الملخص

يعتبر الفول السوداني من أهم المصادر الغذائية العالمية, خاصة زيته. في هذا العمل قمنا بتحليل كمي وكيفي لمحتوى الأحماض الدهنية لزيته باستعمال كروماتوغرافيا الطور الغازي ومستخلصه الميثانولي باستعمال كروماتوغرافيا السائلة . أثبتت نتائج التحليل غنى زيت الفول السوداني بالأحماض الدهنية غير المشبعة W6 بنسبة عالية مقدرة بـ76%, و w9,W3 بنسب ضعيفة, أثبتت الخصائص الفيزيوكيميائية المدروسة كفاءة عينات الفول السوداني. تم إستخدام طريقة كاشف فولين وطريقة كلوريد الألومينيوم اللونية من أجل التقدير الكلي للفينولات والفلافونويدات للمستخلصات. بالإضافة إلى غناه بالمركبات الفينولية خاصة الكريستين(QR) في جميع العينات . أثبتت دراسة الثوابت الفيزيائية والكيميائية جودة الفول السوداني كما اظهرت نتائج اختباري DPPH وTAC قدرته المضادة للأكسدة والتي تفوق قدرة المركب المرجعي.

الكلمات المفتاحية: الأحماض الدهنية, زيت الفول السوداني, فينولات, فلافونويدات, كروماتوغرافيا الغاز, كروماتوغرافيا السائل, اختبار DPPH, اختبار TAC.

Abstract

Peanut is an important food source in the world .in this work we evaluate this product of El-Oued city by qualitative and quantitative analyze of fatty acids components by gas chromatography and its methanolic extract using liquid chromatography . The results confirmed that the peanut oil rich in unsaturated fatty acids w6 yield 76% and with lower yield of w9 and w3. The physicochemical properties studies confirmed the suitability of the oil of present peanut. Folin- Ciocalteu reagent and aluminium chloride colorimetric methods were used to estimate total phenolic and flavonoid content of extracts. The results of methanolic extract analysis revealed presence of phenolic content and flavonoids, the existence of Querctin (QR) in all studies samples was observed. In vitro antioxidant activities of all extracts using DPPH and TAC method were significant and stronger than the standards

Key words: fatty acides , peanut oil, phenol ,flavanoid , gas chromatography, liquid chromatography, DPPH test, test of TAC.

الفهرس

فهرس العناوين

الشكر والعرفان I
الملخص III
Abstract IV
فهرس العناوين VI
قائمة الأشكال XI
قائمة الجداول XIII
قائمة الرموز والمختصرات XIV
مقدمة 1

الجزء النظري

الفصل الاول

عموميات حول الفول السوداني وزيته

I-1- تعريف 5
I-2- التصنيف العلمي 6
I-3- أنواع الفول السوداني 6
I-3-1-من حيث الوضعية وطبيعة النمو 6
I-3-1-1- الطرز القائمة 6
I-3-1-2- الطرز المفترشة 6
I-3-1-3- الطرز نصف القائمة 6
I -3-1-4-الطرز نصف المنبسطة 7
I -3-2- من حيث العمر 7
I -3-2- 1- فول سوداني ذو ستة أشهر 7
I -3-2- 2- فول سوداني ذو ثلاثة أشهر 7
I -4- المحتويات الكيميائية للفول السوداني 7
I-5- زيت الفول السوداني 8
I -5-1- تعريفه 8

I -5-2- الثوابت الفيزيوكيميائية لزيت الفول السوداني 8
I -5-3- التركيب الكيميائي لزيت الفول السوداني 9
I -5-4- فوائد واستعمالات الفول السوداني 10
I -5-4-1- في التغذية 10
I -5-4-2- في الزراعة 10
I -5-4-3- في الصحة 10

الفصل الثاني

الليبيدات والأحماض الدهنية (أحماض الأوميجا3,6,9)

مدخل 12
II-1- الليبيدات 12
II-1-1- تعريف الليبيدات 12
II-1-2- تقسيم الليبيدات 12
II-2- الأحماض الدهنية 13
II-2-1- تعريف 13
II-2-2- تصنيف الأحماض الدهنية 13
II-2-2-1- أحماض دهنية مشبعة وغير مشبعة 13
II-2-2-3-أحماض دهنية هيدروكسيلية 14
II-2-2-4- أحماض دهنية حلقية 14
II-2-3- تحليل الأحماض الدهنية 15
II-3- طرق تحضير الاسترات الميثيلية 16
II-4- أحماض الأوميجا 18
II-4-1- أوميجا 3 18
II-4-1- 1- أهم مصادر أوميجا 3 20
II-4-2- الأوميجا 6 20
II-4-2-1- أهم مصادر أوميجا 6 21
II-4-3- أوميجا 9 21

II-4-3-1- أهم مصادر أوميجا9: 22

الفصل الثالث

طرق الفصل والتحليل

III-1- تقدير الثوابت الفيزيائية والكيميائية 24
III -1-1- الثوابت الفيزيائية 24
III -1-1-1- الكثافة النوعية (الوزن النوعي) 24
III -1-1-2- قرينة الانكسار 24
III -1-2- الثوابت الكيميائية 25
III -1-2-1- رقم الحامض 25
III -1-2-2- رقم التصبن 26
III -1-2-4- رقم الأستر 27
III -2- التقدير الكمي للمركبات الفينولية والفلافونويدات 27
III -2-1- تعريف المركبات الفينولية 27
III -2-2- طريقة تقدير المركبات الفينولية 27
III -2-3- تعريف الفلافونويدات 28
III -2-4- طريقة تقدير الفلافونويدات 29
III -3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكيميائية 29
III -3-1- اختبار DPPH 30
III -3-2- إختبار فعالية مضادات الاكسدة الكلية (TAC) باستعمال موليبدات الامنيوم ... 31
III -4- طرق الفصل 31
III -4-1- 1- جهاز السوكسليت (Soxhlet extractor) 31
III -4-2- كروماتوغرافيا الغاز (GC) 32
III -4-3- كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC) 34

الجزء العملي

الفصل الرابع

التحليل الكيفي والكمي للأحماض الدهنية

IV-1- الأجهزة والمواد المستعملة 38
IV- 1 -1-الأجهزة و الأدوات 38
IV-1-2- المواد الكيميائية المستعملة 38
IV-2- العينات المدروسة 39
IV-2-1-جمع العينات 39
IV-2-2-تاريخ جني العينات 39
IV-3-طريقة العمل 40
IV-3-1-تحضير العينات 40
IV-3-2- النسبة المئوية الوزنية للبذور 40
IV-4-التحليل الكيفي والكمي لزيت الفول السوداني 42
IV-4-1-استخلاص الزيت 42
IV-4-2- تحديد النسبة المئوية الوزنية للزيت (المردود) 42
IV-4-3-تحديد الثوابت الكيميائية والفيزيائية 44
IV-4-3-1-الثوابت الفيزيائية 44
IV-4-3-2- الثوابت الكيميائية 44
IV-5- الدراسة التحليلية (دراسة التركيب الحمضي الدهني) 46
IV-5-1-تحضير أسترات الميثيل للأحماض الدهنية 46
IV-5-2- تحليل الأسترات الميثيلية للأحماض الدهنية 47
IV-5-3- نتائج تحليل أسترات الميثيل للأحماض الدهنية 50
خلاصة الفصل 57

الفصل الخامس

التحليل الكيفي والكمي للمركبات الفينولية

V-التحليل الكيفي و الكمي للمركبات الفينولية 59

V-1- استخلاص المركبات الفينولية 59
V-2- حساب مردود الاستخلاص 59
V-3- تقدير كمية الفينولات الكلية والفلافونويدات 60
V-3-1- التقدير الكمي للمركبات الفينولية 60
V-3-2- تقدير الفلافونويدات 62
V-4- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة 65
V-4-1- اختبار DPPH للمستخلصات الفينولية 65
V-4-2- اختبار اجمالي فعالية مضادات الأكسدة الكلية TAC باستعمال موليبدات الامونيوم
..... 67
V-5- تحليل المستخلصات بواسطة جهاز كروماتوغرافيا السائل عالية الأداء HPLC 69
V-5-1- نتائج التقدير الكيفي والكمي لمتعدد الفينول بواسطة كروماتوغرافيا عالية الأداء
(HPLC) 71
V-5-1-1- التقدير الكيفي 71
V-5-1-2- التقدير الكمي 74
الخاتمة 78
قائمة المصادر والمراجع 81
الملاحق 87

قائمة الأشكال

الشكل رقم 1: مراحل نمو الفول السوداني 5
الشكل رقم 2: مخطط يوضح تقسيم الليبيدات. 12
الشكل رقم 3:البنية الجزيئية لأهم أحماض اوميجا – 3 19
الشكل رقم 4:البنية الجزيئية لأهم أحماض الأوميجا – 6 21
الشكل رقم 5:البنية الجزيئية لأوميجا 9 (حمض الأوليك) 22
الشكل رقم 6:الهيكل الأساسي للفلافونويدات 29
الشكل رقم 7:معادلة تثبيط جذر DPPH في وجود مضادات الجذور الحرة 30
الشكل رقم 8: تركيبة جهاز السوكسليت 32
الشكل رقم 9:رسم تخطيطي يوضح مبدأ كروماتوجرافيا الغاز 33
الشكل رقم 10:جهاز كروماتوغرافيا الغاز CPG 34
الشكل رقم 11:جهاز كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC 35
الشكل رقم 12:مخطط يوضح النسبة المئوية الوزنية للبذور. 41
الشكل رقم 13:مخطط يوضح مقارنة نسبة مردود الزيت في العينات المدروسة 43
الشكل رقم 14: كروماتوغرام CPG لفصل الأسترات الميثيلية المكافئة للأحماض الدهنية للشواهد 48
الشكل رقم 15:كروماتوغرام (CPG) لأسترات الاحماض الدهنية لزيت G_6 50
الشكل رقم 16:كروماتوغرام (CPG) لأسترات الأحماض الدهنية لزيت G_3 51
الشكل رقم 17:كروماتوغرام (CPG) لأسترات الاحماض الدهنية لزيت H_6 51
الشكل رقم 18:كروماتوغرام (CPG) لأسترات الميثيل للأحماض الدهنية لزيت H_3 52
الشكل رقم 19: كروماتوغرام (CPG) لاسترات الميثيل للأحماض الدهنية لزيت S_6 52
الشكل رقم 20:كروماتوغرام (CPG) استرات الميثيل للأحماض الدهنية لزيت S_3 53
الشكل رقم 21 : مخططات توضح نسب الأوميجا في العينات المدروسة. 57
الشكل رقم 22:منحنى مردود الاستخلاص في العينات المدروسة. 60
الشكل رقم 23:المنحنى القياسي لحمض الغاليك (Acide gallique). 61
الشكل رقم 24: المنحنى القياسي للروتين (Rutine). 63
الشكل رقم 25: المقارنة بين كمية الفينولات والفلافونويدات في المستخلص الميثانولي. 64

الشكل رقم 26:منحنيات اختبار DPPH للمستخلصات الميثانولية 66
الشكل رقم 27:المنحنى القياسي لحمض الغاليك 68
الشكل رقم 28: مخطط أجمالي فعالية مضادات الأكسدة في العينات المدروسة..... 69
الشكل رقم 29: يوضح زمن تأخير المركبات الفينولية القياسية 70
الشكل رقم 30: زمن تأخير المركبات الفينولية لعينة S_3 71
الشكل رقم 31: زمن تأخير المركبات الفينولية لعينة S_6 72
الشكل رقم 32: زمن تأخير المركبات الفينولية لعينة G_3 72
الشكل رقم 33: زمن تأخير المركبات الفينولية لعينة G_6 73
الشكل رقم 34: زمن تأخير المركبات الفينولية لعينة H_3 73
الشكل رقم 35: زمن تأخير المركبات الفينولية لعينة H_6 74

قائمة الجداول

الجدول رقم 1:التركيب الكيميائي لمكونات بذور الفول السوداني. 8
الجدول رقم 2: أهم مواصفات زيت الفول السوداني 9
الجدول رقم 3: أهم الأحماض الزيتية الموجودة في زيت الفول السوداني 9
الجدول رقم 4: الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة 13
الجدول رقم 5:: الأحماض الدهنية الكربوكسيلية. 14
الجدول رقم 6: الأحماض الدهنية الحلقية 15
الجدول رقم 7:نسبة البذرة إلى الثمرة في العينات المدروسة 40
الجدول رقم 8:النسبة المئوية الوزنية للزيت 43
الجدول رقم 9: الثوابت الفيزيائية والكيميائية لزيوت العينات المدروسة. 45
الجدول رقم 10: شروط الفصل باستخدام جهاز (GC) قصد فصل الأستر المشتق لبعض الأحماض الدهنية وتعريفها. 47
الجدول رقم 11: : نتائج كروماتوغرام CPG لفصل الأسترات الميثيلية المكافئة للأحماض الدهنية للشواهد 48
الجدول رقم 12: نسب الأحماض الدهنية المكونة لزيوت العينات المدروسة. 53
الجدول رقم 13: مردود الاستخلاص للمستخلص الميثانولي للعينات المدروسة. 59
الجدول رقم 14: التقدير الكمي للفينولات الكلية في المستخلصات 62
الجدول رقم 15: التقدير الكمي للفلافونويدات الكلية في المستخلصات 63
الجدول رقم 16: نتائج اختبار DPPH بالنسبة للمستخلصات الفينولية 67
الجدول رقم 17:تقدير إجمالي فعالية مضادات الأكسدة الكلية (TAC) باستعمال موليبدات الأمونيوم.. 68
الجدول رقم 18: زمن مكوث وترميز المركبات المرجعية 70
الجدول رقم 19: كمية كل مركب فينولي ناتج بوحدة µg/mg. 74

قائمة الرموز والمختصرات

S_3: عينة السويهلة عمر ثلاثة أشهر .

S_6 : عينة السويهلة عمر ستة أشهر.

G_3 : عينة قمار عمر ثلاثة أشهر.

G_3: عينة قمار عمر ستة أشهر.

H_3 : عينة حاسي خليفة عمر ثلاثة أشهر.

H_6 : عينة حاسي خليفة عمر ستة أشهر.

ALA: حمض ألفا لينولينيك .

EPA: حمض ايبكوسابنتااينوييك .

DHA: حمض دوكوساهكساايينوييك .

LA: حمض لينوليك.

DLA: حمض دايوهومو جاما لينولينيك.

GLA: حمض جاما لينولينيك.

AA: حمض أراكيدونيك.

OA: حمض الأوليك .

AA: حمض الأسكوربيك.

AG: حمض الغاليك .

CHL: حمض كلوروجينيك.

AV: حمض الفانيليك.

CA : حمض كافييك.

VN : فانيلين.

P-CO : حمض بارا كومارين.

RU : روتين.

NR : نرجينين.

QR : كريستين.

d^{20}_4: الكثافة عند 20°م .

d^t_4: الكثافة عند درجة حرارة المخبر.

θ: درجة حرارة المخبر.