

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية

Ecole Nationale Supérieure Agronomique EL-Harrach- Alger

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Productions végétales

Spécialité : Ressources génétiques et amélioration des productions végétales

THEME

Effet du stress hydrique sur le comportement de trois porte-greffes d'agrumes : *Citrus Volkameriana*, *Citrangle Troyer* et *Citrangle Carrizo*

Soutenu le : 12 / 11 /2017

Présenté par : Melle. BENAMEURI Madina

Jury :

Président : Mr. REGUIEG L.

Promoteur : Mme. AMIROUCHE S.

Examineurs : Mr. BELARBI B.

Mr. LATATI M.

Promotion: 2012/2017

Table des matières

Introduction.....	1
Première partie : Synthèse bibliographique	
Chapitre 1 : Etude des agrumes.....	3
I. Généralités.....	3
I.1. Importance des agrumes	3
I.2.Taxonomie	5
I.3.Espèces et variétés	6
I.4.Principales caractéristiques morphologiques des agrumes.....	6
❖ Arbre	6
❖ Bourgeons	6
❖ Tiges et rameaux	7
❖ Feuilles	7
❖ Fruit.....	7
I.5.Contraintes de l'agrumiculture en Algérie	8
I.5.1.Contraintes hydriques	8
I.5.2.Vieillessement du verger	8
I.5.3.Contraintes techniques.....	8
I. Techniques de multiplication des agrumes	8
II. II.1. Multiplication sexuée	8
II.1.1 Semis	8
II.2.Multiplication végétative.....	9
II.2.1. Bouturage	9
II.2.2. Greffage.....	9
II.3. Production de plants par semis greffage.....	9
II.3.1. Obtention des porte-greffes	9
II.3.2. Greffage des plants.....	9
II.4. Cycle de développement	9
II.4.1. Croissance végétative	10
II.4.2. Fructification	10

II.5. Facteurs influençant le développement des agrumes	10
II.5.1. Température	10
II.5.2. Eau.....	11
II.5.3. Fertilisation.....	11
II.5.4. Hygrométrie.....	12
II.5.5. pH	12
II.5.6. Sol et substrat	12
* Le substrat en hors sol.....	12
II.6. Maladies et ravageurs	13
II.6.1. Maladies	13
II.6.1.1. Tristeza	13
II.6.1.2. Exocortis.....	13
II.6.1.3. Gommose.....	13
II.6.2. Ravageurs	14
II.6.2.1. Mineuse	14
II.6.2.2. Mouche du fruit ou mouche méditerranéenne.....	14
II.6.2.3. Pucerons	14
II. Porte-greffes.....	14
III.1. Intérêt de l'utilisation et de l'amélioration des porte-greffes.....	14
III.2. Les qualités essentielles d'un bon porte-greffe.....	15
III.3. Principaux porte-greffes d'agrumes	15
III.3.1. Mandarinier Cléopâtre (<i>Citrus reshni</i>).....	15
III.3.2. Les Citrumelos	16
III.3.2.1. Citrumelo Swingle ou Citrumelo 4475.....	16
III.3.2.2. Citrumelo 1452	17
III.3.3. Les Citranges.....	17
III.3.3.1. Citrange Troyer.....	18
III.3.3.2. Citrange Carrizo	18
III.3.4. <i>Citrus Volkameriana</i>	18
Chapitre 2 : Etude du déficit hydrique chez les plantes.....	20

I.1. Rôle de l'eau dans la plante	20
I.2. Circulation de l'eau dans le sol.....	20
I.3. Evaluation des besoins en eau des plantes.....	22
I.3.1. Détermination de l'évapotranspiration potentielle	22
I.3.2. Bilan hydrique	22
I.4. Besoins en eau chez les agrumes	23
I.5. indicateurs du manque d'eau chez les plantes	23
I.5.1. Statut hydrique du sol	23
I.5.1.1. potentiel hydrique du sol	23
I.5.1.2. Teneur en eau du sol	24
I.5.2. Statut hydrique de la plante	24
I.5.2.1. Potentiel hydrique foliaire	24
I.5.2.2. Echanges gazeux.....	24
I.5.2.3. Dendrométrie et circulation de la sève	25
I. Le déficit hydrique	25
II.1. Définition.....	25
II.2. Réponse des plantes au stress hydrique.....	25
II.2.1. Fermeture stomatique	25
❖ Rôle de l'ABA dans la signalisation du stress de la racine vers la feuille	26
❖ Signalisation du stress hydrique au niveau des cellules de gardes	26
II.2.2. Maintien de la balance hydrique par ajustement osmotique	26
II.3. Conséquences du déficit hydrique chez les agrumes	27
II.4. Effet du stress hydrique sur la morphologie et la physiologie de la plante.....	27
II.4.1. Effet du stress sur la croissance et la morphologie	28
II.4.1.1. Effet du stress hydrique sur la croissance	28
II.4.1.2. Effet du stress hydrique sur la surface foliaire	28
II.4.2. Effet du stress hydrique sur la physiologie de la plante	28
II.4.2.1. Effet du stress sur la fermeture des stomates	28
II.4.2.2. Effet du stress sur la photosynthèse	29
II.4.2.3. Effet du stress sur la chlorophylle	29
II. Mécanismes d'adaptation.....	29

III.1. Echappement et évitement	31
III.1.1. Echappement.....	31
III.1.2. Evitement	31
III.2. Tolérance.....	31
III.3. Adaptation physiologiques et biochimiques	31
III.3.1. Capacité photosynthétique	32
III.3.2. Ajustement osmotique.....	32
III.3.3. Accumulation des solutés.....	32

Deuxième partie : Matériel et méthodes

1. Objectif de l'essai.....	33
2. Lieu de l'expérimentation	33
3. Matériel végétal.....	33
4. Conduite de l'essai	35
4.1. Rempotage des plants.....	35
4.2. Analyses physico-chimiques du substrat	35
4.2.1. Granulométrie	36
4.2.2. pH eau et pH Kcl.....	36
4.2.3. Taux d'azote total et taux de carbone	36
4.2.4. Phosphore (P ₂ O ₅)	36
4.2.5. Taux de calcaire total	37
4.2.6. Conductivité électrique (CE)	37
4.2.7. Potassium échangeable (K +).....	37
4.3. Dispositif expérimental.....	37
4.4. Mesure des températures.....	39
4.5. Mesure de l'hygrométrie	40
5. Entretien des plants	40
5.1. Fertilisation	40
5.2. Désherbage.....	40
5.3. Binage	40
6. Conduite de l'irrigation.....	40

6.1. Détermination des besoins en eau des porte-greffes	40
6.2. Application du stress hydrique.....	41
7. Paramètres étudiés.....	41
7.1. Les paramètres morphologiques	41
7.1.1. Hauteur de la tige principale	41
7.1.2. Nombre de feuilles par plant	41
7.1.3. Nombre de rameaux par plant	42
7.1.4. Diamètre de la tige principale	42
7.1.5. Surface foliaire.....	42
7.2. Paramètres biochimiques	42
7.2.1. Dosage des pigments chlorophylliens (CHL)	42
7.2.2. Dosage de la proline des feuilles	43
7.2.3. Dosage des sucres solubles totaux des feuilles	43
7.3. Paramètres physiologiques	44
7.3.1. Teneur relative en eau (TRE)	44
7.3.2. Stabilité membranaire (CMS)	44
7.3.3. Mesure de la transpiration	45
7.4. Taux de mortalité des plants.....	45
8. Analyse statistique	46

Troisième partie : Resultats et discussion

1. Analyses physico-chimiques du sol	47
1.1. Texture	48
1.2. pH.....	48
1.3. Azote total.....	48
1.4. Matière organique	48
1.5. Phosphore.....	48
1.6. Calcaire total	48
1.7. Conductivité électrique	48
1.8. Potassium assimilable	48
2. Effet du stress hydrique sur les paramètres étudiés	49

2.1. Paramètres morphologiques	49
2.1.1. Evolution de la hauteur moyenne de la tige principale	49
2.1.2. Evolution du nombre moyen de feuilles	52
2.1.3. Evolution du nombre moyen de rameaux par plant	55
2.1.4. Evolution du diamètre moyen de la tige principale	57
2.1.4. Evolution de la surface foliaire moyenne	60
2.2. Paramètres physiologiques.....	63
2.2.1. Teneur en chlorophylle "a"	63
2.2.2. Teneur en chlorophylle "b"	65
2.2.3. Teneur en proline	67
2.2.3. Teneur en sucres solubles	69
2.3. Paramètres biochimiques	71
2.3.1. Teneur relative en eau	71
2.3.2. Taux de stabilité membranaire	73
2.3.3. Taux de transpiration	75
2.4. Taux de mortalité	76
3. Etude des corrélations des différents paramètres	77
3.1. Etude des corrélations entre les paramètres morphologiques	77
3.2. Etude des corrélations entre les paramètres physico-chimiques.....	78
4. Analyse en composantes principales (ACP)	79
4.1. Analyse des paramètres morphologiques.....	79
4.2. Analyse des paramètres physiologiques et biochimiques	80
Conclusion	82
Références bibliographiques	85

Annexes

Résumé :

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence l'effet du stress hydrique sur le comportement de trois porte-greffes d'agrumes (*Citrus Volkameriana*, *Citrangle Troyer* et *Citrangle Carrizo*).

L'expérimentation a été conduite sous serre en étudiant l'impact de chaque régime hydrique sur plusieurs paramètres morphologiques, physiologiques et biochimiques qui sont : la hauteur de la tige, le nombre de feuilles et de rameaux par plant, le diamètre de la tige, la surface foliaire, la teneur en chlorophylle a et b, la teneur en proline et sucres solubles, la teneur relative en eau et la stabilité membranaire.

Les résultats obtenus varient en fonction du porte-greffe considéré et le régime hydrique appliqué, toutefois, le Citrange Troyer et le Citrange Carrizo présentent dans l'ensemble les meilleures aptitudes à résister aux conditions de stress hydrique.

Mots clé : Agrumes, Porte-greffes, *Citrus*, *Citrangle*, Stress hydrique.

Abstract:

The objective of this work is to highlight the effect of water stress on the behavior of three citrus rootstocks (*Citrus Volkameriana*, *Citrangle Troyer* and *Citrangle Carrizo*). The experiment was carried under a greenhouse and it was studied the impact of each water regime on several morphological, physiological and biochemical parameters: the height of the stem, the number of leaves and twigs per plant, the diameter of the stem, leaf area, chlorophyll a and b content, proline content and soluble sugars, relative water content and membrane stability. The results obtained vary according to the rootstock concerned and the water regime applied, however, the Citrange Troyer and the Citrange Carrizo have the best overall ability to withstand the conditions of water stress.

Key words: Citrus fruits, Rootstocks, *Citrus*, *Citrangle*, *Citrangle*, Water stress.

ملخص:

والهدف من هذا العمل هو تسليط الضوء على تأثير الإجهاد المائي على سلوك ثلاثة ، عوامل لطعم الحمضيات (الحمضيات فولكامريانا، سيترانج تروير وسيترانج كاريزو). أجريت التجربة تحت بيت بلاستيكي ودرس تأثير كل نظام ماء على عدة مقاييس مورفولوجية ، فسيولوجية وكيميائية حيوية: ارتفاع الساق وعدد الأوراق والأغصان لكل نبات وقطر الساق، مساحة الورقة، محتوى الكلوروفيل أ و ب، محتوى البرولين والسكريات القابلة للذوبان، محتوى الماء النسبي واستقرار الغشاء. تختلف النتائج التي تم الحصول عليها وفقا لعوامل الطعم المعنية ونظام المياه المطبق، ومع ذلك، سيترانج تروير وسيترانج كاريزو لديها أفضل قدرة على تحمل ظروف الإجهاد المائي.

كلمات البحث : ثمار الحمضيات، عوامل الطعم، الحمضيات، سيترانج ، الإجهاد المائي.