

Determinazione *in vitro* delle proprietà biologiche e della bioaccessibilità dei sali minerali dell'estratto di *Solanum aethiopicum* cv. melanzana rossa di Rotonda DOP

Filomena De Biasio¹, Ortensia Ilaria Parisi^{2,3}, Mariarosa Ruffo², Francesco Puoci^{2,3}, Valentina Carugati⁴, Laura Ivaldi⁵, Domenico Gorgoglione^{1,6}

¹Osun Solutions S.r.l.*, Località Galdo, 85044 Lauria (PZ), Italia

²Macrofarm S.r.l., c/o Dipartimento di Farmacia, Scienze della Salute e della Nutrizione, Università della Calabria, 87036 Rende (CS), Italia

³Dipartimento di Farmacia, Scienze della Salute e della Nutrizione, Università della Calabria, 87036 Rende (CS), Italia

⁴VeroNatura S.r.l.*, Via Morazzone, 21, 22100 Como, Italia

⁵SVEBA S.r.l.*, Via dell'Industria, 369, 22070 Cassina Rizzardi (CO), Italia

⁶EVRA S.r.l.*, Località Galdo Zona Industriale Lotto 20, 85044 Lauria (PZ), Italia

*Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di VOS GROUP ex art. 2497 bis. c.c.



Figura 1. *Solanum aethiopicum* cv. melanzana rossa di Rotonda DOP.

Introduzione

La melanzana rossa di Rotonda DOP appartiene alla specie *Solanum aethiopicum* ed è coltivata in un areale specifico della provincia di Potenza (Basilicata, Italia), che comprende i comuni di Rotonda, Viggianello, Castelluccio Superiore e Castelluccio Inferiore, situati nella zona del Parco Nazionale del Pollino, e nel 2010 ha ottenuto la "Denominazione d'Origine Protetta" (DOP) (Cerbino *et al.*, 2016; Verna, 2013).

Il nome scientifico denota le sue origini africane e la sua presenza e coltivazione in quest'area della Basilicata è legata probabilmente all'importazione di materiale di propagazione (semi e bacche) dal suo areale originario da parte di veterani italiani della campagna d'Africa durante la Seconda guerra mondiale (Cerbino *et al.*, 2016; Verna, 2013). La bacca è caratterizzata da una forma rotondo-ovale, buccia di colore rosso-arancio con striature verdi e sapore amaro (Figura 1) (Cerbino *et al.*, 2016; Verna, 2013). Studi precedenti hanno evidenziato, in *Solanum aethiopicum*, la presenza di composti fenolici che conferiscono a questa specie diverse proprietà biologiche, quali attività ipoglicemizzante, anti-ipertensiva, anti-infiammatoria e anti-ulcerogena (Nwana *et al.*, 2014; Verna, 2013; Anosike *et al.*, 2012; Chioma *et al.*, 2011; Odetola *et al.*, 2004). Per la bacca di *Solanum aethiopicum* le Linee guida ministeriali riportano come effetti fisiologici l'azione di sostegno e ricostituente e di regolazione della pressione arteriosa.

Nel presente studio è stata valutata *in vitro* l'attività antiossidante, ipoglicemizzante, anti-ipertensiva e ipolipidica di Solanred®, estratto di melanzana rossa di Rotonda DOP. E' stata, inoltre, analizzata la bioaccessibilità di selenio, potassio e cromo, simulando *in vitro* la digestione gastrointestinale.

Materiali e metodi

L'estratto secco del frutto intero di melanzana rossa di Rotonda DOP, Solanred®, è stato realizzato con tecnologie di estrazione in essere in EVRA S.r.l. (Potenza, Italia).

Le proprietà antiossidanti dell'estratto di melanzana rossa di Rotonda DOP sono state studiate valutando la sua attività di scavenger verso i radicali DPPH e ABTS.

L'attività ipoglicemica è stata esaminata tramite determinazione dell'inibizione di due enzimi coinvolti nella digestione dei polisaccaridi, l' α -amilasi e l' α -glucosidasi, e l'attività anti-ipertensiva mediante verifica dell'inibizione dell'enzima di conversione dell'angiotensina (ACE).

E' stato, inoltre, testato l'effetto ipolipidico di Solanred® attraverso la determinazione dell'inibizione della lipasi pancreatica, uno degli enzimi coinvolti nella digestione dei trigliceridi e nell'assorbimento dei lipidi, e la tecnica istologica di colorazione con Oil Red-O.

Infine la bioaccessibilità di Cr, K e Se è stata valutata mediante simulazione *in vitro* della digestione gastrointestinale.

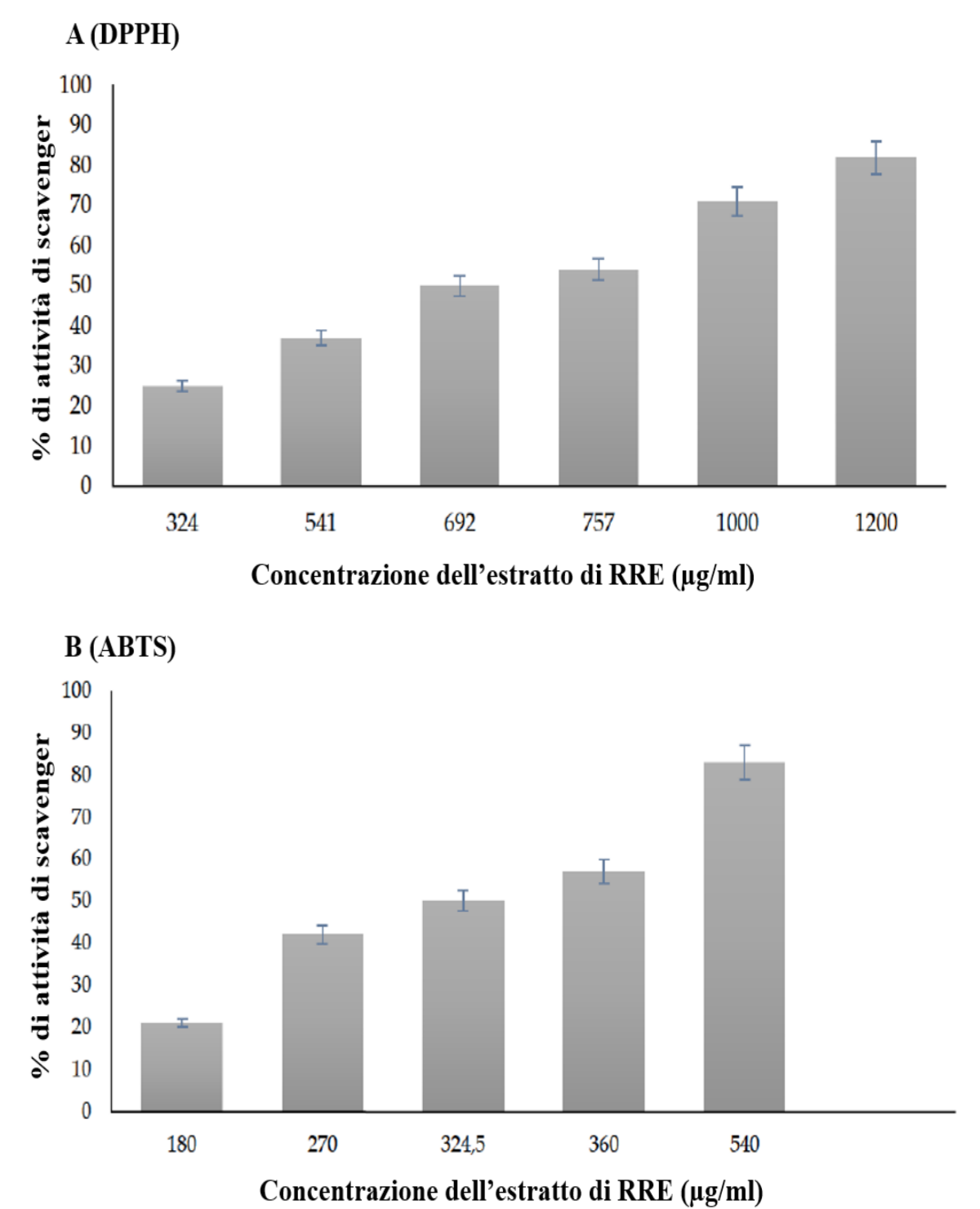


Figura 2. Inibizione del radicale DPPH e ABTS da parte dell'estratto Solanred® espressa in percentuale (media \pm SD) (Parisi *et al.*, 2018).

Estratto di melanzana rossa di Rotonda DOP	α -Amilasi IC ₅₀ (µg/ml)	α -Glucosidasi IC ₅₀ (µg/ml)	ACE IC ₅₀ (µg/ml)	Lipasi pancreatica IC ₅₀ (µg/ml)
	530 \pm 0.3	184 \pm 0.5	20 \pm 0.4	75 \pm 0.7

Tabella 1. Attività inibitoria dell'estratto Solanred® nei confronti degli enzimi α -amilasi, α -glucosidasi, ACE e lipasi pancreatica. I risultati sono espressi come IC₅₀ (media \pm SD) (Parisi *et al.*, 2018).

Risultati

L'estratto Solanred® presenta:

- ✓ un'elevata capacità di inibizione, in particolar modo, del radicale DPPH (Figura 2);
- ✓ una notevole attività inibitoria nei confronti degli enzimi α -amilasi, α -glucosidasi e ACE (Tabella 1);
- ✓ la capacità di inibire la lipasi pancreatica in modo concentrazione-dipendente e di ridurre l'accumulo di lipidi negli adipociti (Tabella 1 e Figura 3);
- ✓ una maggiore bioaccessibilità dei sali minerali: aumento di 7,2 volte per il selenio, di 3,2 volte per il cromo e di 3,4 volte per il potassio, rispetto al controllo (Tabella 2).

Conclusioni

I dati *in vitro* ottenuti hanno mostrato proprietà ipoglicemizzanti, anti-ipertensive e ipolipidiche, un buon potere antiossidante e una maggiore bioaccessibilità dei sali minerali (rispetto al controllo) dell'estratto Solanred®. L'assunzione di tale estratto potrebbe essere, quindi, di supporto, come alternativa naturale, nella gestione di diversi disturbi metabolici come iperglicemia, ipertensione e accumulo di lipidi, e contribuire a migliorare uno stato di carenza di sali minerali.

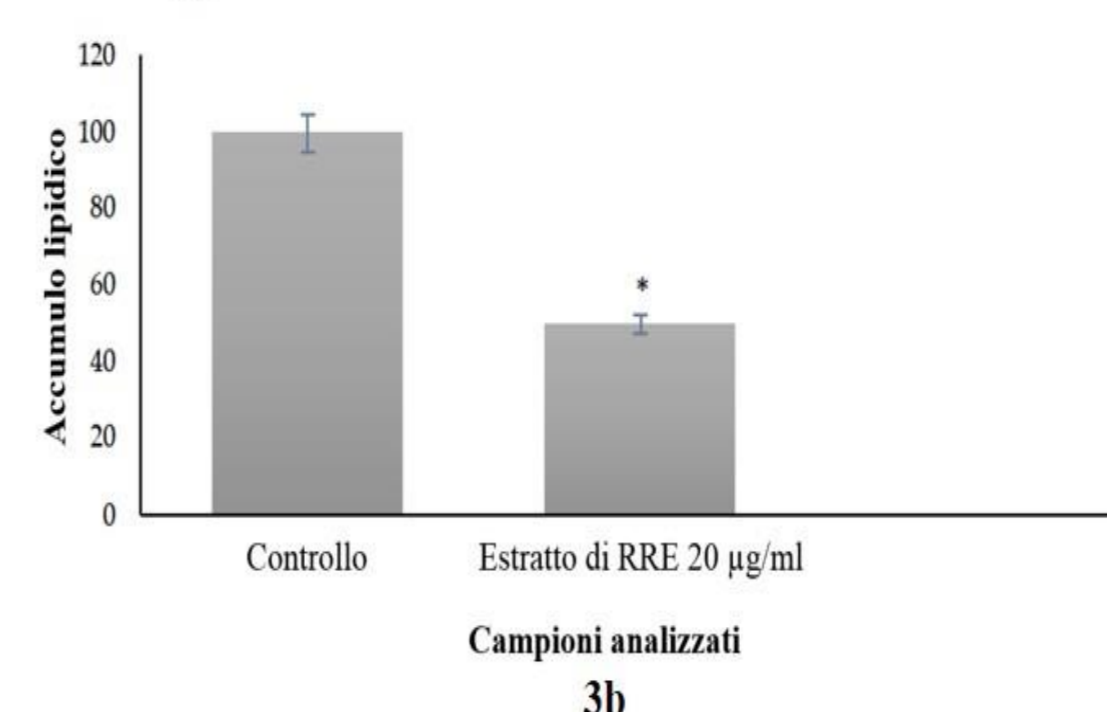
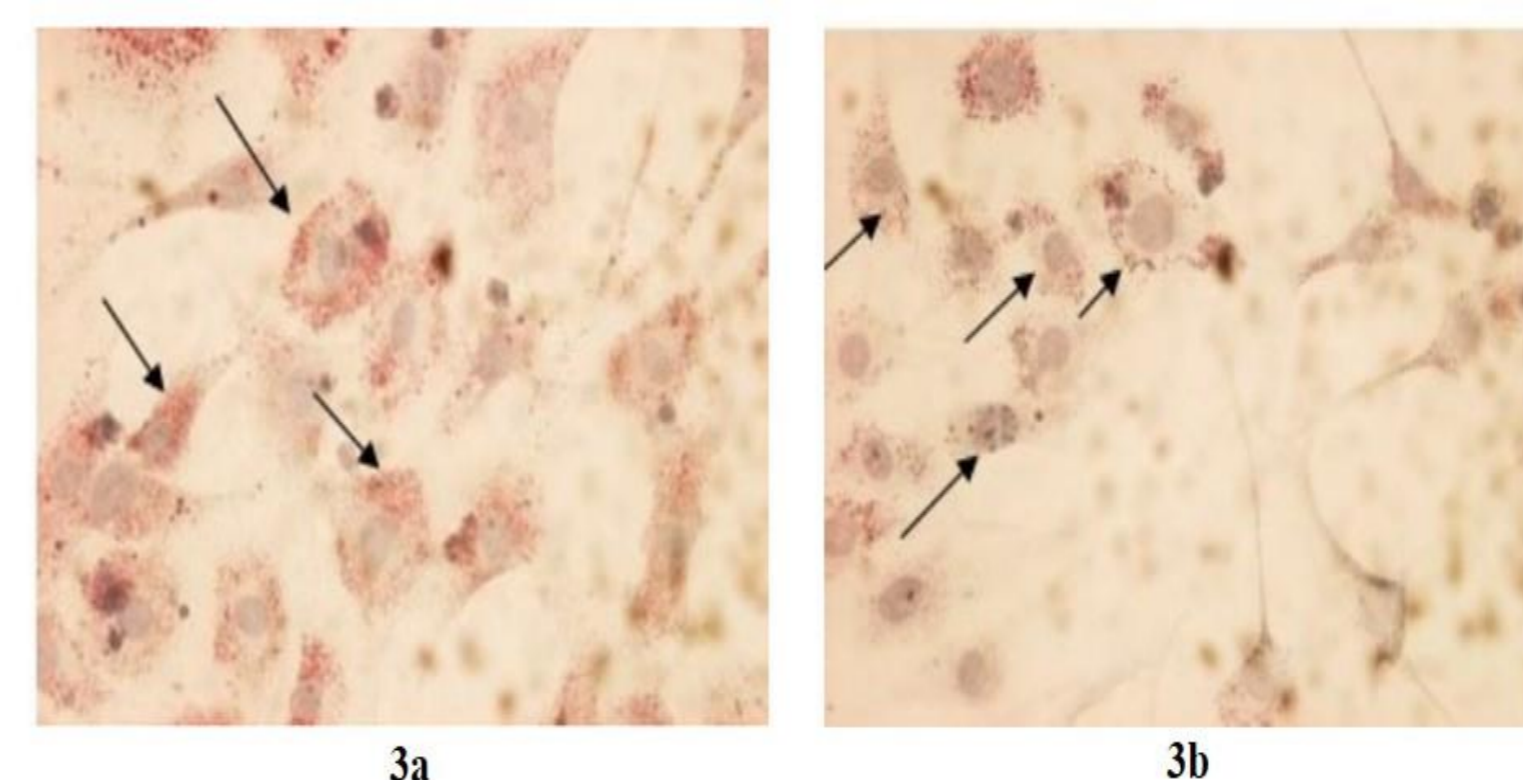


Figura 3. Effetto inibitorio dell'estratto Solanred® sull'accumulo di lipidi in adipociti 3T3-L1. (3a): cellule di controllo non trattate. (3b): gli adipociti 3T3-L1 differenziati sono stati trattati con l'estratto di RRE alla concentrazione di 20 µg/mL e l'accumulo lipidico intracellulare è stato osservato tramite microscopio con un ingrandimento 100X. (3c): l'accumulo lipidico è stato misurato mediante colorazione Oil Red-O. I risultati sono espressi come media \pm SD di almeno tre esperimenti indipendenti. *p < 0,05 (Parisi *et al.*, 2018).

Campione	Selenio (%)	Cromo (%)	Potassio (%)
Estratto di RRE	36 \pm 0.2	48 \pm 0.3	40 \pm 0.5
Controllo	5 \pm 0.6	15 \pm 0.5	12 \pm 0.4

Tabella 2. Bioaccessibilità *in vitro* del contenuto di selenio, potassio e cromo nell'estratto Solanred® e nel controllo (Parisi *et al.*, 2018).

Bibliografia

- Adeyeye EI, Adanlawo IG (2011) Amino Acid Composition of the Ripe Fruits of *Solanum aethiopicum* and *Solanum macrocarpon*. Int J Pharma Bio Sci 2(2): 39-51.
- Anosike CA, Obidoa O, Ezeanyika LU (2012) The anti-inflammatory activity of garden egg (*Solanum aethiopicum*) on egg albumin-induced oedema and granuloma tissue formation in rats. Asian Pac J Trop Med 5(1):62-66.
- Cerbino A, Illiano M, Di Napoli A *et al* (2016) Le melanzane dell'area sud della Basilicata. Agrifoglio: I quaderni dell'ALSIA 58 (13).
- Chioma A, Obiora A, Chukwuemeka U (2011) Does the African garden egg offer protection against experimentally induced ulcers? Asian Pac J Trop Med 4(2):163-166.
- Nwana E, Ibukun E, Oboh G *et al* (2014) Hplc-dad analysis and *in vitro* property of polyphenols extracts from (*Solanum aethiopicum*) fruits on α -amylase, α -glucosidase and angiotensin-1-converting enzyme activities. Int J Biomed Sci 10(4):272-281.
- Odetola AA, Iranloye YO, Akinloye O (2004) Hypolipidaemic potentials of *Solanum melongena* and *Solanum gilo* on hypercholesterolemic rabbits. Pak J Nutr 3(3):180-187.
- Parisi OI, Ruffo M, Amone F *et al* (2018) PDO Rotonda's Red Eggplant: *in vitro* determination of biological properties and minerals bioavailability. Curr Nutr Food Sci 14:1-9.
- Verna A (2013) Phytochemical characterization and evaluation of antioxidant activity of *Solanum aethiopicum* L. cv Red Eggplant from Rotonda. Nutracos 4:9-13.