

EFFET DE LA TEMPERATURE SUR LA NUTRITION AZOTEE

Wassila Hanafi

Ecole supérieure de technologie, Rouïba- Algérie,

sellidjwas@yahoo.fr,

1. INTRODUCTION

Les légumineuses alimentaires occupent une place de choix en tant que source de protéine dans l'alimentation humaine (environ 15 à 36% de protéine dans le grain). De plus de leurs valeurs nutritives, elles contribuent à l'amélioration de la fertilité du sol par les reliquats qu'elles laissent. le pois chiche s'étend en Algérie sur une superficie 41 000ha : la production totale actuelle représente 154 000Qx avec rendement moyen de 3,3 qx/ha (ANONYME, 2009). La faiblesse de ces rendements pour être imputé au déficit hydrique et aux techniques culturales, mais elle peut aussi être due au fait que la nutrition azotée du pois chiche ne fonctionnerait pas à son optimum. En effet, les légumineuses peuvent en général bénéficier de deux voies, l'assimilation de l'azote combiné du sol et la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique. Ces deux sont influencés par les facteurs du milieu et parmi eux nous avons choisi d'étudier l'effet de la température qui agit sur la majorité des fonctions physiologiques de la plante.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 Les conditions de culture des plants :

Les plants de pois chiche (*Cicer arietinum.L*), ILC 32, 79 sont utilisés dans cette étude. Toutes les expériences sont conduites dans un phytotron, avec une intensité de lumière fournit à partir de 12 tubes fluorescent de 38 watts et de 04 lampes à incandescence. La photopériode est réglée à 10 heures le jour et 14 heures la nuit et l'humidité varie entre 15-45% (courbe étalon). Les semences de pois chiche ont été mise à germer le 7 février dans les bacs (20x50cm) remplis de vermiculite ; après une semaine, les pousse sont transférés dans des pots en plastique de 3 litres d'un mélange d'un tiers (1/3) de terre de l'INA, un tiers (1/3) de sable, un tiers (1/3) de terreau stérilisé, à raison de trois plants par pot. Trois semaines après, nous conservons le plant le plus vigoureux.

2.2 dispositif expérimental

les traitements sont en nombre de 7 températures (5,10,15,20,25,30,35°C) avec 5 répétitions , avec une température d'incubation de 25°C. Dans le phytotron, il existe une différence de température de deux degrés entre le substrat et l'air ambiant. Compte tenu de l'exiguïté du phytotron à 9 h et subissent une température choisie pendant 24h. Elles sont ensuite retirées pour subir les mesures L'A.R.A et de l'ANR.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Effet de la température sur l'A.R.A

Chez les légumineuses, l'A.R.A augmente généralement avec la température croissante, avec un maximum d'activité entre 20°C et 25°C (DART et DAY.,1971 ; BERTELSEN, 1985).

Chez le pois chiche les courbes de l'A.R.A montrent une évolution assez faible jusqu'à 15°C. A partir de 15°C elle augmente fortement avec un pic d'activité observe à 25°C. Au-delà de cette température, l'A.R.A diminue fortement jusqu'à 35°C et doit probablement s'annuler aux environs de 40°C. Au stade végétatif, l'exposition des plants à 10°C réduit l'activité de 73,5% par contre à 30°C elle se réduit de 20%.

L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative entre les différentes températures et l'A.R.A (tableau n°1).

Au stade floraison, nous observons une diminution de l'activité de 78% à basse température par contre à une température forte, elle est de 60%, pour cette phase l'analyse de variance montre que l'effet de température forte est très hautement significative sur l'A.R.A.

Nous constatons par ailleurs que quelque soit le stade de développement de pois-chiche l'allure des courbes de l'A.R.A est similaire avec une forte activité réductrice observée à 25°C.

Par contre l'A.R.A atteint des niveaux d'activité plus importants au stade floraison et semble donc conforter les nombreux résultats qui situent l'optimum de la fixation de l'azote entre la floraison et le début de la formation des gousses (OBATON, 1982).

La faible activité de la nitrogénase aux basses températures est attribuée soit à un effet direct sur la structure du nodule soit à un effet indirect sur la photosynthèse. Selon TURNER (1981) et MACDOWALL (1989), les basses températures provoquent une modification de la membrane nodulaire qui diminue ainsi la diffusion de l'oxygène nécessaire au fonctionnement des bactéroïdes.

3.2 Effet de la température sur l'activité nitrate-réductrice

Les courbes obtenues semblent indiquer un effet favorable des faibles températures sur l'activité de la nitrate réductase, ainsi bien en début de végétation qu'à la floraison.

Cet effet décroît rapidement jusqu'à une température de 20°C au délai de laquelle l'A.N.R. reste faible ou presque nulle.

Pour les deux stades de développement, l'analyse de la variance nous donne un effet très hautement significatif entre la température et l'AN.R

Nous remarquons également que le coefficient de variation est élevé (cv=73,8%) en phase végétative et 92,1% en phase floraison, ceci probablement du au nombre d'effectif réduit et il serait nécessaire dans les études ultérieures d'augmenter le nombre d'observations. Ce dernier devrait être de 4871,43 en phase végétative et de 1357,18 en phase floraison.

Pour comprendre ces résultats, il faut d'abord se rappeler que l'obscurité provoque une inactivation naturelle de l'enzyme (RITENOUR et HUFFAKER, 1964 in TRIBOIBLONDEL, 1973).

L'activité révélée à une température constante 25°C dépend essentiellement de la quantité d'enzyme présente après la période de pré-traitement à différentes températures.

toute fois, HALLMERK et HUFFAKER (1978) ont constaté qu'entre 15°C et 35°C les quantités d'enzymes présentes diminuent.

4. CONCLUSION

Les plants soumis aux basses et fortes températures développent une ARA faible, quand cette activité est mesurée à la température ambiante (25°C). le maximum d'activité est observé chez des plants traités à 25°C. Ceci suggère probablement une grande sensibilité de cette enzyme aux températures.

Les mesures effectuées au stade végétatif et floraison nous ont permis de constater que l'évolution des courbes ARA présente la même allure, bien qu'au dernier stade l'activité réductrice d'acétylène soit plus importante. Cette observation conforte d'une part les nombreux résultats qui situent l'optimum de l'ARA entre la floraison et la formation des gousses et d'autre part nous suggère l'implication d'une même cause aux deux stades. Les hypothèses avancées dans la discussion n'ont pas pu être vérifiées, mais nous pensons que les températures extrêmes agiraient en premier lieu sur la structure même des nodules notamment au niveau de leur membranes modifiant ainsi les échanges gazeux et par conséquent la diffusion de l'oxygène nécessaire au fonctionnement des bactéroïdes.

L'activité nitrate réductase semble réagir différemment. En effet les plants soumis aux basses températures développent une forte activité nitrate réductase, qui décroît fur et à mesure que la température augmente. La gamme de température comprise entre 5°C et 10°C semble donc favoriser la conservation de l'enzyme pendant la phase obscure et permettre ainsi une bonne activité le jour. Ceci est d'autant plus intéressant que le semis d'hiver préconisé pour développer cette culture, va permettre aux plants de bénéficier des nuits fraîches de la saison, améliorant de ce fait leur capacité d'assimilation du nitrate.

REFERENCES :

BORDELEAU et al.-1994-nodulation and nitrogen fixation in extrême environments, plant an soil 115-125.

ROBIN P et al. 1983- évaluation de la fraction métabolisable du nitrate par la mesure in situ de la réduction