

**Effet de l'irrigation sur l'efficacité du glyphosate sur la morelle jaune
(*Solanum elaeagnifolium* cav.)**

Zaki N., Oihabi A., Tanji A., Eljadd L.

in

Choukr-Allah R. (ed.).
Protected cultivation in the Mediterranean region

Paris : CIHEAM / IAV Hassan II
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 31

1999
pages 235-240

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI020848>

To cite this article / Pour citer cet article

Zaki N., Oihabi A., Tanji A., Eljadd L. **Effet de l'irrigation sur l'efficacité du glyphosate sur la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* cav.)**. In : Choukr-Allah R. (ed.). *Protected cultivation in the Mediterranean region* . Paris : CIHEAM / IAV Hassan II, 1999. p. 235-240 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 31)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

EFFET DE L'IRRIGATION SUR L'EFFICACITE DU GLYPHOSATE SUR LA MORELLE JAUNE (*SOLANUM ELAEAGNIFOLIUM* CAV.)

ZAKI N.¹, OIHABI A.¹, TANJI A.² & ELJADD L.³

¹ Faculté des Sciences Semlalia Marrakech.

² Centre Régional de Recherche, Settat.

³ Centre Régional de Recherche, Tadla.

Résumé: Les expériences au champ ont été menées dans le périmètre irrigué du Tadla (Maroc). Cette recherche a pour but l'étude de l'effet de l'irrigation sur l'efficacité du glyphosate associé à un adjuvant (sulfate d'ammoniaque) sur la morelle jaune. L'herbicide a été appliqué au stade pleine floraison de la morelle jaune, aux doses de 3 ; 5 ; 6 et 7,5 l/ha de Roundup. A toute date d'évaluation, l'efficacité du glyphosate a été plus importante dans les parcelles irriguées que dans celles non irriguées. Les meilleures réductions de la densité, de la biomasse ainsi que de la production de fruits de la mauvaise herbe ont été obtenues quand la parcelle a subi une irrigation une semaine avant le traitement. Cette constatation est plus marquée une année après le traitement.

INTRODUCTION

Originaire d'Amérique subtropicale (Cuthbertson *et al.*, 1976), la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) est une mauvaise herbe très redoutable dans le périmètre irrigué du Tadla (Maroc central). Elle infeste plus de 50 000 ha des cultures irriguées du périmètre (Bouhache & Tanji, 1985 ; Tanji *et al.*, 1985). Cette espèce cause de nombreux problèmes dans plusieurs régions du monde (Boyd *et al.*, 1984). Elle se multiplie essentiellement par voie végétative (régénération à partir de fragments de racines; de bourgeons souterrains, situés au ras du sol ou aériens) et secondairement par voie sexuée (Ameur & Bouhache, 1994). Au Tadla, toutes les cultures sont infestées par la morelle jaune en particulier celles du printemps dont le cycle biologique coïncide avec celui de l'adventice. Les pertes de rendements dans la culture de maïs ont été évaluées: au Tadla à 42 et 47 % respectivement par Mahfoud (1988) et Zaïm (1989), en Inde à 20 % par Rajan *et al.* (1974). Dans la culture du cotonnier, les pertes de rendements ont été estimées à 78 % au Tadla (Baye, 1991), entre 8 et 50% aux U.S.A (Green *et al.*, 1985). La morelle jaune peut exercer des effets allélopathiques sur le cotonnier, le concombre (Curvetto *et al.*, 1976, Munger *et al.*, 1983).

La morelle jaune peut être contrôlée par voie mécanique (David *et al.*, 1945 ; Zaki *et al.*, 1996), par voie biologique (Keeling & Abernathy, 1985, Parker, 1986) et par voie chimique (Keeling & Abernathy, 1980, Philips & Merkle, 1980, Stubblefield & Sosabee, 1985). Au Tadla, seule la lutte chimique a été bien développée (47 herbicides testés). Le glyphosate a abouti à un bon contrôle de la morelle jaune aussi bien au Tadla qu'à l'étranger. Cependant, l'activité de cet herbicide contre cette espèce n'est pas stable (Bouhache *et al.*, 1993). La qualité de l'eau du traitement, les conditions climatiques, le dépôt de poussière sont présumés avoir un effet sur l'efficacité du glyphosate. Egalement, plusieurs travaux ont montré que l'efficacité du glyphosate est réduite par le stress hydrique du sol (Dickson *et al.*, 1990).

L'objectif de cette étude est l'évaluation de l'effet de l'irrigation sur l'efficacité du glyphosate appliqué à différentes doses sur la morelle jaune.

MATERIEL ET METHODES

L'étude a été conduite dans une jachère fortement infestée de morelle jaune (≈ 44 pieds /m²), localisée dans le Centre de Développement Agricole (CDA 503) situé à 13 Km au sud de la ville de Fkih Ben Salah, sur un sol argilo-sableux (45 % d'argile, 31% de sable, 17% de limon et 2,17 % de matière organique) et de pH=8,2.

Le dispositif expérimental adopté pour chaque essai est en blocs aléatoires complets avec 4 répétitions. La superficie de la parcelle élémentaire est de 20 m². Le traitement a été effectué à l'aide d'un pulvérisateur à dos et à pression entretenue, avec un volume de bouillie de 500 l/ha.

L'application du glyphosate (Roundup 360 g/ha, Monsanto) aux doses de 3 ; 5 ; 6 et 7,5 l/ha a été effectuée au stade pleine floraison de la morelle jaune. L'effet de l'herbicide a été renforcé par l'addition de l'adjuvant sulfate d'ammoniaque à 5 % (v/v). Les différents traitements ont été effectués dans un terrain qui a subi une irrigation au préalable (une semaine avant le traitement), et sur un autre non irrigué.

L'effet de l'herbicide a été évalué à 30, 60, 90, 120 et 360 jours après traitement (JAT) pour la notation visuelle et la densité, à 120 et 360 (JAT) pour la biomasse et à la fin du cycle de l'adventice pour la production de fruits.

- Notation visuelle : Exprimée en pourcentage de réduction de la population de la morelle jaune au niveau de la parcelle traitée par rapport au témoin.
- Densité : effectuée par dénombrement des repousses vivantes sur deux placettes de 0,25 m² choisies au hasard dans la parcelle élémentaire.
- Biomasse sèche : Les repousses dénombrées sur les deux placettes ont été coupées au ras du sol et séchées à l'étuve à 100 °C pendant 24h.
- Production de fruits : effectuée par dénombrement des fruits produits sur deux placettes de 0,25 m² choisis au hasard dans la parcelle.

Les résultats obtenus ont été exprimés en % de réduction de la densité, de la biomasse et la production de fruits par rapport au témoin non traité. Ces pourcentages de réduction ont été soumis à l'analyse de la variance à l'aide du logiciel STATITCF après transformation angulaire en cas de nécessité (Gomez & Gomez, 1984). Dans le cas où l'effet est significatif, la comparaison multiple des moyennes a été effectuée avec le même logiciel par le test de Newman & Keuls à un niveau de probabilité de 0,05.

RESULTATS & DISCUSSION

En général, en absence d'irrigation, l'effet des différentes doses du glyphosate à court (30, 60, 90 et 120 JAT) et à long terme (360 JAT), évalué sur la base de la densité (Tableau 1) et sur la base de la notation visuelle (Tableau 2) a été faible à sans intérêt pratique.

Avec irrigation, sur la base de la densité seule la dose 7,5 l/ha de glyphosate a permis une moyenne réduction de l'adventice. À 120 JAT, à l'exception de la dose 3 l/ha, tous les autres traitements ont permis un bon contrôle de la morelle jaune basée sur la notation visuelle. L'effet des différents traitements a été amélioré une année après le traitement. Les réductions varient entre 75 et 89 % pour la densité et entre 78 et 93 % pour la notation visuelle (Tableau 1 et 2).

Tableau 1 : Effet de l'irrigation sur l'efficacité du glyphosate sur la morelle jaune

Roundup (l/ha)	Réduction de la densité (%)									
	30		60		90		120		360 JAT	
	I	NI	I	NI	I	NI	I	NI	I	NI
3	27ab*	12c	29c	9c	28c	9c	34bc	24b	75a	11b
5	34ab	18c	36b	21b	35bc	26b	34bc	33b	75a	33a
6	34ab	26b	36b	42a	45b	36a	44b	44a	85a	36a
7,5	63a	36a	60a	41a	64a	33a	71a	49a	89a	40a

I: irrigué NI: non irriguée JAT: Jours Après Traitement

* Les moyennes dans chaque colonne suivies de la même lettre ne sont pas significativement différents selon le test de Newman & keuls à un niveau de 0,05.

Tableau 2 : Effet de l'irrigation sur l'efficacité du glyphosate sur la morelle jaune.

Roundup (l/ha)	Notation visuelle (% de réduction / témoin)									
	30		60		90		120		360 JAT	
	I	NI	I	NI	I	NI	I	NI	I	NI
3	40c*	35b	49c	35b	68b	50b	66b	44b	78b	39b
5	50b	54a	60b	49a	73ab	49b	74ab	66a	84ab	43a
6	60ab	49a	69ab	49a	78ab	48b	84a	68a	91a	63a
7,5	64a	50a	76a	49a	84a	58a	84a	66a	93a	60a

I: irrigué NI: non irrigué

* Les moyennes dans chaque colonne suivies de la même lettre ne sont pas significativement différents selon le test de Newman & keuls à un niveau de 0,05.

A court terme (120 JAT), l'efficacité évaluée sur la base de la biomasse varient entre 67 et 79 % en irrigué et entre 37 et 74 % en absence d'irrigation (Tableau 3). A long terme, le contrôle de la biomasse était plus marqué (90 à 96%) en irrigué et a diminué en absence de l'irrigation (33 à 60 %).

Tableau 3 : Effet de l'irrigation sur l'efficacité du glyphosate sur La morelle jaune.

Roundup (l/ha)	Réduction de la biomasse (%)			
	120 JAT		360 JAT	
	Irrigué	Non irrigué	Irrigué	Non irrigué
3	67a*	37b	90a	33c
5	73a	71a	95a	42c
6	79a	72a	93a	54b
7,5	79a	74a	96a	60a

* Les moyennes dans chaque colonne suivies de la même lettre ne sont pas significativement différents selon le test de Newman & keuls à un niveau de 0,05.

A la fin du cycle de l'adventice, la production de fruits a été réduite de 87 à 95 % et de 80 à 87 % respectivement avec ou sans irrigation (Tableau 4).

Tableau 4 : Effet de l'irrigation sur l'efficacité du glyphosate sur la morelle jaune.

Roundup (l/ha)	Réduction de la production de fruits (%)	
	Irrigué	Non irrigué
3	87ab*	80a
5	88ab	84a
6	94a	87a
7,5	95a	85a

* Les moyennes dans chaque colonne suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes selon le test de Newman & Keuls à un niveau de 0,05.

Les efficacités estimées sur la base de la densité sont en général inférieures à celles obtenues sur la base de la biomasse et la notation visuelle. Ainsi, le glyphosate affecte mieux la croissance de la morelle jaune sans réduire pour autant son peuplement. Par conséquent les pieds chétifs sont dénombrés avec la même importance que les pieds vigoureux.

En comparant les résultats obtenus après traitement de la morelle jaune par le glyphosate en fonction de l'irrigation, on note que les réductions obtenues en conditions irriguées dépassent celles obtenues au niveau de la jachère non irriguée et ce sur la base de tous les paramètres retenus pour l'évaluation de l'effet du produit. On note également qu'à 360 JAT, l'effet des différents traitements en conditions d'irrigation a été amélioré. Au contraire, l'efficacité dans l'essai non irrigué a diminué par rapport à celle enregistrée à 120 JAT. Pour tous les paramètres d'évaluation et à tout moment d'observation, l'analyse statistique a révélé que le facteur irrigation était significatif. De ce fait, l'état hydrique du sol affecte l'efficacité du produit. Elle a été citée comme facteur limitant l'efficacité du glyphosate sur la morelle jaune (Stubblefield & Sosabee, 1985 et 1986 ; Bouhache *et al.*, 1994a et 1994b) et sur d'autres adventices vivaces (Lauridson *et al.*, 1983 ; Paley & Radosevich, 1984 ; D'anieri *et al.*, 1990 ; Dickson *et al.*, 1990). Ceci se traduit par une réduction de son activité au niveau des plantes stressées suite à une réduction de son absorption et de sa translocation vers les sites d'action (Ahmadi *et al.*, 1980 ; McWhorter *et al.*, 1980 ; Waldecker & Wyse, 1985). La diminution de l'absorption de l'herbicide a été attribuée à la faible hydratation de la cuticule (McAllister & Haderlie, 1985). Alors que, la diminution de la translocation a été associée à la réduction du transport des photoassimilats dans le phloème vers les sites d'utilisation. Cette dernière réduction est relative à la réduction de l'activité métabolique et à la croissance des plantes (Ahmadi *et al.*, 1980 ; McWhorter *et al.*, 1980 ; Kitchen *et al.*, 1981 ; Waldecker & Wyse, 1985). Par conséquent, l'efficacité du glyphosate est en relation avec le potentiel hydrique de la plante et son activité de croissance (Radosevich *et al.*, 1980 ; Lanini & Radosevich, 1982).

REFERENCES

Ahmadi M.S., L.C. Hardelic, G.A. Wicks. 1980. Effect of growth stage and water stress on banyardgrass (*Echinochloa crusgalli*) control and on glyphosate absorption and translocation. *Weed Sci.* 28:277-282.

Ameur A., M. Bouhache. 1994. Emergence dynamic of silverleaf nightshade (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) in sugarbeet and wheat in Tadla. Fifth Arab Congress of Plant Protection. Fès Morocco.

- Baye Y. 1991.** Etude de la compétition entre le cotonnier et la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.). Synthèse des résultats de recherches effectuées au Tadla, campagne 1990-91, 129-134, INRA.
- Bouhache M., C. Boulet, M. Mounir. 1993.** Lutte chimique contre *Solanum elaeagnifolium* Cav. dans les zones non cultivées. Al Awamia 83: 139-152.
- Bouhache M., A. Laakari, S. Halali. 1994a.** Effet du stress hydrique, dépôt de poussière sur les feuilles et la qualité d'eau sur l'efficacité du glyphosate et de l'imazapyr. Projet morelle jaune, IAV/DERD/INRA, 58-78.
- Bouhache M., A. Laakari, S. Halali. 1994b.** Influence of water stress on the efficacy of silverleaf nightshade chemical control. Fifth Arab Congress of Plant Protection, Fès, Morocco, 226.
- Bouhache M., A. Tanji. 1985.** Evaluation du stock en semences de la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) dans le sol du Tadla (Maroc). Weed Res. 25: 11-14.
- Boyd J.W., D.S. Murray, R.J. Tyrl. 1984.** Silverleaf nightshade, (*Solanum elaeagnifolium*), origin, distribution, and relation to man. Econ. Bot. 38: 210-217.
- Curvetto N.R., T. Montani, S.E. Deslastro, O.A. Fernandez. 1976.** Allelopathic effects of saponins of the fruit of *Solanum elaeagnifolium* on the germination and growth of other species. Trabajos and Resúmenes, III congreso Assoc. Latinoamericana de malezas y su control 1: 147-152.
- Cuthbertson E.G., A. Leys, G. Mc Master. 1976.** Silverleaf nightshade: a potential threat to agriculture. Agriculture Gazette of New South Wales, Australia, 87 (6), 11-13.
- D'anieri P., S.M. Zedaker, J.R. Seiler, R.E. Krech. 1990.** Variation in glyphosate efficacy in commercial loblolly-pine release operations in Virginia. Forest Ecology and Management, 31:233-243.
- David C.H., T.J. Smith, R.S. Hawkins. 1945.** Eradication of the white horse nettle in Southern Arizona. Univ. of Arizona, Agric. Exp. Stn. Bull., 195.
- Dickson R.L., M. Andrews, R.J. Field, E.L. Dickson. 1990.** Effect of water stress, nitrogen, and gibberellic acid on fluazifop and glyphosate activity on Oats (*Avena sterilis*). Weed Sci. 38: 54-61.
- Gomez K.A., A.A. Gomez. 1984.** Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd edition, John Wiley et Sons, New York.
- Green J.D., D.S. Murray, L.M. Verhallen. 1985.** Interference of silverleaf nightshade (*Solanum elaeagnifolium*) with cotton. Proceeding, South. Weed Sci. Soc., 38th Ann.meeting, 397.
- Keeling J.W., J.R. Abernathy. 1980.** Rope application of herbicides to perennial weeds. Proc. South. Weed Sci. Soc. 33:357.
- Keeling J.W., J.R. Abernathy. 1985.** Biological control of silverleaf nightshade with nematodes. Proc. South. Weed Sci. Soc. 38:362.
- Kitchen L.M., W.W. Witt, C.E. Rieck. 1981.** Inhibition of chlorophyll accumulation by glyphosate. Weed Sci. 29: 513-516.

- Lanini W.T., S.R. Radosevich. 1982.** Herbicide effectiveness in response to season of application and shrub physiology. *Weed Sci.* 30:467-475.
- Lauridson T.C., R.G. Wilson, L.C. Haderlie. 1983.** Effect of moisture stress on Canada thistle (*Cirsium arvense*) control. *Weed Sci.* 31:674-680.
- Mahfoud A. 1988.** Etude autoécologique de la morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav. et possibilité de lutte dans une culture du maïs au Tadla. Mém. 3^{ème} cycle, IAV Hassan II.
- McAllister R.S., L.C. Haderlie. 1985.** Translocation of ¹⁴C glyphosate and ¹⁴CO₂-labeled photoassimilats in Canada thistle (*Cirsium arvense*). *Weed Sci.* 33:153-159.
- McWhorter C.G., T.N. Jordan, G.D. Wills. 1980.** Translocation of C¹⁴ glyphosate in soybeans (*Glycine max*) and Johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Sci.* 28:113-118.
- Munger P.H., J.R. Abernathy; J.R. Gipson. 1983.** The influences of selected plant residues on cotton. Proc. South. Weed Sci. Soc., 36th Ann. Meeting, 37.
- Paley S.P., S.R. Radosevich. 1984.** Effect of physiological status and growth of ponderosa pine (*Pinus ponderosa*) and greenleaf manzanita (*Actostaphylos patula*) on herbicide selectivity. *Weed Sci.* 32:395-402.
- Parker P.E. 1986.** Nematode control of silverleaf nightshade (*Solanum elaeagnifolium*), a biological control project. *Weed Sci.* 34: 33-34.
- Philips M.W., M.G. Merkle. 1980.** Control of silverleaf nightshade using s-734, fluridone, trifluralin and glyphosate. Proc. South. Weed Sci. Soc. 33:184.
- Radosevich S.R., E.J. Roncoron, S.G. Conard, W.B. MrHenry. 1980.** seasonal tolerance of six coniferous species to eight foliage-active herbicides. *For.Sci.* 26 : 3-9.
- Rajan A.V., C. Kailasam, S.Sankaran, Y.B.Morachan. 1974.** A note on the control of white hosenettle in maize. *Madras Agric. J.* 61 (9) : 758-776.
- Stubblefield R.E., R.E. Sosabee. 1985.** Herbicidal control of silverleaf nightshade. Proc. West. Soc. Weed Sci. 38:126.
- Stubblefield R.E., R.E. Sosabee. 1986.** Herbicidal control of *silverleaf nightshade*. Proc. of the western Soc. of Weed Sci. 39, 117-118.
- Tanji A., C. Boulet, M. Hammoumi. 1985.** Etat actuel de l'infestation par *Solanum elaeagnifolium* Cav. pour les différentes cultures du périmètre du Tadla (Maroc). *Weed Res.* 25: 1-9.
- Waldecker M.A., D.L. Wyse. 1985.** Chemical and physical effects on the accumulation of glyphosate in common milkweed (*Asclepias syriaca*) root buds. *Weed Sci.* 33:605-611.
- Zaïm H. 1989.** Désherbage chimique de *Solanum elaeagnifolium* Cav. dans les cultures printanières du Tadla: cas du maïs et du coton. Mém. de 3^{ème} cycle, IAV Hassan II.
- Zaki N., L. Eljadd, A. Oihabi, A. Tanji, S. Hilali. 1996.** Efficacité de la combinaison de la lutte chimique et mécanique sur la morelle jaune. Bulletin de Transfert de Technologie, n°20.