

# EFFET DE L'INCORPORATION D'UNE SOLUTION NUTRITIVE DANS LE CYCLE DES IRRIGATIONS DU CONCOMBRE (*CUCUMIS SATIVUS*) CULTIVÉ SOUS SERRE

SAOU Halim<sup>1</sup>, ZOUAOUI  
Ahmed<sup>1</sup> et SNOUSSI Sid  
Ahmed<sup>1</sup>

1. Université de Blida1 –  
Département de  
Biotechnologies –  
laboratoire de recherche en  
Biotechnologie des  
productions végétales - B.P.  
270 Blida 09000. Algérie  
Email : saou-  
halim@hotmail.fr

Reçu le 23 février 2016,  
accepté le 19 juin 2016

## Résumé

*La maîtrise des techniques culturales pour chaque espèce cultivée est fondamentale pour assurer la stabilité et l'amélioration des rendements. Les espèces maraichères présentent une particularité en matière d'exigences hydriques et nutritionnelles. A cet effet, il nous a paru intéressant d'incorporer une solution nutritive tous les trois et six jours dans le cycle d'irrigation de deux variétés de concombre et de voir son influence sur la croissance, la production et la qualité des fruits. Quelque soit la fréquence d'apport de la solution nutritive dans l'irrigation du concombre, l'effet reste parfois sans effet remarquable sur l'ensemble des paramètres mesurés. A l'inverse, il a été constaté que la solution nutritive apportée quelque soit le type de variétés testées, prolonge la durée de floraison et stimule même une deuxième floraison.*

**Mots clés :** *Cucumis sativus – Solution nutritive – Paramètres de croissance-Hydroponie*

## INTRODUCTION

Le concombre est extrêmement exigeant en eau et en éléments minéraux. Plusieurs problèmes peuvent surgir suite à la mauvaise gestion de l'eau et les fertilisants tels que la fatigue et la dégradation des sols, la baisse du niveau des nappes souterraines, l'augmentation de la salinité dans sol ainsi dans l'eau d'irrigation ce qui induit à une chute des rendements.

L'agriculture durable en milieu méditerranéen ne peut être possible qu'avec la maîtrise de la gestion de l'eau, des fertilisants et des autres intrants, et ce pour le respect de l'environnement et la santé humaine

La fertigation a d'abord été une nécessité pratique pour fractionner l'azote dans plusieurs cultures de légumes-fruits comme la tomate, les concombres, les poivrons ou l'aubergine. En effet, trop d'azote d'un coup provoque un excès de croissance végétative et inhibe la nouaison, sinon la floraison [1]

La fertigation permet également d'éviter les effets indésirables des apports massifs d'engrais entraînant salinité excessive, d'où apparition de toxicité au niveau des plantes cultivées. Cette technique permet de placer l'engrais dans la zone racinaire, et de faciliter son utilisation par la plante en apportant des éléments déjà en solution, ce qui en favorise l'absorption. [2]

Revue Agrobiologia, (2016), volume 6(2)

D'après Papadopoulos [3], l'amélioration de la fertigation des cultures permet d'augmenter l'efficacité de l'eau et des nutriments de (90- 95%) et une augmentation remarquable du rendement des cultures et ce par rapport à la fertilisation traditionnelle. Le même auteur indique que la fertigation permet de valoriser tout type de sols, de réduire la consommation des plantes en fertilisants et en eau. Ceci en apportant les nutriments au bon moment, selon les besoins des plantes et directement dans la zone racinaire. La dose de fertilisants dépend directement des besoins en eau des plantes. En effet, les fertilisants augmentent la salinité de l'eau du sol d'où incidence sur les rendements. Cette diminution des rendements due à une augmentation de la salinité est variable selon les espèces cultivées. Le concombre est cité comme étant semi-tolérant à la salinité [4]

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Matériel végétal testé

Notre expérimentation a été réalisée dans une serre en polycarbonate, dans des pots de capacité 1l remplis de sol de texture argilo-limoneuse selon un dispositif expérimental sans contrôle d'hétérogénéité, dans lequel l'affectation des trois traitements s'est faite d'une manière aléatoire et ce sur un total de 15 plantes par variété soit 5 observations par traitement. L'espèce étudiée étant le concombre (*Cucumis sativus*) avec deux variétés : MARKETER et SUPERMARKETER..

Après la germination des graines de concombre des deux variétés testées, un repiquage des jeunes germes en place définitive a été réalisé, et arrosés pendant une dizaine de jours avec de l'eau courante afin de favoriser la reprise des jeunes plantules. Dépassé ce

délai, nous avons procédé à l'application des différents traitements cités ci-après.

- **T1** : irrigation des plantes des deux variétés de concombre par l'eau de Blida durant tout le cycle de développement
- **T2** : irrigation des plantes par la solution nutritive tous les trois jours (N/3) intercalée dans le cycle d'irrigation durant tout le cycle de développement.
- **T3** : irrigation des plantes par une solution nutritive tous les six jours (N/6) intercalée dans le cycle d'irrigation durant tout le cycle de développement.

L'eau d'irrigation et la composition de la solution nutritive sont constituées avec l'eau de Blida (tableau 1).

Tableau 1 : Composition de l'eau d'irrigation et de la solution nutritive (meq /l).

Composition	pH	CE	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>
Eau d'irrigation de Blida	7,8	0,56	0,35	00	00	0,60	0,80	1,30	2,80	1,80	00
Solution nutritive	5.80	1.56	10.20	1.80	3.30	0.60	1.50	1.30	5.10	1.80	4.25

## RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 1. Paramètre de croissance

#### 1.1. Hauteur finale des plantes

Les hauteurs finales des plantes ont été prélevées au moment de la coupe finale. Les résultats sont présentés dans le tableau 2:

Tableau 2 : Hauteur finale des plantes en (cm)

Traitement	MARKETER			SUPERMARKETER		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Hauteur finale des plantes	111.0 ±1.33 f	157.7 ±2.58 c	153.7 ±2.11 d	116.0 ±1.41 e	166.6 ±3.57 a	161.3 ±2.16 b

L'analyse de la variance a révélé une différence hautement significative ( $p < 0,001$ ) du facteur traitement sur le paramètre mesuré. Le test de Newman-Keuls ( $\alpha = 5\%$ ) classe les traitements testé en six groupes homogènes à savoir (a, b, c, d, e, f).

Les résultats obtenus durant la coupe finale montre qu'il y a une augmentation de la hauteur des plantes irriguées par le traitement (T2) et (T3) et ce par rapport au plantes irriguées par l'eau de Blida (T1) uniquement et ce quelque soit la variété.

Ces observations au niveau des plantes se développant dans les traitements T2 et T3 peuvent être expliquées par la richesse du milieu en éléments fertilisants apportés par la solution nutritive intercalée dans le cycle des irrigations tels que

l'azote, le phosphore, le potassium et les oligo-éléments sous forme soluble.

A l'inverse, les plantes de concombre irriguées par l'eau de Blida uniquement donnent les hauteurs les plus faibles chez les deux variétés testés et ce en raison du déficit en éléments nutritifs majeurs et mineurs utiles. Ces carences en éléments minéraux provoquent d'abord l'arrêt de la croissance des tissus jeunes, puis rapidement cet état de déficience s'uniformise dans les différents organes, provoquant des troubles de fonction de la plante, entraînant ainsi un ralentissement et un retard de croissance avec des symptômes de rabougrissement des plantes.

Des résultats similaires ont été confirmés par Lajili. [5] où il a

montré que les éléments minéraux doivent être fournis à la plante à des doses bien déterminées pour assurer une croissance optimale de la plante et éviter les maladies par carence ou par excès.

### 1.2. Nombre de feuilles par plante

L'analyse de la variance a révélé une différence très hautement significative pour ( $P < 0,001$ ) du facteur traitement sur le nombre de feuilles par plante. Le test de Newman-Keuls ( $\alpha = 5\%$ ) classe les traitements testés en trois groupes homogènes a, b et c (tableau 3).

Le nombre final des feuilles le plus élevé est obtenu au niveau des plantes cultivées dans le traitement T2 et ce quelque soit la variété testée.

Tableau 3: Nombre de feuilles par plante

Traitement	MARKETER			SUPERMARKETER		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Nombre final des feuilles	21.8	32.8	27.4	22.3	31.7	26.7
	±	±	±	±	±	±
	1.14	1.03	1.78	1.49	0.95	1.34
	c	a	b	c	a	b

A l'inverse le nombre de feuilles le plus faible est observé au niveau des plantes de concombre de la variété MARKETER cultivées dans le traitement T1 (irrigation avec de l'eau de Blida), eau carencée en certains éléments nutritifs essentiels. Des résultats similaires ont été confirmés dans les travaux de [5] où il a montré que l'azote (N); le phosphore (P); le soufre (S) et le potassium (K), sont nécessaires à la plante à des doses variantes. Ce sont les macroéléments qui entrent dans la composition des organes de la plante et dans le fonctionnement

des cellules.

### 1.3. Poids frais total (feuille+tige)

Le poids frais total (feuilles = tiges) a été effectué lors de la coupe finale. (Tableau 4). L'effet traitement manifeste une différence hautement significative sur le paramètre mesuré (Feuilles +tiges) et ce au niveau des deux variétés testées. En outre, le test de Newman et keuls au seuil  $\alpha = 5\%$  fait ressortir trois groupes homogènes dont les plus dominants étant les a et b respectivement et où les plantes des

deux variétés de concombre ont reçu en cours de leur cycle de développement des irrigations intercalées tous les trois jours et tous les six jours par une solution nutritive équilibrée et renfermant tous les éléments indispensables à la croissance et au développement des plantes.

Tableau 4: Poids frais total de concombre

Traitements	MARKETER			SUPERMARKETER		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Poids frais total	109.31 ±1.61 c	137.40 ±1.99 a	117.70 ±3.28 b	103.41 ±2.87 c	138.31 ±1.58 a	119.90 ±1.71 b

De ce fait, on peut dire que l'apport de la solution nutritive tous les trois jours manifeste une action remarquable et un effet bénéfique sur la croissance des plantes que ce quelque soit la variété testée.

A l'inverse les plantes irriguées uniquement par l'eau de Blida (T1) enregistrent une régression du paramètre mesuré par rapport aux deux autres traitements.

Les travaux de Yell. [2] et de Lajili. [5] confirment nos résultats puisque ces derniers notent que les éléments minéraux doivent être

fournis à la plante à des doses et périodes bien déterminées pour assurer une croissance optimale de la plante et éviter les maladies par carence ou par excès.

## 2. Paramètre de production

Parmi les paramètres de production, nous nous sommes intéressés au nombre de fruits par plante et à la longueur des fruits (tableau 5). L'analyse de la variance montre qu'il existe une différence hautement significative de l'effet traitement sur le nombre et la longueur des fruits de concombre. Le test de Newman

et Keuls au seuil  $\alpha = 5\%$  indique l'existence de trois groupes dont les plus importants (a) et (b) représentent les plantes irriguées par une solution nutritive tous les trois jours et six jours respectivement et ce en raison de la présence de l'élément phosphore en quantité suffisante dans les milieux nutritifs.

A l'inverse les plantes irriguées par le traitement T1 (eau de Blida) uniquement enregistrent les valeurs les plus faibles au niveau des deux paramètres mesurés et ce quelque soit la variété testée.

Tableau 5: Nombre et longueur des fruits par plante

Traitement	MARKETER			SUPERMARKETER		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Nombre de fruits par plante	4.9 ±0.52 c	9.3 ±0.67 a	8.9 ±0.88 b	5.3 ±0.82 c	10.1 ±0.63 a	9.8 ±0.47 a
Longueur des fruits	14.4 ±2.01 c	20.1 ±1.15 a	18.4 ±2.20 b	13.9 ±1.29 c	20.7 ±.67 a	18.2 ±2.49 b

D'après Vilain [6], le phosphore régularise la mise à fleurs ainsi que la mise à fruits, donc on peut dire que le phosphore est un facteur de précocité et de qualité. Il y a lieu également de noter que les nutriments contenus dans la solution nutritive sont assimilables par la plante dès leur application [7]. Cette facilité d'utiliser les éléments

minéraux à certainement accélérer le processus de reproduction. En outre, Christian. *et al.* [8] ont montré que le phosphore est un facteur de précocité, car il raccourcit la durée du cycle végétatif et accélère la maturité et la longueur des fruits. Selon les résultats illustrés dans le tableau 5, nous remarquons que l'irrigation uniquement par l'eau de

Blida affecte négativement le nombre et la longueur des fruits de concombre des deux variétés du concombre testées quant tenu le manque de phosphore et de potassium à des doses suffisantes et ce par rapport aux traitements T2 et T3 où les plantes ont reçu une fertigation tous les trois jours et six jours respectivement.

Des observations similaires ont été notées par Yell [2] où ils rapportent que l'apport de potassium en fertigation a un impact positif sur la qualité des cucurbitacées.

## CONCLUSION

L'optimisation de la production des plantes cultivées peut se faire par une fertilisation adéquate et

raisonnée tout en protégeant la santé humaine et l'environnement avec ses ressources naturelles. Pour assurer une bonne nutrition minérale des plantes et atteindre des rendements appréciables, l'homme s'est orienté vers l'utilisation des engrais chimiques de synthèse pour fournir les différents éléments nécessaires à la croissance et au développement des végétaux. A

travers notre étude, il a été montré que l'apport de la solution nutritive tous les trois jours est plus efficace que celle apportée tous les six jours. En effet, l'incorporation de la solution nutritive dans le cycle des irrigations par l'eau uniquement a permis une augmentation significative en quantité et en qualité des fruits chez le concombre.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. Eltez RZ., 2002: effects of different EC levels of nutriment solution of greenhouse tomatos. *Growing. acta horticulturae*. 573 p.
- [2]. Yell. PE., 2006 : centre de référence en agriculture et agroalimentaire. Colloque sur l'irrigation. Québec. 340p.
- [3]. Papadopoulos I., 1991: Fertigation in Cyprus and some other countries of the Near East region. *Fertigation/Chemigation*. FAO, pp 67-82.
- [4]. FAO, 2009 : Notions de nutrition des plantes et de fertilisation des sols, Manuel de formation, GCP/NER/041/BEL Promotion de l'Utilisation des Intrants agricoles par les Organisations de Producteurs. 260p.
- [5]. Lajili. M., 2009 : Nutrition minérale des plantes, P.P.F. pp7-20
- [6]. Vilain M., 1996 : la production végétale, les composantes de la production. Tome 1 : techniques et documentation .Lavoisier, paris. 416p.
- [7]. Vilain. M., 1997 : la production végétale, les composantes de la production. Tome 2 : techniques et documentation .Lavoisier, paris. 443p.
- [8]. Christian. S., C. M. Jean et D. Jacques. 2005. Guide de la fertilisation raisonnée, 4p.