

**RÉSUMÉ:**  
thèse de doctorat

**RECHERCHE SUR LA TOLÉRANCE DU MAÏS À LA  
SÉCHERESSE ET À LA CHALEUR DANS LE CONTEXTE DE  
L'ÉVOLUTION DES RELATIONS PLANTES-SOL-EAU-AIR  
CAUSÉES PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE**

**Ecrit par:** Iordan Horia Lucian

**Sous la coordination** du professeur D.H.C. Dumitru Mihail

**Mot clés:** *maïs, matériel génétique, changements climatiques, résistance/tolérance, système, sécheresse, chaleur, amélioration du maïs, conditions de terrain, HWS, LWS, conditions contrôlées de laboratoire, production, réseau expérimental, stress hydrique, PEG, indice de stabilité de la production, indice de sensibilité à la sécheresse.*

Les changements climatiques actuels ont considérablement accru l'intérêt des obtenteurs à améliorer le matériel génétique de toutes les plantes de culture y compris le maïs, en ce qui concerne leur tolérance à la sécheresse et à la chaleur. La sécheresse et la chaleur sont deux phénomènes distincts, mais qui ont un effet synergique dévastateur sur les plantes cultivées causant de dommages majeurs à toutes les espèces agraires. Le conditionnement génétique de la tolérance à ces deux phénomènes extrêmes est différent et difficile en l'absence de méthodes de quantification exactes. L'identification et l'utilisation dans le processus de sélection des méthodes et des indices de quantification plus précise de la tolérance à la sécheresse et à la chaleur est devenu l'un des principaux objectifs d'importance majeure dans les programmes d'amélioration du maïs en provenance de notre pays et à l'échelle mondiale. Epstein et al. (1980) ont apprécié que, d'un point de vue physiologique la capacité des plantes de s'adapter à de différents types de stress abiotique (sécheresse, salinité,

radiations, températures hautes-chaudeur intense ou basses, inondations, etc.) et biotiques (agents pathogènes, la concurrence avec d'autres organismes) qui modifient l'équilibre plante-environnement, peuvent réduire la capacité biosynthétique de la plante et causer des dommages pouvant la détruire.

Le maïs (*Zea mays* L.) est une culture majeure dans le monde. La production et la stabilité de la récolte de maïs sont considérablement affectées par le manque d'eau et les températures extrêmement élevées qui surviennent aux stades critiques du développement. Par conséquent, l'amélioration de la tolérance à la sécheresse et à la chaleur en ce qui concerne le maïs, est devenue une priorité dans les programmes d'amélioration des secteurs privé et public et l'identification du matériel génétique de maïs présentant des caractéristiques de résistance à la sécheresse et à la chaleur élevées est un objectif d'importance majeure pour les améliorateurs.

La création et l'amélioration des hybrides pour la sécheresse et la chaleur est une stratégie durable pour maintenir et accroître la production à l'avenir, dans le cadre des événements climatiques. L'identification et la caractérisation du matériel génétique supérieure a la sécheresse et a la chaleur représente une étape importante dans l'amélioration du maïs.

L'étude de cette thèse a évalué un ensemble de génotypes de maïs (hybrides simples), dans le laboratoire et dans des conditions de terrain avec de différents types de stress hydriques, dans des localités différentes, par l'utilisation d'un *indice de sécheresse* bien défini, ayant comme but l'identification des caractéristiques supérieures de résistance/tolérance à la sécheresse et à la chaleur avec un impact direct sur la production finale :

La méthodologie et le matériel génétique du maïs utilisés dans cette étude représente des moyens d'identification de la stabilité, de la variabilité du niveau de performance de la production de maïs dans le cadre des changements climatiques actuels.

La thèse de doctorat (PhD) est structurée en cinq chapitres auxquels s'ajoutent le résumé, l'introduction et la bibliographie.

**Chapitre I- La Sécheresse et ses conséquences à l'échelle de la planète.** Les informations comprises dans ce chapitre présentent le stade actuel des recherches concernant les phénomènes de sécheresse et de chaleur au niveau global (brève définition, identification, caractérisation et la surveillance de la sécheresse /de la chaleur aussi bien qu'un pronostique de l'évolution des conditions éoclimatiques tant au niveau de notre pays, qu'au niveau global.

**Chapitre II- Le stade actuel des recherches concernant l'amélioration pour la résistance à la sécheresse et a la chaleur**

Dans ce chapitre on retrouve des informations détaillées sur la culture de maïs et les influences de la sécheresse et de la chaleur sur les plantes du point de vue physiologique. On analyse également la capacité d'adaptation du maïs dans des conditions de stress hydrique et thermique, les relations plante-sol-eau-atmosphère et on y présente des aspects spécifiques pour l'amélioration du matériel génétique de maïs pour la tolérance à la sécheresse et à la chaleur.

**Chapitre III: Matériel et méthodes de recherche et description du cadre naturel (réseau d'essais)**

**Le matériel biologique** utilisé était constitué des hybrides de maïs les plus avancés mis au point à Fundulea INCDA (Institut National de Recherche et de Développement Agricoles), appartenant aux groupes FAO 300 - 400, 400 - 500 et plus de 500. Les hybrides ont été testés entre 2012-2016 dans des micro cultures comparatives concurrentielles (troisième année et plus d'essais) et en 2016 dans des cultures d'orientation comparative (deuxième année d'essais); les résultats pluriannuels utilisés ont été obtenus dans le réseau de tests INCDA-Fundulea, du Collectif d'Amélioration du Maïs.

Chaque année / ville a été classée en deux classes de stress hydrique, à savoir: LWS (faible stress hydrique= stress hydrique insignifiant, production normale dans des conditions climatiques normales) et HWS (stress hydrique élevé=stress hydrique avec une production de sécheresse significativement affectée , moins de 6-7 t / ha). Cette classification était basée sur la caractérisation climatique (selon les climatogrammes présentés dans la thèse),

mais surtout sur la base du niveau de production général obtenu dans l'année et de la localité respective.

**La Méthode d'expérimentation sur le terrain:** Les micro-cultures comparatives ont été localisées selon la méthode du bloc totalement randomisé, en utilisant une densité d'environ 80000 plantes / ha sur tous les sites d'essai, quel que soit le degré de stress hydrique. Deux à trois répétitions ont été effectuées dans des parcelles à 4 rangées, de 4,8 m de long et espacées de 0,7 m (à partir desquelles les rangées centrales ont été récoltées pour réduire la compétition entre les gènes).

**La Méthode d'expérimentation en laboratoire:** Des méthodes physiologiques ont été utilisées pour simuler le stress des plantes de maïs avec une solution de PEG (polyéthylène glycol) et la chaleur a été simulée dans des conditions de laboratoire contrôlées dans la chambre de croissance.

**Chapitre IV: Résultats et discussion:** ce chapitre couvre tous les résultats obtenus sur le terrain (dans un réseau expérimental) et un laboratoire où la caractérisation et la sélection des hybrides de maïs pour la stabilité de la production et les propriétés associées à la résistance/ la tolérance à la sécheresse peuvent être effectuées et de la chaleur dans différentes conditions environnementales.

**Chapitre V: Conclusions et recommandations:** ce chapitre résume:

- conclusions et recommandations sur la caractérisation et la sélection des hybrides de maïs pour la stabilité de la production basée sur la tolérance à la sécheresse en utilisant des données de production ou d'autres caractéristiques associées à la tolérance à la sécheresse obtenues dans un vaste réseau expérimental , dans des conditions environnementales aussi diverses.

- des conclusions et des recommandations sur l'estimation de la capacité de certains indices physiologiques, déterminés par des méthodes de laboratoire simples sur des semis de maïs, dans l'évaluation de la sécheresse et de la tolérance à la chaleur et par leur corrélation avec les résultats obtenus sur le terrain; la caractérisation et la sélection des hybrides de maïs en utilisant des méthodes physiologiques rapides pour évaluer la sécheresse du maïs et la

tolérance à la chaleur dans les premières phases de développement.

-des recommandations sur la stratégie visant à améliorer le schéma d'amélioration de la stabilité des hybrides de maïs au stress hydrique et à créer des génotypes offrant une grande adaptabilité aux diverses conditions environnementales.