



HAL
open science

Les champignons mycorhiziens arbusculaires indigènes : Innovation pour une agriculture durable

Karima Bencherif, Zina Djaballah, Fatima Brahim, Ammar Boutekrabt,
Yolande Dalpè, Anissa Lounès - Hadj Sahraoui

► To cite this version:

Karima Bencherif, Zina Djaballah, Fatima Brahim, Ammar Boutekrabt, Yolande Dalpè, et al.. Les champignons mycorhiziens arbusculaires indigènes : Innovation pour une agriculture durable. Journées francophones des mycorhizes, Jun 2022, Dijon, France. hal-04352247

HAL Id: hal-04352247

<https://hal.science/hal-04352247>

Submitted on 23 Dec 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

LES CHAMPIGNONS MYCORHIZIENS ARBUSCULAIRES STIMULENT LES POLYPHÉNOLS CHEZ LES TAMARIX GALLICA DANS LES SOLS SALINS ALGÉRIENS.

Karima Bencherif a,*, Zina Djaballah a, Fatima Brahim a, Ammar Boutekrati d, Yolande Dalpé c, Anissa Lounès-Hadj Sahraoui b

a Université de Djelfa, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Route de Moudjbara, BP 3117, Djelfa 17000, Algeria

b Université du Littoral Côte d'Opale, Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant (UCEiV), EA4492, SFR Condorcet FR CNRS 3417, 50 rue Ferdinand Buisson, 62228 Calais, France

c Agriculture et agroalimentaire Canada, Centre de recherche et développement d'Ottawa, 960 Carling Ave, Ottawa, ON K1A 0C6, Canada.

d Université de Blida, Route de Soumaa, Blida 9000, Algeria

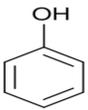
* : bencherif_karima@yahoo.fr.

Résumé

Les composés polyphénoliques ont suscité un intérêt dans la recherche pharmaceutique en raison de leurs composés bioactifs bénéfiques pour une alimentation saine. Les champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) sont connus pour interagir avec le métabolisme de la plante hôte, induisant une accumulation de composés phyto-chimiques et de molécules polyphénoliques favorables à la santé. *Tamarix gallica* est une halophyte ayant des propriétés hépatotoniques et stimulantes dont les infusions ont des propriétés anti-inflammatoires et anti-diarrhéiques.

Le but de cette étude était d'évaluer la présence et la diversité des CMA associés à la rhizosphère de *T. gallica* dans un site semi-aride steppique algérien et d'évaluer les activités antimicrobiennes d'extraits phénoliques de feuilles et de racines. Les spores de CMA isolées de la rhizosphère appartiennent à quatre gloméroïdes et une gigasporoïde. Le total des composés phénoliques était plus élevé dans les racines que dans les feuilles. De plus, les extraits de *T. gallica* ont montré des propriétés antimicrobiennes significatives contre des souches bactériennes pathogènes humaines. La zone d'inhibition moyenne était de 0 à 15 mm lorsque la concentration augmentait de 1 à 100 mg L⁻¹. L'activité antibactérienne la plus élevée de l'extrait méthanolique des feuilles et des racines a été observée contre *Proteus mirabilis*. Une corrélation positive a été enregistrée entre la colonisation des racines par les CMA et l'activité antimicrobienne. Un important effet du type de plante, des caractéristiques du sol et de la colonisation des racines par les CMA sur le contenu polyphénolique a été observé. Ces résultats mettent en évidence la complexité de la symbiose *T. gallica* / CMA et leur effet sur les composés polyphénoliques et suggèrent que *T. gallica* inoculé avec des CMA peut être considéré comme une source intéressante d'antioxydants pour les industries thérapeutiques ou nutraceutiques et pour les industries alimentaires.

Introduction:



Les composés polyphénoliques représentent un intérêt important dans les recherches pharmaceutique, due à leur richesse en molécules bioactives.



Les champignons mycorhiziens arbusculaires interagissent avec le métabolisme de la plante, induisant une accumulation des composés phytochimiques et polyphénoliques favorables à la santé humaine



Tamarix gallica est une espèce halophytes ayant des propriétés hépatotonique et stimulantes, les infusions de feuilles, de fleurs et de racines ont des propriétés anti-inflammatoires et anti-diarrhéiques.

objectifs

Evaluer la diversité des champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) associés à la rhizosphère de *T. gallica* dans un site semi-aride steppique algérien.

Evaluer les activités antimicrobiennes d'extraits phénoliques de feuilles et de racines de *T. gallica*

Établir la corrélation entre les CMA et la teneur et les activités antimicrobiennes

Résultats et discussion:

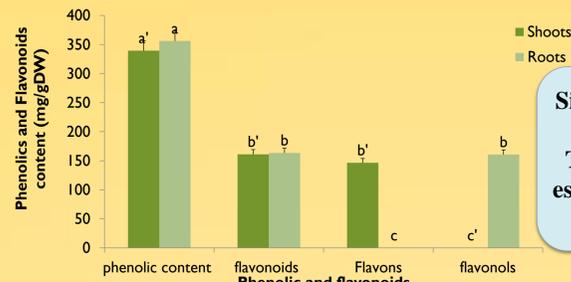
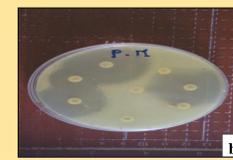


Figure 1 : Teneur en composés polyphénoliques, Flavonoids, Flavonols et Flavones dans les parties aériennes et racinaire de *T. gallica*



les extraits de *T. gallica* ont montré des propriétés antimicrobiennes significatives contre des souches bactériennes pathogènes humaines. La zone d'inhibition moyenne était de 0 à 15 mm lorsque la concentration augmentait de 1 à 100 mg L⁻¹. L'activité antibactérienne la plus élevée de l'extrait méthanolique des feuilles et des racines a été observée contre *Proteus mirabilis*.

Figure 2: Effet de l'extrait méthanolique sur *Proteus mirabilis*. a: Effet antimicrobien de l'extrait des parties aériennes; b: effet de l'extrait méthanolique des parties racinaires sur *Proteus mirabilis*.

CMA influent sur les Flavonoles et Flavones: Accroissement des carbohydrates dans les cellules végétales: Biosynthèse est régulée par le saccharose qui est contrôlée par les CMA (Solfanelli et al., 2016)

Abondance de *C. constrictum*; Espèces des régions Méditerranéennes alcalines (Labidi et al., 2015; Bencherif et al., 2016).

Corrélation positive entre H' et le taux de mycorrhization: Confirme l'établissement de la symbiose par les CMA isolés

Le total des composés phénoliques était plus élevé dans les racines que dans les feuilles.

Similaire aux résultats de Ksouri et al. (2009); et de Tabet et Boukhari, (2018) : *T. gallica* est une source importante de composés polyphénoliques

Tableau 1: Identification des CMA, indices de biodiversité et taux de mycorrhization des racines de *T. gallica*

AMF species	Studied site El-Mesrane
Total AMF spore number/100g	165
S	5
H'	0.921
H _{max}	1.60
E	0.838
Funneliformis mosseae	60
Septogloium constrictum	73
Gigaspora gigantean	09
Glomus sp1	12
Glomus sp2	11
Total mycorrhizal rate (%)	13.89

Les spores de CMA isolées de la rhizosphère appartiennent à quatre gloméroïdes et une gigasporoïde, avec un indice de biodiversité de Shannon de l'ordre de 0,92.

Tableau 2: Résultat de l'activité antimicrobienne des extraits méthanolique foliaires et racinaires de *T. gallica* à différentes concentrations (mg.L⁻¹). La zone d'inhibition est calculer en diamètre de la zone autour du disque.

Extract concentration/microbial strains	Leaves extracts (mg.L ⁻¹)			Roots extracts (mg.L ⁻¹)			Ampicillin (µl)	Gentamicin (µl)	Amphoterecin B (µg)
	1	10	100	1	10	100	10µl	10µl	20µg
<i>Staphylococcus aureus</i>	na	na	10±0.00	na	na	11±0.02	18±0.01	40±0.01	na
<i>Escherichia coli</i>	na	na	6.5±0.1	na	na	10±0.01	17±0.01	16±0.01	na
<i>Klebsiella pneumonia</i>	na	na	9±0.01	na	na	8±0.001	na	na	na
<i>Salmonella thypi</i>	na	na	Na	na	na	na	20±0.01	28±0.01	na
<i>Shigella dysenteriae</i>	na	na	9±0.03	na	na	9±0.00	21±0.01	na	na
<i>Proteus mirabilis</i>	na	8±0.01	14±0.01	na	5±0.02	15±0.00	na±0.01	24±0.01	na
<i>Candida albicans</i>	na	na	7±0.00	na	na	8±0.01	na	na	10±0.02

Plus la dose de l'extrait méthanolique augmente / plus l'effet antimicrobien est significatif

Tableau 3: Influence de l'espèce *T. gallica*, le sol, le taux de mycorrhization totale et l'activité antimicrobienne de l'extrait de *T. gallica* sur les polyphenols selon multi-way ANOVA avec les corrections de Bonferroni. La valeur significative est évaluée à p<0.0001 (Same error degrees of freedom for root and leaves =10).

	Leaves polyphenols (mg.g ⁻¹ DW)				Roots polyphenols (mg.g ⁻¹ DW)			
	Flavonoids		Flavonols		Flavonoids		Flavonols	
	F	P	F	P	F	P	F	P
Plants species (1)	29.144	<0.001	29.144	<0.001	28.25	<0.01	28.25	<0.01
Soil (2)	77.0186	<0.001	78.16	<0.001	75.25	<0.001	76.15	<0.05
corrhizal colonization (3)	49.438	<0.001	42.632	<0.001	50.192	<0.001	49.206	<0.001
ntimicrobial activity (4)	50.882	<0.01	45.878	<0.001	116.44	<0.001	50.583	<0.01
(1)*(2)	2.68	<0.01	2.17	<0.05	2.81	<0.01	2.64	<0.01
(1)*(3)	29.144	<0.001	28.563	<0.001	27.15	<0.01	29.214	<0.01
(1)*(4)	6.55	<0.0001	4.43	<0.0001	6.44	<0.0001	4.56	<0.001
(3)*(4)	22.4	<0.05	24.5	<0.05	21.16	<0.05	21.24	<0.05
(1)*(2)*(3)*(4)	36.98	<0.001	36.8	<0.001	0.828	<0.0001	1.2	<0.0001

Un important effet du type de plante, des caractéristiques du sol et de la colonisation des racines par les CMA sur le contenu polyphénolique a été observé: Effet significatif à p<0,001 et 0,0001.

Suggère : *T. gallica* inoculé avec des champignons mycorhiziens arbusculaires pourrait être une source intéressante d'antioxydants pour les industries thérapeutiques et alimentaires

Conclusion:

Les résultats de la présente étude mettent en évidence la complexité de la symbiose *T. gallica* / CMA et leur effet sur les composés polyphénoliques et suggèrent que *T. gallica* inoculé avec des CMA peut être considéré comme une source intéressante d'antioxydants pour les industries thérapeutiques ou nutraceutiques et pour les industries alimentaires.

Référence:

Bencherif et al. "Arbuscular mycorrhizal fungi affect total phenolic content and antimicrobial activity of *Tamarix gallica* in natural semi-arid Algerian areas". South African journal of Botany. 125 (2019) 39-45.