



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



Université Ahmed Draïa Adrar
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Sciences Natural et de Vie

MEMOIRE

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Systèmes de production agros-écologiques

Intitulé :

**Etude cytogénétique de six cultivars d'*Abelmoschus
esculentus* (gombo) et un cultivar de *Corchorus
olitorius* (corète potagère)**

Présentée : LAAMECHE Siham

Soutenu le 13/06/2021

Devant le jury :

Président : Mr BOUBEKEUR A

M.C.A

Univ. Adrar

Examinatrice: M^{me} MADJIDI N. H

M.A.A

Univ. Adrar

Promoteur : M^r BENAICHAOUI B

M.A.A

Univ. Adrar

Année Universitaire : 2020/2021



Remerciement

Louange à Dieu, Seigneur des mondes, et prières et paix sur le plus honorable des prophètes et des messagers, notre maître Muhammad, sa famille, ses compagnons et ceux qui les ont suivis avec charité jusqu'au jour du jugement.

*Je remercie Dieu Tout-Puissant pour sa générosité de m'avoir permis d'accomplir ce travail.
Louange et merci à Lui.*

*Ensuite, je remercie mes enseignants m'ont tendu la main pendant cette période, et au premier rang d'eux se trouve mon superviseur **BENAICHAOUI BRAHIM** qui n'a ménagé aucun effort pour m'aider, car il a mille salutations et merci que Dieu le bénisse et sa jouissance de la santé et du bien-être, O Seigneur.*

*Je tiens à remercier le Président du Comité d'évaluation, le Professeur **BOUBEKEUR A**, que Dieu le préserve et prenne soin de lui, pour toutes les remarques et corrections qu'il a apportées, et au professeur **MADJIDI N. H** pour les remarques qu'il a fournies.*

*Je n'oublie pas tous **M. Allawi Muhammad** et **M. Saïd Boumediene** pour leur contribution au semences avec lesquelles j'ai mené mes expériences je remercie tous mes professeurs qui, par la grâce et la grâce de Dieu, je suis à cet égard*

Laameche siham

Dédicace

*Mon parcours universitaire est sur le point de se terminer après des années de fatigue et de difficultés, et me voici, je termine mes recherches, je suis diplômé avec toute la vigueur et l'activité, et je dédie ce travail à l'amour éternel et à un morceau de mon cœur, ma chère Père **Muhammad**, appelant le Seigneur à le préserver et à prolonger sa vie et à ceux qui m'ont mis sur le chemin de la vie et qui ont enduré pour moi les ennuis du monde jusqu'à mon paradis Ma mère bien-aimée, **Khadija**, que Dieu prenne soin d'elle, et je n'oublie pas les quatre héros de la religion. Ils ont fait de moi la princesse de la maison pour mes liens et les piliers de ma vie, mes frères **Hussein, Ahmed, Soufiane** et, **Nasradinne** ainsi que la haute femme de mon frère et le jeune **Katkut**, le fils de mon frère **Muhammad Adham**.*

*À mon cher professeur, qui m'a encouragé et soutenu depuis mon entrée à l'université jusqu'à mon arrivée jusqu'à ce moment, le professeur **Ben Aichaoui Brahim**.*

*À ceux qui m'ont apporté les premières places à l'école et le chemin est devenu mon ami et ma sœur **Assia** avec moi, et ma chère **zainb** ainsi que celui avec qui l'université m'a amené et est devenu mon meilleur ami, **Koltoum, Mounira** et **Fadila**.*

La liste est longue, alors je dédie ce travail à tous ceux qui me connaissent et me réconfortent. Puisse Dieu prolonger votre vie et vous protéger tous.

Laameche siham

Sommaire

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	02

Partie I : synthèse bibliographique

Chapitre 01 : *Corchorus olitorius*

1. Noms vernaculaires	06
2. Caractéristiques de la plante	06
2.1. Origine historique et répartition géographique de la Corète potagère	06
2.2. Usage	06
2.3. Taxonomie	07
2.4. Aspect botanique	07
2.5 Conditions écologiques	09

Chapitre 02 : *Abelmoschus esculentus* (gombo)

1. Historique	11
2. Données taxonomiques	11
2.1 Classification d'espèce	11
2.2 La description botanique	12
3. Usages	15
4. Exigences écologiques	15

Chapitre 3 : La cytogénétique végétale

1. La chromatine	17
2- Le chromosome	18
3- Le cycle cellulaire	20

Partie II : matériel et méthodes

1. Sites de prélèvement	25
2. Les objectifs de l'étude	25
3. Caractéristiques des graines étudiées	25

4. Mesure de poids et de la longueur des graines	27
5. Suivi de croissance	27
6. Etude de mitose somatique	28
7. Mise en évidence de nucléoles	31

Partie III : Résultats et discussion

1. Etude de la germination	33
1-1-Mesures biométrie	33
1-2-Suivi et comptage du nombre de graines germées	34
2. Stades de division mitotique	37
	41
3. Les nucléoles	42
Conclusion	46
Références bibliographiques	48
Annexe	53

Liste des abréviations

%: Pourcent

°C: Degré Celsius

ADN: Acide Désoxyribo Nucléique

AgNO₃ : Nitrate d'Argent

ARN: Acid Ribo Nucléique

ARNt: Acid Ribose Nucléiqueribosomiques

C: Cytosine

cm: Centimètre

COV: Covariance

G: gramme

h: heure

H%: Humidité

ha : hectare

HC: Hétéro Chromatine

HCC: Hétéro Chromatine Constitutive

HCF : Hétéro Chromatine Facultative

HCl: Chlore d'Hydrogène

IG : Inghar

J: Jours

Km : kilomètre

Km² : Kilomètres carrés

m: mètre

min: minute

mm: millimètre

MT 1 : La première méthode

MT 2 : La deuxième méthode

NORs : Nucléolaires

T: Thymine

T°: Température

V: Vitesse

Liste des tableaux

Tableau 01: Taxonomie de <i>Corchorus olitorius</i> Linn. D'après Kiebre (2015).	07
Tableau 02 : Propriétés des feuilles d'el Mouloukhia <i>Corchorus olitorius</i> . L (Bonnet., 2015).	08
Tableau 03 : Classification phylogénétique d'un <i>Abelmoschus esculentus</i>	12
Tableau 04 : les Caractéristiques géographiques et Caractères climatiques des sites de récolte des graines	26
Tableau 05 : mesure de la longueur et poids des variétés <i>Corchorus olitorius</i>	55
Tableau 06: mesure de la longueur et poids des variétés <i>Abelmoschus esculentus</i>	56
Tableau 07 : variables longueur et poids de gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i>)	34
Tableau 08 : variables longueur et poids des corète potagère <i>Corchorus olitorius</i>	34
Tableau 09 : taux de germination <i>Abelmoschus esculentus</i> (gombo) MT1)	35
Tableau 10 : taux de germination des graines <i>Abelmoschus esculentus</i> (gombo) MT2)	36
Tableau 11 : taux de germination <i>Corchorus olitorius</i>	36

Liste des figures

Figure 01 : Feuilles de la corète potagère <i>Corchorus olitorius</i> Linn d'après Oswaru et al (2012)	08
Figure 02 : Fleurs de la corète potagère <i>Corchorus olitorius</i> Linn	08
Figure 03 : Fruits de la corète potagère <i>Corchorus olitorius</i> Linn	09
Figure 04 : Graines de la corète potagère <i>Corchorus olitorius</i> Linn	09
Figure 05 : feuille de gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.))	12
Figure 06 : racine de gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.))	13
Figure 07 : fleur de gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.))	13
Figure 08 : fruit de gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.))	14
Figure 09 : graines de gombo (<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.))	14
Figure 10 : Schéma représente les états de la chromatine (Harry, 2001) .	17
Figure 11 : les différentes étapes de la condensation de la molécule d'ADN (Maillet, 2006).	18
Figure 12 : Schéma représente un chromosome métaphasique (Swynghedau, 2008).	19
Figure 13 : les quatre types de chromosome selon la position de centromère (Lemonde et Clement, 1983).	19
Figure 14 : Schéma représente les différentes phases du cycle cellulaire (Jorde et al., 2004).	21
Figure 15 : Photo réelle représente les différentes étapes de la division cellulaire (Swynghedau, 2008).	22 25
Figure 16 : plan de sites de prélèvement	
Figure 17 : Mesure de la longueur par une loupe numérique et le poids par une balance	27
Figure 18 : Mesure de la longueur de radicule racinaire (photo prise par un loupe numérique à Grx2	28
Figure 19 : Mise en germination des graines d' <i>Abelmoschus esculentus</i>	28
Figure 20 : histogramme du pourcentage des graines germées (<i>Abelmoschus esculentus</i> (gombo) MT1)	35
Figure 21 : histogramme du pourcentage des graines germées (<i>Abelmoschus esculentus</i> (gombo) MT2)	36
Figure22 : observation microscopique du stade Prophase de la variété <i>Abelmoschus esculentus</i> L à Gr x100	38
Figure23 : observation microscopique du stade Prophase de la variété <i>Abelmoschus esculentus</i> L	38

à Gr x40

Figure24: observation microscopique du stade Prophase de la variété *Abelmoschus esculentus* L 39

à Gr x100

Figure25: observation microscopique du stade Prophase de la variété *Abelmoschus esculentus* L 39

à Gr x100 A :variété du Bouda ,B : variété du Égypte

Figure26: observation microscopique du stade Prophase de la variété *Corchorus olitorius* à Gr 40
x40

Figure27: observation microscopique du stade Métaphase de la variété *Abelmoschus esculentus* 40

L à A : variété du Bouda à G x100 , B : variété du Tlemcen à G x 40, C : variété du Égypte
àGx100

Figure28: observation microscopique du stade Métaphase de la variété *Corchorus olitorius* à Gr 41
x40

Figure29: observation microscopique du stade Anaphase de la variété *Abelmoschus esculentus* L 42

A : variété du Ouaina à Gx100, B :variété du Bouda à Gx100 C : variété du Tlemcen àGx40
D :variété du Ouled Brahim à Gx40

Figure30: observation microscopique du stade Anaphase de la variété *Corchorus olitorius* à Gr 42
x40

Figure31: observation microscopique du stade Télaphase de la variété *Abelmoschus esculentus* L 43

A : variété du Égypte à Gx100, B : variété du Ouaina à g x100, C : variété du Ouled Brahim
àGx100, D :variété du Tlemcen à Gx100, E : variété du Tamanrasset à Gx100,F : variété du
Bouda à G x 40

Figure32: observation microscopique du stade Télaphase de la variété *Corchorus olitorius* à Gr 43
x40

Figure 33 : observation microscopique des chromosomes de la variété *Abelmoschus esculentus* à 44
Gr x40



INTRODUCTION

Introduction

Le genre *Corchorus* L., de la famille des Tiliaceae renferme une quarantaine d'espèces dont l'espèce *corchorus olitorius* (Berhant ,1967). Elle est une plante herbacée annuelle érigée pouvant atteindre 2 à 4 m de haut, habituellement fortement ramifiée (Fonduo et Grubben, 2004). Communément appelé corète potagère, *Corchorus olitorius* est un légume-feuille populaire indigène de la plupart des pays de l'Afrique tropicale et est utilisé comme légume mucilagineux (Fonduo et Grubben, 2004).

Du fait de la richesse de ses jeunes feuilles en substances nutritionnelles (vitamine C, provitamine A, sels minéraux et en protéines), *Corchorus olitorius* pourrait être une "arme puissante" contre les carences nutritionnelles surtout dans les pays en développement (Kahane et al, 2005) ; (Soro et al ,2012).

D'origine controversée, le gombo (*Abelmoschus esculentus* L) est un légume cultivé dans la plupart des pays des régions tropicales, subtropicales et méditerranéennes d'Afrique, d'Inde et d'Amérique. C'est une plante exceptionnelle et originale car toutes ses parties (racines, tiges, feuilles, fruits, graines) sont valorisées sur les plans alimentaire, médicinal, artisanal et même industriel (Marius et al, 1997).

Les fruits et feuilles sont les plus couramment utilisés. Les fruits entrent dans la préparation de nombreuses sauces tandis que les feuilles sont utilisées comme épinards. Sur le plan nutritionnel, le gombo a une teneur élevée en calcium (90 mg/100 g) et en acide ascorbique (18 mg/100g). Les glucides sont présents principalement sous forme de mucilage. Les graines de gombo contiennent environ 20 % de protéines et 20 % de lipides (Charrier, 1983 ; Siemonsma et Hamon, 2004).

La cytogénétique fait le lien entre la cytologie et la génétique. Les premiers travaux chez les végétaux ont débuté au cours de la seconde moitié du 19^{ème} siècle mais c'est surtout à partir des années 1920, que la cytogénétique s'est développée et son importance n'a cessé de croître par la suite (Jahier et al, 1992).

La cytogénétique est l'une de nombreuses disciplines sur lesquelles s'appuie l'amélioration des plantes. Elle participe à la connaissance du matériel végétal utilisé (Nombre de chromosomes, polyploidie) et l'exploitation de la variabilité intraspécifique (Jahier et al, 1992).

Les études caryologiques jouent un rôle prépondérant dans les recherches biosystématiques en vue de la compréhension des relations phylogénétiques (Stebbins, 1971 ; Grant, 1986). Mais, leur développement est lié à l'évolution des techniques de marquages des chromosomes. Les techniques classiques, qui permettent une vision morphologique de la cellule en métaphase, ont rendu possible le dénombrement des chromosomes et l'établissement de caryotypes (Darlington et Lacour, 1940). Le dénombrement chromosomique joue un rôle important dans l'évaluation de la biodiversité et de sa conservation (Martinez et Perker, 1995).

Dans ce travail, l'étude cytogénétique de deux types de graines de mauve (*Corchorus olitorius* et *Abelmoschus esculentus*) collectées dans sept régions différentes où *Corchorus olitorius* d'Inghar et *Abelmoschus esculentus* de six régions (Tamanrasset, Bouda, Ouaina, Tlemcen, Egypte et Ouled Brahim).

Ce travail est subdivisé en plusieurs études réparti en plusieurs étapes:

La première étape consiste à étudier la germination de chaque espèce

- la biométrie des semences.
- Surveiller et compter le nombre de graines en germination.

La deuxième étape consiste à appliquer des techniques de coloration classique pour surveiller les étapes division cellulaire (cycle cellulaire).

- Utiliser les colorants tels que le Giemsa, réactif de Schiff, Orcéine acétique, vert de méthyle.

La dernière étape consiste à utiliser le nitrate d'argent AgNO_3 pour le dénombrement des nucléoles.



PARITÉ I:
synthèse
bibliographique



CHAPITRE I:

*Generalities sur
corchorus olitorius*

1. Noms vernaculaires

Corchorus olitorius Linn est également connue sous ses noms vernaculaires français: « corète potagère », et « mauve des Juifs » (c'est une malvacée) (Kiebre et *al.*, 2016). Elle a d'autres noms, comme : Bush Okra, Nalta Jute, Jute Mallow, Jew's Mallow, Eweddu, Melokhia, Monoheiya, Coreté, Caruru De Bahia, Mlenda, Krinkrin, Craincrain, Jute Potagère (Loumerem et Alercia., 2016).

2. Caractéristiques de la plante

2.1. Origine historique et répartition géographique de la Corète potagère

Son origine géographique était souvent controversée, car on la cultive depuis des siècles tant en Asie qu'en Afrique, et elle est présente à l'état sauvage sur les deux continents. Certains auteurs considèrent l'Inde ou la région indo-birmane comme le centre d'origine de *Corchorus olitorius* L et de plusieurs autres espèces de *Corchorus* (Bonnet., 2015).

Cependant, la présence en Afrique d'un plus grand nombre d'espèces sauvages de *Corchorus* et la plus grande diversité génétique intra spécifique de *Corchorus* indique que l'Afrique serait le premier centre d'origine du genre, avec un centre secondaire de la diversité dans la région indo-birmane. Mais selon Loumerem et Alercia en 2016, ont confirmé que *Corchorus olitorius* L est une plante originaire d'Inde ou la région indo-birmane (Bonnet., 2015).

En Afrique tropicale, il est signalé comme légume sauvage ou cultivé dans de nombreux pays. C'est un légume-feuilles important en Côte d'Ivoire, au Bénin, au Nigeria, au Cameroun, au Soudan, au Kenya, en Ouganda et au Zimbabwe. La corète potagère est également cultivée comme légume-feuilles dans les Caraïbes, au Brésil, en Inde, au Bangladesh, en Chine, au Japon, en Egypte et au Proche-Orient. Elle est cultivée pour la production de jute en Asie (Inde, Bangladesh, Chine) (Bonnet., 2015).

2.2. Usages

Dans plusieurs pays d'Afrique, elle est consommée comme soupe visqueuse, ou ajoutée au ragout pour sa richesse en fibre, vitamines et minéraux (Loumerem et Alercia, 2016).

Le jute a été pendant plus de 100 ans la fibre la plus utilisée pour l'emballage grâce à sa solidité et à sa durabilité, ses faibles coûts de production, sa facilité de fabrication et sa disponibilité en grandes quantités homogènes.

Chapitre I : Generalities sur *Corchorus olitorius*

Les tiges entières de jute sont adaptés à servir de matériel de base pour la pâte à papier, c'est normalement sous forme de chutes de la fabrication de toile d'emballage, de sacs à sucre anciens et d'autres emballages. La pâte qui en résulte est transformée en papier épais et dur, adapté aux cartes et étiquettes. Le cœur central ligneux (stick) qui reste après l'enlèvement du libre peut également être transformé en papier, carton et cellulose.

Des lamelles de racines de corète potagère sont utilisées au Kenya pour traiter les maux de dents une décoction de racine sert de tonique, les pousses feuillées servent contre les troubles cardiaques au Congo, une infusion de feuille est absorbée contre la constipation en Tanzanie, et les graines servent de purgatif et de fébrifuge au Nigeria (Bonnet, 2015). On la cultive dans le sud de l'Europe comme plante textile (Kiebre et *al.*, 2016).

2.3. Taxonomie

La corète potagère *Corchorus olitorius* est une espèce de plantes dicotylédones de la famille des *Tiliaceae* (Kiebre et *al.*, 2016).

Tableau 1 : Taxonomie de *Corchorus olitorius* Linn. D'après Kiebre (2015).

Règne	<i>Plantae</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Ordre	<i>Malvales</i>
Famille	<i>Tiliaceae</i>
Genre	<i>Corchorus</i>
Nom binominal	<i>Corchorus olitorius</i> Linn

2.4. Aspect botanique

2.4.1. Description

Est une plante annuelle, qui pousse en Aout – Septembre - Octobre dans les régions tropicales, subtropicales et chaudes. Il existe environ 50-60 espèces répartis dans le monde, principalement en : Tanzanie, sud d'Afrique, Ethiopie, Asie et Amérique Latine.

Elle occupe la tête de liste des plantes utilisées en Cote d'Ivoire, Benin, Nigeria, Cameroun, Zimbabwe, Uganda, Kenya, Soudan (Loumerem et Alercia, 2016).

Chapitre I : Generalities sur *Corchorus olitorius*

La corète potagère mesure environ 2,4 m de hauteur, ses feuilles (6 à 10 cm de hauteur et 3.5 à 6 cm de largeur (Mahmoud et *al.*, 2016) sont de couleur verte, et de forme lancéolée et finement crantée (Loumerem et Alercia, 2016), avec une pointe piquante, une base aigue et une texture légèrement épineuse. Leurs tige est droite, les branches sont de taille moyenne (Oswaru et *al.*, 2012) (figure 1).



Figure 1 : Feuilles de la corète potagère *Corchorus olitorius* Linn d'après Oswaru et *al* (2012)

Tableau 2 : Propriétés des feuilles d'el Mouloukhia *Corchorus olitorius* Linn (Bonnet, 2015).

Partie végétale utilisée	Feuilles
Couleur	Verte
Goût	Proche du goût des épinards
Odeur	Typique au henné
Rendement	5-15 t/ha (ou bien 20-25kg / 10m ²)

Les fleurs sont hermaphrodites, pollinisées par les insectes, mesurant 2-3 cm de diamètre, elles sont jaunes et contiennent 5 pétales (figure 2).



Figure 2 : Fleurs de la corète potagère *Corchorus olitorius* Linn.

long et remplis de grains sous forme de triangle noir (figure 3). Les graines sont non comestibles et très toxiques (Mahmoud *et al.*, 2016) (figure 4).

Cette plante favorise les sols sablonneux et argileux, elle prospère bien dans les sols acides, neutres, alcalins, et ne peut pas tolérer les sols humides (Loumerem et Alercia, 2016).



Figure 3 : Fruits de la corète potagère *Corchorus olitorius* Linn.

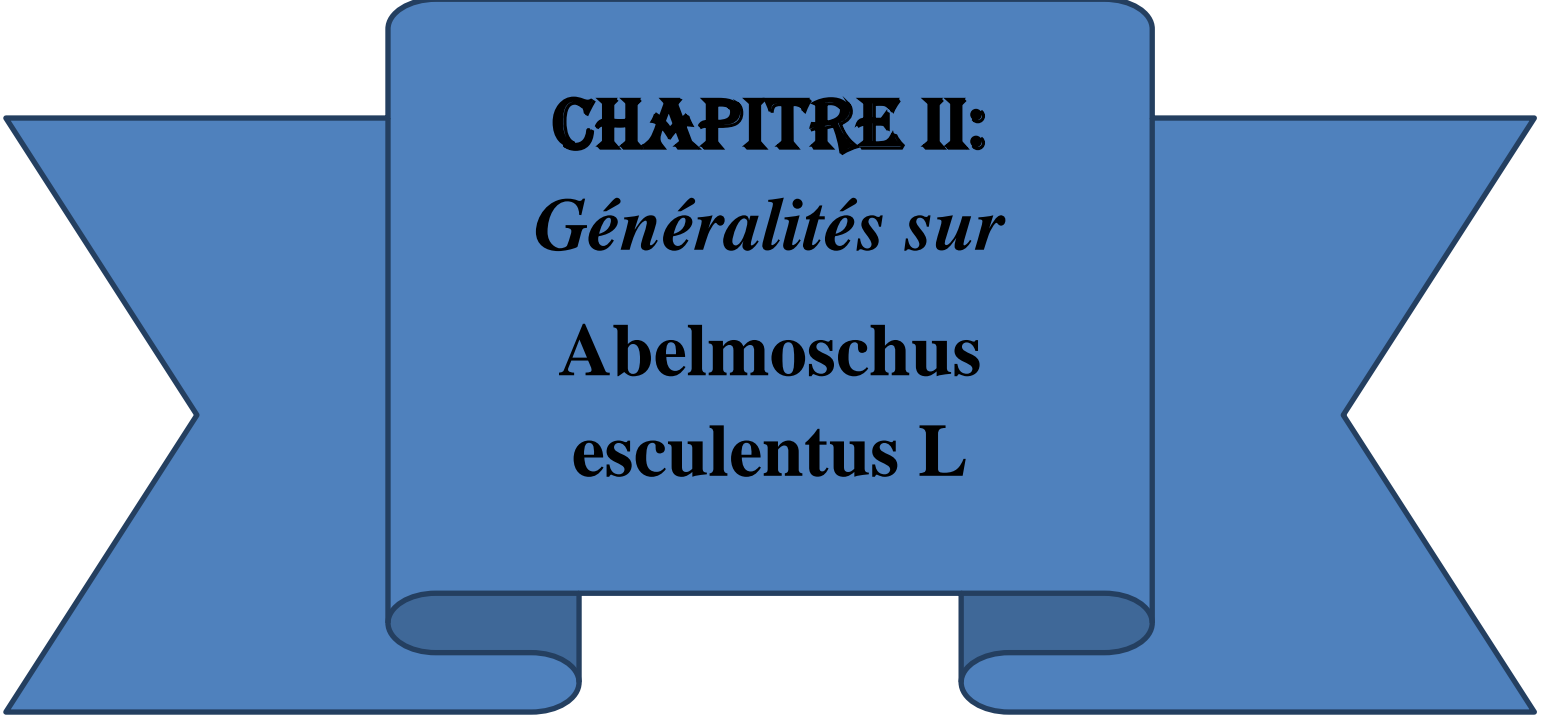


Figure 4 : Graines de la corète potagère *Corchorus olitorius* Linn.

2.5 - Conditions écologiques

Le *Corchorus olitorius* est cultivé dans des zones climatiques très diverses à des altitudes allant du niveau de la mer à 1200 m environ. Il est peu adapté aux températures froides et sa croissance est ralentie durant les mois d'harmattan (de Janvier à Mars au Bénin), secs et froids, que connaissent les régions s'étendant entre 8° de latitude nord et la méditerranée (Schippers, 2004).

Les conditions optimales sont un climat humide (600 à 2000 mm de précipitations/an), des températures comprises entre 25 et 32 °C, des sols limono-sableux riches en matière organique. Il se développe moins bien sous des arbres ou quand il est en permanence à l'ombre. Au Nigéria, le rendement varie de 20 t à 25t /ha mais des essais complets réalisés par MBAH-NGAMI en 1998 au Cameroun ont donnés 38 t/ha pour la variété Ewondo avec 20 tonnes de fumier de volaille/ha ha (Grubben *et al.*, 2004).



CHAPITRE II:
Généralités sur
Abelmoschus
esculentus L

1 Historique

Pendant longtemps le gombo fut rattaché au genre *Hibucus*, C'est en 1924 que Hochreutiner proposa d'en faire un genre à part entière. Mais il se heurta à ses pairs qui estimaient qu'il n'y avait pas d'éléments pertinents pour l'accepter. Il a fallu attendre jusqu'en 1973-1974, avec Biswas, Terrel et Winters, pour que les derniers éléments de polémique soient dissipés. La distinction reconnue est basée sur les caractéristiques du calice : spatiforme, le calice à cinq dents courtes est soudé à la corolle et est caduc après la floraison.

Tandis que Hochreutiner organisait le genre en quatorze espèces. Borssum Waalkes en 1966 proposa une classification ne s'articulant qu'autour de six espèces, trois étant plus ou moins cultivées (*A. esculentus*, *A. manihot* et *A. moschatus*). Les trois autres sont strictement spontanées (*A. crinitus*, *A. angulos* et *A. fieulneus*). En 1968, Bates proposa quelques modifications dont le passage de la sous-espèce *A. moschatus* spp. *Tuberosus* au rang d'espèce sous le nom d'*A. rugosus* (Ouedrago, 2009).

2. Données taxonomiques

Le genre *Abelmoschus* appartient à la famille des Malvacées, laquelle comprend environ 1500 espèces surtout intertropicales. C'est une famille très facile à reconnaître par sa fleur qui a un aspect typique dû :

- A cinq pétales à préfloraison tordue (chaque pétale est à la fois recouvert et recouvrant).
- Aux nombreuses étamines soudées en un tube.

Le genre *Abelmoschus* est constitué d'une série polyploïde dont l'organisation n'est pas aisée à saisir. On peut cependant distinguer trois niveaux de ploïdie. Un premier ensemble d'espèces possèdent des nombres chromosomiques de base. Le deuxième niveau comprend les polyploïdes issus directement des génomes de base. Le dernier niveau comprend les Gombos de type " Guinéen" d'Afrique Occidentale (Ouedrago, 2009 et Yakoubi, 2014).

2.1 Classification d'espèce

L'espèce cultivée *Abelmoschus esculentus* L. porte des noms différents selon les pays : Okra ou Lady's finger en anglais, Gombo en français, Quigombo en espagnol, Bhindi en hindi, Quiabero au Brésil et Bamiah en arabe. Les jeunes fruits produit par cette espèce sont utilisés comme légume. On récolte les fruits immatures de 3 à 6 cm de long, dont les fibres ne sont pas encore différenciées et dont les graines sont en cours de formation (Menouar, 2015).

Tableau 3: Classification phylogénétique d'*Abelmoschus esculentus*.

Règne	Plantea
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Dilleniidae
Ordre	Malvales
Famille	Malvaceae
Genre	<i>Abelmoschus</i>
Espèce	<i>Abelmoschus esculentus</i> L

2.2. Description botanique

Abelmoschus esculentus (L.) Moench est une herbacée annuelle à port érigé.

a - Tige

La tige principale de *A. esculentus* est cylindrique, de couleur pourpre ou verte, glabre ou légèrement pubescente et peut atteindre une hauteur de 1,5 à plus de 3 m. Elle se lignifie après un certain temps et présente des ramifications latérales plus ou moins importantes suivant les variétés (De Lannoy, 2001 ; Siemonsma & Hamon, 2004).

b - Feuilles

Disposées en spirale, simples stipulées, présentant un limbe le plus souvent palmatilobé à palmatipartite en trois ou sept segments, les feuilles de gombo sont de couleur verte à rouge (De Lannoy, 2001).



Figure 05 : feuilles de gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.))

c- Racines

A. esculentus a un système racinaire relativement important qui permet de fixer la plante profondément dans le sol. Il est constitué d'une racine pivotante d'où se développent de nombreuses racines secondaires (De Lannoy, 2001).



Figure 06: racine de gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.))

d- Fleurs

Les fleurs de gombo, comme celles de la plupart des Malvacées, sont éphémères, hermaphrodites, axillaires, solitaires et de grandes dimensions. Elles sont de couleur crème, jaune ou jaune d'or avec une coloration rouge à la base des cinq pétales libres. L'anthèse se produit très tôt dans la matinée. A l'aube, les fleurs sont épanouies. Elles demeurent ouvertes toute la matinée et se referment dans le milieu de l'après-midi. Elles sont fanées le soir et les pétales tombent dès le lendemain (Hamon, 1987; De Lannoy, 2001).



Figure 07 : fleur de gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.))

e- Fruit

Le fruit est une capsule érigée, cylindrique, fusiforme, de section ronde (fruit lisse) ou anguleuse (5 à plus de 10 arêtes par fruit). De coloration variable (vert à rouge), les fruits peuvent être duveteux, légèrement rugueux ou épineux. Ils sont récoltés frais quelques jours après la floraison. En effet, la croissance du fruit est maximale la première semaine. Au-delà, il se lignifie et devient impropre à la consommation. A maturité, les fruits deviennent fibreux et s'ils ne restent pas complètement fermés, s'ouvrent par des fentes longitudinales (Koechlin, 1989; De Lannoy, 2001).



Figure 08 : fruit de gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.))

f- Graines

De forme globuleuse à ovoïde, glabres ou duveteuses, les graines sont assez grosses et de couleur grise. Conservées dans les conditions favorables, elles peuvent conserver leur pouvoir germinatif durant deux ans et même plus (De Lannoy, 2001).



Figure 09 : graines de gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.))

3. Usages

Les jeunes fruits immatures constituent un légume important, que l'on consomme bouilli ou frit. En Afrique de l'Ouest, ils sont généralement bouillis pour faire des soupes et des sauces gluantes. On peut les conserver par séchage, entiers ou coupés en tranches, ou encore par saumurage. Les jeunes feuilles sont couramment consommées comme épinard et le feuillage est parfois utilisé comme aliment pour le bétail.

Le mucilage du gombo a des usages médicaux et industriels. On l'a utilisé comme substitut du plasma sanguin, ou pour accroître le volume sanguin. Les feuilles sont parfois utilisées comme base de cataplasmes, comme émoullient, sudorifique ou antiscorbutique, et pour traiter la dysurie. Le mucilage du gombo est utilisé comme agent de collage pour la fabrication de papier glacé, ainsi qu'en confiserie. On peut en confectionner des cordes, et l'utiliser pour la fabrication de papier et de carton. Les graines torréfiées de gombo sont employées dans certaines régions comme substitut du café.

4. Exigences écologiques

4.1. Exigences climatiques

Le gombo est une espèce bien adaptée aux climats chauds et humides. Il est sensible à la sécheresse mais cette sensibilité varie suivant les phases du cycle (Sawadogo et al. 2006) ont montré que l'effet du stress hydrique en phase de bétonisation est très néfaste pour le gombo et se manifeste par une baisse des composantes du rendement. En climat sahélien, les besoins en eau du gombo au cours d'un cycle cultural complet sont de l'ordre de 780 à 1000 mm.

A. esculentus ne supporte pas des températures nocturnes trop basses. Il nécessite des températures supérieures à 20°C pour avoir une croissance normale. L'initiation florale et la floraison sont retardées à mesure que la température s'élève. Par contre, Nana (2005) a rapporté que les meilleurs rendements sont obtenus en période chaude.

Le gombo est une plante photopériodique, c'est une plante à jours courts.

4.2. Exigences édaphiques

Le gombo tolère une grande diversité de sols. Cependant, il préfère les sols profonds, limono-sableux, bien drainés et riches en matières organiques. Le pH optimal pour la culture du gombo varie de 6,2 à 6,5 (Menouar, 2015).



CHAPITRE III:
Cytogénétique
végétale

La cytogénétique fait le lien entre la cytologie et la génétique, c'est surtout à partir de 1920 que la cytogénétique s'est développée et son importance n'a cessé de croître par la suite. La cytogénétique est d'abord une science d'investigation. Elle a activement contribué à la compréhension des mécanismes héréditaires et la nouvelle classification du monde végétale (taxonomie et phylogénie). Elle participe à: La connaissance du nombre de chromosomes matériel végétal utilisé, l'établissement des cartes génétiques, L'exploitation de la variabilité intra spécifique, interspécifique ou induite (Jahier et *al.*, 1992).

La cytogénétique est l'une de nombreuses disciplines sur lesquelles s'appuie l'amélioration des plantes. Elle participe à la connaissance du matériel végétal utilisé (Nombre de chromosomes, polyploïdie) et l'exploitation de la variabilité intraspécifique (Jahier et *al.*, 1992).

1- La chromatine

En dehors des divisions cellulaires l'ADN est sous la forme de chromatine, par des colorants, on peut révéler sur les chromosomes des zones de coloration plus ou moins intenses reflétant le degré de condensation de la chromatine. On distingue: l'euchromatine (chromatine diffuse) et l'hétérochromatine (Chromatine condensée) (Harry, 2001) (Figure 10).

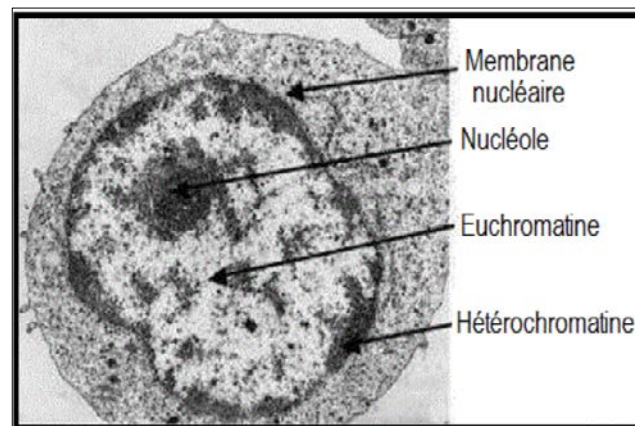


Figure 10: Schéma représente les états de la chromatine (Harry, 2001).

1-1 L'euchromatine (chromatine diffuse)

Elle est constituée de chromatine décondensée durant l'interphase ce qui permet la transcription des séquences codantes qu'elle contient.

1-2 L'hétérochromatine (chromatine condensée)

Elle correspond à une zone fortement colorée qui reste condensée dans le noyau cellulaire durant l'interphase. On distingue deux types: hétérochromatine constitutive et hétérochromatine facultative (Anthony et *al.*, 2002; Harry, 2001; Dorkeld, 1994).

a) L'hétérochromatine facultative

Elle correspond à un état de condensation non permanent entraînant l'inactivation des séquences codantes impliquées. (Différences dans le comportement de deux chromosomes homologues).

b) L'hétérochromatine constitutive

Elle représente, à l'inverse, un état de condensation permanent de certaines zones, affectant les deux chromosomes homologues. Elle est composée des séquences d'ADN moyennement ou hautement répétées riches en paires de bases GC et AT et se trouve dans des régions spécifiques notamment au niveau des centromères et des télomères (Harry, 2001).

2- Le chromosome

C'est une structure en forme de bâtonnet faite de chromatine (matériel génétique) nucléaire, visible pendant la division cellulaire.

Le chromosome des cellules eucaryotes est le support morphologique de l'information génétique. Il est formé par une fibre nucléosomique non circulaire (elle possède donc des extrémités) dont le compactage varie au cours du cycle cellulaire (Maillet, 2006) (Figure 11).

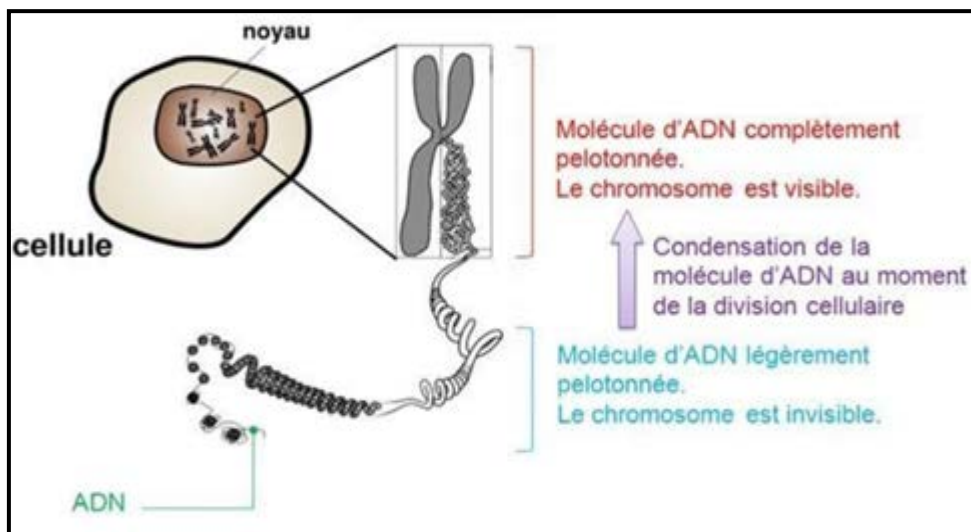


Figure 11 : les différentes étapes de la condensation de la molécule d'ADN (Maillet, 2006).

Les segments chromosomiques situés de part et d'autre du centromère constituent les deux bras du chromosome. La position du centromère permet de distinguer un bras court ou proximal (bras p) et un bras long ou distal (bras q) (Anthony et *al.*, 2002) (Figure 12).

Les chromosomes sont des structures visibles à certains moments du cycle cellulaire. Pendant l'interphase, la plupart des régions chromosomiques sont plutôt très étirées ; ce qui permet aux gènes de s'exprimer (Swynghedau, 2008).

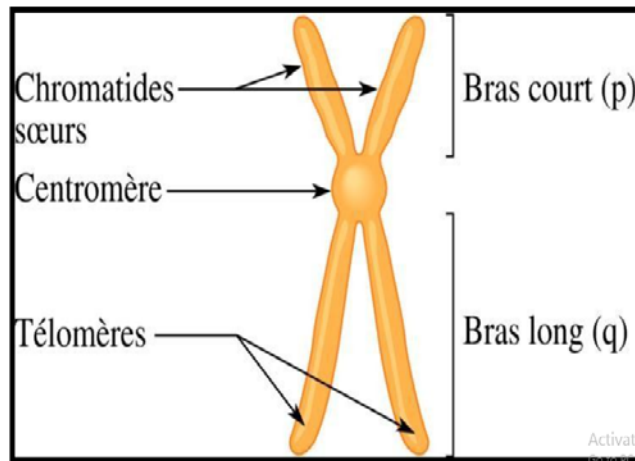


Figure 12: Schéma représente un chromosome métaphasique (Swynghedau, 2008).

2-1-Les types du chromosome

Les chromosomes se classifient en quatre types suivant leur forme qui est déterminée par la position du centromère (Figure13):

a) Chromosomes métacentriques : le centromère est en position centrale (position médiane) ce qui lui donne des bras de longueurs à peu près égales.

b) Chromosomes sub-métacentriques : le centromère est presque en position centrale; les chromatides de ce chromosome présentent des bras de longueur inégale (un petit bras « p » et un long bras « q »).

c) Chromosomes acrocentriques : le centromère est plus proche de l'une des deux extrémités (les télomères) le bras court est très bref.

d) Chromosome télocentrique : présente un centromère très proche de ses télomères.

En cas de perte du centromère (anomalie), le chromosome est dit **acentrique**. D'autres anomalies peuvent provoquer l'apparition d'un chromosome possédant deux centromères nommé **chromosome dicentrique** lors de la méiose (Lemondé et Clément, 1983).

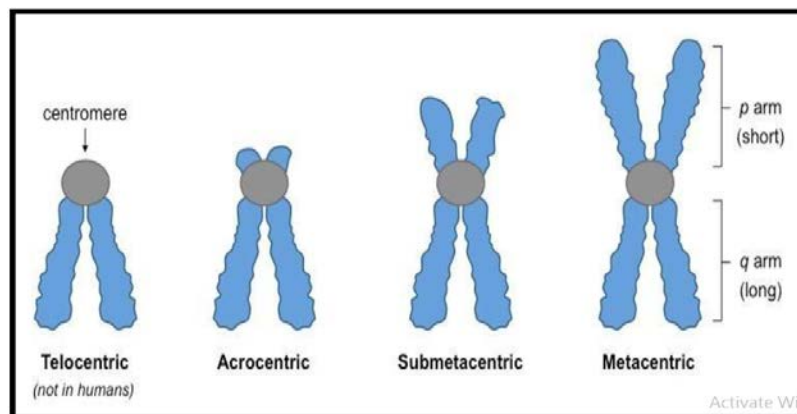


Figure13: Les quatre types de chromosome selon la position de centromère (Lemondé et Clément, 1983).

3- Le cycle cellulaire

Avant la division cellulaire, une cellule doit dupliquer son contenu, notamment son ADN, ces phénomènes se produisent au cours de l'interphase. L'alternance de la mitose et de l'interphase est qualifiée de cycle cellulaire (Jorde *et al.*, 2004) (Figure14).

Les différentes étapes du cycle cellulaire sont régulées par des interactions complexes, les régulateurs de la division cellulaire sont des kinases cycline-dépendants (Swynghdau, 2008).

3-1- Différentes phases du cycle cellulaire

3-1-1- L'interphase

L'interphase est la période comprise entre la fin d'une division et le début de la division suivante : elle correspond à la plus grande partie du cycle (Maillet, 2006).

L'interphase se décompose en 3 phases : G1, S, G2.

a) Phase G1

La cellule en phase G1 contient la quantité d'ADN caractéristique de l'espèce, correspondant dans les cellules somatiques à $2n$ chromosomes (par exemple 23×2 , soit 46 dans l'espèce) ; cette quantité reste constante pendant toute la phase G1 (Ghorbal, 2011).

Cette phase joue un rôle essentiel dans la régulation du cycle cellulaire : La cellule contrôle son environnement et sa propre taille qui double avant la phase S. La phase G1 est une phase de synthèse, au cours de laquelle la réplication de l'ADN ne produit pas. Les cellules viennent de se diviser : leur volume cytoplasmique est faible (Maillet, 2006).

b) Phase S

Au début de la phase le chromosome est fait d'une chromatide et en fin de phase le chromosome sera composé de deux chromatides (Somouelian *et al.*, 2009).

Ces deux chromatides sont assemblées au centromère, le complexe centriolaire (le centrosome) se réplique durant la phase S. Chaque centriole père donne naissance à un centriole fils, chaque centriole père et fils s'assemblent et les centrioles fils s'entourent de microtubules rayonnants et deviennent des centrioles pères à leur tour. Cette réplication des centrioles est dite semi-conservative. Les deux centrosomes formés vont s'écarter pour former les deux pôles (Ghorbal, 2011).

c) Phase G2

Une fois la réplication de l'ADN terminée, phase G2 commence. Ici, la croissance de la cellule est terminée, mais elle continuera à remplir ses fonctions. Pendant cette phase, les centrosomes se répliquent, ils permettront le bon déroulement de la mitose. Cette phase se termine en passant le point de contrôle G2 où la mitose commence. La phase G2 est une réplication de l'ADN est achevée (Jorde *et al.*, 2004).

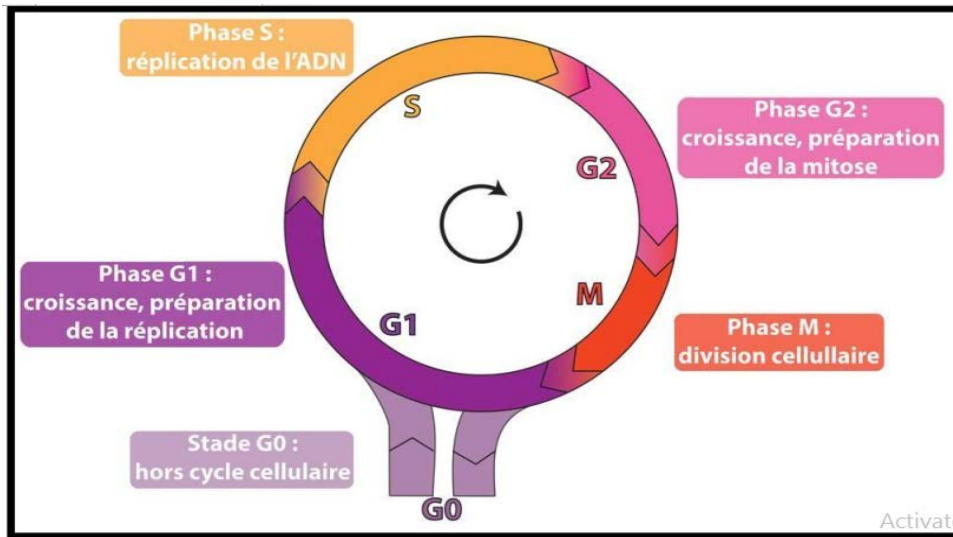


Figure 14: Schéma représente les différentes phases du cycle cellulaire (Jorde et al., 2004).

3-1-2- La phase M (mitose)

Le processus de division cellulaire comprend, une division nucléaire (caryocinèse); une division cytoplasmique (cytodiérèse) (Karp, 1998) (Figure15).

3-1-2-1- Caryocinèse

Caryocinèse comprend cinq phases : la prophase, la prométaphase, la métaphase, l'anaphase et la télophase. Elle est produite grâce au fuseau mitotique constitué de Microtubules (Alberts et al., 2004).

3-1-2-1-1- Prophase

elle est caractérisée par une condensation des chromosomes dans le noyau dont l'enveloppe existe en cours. Les chromosomes sont constitués par l'association de deux chromatides (Swynghdau, 2008).

Les microtubules s'organisant en fuseau tendu entre les deux centrosomes qui migrent vers chacun des pôles nucléaire. La prophase prépare la réplication des chromosomes (durées 15 à 30 min) (Maillet, 2008).

3-1-2-1-2- La prométaphase

Est observée par la rupture de l'enveloppe nucléaire, ainsi que la pénétration des microtubules kinétochoriens et polaires dans la « zone nucléaire » (il est plus simple de ne pas considérer cette phase) (Swynghdau, 2008).

3-1-2-1-3- La métaphase

Regroupement des centromères dans le plan équatorial du fuseau de division (l'ensemble des chromosomes clivés, ainsi rangés, forme une figure appelée plaque équatoriale) (Maillet, 2008).

3-1-2-1-4 - L'anaphases

Correspond au partage des chromosomes en deux lots identique, elle est caractérisée par :

- L'allongement des microtubules polaires.
- Le raccourcissement des microtubules kinétochoriens.
- La migration des chromosomes vers les pôles mitotiques (Ghorbal, 2011).

3-1-2-1-5 - La télophase

Est une période caractérisée par :

- L'arrêt migration des chromosomes vers les poèles.
- La disparition du fuseau.
- Les chromosomes sont condensent et les deux noyaux –fils (chacun avec $2n$) du noyau initial vont se former. La cytokine finale va donner deux cellules filles (Swynghedau, 2008).

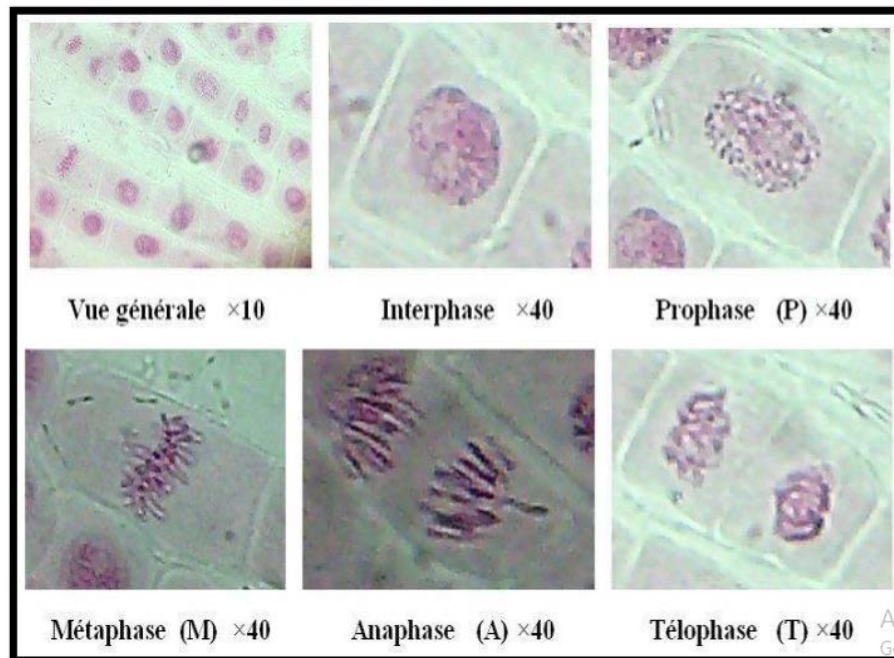


Figure 15: Photo réelle représente les différentes étapes de la division cellulaire (Swynghedau, 2008).

3-1-2-2 - La cytotdièrèse

La cytotdièrèse commence après la télophase ou un peu avant sa fin. Chez la cellule végétale, la cytotdièrèse est très différent de par la présence d'une paroi rigide (divisée en une paroi primaire, cellulosique et paroi primitive, l'ensemble forme une paroi péctocellulosique) (Mabuchi, 1986). Elle se réalise par la construction d'une nouvelle paroi, phragmoplaste appelle plus simplement corps intermédiaire entre les deux cellules filles (des vésicules golgiennes s'accumulent au centre de cellule (Somouelian et *al.*, 2009).



PARTIE II:
Expérimentale



CHAPITRE I:
Matériels et méthodes

1- sites de prélèvement

Le matériel d'étude est subdivisé en deux types de graines de mauve (*Corchorus litorius*) d'Inghar et (*Abelmoschus esculentus*) de six régions (Tamanrasset, Bouda, Ouaina, Tlemcen, Egypte et Ouled Brahim)

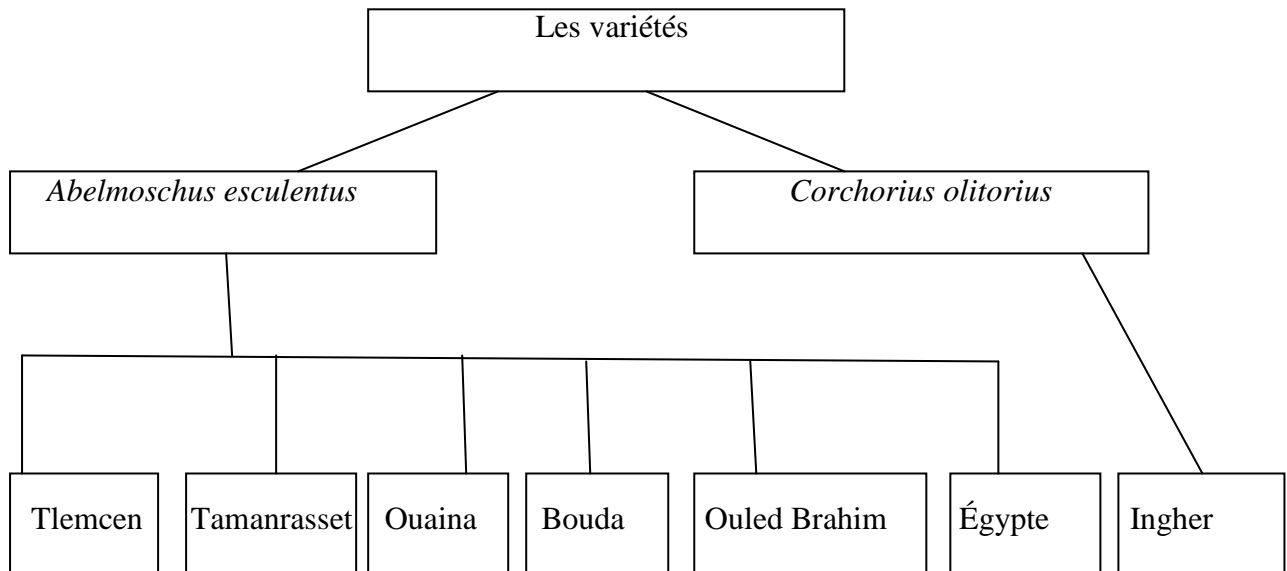


Figure 16 : plan de sites de prélèvement

2. l'objectifs de l'étude

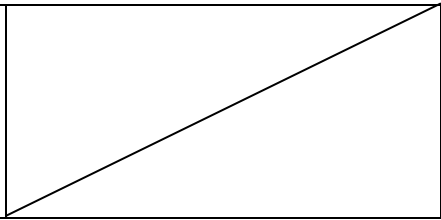
Le but de cette étude et pour le choix de ce type de plante, est d'avoir une idée sur la morphologie de grains (étude biométrique), on a récupéré les bon grains et les plus sains, et le comportement physiologique des grains (pouvoir germinatif) , a partir cette dernière étape , on a découper des râpeux racinaires pour la coloration , après la coloration que étude les caractéristique génétique (chromosomes et nucléoles).

3. Caractéristiques géographiques des sites de prélèvement

On récapitule tout les cordonnées géographique et les caractères climatique prélèvement dans c'est tableau (tableau 04)

Tableau 04 : les Caractéristiques géographiques et Caractères climatiques des sites de récolte des graines

La région de prélèvement de substrat végétale	Cordonnées géographiques	Caractères climatiques
<p>Tlemcen : La wilaya de Tlemcen s'étend sur une superficie de 9,018 km².</p>	<p>Latitude: 34° 53' 24" Nord Longitude: 1° 19' 12" Ouest</p>	<p>-Température : La température moyenne varie de 12°C en hiver à 26.6°C en été. - Pluviométrie: 600 à 800 mm en moyenne pour les Monts</p>
<p>Tamanrasset : est localisée dans le Sud du Sahara algérien, dans la chaîne montagneuse du Hoggar à 1 400 mètres d'altitude. Il a une superficie de 37 713 km².</p>	<p>Latitude : 22° 47' 13" Nord Longitude : 5° 31' 38" Est</p>	<p>-Température : La température moyenne en été est d'environ 29 ° le jour et 13 ° le soir. - Pluviométrie: 23 mm</p>
<p>Ouled Brahim : est l'un des palais de la municipalité d'Ouled Ahmed (Timmi) dans le district d'Adrar de la province d'Adrar dans le sud-ouest de l'Algérie. Il a une superficie de 4 650 km².</p>	<p>Latitude : 27° 47' 47" Nord. Longitude : 0° 17' 08" Ouest.</p>	/
<p>Bouda : se situe à 27 km au Nord-Ouest d'Adrar.</p>	<p>-Longitude : 28° 0' 51" Nord -Latitude : 0° 30' 9" Ouest</p>	/
<p>EGYPTE</p>	<p>Latitude : 30° 2' 41" Nord Longitude : 31° 14' 44" Est.</p>	<p>Température : En moyenne la température est 22.1 °C. Pluviométrie: 18 mm de pluie par an</p>
<p>Inghar : Est l'une des municipalités d'In Saleh, qui s'étale sur une superficie de 28, 969 km².</p>	<p>Latitude: 27°06'11" Nord Longitude: 1°54'37" Est. Altitude : 258 m</p>	/

Ouaina	Latitude: 27°53'44 Nord Longitude: 0°21'46 Est. Altitude : 1,08 km	
---------------	---	---

4. Mesure de poids et de la longueur des graines

Après avoir sélectionné les variétés étudiées pour la mauve, nous avons calculé la longueur et le poids de 50 graines pour chaque variété.



Figure 17 : Mesure de la longueur par une loupe numérique et le poids par une balance

5. Suivi de croissance

Les graines de deux types de Mouloukhia (corète potagère et gombo) ont été suivi physiologiquement (pouvoir germinatif) où les graines étaient distribuées selon deux méthodes de germination :

- * La première, on a placé les graines dans des assiettes avec un peu d'eau.
- * La seconde par tremper les graines dans l'eau pendant 24 heures, puis enlevé la coque de surface et réparti les graines dans des assiettes à raison de 10 graines dans chaque plat. Pour chaque variété, 50 graines étaient choisi et le temps de germination varié de 14 à 20 jours pour la première méthode selon chaque variété. Alor que pour la deuxième méthode, le temps de germination était de 5 à 10 jours. Ensuite, nous avons mesuré la longueur de la partie racinaire obtenue après germination avec une loupe numérique.

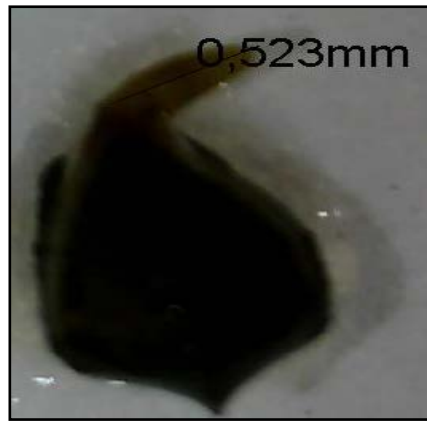


Figure 18 : Mesure de la longueur de racine (photo prise par une loupe numérique à Grx2)

6. Etude de mitose somatique

6.1. Germination

Pour étudier les chromosomes mitotiques, on doit passer par la germination pour l'obtention des jeunes racines à une température ambiante.



Figure 19 : Mise en germination des graines d'*Abelmoschus esculentus*

6.2. Échantillonnage

Nous avons déterminé la période de la journée où le facteur de division était plus élevé; C'est le plus souvent entre 8 heure et 11 heure du matin, et les racines sont prises entre 1 et 1,5 cm de longueur du racine.

6.3. Prétraitement

Après avoir atteint la longueur appropriée des pointes des racines, elles sont trempées dans un agent méto-classique 8-hydroxyquinoléine pendant 48 h à 4 ° C.

Le but de cette étape est:

- * Prévenir les divisions cellulaires en métaphase
- * Contraction des chromosomes
- * Pour nous faciliter le dénombrement chromosome.

6.4. Fixation

Les apex racinaires sont trempés dans un mélange de Carnoy II (alcool absolu, acide acétique) ; (3 V, 1 V) ; (Carnoy, 1986) pendant au moins 48 h. Ce mélange à un rôle de:

- * fixer toute évolution des la divisions cellulaires et détruire toute vie cellulaire.
- *conserver l'intégrité structurale des chromosomes.
- * éliminer les gouttelettes lipidiques qui sont présentes surtout au niveau des racines principales.

6.5. Premiers rinçages

On rince les apex racinaires par l'eau distillée trois fois pendant 5 min. Pour éliminer l'empreinte du fixateur.

6.6. Hydrolyse

S'effectue par HCl 1N ou acide acétique 45% pendant 8 à 10 minutes à 60 ° C, dont le but de l'hydrolyse est le ramollissement des parois pour obtenir un bon étalement des cellules et des chromosomes.

Cette opération permet d'hydrolyser les substances pectiques de la lamelle moyenne, il permet l'éclaircissement du cytoplasme et il provoque la rupture des liaisons N-glycosidique des bases puriques et libère les groupements aldéhydiques d'ADN sur les molécules de sucre de l'ADN et permettant une meilleure fixation de la fuchsine basique (coloration de Feulgen).

6.7. Deuxièmes rinçages

Le rinçage à l'eau distillée ce fait trois fois pour arrêter l'hydrolyse des racines.

6.8. Coloration des chromosomes

6.8.a. Coloration au vert de méthyle

Cette coloration (au vert de méthyle) permet de mettre en évidence à la fois l'ADN et l'ARN. Ce colorant basique qui se fixe sur les acides nucléiques. Dans le noyau, la chromatine est colorée par le vert de méthyle alors que les nucléoles sont fortement colorés par la pyronine.

La chromatine correspond aux chromosomes interphasiques dont l'un des constituants est l'ADN. Au niveau des nucléoles (sans membrane) se trouvent rassemblées de nombreuses molécules d'ARN. Il s'agit de molécules d'ARNt qui sont synthétisées et assemblées en sous-unités ribosomiques au niveau de nucléole.

6.8. b. Coloration au Giemsa

Cette coloration est effectuée après une hydrolyse par HCl 1N ou acide acétique 45%. Le Giemsa est un colorant spécifique des chromosomes, constitué d'un mélange de deux colorants (azur de méthylène et éosine) rose violacé. Le Giemsa permet notamment de mettre en évidence les territoires chromosomiques. Le Giemsa colore en bleu les structures cytoplasmiques et en rouge pourpre les structures nucléaires et autres organites contenant de l'ADN.

6.8. c. Coloration par orcéine acétique

Les apex racinaires sont rincés par l'eau distillée pendant 5 min après fixation, cette coloration ne nécessite pas l'hydrolyse.

Donc les apex racinaires sont placés dans un mélange (éthanol 70° - carmin acétique 45%) (3V-1V) pendant 24 h jusqu'à 48 h à température ambiante.

6.8. d. Coloration au réactif de Schiff

Cette coloration est effectuée après une hydrolyse par HCl 1N ou acide acétique 45%. Elle nécessite le réactif de Schiff préparé à partir de la fushine basique (Feulgen et Rosenberck, 1924 et Darlington et La cour, 1970) qui colore d'une façon spécifique l'ADN en rouge violacé. Donc les apex racinaires sont placés dans le réactif de Schiff entre 30 min et une heure à l'obscurité et à température ambiante (Les groupements aldéhydes libérés par

hydrolyse, mis en présence du réactif de Schiff, donnent une couleur rouge aux chromosomes).

6.9. Observation microscopique

L'écrasement se fait à l'aide d'un stylo plat, entre lame et lamelle et avec un léger chauffage pour assurer la pénétration du colorant. L'observation s'effectue par un microscope optique, et les prises de photos de meilleures plaques métaphasiques ont été réalisées au fort grossissement (x100) à l'immersion.

7. Mise en évidence de nucléoles

Avec le même principe précédent on fait le prélèvement, prétraitement, fixation, hydrolyse et écrasement sans coloration, et on continue avec la:

Congélation : on mit les lames dans un congélateur durant deux nuits.

Déllamelage : les lamelles sont rapidement décollées à l'aide d'un scarpel.

Séchage : les lames sont laissées à l'air libre loin de la poussière au maximum deux jours.

C'est une coloration différentielle, la technique consiste en un dépôt de nitrates d'argents et qui met en évidence les organisateurs nucléolaires (NORS), c'est-à-dire le nombre exact de nucléole. (Neves et al, 1997)

Cette méthode de coloration est réalisée sur des apex racinaires prétraités par le 8 Hydroxyquinoléine ou eau froid.

Après une hydrolyse par HCl IN ou acide acétique 45%, on mit une à deux gouttes de solution AgNO_3 , préparé à 15% (voir annexe) sont déposées sur les préparations.

Nous avons utilisé des feuilles d'acétates pour les couvrir les préparations et elles sont laissées à l'étuve à 60°C pendant 30 min.

L'observation est réalisée à l'aide d'un microscope photonique après décollement. On peut déposer entre les lames colorées et les lamelles des gouttes de glycérine. Les lames colorées au nitrate d'argent sont luttées à l'aide d'un vernis ordinaire pour les conserver à longue durée.



CHAPITRE II:
Résultats et discussion

1- Etude de la germination

1-1-Mesures biométriques

Après avoir mesuré la longueur et le poids de 50 graines de chaque variété, nous avons obtenu les résultats listés dans les deux tableaux (5,6) (voir annexe).

Concernant la première espèce (*Abelmoschus esculentus*), nous avons remarqué que leur longueur et le poids diffèrent d'un rangé à l'autre, car les graines de **Tlemcen** Sa longueur varie de 2.038 mm à 3.418 mm tandis que le poids est de 0.06 g à 0.11 g et **Tamanrasset**, sa longueur varie entre 2.24 mm à 3.022 mm et son poids 0.04 g à 0.05 g alors que l'**Égypte** est sa longueur 2.34 mm à 3.351 mm et son poids 0.02 g à 0.05 g et **Ouaina** elle est sa longueur de 2.315 mm à 2.916 mm et son poids de 0.02 g à 0.07 g, **Bouda** sa longueur de 2.171 mm à 2.888 mm et son poids de 0.01 g à 0.07 g et enfin les graines des **Ouled Brahim** Sa longueur est comprise entre 1.865 mm et 3.139 mm et son poids est compris entre 0.02 g et 0.1 g.

Et en ce qui concerne la deuxième espèce (*Corchorus olitorius*), d'après les résultats obtenus, les graines de cette région (**Inghar**), la longueur est comprise entre 0.866 mm et 1.165 mm et son poids est compris entre 0.0005 g et 0.0018 g.

En ce qui concerne la taille et le poids moyens, on distingue du (tableau 07) que les graines les plus longues m'appartiennent dans la région de **Tlemcen** avec une longueur moyenne 2.95 mm suivi des **Ouled Brahim** 2.68 mm, **Bouda** 2.64 mm, **Ouaina** 2.63 mm, **Égypte** 2.55 mm et enfin **Tamanrasset** 2.52 mm. Quant au poids, les graines de **Tlemcen** sont les plus lourdes avec un poids moyen de 0.082 g, elles sont suivies par **Tamanrasset** 0.062 g puis les **Ouled Brahim** 0.05 g et **Ouaina** 0.04 g **Bouda** est et l'**Égypte** 0.03 g.

Quant au **cov**, la longueur des graines de **Tlemcen** est estimée à $(-0.00025 < 0)$ et **Tamanrasset** $(-0.0002 < 0)$, **Égypte** $(-0.00017 < 0)$, **Bouda** $(-0.00012 < 0)$, **Ouled Brahim** $(-0.00031 < 0)$ ce qui signifie que les deux variables (taille et poids) diffèrent dans des directions opposées, donc la taille et le poids sont inversement proportionnels, comme pour **cov** pour la longueur de la graine et **Ouaina** il se trouve $(0 < 0.00015)$.

Cela signifie que les deux variables (taille et poids) diffèrent dans le même sens, c'est-à-dire la longueur et le poids est proportionnel.

Ces résultats montrent une légère différence dans la taille des graines d'une région à l'autre, en fonction des facteurs naturels et géographiques de la région, de sorte que le meilleur type de

Chapitre II : résultats et discussion

graines se trouve dans la région de Tlemcen, et cela est dû à la présence d'un pourcentage d'humidité et une température appropriée pour leur croissance et donnant de bonnes graines.

Tableau 07 : variable des longueurs et poids des graines de gombo (*Abelmoschus esculentus*)

Variété	Tlemcen		Tamanrasset		Egypt		Ouaina		Bouda		Ouled brahim	
	L mm	P g	L mm	P g	L mm	P g	L mm	P g	L mm	P g	L mm	P g
Moyenne	2.95	0.08	2.52	0.06	2.55	0.03	2.63	0.04	2.64	0.03	2.68	0.05
Variance	0,05	0,00 013	0,01 7	0,00 4	0,03 2	0,00 007	0,01 5	0,00 01	0,02 9	0,00 03	0,03	0,00 02
COV	-0,00025		-0,00020		-0,00017		0,00015		-0,00012		-0,00031	

Pour la deuxième classe de mauve *Corchorus olitorius*, la taille moyenne et les poids sont estimées à 1.024 mm pour la longueur et 0.0012g pour le poids.

Quant au cov , sa longueur est estimée à $(0 < 1.6 * 10^{-6})$ Cela signifie que les deux variables (taille et poids) diffèrent dans le même sens. Autrement dit, la taille et le poids sont proportionnels. Tout cela est enregistré dans le tableau 08.

Tableau 08 : variable de longueurs et poids des graines de la corète potagère *Corchorus olitorius*

Variables	Longueur IG	Poids IG
Moyenne	1,02412 mm	0,001262g
Variance	0,00485423	8,68939E-08
COV	1,60256E-06	

1-2- Suivi et comptage du nombre de graines germées

À ce stade, la température était ambiante de la saison (température ambiante) et les résultats étaient les suivants :

Chapitre II : résultats et discussion

Concernant la première méthode, elle était très lente, car elle mettait beaucoup de temps à germer, donc le taux de germination des graines égyptiennes était de 52 % et sa graine était de 38 %. Cette expérience était en saison hivernale. La température a grandement affecté sur le taux de germination.

Tableau 09 : taux de germination (*Abelmoschus esculentus* (gombo) MT1)

Date	Bouda	Égypte
23j	12	7
24j	12	3
25j	3	7
28j	2	8
31j	-----	1
pourcentage	38%	52%

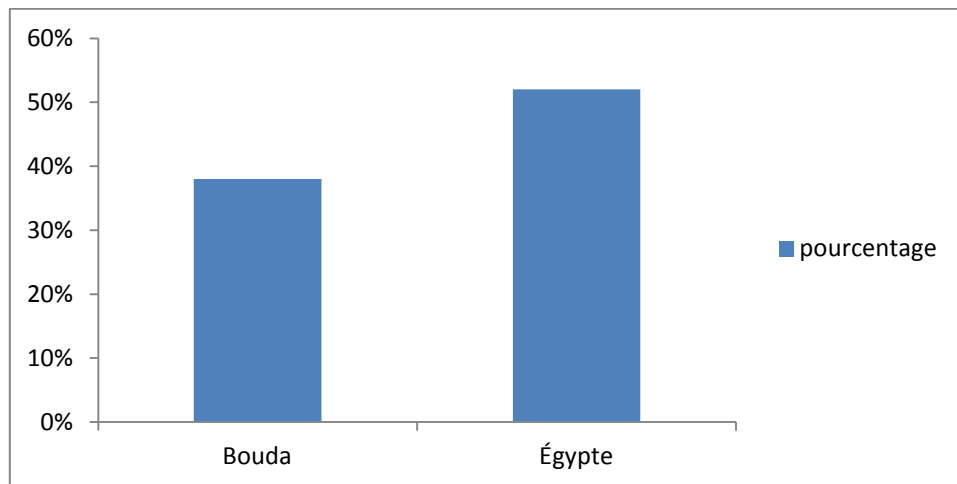


Figure 20 : histogramme du pourcentage des graines germées (*Abelmoschus esculentus* (gombo) MT1)

La deuxième méthode était plus rapide pour la germination, en raison du fait que la membrane externe de la graine était résistante et empêchait la germination.

Les résultats ont été les suivants: Tlemcen 96 %, Tamanrasset, Ouled Brahim 60% et Ouaina 38%, et à partir de là, la deuxième méthode est la meilleure et la plus rapide pour la germination.

Tableau 10 : taux de germination des graines d'*Abelmoschus esculentus* (gombo)

Date	Ouaina	Ouled Brahim	Tlemcen	Tamanrasset
5j	-----	-----	-----	12
8j	10	17	-----	15
10j	7	7	25	-----
12j	2	-----	20	-----
14j	-----	6	3	3
pourcentage	38%	60%	96%	60%

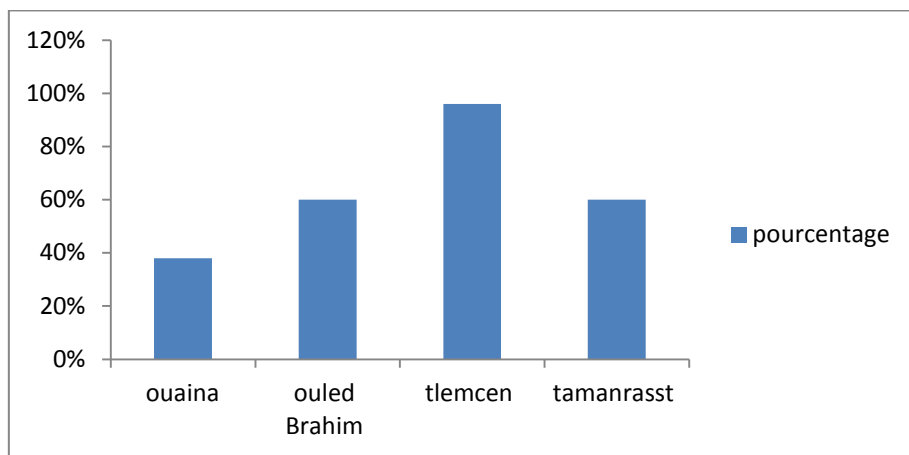


Figure 21 : histogramme du pourcentage des graines germées (*Abelmoschus esculentus* (gombo))

Pour la Corète potagère (*Corchorus olitorius*), la première méthode de germination a été suivie, et le taux de germination des graines d'Ingher était de 58% (tableau 11).

Tableau 11 : taux de germination des graines de *Corchorus olitorius*

Date	Ingher
14j	4
15j	14
16j	3
25j	1
28j	2
31j	2
32j	3
pourcentage	58%

Les études ont été effectuées pour observer l'influence de la température sur les graines de germination de deux variétés de *C. olitorus*. Une variation substantielle a été observée dans notre étude pour les caractères liés à l'adaptation de *C. olitorus* à température. Les variétés pour la germination les traits s'expliquaient principalement par l'origine géographique, suggérant que ces traits sont principalement constitutifs et résultent de la pression de sélection naturelle exercée par les contraintes climatiques (Soltani et al., 2002). Bien que les données ont été obtenus à partir de graines germées dans des boîtes de Pétri, les résultats peuvent être liés aux performances in situ.

La germination a été inhibée soit par une augmentation ou diminution de la température par rapport à l'optimum. Cette température correspond à la température écologique d'adaptation des habitats naturels de *C. olitorus* où les graines atteignent la maturité en été (Nkomo et Kambizi, 2009).

Plusieurs recherches ont signalé l'importance de la température pendant le développement et la maturation des graines un facteur important affectant la germination des graines (Allen et Meyer, 2002). Ekstam et coll. (1999) a élucidé l'importance de la température fluctuante comme exigence pour la germination et cela en plus d'être un capteur pour Sites semenciers «exposés»; il est également efficace comme germination capteur de synchronisation. Une légère augmentation ou baisse de température peut affecter un certain nombre de processus déterminant la germinabilité des graines, y compris la perméabilité de la membrane, l'activité des protéines liées à la membrane et du cytosol enzymes (Bewley et Black, 1994). Shimono et Washitani (2004) suggère que la température plus élevée la plage dans le régime de température décroissante induit dormance secondaire.

2- Stades de division mitotique

La mitose est le processus de division cellulaire ce terme introduit en 1882 par water Flemming, dérive d'un mot grec mitas qui veut dire fil. Des structures en forme de filaments furent observées pour la première fois par Flemming en 1879, dans des cellules en division. En 1884, Strasburger inventa les termes prophase, métaphase et anaphase pour nommer les différentes étapes de la division cellulaire. Nos résultats d'une mitose est la formation de deux cellules filles génétiquement identiques où on a pris quelques photos microscopiques des différentes phases de division cellulaire.

Prophase

A partir nos observations microscopique, le noyau est clairement centré au centre de la cellule dans toutes les cellules avec la présence de fils chromosomiques à l'intérieur du noyau qui change de forme d'une période à l'autre, et cette étape prend une durée de 2 à 4 heures, selon les régions de prélèvement et l'espèce.

Les apex racinaires de gombo selon les stations

Tamanrasset : Cette étape a duré environ 3 heures, car les racines ont été coupées entre 08h00 et 10h00, et après le prétraitement et la fixation nous avons mis les colorants suivants: vert de méthyle, Giemsa, réactif de Schiff, gornale, carmin après une hydrolyse par HCl et d'orcéine acétique mis directement, mais nous n'avons pas obtenu de résultat positif, sauf avec orcéine acétique et Giemsa

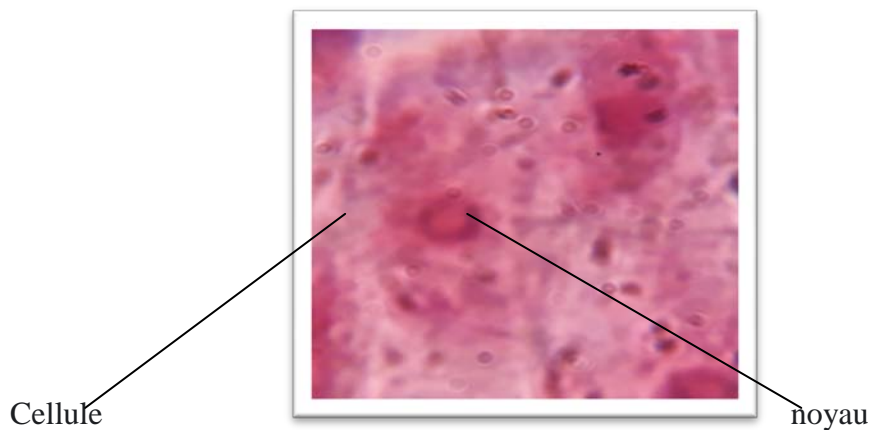


Figure 22: observation microscopique du stade Prophase de la variété *Abolmoschus esculentus*

L à Gr x100

Ouled Brahim : Pour ce cultivar de cette station, cette étape a duré environ deux heures et demi, on a fait les mêmes procédure (station de Tamanrasset), et le résultat était bon avec Giemsa seulement, mais le reste des réactifs n'ont rien révélés.

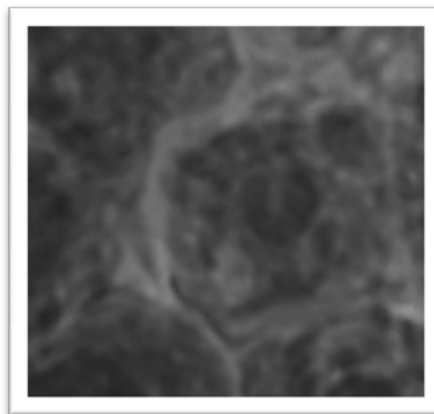


Figure 23: observation microscopique du stade Prophase de la variété *Abolmoschus esculentus*

L à Gr x40

Tlemcen : Dans cette station, la durée de cette étape était rapide par rapport au reste de l'espèce, car même les racines étaient plus longues que les autres, donc cette étape n'a duré que deux heures, et après prétraitement et fixation et les réactifs appliqués ont donné un bon résultat avec un détecteur qui est Giemsa, tandis que le reste n'a pas montré un résultat acceptable.

Ouaina: Cela a pris environ 4 heures, et avec la même méthode utilisée précédemment à partir du prétraitement, de la fixation et de tous les réactifs susmentionnés, le noyau et les chromosomes n'apparaissaient que dans le Giemsa coloré.



Figure 24: observation microscopique du stade Prophase de la variété *Abolmoschus esculentus* L à Gr x100

Égypte et Bouda : cette étape a duré 3 heures, et après prétraitement, fixation, et les réactifs colorimétriques précédents, Giemsa nous a montré en bleu clair et les lignées chromosomiques en bleu foncé, mais nous avons aucune visualisation des cellules et noyau de ces deux stations avec les réactifs restants.

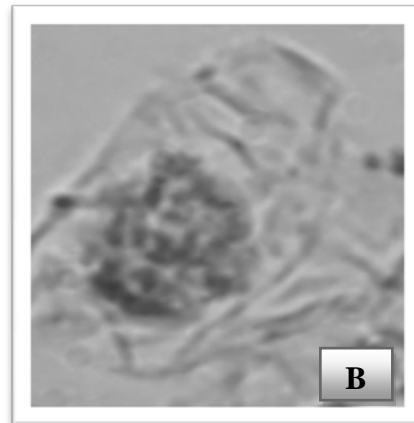
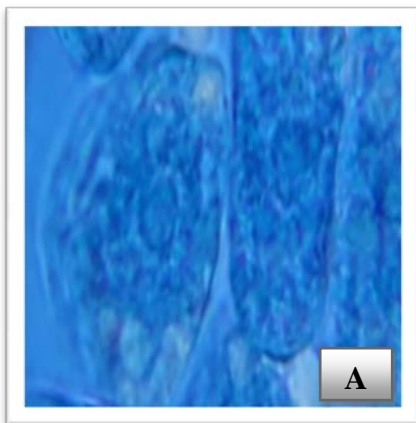


Figure 25: observation microscopique du stade Prophase de la variété *Abolmoschus esculentus* L à Gr x100 A :variété du Bouda ,B : variété du Égypte

Les apex racinaires de la corète potagère

Pour cette espèce, qui appartient à la région d'Inger, la durée de cette étape était d'environ deux heures, et avec tous les réactifs utilisés, il n'y avait pas de très bon résultat sauf avec le Giemsa.

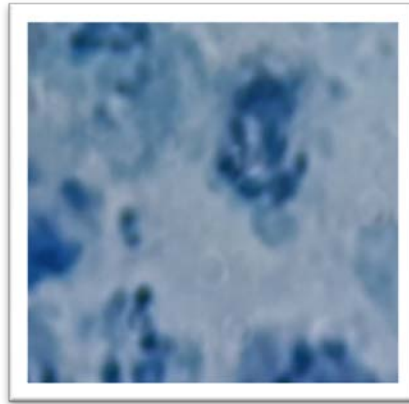


Figure 26: observation microscopique du stade Prophase de la variété *Corchorus olitorius* à Gr x40

Métaphase

A ce stade, les chromosomes sont collectés sur une ligne équatoriale reliée aux lignes du fuseau avec deux pôles au niveau du centre cellulaire. Cela a duré environ 20 minutes.

Les apex racinaires de gombo

Par coloration à base de Giemsa qui a donné des résultats positifs des apex racinaire de Bouda et Égypte, mais le résultat était négatif par orcéine acétique, vert de méthyle, réactif de Schiff, Gornale et carmin .Comme pour les cellules de grains de Tlemcen, l'orcéine a montré l'apparition des chromosomes sur une ligne plate en rose foncé, et le reste des réactifs n'ont donnés aucun résultat pour cette étape. Concernant les stations de Ouaina et Tamanrasset et Ouled Brahim, le résultat était négatif avec tous les réactifs.



Figure 27: observation microscopique du stade Métaphase de la variété *Abelmoschus esculentus* L à A : variété du Bouda à G x100 , B : variété du Tlemcen à G x 40, C : variété du Égypte àGx100

Les apex racinaires de la corète potagère: Avec tous les réactifs colorimétriques, il n'y avait pas des visualisations remarquable sauf le Giemsa qui révèle de très bon résultat.

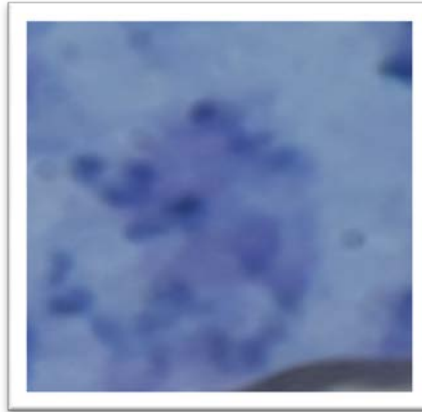


Figure 28: observation microscopique du stade Métaphase de la variété *Corchorus olitorius* à Gr x40

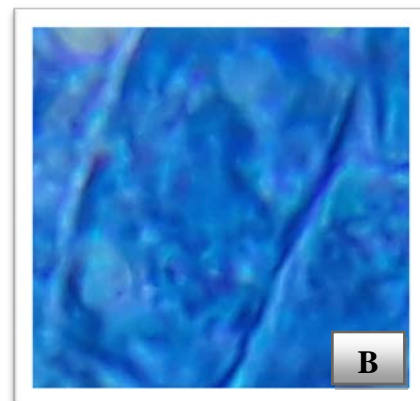
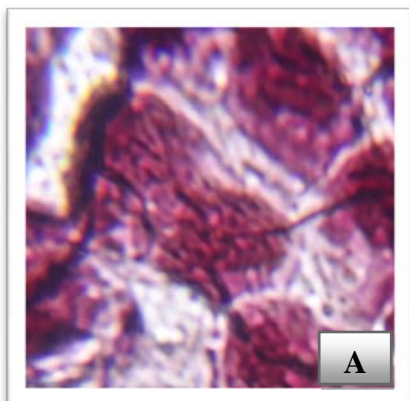
Anaphase

Malgré la vitesse de cette étape, elle ne prend que 7 minutes environ, mais nous avons remarqué, à l'aide de réactifs, que les chromatides se séparent et migrent vers les pôles, les filaments fusiformes se désintègrent et chacune des chromatides se déplace vers le pôle de la cellule.

Nous avons observé ces résultats dans chacune des cellules de Bouda, Ouled Brahim après application du Giemsa, mais l'orcéine acétique, vert de méthyle, réactif de Schiff, Gornale et carmin acétique n'ont pas l'influence attendu sur les chromosomes.

De l'autre coté, et pour les stations de Tlemcen et Ouaina, le résultat a été positif utilisant l'orcéine acétique et négatif pour le reste des réactifs .

Alors que pour les deux dernières stations de Égypte et Tamanrasset, observation de cette phase était impossible malgré utilisation de tous les colorants.



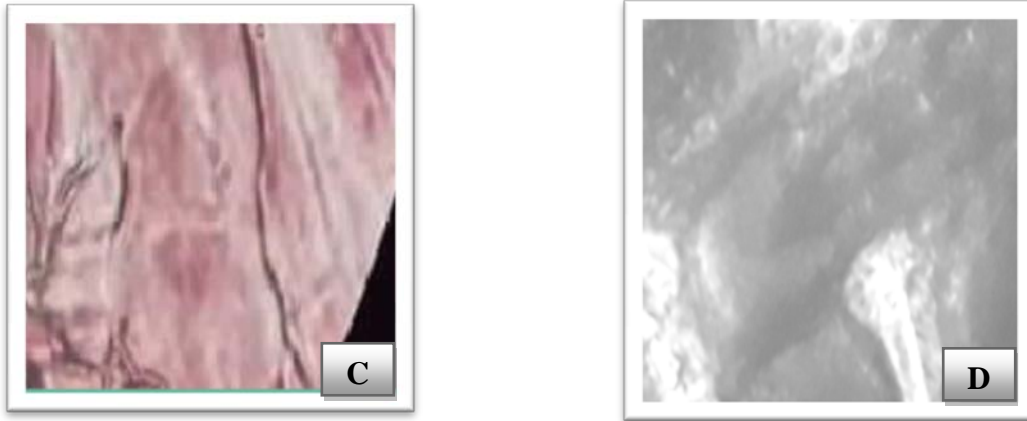


Figure 29: observation microscopique du stade Anaphase de la variété *Abelmoschus esculentus* L A : variété du Ouaina à Gx100, B :variété du Bouda à Gx100 C : variété du Tlemcen àGx40 D :variété du Ouled Brahim à Gx40

Les apex racinaires de la corète potagère

Après des séries d'essai utilisant les six colorants, les résultats étaient très négatifs sauf le Giemsa qui donne de très bon résultat.



Figure 30: observation microscopique du stade Anaphase de la variété *Corchorus olitorius* à Gr x40

Télophase

Grâce aux réactifs et colorants, nous n'avons pu remarqué à ce stade que les chromosomes forment des cellules filles, donc pour nous c'était claire de voir l'enveloppe nucléaire se forme autour de chaque groupe de chromosomes, et deux cellules se forment en séparant le cytoplasme entre la cellule mère.

Cette étape était claire dans toutes les cellules, où Tamanrasset et Ouaina a été coloré avec de l'orcéine acétique, ce qui a donné un bon et clair résultat, contrairement aux réactifs comme le Giemsa, vert de méthyle, réactif de Schiff, Gornale et carmin qui n'ont rien montré.

La coloration de Giemsa a eu un effet sur chacune des cellules des graines de Tlemcen et Ouled Brahim, Bouda et Égypte, où la phase était très claire, contrairement au reste des réactifs utilisés.

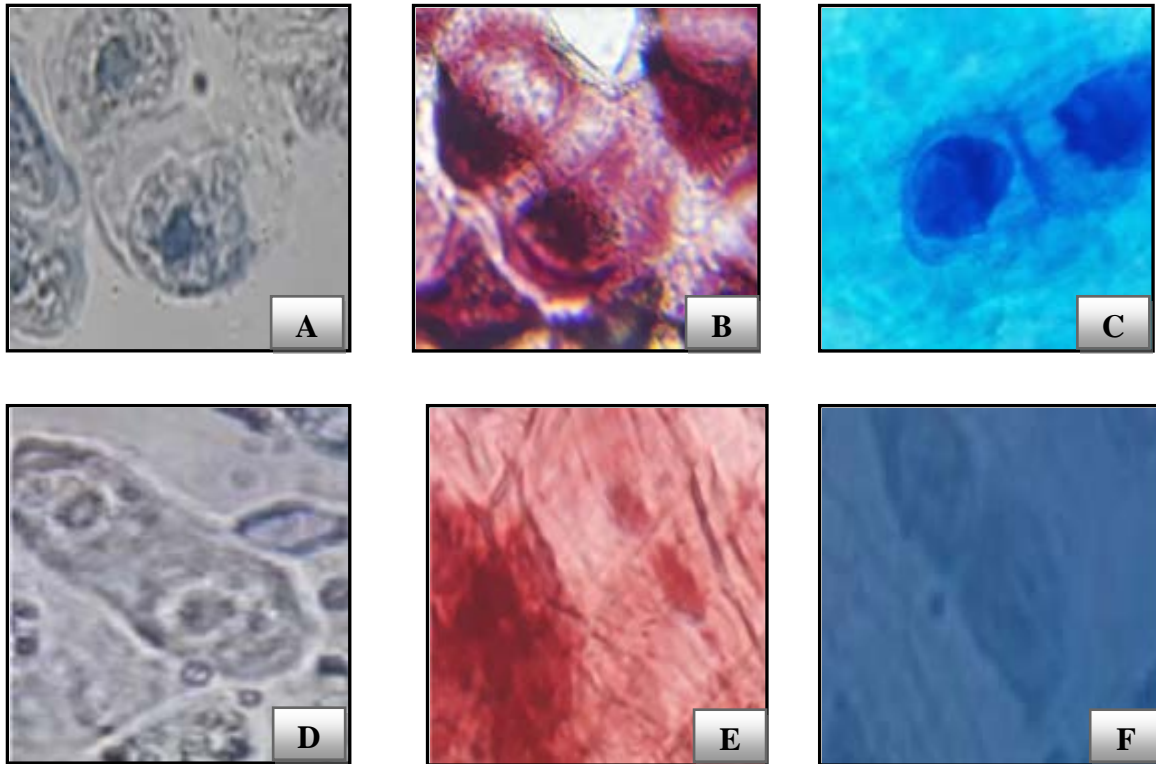


Figure 31: observation microscopique du stade Télaphase de la variété *Abelmoschus esculentus* L A : variété du Égypte à Gx100, B : variété du Ouaina à g x100, C : variété du Ouled Brahim à Gx100, D : variété du Tlemcen à Gx100, E : variété du Tamanrasset à Gx100, F : variété du Bouda à G x 40

Les apex racinaires de la corète potagère

Après la série de coloration par tous les réactifs colorimétriques, le Giemsa semble qu'il est le meilleur révélateur pour colorer le contenu cellulaire.

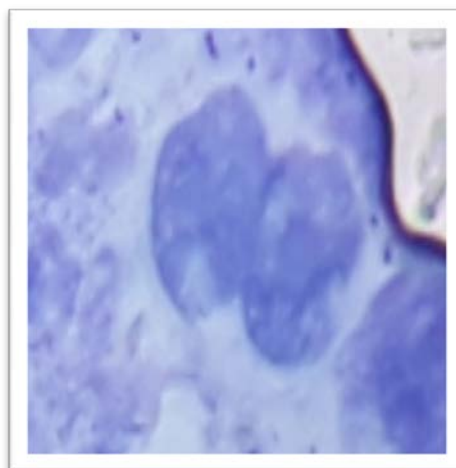


Figure 32: observation microscopique du stade Télaphase de la variété *Corchorus olitorius* à Gr x40

3- Les nucléoles

Cette technique nous permet d'observer les nucléoles. Au stade Métaphasique de division cellulaire, Le résultat était très peu satisfaisant, car il est apparu dans certaines cellules d'un même type de cellule.

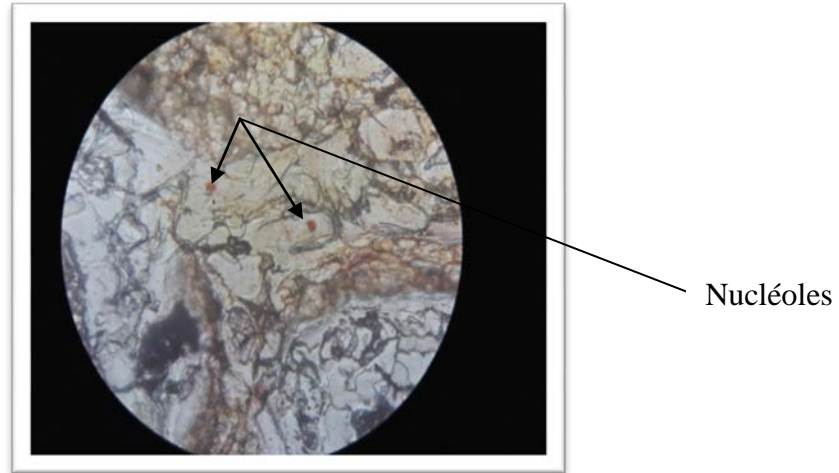


Figure 33 : observation microscopique des nucléoles de la variété *Abelmoschus esculentus* à Gr x40

A blue ribbon graphic with a central rectangular section and two pointed ends. The word "CONCLUSION" is written in bold, black, uppercase letters in the center of the ribbon.

CONCLUSION

CONCLUSION

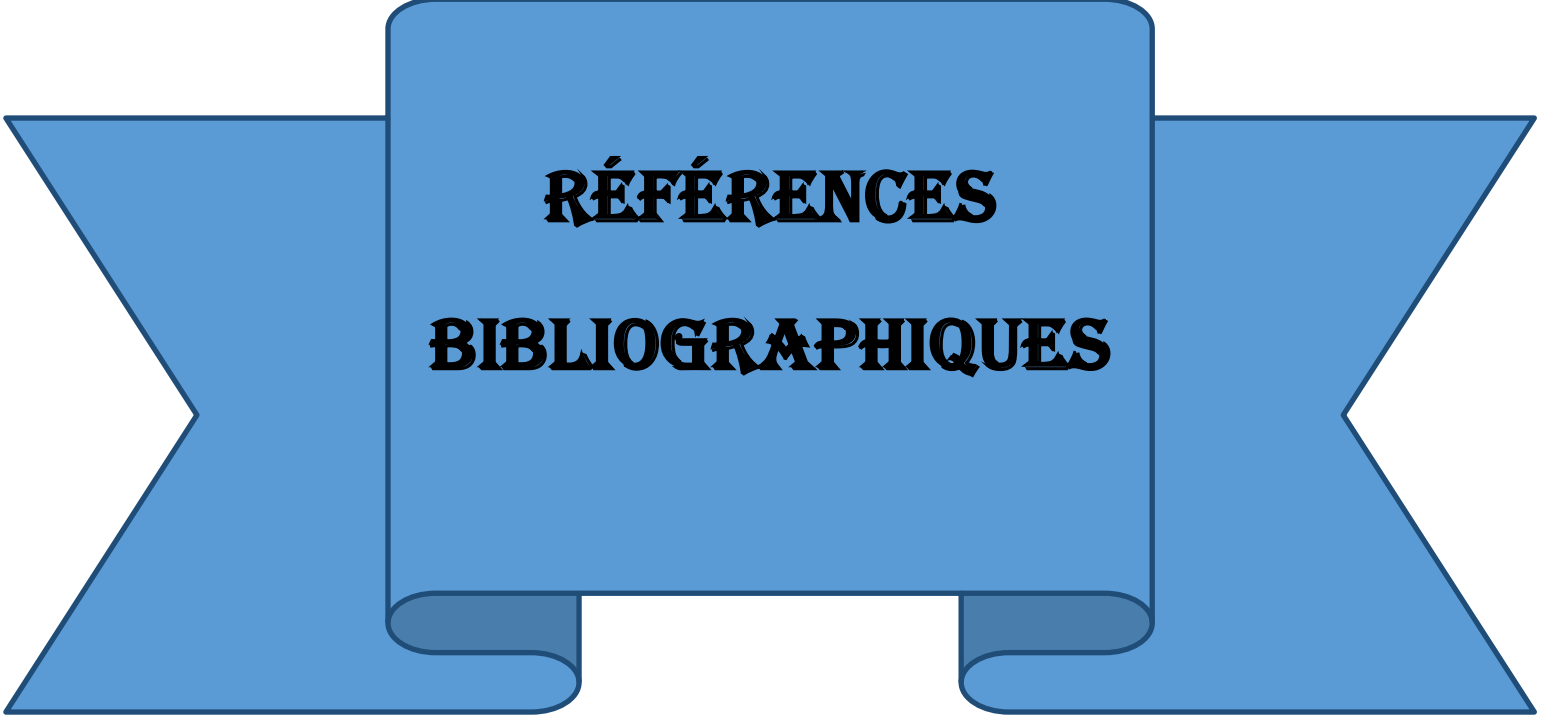
La mauve est l'un des légumes connus dans certains pays africains, et elle présente d'innombrables avantages qui aident le système digestif et protègent contre diverses maladies ainsi que contribuent à guérir les dommages aux muqueuses de l'intestin et facilitent ainsi le processus d'absorption.

Molokhia est riche en antioxydants, car elle contient un groupe de vitamines A, B, C, E et K, qui aident à la coagulation du sang et au renforcement des os.

A travers ce travail, l'étude cytogénétique de deux types d'espèces de mauve (*Abelmoschus esculentus* (gombo)) et (*Corchorus olitorius* (corète potagère)) a été réalisée. la taille moyenne et le poids des plus importants, ainsi que l'effet de la région sur la qualité des graines et ce que nous avons remarqué dans la vitesse et la quantité de graines germées, nous avons découvert que les graines de Tlemcen du type (*Abelmoschus esculentus* (gombo)) sont les meilleurs, ainsi que l'étendue de l'influence de la température sur la germination en comparant mes travaux sur la corète potagère *Corchorus olitorius* avec des travaux antérieurs, et on n'oublie pas la méthode utilisée en germination qui a eu un effet sur les résultats, donc la meilleure méthode est la seconde.

La technique de coloration avec différents colorants nous a permis d'observer et de suivre les différentes divisions cellulaires ainsi que de connaître les colorants les plus influents sur la mauve, donc l'Orcéine acétique et le Giemsa étaient les meilleures.

Pour le dénombrement des nucléoles, on a utilisé le nitrate d'argent AgNO_3 , et cela a donné un bon résultat pour voir les chromosomes.



RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

- **ALBERTS B., BRAY D., JOHNSON A., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K. ET WOLTER. 2004.** L'essentiel de biologie cellulaire : Introduction à la cellule. Médecine –Science Flammarion, ed p.597.
- **ALLEN PS, MEYER SE (2002).** Ecology and Ecological genetics of seed dormancy in downy borme. Weed. Sci. 50:241-247.
- **ANTHONY GRIFFITHS J. F., DAVID SUZUKI T., CHRYSTELLE S. 2002.** Introduction à l'analyse génétique. De Boeck université. Paris. P 8.
- **BERHAUT J., 1967.** Flore du Sénégal. 2ème édit. Clairafrique-Dakar, 485 p.
- **BEWLEY JD, BLACK M (1994).** Seeds. Physiology of development and germination. 2nd ed. Plenum Press, New York, NY
- **BONNET P. (2015).** *Corchorus Olitorius* (PROTA). Plant Resources of Tropical Africa. 1 (529) : 1-2
- **CHARRIER A. 1983.** Etude des ressources génétiques du genre *Abelmoschus* Med. (Gombo). CIRPG. Rome. 61 p.
- **DARLINGTON C. D. ET LACOUR L. F. 1940.** Nucleic acid starvation of chromosomes in trillium. Journ. Genet 40: 185 – 213.
- **De LANNOY G. 2001.** Gombo *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. In : Agriculture en Afrique Tropicale. Légumes. Direction Générale de la Coopération Internationale (DGCI). Paris, France. 478-484.
- **FONDIO, L. & GRUBBEN, G.J.H., 2004.** *Corchorus olitorius* L. In: Grubben, G.J.H. & Denton, O.A. (Editeurs). PROTA 2: Vegetables/Légumes. [CD-Rom]. PROTA, Wageningen, Pays Bas.
- **GHORBAL, M. 2011.** Biologie cellulaire histologie et embryologie, Edition, Ellipses, Paris, P188.
- **GRUBBEN G.J.H. & DENTON O.A. (2004).** Ressources végétales de l'Afrique tropicale 2: légume, Fondation PROTA 2, Wageningen, Pays Bas, Backhys Publishers, P 69 -252.
- **HAMON S. 1987.** Organisation évolutive du genre *Abelmoschus* (Gombo) : co-adaptation et évolution de deux espèces de Gombo cultivées en Afrique de l'Ouest (*A. esculentus* et *A. caillei*). Ed. ORSTOM. Paris, France. 191 p.
- **HARRY, M. 2001.** Génétique moléculaire et évolutive. Maloine. Paris. P15.

- **HERZOG F.M., 1992.** Etude biochimique et nutritionnelle des plantes alimentaires sauvages dans le Sud du V-Baoulé, Cote d'Ivoire. Thèse EPFZ n°9789,134p
- **JAHIER J., CHEVER A.M., EBER F., DELOURNE R. & TANGUY A.M. (1992)**
- Techniques de la cytogénétique végétale. Ed. INRA, Paris. 183.
- **JORDE, L, CARY. J, BOMSHAD. M, WITE. R. 2004.** Génétique médicale, Edition, Elsevier, Française, P395.
- **KAHANE R., TEMPLE L., BRAT P., HUBERT DE BON, 2005.** Les légumes feuilles des pays tropicaux : diversité, richesse économique et valeur santé dans un contexte très fragile, Col. Ang., 3-14.
- **KARP, G. 1998.** Biologie cellulaire et moléculaire : Concepts et expériences. De Boeck Universi.
- **KIEBRE M., BATIONO KANDO P., KIEBRE Z., SAWADOGO M., SAWADOGO N., SAWADOGO B., NANEMA R.K., TRAORE R.E. (2016).** Evaluation agromorphologique d'accessions de corète potagère (*Corchorus olitorius*. L) du Burkina Faso. International Journal of Innovation and Applied Studies. 1 (14) : 198-209.
- **KOECHLIN J. 1989.** Les gombos africains (*Abelmoschus* spp) : Etude de la diversité en vue de l'amélioration. Thèse de Doctorat, Institut National Agronomique. Paris - Grignon, France. 180p.
- **LEMONDE A. ET CLEMENT D. 1983.** Biologie cellulaire et moléculaire. Presses Université Laval. Paris. Pp 396-398.
- **LOUMEREM M., ALERCIA A. (2016).** Descriptors for jute (*Corchorus olitorius* L). Genetic Resources and Crop Evolution. 63: 1103-1111.
- **NKOMO M, KAMBIZI L (2009).** Effects of pre-chilling and temperature on seed germination of *Corchorus olitorius* L. (Tiliaceae) (Jew's Mallow), a wild leafy vegetable. Afr. J. Biotech. 8(6):1078-1081.
- **MABUCHI, I. 1986.** Biochemical Aspects of Cytokinesis. Int. Rev. Cytol .101: 175-213. té, ed .Bruxelles .p. 665.
- **MAHMOUD A.S., THAO N., MARIO A. (2016).** *Corchorus Olitorius* Linn: A Rich Source of Ω 3-Fatty Acids. Pharmaceutica Analytica Acta.7 (6): 1-9.
- **MAILLET, M. 2006.** Biologie cellulaire, 10^{ème} édition, Elsevier Massons, P618.
- **MARIUS c., GERARD V. & ANTOINE G. 1997.** Le gombo, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, une source possible de phospholipides. Agronomie et Biotechnologies, Oléagineux, corps gras, lipides. vol. 4 (5), 389-392

- **MARTINEZ A. ET PERKERS J. S. 1995.** Biodiversity and conservation: rote for the chromosomes. In Brandham P. E., Bennet M. D. (eds), Kew chromosome conference IV. Royal Botanic Gardens Kew, pp. 1-7.
- **MENOUAR MOHAMMED, (2015),** « Effet de l'action combinée bentonite et la salinité sur les bilans hydrique et minéral du gombo (*Abelmoschus esculentus*. L) mémoire de magister, université d'Oran.
- **Mguis A., ALBOUCHI A., BEN BRAHIM N. (2013).** Germination responses of *Corchorus olitorius* L. to salinity and temperature, African Journal of Agricultural Research. January 2014.pp 66-73.
- **NASSIRI A ., 2014.** Le palmier dattier. Collection : technique agricoles et productions tropicales .Maisonneuve . Paris . ISBN2-7068-0563-3.
- **OSAWARU M.E., OGWU M.C., CHIME A.O., AMORIGHOYE A.R. (2012).** Morphological evaluation and protein profiling of three accessions of Nigerian *Corchorus* Linn. Species. Bayero Journal of Pure and Applied Sciences. 5 (1): 26-32.
- **OUEDRAOGO ZOEWENDPAORE ALBERT, (2009) :** « Caractérisation agromorphologique Comparée de cinq variétés de Gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moenb) ». Mémoire d'ingénieur, Université Burkina Faso.
- **SAMOUELIAN F., GAUDIN V., BOCCARA M. 2009.** Génétique moléculaire des plantes, 6^{ème} édition, Quae, Paris, P198.
- **SCHIPPERS R.R. (2004).** Légumes Africains Indigènes : présentation des espèces cultivées, CTA édition Margraf Publishers, P 410-435.
- **SHIMONO A, WASHITANI I (2004).** Seedling emergence patterns and dormancy/germination physiology of *Primula modesta* in a subalpine region. Ecol. Res. 19:541-551.
- **SJEMONSMA J.S., 1982B.** West African okra: morphological and cytological indications for the existence of a natural amphiploid of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench and *A. manihot* (L.) Medikus. Euphytica, 31 : 241-252.
- **SOLTANI A, GALESHI S, ZEINALI E, LATIFI N (2002).** Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Sci. Technol. 30:51-60.
- **SORO C.L., OCHO-ANIN ATCHIBRI A. L., ARMAND K. K. K. ET CHRISTOPHE K. 2012.** Evaluation de la composition nutritionnelle des légumes feuilles, J. of Appl. Biosci. 51: 3567-3573.

- **STEBBINS G. L. 1971.** Chromosomal evolution in higher plants. Edwads, Arnold ilt, London, 216 p.
- **SWYNGHEDAU, W. 2008.** Biologie et génétique moléculaires, 3ème édition, Duned, Paris, P157.
- **VINCENT, R. 2007.** Génétique moléculaire, Edition, De Boeck université, des Minimes 39, Paris.
- **YAKOUBI F, 2014.** Réponse hormonale des graines du gombo (*Abelmoschus esculentus*. L) sous stress salin. Thèse de Magister. Biologie. Université d'Oran.

BIBLIONET

- <https://www.JEAN-MARC-GIL-toutsurlabotanique.com/page/introduction-a-la-botanique/les-vegetaux/les-plantes-annuelles/nomenclature-des-plantes-annuelles/abelmoschus-esculentus.html>.

A blue ribbon graphic with a central rectangular section and two pointed ends. The word "ANNEXE" is written in a bold, black, serif font in the center of the ribbon.

ANNEXE

ANNEXE

Réactif de Schiff

Pour un litre de solution

4 g de fushine basique

800 ml d'eau distillée

120 ml d'HCL IM

12g de métabisulfite de potassium

3g de charbon

Faire bouillir l'eau distillée dans un erlenmeyer.

Eteindre la source de chaleur, attendre l'arrêt total de l'ébullition et verser lentement la fushine.

-Agiter puis laisser refroidir jusqu'à 50 C.

-Ajouter l'acide chlorhydrique.

-Filtrer (sous vide, à l'aide d'un filtre à plaque de verre fritté), puis ajouter le métabisulfite de potassium.

-Si la solution est encore rose ou rouge, ajouter le charbon, agiter fortement (agitateur magnétique), pendant deux minutes, puis filtrer.

-La conservation se fait dans un flacon en verre fumé, bien bouché,

-Les protocoles varient légèrement suivant les utilisateurs.

Solution mère d'orcéine acétique

Dissoudre par ébullition ménagée 2.2 g d'orcéine dans 100 ml d'acide acétique glacial.

Laisser refroidir puis agiter et filtrer.

Solution standard à 1%

La dissolution se fait au moment de l'emploi.

4.5 ml de solution mère + 5.5 ml d'eau distillée.

Mode de préparation d'Ag-NO₃ à 15%

1.5 g de nitrate d'argent

10 ml d'eau distillée.

-Dissoudre Ag-NO₃, dans l'eau distillée et mélanger.

Le 8 Hydroxyquinoléine

Ajouté 0.03 g la 8 Hydroxyquinoleine en poudre dans 100 ml d'eau.

Agité pendant 4 h à 16C° ou une nuit au réfrigérateur

Solution I

2 g de gélatine poudre (usp)

100 ml d'eau distillée

1 ml d'acide formique

-Dissoudre gélatine en poudre (usp) dans l'eau distillée

-Agitation pendant 10 min

-Ajouter l'acide formique pur

Solution 2

4g de nitrate d'argent

8 ml d'eau distillée.

-Dissoudre le nitrate d'argent dans l'eau distillée

- Les deux solutions 1 et 2 se conservent au réfrigérateur.

Giemsa

Colorant de Giemsa en poudre 0,75g

Méthanol (CH₃OH) 65ml Glycérol 65ml

-Désordre le produit de Giemes dans un urlenmeyer Contint le méthanol et Glycérol.

-mettre urlenmeyer dans un agitateur magnétique.

-place le tout 48heurs à l'étuve 37°C.

Mode préparation vert de vert de méthyle

-L'eau distillée 25ml

-acide acétique15ml

-Bouder de vert du méthyle

Tableau 05 : mesure de la longueur et poids de la variété *Corchorus olitorius*

Inghar	
longueur	poids
0,988	0,0013
0,901	0,0008
1,101	0,0012
0,943	0,0014
1,059	0,0006
1,121	0,0018
1,033	0,0018
0,942	0,0013
1,034	0,0012
0,991	0,0009
1,031	0,001
0,956	0,0017
1,091	0,0015
1,099	0,0017
1,065	0,0016
1,101	0,0013
1,08	0,0009
1,059	0,0009
1,165	0,0012
1,145	0,0015
0,975	0,0016
0,974	0,0014
1,088	0,0008
1,086	0,0012
1,074	0,0014

Inghar	
longueur	poids
1,012	0,0015
0,979	0,0009
0,976	0,0013
1,064	0,0014
1,014	0,0016
0,978	0,0013
0,965	0,0014
1,138	0,0013
0,911	0,0009
0,964	0,0013
1,002	0,0013
0,976	0,0012
1,061	0,0014
0,92	0,0011
0,866	0,0015
0,926	0,0014
1,139	0,0014
1,013	0,0012
0,997	0,0008
0,985	0,0014
1,086	0,0014
1,027	0,0012
0,996	0,0014
1,076	0,001
1,033	0,0005

Tableau 06: mesure du la longueur et poids de la variété *Abelmoschus esculentus*

Tlemcen		Tamanrasset		Égypte		Ouaina		Bouda		Ouled Brahim	
longueur	poids	longueur	poids	longueur	poids	longueur	poids	longueur	poids	longueur	poids
3,379	0,08	2,508	0,5	2,563	0,04	2,916	0,05	2,766	0,01	2,862	0,07
3,418	0,09	2,594	0,04	2,349	0,04	2,489	0,05	2,72	0,06	2,694	0,06
3,192	0,09	2,422	0,05	2,544	0,02	2,601	0,03	2,671	0,01	2,85	0,06
2,716	0,07	2,565	0,05	2,34	0,04	2,836	0,06	2,885	0,01	2,809	0,07
3,163	0,07	2,536	0,06	2,418	0,05	2,542	0,07	2,734	0,01	3,189	0,06
3,021	0,1	2,432	0,05	2,438	0,05	2,549	0,04	2,807	0,02	2,723	0,04
2,845	0,08	2,411	0,04	2,431	0,02	2,647	0,05	2,695	0,03	2,855	0,06
3,098	0,07	2,423	0,05	2,566	0,05	2,723	0,02	2,223	0,04	2,763	0,05
3,236	0,11	2,581	0,06	2,42	0,04	2,643	0,03	2,655	0,03	2,696	0,05
2,861	0,09	2,529	0,05	3,169	0,04	2,587	0,04	2,589	0,04	2,811	0,06
2,984	0,08	2,428	0,05	2,405	0,03	2,603	0,04	2,754	0,04	2,457	0,04
3,011	0,06	2,469	0,05	2,425	0,04	2,637	0,05	2,748	0,06	2,83	0,07
2,815	0,08	2,341	0,05	2,439	0,05	2,592	0,03	2,795	0,04	2,419	0,05
3,03	0,08	2,687	0,05	2,458	0,04	2,821	0,05	2,729	0,04	2,677	0,08
3,057	0,09	2,426	0,06	2,463	0,02	2,822	0,03	2,887	0,04	2,541	0,1
2,935	0,08	2,5	0,06	2,579	0,04	2,597	0,04	2,822	0,07	1,865	0,1
3,05	0,09	2,305	0,06	2,591	0,04	2,611	0,06	2,681	0,06	2,683	0,09
3,084	0,07	2,596	0,06	2,595	0,03	2,707	0,03	2,825	0,03	2,887	0,06
2,975	0,09	2,413	0,05	2,49	0,04	2,606	0,07	2,659	0,06	2,682	0,07
2,92	0,09	2,48	0,06	2,473	0,04	2,795	0,06	2,742	0,04	2,704	0,05
3,358	0,08	2,544	0,05	2,523	0,04	2,706	0,05	2,741	0,04	2,658	0,06
3,087	0,08	3,022	0,05	2,586	0,02	2,428	0,06	2,775	0,03	2,544	0,06
2,794	0,08	2,501	0,06	2,442	0,05	2,431	0,05	2,689	0,02	2,655	0,06

2,833	0,09	2,435	0,06	2,519	0,04	2,778	0,05	2,688	0,03	2,494	0,03
2,756	0,08	2,457	0,06	2,598	0,03	2,536	0,05	2,691	0,03	2,579	0,07
2,872	0,1	2,605	0,05	2,634	0,04	2,664	0,06	2,442	0,01	2,666	0,06
3,013	0,07	2,497	0,06	2,647	0,05	2,517	0,06	2,622	0,02	2,8	0,07
2,99	0,09	2,528	0,06	2,564	0,03	2,679	0,04	2,888	0,02	2,809	0,04
2,805	0,07	2,493	0,05	2,566	0,04	2,635	0,06	2,798	0,04	2,709	0,06
2,748	0,08	2,663	0,05	2,577	0,04	2,694	0,05	2,729	0,04	2,647	0,06
3,225	0,07	2,599	0,06	2,507	0,04	2,607	0,04	2,814	0,07	2,627	0,06
3,063	0,08	2,683	0,06	2,706	0,04	2,507	0,05	2,341	0,01	2,715	0,06
2,884	0,08	2,592	0,05	2,595	0,03	2,686	0,03	2,601	0,02	2,55	0,05
2,038	0,11	2,412	0,06	3,351	0,03	2,578	0,02	2,685	0,07	2,723	0,06
2,912	0,09	2,61	0,04	2,484	0,03	2,487	0,03	2,705	0,01	2,684	0,06
2,788	0,09	2,661	0,06	2,406	0,04	2,315	0,06	2,801	0,02	2,819	0,07
2,658	0,08	2,642	0,06	2,359	0,04	2,653	0,06	2,171	0,04	2,649	0,06
3,183	0,09	2,261	0,06	2,406	0,03	2,663	0,06	2,491	0,02	2,82	0,06
2,674	0,07	2,401	0,06	2,625	0,02	2,662	0,06	2,606	0,02	2,662	0,06
2,99	0,09	2,697	0,06	2,482	0,04	2,778	0,06	2,834	0,02	2,6	0,03
2,997	0,11	2,548	0,05	2,584	0,02	2,366	0,02	2,633	0,07	2,76	0,06
3,201	0,07	2,433	0,06	2,554	0,03	2,855	0,05	2,377	0,01	2,617	0,06
2,818	0,08	2,459	0,06	2,486	0,04	2,606	0,03	2,28	0,05	2,704	0,05
3,053	0,07	2,537	0,06	2,986	0,04	2,702	0,04	2,579	0,07	2,728	0,03
2,877	0,1	2,668	0,04	2,518	0,05	2,641	0,06	2,558	0,03	2,651	0,05
3,125	0,07	2,459	0,05	2,508	0,04	2,554	0,02	2,626	0,02	2,823	0,03
2,968	0,09	2,5	0,04	2,554	0,04	2,617	0,03	2,562	0,01	2,712	0,06
2,767	0,07	2,575	0,05	2,507	0,05	2,753	0,05	2,377	0,07	2,578	0,05
2,508	0,07	2,698	0,04	2,555	0,04	2,559	0,03	2,54	0,05	2,52	0,03
2,788	0,08	2,24		2,527	0,04	2,635	0,06	2,45	0,06	2,574	0,02

Résumé

Ce travail s'articule autour de l'étude cytogénétique de deux espèces de mauve (*Corchorus olitorius* et *Abelmoschus esculentus*) de sept régions différentes. Le but de cette étude est d'étudier les caractéristiques biométriques, les agents et les méthodes de la germination. Pour surveiller les divisions cellulaires à l'aide de la coloration Giemsa, réactif de Schiff, Orcéine acétique et le vert de méthyle; et il a été constaté que Giemsa et Orcéine acétique étaient les meilleurs pour donner de bons résultats, ainsi que pour noter les nucléoles à l'aide de nitrate d'argent.

Mots clés : mauve, cytogénétique, gombo, germination

ملخص

يتمحور هذا العمل حول الدراسة الوراثية الخلوية على صنفين من الملوخية (*Abelmoschus esculentus* و *Corchorus olitorius*) من سبعة مناطق مختلفة، والهدف من هذه الدراسة هو دراسة الخصائص البيومترية والعوامل والطرق المساعدة على الانبات .

مراقبة الانقسامات الخلوية باستعمال التلوين بالكواشف Giemsa ,Réactif Schiff, Orcéine acétique, vert de méthyle وتبين ان Giemsa و Orcéine acétique هما الاحسن لإعطاء نتائج جيدة، وكذلك ملاحظة النويات باستعمال نترات الفضة

الكلمات المفتاحية : الملوخية، الوراثة الخلوية، البامية، الانبات

Abstract

This work revolves around the cytogenetic study of two varieties of mallow (*Corchorus olitorius* and *Abelmoschus esculentus*) from seven different regions. The aim of this study is to study biometric characteristics, agents and methods of germination aid.

To monitor cell divisions using Giemsa, reactif Schiff staining. Orceine acetic, methyle green and it was found that Giemsa and Orceine acetic were the best to give good results, as well as to note the chromosomes using silver nitrate, which was fine.

Keywords : mallow, cytogenetics, Okra, germination.