

ETUDE DU COMPORTEMENT MORPHOLOGIQUE DE QUELQUES VARIÉTÉS LOCALES DE BLÉ TENDRE DE LA RÉGION D'ADRAR

M. Mellouki¹, Z. Salahi¹, A.M. Boulgheb²

¹Département des sciences de la nature et de la vie. Faculté des sciences et de la technologie. Université Ahmed Draia Adrar.

²Laboratoire Ressources Naturelles Sahariennes. Faculté des sciences et de la technologie. Université Ahmed Draia Adrar.

Email of corresponding author: madjidboulgheb@gmail.com

Received: 4 November 2018

Accepted: 20 December 2018

Abstract

The main purposes of this trial are to study the behavior, in terms of the morphological aspect notably that relating to foliage and ear, of some local varieties of common wheat native to Adrar region in comparison with two introduced varieties namely; Anza and HD 1220. The average varietal effect for the characters considered is important and exceeds 84,81% of the total variability, while that of the block is only 2,92% which remains marginal compared to the phenotypic diversity. Furthermore, in the early stages of development, we have noticed that, local varieties tend to develop significant larger and longer leaves than introduced varieties. Additionally, most of the local varieties have short and dense ears as those of the introduced varieties. There are negative correlations between the number of fertile spikelets, on one hand, and the width and length of the first leaves, on the other hand, positive correlations with the length of the spike and the total number of spikelets per spike.

Keywords: native wheat, introduced wheat, morphological aspect, foliage, ear, phenotypic diversity.

Résumé

L'objectif principal de cet essai est d'étudier le comportement, i, de quelques variétés locales de blé tendre de la région d'Adrar, en termes de l'aspect morphologique particulièrement du feuillage et de l'épi et ce en comparaison avec deux variétés introduites ; Anza et HD 1220. L'effet variétal moyen pour tous les caractères considérés par rapport à la variabilité totale est très important (84,81 %) tandis que celui du bloc n'est que de 2,92 % et qui reste marginal en comparaison à la diversité phénotypique observée. Nous avons remarqué qu'aux premiers stades de développement, les variétés locales tendent à développer des feuilles plus larges et plus longues avec des différences significatives en comparaison avec celles des variétés introduites. Par ailleurs, la plus part des variétés locales disposent des épis courts et denses que ceux des variétés introduites. Il existe des corrélations négatives entre le nombre d'épillets fertiles d'une part, et la largeur et la longueur des premières feuilles, d'autre part des corrélations positives avec la longueur de l'épi et le nombre total des épillets par épi.

Mots clés: blé local, blé introduit, aspect morphologique, feuillage, épi, diversité phénotypique.

INTRODUCTION

Le blé est l'aliment de première nécessité le plus important dans le monde. La surface foliaire a un impact important sur la production du fait qu'elle donne une idée sur la capacité du potentiel photosynthétique de la plante [1]. Chez la plante, la surface foliaire conditionne un bon nombre d'activités comme la croissance, la transpiration ou la photosynthèse [2]. La plus part des études relatives à l'estimation de cette surface se basent, en général, sur l'établissement d'une formule de régression linéaire où la surface est exprimée en fonction soit de la longueur (L) ou de la largeur (l) de la feuille ou soit

du produit $y = L \times l$ comme ceux d'Owen [3], sur les céréales. Les plus petites feuilles poussent sur les sols pauvres tandis que les plus grandes, sur les sols riches [2]. La longueur de l'épi est influencé aussi par certains facteurs ; un semis tardif réduit la longueur de l'épi [4, 5]. L'épandage d'engrais azoté augmente la longueur de l'épi par rapport au témoin [4]. Le nombre d'épillets par épi est influencé aussi par un certains facteurs de l'environnement. Ainsi, un semis tardif réduit le nombre d'épillets par épi [4], tandis que l'engrais azoté augmente le nombre d'épillets [4, 6]. Durant les premiers stades de développement, la surface de la feuille détermine le rythme de croissance de la culture [7]. Les feuilles des monocotylédones (exemple céréales) augmentent seulement en longueur, du fait que la largeur demeure inchangeable juste après leur émergence de leurs gaines [8]. Cependant, l'ontogénie, l'environnement et la disponibilité des ressources de croissance influent fortement l'un sur l'autre Durant la croissance des plantes [9].

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Nous avons utilisé cinq (05) variétés dont deux variétés introduites à savoir ; Anza et Hidhab 1220. Le dispositif expérimental choisi est en blocs aléatoires complets avec 03 répétitions. La parcelle élémentaire est de 2,5 m X 0,75 cm pour toutes les variétés et tous les blocs tandis que la distance entre grains a été de 3 cm avec un écartement entre lignes de 20 cm. Par ailleurs, la distance entre traitement est de 0,50 cm et celui entre blocs est de 1 m. Les notations et mesures ont été réalisées par parcelle élémentaire et à chaque stade de la culture dont nous avons focalisé sur l'identification des principaux caractères morphologiques. L'itinéraire technique adopté est de type classique. Pour l'analyse des données, nous avons utilisés les paramètres statistiques suivants : l'analyse de la variance avec un model additif [10], la plus petite différence significative en vue de comparer les moyennes obtenues et ce au seuil de 5% (ppds 5 %) calculée selon le modèle de Steel et Torrie [10] et le coefficient de variation moyen (CVM) afin d'estimer la précision de l'essai. Pour les relations inter-caractères nous avons utilisé le coefficient de corrélation de Person. Tous ces paramètres ont été calculés à l'aide du logiciel Excel stat.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Analyse de la variance relative aux performances des caractères étudiés

Le tableau 1 comporte les carrés moyens des diverses caractéristiques considérées des variétés étudiées.

Tableau 01 : Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance des caractères phéno-morphologiques enregistrés chez les variétés étudiées.

Source de variation	Largeur 3 ^{ème} Feuille	Longueur 3 ^{ème} Feuille	Largeur dernière feuille	Longueur dernière feuille	Longueur Epi	Épillets par Épi	Densité Epi	Epillets stériles	Epillets fertiles
Total	38,98	16573,7	65,19	9917,2	2161,73	69,99	78,97	7,05	67,82
Variété	31,68	11855,5	52,14	6906,3	2094,07	66,43	70,31	6,09	63,49
Bloc	1,30	1010,31	3,21	626,54	16,03	0,16	1,45	0,18	0,19
Erreur	6,01	3707,88	9,84	2384,36	51,63	3,40	7,21	0,79	4,14

A la lumière des données du tableau 1, il y'a lieu de signaler les éléments d'analyse suivants :

Effet génotype

L'effet variétal moyen pour toutes les caractéristiques considérées est de l'ordre de 84,81 % par rapport à la variabilité totale. Cet effet est important et explique en grande partie l'origine des différences entre les valeurs moyennes enregistrées chez les variétés étudiées. Par ailleurs, à l'exception de la longueur des feuilles, nous avons enregistré un l'effet variétal avoisinent 97 % pour tous les caractères étudiés.

Effet bloc

L'effet moyen du bloc par rapport à la variabilité globale est de 2,92 %. Par ailleurs, l'effet le plus bas (inférieur à 1 %) a été observé chez la moitié des caractères, résultant, les conditions de déroulement de l'expérimentation ont un effet faible sur l'expression des caractères considérés.

Marge d'erreur

L'effet moyen de l'erreur pour tous les caractères confondus est de 12,29 % par rapport à la variation totale, tandis que des marges inférieures à 5 % ont été remarquées chez la moitié des caractères étudiés.

Etudes des performances relatives aux valeurs propres des variétés utilisées

Caractéristiques du feuillage

Tableau 02 : Performances moyennes relatives aux caractères morphologiques du feuillage (la longueur et la largeur de la 3^{ème} feuille et de la dernière feuille).

Variété	caractère			
	Largeur 3 ^{ème} feuille	Longueur 3 ^{ème} feuille	Largeur dernière feuille	Longueur Dernière Feuille
Sabaga	9,73	147,83	19,53	210,47
HD	8,70	182,00	16,30	206,53
Anza	6,77	142,63	14,43	199,73
Manga	11,23	217,93	16,33	197,30
El farh	9,17	153,33	14,43	151,17
Moyenne	9,12	168,75	16,21	193,04
Ppds p < 0,05	0,94	23,26	1,20	18,65
CVM (%)	8,50	11,41	6,12	8,00

Largeur de la 3^{ème} feuille

La largeur moyenne de la 3^{ème} feuille pour toutes les variétés confondues est 9,12 mm. Toutefois, la valeur moyenne minimale pour ce caractère est de 6,77 mm observée chez la variété introduite Anza. Cependant, la valeur maximale est de 11,23 mm enregistrée chez la variété locale Manga. Globalement, nous avons remarqué qu'aux premiers stades de développement de la culture, les variétés locales tendent à développer des feuilles plus larges que celles des variétés introduites.

Cette tendance des variétés locales à développer des feuilles plus larges pourrait être considérée comme un comportement d'adaptation qui permet d'occuper précocement l'espace et une bonne compétitivité contre les mauvaises herbes pour l'espace, le sol et les éléments minéraux, comme, elle permet aussi de limiter les pertes des eaux d'irrigation par évaporation.

Longueur de la 3^{ème} feuille

La longueur moyenne de la 3^{ème} feuille pour l'essai est de l'ordre de 168,75 mm. Toutefois, la longueur moyenne minimale est de 142,63 mm constatée chez la variété introduite Anza, tandis que la valeur maximale est de 217,93 mm enregistrée chez la variété locale Manga.

A l'instar du caractère précédent, les deux variétés types, ayant obtenues les performances les plus extrêmes c.-à-d., les valeurs minimales et maximales relatives à ce caractère, appartiennent à deux catégories différentes ; l'une introduite et l'autre locale. Ce qui résume le comportement de chaque classe pour ce caractère. Ainsi, les variétés locales ont tendance à développer des feuilles plus longues pendant les premières phases de croissance de la culture, tandis que les variétés introduites se caractérisent par un feuillage relativement court.

Largeur de la dernière feuille

Du fait de l'importante augmentation de la largeur chez la dernière feuille enregistrée chez les variétés introduites (113,3 % chez Anza et 87,36 chez HD 1220) par rapport aux 1^{ères} feuilles de l'évolution de la culture, la diversité pour ce caractère est relativement inférieure à celle enregistrée pour les premiers stades de la culture (stade 3 feuille). En effet, les performances moyennes pour ce caractère est de 16,21 mm.

De même, la largeur de dernière feuille, globalement, est importante chez les variétés locales que les variétés introduites. La dernière feuille joue un rôle important particulièrement lors de la période de remplissage du grain et les rendements en général.

Longueur de la dernière feuille

Étant donné que les variétés introduites se rattrapent et enregistrent des longueurs importantes comparables à celles des variétés locales, la diversité pour ce caractère est aussi relativement faible par rapport à la longueur des jeunes feuilles. Les performances moyennes relatives à ce caractère pour tous l'essai est de l'ordre de 193,04 mm. À l'exception d'El Fareh, le reste de variétés disposent des feuilles étendant supérieur à 190 mm de longueur. Par ailleurs, nous avons enregistré une augmentation de la longueur de la dernière feuille de plus de 40 % par rapport aux jeunes feuilles pour la plus part des variétés.

Caractéristiques de l'épi

Tableau 03 : Valeurs moyennes relatives aux caractères morphologiques de l'épi à savoir la longueur et la densité ainsi que le nombre des épillets (total, fertiles et stériles).

Variété	caractère				
	Longueur Epi	Nb total épillets	Densité épi	Nb épillets stériles	Nb épillets Fertiles
Sabaga	77,00	19,87	25,81	0,47	19,40
HD	107,67	22,33	20,75	2,17	20,17
Anza	85,83	21,23	24,77	2,23	19,00
Manga	76,33	16,10	21,10	1,80	14,30
El farh	78,33	19,80	25,29	1,67	18,13
Moyenne	85,03	19,87	23,54	1,67	18,20
Ppds p < 0,05	2,74	0,70	1,03	0,34	0,78
CVM (%)	2,67	2,93	3,61	16,85	3,54

Longueur de l'épi

La valeur moyenne relative à la longueur de l'épi pour tout l'essai est de 8,50. La valeur minimum a été de 7,63 cm enregistrée chez Manga, tandis que les performances les plus élevées enregistrées chez HD 1220 avec 10,77 cm. Özgen [11], a remarqué qu'il existe un fort linkage entre la hauteur de la paille et la longueur de l'épi chez le blé tendre. Généralement, la plus part des variétés locales (Manga, Savbaga et El Fareh) disposent des épis courts (inférieur à 7,84 cm). Cependant, les variétés introduites se caractérisent par des épis longs (supérieur à 8,6 cm). A signaler que plusieurs auteurs [11, 12], ont retrouvé des corrélations positives entre la longueur de l'épi et la potentialité des variétés en rendement ainsi que pour l'héritabilité de ce caractère [13-15] chez le blé tendre.

Nombre total d'épillets

Le nombre des épillets par épis est l'un des composantes de rendement. La performance moyenne concernant ce caractère pour tout l'essai est de 19,87 épillets par épi. Par ailleurs, les valeurs les plus élevées ont été enregistrées chez la variété introduite HD 1220, avec 22,33 épillets par épi.

Densité de l'épi

Ce caractère est influencé par deux traits relatifs à l'épi à savoir ; le nombre total des épillets par épi ainsi que la longueur de cet épi. De même, plusieurs auteurs ont signalé l'existence d'une corrélation positive entre ce caractère et autres caractéristiques recherchés chez les céréales à paille, telles que la résistance aux maladies cryptogamiques (la carie de l'épi...). Sapegin et Baransky [16], ont rapporté que l'épi dense a dévoilé un niveau remarquable de résistance à la rouille brune.

En ce qui concerne ce caractère, la valeur moyenne pour tout l'essai est de 23,54, tandis que les épis les plus denses ont été constatés chez Sabaga avec 25,81. Par ailleurs, la plus part des variétés locales disposent des épis denses est supérieurs à 25.

Nombre d'épillets stériles

La valeur moyenne pour ce caractère est de 1,67 épillet. Il y'a lieu de signaler que les variétés introduites sont les plus susceptibles à ce phénomène par rapport aux variétés locales avec une moyenne de 2,10 épillets stériles par épi. Ce qui signifie que ces variétés s'adaptent difficilement dans les conditions de déroulement de l'expérimentation.

Nombre d'épillets fertiles par épi

Ce paramètre constitue l'une des composantes de rendement en grains chez les céréales à pailles. La performance moyenne pour l'essai est de 18,20 épillets fertiles par épi. Cependant, les valeurs moyennes minimales ont été observées chez Manga et ce avec une valeur moyenne de l'ordre de 14,30 épillets fertiles. Par ailleurs, les valeurs maximales ont été enregistrées chez la variété HD 1220 dont la valeur moyenne maximale est de l'ordre de 20,17 épillets fertiles par épi. Par ailleurs, en comparaison aux variétés locales, les variétés introduites se dotent d'un potentiel important de nombre d'épillets fertiles par épi dépassant 19 épillets fertiles par épi.

Liaisons inter caractères

Sur la base de l'analyse des résultats relatifs aux coefficients de corrélation entre les caractères considérés, nous pouvons dégager les remarques (Tableau 4).

En ce qui concerne le caractère largeur de la feuille aux premiers stades de développement ; il existe une corrélation négative et significative à la fois ; avec le nombre total des épillets par épi, le nombre des épillets fertiles par épi ainsi qu'avec le stade de la feuille fanion. Par ailleurs, il a fortement corrélé négativement avec le nombre total des épillets par épi.

Cependant la largeur de la feuille aux premiers stades de la culture a très fortement corrélé positivement ($r > 0,90$), avec la longueur de la feuille aux mêmes stades de développement de la culture.

En ce qui concerne le caractère longueur de la feuille aux premiers stades, nous avons enregistré une corrélation significative et négative avec ; le nombre total d'épillets par épi, mais il existe aussi des corrélations négative très hautement significative ($r > 0,90$) entre ce caractère et la densité de l'épi ainsi que le nombre d'épillets fertiles par épi.

En termes du caractère largeur de la feuille fanion (la dernière feuille), nous avons signalé une corrélation significative et positive avec un seul caractère. Il s'agit de la longueur de la dernière feuille.

Toutefois, des corrélations négatives très hautement significatives ($r > 0,90$) ont été enregistrées entre d'une part, la largeur de la dernière feuille et d'autre part, avec le nombre total des épillets stériles par épi, la densité de l'épi ainsi que le nombre total des épillets fertiles par épi. Pour la longueur de la dernière feuille, nous avons constaté une corrélation significative et positive avec le nombre d'épillets fertiles par épi ainsi qu'une corrélation positive très hautement significative entre ce caractère et le nombre total d'épillets par épi.

À propos du nombre total des épillets par épi, nous avons enregistré une corrélation positive très hautement significative entre ce caractère et le nombre total des épillets fertiles par épi mais, une corrélation négative hautement significative avec le nombre total des talles épis par mètre linéaire. Pour le nombre total des épillets stériles par épi.

En ce qui concerne le caractère le nombre total des épillets fertiles par épi, il existe des corrélations négatives relativement élevées mais pas significative avec le stade de tallage. Cette valeur élevée pourrait être utile lors d'établissement des programmes de croisements et de sélection dans le cadre de la recherche des variétés d'intérêts de la culture de blé tendre.

Tableau 04 : Coefficients de corrélations entre les différentes paires de caractères mesurés chez les variétés étudiés.

	<i>Larg. 3 Feuil.</i>	<i>Long 3 Feuil.</i>	<i>Larg d. feuil.</i>	<i>Long d. Feuil.</i>	<i>Long Epi</i>	<i>Epilt/épi</i>	<i>Dens. Epi</i>	<i>Eplt stel</i>	<i>Ept-fert</i>
Larg. 3 Fll.	1,00								
Long 3 Fill.	0,72**	1,00							
Larg d. fill.	0,47	0,04	1,00						
Long d. Fill.	-0,02	0,16	0,61*	1,00					
Long Epi	-0,41	0,07	-0,14	0,33	1,00				
Epilt/épi	-0,79**	-0,63*	-0,13	0,13	0,72**	1,00			
Dens. épi	-0,34	-0,87**	0,08	-0,32	-0,55	0,17	1,00		
Eplt stel	-0,43	0,26	-0,83**	-0,14	0,54	0,22	-0,54	1,00	
Ept-fert	-0,68*	-0,73**	0,12	0,18	0,60*	0,95**	0,34	-0,08	1,00

(*) Significatif au seuil de $p < 0,1$, (**) : Significatif au seuil de $p < 0,05$.

CONCLUSION

À travers l'analyse des sommes carrées des écarts relatives aux valeurs moyennes des caractères étudiés, nous avons constaté un effet significatif du matériel végétal étudié et ce pour la quasi-totalité des caractères considérés sur leur expression. En effet, la part de l'effet variétale a été de l'ordre de 85,31 % tandis que celui de l'environnement n'est que de 2,92 %, ce qui demeure peu important sur la diversité phénotypique observée.

Aux premiers stades de développement de la culture, nous avons enregistré que les variétés locales tendent à développer des feuilles plus larges et plus longues en comparaison aux variétés introduites. De même, ces variétés locales globalement développent des épis plus courts et plus denses que ceux des variétés introduites

RÉFÉRENCES

- [1] P. Sastre-Vázquez, Y. Villacampa, J. A. Reyes, F. García-Alonso, F. Verdu-2009. Mathematical models to estimate leaf area in plants of wheat. WIT Transactions on Ecology and the Environment, Vol 122.
- [2] D. Eughe-1992. Relation entre la surface et les dimensions du limbe foliaire chez le bananier. Rev. Rés. Amélior. Prod. Agr. Milieu Aride, (4): 43-54
- [3] P. C. Owen-1968. A measuring scale for areas of cereal leaves. Expl. Agric., (4): 275-278.
- [4] H. Ejaz, A. S. Wajid, A. A. Shad, H. T. Fazal, B. Jehan-2002. Yield and Yield Components of Wheat as Affected by Different Planting Dates, Seed Rate and Nitrogen Levels. Asian Journal of Plant Sciences, (1): 502-506.
- [5] S. Waraich, A. Yasmin, S. Ashraf-1982. Genetic parameters influenced by seeding dates in wheat. Pak. J. Agric. Res., (3): 273-276.
- [6] W.E.E. Whing, D.R. Kemp-1980. Spiklet development and grain yield of wheat in response to applied nitrogen. Aus. J. Agric. Res., (31): 637-647.
- [7] J. Goudriaan, H.H. Van Laar-1994. Modelling potential crop growth processes. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [8] J.E. Dale-1988. The control of leaf expansion. An. Rev.Pl. Phys. Pl. Mol. Bio (39): 267-295.
- [9] T. Dornbusch, J. Watt, R. Baccar, C. Fournier, B. Andrieu-2011. A comparative analysis of leaf shape of wheat, barley and maize using an empirical shape model. Annals of Botany (107): 865-873.
- [10] R. G. D. Steel, J. H. Torrie-1960. Principles and Procedures of Statistics. (With special Reference to the Biological Sciences.) McGraw-Hill Book Company, New York, Toronto, London, 481 S., 15 Abb.; 81 s 6 d.
- [11] M. Özgen-1989. Kışlık Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Melez Gücü. Turk. J. Agric. For., 13(3b): 1190-1201.
- [12] A. Febrero, J. Brot, R.H. Brown, J.L. Araus-1990. The role of durum wheat ear as photosynthetic organ during grain filling. In: advanced trends in photosynthetic, Mallorca, Spain.
- [13] E. Emir, F. EytukTonk, M. Tosun-2010. Heterosis for Yield and its Components in Bread Wheat Crosses Among Powdery Mildew Resistant and Susceptible Genotypes. Pak. J. Bot., 42(1): 513-522.

- [14] A. Erkul, A. Ünay, C. Konak-2010. Inheritance of Yield and Yield Components in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). Cros, Turkish Journal of Field Crops, 15(2): 137-140.
- [15] A. F. Shulydin-1977. Intraspecific hybridization of triticales. Breeding and Seed Production, (2): 14-15.
- [16] A.A. Sapegin, D.I. Baransky-1922. Hybridological analysis of correlated wheat traits. II. Proc. Odessa Agric. Plant Breeding Station (7): 19-26.