République Algérienne Démocratique Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Vieux Kouba – Alger
Département de physique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة – الجزائر
قسم الفيزياء

مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

المقارنة بين نقاوة نشويات مستخلصة بثلاث طرق من حبوب الدخن المزروعة في جنوب الجزائر

من إعداد:

- **ميدات سهام**
- **بولفراد سارة**
- **مسطر فايزة**

تحت إشراف الأستاذة:

"بوهلال سارة "

لجنة المناقشة :

الأستاذ: ..... (رئيسا)

الأستاذة : .....(ممتحنة)

الأستاذة : بوهلال سارة.....(مشرفة)

دفعة جوان 2015

الفهرس

قائمة الجداول.

قائمة المختصرات.

مقدمة..... 1

الجزء الأول: الدراسة النظرية

1. تمهيد 2
2 . تعريف الكربوهيدرات 2
3 . التقسيم الكيميائي للكربوهيدرات 2
1.3 . الكربوهيدرات الأحادية Monosaccharides..... 3
1.1.3 البنتوزات Pentoses 3
2.1.3. الهكسوزات Hexoses 3
أ -الألدوهكسوزات Aldohéxoses 3
ب- السيتوهكسوزات Cétohéxoses 5
2.3. الكربوهيدرات المتعددة Oligosaccharides 7
1.2.3. الكربوهيدرات الثنائية Disaccharides 7
2.2.3. الكربوهدرات الثلاثيةTrisaccharides 9
3.3. الكربوهيدرات العديدةPolysaccharides 9
أ. الكربوهيدرات العديدة المتجانسةHomopolysaccharides..... 9
ب – الكربوهيدرات العديدة غير المتجانسة Hétéropolysaccharides 11
4 . الوظائف الفسيولوجية والتكنولوجية للكربوهيدرات..... 11
5. أثر زيادة الكربوهيدرات في الراتب الغذائي..... 12
6. أثر نقص الكربوهيدرات في الراتب الغذائي..... 16

الجزء الثاني: الدراسة التجريبية

تمهيد..... 13
1. النشا 13
2. بنية وتركيب النشا 13
✓ تركيب الحبيبات النشوية وانتظامها..... 13
✓ توزيع أحجام حبيبات النشاء..... 14
✓ الخواص الميكروسكوبية لبعض انواع النشاء..... 14
3 . البنية الكيميائية 16
1.3. بنية الأميلوز Amylose 17
2.3. بنية الأميلوبكتين Amylopectine 17
4. النموذج العنقودي 19
5. التركيب الكيميائي لحبيبات النشاء..... 20
6. خصائص النشا..... 21
1.6. الخصائص الفيزيائية..... 21
2.6. الخصائص الكيميائية 23
7. مصادر النشا..... 24
8. استعمالات النشا..... 24

طرق تحضير النشا بطريقة التحلل المائي

1. تعريف التحلل المائي..... 25
2. أنواع التحلل المائي للنشاء..... 25
1.2. الإماهة الحمضية Hydrolyse Acide 25
2.2. الإماهة الإنزيمية Hydrolyse Enzymatique 26
✓ تعريف الإنزيمات..... 27
✓ العوامل المؤثرة على نشاط الإنزيمات..... 27
✓ الإنزيمات الداخلية (الإنزيمات الخاصة بكسر الروابط α(4,1))..... 28
• α أميلاز .E.C.3.2.1.1 28
• β أميلاز .E.C.3.2.1.2 28

✓ الإنزيمات الخارجية (الإنزيمات الخاصة بكسرالروابط α(6,1)..... 29

✓ الإنزيمات الخاصة بكسر الروابط α(4,1) و α(6,1))..... 30

3. إنتاج عصائر الجلوكوز أو المالتوز من النشا..... 31

1.3. مرحلة التميع liquéfaction 31

2.3. مرحلة الإماهة Hydrolyse 32

الفصل الثاني: الجزء التجريبي

1. تقدير المادة الجافة..... 34

1.1. مبدأ التجربة..... 34

2.1. الأجهزة المستعملة..... 34

3.1. الأدوات المستعملة..... 34

4.1. طريقة العمل..... 34

2. تقدير نسبة النشاء في النشويات المستخلصة من حبوب الدخن المزروعة في جنوب الجزائر..... 35

1.2. مبدأ التجربة..... 35

2.2. الأجهزة المستعملة..... 36

3.2. الأدوات المستعملة..... 36

4.2. المواد المستعملة..... 36

5.2. تحضير المحاليل المستعملة..... 37

6.2. طريقة العمل..... 39

3. تقدير الجلوكوز بطريقة الجلوكوز أكسيداز–بيروكسيداز..... 40

1.3. مبدأ التجربة..... 40

2.3. تحضير المحاليل القياسية..... 40

3.3. طريقة العمل..... 40

الفصل الثالث: النتائج والمناقشة

1. تقدير نسبة المادة الجافة في النشويات (Amidons) المستخلصة بثلاث طرق مختلفة من حبوب الدخن المزروعة في جنوب الجزائر..... 42

2. تقدير نسبة النشاء أي النقاوة في النشويات (Amidons) المستخلصة بثلاث طرق مختلفة من حبوب الدخن المزروعة في جنوب الجزائر..... 43
3. تقدير نسبة المادة الجافة في بقايا إحدى مراحل عمليات الاستخلاص وهي مرحلة الغربلة والتي تتكون أساسا من ألياف (Fibres) 48
4. تقدير نسبة النشاء في بقايا إحدى مراحل عمليات الاستخلاص وهي مرحلة الغربلة والتي تتكون أساسا من ألياف (Fibres) 49
خاتمة..... 52
اقتراحات لمواصلة العمل..... 53
الملحق: الأجهزة المستعملة..... أ
قائمة المراجع المستعملة..... د

الجدول	ص
الجدول II.1. الخصائص والأشكال المجهرية لحبيبات النشاء	14
الجدول II.2. أهم الاختلافات بين الأميلوز والأميلوبكتين	18
الجدول II.3. نسب الأميلوز والأميلوبكتين في بعض أنواع الحبوب	18
الجدول II.4. نسب النشاء في مختلف مصادره	24
الجدول III.1. نواتج إماهة النشاء	26
الجدول V.1. نسب المادة الجافة في النشويات المستخلصة	42
الجدول V.2. نسب النشاء الكلي (النقاوة) في النشويات المستخلصة بالطريقة الأولى (NaOH)	45
الجدول V.3. نسب النشاء الكلي (النقاوة) في النشويات المستخلصة بالطريقة الثانية (NaN_3)	46
الجدول V.4. نسب النشاء الكلي (النقاوة) في النشويات المستخلصة بالطريقة الثالثة (Ultra Sons)	47
الجدول V.5. نسب المادة الجافة في بقايا إحدى مراحل عمليات الاستخلاص وهي مرحلة الغربلة	48
الجدول V.6. نسب النشاء الكلي (النقاوة) في بقايا إحدى مراحل عمليات الاستخلاص بالطريقة الأولى (NaOH) وهي مرحلة الغربلة	49
الجدول V.7. نسب النشاء الكلي (النقاوة) في بقايا إحدى مراحل عمليات الاستخلاص بالطريقة الثانية (NaN_3) وهي مرحلة الغربلة	50
الجدول V.8. نسب النشاء الكلي (النقاوة) في بقايا إحدى مراحل عمليات الاستخلاص بالطريقة الثالثة (Ultra Sons) وهي مرحلة الغربلة	51

الشكل	ص
الشكل I.1. بنية الجلوكوز	4
الشكل I.2. بنية الجلاكتوز	5

الشكل I.3. بنية المانوز	5
الشكل I.4. بنية الفروكتوز	6
الشكل I.5. بنية السوربوز	6
الشكل I.6. بنية اللاكتوز	7
الشكل I.7. بنية المالتوز	8
الشكل I.8. بنية السكروز	9
الشكل I.9. بنية الجليكوجين	10
الشكل I.10. بنية السيليلوز	11
الشكل II.1. المناطق البلورية واللابلورية للنشا	15
الشكل II.2. الصور المجهرية لبعض حبيبات النشا من مختلف مصادره	15
الشكل II.3. الرابطة الجلوكوزيدية	16
الشكل II.4. بنية الأميلوز	17
الشكل II.5. بنية الأميلوبكتين	17
الشكل II.6. الشكل العنقودي	19
الشكل II.7. مراحل تهلم النشاء	22
الشكل II.8. تراجع النشاء	22
الشكل III.1. تمثيل تفاعل تحلل النشاء (كسر الرابطة الجليكوزيدية)	25
الشكل III.2. الإماهة الحمضية للرابطة الجلوكوسيدية α(1،4)	26
الشكل III.3. طريقة كسر الروابط الجليكوزيدية بـ α أميلاز والجليكوأميلاز	30
الشكل III.4. نواتج كل من الألفا والبيتا أميلاز	31
الشكل V.1. المنحنى القياسي (المعياري) 1	43
الشكل V.2. المنحنى القياسي (المعياري) 2	43
الشكل V.3. المنحنى القياسي (المعياري) 3	44

AACC 44-19	طريقة دولية مقيسة
Abs	الامتصاصية
Is	عين صالح
Tam	تمنراست
Nig	منطقة النيجر (تمنراست)
Djf	جافو
Fe	فوغارة الزوة
Amgl	عين امغل

يندرج بحثنا ضمن مشروع وطني للبحث PNR، والذي يهدف إلى المساهمة في تثمين محاصيل حبوب مزروعة في جنوب الجزائر، وهي حبوب الدخن اللؤلؤي Mil Perlé (*Pennisetum glaucum*). تمتاز هذه الحبوب بغناها بالمواد الطاقوية مثل النشاء والبروتينات.

أجرى فريق بحث "مختبر المواد الفعالة حيويا وتثمين المادة الحية" Laboratoire « Des Produits Bioactifs Et De La Valorisation De La Biomasse ». ، تجارب فصل النشاء من حبوب الدخن اللؤلؤي بثلاث طرق مختلفة، تعتمد الطريقة الأولى على نقع الحبوب في محلول قاعدي (NaOH)، وتعتمد الطريقة الثانية على نقع الحبوب في الماء المقطر بوجود عامل مثبط للنمو البكتيري (NaN_3)، أما الطريقة الثالثة فتعرض فيها حبوب الدخن بعد طحنها دون النقع إلى أمواج فوق صوتية (Ultra Sons).

بغرض تحديد الطريقة الفضلى لاستخلاص النشاء من حبوب الدخن اللؤلؤي، وذلك من حيث المردود، التكلفة، وخاصة نوعية النشاء المستخلص، قمنا بتعيين بعض خصائص النشويات المستخلصة.

- ✓ الإشكالية 1: أي الطرق أحسن من حيث مردود الإستخلاص؟
- ✓ الإشكالية 2: أي الطرق أحسن من حيث نوعية النشاء المستخلص؟

تندرج أعمال هذه المذكرة في إطار المساهمة في تثمين محاصيل حبوب الدخن اللؤلؤي (*Pennisetum glaucum*) Mil Perlé المزروعة في جنوب الجزائر والذي يتميز بظروف مناخية قاسية (درجة حرارة عالية، تربة مالحة، جفاف طوال السنة..) وذلك بالتعرف على خصائص موادها النشوية Matières amylacées.

إن النشاء مادة عضوية لها استعمالات هامة ومتعددة في الصناعات الغذائية كصناعة الحلويات، وغير الغذائية كصناعة الأدوية والورق والنسيج.. كما أن النشاء يعتبر خزان طاقة تستهلكها الكائنات الحية على شكل سكريات.

تتكون هذه المذكرة من ثلاثة فصول نظرية، يتضمن أولها التعريف بالكربوهيدرات وأقسامها، خصص الفصل الثاني للتعرف على خصائص النشاء وبنيته الدقيقة، أما الفصل الثالث فقد تطرقنا فيه إلى موضوع التحلل المائي للنشاء بأنواعه.

كما تحتوي المذكرة على فصل رابع عرضنا فيه طرق التحليل وأهم الأدوات والمواد الكيميائية المستعملة، أما الفصل الخامس والأخير فقد خصص لتقديم النتائج التجريبية ومناقشتها.