

RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat intitulée:

RECHERCHE SUR LE COMPORTEMENT DE CERTAINS HYBRIDES DE MAÏS SOUS L'ACTION DE CERTAINS FACTEURS DE STRESS DANS LES CONDITIONS PEDOCLIMATIQUES EN ROUMANIE

Doctorant: **POPESCU Gh. Mihai**

Coordinateur scientifique: **Prof. univ. Dr. CRISTEA Stelica**

MOTS-CLÉS: maïs, zonage, rendements, protéines, amidon

Le maïs, outre son importance nutritionnelle particulière pour l'homme, représente une base fourragère importante dans le secteur de l'élevage et une matière première précieuse pour l'industrie.

Le potentiel de production du maïs, de caractère quantitatif complexe, présente une série de contraintes directes et indirectes. Les facteurs directs comprennent les composantes morphologiques de la production telles que la densité pratiquée par unité de surface, le nombre moyen de grains par épi, MMB, etc., et les facteurs indirects consistent en les propriétés des génotypes à s'adapter au régime thermique, hydrique, la résistance aux maladies, etc. Ainsi, une recherche continue est nécessaire pour identifier de nouvelles cultures afin que les facteurs technologiques utilisés aient une efficacité économique supérieure.

La thèse de doctorat comprend deux parties totalisant 6 chapitres. La première partie comprend l'étude bibliographique, et la deuxième partie représente ses propres recherches.

Chapitre I. intitulé «**ÉTAT ACTUEL DES CONNAISSANCES SUR LA CULTURE DU MAÏS ET LES PRINCIPAUX FACTEURS DE STRESS**», qui représente également la **première partie** de la thèse comprend l'état des connaissances concernant le sujet de recherche. Dans les 27 pages de ce chapitre, l'importance, l'origine, l'histoire et l'actualité de la culture du maïs sont présentées, ainsi que sa composition chimique. Des informations à jour sur les besoins du maïs en facteurs pédoclimatiques sont également disponibles. Dans ce chapitre également, il est fait référence à des aspects importants concernant la sélection du maïs, en mettant l'accent sur l'amélioration de la résistance aux facteurs de stress biotiques et abiotiques. Le chapitre se termine par un sous-chapitre sur les agents pathogènes responsables de la pourriture des épis et des grains de maïs, avec leur symptomatologie, leur épidémiologie et leur écologie. Les informations présentées sont accompagnées d'images suggestives. À travers la variété

des résultats obtenus en fonction de la spécificité de la recherche et surtout des particularités des domaines où elle est menée, la pertinence du thème choisi est constatée et argumentée, les résultats étant détaillés dans la **deuxième partie**.

La deuxième partie de la thèse, recherche propre, détaille en 5 chapitres et 98 pages le but et les objectifs de la recherche, l'environnement naturel et les conditions climatiques spécifiques à la période de recherche (**CHAPITRE II**), les matériaux et les méthodes de travail (**CHAPITRE III**), les résultats obtenus sous l'influence des facteurs étudiés et l'analyse de la qualité de la production (**CHAPITRE IV**), les conclusions et recommandations (**CHAPITRE V**), mais aussi la nouveauté et l'originalité du thème recherché (**CHAPITRE VI**).

But et objectifs de la recherche. L'objectif de la thèse de doctorat était de mener des recherches *in vivo* sur le comportement de 24 hybrides de maïs des groupes FAO 300, 350, 400, 450 et 500 à l'action des facteurs de stress biotiques et abiotiques. L'emplacement des champs expérimentaux a été réalisé dans 10 endroits différents d'un point de vue pédoclimatique, considérés comme représentatifs de la Roumanie, à savoir, CTS Negrești (Negrești, département de Vaslui), CTS Mircea Vodă (Mircea Vodă, département de Brăila), CTS Cogealac (Tariverde, département de Constanta), CTS Dâlga (Dor Mărunt, département de Călărași), CTS Portărești (Giurgiuța, département de Dolj), CTS Sibiu (Sibiu, département de Sibiu), CTS Peciu Nou (Peciu Nou, département de Timiș), CTS Dej (département de Cluj), CTS Inand (Inand, département de Bihor) et CTS Șimleu Silvaniei (Șimleu Silvaniei, département de Salaj). Le cadre institutionnel et administratif a été fourni par l'École Doctorale d'Ingénierie et de Gestion des Ressources Végétales et Animales de l'Université des Sciences Agronomiques et de Médecine Vétérinaire de Bucarest.

Afin d'atteindre l'objectif proposé, les objectifs suivants ont été poursuivis:

Objectif 1: caractérisation des conditions agro-climatiques spécifiques aux lieux où les recherches ont été entreprises;

Objectif 2: observations sur le comportement des hybrides pris dans l'étude à l'action des facteurs environnementaux et des facteurs de stress biotiques (maladies) à travers des observations sur la résistance à l'agent pathogène *Fusarium spp.* (notes);

Objectif 3: établir le niveau de production des hybrides étudiés;

Objectif 4: déterminations en laboratoire de la qualité de la récolte par la détermination de la teneur totale en protéines (%) et de la teneur en amidon (%);

Objectif 5: analyse de l'influence des conditions pédo-climatiques sur le niveau de production des hybrides étudiés;

Objectif 6: analyse de l'influence des conditions pédo-climatiques sur le MMB et des paramètres de variabilité pour chaque lieu où des recherches ont été entreprises;

Objectif 7: analyse de la stabilité de la production de maïs hybrides des groupes FAO 300, 350, 400, 450 et 500 selon les méthodes proposées par Francis (1977), Eberhart et Russell (1966);

Objectif 8: analyse statistique des résultats obtenus à partir des recherches entreprises.

Le caractère novateur de la recherche est donné par l'étude comparative *in vivo* une variété de 24 hybrides de maïs appartenant à différentes classes de la FAO dans les

zones pédoclimatiques les plus représentatives de la Roumanie. Un élément de nouveauté est l'interprétation des résultats obtenus, en regroupant les centres d'essais situés dans des zones géographiques proches et assez similaires d'un point de vue climatique. Le caractère innovant de la recherche est également donné par l'analyse des paramètres de variabilité MMB des hybrides étudiés par répétabilité dans les champs expérimentaux des 10 emplacements. Une autre nouveauté est l'utilisation de modèles statistiques appartenant à Francis (1977) et à Eberhart et Russell (1966) pour l'analyse de la stabilité des productions des 24 géotypes dans les 10 localités, compte tenu du fait que l'interaction géotype-environnement induit des changements, la réponse phénotypique n'étant pas la même pour tous les géotypes en cas de changements environnementaux.

Le **CHAPITRE II** intitulé «**LE CADRE NATUREL ET LES CONDITIONS CLIMATIQUES SPÉCIFIQUES À LA PÉRIODE DE RECHERCHE**» présente le cadre naturel des 10 champs expérimentaux situés à Negrești, Mircea Vodă, Cogealac, Dâlga, Portărești, Sibiu, Peciu Nou, Dej, Inand et Șimleu Silvaniei ainsi que les conditions climatiques spécifiques aux années 2018, 2019 et 2020.

Le **CHAPITRE III**, intitulé «**MATÉRIAUX ET MÉTHODES DE TRAVAIL**», décrit le matériel biologique utilisé, l'organisation des champs d'expérimentation et la description de la technologie de culture utilisée, les observations et les déterminations effectuées dans chaque champ d'expérimentation et en laboratoire, les méthodes utilisées dans l'interprétation des résultats.

L'étude a été réalisée au fil des années 2018, 2019 et 2020, dans dix localités situées dans sept zones du pays, à savoir, dans la région Nord-Est (CTS Negrești), dans la région Nord-Ouest (CTS Șimleu Silvaniei, CTS Inand, CTS Dej), dans la région Centre (CTS Sibiu), dans la région Sud-Est (CTS Mircea Vodă, CTS Cogealac), dans la région Sud (CTS Dâlga), dans la région sud-ouest (CTS Portărești) et dans la région ouest (CTS Peciu Nou). Les tests ont été effectués sur le terrain, dans des expériences monofactorielles disposées sur le terrain selon la méthode des blocs aléatoires, en 3 répétitions. Les variantes expérimentales étaient représentées par l'hybride de maïs qui avait 24 graduations, à savoir: EVO 3517, LG 30315, P 9241, Inventive, SY Orpheus, Turda 201, Faraday, LG 30369, P9903, EVO 3617, Fundulea Olt, Sensor, LG 30389, P 9911, Zephyr, Fundulea 376, Lagoon, P 0412, LG 31377, DKC5830, P 0725, LG 30500, ES Zlatan, Tomasov. La parcelle expérimentale était composée de 4 rangs de maïs de 5,8 m de long, à une distance de 70 cm entre des rangs de 20 cm et entre des plants de 20 cm, soit une superficie de 16,24 m²/parcelle. Les expériences ont été montées sur des sols de chernozem cambique, de chernozem vermique, de chernozem phréatique humide et gleisé, de chernozem carbonaté et de sols sableux, argilo-argileux et bruns argileux doux.

Au cours des années de recherche 2018, 2019 et 2020, des observations ont été faites sur la période de végétation (date de levée, date de floraison et de soie, date de maturité technique), les déterminations sur le degré d'attaque de la maladie (résistance à l'agent pathogène *Fusarium* spp.), les déterminations sur les éléments de productivité (production (kg/ha), MMB(g)), les déterminations de la qualité des cultures (protéines totales, teneur en amidon). Afin d'évaluer la résistance à la maladie causée par l'agent pathogène *Fusarium* spp., la classe de résistance a été utilisée, en fonction du degré

d'attaque, établie par grades, comme suit: grade 1,0-2,9 (très sensible) ; grade 3,0-4,9 (sensible) ; grade 5,0-6,9 (résistance moyenne) ; grade 7,0-8,0 (résistant). L'analyse statistique des données expérimentales a consisté en le calcul d'indices statistiques tels que: le calcul des moyennes et l'établissement des valeurs minimales et maximales, le calcul de l'écart-type, le calcul des coefficients de variation et l'analyse ANOVA de la variation. À l'aide de modèles statistiques appartenant à Francis (1977) et à Eberhart et Russell (1966) pour analyser la stabilité des productions obtenues.

Le **CHAPITRE IV** intitulé «**RÉSULTATS ET DISCUSSIONS**» contient les résultats de la recherche sur la saison de croissance, les résultats de la recherche sur le comportement des hybrides de maïs en termes de résistance à l'agent pathogène *Fusarium* spp., les résultats de la recherche sur les éléments de productivité, les résultats de la recherche sur la masse de 1000 grains (MMB) et les paramètres de variabilité de cet attribut, les résultats de la recherche sur la la stabilité des productions obtenues et les résultats de la recherche sur le comportement qualitatif des hybrides étudiés.

Date du lever du soleil: si dans les localités de Negrești, Mircea Vodă, Cogealac, Dâlga et Portărești, il n'y avait pas de différences entre les hybrides étudiés en ce qui concerne la date du lever du soleil, dans le cas des expériences établies à Sibiu, Peciu Nou, Dej, Inand et Șimleu Silvaniei, il y avait des différences concernant la date du lever du soleil pour toutes les années de culture, différences qui étaient de 1 à 4 jours. **Date de floraison:** les ressources thermiques plus faibles dans les localités de Șimleu Silvaniei et de Dej ont fait que la floraison a eu lieu plus tardivement. **Date de maturité technique:** elle a été atteinte à partir du 10 août (CTS Portărești) et jusqu'au 19 octobre (CTS Mircea Vodă).

L'agent pathogène *Fusarium* spp. a un impact majeur sur la production moyenne de céréales (kg/ha) obtenue, mais aussi sur sa qualité. En 2018, les conditions étaient favorables à l'attaque, montrant une sensibilité à l'hybride EVO 3517 (FAO 300) dans le S.T.C. de Cogealac, le S.T.C. DE Dâlga, le S.T.C. de Peciu Nou, le S.T.C. d'Inand et le S.T.C. de Șimleu Silvaniei, l'hybride EVO 3617 (FAO 350) dans le S.T.C. de Peciu Nou, l'hybride SENSOR (FAO 400) dans le S.T.C. de Cogealac et l'hybride ZEPHYR (FAO 400) dans le S.T.C. de Peciu Nou, le S.T.C. d'Inand et le S.T.C. de Șimleu Silvaniei. En 2019, les hybrides INVENTIVE (FAO 300), Turda 201 (FAO 350), LG30369 (FAO 350), LG 30389 (FAO 400) et LAGOON (FAO 450) ont montré une sensibilité chez CTS Negrești et CTS Portărești. En 2020, les conditions climatiques n'ont pas permis au pathogène de se développer.

Afin de mieux interpréter les résultats concernant les éléments de productivité et compte tenu de la disposition des centres d'essais variétaux dans des zones différenciées sous l'aspect pédoclimatique, ils ont été regroupés par régions géographiques. Les centres d'Inand et de Peciu Nou, bien que situés dans des zones géographiques proches et assez similaires sur le plan climatique, il y avait des différences quantitatives appréciables avec un maximum de 15.290 kg/ha en 2018 et un minimum de 11.941 kg/ha en 2020 pour les 24 hybrides de maïs étudiés. Les productions moyennes des 24 hybrides des localités situées dans la plaine occidentale, à savoir Inand et Peciu Nou, présentent de larges limites de variation, allant de 15.387 kg/ha pour l'hybride P9911 à 12.190 kg/ha, production obtenue pour l'hybride domestique Fundulea 376. Si l'on se réfère au nombre d'hybrides qui ont enregistré des augmentations statistiquement

assurées par rapport au témoin, le groupe FAO 450 se distingue. Dans deux hybrides de ce groupe, P0412 et DKC 5830, les augmentations quantitatives par rapport à la moyenne ont été très significatives, et dans l'hybride LG 31317 seulement significatives. Même si le potentiel thermique de la zone permet et même recommande la culture réussie d'hybrides de groupes de maturité plus tardive, les rendements les plus élevés ont été obtenus dans l'ensemble dans le groupe 300. Parmi les hybrides de maïs indigènes (Turda 201, Olt et Fundulea 376), se distingue Turda 201, un hybride qui a obtenu une production de 15.530 kg/ha dans le Peciu Nou S.T., et dans le S.T.S. Inand, l'hybride Olt s'est distingué. Pour les conditions de croissance dans l'ouest du pays, l'hybride P9911 est recommandé. Sur le plateau de Transylvanie, à savoir dans les localités de Șimleu, Silvaniei et Dej, l'année la plus favorable pour la culture du maïs a été 2019. L'assortiment d'hybrides analysés s'est comporté beaucoup plus favorablement chez CTS Dej, les différences par rapport à la moyenne étant très significativement positives. Dans la S.T.C. de Șimleu Silvaniei, les conditions climatiques étaient moins favorables, la production moyenne étant de 16.466 kg/ha, mais les différences par rapport au témoin étaient significativement très négatives. La production maximale de 22.791 kg/ha a été obtenue par l'hybride P0412, et la production minimale par l'hybride Turda 201, à savoir 17.171 kg/ha. Des données expérimentales, on peut déduire que même dans ces deux centres qui peuvent être caractérisés comme des régions à régime thermique limité, des hybrides des groupes 450 et 500 peuvent être cultivés avec succès. Dans le centre de Șimleu Silvaniei, l'hybride le plus productif était P9911 avec une augmentation moyenne sur les trois ans de 1,676 kg/ha par rapport au témoin, et à Dej, le classement était dominé par l'hybride P0412, avec une augmentation de 4.638 kg/ha. Afin de rendre ou de saisir le plus fidèlement possible la capacité d'adaptation générale et spécifique des hybrides étudiés, une comparaison a été faite entre deux centres assez divergents en termes de conditions climatiques, à savoir les centres de Sibiu (département de Sibiu) et Negrești (département de Vaslui). Les deux centres diffèrent en termes de températures annuelles moyennes de 9,5°C dans le cas du centre de Negrești et de 8,7°C dans le cas du centre de Sibiu, mais aussi en termes de précipitations, à Sibiu nettement plus élevées. La production moyenne obtenue par les hybrides étudiés à Negrești est considérablement inférieure à celle obtenue à Sibiu. Les seuls hybrides qui se sont démarqués dans les deux centres avec des différences positives statistiquement assurées par rapport au contrôle sont, P9241, FARADAY, P9903 et DKC 5830. Les hybrides qui ont obtenu annuellement dans les conditions de Sibiu, des productions de plus de 1.000 kg/ha par rapport au témoin sont: Sy Orpheus, FARADAY, P9903, P9911, Zephyr, P0412 et DKC 5830. Ces cultures appartiennent aux groupes de maturité FAO 300, 350, 400 et 450. À Negrești, les productions moyennes ont varié entre des limites restreintes comprises entre 9.013 et 14.829 kg/ha. Même dans ces conditions plus difficiles du point de vue de l'eau, les hybrides LG30313, Inventive, P9903, LG31317, DKC5830, LG30500 et Tomasov se démarquent. Pour la région sud-est, une comparaison a été faite entre les productions obtenues par les hybrides étudiés dans les centres Mircea Vodă et Cogealac. Les hybrides les plus productifs sont ceux du groupe 500, suivis de ceux du groupe 450. Le seul hybride des groupes précoces et semi-

précoces (300 et 350) qui a obtenu, en moyenne dans les deux endroits, une augmentation de production nettement significative par rapport au groupe témoin est l'Evo 3517. Dans le centre Mircea Voda, l'hybride le plus productif s'est avéré être le P0412, avec des différences très significatives, étonnamment suivi par l'hybride précoce EVO 3517. Les interprètes de la production dans le centre de Cogeaalac sont les hybrides tardifs DKC 5830 et Lagoon. Par conséquent, on peut en déduire que la stabilité ne coïncide souvent pas avec les performances productives les plus élevées. Les centres d'essai de Dâlga et de Portărești sont situés dans le comté de Călărași, respectivement, à Dolj et diffèrent dans une certaine mesure en termes de quantité du régime de précipitations. Sur un total de 24 hybrides, six ont obtenu des augmentations statistiquement assurées à la fois au centre d'essai de Dâlga et au centre d'essai de Portărești. À Dâlga, les hybrides les plus productifs ont été le P 0725 avec une production de 18.344 kg/ha, suivi du DKC 5830 avec 17.868 kg/ha et du P0412 avec 17.736 kg/ha. Les performances de production pour le centre de Portărești se sont avérées être les hybrides P9911 (21.572 kg/ha) et P0725 (21.524 kg/ha), suivis de P0412 (21.019 kg/ha).

Quant au comportement des hybrides MMB dans les centres d'Inand et de Peciu Nou, il a été influencé par les conditions pédoclimatiques. Chez CTS Inand, les hybrides LG 30500, SY ORPHEUS et Turda 201 ont atteint des valeurs maximales en 2020, et les meilleures performances ont été enregistrées pour les hybrides P 9911 (308 g - 2018), DKC 5830 (331 g - 2019) et P 0412 (329 g - 2020). Chez CTS Peciu Nou, l'hybride P 0412 a été noté, qui a enregistré les valeurs les plus élevées de cet attribut au cours des trois années expérimentales et peut être caractérisé par une bonne stabilité du MMB. La répétabilité dans le temps et dans l'espace pour MMB, a mis en évidence le fait que parmi les hybrides avec une stabilité assez prononcée, on peut citer Inventive et LG 30369, avec de petites fluctuations dans les deux centres. Les paramètres de variabilité dans le cas des 24 hybrides analysés montrent que le MMB moyen dans la localité d'Inand au cours des trois années a des valeurs comprises entre 269 et 290g, et dans la localité de Peciu Nou, les limites de variation sont situées entre 321 et 338g. En 2020, dans les deux endroits, les coefficients de variation ont des valeurs plus élevées que les deux autres années, ce qui suggère une plus grande fluctuation de cette qualité sous l'influence de conditions environnementales plus favorables. Dans les centres Șimleu Silvaniei et Dej, les hybrides ont réagi différemment en 2018, 2019 et 2020. Les valeurs élevées des moyennes MMB dans les centres Șimleu, Silvaniei et Dej dénotent un bon comportement des hybrides dans toutes les années d'expérimentation. Toujours en ce qui concerne cet attribut, on pourrait dire qu'à Șimleu Silvaniei, l'année la plus favorable a été 2020, la moyenne ayant une valeur de 339 g, et à Dej, les valeurs les plus élevées ont été enregistrées en 2019. À deux endroits assez proches en distance, la réponse des hybrides en termes de poids et de taille des grains a été différenciée. De plus, la réponse variée des hybrides se reflète également au niveau des valeurs minimales et maximales. Dans les deux centres, les valeurs significatives des coefficients de variation ont été enregistrées en 2020, suggérant une réponse plus large des 24 hybrides à l'étude. Dans les conditions spécifiques de Sibiu, l'année la plus favorable pour la formation d'éléments génératifs, y compris le MMB, a été 2020, tandis que dans les conditions de

Negrești, l'année la plus favorable a été 2018. L'amplitude de variation la plus élevée au cours des trois années et des deux sites est enregistrée en 2018 à Sibiu, ce qui peut être déduit des différences entre les valeurs minimales et maximales ainsi que de la variance et du coefficient de variation. Les valeurs des coefficients de variation reflètent une variation modérée du MMB au centre de Sibiu et une petite variation des conditions de Negrești. Les conditions pédoclimatiques dans les deux centres ont différencié la réponse des 24 hybrides pour atteindre le poids des grains. Cette affirmation est étayée par le fait que dans la localité de Mircea Vodă, dans tous les hybrides, le MMB a enregistré des valeurs moyennes au cours des trois années de plus de 300 g, valeurs qui, dans le centre de Cogeaalac, à quelques petites exceptions près, n'ont pas atteint ce seuil. Les moyennes annuelles dans le centre de Cogeaalac sont inférieures à celles de Mircea Voda, en 2020 tombant même en dessous du seuil de 200 g, avec une valeur minimale de 153 g. Par rapport à d'autres centres où les tests de matériel biologique ont été effectués, les hybrides se sont comportés différemment à Dâlga au cours des trois années, de sorte qu'en 2020, la plupart des hybrides ont enregistré des valeurs inférieures par rapport aux deux autres années. À Portărești, les moyennes les plus basses du MMB sont enregistrées en 2019, et à Dâlga, la valeur minimale a été atteinte en 2020. Par conséquent, la diversité des conditions pédoclimatiques dans notre pays agit comme un tampon dans l'atténuation dans une certaine mesure de l'influence négative de la sécheresse atmosphérique sur la taille des grains.

En utilisant la méthode de la moyenne du coefficient de variation pour évaluer la stabilité des productions des hybrides étudiés, il a été établi qu'ils ont une bonne capacité d'adaptation aux conditions pédoclimatiques et une bonne capacité de production des hybrides DKC5830, P0725, P9241, LG30500, étant les plus stables dans la plupart des conditions environnementales, les valeurs des coefficients de variation étant inférieures à la moyenne des hybrides, et en termes de production, valeurs individuelles supérieures à la moyenne.

En ce qui concerne les zones de faveur pour les hybrides du groupe FAO 300, les centres de Șimleu Silvaniei, Peciu Nou, Portărești, Sibiu, Mircea Vodă et Dej sont particulièrement remarquables. Du groupe FAO 350, les hybrides P 9903 et FARADAY se distinguent par leur potentiel de production élevé et leur bonne capacité d'adaptation, obtenant des rendements supérieurs dans des conditions favorables et moins favorables à la culture du maïs. Du groupe 400, l'hybride P9911 s'est distingué par sa bonne capacité d'adaptation et de production dans tous les centres d'essais, à l'exception des sites de Negrești et de Cogeaalac, où les hybrides LG 30389 et Sensor ont atteint des productions légèrement supérieures. En tant que zones moins favorables pour les hybrides de ce groupe, les centres d'Inand, Negrești et Cogeaalac restent. Pour toutes les zones de culture de maïs dont les 10 emplacements sont représentatifs, les hybrides P0412 et DKC5830 sont également recommandés. Au sein du groupe FAO 500, les hybrides P0725 et LG30500 se sont démarqués.

En ce qui concerne la teneur en protéines, la faible variation entre les valeurs minimale et maximale, ainsi que les valeurs du coefficient de variation indiquaient une faible variabilité de la teneur en protéines au niveau des hybrides analysés. Les valeurs

de teneur en protéines se situaient entre 10,8 et 11,24 % et les hybrides Evo 3617, Turda 201 et P 9903 se sont démarqués.

La teneur en amidon déterminée dans les 24 hybrides de maïs étudiés dépassait 67 %, avec des valeurs comprises entre 65,92 et 69,03 %. L'Evo 3517 hybrid présente un écart significatif.

Le **CHAPITRE V**, intitulé «**CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET RECOMMANDATIONS**», présente les conclusions des recherches entreprises, après analyse et traitement des données, ainsi que les notes et observations faites sur le terrain expérimental et en laboratoire, au cours des années de recherche.

Sur les 24 hybrides testés, seul un nombre assez faible a montré un potentiel de production précieux associé à une bonne capacité générale d'adaptation, en ce sens que dans des conditions favorables et moins favorables, ils ont obtenu les productions les plus élevées. Cette catégorie comprend les hybrides P9903, FARADAY (FAO 350), P9911 (FAO 400). La catégorie des hybrides ayant une adaptabilité globale plus faible mais une bonne adaptabilité spécifique pourrait inclure les hybrides P9241, Evo 3517, Sy Orpheus (FAO 300), Sensor, Zephyr (FAO 400), P0412, DKC5830 (FAO 450), P0725 et LG30500 (FAO 500). Ces cultures ont permis d'obtenir les rendements les plus élevés, soit uniquement dans des conditions très favorables, soit dans des conditions moins favorables. Sur la base de ces informations, les producteurs agricoles qui ont du maïs dans leur structure de culture peuvent prendre les meilleures décisions concernant le choix des hybrides en fonction de la réponse qu'ils ont eue dans les centres d'essai et de la disponibilité à l'achat des semences hybrides.

La thèse de doctorat comporte un nombre de 206 pages, comprend 37 tableaux et 94 figures (dont 34 tableaux originaux et 87 figures originales), la contribution propre étant de 77,34%. Les résultats obtenus de la recherche entreprise ont été capitalisés dans 4 articles publiés comme suit, un article sur l'indexation ISI: Facteur d'impact: 0,633 (2021), deux articles indexés ISI et un article indexé BDI de la base de données.

La bibliographie de la thèse comprend 228 sources (livres, articles dans des revues spécialisées, traités, articles scientifiques, sources web).

Les résultats obtenus dans cette recherche contribuent à l'enrichissement des connaissances existantes.