## Veronica Mantovani Nicola Volpi

Department of Life Sciences, University of Modena and Reggio Emilia, ITALY



## Portulaca oleracea L. in the era of globalisation: a species of great nutraceutical value



Ethnobotany of purslane (Portulaca oleracea L.) in Italy and morphobiometric analyses of seeds from archaeological sites in the Emilia Romagna Region (Northern Italy)

Giovanna BOSI<sup>1</sup>, Paolo Maria GUARRERA<sup>2</sup>, Rossella RINALDI<sup>1</sup> and Marta BANDINI MAZZANTI<sup>1</sup> Department of Palaeobiology and the Botanic Garden Museum, University of Modena and Reggio Emilia National Museum of Folk Traditions, Rome

Portulaca oleracea L. is a common ruderal, synanthropic, cosmopolitan taxon, highly polymorphic, typical of warm sites (Danin and Raus, 2012; Danin et al., 2014; Danin et al., 2016). In Italy its status as a native species is doubtful (Pignatti, 1982). It is well known since the antiquity for its medicinal and nutrient qualities (Bosi et al., 2009): all parts of the plant have therapeutic properties (Gastaldo, 1987). It has been used for a long time as an analgesic, anti-inflammatory, antipyretic, diuretic, emollient, lenitive and anaphrodisiac. Many of such properties have been recently confirmed; furthermore, P. oleracea is very rich in omega-3 polyunsaturated fatty acids (Ezekwe et al., 1999), so that its use is recommended to contrast the excess of fatty acids assumed by fast foods (Picchi

and Pieroni, 2005) and its seeds are good to counteract diabetes mellitus (El-Sayed, 2011).

	KANTE.
iperi famo le donne feconde, prouoca l'orina molli- fica il ventre, conferife al tenzimo i ma nocciono illa vefica, & alle reni vicerate; accretcendo l'actimo- ni dell'orina. VI n T Y . Diftori . Il fucco del feme del porro ninggia infieme con aceto, incento, ouero con la fua mama i flutsi del fangue, & malsime del nafo. Il fucco dei porti conferife, applicato à i morti de i velenofi minali. & parimente impiafinatori futo. Giona infie- me con aceto, incento, & latte, oueramente con olio nifato deltilitato nelle orecchie à dolori , & à fuffoli di quelle. Le frondi impiafirate con fontacchi , fananoi quoi, & le epinittidi. Mefchiato il porto con fale, & impiafirato, tompe l'efcare, de cauteri, Le foglie cos- to, & impiafirato, tompe l'efcare, de cauteri, Le foglie cos- to, & impiafirato, giomano all'enfisigioni diolorofe del- l'hemortoidi , & cofi il fueco con butto. con mele ipongono vilmente fopra le morfure de i ragni cha- man falangi, & parimente di tutti gli altri animali vele- nofi. 1 porti non trapiantati, & coni nell'oliorofe del- l'hemortoidi entro l'olio fudetto, oue funto con tit. Final mente giouano à nutre le cole che giouano le cipolle. Il feme, incorporato con cora, & fattone profumo à i denti mirga il lor dolore, & vi ammazza i vermini . Il fume del porto metlo nella botte prohibifece chei il vi nonon s'macetica, & rafetta l'inacetito . Il fueco del porto applicato con il zaffrancondella natura ne i per- lo il prouoza in efferi il Luzio del fangue del nafo applicato ca bambagio. Sana leferi le laundole con effa mattri- a & fera, & conferi ca le franture delle parti vergo zono de delle donne di parto: PORTVLAGA. Dentro TVLAGA. Dentro TVLAGA. Dentro TVLAGA. Dentro TVLAGA. Tractica, de firi, dentamo, filmpore, filmi de fera vergo rento matta, filmano proficit fini, fracta e y evento interas, filming o polester, filming o polester, ta filmonita intername, filmana reporter polatori.	<ul> <li>A Troflauio confert multichri, proc Si furrit venter medius.</li> <li>N 0 M1. Gre. Ardy signs. Lat. 7 maleca, portacchia, &amp; porcellima. I Bachele Alamicha. Ted. Burtzel lagas, &amp; Baldrogas, Franz. Por Porchaille.</li> <li>S P I TIE. E' di due fpetie, cio tica.</li> <li>F 0 n MA. La domeflica produce eleuato con frondi grafie come for hocide, &amp; bianchiccie da romeficio, alquanto di actidità unifera. Produce fico, diritto, &amp; alle volte rofsigno, li feme nero, ferrato in alcuni bori dice ramofa. La faluatica mafee com per terra, vencidi, &amp; rofsigni, Le fe la domeflica, ma minori, &amp; langh fto parimente fimile all'altra. Lo co. La domeflica feminata gne, &amp; in altri looghi incult.</li> <li>Q Y AIITA'. E' frigidaneti da nel fecondo, &amp; ha non fo cheid più coffrennio dell'herba.</li> <li>V I E T V'. Di dentro. Le fogi all'interne infiammagioni dello fi &amp; delle reni: riftringö la diffente del ventre: rinfrefano, &amp; confor l'ardore dell'antia il dullo del fa i porti fichi &amp; conferificono alla i ficultà dell'anellito. Fermano la venereimitiguno il colore del fan ibidimeril facco, &amp; il fene fi da vi che tomo da vermini , &amp; da febri i morfo della fepa. L'A o w M kan te le codo redette, &amp; riftaga it dia ua à gli ethici, applicata alli fianch i falasi del corpogiona alla toloce i urchio calor del fegato, mitiga la l'afina, ammazza i vermini de i fa fo di due once mattina, &amp; farazio ficta, &amp; al langue imfimumato.</li> <li>W I K T V'. Di fiori. Giono a feme con farina d'orzo alle sépie- alle infismagioni de gl'occhi, &amp; d rifee parimente alle eritipie-li fin biccata, applicato con olio rolazo &amp; à polit, pronocci il loano. Appli po de i fanciulli, che per il fonecho, &amp; applicata alla linga, ne liena 1 ficcuti. Lauandotti la bocca con ofi la fogile lo tippie de i facibilio con olio rolazo &amp; à politi, pronocci il loano. Appli po de i fanciulli, che per il fonecho no dormire 1fa quietare, &amp; it m no folo applicata, ma beanta. La di di cotogogi, del ferme del batilico</li> </ul>

Purslane from Durante (1585) (Botanica Garden of Modena)





Fabrizio Buldrini

Giovanna Bosi

Department of Life Sciences,

University of Modena and

Reggio Emilia, ITALY



Fruit of *P. oleracea* with seeds

Archaeological seeds of *P. oleracea* from Parma (10<sup>th</sup> - 11<sup>th</sup> cent. AD - L med: 1 mm)

site		layer	dating (cent. AD)	sample	P. oleracea's see
1	Modena - ex Cassa di Risparmio	trench/30/31	1st	11	f
2	Modena - Novi Sad - vasca circolare	215	1st-2nd	/	from Roman per
3	Classe - condotto idrico	well 3 north - sample 75	2nd-7th	/	(1 <sup>st</sup> century AD)
4	Modena - Palazzo Vaccari	9	5th-6th	10	(1 century IID
5	Modena - San Francesco	8	10th-11th	/	Renaissance (1
6	Modena - Palazzo Solmi	9 and ?	10th-11th	/	``
7	Parma - Piazza Garibaldi	165	10th-11th	5.1	century AD)
8a	Ferrara - Corso Porta Reno-via Vaspergolo	2645	11th	1.4	
8b	Ferrara - Corso Porta Reno-via Vaspergolo	2640	11th	1.5	
8c	Ferrara - Corso Porta Reno-via Vaspergolo	2659	11th	1.6	
8d	Ferrara - Corso Porta Reno-via Vaspergolo	2395	11th-12th	1.7	
8e	Ferrara - Corso Porta Reno-via Vaspergolo	2122	11th-12th	1.8	
9	Modena - Vescovado	17	12th-13th	8	
10a	Argenta - via Vinarola-Aleotti	2.2	13th-14th	4.2	P. olerad
10b	Argenta - via Vinarola-Aleotti	2.3	13th-14th	4.3	ст
10c	Argenta - via Vinarola-Aleotti	8.1	13th-14th	4.4	from H
8f	Ferrara - Corso Porta Reno-via Vaspergolo	828	14th-15th	1.10	(from vo
8g	Ferrara - Corso Porta Reno-via Vaspergolo	1095	14th-15th	1.12	(Irom ye
11	Ferrara - Piazza Municipale	1050	15th	2	vear
12	Lugo - Piazza Baracca	593	15th	6	jear

ls	Ceva, Broglio (CN) - TO	1862	198	Α
	Tempio, S. Teresa di Gallura (SS) - TO	1881	196	В
bd	Losine (BS) - PAV	1917	189	С
	Torrente Bisagno, Genova - SIENA	1920	138	D
0	Bosco degli Arrighini, Orzinuovi (BS) - PAV	1976	184	Е
h	Gressan, Gargantua (AO) - AO	1992	126	F
	Selva di Castelfidardo (AN) - CAME	1998	147	G
	Lago di Burano, Capalbio (GR) - SIENA	1999	136	н
	Valleremita, Fabriano (AN) - CAME	2001	146	Ι
	Salorno (BZ) - BOZ	2004	168	J
	Alpreid, S. Pancrazio (BZ) - BOZ	2005	167	к
	Terlano (BZ) - BOZ	2005	169	L
	Malles (BZ) - BOZ	2005	172	М
	Laimburg, Ora (BZ) - BOZ	2005	182	Ν
a's seeds	Pardell, Chiusa (BZ) - BOZ	2007	171	0
	Caldaro (BZ) - BOZ	2008	166	Р
rbaria	Tires (BZ) - BOZ	2009	180	Q
	Pian di Rocca, Castiglione della Pescaia (GR) - SIENA	2011	132	R
: 1862 to	Herbaria - AO - Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle			
	d'Aosta (Saint-Pierre); BOZ - Museo di Scienze Naturali dell'Alto	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
011)	Adige (Bolzano); CAME - Università di Camerino; PAV - Università	year (of	compl	
	ui Pavia, Sieina - Universita di Siena, TO - Universita di Torino.	narvest)	sample	

In this work we tested the content of fatty acids in seeds from Roman period to present, as a comparison to the content of fatty acids of the aerial parts of the plant: 12 fresh plant and seeds samples, collected in Summer 2015, 18 seeds samples coming from Italian herbaria, dating from 1862 to 2011, and 20 seeds samples coming from archaeological excavations, dated from  $1^{st}$  to  $15^{th}$ cent. AD. Total lipids were extracted according to a modified method of Folch et al. (1957) and methyl esters were analyzed by gas chromatography (GC)-FID.

We found a high content of polyunsaturated fatty acids in fresh plants and seeds. Moreover, a quite similar profile with comparable saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids was observed in both seeds and aerial parts of the plant, even if significant differences were measured in singular fatty acid percentages. Furthermore, comparing seeds samples from different historical periods, we determined an evident decrease in polyunsaturated fatty acids depending on increasing time, from ~69% of fresh seeds up to ~11% in archaeological samples with the consequent increase in saturated fatty acids. This is probably due to a degradation process, caused by atmospheric oxygen exposition and unsaturated fatty acids oxidation during time. The applied reported methodology would be useful for the determination of fatty acids content and profile also in ancient samples of seeds and parts of plants.







Comparison of fatty acid (FA) composition (%), between fresh aerial part (L) and seed (S) of P.



Examples of chromatograms obtained from P. oleracea's seeds analysis; chromatogram from archeological seed (left); chromatogram from fresh seeds (right)

- Bosi G., Guarrera P.M., Rinaldi R., Bandini Mazzanti M., 2009. Ethnobotany of purslane (Portulaca oleracea L.) in Italy and morfo-biometric analyses of seeds from archaeological sites of Emilia Romagna (Northern Italy). In: Morel J.P., Mercuri A.M. (eds.) Plants and Culture: seeds of the cultural heritage of Europe, EdiPuglia, Bari, pp. 129-139. http://www.plants-culture.unimore.it/book/11%20Bosi%20et%20alii.pdf
- Danin A., Raus T., 2012. A key to 19 microspecies of the Portulaca oleracea aggregate. In: Timonin A.K., Sukhorukov A.P., Harper G.H., Nilova M.V. (eds.) Proceedings of the Symposium Caryophyllales. Lomonosov State University, Moscow pp. 70-83.
- Danin A., Buldrini F., Bandini Mazzanti M., Bosi G., 2014. The history of the Portulaca oleracea aggregate in the Emilia-Romagna Po Plain (Italy) from the Roman age to the present. Plant Biosys. 148 (4): 622-634.
- Danin A., Buldrini F., Bandini Mazzanti M., Bosi G., Caria M.C., Dandria D., Lanfranco E., Mifsud S., Bagella S., 2016. Diversification of Portulaca oleracea L. complex in the Italian peninsula and adjacent islands. Botany Letters, 163 (3): 261-272
- El-Sayed M.I.K., 2011. Effects of Portulaca oleracea L. seeds in treatment of type-2 diabetes mellitus patients as adjunctive and alternative therapy. J. Ethnopharmacol. 137: 643-651
- Ezekwe M.O., Omara-Alwala T.R., Membrahtu T., 1999. Nutritive characterization of purslane accessions as influenced by planting date. Pl. Foods Hum. Nutr. 54: 183-191.
- Folch J., Lees M., Sloane Stanley G.H., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem. 6(1): 497-509.

## · Gastaldo P., 1987. Compendio della Flora Officinale Italiana. Piccin, Padova.

## Picchi G., Pieroni A., 2005. Atlante dei prodotti tipici. Le Erbe. INSOR/RAI-AGRA, Roma.

