

RECHERCHE PRELIMINAIRE SUR LES EFFETS ASSOCIES DU DESHERBAGE ET DE L'ENGRAIS AZOTE FLUIDE ET TRADITIONNEL SUR LE TOURNESOL

V. PIRANI*

INTRODUCTION

Parmi les aspects de la technique agronomique, le désherbage chimique, représente le premier pas pour augmenter les rendements productifs, étant donné la forte concurrence exercée par la flore adventice lors des premières phases du développement végétatif du tournesol et, en particulier au cours de la période qui va des 4 ou 5 feuilles à la floraison (Regnault, 1978).

Des recherches expérimentales, conduites dans différents lieux pédo-climatiques, ont déjà fait ressortir, l'efficacité de certains principes actifs comme Trifluralin, Prometrina, Nitrofen, Terbutrina, Dinitramina, Linuron et Penoxalin (Rapparini, 1979; Regnault, 1978; Chiapparini et autres, 1976). Dans une époque relativement récente, des mélanges de produits désherbants ont été également expérimentés et ceux composés de Trifluralin et Linuron, Alacloro et Linuron, Nitrofen et Linuron, semblent offrir de meilleures garanties de contrôle des mauvaises plantes de l'oléifère, par rapport aux p.a. utilisés individuellement (Vannozzi et Salera, 1978; Rapparini, 1979).

Actuellement existe la possibilité de distribuer avec une seule opération mécanique, des fertilisants fluides et des produits désherbants en obtenant dans ce cas la réduction des dépenses relatives à l'épandage des engrais. Toutefois, il n'existent pas des indications expérimentales suffisantes pour pouvoir être transposées sur un plan pratique de réalisation. Ceci aussi bien parce que les fertili-

* INSTITUT Experimental pour les Cultures Industrielles le Bologne, Italia.

sants fluides n'ont été mis en commerce que récemment et les agriculteurs ne sont pas tous pleinement convaincus de leur efficacité équivalente à celle des fertilisants solides traditionnels que parce que l'on ne connaît pas les éventuelles interactions avec les dés-herbants.

C'est sur la base de ces considérations préliminaires qu'a été réalisé un essai expérimental dans une zone de colline sèche de l'Italie du Centre, pour apprécier l'efficacité de certains dés-herbants (produits individuels ou mélanges) en combinaison avec l'épandage d'engrais azoté liquide et solide traditionnel.

MILIEU DE CULTURE

Le terrain, qui a supporté l'essai, lors de l'analyse physico-chimique, est apparu peu doté de substance organique (1,40% méthode Lotti), riche en anhydride phosphorique assimilable (150 p.p.m. méthode Ferrari), riche en carbonate de chaux (38,3% méthode De Astis) et de façon prédominante argileux (argile 42%, limon 36% et sable 22%).

La situation météorologique (fig. 1) a été caractérisée, pendant les trente jours qui ont suivi les traitements dés-herbants, par une plus grande pluviosité au cours de la troisième décennie du mois d'avril par rapport à la moyenne des vingt précédentes années et par une absence totale de pluie, au cours de la première décennie du mois de mai. En outre, les premières décades de juin et juillet ont été en moyenne plus pluvieuses et plus chaudes par rapport à celles des vingt précédentes années. Les conditions de température, qui ont suivi les traitements, sont apparues peu différentes de la moyenne, en se maintenant autour de 11° C, alors, qu'à partir de la seconde décennie de mai, jusqu'à la première d'août, les valeurs thermiques se sont maintenues de façon constante au-dessus de la norme des vingt années dernières.

MATERIAUX ET METHODES

L'essai a été réalisé en utilisant la variété hybride française 'Airelle', avec un schéma à parcelles subdivisées en distribuant dans les parcelles entières les produits dés-herbants et dans les sous-unités le fertilisant solide et liquide. Les produits dés-herbants utilisés, rapportés dans le tab. 1, ont été mélangés peu avant leur emploi

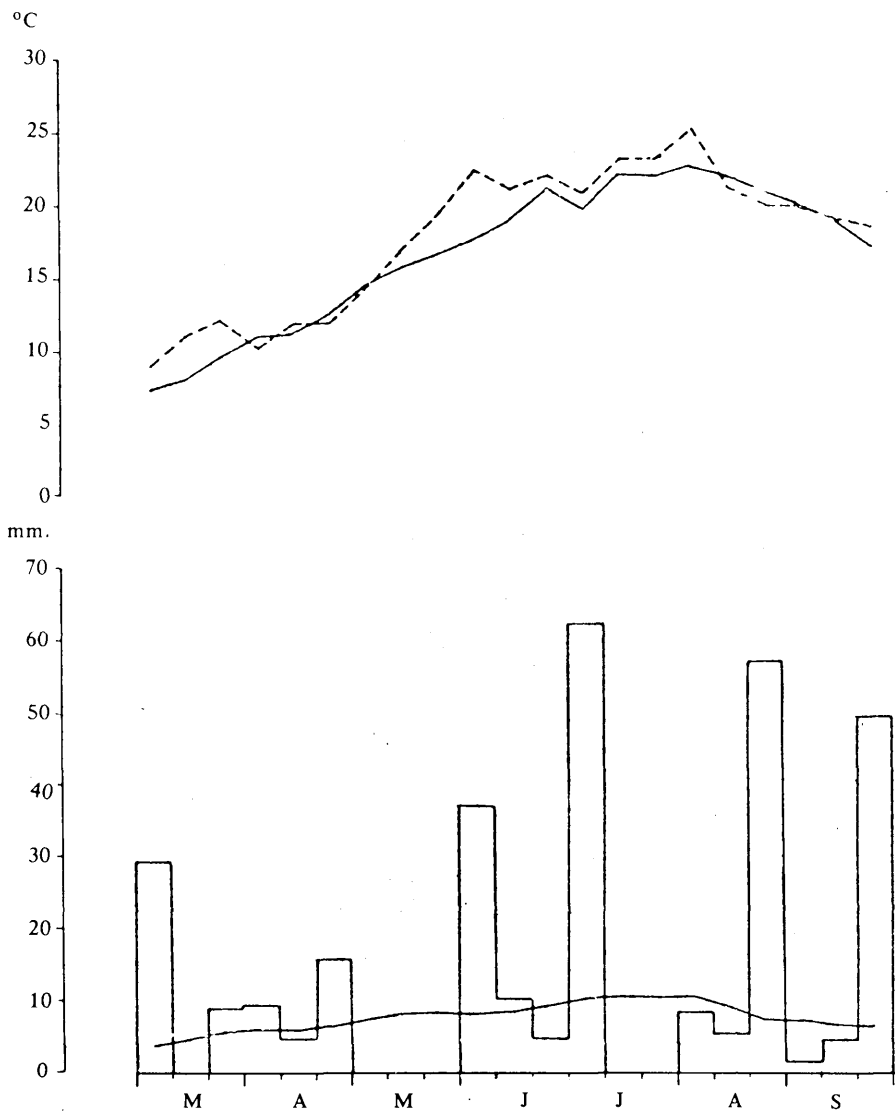


Fig. 1.— Evolution des précipitations et des températures moyennes décadales relevées pendant la période mars-septembre, de l'année d'essai 1979 comparées aux moyennes des vingt précédentes années (lignes continues) - Osimo (AN).

TABLEAU 1

Produits désherbants, principes actifs, doses et modalités d'emploi

Traitments	Produit commercial	Principe actif (p.a.)	Produit commercial (kg/ha)
1	Totale P	Neburon 33% Nitrofen 25%	6 (1)
2	Stomp 330 E Siolcid	Penoxalin 33% Linuron 52,80%	3 2 (1)
3	Stomp 330 E	Penoxalin 33%	4,5 (1)
4	Trinulan	Trifluralin 24,6% Linuron 12,64%	4 (1)
5	Cobex	Dinitramina 28,74%	2,5 (2)
6	Test sarclé	—	
7	Test absolu	—	

Distribution: (1) pré-émergence; (2) pré-semis avec enterrement.

avec la solution azotée 30-0-0, (composée pour 1/4 de N ammoniacal), 1/4 de N nitrique et 2/4 de N uréique) après avoir, effectué, dans un becker, un essai de miscibilité des liquides (Landi, 1978). Tous les composants utilisés ont démontré une compatibilité avec la solution liquide azotée sauf le mélange constitué par p.a. Penoxalin et Linuron, qui a provoqué la formation de petits grumeaux de couleur ocre due à l'incompatibilité physique des produits (Kovacs, 1978).

On a distribué 120 unités de N/ha en utilisant soit la solution 30-0-0, soit en employant l'engrais solide traditionnel, urée agricole (46-48%).

Les traitements, en champ, ont été effectués avec un outillage parcellaire deux jours après le semis, effectué le 9 avril par emplacement.

Outre les valeurs productives normales, on a relevé la sortie, l'époque de la floraison et la maturation agronomique.

On a effectué sur une superficie parcellaire de 1,44 m² deux relevés pour compter les adventices respectivement 24 et 42 jours après le semis.

La flora nuisible a été prélevée, dans les sous-unités parcellaires, 20 jours environ après la floraison et sur son poids on a calculé le pouvoir désherbant des produits utilisés compris en tant que % de réduction des mauvaises herbes par rapport au témoin absolu.

La production des graines et le rendement en huile, ont été ramenés respectivement a 10% d'humidité et a 90% de substance seche.

Le diametre du capitule et la mesure de la couronne fertile ont été déterminés en laboratoire au moment de l'egrenage d'un échantillon de 10 plantes pour lesquelles on avait mesuré, dans le champ, la hauteur a anthese survenue.

Dans la présente recherche ne sont rapportées et commentées que les valeurs dont les différences, relatives a des effets principaux ou a des interactions, ont donné un résultat statistiquement significatif lors de l'analyse de la variance.

RESULTATS EXPERIMENTAUX

A) Effets particuliers des traitements désherbants

Les produits désherbants utilisés n'ont pas montré de symptomes de phyto-toxicité pour la culture et ont controlé de facon significative le developpement des mauvaises herbes, par rapport au témoin absolu, qui a fourni les rendements unitaires les plus bas en grains et en huile (tab. 2). Parmi les principes actifs, le plus efficace semble etre le Penoxalin qui, toutefois, ne s'est pas différencié de facon significative du témoin sarclé pour la production des graines contenu en huile et poids de 1000 graines.

Le sarclage a permis la plus grande production d'huile (1,43 t/ha); le Penoxalin, avec un rendement en huile de 1,33 t/ha, est arrivé en deuxieme position dans le classement et s'est révelé significativement différent, avec un niveau de probabilité de 5%, du mélange composé de Penoxalin et de Linuron qui figure aux dernieres places pour la production des graines, contenu en huile et poids de 1000 grains: en conséquence, le Linuron semble exercer un effet limitatif sur les rendements productifs du tournesol lorsque on lui ajoute le Penoxalin.

Tous les principes actifs essayés (tab. 2) exception faite pour le mélange composé de Trifluralin et Linuron, ont favorisé une maturation agronomique réguliere et physiologique par rapport au non sarclé qui, au contraire, apparemment, a conclu par avance le cycle de developpement a cause de la compétition exercée par les mauvaises herbes dans la phase de reproduction qui est résultée plus courte d'une semaine environ (P 0,01).

La classification des diverses especes botaniques présentes, a fait

ressortir la prédominance des dicotylédones: *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium* ssp., *Daucus carota*, *Diplotaxis eurocoides*, *Ammi maius*, *Mercurialis annua*, *Stachys annua*, *Polygonum aviculare*, *Papaver rhoeas*, *Solanum nigrum* et *Euphorbia* ssp. Toutefois, avec des densités mineures, ont été observées également certaines graminacées annuelles: *Setaria* spp., *Lolium* spp. et *Phalaris* spp.

Le compte des plantes adventices, effectué 24 jours après le semis (tab. 3), a indiqué comme plus efficace, le mélange improvisé formé des p.a. Penoxalin et Linuron, par rapport aux autres thèses comparées, pour avoir exercé un plus grand contrôle de la flore nuisible conjointement au p.a. Dinitramina.

Le degré d'envahissement évalué 42 jours après le semis a mis en évidence la bonne action désherbante exercée par un groupe de p.a. qui a tendu à différencier le Penoxalin et le sarclage.

Le p.a. qui a démontré le plus grand pouvoir désherbant a été le Penoxalin, ainsi que le mélange composé de Penoxalin et Linuron qui a également démontré d'être plus actif lors des premières phases de développement de la flore adventice. Toutefois, ont échappé à leur contrôle les mauvaises herbes, plus répandues dans le champ, *Convolvulus arvensis*, *Ammi maius* et *Daucus carota*.

B) Effets particuliers de l'épandage d'engrais

La forme d'engrais azoté n'a pas eu une influence significative sur les valeurs productives mais le fertilisant liquide 30-0-0 par rapport au fertilisant solide urée agricole, a déterminé un prolongement de trois jours environ de la sous-période floraison-maturation agronomique, remarqué également, par la suite, dans la durée du cycle végétatif (tab. 4). Au niveau de l'envahissement, l'épandage d'engrais azoté liquide, par rapport à l'engrais solide a fait remarquer un développement plus accentué et vigoureux des plantes adventices, et par conséquent un pouvoir désherbant plus réduit. Ceci semble pouvoir être attribué à une meilleure utilisation de la part des mauvaises herbes de l'élément azoté distribué de façon plus uniforme sur le terrain.

En particulier, avec l'engrais liquide on a obtenu 400 kg/ha de mauvaises herbes en plus qu'avec l'engrais solide (24%), toutefois avec une augmentation significative uniquement du *Polygonum aviculare* (236%). Pour chacune des autres mauvaises herbes plus diffusées l'augmentation en poids due à l'épandage d'engrais liquide n'a été qu'apparent bien qu'élevé dans certains cas au point de vue

TABLEAU 2

Effets de traitements dés herbants utilisés seuls ou associés à la forme d'épandage d'engrais azoté

Traitements	Graines (t/ha)	Huile (%)	Huile (t/ha)	Poids 1000 graines (g)	Diamètre capitule (cm)	Couronne fertile (cm)	Floraison-maturation agronomique				Cycle végétatif		
							Engrais azoté		Moyenne	Engrais azoté		liquide	solide
							liquide	solide		liquide	solide		
1	3,33 b B	38,47 ab AB	1,28 bc B	61,63 ac AB	22,53 bc B	19,78 b A	63,50	64,50	64,00 a AB	144,25	144,25	144,25	
2	3,28 b B	37,38 bc AB	1,23 c B	58,81 c B	23,19 ab AB	20,40 ab A	65,25	65,75	65,50 a A	146,00	146,00	146,00	
3	3,48 ab AB	38,19 ac AB	1,33 b AB	62,07 ab AB	23,00 bc AB	20,51 ab	67,00	64,00	65,50 a A	147,00	147,00	143,25	
4	3,30 b B	37,08 c B	1,22 c B	60,34 bc AB	22,30	19,60 b AB	62,25	60,00	61,13 bc BC	142,75	142,75	140,00	
5	3,44 b AB	37,50 bc AB	1,28 bc B	62,24 a A	23,24 ab AB	20,11 ab A	64,25	64,50	64,38 a AB	143,75	143,75	144,50	
6	3,69 a A	38,86 a A	1,43 a A	64,99 a A	23,96 a A	20,98 a A	66,75	64,00	65,38 a A	147,00	147,00	145,60	
7	2,77 c C	37,60 bc AB	1,04 d C	60,03 bc AB	20,56 d C	18,10 c B	65,25 a A	54,00 b B	59,63 c C	146,75 a A	146,75 a A	135,25 b B	

Les valeurs qui n'ont pas à côté des lettres identiques, y compris les intermédiaires non indiquées, sont différentes de façon significative pour P 0.05 (lettres minuscules) et pour P 0.01 (lettres majuscules) selon le critère de Duncan.

(1) Interaction significative à P 0.01.

TABLEAU 3

Effets des traitements désherbants

Traitements	Degré d'enveloppement au:		Poids mauvaises herbes (kg/ha)	Pouvoir désherbant (%)	Chenopodium spp. (kg/ha)	Stachys annua (kg/ha)	Diploraxis euroides (kg/ha)
	3 Mai	21 Mai					
	V n/m ²	V n/m ²					
	mauvaises herbes						
1	3,76 b B	3,73 bd BC	2476 b B	36,48 c B	615 b AB	66 b B	43 b B
2	2,35 c B	3,66 bd BC	1033 cd BC	74,54 ab AB	77 b B	6 b B	14 b B
3	3,62 b B	3,40 cd BC	1097 cd BC	74,95 ab AB	35 b B	6 b B	0 b B
62 b B 4	3,48 bc B	4,74 b B	1681 bc BC	53,86 bc AB	72 b B	2 b B	
5	3,21 bc B	3,63 bd BC	1744 bc BC	56,89 bc AB	391 b B	37 b B	201 b B
6	5,26 a A	2,66 d C	491 d C	90,34 a A	2 b B	0 b B	0 b B
7	5,71 a A	6,65 a A	4310 a A	0,00 d C	1925 a A	342 a A	740 a A

Les valeurs qui n'ont pas a côté des lettres semblables, y compris les intermédiaires non indiquées, sont différentes significativement pour P 0,05 (lettres minuscules) et pour P 0,01 (lettres majuscules) selon le critère de Duncan.

TABLEAU 4

Effets de la forme d'engrais azotée, liquide et solide, sur la culture et sur la flore nuisible

Forme d'engrais azoté	Floraison-maturation agronomique (d)	Cycle végétatif (d)	Degré d'enveloppement au 3 mai (V n/m ² mauv. herbes)	Poids mauv. herbes au: 17 Juillet (kg/ha)	Pouvoir désherbant (%)	Polygonum aviculare (kg/ha)
Liquide	64,89 a A	145,36 a A	4,27 a A	2028 a A	49,55 b A	47 a A
Solide	62,39 b A	142,46 b B	3,55 b B	1638 b	61,04 a A	14 b A

Les valeurs qui n'ont pas a côté des lettres semblables sont différentes significativement pour P 0,05 (lettres minuscules) et pour P 0,01 (lettres majuscules) selon le critère de Duncan.

pourcentage comme par exemple pour le *Chenopodium* spp. (43%), *Stachys annua* (209%).

C) Interaction entre traitements desherbants et forme d'engrais azote

Les deux facteurs expérimentaux ont montré des effets significatifs combinés uniquement sur certains des caractères pris pour examen. Il faut noter, en particulier, que le désherbage, avec des produits chimiques ou avec sarclage, a annulé complètement le raccourcissement du cycle végétatif du tournesol imputable à de plus grands effets compétitifs des mauvaises herbes. Phénomène qui au contraire est apparu très évident, surtout pendant la sous-période floraison-maturation agronomique, dans le témoin non désherbé (tab. 2). L'épandage d'engrais liquide, par rapport au solide, en l'absence de désherbage chimique ou mécanique, semble favoriser en particulier le développement de *Stachys annua* et *Poligonum aviculare* (343% et 438% respectivement); pour la dernière espèce le phénomène a été vérifié également lorsqu'a été employé le mélange composé de Trifluralin et Linuron (interactions toutes significatives à P 0,01).

CONCLUSIONS

Sur la base des résultats expérimentaux obtenus après seulement un an d'essai on peut considérer comme possible, d'effectuer en une seule opération le traitement désherbant et l'épandage d'engrais azoté liquide, aucune incompatibilité entre les produits employés ni interactions négatives concernant les caractères examinés n'ayant été relevées.

Parmi les p.a. celui qui a démontré de contrôler avec le plus d'efficacité le développement des plantes nuisibles est le Penoxalin, qui s'est distingué par la production des graines et contenu en huile non différents de ceux fournis par le témoin sarclé. Ce même p.a. Penoxalin, a fourni de bons résultats également pour la production d'huile par hectare en se placant tout de suite après le sarclage et en se différenciant de façon significative des mélanges, composés de Penoxalin et Linuron, Trifluralin et Linuron, qui ne sont apparus meilleurs que par rapport au témoin non sarclé.

Les p.a. essayés, exception faite pour le mélange Trifluralin et

Linuron, ont permis une maturation régulière de la culture contrairement à ce qui a été observé sur le témoin non désherbé pour lequel l'effet compétitif des mauvaises herbes a provoqué en moyenne une réduction de la longueur du cycle végétatif surtout pendant la sous-période floraison-maturation agronomique. Ceci a été vérifié de façon beaucoup plus accentuée avec l'engrais solide par rapport à celui liquide.

Le degré d'envahissement évalué 24 jours après le semis, a mis en évidence un plus grand contrôle sur les mauvaises herbes du mélange Penoxalin et Linuron conjointement au p.a. Dinitramina.

La seconde enquête floristique effectuée 42 jours après le semis a tendu à différencier le p.a. Penoxalin, avec le sarclage, pour avoir contrôlé le plus efficacement le développement de la flore adventice.

Le pouvoir désherbant le plus élevé a été observé avec le sarclage qui, toutefois, ne s'est pas distinguée du Penoxalin et du mélange, Penoxalin et Linuron, qui a démontré d'être plus actif dans les premières phases de développement des mauvaises herbes. Néanmoins, ont échappé à leur contrôle les mauvaises herbes les plus répandues dans les champs. *Convolvulus arvensis*, *Ammi maius* et *Daucus carota*.

BIBLIOGRAPHIE

- REGNAULT, Y. (1978). La pratique des opérations culturales et des interventions phytosanitaires sur la culture du tournesol. Atti del convegno sugli genetici agronomic e patologici del girasole e sulle caratteristiche industriali, alimentari e commerciali del prodotto, 283-285 (Pisa, dicembre).
- RAPPARINI, G. (1979). Il diserbo di stagione: mais e sorgo, girasole, pomodoro seminato. *L'Informatore Agrario*, 13, 5223-5324.
- CHIAPPARINI, L., TANO, F. e SEBASTIANI, E. (1976). Diserbo chimico del girasole: a che punto si amo. *L'Informatore Agrario*, 42, 24113-24118.
- VANNOZZI, G. P. e SALERA, E. (1978). Risultati di un biennio di sperimentazione sul diserbo chimico del girasole. Atti del convegno sugli aspetti genetici, agronomici e patologici del girasole e sulle caratteristiche industriali, alimentari e commerciali del prodotto, 306-313 (Pisa, dicembre).
- LANDI, R. (1978). Precedenti storici, concimi, soluzioni e attrezzature. *L'Italia Agricola*, settembre, anno 115, 60-63.
- KOVACS, A. (1978). Compatibilità tra concimi e diserbanti. *L'Italia Agricola*, settembre, anno 115, 107-111.