

COMPETITION INTRASPECIFIQUE POUR L'ALIMENTATION AZOTEE ET HYDRIQUE DANS DIFFERENTES DENSITES DE PEUPEMENT DU TOURNESOL

R. Blanchet, N. Gelfi, C. Maertens, Y. Clauzel
Station d'Agronomie, INRA - B.P.27 - 31326-CASTANET-TOLOSAN CEDEX - FRANCE

Poster résumé. Pour tenter de comprendre les difficultés de réponse du tournesol à l'accroissement de la densité de peuplement, les effets de la compétition intraspécifique sur l'alimentation azotée et hydrique ont été étudiés sur un type hybride court, vigoureux, cultivé au champ en rangs distants de 0,5 m sur deux sols de profondeurs différentes, irrigués ou non, en peuplement de 6.5, 8.5 et 10 plantes.m⁻². Le sol A sablo-argileux, profond, non irrigué, renfermait au semis environ 200 Kg.ha⁻¹ de N minéral ; le sol B, sableux et moins profond, irrigué (285 mm), renfermait seulement 100 Kg.ha⁻¹ N. Des fumures azotées de 0, 85, 170 et 255 Kg N.ha⁻¹ ont été appliquées. Chaque plante disposait ainsi pour l'ensemble du cycle de 1 à 6.9 g N, et de 38.5 à 83 dm³ d'eau selon les peuplements, les sols, les fumures et irrigations. Sur des traitements-types, les consommations d'eau étaient mesurées par humidimétrie neutronique, et les systèmes racinaires étaient observés par endoscopie. Des plantes-types baguées au stade 12 feuilles ont été récoltées aux principaux stades du cycle, avec mesure des surfaces foliaires, matière sèche des organes, teneurs en N, et à maturité nombre et poids moyen d'akènes.

- Productions finales :

Le tableau 1 regroupe les résultats les plus caractéristiques. Le peuplement élevé accroît la production de matière sèche totale.ha⁻¹ lorsque l'azote n'est pas trop limitant (cas du sol B 0 N), et diminue la production par plante, ce qui est classique. L'indice de récolte (akènes/MST) diminue légèrement, et la production d'akènes.ha⁻¹ est sensiblement identique dans les deux peuplements. En effet, la compétition réduit fortement le nombre d'akènes par plante, et leur poids moyen ; les teneurs en huile et en protéines ne sont pas régulièrement modifiées. En l'absence de fumure azotée, le fort peuplement n'accroît pas la quantité d'azote absorbée.ha⁻¹, ce qui indique une forte compétition pour l'alimentation azotée ; cette compétition est moins sévère en présence de fumure.

- Modalités de la compétition :

Le tableau 2 montre que, pendant l'essentiel du cycle de développement, l'augmentation du peuplement n'accroît pas le nombre de racines visibles sous les couverts à partir des tubes endoscopiques. Cela explique notamment que, quoique l'indice foliaire croisse avec la densité, la consommation d'eau varie peu malgré un stress sévère : l'évapotranspiration maximale de la période A-D s'élevait à 360 mm, et les plantes n'ont pu extraire qu'environ 150 mm. Dans le sol considéré, l'exploration racinaire du cultivar utilisé en peuplement 6.5 pl.m⁻² exploite donc les réserves hydriques et azotées aussi fortement qu'un peuplement plus dense, dans lequel chaque plante dispose nécessairement de moins d'eau et d'azote, ce qui limite sa croissance. Par ailleurs, le plus faible peuplement intercepte, avec un indice foliaire supérieur à 2 pendant une grande partie du cycle, l'essentiel de l'énergie lumineuse ; la compétition pour l'eau et l'azote étant moins sévère qu'en peuplement dense, la croissance de chaque plante est nettement améliorée.

Tableau 1 - Influence de la densité de peuplement sur les productions finales, dans diverses conditions culturales (l'écart-type est d'environ 6% sur les récoltes mécaniques, les masses moyennes d'akènes, leur composition et les indices de récolte ; il est voisin de 10 % sur les autres caractères).

Conditions	Sol B irrigué				Sol A non irrigué			
	0		170		0		170	
Fumure N, Kg.ha ⁻¹								
Peuplement, pl.m ⁻²	6.5	10	6.5	10	6.5	10	6.5	10
Matière sèche totale :								
q.ha ⁻¹	75	73	103	132	122	137	117	134
g.pl ⁻¹	116	73	158	132	188	137	180	134
Akènes :								
q.ha ⁻¹ (x)	24.0	23.0	36.3	38.8	42.4	46.7	42.5	39.1
g.pl ⁻¹	35.2	19.8	54.4	41.8	66.9	43.9	60.7	43.7
Akènes/MST	0.30	0.27	0.34	0.32	0.36	0.32	0.34	0.33
Nombre akènes.pl ⁻¹ .10 ³	0.72	0.46	1.14	0.88	1.32	1.03	1.23	1.01
Masse moyenne, mg	49.2	42.6	47.9	47.4	50.6	42.6	49.2	43.6
Huile % akènes	54.2	55.4	53.0	52.6	53.2	53.2	56.6	52.4
Protéines % akènes	14.9	13.5	18.9	19.1	17.8	16.9	16.5	19.0
N absorbé :								
g.pl ⁻¹	1.46	0.82	2.77	2.24	3.52	2.26	3.26	2.58
Kg.ha ⁻¹	95	82	180	224	229	226	212	258

(x) récolte moissonneuse-batteuse ; autres caractères mesurés sur plantes-types

Tableau 2 - Evolution des principaux caractères racinaires et foliaires des trois densités de peuplement en sol A non irrigué ayant reçu 170 Kg N.ha⁻¹, et consommations d'eau (à un stade donné, les nombres de racines ne sont pas significativement différents ; les indices foliaires sont significativement plus faibles en peuplement 6.5).

Peuplement, plantes.m ⁻²	Nombre de racines visibles par tube endoscopique de 1.60 m			Indice foliaire		
	6.5	8.5	10	6.5	8.5	10
A Bouton flor. 1 cm	360	380	370	2.1	3.3	3.4
B Début floraison	590	590	490	2.8	3.3	3.5
C Chute pétales	560	500	470	2.2	2.8	2.8
D Mi-remplissage	530	500	500	1.9	2.4	2.7
Eau consommée, mm entre A et D	144	151	154			

En conclusion, des cultures à système racinaire puissant ne semblent pouvoir répondre à de forts peuplements qu'en présence d'une excellente alimentation azotée et hydrique, afin que la compétition pour ces facteurs nutritionnels ne limite pas trop la production par plante. Cela suppose naturellement une bonne résistance à la verse.