

EFFET D'UNE DEFICIENCE EN AZOTE SUR LE METABOLISME LIPIDIQUE DES GRAINES DE TOURNESOL.

F. Djemal, M. Gharsalli, A. Chérif. Institut National de Recherche Scientifique et Technique 1, avenue de France, 1000 Tunis- Tunisie.

RESUME

La déficience en azote du milieu de culture se manifeste chez les graines de Tournesol par une diminution de leur teneur en huile. L'analyse des acides gras de celle-ci montre une tendance à la saturation de l'huile se traduisant par une diminution du pourcentage de l'acide linoléique.

SUMMARY

Nitrogen deficiency in medium culture induced a decrease of the oil's level of sunflower seeds. Fatty acids analysis of oil showed a saturation tendance which is expressed by a decrease of linoleic acid percentage.

INTRODUCTION

Le Tournesol occupe une place importante dans la production d'huile destinée à l'alimentation humaine. Cette huile est fortement insaturée et est riche en acide linoléique. La grande richesse en acide linoléique est cependant gênante pour la consommation parce que cette huile ne supporte pas les températures très élevées (170°C) susceptibles d'être atteintes au cours des fritures, par exemple. La composition en acides gras de l'huile de Tournesol peut varier suivant l'origine géographique des graines et sous l'influence de certains facteurs nutritionnels. Un apport azoté se traduit généralement par une augmentation de la teneur en protéines aux dépens des lipides et une diminution de l'insaturation de l'huile. Ceci a été observé particulièrement avec la graine de lin (YERMANOS et al. 1964 ; DYBING, 1964). Quant à la déficience en azote, les rares études ont concerné les lipides membranaires soit d'algues (POHL, 1971 ; BLEE, 1981) de feuilles de Concombre (Newman, 1966), de feuilles de Colza (DIEPENBROCK, 1981) ou de feuilles de Tournesol (Djemal et CHERIF, 1984). Pour combler la lacune sur les graines, nous avons étudié l'effet de

la déficience en azote sur la composition de l'huile de graines de Tournesol.

MATERIELS ET METHODES

Les graines de Tournesol (Helianthus annuus L.) utilisées sont de la variété airelle. Les graines sont semées dans des bacs remplis de sable inerte et arrosées d'une solution nutritive de KELDEY et BOWLING (1975) dans laquelle la concentration en nitrate a été ramenée respectivement pour chaque traitement à 1,3,6 et 14 még. l⁻¹ (ce dernier constitue le milieu témoin).

L'extraction des lipides a été faite sur des graines décor-tiquées selon la méthode de BLIGH et DYER (1956).

Les esters méthyliques des acides gras sont obtenus par saponification et méthylation d'une partie aliquote de l'extrait lipi-dique selon la méthode de METCALFE et al. (1966).

L'analyse de ces esters méthyliques est effectuée par chro-matographie en phase gazeuse.

RESULTATS

1) Effet de la déficience en azote sur les caractères morphologiques des plants de tournesol.

Les modifications des caractères morphologiques induites par la déficience en azote sont résumées dans le tableau I.

Tableau I : Effet de la déficience en azote sur certains caractères morphologiques des plants de Tournesol.

	Milieu déficient	Milieu témoin.
Hauteur de la tige en cm	79,7	86
Diamètre de la tige au niveau de la 5 ^e feuille (mm)	31,2	38,3
Longueur de la 5 ^e feuille (cm)	10	11,2
Largeur de la 5 ^e feuille (cm)	6,7	9,6
Nombre des feuilles par plante	22	27
Poids moyen de 100 graines (g)	3,29	4,35

L'examen de ce tableau montre que la déficience en azote entraîne un ralentissement de la croissance du Tournesol se traduisant essentiellement par une diminution de la longueur et du diamètre de la tige, une réduction de la surface foliaire et du nombre de feuilles et une baisse du poids moyen des graines. En somme, la déficience azotée affecte la croissance et le développement de la plante.

2) Accumulation des lipides au cours du développement des graines.

Aussi bien dans les graines déficientes que dans les graines témoins, la courbe d'accumulation des lipides, au cours de la formation et de la maturation de la graine, a une allure sigmoïde : pendant la période suivant la pollinisation, la synthèse lipidique est très lente, puis vient un phase d'intense synthèse et d'accumulation lipidiques, au cours de laquelle les graines atteignent pratiquement leur teneur maximale en lipides ; suit enfin une période où la synthèse et l'accumulation lipidiques deviennent très lentes ou nulles et qui correspond à la fin de la maturation des graines (Fig. 1).

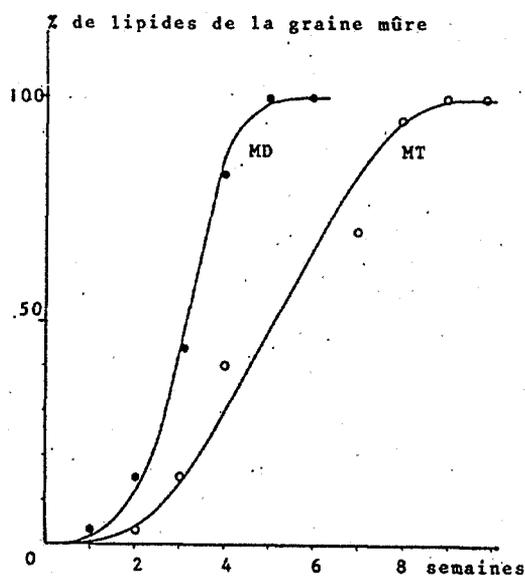


Fig. I: Accumulation des lipides au cours de la formation des graines de Tournesol ayant poussé sur milieu témoin (MT) et sur milieu déficient en azote (MD).

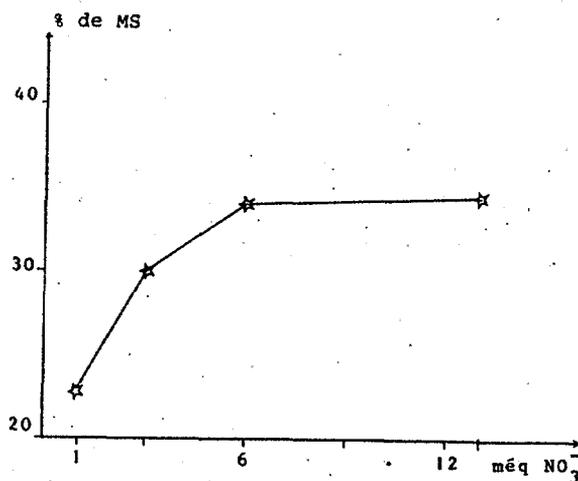


Fig. II : Effet de la déficience en azote sur la teneur en lipides des graines de Tournesol.

Ces observations sont en bon accord avec ceux de CHERIF et MAZLIAK (1978). L'examen de cette même figure montre que la période de grande

accumulation des lipides se situe entre la 2ème et la 4ème semaine pour les graines provenant d'un milieu déficient et entre la 2ème et la 8ème semaine pour les graines provenant du milieu témoin. Cette différence de comportement peut être expliquée par le fait que les plantes ayant poussé dans des conditions défavorables ont accéléré leur cycle végétatif par une floraison et une maturation précoces afin de pouvoir assurer leur pérennité par la production des graines avant leur dépérissement.

3) Effet de la déficience en azote sur la teneur en lipides des graines de Tournesol.

La figure 2 représente la teneur lipidique des graines provenant de plants ayant poussé sur des milieux contenant des concentrations différentes en nitrate, respectivement 1, 3, 6 et 14 méq de $\text{NO}_3^- \cdot \text{l}^{-1}$. Une diminution très nette et régulière de la teneur en huile des graines est observée au fur et à mesure que la déficience en azote s'accroît. Cependant nous pouvons noter que les graines provenant du traitement 6 méq de $\text{NO}_3^- \cdot \text{l}^{-1}$ ont quasiment la même teneur en huile que celle provenant du témoin.

4) Effet de la déficience en azote sur la composition en acides gras de l'huile de Tournesol.

Les acides gras majoritaires de l'huile de Tournesol sont les acides oléique (41% des AGT) et linoléique (46% des AGT).

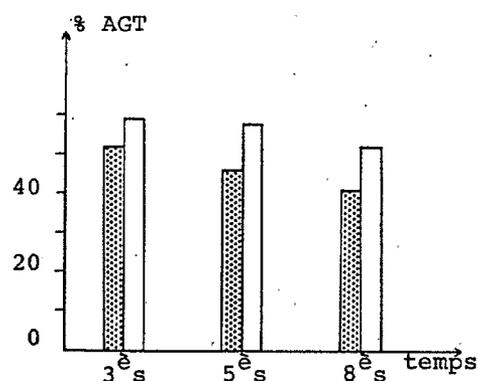


Fig. III: Effet de la déficience en azote sur le pourcentage de l'acide oléique des lipides totaux des graines de Tournesol. (■ MT ; □ MD)

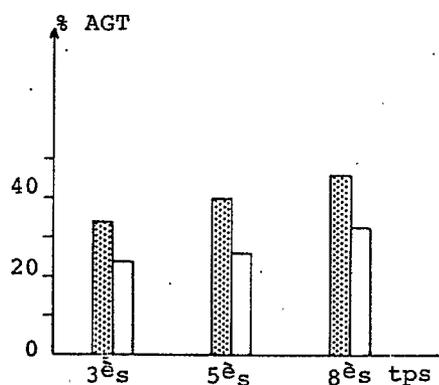


Fig. IV: Effet de la déficience en azote sur le pourcentage de l'acide linoléique des lipides totaux des graines de Tournesol.

Les variations provoquées par la déficience en azote sur les taux respectifs de ces deux acides gras sont portées sur les figures 3 et 4. L'examen de ces figures montre que la déficience azotée entraîne une baisse du degré d'insaturation de l'huile qui se traduit par une diminution du taux de l'acide linoléique au profit de l'acide oléique. Cette tendance à la saturation des acides gras a été observée aussi dans les lipides des feuilles de Tournesol (DJEMAL et CHERIF, 1984) où l'acide linoléique diminue au profit de l'acide linoléique.

CONCLUSION

Les principaux effets de la déficience en azote sur le Tournesol se traduisent par :

- une diminution de la croissance des plantes et une accélération du cycle végétatif.
- une diminution de la teneur en huile des graines.
- et une tendance à la saturation des acides gras de l'huile qui se traduit par une baisse du taux de l'acide linoléique au profit de l'acide oléique.

Il y a lieu de souligner que les plantes ayant poussé sur milieu de concentration moitié en nitrate de celle du témoin ont un comportement quasi analogue à celui des plantes témoins.

BIBLIOGRAPHIE

- BLEE, E., 1981. Contribution à l'étude du métabolisme des galactolipides chez *Euglena gracilis*. Thèse de Doctorat d'Etat Université LOUIS PASTEUR, Strasbourg, 157 p.
- BLIGH, E.G. et DYER, W.J., 1956. A rapid method of lipid extraction and purification, *Can. J. Biochem.*, 37, 911-917.
- CHERIF, A. et MAZLIAK, P. 1978. Formation de l'acide linoléique dans les graines de Tournesol (*Helianthus annuus* L.). *Rev. Franç. Corp gras*, 12, 323-332.
- DJEMAL, F. et CHERIF, A. 1984. Action de la déficience en azote sur le métabolisme lipidique des feuilles de Tournesol (*Helianthus*

annuus L.) *C.R. Acad. Sci.* 299 : in press.

DIEPENBROCK, W. 1981. Effect of light, temperature and nitrogen treatments upon the fatty acid composition of galactolipids of young and older leaves from winter rape plants. *Plant. Physiol.* 52, 1-6.

DYBING, C.D. 1964. Influence of nitrogen level on flax growth and oil production in varied environments *Crop Science*, 4, 491-494.

KELDEY, L.S and BOWLING D.J.F., 1975. The effect of cycloheximide on uptake and transport of ions by sunflower roots. *Ann. Bot.*, 39, 1023-1027.

METCALFE; L.D., SCHMITZ, A.A. et PELKA, J.R., 1966. Rapid separation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 38, 514-515.

NEWMAN, D.W. 1966. Chloroplast fatty acid transformation in nitrogen deficient and senescent tissues. *Plant Physiol.* 41, 328-334.

PHOL, P., PASSIG, T. and WAGNER, H. 1971, Über den einfluss von anorganischen stickstoff-gehalt in der nahrlösung auf die Fettsäurebiosynthese en grüinalgem. *Phytochem.* 10, 1505-1513.

YERMANOS F.M., HALL B.J. et BURG W. 1964. Effects of ions chelates and nitrogen on sunflower and flax seed production and oil content and quality. *Agron J.* 56 582-585.