

STAZIONE SPERIMENTALE PER LE INDUSTRIE DELLE ESSENZE E DEI DERIVATI DAGLI AGRUMI - Azienda Speciale C.C.I.A.A. Reggio Calabria

Relazione illustrativa sulle attività relative al 2020

Attività di Servizio Analisi

Certificati di analisi Azienda Speciale SSEA della CdC di Reggio Calabria.

In armonia con quanto disposto dall'ufficio per gli affari generali e per le risorse del MiSE (Registro Ufficiale – Prot. n. 0008774 del 31/3/2014) sono stati rilasciati n.36 rapporti di prova (certificati di analisi) sottoscritti dal direttore scientifico dott. Domenico Castaldo con la collaborazione del tecnico di laboratorio.

Collaborazione con il Dipartimento di Agraria dell'Università Mediterranea

Nell'ambito della collaborazione tra l'Azienda Speciale SSEA della Camera di Commercio di Reggio Calabria e l'Università di Reggio Calabria, Dipartimento di Agraria, attivata nel luglio del 2019 sono continuate, malgrado il blocco per pandemia COVID/19 a marzo 2020, le seguenti azioni di ricerca:

- Valorizzazione della cultivar autoctona "Nostrano di Rocca Imperiale" e dei suoi cloni;
- Valutazione di nuovi portinnesti per la limonicoltura di Rocca Imperiale;
- Individuazione di portinnesti alternativi all'arancio amaro, tradizionale portainnesto del bergamotto.

I campionamenti svolti presso aziende che collaborano con il Dipartimento di Agraria sono stati caratterizzati per i parametri merceologici e qualitativi delle produzioni. Si prevede verso la metà del 2021 di concludere l'analisi dei dati e la produzione di un primo report tecnico da diffondere presso gli operatori con le adeguate indicazioni che potrebbero dare un contributo allo sviluppo di limonicoltura e bergamotticoltura. Le attività sono state svolte con la collaborazione di un borsista del Dipartimento di Agraria e la supervisione del Dott. Cautela, della SSEA.

Nell'anno 2020, la collaborazione con il Dipartimento di Agraria della Università Mediterranea si è arricchita di una ulteriore attività. Con apposita convenzione la SSEA accoglie per tirocini formativi studenti dei Corsi di Studio del Dipartimento e nel complesso, e malgrado il blocco delle attività, nel 2020 uno studente ha completato il tirocinio ed un altro lo ha iniziato. Sicuramente, con il ritorno alla normalità e l'adeguamento dei laboratori, i tirocini potranno diventare un consolidato che permetterà ai formandi di acquisire nuove conoscenze pratiche e alla SSEA di

contribuire alla loro formazione.

Come ulteriore attività la SSEDa ha cofinanziato una borsa di Dottorato di Ricerca del XXXVI ciclo del Corso di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF) del Dipartimento di Agraria, e dal 1 dicembre 2020 ha iniziato l'attività un dottorando. Il livello di attività del dottorando entrerà a regime nel corso del 2021 con l'inizio del progetto di ricerca di dottorato e con le attività collaterali di servizio e supporto alla SSEDa.

Attività Scientifica.

Gran parte dell'attività di ricerca scientifica è stata espletata dal dott. Castaldo presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Salerno (referente - Prof.ssa Giovanna Ferrari) e presso il Dipartimento di Biochimica, Biofisica e Patologia Generale ora Dipartimento di Medicina di Precisione dell'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" (referenti - Prof. Luigi Servillo e Prof.ssa Maria Luisa Balestrieri).

Anche nel 2020 è continuata la nuova collaborazione scientifica con la Prof.ssa Annalisa Pastore, responsabile del "*Department of Basic and clinical Neuroscience, Institute of Psychiatry, Psychology & Neuroscience, del King's College London, United Kingdom*" su tematiche riguardanti la valorizzazione in ambito farmaceutico ed alimentare dei derivati agrumari.

La visibilità nazionale ed internazionale del soppresso Ente Pubblico Economico SSEA di Reggio Calabria è stata assicurata sottoscrivendo tutti i risultati dell'attività di ricerca su riviste scientifiche internazionali. L'attività scientifica 2020 si è concretizzata nelle seguenti pubblicazioni:

Pubblicazioni

1. Bergamot essential oil nanoemulsions: antimicrobial and cytotoxic activity.

E.Marchese, N.D'Onofrio, M.L.Balestrieri, **D.Castaldo**, G.Ferrari, F.Donsì.

Zeitschrift fur Naturforschung C-1. Dol: 10.1515/znc-2019-0229.

Riassunto: l'olio essenziale di bergamotto (BEO) è noto per la sua attività di conservazione degli alimenti, nonché per l'efficacia antitumorale. Tuttavia, la scarsa solubilità in acqua dell'olio essenziale di bergamotto ne limita la bio-accessibilità e quindi le possibili applicazioni in campo biomedico. In questo lavoro abbiamo mostrato che questo problema può essere agevolmente superato impiegando "nano-emulsioni" di oli essenziali bergamotto. Questa tecnologia ottimizzata presso il dipartimento di Ingegneria Alimentare dell'Università di Salerno consente di migliorare la disperdibilità in acqua facilitando e promuovendo l'attività antimicrobica, citotossica e antitumorale già a bassissime concentrazioni.

2. Amino acids, betaines and related ammonium compounds in Neapolitan Limmo, a mediterranean sweet lime, known also as Lemoncetta Locrese.

D.Cautela, F.De Sio, M.L.Balestrieri, C.Rosario, B.Laratta, **D.Castaldo**, A.Pastore, L.Servillo, N.D'Onofrio.

Journal of the Science of Food and Agriculture. Dol: 10.1002/jsfa.10706.

Riassunto: Il "limmo napoletano" o "lemoncetta Locrese" è un antica e ormai rara limetta dolce mediterranea, simile al limone ma più piccolo. È un frutto che si distingue da arancia, limone,

mandarino e lime per il suo sapore più dolce, acquoso e con un gusto non acido e con un pH compreso tra 5,6 e 5,9. Non sono attualmente disponibili studi sulla composizione di questo agrume. In questo lavoro noi abbiamo riportato per la prima volta la distribuzione nel succo di limmo degli amminoacidi liberi e dei loro principali derivati metilati, betaine e composti di ammonici quaternari. I risultati hanno mostrato che sette aminoacidi proteinogenici (prolina, asparagina, serina, acido aspartico, glutammina, alanina e treonina) e l'amminoacido non proteico (acido γ -aminobutirrico) caratterizzano il succo di limmo napoletano. Tra le betaine, la prolina betaina è risultata quella predominante. I risultati hanno infine mostrato che le specifiche "qualità gustative" del succo di limmo napoletano possono essere attribuite alla peculiare composizione in amminoacidi di questo rarissimo agrume. Lo studio costituisce un ulteriore importante passo verso il ripopolamento di questo agrume per il suo possibile utilizzo nell'industria alimentare e nutraceutica.

3. Assessment of free plant sterols in cold pressed Citrus essential oils

F. Siano , D. Cautela.

Natural Product Research,1–6 (2020). doi: 10.1080/14786419.2020.1719486

Riassunto: È stato sviluppato un metodo veloce, sensibile, accurato e robusto per determinare simultaneamente lo squalene e gli steroli vegetali liberi non derivatizzati negli oli essenziali di agrumi (cEO) mediante GC-FID e GC-MS . Il metodo è stato applicato per valutare il contenuto di squalene e steroli vegetali liberi in quattro oli essenziali: bergamotto, limone, mandarino e arancia. Gli steroli vegetali cEO hanno mostrato livelli che vanno da 182 a 1100 mg/kg negli oli essenziali di limone e bergamotto rispettivamente. Il β -sitosterolo era il composto dominante in tutti i gli oli essenziali, con un contenuto medio di ~ 650 mg/kg negli oli essenziali di bergamotto e arancia, mentre il Campesterolo ed il brassicasterolo erano presenti in quantità molto inferiori in tutti i campioni. L'olio essenziale di bergamotto era anche il più ricco di squalene (537 mg kg /1) rispetto agli altri cEO. Il metodo sviluppato potrebbe contribuire a definire i modelli di composizione dei cEO, supportando così il loro utilizzo versatile nell'industria alimentare e degli aromi.

4. Synergistic Effect of Dietary Betaines on SIRT1- Mediated Apoptosis in Human Oral Squamous Cell Carcinoma Cal 27.

N. D'Onofrio, L. Mele, E. Martino, A. Salzano, B. Restucci, D. Cautela, M Tatullo, M. L. Balestrieri, G. Campanile.

Cancers. 2020, 12, 2468; doi:10.3390/cancers12092468

Riassunto: Le betaine sono componenti alimentari ampiamente distribuiti in piante, animali, microrganismi e fonti alimentari. Tra le betaine, la δ -valerobetaina (acido N, N, N-trimetil-5-amminovalerico, δ VB) condivide una via metabolica comune alla γ -butirrobetaina (γ BB). Le proprietà biologiche di δ VB sono particolarmente attraenti, in quanto possiede attività antiossidanti, antinfiammatorie e antitumorali. Qui, abbiamo studiato il possibile sinergismo tra δ VB e γ BB strutturalmente correlato, ad oggi inesplorato, testando l'attività antitumorale in vitro in linee cellulari di carcinoma a cellule squamose della testa e del collo, FaDu, UM-SCC-17A e Cal 27. Tra le linee cellulari testate, i risultati hanno indicato che le betaine hanno mostrato il massimo effetto nel ridurre la proliferazione delle cellule Cal 27 fino a 72 h ($p < 0,01$). Questo effetto è stato migliorato quando le betaine sono state somministrate in combinazione (δ VB più γ BB) ($p < 0,001$). L'inibizione della crescita cellulare da parte di δ VB più γ BB ha coinvolto l'accumulo di specie reattive dell'ossigeno (ROS), la sovraregolazione della sirtuina 1 (SIRT1) e l'apoptosi ($p < 0,001$). Il

silenziamento del gene SIRT1 da parte di un piccolo RNA interferente ha ridotto l'effetto apoptotico di δ VB più γ BB modulando la procaspasi-3 a valle e la ciclina B1 ($p < 0,05$). Questi risultati potrebbero avere importanti implicazioni per nuove strategie di prevenzione per il carcinoma a cellule squamose della lingua prendendo di mira SIRT1 con betaine presenti in natura.

5. **Chemometric Screening of Fourteen Essential Oils for Their Composition and Biological Properties.** F.M. Vella, R. Calandrelli, **D. Cautela**, I. Fiume, R. Pocsalvi, B. Laratta.
Molecules **2020**, *25*(21), 5126; <https://doi.org/10.3390/molecules25215126>

Riassunto: In questo studio, quattordici oli essenziali (EO) (chiodi di garofano, eucalipto, finocchio, lavanda, origano, palmarosa, pepe, anice stellato, tea tree, curcuma, yin yang cinese, yin yang giapponese e ylang ylang) sono stati caratterizzati mediante gascromatografia-spettrometria di massa (GC-MS) e sono stati eseguiti test biologici per valutare le loro attività antifungine e antiossidanti. I risultati ottenuti sono stati valutati mediante analisi delle componenti principali (PCA). L'analisi PCA ha distinto sei gruppi caratterizzati da diversi chemiotipi terpenici. Tra gli EO studiati, l'EO di chiodi di garofano EO ha mostrato la più forte attività antiossidante caratterizzata da un EC50 di 0,36 μ L / mL, mentre L'EO di origano aveva la più alta attività fungicida caratterizzata da una concentrazione inibitoria minima di 10 μ L / mL.

Il Direttore
Dott.ssa Natina Crea

Il Presidente del Cda
Dott. Antonino Tramontana