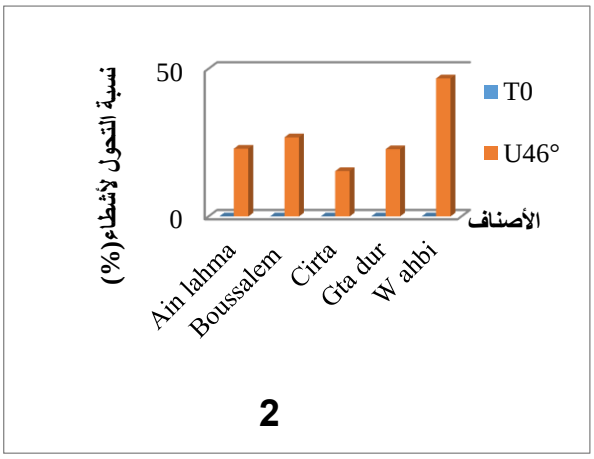

**شكل رقم (57):** متوسط الإشطاء السنبلي لكل المعاملات السمادية مقارنة بالشاهد

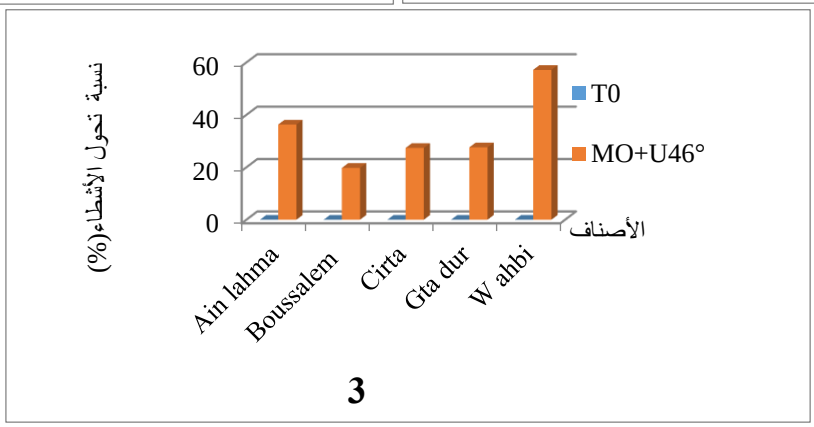
أظهرت النتائج المتحصل عليها في الشكل رقم( 57) تفوق المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°)على جل المعاملات عند جميع الأصناف المدروسة للقمح الصلب بإنتاج السنابل الخصبة، ثم يليه المعاملة بالسماد(MO+U46°) لكن بقيم منخفضة قليلا، ثم يتناقص متوسط إنتاج الإشطاء السنبلي في كل الأصناف المعاملة بالسماد العضوي (MO)، انعدام إنتاج الأشطاء السنبلي ( الإشطاءات الخصبة) عند الشاهد(T0)، نستنتج من خلال هذه النتائج أن تسميد التربة مهم للنباتات وخاصة الأسمدة النيتروجينية، لاحتوائها عنصر النتروجين الضروري لتغذية النبات، وتحفيزها على زيادة إنتاج الأشطاء الخصبة التي تحدد إنتاجية القمح. حيث وجد Malik (1981) أن إضافة السماد النتروجيني لنبات القمح أدى إلى زيادة إنتاج القمح من الحبوب.

### 5.2. نسبة تحول الإشطاء الخضري إلى الإشطاء السنبلي

قمنا بحساب نسبة الإشطاء الخضري إلى سنبلي للأصناف القمح الصلب المدروسة والمعاملة بالأسمدة فتحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول (II$_{32}$) الموجود في الملحق والأشكال الأتية:




**شكل رقم (58):** نسبة تحول الإشطاء الخضري إلى الإشطاء السنبلي المعاملة بالأسمدة رقم 1 (MO) ورقم 2 (U46°) ورقم 3(MO+U46°) المقارنة مع الشاهد (T0)

أظهرت نتائج الشكل رقم (58) والجدول ($II_{32}$) الموجود في الملحق أن نسبة تحول الإشطاء الخضري إلى الإشطاء سنبلي كانت عالية عند مختلف المعاملات السمادية مقارنة مع الشاهد الذي كانت نسبته معدومة.

من الشكل (1- 58 ) عند المعاملة (MO) سجل الصنف Wahbi أعلى نسبة 100%، أما الصنف Gta dur قدرت نسبته ب 71,26%، وانخفضت نسبة التحول عند الصنف Ain lahma نبسته 44,67% لكن الأصناف Boussalem, Cirta فكانت نسبتها معدومة أي لم تتحول الأشطاء إلى سنابل.

من الشكل (2-58 ) عند المعاملة (U46°) سجل الصنف Wahbi أعلى نسبة 46,73%، أما الأصناف Boussalem, Ain lhma, Gta dur فكانت نسبها متقاربة قدرت ب22,76%. 22,93%. 26,77% على التوالي، لكن الصنف Cirta سجل أدنى نسبة 15,36% .

من الشكل (3- 58) عند المعاملة (Mo+U46°) سجل الصنف Wahbi أعلى نسبة 57,14% ، انخفضت نسبة التحول عند الصنف Ain lahma وقدرت ب 36 ,31%، أما الصنفين Gta dur, Cirta فكانت نسبها متقاربة قدرت ب 27,39%. 27,63% على التوالي، لكن الصنف Boussalem سجل أدنى نسبة 19,79% .

يتبين لنا من خلال النتائج المتحصل عليها عند معاملة نبات القمح الصلب بالأسمدة مقارنة مع الشاهد، أن نسبة تحول الإشطاء الخضري إلى سنبلي ارتفعت عند مختلف المعاملات على عكس الغير معاملة بالسماد، أي تزداد نسبة الإشطاءات المنتجة بزيادة السماد الأزوتي، وهذا ينعكس على نمو الإشطاءات المنتجة وارتفاع معدل الإنتاج من خلال زيادة عدد السنابل. فعند بداية نمو النبات تكون كمية العناصر الغذائية الموجودة في التربة كافية لتشكل الأشطاء، لكنها لا تستطيع الإستمرار في النمو ولا تصل إلى مرحلة الإنتاجية أي عند دخول النبات في مرحلة الإستطالة الساق يتزامن نمو الإشطاءات مع العديد من العمليات الأخرى كنمو الأوراق والجذور العرضية، حيث يقوم النبات خلال هذه المرحلة بإعادة توزيع لنواتج التركيب الضوئي والمركبات الأزوتية (Van Oosterom et *al*.,2011) . ونتيجة لذلك يزداد التنافس على المركبات الكاربونية والأزوتيــة بيــن الإشطاءات مع بعضها البعض ومع العمليات الحيوية الأخرى التي تحدث مع نمو هذه الإشطاءات (Van Oosterom et *al*.,2010) .

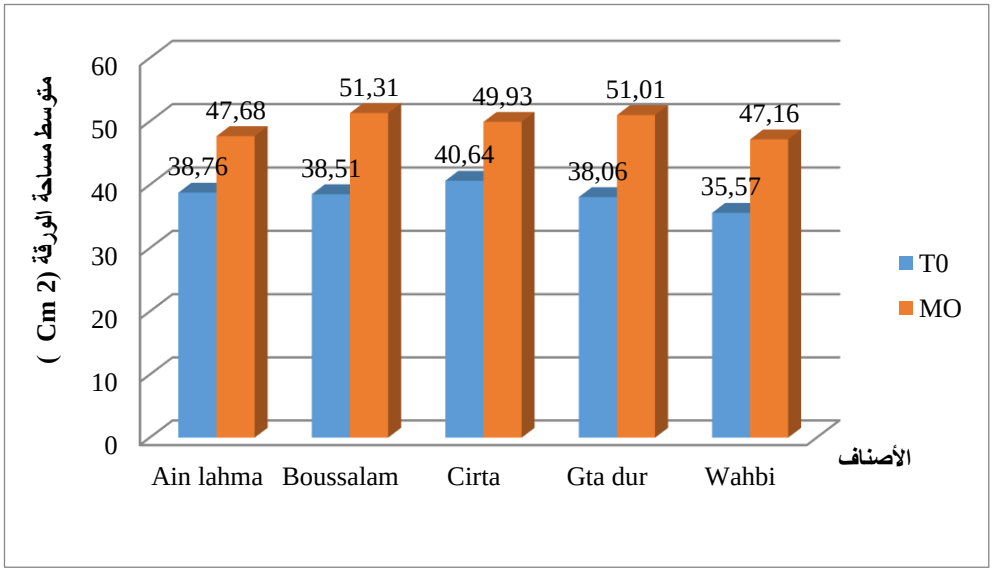
نستنتج أن عند إنخفاض إمداد النبات بالعناصر الغذائية وخاصة الأزوتية سواء خلال مر حلة الإشطاء أو استطالة الساق، فإن معظم الإشطاءات المتكونة لاتستطيع استمرار في النمو والوصول إلى مرحلة تكوين السنابل، وهذا ينعكس على المردود الحبي وهذا ما توصل إليه (Lauer and Simmons,1988). لكن عند إضافــة كميــات كافيــة مــن الأسمـدة الأزوتية تزداد نسبــة الإشطــاءات المنتجة (الخصبة) على حساب الإشطاءات الغير منتجة، لتوفر المركبات الكربونية والأحماض الأمينية اللازمة لبناء الأنسجة المرستيمية (Lawlor et *al*.,1988) .

### 6.2. مساحة الورقة

قمنا بحساب متوسط مساحة الورقة للأصناف المدروسة للقمح الصلب المعاملة بالأسمدة فتحصلنا على النتائج الموضحة في الجداول (II$_{10,9,8}$) الموجودة في الملحق والأشكال الأتية:

- ✓ **المعاملة بالسماد العضوي(MO) مقارنة مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 59) والجدول (II$_8$) في الملحق:



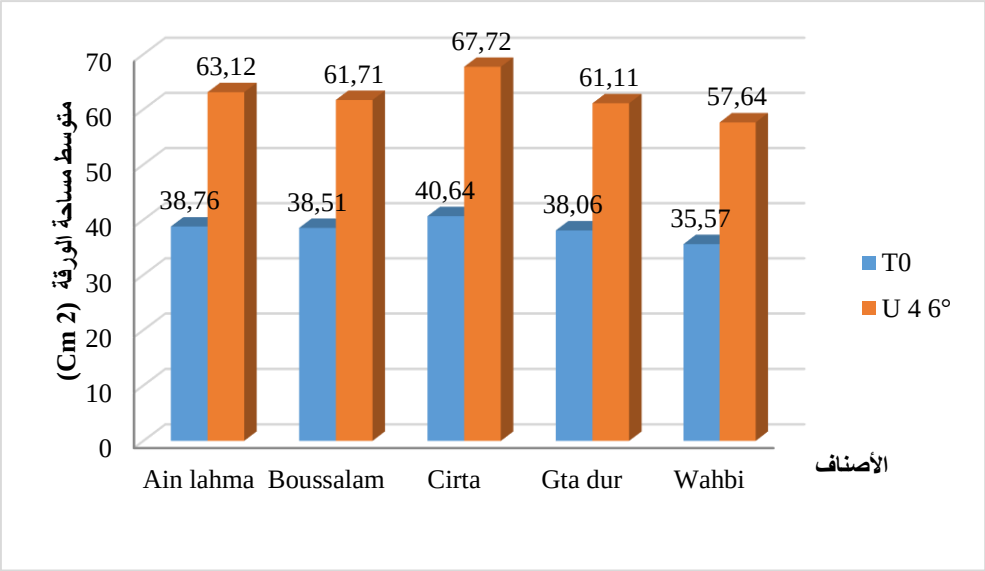

**شكل رقم (59):** متوسط مساحة الورقة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل (59) والجدول (II$_8$) أن قيم متوسط مساحة الورقة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO)مرتفعة وتتراوح بين 47-51سم$^2$ عن قيم التي سجلها الشاهد (T0)التي تتراوح بين 35-40 سم$^2$. حيث أعطى الصنف Boussalem أعلى قيمة ب51,31 سم$^2$، ويليه الصنف Gta dur بقيمة 51,01 سم $^2$ ، أما عند الصنف Cirta، فانخفضت قيم متوسط مساحة الورقة وقدرت ب 49,93 سم$^2$، واستمرت في الانخفاض أيضا عند الصنفين Ain lahma, Wahbi وقدرت قيمها ب 47,68 سم$^2$- 47,16 سم$^2$ على التوالي.

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن متوسط مساحة الورقة المعاملة بالسماد العضوي إرتفع بمقارنته مع الشاهد. السماد العضوي له تأثير إجابي في زيادة مساحة السطح الورقي، و ذلك بإمداد النبات بكمية كافية من عنصر النتروجين، حيث أن انخفاض النتروجين يقلل من مساحة سطح الورقة مما ينتج عنه انخفاض في كفاءة التمثيل الضوئي، وتصنيع الكربوهيدرات، وبالتالي ينعكس سلبا على عدد السنيبلات المتكونة في السنبلة وزيادة نسبة الأزهار الميتة (Frederick and camberato,1995).

- ✓ **المعاملة بالسماد الكيميائي (U46 °) مقارنة مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل رقم (60) والجدول (II$_9$) في الملحق:



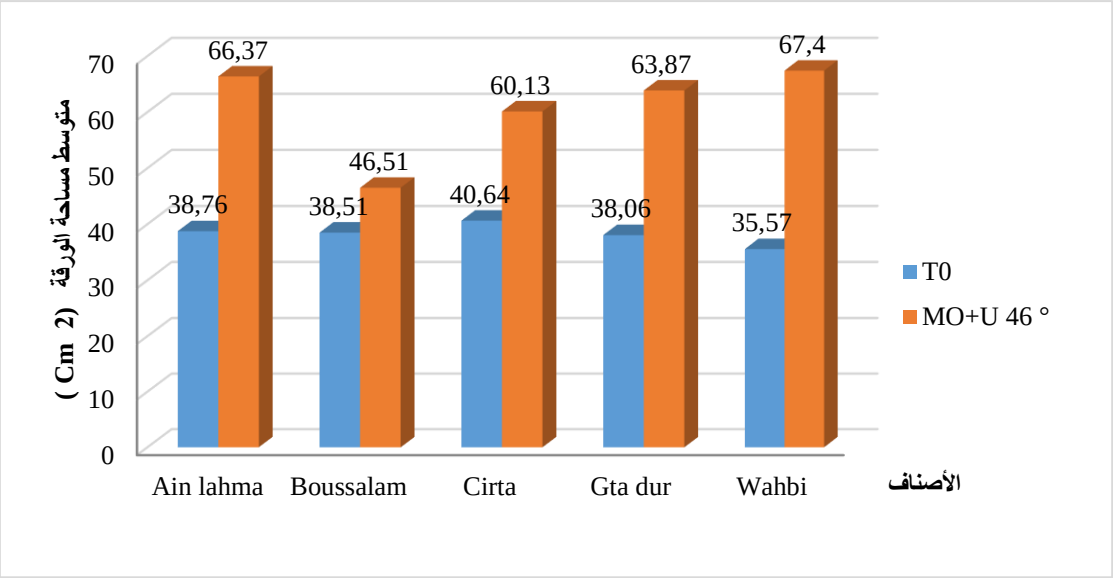

**شكل رقم (60):** متوسط مساحة الورقة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل (60) والجدول (II$_9$) أن قيم متوسط مساحة الورقة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مرتفعة جدا وتتراوح بين 57- 67سم$^2$ عن قيم التي سجلها الشاهد (T0) التي تتراوح بين 35-40 سم$^2$. حيث أعطى الصنف Cirta أعلى قيمة ب67,72 سم$^2$ مقارنة بالشاهد، أما عند الصنف Ain lahma فانخفضت قيم متوسط مساحة الورقة وقدرت ب 63,12 سم$^2$، واستمرت في الانخفاض أيضا عند الصنفين Boussalem, Gta dur وقدرت قيمها ب 61,71 سم$^2$- 61,11 سم$^2$ على التوالي، وسجل الصنف Wahbi أدنى قيمة لمتوسط مساحة الورقة وبلغت قيمة 57,64سم $^2$ .

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن متوسط مساحة الورقة المعاملة بالسماد اليوريا (N46%) عالي جدا بمقارنته مع الشاهد. أي أن إضافة النتروجين بنسب مثلى يحفز النمو السريع لنبات ويزيد من حجم الأوراق وبالتالي زيادة من كفاءة التمثيل الضوئي ونمو الجذور ونضج الحبوب ويحسن من جودة الحاصل (Leghari et *al*.,2016) .

- ✓ **المعاملة بالخليط (MO+U46 °) مقارنة مع الشاهد(T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل رقم (61) والجدول (II$_{10}$) في الملحق




**شكل رقم (61):** متوسط مساحة الورقة للأصناف المدروسة المعاملة بالخليط (MO+U46°) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل رقم (61) والجدول (10II)أن قيم متوسط مساحة الورقة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مرتفعة جدا وتتراوح بين 46- 67سم$^2$ عن قيم التي سجلها الشـــاهد (T0) التي تتراوح بين 35-40 سم$^2$. حيث أعطى الصنف Cirta أعلى قيمة ب67,72 سم$^2$ ، يليه الصنف Ain lahma بقيمة 66,37 سم$^2$، وتناقصت قيـــم متوســـط مساحـــة الورقـــة عند الصنفين Gta dur, Cirta وقدرت قيمهـــا ب 63,87 سم$^2$- 60,13 سم$^2$ على التوالي، وسجل الصنف Boussalem أدنى قيمة لمتوسط مساحة الورقة وبلغ قيمة 46,51 سم $^2$ .

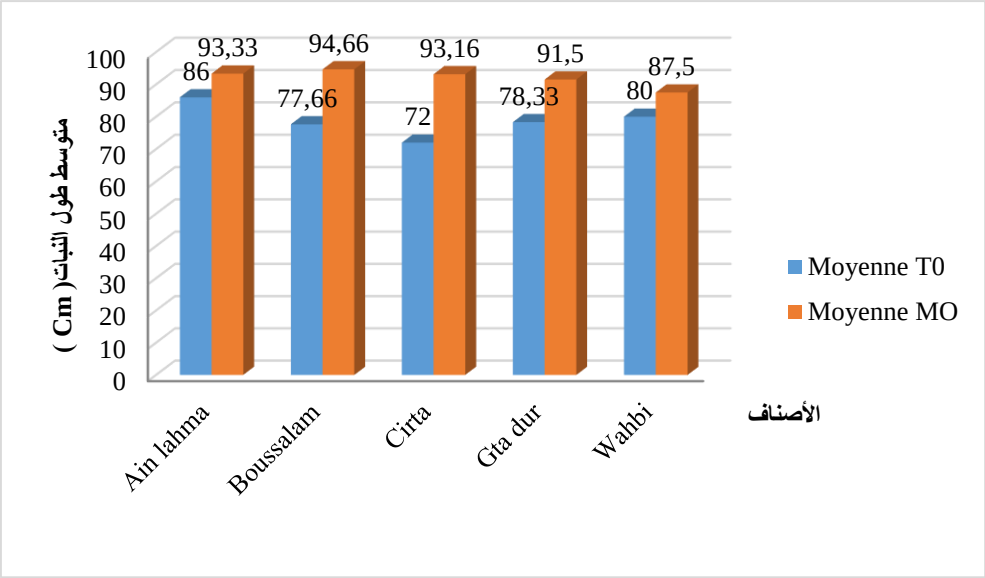
نستنتج من خلال النتائج السابقة أن متوسط مساحة الورقة المعاملة بالسماد (MO+U46°) عالية جدا بمقارنته مع متوسط مساحة الورقة للشاهد (T0). يعود ذلك إلى دور النتروجين في زيادة معدل التمثيل الضوئي من خلال دخوله في بناء الصانعات الخضراء، بالإضافة إلى دوره في تسريع إستطالة الساق والأوراق، وبالتالي ينعكس على زيادة مجموع الخضري للنبات ومن ثم زيادة مساحة سطح الورقة المعرض للضوء، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة النبات في إعتراض الأشعة الضوئية الواردة و إمتصاصها (Peng et *al.*,1996)

### 7.2. طول النبات

قمنا بحساب متوسط طول النبات للأصناف القمح الصلب المدروسة والمعاملة بالأسمدة فتحصلنا على النتائج الموضحة في الجداول الموجودة في الملحق والأشكال الأتية:

- ✓ **المعاملة بالسماد العضوي (MO) مقارنة مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 62) والجدول ($_{11}$II)




**شكل رقم (62):** متوسط طول النبات للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (M O) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل (62) والجدول($II_{11}$ ) الموجود في الملحق أن هناك ارتفاع جد معتبر لمتوسط طول نبات القمح الصلب عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO) مقارنة بقيم متوسط طول النبات الشاهد (T0). حيث بلغ متوسط الطول عند الصنف Boussalem أعلى قيمة قدرت ب 0,76 ± 94,66 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 0,76 ± 77,66 سم، وتناقص متوسط الطول لصنفين Ain lahma, Cirta حيث بلغ قيم 2,18 ± 93,33 سم و 4,16 ± 93,16 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 1,53 ±86 سم و 1,26 ±72سم على التوالي، ويليهما الصنف Gta dur بقيمة 2,08 ±91,5 سم بالمقارنة مع الشاهد بلغ قيم 1,76 ±78,33 سم أما الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 2,02 ±87,5 سم مقارنة بالشاهد بقيم 1,08 ±80سم .

نستنتج من النتائج السابقة أن متوسط طول النبات عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) إرتفع مقارنة بقيم متوسط طول النبات الشاهد (T0) . أي أن إضافة السماد العضوي له تأثير على طول النبات، الذي يعمل على تثبيت النيتروجين والذي بدوره يعمل على زيادة النمو الخضري، وهو من العناصر سريعة الحركة داخل النبات وينتقل إلى الأعضاء حديثة التشكل مثل المرستيمات، ويعمل على تسريع إنقسام الخلايا وإستطالتها وبالتالي زيادة طول النبات و هذا يتوافق مع ما بينه (البدراني، 2010)

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق جد جد معنوي بين كل من الأصناف وكذا التداخل بينهما. وفرق غير معنوي بين المعاملة بالسماد العضوي والشاهد.

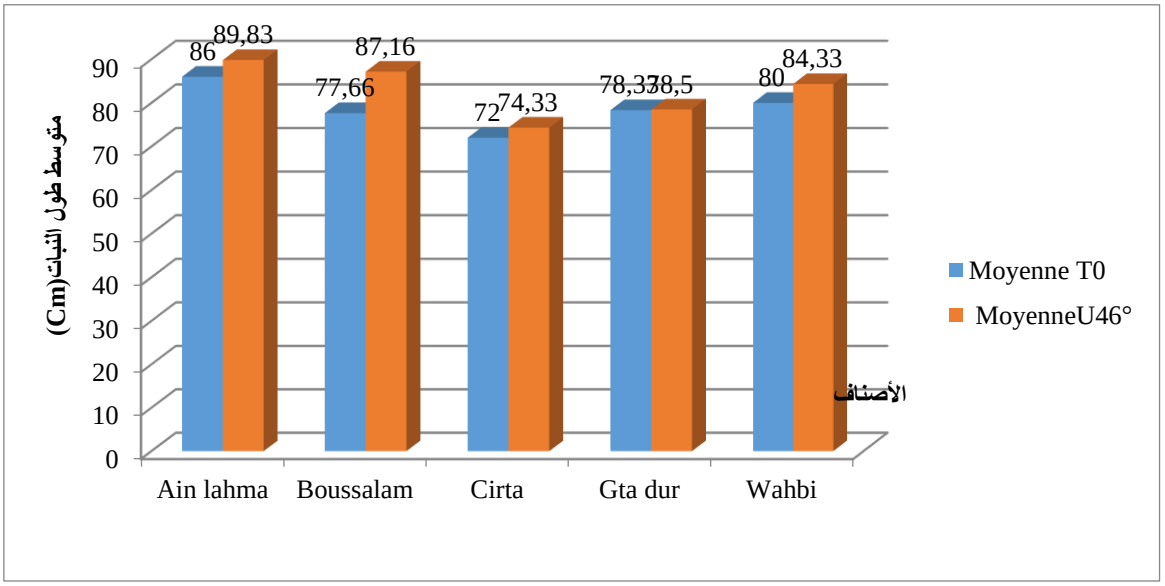
**جدول رقم XII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | *Code de signification* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| variété | 556.7166667 | 4 | 139.1791667 | 33.20377734 | 1.42895E-08 | 2.866081402 | *** |
| tréaitement T0/MO | 0.3 | 1 | 0.3 | 0.071570577 | 0.791803055 | 4.351243503 | NS |
| Interaction | 767.6166667 | 4 | 191.9041667 | 45.78230616 | 8.5752E-10 | 2.866081402 | *** |
| A l'intérieur du groupe | 83.83333333 | 20 | 4.191666667 | | | | |

Significatif : معنوي غير= ** * ; Significatif : معنوي= *** ; Hautement Significatif : معنوي جد; **** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

✓ **المعاملة بالسماد الكيميائي (U46 °) مقارنة مع الشاهد(T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 63) والجدول($II_{12}$) في الملحق




**شكل رقم (63):** متوسط طول النبات للأصناف المدروسة المعاملة (U46°) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل (63) والجدول($II_{12}$) ملحق، أن هناك ارتفاع طفيف لمتوسط طول نبات القمح الصلب عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد اليوريا مقارنة بقيم متوسط طول النبات الشاهد (T0). حيث بلغ متوسط الطول عند الصنف Ain lahma أعلى قيمة قدرت ب 2.36 ±89.83 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 1,53 ±86سم وتناقص متوسط الطول لصنف Boussalem حيث بلغ قيم 1 ±87,16 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 0,76 ± 77,66 سم، ويليه الصنف Wahbi بقيم 1,52 ± 84,33 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 1,80 ±80 سم على التوالي، واستمر في التناقص حيث بلغ عند الصنف Gta dur بقيمة

78,5 ±3,78 سم بالمقارنة مع الشاهد الذي بلغ قيمة 78,33± 1,76 سم، أما الصنف Cirta فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 74,33 ± 1,89 سم مقارنة بالشاهد بقيم 72± 1,26سم .

نستنتج من النتائج السابقة أن متوسط طول النبات عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) ارتفع قليلا مقارنة بقيم متوسط طول النبات للشاهد (T0) . أي أن إضافة سماد اليوريا أثر على طول النبات، وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه عبد الله (2015) من خلال دراسته عند إضافة كمية (120، 240كغم/ه[1]) من السماد النتروجيني الذي أعطى أعلى إرتفاع مقارنة بالشاهد الذي أعطى أقل ارتفاع لطول نبات القمح للموسمين الزراعيين (2012 -2013 ) .

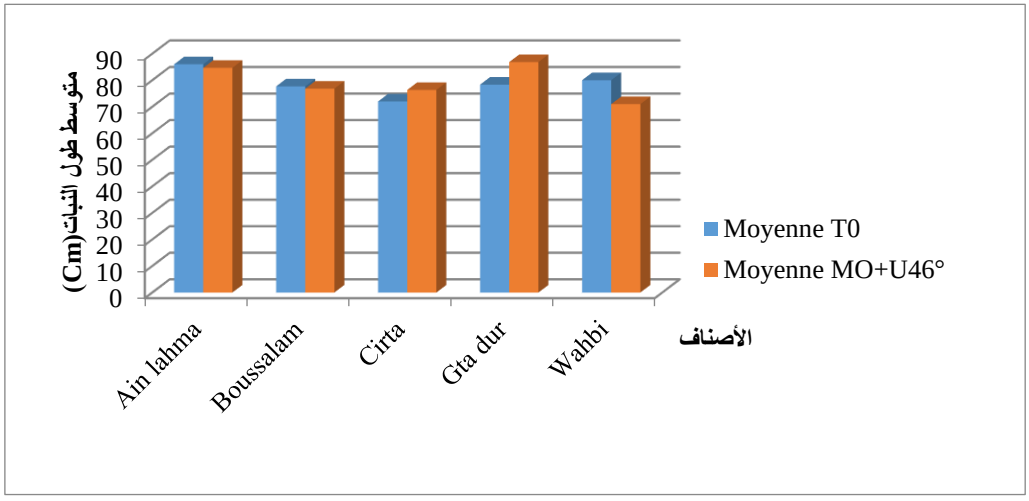
أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق جد جد معنوي بين كل من الأصناف وكذا التداخل بينهما. وفرق معنوي جد بين المعاملات السمادية.

**جدول رقم XIII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| variètè | 621,116 | 4 | 155,279 | 41,224 | 2,17476E-09 | 2,866 | **** |
| TrèaitementT0/U46° | 53,333 | 1 | 53,333 | 14,159 | 0,001224039 | 4,351 | *** |
| Interaction | 860,583 | 4 | 215,145 | 57,118 | 1,16383E-10 | 2,866 | **** |
| A l'intérieur du groupe | 75,333 | 20 | 3,766 | | | | |

✓ **المعاملة بالخليط (MO+U46 °) مقارنة مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 64) والجدول(II$_{13}$) في الملحق




**شكل رقم (64):** متوسط طول النبات للأصناف المدروسة المعاملة (MO+U46°) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل ( 64) والجدول(II$_{13}$ ) أن هناك ارتفاع ضئيل جدا لمتوسط طول نبات القمح الصلب عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بقيم متوسط طول النبات الشاهد(T0). حيث بلغ متوسط الطول عند الصنف Gta dur أعلى قيمة قدرت ب 3,60 ± 86,83 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 1,76 ±78,33 سم وتناقص متوسط الطول عند صنف Ain lhma حيث بلغ قيم 5.29 ± 84.66 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 1,53 ±86سم ، ويليه الصنفين Boussalem, Cirta بقيم 3,5 ± 76,83 سم و 0,58 ± 76,33 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 0,76 ±77,66 سم و 1,26 ±72سم على التوالي، أما الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 2 ±71سم مقارنة بالشاهد بقيم 1,80 ±80 سم .

نستنتج من خلال النتائج السابقة يعود سبب تباين الاصناف وراثيا في صفة الارتفاع واختلاف في محتواها من الاوكسينات والجبرلينات المسؤولة عن استطالة الخلايا وتمايزها وهذا يتوافق مع ما توصل اليه الباحث عبد الله (2015).

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق جد جد معنوي بين كل الأصناف والمعاملات السمادية وكذلك التداخل بينهما.

**جدول رقم XIV:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

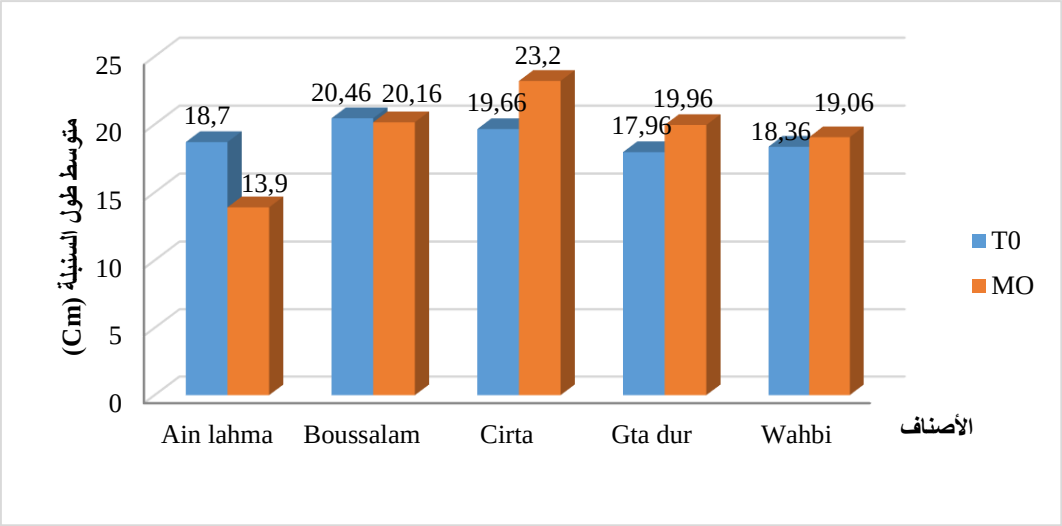
| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 628,28 | 4 | 157,07 | 22,95 | 3,08303E-07 | 2,866 | **** |
| traitement ( Mo+U46) | 326,7 | 1 | 326,7 | 47,75 | 1,03546E-06 | 4,351 | **** |
| Interaction | 793,55 | 4 | 198,3 | 28,99 | 4,5119E-08 | 2,866 | **** |
| A l'intérieur du groupe | 136,83 | 20 | 6,841 | | | | |

### 8.2. طول السنبلة

قمنا بحساب متوسط طول السنبلة للأصناف القمح الصلب المدروسة والمعاملة بالأسمدة فتحصلنا عل النتائج الموضحة في الجداول(II $_{19,18,17}$) الموجودة في الملحق والأشكال الأتية:

- ✓ **المعاملة بالسماد (MO) مقارنة مع (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل رقم (65) والجدول(II$_{17}$)




**شكل رقم (65):** متوسط طول السنبلة للأصناف المدروسة المعاملة (MO) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل (65) والجدول (II$_{17}$ ) ملحق، أن هناك ارتفاع معتبر لمتوسط طول السنبلة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO) مقارنة بقيم متوسط طول السنبلة الشاهد (T0). حيث بلغ متوسط الطول السنبلة عند الصنف Cirta أعلى قيمة قدرت ب 23,2± 0,25 مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 19,66 ± 0,76 سم، ويليه الصنف Boussalem بقيمة 20,16 ± 0,68 سم، وتناقص متوسط الطول السنبلة لصنفين Gta dur, Wahbi حيث بلغ قيم 19,96 ± 0,5 سم و 19,06 ± 0,32 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 17,76 ± 1,01 سم و 18,36 ± 0,15 سم على التوالي، أما الصنف Ain lahma فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 13,9 ± 0,25 سم مقارنة بالشاهد بلغ أعلى قيمة 18,7 ± 0,58 سم .

نستنتج من خلال النتائج السابقة ان عنصر النتروجين يؤثر على إرتفاع النبات ومساحة الورقة، فضلا عن تأثيره في زيادة فعالية النبات خاصة انقسام وتوسع الخلايا، مما يؤدي الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي الذي ينعكس على زيادة طول السنبلة وهدا ما توصل إليه شاطي وصبيحة (2010).

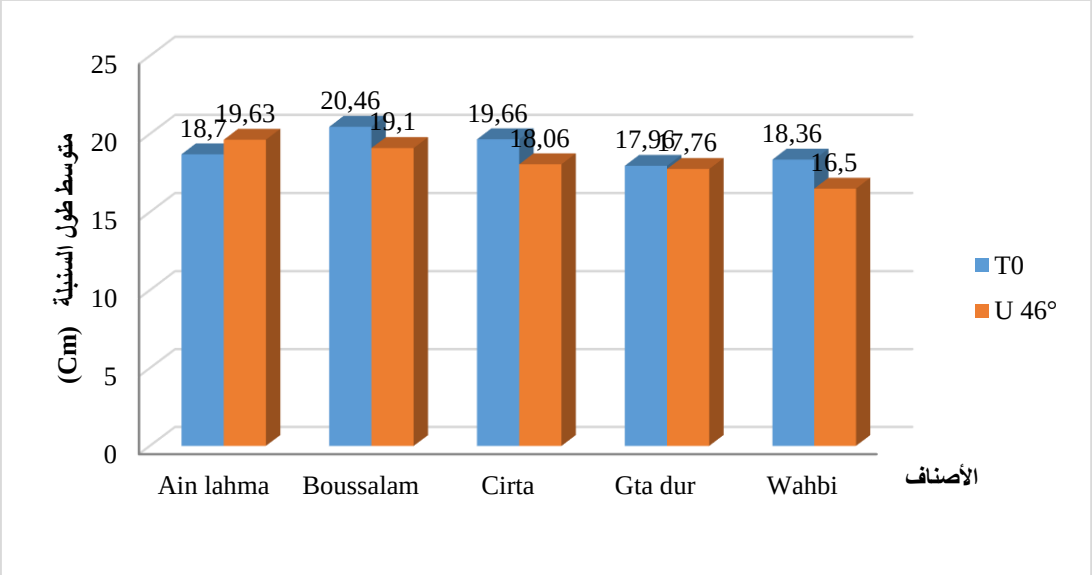
أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جد بين كل من الأصناف وفرق معنوي بين المعاملة بالسماد العضوي والشاهد وكذا التداخل بينهما .

**جدول رقم XV:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Cod de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 18,835 | 4 | 4,708 | 7,127 | 0,000975955 | 2,866 | *** |
| Traitement (Mo/T0 | 4,563 | 1 | 4,563 | 6,906 | 0,016116987 | 4,351 | ** |
| Interaction | 8,315 | 4 | 2,078 | 3,146 | 0,036881405 | 2,866 | * |
| A l'intérieur du groupe | 13,213 | 20 | 0,660 | | | | |

✓ **المعاملة بالسماد (U46 °) مقارنة مع (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 66) والجدول ($II_{18}$)




**شكل رقم (66):** متوسط طول السنبلة للأصناف المدروسة المعاملة (U46°) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل ( 66) والجدول($II_{18}$ ) أن قيم متوسط طول السنبلة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°) تناقصت عند أغلب الأصناف مقارنة بقيم متوسط طول السنبلة الشاهد(T0). حيث بلغ متوسط الطول السنبلة عند الصنف Ainlahma أعلى قيمة قدرت ب ± 0,36 19,63 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 0,58 ± 18,7 سم، ويليه الصنف Boussalem بقيمة ± 1,12 19,1سم مقارنة بالشاهد بلغ أعلى قيمة 0,56+ 20,46 سم ، وتناقص متوسط الطول السنبلة لصنفين Cirta, Gta dur حيث بلغ قيم 1,12 ± 18,06 سم و 1,006 ± 17,76 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 0,76 ±19,66 سم و 1,007 ± 17,96سم على التوالي، أما الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب ± 0,5 16,5 سم مقارنة بالشاهد بلغ أعلى قيمة 0,15 ± 18,36 سم .

نستنتج من خلال النتائج السابقة ان السماد الكيميائي لم يؤثر على طول السنبلة، وقد يعود السبب الى توفر العناصر الغذائية بشكل متكامل من مصادر مختلفة، إذ أن الأسمدة المعدنية توفر النتروجين الذي له عمل في انقسام الخلايا واستطالتها. أما الاسمدة العضوية تؤدي الى تحسين الصفات الفزيائية والكيمائية للتربة، وينعكس ذلك على صفات النمو منها طو ل السنبلة.

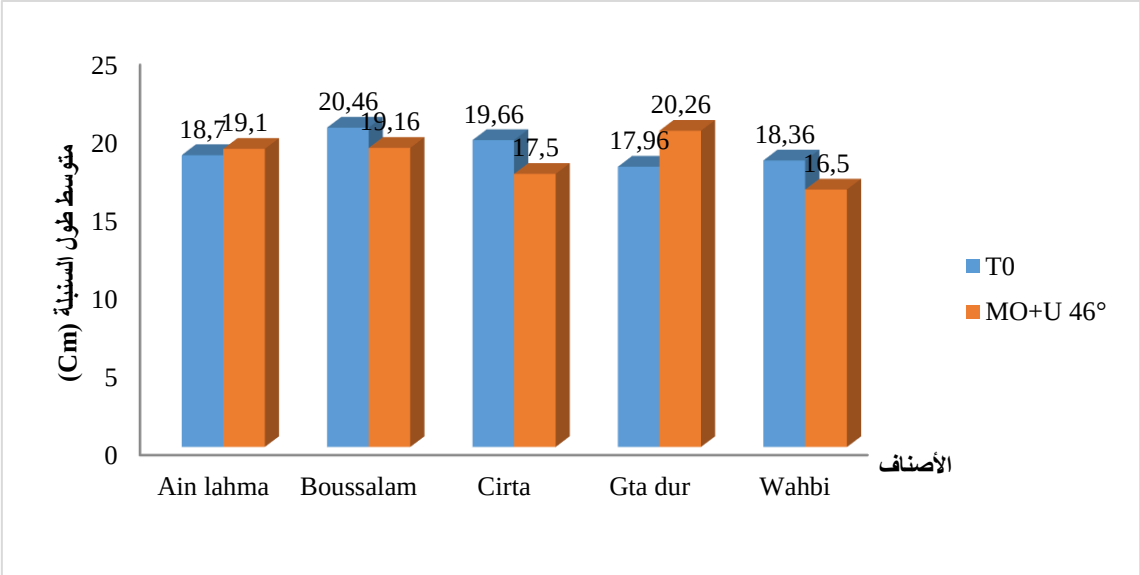
أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق جد معنوي بين كل من الأصناف وفرق غير معنوي بين المعاملات السمادية وفرق معنوي جدا بين التداخل بينهما.

**جدول رقم XVI:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 23,131 | 4 | 5,782 | 9,302 | 0,000204636 | 2,866 | *** |
| Traitement (U46/T0) | 1,452 | 1 | 1,452 | 2,335 | 0,142103645 | 4,351 | NS |
| Interaction | 42,358 | 4 | 10,589 | 17,034 | 3,1609E-06 | 2,866 | **** |
| A l'intérieur du groupe | 12,433 | 20 | 0,621 | | | | |

✓ **المعاملة بالخليط (MO+U46 °) مقارنة مع (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 67) والجدول($II_{19}$)




**شكل رقم (67):** متوسط طول السنبلة للأصناف المدروسة المعاملة (MO+U46°) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل (67) والجدول ($II_{19}$) أن هناك تناقـص في متوسط طول السنبلة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسمـــاد (MO+U46°) مقارنة بقيـــم متوسط طول السنبلة الشاهد (T0). حيث بلغ متوسـط الطول السنبلة عند الصنف Gta dur أعلى قيمـــة قدرت ب 0,5 ± 20,26 سم مقـــارنـة بالشـــاهد الـــذي بلغ قيمـــة 1,01 ± 17,76 سم، وتناقص متوسط طول السنبلة للصنفين Boussalem, Ain lahma بقيمـة 1 ,006 ± 19,1 سم و 0,76 ±19,1 سم مقارنة بالشاهد بقيم 0,56 ±20,46 سم و 0,58 ±18,7 سم، استمر في التناقص متوسط الطول السنبلة عند الصنف Cirta بلغ قيم 0,5+ 17,5سم مقارنة

بالشاهد بلغ قيم 0,76 ± 19,66 سم ، أما الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 0,4 ± 16,5 سم مقارنة بالشاهد بلغ أعلى قيمة 0,15 ± 18,36سم .

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن لتسميد النتروجيني تأثير إجابي على المحصول القمح، زيادة (عدد الإشطاءات وعدد السنابل /م2 ، طول النبات، طول السنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة، ومحصول والقش. هذا ما أكده (Sobh et *al* .,2000) .

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جدا بين المعاملات السمادية وفرق معنوي جد بين الأصناف وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم XVII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 14,698 | 4 | 3,674 | 8,087 | 0,000475528 | 2,866 | *** |
| Traitement (U46/T0) | 23,056 | 1 | 23,056 | 50,747 | 6,66563E-07 | 4,351 | **** |
| Interaction | 15,428 | 4 | 3,857 | 8,489 | 0,000356946 | 2,866 | *** |
| A l'intérieur du groupe | 9,086666667 | 20 | 0,454333333 | | | | |

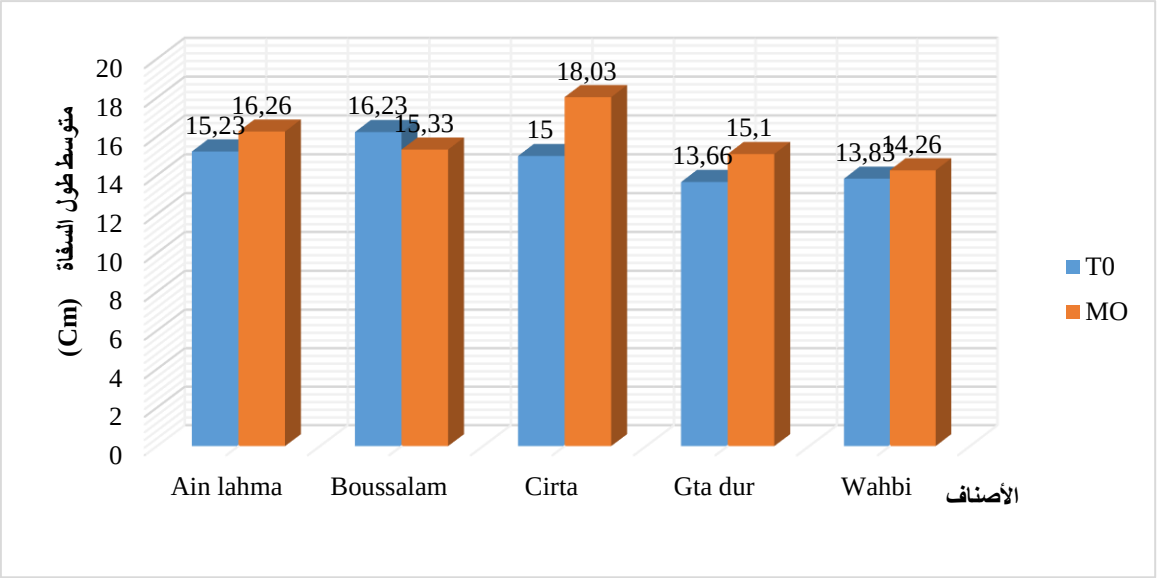
Significatif : معنوي غير= ** * ; Significatif : معنوي= *** ; Hautement Significatif : معنـوي جـد; **** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

### 9.2. طول السفاه

قمنا بحساب متوسط طول السفاه للأصناف القمح الصلب المدروسة والمعاملة بالأسمدة فتحصلنا على النتائج الموضحة في الجداول(II$_{16,15,14}$) الموجودة في الملحق والأشكال الأتية:

- ✓ **المعاملة بالسماد العضوي (MO) مقارنة مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 68) والجدول (II$_{14}$)




**شكل رقم (68):** متوسط طول السفاة للأصناف المدروسة المعاملة (MO)مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل (68) والجدول (II 14) ملحق، أن هناك ارتفاع طفيف لمتوسط طول السفاة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO) مقارنة بقيم متوسط طول السفاة الشاهد(T0). حيث بلغ متوسط الطول السفاه عند الصنف Cirta أعلى قيمة قدرت ب 0,5 ± 18,03 مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 1,05 ± 15 سم، ويليه الصنف Ain lahma بقيمة 0,5 ± 16,26مقارنة بالشاهد الجي بلغ قيمة 1,25 ± 15,23 وتناقص متوسط الطول السفاه لصنفين Gta dur, Boussalam. حيث بلغ قيم 1,01 ± 15,33سم و 0,3 ± 15,1 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 0,05 ± 16,23 و 1,16 ± 13,66 سم على التوالي، أما الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 0,76 ± 14,26 سم مقارنة بالشاهد بلغ أعلى قيمة 0,6 ± 13,83 سم .

نستنتج من خلال النتائج السابقة، ان السماد العضوي أثر إيجابيا على متوسط طول السفاة مقارنة بالشاهد. وهذا ما يدل على وجود تنوعية بين أنماط الصنف الواحد، وتعتبر صفة طول السفاة من مميزات تحمل الجفاف مما تعتبر من الصفات التي تخص التركيب الضوئي للأصناف (Yoshiika et *al.*,2017).

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جد بين كل الأصناف وفرق معنوي بين المعاملات السمادية وكذا التداخل بينهما.

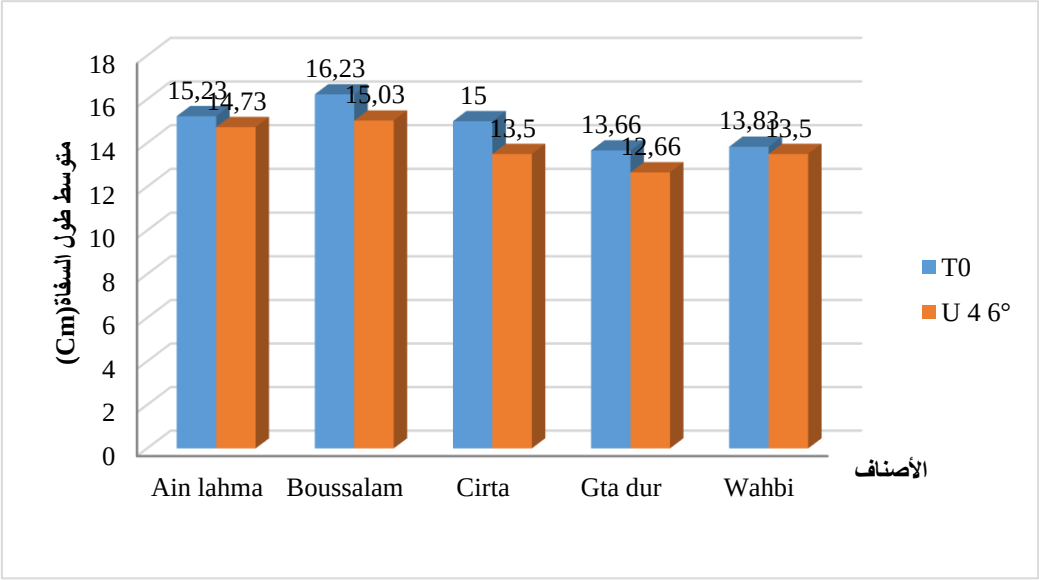
**جدول رقم XVIII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de Signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 18,835 | 4 | 4,708 | 7,127 | 0,000975955 | 2,866 | *** |
| traitement (MO/T0) | 4,563 | 1 | 4,563 | 6,906 | 0,016116987 | 4,351 | ** |
| Interaction | 8,315 | 4 | 2,078 | 3,146 | 0,036881405 | 2,866 | * |
| A l'intérieur du groupe | 13,213 | 20 | 0,660 | | | | |

Significatif : معنوي غير= ** * ; Significatif : معنوي= *** ; Hautement Significatif : معنوي جد; **** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

✓ **المعاملة بالسماد (U46 °)المقارن مع (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل(رقم 69)والجدول($II_{15}$)




**شكل رقم (69):** متوسط طول السفاه للأصناف المدروسة المعاملة (U46°) مقارنة مع(T0)

نلاحظ من خلال الشكل ( 69) والجدول ($II_{15}$ ) ملحق، أن هناك انخفاض طفيف لمتوسط طول السفاة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (U46) مقارنة بقيم متوسط طول السفاة الشاهد( T0) حيث بلغ متوسط الطول السفاة عند الصنف Boussalam أعلى قيمة قدرت ب 0,6 ± 14,73 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 0,05 ± 16,23 سم، ويليه الصنف Ain lahma بقيمة 0,6 ± 14,73 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 1,25 ±15,23 سم وتناقص متوسط الطول السفاة للصنفين Cirta, Wahbi حيث بلغ قيم 0,55 ± 13,5 سم و 0,5± 13,5 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 1,05 ± 15 و 0,6 ±

13,83 سم على التوالي، أما الصنف Gta dur فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 0.5 ± 12,66 سم مقارنة بالشاهد بلغ أعلى قيمة 1,16± 13,66 سم .

نستنتج من خلال النتائج ان السماد الكيميائي ليس له تأثير على متوسط طول السفاة، والتي تعتبر صفة من مميزاة لنبات القمح، حيث بين الباحثون (Rebertzke et *al.*,2016) أن الاصناف ذات سفاة طويلة أكثر تحملا للإجهاد المائي من تلك القصيرة المنعدمة.

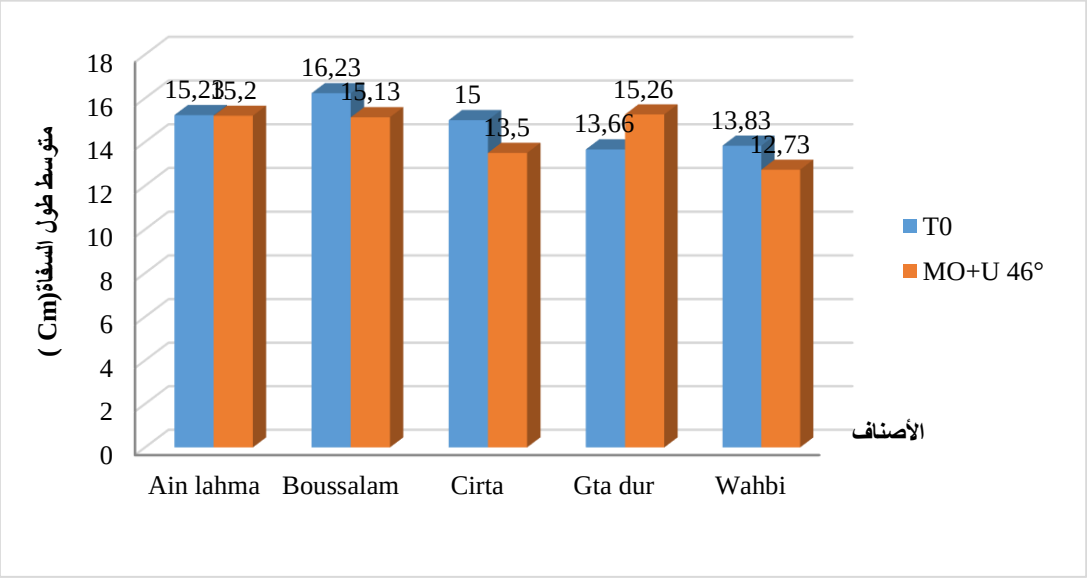
أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي بين الأصناف وفرق غير معنوي بين المعاملات السمادية وفرق معنوي جد بين التداخل بينهما.

**جدول رقم XIX:** اختبار تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46° ) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 14,461 | 4 | 3,615 | 4,465 | 0,009673923 | 2,866 | ** |
| Traitement (U46/T0) | 0,320 | 1 | 0,320 | 0,395 | 0,536470437 | 4,351 | NS |
| Interaction | 30,494 | 4 | 7,623 | 9,415 | 0,000189756 | 2,866 | *** |
| A l'intérieur du groupe | 16,193 | 20 | 0,809 | | | | |

✓ **المعاملة بالخليط (MO+U46 °) مقارنة مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 70) والجدول($II_{16}$)




**شكل رقم (70):** متوسط طول السفاة للأصناف المدروسة المعاملة مقارنة (MO+U46°) مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل (70) والجدول ($II_{16}$) في الملحق، أن هناك اخفاض في متوسط طول السفاة عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO+U46°) مقارنة بقيم متوسط طول السفاة الشاهد T0، حيث بلغ متوسط الطول السفاة عند الصنف Boussalam أعلى قيمة قدرت ب 0,6 ± 14,73 سم مقـــارنة بالشـــاهد الذي بلغ قيمـــة 0,05 ± 16,23 سم، ويليه الصنف Ain lahma بقيمة 0,6 ± 14,73 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 1,25 ±15,23 سم، وتناقص متوسط الطول السفاة لصنفين Wahbi ,Cirta حيث بلغ قيم 0,55 ± 13,5 سم و 0,5± 13,5 سم مقارنة بالشاهد بلغ قيم 1,05 ± 15 و 0,6 ± 13,83 سم على التوالي، أما الصنف Gta durفبلغ أدنى قيمة قدرت ب 0.5 ± 12,66 سم مقارنة بالشاهد بلغ أعلى قيمة 1,16± 13,66 سم .

نستنتج من خلال النتائج السابقة ان سماد الخليط لم يؤثر بصفة معنوية على متوسط طول السفاة مقارنة بالشاهد. قد يعود السبب الى اختلاف التركيب الوراثي للأصناف، وضياع السماد اليوريا سريع الدوبان في الجو، وايضا الى ان السماد العضوي بطئي التحلل في التربة. حيث يلعب طول السفاة دور مهم في امتلاء الحبوب، ببقاء الكلوروفيل في هذا العضو الذي يساعد على امتلاء الحبة خلال تعرضها للاجهادات (Slam et *al*., 2005)

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق غير معنوي بين الأصناف وفرق معنوي جدا بين المعاملات السمادية وفرق معنوي عند التداخل بينهما.

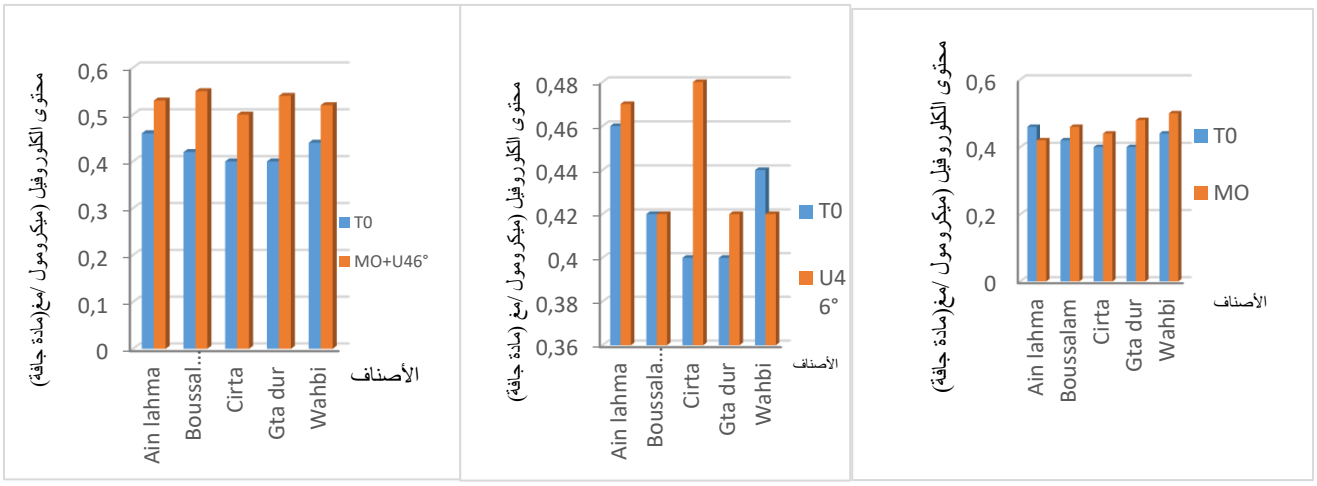
**جدول رقم XX:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code Signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 3,336 | 4 | 0,834 | 1,210 | 0,337309889 | 2,866 | NS |
| traitement (Mo+U46) | 15,408 | 1 | 15,408 | 22,363 | 0,000128488 | 4,351 | *** |
| Interaction | 8,956 | 4 | 2,239 | 3,249 | 0,033028593 | 2,866 | * |
| A l'intérieur du groupe | 13,78 | 20 | 0,689 | | | | |

Significatif : معنوي غير= ** * ; Significatif : معنوي= *** ; Hautement Significatif : معنـوي جـد; **** = Très Hautement Significatif : معنوي جدا

## 10.2. تقدير محتوى الكلوروفيل

### ❖ الكلوروفيل A




**شكل رقم (71):** تقدير محتوى الكلوروفيلA في الأوراق أصناف المدروسة المعاملة(MO) و(U46°) و(MO+U46°) مقارنة مع(T0)

نلاحظ من خلال الشكل (71) والجداول (II $_{25,24,23}$) في الملحق أن للأسمدة دور فعال في زيادة محتوى الكلوروفيل A مقارنة بقيم الشاهد. حيث تفوقت المعاملة بالخليط على جل المعاملات مقارنة بالشاهد الذي سجل اقل القيم . سجل الصنف Boussalem اعلى قيمة قدرت ب 0،01± 0،55ميكرومول /مغ اما الاصناف..Ainlahma,Gta dur,Wahbi فكانت قيمها متقاربة تتراوح بين0،52-0،54ميكرومول /مغ، اما الصنفCirta اعطى ادنى قيمة قدرت ب 0,01±0,5 ميكرومول /مغ . تليه المعاملة بالسماد العضوي حيث اعطى الصنف Wahbiاعلى قيمة قدرت ب0،11±0،5ميكرومول /مغ اما الاصناف فكانت قيمها متقاربةتتراوح مابين 0،44-0،48ميكرومول /مغ. اما ادنى قيمة سجلها الصنف Ain lahmaبقيمة قدرت ب 0،01±0،42ميكرومول /مغ. اما المعاملة بالسماد الكميائي سجلت عند الصنف Cirtaاعلى قيمة قدرت 0،01±0،48ميكرومول /مغ يليه الصنف Ain lahmaبقيمة0,06±0,47ميكرومول /مغ واعطت الاصناف Boussalem, Gta dur, Wahbiادنى قيمة قدرت ب0،04±0،42ميكرومول /مغ.

نستنتج من خلال النتائج السابقة أنه قد يعود إرتفاع محتوى الكلوروفيل في الأوراق إلى دور النتروجين المهم، إذ يعد مكونا أساسيا في تركيب الكلوروفيل، وبزيادة مستوياته يزيد من تركيز الكلوروفيل في الأوراق. و هذا ما توصل إليه جدوع وأخرون (2017) .

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق غير معنوي بين كل الأصناف والمعاملات السمادية وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم XXI:** تحليل التباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 0,006 | 4 | 0,001 | 0,262 | 0,898753528 | 2,866 | NS |
| Traitement (MO/T0) | 0,0100 | 1 | 0,010 | 1,527 | 0,230767093 | 4,351 | NS |
| Interaction | 0,013 | 4 | 0,003 | 0,527 | 0,716623114 | 2,866 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 0,132 | 20 | 0,006 | | | | |

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق غير معنوي بين الأصناف والمعاملات السمادية وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم XXII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46° ) مقارنة بالشاهد (T0)

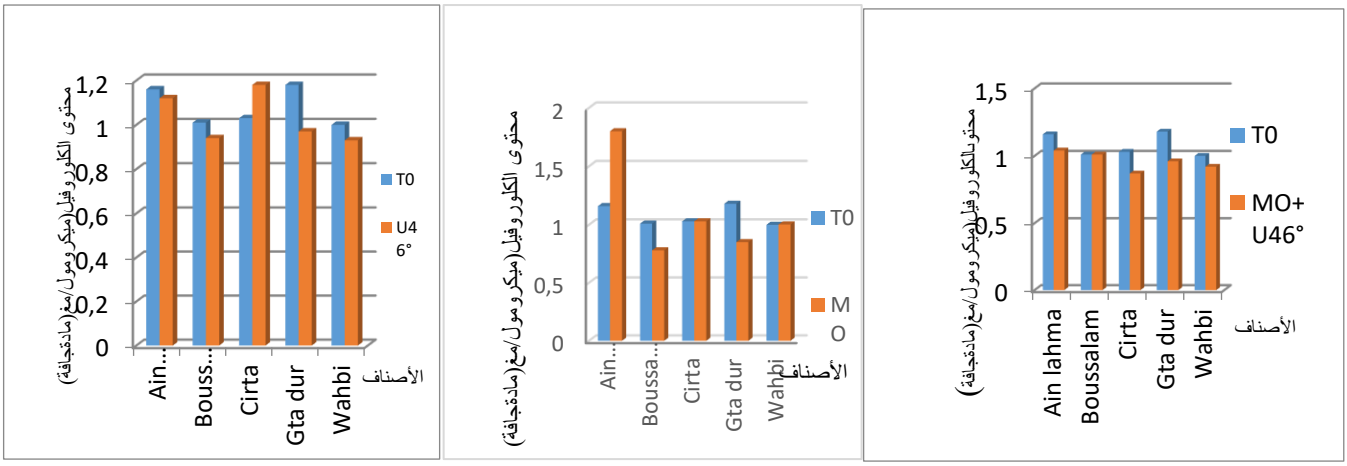
| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 0,010 | 4 | 0,002 | 0,637 | 0,641740016 | 2,8660 | NS |
| Trèaitement (U46/T0) | 0,003 | 1 | 0,003 | 0,711 | 0,408934133 | 4,351 | NS |
| Interaction | 0,007 | 4 | 0,001 | 0,456 | 0,766599178 | 2,866 2 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 0,084 | 20 | 0,004 | | | | |

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق غير معنوي بين الأصناف وفرق معنوي جد بين المعاملات السمادية وفرق غير معنوي عند التداخل بينهما.

**جدول رقم XXIII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 0,006 | 4 | 0,001 | 0,460 | 0,764124424 | 2,866 | NS |
| Traitement (MO+U46°)/(T0) | 0,083 | 1 | 0,083 | 23,200 | 0,000104873 | 4,351 | *** |
| Interaction | 0,007 | 4 | 0,0018 | 0,505 | 0,732130388 | 2,866 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 0,071733333 | 20 | 0,0035 | | | | |

❖ **الكلوروفيل B**




**شكل رقم (72):** تقدير محتوى الكلوروفيل B في الأوراق للأصناف المدروسة المعاملة(MO) و(U46°) و(MO+U46°) مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل(72) والجدول و ( II, 24,25,23 ) ان محتوى الكلوروفيل Bعند الاصناف المعاملة بالأسمدة مقارنة بالشاهد بتفوق المعاملة بالسماد العضوي على جل المعاملات. حيث سجل الصنف Ainlahmaأعلى قيمة قدرت ب1,8ميكرومول/مغ مقارنة بالشاهد بقيمة0،27±1،16 ميكرومول /مغ أما أدنى قيمة سجلها الصنف Boussalem بقيمة. تليه المعاملة بالسماد الكيميائي حيث أعطى الصنف cirta قيمة قدرت ب 0،16±1,18 ميكرومول /مغ . اما ادنى قيمة سجلها الصنف wahbi قدرت ب0،93 ±0،04 ميكرومول/ مغ مقارنة مع الشاهد سجل قيم0،032 ±0،92 ميكرومول/مغ. يليه الخليط حيث اعطت Boussalem، Ainlahma قيم متقاربة قدرت 1،04 و1،01 ميكرومول/مغ. أما أدنى قيمة سجلها الصنف cirta بقيمة0،05± 0،87 ميكرومول/ملغ.، مقارنة بالشاهد اعطى قيمة 0،18 ± 1،03. ميكرومول /مغ.

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن زيادة مستويات النتروجين يؤدي إلى زيادة النمو الخضري، ويرفع من محتوى الكلوروفيل في الأوراق، وأن زيادة الكلوروفيل يعني قيام الأوراق بعملية التمثيل الضوئي بشكل جيد، والذي ينعكس على زيادة نمو الورقة أي زيادة مساحة الورقة(جدوع واخرون، 2017).

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جد بين كل الأصناف وفرق غير معنوي بين المعاملات السمادية وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم XXIV:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 1,125 | 4 | 0,281 | 4,040 | 0,014639998 | 2,866 | *** |
| Traitement (Mo/T0) | 0,070 | 1 | 0,0700 | 1,006 | 0,327815146 | 4,351 | NS |
| Interaction | 0,784 | 4 | 0,196 | 2,814 | 0,052937479 | 2,866 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 1,393 | 20 | 0,069 | | | | |

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق غير معنوي بين الأصناف والمعاملات السمادية وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم XXV:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | 0,148 | 4 | 0,037138333 | 1,617 | 0,208855856 | 2,866 | NS |
| Traitement (U46/T0) | 0,017 | 1 | 0,0177 | 0,773 | 0,389532305 | 4,35 | NS |
| Interaction | 0,105 | 4 | 0,026 | 1,143 | 0,364839692 | 2,866 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 0,459 | 20 | 0,022 | | | | |

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق غير معنوي بين الأصناف وفرق معنوي بين المعاملات السمادية وفرق غيرمعنوي عند التداخل بينهما.

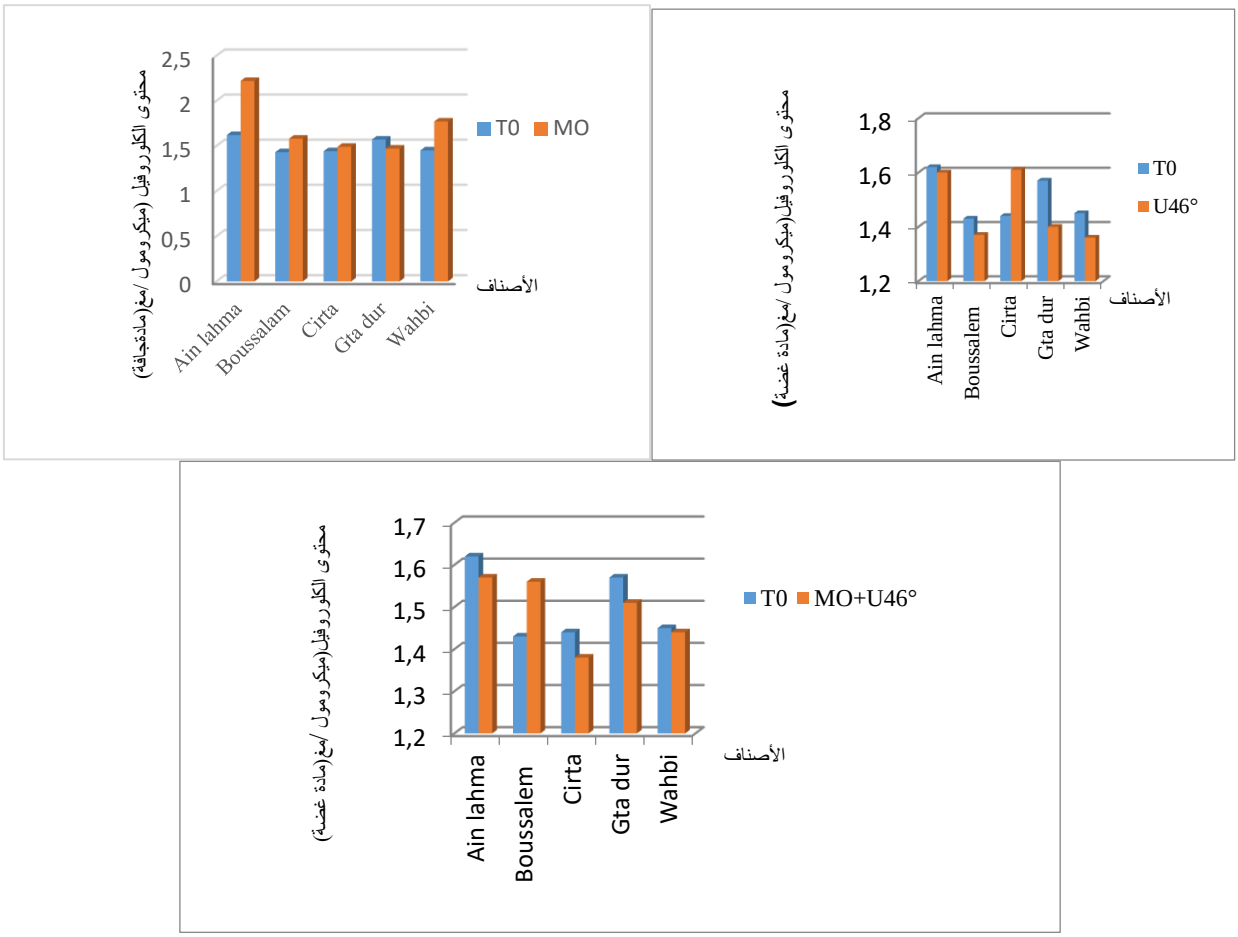
**جدول رقم XXVI:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالخليط (MO+U46°) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 0,105 | 4 | 0,0264 | 1,376 | 0,277721983 | 2,866 | NS |
| Traitement (Mo+U46/T0) | 0,100 | 1 | 0,1009 | 5,248 | 0,032965435 | 4,351 | * |
| Interaction | 0,039 | 4 | 0,0099 | 0,516 | 0,724633991 | 2,866 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 0,384 | 20 | 0,019 | | | | |

❖ **تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي (A+B)**

✓ **المعاملة بالسماد (MO+U46°) و(U46°) و (MO) مقارنة مع (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم73) والجداول في(28-27-26 II) الملحق:




**شكل رقم (73):** تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي للأصناف المدروسة المعاملة بالأسمدة (MO) و U46+ (MO) و السماد U46 مقارنة مع (T0)

نلاحظ من خلال الشكل(73) والجدول(6 28-27-2 II )ان محتوى الكلوروفيل الكلي(A+B) عند الاصناف المعاملة بالأسمدة مقارنة بالشاهد بتفوق المعاملة بالسماد العضوي على جل المعاملات. حيث سجل الصنف Ainlahmaأعلى قيمة قدرت بـ2,2 ميكرومول/مغ مقارنة بالشاهد بقيمة 1.62ميكرومول /مغ أما أدنى قيمة سجلها الصنف Gta dur بقيمة. تليه المعاملة بالسماد الكميائي حيث أعطتى الصنفين Ainlahmaو cirtaقيما متقاربة قدرت ب 1,61و1،60اميكرومول/مغ على التوالي. اما ادنى قيمة سجلها الصنف wahbiقدرت ب1,36ميكرومول/ مغ مقارنة مع الشاهد سجل قيم 1,45ميكرومول/مغ. يليه الخليط Ainlahma,Boussalem,Gta dur قيم متقاربة قدرت ب1,57و حيث اعطت اغلب الاصناف

1،56و1،51 ميكرومول/مغ. أما أدنى قيمة سجلها الصنف cirta بقيمة1,38.ميكرومول/ملغ.، مقارنة بالشاهد اعطى قيمة 144 ميكرومول /مغ.

نستنتج من خلال النتائج السابقة أن زيادة التسميد النتروجيني يؤدي إلى زيادة محتوى الكلوروفيل. حيث أكد الكثير من الباحثين في دراساتهم أن اختلاف الأصناف يعزي سبب تباين في صفة محتوى الكلوروفيل لاختلاف تركيبها الوراثي و هذا ما بينه جدوع وأخرون (2017).

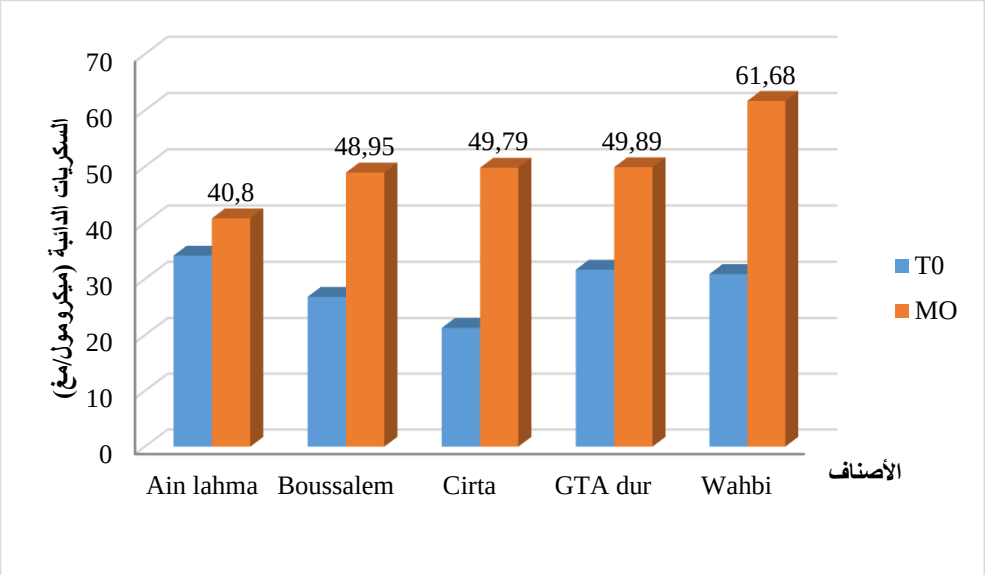
أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي جد بين كل الأصناف وفرق معنوي بين المعاملات السمادية وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم XXVII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 0,81542 | 4 | 0,203 | 8,338 | 0,000397167 | 2,866 | *** |
| Traitement (MO/ T0) | 0,3 | 1 | 0,3 | 12,271 | 0,002239067 | 4,351 | ** |
| Interaction | 0,438 | 4 | 0,109 | 4,483 | 0,009505254 | 2,866 | ** |
| A l'intérieur du groupe | 0,488 | 20 | 0,024 | | | | |

### 11.2. تقدير السكريات الذائبة

✓ **المعاملة بالسماد العضوي(MO) مقارنة مع الشاهد(T0)** تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 74) والجدول (II$_{29}$) الملحق:




**شكل رقم (74):** تقدير نسبة السكريات الذائبة للأصناف المدروسة والمعاملة بالسماد (MO)مقارنة مع (T0)

تبين من خلال الشكل (74) والجدول (II$_{29}$) في الملحق أن نسبة السكريات الدائبة للقمح الصلب المعاملة بالسماد (MO) أعلى بكثير من نسبة السكريات الدائبة للشاهد (T0). حيث سجل الصنف Wahbi أعلى نسبة للسكريات الذائبة قدرت ب و 12,55 ±61,68 ميكرومول /مغ مقارنة بالشاهد الذي أعطى نسبة 31,65 ± 30,9 ميكرومول/مغ ، وتناقصت بقيم معتبرة ونسبة السكريات في الأصناف Gta dur, Cirta, Boussalem سجلوا قيم متقاربة قدرت ب 10,26 ± 49,90 و 13,10±49,80 و 22,20±48,96 ميكرومول /مغ مقارنة بالشاهد الذي سجل نسب 6,55 ± 31,67 و 2,48± 21,31 و 5,88± 26,85 ميكرومول /مغ على التوالي. أما الصنف Ain lahma أعطى أدنى نسبة قدرت ب 2,98 ± 40,8 ميكرومول /مغ والشاهد سجل نسبة 0,87 ± 34,17 ميكرومول /مغ.

نستنتج من خلال النتائج السابقة ان السماد العضوي له تأثير اجابي على نسبة السكريات الذائبة مقارنة بالشاهد. حيث تلعب العناصر الغذائية كالسكريات والمركبات الازوتية دورا محددا في نمو النبات ويستهلكها بكميات كبيرة. وللسكريات ادوارمختلفة وهامة تساعد النبات على التأقلم ومقاومة الإجهادات، واقترحها بعض الباحثين كأليات للأنتخاب وتحسين مقاومة للإجهاد المائي(Ababe et *al*., 2003).

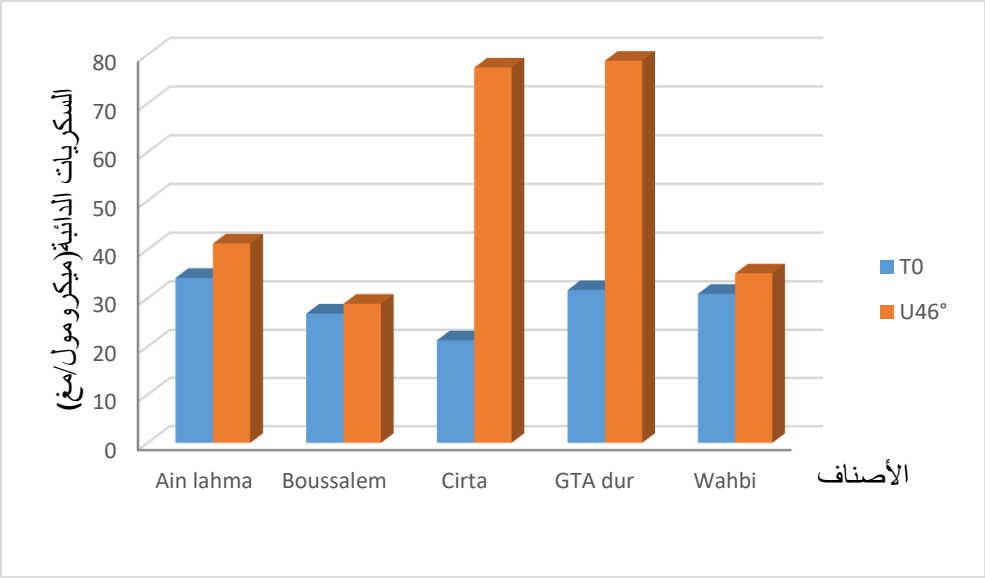
أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق جد جد معنوي بين المعاملات السمادية وفرق غير معنوي بين كل الأصناف وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم XXVIII:** تحليل تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد(MO) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 419,81 | 4 | 104,95 | 1,024 | 0,418929707 | 2,866 | NS |
| Traitement (Mo/T0) | 3385,23 | 1 | 3385,23 | 33,032 | 1,266E-05 | 4,351 | **** |
| Interaction | 550,17 | 4 | 137,544 | 1,342 | 0,289055289 | 2,866 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 2049,66 | 20 | 102,483 | | | | |

- ✓ **المعاملة بالسماد الكيميائي (° U46) مقارنة مع (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 75) والجدول (II$_{30}$)في الملحق:




**شكل رقم (75):** تقدير نسبة السكريات الدائبة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة مع (T0)

تبين من خلال الشكل (75)الجدول ( $II_{30}$)نسبة السكريات الدائبة للقمح الصلب المعاملة بالسماد (U46°) أعلى بكثير من نسبة السكريات الدائبة للشاهد(T0). حيث سجل الصنفين Gta dur, Cirta أعلى نسبة للسكريات الدائبة قدرت ب 28,47 ± 78,77 و 20,80 ±77,36 ميكرومول/مغ مقارنة بالشاهد الذي أعطى نسبة 6,55 ±31,67 و 2,47± 21,31 ميكرومول /مغ على التوالي، وتناقصت بقيمة معتبرة نسبة السكريات في الصنف Ain lahma وقدرت ب 4,33 ±41,22 ميكرومول /مغ مقارنة بالشاهد سجل نسبة 0,87 ± 34,17 ميكرومول /مغ ويليه الصنف Wahbi بنسبة 3,62 ±35,10 ميكرومول /مغ وشاهد سجل نسبة قدرت ب 31,65 ± 30,91 ميكرومول /مغ أما الصنف Boussalem أعطى أدنى نسبة قدرت ب 5,74 ±28,87 ميكرومول /مغ والشاهد سجل نسبة 5,88 ± 26,85 ميكرومول /مع.

نستنتج من خلال النتائج السابقة ان السماد الكيميائي له تأثير اجابي على نسبة السكريات في النبات مقارنة بالشاهد.وتوصل الباحث Adjab (2002) خلال معايرة السكريات في الورقة الخامسة عند خمس أصناف من القمح الصلب تبدي السكريات تراكما ضعيفا لها .وان تغيرات محتوى القمح من السكريات الذائبة أضعف بكثير من تراكم البرولين عند الاجهاد المائي.

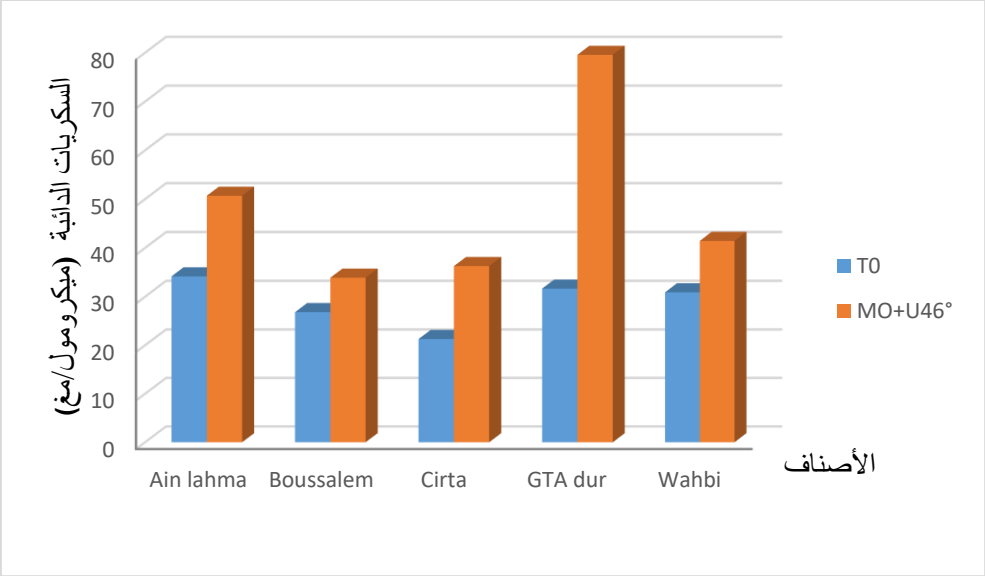
أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي بين الأصناف وفرق معنوي جد بين المعاملات السمادية وكذا التداخل بينهما.

**جدول رقم XXIX:** اختبار التباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (U46°) مقارنة بالشاهد (T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Cod de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 3111,289 | 4 | 777,822 | 5,570 | 0,003514226 | 2,866 | ** |
| Traitement (U46/T0) | 4065,991 | 1 | 4065,99 | 29,121 | 2,78221E-05 | 4,351 | *** |
| Interaction | 4080,293 | 4 | 1020,073 | 7,306 | 0,000850539 | 2,866 | *** |
| A l'intérieur du groupe | 2792,420 | 20 | 139,621 | | | | |

✓ **المعاملة بالخليط (MO+U46 °) مقارن مع الشاهد (T0)**

تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (رقم 76) والجدول ($_{31}$II)




**شكل رقم (76):** تقدير نسبة السكريات الدائبة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد (MO+U46°) مقارنة مع (T0)

تبين من خلال الشكل (76) والجدول ($_{31}$II) في الملحق نسبة السكريات الدائبة للقمح الصلب المعاملة بالسماد (MO+U46°) أعلى بكثير من نسبة السكريات الدائبة للشاهد(T0). حيث سجل الصنف (Gta dur) أعلى نسبة للسكريات الدائبة قدرت ب 18,17± 79,57 ميكرومول /مغ مقارنة بالشاهد الذي أعطى نسبة 6,55± 31,67 ميكرومول /مغ، وتناقصت نسبته في الصنف Ain lahma وقدرت ب 9,21± 50,69 ميكرومول /مغ مقارنة بالشاهد سجل نسبة 0,87± 34,17 ميكرومول /مغ، ويليه الصنف Wahbi بنسبة 28,17± 41,44 ميكرومول /مغ وشاهد سجل نسبة قدرت ب 31,65± 30,91 ميكرومول /مغ، ويليهما الصنف Cirta بنسبة 10,05± 36,27 ميكرومول/مغ والشاهد أعطى نسبة 2,48± 21,31 ميكرومول

/مغ، أما الصنف Boussalem أعطى أدنى نسبة قدرت ب 5,27 ± 33,90 ميكرومول /مغ والشاهد أعطى نسبة 5,88± 26,85 ميكرومول /مغ .

نستنتج من خلال النتائج السابقة ان الخليط من السماد له تأثير اجابي على نسبة السكريات الدائبة في النبات مقارنة بالشاهد. بين الباحث Ackerson (1981) ان السكريات الذائبة تساهم في حماية الاوراق عند تعرضها للإجهادات. وان هناك استنفاد عام للسكر والنشاء في الاوراق المعرضة للإجهاد المائي.

أسفر تحليل التباين لعاملين عن وجود فرق معنوي بين الأصناف وبين المعاملات السمادية وفرق غير معنوي عند التداخل بينهما.

**جدول رقم XXX:** اختبار تباين Anova عند الأصناف المدروسة المعاملة بالخليط (MO+U46°) مقارنة بالشاهد(T0)

| *Source des variations* | *Somme des carrés* | *Degré de liberté* | *Moyenne des carrés* | *F* | *Probabilité* | *Valeur critique pour F* | Code de signification |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variètès | 2844,49 | 4 | 711,123 | 4,988 | 0,005923773 | 2,866 | * |
| Traitement (Mo+U46/T0) | 2820,95 | 1 | 2820,95 | 19,787 | 0,000246797 | 4,3512 | ** |
| Interaction | 1606,39 | 4 | 401,599 | 2,8169 | 0,05277401 | 2,866 | NS |
| A l'intérieur du groupe | 2851,289 | 20 | 142,56 | | | | |

# الخلاصة

## الخلاصة

للإجابة على الإشكاليات المطروحة سابقا، إهتم بحثنا بالدراسة التشريحية والمورفولوجية للإشطاء (Tallage) عند خمس (5) أصناف من نبات القمح الصلب *Triticum durum* Desf. المحلية والمستوردة المتمثلة في. Ain lahma,Boussalem,Cirta,Gta dur,Wahbi

أثبتت دراستنا التشريحية على مستوى جنين حبة القمح أثناء مرحلة التشرب و الإنبات، بعد عمل المقاطع التشريحية للأصناف المدروسة باستعمال الطريقة اليدوية والملون المضاعف ( Carmino-vert) ما يلي:

أثناء مرحلة التشرب بعد 24 ساعة، وجود خمسة جذور جنينية (بدائية RP)، حيث يظهر الجذر الأول ثم الزوج الأول ثم الزوج الثاني ، والتي يحيط بها غلاف (radicule) الجنين، كما لاحظنا أيضا القصعة (Scutellum) التي تحيط بغمد الريشة (COL)، الذي يحيط بالأوراق البدائية (الجنينية FP)، وبدورها تحيط بالمرستيم القمي للساق (SAM) . وبعد يومين لاحظنا ظهور المرستيم القمي للجذر(RAM)، وتمزق القصعة (Scutellum) عند الصنف Gta dur.

أثناء مرحلة الإنبات بعد 4أيام، لاحظنا بداية تمزق غلاف البذرة وبداية خروج الجذور الأولية (RP) وإستطالتها، وظهور اللون البنفسجي على مستوى المرستيم القمي للجذر(RAM) عند الصنف Gta dur وهذا يدل على أنها مناطق مرستيمية في حالة إنقسام وتمايز، وبداية إستطالة غمد الريشة وبدائيات الأوراق والمرستيم القمي للساق .

أما بعد أسبوع لاحظنا إستطالة غمد الريشة (COL)، إستطالة الأوراق البدائية (FP) المحيطة بالمرستيم القمي للساق (SAM) وإستطالته إلى الأعلى، وظهور اللون البنفسجي تحت قمة الساق المرستيمي عند الصنفين Ain lahma,Boussalem، يدل على أن هناك بعض الخلايا متشكلة في هذه المنطقة.

أما من خلال دراستنا التشريحية على مستوى 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) : أنه شكلت كل الأصناف المدروسة برعم شطء واحد فقط (BT1)، لاحظنا تلون المنطقة تحت قمة الساق الرئيسي للنبات باللون البنفسجي عند الصنف Ainlahma، وهذا يدل على بداية تكوين المرستيمات الإبطية، وفي هذه المرحلة يستمر النبات في إنتاج الأوراق والبراعم الجانبية ($AXB_s$) وبصفة متعاقبة ومنظمة .

أثناء مرحلة الورقة الثانية (F2): شكلت كل الأصناف المدروسة برعم شطء واحد فقط (BT1)، لاحظنا تلون المنطقة تحت القمة الساق الرئيسي للنبات باللون البنفسجي دلالة على أنها منطقة مرستمية نشطة قد تتمايز فيما بعد لتشكل براعم إشطاء أخرى .

أثناء مرحلة الورقة الثالثة (F3): لاحظنا تكون براعم إشطاء لجميع الأصناف المدروسة، فالصنف Cirta كان متفوق في تكوين براعم الإشطاء (3BT) ويليه الصنف Wahbi بتكوين برعمي إشطاء (2BT)، و الصنف Ain lahma بداية نشوء برعمي إشطاء (2BT)، أما الصنفين Boussalem, Gta dur كانا الأضعف بتكوين برعم إشطاء واحد فقط (1BT).

أما من خلال الدراسة المورفولوجية تمكنا من معرفة أن الأشطاء تظهر عند بداية تكوين الورقة الرابعة ويرافق ذلك تكون الجذور العرضية (جذور الأشطاء) .

لاحظنا أن الأشطاء الأولية تخرج من منطقة واحدة كما هو مبين عند الصنفين Cirta, Wahbi . لاحظنا أيضا أن الأشطاء الأولية تتكون على الساق الرئيسي للنبات. فالشطء الأول (T1) يخرج من إبط الورقة الأولى الموجودة على الساق الأساسي للنبات كما في الصنف Wahbi، كما لاحظنا خروج الشطء الثاني (T2) من إبط الورقة الثانية كما هو مبين عند الصنفين Ain lahma, Gta dure، لاحظنا أيضا خروج الشطء الثالث (T3) من إبط الورقة الثالثة و خروج الشطء الرابع (T4) من إبط الورقة الرابعة عند الصنف Boussalem وهذه تسمى الأشطاء الأولية.

أظهرت المعايير المورفولوجية، أن نسبة الإنبات تتراوح بين أعلى قيمة عند الصنف Boussalem بنسبة 94.16%، و أقل قيمة عند الصنف Cirta بنسبة 83.33%.

أظهرت النتائج المتحصل عليها لمتوسط الإشطاء الخضري ومقارنتها مع الشاهد، تفوق المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°)على جل المعاملات عند جميع الأصناف المدروسة للقمح الصلب، حيث كانت أعلى قيمة عند الصنف Ainlahma قدرت ب 3,75 وأدنى قيمة سجلها الصنف Wahbi ثم تليه المعاملة بالسماد(MO+U46°) لكن بقيم منخفضة قليلا، حيث سجل الصنف Gta dur أعلى قيمة قدرت ب 2,57 وأعطى الصنفWahbi أدنى قيمة 1,4 ثم يتناقص متوسط إنتاج الإشطاء الخضري في كل الأصناف المعاملة بالسماد العضوي(MO) ، أعطى الصنف Ain lahmaأعلى قيمة 1,5 أما أدنى قيمة سجلها الصنف Wahbi وتقدر 0,29، وتقريب انعدام إنتاج الأشطاء الخضرية عند الشاهد (T0) حيث سجل أعلى قيمة في الصنفBoussalem ب0,4 أما أُقل قيمة فكانت منعدمة في الصنفين Gta dur,Wahbi .

أظهرت النتائج المتحصل عليها لمتوسط الإشطاء السنبلي بالمقارنة مع الشاهد، تفوق المعاملة بالسماد (U46°)على جل المعاملات عند جميع الأصناف المدروسة للقمح الصلب بإنتاج السنابل الخصبة، أعطى أعلى قيمة في الصنف Wahbi ب1 وأدنى قيمة عند الصنف Cirta ب0,57 ثم يليه المعاملة

بالسماد(MO+U46°) لكن بقيم منخفضة قليلا أعطى الصنف Wahbiأعلى قيمة ب 0,8في الصنف وأدنى قيمة في الصنف Boussalem،ثم يتناقص متوسط إنتاج الإشطاء السنبلي في كل الأصناف المعاملة بالسماد العضوي (MO) بلغ أعلى قيمة في ب Ainlahma ب0,67 وأدنى قيمة عند الصنف Wahbi ب0.29، انعدام إنتاج الإشطاءات الخصبة عند الشاهد(T0) .

بينت نتائج المتحصل عليها تفوق نسبة التحول الإشطاء الخضري إلى سنبلي عند المعاملة (MO) مقارنة بالشاهد المعدومة، حيث سجل الصنف Wahbi أعلى نسبة 100%، أما الأصناف Boussalem, Cirta فكانت نسبتها معدومة . تليه المعاملة (Mo+U46°) سجل الصنف Wahbi أعلى نسبة 57,14%، لكن الصنف Boussalem سجل أدنى نسبة 19,79% . أماعند المعاملة (U46°) سجل الصنف Wahbi أعلى نسبة 46,73%، أما الصنف Cirta سجل أدنى نسبة 15,36% .

بينت نتائج متوسط مساحة الورقة عند الأصناف المدروسة مقارنة بالشاهد، تفوق المعاملة بالسماد(U46°) على كل المعاملات . حيث أعطى الصنف Cirta أعلى قيمة ب67,72 سم$^2$، وسجل الصنف Wahbi أدنى قيمة لمتوسط مساحة الورقة وبلغ قيمة 57,64سم $^2$ . تليه قيم متوسط مساحة الورقة المعاملة بالسماد (MO+U46°)، حيث أعطى الصنف Cirta أعلى قيمة ب67,72 سم$^2$ ، وسجل الصنف Boussalem أدنى قيمة لمتوسط مساحة الورقة ب 46,51 سم $^2$ . تليه المعاملة بالسماد (MO) حيث أعطى الصنف Boussalem أعلى قيمة ب51,31 سم$^2$ ، واعطى الصنفين Ain lahma, Wahbi أدنى قيمة وقدرت قيمها ب 47,68 سم$^2$- 47,16 سم$^2$ على التوالي. عن قيم التي سجلها الشاهد (T0) التي تتراوح بين 35-40 سم$^2$ .

بينت نتائج متوسط طول نبات القمح الصلب تفوق المعاملة بالسماد العضوي (MO) على كل المعاملات عند مقارنتها مع الشاهد (T0). حيث بلغ متوسط الطول عند الصنف Boussalem أعلى قيمة قدرت ب 0,76 ± 94,66 سم، أما الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 2,02 ±87,5 سم مقارنة بالشاهد بقيم 1,08 ±80سم . تليه المعاملة بالسماد اليوريا حيث بلغ متوسط الطول عند الصنف Ain lahma أعلى قيمة قدرت ب 2.36 ±89.83 سم، أما الصنف Cirta فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 1,89 ± 74,33سم . أما المعاملة بالسماد (MO+U46°) بلغ متوسط الطول عند الصنف Gta dur أعلى قيمة قدرت ب 3,60 ± 86,83 سم، و الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 2 ±71سم.

بينت نتائج متوسط طول السنبلة تفوق المعاملة بالسماد العضوي على كل المعاملات (MO) مقارنة بقيم متوسط طول السنبلة الشاهد(T0). حيث بلغ متوسط الطول السنبلة عند الصنف Cirta أعلى قيمة قدرت ب 0,25 ±23,2، أما الصنف Ain lahma فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 0,25 ± 13,9سم . تليه المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°) حيث بلغ متوسط الطول السنبلة عند الصنف Ainlahma أعلى قيمة قدرت ب 0,36 ±

19,63سم ، أما الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 0,5 ± 16,5 سم . أما المعاملة بالسماد (MO+U46°) حيث بلغ متوسط الطول السنبلة عند الصنف Gta dur أعلى قيمة قدرت ب 0,5 ± 20,26 ، أما الصنف Wahbi فبلغ أدنى قيمة قدرت ب 0,4 ± 16,5 سم مقارنة بالشاهد بلغ أعلى قيمة 18 ± 0,15.

أظهرت نتائج متوسط طول السفاة مقارنة بالشاهد تفوق المعاملة بالسماد (MO) . حيث سجل الصنف Cirta أعلى قيمة قدرت ب 18,03±0,5 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 1,05± 15 سم، وسجل الصنف Wahbiأدنى قيمة قدرت ب 14,26±0,76 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيم 13,66±1,16 سم. تليه المعاملة بالسماد (MO+ U46°) حيث سجل الصنف Gta dur أعلى قيمة قدرت ب 15,26±0,3 سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 13,66±1,16 سم، وسجل الصنف Wahbi أدنى قيمة قدرت ب 12,73±0,76سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 13,83±0,65 سم. أما في المعاملة بالسماد (U46° ) سجل الصنف Boussalem أعلى قيمة قدرت ب 15,03±1,53 سم ومقارنة بالشاهد الذي بلغ قيمة 1,05± 15 سم، وسجل الصنف Gta dur أدنى قيمة قدرت ب 12,66±0,5سم مقارنة بالشاهد الذي بلغ قيم13,66±1,16سم.

بينت المعايير الفيسيولوجية أن محتوى الكلوروفيل (A) تفوق المعاملة بالسماد (MO+ U46°) على كل المعاملات مقارنة بالشاهد حيث سجل الصنف Boussalem أعلى قيمة قدرت ب 0,55±0,01 ميكرومول/مع أما الصنفCirta فسجل أقل قيمة قدرت ب 0,5±0,01ميكرومول/مغ. وبينت نتائج محتوى الكلوروفيل (B) تفوق المعاملة بالسماد (MO)على كل المعاملات مقارنة بالشاهد. حيث سجل الصنفAinlahma أعلى قيمة قدرت ب1,8 ميكرومول/مغ والصنفBoussalem سجل أدنى قيمة قدرت ب 0,78ميكرو مول /مغ .أما نتائج محتوى الكلوروفيل (A+B)بينت تفوق المعاملة بالسماد (MO)على كل المعاملات مقارنة مع الشاهد حيث سجل الصنف Ainlahmaأعلى قيمة قدرت 2,2بميكرومول/مغ وأعطى الصنفWahbi أدنى قيمة قدرت ب 1,77 ميكرومول/مغ.

أظهرت المعايير البيوكميائية أن نسبة السكريات الذائبة تفوقت عند المعاملة بالسماد (MO+U46°) على كل المعاملات مقارنة مع الشاهد(T0). حيث سجل الصنف Gta dur أعلى نسبة للسكريات الدائبة قدرت ب 18,17±79,57 ميكرومول /مغ ، أما الصنف Boussalem أعطى أدنى نسبة قدرت ب 5,27±33,90 ميكرومول /مع .تليه نسبة السكريات الدائبة المعاملة بالسماد (U46°)، حيث سجل الصنفين Gta dur, Cirta أعلى نسبة للسكريات الذائبة قدرت ب 28,47 ±78,77 و 20,80±77,36 ميكرومول/مغ، والصنف Boussalem أعطى أدنى نسبة قدرت ب 5,74±28,87 ميكرومول /مع. أما المعاملة بالسماد

(MO) سجل الصنف Wahbi أعلى نسبة للسكريات الدائبة قدرت ب و 77,36±20,80 ميكرومول /مغ أما الصنف Ain lahma أعطى أدنى نسبة قدرت ب 40,8±2,98 ميكرومول /مغ .

وأخيرا توصلنا من خلال نتائج هذه الدراسات إلى أن التفرع عند النباتات يختلف حسب نوع الصنف (التركيب الوراثي) و يتأثر بالعوامل البيئية (محتوى التربة). التسميد له تأثير إيجابي على الإنتاج والإنتاجية. حيث تؤثر الأسمدة المضافة على النمو الخضري لمحصول القمح وإنتاجيته وتحسن بعض خواص التربة . وبذلك تحقق الأمن الغذائي للإنسان وتوفر العلف للحيوانات. لكن يجب أخد بعض الإرشادات والتوصيات لتجنب الأثار السلبية من إضافة هذه الأسمدة على صحة الإنسان والحيوان والتوازن البيئي.

- نقترح على الفلاحين الاستخدام العقلاني للأسمدة لتجنب تلف النباتات وتلوث التربة والمياه.
- تجنب التسميد بالمخصبات الكيميائية التي من شأنها إفقار التربة من المادة العضوية.

-اختيار الأسمدة التي تحتوي على العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات وتتوافق مع نوع التربة.

# قائمة المراجع

## قائمة المراجع:

### المراجع باللغة العربية


- إدريس م.ح.(2000) . موسوعة فيسيولوجيا النبات، مراحل النمو و التطور. الجزء الأول. كلية الزراعة. جامعة الأزهر، ص 241 .
- ألفت حسن، الباجوري. ع المقصود محروس المركبي. محمد سامي الحبال. ( 2001) . تكنلوجيا محاصيل مركز التعميم المفتوح. جامعة عين شمس. ص66
- أنور الخطيب. (1987). الفصائل النباتية. مطبعة خالد بن الوليد. دمشق. 263 ص. ص 197،190
- الباز م.، الناغي م.، عامر و.، مباشر م.ه.، عبد الظاهر.ها (2008). أساسيات علم النبات العام . فسيولوجيا، وراثة خلوية، مورفولوجيا و تشريح. الطبعة الأولى. مكتبة الدار العربية للكتاب، ص 2 35 -229 .
- البدارني، عماد محمود علي. (2010). تأثير مستويات النتروجين على صفات النمو والحاصل لصنفين من الحنطة الناعمة Triticum aestivum مجلة الانبار للعلوم الزراعية 8 (3):98-107.
- البشبيشي، طلعت رزق ومحمد أحمد شريف . (1998) . أساسيات في تغذية النبات. دار النشرللجامعات. جمهورية مصر العربية.
- بن لحبيب ع.ح،. (2009). دراسة مقارنة للتنوع الجذري عند الجنس Hordeum وجنس Triticum . أطروحة ماجستير في العلوم. كلية علوم الطبيعة والحياة. جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1.ص120 .
- جدوع، خضير عباس . نجاة، حسين زبون . حيدر، عبد الرازق باقر 2016 .العلاقة بين أعماق البذار والتجميع الحراري ونمط التفريع لستة أصناف من الحنطة الخبز.
- جدوع، خضير عباس. نجاة، حسين زبون. حيدر عبد الر ا زق باقر. ( 2017). تأثير إزالة الفروع ومستويات من النيتروجين في بعض صفات النمو لصنفين من حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية (41). ص 274
- جدوع، خضير عباس.محمد فواز، حمزةالحسن .أحمد، حميد سعودي. (2014). قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة- جامعة ذي قار المجلد3(1 ).
- حازم، حسين فرهود الجابري. (2020). مساهمة الساق الرئيس والأشطاء في الحاصل ومكوناته لأصناف من الحنطة الناعمة تحت تأثير التسميد النتروجيني. رسالة ماجيستير – مجلس كلية الزراعة – جامعة المثنى – قسم المحاصيل الحقلية.
- حامد، محمد كيال. (1979 ). محاصيل الحبوب والبقول (نظري) - جامعة دمشق سوريا- ص230.

- حسن، جبار عباس ومحمد عباس سليمان. (1989). انتاج الاعناب. بيت الحكمة- جامعة بغداد- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - العراق.
- حسن، طه الشيخ .(2003). خصوبة التربة وتغذية أشجار الفاكهة. دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة، دمشق -سوريا.
- الحسن، محمد فوزي حمزة. (2007). نمط وقابلية التفريع لخمسة أصناف من الحنطة بتأثير موعد الزراعة وعلاقته بحاصل الحبوب ومكوناته (Triticum aestivum L). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- خوري، بولص، قبيلي، صالح، (2003). تقويم مجموعة من مدخلات القمح القاسي في ظروف المنطقة الساحلية السورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية مجلد 25، العدد الثالث، سورية.
- خيضر عباس جدوع، محمود فوزي حمزة حسن، أحمد حميد سعودي. (2014). استجابة عدة أصناف من الحنطة الخبز لمعدلات بذار مختلفة ,قسم علوم محاصيل الحقلية .مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية المجلد 3(1).
- رضا حلمي سمور. (2023). الشكل الظاهري للنباتات (من الإنبات إلى الثمار).
- ريفن ب.أ، راي إ.إ، سوزان أ.أ، (2005). علم أحياء النبات. جامعة الملك سعود بالرياض، ص 505-528.
- زديق ، هدى . (2019 ) ـ دراسة مقارنة للتفرع عند النباتات، حالة الحبوب ذات السوق التبنية مثل: Hordeum و Triticum،، جامعة الإخوة منتوري dissertation doctoral.
- زديق، هدى، بن لعريبي مصطفى، ( 2017) ـ دراسة مقارنة للتفرع عند النباتات دات السوق التبنية. مثل Triticum; Hordeum – جامعة الإخوة منتوري قسنطينة.
- زليخة، فؤاد سعد .(2016) .تاثير انواع ومعدلات مختلفة من السماد العضوي على الخصائص الانتاجية و المورفولوجية للقمح القاسي في الساحل السو ري .مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية –سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد(5).
- زيدان، علي، بوعيسى، عبد العزيز حسن (1997).دراسة إمكانية استخدام السماد العضوي كبديل للتسميد المعدني للأزوت والبوتاسيوم في زراعة التبغ. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية الزراعية، العدد4 : ص83-98 .

- شاطي، ريسان كريم وصبيحة حسون كاظم اللامي . ( 2010) . تأثير معدلات البذار ومستويات السماد النتروجيني ومعدلات استخدام مبيدات الأدغال في نمو حنطة الخبز Triticum aestivum .مجلة الأنبارللعلوم الزراعية1(8).42-63.
- الشبيني، جمال محمد . ( 2005 ) . برامج تسميد حدائق الفاكهة .المكتبة المصرية للنشر والتوزيع الإسكندرية .جمهورية مصر العربية . عدد الصفحات 318.
- شكري إبراهيم سعد (2000) . النباتات الزهرية. دار الفكر العربي. القاهرة ص744. ص 259.
- الصالح ,عبود.(1991 ) . تخزين الحبوب (النظري ) منشورات الجامعة حلب، كلية الزراعة.
- صالح، حمد محمد، 2001، ملائمة إضافة الأسمدة الكيميائية مع مياه الري بالرش والتنقيط، مجلة الزراعة العراقية، جامعة بغداد،18-16 -4)
- عبد الحميد محمد حسانين . (2023 ).انتاج و فسيولجيا القمح . الطبعة الثانية – كلية الزرعة – جامعة القاهرة .ص 26-50 .
- عبد الحميد، محمد حسانين محمد الاسمر الهواري،( 2021) . أساسيات انتاج محاصيل الحقل - كلية الزراعية بالقاهرة – جامعة الازهر 1- 100 .
- عبد الحميد، محمد حسانين .(2019) . محاصيل الحبوب- كلية الزراعة – جامعة الأزهر ص17,2.
- عبد الحميد، محمد حسانين.(2020).فسيولوجيا المحاصيل،الطبعة الثانية - كلية الزراعة – جامعة القاهرة .ص100-200.
- عبد الله، سندس عبد الكريم(2015). تأثير اضافة النتروجين في امتصاص ((N, P, K) وتوزيعيها في أجزاء النبات ونمو محاصيل ثلاث اصناف من الحنطة . أطروحة دكتور، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
- العلوي، حسن هادي مصدطفى ( 2011) . أثر مصدر النتروجين في الحنطة *Triticum aestivum* L التربة الكيمائية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 3(1) ص.82 -73
- عولمي، ع . (2015) . تحليل مقاومة القمح الصلب *Triticum turgidum var durum* L. للاجهادات اللاحيوية في اخر طور النمو . أطروحة دكتوراه العلوم، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة سطيف-1 ، ص 138 .
- الفهداوي، حمادة مصلا مطر ومحمد حمادة مصلا. ( 2018) .اختبار تراكيب الوراثية من الحنطة الناعمة في تكوين الأشطاء .المجلة الع ا رقية لد ا رسات الصحراء 8(1) ص36-40

- القذافي عبد الله الحداد .عبد المنعم موسى عبد الله.( 2000 ). تأثير معدل النيتروجين على إنتاج الأشطاء في القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) وإسهامها في الإنتاجية تحت الظروف البعلية والري التكميلي. قسم المحاصيل-كلية الزراعة-جامعة عمرالمختار.ص.ب919-البيضاء ليبيا. العدد (7).
- قلاش، حيزية .(2018).دراسة استجابة بعض أصناف القمح الصلب للمناخ شبه الجاف-برج بوعريريج –دكتورة العلوم بيولوجيا النبات -جامعة فرحات عباس-سطيف- 1 .ص
- قندوز، ع .(2014). تقييم علاقة بعض المؤشرات الضوئية وسلوك القمح الصلب ( *Triticum durum* Desf.) تحت تأثير أنظمة سقي مختلفة . أطروحة دكتوراه العلوم، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة سطيف 1 .
- كذلك م، ( 2000) .زراعة القمح . منشأة المعارف بالإسكندرية. طباعة: مركز الدلتا للجمع التصويري مصر، 272 ص.
- كيال، ح . (1974). دراسة زراعية و وراثية للقمح الصلب السوري حوراني. مذكرة جامعية. فرنسا .
- محمود عبد العزيز إبراهيم خليل . ( 1998) .العلاقات المائية ونظم الري، الأرضي الرملية، الزراعات المحمية، محاصيل الخضر .منشأة المعارف بالإسكندرية، جلال حزي وشركه ص154-175- 178.
- محي الدين القرواني. (1990). الخصوبة وتغذية النبات. منشورات جامعة حلب. كلية الزراعية 224. ص 48- 49.
- مزيد، نعمان، ابراهيم قطيشات وحسان أبو قاعود .(2002). التسميد النيتروجيني الأمثل لمحصول البطاطا في الضفة الغربية – فلسطين، مجلة جامعة النجاح للأبحاث العلوم الطبيعية المجلد(2) 16 ص141-154.
- مطر، عبد الله. ( 1982 ) . خصوبة التربة وتغذية النبات. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، منشورات جامعة تشرين .كلية الزراعة - ص 452.
- نبيل علي خليل و اخرون. مراجعة السيد محمد سليم غيث، درويش صالح درويش .(2015)-كلية الزراعة -جامعة القاهرة .
- نبيلة فتيتي (2003 ) . دراسة كفاءة استعمال الماء عند بعض أصناف القمح الصلب ( *Triticum durum* Desf.) رسالة ماجستير . ص 3 - 10 - 24-26.

- نز يه رقية. ( 1980) .إنتاج المحاصيل الحقلية، محاصيل الحبوب والبقول.الجزء الأول. جامعة تشرين. اللاذقية. سورياً ص349 -74- 76 , 100-101
- نعمت عبد العزيز نور الدين ؛ كمال عبد العزيز الشوني؛ طا هر بهجت فايد؛ عادل محمود أبو شيتة وعبد العظيم أحمد عبد الجواد (2000) .أساسيات المحاصيل مركز التعميم المفتوح. جامعة عين شمس.ص 144 – 148
- النعيمي، سعد الله نجم عبد الله .( 2000 ). مبادئ تغذية النبات . مترجم للمؤلف، مينكل واي ا كيري.طبعه ثانيه، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.ع.ص 384.
- نغيمش,ر ا زق غازي . (2017). تغذية النبات وخصوبة التربة في سؤال وجواب .مؤسسة دار الصادق الثقافية .عمان – الأردن.
- وصفي، زكريا.(2015).زراعة المحاصيل الحقلية- جزء الأول- درا ومؤسسة رسلان –للطباعة والنشر و التوزيع. سوريا- دمشق .ص 43 – 87 .
- اليزبيت ج.ك.، (1989) – تشريح النبات (الأعضاء). الجزء الثاني. الطبعة الأولى: بيروت- لبنان. معهد الإنماء العربي. ترجمة محمد ميلود خليفة، ص342.
- يوسف كنج، محمد كيوان. (1977). الأسمدة العضوية وأهميتها للتربة الزراعية .الوزارة الزراعية والإصلاح الزراعي –مديرية الشؤون الزراعية – قسم الإرشاد .


**مراجع اللغة الأجنبية**


- Abbassenne F., Bouzerzour H. and Hachemi L.,( 1998). Phénologie et production du blé dur en zone semi-aride d'altitude. Annales INA, El-Harrach, 18: 24-36
- Abd- el- Malek: Y.. M.Monib. I. Hosuy. S.A Girgis. 1979. effects of Organic matter supplementation on nitrogen transformation in soils. Zentralbl Bakteriol naturwiss 1979.. 134(3) 16-209.
- Abebe T, Guenzi AC, Martin B, and Cushman JC, 2003. Tolerance of mannitol-accumulating transgenic wheat to water stress and salinity. Plant Physiology, 131: 1748-55.
- Abed, R. D. and Z. A. Abed. 2010. Breeding crops for nitrogen use efficiency. The Iraqi J. Agric. Sci. 41(3):47-64.
- Ackerson RC, 1981. Osmoregulation in cotton in response to water stress. II. Leaf carbohydrate status in relation to osmotic adjustement. Plant Physiol, 67 :489-493.

- Adiaha, M. S.(2017). The Role of Organic Matter in Tropical Soil Productivity. World Scientific News 86(1) : 1-66 .
- Adjab M, 2002. Recherche des traits morphologiques, physiologiques et biochimiques d'adaptation au déficit hydrique chez différents génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.). Thèse de magistère. Faculté des sciences, Univer. Annaba : 84 p.
- ALIZADEH, A.(2002). Soil, Water, Plants Relationship. 3rd Edn, Emam Reza University Press, Mashhad, Iran.
- Almeida, M. L. D., Sangoi, L., Merotto Jr, A., Alves, A. C., Nava, I. C., & Knopp, A. C. (2004). Tiller emission and dry mass accumulation of wheat cultivars under stress. Scientia Agricola, 61(3), 266-270.
- Anwar, S., Iqbal, B., Khan, S., Faraz, M., Ali, N., Hussain, S., & Anjum, M. M. 2016. Nitrogen and phosphorus fertilization of improved varieties for enhancing yield and yield components of wheat. Pure Appl. Biol, 5(4), 727-737
- Asli DE, and Zanjan MG, 2014. Yield changes and wheat remarkable traits influenced by salinity stress in recombinant inbred lines. International Journal of Farming and Allied Sciences, 3(2) : 165-170.
- Bahlouli F., Bouzerzour H., Benmahammed A., Hassous K.L., (2005). Selection of high yielding of durum wheat (Triticum durum Desf.) under semi arid conditions. Journal of Agronomy 4, pp: 360-365.
- Baker C.K., Gallagher N., (1982). The development of winter weat in the field. Relation between apical development and plant morphology within and between seasons, j.agric. sci, camb., 101 :327
- Baldy G., (1974). Contribution à l'étude fréquentielle des conditions climatiques et de leurs influences sur la production des principales zones céréalières. Document du Projet céréale, 170 pages
- Barbottin A., Lecomte C., Bouchard C., Jeuffroy M., (2005). Nitrogen Remobilization during Grain Filling in Wheat. Crop science, vol. 45, pp: 1141–1150.
- Barron C., Surget A., Rouau X. (2007). Relative amounts of tissues in mature wheat (Triticum aestivum L.) grain and their carbohydrate and phenolic acid composition. Journal of Cereal Science 45, pp: 88-96.
- Bartholomew, P.W. and R.D. Williams. 2005. Col–season grass development response to accumulated temperature under arrange of temperature regimes. Crop Sci. 45: 529-534 .

- Benlaribi M., 1990- Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (Triticum durum Desf.) : Etude des caractères morphologiques et physiologiques. Thèse de Doctorat d'Etat, I.S.N.-Université de Constantine, 164 p.
- Bodruzzaman. M.. Sadat. M. A.. Meisner. C. A.. Hossain. A. B. S..and Khan. H. H. (1997). Direct and residual effects of applied organic Manure on yieldinarice wheat cropping pattern.
- Boufenar-Zaghouane F., Zaghouane O.,( 2006). Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine). ITGC d'Alger, 1ère Ed, 152p
- Boutfirass M., 1990. Irrigation d'appoint et efficience d'utilisation de l'eau chez les céréales: Cas du blé tendre. Mémoire de 3ème cycle. Option Agronomie. IAV Hassan II. Rabat.
- Boutfirass M., Karrou M., El-Mourid M., 1994. Irrigation supplémentaire et variétés de blé dans les zones semi-arides du Maroc. Dans : Actes de la Conférence sur les Acquis et perspectives de la Recherche Agronomique dans les Zones Arides et Semi-arides du Maroc, El Gharous, M., Karrou, M. et El Mourid, M. (éd), Rabat, 24-27 .
- Chapman G.P. (2009). Grass evolution and domestication. Grass evolution and domestication, xviii, 390p
- Chaves, L. H. G.; R. A. Viegas ; A. C. F. Vasconcelos, and H. Vieira. 2005. Effect of potassium on moringa plants grown in nutrient solution.Revista De Biologia E Ciencias Da Terra.5 (2).
- Clément-Grandcourt D, et Prats J, 1971. Les cereals. 2eme Ed. Ballaird et Fils. Paris, 35O p.
- Cremers G. and Edelin C., )1995(- étude de l'architecture aérienne de quelque plantes tropicales à ramification basitone : révision du modèle de tomlinson. Pinted in canada. Can. J.Bot. 73 : 1490-1503.
- Croston R. P., Williams J.T. (1981). A world survey of wheat genetic Resources.IBRGR. Bulletin / 80/59, 37 p
- Deng, X., Shan, L and Shinobu, I.) 2007 (. High efficiency use of limited supplement water by dryland spring wheat, Trans. CSAE., 18: 84-91.
- Deysson G., (1967) . organisation et classification des plantes vasculaires premiére partie : organisation générale. Tome II. SEDES PARIS.
- Doust A.N., 2007 – Grass architecture: genetic and environmental control of branching. Curr. Opin.

- Dubois.M.G; Hamilton.K.A. Rebers.P.A et Smith.(1956).Colorimetric method for determination of sugars and related substances.Analytical chemestry.28(3):350.
- Ducreux G., (2002) – Introduction à la botanique (licence 1.2.3). Edition belin. Paris. P: 101-185.
- Edward , N.k. ) 2000(. Potassium. In The Wheat Book, Principles and Practices by Anderson, W.K. and Garlinge , J., Agric. Western Australia , Dept. of Agric., October 2000.
- Edwards, D. R., and Daniel, T C., 1992. Environmental impact of on-farm poultry waste disposal,a review. Biares. TechnoL 41 :9-33.
- Edwards, D. R., and Daniel, T C., 1992. Environmental impact of on-farm poultry waste disposal, a review. Biares. TechnoL 41 :9-33
- Elias E.M., (1995). Durum wheat products. In Fonzo, N., di (ed.), Kaan, F., (ed.), Nachit, M., (ed). Durum wheat quality in the Mediterranean region = La qualité du blé dur dans la région méditerranéenne. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ. Options Méditerranéennes Série A. 22, pp: 23 31.
- Elouafi, I. and M. M. Nachit. 2004. A genetic linkage map of the Durum × Triticum dicoccoides backcross population based on SSRs and AFLP markers, and QTL analysis for milling traits. TAG Theoretical and Applied Genetics, 108 (3): 401-413.
- Evans, L.T. and I.F. Wardlaw. 1976. Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals. Aust. Agron. 28: 301-359.
- Evers J.B., Vos J., (2013). Modeling branching in cereals. Front. Plant Sci. 4:399.
- Evers, J.B., J. Vos, C. Fournier ., B. Andrieu ., M. Chelle and P.C. Struik . 2004. A3D Approach for modeling tillering in wheat(Triticum aestivum L.). 4th International workshop on functional structural plant models, 7 // June – Montpellier , France : 210-215.
- Fallah,S (2008) Effect Of salinity on seed Germination of Wheat cultivars . Sustain Society of agronomy. ISBN : 1920842393.
- Feillet P., (2000). Le grain de blé. Composition et utilisation. Mieux comprendre. INRA. ISSN: 1144- 7605. ISBN: 2- 73806 0896- 8. P 308.
- Feldman M, Lupton FGH, and Miller TE, 1995. Wheats. In J ; SMARTT, N.W.SIMMONDS: Evolution of crop plants. Longman Group Ltd., London, 184-192.
- Feldman M., (2001). Origin of Cultivated Wheat . In Bonjean A. P. Et W.J. Angus (éd.) The world Wheat Book : a history of wheat breeding. Intercept Limited, Angleterre, pp 3-58

- Fellahi, Z.,( 2013). Aptitude à la combinaison et héritabilité de quelques caractères Agronomiques du blé tendre (Triticum aestivum L.). Mémoire de Magister, Faculté des Sciences Agrovétérinaires et biologiques, Département d'Agronomie. Université Saad Dahlab, Blida, Algérie, pp: 124.
- Fioreze, S.L., Gustavo, C. Laércio A. P., Laerte G. F., Dirceu M. F. and Büll, L. T. 2012. Tillering of two wheat genotypes as affected by phosphorus levels. Acta Scient. Agron. 34(3), 331-338.
- Fisher MJ., Paton RC., Matsuno K., (1998). Intracellular signaling proteins as smart agents in parallel distributed processes. Bio-Systems 50 (3), pp:159-171.
- Gallagher JN, and Biscoe PV, 1978. Radiation absorption, growth and yield of cereals. J. Agric. Sci. Camb., 19: 47–60.
- Gate P., (1995). Ecophysiologie du blé; Technique et documentation: Lavoisier, Paris. 429,351 p
- GHOSH, P. K; RAMESH, P; BANDYOPADHYAY, K. K; TRIPATHI, A. K; HATI, K. M ; MISRA, A. K.(2004). Comparative effectivneness of cattle manure , poultry manure , phosphocompost and fertilizer- NPK on three cropping system in vertisols of semi-arid tropic. II. Dry matter yield, nodulation, chlorophyll content and enzyme activity. Bioresour Technol, Vol. 95, p 77-83.
- Gogoi M and Basumatary M.(2018).Citrus varieties of kokarjhar district ,BTAD, assam : cultivation prospect .tropical plant research 4(1) :7-12.
- Gonard P, 1970. Etude comparative de la croissance de deux variétés de blé tendre. Annales Amélioration des plantes, 14; 101-130.
- Gopal. S; L.L. Somani;K.L Totawat .(2000). Effect of integrated Nitrogen management on yield artributing characters and yield of Wheat. Research on crops. 1:123:127.
- Greb T.O., Clarenz, E., Scha. and Schmitz G., 2003 -Molecular analysis of the lateral suppressor gene in Arabidopsis reveals a conserved control mechanism for axillary meristem formation. genes Dev. 17: 1175–1187.
- Grignac P. (1978). Le blé dur: monographie succinte, Ann. Inst .Nat.Agr Harrach, 8 (2), pp: 83-97
- Harlan JR.,( 1975). Our vanishing genetics resources. Science, 188: 618-621
- Hasan, B. K., and Saad, T. M.(2020). Effect of Nano biological and mineral fertilizers on NPK uptake in wheat (Triticum aestivum L.). Indian Journal of Ecology, 47(12), 126-130.

- Hussien A, Tavakol E, Horner DS, Muñoz-Amatriaín M, Muehlbauer GJ, Rossini L (2014) : Genetics of tillering in rice and barley. The Plant Genome: Posted 13 Jan. 2014; doi: 10.3835/plantgenome2013.10.0032
- Itoh, J.I., Kitano H., Matsuoka M., and Nagato Y. ( 2000). Shoot organization genes regulate shoot apical meristem organization and the pattern of leaf primordium initiation in rice. Plant Cell12: 2161–2174
- Jacques Z., (1998) . Initiation à la biologie végétale. Edition marketing S.A (ellipses). 136 p.
- Johnson, J ; Eckert, D., 1995.Best management practices: Land application of animal manure..AGFJ208J95.
- Jonnard P., )1951 (- les blés tendres cultivés en France. INRA, paris, p491 .
- Khan , M. A.; M. U. Shirazi ; M. Ali ; S. Mumtaz ; A. Sherin; and M. Y.Ashraf .2006. Comparative performance of some wheat genotypes growing under saline water. Pak. J. Bot., 38(5):1633-1639.
- Khan, M.Q. and Jamil, I.M. 1998. Effect of trace elements and their concentrations in soil and wheat leaves. Sarhad J. of Agric. (Pakistan), 14 (2): 121-125.
- Kirby E.J.M., Appleyard M. (1984 ). Effect of photo period on the relation Between development and yield per plant of arrange of spring Barley varieties.Z.prztichi.85, pp: 226-239.
- Kirby, E. J. M. 1974. Ear development in spring wheat. J. Agric. Sci. (Cambridge University), . 82: 437-447.
- Laala Z, 2010. Analyse en chemin des relations entre le rendement en grains et les Composantes chez des populations F3 de blé dur (*Triticum durum* Desf.) Sous conditions semi-arides. Mémoire magister, Faculté des Sciences de la Nature et de la vie, Université Ferhat Abass Sétif (UFAS), 96 pages.
- Leghari, S.J.(2016).Role of Nitrogen forPlant Growth and Development. Advances in Environmental Biology,10(9)
- Lira-Saldivar, R. H., Vázquez-Santiago, E., Valdez-Aguilar, L. A., Cárdenas-Flores, A., IbarraJiménez, L., and Hernández-Suárez, M. (2016). Producción orgánica de pepino (*Cucumis sativus* L.) en casasombra con biofertilizantes y acolchado plástico. Agricultura Sostenible, 9, 802-815.
- 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.

- Mackey J. (1966). Species relationship in Triticum. Proc.2nd Int. Wheat Genet. Symp., Lund 1965.Hereditas, suppl. 2: 237-276p.
- Maertens P, et Clozel V., (1989). Résultats obtenus par endoscopie. Persp. Agric. 128: 55-57.
- Mahdi, L., C. J. Bell and J. Ryan.1998. Establishment and yield of wheat (Triticum aestivum L.) After early sowing at various depths in asemi – arid Mediterranean environ. Field Crops Res. 58: 187– 196.
- Malik. C. V. S. 1981. Response of wheat varieties to different levels of nitrogen. Lnd. J. Agron. A.26 (1) : 93-94.
- Masle Meynard J.,( 1981). Relation entre croisement et développement pendant la montaison d'un peuplement de blé d'hiver, influence des conditions de nutrition. Agronomie.1 (5), pp: 365-374
- Maust, B.E. and J.G. Williamson (1994). Nitrogen Nutrition of containerize Citrus Nursery Plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci.119(2) :195–201.
- Melesse, H.( 2007). "Response of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties to N and P fertilizer rates, M.Sc. Thesis, Haramaya University, Haramaya, Ethiopia
- Mengel, K. and Kirkby, E. A. (1982). Principles of plant nutrition. 3rd edition, International Potash Institute, Bern, Switzerland
- MENGEL, K.( 1992). Nitrogen: Agricultural Productivity and Environmental Problems. In: Nitrogen Metabolism of Plants, Mengel, K. and D. J. Pillbeam (Eds.). Oxford University Press, Oxford, UK, p 1-16
- Metzger, L.(2003).Humic and fulvic acids: The black gold of agriculture?. New AG International, 22-35
- Michel Clément- Jacques , Grandcourt prats.(1966).Les cèrèales.
- Michèle M., Roger P. et Jean C. R., (2006). Biologie et Multimédia – Université Pierre et Marie Curie- UFR de Biologie
- Miflin, B. (2000). Technologies for crop improvement in the 21st. Century. Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges. CIHEAM, IRTA, CIMMYT, ICARDA. Pp. 19-25
- 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
- Morris R. and Sears E.R., ( 1967 ) . The cytogenetics of wheat and its relatives. In: Wheat and wheat improvement. American Society of Agronomy Inc, Madison, Wisconsin USA. Edited by KS Quensberry and LP Reitz. Pp 19-87.
- Ottman M. and T. Thompson . 2009. Fertilizing small grains in Arizona . The University of Arizona . College of agriculture and life sciences . Cals . Arizona . edu /pubs /crops /az 1346 .pdf .
- Panpatte, D. G., Jhala, Y. K., Vyas, R. V., and Shelat, H. N. (Eds.). (2017). Microorganisms for green revolution (p. 443). Singapore: Springer.
- Panpatte, D. G., Jhala, Y. K., Vyas, R. V., and Shelat, H. N. (Eds.). (2017). Microorganisms for green revolution (p. 443). Singapore: Springer.: 209-218.
- Peng, Z ; Q , Lu and D.P.S, Verma (1996). Reciprocal regulation of D1-pyrroline- 5-carboxylase synthetase and proline dehydrogenase . Plant Mol .Genet., 253, 334-34.
- Rebetzke G. J., Bonnett D. G., and Reynolds M. P., (2016). Awns reduce grain number to Increase grain size and harvestable yield in irrigated and rainfed spring wheat. J. of Experimental Botany, 67(9): 2573–2586.
- Rodriguez-Kabana, R., Morgan-Jones, G., and Chet, I., 1987. Biological control of nematodes: Soil amendments and microbial an tagonists. Plant Soil 100:237-247.
- Rodriguez-Kabana, R., Morgan-Jones, G., and Chet, I., 1987. Biological control of nematodes: Soil amendments and microbial an tagonists. Plant Soil 100:237-247.
- Roger prat, (2008) : expérimentation en biologie et physiologie végétales (trois cents manipulation. Editions Quae, (Hermann édition). Page 56-57 .
- Schmidt , H . , P . Hi , L . Ipps , J . P . Welsh and F . Teinp ., (1999) . Legume breaks in stochless organic farming rotation : nitrogen accumulation and influence on the following crops , Biol. Agr . Hortic , Vo 11 . 17 , P ( 159 – 170)
- Schmidt , H . , P . Hi , L . Ipps , J . P . Welsh and F . Teinp ., 1999 . Legume breaks in stochless organic farming rotation : nitrogen accumulation and influence on the following crops , Biol. Agr . Hortic , Vo 11 . 17 , P 159 – 170.
- Schuphan W., 1975. Yield maximization versus biological value. Qual plant 24 : 281-310.

- Scotti, R, G Bonanomi; R, scelza, A, zoina and M, A Rao(2015). Organic amendments as sus tainable tool to recovery fertility in intensive agricultural systems J. of sci. And plantNutrition, 15(2): p333-352.
- SEMENOV, M. A; JAMIESON, P. D; MARTRE, P.(2007). Deconvoluting nitrogen use efficiency in wheat: A simulation study. Eur. J. Agron., Vol. 26, p 283-294.
- SHAKIROVA, F.M(2007). Role of hormonal system in the manisfestation of growth promoting and anti-stress action of salicylic acid. In: Hayat, S., Ahmad, A. (Eds). Salicylic Acid. A Plant Hormone , Springer. Dordrecht. Netherlands.
- Shelley Kevin B. (2006). Nitrogen Fertilizer Rates And Application Timing For Winter Wheat In Wisconsin What Are The Economic Optimums. Program of the Wisconsin Department of Agriculture Trade and Consumer Protection.
- Shewry PR, 2009. Wheat. J Exp Bot 60: 1537-1553. Shewry PR, Halford NG, Tatham AS, Popineau Y, Lafiandra D, Belton PS (2003) The high molecular weight subunits of wheat glutenin and their role in determining wheat processing properties. Adv. Food. Nutr. Res., 45: 221-302
- Si – Smail , K. Ghebbi., A . Benamara , and Y. Dumas. (2004) Effect of potassium fertilization on the behavior of three processing tomato cultivars under various watering levels. Acta Hort . 13
- Sims, J. T., and Wolf, D. C., (1994). Poultry waste management: Agricultural and envi ronmental issues. Adv. Agron. 52:1-83.
- Sims, J. T., and Wolf, D. C., 1994. Poultry waste management: Agricultural and envi ronmental issues. Adv. Agron. 52:1-83.
- Slama A., Ben Salem M., Ben Naceur M., Zid E. (2005). Les céréales en Tunisie: production, effet de la sécheresse et mécanismes de résistance .Sécheresse, 16(3), pp: 225-229.
- Sobh, M.M., M.S. Sharshar and A.E. Soad (2000). Response of wheat to nitrogen and potassium application in a salt affected soil. J. Product & Dev., 5(1): 83-98.
- Soltner D., (1990). Phytotechnie spéciale, Les grandes productions végétales. Céréales, plantes sarclées, prairies. Sciences et Technique Agricoles éd. 464p.
- Soltner D.,( 1980). Les grandes productions végétales. Collection des sciences et des techniques culturales : 15-50.

- Tadesse, W., Sanchez-Garcia M., Assefa S. G., Amri A., Bishaw, Z Ogbonnaya F. C., and Baum, M. (2019). Genetic Gains in Wheat Breeding and Its Role in Feeding the World. Crop Breeding, Genetics and Genomics, 1, 1-28
- Thiry , A.D.E. , R.G. Sears , J.P. Shroyer and G.M. Paulsen . 2002. Relationship between tillering and grain yield of Kansas wheat varieties. Kansas University Agricultural Experiment Station and cooperative extension service , USA. http://oznet. Ksu. Edu.
- Thomas T., Merlin M.,( 2015). Shaping plant architechture. Plant cell biology, georg-augustuniversitté gottingen, germany. Vol : 6-233.
- Thomas,H. (1975). The growth response to weather of simulator vegetation swards of a singl genotype of lolium perenne, J.Agric.Sci. Camb. 84: 333-343
- Tilley, M., R. Heiniger, T. Smith and P.R. Weisz.( 2010). Wheat tillers are a vital component for maximizing yield in wheat (Triticum aestivum L.). North Carolina State University, Raleigh, NC. USA.
- Vankova R.,Ha.S . Yamaguchi-Shinozaki K., Shinozaki K., Tran L.S. (2012). Cytokinins: metabolism and function in plant adaptation to environmental stresses. Trends Plant Sci. 17(3):172 .
- Wang, Y., and J. Li. (2008) . Molecular basis of plant architecture. Annu. Rev. Plant Biol. 59: 253–79. Doi:10.1146/annurev.arplant.59.032607.092902.
- Waraich, E.A.; R. Ahmad, S., M. Y. and A. Ehsanullah.)2011(. Role of mineral nutrition in alleviation of drought stress in plants. Aust.J.Crop Sci., 5(6):764-777.
- Whitehead, D.C.,( 2000). Nutrient elements in grassland: soil-plant-animal relationships. (AB1, Walling Ford, UK).
- Wilhelm, W.W. ( 1998). Dry matter partitioning and leaf area of winter wheat grown in a long term fallow tillage comparisons in US central great plains. Soil and Tillage Res., 49: 49–56
- Wilhelm, W.W. ( 1998). Dry matter partitioning and leaf area of winter wheat grown in a long term fallow tillage comparisons in US central great plains. Soil and Tillage Res., 49: 49–56
- Wilkinson, S. R., (1979) . Plant nutrients and economic value of animal manures. J. Anim. Sci.48:12 – 33
- Wilkinson, S. R., 1979. Plant nutrients and economic value of animal manures. J. Anim. Sci.48:12 - 33.

- Williams, R. H., J. A. Turner and M. J. Sampaon .1982. New approaches to increasing the yield capacity of cereals .In" Chemical Manipulation of Crop Growth and Development "ed. J. S Mclaren, Butterworth, London.
- Yagodin, B.A.( 1984). Agricultural chemistry, Part II. Mir Publishers, Moscow. Yoshioka M., Iehisa J. C., Ohno R., Kimura T., Enoki H., Nishimura S., Nasuda S., and Takumi S., (2017). Three dominant awnless genes in common wheat: Fine mapping, Interaction and contribution to diversity in awn shape and length. PLOS ONE, 12(4): E0176148.
- Younesi O., Moradi A. (2014). Effect of priming of seeds of Medicago sativa ‘bami’with gibberellic acid on germination, seedlings growth and antioxidant enzymes activity under salinity stress. Journal of Horticultural Research, 22: 167-174.
- Zadock`s J. C., Chang T.T., Konzak C.F., (1974). A decimal code for growth stages of cereals. Weed Res. 14, pp: 415-421
- Zaghouane O., ET Boufenar-Zaghouane F., (2006). Guide des principales variétés de céréales à paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine). ITGC d’Alger, 1ère Ed, 152p


**Webographies**


Copyright © Tarek Kakhia. All rights reserved. http://tarek.kakhia.org

Yemen-nic-info

Wikiwand.com

www.tomanfinance.cz

cheap-sales.2024 cheapestsale.ru

mail.alimerija.com

https://via,gallica/ htm : les blès(triticum ).

https://arab-ency.com.sy/ency /de tails 8779/15.

Meleigi.com

Bloghg-cliosbhere.com

Fac.umc.edu.dz

opened.cuny.edu

https://www.asfertra de-dz.com

http :agri-science-reference.blopot.com(Catalouge- Dalia. Com

# الملاحق

## الملاحق:

### 1. طريقة تحضير الملون المضاعف Carmine - Vert

| المواد المستعملة | الادوات المستعملة |
|---|---|
| -ماء مقطر 100ml | -2 Bècher سعة 50ml.100ml |
| -الكارمن 1.5g | -ميزان حساس ( Blance ) |
| -الشب البوتاسيوم 3 g | - le barreau aimantè+ Spatule |
| -اخضر اليود 0.1g | -ورق ترشيح +قمع (Un entonnoir) |
| | - La plaque chauffant |

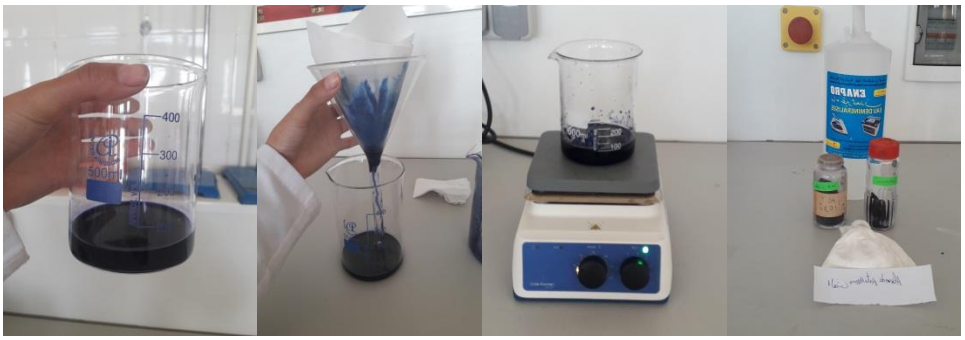
أحضرنا بشر ثم قمنا بإذابة 1.5g الكار من Carmin 40° الخاص بالتشريح مع 3g من الشب البوتاسيوم ( Alum de potassioum) في 50mlمن الماء المقطر.

- نقوم بتسخين المزيج على نار هادئة بواسطة جهاز Plaque chauffante

- نضيف50ml من الماء المقطر.

- 0 .1g من اخضر اليود Vert d'iode .

نذيب الكل فوق نار ضئيلة وهادئة نترك المحلول يرتاح لمدة 24 ساعة ثم نقوم بعملية الترشيح .



الشكل(1): بعض خطوات تحضير الملون المضاعف

الشكل (2):مراحل الإنبات الأولية بالأيام أثناء عملية التشريح

**2. مراحل تهيئة التربة للزرع**

قمنا بحساب الكمية المضافة من الأسمدة بالعلاقة التالية :

- إضافة السماد العضوي :تضاف 10طن /هكتار الواحد من روث البقر للحقل

لدينا: مساحة الأصيص هي 437سم$^2$

437 ÷10⟵ 43,7غ لأصيص الواحد

- إضافة السماد الكيميائي: تضاف 150-200كغ/هكتار الواحد من اليوريا للحقل

437÷150 ⟵ 2,9غ أو437÷200⟵2,1غ للأصيص الواحد

الشكل(3) :إعداد التربة للزرع

الشكل(4): تجهيز المادة العضوية(روث البقر)

الشكل(5): ملئ الأصص بالتربة

### 3. معدل الانبات

قمنا بحساب عدد النباتات التي نمت في كل إصيص للأ صناف المدروسة من القمح الصلب ، فتحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول( I)

| الاصناف المراحل | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ainlahma | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| Boussalem | 8 | 8 | 7 | 5 | 6 |
| Cirta | 6 | 7 | 7 | 5 | 5 |
| Gta dur | 8 | 7 | 7 | 5 | 5 |
| Wahbi | 7 | 6 | 7 | 5 | 6 |

### 4. نسبة الانبات

الجدول ($II_1$) نسبة الانبات عند كل الاصناف المدروسة للقمح الصلب

| Moyen | R5 | R4 | R3 | R2 | R1 | Variétés |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 90% | 100% | 100% | 87.5% | 87.5% | 75% | Ainlahma |
| 94.16% | 100% | 83.3% | 87.5% | 100% | 100% | Boussalem |
| 83.33% | 83.3% | 83. 3% | 87.5% | 87.5% | 75% | Cirta |
| 88.32% | 83. 33% | 83.33% | 87.5% | 87.5% | 100% | Gta dur |
| 86.66% | 83.3% | 100% | 87.5% | 75% | 87.5% | Wahbi |

جدول( III ) :مرحلة تكون الأشطاء الخضرية لخمس اصناف من القمح الصلب

| الاصناف | الشطء الاول | الشطء الثاني | الشطء الثالث | الشطء الرابع | الشطء الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| Ainlahma | 01/03/2024 | 10/03/2024 | 18/03/2024 | 30/03/2024 | / |
| Boussalem | 27/02/2024 | 01/03/2024 | 14/03/2024 | 28/03/2024 | 31/03/ 2024 |
| Cirta | 29/02/2024 | 10/03/2024 | 16/03/2024 | 22/03/2024 | / |
| Gta dur | 26/04/2024 | 01/03/2024 | 13/03/2024 | 20/03/2024 | / |
| Wahbi | 8/03/2024 | 15/03/2024 | 20/03/2024 | / | / |

**5. دورة حياة القمح**

الجدول( IV): مراحل نمو نبات القمح بالأيام وعند إضافة الاسمدة

| الاصناف | موعد الانبات | بداية مرحلة الاشطاء | نهاية مرحلة الاشطاء |
|---|---|---|---|
| Ainlahma | 07/02/2024 | 01/03/2024 | 30/03/2024 |
| Boussalem | 04/02/2024 | 27/02/2024 | 31/03/2024 |
| Cirta | 06/02/2024 | 29/02/2024 | 22/03/2024 |
| Gta dur | 06/02/2024 | 26/02/2024 | 20/03/2024 |
| Wahbi | 08/02/2024 | 08/03/2024 | 20/03/2024 |

| نوع السماد | الاصناف | مرحلة الانتفاخ | مرحلة الاسبال | مرحلة الازهار | مرحلة النضج |
|---|---|---|---|---|---|
| السماد العضوي (روث البقر ) | Ainlahma | 03/04/2024 | 07/04 /2024 | 21/04/2024 | 14/05/2024 |
| | Boussa lem | 04/04/2024 | 08/04/2024 | 22/04/2024 | 16/05/2024 |
| | Cirta | 05/04/ 2024 | 10/04/2024 | 01/05/2024 | 20/05/2024 |
| | Gta dur | 04/04/2024 | 08/04/2024 | 25/04/2024 | 18/05/2024 |
| | Wahbi | 04/04/2024 | 08/04/2024 | 04/05/2024 | 22/05/2024 |
| السماد الكميائي U( N46%) | Ainlahma | 06/04/ 2024 | 10/04 /2024 | 26/04/2024 | 24/05/2024 |
| | Boussalem | 18/04/2024 | 23/04/2024 | 30/04/2024 | 27/05/2024 |
| | Cirta | 22/04/2024 | 27/04/2024 | 03/05/2024 | 29/05/2024 |
| | Gta dur | 14/04/2024 | 19/04/2024 | 04/05/2024 | 01/06/2024 |
| | Wahbi | 20/04/2024 | 24/04/2024 | 07/05/2024 | 03/06/2024 |
| السماد العضوي+ السماد الكميائي | Ainlahma | 17/04/2024 | 21/04/2024 | 30/04/2024 | 29/05/2024 |
| | Boussalem | 22/04/2024 | 27/04/2024 | 10/05/2024 | 01/06/2024 |
| | Cirta | 26/04/2024 | 01/05/2024 | 11/05/2024 | 04/06/2024 |
| | Gta dur | 17/04/2024 | 22/04/2024 | 01/05/2024 | 28/05/2024 |
| | Wahbi | 21/ 04/2024 | 26/04/2024 | 14/05/2024 | 06/06/2024 |
| الشاهد ( لايوجد سماد) | Ainlahma | 14/04/2024 | 19/04/2024 | 28/04/2024 | 25/05/2024 |
| | Boussalem | 20/04/2024 | 26/04/2024 | 04/05/2024 | 02/06/2024 |
| | Cirta | 25/04/2024 | 29/04/2024 | 10/05/2024 | 29/05/2024 |
| | Gta dur | 15/04/2024 | 20/04/2024 | 01/05/2024 | 26/05/2024 |
| | Wahbi | 18/04/2024 | 22/04/2024 | 02/05/2024 | 28/05/2024 |

**6. مراحل نمو القمح الصلب**

الشكل(6): عمق الزرع وخروج الكوليوبتيل

الشكل (7):استطالة الكوليوبتيل و خروج الورقة الأولى

الشكل (8): خروج الورقة الثانية

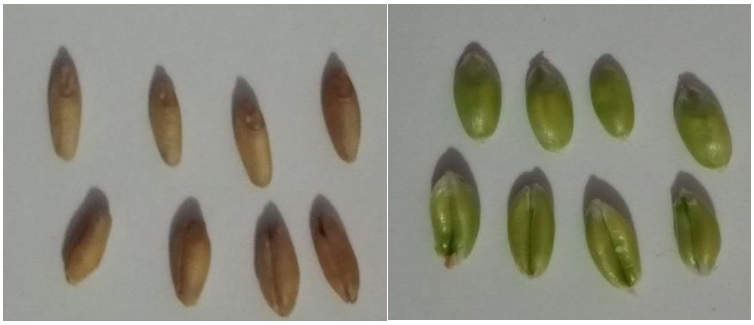
الشكل(9): خروج الورقة الثالثة والرابعة و بداية خروج الإشطاء

الشكل(10) : مرحلة الإستطالة

الشكل(11): مرحلة الإنتفاخ وبداية خروج السنابل

الشكل( 12): مرحلة الإسبال والإزهار

الشكل(13):مرحلة النضج



الشكل(14): حبوب القمح الصلب عند النضج

### 7. عدد الإشطاء الخضري و السنبلي في النبات للأصناف المدروسة

الجدول( V) : الأشطاء

| الاصناف | السماد | عدد النبات في كل إصيص | عدد النباتات المنتجة للاشطاء | عدد الاشطاء الخضري | عدد النباتات المنتجة للسنابل | عدد الاشطاء السنبلي |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | العضوي | 6 | 5 | 9 | 6 | 4 |
| Ainlahma | الكميائي | 8 | 8 | 30 | 7 | 6 |
| Ainlahma | المزيج | 7 | 5 | 11 | 7 | 4 |
| Ain lahma | الشاهد | 6 | 1 | 1 | 6 | 0 |
| Boussalem | العضوي | 8 | 5 | 10 | 8 | 0 |
| Boussalem | الكميائي | 8 | 7 | 26 | 8 | 7 |
| Boussalem | المزيج | 8 | 6 | 15 | 8 | 3 |
| Boussalem | الشاهد | 5 | 2 | 2 | 5 | 0 |
| Cirta | العضوي | 8 | 4 | 6 | 8 | 0 |
| Cirta | الكميائي | 7 | 7 | 26 | 7 | 4 |
| Cirta | المزيج | 7 | 6 | 11 | 7 | 3 |
| Cirta | الشاهد | 5 | 1 | 1 | 5 | 0 |
| Gta dur | العضوي | 8 | 5 | 7 | 8 | 5 |
| Gta dur | الكميائي | 8 | 8 | 25 | 7 | 5 |
| Gta dur | المزيج | 7 | 6 | 18 | 7 | 5 |
| Gta dur | الشاهد | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| Wahbi | العضوي | 7 | 1 | 2 | 7 | 2 |
| Wahbi | الكميائي | 7 | 7 | 15 | 5 | 5 |
| wahbi | المزيج | 5 | 3 | 7 | 5 | 4 |
| Wahbi | الشاهد | 6 | 0 | 0 | 6 | 0 |

### 8. الإشطاء الخضري

الجدول ( II$_2$): متوسط الإشطاء الخضري للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي المقارن بالشاهد

| Variétés | Moyenne T0 | Moyenne MO |
|---|---|---|
| Ain lahma | 0,17 | 1,5 |
| Boussalam | 0,4 | 1,25 |
| Cirta | 0,2 | 0,75 |
| Gta dur | 0 | 0,87 |
| Wahbi | 0 | 0,29 |

الجدول (II$_3$) : متوسط الإشطاء الخضري المعامل بالسماد الكميائي المقارن بالشاهد

| Variétés | T0 Moyenne | U 4 6° Moyenne |
|---|---|---|
| Ain lahma | 0,17 | 3,75 |
| Boussalam | 0,4 | 3,25 |
| Cirta | 0,2 | 3,71 |
| Gta dur | 0 | 3,12 |
| Wahbi | 0 | 2,14 |

الجدول (II$_4$):متوسط الإشطاء الخضري المعامل بالسماد العضوي والكيميائي المقارن بالشاهد

| Variétés | Moyenne T0 | Moyenne MO+U 46° |
|---|---|---|
| Ain lahma | 0,17 | 1,57 |
| Boussalam | 0,4 | 1,87 |
| Cirta | 0,2 | 1,57 |
| Gta dur | 0 | 2,57 |
| Wahbi | 0 | 1,4 |

### 9. الإشطاء السنبلي

الجدول (II$_5$ ) :متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف المدروسة لمعاملة بالسماد العضوي المقارن بالشاهد

| Variétés | Moyenne T0 | Moyenne MO |
|---|---|---|
| Ain lahma | 0 | 0,67 |
| Boussalam | 0 | 0 |
| Cirta | 0 | 0 |
| Gta dur | 0 | 0,62 |

| | | |
|---|---|---|
| Wahbi | 0 | 0,29 |

الجدول (II$_6$)متوسط الإشطاء السنبلي للأصناف المدروسة لمعاملة بالسماد الكيميائي المقارن بالشاهد

| Variétés | Moyenne T0 | Moyenne U 4 6° |
|---|---|---|
| Ain lahma | 0 | 0,86 |
| Boussalam | 0 | 0,87 |
| Cirta | 0 | 0,57 |
| Gta dur | 0 | 0,71 |
| Wahbi | 0 | 1 |

الجدول(II$_7$) :متوسط الإشطاء السنبلي المعامل بالسماد العضوي والكيميائي المقارن بالشاهد

| Variétés | Moyenne T0 | Moyenne MO+U 4 6° |
|---|---|---|
| Ain lahma | 0 | 0,57 |
| Boussalam | 0 | 0,37 |
| Cirta | 0 | 0,43 |
| Gta dur | 0 | 0,71 |
| Wahbi | 0 | 0,8 |

**10.مساحة الورقة**

الجدول (II$_8$)متوسط مساحة الورقة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي المقارن بالشاهد

| Variétés | T0 Moyenne | Moyenne MO |
|---|---|---|
| Ain lahma | 38,76 | 47,68 |
| Boussalam | 38,51 | 51,31 |
| Cirta | 40,64 | 49,93 |
| Gta dur | 38,06 | 51,01 |
| Wahbi | 35,57 | 47,16 |

الجدول(II$_9$) متوسط مساحة الورقة المعاملة بالسماد الكيميائي المقارن بالشاهد

| Variétés | Moyenne T0 | Moyenne U 4 6° |
|---|---|---|
| Ain lahma | 38,76 | 63,12 |
| Boussalam | 38,51 | 61,71 |
| Cirta | 40,64 | 67,72 |
| Gta dur | 38,06 | 61,11 |

| | | |
|---|---|---|
| Wahbi | 35,57 | 57,64 |

الجدول( II$_{10}$) متوسط مساحة الورقة المعاملة بالسماد العضوي والكيميائي المقارن بالشاهد

| Variétés | Moyenne T0 | Moyenne MO+U 46 ° |
|---|---|---|
| Ain lahma | 38,76 | 66,37 |
| Boussalam | 38,51 | 46,51 |
| Cirta | 40,64 | 60,13 |
| Gta dur | 38,06 | 63,87 |
| Wahbi | 35,57 | 67,4 |

**11.طول النبات**

الجدول (II$_{11}$) : متوسط طول نبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO ) مقارنة مع الشاهد(T0)

| Variétés | T0 | MO | Moyenne T0 | Moyenne MO | Ecartype T0 | Ecartype MO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 95 | 76 | | | | |
| Ain lahma | 93 | 79,5 | 86 | 93.33 | 1,52752523 | 2,17944947 |
| Ain lahma | 96 | 80 | | | | |
| Boussalam | 88 | 87,5 | | | | |
| Boussalam | 87 | 86 | 77.66 | 94.66 | 0,76376262 | 0,76376262 |
| Boussalam | 86,5 | 87 | | | | |
| Cirta | 77 | 83 | | | | |
| Cirta | 75,5 | 77 | 72 | 93.16 | 1,25830574 | 4,163332 |
| Cirta | 78 | 75 | | | | |
| Gta dur | 77,5 | 95 | | | | |
| Gta dur | 76 | 91 | 78.33 | 91.5 | 1,75594229 | 2,081666 |
| Gta dur | 79,5 | 94 | | | | |
| Wahbi | 93,5 | 88 | | | | |
| Wahbi | 91 | 92 | 80 | 84.33 | 1,80277564 | 2,02072594 |
| Wahbi | 90 | 89,5 | | | | |

الجدول (II$_{12}$) : متوسط طول نبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة المعاملة بالسماد الكيميائي °U46مقارنة بالشاهد T0

| Variétés | T0 | U 46° | Moyenne U46° | Ecartype U46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 95 | 85,5 | | |
| Ain lahma | 93 | 86,5 | 89.83 | 2,36290781 |
| Ain lahma | 96 | 82 | | |
| Boussalam | 88 | 85 | | |
| Boussalam | 87 | 86 | 87.16 | 1 |
| Boussalam | 86,5 | 87 | | |
| Cirta | 77 | 94,5 | | |
| Cirta | 75,5 | 91 | 74.33 | 1,89296945 |
| Cirta | 78 | 94 | | |
| Gta dur | 77,5 | 76 | | |
| Gta dur | 76 | 77 | 78.5 | 3,7859389 |
| Gta dur | 79,5 | 70 | | |
| Wahbi | 93,5 | 76 | | |
| Wahbi | 91 | 78 | 84.33 | 1,52752523 |
| Wahbi | 90 | 75 | | |

الجدول ( II$_{13}$): متوسط طول النبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة المعاملة بالسماد العضوي والكيميائي (MO+U46°)مقارنة مع الشاهد(T0)

| Variétés | T0 | MO+U 46° | Moyenne MO+U46° | Ecartype MO+U46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 95 | 70 | | |
| Ain lahma | 93 | 78 | 84.66 | 5,29150262 |
| Ain lahma | 96 | 68 | | |
| Boussalam | 88 | 85 | | |
| Boussalam | 87 | 91,5 | 76.83 | 3,5 |
| Boussalam | 86,5 | 86 | | |
| Cirta | 77 | 84 | | |
| Cirta | 75,5 | 85 | 76.33 | 0,57735027 |
| Cirta | 78 | 84 | | |
| Gta dur | 77,5 | 70 | | |
| Gta dur | 76 | 75 | 86.83 | 3,60555128 |
| Gta dur | 79,5 | 68 | | |
| Wahbi | 93,5 | 82 | | |
| Wahbi | 91 | 80 | 71 | 2 |
| Wahbi | 90 | 78 | | |

**12. طول السفاة**

الجدول (II$_{14}$) متوسط طول السفاة لنبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO) مقارنة مع الشاهد (T0)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | T0 | MO | Moyenne | Moyenne | Ecatype T0 | Ecartype MO |

| | | | T0 | MO | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 16,5 | 12 | | | | |
| Ain lahma | 15,5 | 13 | 15,23 | 16,26 | 1,25830574 | 0,5 |
| Ain lahma | 14 | 13 | | | | |
| Boussalam | 15 | 15 | | | | |
| Boussalam | 15,1 | 14,8 | 16,23 | 15,33 | 0,05773503 | 1,101415109 |
| Boussalam | 15 | 16 | | | | |
| Cirta | 14,4 | 13 | | | | |
| Cirta | 16 | 14,5 | 15 | 18,03 | 1,05830052 | 0,5 |
| Cirta | 14 | 13,5 | | | | |
| Gta dur | 15,2 | 15,5 | | | | |
| Gta dur | 16 | 16,3 | 13,66 | 15 ,1 | 1,16761866 | 0,305505046 |
| Gta dur | 17,5 | 17 | | | | |
| Wahbi | 14,5 | 14,2 | | | | |
| Wahbi | 15 | 15 | 13,83 | 14,26 | 0,65574385 | 0,763762616 |
| Wahbi | 15,8 | 15 | | | | |

الجدول (II$_{15}$)متوسط طول السفاة لنبات القمح الصلب للأصناف الخمسة المدروسة المعاملة بالسماد الكيميائي(U46°) مقارنة مع الشاهد (T0)

| Variétés | T0 | U 46° | Moyenne U46° | Ecatype U46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 16,5 | 15,3 | | |
| Ain lahma | 15,5 | 15,8 | 14,73 | 0,65574385 |
| Ain lahma | 14 | 14,5 | | |
| Boussalam | 15 | 14,2 | | |
| Boussalam | 15,1 | 17 | 15,03 | 1,53731367 |
| Boussalam | 15 | 14,5 | | |
| Cirta | 14,4 | 17,5 | | |
| Cirta | 16 | 18,6 | 13,5 | 0,55075705 |
| Cirta | 14 | 18 | | |
| Gta dur | 15,2 | 13 | | |
| Gta dur | 16 | 14 | 12,66 | 0,5 |
| Gta dur | 17,5 | 13, 5 | | |
| Wahbi | 14,5 | 14 | | |
| Wahbi | 15 | 13,5 | 13, 5 | 0,5 |
| Wahbi | 15,8 | 13 | | |

جدول (II$_{16}$)متوسط طول السفاة اللأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي والكيميائي (MO+U46°)مقارنة بالشاهد (T0)

| Variètès | T0 | MO+U 46° | Moyenne MO+U46° | Ecartype MO+U46° |
|---|---|---|---|---|
| | 16,5 | 15 | | |
| Ain lahma | 15,5 | 15,5 | 15,2 | 0,5 |
| Ain lahma | 14 | 14,5 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Boussalam | 15 | 14,8 | | |
| Boussalam | 15,1 | 15 | 15,13 | 1,10151411 |
| Boussalam | 15 | 13 | | |
| Cirta | 14,4 | 13,5 | | |
| Cirta | 16 | 14 | 13,5 | 0,5 |
| Cirta | 14 | 13 | | |
| Gta dur | 15,2 | 12,8 | | |
| Gta dur | 16 | 12,4 | 15,26 | 0,30550505 |
| Gta dur | 17,5 | 13 | | |
| Wahbi | 14,5 | 14 | | |
| Wahbi | 15 | 14,5 | 12,73 | 0,76376262 |
| Wahbi | 15,8 | 13 | | |

**13. طول السنبلة**

الجدول (II$_{17}$) متوسط طول السنبلة للأصنلف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي(MO) مقارنة بالشاهد (T0)

| Variétés | T0 | MO | Ecatype T0 | Ecatype MO | Moynne T0 | Moynne MO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 20,4 | 17,5 | | | | |
| Ain lahma | 20,6 | 18 | 0,58594653 | 0,25166115 | 18,7 | 13,9 |
| Ain lahma | 19,5 | 17,8 | | | | |
| Boussalam | 19,2 | 19,5 | | | | |
| Boussalam | 19,6 | 20,8 | 0,55677644 | 0,68068593 | 20,46 | 20,16 |
| Boussalam | 18,5 | 20,5 | | | | |
| Cirta | 19 | 17,7 | | | | |
| Cirta | 20 | 18,2 | 0,76376262 | 0,251661148 | 19,66 | 19,96 |
| Cirta | 18,5 | 18 | | | | |
| Gta dur | 21 | 21 | | | | |
| Gta dur | 19,3 | 20 | 1,01159939 | 0,5 | 17,96 | 19,96 |
| Gta dur | 21,1 | 20,5 | | | | |
| Wahbi | 20 | 19,5 | | | | |
| Wahbi | 20,1 | 20 | 0,15275252 | 0,32145503 | 18,36 | 19, 06 |
| Wahbi | 19,8 | 19,4 | | | | |

جدول (II$_{18}$) متوسط طول السنبلة المعاملة بالسماد الكميائي (U46°)مقارنة بالشاهد (T0)

| Variétés | T0 | U46 ° | Ecartype U 46° | MoynneU46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 20,4 | 19,5 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 20,6 | 18,8 | 0,36055513 | 19,63 |
| Ain lahma | 19,5 | 19,3 | | |
| Boussalam | 19,2 | 18 | | |
| Boussalam | 19,6 | 20 | 1,12694277 | 19,1 |
| Boussalam | 18,5 | 18,1 | | |
| Cirta | 19 | 22,5 | | |
| Cirta | 20 | 24,5 | 1,12694277 | 18,06 |
| Cirta | 18,5 | 22,6 | | |
| Gta dur | 21 | 17 | | |
| Gta dur | 19,3 | 19 | 1,00664459 | 17,76 |
| Gta dur | 21,1 | 18,2 | | |
| Wahbi | 20 | 18 | | |
| Wahbi | 20,1 | 17 | 0,5 | 16,5 |
| Wahbi | 19,8 | 17,5 | | |

جدول (II$_{19}$)متوسط طول السنبلة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد الكيميائي والعضوي (MO+U46°)مقارنة بالشاهد (T0)

| Variétés | T0 | MO+U46° | Ecartype MO+U46 ° | MoynneMO+U46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 20,4 | 19,5 | | |
| Ain lahma | 20,6 | 20,5 | 0,76376262 | 19,1 |
| Ain lahma | 19,5 | 19 | | |
| Boussalam | 19,2 | 20 | | |
| Boussalam | 19,6 | 19,2 | 1,00664459 | 19,16 |
| Boussalam | 18,5 | 18 | | |
| Cirta | 19 | 16,5 | | |
| Cirta | 20 | 17 | 0,5 | 17,5 |
| Cirta | 18,5 | 16 | | |
| Gta dur | 21 | 16,5 | | |
| Gta dur | 19,3 | 16 | 0,5 | 20,26 |
| Gta dur | 21,1 | 17 | | |
| Wahbi | 20 | 18 | | |
| Wahbi | 20,1 | 18,8 | 0,40414519 | 16,5 |
| Wahbi | 19,8 | 18,3 | | |

**14. الكلوروفيل**

الجدول (II$_{20}$) الكلوروفيل (A)المعامل بالسماد العضوي (MO)مقارنة بالشاهد(T0)

| Variétés | T0 | MO | Ecatype T0 | Ecatype MO | Moynne T0 | MoynneMO |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 0,43 | 0,44 | | | | |
| Ain lahma | 0,31 | 0,31 | 0,172433562 | 0,101488916 | 0,46 | 0,42 |
| Ain lahma | 0,65 | 0,51 | | | | |
| Boussalam | 0,42 | 0,56 | | | | |
| Boussalam | 0,41 | 0,43 | 0,01 | 0,081445278 | 0,42 | 0,46 |
| Boussalam | 0,43 | 0,41 | | | | |
| Cirta | 0,42 | 0,48 | | | | |
| Cirta | 0,41 | 0,38 | 0,01527525 | 0,05773503 | 0,4 | 0,44 |
| Cirta | 0,39 | 0,48 | | | | |
| Gta dur | 0,38 | 0,49 | | | | |
| Gta dur | 0,4 | 0,44 | 1,2 | 0,0450925 | 0,4 | 0,48 |
| Gta dur | 0,42 | 0,53 | | | | |
| Wahbi | 0,48 | 0,6 | | | | |
| Wahbi | 0,43 | 0,38 | 0,02886751 | 0,111355287 | 0,44 | 0,5 |
| Wahbi | 0,43 | 0,52 | | | | |

(II$_{21}$ )الكلوروفيل(A) للأصناف المدروسة المعامل بالسماد الكيميائي(U46°) المقارن بالشاهد (T0)

| Variétés | T0 | U 46 ° | Ecatype U46° | Moynne U46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 0,43 | 0,48 | | |
| Ain lahma | 0,31 | 0,53 | 0,06027714 | 0,47 |
| Ain lahma | 0,65 | 0,41 | | |
| Boussalam | 0,42 | 0,37 | | |
| Boussalam | 0,41 | 0,45 | 0,04932883 | 0,42 |
| Boussalam | 0,43 | 0,46 | | |
| Cirta | 0,42 | 0,48 | | |
| Cirta | 0,41 | 0,5 | 0,01527525 | 0,48 |
| Cirta | 0,39 | 0,47 | | |
| Gta dur | 0,38 | 0,48 | | |
| Gta dur | 0,4 | 0,42 | 0,05033223 | 0,42 |
| Gta dur | 0,42 | 0,38 | | |
| Wahbi | 0,48 | 0,43 | | |
| Wahbi | 0,43 | 0,38 | 0,045092498 | 0,42 |
| Wahbi | 0,43 | 0,47 | | |

(II$_{22}$)الكلوروفيل (A) المعامل بالسماد العضوي والكيميائي (MO+U46°)المقارن بالشاهد (T0)

| Variétés | T0 | MO+U 46 ° | Ecatype MO+U46 ° | Moynne MO+U46° |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 0,43 | 0,59 | | |
| Ain lahma | 0,31 | 0,5 | 0,04932883 | 0,53 |
| Ain lahma | 0,65 | 0,51 | | |
| Boussalam | 0,42 | 0,55 | | |
| Boussalam | 0,41 | 0,57 | 0,01154701 | 0,55 |
| Boussalam | 0,43 | 0,55 | | |
| Cirta | 0,42 | 0,5 | | |
| Cirta | 0,41 | 0,52 | 0,01527525 | 0,5 |
| Cirta | 0,39 | 0,49 | | |
| Gta dur | 0,38 | 0,52 | | |
| Gta dur | 0,4 | 0,56 | 0,02309401 | 0,54 |
| Gta dur | 0,42 | 0,56 | | |
| Wahbi | 0,48 | 0,56 | | |
| Wahbi | 0,43 | 0,49 | 0,03511885 | 0,52 |
| Wahbi | 0,43 | 0,52 | | |

الجدول (II$_{23}$ الكلوروفيل (B)للأصناف المدروسة المعامل بسماد العضوي(MO) مقارن بالشاهد(T0)

| Variétés | T0 | MO | Ecartype T0 | Ecartype MO | Moynne T0 | MoynneMO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 1 | 1,75 | | | | |
| Ain lahma | 1,48 | 1,91 | 0,27428695 | 0,09539392 | 1,16 | 1,8 |
| Ain lahma | 1,01 | 1,74 | | | | |
| Boussalam | 1,07 | 1,29 | | | | |
| Boussalam | 1,12 | 0,07 | 0,14364308 | 0,63571482 | 1,01 | 0,78 |
| Boussalam | 0,85 | 0,99 | | | | |
| Cirta | 1,16 | 1,05 | | | | |
| Cirta | 1,12 | 1,09 | 0,18583146 | 0,05033223 | 1,03 | 1,03 |
| Cirta | 0,82 | 0,99 | | | | |
| Gta dur | 1,41 | 0,85 | | | | |
| Gta dur | 1,12 | 1,16 | 0,19857828 | 0,15821926 | 1,18 | 0,85 |
| Gta dur | 1,03 | 0,95 | | | | |
| Wahbi | 0,94 | 0,94 | | | | |
| Wahbi | 1,07 | 1,44 | 0,06506407 | 0,28583212 | 1 | 1,003 |
| Wahbi | 1 | 1,43 | | | | |

الجدول(II$_{24}$) الكلورفيل (B)للأصناف المدروسة المعامل بالسماد الكيميائي(U46°) المقارن بالشاهد (T0)

| Variétés | T0 | U4 6° | Ecartype U 46° | Moynne U46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 1 | 0,96 | | |
| Ain lahma | 1,48 | 1,18 | 0,14364308 | 1,12 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 1,01 | 1,23 | | |
| Boussalam | 1,07 | 0,95 | | |
| Boussalam | 1,12 | 0,91 | 0,0305505 | 0,94 |
| Boussalam | 0,85 | 0,97 | | |
| Cirta | 1,16 | 1,26 | | |
| Cirta | 1,12 | 1,3 | 0,16289056 | 1,18 |
| Cirta | 0,82 | 1 | | |
| Gta dur | 1,41 | 1,05 | | |
| Gta dur | 1,12 | 0,96 | 0,04163332 | 0,97 |
| Gta dur | 1,03 | 0,9 | | |
| Wahbi | 0,94 | 0,98 | | |
| Wahbi | 1,07 | 0,92 | 0,04163332 | 0,93 |
| Wahbi | 1 | 0,9 | | |

الجدول (II$_{25}$)الكلوروفيل (B)المعامل باسماد العضوي والكميائي(MO+ U46°) مقارن بالشاهد (T0)

| Variétés | T0 | MO+U46° | Ecartype MO+U4 6° | Mayenne MO+U46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 1 | 1,01 | | |
| Ain lahma | 1,48 | 1,17 | 0,11372481 | 1,04 |
| Ain lahma | 1,01 | 0,95 | | |
| Boussalam | 1,07 | 1 | | |
| Boussalam | 1,12 | 1,01 | 0,01 | 1, 01 |
| Boussalam | 0,85 | 1,02 | | |
| Cirta | 1,16 | 0,87 | | |
| Cirta | 1,12 | 0,93 | 0,05033223 | 0,87 |
| Cirta | 0,82 | 0,83 | | |
| Gta dur | 1,41 | 0,97 | | |
| Gta dur | 1,12 | 1 | 0,03511885 | 0,96 |
| Gta dur | 1,03 | 0,93 | | |
| Wahbi | 0,94 | 0,95 | | |
| Wahbi | 1,07 | 0,94 | 0,037859389 | 0,92 |
| Wahbi | 1 | 0,88 | | |

الجدول (II$_{26}$) الكلوروفيل ( A+B ) المعامل السماد العضوي (Mo)مقارن بالشاهد (T0)

| Variétés | T0 | MO |
|---|---|---|
| Ain lahma | 1,62 | 2,22 |
| Boussalem | 1,43 | 1,58 |
| Cirta | 1,44 | 1,49 |
| Gta dur | 1,57 | 1,47 |
| Wahbi | 1,45 | 1,77 |

الجدول ($II_{27}$)الكلوروفيل (A+B)المعامل بالسماد الكيميائي (°U46)مقارنة بالشاهد(T0)

| Variétés | T0 | U46° |
|---|---|---|
| Ain lahma | 1,62 | 1,6 |
| Boussalem | 1,43 | 1,37 |
| Cirta | 1,44 | 1,61 |
| Gta dur | 1,57 | 1,4 |
| Wahbi | 1,45 | 1,36 |

الجدول ($II_{28}$)الكلوروفيل (A+B)المعامل بالسماد(°MO+U46) مقارنة بالشاهد(T0)

| Variétés | T0 | MO+U46° |
|---|---|---|
| Ain lahma | 1,62 | 1,57 |
| Boussalem | 1,43 | 1,56 |
| Cirta | 1,44 | 1,38 |
| Gta dur | 1,57 | 1,51 |
| Wahbi | 1,45 | 1,44 |

**15. السكريات الدائيبة**

الجدول ($II_{29}$)السكريات الدائبة للأصناف المدروسة المعاملة بالسماد العضوي (MO) مقارن بالشاهد (T0)

| Varitètè | T0 | MO | Ecartype T0 | Ecartype MO | Moyenne T0 | Moyenne MO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 33,67 | 40,51 | | | | |
| Ain lahma | 33,67 | 43,92 | 0,866025404 | 2,98558202 | 34,17 | 40,8 |
| Ain lahma | 35,17 | 37,97 | | | | |
| Boussalem | 20,48 | 58,53 | | | | |
| Boussalem | 32,08 | 64,77 | 5,882459803 | 22,20577703 | 26,84666667 | 48,95666667 |
| Boussalem | 27,98 | 23,57 | | | | |
| Cirta | 23,08 | 44,21 | | | | |
| Cirta | 18,48 | 64,77 | 2,478574859 | 13,10574429 | 21,31333333 | 49,79666667 |
| Cirta | 22,38 | 40,41 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gta dur | 25,68 | 48,99 | | | | |
| Gta dur | 38,67 | 40,12 | 6,552864514 | 10,26008934 | 31,67333333 | 49,89666667 |
| Gta dur | 30,67 | 60,58 | | | | |
| Wahbi | 32,67 | 62,82 | | | | |
| Wahbi | 28,88 | 73,64 | 31,65009953 | 12,55841285 | 30,90666667 | 61,68666667 |
| Wahbi | 31,17 | 48,6 | | | | |

(II30)السكريات الدائبة المعاملة بالسماد الكيميائي(U46°) المقارن بالشاهد (T0)

| Varitètè | T0 | U46 ° | Ecartype U46° | Moyenne U46° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 33,67 | 43,63 | | |
| Ain lahma | 33,67 | 43,82 | 4,334055068 | 41,22333333 |
| Ain lahma | 35,17 | 36,22 | | |
| Boussalem | 20,48 | 27,94 | | |
| Boussalem | 32,08 | 35,02 | 5,74176802 | 28,87 |
| Boussalem | 27,98 | 23,65 | | |
| Cirta | 23,08 | 97,19 | | |
| Cirta | 18,48 | 55,71 | 20,80024359 | 77,36333333 |
| Cirta | 22,38 | 79,19 | | |
| Gta dur | 25,68 | 45,96 | | |
| Gta dur | 38,67 | 93,32 | 28,47157413 | 78,76666667 |
| Gta dur | 30,67 | 97,02 | | |
| Wahbi | 32,67 | 38,036 | | |
| Wahbi | 28,88 | 36,22 | 3,619116651 | 35,10533333 |
| Wahbi | 31,17 | 31,06 | | |

الجدول (II31)السكريات الدائبة السماد الكيميائي والعضوي (MO+ U460°) المقارن بالشاهد (T0)

| Varitètè | T0 | T0/MO+U46 ° | Ecartype T0/MO+U46° | Moyenne MO+U4 6° |
|---|---|---|---|---|
| Ain lahma | 33,67 | 56,45 | | |
| Ain lahma | 33,67 | 55,55 | 9,208192005 | 50,69 |
| Ain lahma | 35,17 | 40,07 | | |
| Boussalem | 20,48 | 29,88 | | |
| Boussalem | 32,08 | 39,87 | 5,2690638 | 33,90666667 |
| Boussalem | 27,98 | 31,97 | | |
| Cirta | 23,08 | 24,78 | | |
| Cirta | 18,48 | 43,46 | 10,05500373 | 36,27 |
| Cirta | 22,38 | 40,57 | | |
| Gta dur | 25,68 | 58,75 | | |
| Gta dur | 38,67 | 87,73 | 18,17049256 | 79,57 |
| Gta dur | 30,67 | 92,23 | | |
| Wahbi | 32,67 | 29,18 | | |
| Wahbi | 28,88 | 73,67 | 28,17341004 | 41,44333333 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 21,48 | 31,17 | Wahbi |

**16. نسبة التحول**

جدول(II$_{32}$) نسبة التحول الاشطاء الخضري الى سنبلي

| السماد المضاف | السماد العضوي | السماد الكميائي | المزيج | الشاهد |
|---|---|---|---|---|
| الصنف | V 1 | V2 | V3 | V 4 |
| BOUSSALEM | 0% | % 26,77 | %19,79 | 0% |
| GTA DUR | 71,26% | % 22, 76 | % 27,63 | 0% |
| AINE LAHMA | 44 ,67 % | %22,93 | %36,31 | 0% |
| CIRTA | %0 | 15,36% | % 27,39 | 0% |
| WAHBI | % 100 | 46,73% | %57,14 | 0% |

**الملخص**

أجريت الدراسة على خمس أصناف من القمح الصلب .*Triticum durum* Desf، بالمخبرالتابع للمركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة، وعلى مستوى بيت البلاستيكي في منطقة -بويغيال -ببلدية - مينار زارزة -ولاية ميلة . جلبت الأصناف من المعهد التقني للزراعا ت الكبرى ITGC الخرو ب قسنطينة . وذلك بهدف الدراسة البيولوجية للتفرع وتتبع الأشطاء عند نبات القمح الصلب و تأثير بعض الأسمدة الزراعية على إنتاج الأشطاء.

قمنا بدراسة تشريحية على مستوى جنين الحبة وعلى مستوى صينية الإشطاء خلال المراحل الأولى، قمنا بعمل المقاطع التشريحية باستعمال الطريقة اليدوية وتلوينها بالملون المضاعف (Carmino-vert) بهدف متابعة تكوين براعم التفرع وانتخاب الأصناف من حيث البراعم المتكونة.

أظهرت نتائج الدراسة التشريحية على مستوى جنين الحبة ظهور المرستيم القمي في الساق (SAM) والمرستيم القمي في الجذر (RAM) مع ملاحظة مناطق مرستيمية بين الساق والجذر في حالة نشاط خلال فترة التشرب لنشوء وتكوين براعم الأشطاء خلال فترة الإنبا ت.

أظهر ت النتائج في صينية الإشطاء وجو د تباين واختلاف في تكوين براعم الإشطاء خلال المراحل الأولى للإنبات، في مرحلة الورقة الأولى (F1) حيث شكلت كل الأصناف المدروسة برعم شطء واحد فقط (BT1). وفي مرحلة الورقة الثانية (F2) حيث شكلت كل الأصناف المدروسة برعم شطء واحد فقط (BT1) . أما في مرحلة الورقة الثالثة (F3) كان الصنف Cirta هو الأكبر في تكوين عد د البراعم ب (3BT).

بينت نتائج الد راسة المورفولوجية أن الإشطاء يبدأ بعد بلوغ الورقة الثالثة و بداية خروج الورقة الرابعة في جل الأصناف و لكن عددها يختلف داخل النوع الواحد، حيث بعضها يتحول إلى سوق ذات سنابل و البعض الآخر يبقى خضريا ثم يموت.

بينت نتائج إنتاج الإشطاء الخضري تفوق المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°) على جل المعاملات عند جميع الأصناف المدروسة للقمح الصلب، حيث كانت أعلى قيمة عند الصنف Ainlahma قدرت ب 3,75. وكذلك تفوق المعاملة في إنتاج الإشطاء السنبلي حيث أعطى الصنف Wahbi أعلى قيمة ب شطء سنبلي.

الأسمدة لها تأثير إيجابي على النبات، خاصة الأسمدة النتروجينية كاليوريا ( N46°) فهي تؤثر على المعايير المرفولوجية والفيسيولوجية والبيوكميائية..

**الكلمات المفتاحية:** القمح الصلب، الإشطاء، البراعم، اليوريا، الأسمدة، المرستيمات.

**Résumé**

L'étude a été menée sur cinq variétés de blé dur *Triticum durum* Desf. Au laboratoire du Centre Universitaire Abdelhafid Boualsouf de Mila, et au niveau d'une serre au l Boygial, Minar Zarza, Wilaya de Mila. Les variétés ont été importées de l'Institut Technique de la Grande Agriculture (ITGC) de Constantine. L'objectif est d'étudier la ramification biologique et afin de suivre la formation des bourgens des talles, ainsi que l'effet de certains engrais agricoles sur la production de ces talles.

Nous avons réalisé une étude anatomique au niveau de l'embryon de la graine du blé dur et au niveau de plateau du tallage lors de premières phases végétatives. Nous avons réalisé des coupes anatomiques selon la méthode manuelle et nous avons colorées au Carmino-vert afin de suivre la formation des bourgeons ramifiés et nous avons sélectionné les variétés à fort potentiel de bourgeons formés.

Les résultats de l'étude anatomique au niveau de l'embryon du blé montré l'apparition du méristème apical de la tige (SAM) et du méristème apical de la racine (RAM), et observation d'une zones méristématiques entre la tige et la racine dans un état actif pendant la phase d'imbibition peut se différenciée ultérieurement pour formées des bourgeons pendant la phase de germination.

Les résultats au niveau du plateau de tallage ont montré qu'il y avait des variations et des différences dans la formation des bourgeons des talles au cours des premiers stades de germination, au stade de la première feuille (F1), où toutes les variétés étudiées ne formaient qu'un seul bourgeon de talle (BT1). Au stade deuxième feuille (F2), toutes les variétés étudiées ne formaient qu'un seul bourgeon (BT1). Au stade troisième feuille (F3), la variété Cirta présentait le plus grand nombre de bourgeons (3BT).

Les résultats de l'étude morphologique ont montré que le tallage débute à partir de l'émergence de la quatrième feuille dans la plupart des variétés, mais leur nombre varie au sein d'une espèce à l'autre, certaines d'entre elles se transformant en tiges avec des épis et d'autres restants végétatifs puis meurt.

Les résultats de la production des talles végétatives ont montré que le traitement avec un engrais chimique (U46°) était supérieur à la plupart des traitements pour toutes les variétés de blé dur étudiées, où la valeur la plus élevée était pour la variété Ainlahma, estimée à 3,75. la production des talles épis, la variété Wahbi ayant donné la valeur la plus élevée de 1 talle épi.

Les engrais ont un effet positif sur la plante. Surtout les engrais azotés comme l'urée (N46°), car ils affectent les paramètres morphologiques, physiologiques et biochimiques.

**Mots clés :** blé dur, tallage, bourgeons, urée, engrais, méristèmes.

**Summary**

The study was carried out on five varieties of durum wheat *Triticum durum* Desf. In the laboratory of the Abdelhafid Boualsouf University Center in Mila, and in a greenhouse at Boygial, Minar Zarza, Wilaya of Mila. The varieties were imported from the Technical Institute of Large Agriculture (ITGC) in Constantine. The objective is to study the biological ramification and in order to follow the formation of tiller buds, as well as the effect of certain agricultural fertilizers on the production of these tillers.

We carried out an anatomical study at the level of the embryo of the durum wheat seed and at the level of the tillering plate during the first vegetative phases. We made anatomical sections using the manual method and stained them with Carmino-vert in order to follow the formation of branched buds and we selected varieties with a high potential for formed buds.

The results of the anatomical study at the level of the wheat embryo showed the appearance of the stem apical meristem (SAM) and the root apical meristem (RAM), and observation of a meristematic zones between the stem and the root in an active state during the imbibition phase can subsequently differentiate to form buds during the germination phase.

The results at the tillering plate showed that there were variations and differences in the formation of tiller buds during the early stages of germination, at the first leaf stage (F1), where all varieties studied formed only one tiller bud (BT1). At the second leaf stage (F2), all the varieties studied formed only one bud (BT1). At the third leaf stage (F3), the Cirta variety presented the greatest number of buds (3BT).

The results of the morphological study showed that tillering begins from the emergence of the fourth leaf in most varieties, but their number varies from one species to another, some of them are transforming into stalks with ears and other vegetative remains and then dies.

The results of vegetative tiller production showed that the treatment with chemical fertilizer (U46°) was superior to most treatments for all durum wheat varieties studied, where the highest value was for the Ainlahma variety, estimated at 3.75. the production of ear tillers, the Wahbi variety having given the highest value of 1 ear tiller.

Fertilizers have a positive effect on the plant. Especially nitrogen fertilizers like urea (N46°), because they affect morphological, physiological and biochemical parameters..

**Keywords:** durum wheat, tillering, bud, urea, fertilizers, meristems.

| الطالبة: **أمينة بوقريون** | تاريخ المناقشة: **2024/06/29** |
|---|---|


**الملخص**

أجريت الدراسة على خمس أصناف من القمح الصلب .*Triticum durum* Desf، بالمخبرالتابع للمركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة، وعلى مستوى بيت البلاستيكي في منطقة -بويغيال -ببلدية -مينار زارزة -ولاية ميلة . جلبت الأصناف من المعهد التقني للزراعا ت الكبرى ITGC الخرو ب قسنطينة .وذلك بهدف الدراسة البيولوجية للتفرع وتتبع الأشطاء عند نبات القمح الصلب و تأثير بعض الأسمدة الزراعية على إنتاج الأشطاء.

قمنا بدراسة تشريحية على مستوى جنين الحبة وعلى مستوى صينية الإشطاء خلال المراحل الأولى، قمنا بعمل المقاطع التشريحية باستعمال الطريقة اليدوية وتلوينها بالملون المضاعف (Carmino-vert) بهدف متابعة تكوين براعم التفرع وانتخاب الأصناف من حيث البراعم المتكونة.

أظهرت نتائج الدراسة التشريحية على مستوى جنين الحبة ظهور المرستيم القمي في الساق (SAM) والمرستيم القمي في الجذر (RAM) مع ملاحظة مناطق مرستيمية بين الساق والجذر في حالة نشاط خلال فترة التشرب لنشوء وتكوين براعم الأشطاء خلال فترة الإنبا ت.

أظهر ت النتائج في صينية الإشطاء وجو د تباين واختلاف في تكوين براعم الإشطاء خلال المراحل الأولى للإنبات، في مرحلة الورقة الأولى (F1) حيث شكلت كل الأصناف المدروسة برعم شطء واحد فقط (BT1). وفي مرحلة الورقة الثانية (F2) حيث شكلت كل الأصناف المدروسة برعم شطء واحد فقط (BT1) . أما في مرحلة الورقة الثالثة (F3) كان الصنف Cirta هو الأكبر في تكوين عد د البراعم ب (3BT).

بينت نتائج الد راسة المورفولوجية أن الإشطاء يبدأ بعد بلوغ الورقة الثالثة و بداية خروج الورقة الرابعة في جل الأصناف و لكن عددها يختلف داخل النوع الواحد، حيث بعضها يتحول إلى سوق ذات سنابل و البعض الآخر يبقى خضريا ثم يموت.

بينت نتائج إنتاج الإشطاء الخضري تفوق المعاملة بالسماد الكيميائي (U46°) على جل المعاملات عند جميع الأصناف المدروسة للقمح الصلب، حيث كانت أعلى قيمة عند الصنف Ainlahma قدرت ب 3,75. وكذلك تفوق المعاملة في إنتاج الإشطاء السنبلي حيث أعطى الصنف Wahbi أعلى قيمة ب شطء سنبلي.

الأسمدة لها تأثير إيجابي على النبات، خاصة الأسمدة النتروجينية كاليوريا ( N46°) فهي تؤثر على المعايير المرفولوجية والفيسيولوجية والبيوكميائية..



**الكلمات المفتاحية:** القمح الصلب، الإشطاء، البراعم، اليوريا، الأسمدة، المرستيمات.


**أمام لجنة المناقشة:**

| | | |
|---|---|---|
| ➢ **طورش ياسين** | **أستاذ محاضر قسم "أ"** | **رئيس** |
| ➢ **زرافة شافية** | **أستاذ محاضر قسم " ب"** | **ممتحن** |
| ➢ **هدى زديق** | **أستاذ محاضر قسم " ب"** | **مشرف** |

**2024/2023**