



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Productions Végétales

القسم : الإنتاج النباتي

Spécialité : Ressources génétiques

التخصص : الموارد الوراثية و تحسين الإنتاج النباتي

et amélioration des productions végétales

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

ÉTUDE DE LA PRÉCOCITÉ A L'ÉPIAISON DE QUELQUES GÉNOTYPES D'ORGE

Présentée Par : **Rihab HANECHÉ.**

Soutenu Publiquement le : **12/12/2021**

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Mme. BENKHERBACHE Nadjat

(MCA, ENSA)

Président :

M. MEFTI Mohammed

(Pr, ENSA)

Examinatrice :

Mme. MEKLIICHE Leila

(Pr, ENSA)

Promotion : 2018 – 2021

Table des matières

| | |
|---|----------|
| Liste des abréviations..... | v |
| Liste des tableaux | vi |
| Liste des figures | vii |
| Introduction | 1 |
| Partie I : Synthèse bibliographique | 3 |
| Chapitre I : Généralités sur l'orge..... | 3 |
| 1 Origine de l'orge | 3 |
| 1.1 Origine géographique | 3 |
| 1.2 Origine génétique | 3 |
| 2 Utilisation de l'orge | 4 |
| 2.1 Pour l'alimentation humaine | 4 |
| 2.2 Pour l'alimentation animale..... | 4 |
| 3 La place de l'orge dans la céréaliculture..... | 5 |
| 3.1 Dans le monde | 5 |
| 3.2 En Algérie..... | 5 |
| 4 Importance et situation de la culture d'orge..... | 6 |
| 4.1 Dans le monde | 6 |
| 4.2 En Algérie..... | 6 |
| 4.2.1 Évolution des superficies récoltées, de la production et du rendement de l'orge | 6 |
| 4.2.2 Commerce extérieur et importations | 7 |
| 4.2.3 Contraintes de développement de la céréaliculture en Algérie | 7 |
| 5 Botanique de l'orge..... | 8 |
| 5.1 Taxonomie et classification de l'orge..... | 8 |
| 5.2 La morphologie de l'orge | 10 |
| 5.2.1 Système racinaire..... | 10 |
| 5.2.2 Système aérien | 11 |
| 5.2.2.1 La tige..... | 11 |
| 5.2.2.2 La feuille | 11 |
| 5.2.2.3 L'épi | 11 |
| 5.2.2.4 Le grain | 12 |
| 6 Cycle de développement de l'orge..... | 12 |
| 6.1 Germination – levée..... | 12 |
| 6.2 Tallage | 12 |
| 6.3 Montaison | 13 |
| 6.4 Épiaison – Floraison | 13 |
| 6.5 Remplissage du grain et maturation | 13 |
| 7 Exigences de l'orge..... | 16 |
| 7.1 L'eau..... | 16 |
| 7.2 La température | 17 |
| 7.3 La photopériode | 17 |
| 7.4 Le sol | 17 |
| 7.5 Les éléments fertilisants | 17 |
| 7.5.1 Azote..... | 17 |
| 7.5.2 Phosphore | 18 |
| 7.5.3 Potassium..... | 18 |
| 7.5.4 Le soufre | 18 |
| 8 Accidents, maladies et ravageurs de la culture d'orge..... | 18 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 8.1 | Accidents de culture | 18 |
| 8.1.1 | La verse..... | 18 |
| 8.1.2 | L'effet de gel | 19 |
| 8.1.3 | La chlorose | 19 |
| 8.1.4 | L'échaudage..... | 19 |
| 8.1.5 | La coulure | 19 |
| 8.2 | Maladies de l'orge | 19 |
| 8.3 | Les Bioagresseurs | 20 |
| 9 | Calendrier de surveillance et d'intervention phytosanitaire | 21 |
| 10 | La conduite de la culture d'orge | 21 |
| 10.1 | La place de l'orge dans la rotation des cultures..... | 21 |
| 10.2 | Le choix des variétés | 22 |
| 10.3 | La préparation du lit de semence ou travail du sol | 22 |
| 10.3.1 | Labour | 22 |
| 10.3.2 | Reprise de labour | 22 |
| 10.3.3 | Façons superficielles | 22 |
| 10.4 | Le semis..... | 22 |
| 10.5 | La fertilisation..... | 23 |
| 10.6 | L'irrigation..... | 23 |
| 10.7 | Le désherbage | 24 |
| 10.8 | La protection phytosanitaire | 24 |
| 10.9 | La récolte | 24 |
| Chapitre II : La date de semis, la précocité, et leurs conséquences sur le rendement et ses composantes | | 25 |
| 11 | Le rendement en grain et ses composantes..... | 25 |
| 12 | Effet de la date de semis sur le rendement et ses composantes | 26 |
| 12.1 | Le semis tardif | 26 |
| 12.2 | Le semis précoce | 26 |
| 13 | Précocité et leur effet sur le rendement | 26 |
| 13.1 | La précocité à l'épiaison..... | 26 |
| 13.2 | La précocité à la floraison | 26 |
| 14 | Principaux facteurs affectant l'épiaison | 27 |
| 14.1 | La photopériode | 27 |
| 14.2 | La vernalisation | 27 |
| 15 | Caractérisation moléculaire de la vernalisation chez l'orge | 27 |
| Partie II : Matériels et Méthodes | | 27 |
| 1 | Objectif de l'essai | 28 |
| 2 | Localisation de l'essai..... | 28 |
| 3 | Matériel végétal..... | 28 |
| 4 | Caractéristiques pédoclimatiques du milieu | 30 |
| 4.1 | Caractéristiques édaphiques | 30 |
| 4.2 | Caractéristiques climatiques de la campagne d'étude | 32 |
| 5 | Le dispositif expérimental..... | 33 |
| 6 | Conduite de l'essai | 37 |
| 6.1 | Précédent culturel | 37 |
| 6.2 | Préparation du lit de semence ou travail du sol | 37 |
| 6.3 | Installation de l'essai | 37 |
| 6.4 | Semis | 38 |
| 6.5 | Fertilisation..... | 39 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 6.5.1 | Fertilisation phosphorique | 39 |
| 6.5.2 | Fertilisation azotée..... | 39 |
| 6.5.3 | Fertilisation potassique | 39 |
| 6.5.4 | Fertilisation en oligoéléments..... | 39 |
| 6.6 | Désherbage | 40 |
| 6.7 | Protection phytosanitaire | 41 |
| 6.8 | Irrigation | 42 |
| 6.9 | Récolte | 42 |
| 7 | Caractères mesurés..... | 42 |
| 7.1 | Caractères phénologiques | 42 |
| 7.1.1 | Observation du développement de l'ébauche de l'épi..... | 42 |
| 7.1.2 | Durée levée - épi-1cm (L-É 1cm)..... | 43 |
| 7.1.3 | Durée épi 1cm-épiaison (É 1cm-É) | 43 |
| 7.1.4 | Durée levée - épiaison (L-É) | 43 |
| 7.2 | Caractères agronomiques..... | 43 |
| 7.2.1 | Avant la récolte..... | 43 |
| 7.2.1.1 | Nombre de plants par mètre carré (NPM)..... | 43 |
| 7.2.1.2 | Nombre moyen de talles par plant (NTP) | 44 |
| 7.2.1.3 | Nombre d'épis par mètre carré (NÉM) | 44 |
| 7.2.1.4 | Coefficient de tallage (CT)..... | 44 |
| 7.2.2 | Après la récolte | 44 |
| 7.2.2.1 | Nombre de grains par épi (NGÉ) | 44 |
| 7.2.2.2 | Poids de mille grains (PMG)..... | 44 |
| 7.2.2.3 | Rendement en grain réel (RR)..... | 44 |
| 7.2.2.4 | Biomasse aérienne (BA)..... | 44 |
| 7.2.2.5 | La production de paille (PP)..... | 45 |
| 7.2.2.6 | Indice de récolte (IR)..... | 45 |
| 7.3 | Caractères morphologiques | 45 |
| 7.3.1 | Vitesse de croissance (VC)..... | 45 |
| 7.3.2 | Hauteur de la tige (HT)..... | 45 |
| 7.3.3 | Longueur des barbes (LB) | 45 |
| 7.3.4 | Longueur de l'épi (LÉ) | 45 |
| 7.3.5 | Longueur du col de l'épi (LCÉ) | 46 |
| 8 | Méthodes de traitement des données | 46 |
| Partie III : Résultats et Discussions | | 46 |
| 1 | Étude des différents caractères agronomiques, morphologiques et phénologiques des différents géotypes | 47 |
| 1.1 | Caractères phénologiques | 47 |
| 1.1.1 | Durée levée - épi-1cm (L-É 1cm) | 47 |
| 1.1.2 | Durée épi-1cm - épiaison (É 1cm-É)..... | 48 |
| 1.1.3 | Durée levée - épiaison (L-É) | 50 |
| 1.2 | Caractères agronomiques..... | 55 |
| 1.2.1 | Nombre de plants par mètre carré (NPM) | 55 |
| 1.2.2 | Nombre de talles par plant (NTP)..... | 56 |
| 1.2.3 | Nombre d'épis par mètre carré (NÉM)..... | 58 |
| 1.2.4 | Coefficient de tallage (CT) | 60 |
| 1.2.5 | Nombre de grains par épi (NGÉ)..... | 61 |
| 1.2.6 | Poids de mille grains (PMG) | 62 |
| 1.2.7 | Rendement en grain réel (RR)..... | 64 |
| 1.2.8 | Biomasse aérienne (BA)..... | 66 |

| | | |
|---------|---|------------|
| 1.2.9 | Production de paille (PP)..... | 67 |
| 1.2.10 | Indice de récolte (IR)..... | 69 |
| 1.3 | Caractères morphologiques..... | 70 |
| 1.3.1 | Hauteur de la tige (HT)..... | 70 |
| 1.3.2 | Longueur de l'épi (LÉ)..... | 72 |
| 1.3.3 | Longueur des barbes (LB)..... | 73 |
| 1.3.4 | Longueur du col de l'épi (LCÉ)..... | 75 |
| 1.3.5 | Vitesse de croissance (VC)..... | 76 |
| 1.3.5.1 | Pour la 1 ^{ère} date de semis..... | 79 |
| 1.3.5.2 | Pour la 2 ^{ème} date de semis..... | 79 |
| 1.3.5.3 | Pour la 3 ^{ème} date de semis..... | 80 |
| 2 | Étude des corrélations..... | 80 |
| 2.1 | Relation entre le rendement en grain et les caractères agronomiques, morphologiques et phénologiques..... | 80 |
| 2.2 | Relation entre le caractère durée levée – épiaison et les caractères phénologiques, agronomiques et morphologiques..... | 81 |
| 2.3 | Relation entre les composantes du rendement et les caractères agronomiques..... | 82 |
| 2.4 | Relation entre les composantes du rendement, les caractères morphologiques et phénologiques..... | 82 |
| 2.5 | Étude des corrélations des caractères mesurés par le biais de l'analyse des composantes principales (ACP)..... | 83 |
| 2.5.1 | L'ACP de la première date de semis (D1)..... | 83 |
| 2.5.2 | L'ACP de la deuxième date de semis (D2)..... | 85 |
| 2.5.3 | L'ACP de la troisième date de semis (D3)..... | 88 |
| 3 | Classification ascendante hiérarchique (CAH) des géotypes étudiés dans les trois dates de semis..... | 90 |
| | Conclusion..... | 92 |
| | Références bibliographiques..... | 94 |
| | Annexes..... | 100 |
| | Résumé..... | 112 |

Résumé : Notre étude vise à étudier la précocité à l'épiaison de 20 géotypes d'orge (*Hordeum vulgare L.*) de différentes origines en se basant sur leurs réponses à trois dates de semis, et sur leur effet sur le rendement et ses composantes. Un essai a été mis en place au niveau de la station expérimentale de l'ENSA au cours de la campagne 2020/2021, selon un dispositif en split plot et 4 répétitions, avec deux facteurs étudiés : géotype et date de semis. Nous avons mesuré les paramètres phéno-morphologiques, et agronomiques.

La durée levé – épiaison a joué un rôle important dans l'élaboration du rendement (paille et grain), du fait que son allongement a permis aux géotypes d'exprimer pleinement leur potentiel. Les résultats obtenus ont montré qu'Acsad 176, Express et Rihane 03 ont été les géotypes précoces à l'épiaison quel que soit la date de semis.

L'effet date de semis est très marqué par la réponse des géotypes étudiés. La D1, date de semis la plus précoce, a permis la meilleure expression de l'ensemble des caractères mesurés à l'exception du nombre de talles/ plant. La retard de semis a entraîné un raccourcissement du cycle de développement de la plante, ce qui limite la valorisation des éléments nécessaires pour la croissance normale de la culture (températures basses, photopériodes, somme des degrés-jours...) et donc diminution de la productivité.

Mots clés : orge, précocité à l'épiaison, date de semis, rendement, composantes du rendement.

المخلص : تهدف دراستنا الى دراسة تبيكير الإسيال لعشرين صنفا وراثيا من الشعير من اصول مختلفة بناء على استجابتهم لثلاثة تواريخ زرع، و بناء على تأثيره على المردود و مكوناته، تم إجراء تجربة في محطة ENSA التجريبية خلال السنة الدراسية 2020/2021، باستخدام جهاز القطع المنشقة و 4 تكرارات، مع عاملين مدروسين: التركيب الوراثي وتاريخ البذر. قمنا بقياس المعلمات الظاهرية والزراعية.

فترة الرفع - الإسيال تلعب دورا هاما في تحقيق المردود (التبن و الحبوب)، و هذا راجع إلى أن تمديدتها يسمح للأصناف بالتعبير عن كامل امكانياتها. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن أكساد 176، إكسبراس و ريجان 03 هم الأصناف المبكرة في الإسيال مهما كان تاريخ الزرع.

إن تأثير تاريخ البذر ملحوظ جدا على استجابة الأصناف المدروسة. ت1، تاريخ البذر الأبعد سمح بأفضل تعبیر لمجموع المعايير المدروسة باستثناء عدد الفروع/ النبتة. يؤدي تأخير الزرع إلى تقليص دورة تطور النبات، مما يؤدي للحد من استغلال العناصر اللازمة للنمو الطبيعي للمحصول (درجات الحرارة المنخفضة، الفترات الضوئية، مجموع درجات الأيام...) و كذا نقص الإنتاج.

الكلمات المفتاحية : الشعير، تبيكير الإسيال، تاريخ الزرع، المردود، مكونات المردود.

Abstract: Our study aims to study the precocity at heading of 20 barley genotypes (*Hordeum vulgare L.*) of different origins, based on their responses to three seedling dates, and their effect on yield and its components, A trial was set up at the ENSA experimental station during the 2020/2021 campaign, using a split plot and 4 repetitions device, with two factors studied: genotype and date of sowing. We measured the pheno-morphological and agronomic parameters.

The emergence - heading time plays an important role in the development of yield (straw and grain), since its elongation allows genotypes to fully express their potential. The results obtained showed that Acsad 176 (G4), Express (G11) and Rihane 03 (G6) were the early genotypes at heading regardless of the sowing date.

The seedling date effect is very marked on the response of the genotypes studied. The D1, the earliest sowing date, allowed the best expression of all the characteristics measured with the exception of the number of tillers/ plant. The late seedling leads to a shortening of the plant's development cycle, which limits the enhancement of the elements necessary for the normal growth of the crop (low temperatures, photoperiods, sum of degree days, etc.) and therefore decrease in productivity.

Keywords: barley, precocity at heading, seedling date, yield, yield components.