



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente
Corso di laurea in Scienze Biologiche

Composti bioattivi e attività biologiche dello zenzero (*Zingiber officinale* Roscoe)
*Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe)*

Laureanda:
Chiara Tavarozzi

Relatrice:
Prof.ssa Tiziana Bacchetti

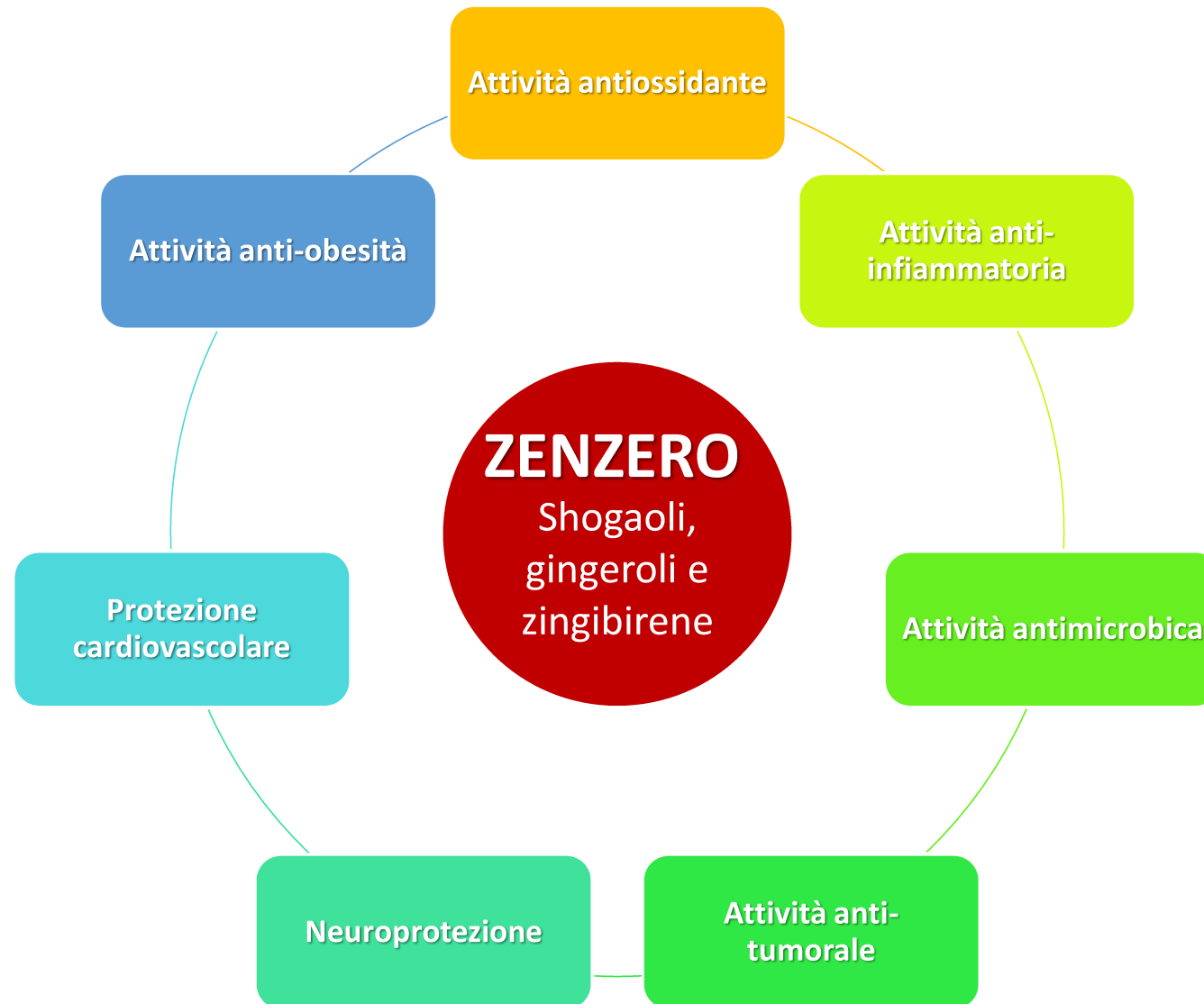
Anno accademico 2019/2020

Riassunto esteso

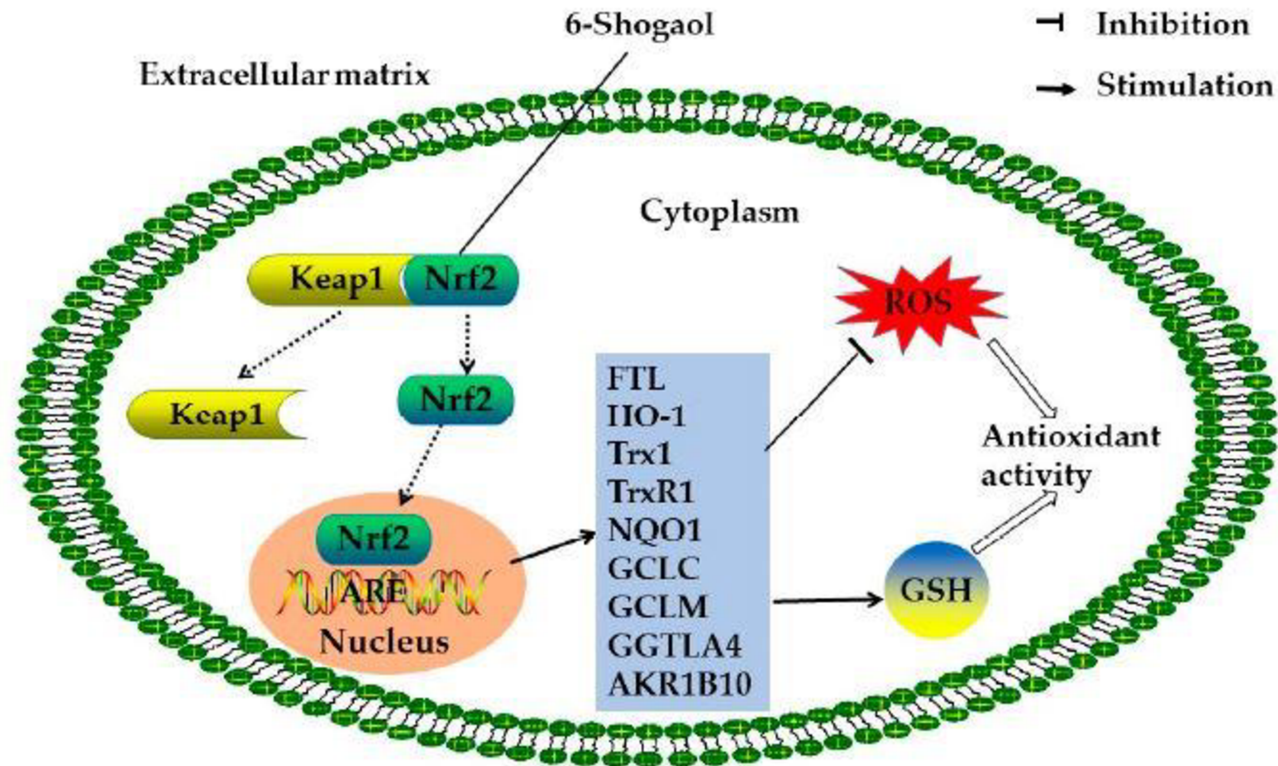
Lo zenzero è una pianta appartenente alla famiglia delle Zingiberaceae comunemente usata come spezia e le sue proprietà benefiche sono ben note alla medicina naturale. Il rizoma dello zenzero è costituito da acidi organici, fibre grezze, terpeni, polisaccaridi, lipidi e composti fenolici. Sono i composti fenolici stessi ad essere i veri responsabili delle attività biologiche dello zenzero, in particolare i gingeroli (6-gingerolo e 10-gingerolo) e gli shogaoli. Tra le principali attività biologiche dello zenzero figurano:

- Attività antiossidante (protezione contro lo stress ossidativo cellulare): composti fenolici come il 6-shogaolo interagiscono nella via di segnalazione dell'Nrf2 nelle cellule PC12 dei ratti portando alla traduzione di proteine antiossidanti che attivano il GSH e inibiscono le ROS;
- Attività anti-infiammatoria (inibizione fattori responsabili dell'infiammazione): il 6-shogaolo e il 6-gingerolo agiscono, rispettivamente, inibendo la via di segnalazione dell'NF- κ B, inibendo la produzione di NO e PGE₂ e diminuendo i livelli di mieloperossidasi, NO e TNF- α ;
- Attività antimicrobica (impedisce la proliferazione microbica): componenti bioattive dello zenzero agiscono secondo modalità differenti a seconda del patogeno inibendo la formazione di biofilm (*Pseudomonas aeruginosa*), minacciando l'integrità di membrana, inibendo la sintesi di glucano, evitando l'adesione del patogeno al substrato (*Streptococcus mutans*), riducendo la biosintesi dell'ergosterolo (*Aspergillus flavus*) o inibendo la formazione della placca nella mucosa respiratoria (HRSV);
- Attività antitumorale (inibisce la proliferazione tumorale e induce all'apoptosi): il 6-gingerolo arresta il ciclo cellulare in G1; inibisce l'espressione dell'mTOR (cellule HeLa) e aumenta l'espressione del gene Bax (HT29 human colorectal adenocarcinoma cells);
- Neuroprotezione (protezione dall'infiammazione nelle cellule neuronali): il 10-gingerolo blocca l'attività dell'NF- κ B (BV2 microglia), il 6-shogaolo attiva la via metabolica dell'Nrf2 (PC12 cells) e il 6-deidrogingerdione riduce la concentrazione di radicali liberi (PC12 cells);
- Protezione cardiovascolare (diminuisce i livelli di lipidi nel sangue): favorisce la biogenesi dell'apolipoproteina 1 con conseguente formazione di HDL, diminuisce TC e LDL (in ratti con high-fat diet);
- Attività anti-obesità (favorisce la perdita di peso): il gingerenone A ha un effetto di inibizione della lipogenesi e dell'accumulo di lipidi e attiva la via AMPK (3T3 -L1 preadipocyte cells).

Principali attività biologiche dello zenzero



Attività antiossidante



In figura: il possibile meccanismo per l'azione antiossidante del 6-shogaolo: il 6-shogaolo permette la traslocazione del Nrf2 nel nucleo e aumenta l'espressione dei geni target dell'Nrf2 andando a modificare attraverso alchilazione il Keap1 e proteggendo l'Nrf2 dalla degradazione proteosomiale. Pertanto il livello di GSH aumenta, quello delle ROS diminuisce.

Attività anti-infiammatoria

Constituent	Study tipe	Subjects	Dose	Potential Mechanisms
6-shogaol	In vitro	HT-29/B6 and Caco-2 human intestinal epithelial cells	100 μ M	Inhibiting the PI3K/Akt and NF- κ B signaling pathways
6-shogaol and 6-gingerol, 6-dehydroshogaol	In vitro	RAW 246.7 mouse macrophage cells	25, 5 and 10 μ M	Inhibiting the production of NO and PGE ₂
6-gingerol-rich fraction	In vivo	Female Wistar rats	50 and 100 mg/kg	Decreasing the levels of myeloperoxidase, increasing the levels of IL-10 and IL-22

In tabella: attività anti-infiammatoria e potenziali meccanismi d'azione dello zenzero

Attività antimicrobica

Antibatterica

- Su *Pseudomonas aeruginosa*: minaccia l'integrità di membrana e inibisce la formazione di biofilm;
- Su *Streptococcus mutans*: inibisce la formazione di biofilm, la sintesi di glucano e l'aderenza del patogeno

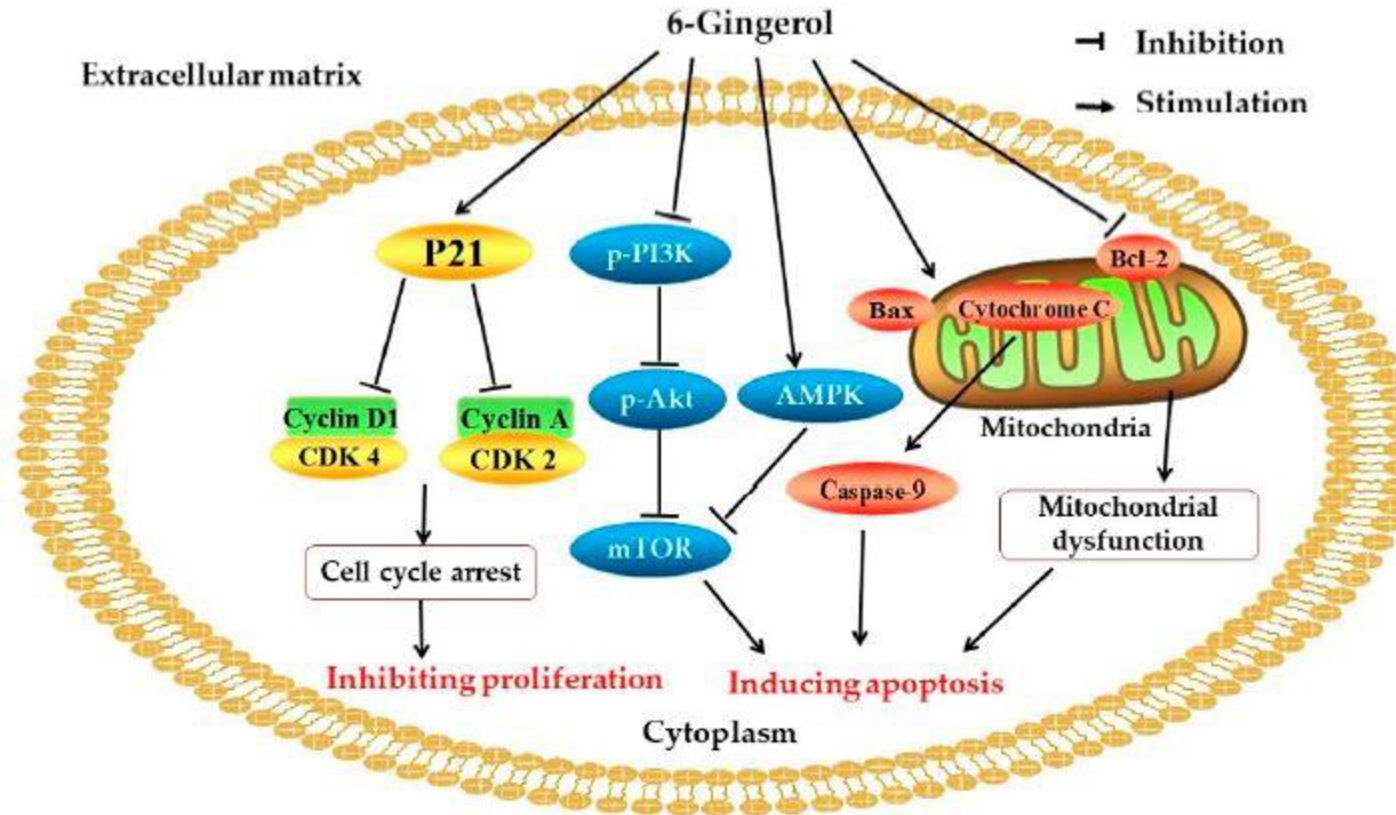
Antifungina

In *Aspergillus flavus* rende maggiormente permeabili la parete cellulare e la membrana citoplasmatica riducendo la biosintesi dell'ergosterolo e la produzione di aflatossina

Antivirale

Su hRSV (virus respiratorio sinciziale umano): inibisce la formazione della placca bloccando l'adesione del virus al substrato e l'internalizzazione

Attività antitumorale - citotossicità



In figura: diverse vie metaboliche di segnalazione sono coinvolte nei meccanismi antitumorali del 6-gingerolo.

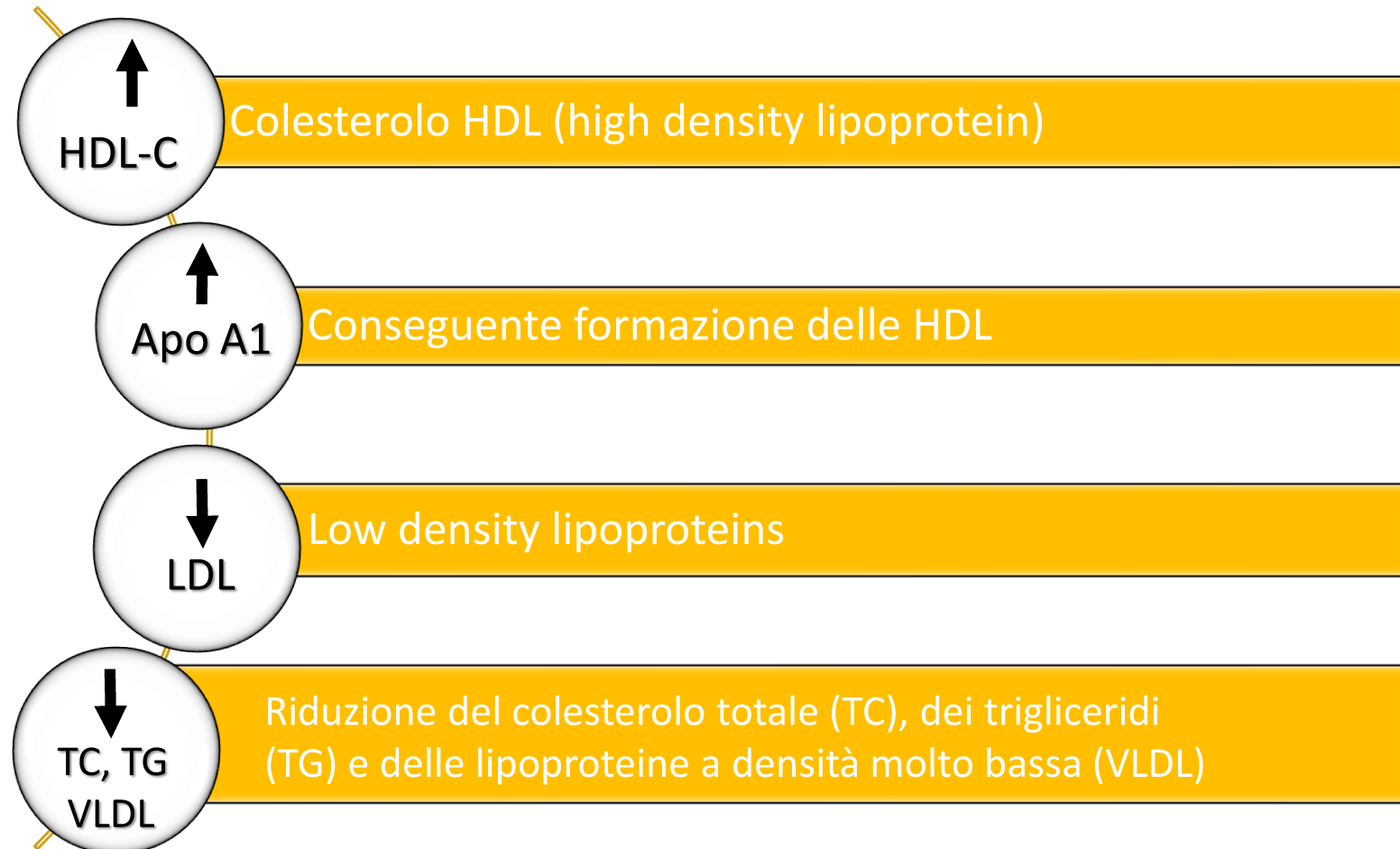
Neuroprotezione

I composti fenolici dello zenzero – in particolare il 10-gingerolo, il 6-shogaolo e il 6-deidrogingerdione – hanno mostrato effetti neuroprotettivi nei ratti:

Molecola	Target	Modalità d'azione
10-gingerolo	BV2 microglia (culture model)	Blocca l'attività del fattore di trascrizione NF- κ B dei geni pro infiammatori
6-shogaolo	Cellule PC12 <i>neuron-like</i>	Attiva l'Nrf2, protegge dai radicali liberi e incrementa i livelli di molecole antiossidanti (NQO1, HO-1...)
6-deidrogingerdione	Cellule PC12 <i>neuron-like</i>	Protegge le cellule neuronali dai danni indotti dallo stress ossidativo

Protezione cardiovascolare

Somministrazione di estratto di zenzero su ratti trattati con dieta ad alto contenuto di grassi: decremento dei livelli di lipidi nel sangue.



Attività anti-obesità

Molecola	Oggetto di studio	Effetto
Gingerenone A	3T3-L1 preadipociti	Effetto inibitorio sull'adipogenesi e sull'accumulo lipidico (attivazione AMPK)
Estratto di zenzero (polvere di zenzero al 5%)	Ratti nutriti con dieta ad alto contenuto di grassi	Aumento del livello di HDL-C e di catalasi perossisomiale

Conclusione

Lo zenzero si è dimostrato un ottimo alleato per la salute.

Diversi studi hanno infatti dimostrato come lo zenzero agisca attraverso una regolazione fine del metabolismo cellulare apportando benefici alla cellula stessa.

Continuando a porre l'attenzione su questa particolare pianta, sarà possibile avere un quadro ancora più completo delle sue molteplici funzioni benefiche e condurre verso una maggiore consapevolezza rispetto ad esse, affinché lo zenzero diventi parte integrante della dieta quotidiana.

