الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر ــ الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر أكاديمي

ميدان علوم الطبيعة والحياة

شعبة علوم بيولوجيا

تخصص التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية عندأصناف القمح المزروعة في الجنوب الشرقي

من اعداد :

ـ ساكر حفيظة

ـ حسونة علجية

ـ قادرين هيام

ـ طلاب ازدهار

نوقشت من قبل لجنة المناقشة :

رئيسة	العابد سمية أستاذة مساعد ـ أ ـ	ـ جامعة الوادي ـ
مشرف	بن الحبيب عبد الحميد أستاذ مساعد ـ أ ـ	ـ جامعة الوادي ـ
مناقشة	قادري منيرة أستاذة محاضرة ـ أ ـ	ـ جامعة الوادي ـ

الموسم الجامعي: 2021 /2022

تشكرات

بسم الله الرحمان الرحيم

﴿**فاذكروني أذكركم واشكروا لي ولا تكفرون**﴾

أية (152) من سورة البقرة

الحمد والشكر **لله** تبارك وتعالى الذي وفقنا لإتمام هذا العمل. فاللهم لك الحمد والشكر على ما أعطيت ولك الحمد والشكر حتى ترضى ولك حمد والشكر إذا رضيت. وصل وسلم على خاتم أنبيائك **محمد** صل الله عليه وسلم, صلاة وسلام يليقان بمقامه الكريم في أولين وأخرين.

نتقدم بشكر الجزيل والامتنان وعظيم العرفان إلى أستاذنا الفاضل "**بالحبيب عبد الحميد**" على تأطيره لهذه المذكرة وعلى رحابة صدره وصبره علينا وعلى ما بذله من جهد عظيم من ارشاد ومتابعة وتسهيل لكل العقبات التي واجهتنا طيلة مراحل انجاز هذا العمل نرجو من الله جلى وعلى أن يمن عليه بدوام الصحة والعافية وجزاه الله عنا خير جزاء.

كما نخص جزيل الشكر وتقدير إلى الأستاذة العابد سمية لتقبلها ترأسها مناقشة مذكرتنا كما نشكر الأستاذة قادري منيرة على تكرمها مناقشة هذه المذكرة.

دون أن ننسى الشكر الجزيل لطاقم مخابر مطاحن الواحات ـ تقورت. وإلى مديرها على منحهم الفرصة لنا لإجراء تجاربنا هناك وإلى مسؤولة مخابر كلية علوم الطبيعية والحياة" **قوبي سناء**" ومسؤول مخبر رقم (08) "**عمر خنوفة**" وإلى كل من مسؤولة مخبر علم التسمم والكيمياء الحيوية.

وإلى كل من ساعدنا من قريب أو بعيد في انجاز هذا العمل من البداية إلى النهاية لكم منا فائق الاحترام والتقدير وكما قال صل الله عليه وسلم ‹‹**من صنع إليكم معروفا فكافئوه فإن لم تجدوا ما تكافئونه، فادعوا له حتى تروا أنكم كافأتموه**›› جزاءكم هو دعاءنا لكم إن شاء الله تعالى.

الاهداء

أحمد الله تعالى على توفيقي و إعانتي طيلة مشواري الدراسي من بدايته الى نهايته. فالحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه و الصلاة و السلام على حبيبنا وسيسدنا محمد صلى الله عليه وعلى اله وصحبه أجمعين أما بعد

إلى من كان دعاءها سر نجاحي وحنانها بلسم الشفاء إلى بسمة الحياة إلى القلب الناصع البياض إلى جنتي في الدنيا أمي **دليلة صغير**

إلى كللت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة إلى من كلله الله بهيبة والوقار إلى من نحمل اسمه بكل افتخار أبي **مسعود**

إلى أجمل الأقدار أختي الجميلة والمتألقة دائما **أميرة** و محبوبتي المدللة **انتصار**

إلى قوتي و ملاذي بعد الله إلى من آثروني على أنفسهم إلى من أظهروا لي ما هو أجمل في الحياة إخوتي و كيف لا و رب الكون قال " سنشد عضدك بأخيك"

إخوتي **فريد** و**أيوب** و**طارق**

إلى من تذوقت معهم أجمل اللحظات إلى من سأفتقدهم إلى من جعلهم الله إخوتي لم تلدهم أمي إلى من أحببتهم و أحبوني في لله صديقاتي

علجية، **هيام**، **ازدهار**

ساكر حفيظة

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على اشرف أنبياء والمرسلين أما بعد فاهدي جهدي المتواضع لمن سهرت من اجلي وغمرتني بحنانها إلى من ربتني على الفضيلة والصبر إلى مصدر العطاء والوفاء مهما قلت فيها لم ولن أوفيها حقها (*أمي العزيزة نورة خبار*)

الى من علمني الإرادة وقوة الشخصية ومن اعتبره دربا منيرا اهتدي به والدي أفنى حياته من اجل تربيتي وتعليمي فعلمني ان الحياة كفاح والعلم سلاح إلى (*ابي الغالي مفتاح قادرين*)

الى زهراتي في الحياتي اللواتي وقفنا معي في كل المشاكل التي واجهتني شقيقات الروح أخواتي الرائعات (*يسرى, إيمان, أميرة*)

إلى ذراعي الأيمن أخي ونور عيني جوهرة حياتي (*فارس*)

إلى زميلتاي وصديقاتي اللواتي عملتا معي بكل كد بغية إتمام هذا العمل في جو مرح ومتفاهم ومتعاون أدام الله صداقتنا الى صديقتي(*طلاب ازدهار / ساكر حفيظة*)

الى صديقاتي المقربات وأصدقائي (*أشواق جعفور، ولمياء حمادي، ورحاب اسماعيلية، صلاح الدين خشخوش*)

الى كل طلبة سنة ثانية ماستر دفعة 2022/2021

قادرين مهام

الإهداء

بسم الله الفتاح العليم

والصلاة والسلام

على رسوله الكريم وعلى صحبته الكرام وعلى من تبعه بإحسان إلى يوم الدين أما بعد فالحمد لله حمدا

كثيرا طيبا مباركا أولا وأخرا الذي وفقنا للقيام بهذا العمل المتواضع وسهله لنا بفضله ومنته

إلى من وضع المولى سبحانه وتعالى الجنة تحت قدميها ووقرها في كتابه العزيز من تسارعت لها عبارات الحب

والامتنان وكل ما قدمته لأكون حاضرة في هذا المكان

(أمي الجنة فتيحة عمراني طيب الله أثرها)

إلى خالد الذكر وكان خير مثال لرب الأسرة والذي لم يتهاون يوم في توفير الخير والسعادة لي

(أبي الموقر يحي طلاب أدامه الله لي)

إلى من تسابقوا وقدموا لي الدعم الواحد تلو الأخر إلى ثمرات أمي وأبي إخوتي (***إيمان, سيرين, عبد الله, عبد العزيز***

من كان لهم الأثر في كثير من العقبات والصعاب

دقيقات العمر وإخوتي في الله الذين تذوقت معهم أجمل اللحظات والذين سأفتقدهم والدين أحبهم واحترمهم إهداء وشكر والى زميلاتي في العمل لدور الأكبر لانجاز مشروع التخرج هذا.

إلى كل م إلى كل من التقيتهم يوما في أبواب الجامعة وأروقتها والى كل من أفكر بهم حاليا ولم يسعني كتابة

اسمائهم الكثير ممن عرفت في هذه السنوات

اهدي لكم عملي هذا شكرا جزيلا من أعماقي وأدامكم الله

ازدهار طلاب

الاهداء

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على اشرف الانبياء والمرسلين
اما بعد فاهدي مشروع تخرجي هدا

الى من كلله الله بهيبة ووقار الى من علمني بدون انتظار الى من احمل اسمه بكل افتخار (والدي العزيز)

الى اعز علي من القلب والعين الى من كان دعائها سر نجاحي جزاها الله عني خير الجزاء (امي الحبيبة)

الى رفقاء دربي منذ الصغر وبهجت القلب (اخوتي واخواتي الغاليين)

الى زميلاتي في العمل الذين سطرو الدور الاكبر في انجاز مشروع تخرجي بدعمهم وتعبهم

شكرا جزيلا من القلب

علجية حسونة

بسم الله الرحمن الرحيم

الملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة نوع وجودة أصناف القمح المزروعة في الجنوب الشرقي الجزائري ومدى مطابقتها للمواصفات القياسية النوعية للقمح (القمح الصلب و اللين) على ثمانية أصناف من القمح مجهولة النوع بهدف تحديد نوعها ومدى جودتها من خلال دراسة خواصها الفيزيائية والكيميائية حيث أكدت النتائج المتحصل عليها وجود ثلاث أصناف تنتمي إلى القمح اللين (فرينة) هي عينة صنف P_{21} من النوع جيد الجودة يفتقر فقط إلى معاملة خاصة لرفع من نشاطية انزيمية بتقنيات المعتمدة، وعينة صنف V_{15} من النوع الضعيف الجودة بسبب ارتفاع نسبة الغلوتين وقوته كون أن هذه صفة لا تتماشى مع موصفات القياسية للقمح اللين (الفرينة)، وعينة صنف CH من النوع المتوسط الجودة بسبب تراجع ارتفاع معدل الرماد عن القيم المضبوطة للدقيق الخبز. اضافة إلى وجود خمسة أصناف تنتمي إلى قمح الصلب (سميد) هي عينة صنف P_{16} و V_{17} من النوع المتوسط الجودة بسبب ارتفاع كمية النخالة في الدقيق الناتج والذي يحط من قيمة وجودة الدقيق. إلى جانب ضعف نسبة البروتين فيهما، وعينة صنف OM وVKH من النوع جيد الجودة يمكن استخدامها في صناعة الخبز المنزلي والخبز التقليدي، وعينة صنفP_4 من النوع الضعيف الجودة بسبب ارتفاع كمية النخالة في الدقيق الناتج وانخفاض نسبة البروتين فيه مما يحط من قيمة وجودة الدقيق، إلى جانب ضعف قوة الغلوتين.

الكلمات المفتاحية : القمح ؛ معدل الرماد؛ نسبة البروتين؛ الدقيق؛ الجودة؛ قوة الغلوتين.

Abstract

This study aims to know the quality of eight local and cultivated wheat cultivars in the southeast of Algeria and their conformity to the quality standard specifications of wheat by studying their physical and chemical properties. The results on it confirm the presence of three cultivars belonging to soft wheat, they are a sample of type P_{21} of the good quality, and the cultivar V_{15} and CH of the medium quality. The results also showed the presence of four cultivars belonging to hard wheat, they are a sample of type P16 and V_{17} of the medium quality type due to the high amount of bran in the resulting flour, which reduces the value and quality of the flour. In addition to the low percentage of protein in them, and the good quality OM and VKH type sample can be used in the manufacture of home bread and traditional bread, while the P_4 type is of poor quality due to the high amount of bran in the flour produced from it, and the low percentage of protein in it, which reduces the value and quality of the flour produced from it. Besides double the strength of gluten.

Key words : wheat, ash, protein content, Triticum, gluten**.**

قائمة الجداول

رقم	العنوان	الصفحة
01	تصنيف القمح	32
02	التصنيف الوراثي للقمح	33
03	الأصناف المحلية والأصناف المترجمة	42
04	الأمراض التي تصيب القمح أنوعها ومكان إصابتها ومسبيباته	48
05	التوزيع النسيجي لمكونات الرئيسية لحبوب القمح	52
06	رموز المعطاة لكل عينة من عينات أصناف القمح المحلي المدروسة	65
07	تحديد كتلة مكونات الاختبار من خلال محتوى الرطوبة	77
08	تصنيف الدقيق حسب معدل الرماد	74
09	نتائج تقدير البلورية عينات أصناف القمح المحلي المدروسة	85
10	درجة اللون باستخدام جهاز للدقيق وفقا لنسبة الاستخراج (Kent – Jones)	86
11	نتائج تصنيف عينات أصناف القمح المحلي المدروسة حسب معدل الرماد	92

قائمة الصور

الرقم	العنوان	الصفحة
01	مدخل مؤسسة مطاحن الواحات, رياض سطيف ـ تقورت	62
02	عينةP_{21} و عينة صنف V_{15}**وعينة صنف** P_4	63
03	عينة صنفVKH **و** عينة صنف V_{17}**و** عينة صنفP_{16}	64
04	عينة صنفOM وعينة صنف قمح CH	69
05	عملية فرك سنابل عينات أصناف القمح بواسطة اليدين	70
06	توضح عملية عد حبوب القمح بشكل يدوي	71
07	العينة الطحين المحصل عليها موضوعة في كيس بلاستيكي	71
08	عملية تحديد بلورية حبوب القمح	72
09	عملية تسخين فرن Four à Moufle	72
10	وضع أكواز في جهاز D’essicateu	73
11	عملية حرق عينات أصناف القمح في فرن Four à Moufle	73
12	خطوات التجريبية لاختبار زمن التخمر	81
13	عينات أصناف القمح أثناء معاينة اللونية	86

قائمة الوثائق

الرقم	العنوان	الصفحة
01	مورفولوجيا نبات القمح	28
02	خريطة انتشار الاقماح الرباعية	29
03	الأصل الوراثي للقمح الصلب.	30
04	دورة حياة وتطور نبات القمح	35
05	موقع الجغرافي لولايات الجنوب الشرقي الجزائري	37
06	الصدا البرتقالي	45
07	اسوداد القنابع والسفا (التخطيط البكتيري) في القمح	47
08	التقزم الأصفر في القمح	47
09	دبور القمح الحشرة الكاملة أعلى واليرقة في أسفل	49
10	ماضغة بادرات الحبوب الحشرة على اليسار ويرقة على اليمين	50
11	التركيب النسيجي لحبة القمح	55

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
01	التركيب البروتيني لدقيق القمح	41
02	عوامل اختيار أصناف حبوب القمح	54
03	نتائج أوزان ألف حبة لعينات أصناف القمح	87
04	نتائج نسبة العلكة أو الغلوتين (الرطب) بـ %	88
05	نتائج نسبة العلكة أو الغلوتين(الجاف) بـ %	88
06	نتائج نسبة الرطوبة %	89
07	نتائج نسبة المردود الرماد لعينات أصناف القمح المدروس	91
08	نتائج نسبة البروتين لعينات أصناف القمح المدروسة	93
09	زمن تخمر مطحون عينات أصناف القمح المحلي المدروسة.	94
10	حجم راسب لعينات أصناف القمح المحلي المدروسSDS	95
11	نتائج رقم السقوط (Falling Nember)	96

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
01	جدول تحديد قوة الغلوتين بدلالة زمن تخمر عجينة القمح حسب (اختبار بلشنكي)	111
02	لافتة شركة مطاحن الواحات . رياض سطيف.	111
03	المنحني القياسي للألبومين لمعايرة البروتينات.	112
04	جدول قيم نتائج الاختبارات الفيزيائية والكيميائية	112

قائمة الاختصارات

الاختصار	الدلالة
mg	ميلغرام
N	كمية المادة
BSA	ألبومين البقر
ml	ميليلتر
h	ساعة
SDS	صوديوم ديدوسيل سولفات
%	نسبة مئوية
g	غرام
C_4H_4KNa	ترترات (طرطرات) الصوديوم والبوتاسيوم
$CuSO_4.5H_2O$	كبريتات النحاس
NaOH	هيدروكسيد الصوديوم
°C	درجة الحرارة
FN	Falling Nember رقم السقوط
PMG	وزن ألف حبة
ملم	مليمتر
MTa	كمية الدقيق المنتج
MTt	وزن كافة النواتج

الفهرس

تشكرات	
إهداء	
الملخص	
قائمة الجداول	
قائمة الوثائق	
قائمة الصور	
قائمة الأشكال	
قائمة الملاحق	
قائمة الاختصارات	
مقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول: عموميات حول نبات القمح	
1. أهمية الإنتاج المحلي للقمح في الجزائر	26
1.1. الأهمية الاقتصادية	26
2. عموميات حول الفصيلة النجيلية	27
2. 1. تعريف بالنبات القمح Triticum	27
2. 2. الوصف المرفولوجي لنبات القمح	27
3. أصل نبات القمح Triticum	28
3. 1. الاصل الجغرافي	29
3. 2. الاصل الوراثي	30
4. أنواع القمح	31
4. 1. أنواع القمح المزروعة	31
4. 2. أنواع القمح حسب الاستخدام	32
5. تصنيف القمح Triticum	32
5. 1. التصنيف العلمي النباتي	33

5. 2. التصنيف الوراثي	33
5. 3. التصنيف حسب مواسم الزراعية	34
6. دورة حياة نبات القمح	35
الفصل الثاني: زراعة و انتاج القمح	
1. التعريف بمنطقة الجنوب الشرقي	37
2. خصائص زراعة نبات القمح Triticum في الجزائر	38
3. واقع الإنتاج المحلي للقمح	39
4. عوامل اختيار أصناف القمح	40
5. أهم الأصناف المستعملة في الجزائر	41
5. 1. الأصناف المزروعة في الجنوب الشرقي	41
6. مناطق الإنتاج الزراعي	42
7. الظروف البيئية الملائمة لزراعة	43
7. 1. العوامل الجغرافية والمناخية	43
8. مشاكل الزراعة المحلية	44
8. 1. أمراض القمح	45
8. 2. الحشرات التي تصيب القمح	49
الفصل الثالث : التركيب الكيميائي وأهم الصناعات الغذائية	
1. التركيب الكيميائي للقمح	52
2. التركيب النسيجي	55
3. الخصائص الفيزوكيميائية للقمح	56
4. أهم الصناعات الغذائية للقمح واستعمالاته اليومية	58
5. القيمة الغذائية لنبات القمح	57
6. الحساسية تجاه القمح	59
6. 2. حساسية الغلوتين وعلاقتها بتسويق القمح	60
الجزء العملي	

الفصل الأول : المواد والوسائل وطرق العمل	
1. موقع التجربة	63
2. المادة النباتية	64
3. العمل في الميدان	66
4. العمل في المخبر	66
4. 1. الأدوات المستعملة	66
4. 2. الأجهزة والمحاليل	66
4. 3. المحاليل المستعملة	69
4. 4. تحضير عينات القمح للاختبار	70
5. خطوات التجريبية	72
5. 1. تقدير البلورية الحبوب	72
5. 2.تقدير نسبة الرطوبة	75
5. 3.تقدير نسبة الرماد	76
5. 4. تقدير العلكة أو الغلوتين	77
5. 5.تقدير قيمة السقوط	77
5. 6.اختبار الترسيب SDS	78
5. 7. تقدير محتوى البروتين الكلي	80
5. 7. 1. خطوات التقدير	80
5. 7. 2. تحضير المنحنى القياسي	80
5. 8. تقدير زمن تخمر مطحون القمح أو اختبار بلشنكي Pleshenke Test	81
الفصل الثاني : مناقشة والنتائج	
1. الخصائص المراد دراستها	84
1. 1. خصائص الفيزيائية	84
1. 1. 1. وزن ألف حبة	84
1. 1. 2. اختبار البلورية باستخدام سكين قاطع الحبوب	85
1. 1. 3. درجة اللون	86
1. 1. 4. خصائص الكيميائية	88
1. 1. 5. نسبة الجلوتين الرطب	88

1. 1. 6. النسبة المئوية للرطوبة	90
1. 1. 7. النسبة المئوية لرماد	91
1. 1. 8. نسبة البروتين	93
1. 2. خصائص الفيزوكيميائية	95
1. 2. 1. زمن تخمر مطحون القمح	95
1. 2. 2. الترسيب (حجم راسب SDS)	96
1. 2. 3. رقم السقوط(Falling Nember)	97
الخلاصة العامة	
قائمة المراجع	
الملاحق	

مقدمة

مقدمة

القمح هو ثاني أكبر محصول في العالم يوفر 19% من السعرات الحرارية للإنسان، وهو أكبر محصول يتم تداوله دوليا (Elsevier Ltd,2009)، وبالرغم من الإمكانيات التي تمتلكها الجزائر في ميدان الزراعي إلا أنها مازالت تعاني عجزا كبيرا في تغطية احتياجاتها الغذائية وعلى رأسها منتوج القمح (بوعافية. س، 2016)، وفي نفس الوقت تشكل الحبوب ومشتقاتها العمود الفقري لنموذج الغذاء الجزائري، ويحتل الخبز جزءا مهما من الحصة الغذائية اليومية (Tazerout and youyou, 2009)، حيث يعد توفير الغذاء أحد أبعاد الرئيسية للأمن الغذائي وهو يتوقف أساسا على الانتاج المحلي أو الواردات من جهة وعلى النمو السكاني من جهة أخرى (Lumpkin,2011)، وحسب(Hellin, et al.,2012) من المتوقع زيادة الطلب العالمي على القمح من 621 مليون طن خلال (2004 ـ 2006) إلى أكثر من 900 مليون طن في عام 2050.

ومن أجل ذلك تتجه الجزائر إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي في انتاج القمح وذلك بفضل الاستراتيجية الجديدة التي أقرتها الدولة لتشجيع الاستثمار في انتاج هذه المحاصيل الزراعية وتقليص فاتورة الاستيراد (عمراني.. 2018)، حيث أن متطلبات سكان العالم لمادة القمح في تزايد مستمر تفرض علينا السعي لتحقيق الاكتفاء الذاتي (عولمي. ع، 2010) كون أن تأمين الغذاء من أهم المواضيع في السياسة الاقتصادية للدول المتقدمة والنامية على حد سواء ومطلبا ملحا وضروريا لتوفير الاحتياجات المتزايدة للسكان, لذا كان لابد من ايجاد الوسائل الكفيلة بزيادة الانتاج الزراعي عموما، وانتاج مصادر غذائية جديدة خصوصا.(رامز. م، وآخرون 2016).

وحسب (Elsevier Ltd,2009) فإن خصائص القمح الفيزيائية المرنة بشكل فريد تجعله مادة صناعية ذات قيمة وإن كانت غالبا غير مرئية خارج مجال الغذاء، وهو الأمر الذي يستدعي المزيد من البحث عن مناطق القمح الجغرافية فلقد أصبحت قضية الأمن الغذائي بأبعادها من أهم القضايا التي تلقى اهتماما واسعا على كافة المستويات (بركان. ب، 2022)

خاصة مع أزمة الحرب الأوكرانية الروسية التي اجتاحت الأسواق العالمية وما خلفته من شح وارتفاع لأسعار المواد الرئيسية خاصة الدقيق والطحين (السميد والفرينة). الأمر الذي يستدعي تثمين الأصناف المحلية واستغلالها لسد احتياجات السوق المحلية. وأخذ فكرة جوهرية على امكانياتنا المحلية، من مادة القمح الاستراتيجية. وعليه الإشكال المطروح :

ـ ما مدى جودة المنتوج المحلي لأصناف القمح المزروعة في الجنوب الشرقي؟

ـ وهل يمكن استغلال الأصناف المحلية والاعتماد عليها في تغطية الصناعات الغذائية في مجال القمح؟.

لمحاولة الإجابة على هذه التساؤلات قمنا بدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأصناف القمح المزروعة في الجنوب الشرقي حيث قسمنا دراستنا إلى جزئين : جزء نظري وجزء عملي.

الجزء النظري : شمل ثلاثة فصول الأول تطرقنا فيه إلى دراسة عموميات حول نبات القمح، أما في فصله الثاني خصصناه لدراسة الزراعة وإنتاج القمح في الجنوب الشرقي والفصل الثالث خصصناه لدراسة التركيب الكيميائي وأهم الصناعات الغذائية.

أما الجزء العملي : تمحور حول دراسة عملية مجزأة في فصلين، فصله الأول أدرجت فيه كافة المواد وسائل وطرق العمل المتبعة كما تم عرض مختلف الخصائص المدروس، أما في الفصل الثاني فسردنا النتائج وقمنا بتحليلها ومناقشتها وختمنا بحثنا بخلاصة عامة مع التوصيات.

الجـــــزء النظري

الفصل الأول

عموميات حول نبات القمح

1.أهمية الإنتاج المحلي للقمح في الجزائر

1. 1.الأهمية الاقتصادية :

إن زراعة الحبوب في الجزائر هي النشاط الرئيسي وخاصة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. تمثل الأرض المزروعة السنوية 6.3 مليون هكتار. وتبلغ المساحة التي يشغلها القمح الصلب في المتوسط 3.1 مليون هكتار خلال عام 2005 الفترة (2000 إلى 2010)، يحتل القمح القاسي مكانة مركزية في الاقتصاد الجزائري في عام 2012 بلغ إنتاج القمح 2.51 مليون طن مقابل الإنتاج العالمي 690 طن متري. على مساحة 3.6 منها مخصصة لزراعة الحبوب، تم تخصيص 1.785.000هكتار زراعة القمح (FAO.2015).

يعتبر القمح الصلب (Triticum durum desf) أكثر المحاصيل زراعة في العالم, وتتمركز زراعته في مناطق البحر الابيض المتوسط التي تمثل أكبر سوق استراد لهذا المنتوج، ويرجع ذلك إلى استهلاك الكبير للقمح الصلب من طرف شعوب المنطقة المتوسطية.

يحتل القمح الصلب مكانة أولية بين الحبوب المزروعة في الجزائر ويشغل مساحة تتعدى المليون هكتار سنويا, رغم ذلك يبقى الانتاج الوطني من القمح الصلب غير كافي نظرا للمردود الضعيف حسب متطلبات الاستهلاك المتنامية مع الزيادة الديموغرافية (زغدي. ع، ومسعي. ع، 2019). ونظرا لتزايد المستمر لمتطلبات سكان العالم والمجتمع على وجه الخصوص تسعى الدولة إلى توصيل الانتاج الوطني من القمح لأكثر من 11.1 مليون طن بحلول سنة 2020 (لعور. ر، 2019).

2. عموميات حول الفصيلة النجيلية :

تعد العائلة النجيلية من أكبر العائلات النباتية الوعائية وهذه التسمية نسبة إلى نبات النجيل، أغلبها أعشاب حولية أو معمرة، وإن كان بعضها يمثل بنباتات خشبية قد يصل طول الواحدة منها إلى أكثر من ثلاثين مترا كما هو الحال في نباتات الخيزران الهندي وتحتوي الفصيلة النجيلية على 10000 نوع نباتي متجمعة في ما بين 785 - 650 جنسا (Stanley ,1999) وحسب مراجع أخرى تتضمن الفصيلة ما لا يقل على 12000 نوع نباتي متجمعة في 700 جنس مختلفة (Pierrick,2015), وتشمل عائلة النجيليات 450 جنس منتشرة في جميع أنحاء العالم (شكري. إ، 1994) فهي تمثل نسبة من 25 إلى 45% من الغطاء النباتي في العالم تتمركز بصفة خاصة في كل من صحراء شمال إفريقيا وبعض دول قارة أسيا (Stanley,1999).

1. 2. تعريف بالنبات القمح Triticum :

القمح نبات نجيلي حولي، يتميز بلونه الأخضر، يستعمله الإنسان في غذائه اليومي على شكل دقيقا لاحتوائه على الألبومين النشوي، يعتبر القمح من أغنى فصائل النباتات ذوات الفلقة الواحدة وهي أعشاب سنوية تضم 800 جنس وأكثر من 6700 نوع (حامد، 1979).

القمح نبتة ذاتية التلقيح تساعد على حفظ نقاوة الأصناف من جيل إلى جيل آخر حيث تمنع حدوث التلقيح الخلطي، يصل طول نبات القمح إلى أقل من متر وأكبر من مترا 1.4 وتزن حبّة القمح الواحدة ما بين 45 إلى 60 ملغ وتأخذ شكلا متطاولا وهي ثمرة التصق بها الغلاف الثمري ممّا يجعلها لا تنفتح عند نضجها(Solthner, 1980)

تعتبر نورة القمح سنبلة مركبة من عدة سنيبلات تحتوي كلّ منهما من 2 إلى 5 أزهار أو أكثر، ثنائية الصف سفوية أو عديمة السفاة (الخطيب، 1991) (محرزية، 2007).

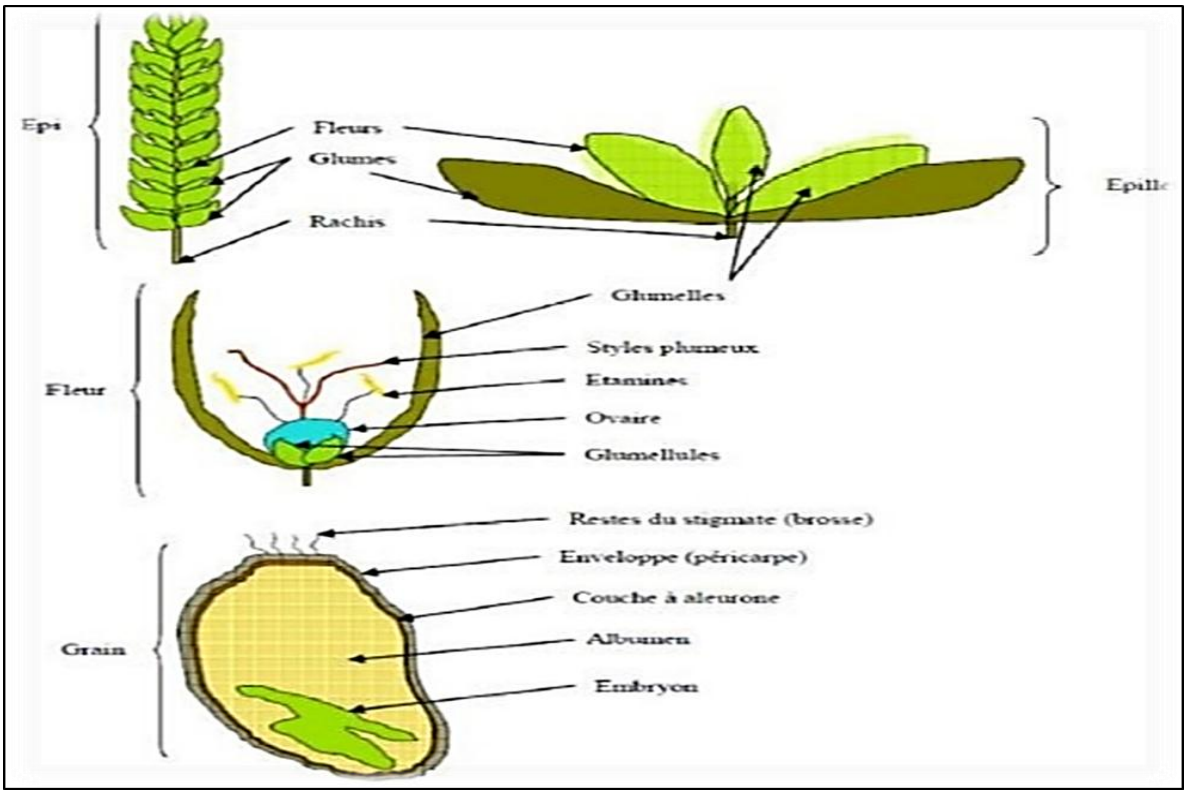
2. 2.الوصف المرفولوجي لنبات القمح للقمح:

تتكون الأجزاء الرئيسية لنبات القمح الكامل النمو من الجذور والساق والأوراق والقمة (النورة السنبلة). وللقمح نوعان من الجذور، ابتدائية وثانوية. تنمو من ثلاثة إلى خمسة جذور ابتدائية تمتد حوالي 3,5 إلى 7,5 سم تحت سطح التربة، وتعيش هذه الجذور عادة لمدة ستة إلى ثمانية أسابيع فقط. وعندما يبدأ الساق في النمو خارجاً من التربة فإن الجذور الثانوية تتكون تحت السطح مباشرة، وهي أكثر سمكاً ومتانة من الجذور الابتدائية، وتثبّت النبات بإحكام في التربة. ويقع معظم المجموع الجذري في الطبقة العليا من التربة لعمق(50 - 38) سم. وإذا كانت التربة خفيفة، فقد ينتشر المجموع الجذري لعمق يبلغ cm210.

ومعظم نباتات القمح لها ساق رئيسية وعدّة سيقان فرعية تسمّى خلْفات (أشطاء أو ساق طارئة تنشأ في ساق الزرع) (حسين، 2006)، ولكلّ ورقة في نبات القمح غمد ونصل. يلتف الغمد حول الساق أو الخلفة، أما النصل الطويل المسطح الرفيع فيمتد في قمّة الغمد. ويقع كل نصل على الجانب المقابل من السّاق الذي يوجد به النصل الذي تحته مباشرة. تسمى قمة نبات القمح السنبلة، وتتكون في أعلى كل ساق رئيسية وخلفة.

وتتركب السنبلة من ساق متعدد المفاصل وتحمل مجاميع من الأزهار، تسمى السنيبلات، تتفرّع عند كل مفصل، وتحتوي كل سنيبلة أولية على حبة قمح مغلّفة في قشرة.

ولكثير من أنواع القمح شعر خشن صلب يسمى الحسك أو السفا يمتد من السنبلات. وتحمل سنبلة القمح النّموذجية من سنبلة القمح النّموذجية من 30 إلى 50حبّة. يبلغ طول حبّة القمح عادة من 3 إلى 9ملم، ولها ثلاثة أجزاء رئيسية هي: النّخالة، والسويداء، والجنين.(بلحيس .إ، 2014)



الوثيقة01: مورفولوجيا نبات القمح (Bogard.2011)

3.أصل نبات القمح:

3. 1.الأصل الجغرافي لنبات القمح:

القمح واحد من الأنواع النباتية الأولى التي زرعت وحصدت منذ حوالي 7000-10000 سنة ضمن منطقة الهلال الخصيب، هذه المنطقة تغطي كل من فلسطين، سوريا، العراق وجزء كبير من إيران.

(Croston et williams,1981)

تم تقسيم الموطن الأصلي لمجموعات القمح حسب (Vavilov,1934) إلى ثلاث مناطق:

- منطقة سوريا وشمال فلسطين: تمثل المركز الأصلي لمجموعة الاقماح الثنائية.
- المنطقة الأثيوبية: تعتبر المركز الأصلي لمجموعة الاقماح الرباعية.

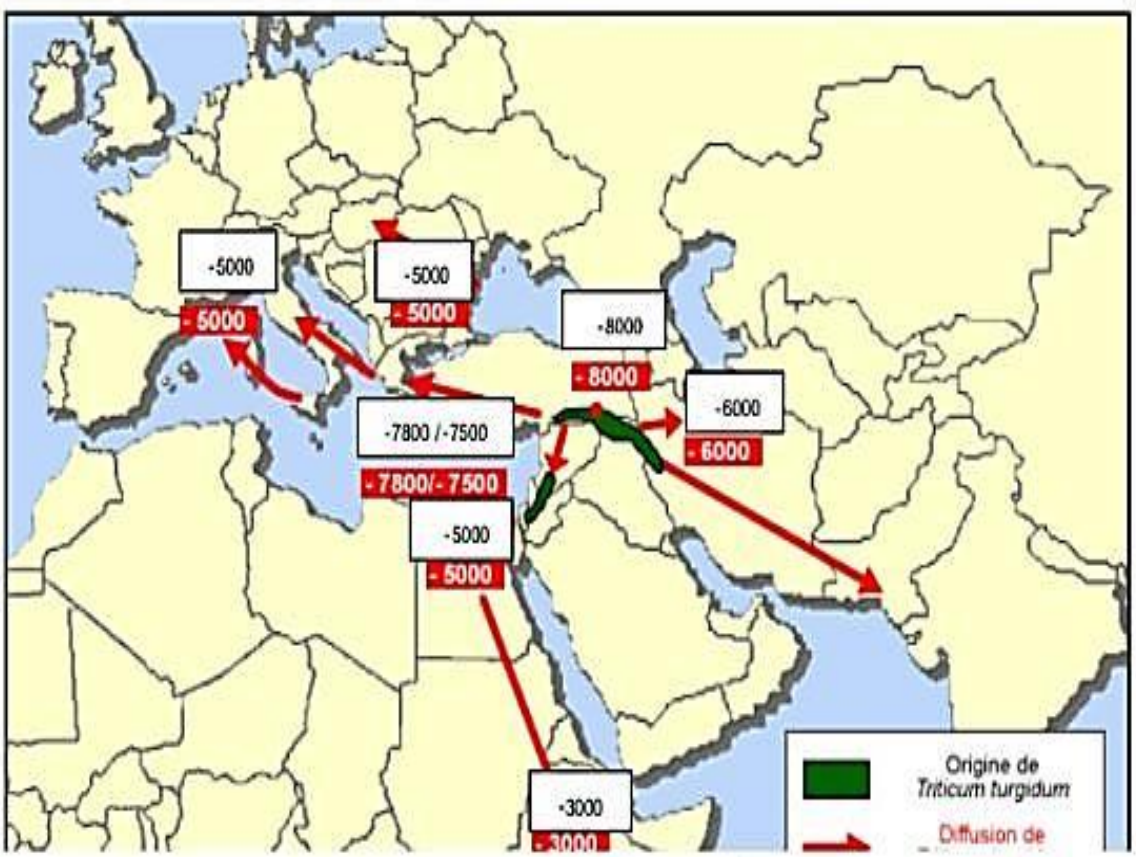
- المنطقة الأفغانية– الهندية: حيث تعد المركز الأصلي لمجموعة الاقماح السداسية.

وتفيد الأثار بأن عملية زرع القمح قد تمت في ثلاثة مواقع متقاربة بمنطقة الهلال الخصيب حسب ما ذكر (Hillman et al,2001):

- الموقع الأول تمركز ضمن موقع أبو هريرة في سوريا.
- الموقع الثاني تمركز في منطقة أريحا بالضفة الغربية في فلسطين.
- الموقع الثالث في منطقة cayonu بتركيا.

وقد انتشر القمح الصلب في المناطق الواقعة بين دجلة والفرات في العراق ومن ثمة ظهر في مناطق أخرى تعتبر أيضا مركز لتنوعه مثل الشام، جنوب أوروبا وشمال إفريقيا وانتشر أيضا في السهول الكبرى في أمريكا الشمالية والاتحاد السوفياتي (Grignac,1978)(Elias,1995).

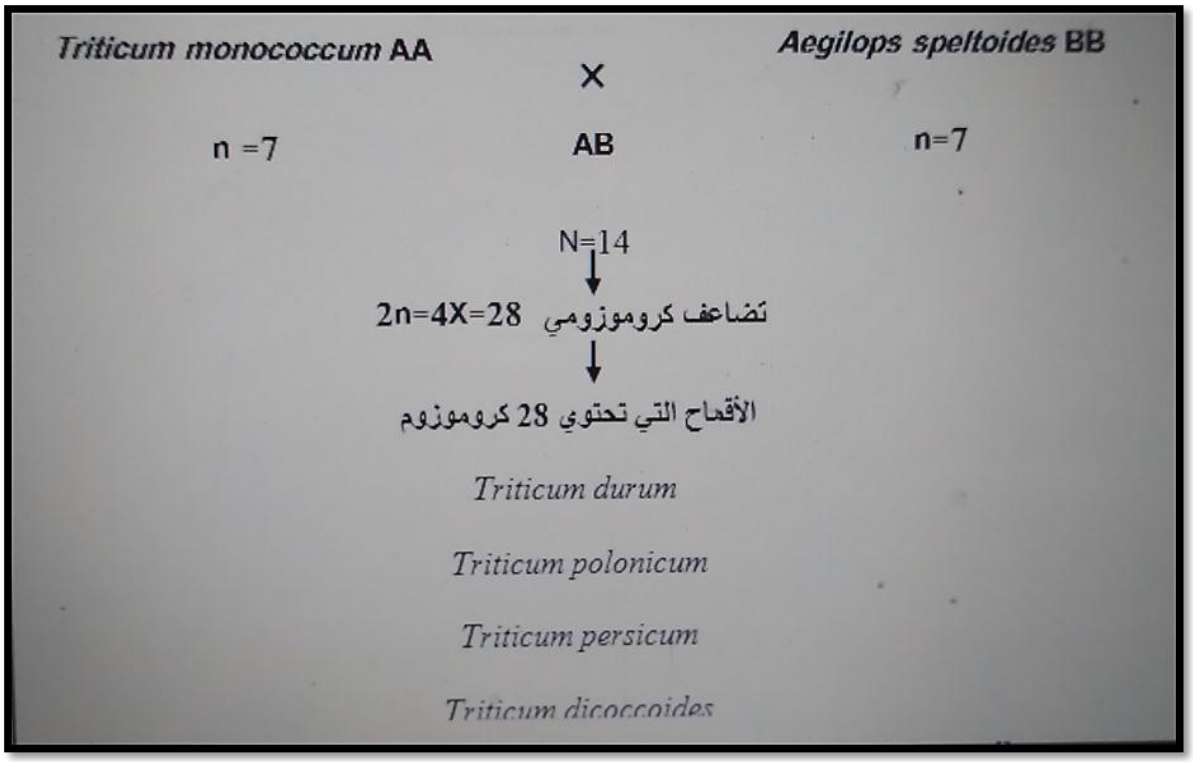
ويعتقد أنّ القمح الصلب جاء من نواحي تركيا، سوريا، العراق، وإيران حسب ما ذكر (Feldman,2001).



الوثيقة 02: خريطة انتشار الاقماح الرباعية (Bonjean,2001)

3. 2.الأصل الوراثي للقمح الصلب :

نتج القمح الصلب عن التهجين الذي حدث عن طريق التصالب بين أجناس برية تعرف بإسم Aegilops speltoides (AA) وجنس riticum monococcum(BB). و الذي أعطى بعد التضاعف الكروموزومي riticum turgidum ssp.dicoccoides (AA BB) إذ هو سلف للقمح الصلب (Chapman, 2009) , (Croston et Williams, 1981).



الوثيقة03: الأصل الوراثي للقمح الصلب. (Triticum durum DesfCroston et williams,1981)

4. أنواع القمح :

4. 1. أنواع القمح المزروعة :

تعود كل أنواع القمح في الأصل إلى جنس Triticumمن العائلة النجيلية Gramineous, ويوجد عدة ألاف من أنواع وأصناف القمح Triticum, حيث تختلف عن بعضها بشكل اساسي في عدد الصبغيات (2n)(ألفين .ف, 2013), كما تختلف وفقا لاختلاف بذورها من دولة لأخرى, وكل البذور القمح يكون لها لون أخضر, وبعد النضج يكون لون القمح أصفر ذهبي, ومن أشهر أنواع القمح المزروعة :

❖ **القمح الصلب** : هو نوع من أنواع القمح يتميز بالجودة العالية والقيمة الغذائية الكبيرة. ويدخل في صناعة الغداء مثل المعكرونة والبرغل وغيرها. حيث يمكننا التمييز بين القمح القاسي والقمح اللين, كون أن حبوب القمح الصلب تكون طويلة أو مستطيلة الشكل. وتزرع في بيئة مشمسة.

❖ **القمح اللين أو الطري** : وهو أكثر أنواع القمح زراعة في العالم, حيث يصنع منه الخبز والحلويات مثل الكعك والبسكويت. وتكون حبوب القمح الطري صغيرة ومستديرة وتنكسر بسهولة, ويفضل زراعته في مناخ رطب (راندا. 2022). وهو أعم الاقماح الشائعة في بلاد أروبا وأمريكا ذات الإقليم المعتدل أو البارد والجو الرطب والتي تمتد حتى أقصى الشمال، حبه لين وذو مكسر نشوي أبيض وسهل الانفصال عن العصافة، ودقيقه غني بالنشأ، وسوقه فارغة أو نصف فارغة و سنابله سقوية) ذات سفا شعاعية أو لا سفوية ولا شعاعية حسب الصنف ولون حبة مختلف، فهو أحمر أصفر أو أبيض، وبعض أصناف تزرع خريفية أو أكثرها تزرع ربيعية وأشهر أصناف القمح اللين الاسفوي في أروبا قمح كولدندروب Goldendorope (بولفراخ. آ, وزواوي. ش, 2020).

4. 2. أنواع القمح حسب الاستخدام :

حسب(ألفين .ف, 2013) فإن القمح Triticumينقسم حسب مجالات استخدامه إلى :

- **القمح الطري:** ينسب القمح الطري إلى النوع السداسي (2n=42) وهو يحتوي على ثلاث مورثات كل منها مسؤولة عن مجموعة ثنائية من الصبغيات. ومن أمثلته :

* قمح الخبز Tr .aestivum: حيث يتميز هذا النوع بمجال واسع من قساوة ومحتوى بروتين باختلاف الصنف وجميعها تلائم صناعة الخبز.

* قمح البسكويتTr. compactum: ينتمي هذا النوع من القمح إلى النوع السداسي (2n=42) و يتميز بمحتوى بروتين منخفض يتلاءم مع صناعة البسكويت.

- **القمح الصلب أو القاسي** : ومن أمثلته :

قمح الديوروم (قمح المعكرونة .Tr. durum) : وهو من النوع الرباعي (2n =28)يحتوي على مورثتين كل منها مسؤولة عن مجموعة ثنائية من الصبغيات. يتميز هذا النوع بلونه الشفاف و احتوائه على كمية صبغة مرتفعة وكمية ونوعية بروتين تلائم صناعة المعكرونة، ولكن غير مناسب لصناعة الخبز.

5.تصنيف نبات القمح:

5. 1. التصنيف النباتي العلمي لنبات القمح:

ينحدر القمح الصلب من الفصيلة النجلية التي تضم 8000 نوعا، تصنف تحت 525 جنسا وهذه الفصيلة هي الوحيدة من صنف أحاديات الفلقة (Monocotylédone) (كيال. ب، 1979). و ينتمي القمح إلى جنس Triticum الذي يضم تحته نوعين (عوينات. م، وأخرون، 2018)، و يصنف القمح كما في جدول 1.

جدول01: تصنيف القمح حسب(Bonneuilet. et al,. 2009)، (عوينات. م، وأخرون، 2018).

مملكة Règne	النباتية Plantea	
الشعبة Embranchement	Spermatophytae	
تحت الشعبة	Angiospermae	
قسم Class	Monocotyledoneae	
رتبة Ordre	Poales	
عائلة Famille	Poaceae	
جنس Genre	Triticum	
نوع espece	القمح الصلب *Triticum durum Desf*	
نوع espece	القمح اللين *Triticum aestivum*	

5. 2.التصنيف الجيني الوراثي:

تصنف أنواع القمح حسب عدد الكروموزومات إلى 3 مجموعات:

*المجموعة الثنائية: 2n=14 Diploide وتضم:

- ✓ Triticum Monococom
- ✓ Triticum Aegiloploide
- ✓ Triticum Sponteneum

* المجموعة الرباعية: 2n=28tetraploides : ومن هذه المجموعة:

- ✓ Triticum Turgidum
- ✓ Triticum pilamidal
- ✓ Triticum Timophurk
- ✓ Triticum Abyssincum
- ✓ Triticum Decocord koen Dsf

*المجموعة السداسية: 2n=42hexaploidesوتضم:

- ✓ Triticum Vulgare
- ✓ Triticum Compctum Mosf
- ✓ Triticum Macha Dcui
- ✓ Triticum Spelta
- ✓ Triticum Sfaerccoccum
- ✓ Triticum Actstivim

(كيال. , 1979Croston and wiliams. 1981))

جدول 02:التصنيف الوراثي للقمح حسب(Mackey,1996).

	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. 3. التصنيف حسب مواسم الزراعية :

تم تصنيف القمح باعتبار مواعيد زراعته إلى 3 مجموعات حسب (Soltner D,2005):

هي الاقماح الشتوية و الاقماح الربيعية و الاقماح المتناوبة

أ . الاقماح الشتوية Les blés d'hiver: تتراوح دورة حياتها ما بين 9 إلى 11 شهرا وتتم زراعتها بفصل الخريف وتميز المناطق المتوسطة والمعتدلة.

ب . الاقماح الربيعيةLes blés de printemps: هي اقماح لا تستطيع العيش تحت الحرارة المنخفضة, تتراوح دورة نموها ما بين 3 إلى 6 أشهر.

ج . الاقماح المتناوبة Les blés de alternatifs: هي اقماح وسطية ما بين الاقماح الشتوية والاقماح الربيعية ميزتها أنها مقاومة للبرودة.

أما بنسبة لبلادنا الجزائر فإن أصناف القمح الموجودة فيه تتدرج ضمن مجموعة الاقماح المتناوبة.

6.دورة حياة القمح:

يمر القمح أثناء نموه بثلاث مراحل أساسية وهي:

***المرحلة الخضريةPériode végétative:** وينقسم هذا الطور إلى ثلاثة مراحل:

أ . مرحلة زرع إنبات (levée-semis Phase): تبدأ هذه المرحلة بانتقال الحبة من حالة الحياة البطيئة إلى حالة الحياة النشيطة من خلال مرحلة الإنبات التي تترجم بإرسال الجذير، الجذور الفرعية وبروز غمد الورقة الأولى التي تتطاول باتجاه السطح (coléoptile)، وعند ظهور الورقة الأولى من الكوليوبتيل (coléoptile) يتوقف هذا الأخير عن النمو ويجف تماما (بولفراخ. آ،و زواوي .ش، 2020).

ب . مرحلة بداية الإشطاءtallage début Phase: تبدأ مرحلة الإشطاء عند ظهور الورقة الثالثة للنبتة الفتية، وتتكون الساق الرئيسية في قاعدة الورقة الأولى والفرع الثاني في قاعدة الورقة الثانية وهكذا.

ج **مرحلة بداية الصعود montaison Phase:** تتميز هذه المرحلة بتشكل الأشطاء وبداية نمو البراعم المتميزة في إبط الورقة الأولى التي تعطي برعم الساق الرئيسية (Soltner,1990).

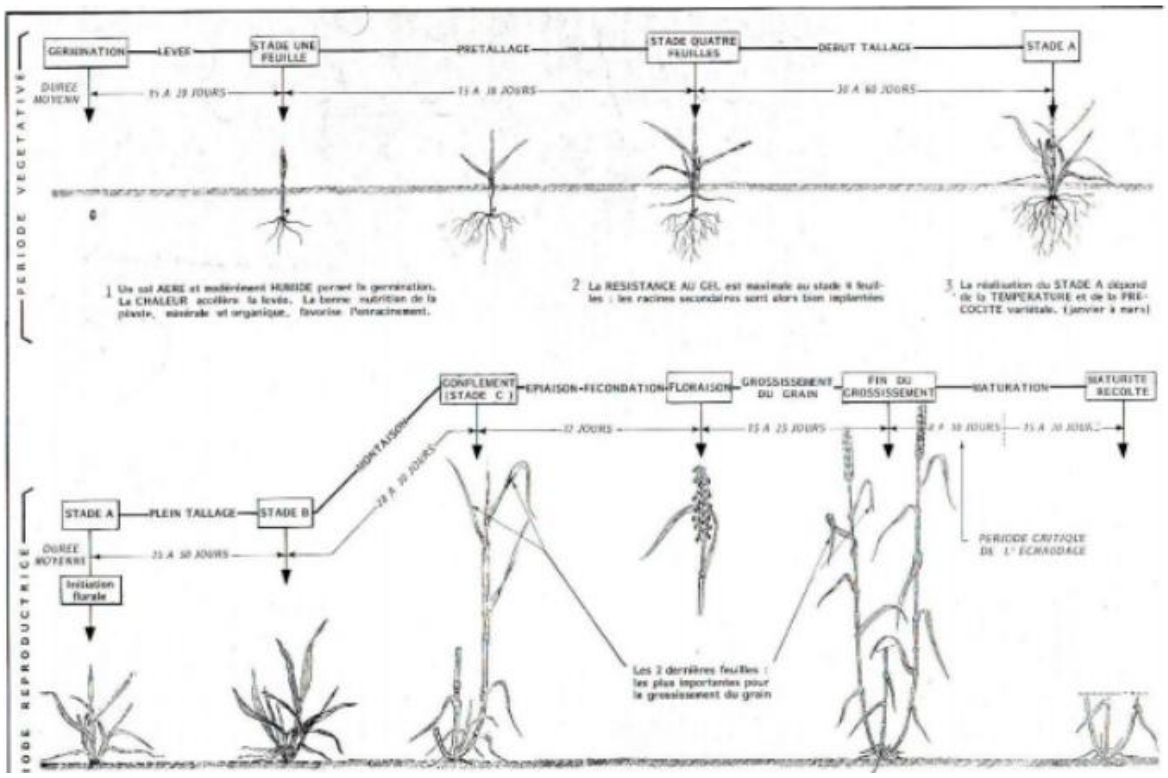
تمثل نهاية الإشطاء نهاية المرحلة الخضرية، والتي تشير إلى بداية المرحلة التكاثرية (Gate,1995).

***المرحلة التكاثرية:** تبدأ خلال مرحلة الإشطاء ونميز فيها :

أ ـ مرحلة الصعود والانتفاخ montaison Phase – gonflement: تتميز هذه المرحلة بتأثير تطاول السالميات التي تشكل الساق chaume . وأثناء هذه المرحلة تتنافس الأشطاء الصاعدة الحاملة للسنابل مع الأشطاء العشبية من أجل عوامل الوسط. وتؤثر هذه الظاهرة على الأشطاء الفتية و تؤدي إلى توقف نموها(Masle , 1981).

ب ـ مرحلة الإسبال والإزهارépiaison Phase – floraison: تبدأ هذه المرحلة بمرحلة الإسبال والتي خلالها يبدأ ظهور السنبلة من خلال الورقة التويجية، تزهر السنابل البارزة عموما بين 4 إلى 8 ايام بعد مرحلة الإسبال (Bahlouli et al., 2005).

***مرحلة النضج:** تمتد هذه المرحلة من الالقاح إلى النضج الكامل للحبوب، ويتم خلالها تركيب مكثف للمدخرات الغذائية العضوية (نشاء وبروتينات) وهجرتها إلى سويداء البذرة التي تمر بعدة أشكال قبل نضجها، وأهم ما يميز ذلك ثبات نسبة الماء بها عدة أيام ثم تنخفض تدريجيا حتى تتصلب الحبوب نظرا لاحتوائها على كمية ضعيفة من الماء وهي علامة النضج التام. (بلعطار، 2002).



الوثيقة03: دورة حياة وتطور نبات القمح (Soltner, 2005)

الفصل الثاني

زراعة وإنتاج القمح في الجنوب الشرقي

1. التعريف بالمنطقة الجنوب الشرقي:

الجنوب الشرقي أو المنخفض الشمالي الشرقي وهو حوض واسع يمتد من النمامشة والاوراس ارتفاعه 300 م, به عدة شطوط مثل شط ملغيغ (35 م) تصب فيه الأودية . وهو غني بالمياه الجوفية (الواحات) أشهرها واحة أنوسة ,ورقلة ,وحاسي مسعود.

يغطي مناخ الصحراء أغلب أنحاء الجزائر 2مليون كلم مربع أي حوالي 84 بالمئة. ويشكل الأطلس الصحراوي الحد المناخي الفاصل بين شمال والجنوب البلاد، الأمطار قليلة وغير منتظمة تقل عن 200 ملم / سنة والجو جاف والحرارة عالية والفوارق الحرارية اليومية والفصلية مرتفعة باستثناء منطقة الهقار المتأثرة بالمناخ المداري حيث الأمطار تسقط صيفا والحرارة أكثر اعتدالا. حيث من أبرز ولايات التي تقع في الجنوب الشرقي : الوادي، المغير، تقرت ، غرداية، بسكرا ، إليزي، ورقلة...

الوثيقة04: موقع الجغرافي لولايات الجنوب الشرقي الجزائري(www.mapsofworld.com)

1. خصائص زراعة نبات القمح في الجزائر :

إن أهم ما يميز إنتاج الحبوب بصفة عامة وإنتاج القمح بصفة خاصة، هو انخفاض المردودية كما أن الإنتاج يعرف تذبذبا من سنة لأخرى نظرا لاعتماد زراعته على التغيرات المناخية، وبالتالي فإن إنتاج ضعيف ولا يغطي من الاحتياجات المحلية إلا نسبة ثلث رغم اعتبار زراعة القمح في الجزائر من الزراعات الاستراتيجية وتتميز زراعة القمح الصلب في الجزائر بالخصائص التالية :

- تتميز إنتاجية القمح بالضعف رغم تكثيف زراعته ورغم استقرار مساحته لمدة طويلة، مما يجعل إنتاجه دون المستوى المرغوب فيه، بحيث ظل متذبذبا لعقود من الزمن، نظرا لما عرفه قطاع الزراعة من تحولات وإصلاحات عديدة في مدة زمنية قصيرة .
- بقاء المساحة المخصصة للقمح متأرجحة بين غياب برامج وعدم توسيع الأراضي المزروعة (بركان .ب،2012) .

حيث أنه حسب (غرب . ف , 2010) بقيت المساحة المخصصة لزراعة الحبوب عموما قادرة على امتداد 20 سنة ببلوغها في المتوسط 3200000 هكتار أي ما يعادل 43% من المساحة الإجمالية المزروعة في الجزائر بإضافة أراضي البور تصبح هذه المساحة تمثل أكثر من 70% من المساحة الصالحة للزراعة، أكثر من66 %منها تابعة للقطاع الخاص.

- اعتماد زراعة الحبوب الشتوية منها القمح بصورة أساسية على كمية الأمطار المتساقطة والتي تختلف كميتها من سنة لأخرى مما يؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة قمحا في بعض السنوات ونقصها في بعض السنوات الأخرى، وتسقط الأمطار في الجزائر خلال فصلي الخريف والشتاء، وعلى الجزء الشمالي الصغير مقارنة بالجزء الجنوبي الكبير والذي كله صحراء ولا يسقط به المطر إلا نادرا, وبالتالي فإن عملية زرع القمح لا تتم إلا باستغلال المياه الجوفية، كما نضيف بأن هطول الأمطار في الجزائر غير منتظم وتختلف كمية المتساقطة من سنة لأخرى وأحيانا من حقبة لأخرى، وبالتالي فإن إنتاج القمح في الجزائر يتعرض إلى الانخفاض نتيجة الجفاف الذي يصيب منطقة شمال

إفريقيا في جراء هذه التقلبات في سقوط الأمطار مما يؤدي إلى استيراد كميات كبيرة من القمح لتلبية طلب المتزايد .

- سوء توزيع وسائل الإنتاج الزراعية وقلتها وارتفاع أسعارها أثر بشكل كبير على الدخول الزراعية للمزارعين، كما أن معظم الأراضي في الجزائر ما زالت تزرع بشكل بدائي .
- إن زراعة القمح في الجزائر ما زالت تعتمد على البذور المحلية مما كان له انعكاسا سلبيا على المردودية .
- المزارع الصغيرة هي النظام السائد لاستغلال الزراعي في الجزائر مما حد من استخدام الآلات الزراعية، الشيء الذي أدى إلى انخفاض الإنتاجية، بالإضافة إلى التوزيع غير الرشيد للأراضي المستصلحة، والذي لم يأخذ بالحسبان الإمكانيات المائية القابلة للتعبئة وصلاحية الأراضي (حاجي.ا ,1997).

2. واقع الإنتاج المحلي لنبات القمح :

أكد (شنخوا، 2021) من خلال تصريحات وزير الزراعة أن الجزائر حققت 70 % من احتياجات الغذائية غير أنها لا تزال متأخرة في بعض المنتجات الاستراتيجية كالقمح، وأن الحكومة قررت التركيز في استراتيجية 2024 على استثمار في الصحراء خاصة في مجال الزراعات الصناعية الاستراتيجية التي تؤثر كثيرا على ميزان المدفوعات. ولفت انتباه على وجود 150 ملف استثمار في الزراعات الاستراتيجية كالقمح لدى ديوان تطوير الزراعات الصناعية في الأراضي الصحراوية.

وبلغت قيمة الإنتاج الزراعي الجزائري 29.1 مليار دولار خلال العام 2019، بحسب تقرير صادر عن مركز الإحصائيات الزراعية التابع لوزارة الزراعة الجزائرية. وارتفعت حصة القيمة المضافة لقطاع الزراعة ضمن القيمة المضافة الوطنية الإجمالية إلى 12.4 بالمائة في 2019، وإلى 16.2 بالمائة باحتساب القيمة المضافة خارج المحروقات.

كما ارتفع إنتاج القمح الصلب (القاسي) من 3.17 مليون طن في 2018 إلى 3.21 مليون طن في 2019، وتقدر المساحات المزروعة بـ 8.6 مليون هكتار.

إذ حققت الجزائر في 2019 اكتفاء ذاتيا من القمح الصلب (القاسي) بإنتاج مليوني طن، غير أن إنتاجها من القمح اللين لا يزال ضعيفا وهي المادة المستهلكة كثيرا في الجزائر.

في حين تعد الجزائر من أكثر الدول استهلاكا للخبز الأبيض المصنع من القمح اللين، غير أن البلاد تشهد تبذيرا كبيرا في الخبز بخسائر بلغت 350 مليون دولار سنويا بحسب تصريح لوزير الزراعة السابق الشريف عماري.

وتستورد الجزائر سنويا نحو 7 ملايين طن من الحبوب منها القمح بنوعيه، غير أن الجزائر أنتجت فقط 2.8 مليون طن من الحبوب منها مليونا طن من القمح الصلب في 2019.

وبخصوص إنتاج الحبوب لموسم الحصاد 2020 – 2021 تتوقع السلطات بحسب ما كشف عنه المدير العام للمعهد التقني للزراعات الواسعة محمد الهادي صخري لإذاعة الجزائر أننا سنشهد تراجع في إنتاج مقارنة بالموسم الفارط والذي بلغ 3.9 مليون طن .

4.عوامل اختيار أصناف حبوب القمح:

أ . موعد النضج: ينصح بشكل عام في الزراعات البعلية والمناطق التي تتحبس فيها الأمطار خلال المراحل الأخيرة من النمو بزراعة الأصناف الباكورية مع ضرورة زراعتها في الموعد المحدد للزراعة، ولا ينصح بزراعة الأصناف الباكورية في مواعيد متأخرة إطلاقاً .

ب . مناطق الزراعة: لا ينصح بزراعة الأصناف التي لا تتحمل الجفاف في المناطق الجافة (أي منطقة الاستقرار الثانية) إلا في حالة توفر إمكانية الري التكميلي. وعموماً يمكن تقسيم الأصناف تبعاً للمناطق البيئية الملائمة كالتالي :

- ❖ أصناف متحملة للجفاف: وهي أصناف منطقة الاستقرار الثانية أمطارها 250-350 ملم
- ❖ أصناف متوسطة التحمل للجفاف: وهي أصناف منطقة الاستقرار الأولى وأمطارها أكثر من 350 ملم
- ❖ أصناف الزراعة المروية
- ❖ أصناف متباينة في احتياجاتها البيئية

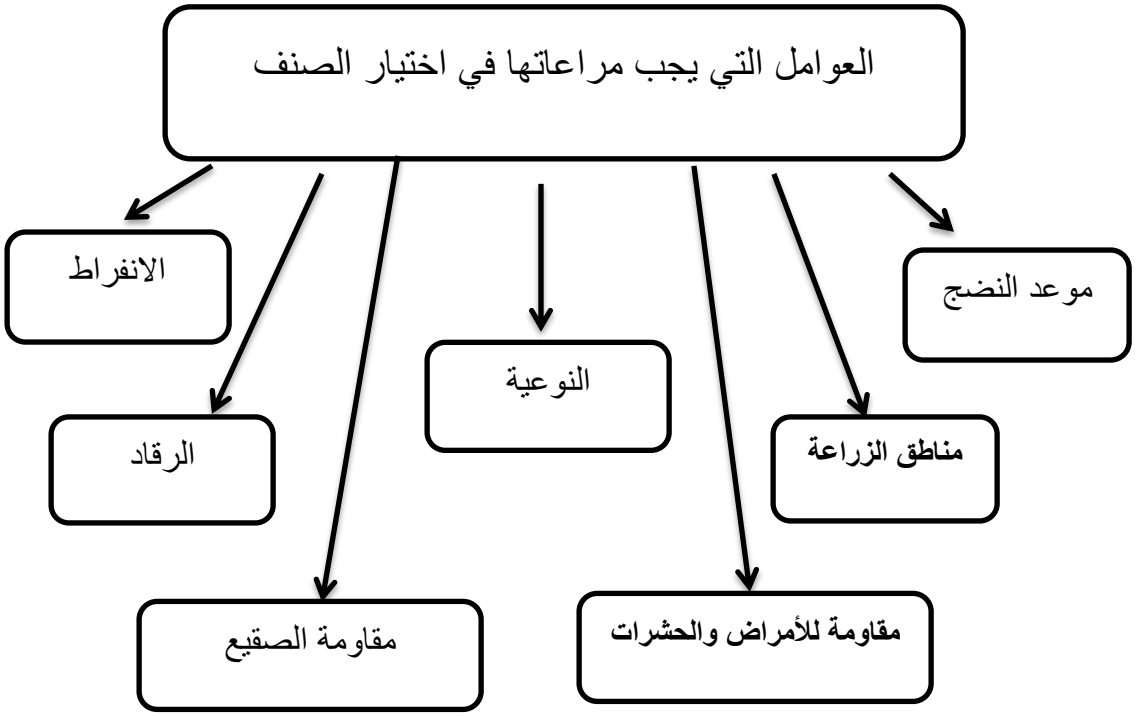
ج . النوعية: هناك عدد من الأصناف للقمح الطري والقمح القاسي

د .الانفراط: لا ينصح بزراعة الأصناف القابلة للانفراط في المناطق التي تهب فيها رياح قوية خلال مرحلة النضج.

هـ . الرقاد: تتميز الأصناف عالية الإنتاج بشكل عام بمقاومتها للرقاد، وهناك بعض الأصناف التي لديها حساسية للرقاد لا ينصح بزراعتها في المناطق المروية وعالية الأمطار

و . مقاومة الأمراض والحشرات: إن انتشار الأمراض والحشرات يتعلق بالعديد من العوامل منها البيئية (درجات الحرارة، والرطوبة العالية) وموعد الزراعة وقابلية الصنف للإصابة بالمرض. لذا هناك بعض الأصناف التي لا ينصح بزراعتها في المناطق الرطبة التي تتميز بهطول أمطار مصحوبة بارتفاع درجات الحرارة خلال فترة الإزهار .

ي مقاومة الصقيع: لا ينصح بزراعة الأصناف الحساسة للصقيع في المناطق التي تتميز بفترات صقيع، ويمكن زراعة الأصناف المتحملة في تلك المناطق .لذلك يمكن للمزارع اختيار الصنف تبعاً للبيئة التي سيتم زراعته فيها، وإن أي سوء اختيار قد يعرض المزارع لتدني الإنتاجية ومشاكل غير متوقعة. وقد حددت قرارات لجنة اعتماد الأصناف المناطق المناسبة لزراعة الأصناف (حليلة.ح، 2010).



الشكل 01:توضيحي لعوامل اختيار الأصناف حبوب القمح حسب (حليلة.ح,2010).

5.أهم الاصناف المستعملة في الجزائر:

5. 1. الأصناف المستعملة في الجنوب الشرقي :

حسب (Merouche, 2015) أصناف القمح القاسي المستخدم في الجزائر وتتميز بارتفاع إمكانات الإنتاج تختفي بسرعة أكبر بسبب عدم كفاية والحساسية للجفاف. وتراجع الأصناف المحلية من خلال تهميشهم وضع سنوات مواتية قبل أن تختفي دورة بعد السنوات السيئة. يعتمد نجاح إنتاج الحبوب إلى حد كبير على اختيار التنوع مناسب. وهذا يعني مقاومة للأمراض، تتكيف بشكل جيد مع التربة والمناخ، وجود غلة عالية وجودة الحبوب ملحوظة. أصناف القمح الصلب المسجلة التي يمكن إنتاج بذورها ويتم تسويقها في الجزائر

من قبل المركز الوطني للرقابة والتصديق البذور والشتلات في نشرة "حبوب" أصناف لسنة 2009 مجموع ثالثين صنفا وهي : الأصناف المحلية و الأصناف المترجمة كما يوضح الجدول:

الجدول 03: الأصناف القمح المحلية والمترجمة حسب (Merouche, 2015)، (لعور. ر، وغوبيش. إ، 2019)

(بن جدو. إ، وجلابي. ن، 2021).

الأصناف المحلية		الأصناف المترجمة		
Bidi17	Cirta	Ofanto	belikh02	Cannizo
رحيم	بيلوني	GTA dur kebir	Bolenga	Bousseleme
تسلمت	سرتا	Eider	Crioca	Polonicom
هدبة 3		الواحة	Colesseo	Poggio
راوية		الزجاج	chen's Ciccio	Oum Rabi
Guemgoum de Gloire		الطاسيلي	Capieti cham 3	Orjaune
هضبة 3		دربل	Sebaou	Siméto
محمد بن بشير		أصناف واحات الجزائر		
قمقوم الرخام	بوريو	مقارين	نزلا	زينو
واد زناتي	أم الركبة	شاطر	تازي	خلوف

6.مناطق الإنتاج الزراعي :

تتوزع زراعة الحبوب على خمسة مناطق رئيسية بشمال البلاد وتقل في المناطق الصحراوية, تختلف الإنتاجية من منطقة إلى أخرى نتيجة اختلاف كميات الأمطار المسجلة والتي تحدد في معظم الحالات المردود المنتظر حيث هناك نقص في كمية المياه المتاحة من التساقط الأمطار, تتغير الكميات المتوسطة للأمطار من 200 ملم في المناطق غير ملائمة إلى 600 ملم في المناطق الملائمة (Mara,1992).

ـ السهول الساحلية والوديان الوسطى والشرقية (400.000 هكتار) 500مم.

ـ السهول الداخلية هضاب الميديا والدهرة (105 مليون هكتار، 400 مم<هطول أمطار 500 > مم) بعائد من 8 إلى 16 / هكتار(جرمون، 2009).

ـ المرتفعات الغربية والشرقية (5.4 مليون هكتار، أمطار350<مم مع تنتج من q5 إلى ha / q12) (Gouasmi et Badaoui., 2017).

يفضل استغلال النشاط الزراعي في الواحات لطبيعة الموارد المائية المتوفرة على مستوى الوديان أو المياه الجوفية, حيث يتم البحث على المياه الأقل عمقا للقيام بحفر أبار السقي. الواحات المغروسة على طول سفوح الأطلس الصحراوي الجنوبي تستفيد من السقي في حالات الفيضانات الدورية (الموسمية) (العطرة. ف, وخولة. ف, 2017).

7.الظروف البيئية الملائمة لزراعة :

7.1. العوامل الجغرافية والمناخية :

* **الحرارة** :تعتبر درجة الحرارة 25 م هي الدرجة المثلى للإنبات كما تعتبر درجة 3 - 45°م هي الدرجة الصغرى أما درجة الحرارة ما بين 30 - 32° م هي الدرجة العظمى. ويموت الجنين عادة, ويتعرض الأندوسبيرم للتحليل في درجة الحرارة المرتفعة مثل 35° م بسبب نشاط البكتيريا والفطريات (كذلك .م,2000).

* **الرطوبة** :يعتبر كل من الماء والتربة من العوامل المهمة للحفاظ على انتاج مضمون ومستمر للقمح وتعتمد خاصية احتفاظ التربة بالماء على تحديد نوعية التربة المناسبة للزرع, والتي تمثل أحد العوامل المحددة للإنتاجية (Abdellaoui et al.,2011). ويتطلب نمو القمح توفر الرطوبة الدائمة خلال كل مراحل نموه, وتزيد حاجة القمح إلى الماء في المناطق الجافة.

* **التربة** : زراعة القمح في الأراضي الطينية الخصبة جيدة الصرف ولا يناسب الأراضي الرملية أو الملحية أو القلوية أو الرديئة الصرف ويلجأ المزارع عادة إلى تخصيص الأراضي الخصبة لزراعة القمح (فرشة.ع, 2001).

* **التسميد** : تؤثر التغذية المعدنية على سير سرعة تشكل مختلف الأعضاء النباتية وحجمها على شدة تأمين الظروف المثلى لتغذية النبات ومنه مردود عالي ووفير(العطرة. ف, وخولة. ف, 2017).

8.مشاكل الزراعة المحلية :

تحتاج تربية أصناف من القمح عالية الغلة والموجهة للزراعة المطرية تحت الظروف المناخية السائدة في المناطق الجافة والشبه جافة إلى معلومات عن مدى تأثر الإجهادات البيئية على الغلة الحبية والصفات المرتبطة بها ومن الضروري تحديد الصفات الظاهرية الملائمة لمساعدة مربي النبات في انتاج سلالات مقاومة لإجهاد والظروف البيئية (Richards et al.,1997)

في إطار سعي الجزائر لتطوير الإنتاج الزراعي ومنه إنتاج القمح حتى تتمكن من زيادة المواد الغذائية ومنها القمح لتحقيق أكبر نسبة من الأمن الغذائي تواجهها مشاكل ومعوقات عديدة متداخلة ومؤثرة في ما بينها يصعب فصلها عن بعضها البعض ولكن نستطيع نوجز أهمها في ما يلي:

***الأراضي الزراعية:** تناقص المساحة الزراعية باستمرار، ومسألة استصلاح الأراضي الزراعية التي لم تؤذي حمايتها لزيادة المرجوة والمقررة على العموم بسبب الاقتطاع المتزايد للأراضي الصالحة للزراعة، خاصة منطقة شمال الجزائر، بسبب التوسع الكبير في العمران خاصة بجانب المدن الكبرى.

***المياه** :تعاني الجزائر من مشكلة توفير المياه وتعرف تحديا كبير يحتمل في نقصان الموارد المائية، حيث تعتمد معظم المساحات الزراعية الحيوية وخاصة القمح على كمية الأمطار المتساقطة والتي تتصف بالندرة والتذبذب من حيث الكمية والكثافة وكذلك من حيث هذه الهطول، بالإضافة إلى عدم انتظام توزيعها بين المناطق المختلفة (بركان .ب,2021).وتخطيطات الشبكات وميكانيزمات السقي الغير ملائمة مثل (فوقارة) (Galerie dreinante), واختيار الموقع الغير ملائم لأسباب اجتماعية واقتصادية أو فلاحية, التصميم العام القديم أي الطرق الفلاحة القديمة (العطرة. ف, وخولة. ف, 2017).

***مستلزمات الإنتاج** : يعاني الانتاج الزراعي عموما وانتاج القمح بالخصوص نقص في كميات الأسمدة الكيميائية والمبيدات والبذور الجيدة والآلات الزراعية خصوصا الجرارات, والتي تؤثر تأثيرا مباشرا على إنتاج القمح(بركان.ب,2021).

8. 1. أمراض القمح :

عدد الأمراض التي تصيب القمح في العالم حوالي 200 مرض منها حوالي 50 مرضا واضحة التأثير على النبات لذلك يتم الاهتمام بدراستها أكثر من سواها. وتقدر معدلات الخسائر السنوية التي تسببها الأمراض بحوالي 20 % من المحصول الكلي في العالم (عونى، 2009) نذكر أهم الأمراض التي تصيب المحاصيل القمح الكبرى.

8. 1. 1. الأمراض الفطرية Fungal diseases:

8. 1. 1.1. أمراض الصداء في القمح :

تتسبب أمراض الصداء عن مجموعة من الفطريات البازيدية والتي تنتشر انتشار واسعا على مستوى العالم. وفطريات الاصداء طفيليات اجبارية تكون ميسليوم بين خلوي يكون ممصات Haustoria تدخل إلى الخلايا العائل لتحصل على غذاءها.

أ . الصداء الساق الاسواد في القمح (Black Rust) :

اسمه العلمي : *Puccinia graminis f.sp. tritici*

بثرات مسحوقية (تسمى بثرات) مرتفعة قليلا عن سطح الورقة تترك أثر في اليد ند ملامستها على هيئة مسحوق بني داكن (فهد. ب، بلا سنة). و تكون مقاومة هذا المرض باستخدام الأصناف المقاومة (السيد، 2011).

ب ـ **الصدأ البرتقالي (Rouille orange):** يسببه فطر يسمى*Triticina Puccinia* الذي يهاجم الأوراق فقط ويظهر المرض ابتداء من شهر فبراير على السطح العلوي للأوراق، حيث يترك آثار على اليد في هيئة مسحوق بني فاتح يشبه صدأ الحديد عند ملامسته.

الوثيقة05 : الصدا البرتقالي Rouille orange (عماد الدين، 2010).

ج ـ **لصدأ الأصفر (jaune Rouille) :**هو أخطر القمح، و يسببه فطر يسمى *Striiformis Pucciniatritici sp.f* حيث يهاجم كل من الأوراق و السنابل و يسبب خسارة عالية و مدمرة للمحصول، و يظهر المرض ابتداء من أواخر شهر جانفي (عماد الدين, 2010).

8. 1. 1 .2 .البياض الدقيقي(Oïdium): و يسببه فطرgramini Blurmeria، يصيب المرض كل الأجزاء النباتية الموجودة فوق سطح التربة و خاصة الأوراق الحديثة، فيظهر عليها بقع بيضاء تشبه الدقيق، قد تأخذ اللون الرمادي، و عند شدة الإصابة تتصل هذه البقع ببعضها البعض (السيد، 2011).

8. 1. 3.1 . أمراض التفحم :

التفحم المغطى(الشائع) في القمح :Common or coverd smut

ـ اسمه العلمي : *Tilletia foetida*

ليس من السهل التعرف على الإصابة بالتفحم إلا بعد قرب نضج المحصول، في البداية تكشف الأعراض وتظهر السنابل بلون اخضر مزرق ثم تتحول بعد ذلك إلى اللون البنى الرمادي الداكن عند النضج أو أن تبقى السنابل خضراء لفترة أطول عن الاخرى السليمة (فهد . ب، بلا سنة). ويمكن منع ظهوره بإتباع دورة زراعية ثنائية أو ثلاثية ومقاومتها بالطرق الكيميائية وذلك بمعالجة البذور قبل زراعتها (إبراهيم. خ, 2006).

التفحم السائب :

ـ اسمه العلمي *Ustilago tritici (Pers.) Rostr*

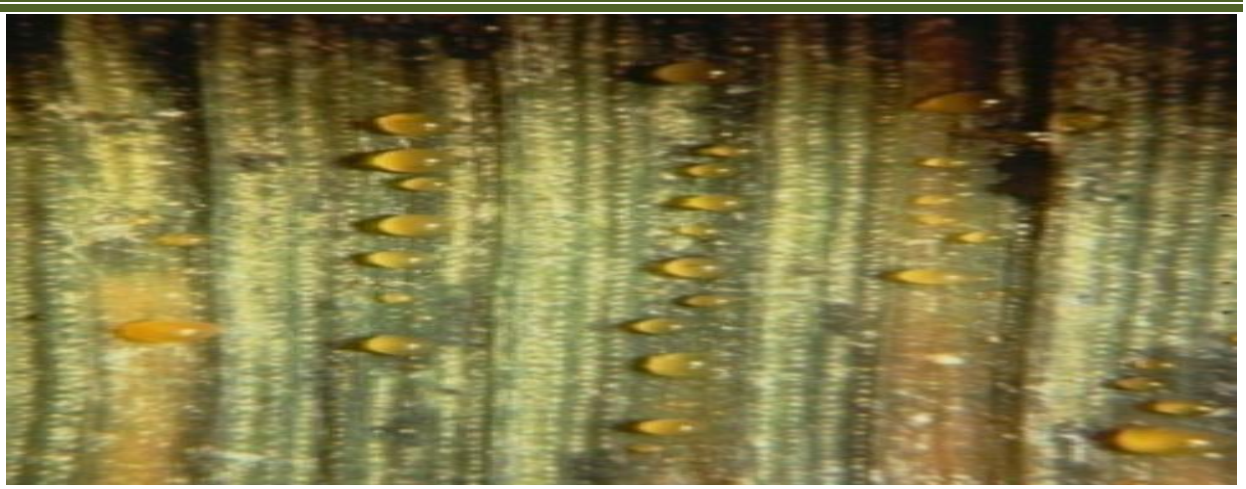
حسب (حليلة.ح, وأخرون 2010)هو مرض فطري يصيب الأزهار. تظهر أعراض الإصابة بالتفحم السائب على سنابل القمح المصابة عند زراعتها في الموسم التالي حيث تظهر السنابل المصابة قبل السليمة بعدة أيام.

8. 1. 1. 3. الأمراض البكتيرية :

أ . اسوداد القنابع والسفا (التخطيط البكتيري) في القمح:

ـ اسمه العلمي : *Xanthomonas campestris pv. Translucens*

هي بكتريا هوائية سالبة لصبغة جرام متحركة بسوط واحد طرفي وتكون مستعمرات ذات لون اصفر باهت. تتميز بتحملها لمدى حراري واسع يساعدها على البقاء لفترة اطول. تدخل البكتريا عن طريق الثغور والجروح ويساعد على دخولها توفر الرطوبة في ثنايا العصافات.



الوثيقة06: اسوداد القنابع والسفا (التخطيط البكتيري) في القمح (فهد . ب, بلا سنة).

8. 1.1. 4. الأمراض الفيروسية :

التقزم الأصفر في القمح Yellow dwarf of Wheat and Barley :

عند تغذية الحشرة الحاملة للفيروس على النبات السليم تتكشف أعراض الإصابة بالمرض بعد 14 يوم إذا تراوحت درجة الحرارة حوالي 20 درجة مئوية. وعند ارتفاع درجة الحرارة إلى 25 درجة مئوية يمكن أن تتكشف الإصابة بعد 4 أسابيع. أما إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى حوالي 30 درجة مئوية فغالبا لا تظهر أعراض الإصابة على النبات.

الوثيقة07: التقزم الأصفر في القمح Yellow dwarf of Wheat and Barley(فهد . ب, بلا سنة).

جدول 04: الأمراض التي تصيب القمح أنوعها ومكان إصابتها ومسبباتها

المرض	نوعه	مكان الإصابة	المسبب
الأمراض الفطرية Fungal diseases	الصداء الساق الاسواد في القمح (Black Rust)	أجزاء النبات الخضرية الاوراق والسيقان	*Puccinia graminis f.sp. tritici*
	الصدأ البرتقالي(Rouilleorange)	السطح العلوي للأوراق	*Triticina Puccinia*
	الصدأ الأصفر jaune (Rouille)	الأوراق وسنابل	*Striiformis Pucciniatritici sp.f*
	البياض الدقيقي	أجزاء نباتية الموجودة خارج التربة	فطر gramini Blurmeria
أمراض التفحم	التفحم السائب	أزهار السنابل	فطر
	التفحم المغطى(الشائع) في القمح Common or coverd smut	حبوب	فطر
الأمراض البيكتيرية	التخطيط البكتيري	القنابع والسفا	بكتيريا هوائية سالبة
الأمراض الفيروسية	التقزم الأصفر	أجزاء النبات الخضرية	فيروس

الحشرات التي تصيب القمح :نذكر منها :

- **دودة سنابل القمح :**

لهذه الحشرة جيل واحد في السنة تتغذى على جميع المحاصيل السنوية ماعدا البصل والثوم (العطرة. ف, وخولة. ف, 2017).

- **حفار أوراق الحبوبCereal Leaf Miner:**

تحفر اليرقة داخل أنسجة أوراق النبات وتتغذى على البرانشيما ولا تبقى إلا على البشرة العليا والسفلى. تهاجم يرقات هذه الحشرة نباتات القمح في أشهر كانون ثاني وحتى نيسان ويمكن أن يصل عدد اليرقات

في النبات الواحد إلى أكثر من 60 يرقة, تصفر النباتات المصابة وتذبل وتجف تدريجيا (بولفراخ. آ، و زواوي.ش,2020).

- **الدودة القارضة Agrotis ipsilon :**

هذه الآفة لها شهرة واسعة فهي تصيب الكثير من المحاصيل مثل القمح والشعير والعدس والبطاطس والطماطم والبسلة والبنجر والخس، والباذنجان والفلفل والفاصوليا واللوبيا... والقرعيات (أحمد سالم.ح, 1956).

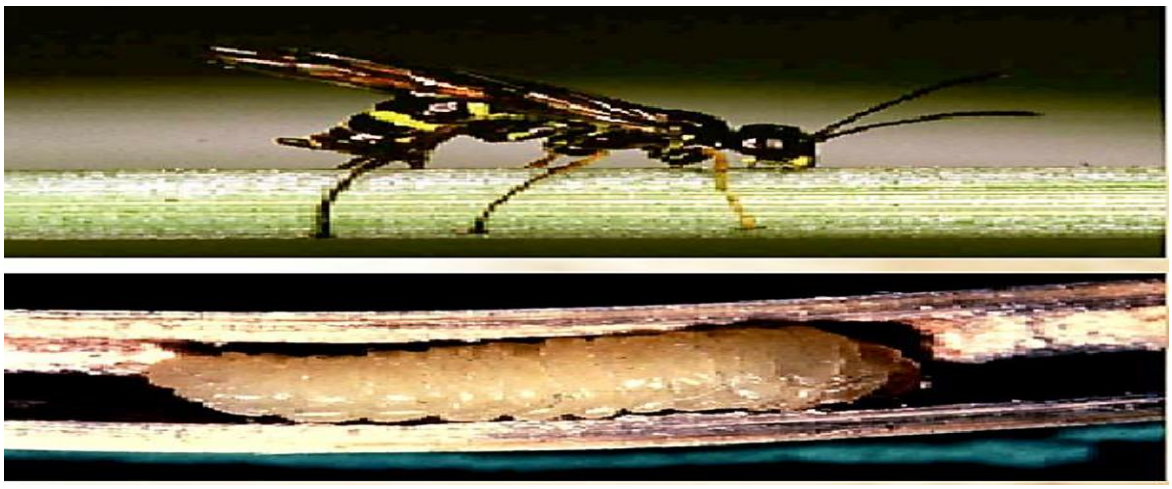
- **حشـرات المن Aphids:**

حشرات صغيرة الحجم عديمة الأجنحة غالبًا، وإن وجدت الأجنحة تكون شفافة نوعا، تخرج منها مادة قلوية طاردة، ويختلف طولها باختلاف الأنواع وتكون صغيرة جًدا في المن الزغبي، عديمة الوجود في الفللكسرا. ويفرز بعض الأنواع من غدد خاصة، مادة شمعية دقيقة أو على شكل خيوط بيضاء اللون(بولفراخ. آ, و زواوي.ش,2020).

- **دبور القمح المنشاري:**

Cephus pygmaeus L. & C. libanensis Andre. (Hym., Cephidae)

ويسمى أيضا عديمة الخصر الجذعية و تستوطن الشرق الأوسط, شمال إفريقيا, الأمريكيتان, وروبا (أحمد سالم.ح, 1956). والحشرة الكاملة لونها أسود، وتكون اليرقة عديمة الأرجل، بيضاء مصفرة، رأسها بني فاتح، عندما تكون خارج الساق تلتوي على شكل حرفS، طولها 12 – 14 مم.



الوثيقة 08: دبور القمح الحشرة الكاملة أعلى واليرقة في أسفل (حليلة.ح, وأخرون 2010)

ماضغة بادرات الحبوب:

الحشرة الكاملة خنفساء سوداء لامعة، طولها 5.1 –8.1 سم. اليرقة منبسطة ذات أرجل متطاولة، يميل لونها إلى الأبيض الكريمي عدا الرأس والحلقات الصدرية فهي بنية، وتتميز هذه اليرقة بوجود زائدتين في نهاية البطن تتعذر اليرقة في التربة.. (حليلة.ح, وأخرون 2010).

الوثيقة 09: ماضغة بادرات الحبوب الحشرة على اليسار ويرقة على اليمين (حليلة.ح, وأخرون 2010).

الفصل الثالث

التركيب الكيميائي وأهم الصناعات الغذائية

1.التركيب الكيميائي والنسيجي للقمح:

حسب (غشاتن , 1985) فإن القمح يعتبر مصدرا هاما للكربوهيدرات (بروتينات سكرية غلوتين) والنشاء سكر ,سليلوز والمواد الدهنية والفيتامينات خصوصا فيتامين (B_1, B_2). وبعض الأملاح المعدنية والجلوتينين Gluteinin والجلادين Gliding, والبنتورات والماء .

يختلف التركيب الكيميائي لأي نوع من أنواع الحبوب ضمن مجالات واسعة وذلك وفقا للنوع والصنف والموسم ومكان زراعتها (ألفين .ف, 2013).

المكونات الرئيسية لحبوب القمح مرتبة حسب الأهمية النشاء (70 % من المادة الجافة) البروتينات (10 إلى 15 %من المادة الجافة) (Bednarek J . 2012) وهذا حسب النوع وشروط وظروف الزراعة, وهو يتواجد بشكل مرتفع على مستوى الجنين وطبقة الأليرون (Feillet, 2000), الماء (12 إلى 14 % من المادة الجافة). والبنتوزان (2 إلى3% من المادة الجافة). الدهون والسليلوز والسكريات المختزلة والمعادن والفيتامينات هي أقلية. يتم توزيع كل هذه المكونات الرئيسية غير متساوي داخل الأجزاء النسيجية المختلفة للحبوب (Bednarek J . 2012).

الجدول05 : التوزيع النسيجي للمكونات الرئيسية لحبوب القمح (Bednarek. J 2012).

	Grain	Péricarpe (6)		Aleurone (7)		Albumen (84)		Germe (3)	
	G%	T%	G%	T%	G%	T%	G%	T%	**G%**
بروتين	13.7	10	4.4	30	15.3	12	73.5	31	**6.8**
الدهون	2.7	0	0	9	23.6	2	62.9	12	**3.5**
نشاء	68.9	0	0	0	0	82	100	0	**0**
سكريات مرجعة	2.4	0	0	0	0	1.8	62.7	30	**37.3**
Pentosanes	7.4	43	35.1	46	43.8	1.6	18.3	7	**2.9**
سيليلوز	2.8	40	87.1	3	7.6	0.1	3.1	2	**2.2**
معادن	1.9	7	22.6	12	43.6	0.5	22.6	6	**9.7**

الكربوهيدرات Carbohydrates:

تتضمن كربوهيدرات الحبوب: النشاء Starch، والسليلوز Cellulose، و الهيميسيليلوز Hemicellulose والبنتوزات Pentosans، والدكسترينات والسكريات البسيطة. تقسم الكربوهيدرات من الناحية التحليلية إلى نوعين: الأولى كربوهيدرات غير ذوابةُ بالأحماض والقلويات الممددة تحت ظروف محددة وهي الألياف الخام fiber Crude والليغنين lignin، والثانية ذوابة بالأحماض والأسس الممددة وهي المادة المتبقية بعد استبعاد الألياف الخام والبروتينات والدهون والأملاح المعدنية من محتوى الحبوب.

الليبيدات Lipids:

تشكل الحموض الدهنية غير المشبعة من 85 - 86 لذلك يعد دسم الحبوب من النوعية المفضلة غذائيا في الوقت الحاضر. ويعد حمض اللينولييك (C_{18} : 2) من أهم الأحماض في الحبوب، ويليه حمض الاولييك (C_{18}: 1) أما أهم الأحماض الدهنية المشبعة فهو البالميتيك (C_{16}:0).

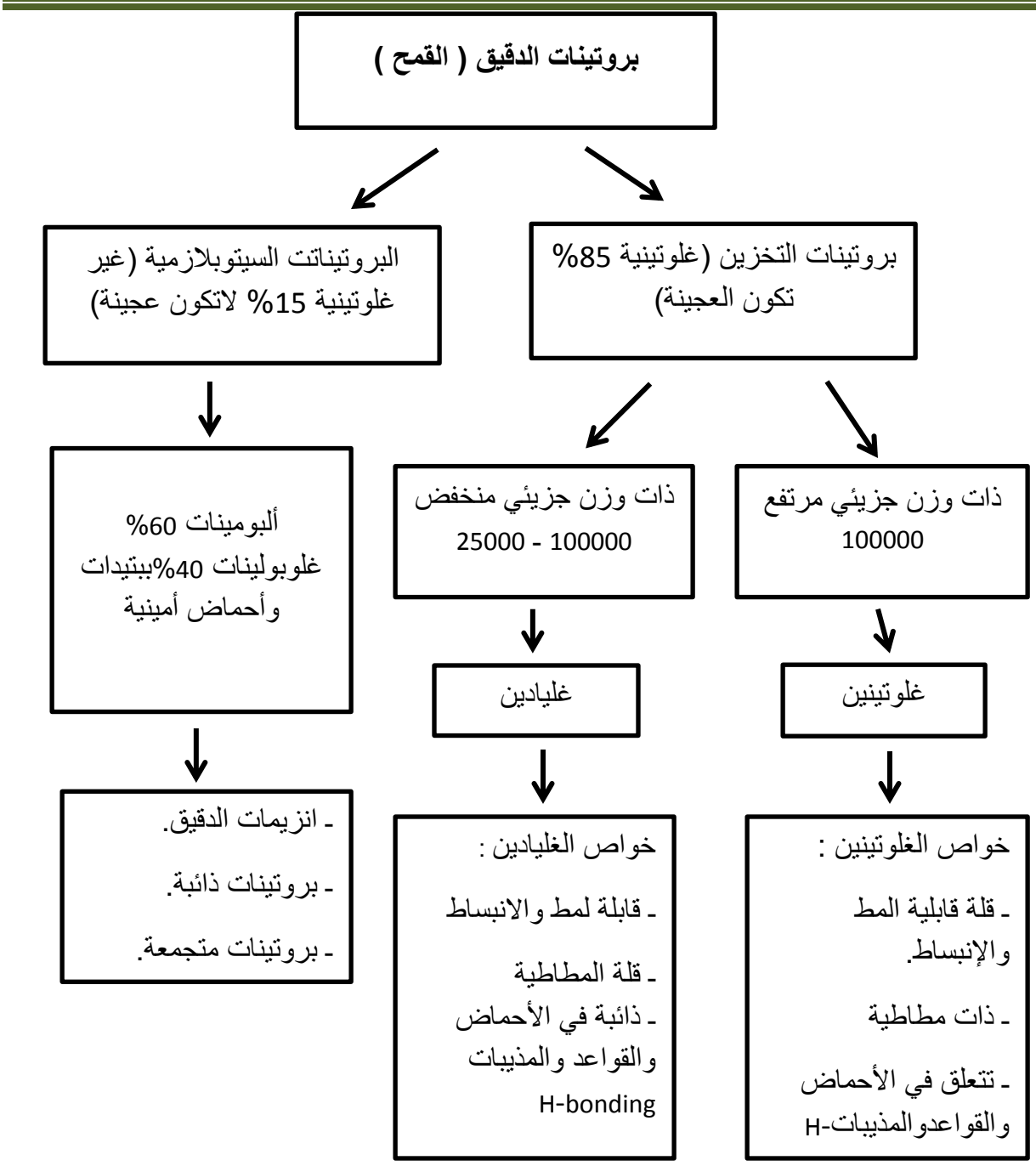
العناصر المعدنية Mineral matte:

يتكون 95 %من العناصر المعدنية للحبوب من فوسفات وكبريتات البوتاسيوم والمغنيزيوم والكالسيوم. تتواجد فوسفات البوتاسيوم على شكل KH_2PO_4 أوK_2HPO_4كما يوجد على شكل حمض الفيتيك. كما توجد بعض المعادن الهامة مثل الحديد والمنغنيز والتوتياء بنسبة من(1 - 5) ملغ /100غ كما يتواجد النحاس بنسبة 0,5 ملغ/100غ.

البروتينات Proteins :

يعتمد محتوى البروتين في القمح على عوامل بيئية وزراعية مثل كمية النتروجين (الآزوت) في التربة، ورطوبة التربة، ودرجة الحرارة خلال موسم الزراعة. كما يلعب صنف ونوع القمح دورا كبيرا في اختلاف نسبة البروتين رغم تشابه الظروف الزراعية والبيئية (ألفين. ف, 2013).

وحسب (Shewry et al.,1986) فإن الاختلافات في الخصائص القمح ناتجة بدرجة الأولى عن التغيرات في البنية، كمية، ونسبة مختلف بروتينات الغلوتين. التي اعتبر (Ewart , 1990) أن اختلاف الأساسي بين الغلوتينين و الغلياذين يكمن في القدرة بين الجزيئات لروابط ثنائي الكبريت.

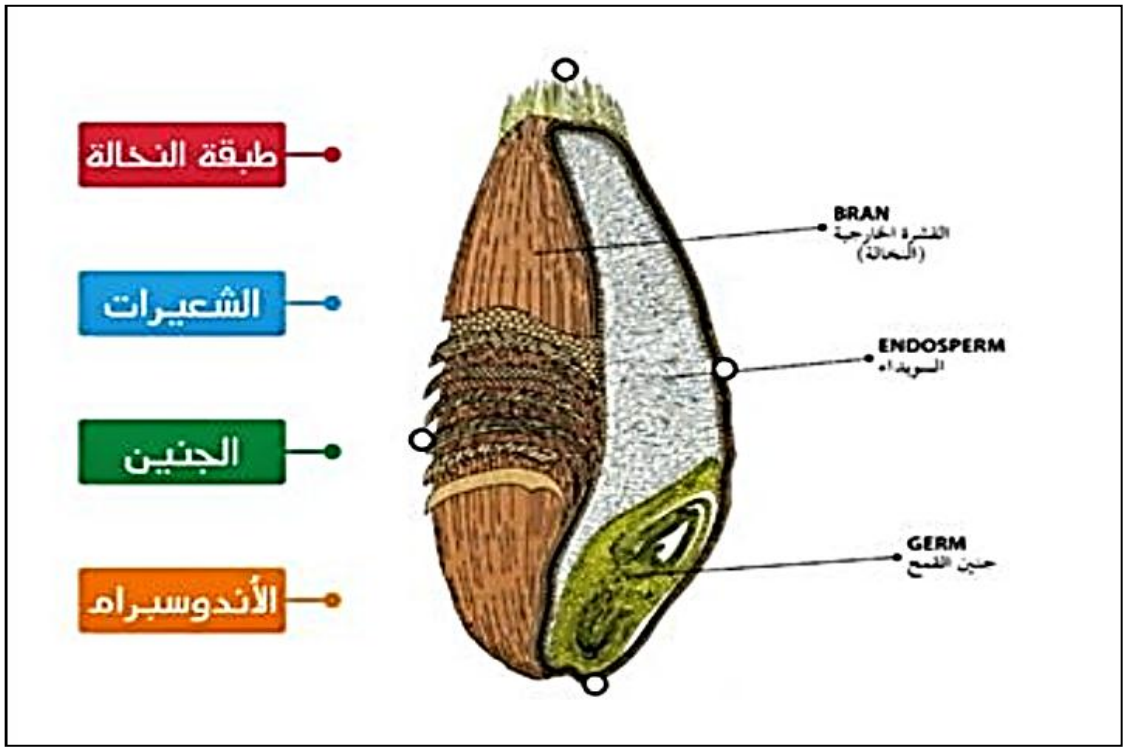


الشكل 01: مخطط التركيب البروتيني لدقيق القمح حسب : (Osbome ,1924)، (ألفين .ف، 2013).

2. التركيب النسيجي:

حسب (فرحات. ف، 2013) تتكون حبة القمح من أجزاء رئيسية هي: طبقة الخارجية (النخالة)، الشعيرات والأندوسبارم، السويداء،الجنين. حيث النخالة أو غطاء البذرة تُغطي سطح الحبّة وتتكوّن من

عدّة طبقات، وتُشكل ما يبلغ حوالي 14% من الحبّة، وفي داخل النّخالة توجد السويداء والجنين. وتُشكل السويداء الجزء الأكبر من الحبّة، أي حوالي 83 %. أما الجنين فيكون 3 % فقط من الحبّة، وهو جزء البذرة الذي ينمو إلى نبات جديد بعد زراعتها (مسعود. إ، بلا سنة) كما توضح الوثيقة.



الوثيقة 11: التركيب النسيجي لحبة القمح

3. الخصائص الفيزو كيميائية للقمح:

لقد بَّينت الدراسات والأبحاث أن التركيب الكيميائي لحَّبة القمح يتباين بدرجةٍ كبيرة، ولأسباب عديدة أهمها التنُّوع في الأصناف، والمناخ، والموقع الجغرافي، وموسم الزارعة، والهطل المطري، وموعد النضج، بالإضافة إلى المعاملات الزراعية المطَّبقة، وهذا التغُّير يؤثِّر بشكِل كبيرٍ على نوعية المنتجات المصنعة منها والاستخدام الأمثل الممكن لها من جهة، وكذلك على القيمة الغذائية وبالتالي على سعر المنتج من جهة أخرى (مصطفى، 1993)

كما أوضح (Amr,1988) أن معايير الجودة الفيزيائية والكيميائية لقمح القاسي وزن الف حبة، الوزن النوعي، البروتين، الرماد، رقم السقوط، نسبة الاستخراج تأثَّرت بالصنف بشكِل أكبر بالموسم، وقد كان لموقع تأثير في هذه الصفات ماعدا في صفتي المحتوى البروتيني ونسبة الاستخراج المعنوي.

وتوجد علاقات ارتباط قوية بين مكّونات الحَّبة وبعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية حسب تجارب التي قام بها (EL-Khayat et al.,2006).

كما وجدا في دراسة أخرى(Samaan et al.,2006) أن كلاً من المحتوى البروتيني للحبوب وارتفاع صلابتها وبلوريتها، تلعب دوارً أساسياً في تحديد زمن الطهي اللازم لمنتجات القمح القاسي، وتلعب صلابة الحبوب كذلك دوارً مهماً في تحديد استعمالات القمح التصنيعية، فالقمح القاسي يستخدم في صناعة السميد والمعكرونة والبرغل و فريك. تتوقف صالحية دقيق القمح لصناعة الخبز على ما يحتويه من الجلوتين كما ونوعا. الدقيق ذو الجلوتين القوي له القدرة على تكوين عجينة مرنة و مطاطه قابله لاحتفاظ بالغازات الناتجة أثناء التخمير مما يعطي رغيف له خواص جودة عالية هذه الصفة ينفرد بها دقيق قمح الخبز.

وكمية ونوعية هذه البروتينات (الجلوتين لها أهمية خاصة في صناعة الخبز وتحديد جودة الدقيق) أوضح كل من Narpinder)(et al,2000أن دقيق القمح هو الوحيد من بين دقيق الحبوب الأخرى القادرة علي تكوين عجينة متماسكة القوام تتميز بالمرونة والمطاطية يرجع ذلك إلي وجود الجلوتين ذو النوعية الجيدة والكمية المناسبة. وأشار(Simmonds,1981) في دراسة للعلاقة بين تركيب بروتينات القمح وخواصها الطبيعة بأنه يمكن تقسيمها الي مجموعتين المجموعة الأولى هي البروتينات الجلوتينية وتصل نسبتها إلي 11%من البروتين الكلي وهي المكون الرئيسي للجلوتين وتضم نوعين من البروتينات وهي الجلوتيلين والذي يتصف بارتفاع الوزن الجزيئي(> 100 ألف) وارتفاع اللزوجة و المرونة وانخفاض المطاطية والنوع الثاني هو الجليادين الذي يتميز بانخفاض الوزن الجزيئي حوالي (40 ألف) وانخفاض اللزوجة و المرونة و ارتفاع المطاطية المسئولة عن صفات التماسك أو التلاصق في العجينة.

المجموعة الثانية من بروتينات القمح هي البروتينات غير الجلوتينية وهي لا تصل نسبتها إلى 15 % تضم نوعين من البروتينات وهما الالبيومين ويشكل 20 % والجلوبيولين وأحماض أمينية تصل نسبتها إلى 40%. تتفاوت كمية الجلوتين بين أصناف القمح, وعلى هذا الأساس قسمت اقماح الخبز إلى اقماح قوية و اقماح ضعيفة، القمح القوي يحتوي على نسبة عالية نسبيا من الجلوتين تتصف بالشدة والتماسك والقابلية للمط بدون تمزق أو تفتت وذلك لإعطاء رغيف بمواصفات جيدة وسلوك جيد للعجين أثناء التداول أما القمح الضعيف يحتوي نسبة منخفضة من الجلوتين قليل المرونة مرتفع المطاطية بالتالي انخفاض في جودة المنتج وسلوك غير مرضي للعجين أثناء التداول (Pomeranz et al.,1966).

4. القيمة الغذائية لنبات القمح :

القمح غني بالمنجنيز والفوسفور والمغنيسيوم والسيلينيوم. بل هو أيضا مصدر جيد للزنك والنحاس والحديد والبوتاسيوم كما تم العثور على الكالسيوم في القمح بكميات صغيرة. إضافة إلى أنه غني بفيتامين B_6، النياسين والثيامين، وحمض الفوليك، وفيتامين بي وحمض البانتوثنيك. وفيتامينE وK التي تتواجد بكميات صغيرة ولكنها ذات أهمية كبيرة. وعلاوة على ذلك يحتوي على سعرات حرارية من 339.0 لكل 100 جرام. كونه من الحبوب، وهو مناسب جدا من حيث السعرات الحرارية، كغذاء. كما يحتوي القمح على عناصر غذائية التالية :

- **الألياف:** توفر نخالة القمح معظم الألياف في الحبوب الكاملة.
- **الفيتامينات:** القمح غني بفيتامينات ب ويحتوي على الثيامين وحمض الفوليك والنياسين.
- **المعادن:** يحتوي القمح على نسبة عالية من المعادن مثل الزنك والمغنيسيوم والمنغنيز والحديد والزنك.
- **البروتين:** تحتوي الحصة الواحدة من القمح على عدة جرامات من البروتين.
- **مضادات الأكسدة:** تعمل العديد من المركبات الموجودة في الحبوب الكاملة كمضادات للأكسدة ، بما في ذلك اللجنين وحمض الفيتيك وحمض الفينول ومركبات الكبريت (سهام .أ, 2018).
- **المركبات النباتية:** تحتوي الحبوب الكاملة على أنواع عديدة من المركبات الموجودة في النباتات التي تلعب دورًا في الوقاية من الأمراض ، مثل البوليفينول والستيرولات والستانول. (أحمد .ق، 2021).

في حين أنه لا تتوزع العناصر المكونة للحبوب بشكل متجانس على أجزاء الحبة بل تتفاوت تراكيزها من جزء لآخر، لذلك تسبب العمليات التي تجري على الحبوب أثناء تصنيعها تبديل تركيب المنتج النهائي بسبب نزع جزء من الحبوب، فعند طحن الحبوب يتم فصل الأجنة والأغلفة الخارجية مما يسبب في فقد جزء لا بأس به من قيمتها الغذائية. وفي دراسة سابقة (عنبه .ع ,2020) تم تقدير القيمة الغذائية للقمح من خلال التقدير الكمي لمحتوى الكربوهيدرات والدهون والبروتين في حبوب القمح خلال طوري النضج الأولي والتام , حيث تقدير محتوى الكربوهيدرات في حبوب نبات القمح قبل وبعد النضج . بينت النتائج أن حبوب القمح خلال النضج الأولي غنية جدا بالكربوهيدرات اذ قدرت قيمتها ب100.66±3.8mg/g ويليه القمح الناضج بقيمة قدرت ب 80.22 6.66 mg/g ±.

أما نتائج التقدير الكمي لمحتوى الدهون في حبوب نبات القمح قبل وبعد النضج. أفضت النتائج إلى أن حبوب القمح غنية بالدهون اذ قدرت في القمح خلال النضج الأولي بقيمة قدرت بـ g/mg 51.0±85.30 ثم يليه القمح الناضج اذ قدرت قيمتها بـ 06.17± 35.1 g/mg .

في حين نتائج التقدير الكمي لمحتوى البروتين في كل من طوري النضج الأولي والتام للقمح من الدهون أن حبوب القمح في مرحلة النضج الأولي غنية بالدهون اذ قدرت قيمتها بـ 85.30 ± 51.0 g/mg ثم يليها القمح الناضج اذ قدرت قيمتها بـ 06.17± 35.1 g/mg بإضافة إلى تقدير محتوى البروتين في حبوب نبات القمح قبل وبعد النضج . حيث أن حبوب القمح خلال النضج الأولي هي أكثر العينات احتواء للبروتين اذ قدرت قيمتها بـ 78.0 ± 006.0 g/mg ثم يتبعه القمح الناضج بـ 0.019± 0.12 mg/g.

5. أهم الصناعات الغذائية التي يدخل فيها القمح و استعمالاتها اليومية :

يعتبر القمح المحصول الرئيسي المستخدم في تغذية الإنسان (المصري. س، والخياط.غ، 1992)

بَّينت إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة FAO أن متوسط استهلاك الفرد العربي من الحبوب خلال الفترة (1993– 2004) بلغ نحو 311.48 كغ سنوياً، وقد حدثت خلال هذه الفترة زيادة في متوسط استهلاك الفرد مقدارها(6.9 %) لأنه يستخدم كمادة خام اساسية لكثير من الصناعات الغذائية الهامة والمنتشرة بشكل واسع بالعالم كالخبز والمعجنات والمعكرونة والبرغل والسميد... (Sramkova et. , al.,2009)

بسبب تعدد مجالات استعمالاته إمكانية الاستفادة من كل جزء فيه، فهو يلقى شعبية واسعة نظرا" لقيمته الغذائية العالية بما تحوي من بروتين وكربوهيدرات وعناصر معدنية، ولأهميته الصناعية حيث يصنع منه العديد من المنتجات الغذائية الهامة (FAO , 2004).

وحسب (Laraba .D,1989) فإن القمح يمكن استهلاكه خلال الطور الأولي وناضج، حيث يعتبر اعداد الفريك قديما جدا خاصة في مناطق غرب اسيا وشمال افريقيا و هو يحظى بشعبية كبيرة في العديد من دول الشرق الأوسط خصوصا في الأردن وسوريا ومصر يستهلك خلال شهر رمضان أو خارجه حيث يعرف باحتوائه على العديد من الفوائد الغذائية والعلاجية ما يجعله يتربع على قائمة الأطعمة الشعبية خاصة في بلدان المغرب العربي(Dagher,. 1991)

6.الحساسية تجاه القمح :

أو مرض الحساسية الغلوتين وهو عدم تحمل غذائي دائم للغلوتين القمح والبروتينات المماثلة الاخرى من الجادورا والشعير والشوفان (Howdle and losowsky , 1992) مما يؤدي الى تلف بطانة الامعاء ويمكن أن تظهر الحالة على شكل مجموعة واسعة من الأعراض مما في ذلك الالم عسر الهضم وأمراض المناعة الذاتية ومشاكل العصبية الجديدة والعقم وهشاشة العظام وأعراض الأمراض الخبيثة (maki and collin) (Green and Jabri, 2003) (1997 وهذه الحالة لا رجعت فيها لدى يجب يكون أن النظام الغذائي صارم ومستمر على رغم من أنه يمكن إصلاح الأضرار التي لحقت بالأمعاء الدقيقة عند القضاء على glu 10. ويعتبر هذا الداء البطني شائع نسبيا، حيث يصب شخص واحد من أصل كل250 شخص (Green and Jabri, 2003).

هو عبارة عن تفاعل تحسسي ينشأ لدى المصاب بسبب حساسية لبروتين الجلوتين الموجود في Living القمح ومشقاته كالبرغل والمعكرونة والسميد. عند ملامسة الغلوتين لجدار الأمعاء يقوم الجهاز المناعي في جسم الإنسان بمهاجمة أنسجة الامعاء وتشكيل معقدات مستضدية لم تكن موجودة قبل تناول الأطعمة التي تحتوي على الغلوتين. مما يتسبب في أعراض حساسية القمح.

ويمكن أن تحدث التفاعلات التحسسية بسبب تناول القمح وفي بعض الحالات أيضا عن طريق استنشاق دقيق القمح (سعاد. ف، 2015).

7.حساسية الغلوتين وعلاقتها بتسويق القمح :

القمح موجود بشكل كبير في الأطعمة المصنعة مثل الحلويات والوجبات المجمدة والشربات والرقائق المعبأة في أكياس, وفي الأطعمة المصنعة التي ليست بالضرورة مواد أساسية بما في ذلك الوجبات الجاهزة, وألواح الوجبات الخفيفة, والشكولاتة, واحتياجات الخبز, وخلطات الكيك (ليزلي هيد. وأخرون,2009) يحدد قانون المعايير الغذائية الأسترالية النيوزلندية 2009 المعايير المطلوبة لوضع العلامات على المكونات والإضافات والقضايا التعريف الاخرى المتعلقة بالأغذية للاستهلاك البشري ووفقا لـ (Ademola B. 2020) يجب دائما الإعلان عن المواد الغذائية المكونة للغذاء, سواء مادة مكونة للغذاء أو مساعدة في التصنيع وتقيد السلع التي لا تحتوي على لائحة بمكونات التي من شأنه أن تتسبب في حساسية للأشخاص.

الجـــزء العملـي

الفصل الأول

المواد ووسائل وطرق العمل

تمهيد :

يتركز عملنا أساسا على دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأصناف القمح المزروعة في الجنوب الشرقي ومعرفة المقومات والصفات الفيزيائية والكيميائية التي تسمح أو تأهل القمح بأن يكون سميد أو فرينة. حيث أن لهذا البحث أهمية كبيرة خاصة في دراسة الصفات النوعية للقمح القاسي (الصلب) والقمح اللين لارتباطهما بجودة العديد من المنتجات الغذائية المهمة.

1. موقع التجربة :

تم تنفيد هذا العمل في مخبر مؤسسة مطاحن الواحات ـ تقورت ـ رياض سطيف. أو سامباك (Sampak) سابقا وهي تعد أهم وحدة انتاجية بالجنوب الشرقي الجزائري, تم انجازها بشراكة سويسرية جزائرية بين شركة بيلهر (Bulher) سويسرية و اطارات من معهد (Eim) بالبلدية، بتالي فهي مجهزة بتجهيزات مستوردة سويسرية ذات تقنية تكنولوجية متطورة من الناحية التقنية ما يسمح لها أن تنعم بوضعية احتكار لسوق على مستوى جنوب البلاد. وتتوجد المؤسسة بالمنطقة الصناعية يحدها شمالا الديوان الوطني للتمور، وشرقا مؤسسة صناعية للحديد والصلب (E.I.M) ومن الغرب الطريق الوطني رقم 03 الرابط بين بسكرة وحاسي مسعود، أما جنوبا حضيرة البلدية. تقدر مساحتها الإجمالية بـ 61822,50 متر مربع، منها 95664,54 متر مربع مساحة مغطاة (باسو. ر، 2018).

الصورة01 : مدخل مؤسسة مطاحن الواحات، رياض سطيف ـ تقورت.

2. المادة النباتية:

استعملنا في الدراسة 08 عينات من الأصناف القمح المزروعة في الجنوب الشرقي الجزائري، ووضعنا لكل منها رمز خاص وتركنا اسم الصنف مبهم للحفاظ على مصداقية التجارب والنتائج كما هو موضح في الجدول01:

جدول06 : رموز المعطاة لكل عينة من عينات أصناف القمح المحلي المدروسة

العينة	الرمز	اسم الشائع	مصدر
1	P_4	فرينة 1	وادي ريغ
2	V_{15}	مقارين 1	وادي ريغ
3	P_{21}	نزلة 4	وادي ريغ
4	P_{16}	نزلة 2	وادي ريغ
5	V_{17}	فريطيس	وادي ريغ
6	CH	شاطر	أدرار
7	VKH	خلوف	وادي ريغ
8	OM	أم وركبة	أدرار

الصورة 02 : عينة صنف **P_4 وعينة صنف V_{15}** و عينة صنف **P_{21} بترتيب من اليمين إلى اليسار.**

الصورة 03: عينة صنف P_{16}و عينة صنفV_{17} **و** عينة صنف VKH **بترتيب من اليمين إلى اليسار.**

الصورة 04 : صورة لعينة صنف قمح CH وعينة صنف قمح OM بترتيب من اليمين إلى اليسار

3. العمل في الميدان :

من أجل انجاز الجزء التجريبي من هذا العمل فإننا تنقلنا إلى ولاية تقورت. لتواجد في مخبر مؤسسة مطاحن الواحات المختص في معاينة ودراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لأصناف القمح, قصد معاينة

التجارب هناك ودراسة هذه الخصائص عن كثب وتدوين النتائج .حيث تم إعطاءنا الإذن بمعاينة والقيام بتجارب على عيناتنا التي اخذناها معنا إلى هناك تحت إطار تربص لمدة 21 يوما. من تاريخ 24 أكتوبر 2021 إلى غاية 21 نوفمبر 2021. في حين تم استكمال التجارب الخاصة بـ نسبة البروتين وحجم الراسبSDS، وزمن تخمر مطحون القمح في مخبر رقم 08 بالكلية العلوم الطبيعة والحياة.

4. العمل في المخبر :

4. 1. الأدوات المستعملة :

ملقط حامل ؛ علب بيتري ؛ غربال ؛ ملصقات ؛ أكياس ؛ أكواز ؛ أطباق ؛ قمع ؛ ماصة ؛ ملح طعام (كلوريد الصوديوم) ؛ آلة تصوير ؛ سكين قاطع ؛ إناء للعجن ؛ أنبوب مدرج؛ دورق؛ ملعقة؛ أنابيب اختبار؛ مؤقت زمني (لتقدير المدة الزمنية لتجارب).

4. 2. الأجهزة والمحاليل :

فرن Four à Moufle	ميزان حساس Sartortus Basic

جهاز الطحن Buhler . Miag	جهاز Glutork
جهاز تجفيف Heraeus	جهاز الطحن Buhler

Humidimètre (étuve) جهاز	D’essicateur جهاز
جهاز تقدير قيمة السقوط Falling Nember Type	ميزان(Mettler (Indice de chute

جهاز قياس درجة الحرارة	جهاز تسخين
جهاز الطرد المركزي	جهاز المطيافية الضوئية

4. 3.المحاليل المستعملة :

ماء مقطر منزوع المعادن ؛ ماء مملح (ماء + ملح) ؛ كحول ؛ محلول صوديوم ديدوسيل سولفات SDS؛ Na_2CO_3؛ NaOH ؛ $CuSO_4.5H_2O$؛تيترات الصوديومC_4H_4KNa؛ كاشف النحاس القاعدي؛ معلق الخميرة؛ Folin – Ciocalteau.

4. 4. تحضير عينات القمح للاختبار :

أولا : قمنا بوزن الوزن الكلي (وزن عينة بدون سنابلها وشوائبها) كل صنف من أصناف على حدى

ثانيا : قمنا بفرك السنابل, ونزع جميع الشوائب وانتقاء الحبوب السليمة ومتجانسة في اللون والحجم والشكل لكل صنف على حدى, بحيث تمت معاملة كل أصناف بنفس الطريقة, ثم وضعنا الحبوب المختارة في علب خاصة تحمل كل منها ملصقا يحوى رمز صنف القمح.

صورة04 : عملية فرك سنابل عينات أصناف القمح بواسطة اليدين

ثالثا : قمنا بـ عد 500 حبة من القمح من كل عينة بمعدل خمس مكررات لكل صنف بشكل يدوي, كما توضح الصورة 06:

صورة 05 : عملية عد حبوب القمح بشكل يدوي.

رابعا : وضعنا 500 حبة من القمح العينة لوزنها في ميزان Mettler وسجنا القيمة بـ g بعد ذلك قمنا بإجراء عملية حسابية للحصول على وزن 1000 حبة وذلك مراعاة لحجم العينات التي نملكها. كما يلي:

وزن 500 حبة ←——— القيمة بـ g

وزن 1000 حبة ←——— x

خامسا : قمنا بطحن عينة كل صنف على حدى بواسطة جهاز طحن Buhler . Miag ووضعها في أكياس بلاستكية تحوي كل منها على ملصق يحمل رمز صنف العينة استعدادا في تنفيد التجارب عليها كما هو موضح في الصورة :

صورة 06 : العينة الطحين المحصل عليها موضوعة في كيس بلاستيكي

5. خطوات التجريبية :

5. 1. تقدير البلورية الحبوب :

نختار حبوب تكون واضحة وكبيرة نوعا ما بشكل عشوائي, ثم نقوم بتقطيعها إلى نصفين بواسطة سكين قاطع, بعد ذلك نعاين المقطع العرضي لحبة القمح من الجهة الداخلية بعين المجردة يمكن استعانة بكاشف ضوئي لتسهيل الرؤية.

أخذ حبة قمح مثالية من ناحية شكل والحجم لتسهيل عملية قطع وامساك العينة.	نقوم بقطع حبة القمح إلى نصفين في منتصف الحبة بواسطة سكين قاطع ونلاحظ مقطع الحبة.

صورة 07 : عملية تحديد بلورية حبوب القمح

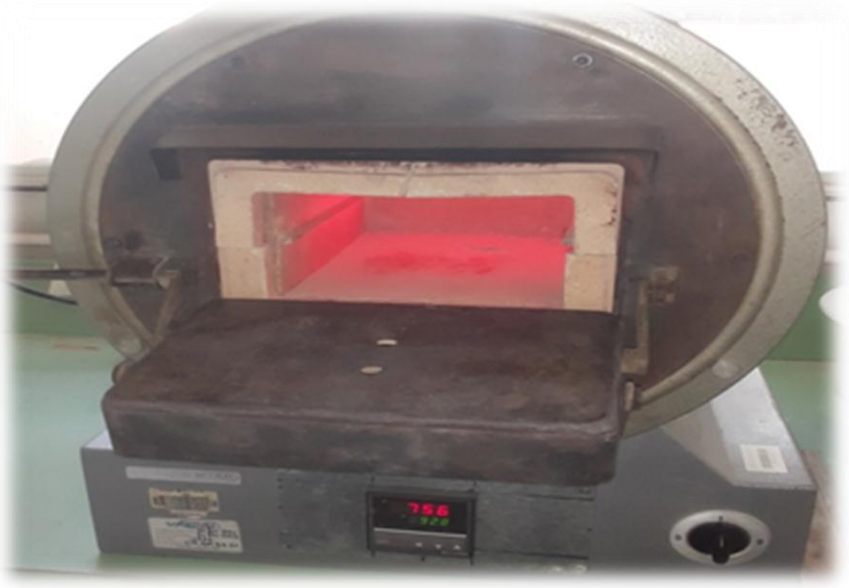
5. 2. تقدير نسبة الرطوبة :

نزن10g من العينة المطحونة ونضعها في داخل طبق معلوم الوزن من أجل إدخالها داخل الفرن التجفيف الخاص بالرطوبة , وذلك بعد تأكد من أن درجة حرارة الجهاز وصلت إلى 130C° ثم نغلق عليها لمدة 1:30h. بعدها نسجل نتيجة من على شاشة الجهاز.

5. 3. تقدير نسبة الرماد :

أولا ننظف الكوزي ثم نضعه في جهاز تجفيف Heraeus من أجل تخلص من الرطوبة.

ثانيا نشغل فرن Four à Moufle ننتظر حتى يصل إلى درجة حرارة 900C° ، نضع فيه كوزي من أجل تعقيم لمدة 10 دقائق.



صورة 08: عملية تسخين فرن Four à Moufle

ثالثا ننزعه بواسطة ملقط حامل ونضعه في جهاز D'essicateur لتبريده من 5 إلى 10 دقائق, بعدها نقوم بوزنه فارغا نستخدم ملقط عند حمل الكوزي لتجنب لملامسته رطوبة اليدين.

صورة09 : وضع أكواز في جهاز D'essicateur

بعد تحضير كوزي نضع به 5g من مطحون قمح العينة ونضيف عليه بضع قطرات من كحول لتسهيل عملية الحرق ثم ندخله إلى فرن Four à Moufle لمدة 1:30h من أجل ضمان الاحتراق التام للعينة.

صورة10: عملية حرق عينات أصناف القمح في فرن Four à Moufle

بعد انتهاء نقوم بإخراج العينة من الفرن ووزنها بواسطة ميزان حساس Sartortus Basic ونقوم بتسجيل الوزن, بعدها نطرح وزن الكوزي من الوزن النهائي (للكوزي مع الرماد) العينة للحصول على الوزن الصافي لرماد. ثم نحسب نسبة الرماد بعملية الحسابية التالية :

$$\text{نسبة الرماد} = \frac{\text{وزن الرماد}}{5g} \times 100$$

ـ ثم نقوم بإسقاط النتائج المتحصل عليها على الجدول 01 لتحديد نوع محتوى الدقيق.

الجدول06: أنواع محتوى الدقيق حسب معدل الرماد (Bouleghie.R,Ouabed.K,2002)

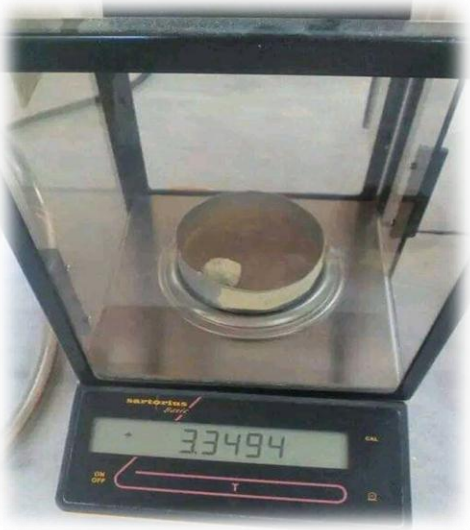
وصف قمح	معدل الرماد	معدل التعدين	تسمية
دقيق أبيض جدا	< 0,50 %	70 إلى75%	النوع 45
دقيق أبيض	من 0,50 إلى 0,60%	75 إلى 78%	النوع 55
دقيق كريمة	من 0,62 إلى 0,75%	77 إلى 80%	النوع 65
دقيق بني أو شبه كامل	من 0,75 إلى 0,90%	80 إلى 85%	النوع 80
دقيق القمح الكامل	من 1 إلى 1,20 %	85 إلى 90%	النوع 110
طحين	> 1,40 %	98 إلى90%	النوع 150

5. 4.تقدير العلكة أو الغلوتين :

نأخذ 10g من مطحون القمح ونظيف عليها من 5 إلى 6,5 ملل من الماء المملح ونقوم بعجنها جيدا إلى أن تتماسك. بعدها نقوم بتخلص من النشاء الموجود في العجينة عن طريق غسلها تحت الحنفية جيدا إلى أن نتحصل على علكة نتركها ترتاح مدة قصيرة .

بعد تحضير العلكة نقوم بوضعها على الميزان الحساس Sartortus Basic، نسجل وزن العلكة الطرية. بعدها نقوم بوضع العلكة في جهاز التجفيف Glutork

حتى تجف ونزنها جافة مرة أخرى بواسطة الميزان الحساس Sartortus Basic من أجل تحديد نسبة العلكة (الغوتان) الجافة. كما يوضح المخطط التالي :

<table>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>نقوم بوزن العلكة بعد تصفير الميزان الحساس</td><td>نضع العلكة في جهاز Glutork لتجفيفها</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">نخرج العلكة أو الغلوتين الجافة من جهاز Glutork ونقوم بوزنها</td></tr>
</table>

5. 5.تقدير قيمة السقوط FG:

ـ **الخطوة الأولى** : نأخذ قيمة رطوبة العينة المراد قياس قيمة سقوطها ونسقطها في جدول القيم لتحديد كمية المسحوق اللازم استخدامه في الجهاز تقدير قيمة السقوط جدول 02

ـ **الخطوة الثانية** : يشغل الجهاز لتسخينه حيث ترتفع الحرارة تدريجيا حتى 95°C ثم يبدا عداد الجهاز بالعد التنازلي/ 300/ ثانية حتى تستقر الحرارة على 100°C

ـ **الخطوة الثالثة** : يوضع الطحين المقدر قيمته من الاسقاط بمساعدة قمع في أنبوب زجاجي مخصص لهذا الغرض ويوضع فوق الطحين بواسطة ماصة 25ml ±0,2ماء منزوع الشوارد ويغلق الانبوب بواسطة سدادة مطاطية

ـ **الخطوة الرابعة** : يرج الانبوب يدويا لمدة 40 مرة حتى يتشكل مستحلب متجانس (يجب أن لا تزيد الفترة بين الانتهاء بالرج وحتى وضع الأنبوب في الحمام المائي عن 10 ثواني

ـ **الخطوة الخامسة** : تنظف السدادة مما علق بها وتضاف إلى محتوى الانبوب , ويستخدم الخلاط الجهاز الخاص في تنزيل ما علق في أعلى الأنبوب من المستحلب

ـ **الخطوة السادسة** : يوضع الأنبوب ضمن حامل خاص في حمام المائي لجهاز رقم السقوط (يجب عدم وضع العينات بجهاز قبل التأكد من جاهزية الجهاز والوصول إلى مرحلة الغليان القوي)

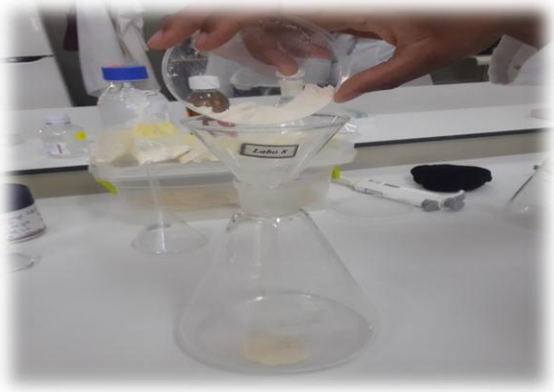
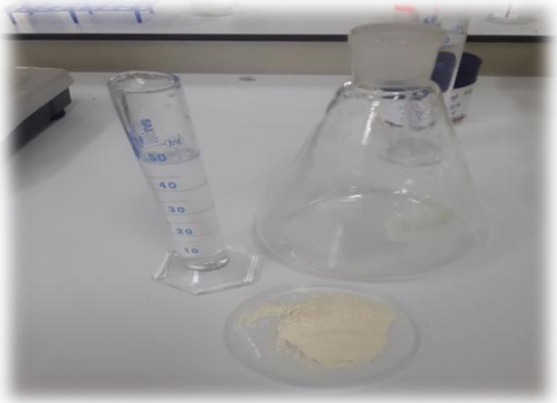
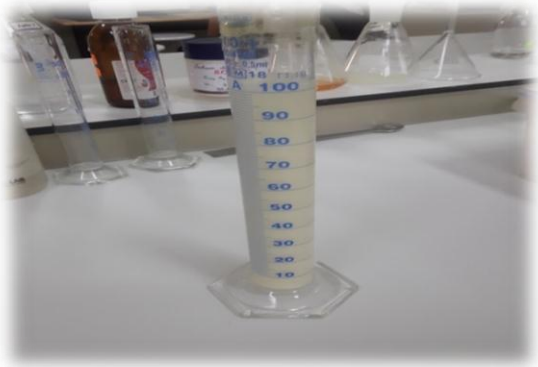
جدول 07: تحديد كتلة مكونات الاختبار من خلال محتوى الرطوبة

كتلة المكونات الاختبار (15% محتوى مائي) (بالغرام)	محتوى الرطوبة 10%	كتلة المكونات الاختبار (15 % محتوى مائي) (بالغرام)	محتوى الماء %
6,85	13,6	6,40	9,0
6,90	13,8	6,45	9,2
6,90	14,0	6,45	9,4
6,90	14,2	6,45	9,6
7,00	14,4	6,50	9,8
7,00	14,6	6,50	10,0
7,00	14,8	6,55	10,2
7,00	15,0	6,55	10,4
7,00	15,2	6,55	10,6
7,00	15,4	6,60	10,8
7,00	15,6	6,60	11,0
7,10	15,8	6,60	11,2
7,10	16,0	6,65	11,4
7,15	16,2	6,65	11,6
7,15	16,4	6,70	11,8
7,15	16,6	6,70	12,0
7,20	16,8	6,70	12,2
7,20	17,0	6,75	12,4
7,25	17,2	6,75	12,6
7,25	17,4	6,80	12,8
7,30	17,6	6,80	13,0
7,30	17,8	6,80	13,2
		6,85	13,4

مصدر : معطيات مخبر مؤسسة مطاحن الواحات . رياض سطيف.

5. 6. اختبار الترسيب SDS:

تم تقدير قيمة ترسيب SDS وفق لـ (Axford, 1979) حيث يضاف 50ml من الماء المقطر لـ 5g من طحين ويخلط لمدة 15 ثانية عند الدقائق 2 و4. وعند الدقيقة 6 يضاف له 50 مل محلول SDS%2 (صوديوم ديدوسيل سولفات). بعد إضافة محلول الـ SDS يقلب الانبوب لمدة 15 ثانية عند الدقائق 2و4 و6. يقرأ حجم الراسب لعينات الطحين بعد 20 دقيقة من عملية القلب الأخيرة لعينات الطحين.

نأخذ 1g من مسحوق SDS نمزجها مع 50 ml من الماء	نزن5g من مطحون العينة
	
نخلط 5g من الطحين مع 50 ml من الماء	نضيف محلول SDS بشكل متواتر في دقائق 2 و4 و6 لخيط طحين والماء
	
نقوم بقلب أنبوبة لـ مدة 15 ثانية عند دقائق 2 و4 و6	يقرأ حجم الراسب لعينات الطحين بعد 20 دقيقة من عملية القلب الأخيرة.

5. 7. تقدير محتوى البروتين الكلي :

5. 7. 1. الاستخلاص :

تم تقدير البروتين الكلي حسب ما جاء به (OSBORNE, 1962) تم وضع 60mgمن مسحوق حبوب القمح مع 10mlمن محلولTCA(10%) البارد ثم تحفظ العينات تحت درجة حرارة 4°C مدة 15 دقيقة، بعدها يرشح المستخلص بجهاز الطرد المركزي (3000دورة /min مدة 10 دقائق) نقوم بتخلص تخلص من الراشح, ونظيف 10 ملل من محلولNaOH (1N) إلى جميع العينات المترسبة بعد هذا يتم حفظ العينات في درجة حرارة4°C، بعد مرور 45 دقيقة جرى فصل المواد الغير المترسبة بالطرد المركزي عند سرعة (3000 دورة /min) مدة 10 دقائق.

5. 7. 2.التقدير:

لتقدير البروتينات الذائبة الكلية للعينات أصناف القمح تم استخدام طريقة (Lowry et al.,1951) وذلك من خلال ما يلي :

5. 7. 3.تحضير المحاليل :

المحلول (A): يحضر بمزج 50ml من Na_2CO_3 (2%) مع 50ml من NaOH(N 0.10)

المحلول (B):يمزج10ml من CuSO4.5H2O (0.5 %)مع10mlتيترات الصوديوم(1%)

المحلول(C): (كاشف النحاس القاعدي) يحضر الكاشف بمزج50ml من محلول(A)مع1ml منالمحلول(B)

المحلول (D):يتم تحضيره بإماهة محلولFolin – Ciocalteau (V 1 :1)

5. 7. 4. خطوات التقدير:

نمزج 0,2 من المستخلص مع 1 ml من محلول كاشف النحاس القاعدي, تحفظ العينات في درجة حرارة المخبر وبعد مرور 10 دقائق نقوم بإضافة0,1 ml من المحلول (D)ثم تترك العينات في الظلام في درجة حرارة المخبر لمدة 30 دقيقة.

تقرأ العينات بجهاز المطيافية الضوئية عند طول الموجة $\lambda = 750$ nm

5. 7. 5.تحضير المنحنى القياسي :

تم وضع المنحنى القياسي للبروتين من خلال تحضير المحلول الأم لبروتين ألبومين مصل البقر (BSA) وهذا بإذابة 25mgمن BSAفي 12,5 mlمن محلول (1N)NaOH للحصول على محلول ذو تركيز 2mg/ml, ثم تم اجراء التخفيفات اللازمة للحصول على التراكيز التالية : 40g / ml μ ؛ 80؛ 100؛ 380؛ 640؛ 940؛ 1500.

5. 8.تقدير زمن تخمر مطحون القمح أواختبار بلشنكي Pleshenke Test :

أولا قمنا بتحضير معلق الخميرة الطازجة عن طريق اضافة 10mg من الخميرةالمضغوطة في 100mgمن الماء	

ثانيا نقوم بتحضير العجينة وذلك بوزن4g من مطحون كل عينة	
ثالثا للحصول على عجينة نضيف 2,25 ml من معلق الخميرة على 4g من مطحون العينة ونخلط باستعمال ملعقة مخبر Spatule أو اليد	
رابعا نقوم بوضع العجينة في راحة اليد وعجنها، ثم نقوم بتكويرها للحصول على كرة دائرية	
خامسا نضع كرة العجين في دورق أو حاضنة حجمها 80 ml وتغطيتها بالماء الدافئ (تكون درجة حرارته 30 مئوية)	
سادسا بعد عملية الغمر ينقل الدورق أو حاضنة إلى خزانة لإبقاء درجة الحرارة ثابتة، ونحسب الوقت إلى غاية الزمن الذي تبدأ فيه الكرة في التفكك.	

صورة 11 : خطوات التجربة لاختبار زمن التخمر

الفصل الثاني

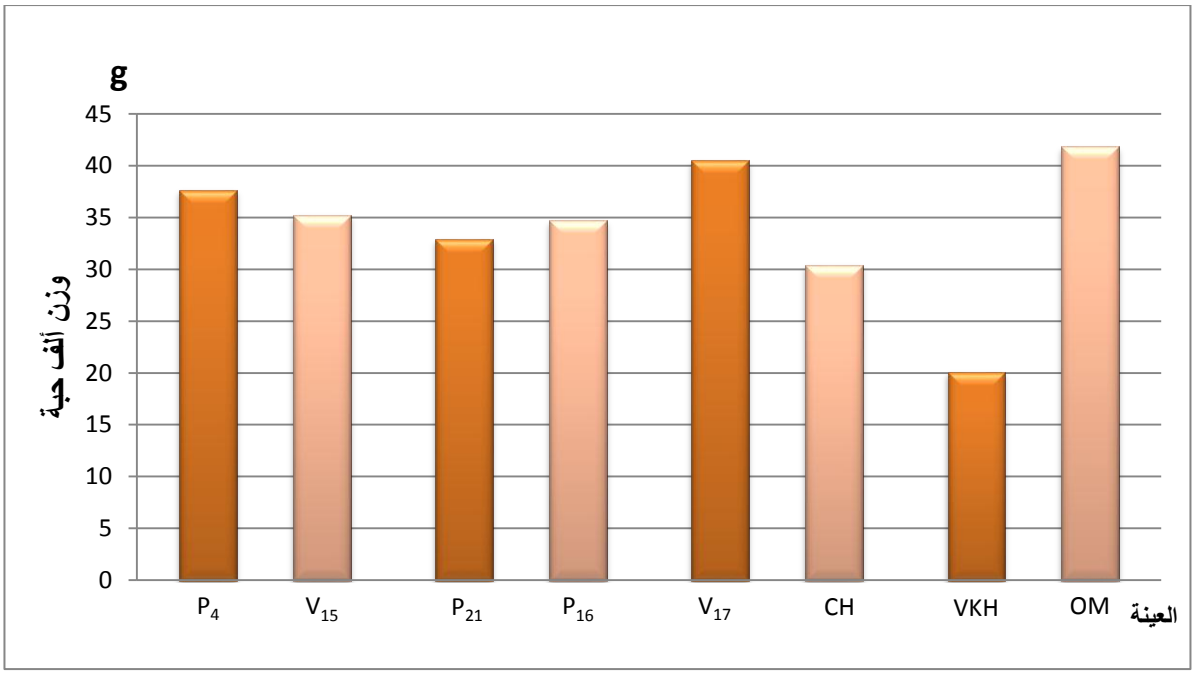
نتائج والمناقشة

1. الخصائص المراد دراستها :

1.1. خصائص الفيزيائية :

1. 1. 1. وزن ألف حبة PMG:

أشار (Zeleny, 1981) إلى أن اختبار وزن الألف حبة مؤشر جيد لجودة طحن الحبوب القمح فكلما زاد الوزن زادت كمية الدقيق المتوقع الحصول عليها, حيث إن قيمة وزن الألف حبة في القمح تعد محصلة مهمة لصفة امتلاء الحبة و تعطي مؤشرا جيدا لدرجة نضج الحبوب(williams et al., 1988)، فإن الحبوب الكبيرة الحجم والممتلئة والسليمة ذات الكثافة العالية تمتلك أندوسبارم أكبر بالنسبة لمحتويات الحبوب الأخرى قياسا بالحبوب الصغيرة ذات الكثافة المنخفضة أو المصابة أو المتضررة (المصري و الخياط, 1992).



الشكل 03: يمثل نتائج وزن 1000 حبة لعينات أصناف القمح المحلي المدروسة

وعليه يتضح من مخطط01أن قيم أوزان ألف حبة لحبوب أصناف القمح تراوحت بين (20,10 - 41,82), حيث تفوق وزن 100 حبة للقمح صنفOMبـ 41,82gعلى بقية العينات الأخرى لقمح المحلي في حين سجل صنف 20,10VKHg كأقل قيمة. وبالقياس مع دراسة التي أجراها (فضل. ج, وأخرون,2010)لمقارنة الصفات الفزيائية والكيميائية والريولوجية والخبازة لبعض أصناف القمح المحلي اليمني والأصناف المستوردة حيث تراوحت قيم وزن ألف حبة فيها بينg (40,64 - 52,30).

حيث سجل صنف البوني تفوق بأعلى قيمة مقارنة بعينات القمح الاخرى محل الدراسة, في حين أظهر القمح الأمريكي أقل القيم.

كما توصلت كل من (العطرة. ف, وخولة. ف, 2017) في دراسة أجريت على أربع أصناف للقمح المحلي بجامعة الوادي إلى تسجيل قيم وزن ألف حبة تراوحت بين g (25 و48,66) حيث أعلى قيمة كانت لصنف CH بـ48,66g وأدنى قيمة عند KH بـ g 25 بينما تراوحت الأوزان بين 46g عند TZو43,83g عند OR. وبالتالي تعد النتائج المتحصل عليها في المخطط أعلاه أقل من المستوى المطلوب.

وذلك حسب ما أشار إليه (ألفين. ف,2013) و(رامز. م, وأخرون, 2016) على أنه عموما يعد وزن ألف حبة Thousand Kernel Weightدليلا قويا على تجانس القمح Kernel Sizeويمكن تميز الأصناف القاسية بأن وزن ألف حبة لها يفوق الطرية يمكن تفسير ذلك بأن الوزن النوعي للأندوسبارم يكون أكبر من الوزن النوعي للنخالة.

1. 1. 2. اختبار البلورية باستخدام سكين قاطع الحبوب :

تعد صفة البلورية إحدى أكثر معايير الجودة أهمية في القمح القاسي وذلك لارتباطها بالخواص الكيميائية وخاصة المحتوى البروتيني, وتتطلب معظم منتجات القمح القاسي وجود نسبة عالية من الحبوب البلورية (رامز. م, وأخرون, 2016). ويعود كون مقطع حبة القمح شفافا أو نشويا بشكل أساسي لسباب وراثية ولكنه يتأثر بالعوامل الطبيعية ويرتبط بكمية البروتين في القمح, حيث أن القمح الذي ينمو في البيئة الجافة والتي تسرع من عملية نضج القمح, يكون عادة شفافا في حين أن البيئة الرطبة التي تسمح بنضج بطيء للقمح تنتج قمحا نشويا.

ترتبط البنية البلورية للقمح ارتباطا وثيقا بكمية البروتين, حيث أن الشبكة البروتينية في الحبات الشفافة مستمرة وتغطي بشكل كامل حبيبات النشاء وعكس ذلك في الحبات نشوية المقطع حيث توجد فرغات كبيرة مملوءة بالهواء(فرحات. أ,2013) وحسب (المصري و الخياط ,1992) فإن صفة البلورية من عوامل التقدير الظاهري لقساوة الحبوب ونوعية بروتينها حيث تقسم الحبوب إلى نشوية وأخرى قرنية. ويفضل أن يكون القمح المستخدم لإنتاج السميد ذا بلورية مرتفعة, وعليه كانت نتائج اختبار البلورية لعينات أصناف القمح كما يوضح جدول03.

جدول 09: نتائج تقدير البلورية عينات أصناف القمح المحلي المدروسة

العينة	حبوب نشوية	حبوب قرنية (شفافة)
P_4	− − −	+ + +
V_{15}	+ + +	− − −
P_{21}	+ + +	− − −
P_{16}	− − −	+ + +
V_{17}	− − −	+ + +
CH	+ + +	− − −
VKH	− − −	+ + +
OM	− − −	+ + +

1. 1. 3. درجةاللون :

تتعلق درجة لون القمح بجودة المنتجات المصنعة منه, وبنسبة الأصبغة ونسبة الألياف في القمح(رامز. م, وأخرون, 2016). حيث يزداد لون القمح دكانة بزيادة نسبة الاستخراج وذلك بسبب زيادة كمية حبيبات النخالة في الدقيق. حيث يزداد بشكل طفيف اللون حتى نسبة استخراج 65% ويزداد اللون دكانة بمعدل أكبر بين نسبة استخراج 65 - 75 % ويصبح معدل دكانة اللون بعد نسبة استخراج 75% كبيرا جدا, كما هو موضح في الجدول 02, ويعطى قانون الاستخراج كما يلي : $\frac{MTa}{MTt} \times 100$

حيث :

- **MTa**: كمية الدقيق المنتج
- **MTt**: وزن كافة النواتج

صورة 13: عينات أصناف القمح أثناء المعاينة اللونية

جدول10 : درجة اللون باستخدام جهاز (Kent – Jones) للدقيق وفقا لنسبة الاستخراج (ألفين. ف,2013).

درجة اللون (Kent - Jones)	نسبة الاستخراج
1,5 - 1	72
4,5 - 2	75
7,5 - 5	80
12,5 - 8	85

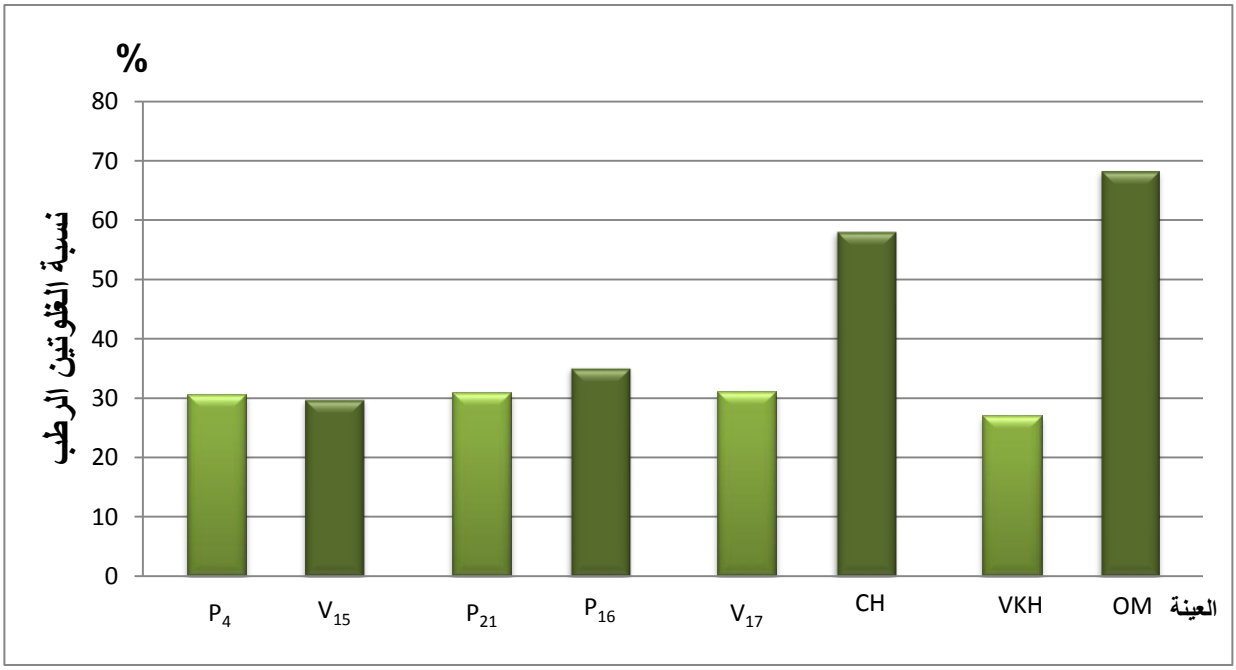
وبالنظر إلى نتائج نسبة الاستخراج لأصناف عينات القمح المحلي المدروسة التي تراوحت نسب الاستخراج فيها من 51 إلى 81 يمكن حصر درجة لون عينة P_4 بنسبة استخراج 73 بين درجة اللون (2 - 4,5)، وعينة P_{21} بنسبة استخراج 81 بين درجة اللون (8 - 12,5), أما بالنسبة للبقية اصناف العينات التي تنحصر نسبة الاستخراج فيها بين (51 إلى 67) فإن درجة اللون فيها لا تتعدى1. وبالقياس مع دراسة سابقة لـ (رامز.م, وأخرون,2016) لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لستة أصناف من القمح القاسي السوري والتي أظهرت نتائج اختبار درجة اللون أن أعلى قيمة لمتوسط اللون هو 15,59 لصنف حوراني وأقلها في صنف شام 7 بدرجة لون 9,3 في حين تقاربت بقية الاصناف في القيم. وبالتالي تكون القيم المتحصل عليها لأصناف القمح المحلي المدروسة أقل من المستوى

المطلوب, وهذا راجع إلى انخفاض كبير في نسبة الأصباغ ونسبة الالياف في أصناف القمح الذي يمكن تبريره بـ افتقار التربة وعامل الإجهاد من جهة وإلى عمر الحبوب والعامل الوراثي من جهة أخرى.

1. 2. خصائص الكيميائية :

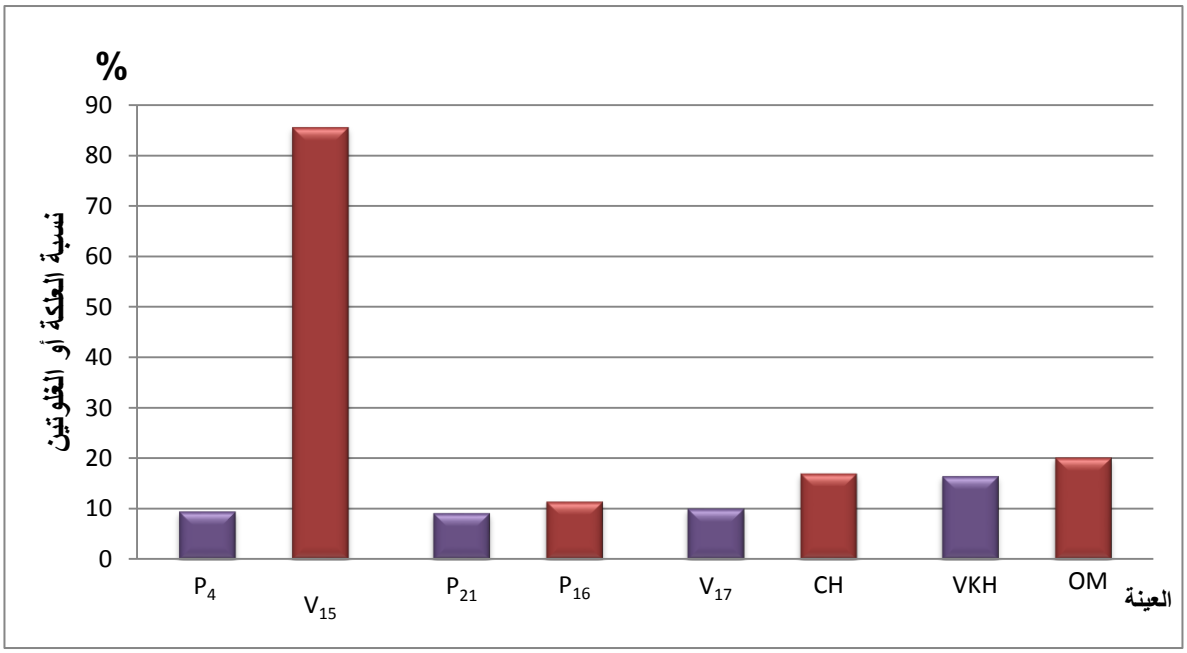
1. 2. 1. نسبة الجلوتينالرطب :

يعتبر من الاختبارات الهامة جدا والتي تعطي مؤشر لنوعية وجودة الدقيق. حيث تعكس نسبة الجلوتين الرطب النسبة العامة للبروتين باعتبار أن النسبة العظمى للبروتين في أصناف القمح تمثل البروتينات الجلوتينية والتي تصل نسبتها إلى حوالي 85%, وعليه فإن ارتفاع نسبة الجلوتين الرطب ينعكس إيجابا على الخصائص الريولوجية للعجينة (الهبيل. ص, وأبوراس. ن, 2021).والجدير بالذكر أن كمية الغلوتين وحدها لا تعطي مدلولا نهائيا على جودة المنتج النهائي إنما لنوعية الغلوتين أهمية كبيرة في ذلك أيضا (رامز. م, وأخرون, 2016). وتعتبر نسبة الجلوتين الرطب في العجين انعكاسا لنسبة البروتين في معظم الحالات, وهي إحدى المؤشرات الجيدة على نوعية القمح, إذ أن ارتفاع نسبة الجلوتين يعطي الخواص الريولوجية الجيدة للعجينة والقوام المرغوب لتركيب الخبز (فضل. ج, وأخرون, 2010).



الشكل04: نتائج نسبة العلكة أو الغلوتين (الرطب) بـ %

من خلال الشكل(04) لنتائج المتحصل عليها لأصناف العينات المدروسة نلاحظ أن نسبة العلكة أو الغلوتين الرطب تراوحت بين أعلى نسبة والتي هي 68,31 لصنف عينة OMبفارق كبير مقارنة بعينات الاخرى يليه في ذلك صنف عينة CHبنسبة 58,15, في حين أن أقل نسبة هي 27,14سجلها صنف عينة VKH, أما بقية عينات أصناف القمح فقد تراوحت نسبها بين 29,91و 35,22بفارق بسيط. وبالنظر إلى النتائج التي تم الحصول عليها في دراسة سابقة لـ (الهبيل. ص, وأبوراس. ن, 2021) في دراسة صنف المحلي كفرة وثلاث أصناف من القمح الربيعي المستخدمة في مطاحن الليبية لصناعة الخبز والمستوردة من أوكرانيا؛ ألماني؛ وروسيا، حيث سجلت أعلى نسبة للغلوتين الرطب هي 27,82 لصنف الألماني وأقل قيمة لصنف المحلي الليبي الكفرة. وعليه يمكن أن نلحظ التفوق الواضح لأصناف عينات القمح المحلي المدروسة في نسبة الغلوتين الرطب وهذا راجع إلى احتمال وجود علاقة طردية بين نسبة البروتين ونسبة الغلوتين الرطب, كما يدل أيضن على ووفرة المحتوى الماء الغير ممتص الذي يؤذي إلى زيادة صفة امتصاص الغلوتين.



الشكل 05: نتائج نسبة العلكة أوالغلوتين(الجاف) بـ %

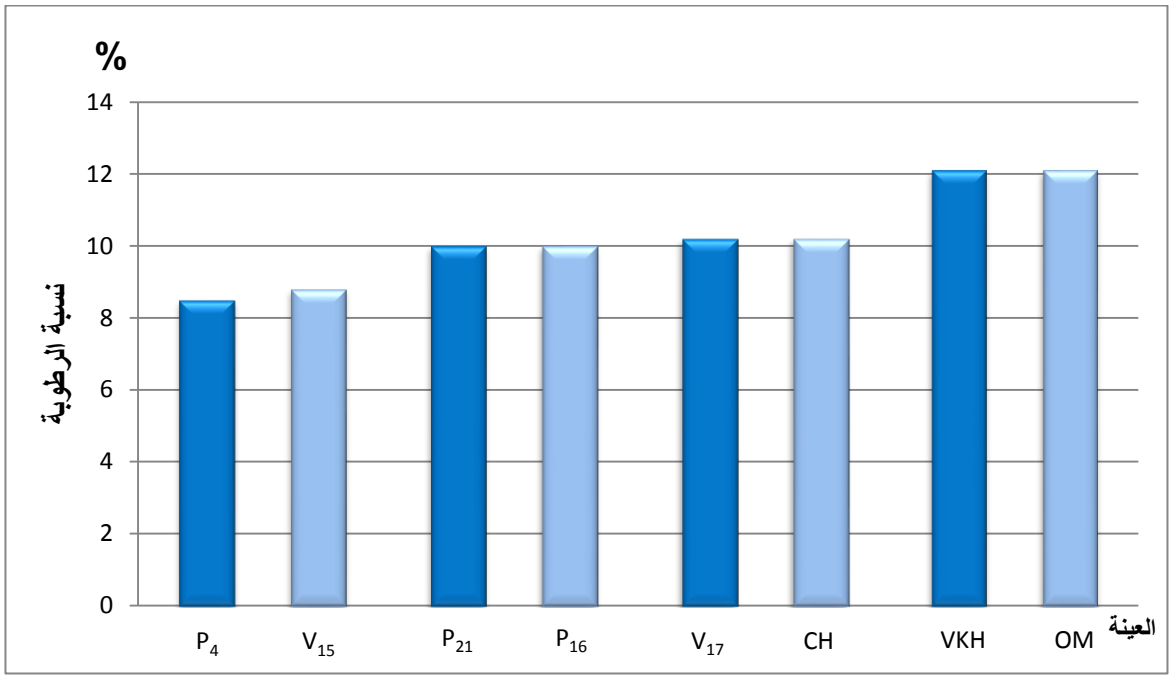
من خلال الشكل (05) نلحظ أن أعلى نسبة للغلوتين الجاف سجلت عند الصنف V_{15}بنسبة 85,69 %بفارق كبير جدا مقارنة بالعينات الاخرى، في حين أقل نسبة سجلها صنف P_{21} بنسبة 9,24%. أما بقية

العينات أصناف القمح المحلي المدروسة فقد تراوحت بين نسبة (9,24 - 20,30) % وهذه النتائج تأكد النتائج السابقة الذكر بخصوص وفرة الماء الغير ممتص الذي يساهم في زيادة امتصاص الغلوتين حيث

أن عينة صنف V_{15}حققت النسبة الكاملة المثلى للغلوتين على غرار بقية الأصناف التي بقية بعيدة عن نسبة المطلوبة. مما يمكن من ترجيح تدخل عامل الوراثي وعامل نوع الصنف في تحكم في هذه النسب.

1. 2. 2.النسبة المئوية للرطوبة:

حسب (ألفين. ف,2013) محتوى الرطوبة من المعايير الهامة من الناحية التجارية والتخزين حيث تؤثر على تخزين القمح فكلما ارتفعت رطوبة تقصر فترة تخزين القمح وتزداد احتمالية إصابتها أثناء التخزين بالفطور وتضررها. ففي أوروبا يتجاوز متوسط رطوبة القمح الـ 14% ، يتم تصحيح بينات القمح كمحتوى البروتين في الولايات المتحدة على أساس رطوبة 12% وفي الدول الأوروبية على أساس المادة الجافة. وبتالي تستخدم الرطوبة 12% كأساس لأن رطوبة القمح عند درجة حرارة 25°C ورطوبة نسبية 60 % تكون مساوية لـ 12%، وعندها تكون رطوبة الدقيق تساوي حوالي 14%.



الشكل 06 : نتائج نسبة الرطوبة %

وعليه من خلال النتائج المبينة في الشكل (06)نسبة الرطوبة كانت أقل أو تساوي الحدود المثلى، حيث كانت نسب رطوبة العينات بين (8,50 - 12,10) % وهي تقع ضمن الحدود الاعتيادية التي حددها (الهبيل. ص, وأبوراس. ن، 2021) في دراسة أجراها على صنف القمح المحلي " كفرة "، وثلاث

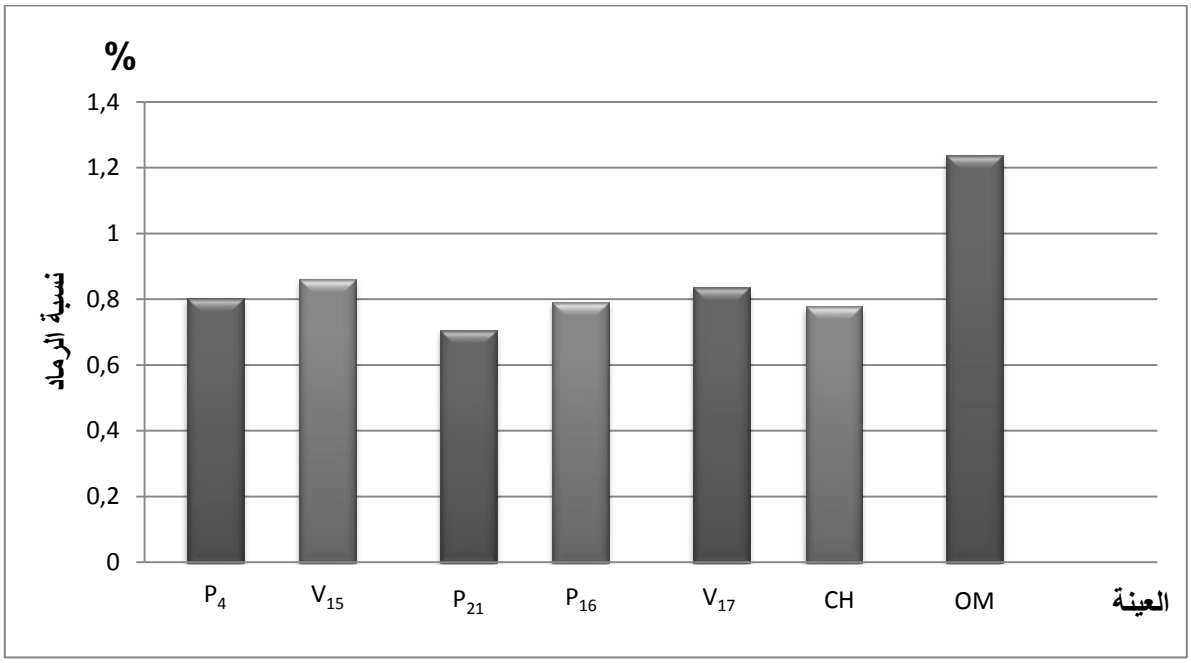
أصناف من الاقماح الربيعية المستخدمة في المطاحن الليبية لغرض إنتاج دقيق الخبز, تم استيرادها من روسيا, أوكرانيا وألمانيا, حيث أظهرت الاختبارات الفيزوكيميائية أن نسبة رطوبة للعينات كانت بين (12,29 -12,81) %ضمن المجال الاعتيادي التي تشترط أن لا تتعدى نسبة الرطوبة 14%. وبالتالي يمكن اعتبار أن عينات أصناف القمح المحلي المدروسة مستوفية للحد الأقصى لشروط المثلى لرطوبة بسبب حكم عامل المناخ وارتفاع درجة الحرارة الذي يميز منطقة الجنوب الشرقي والإجهاد المائي (الجفاف).

1. 2. 3. تقدير النسبة المئوية لرماد :

يعتبر قياس نسبة الرماد من الاختبارات المهمة والذي يعطي مؤشر على جودة الطحن، حيث أن كفاءة عملية الطحن تحدد بنسبة الرماد وهو مرتبط بكمية النخالة والتي تشكل في الأساس (0,4 - 2,0 %) من وزن الحبة (Evers. A, and Bechtel. D, 1988).

فقد وجدت علاقة ارتباط بين نسبة الرماد ونسبة الأغلفة حيث أن أغلب الرماد يتواجد في أغلفة الحبة، وتزداد نسبة الرماد من مركز الحبة باتجاه القشرة ويحوي القمح القاسي نسبة رماد أكبر من القمح الطري (المصري والخياط, 1992). وحسب (فرحات. أ,2013) فمحتوى الرماد في القمح يختلف وفقا لكمية المعادن في التربة وكمية ونوعية الأسمدة المستخدمة. ويتراوح محتوى الرماد في القمح بين 1,3 - 2,5%.

ويفضل القمح ذا محتوى رماد منخفض لأنه يعطي دقيقا ضعيف من حيث محتوى رماد ولكن هذا ليس حكما دائما. وبالنظر إلى لنتائج نسبة رماد المسجلة لعينات أصناف القمح، وحسب (ألفين. ف,2013) محتوى رماد الدقيق يرتبط ارتباطا وثيقا بنسبة الاستخراج، وبتالي يستخدم في تصنيف الدقيق كما هو الحال عند دول السوق الأوروبية المشتركة التي تصنف الدقيق على حسب نسبة الرماد الجدول08.



الشكل 07 : نتائجنسبة الرماد % لعينات أصناف القمح المدروس

حسب النتائج المتحصل عليها في الجدول نسب الرماد لعينات أصناف قمح المحلي المدروسة تراوحت بين (0,70 - 1,23 %) حيث سجلت عينة صنف OM أعلى نسبة رماد 1,23% بالمقابل سجلت عينة صنف P_{21} أقل نسبة 0,70% كما نلحظ عدم وجود فارق كبير بين بقية أصناف العينات.

وبذلك تعد هذه النتائج أكبر من النتائج المتحصل عليها في دراسة سابقة للقمح اليمني التي أجراها (فضل وأخرون,2010) لمقارنة الصفات الفيزيائية والكيميائية والريولوجية والخبازة لبعض أصناف القمح المحلي المستورد, حيث أسفرت النتائج بتفوق دقيق القمح المحلي سمراء المعروف بصلابته تفوقا بنسبة 0,68%, في حين أظهر دقيق القمح الامريكي أقل نسبة رماد 0,32% و تسجيل دقيق القمح البوني والاسترالي نسبة رماد تقع بين هاتين النسبتين.

حيث أن هذه النتائج تأكد بأن محتوى الأندوسبارم القمح الخشن Durum من الرماد يزيد على محتوى الرماد الموجود في دقيق قمح الخبز، وهو ما يتوافق جزئيا مع ما توصل إليه (ألفين. ف، 2000) في دراسته للخواص الكيميائية والتكنولوجية للقمح لـ 6 أصناف من القمح الطري والدورم السوري و التركي والتي أفضت إلى أن نسبة الرماد التركي أقل من مثيله السوري، كما لم يلاحظ وجود فرق في نتائج نسبة

الرماد للقمح الطري والديوروم بالنسبة للقمح السوري في حين أعطت النتائج وجود فارق في نسبة الرماد بين القمح الطري والديوروم لعينات القمح التركي. وهو ما يدعم النتائج السابقة.

وبالقياس مع النتائج التي تحصلنا عليها يمكن تصنيف أصناف عينات القمح المحلي المدروسة حسب معدل الرماد كما هو وضح في الجدول11.

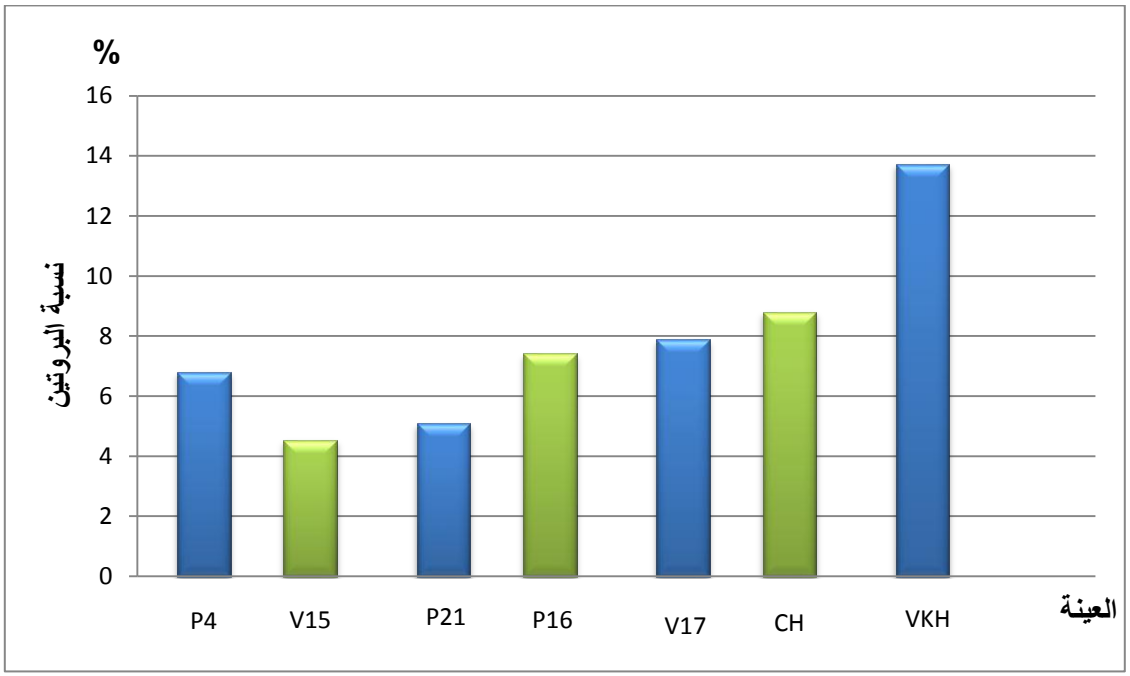
الجدول 11 : نتائج تصنيف عينات أصناف القمح المحلي المدروسة حسب معدل الرماد (Bouleghie.R,Ouabed.K,2002)

العينة	وصف القمح	معدل الرماد	معدل التعدين	تسمية
P_4	دقيق بني أو شبه كامل	%0,80	80 إلى 85%	النوع 80
V_{15}	دقيق بني أو شبه كامل	%0,86	80 إلى 85%	النوع 80
P_{21}	دقيق كريمة	%0,70	77 إلى 80%	النوع 65
P_{16}	دقيق بني أو شبه كامل	%0,79	80 إلى 85%	النوع 80
V_{17}	دقيق بني أو شبه كامل	%0,84	80 إلى 85%	النوع 80
CH	دقيق بني أو شبه كامل	%0,78	80 إلى 85%	النوع 80
OM	طحين	%1,23	98 إلى 90%	النوع 150

1. 2. 4. نسبة البروتين :

يعتبر المحتوى البروتيني للقمح صفة نوعية تتأثر بشدة بالظروف البيئية, كما يعتبر أحد المقاييس الاساسية في جودة القمح المعتمدة بشكل أساسي على العوامل الوراثية, وعموما تعد نسبة البروتين منخفضة إذا كانت أقل من 11,5 %، ومتوسطة إذا تراوحت بين 11,5 - 13,5 %, وعالية إذا تجاوزت 13,6 %(رامز. م, وأخرون, 2016). وعليه فإن المحتوي البروتيني لدقيق القمح يتراوح من 6 إلى20 % (فضل. ج، وأخرون, 2010).

وحسب (ألفين. ف، 2013) تلعب نسبة البروتين دورا في تحديد صنف والنوع الذي يستخدم فيه القمح.



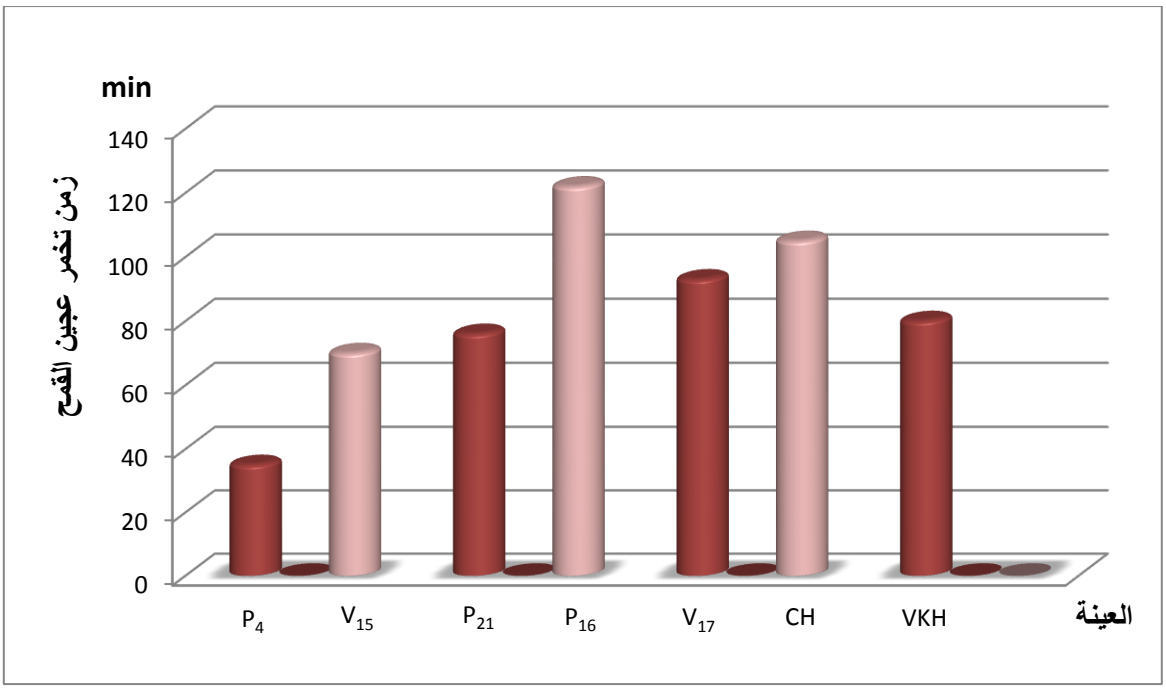
الشكل 08: نتائج نسبة البروتين لعينات أصناف القمح المدروسة

من خلال المخطط نلحظ أن نسبة البروتين لدى عينات أصناف القمح تراوحت بين 4,54 و 13,73 % وهذا يدل على أن نسبة البروتين منخفضة جدا وهي تعتبر بعيدة على القيم التي تحصل عليها كل من (رامز. م، وأخرون، 2016) حيث سجلت أعلى قيم في صنف شام (5) 14,46% يليه شام(7) 14,28 % ثم صنف دوما (1)14,11% يليه صنف شام (3) 13,93% فيما اقتربت القيم صنفي حوراني وبحوث (11) من 13,63 و13,75%على التوالي وهو ما يتعارض مع دراسة سابقة لها أجراها (EL – Khayat et al.,2006) حيث كانت نسب البروتين في صنف شام (3) 12,1% و12,9% في صنف شام (5) حيث هناك تباين واضح بين النتائج. وعليه يمكن أن تكون نتائج المتحصل عليها في المخطط أعلاه خاصة بالموسم الزراعي الحالي راجعة إلى عمر الحبوب والعامل الوراثي.

1. 3. خصائص الفيزوكيميائية :

1. 3. 1. زمن تخمر مطحون القمح :

أو اختبار بلشنكي Pelshenke testأو اختبار كرة العجين (dough ball test, AACC Method 56-50) الذي يعطي تقديرا لقوة خبيز الدقيق القمح ويستخدم في مجال استنباط سلالات القمح في الدول الاوروبية والأمريكية, حيث الوقت المنقض بين غمر الكرات في الماء وتفجرها بفعل التخمير هو رقم الاختبار Test Number، وهذا الوقت يتراوح بين أقل من 30 دقيقة لأنواع القمح شديدة الضعف إلى أكثر من 400 دقيقة لأنواع القمح شديدة القوة. ويتأثر وقت الاختبار بكل من كمية الغلوتين وجودة الغلوتين كما هو موضح في الجدول 07، وقسمة " رقم الاختبار" على نسبة البروتين في القمح تعطي مؤشرا عن جودة الجلوتين (جمال الدين. ع, 2012).



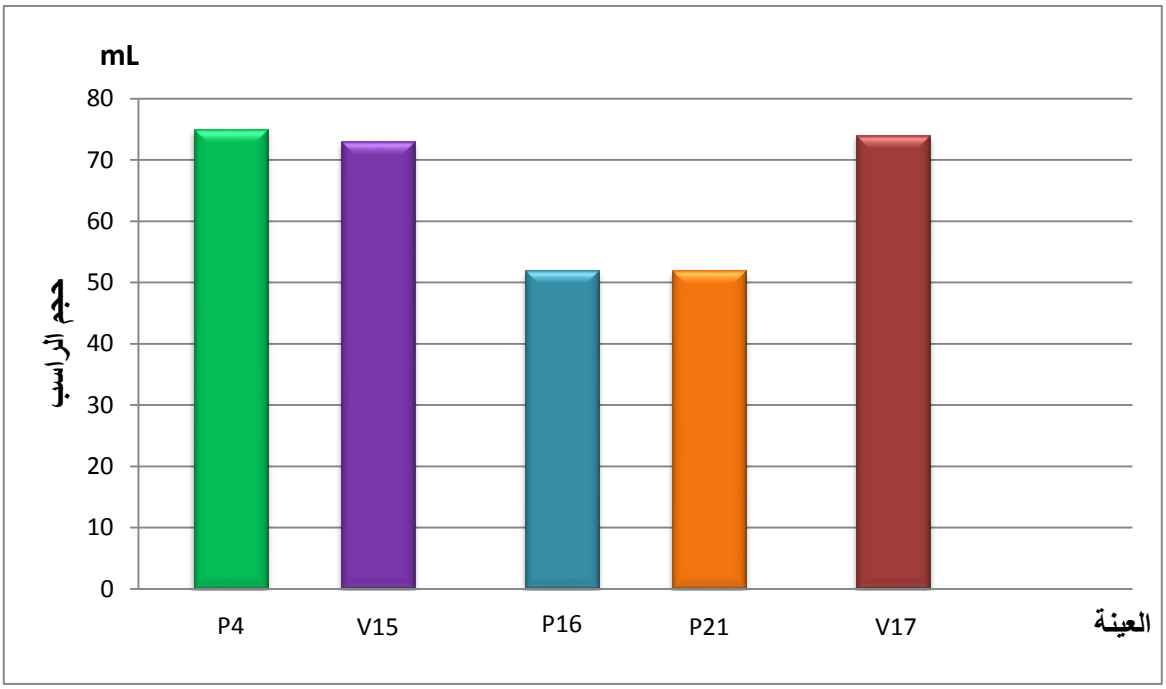
الشكل 09 : زمن تخمر مطحون عينات أصناف القمح المحلي المدروسة.

من خلال النتائج الموضحة في المخطط يتبين أن أقل زمن لتخمر عجين القمح سجل عند عينة P_4 بـ زمن قدره 35 دقيقة في حين سجلت عينةP_{16} زمن 122 دقيقة كأعلى توقيت بين العينات الأخرى. وبتالي نميز وجود غلوتين متوسط القوة عند أصناف القمح : V_{15}؛ P_{21} ؛ P_{16} ؛ V_{17} ؛ VKH؛ CH في حين وجود غلوتين من النوع الضعيف جدا في صنف : P_4 وهذا الأمر يمكن تفسيره باحتمال تأثر النتائج بعمر الحبوب وجود أصناف من القمح متضررة وكذا العامل الوراثي.

بفعل العوامل المناخية والبيئية وكذا الاجهاد كوننا في هذه الدراسة لم نأخذ بعين الاعتبار سلامة الحبوب من الأضرار الخارجية (الاختيار العشوائي).

1. 3. 2. الترسيب (حجم راسب SDS) :

يعتبر اختبار الترسيب من الطرق الفعالة التي تعطي فكرة جيدة عن كمية البروتين ونوعيته (قوة الغلوتين) ولاسيما للقمح القاسي الذي تتطلب أغلب المنتجات المصنعة منه هذه الصفة المهمة، كونها تلعب دورا مهما في تحديد قوام هذه الأغذية (رامز. م، وأخرون، 2016). وقد أشار (فضل. ج، وأخرون، 2010) إلى أن اختبار الترسيب يعتمد على قدرة البروتين على انتفاخ في محلول حامضي وتكوين راسب من الحبيبات بروتين ونشا منتفخة، ويتراوح حجم الراسب بين 3 مل^3 للقمح الضعيف إلى حوالي 70مل^3 للقمح القوي جدا، وبتالي كلما ازداد حجم الراسب كلما دل على قوة القمح, كون أن حجم الراسب يتأثر بكمية البروتين في القمح وجودته.



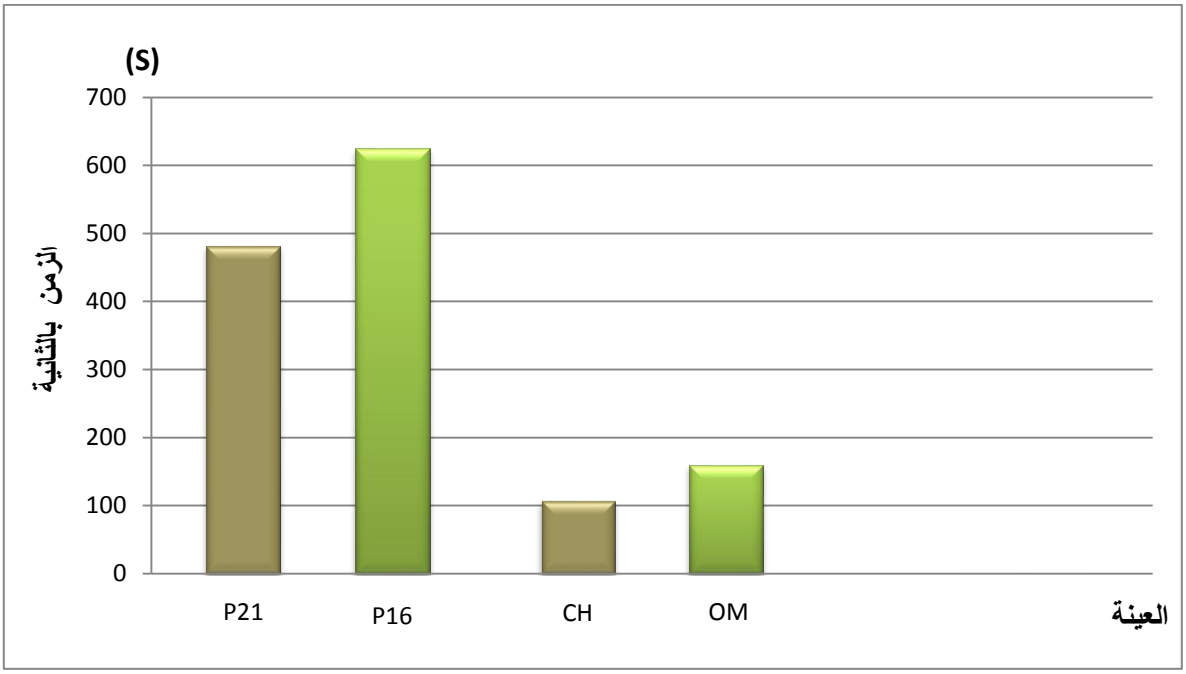
الشكل10: حجم راسب SDS لعينات أصناف القمح المحلي المدروس

يتبين من الشكل(10) أن حجم راسب تراوح بين 75mL و 52 حيث سجل صنف عينةP_4 أعلى قيمة والتي هي 75mL في حين تقاربت كل من V_{15} وV_{17} بحجم 73mL و74 على التوالي، بينما أعطى كل من صنف عينة P_{16} وP_{21} أدنى قيمة والتي هي 52mL. وبقياس مع النتائج التي تحصل عليها (رامز. م، وأخرون، 2016) في دراسة القمح القاسي السوري والتي أسفرت على وجود فروق عالية بين قيم

لحجم الراسب وتراوحت القيم بين 39,67 لصنف شام (5) و25,33 لصنف حوراني، وعليه فإن النتائج المتحصل عليها في المخطط تعد جيدة جدا ونوعية الجلوتين قوية جدا في جميع الأصناف القمح المحلي المدروسة.

1. 3. 3. رقم السقوط (Falling Nember) :

يدل رقم السقوط على مدى سلامة النشا من التفكك التحمل بفعل انزيمات α و β أميلاز النشاط انزيمي (فرحات. أ، 2002) وكلما كانت القيمة أعلى كان النشاط انزيمي أقل. تختلف القيم بحسب الصنف وبحسب ظروف النمو والتخزين والنقل, وتدل القيم العالية بإضافة لتأثرها بالصنف على عدم تعرض القمح لرطوبة أو الأمطار اثناء الحصاد والنقل والتخزين (فضل وأخرون، 2010), ويمكن تحديد فعالية الانزيم الأميلازي بواسطة تجربة رقم السقوط. ففي تجربة رقم السقوط تعتبر فعالية إنزيم α أميلاز طبيعية عندما يكون زمن السقوط لعينة الدقيق250 ± 25 ثانية أما في حال ارتفاع رقم السقوط يعني انخفاض فعالية α أميلاز والعكس صحيح (ألفين. ف,2013).



الشكل 11 : نتائج رقم السقوط (Falling Nember)

من خلال نتائج الموضحة في الشكل (11)يتبين لنا أن أعلى قيمة لرقم السقوط سجلت عند عينة صنف P_{16} بـ 625 بالثانية في حين سجل صنف CH أضعف قيمة والتي هي 108 بالثانية إلى جانب تسجيل عينة صنف OM رقم سقوط 160 بالثانية وعينة صنف P_{21} رقم سقوط 482 بالثانية وعليه نلحظ انخفاض كبير في

نشاطية إنزيم α أميلاز في كل من عينة صنف P_{16} وP_{21} يقابله ارتفاع محسوس في نشاط إنزيم α أميلاز عند كل من عينة صنف CH و OM.

وعليه فإن القيم المسجلة في كل من P_{21} وP_{16} تتوافق مع ما تم تحصل عليه في دراسة أجراها (رامز. م، وأخرون، 2016) لبعض خواص الفيزيائية والكيميائية لستة أصناف من القمح المحلي السوري حيث سجلت جميع العينات قيم عالية لرقم السقوط تراوحت بين (393 - 550) في الثانية، وهي بشكل عام تجاوزت رقم السقوط المثالي لدقيق الصالح لصناعة الخبز، مما يشير إلى انخفاض النشاط الإنزيمي لعينات الدقيق الناتجة عن أصناف القمح.

وبتالي حسب (Barrera.G, et al.,2013) يستلزم رفع نسبة انزيم ألفا أميلاز في عينات الدقيق من خلال إضافة مصدر نباتي، فطري أو بكتيري لإنزيمي α و β أميلاز وبنسب معينة وفق الطرق المعتمدة لذلك.

خلاصة عامة

أجريت هذه الدراسة على ثمانية أصناف من القمح المزروعة في الجنوب الشرقي مجهولة النوع بهدف تحديد نوعها ومدى جودتها من خلال دراسة خواصها الكيميائية والفيزيائية التي تتضمن (وزن ألف حبة؛ البلورية؛ درجة اللون؛ حجم الراسب SDS؛ محتوى الرماد؛ الرطوبة؛ نسبة البروتين؛ نسبة الغلوتين الرطب؛ زمن تخمر مطحون القمح؛ رقم السقوط؛ نسبة الغلوتين الجاف), حيث أكدت النتائج التي تحصلنا عليها أن : وزن ألف حبة لعينات أصناف القمح كان متفاوتة إذ تراوحت بين g (20,10 و41,82), ما يعكس ما أشار إليه (Zeleny, 1981) من تدبدب لصفة امتلاء الحبوب وكثافة المحتوى الداخلي.

كما أظهرت النتائج عدم وجود علاقة طردية بين نسبة الغلو تين (الرطب / الجاف) ونسبة البروتين الكلي في الحبوب العينات وهو ما يتوافق مع نتائج التي توصل إليها (الهبيل. ص, وأبوراس. ن, 2021) لوجود فوارق كبيرة إلى جانب أن محتوى الغلوتين المرتفع لا يعكس نسبة البروتين وإنما أعطى مدلولا على وفرة المياه الغير ممتصة التي تساهم في زيادة امتصاص الغلوتين من التربة فقط وهو ما يتنافى مع ما توصل إليه (Tofiq . et al.,2012).

أما بالنسبة لاختبار البلورية فقد أبرزت النتائج وجود صفة النشوية التي يتميز بها القمح اللين (الفرينة) في كل من عينة P_{21} ; V_{15} ; CH في حين أعطت نتائج وجود صفة القرنية (شفافة) في كل من عينة P_{16}; P_4 VKH ; OM ; V_{17}وهو ما يميز القمح الصلب.

وأوضحت النتائج أن نسب الرطوبة للعينات القمح المحلي المدروسة منخفضة جدا, ولاتتعدى الحدود القصوى لرطوبة مما يعكس تأثير العامل البيئي وكذا الوراثي للحبوب. ويسهم في زيادة معدل فترة تخزين الحبوب كما يقلل من خطورة اصابتها بالأمراض أثناء تخزينها.

كما أسفرت نتائج نسب الرماد إلى تصنيف دقيق الناتج لعينات أصناف القمح المدروسة حسب (Feillet.,2000) إلى دقيق بني أو شبه كامل (سميد) بنسبة لكل من صنف P4؛P_{16}؛V_{17} ؛ CH؛ V_{15} من النوع 80 يستخدم عادة في المخابز العضوية لصنع خبز نصف دقيق. و دقيق كريمة من النوع 65 صنف عينة P_{21} يدخل عموما في صناعة الخبز (فرينة). وعينة صنف OM طحين من النوع 150 دقيق كامل (سميد) يستخدم في صناعة الخبز المنزلي (خبز التقليدي).

كما أعطت نتائج رقم السقوط ارتفاع نسبة النشاط الإنزيمي لـ α أميلاز في كل من صنف CH ;OM ضمن حدود الطبيعية في حين سجل كل من P_{21} رقم سقوط s 482 وP_{16} رقم سقوط 625s كأعلى رقم سقوط بسبب انخفاض النشاط الإنزيمي لـ α وβ أميلاز مما يستدعي حسب (Barrera.G, et al.,2013) إلى رفع

نسبة النشاط الإنزيمي بالإضافة مصدر نباتي, فطري أو بكتيري لإنزيمي α وβ أميلاز ووفقا لطرق المعتمدة لذلك.في حين أعطت نتائج حجم الراسب SDS تسجيل وجود غلوتين من النوع القوي في كل من عينة صنفV_{17} ; V_{15}; P_{21};P_{16} ; P_4 وهو ما يشير إلى قوة القمح وتأثر الراسب بكمية غلوتين وجودته. نتائج تخمر مطحون القمح كانت محصورة بين (35 ـ 122) دقيقة فلقد أسفرت النتائج عن وجود غلوتين متوسط القوة لأغلب العينات القمح المدروسة والتي هي V_{17} ; V_{15};P_{21};P_{16} ; VKH ; CH وغلوتين من النوع الضعيف جدا في عينة صنف P_4. وبناءا على النتائج المحققة يمكن تصنيف العينات القمح المحلي المدروسة كما يلي :

ـ قمح اللين (فرينة) : عينة صنف P_{21}من النوع جيد الجودة يفتقر فقط إلى معاملة خاصة لرفع من نشاطية انزيمية بتقنيات المعتمدة. عينة صنف V_{15} من النوع الضعيف الجودة بسبب ارتفاع نسبة الغلوتين وقوته وهو ما لا يتماشى مع موصفات القياسية للقح اللين (الفرينة). عينة صنف CH من النوع المتوسط الجودة وهذا راجع لارتفاع معدل الرماد عن القيم المضبوطة للدقيق.

ـ قمح الصلب (سميد) : عينة صنفP_{16} من النوع المتوسط الجودة بسبب ارتفاع كمية النخالة في الدقيق الناتج والذي يحط من قيمة وجودة الدقيق. وضعف نسبة البروتين.عينة صنف V_{17} من النوع المتوسط الجودة بسبب ارتفاع كمية النخالة في الدقيق الناتج والذي يحط من قيمة وجودة الدقيق. وانخفاض نسبة البروتين فيه. عينة صنفOM وVKHمن النوع جيد الجودة يمكن استخدامه في صناعة الخبز المنزلي والخبز التقليدي. عينة صنفP_4 من النوع الضعيف الجودة بسبب ارتفاع كمية النخالة في الدقيق الناتج والذي يحط من قيمة وجودة الدقيق. وانخفاض نسبة البروتين, إلى جانب ضعف قوة الغلوتين.

ونظرا لنتائج المحفزة لكل من عينة صنف P_{21}, VKH , OM المتحصل عليها والتي تفتح المجال أمام زيادة تجارب أكثر تعمقا في هذا المجال لرفع ابهام عن بقية الأصناف المزروعة في الجنوب الشرقي لدى نوصي :

ـ توفير الوسائل والإمكانيات الداعمة لتحفيز البحث العلمي في هذا المجال.

ـ المساهمة في صناعة الاقتصاد الوطني ودلك بإعطاء فرصة لبعض الأصناف المحلية لدخول ميدان الزراعي.

ـ اقتراح مشاريع للاستثمار في المجال زراعة الاقماح المحلية لتغطية الطلب المتزايد على مادة السميد والفرينة وتخفيف عبئ خزينة الدولة في تغطية السوق المحلية.

ـ عدم تهميش منتوجنا المحلي باعتماد الكلي على الأصناف الأجنبية في زراعة.

المراجع

المراجع بالعربية :

1. **ابراهيم .خ,2002.** تيمانود المحاصيل الزراعية ,الأمراض والمقاومة منشآ المعارف, الاسكندارية, مصر , ص : 344.
2. **الفين.** ف، 2000، اطروحة دكتوراء تحديد مواصفات الطحن وجودة الطحن لبعض أصناف القمح الطري والديوروم من سوريا وتركيا، قسم الهندسة الغذائية، بورنوما، ازمير.
3. أحمد سالم .ح, 1956 ـ الحشرات الاقتصادية والآفات الزراعية الأخرى, الطبعة الخامسة.
4. **أنور. ا. 1991.** الفصائل النباتية. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر. ص 263.
5. **آيت. ع, 2007.**زراعة القمح. وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي. تونس.
6. **إيمان. م, دون سنة نشر.** أساسيات المحاصيل الحقلية وإنتاجها. جامعة حماه. سورية.
7. **باسو. ر, 2018.** تقييم الممارسات المحاسبية المرتبطة بتقييم المخزونات في البيئة المحاسبية الجزائرية. مذكرة لاستكمال شهادة ماستر أكاديمي الطور الثاني, تخصص محاسبة وتدقيق. جامعة مرباح, ورقلة.
8. **بركان .ب, أ. م,** "أ" انتاج القمح الصلب في الجزائر (معوقات وحلول), مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية, دراسات اقتصادية. جامعة زيان عاشور, بالجلفة. 20 (1).25 /02 /2022 .
9. **بلحيس. إ,2014.** دراسة مورفوفيزيولوجية وبيوكيميائية لنبات القمح الصلب المزروع في الجزائر Triticum Durum Desf (صنف melanopus)، مذكرة قدمت لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات تخصص الأسس البيولوجية للإنتاج النباتي، جامعة قسنطينة 1، ص 01.
10. **بلعطار. ر, 2002.** دراسة مورفولوجية مقارنة بين 10 أصناف من القمح الصلب مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجيستر.
11. **بن جدو. إ, وجلابي. ن, 2021.**تأثير الملوحة على إنبات البذور و نمو بعض أصناف القمح Triticum durum Desf),مذكرة التخرج لنيل شهادة ماسرت أكادميي, تخصص التنوع حيوي و فيزيولوجيا النبات. جامعة الشهيد محة خضر.الوادي
12. **بولعسل. م,2008** . تأكل التنوع النباتي في منطقة قسنطينة .مذكرة تخرج الماستر. جامعة منتوري, الجزائر, ص :87 .

13. **بولفراخ . آ, و زواوي .ش,2020.** دراسة المشاكل التي تواجه نبات القمح في الحقل والتخزين, مذكرة تخرج للحصول على شهادة ماستر تخصص التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات ص:18.

14.**جمال الدين. ع, 2012.** تحليل أغذية (اختبارات جودة القمح), منتدى المهندس.

15. **حسين. ع, 2006.**الحبوب الغذائية. دار علاء الدين. دمشق. سوريا.

16. **حليلة.**ح, **وأخرون 2010.** دليل القمح الحقلي, مشروع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة, ايكاردا ICARDA ,سوريا .

17. **حوينات. م، وآخرون,2018.** أثر الملوحة على الإنبات والإنتاجية لبعض أصناف قمح الواحات (oasiens Blé)جامعة حمه لخضر الوادي, ص12 – 11.

18.**رامز. م, وآخرون 2016.** دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لبعض أصناف القمح القاسي السوري, مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البويولوجية المجلد ـ38 ـ العدد (1).

19. **سعاد.ف. الفريج, 2015.** حساسية القمح(الأطعمة الممنوعة والمسموحة)، الجمعية المغربية لمرض السيلياك وحساسية الغلوتين Association Marالعدد (228).

20. **سهام .أ ,2018** . القيمة الغذائية للقمح والشعير,المرسال, (آخر تحديث 2018) 25 جانفي19 :02 م

21. **السيد عبده س.أ،2011.** مجلة علمية ثقافية تصدر عن مؤسسة الكويت لتقدم العلمي https://taqadom.apdkw.com، ص:37.

22. **شايب غ. 2012.** شروط ومصير تراكم البرولين في الأنسجة النباتية تحت نقص الماء وانتقال صفة التراكم إلى الأجيال رسالة دكتوراه، جامعة منتوري، قسنطينة.

23. **العطرة. ف, وخولة. ف, 2017** . دراسة الخصائص الفينولوجية والفيزيولوجية لأصناف قمح الواحات (blés oasiens) الوادي, مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي تخصص, بيولوجيا وتثمين النبات. جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي, ص : 38 .

24. **عماد الدين يوسف م.ق،2010** . معهد بحوث أمراض النباتات، مركز البحوث الزراعية.

25. **عمراني. ن,2018.** مديرية فسم الحبوب ودعم الانتاج في الجزائر , الديوان المهني للحبوب, الجزائر,27 - 11- 2021 .

26. **عنبه. ع، 2020.** دراسة بيولوجية وفيتوكيميائية لنباتي القمح الصلبTritucum durum والشعيرHordeum vulgare في طوري نضج مختلفين. مذكرة تخرج ماستر تخصص تنوع حيوي وفيزيولوجيا النبات. جامعة الشهيد حمه لخضر. الوادي, ص :85-87 .

27. **عولمي. ع, 2010.** المساهمة لدراسة تباين المحتوى المائي النسبي، درجة حرارة الغطاء النباتي، والبنية الورقية للجيل الثالثF3عند القمح (Triticum durum Desf). مذكرة ماجستير تخصص تثمين الموارد النباتية, جامعة فرحات عباس, سطيف. ص : 22 .

28. **عونى م.ح، 2009** . معهد بحوث أمراض النباتات، مركز البحوث الزراعية، نشرة فنية رقم 2002/11.

29. **غشاتن,1985** . تأثير نسبة الماء في التربة على بعض أصناف القمح المزروعة في الجزائر. مذكرة تخرج لنيل شهادة دراسات عليا العليا D.E.S, جامعة قسنطينة, ص : 4.

30.**فرحات. أ, 2013.** تقانة طحن الحبوب, جامعة البحث كلية الهندسة الكيميائية والبترولية, قسم الهندسة الغذائية.

31.**فضل. ج, وآخرون 2010.** مقارنة الصفات الفيزيائية والكيميائية والريولوجية والخبازة لبعض أصناف القمح المحلي والمستورد, قسم علوم وتقنية الأغذية. مجلة لغة الهبوط, كلية الزراعة. جامعة صنعاء, اليمن, 16 ص.

32. **فهد. ب, بلا سنة.** أمراض المحاصيل الحقلية, قسم الوقاية النبات, كلية علوم الأغذية والزراعة. ص: 4 - 29 .

33. **كذالك.م, 2000** . زراعة القمح, الناشر للمعارف, بالأسكندرية. القاهرة, ص:69 - 75.

34. **كروش.ع ,2017** . مساهمة في دراسة بعض خصائص (الفيزيولوجية و الأيكوفيزيولوجية) لنبات الأرطى Calligonum comosum L'her النامي في منطقة وادي سوف. مذكرة تخرج ماستر تخصص بيولوجيا وتثمين النبات .جامعة حمه لخضر ,الوادي ,ص :24.

35.**كيال. م, 1979.** نباتات وزراعة المحاصيل الحقلية. محاصيل الحبوب والحقول, مديرية الكتب الجامعية. دمشق.

36. **لعور. ر, 2019** . دراسة بعض الخصائصV.O.P.U عند أصناف القمح الصلب Triticumdurum Desf استنباط تنوعية جديدة. مذكرة تخرج ماستر تخصص بيولوجيا وفيزيولوجي التكاثر, جامعة الاخوة منتوري, قسمطينة 1, ص : 11.

37.**لعور. ر, وغوبيش. إ, 2019.**دراسة بعض الخصائص V.O.P.Uعند أصناف القمح الصلب(Desf durum Triticum)واستنباط تنوعية جديدة.مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر. التخصصبيولوجيا وفيزيولوجيا التكاثر,جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1.

محرزية. آ, 2007. زراعة القمح. وكالة الارشاد والتكوين الفلاحي. تونس.

38. **المصري. س, و الخياط. غ,** كيمياء الحبوب وتصنيعيا, كمية الزراعة, جامعة دمشق.سوريا,1992 ,ص :271.

39. **مصطفى. ك, 1993.** تكنولوجيا صناعات الحبوب ومنتجاتها, الطبعة الثالثة, المكتبة الأكاديمية,القاهرة, مصر, ص : 420.

40.**الهبيل. ص, وأبوراس. ن, 2021.** تقييم صفات الجودة لأصناف من القمح المحلي والمستورد في المطاحن الوطنية لإنتاج دقيق الخبز ومدى مطابقتها للمواصفات القياسية الليبية, مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية العدد (20).

41. **زغدي. ع, ومسعي. ع, 2019.** المساهمة في في دراسة كفاءة إنبات ونمو بادرات صنفين من القمح VITRON (durum Triticum Desf)

المراجع الفرنسية :

42. AL – Dakheel ,R .J.1991. Osmotic adjustment :A selection criterion for drought tolerance .In : E. Acevedo , A.P. Conesa ,P.Monneveux and J.P.A. Srivastava ,(eds) , physiology- Breeding Winter Cereas for Stress Mediterranean Environments . Montpellier. France. PP : 381-368.

43. Bednarek .J, 2012. Analyse fonctionnel de Ta GW2 , une E3 ligase de type RING , dans le développement du grain de blé tendre (Triticum aestivum).Ecole doctorale,p24,37.

44. Bourson.Y, 2009.mouture de blé tendre et techniques d'obtention de la farine, édition techniques de l'ingénieur.

45. Chellali . B. 2008 - Marché mondial des céréales, http : /WWW.le maghreb dz.com/admin/folder01/une pdf (2021).

46. Fao Statistical Yearbook. **2004.** Vol. 2/2 (Issue 2) - Country Profiles - WEB Edition NEW.

47. Laraba D., 1989. Contribution à la composition du blé vert concassé et grillé fric d'une variété locale BIDI 17.Mémoire d'ingénieur d'état I.N.A.T.A.A. Université des frères Mentouri, Constantine. 86 pages.

48. Mara, F. 1992. Le secteur agricole et les perspectives de sa promotion et de son développement. Rapport général de la commission nationale consultative sur l'agriculture, 292 pages.

49. Nazco r. et al.,2012- Can mediterranean durum wheat indraces contribute to impoved grain quality attributes in modem cultivars . Euphytica Voll 85,pp :117.

50. Soltner .D.2005 – Les grandes production végétales 2éme Editions collection science et technique agricoles pp :472.

51. Sramkova ,Z. Et AL.,2009 ; Chemical composition and nutritional quality of wheat grain. Acta Chimica Slovaca, 2009, Vol.2: (1) pp. 115-138.

52. Williams. P, et al., (1988). Crop quality evaluation methods and guidelines, international center for agriculture research in the dry areas (ICARDA). Syria.

المراجع الإنجليزية :

53. Amr A.S. 1988, Effect of Growing Season, Location, and Variety on the Quality of the Commercially. Grown Durum Wheat in Jordan. Dirasat, 15(11): 147-161.

54. Anonyme,2008: lAgérie couvre seulement 25% de ses desoins en céréales.http:/www.liderte-algerie.com/edit? id=102098&titre=lAlgérie 20% couvre20% selement2025% en20% céréales(29.10.2008).

55. Bogard, M., 2011. Analyse génétique et écophysiologique de l'écart à la relation teneur en protéines, rendement en grains chez le blé tendre (Triticum aestivum L.). Thèse doctorat D' université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II, p:169.

56. Bonjean A. 2001. Histoire de la culture des cereals et en particulier celle de blé tendre (Triticum aestivum L) dossier de l'envirronnement de l'INRA, 21, pp:29-37.

57. Chapman G.P. 2009. Grass evolution and domestication. Grass evolution and domestication, xviii, 390p.

58. Chellali B, 2007.Marché mondial des céréales : LAlgérie assure sa sécurité alimentair.http://www.lemaghrebdz.com/admin/folder01/une.pdf. 31.

59. Chftel J.C.et , Cheftel H,1992.Introduction à la biochimie et à la technologie des alimets.V1.Tec & Doc.paris.lavoisier: 381p

60. Croston,Rp, wiliams,J .1981.A world survey of wheat genetic resources.IBPGR Secretariat Rome, 80:59.37

61. DAGHER S. M., 1991. Traditional foods in the near east, F.A.O, in food and nutrition PP 15-19-50, Rome, pages 161.

62. 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

63. El-khayat G.H,2006 ; Durum Wheat Quality: I. Some physical and chemical characteristics of Syrian durum wheat genotypes, International Journal of Food Science and Technology, 2006, 41: 1-8.

64. Evers .A, and Bechtel. D, 1988. Microscopic structure of the wheat grain. Wheat chemistry and technology ,1, 47 – 95.

65. Feillet.p, 2000.le grain de blé: composition et utilisation.INRA.paris.

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

67. Grignac P. 1978. Le blé dur: monographie succinte, Ann. Inst .Nat.Agr Harrach, 8 (2), pp: 83-97.

68. Hillman G. et al., 2001. New evidence of Lateglacial cereal cultivation at Abu Hureyra on the Euphrates .

69. Kent NL.Evers AD.1994.Technology of cereals.An Introduction for Students.of food science and Agriculture. Oxford; pergqmon press Ltd.ISBN0080408346,9780080408347,334p.

70. Mackey J.1981. species relationship in Triticum. Proc.2nd Int. wheat Genet. symp, Lund 1965 . Hereditas, suppl.2: 237-276p.

71. Narpinder, S. 2000 ; Effect of starch lipids inclusion complex formation on functional properties of flour. Food chemistry.42(6):1348-1351.

72. Pomeranz, Y. et al.,.1966.Maturity of wheat is vary important in effecting the flour quality and baking .J.Sci.Agri.17:465

73. Samaan J.et al.2006 ; Durum Wheat Quality: I. The relationship of kernel physicochemical composition to semolina quality and end product utilization. International journal of Food Science and Technology, 42: 1-9.

74. Simmonds Dh. 1981. Wheat protein :their chemistry and Nutritional Potential.In wheat science today and tomorrow. L.T. Evans and W.J. peacock (ed).Cambridge university press . Cambridge.

75. Vavilov n L.1934.Studies on the origin of cultivated plants. Bull.Appl.Bot and plant breed XVI.

76. Wardlaw,J.F.,Moncor,L.1995. The response of wheat to high temperature following anthesis .I :The rate and duration of grain filling. Aust J.,Plant Physiol,22 ;391-397 .

77. Yamaguchi-Shinozaki, K.,ET AL. ,2002.Biological mechanisms of drought stress response. JIRCAS Working Report 2002.

78. Zasak ,S.Y.2006 - Does Oxidative Stress participate in the development of hepatocellular carcinoma. Gastroenterol.pp :41,1135 – 1148.

79. Zohary, D., Hopf, M.1994. Domestication of plants in the Old World. Oxford, Clarendon Press. n°: 17.

المواقع الالكترونية:

80. شنخو . 2021 . (**http// :**www.lovely0smile.com ,07 Février 2022, jeudi 12 :39 M)

81. http// www.akhbarelyom.com, 2 3Février 2022,Lundi 09 :45.

.

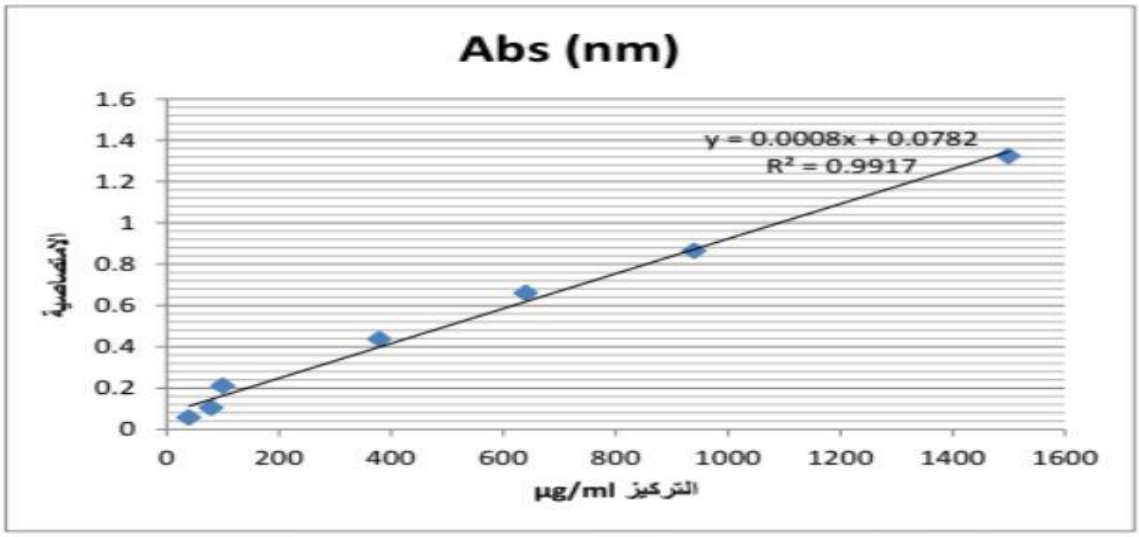
مـــلاحق

ملحق 01:جدولتحديد قوة الغلوتين بدلالة زمن تخمر عجينة القمح حسب (اختبار بلشنكي)

زمن تخمر العجين (دقيقة)	قوة الجلوتين
0 - 65	ضعيف جدا
121 - 200	متوسط القوة
201 - 300	قوي
301 - 400	قوي جدا
400 <	شديد القوة

ملحق 02: لافتة شركة مطاحن الوحات . رياض سطيف.

ملحق 03: المنحني القياسي للألبومين لمعايرة البروتينات.



ملحق 04:جدول قيم نتائج الاختبارات الفيزيائية والكيميائية

	VKH	P_{16}	P_{21}	P_4
وزن الكلي	66.4512	112.7	134.7	137.8
وزن 500 حبة g	10.0519	17.3474	16.47216	18,8380
وزن 1000 حبة g	20,1038	34,7034	32,95	37,66
قياس الرطوبة %	12,10	10,00	10,10	8,50
الرماد g	/	27,1008	26,2157	25,2083
قوة الشد (الجافة)	16,55	11,56	9,24	9,54
قوة الشد(الطرية)	27,1367	35,22	31,00	30,73
وزن كوزي الفارغ	/	27,0613	26,1804	25,1681
الترسيب	/	625	482	/