



Type of the Paper (Article)

## Activité antidiabétique de *Solenostemma argel* (Del.)Hayene

Karima Ounaissia <sup>1,\*</sup>, Dalila Smati <sup>2</sup>, Imèn Baadoud<sup>2</sup>, Hacène Laredj <sup>1</sup>, Rachid Djafer <sup>3</sup>, Sabrina Mokrani <sup>2</sup>  
et Kawter Dorbani <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique Médicale et Cryptogamie, Faculté de médecine Annaba, Algérie

<sup>2</sup>Laboratoire de Botanique Médicale et Cryptogamie, Faculté de médecine Alger, Algérie

<sup>3</sup>Laboratoire de Toxicologie, Hôpital Ibn Sina, CHU Annaba, Algérie

\* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: [ounaissia\\_k@yahoo.fr](mailto:ounaissia_k@yahoo.fr);  
Tel.:0559342737

Received: 10/07/2019

/Accepted: 18/06/2020

**Résumé:** Le diabète sucré constitue un véritable problème de santé publique dans le monde. La phytothérapie antidiabétique connaît à ce jour un essor très important du fait de la découverte des plantes efficaces pour le traitement de cette maladie. *Solenostemma argel* (Del.)Hayne communément appelé «Ighellachem», «Aghllachem» ou «Gellasem», une Asclépiadacées endémique très répandue dans le sud algérien. La présente étude a pour but de confirmer l'usage traditionnel de cette dernière dans le traitement du diabète. L'extrait aqueux brut de la partie aérienne de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne montre que la plante est douée d'une activité antidiabétique très importante et capable de diminuer l'hyperglycémie chronique provoquée par l'alloxane chez des rats wistar albinos ainsi d'améliorer les taux de paramètres chimiques dosés.

En perspective, ce travail mérite d'être poursuivi dans la recherche de l'effet antidiabétique, il serait intéressant d'aboutir à la molécule active responsable de cet effet dans un but de synthétiser une nouvelle molécule antidiabétique.

**Mots clés:** Ighellachem; *Solenostemma argel*; diabète.

### I. Introduction

Le diabète constitue un véritable problème de santé publique dans le monde. Selon les estimations de l'OMS, le nombre des personnes atteintes de diabète est passé de 108 millions en 1980 à 422 millions en 2014. Le diabétique exige un traitement à vie, bien suivi et une auto surveillance régulière, très onéreux en milieu hospitalier, faisant appel à l'association de plusieurs thérapies. Ces coûts prohibitifs pour les populations des pays pauvres, qui accèdent difficilement aux médicaments modernes, orientent les malades vers les remèdes traditionnels à base des plantes médicinales. En plus, la vie humaine sur terre est étroitement liée à l'exploitation des plantes. Ces dernières ont la capacité de produire des substances naturelles très diversifiées. A côté des métabolites primaires, elles accumulent fréquemment des métabolites dits secondaires qui représentent une source importante de molécules utilisables par l'homme en particulier dans le domaine pharmacologique [1]. L'OMS encourage l'intensification de la recherche des pistes incluant celles qui recourent aux traitements traditionnels à base de plantes médicinales [2].

L'Algérie, par la richesse et la diversité de sa flore [3], constitue un véritable réservoir phytogénétique, ce qui lui permet d'occuper une place privilégiée parmi les pays méditerranéens qui ont une longue tradition médicale et un savoir-faire traditionnel à base de plantes médicinales. Cependant, la flore médicinale algérienne reste méconnue jusqu'à nos jours, la médecine traditionnelle a toujours occupé une place importante dans les traditions de médication en Algérie.

«Ighellachem», «Aghllachem» ou «Gellasem», *Solenostemma argel (Del.)Hayne* est utilisée par la population algérienne en médecine traditionnelle pour traiter le diabète non insulino-dépendant, les douleurs rénales, les rhumatismes, la constipation et la toux.

La présente étude a pour but de confirmer l'usage traditionnel de cette dernière dans le traitement du diabète.

## II. Matériel et Méthodes

### II.1. Matériel

#### II.1.1. Matériel végétal

La partie aérienne de *Solenostemma argel (Del.) Hayne* a été récoltée à Tamanrasset (Algérie), identifiée par Madame SMATI Dalila Professeur en Botanique médicale à la faculté de médecine d'Alger (Algérie). Après séchage à l'ombre la plante est broyée à l'aide d'un broyeur à couteaux (IKA® IMLAB type M 20).

#### II.1.2. Animaux de laboratoire

L'étude a été réalisée sur des rats Wistar albinos femelle âgés de 2.5 à 3 mois et dont le poids varie de 99 à 160g, provenant de l'institut Pasteur d'Alger (centre d'élevage El-Kouba).

Les rats sont répartis dans des cages en polyéthylène recouvertes d'une grille en acier. Ils sont placés dans l'animalerie du CRD (centre de recherche et de développement SAIDAL- El Harach Alger), une épaisse couche de sciure de bois est déposée au fond des cages, renouvelée chaque jour.

Les animaux ont libre accès à l'eau et à la nourriture qui se compose de granulés fournies par l'Office National des Animaux et du Bétail (ONAB) de Bouzaréat, Alger.

Avant leur utilisation, les rats subissent une période d'acclimatation d'une semaine dans des conditions constantes et bien contrôlées de température ( $22\pm 2$ ) °C et l'éclairage artificiel est de 10h par 24h. Les différentes expériences ont toujours lieu le matin.

#### II.1.3. Matériel de laboratoire

##### II.1.3.1. Matériel

-Sonde de gavage ; micropipette ; tubes capillaire ; tubes héparinés ; seringues; embouts jaunes, eppendorf.

-Compresse, coton ; sparadrap ; gants ;

-Bandelettes d'auto-surveillance glycémique Accu-Chek active ;

-Erlenmeyers, béchers ; entonnoirs ; pipettes pasteur, éprouvettes, ballons rodés à fond rond ; verres de montre, tubes en verre.

##### II.1.3.2. Produits chimiques et autres consommables

-Eau distillée ;

-Glibenclamide (Glibil®) comprimés dosés à 5mg pour préparer la solution de Glibenclamide ;

-Sérum physiologique administré aux rats du groupe témoin négatif et utilisé comme véhicule ;

-Sérum glucosé de 50% pour provoquer l'hyperglycémie temporaire ;

-Sérum glucosé de 5% pour prévenir la mortalité après induction de diabète ;

-Monohydrate d'alloxane « n°063 Aldrich » utilisé pour provoquer le diabète permanent chez les rats ;

-Ether « Rectapur » ;

-Kit biosystème pour le dosage des différents paramètres biochimiques.

##### II.1.3.3. Equipement

-Broyeur à couteaux (IKA®IMLAB Type M20) ;

-Balance de précision, une de type Sartorius BP 610 (la pesée de la poudre) et l'autre de type Clatronic Kw 2943 (la pesée des rats) ;

-Plaque chauffante ;

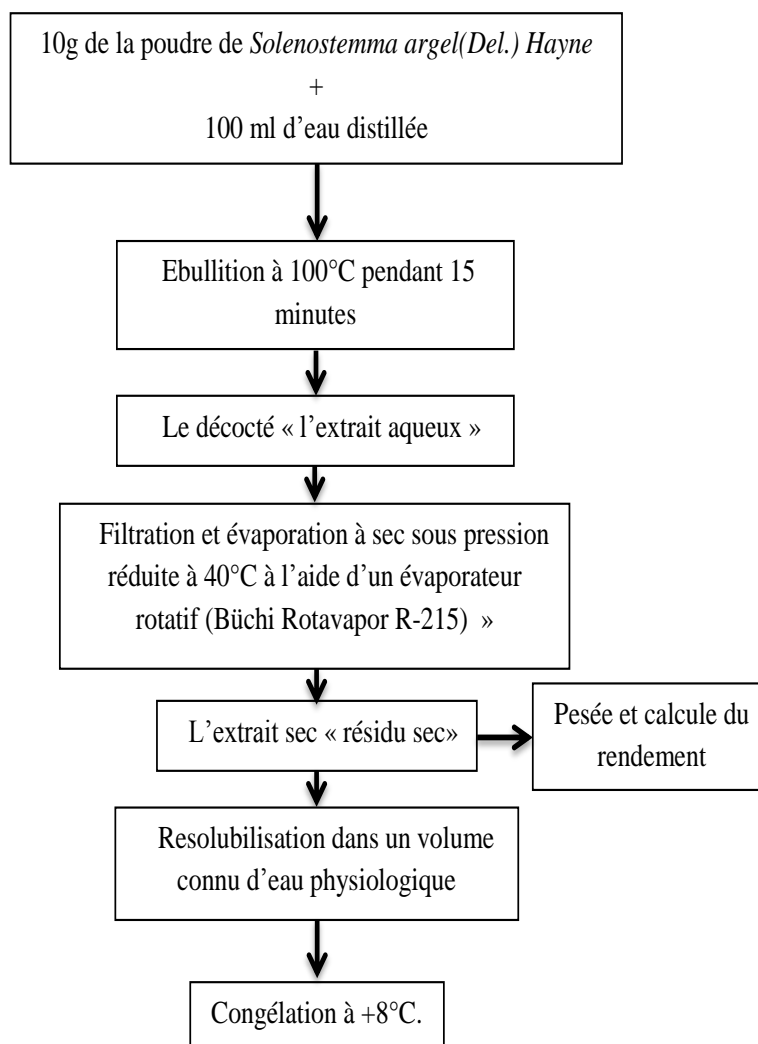
-Evaporateur rotatif (Büchi Rotavapor R-215) ;

-Glucomètre ACCU-CHEK Active, Roche Diagnostics, Mannheim, Allemagne ;

- Centrifugeuse Hospitex Diagnostic C40 ;
- Analyseur chimio-clinique SIEMENS DIMENSION Xpand plus.

## II.2. Méthode

### II.2.1. Préparation de l'extrait brut aqueux



**Figure 1.** Protocole de préparation de l'extrait aqueux brut de *Solenostemma argel* (Del.) Hayne.

II.2.2. Test de surcharge en glucose, test d'hyperglycémie temporaire ou test d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPVO) [4] ; [5] ; [6].

L'hyperglycémie temporaire a été provoquée par l'administration par voie orale avec une seringue munie d'une sonde œsophagique de 4g de glucose à 50%. C'est une étape préliminaire visant à tester l'activité anti-hyperglycémiant et de choisir une dose à effet remarquable, trois doses croissantes 2.5, 3.5, 4.5 g/kg de notre extrait ont été testés.

*Répartition des rats en lots :*

25 rats ont été répartis en cinq groupes de cinq rats après un jeûne non hydrique de 16 heures.

-**lot 1**: un lot témoin négatif constitué de rats ayant reçu uniquement 10 ml/kg de poids corporel, de l'eau physiologique par voie orale, administré 1h:30 min (90min) avant l'épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale.

-**lot 2**: un lot de référence, les rats de ce lot ont reçu 0,3mg/kg de Glibenclamide, administré 1h:30 min (90min) avant l'épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale.

-**lot 3, 4, 5**: des lots tests. Les rats de ces trois lots ont subi un traitement à base d'extraits aqueux brut de la partie aérienne de *Solenostemma argel* (Del.) Hayne aux doses respectives de 2.5, 3.5, 4,5 g/kg de poids corporel.

Des prélèvements sanguins ont été effectués pour chaque lot, au temps T0 (glycémie de base), au temps T-90 min, puis toutes les 30 minutes pendant deux heures après la surcharge en glucose à 50% per os, à la dose de 4g/kg de poids corporel.

Détermination de la glycémie :

Elle se fait avec un glucomètre de type Accu Chek. La goutte de sang ponctionnée au niveau de l'extrémité distale de la queue du rat, est déposée sur la zone active d'une bandelette. Le taux de glycémie est affiché 45 secondes après le dépôt de la goutte du sang. Le résultat est exprimé en g/l.

### II.2.3. Evaluation de l'activité hypoglycémiant et antidiabétique [4] ; [5].

Le diabète sucré est induit chez des rats maintenus à jeun pendant une nuit par une injection intrapéritoniale unique d'une solution d'alloxane à raison de 120mg/kg. A cette dose l'alloxane déclenche un diabète par nécrose sélective des cellules bêta du pancréas donnant ainsi une déficience insulinaire chronique [7] ; [8].

Vue son instabilité en solution ainsi qu'à température ambiante [9], l'alloxane doit être préparée juste avant l'injection. Il est, donc, déconseillé de conserver la solution même à basse température.

Les groupes de rats non diabétiques ont reçu par la même voie, le même volume mais de l'eau physiologique (NaCl 0.9%) seule.

L'alloxane est capable d'induire une hyperglycémie fatale résulte d'une sécrétion pancréatique massive de l'insuline. Après son administration et pour prévenir son effet fatal, les rats reçoivent une solution glucosée à 5% pendant 24 heures.

Après deux jours (48heures), l'installation du diabète sucré est confirmée par l'analyse de la glycémie à jeun. Les rats qui ont montré une glycémie supérieure à 2 g/l ont été sélectionnés et retenus pour cette expérimentation [10].

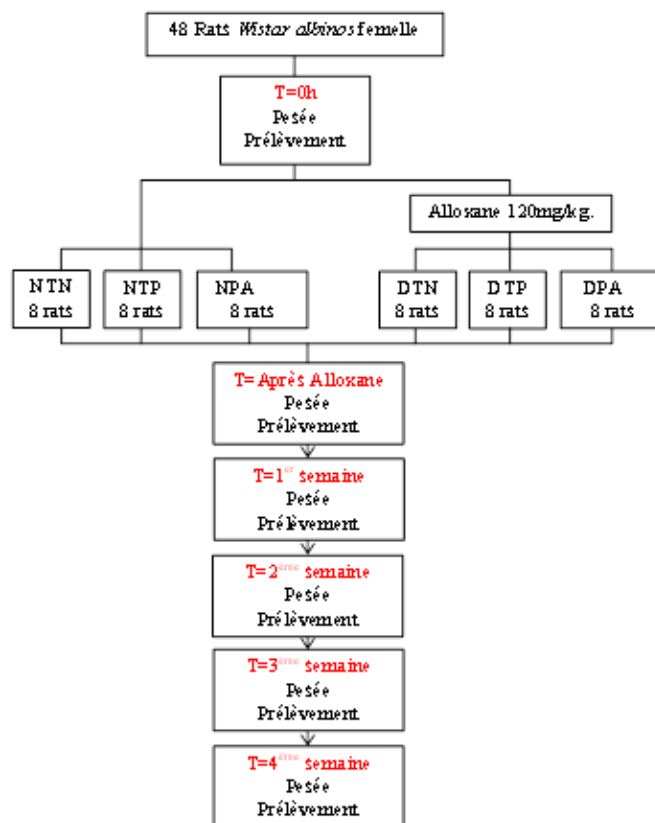


Figure 2. Schéma du protocole expérimental [4] ; [5].

(NTN) Rats normaux témoins négatifs, reçoit 10 ml/kg d'eau physiologique 0.9% per os, une fois par jour pendant 4 semaines. (NTP) Rats normaux témoins positifs, reçoit 0.3mg/kg de Glibenclamide per os, une fois par jour pendant 4 semaines. (NPA) rats normaux tests, reçoit 2.5 g/kg d'extrait aqueux brut de la racine ou de la partie aérienne de Solenostemma argel (Del.) Hayne per os, une fois par jour pendant 4 semaines. (DTN) rats diabétiques témoins négatifs, reçoit 10 ml/kg d'eau physiologique 0.9% per os, une fois par jour pendant 4 semaines. (DTP) rats diabétiques témoins positifs, reçoit 0.3mg/kg de Glibenclamide per os, une fois par jour pendant 4 semaines. (DPA) rats diabétiques tests, reçoit 2.5 g/kg d'extrait aqueux brut de la racine ou de la partie aérienne de Solenostemma argel (Del.) Hayne per os, une fois par jour pendant 4 semaines.

-les préparations ont été administrées à l'aide d'une sonde de gavage aux rats une seule fois par jour pendant 28 jours.

-l'évolution des différents paramètres sériques a été contrôlée de manière hebdomadaire, quant au poids il se faisait quotidiennement.

### Suivi du poids corporel des rats

Le poids corporel et la croissance des rats sont suivis, de façon régulière et quotidienne.

Le poids est mesuré à l'aide d'une balance Clatronic Kw 2943 en gramme (g) et le taux de croissance des rats par rapport du premier jour est exprimé en pourcentage et calculé selon la formule suivante :

$$\text{Taux de croissance (\%)} = (P_j - P_{j_0}) / P_{j_0} \times 100 ; P_{j_0} : \text{poids du } 1^{\text{er}} \text{ jour.}$$

### Prélèvement sanguin

Le prélèvement sanguin se fait sur l'animal légèrement anesthésié par voie respiratoire (en utilisant de l'éther), par ponction dans le sinus rétro orbital au niveau de l'œil à l'aide d'un capillaire.

Le sang est récupéré dans des tubes contenant un anticoagulant (Héparine à 0.1%) et centrifugé à 3000 tours/mn pendant 15mn à l'aide d'une centrifugeuse type Hospitex Diagnostic C40 [11].

Après la centrifugation du sang, le sérum obtenu est conservé dans des tubes eppendorf à une température de  $-4^{\circ}\text{C}$  en vue de l'analyse des différents paramètres biochimiques (glycémie, triglycéridémie, cholestérolémie, urémie, protéinémie et créatinémie et les protéines totales).

Ces prélèvements sont effectués, sur des rats à jeun (16 heures), une journée avant le début de l'expérimentation T0, 48 heures après l'injection de l'alloxane (T alloxane) puis après chaque semaine de traitement.

### Dosage des paramètres biochimiques

Le dosage des paramètres biochimiques a été réalisé au niveau de l'hôpital de la neurochirurgie d'Ait-Idir, Alger, laboratoire de biochimie, selon les fiches techniques spécifiques à chaque paramètre et à l'aide d'un autoanalyseur de type SIMENS DIMENSION Xpand plus.

### III. Résultats et Discussion

#### III.1. Test de surcharge en glucose ou test d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPVO)

Les résultats issus de l'épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale (4g de glucose à 50% par poids corporel des rats), ou le test de surcharge au glucose, chez les rats témoins traités par l'eau physiologique à 10 ml/kg, ont révélé une hyperglycémie moyenne dont le pic est intervenu 30 min après l'HGPO [5]. La sécrétion d'insuline ainsi déclenchée tente à diminuer cette hyperglycémie, notamment par stimulation de l'utilisation périphérique du glucose et inhibition de sa production hépatique. La glycémie tend à revenir à son taux initial dans 120 min.

L'administration de 0.3 mg/kg de poids du rat en glibenclamide une heure trente minutes avant l'épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale, entraîne dès la 30<sup>ème</sup> min une baisse considérable de la glycémie par rapport au lot témoin. Cette réduction est significative de la 30<sup>ème</sup> min à la 60<sup>ème</sup> min, puis elle devient hautement significative de la 90<sup>ème</sup> min à la 120<sup>ème</sup> min, donc un prétraitement par le glibenclamide à T1H :30min induit une sécrétion précoce et prolongée d'insuline ce qui prévient l'hyperglycémie chez ces rats et conduit même à l'hypoglycémie (effet secondaire de Glibenclamide) [12].

L'effet anti hyperglycémiant observé lors de l'administration de l'extrait aqueux brut de la partie aérienne de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne aux doses de 2,5 ; 3,5 et 4,5 g/kg, se rapproche qualitativement les unes des autres. Le test de student indique que la dose de 2,5 g/kg entraîne un meilleur effet par comparaison aux deux autres doses. Par conséquent, cette dose a été retenue, pour des essais chez des rats en hyperglycémie permanente provoquée par l'alloxane. Ces résultats nous amènent à croire que l'extrait aqueux brut de la partie aérienne a une activité qui n'est pas dose dépendante mais qui est temps dépendant.

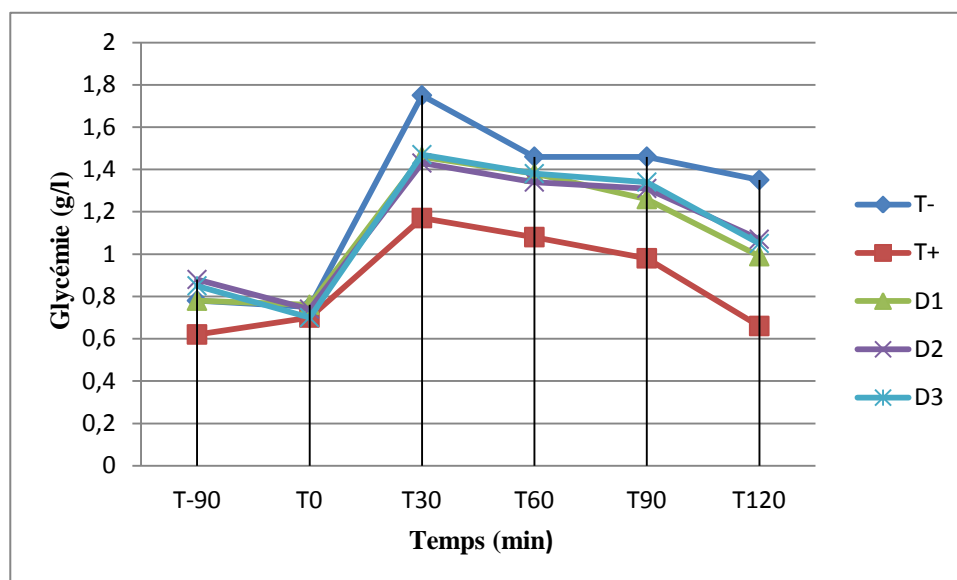


Figure 3. Evolution de la glycémie chez les rats en hyperglycémie temporaire.



(T-) témoin négatif (-) : gavé avec l'eau physiologique 10 ml/kg. (T+) témoin positif (+) : gavé avec Glibenclamide 0,3 mg/kg. (D1) extrait aqueux brut de la partie aérienne de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne à 2,5g/kg. (D2) extrait aqueux brut de la partie aérienne de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne à 3,5 g/kg. (D3) extrait aqueux brut de la partie aérienne de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne à 4,5 g/kg

### III.2. Évaluation de l'activité hypoglycémiant et antidiabétique de l'extrait aqueux brut de la partie aérienne de *Solenostemma argel* (Del.) Hayne

#### III.2.1. Évaluation du poids corporel

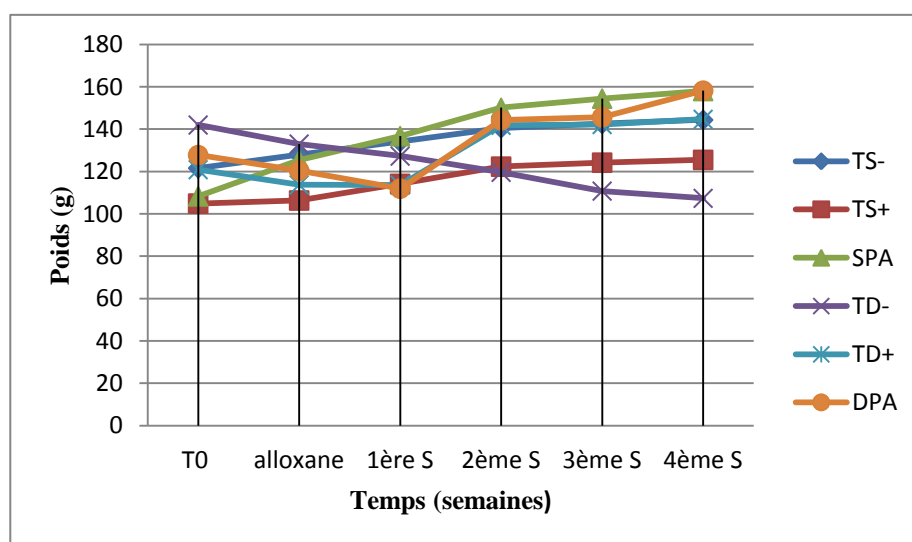
Les résultats issus de l'épreuve d'hyperglycémie par voie intrapéritoniale ou test d'hyperglycémie permanent provoquée par l'alloxane, montrent que ce dernier induit un diabète caractérisé par une polyphagie et une perte sévère de poids corporel [13].

Nos résultats sont en accord avec ceux apportés par [14] ; [15] ; [16], ils suggèrent que la perte de poids corporel chez le groupe diabétique témoin peut être expliquée par le catabolisme de protéines et des lipides tissulaires.

Dans notre étude, nous avons constaté que l'administration orale et journalière de l'extrait aqueux brut de la partie aérienne a une dose de 2,5 g/kg pendant 4 semaines a permis de protéger les rats diabétiques de la perte massive de poids corporel, encore mieux, elle a même permis d'augmenter d'une manière significative le poids corporel des rats diabétiques par rapport aux diabétiques témoins.

Nos résultats sont en accord avec ceux publiés par Abdelmoneim Fadl Salih [17] qui a constaté qu'un traitement de 30 jours par un macérât de l'espèce *Solenostemma argel* (Del.)Hayne à une dose journalière de 400 mg/kg provoque chez des rats rendus diabétiques une augmentation significative du poids corporel.

Chez le groupe des rats sains, nous avons constaté que l'administration journalière de la même dose de l'extrait aqueux brut de la partie aérienne pendant 4 semaines n'a pas altéré le poids ce qui concorde parfaitement avec les travaux de Abdelmoneim Fadl Salih [17].



**Figure 4.** Evolution du poids (g) des rats normaux et diabétiques traités et témoins durant les quatre semaines de l'étude

#### III.2.2. Variation de la glycémie

Dans notre étude, nous avons constaté que l'extrait brut de la partie aérienne de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne à la dose de 2,5 g/kg et le glibenclamide à la dose de 0.3 mg/kg ont pu jouer un rôle crucial dans la baisse des taux sériques de glucose.

Brièvement les résultats obtenus dans notre étude ont montré que l'alloxane provoquait une augmentation très hautement significative de la concentration sérique de glucose chez le groupe diabétique témoin, et que l'administration de l'extrait aqueux brut de la partie aérienne ou le

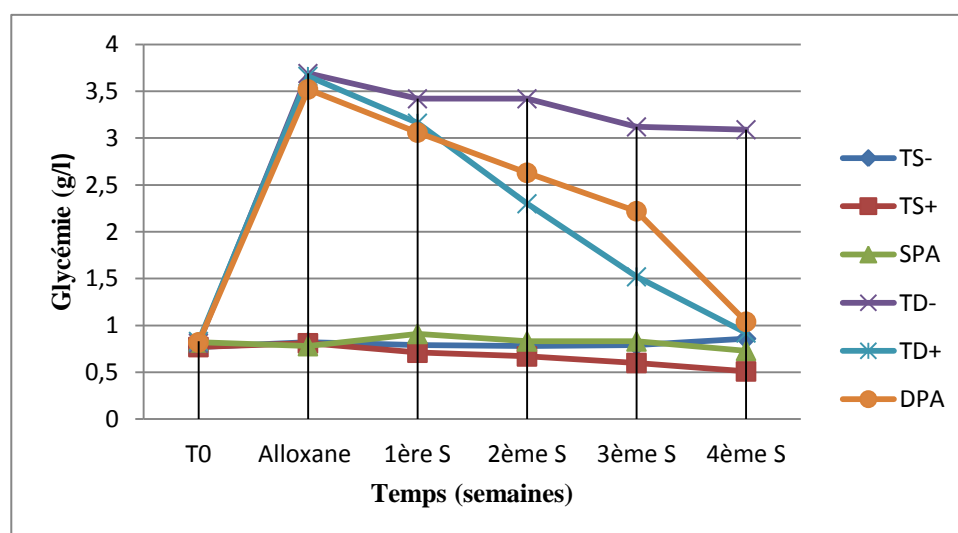
glibenclamide aux rats diabétiques ont abaissé d'une manière très hautement significative la concentration de glucose.

Ces résultats viennent confirmer les premières conclusions de Abd elmoneim [17] qui a constaté que l'administration du macérât de la partie aérienne à une dose de 400 mg/kg provoque une diminution hautement significative de la glycémie juste après 3 semaines de traitement.

La première idée qui peut venir à l'esprit est que l'extrait aqueux brut de la partie aérienne a pu agir de la même façon que le glibenclamide par la fermeture des canaux  $K^+/ATP$ , la dépolarisation membranaire et la stimulation de l'afflux  $Ca^{2+}$ , première étape clé pour la sécrétion d'insuline [18].

L'effet anti hyperglycémiant de l'extrait aqueux de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne peut être assimilé à la fois aux constituants organiques qu'au constituants inorganiques. Pour plusieurs plantes, les composés actifs responsables de l'activité pharmacologique ont été identifiés et isolés et les mécanismes cellulaires et moléculaires impliqués dans les effets thérapeutiques ont été partiellement ou complètement élucidés ; *Trigonella foenumgraecum*: acide aminé 4-hydroxyisoleucine [19]; [20], un alcaloïde : trigonelline [21], saponosides et glycosides [22], Saponosides [23], Glycosides [24]. L'administration orale d'un extrait d'oignon (S-méthylcystéine sulfoxide) chez des rats diabétiques permet de contrôler le taux de glucose et de lipides, cet extrait a un effet comparable à celui du glibenclamide et de l'insuline [25]. D'autres auteurs ont montré *in vivo* et *in vitro* l'effet des catéchines du thé sur la réduction du taux de glucose dans le sang. En outre, il a été rapporté que plusieurs molécules bioactives isolés de plantes tels que les terpènes et les flavonoïdes influencent les cellules  $\beta$  pancréatique et stimulent la sécrétion de l'insuline par leurs activités antioxydante [26]. Au cours du diabète le stress oxydant et les radicaux libres affectent et détruisent les cellules  $\beta$ , donc les deux extraits aqueux brut de notre plante peuvent aussi augmenter la sécrétion de l'insuline via son activité anti oxydante [26].

Etant donné que l'alloxane provoque la destruction des cellules  $\beta$  pancréatiques, l'extrait aqueux de la partie aérienne peut avoir une action extra pancréatique en influençant ainsi l'absorption de glucose est son utilisation par les différents tissus [27]. Cette action peut l'être par le biais du foie, en influant la glycogénogenèse ou la glycogénolyse [17]; [27].



**Figure 5.** Evolution de la glycémie (g/l) des rats de différents lots durant les quatre semaines de l'étude

### III.2.3. Evolution des paramètres lipidiques (Cholestérol total et Triglycérides)

Le diabète sucré est aussi associé avec une hyperlipidémie et provoque de profondes anomalies dans la concentration et la composition des lipides [28]. Ces anomalies représentent un important facteur de risque de maladies cardiovasculaires [29].

Dans notre étude, on a enregistré une augmentation très hautement significative de la concentration sérique du cholestérol total et des triglycérides chez les rats rendus diabétiques par l'alloxane.



Ces résultats sont en accord avec ceux publiés par Eddouks et ses collaborateurs [30] et Sharma et ses collaborateurs [31] où ils suggèrent que la forte concentration anormale des lipides sériques observés chez les diabétiques est essentiellement due à l'augmentation de la mobilisation des acides gras à partir des tissus adipeux.

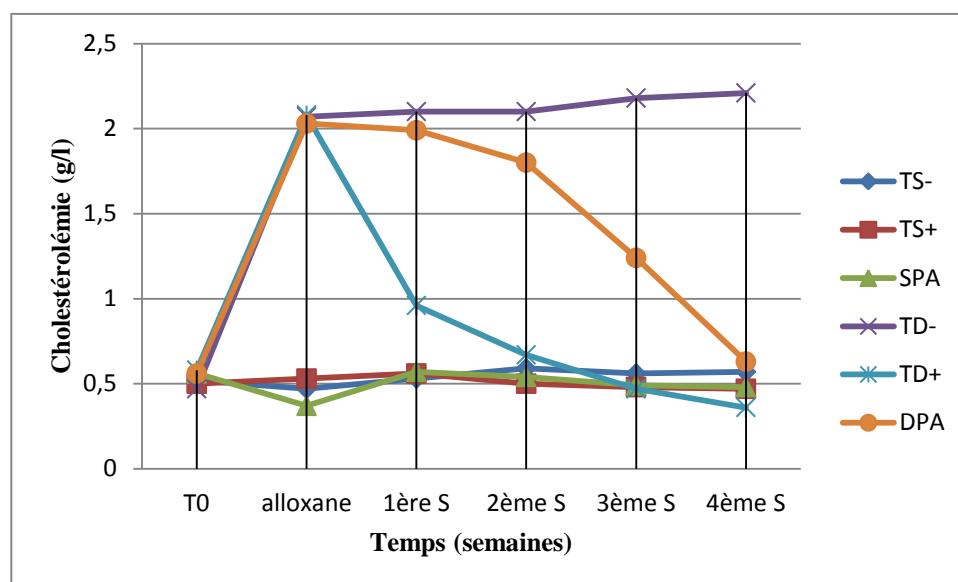
Dans notre étude, nous avons constaté que chez les rats diabétiques, un traitement de 4 semaines par l'extrait aqueux brut de la partie aérienne a permis de normaliser les concentrations sériques du cholestérol total et des triglycérides avec une baisse significative.

Ces résultats sont en accord avec les travaux de Abd elmoneim [17] et Eltayeb taha et ses collaborateurs [4] qui ont constaté que chez des rats rendus diabétiques par l'alloxane, un traitement de 4 semaines respectivement, par un macérât de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne à la dose de 400 mg/kg ou par un décocté de la même plante à la dose de 800 mg/kg provoque une diminution hautement significative de la concentration sérique du cholestérol total et des triglycérides par rapport à celle enregistrée chez les diabétiques témoins.

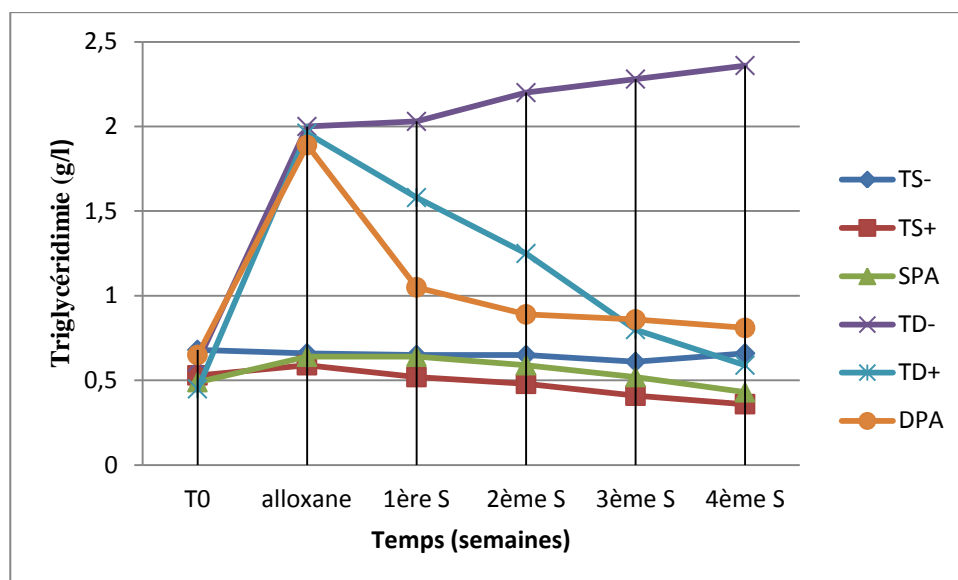
En revanche, nos résultats ne concordent pas avec ceux de Mudawi [32] qui a rapporté que l'administration de l'espèce *Solenostemma argel* (Del.)Hayne n'a eu aucun effet sur la concentration des triglycérides plasmatiques et du cholestérol dans tous les groupes traités.

Il est bien connu que l'hyperlipidémie qui caractérise les rats rendus diabétiques par l'alloxane est la conséquence de la non-inhibition de l'action des hormones lipolytiques sur les tissus adipeux. Étant donné que dans les tissus adipeux l'insuline a une action antilipolytique, en inhibant la lipase hormonosensible, donc l'extrait aqueux brut de la partie aérienne peut soit augmenter l'action de l'insuline, soit stimuler la synthèse de l'insuline.

Un grand nombre de travaux de recherche ont montré l'effet hypolipidémique de plusieurs flavonoïdes, terpènes et d'autres composés phénoliques [33]. Donc, l'effet antihyperlipidémique de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne peut aussi être lié à la présence de certaines de ces molécules.



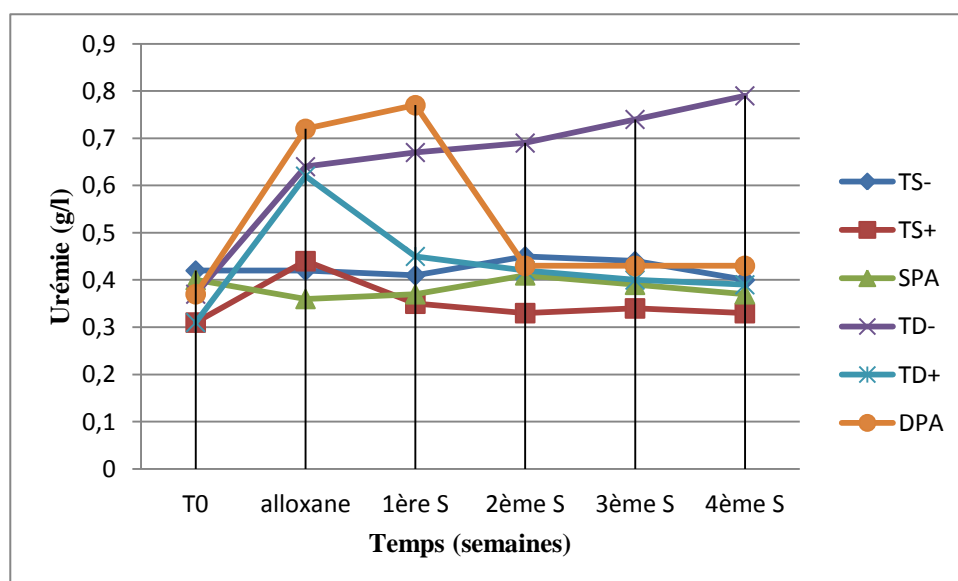
**Figure 6.** Variation des concentrations sériques du cholestérol chez les rats normaux et diabétiques témoins et traités



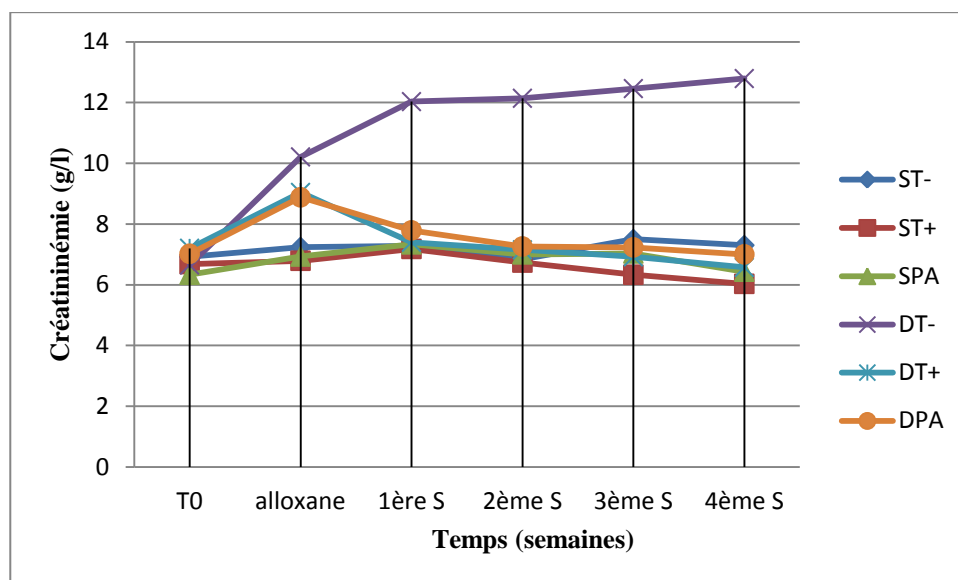
**Figure 7.** Variation des concentrations sériques des triglycérides chez les rats normaux et diabétiques témoins et traités.

### III.2.4. Variation de l'urée sérique et créatinémie

Dans la présente étude, nous avons constaté, une augmentation significative de la concentration sérique de l'urée et de créatinine chez les rats des lots diabétiques non traités ceci s'explique par la dégradation de quelques composés protéiques du corps (la protéolyse) due à l'alloxane ou ceux apportés par l'alimentation qui peuvent être dégradés en acides aminés puis en urée et créatinine. Par ailleurs, chez les lots de rats diabétiques traités avec l'extrait aqueux brut de la partie aérienne ou le glibenclamide, nous avons constaté une réduction progressive et significative des taux sériques de l'urée et de créatinine de la 2<sup>ème</sup> semaine à la 4<sup>ème</sup> semaine de traitement. En effet, une baisse maximale de ces deux paramètres est observée à la dernière semaine de l'expérience où les moyennes des concentrations sériques en urée et créatinine chez ces rats diabétiques deviennent similaires à celles des rats sains témoins.



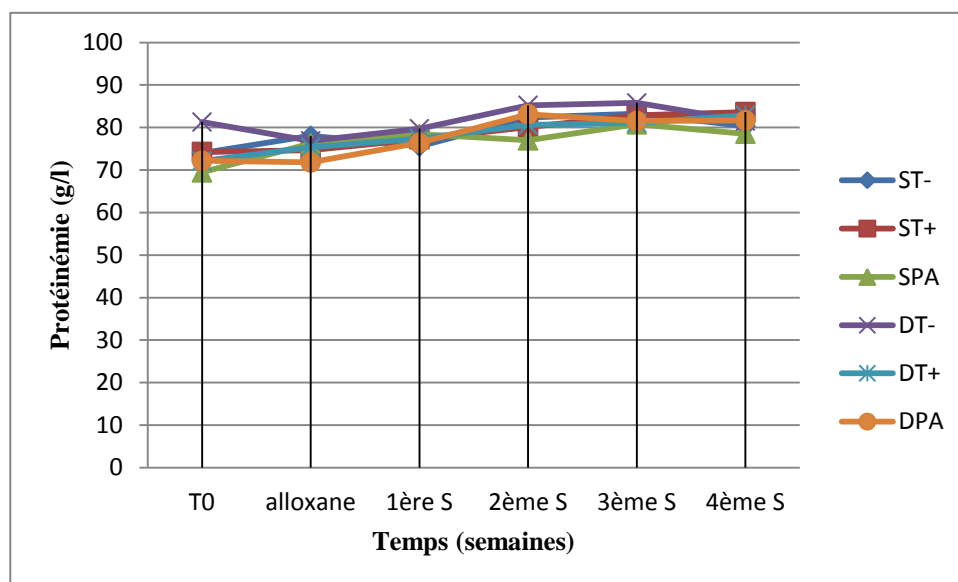
**Figure 8.** Variation des concentrations sériques de l'urée chez les rats normaux et diabétiques témoins et traités



**Figure 9.** Variation des concentrations sériques de créatinémie chez les rats normaux et diabétiques témoins et traités

### III.2.5. Variation de la protéinémie

L'administration de l'extrait aqueux brut de la partie aérienne et de la racine de *Solenostemma argel* (Del.)Hayne n'ont eu aucun effet sur la concentration sérique des protéines plasmatiques totales, chez les rats sains et diabétiques. Nos résultats concordent parfaitement avec ceux publiés par Abd Elmoneim [17].



**Figure 10.** Variation des concentrations sériques de la protéinémie chez les rats normaux et diabétiques témoins et traités

## IV. Conclusion

On peut conclure que l'espèce *Solenostemma argel* (Del.)Hayne, précisément, l'extrait aqueux brut de la partie aérienne est doué d'une activité antidiabétique très remarquable. Cet extrait diminue l'hyperglycémie chronique provoquée par l'alloxane chez les rats et améliore les différents paramètres biochimiques en relation avec les perturbations métaboliques du diabète. De plus ils n'a

aucun effet sur la glycémie normale, et donc contrairement au médicament de référence aucune hypoglycémie n'a été signalée. D'autre part, cet extrait a également entraîné une nette amélioration du poids corporel des rats diabétiques par rapport aux rats diabétiques non traités. En revanche, ils n'a aucun effet sur la concentration sérique des protéines sérique.

## V. Références

- [1] Marouf, A.; Joel, R. La botanique de A à Z 1662 définitions. Edition Dunod, 2007, 352p.
- [2] Berthiot, B. Centrafrique, coup d'oeil sur la santé, profil pays, Bangui RCA, 1995, 57p.
- [3] Quezel, P.; Santa, S. Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Edition du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1963, 1170p.
- [4] El tayeb, T.L. ; Siham, M.A. ; Jabbar, A. ; Sa'aidi abu baker, O. The anti-hyperglycemic effect of *Solenostemma argel* compared with Glibenclamide. Al Qadisiya Journal of Vet. Med. Sci, 2014, volume 13, n°2, 113-117.
- [5] Mbodj ndeye, A. Etude de l'activité antidiabétique des extraits acétoniques, méthanoliques et hexanique de *Vernonia colorata* (Wild/Drake) composées chez des rats wistar. Thèse de doctorat de médecine, pharmacie et d'odonto stomatologie, Dakar, 2003, p61.
- [6] N'diaye, M.; Syg, Y.; Falla, D.; Bassene, E. Activité antihyperglycémiant de l'extrait éthanolique des feuilles d'*Icacina senegalensis* juss (Icacinaceae). Médecine d'Afrique Noire, 55 (2008) 441-445.
- [7] Dhanabal, S.P. ; Raja, M.K. ; Ramanathan, M. ; Suresh, B. Hypoglycemic activity of *Numphaea stellate* leaves ethanolic extract alloxan induced diabetic rats. Fitoterapia, 78 (2007) 288-291.
- [8] Diatowa, M.; Samba, C.B.; Assah, T.C.H.; Abena, A.A. Hypoglycemic and antihyperglycemic effects of diethyl ether fraction isolated from the aqueous extract of the leaves of *Cogniauxia podoleana* Baillon in normal and alloxan-induced diabetic rats. Journal of ethnopharmacology, 92 (2004) 229-232.
- [9] Lenzen, S.; Freytag, S.; Panten, U. Inhibition of glucokinase by alloxan through interaction with SH groups in the sugar-binding site of the enzyme. Mol Pharmacol, 34 (1988) 216-226.
- [10] Singh, U.; Singh, S.; Kochhar, A. Therapeutic potential of antidiabetic nutraceuticals. Phytopharmacol, 2(2012) 144-169.
- [11] Christensen, S.D.; Fels, J.; Bodvarsdottir, T.B.; Hansen, A.K. Quality of plasma sampled by different methods for multiple blood sampling in mince. Laboratory Animals, 43 (2009) 65-69.
- [12] Vital Durand, D.; Le jeune, C. Guide pratique des médicaments. Edition Maloine, 29<sup>ème</sup> édition, France, 2010, 1860p.
- [13] El dokhakhny, M.; Barakat, M. ; El halim, M.A.; Aly, S.M. Effect of *Nigella sativa* oil on gastric secretion and ethanol induced ulcer in rats. J. Ethnopharmacology, 72 (2000) 299-304.
- [14] Fath elrahman, M. The hypoglycemic and anti-diabetic effects of *Pimpinella anisum*. M.SC.Thesis, University of K.Sudan, 2006, p:10.
- [15] Sathishsekar, D.; Subramanian, S. Antioxidant properties of *Momordica charantia* (Bitter gourd) seeds on streptozotocin induced diabetic rats. Asia Pac J Clin Nutr, 14 (2005) 153- 158.
- [16] Taleb senouci, D.; Ghomari, H.; Krouf, D.; Bouderbala, S.; Prost, J. ; Lacaille-dubois, M. ; Bouchenak, M. Antioxidant effect of *Ajuga iva* aqueous extract in streptozotocin-induced diabetic rats. Phytomedicine, 16(2009) 623-631.
- [17] Abd el moneim fadl salih, S. Effect of *Solenostemma argel* (Alhargel) on glucose and selected parameters in alloxan induced diabetic rats. Mémoire de master en biochimie, Université de Khartoum-Sudan, 2005, 81p.
- [18] Pari, L.; Latha, M. Antidiabetic effect of *Scoparpia dulcis*: effect on lipid peroxidation in sterptozotocin diabetes. General physiology and biophysics, 24 (2005) 13-26.
- [19] Sauvaire, Y.; Petit, P.; Broca, C.; Manteghetti, M. ; Baissac, Y. ; Fernandez-alvarez, J. ; Gross, R. ; Roye, M. ; Leconte, A. ; Gomis, R. 4-Hydroxyisoleucine : a novel amino acid potentiator of insulin secretion. Diabetes, 47 (1998) 206-210.
- [20] Narender, T.; Puri, A.; Khaliq, T.; Saxena, R.; Bhatia, G.; Chandra, R. 4-Hydroxyisoleucine an unusual amino acid as antidiabetic and antihyperglycemic agent. Bioorganic & medicinal chemistry letters, 16 (2006) 293-296.
- [21] Shani, J.; Ahronson, Z.; Sulman, F.; Mertz, W.; Frenkel, G. ; Kraicer, P. Potentiation of insulin action by ashes of *Atriplex halimus*. Acta Diabetologica Latina, 9 (1972) 814-819.
- [22] Abdel barry, J.A.; Abdel Hassan, I.A.; Al hakiem, M.H. Hypoglycemic and antihyperglycemic effects of *Trigonella foenum-graecum* leaf in normal and alloxan induced diabetic rats. Journal of ethnopharmacology, 58 (1997) 149-155.
- [23] Benmehdi, H. Valorisation de certaines plantes médicinales à activité hypoglycémiant comme la coloquinte. Mémoire de magister en chimie organique appliquée, Faculté de science, Université Tlemcen, 2000.

- [24] Azzi, R. Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Ouest algérien : enquête ethnopharmacologique ; analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de coloquinte (*Citrullus colocynthis*) chez le rats Wistar. Thèse de Doctorat en Biologie, Université Abou bekr Belkaid- Tlemcen, 2013, 214p.
- [25] Hamza, N. Effets préventif et curatif de trois plantes médicinales utilisées dans la wilaya de Constantine pour le traitement du diabète de type 2 expérimental induit par le régime « high fat » chez la souris C57BL/6J. Thèse de Doctorat en science alimentaire option : Nutrition, Univ. Mentouri Constantine, Institut de Nutrition de l'alimentation et des Technologie agroalimentaires, 2011, 169p.
- [26] Shafek, R.E.; Shafik, N.H ; Michael, H.N. Antibacterial and antioxidant activities of two new kaempferol glycosides isolated from *Solenostemma argel* stem extract. Asian Journal of Plant Sciences, 11 (2012) 143-147.
- [27] El tayeb, T.L.; Siham, M.A.; Jabbar, A.; Sa'aidi abu baker, O. The anti-hyperglycemic effect of *Solenostemma argel* compared with Glibenclamide. Al Qadisiya Journal of Vet. Med. Sc, 13 (2014) 113-117.
- [28] Cooperstein, S.; Watkins, D. Action of toxic drugs on islet cells in the Islets of Langerhans. Academic Press New York, 1981, pp:387-425.
- [29] Al shamaony, L.; Al khazraji, S.M.; Twaij, H.A. Hypoglycemic effect of *Artemisia herba alba*, effect of a valuable extract on some blood parameters in diabetic animals. Journal of Ethnopharmacology, 43(1994) 167-171.
- [30] Eddouks, M.; Ouahidi, M.; Farid, O.; Moufid, A.; Khalidi, A.; Lemhadri, A. L'utilisation des plantes médicinales dans le traitement du diabète au Maroc. Phytothérapie, 5 (2007) 194-203.
- [31] Sharma, R. ; Raghuram, T. ; Rao, N.S. Effect of fenugreek seeds on blood glucose and serum lipids in type I diabetes. Eur J Clin nutr, 44 (1990) 301-306.
- [32] Mudawi, M.E. The pharmacological aspect of *Solenostemma argel* and sesame oil and their effects on serum lipids level in rats. University of Khartoum, Sudan, 2003, p5.
- [33] Sarkhail, P.; Rahmanipour, S.; Fadyevatan, S.; Mohammadirad, A.; Dehghan, G.; Amin, G.; Shafiee, A.; Abdollah, M. Antidiabetic effect of *Phlomis anisodonta*: effects on hepatic cells lipid peroxidation and antioxidant enzymes in experimental diabetes. Pharmacological Research, 56 (2007) 261-266.