

DETERMINAZIONE DEL DIRETTORE GENERALE

N. 858 DEL 28/12/2018

Pratica n. 29946 del 27/12/2018

STRUTTURA PROPONENTE		AREA TUTELA RISORSE, VIGILANZA QUALITA' DELLE PRODUZIONI
CODICE CRAM	DG004	Obiettivo Funzione: B01E53

OGGETTO	Approvazione del progetto "Aaglio Rosso di Castelliri e Aaglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali (caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aaglio Rosso di Castelliri e Proceno)" dello schema di convenzione operativa con DIBAF e dell'impegno di spesa. Attività prevista nell'ambito dell'operazione del PSR Lazio 2014/2020 - Operazione 10.2.1 annualità 2018-2020. CUP F85B18003830009
----------------	--

ATTO CON SCRITTURE CONTABILI

SI

NO

ATTO CON IVA

COMMERCIALE

ISTITUZIONALE

Si dichiara la conformità della presente proposta di determinazione alle vigenti norme di legge e la regolarità della documentazione.

ESTENSORE (nome e cognome)	ISTRUTTORE P.L. (Claudio Di Giovannantonio)	DIRIGENTE DI AREA (Claudio Di Giovannantonio)
_____	_____	_____
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO (Claudio Di Giovannantonio)		_____

CONTROLLO FISCALE

ESTENSORE	A.P. GESTIONE AMMINISTRATIVA, CONTABILE E FISCALE
_____	_____

CONTROLLO CONTABILE

A CURA DEL SERVIZIO PROPONENTE				A CURA DEL A.C.B.			
ANNO FINANZIARIO	E/U	CAPITOLO	IMPORTO	ANNO	N.	DATA	COD. DEBITORE CREDITORE
2018	U	1.03.02.11.999	20.000,00	2018	1809	28/12/18	76
2019	U	1.03.02.11.999	16.000,00	2019	119	28/12/18	76
2020	U	1.03.02.11.999	4.000,00	2020	29	28/12/18	76
ESTENSORE			A.P.GESTIONE AMMINISTRATIVA, CONTABILE E FISCALE			DIRIGENTE DI AREA	
Laura Ridenti			_____			P/Stefano Sbaffi	

Il Direttore Generale

Dott. Stefano Sbaffi _____

PUBBLICAZIONE

PUBBLICAZIONE N° 858 DELL'ALBO DELL'AGENZIA

DATA 28/12/2018

DETERMINAZIONE DEL DIRETTORE GENERALE**N. 858 DEL 28/12/2018**

OGGETTO: Approvazione del progetto "Aaglio Rosso di Castelliri e Aaglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali (caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aaglio Rosso di Castelliri e Proceno)" dello schema di convenzione operativa con DIBAF e dell'impegno di spesa. Attività prevista nell'ambito dell'operazione del PSR Lazio 2014/2020 - Operazione 10.2.1 annualità 2018-2020. **CUP F85B18003830009**

IL DIRETTORE GENERALE

- VISTA la Legge Regionale 10 gennaio 1995, n. 2, concernente l'Istituzione dell'Agenzia per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL) e ss.mm.ii.;
- VISTO il Decreto del Presidente della Regione Lazio n. T00210 del 06 Settembre 2018, con il quale è stato nominato il Consiglio di Amministrazione dell'Agenzia per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL), nelle persone del Dott. Antonio Rosati, della Dott.ssa Angela Galasso e del Dott. Mauro Uniformi, ed è stato, altresì, nominato quale Presidente, con deleghe gestionali dirette, il Dott. Antonio Rosati;
- VISTA la Deliberazione del Consiglio di Amministrazione n. 8 del 12 Novembre 2018, con la quale è stato confermato l'incarico di Direttore Generale conferito al Dott. Stefano Sbaffi, già nominato ex Deliberazione del Commissario Straordinario di ARSIAL n. 6/2014 ed ex Deliberazione dell'Amministratore Unico n. 3 del 09 dicembre 2014;
- VISTA la Legge Regionale 04 Giugno 2018, n. 4, con la quale è stato approvato il Bilancio di Previsione della Regione Lazio 2018-2020 e dei suoi Enti ed Agenzie. Con l'art. n. 6, comma 1, lett. n), della predetta legge è stato approvato, altresì, il Bilancio di Previsione Finanziario esercizi 2018-2020 approvato da ARSIAL con deliberazione dell'Amministratore Unico n. 30 del 05 Dicembre 2017;
- TENUTO CONTO che il comma 2, art. 6, della L.R. n. 4/2018, dispone che gli Enti Pubblici dipendenti dalla Regione Lazio sono tenuti ad apportare, ove necessario e concordemente con le disposizioni dei successivi commi, variazioni ai rispettivi bilanci di previsione in relazione agli stanziamenti definitivamente approvati dalla legge di bilancio regionale per gli anni 2018, 2019 e 2020;
- VISTA la Deliberazione 03 Agosto 2018, n. 28, avente ad oggetto: "Bilancio di previsione 2018-2020 - Adozione variazione n. 4. Assestamento generale al bilancio" e successive Deliberazioni del Consiglio di Amministrazione di adozione variazione n. 5 e variazione n. 6;
- VISTO il D.Lgs. 14 marzo 2013, n. 33, e ss.mm.ii.;
- VISTA la determinazione del Direttore Generale n. 497 del 5/10/2016 con la quale è stato stabilito "*che in ogni atto di attribuzione di risorse economiche a soggetti esterni, quali determinazioni di impegno con o senza successivo atto di concessione, sia sancito, con apposita menzione nel provvedimento stesso, che all'atto dell'emissione della fattura elettronica il creditore abbia l'obbligo di indicare nel campo "RiferimentoAmministrazione" il Centro di Responsabilità Amministrativa (CRAM)*", stabilendo altresì che "*in assenza della compilazione del*

campo "RiferimentoAmministrazione" della fattura elettronica, la stessa verrà respinta senza ulteriori verifiche".

CONSIDERATO che:

- ARSIAL e DIBAF hanno stipulato in data 24/12/2018 un Accordo-Quadro con cui *"si impegnano a collaborare alla realizzazione di un progetto che, coerentemente con quanto previsto dal Piano Settoriale di Intervento per la tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario, e con i conseguenti Piani Operativi Annuali, si propone di approfondire l'attività di caratterizzazione morfologica, genetica, fisiologica, chimica e biochimica, delle risorse genetiche vegetali autoctone del Lazio, finalizzata alla loro tutela e valorizzazione"*;
- l'art. 4 del predetto Accordo - Quadro prevede che *"le attività oggetto del presente accordo verranno definite a mezzo di Convenzioni Operative che verranno predisposte dalla struttura di gestione e si potranno estendere, con apposito atto, a quelle altre che potranno essere successivamente e congiuntamente individuate.*

Le Convenzioni Operative dovranno contenere le descrizioni specifiche di:

- a) *attività da svolgere*
- b) *obiettivi da realizzare*
- c) *termini e condizioni di svolgimento*
- d) *tempi di attuazione*
- e) *risorse umane e strumentali da impiegare e messe a disposizione dalle parti*
- f) *definizione degli oneri finanziari relativi alle singole attività tecnico-scientifiche e delle loro modalità di erogazione"*;

che il DIBAF, sulla base di precedenti studi di *"Valorizzazione di risorse genetiche autoctone laziali: Aglio rosso di Castelliri e Aglio rosso di Proceno"* (progetto condotto con Arisial nel 2015) ha messo a punto una metodologia per analizzare il profilo sensoriale, applicando le procedure ufficiali standardizzate (UNI ISO EN 13299/2010, UNI 10957/2003, ISO 11035/1994) e tale approccio è risultato particolarmente efficace nella definizione dei caratteri di tipicità dei prodotti delle 2 varietà locali di aglio iscritte al RVR, identificando degli attributi sensoriali utili nella loro discriminazione;

che i risultati del predetto studio, hanno riconosciuto nei campioni analizzati, alcune attitudini che potrebbero suggerire una potenzialità funzionale per il possibile impiego degli estratti vegetali, sia in campo tecnologico, sfruttando proprietà antimicrobiche ed antiossidanti, che in ambito alimentare, quali integratori o prodotti funzionali attivi;

che è necessario condurre una specifica ricerca al fine di ottenere un quadro completo e dettagliato delle caratteristiche chimiche e delle proprietà, funzione delle stesse, che possa consentire di verificare oggettivamente se, eventuali trattamenti di risanamento di prodotti contaminati da virus, siano in grado di provocare modificazioni in tali peculiarità, rispetto alla matrice originale;

che dalle analisi fitosanitarie su bulbi e bulbilli eseguite da ARSIAL nel corso del 2017-2018, presso gli agricoltori di Aglio Rosso di Castelliri e Aglio Rosso di Proceno, si è evidenziata la presenza di virus in tutte le accessioni delle due

varietà locali, e quindi si rende necessario avviare un programma di risanamento di tale risorse, tutelate dalla LR 15/2000;

- ARSIAL e DIBAF intendono collaborare al progetto di ricerca: *"Aglio Rosso di Castelliri e Aglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali (caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aglio Rosso di Castelliri e Proceno)"*, in allegato e parte integrante della presente determinazione;

CONSIDERATO ai fini delle condizioni di legittimità inerenti alla presente convenzione operativa che

- l'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi", prevede che le Amministrazioni pubbliche possono sempre concludere tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune e che per tali accordi si osservano, in quanto applicabili, le disposizioni previste dall'art. 11, commi 2 e 3, della medesima legge;
- l'art. 5, comma 6, del D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 – Codice dei Contratti Pubblici - , prevede che gli accordi conclusi tra due o più amministrazioni non rientrano nell'ambito di applicazione del Codice dei Contratti di cui al medesimo Codice quando sono soddisfatte le seguenti condizioni: a) l'accordo stabilisce una cooperazione tra le Amministrazioni finalizzata a garantire che i servizi pubblici, che le stesse sono tenute a svolgere, siano prestati per il conseguimento di obiettivi comuni; b) la cooperazione è retta esclusivamente dall'interesse pubblico; c) le Amministrazioni svolgono sul mercato meno del 20% delle attività oggetto della cooperazione;
- conformemente alle finalità ed agli obiettivi che "il Piano Settoriale di intervento per la tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario - Triennio 2018 – 2020" si propone (punti 1a e 1b; punto 2), ovvero il perseguimento di finalità più generali direttamente correlate con l'interesse dell'intera comunità, la presente convenzione stabilisce che i risultati della ricerca non possono formare oggetto di alcun diritto di uso esclusivo o prioritario, né di alcun vincolo di segreto o riservatezza e di conseguenza la presente convenzione non soddisfa la condizione di cui al comma 1, lettera a) dell'articolo 158, poiché i risultati delle ricerche da effettuare sono pubblici e non appartengono esclusivamente all'amministrazione aggiudicatrice affinché li usi nell'esercizio della sua attività, né la condizione di cui alla lettera b) per le ragioni esposte di seguito;
- il progetto di ricerca, oggetto della presente convenzione rientra appieno nelle pubbliche finalità affidate, dal Legislatore statale e regionale, alle predette parti e le stesse soddisfano pubblici interessi in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità di interesse agrario del Lazio;
- la collaborazione oggetto della presente convenzione consente di creare sinergie per il raggiungimento di obiettivi comuni e di pubblico interesse;
- non configurandosi quale pagamento di corrispettivo, comprensivo di un margine di guadagno, l'onere finanziario a carico di ARSIAL derivante dalla presente convenzione, nell'ottica di una reale condivisione di compiti e

responsabilità, rappresenta un contributo alle spese effettivamente sostenute dal DIBAF;

VISTO il Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Lazio che, alla misura 10, sottomisura 10.2, reca previsione dell'operazione 10.2.1 di cui ARSIAL è beneficiario unico in forza delle attribuzioni della richiamata L.R. 15/2000, e la Determinazione del 31 agosto 2016 n. G09679, che approva le attività ARSIAL relative alla richiamata operazione PSR, e che prevede diverse tipologie di azioni per le attività di conservazione delle risorse genetiche vegetali ed animali in agricoltura;

VISTA la Deliberazione della Giunta Regionale 5 aprile 2016 avente ad oggetto "Regolamento UE n. 1305/2013 – Linee di indirizzo per la gestione del PSR 2014/2020 e disposizioni attuative generali;

VISTA la determinazione del Direttore della Direzione Regionale Agricoltura e Sviluppo Rurale Caccia e Pesca G03831 del 15/4/2016 avente ad oggetto "Regolamento UE n. 1305/2013 – Spese ammissibili al finanziamento del Programma di Sviluppo Rurale 2014/2020;

CONSIDERATO che il progetto presentato da ARSIAL per le annualità 2018, 2019 e 2020 (domanda di sostegno n. 84250194002) prevede attività nell'ambito di "*Studio delle varietà locali di aglio rosso con approfondimento della composizione chimica, attività antimicrobica, profilo sensoriale, capacità antiossidante e composizione sostanze volatili mediante gascromatografia*" come azioni mirate riportate nella tabella finanziaria del progetto alla voce 8;

VISTO lo schema di convenzione operativa tra ARSIAL e DIBAF, in allegato e parte integrante della presente determinazione, avente in oggetto *Aglio Rosso di Castelliri e Aglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali (caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aglio Rosso di Castelliri e Proceno)*, e il relativo progetto allegati alla presente determinazione e ritenuto di doverli approvare;

RITENUTO di dover impegnare la somma di **40.000,00 €** (quarantamila,00) nel triennio 2018-2020 secondo la seguente ripartizione:

-
- **Prima anticipazione** pari al 50% di € 40.000,00, corrispondente a € **20.000,00**, su richiesta del DIBAF, per l'avvio del progetto, alla stipula della convenzione operativa;
- **Seconda anticipazione** pari al 40% di 40.000,00, corrispondente a € **16.000,00**, verrà erogata, su richiesta del DIBAF, previa rendicontazione delle spese effettuate con la prima anticipazione e presentazione di una relazione sullo stato di avanzamento delle attività, entro il 2019;
- **Saldo** pari al 10% di € 40.000,00, corrispondente a € **4.000,00**, a conclusione delle attività progettuali, riportate in una dettagliata relazione tecnico scientifica conclusiva, corredata dalla rendicontazione generale delle spese effettivamente sostenute, entro il 31/12/2020;

SU PROPOSTA e istruttoria del Dirigente dell'Area Tutela Risorse, Vigilanza qualità delle Produzioni;

D E T E R M I N A

In conformità con le premesse che formano parte integrante e sostanziale del dispositivo della presente determinazione,

DI APPROVARE il progetto "Aaglio Rosso di Castelliri e Aaglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali (caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aaglio Rosso di Castelliri e Proceno)", allegato alla presente Determinazione come parte integrante;

DI APPROVARE lo schema di Convenzione Operativa tra lo schema di convenzione operativa tra ARSIAL e DIBAF, con oggetto "Aaglio Rosso di Castelliri e Aaglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali (caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aaglio Rosso di Castelliri e Proceno)", in allegato e parte integrante alla presente Determinazione come parte integrante;

DI IMPEGNARE a favore del Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali dell'Università degli Studi della Tuscia - DIBAF con sede in Viterbo, via San Camillo de Lellis C F 80029030568, la somma di € 40.000,00 (quarantamila,00), con la seguente ripartizione pluriennale:

- quanto ad € **20.000,00** (ventimila,00) a valere sul Capitolo 1.03.02.11.999, obiettivo funzione B01E53, del bilancio di previsione esercizio 2018;
- quanto ad € **16.000,00** (sedicimila,00) a valere sul Capitolo 1.03.02.11.999, obiettivo funzione B01E53, del bilancio di previsione esercizio 2019;
- quanto ad € **4.000,00** (quattromila,00) a valere sul Capitolo 1.03.02.11.999, obiettivo funzione B01E53, del bilancio di previsione esercizio 2020.

Non configurandosi quale pagamento di corrispettivo, comprensivo di un margine di guadagno, l'onere finanziario a carico di ARSIAL derivante dal presente Accordo, nell'ottica di una reale condivisione di compiti e responsabilità, rappresenta un contributo alle spese effettivamente sostenute da DIBAF e pertanto non è soggetto a fatturazione.

DI DEMANDARE all'Area Tutela Risorse Vigilanza e Qualità delle Produzioni i successivi atti.

Soggetto a pubblicazione				Tabelle			Pubblicazione documento	
Norma/e	Art.	c.	l.	Tempestivo	Semestrale	Annuale	Si	No
D. Lgs. 33/2013	23	1			X		X	
D. Lgs. 33/2013	37			X			X	

Il Direttore Generale
(dr. Stefano Sbaffi)

CONVENZIONE OPERATIVA

Art. 4 dell'Accordo quadro ARSIAL/DIBAF del 24/12/2018

Aoglio Rosso di Castelliri e Aoglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali
(Caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aoglio Rosso di Castelliri e Proceno)
CUP F85B18003830009

TRA

Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL), nella persona del Direttore Generale dott. Stefano Sbaffi, domiciliato per la carica presso ARSIAL, via Rodolfo Lanciani, 38 00162 Roma – P. IVA 04838391003

E

il **Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali** dell'Università degli Studi della Tuscia in sede in Viterbo, via San Camillo de Lellis codice fiscale 80029030568, chiamato d'ora in avanti "DIBAF", rappresentato dal Direttore del Dipartimento, **prof. Giuseppe Scarascia Mugnozza** nato a Roma il 05/09/1954 e domiciliato per la carica come sopra.
Indirizzo pec dibaf@pec.unitus.it

PREMESSO CHE:

- ARSIAL e DIBAF hanno stipulato in data 24/12/2018 un Accordo-Quadro con cui *"si impegnano a collaborare alla realizzazione di un progetto che, coerentemente con quanto previsto dal Piano Settoriale di Intervento per la tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario, e con i conseguenti Piani Operativi Annuali, si propone di approfondire l'attività di caratterizzazione morfologica, genetica, fisiologica, chimica e biochimica, delle risorse genetiche vegetali autoctone del Lazio finalizzata alla loro tutela e valorizzazione."*

- l'art. 4 del predetto Accordo - Quadro prevede che *"le attività oggetto del presente accordo verranno definite a mezzo di Convenzioni Operative che verranno predisposte dalla struttura di gestione e si potranno estendere, con apposito atto, a quelle altre che potranno essere successivamente e congiuntamente individuate."*

Le Convenzioni Operative dovranno contenere le descrizioni specifiche di:

a) attività da svolgere

b) obiettivi da realizzare

c) termini e condizioni di svolgimento

d) tempi di attuazione

e) risorse umane e strumentali da impiegare e messe a disposizione dalle parti

f) definizione degli oneri finanziari relativi alle singole attività tecnico-scientifiche e delle loro modalità di erogazione."

- che il DIBAF, sulla base di precedenti studi di "Valorizzazione di risorse genetiche autoctone laziali: Aoglio rosso di Castelliri e Aoglio rosso di Proceno" (progetto condotto con Arisial nel 2015) ha messo a punto una metodologia per analizzare il profilo sensoriale, applicando le procedure ufficiali

standardizzate (UNI ISO EN 13299/2010, UNI 10957/2003, ISO 11035/1994) e tale approccio è risultato particolarmente efficace nella definizione dei caratteri di tipicità dei prodotti delle 2 varietà locali di aglio iscritte al RVR, identificando degli attributi sensoriali utili nella loro discriminazione;

- che i risultati del predetto studio, hanno riconosciuto nei campioni analizzati, alcune attitudini che potrebbero suggerire una potenzialità funzionale per il possibile impiego degli estratti vegetali, sia in campo tecnologico, sfruttando proprietà antimicrobiche ed antiossidanti, che in ambito alimentare, quali integratori o prodotti funzionali attivi;
- che è necessario condurre una specifica ricerca al fine di ottenere un quadro completo e dettagliato delle caratteristiche chimiche e delle proprietà, funzione delle stesse, che possa consentire di verificare oggettivamente se, eventuali trattamenti di risanamento di prodotti contaminati da virus, siano in grado di provocare modificazioni in tali peculiarità, rispetto alla matrice originale;
- che dalle analisi fitosanitarie su bulbi e bulbilli eseguite da ARSIAL nel corso del 2017-2018, presso gli agricoltori di Aglio Rosso di Castelliri e Aglio Rosso di Proceno, si è evidenziata la presenza di virus in tutte le accessioni delle due varietà locali, e quindi si rende necessario avviare un programma di risanamento di tale risorse tutelate dalla LR 15/2000;
- che con la presente convenzione operativa ARSIAL e DIBAF intendono collaborare al progetto di ricerca “Aglio Rosso di Castelliri e Aglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali (caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aglio Rosso di Castelliri e Proceno)”, in allegato e parte integrante della presente convenzione operativa;

CONSIDERATO CHE

- l'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, “Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi”, prevede che le Amministrazioni pubbliche possono sempre concludere tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune e che per tali accordi si osservano, in quanto applicabili, le disposizioni previste dall'art. 11, commi 2 e 3, della medesima legge;

- l'art. 5, comma 6, del D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 – Codice dei Contratti Pubblici - , prevede che gli accordi conclusi tra due o più amministrazioni non rientrano nell'ambito di applicazione del Codice dei Contratti di cui al medesimo Codice quando sono soddisfatte le seguenti condizioni: a) l'accordo stabilisce una cooperazione tra le Amministrazioni finalizzata a garantire che i servizi pubblici, che le stesse sono tenute a svolgere, siano prestati per il conseguimento di obiettivi comuni; b) la cooperazione è retta esclusivamente dall'interesse pubblico; c) le Amministrazioni svolgono sul mercato meno del 20% delle attività oggetto della cooperazione;

- conformemente alle finalità ed agli obiettivi che “il Piano Settoriale di intervento per la tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario - Triennio 2018 – 2020” si propone (punti 1a e 1b; punto 2), ovvero il perseguimento di finalità più generali direttamente correlate con l'interesse dell'intera comunità, la presente convenzione stabilisce che i risultati della ricerca non possono formare oggetto di alcun diritto di uso esclusivo o prioritario, né di alcun vincolo di segreto o riservatezza e di conseguenza la presente convenzione non soddisfa la condizione di cui al comma 1, lettera a) dell'articolo 158, poiché i risultati delle ricerche da effettuare sono pubblici e non appartengono esclusivamente all'amministrazione aggiudicatrice affinché li usi nell'esercizio della sua attività, né la condizione di cui alla lettera b) per le ragioni esposte di seguito;

- il progetto di ricerca, oggetto della presente convenzione rientra appieno nelle pubbliche finalità affidate, dal Legislatore statale e regionale, alle predette parti e le stesse soddisfano pubblici interessi in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità di interesse agrario del Lazio;
- la collaborazione oggetto della presente convenzione consente di creare sinergie per il raggiungimento di obiettivi comuni e di pubblico interesse;
- non configurandosi quale pagamento di corrispettivo, comprensivo di un margine di guadagno, l'onere finanziario a carico di ARSIAL derivante dalla presente convenzione, nell'ottica di una reale condivisione di compiti e responsabilità, rappresenta un contributo alle spese effettivamente sostenute dal DIBAF;

TUTTO CIÒ PREMESSO E CONSIDERATO SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

Art. 1

Premessa

La premessa e le considerazioni sono parte integrante del presente Accordo.

Art. 2

Oggetto e durata

Le parti si impegnano a collaborare alla realizzazione del progetto di ricerca *Aglio Rosso di Castelliri e Aglio Rosso di Proceno: qualità e proprietà funzionali (caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aglio Rosso di Castelliri e Proceno)*, in allegato e parte integrante della presente convenzione operativa.

La presente convenzione decorre dalla data di sottoscrizione della presente convenzione e termina il 31 dicembre del 2020 e potrà essere rinnovata previo atto scritto fra le Parti, da comunicare almeno un mese prima della data di scadenza. In nessun caso è ammesso il ricorso al tacito rinnovo;

Art. 3

Coordinamento dell'attività

L'attività di coordinamento è svolta dai seguenti responsabili:

- per ARSIAL: la dr.ssa Paola Taviani
- per DIBAF: il Prof.ssa Diana De Santis

I responsabili cureranno i rapporti tra le parti, coordineranno le attività nei rispettivi ambiti di competenza, constateranno inoltre l'effettiva attività svolta e autorizzeranno la richiesta di rimborso per il ristoro delle spese sostenute da parte di DIBAF secondo la quantificazione e nel rispetto del massimale di cui all'art. 4.

Art. 4

Oneri del progetto e modalità di rimborso

Per la realizzazione del progetto oggetto della presente convenzione Arisial corrisponderà a DIBAF a titolo di rimborso per le spese effettivamente sostenute l'importo massimo di € **40.000,00** (quarantamila,00) nel triennio 2018-2020.

Non configurandosi quale pagamento di corrispettivo, comprensivo di un margine di guadagno, l'onere finanziario derivante dalla presente convenzione, nell'ottica di una reale condivisione di compiti rappresenta un contributo alle spese effettivamente sostenute.

Arsial si impegna ad erogare la quota di contributo a favore di DIBAF con le modalità di seguito indicate:

- **Prima anticipazione** pari al 50% di € 40.000,00, corrispondente a € **20.000,00**, su richiesta del DIBAF, per l'avvio del progetto, alla stipula della convenzione operativa;
- **Seconda anticipazione** pari al 40% di 40.000,00, corrispondente a € **16.000,00**, verrà erogata, su richiesta del DIBAF, previa rendicontazione delle spese effettuate con la prima anticipazione e presentazione di una relazione sullo stato di avanzamento delle attività, entro il 2019;
- **Saldo** pari al 10% di € 40.000,00, corrispondente a € **4.000,00**, a conclusione delle attività progettuali, riportate in una dettagliata relazione tecnico scientifica conclusiva, corredata dalla rendicontazione generale delle spese effettivamente sostenute, entro il 31/12/2020.

DIBAF concorderà con ARSIAL le modalità e i formati necessari per la formalizzazione dei report tecnici e delle rendicontazioni finanziarie sulla base degli standard in uso presso lo stesso. Conformemente al Reg. (UE) 1305/2013, alla delibera della Giunta Regionale n. 147/2016 del 5 aprile 2016 ed alla Determinazione del Direttore della Direzione Generale Agricoltura n. G03831 del 15.04.2016, sono ammesse a rendicontazione esclusivamente le spese connesse alla realizzazione del progetto e inerenti a:

- personale a tempo determinato assunto per lo svolgimento delle attività previste dal presente progetto;
- assegni di ricerca, borse di studio, borse di dottorato istituiti per lo svolgimento delle attività previste dal presente progetto;
- missioni;
- attrezzature tecniche sia di campo che di laboratorio;
- spese per divulgazione risultati e partecipazione a convegni;
- produzione e stampa di materiale informativo e formativo, siti web;
- commesse e consulenze;
- materiali di consumo;
- spese generali.

Art. 5

Controversie

La Parti si impegnano a concordare, in uno spirito di reciproca collaborazione, eventuali procedure e adempimenti non specificati nella presente convenzione che si rendano tuttavia necessari per un ottimale conseguimento degli obiettivi e a definire consensualmente eventuali controversie che possano sorgere nel corso del rapporto di collaborazione.

La presente convenzione non potrà determinare in alcun modo il sorgere di rapporti contrattuali o di dipendenza tra il personale di ARSIAL e DIBAF.

Art. 6

Proprietà dei risultati

Tutti i risultati parziali e finali direttamente o indirettamente derivanti dalla presente convenzione sono pubblici, non possono formare oggetto di alcun diritto di uso esclusivo o prioritario, né di alcun vincolo di segreto o riservatezza.

Art. 7

Riservatezza e trattamento dei dati personali

Le Parti si impegnano a garantire il completo riserbo da parte propria e dei propri collaboratori su tutte le informazioni ed i prodotti di natura esplicitamente riservata.

Le Parti della presente convenzione garantiscono il rispetto delle disposizioni di cui al Reg. (UE) 2016/679 e Decreto Legislativo n. 196/2003 e s.m.i. (Codice in materia di protezione dei dati personali).

Art. 8

Responsabilità

Ciascuna delle Parti dichiara di avere idonea polizza assicurativa a copertura dei rischi per la responsabilità civile verso terzi per danni a persone e cose, dei quali sia eventualmente tenuta a rispondere.

Ciascuna parte garantisce, altresì, che il personale assegnato per lo svolgimento delle attività di cui alla presente convenzione gode di valida copertura assicurativa contro gli infortuni presso l'INAIL o altra compagnia assicuratrice.

Art. 9

Diritto di recesso

Le Parti hanno la facoltà, in caso di sopravvenute esigenze di diritto pubblico o di sopravvenienze normative nazionali inerenti la propria organizzazione o a causa di una rivalutazione dell'interesse pubblico originario, di recedere unilateralmente, in tutto o in parte, dalla presente convenzione con preavviso di almeno 30 giorni solari, da comunicarsi con posta elettronica certificata – PEC. In tal caso sono fatte salve le spese già sostenute ed impegnate fino al momento di ricevimento della comunicazione di recesso.

Art. 10

Spese contrattuali e di registrazione

Le Parti danno atto che la presente convenzione non avendo per oggetto prestazioni a contenuto patrimoniale, sarà registrato in caso d'uso ai sensi dell'art. 4 - Tariffa - parte II del DPR 131 del 26/04/1986 a cura e spese della parte che richiede la registrazione stessa.

L'imposta di bollo relativa alla presente convenzione (complessivi euro 16,00) è assolta dal DIBAF in maniera virtuale.

Art.11
Norme finali

La presente convenzione è impegnativa per le parti contraenti in conformità delle leggi vigenti. Per tutto quanto non espressamente regolato dai precedenti articoli, riguardo ai rapporti tra DIBAF e ARSIAL si applicano le disposizioni del Codice Civile, in quanto compatibili.

Quanto sopra è letto, approvato e sottoscritto dalle Parti.

La presente convenzione viene sottoscritta unicamente in forma digitale, ai sensi dell'articolo 15, comma 2-bis. della legge n.241/90, e trasmesso tramite posta elettronica certificata.

Per ARSIAL
Il Direttore Generale
(dott. Stefano Sbaffi)

Per DIBAF
Il Direttore
(prof. Giuseppe Scarascia Mugnozza)

PROGETTO DI RICERCA

AGLIO ROSSO DI CASTELLIRI E AGLIO ROSSO DI PROCENO: QUALITA' E PROPRIETA' FUNZIONALI

(Caratterizzazione biochimica, aromatica e funzionale di estratti di Aaglio Rosso di Castelliri e Proceno)

ARSIAL

DIBAF

Università degli Studi della Tuscia

Premessa

Aglio Rosso di Castelliri e Aglio Rosso di Proceno

Il cibo funzionale ha segnato una nuova era nella tecnologia alimentare con le crescenti minacce per la salute a livello mondiale e con la mancanza di fonti alimentari nutrizionali (1). Diplock et al. nel 1999 sul *British Journal of Nutrition* (2) puntualizzano che: "un alimento può essere considerato 'funzionale', se, oltre la sua valenza nutrizionale, è sufficientemente dimostrata la sua influenza benefica su una o più funzioni del corpo, tanto da risultare rilevante per uno stato di benessere e di salute o per la riduzione del rischio di una malattia. Gli effetti benefici potrebbero consistere sia nel mantenimento che nella promozione di uno stato di benessere o salute e/o in una riduzione del rischio di un processo patologico o di una malattia. Esistono numerosi alimenti dotati di attività funzionale e l'aglio sicuramente può essere incluso a pieno titolo tra questi, come numerosi studi scientifici hanno dimostrato (Tsai et al., 2012; Neil et al., 1996; Benzie, 1996; Hertog et al., 1992; Maianiet al., 1995; Neil et al., 1996; Koca and Tasci, 2016; Martins et al. 2016). Tra i principali costituenti chimici dell'aglio dotati di riconosciute proprietà funzionali, emergono gli organosolforati, tra cui l'"Allicina", quale componente bioattivo agliaceo per eccellenza, ottenuto per azione di allinasi su cistein-derivati.

Come riportato ampiamente in letteratura, il corretto dosaggio di tali componenti risente fortemente dei metodi di preparazione del campione ed estrazione, nonché di stress, età, condizioni di conservazione e consumo (Martins et al. 2016; Park et al. 2009). Basti pensare alle notevoli differenze di composizione riscontrate in aglio integro, dove prevalgono S-allil-L-cisteina sulfossido (allina) e γ -glutamyl cisteina derivati, o allina e diallil disolfuro che preponderano nella polvere essiccata di aglio, o ditiine e ajoene, che si rendono disponibili in seguito al processo di macerazione o ancora, S-alli-L-cisteina (SAC) e S-allil mercaptocisteina che arricchiscono gli estratti alcolici di aglio triturato.

Altro punto di forza dell'aglio è sicuramente riconducibile alle caratteristiche sensoriali, che lo rendono un insostituibile ingrediente di molti piatti della tradizione gastronomica italiana, e ne esaltano le peculiarità legate alle differenti tipologie disponibili sul mercato.

Al fine di evidenziare tali differenze è stata ottimizzata nella sperimentazione condotta sull'Aglio di Castelliri e Proceno dal Dibaf in collaborazione con ARSIAL nel 2015 (progetto di ricerca Det. N.105 del 20/12/2015) dal titolo "Valorizzazione di risorse genetiche autoctone laziali: Aglio rosso di

Castelliri e Aglione rosso di Proceno" una metodologia per analizzare il profilo sensoriale, applicando le procedure ufficiali standardizzate (UNI ISO EN 13299/2010, UNI 10957/2003, ISO 11035/1994). Tale approccio è risultato particolarmente efficace nella definizione dei caratteri di tipicità di tali prodotti, esigendo però una rigida applicazione della metodologia identificata, sia nella fase di preparazione, che nella somministrazione dei campioni e nelle fasi di esecuzione del test. Inoltre, il prodotto fresco, integro e non alterato si presta meglio alla valutazione sensoriale, in quanto, le modificazioni aromatiche imposte dai processi degenerativi, anche di lieve entità, alterano il profilo sensoriale dei campioni facendo perdere i caratteri di tipicità aromatica riscontrati. Il panel, inoltre deve essere costantemente allenato per poter fornire dei dati attendibili, con un impegno di tempo e risorse non trascurabile.

Considerando inoltre che, nello spazio di testa dei campioni alimentari, si concentrano le molecole chimiche responsabili dell'aroma, diverse per peso molecolare, polarità e volatilità, e che, la GC-MS, è una tecnica ibrida che combina due approcci analitici, utili allo studio di miscele chimiche complesse, l'applicazione di tale indagine potrebbe portare ad una valida definizione chimica dei profili, utile, attraverso una correlazione con i dati sensoriali, ad identificare correttamente marker robusti e stabili di tipicità.

I risultati dello studio già condotto, hanno altresì riconosciuto nei campioni analizzati, alcune attitudini che potrebbero suggerire una potenzialità funzionale, degna di ulteriore approfondimento, al fine di valutare il possibile impiego degli estratti vegetali, sia in campo tecnologico, sfruttando proprietà antimicrobiche ed antiossidanti, che in ambito alimentare, quali integratori o prodotti funzionali attivi.

Tali considerazioni, sulla scorta dei risultati ottenuti dalla precedente sperimentazione e in funzione delle conoscenze acquisite sul prodotto, hanno evidenziato la necessità di approfondire le suddette tematiche con una ricerca specifica.

Questo ulteriore approfondimento andrebbe altresì auspicato, al fine di ottenere un quadro completo e dettagliato delle caratteristiche chimiche e delle proprietà, funzione delle stesse, che possa consentire di verificare oggettivamente se, eventuali trattamenti di risanamento di prodotti contaminati da virus, siano in grado di provocare modificazioni in tali peculiarità, rispetto alla matrice originale.

Obiettivi del programma di ricerca:

Il progetto proposto prevede le seguenti attività, relativamente a campioni *on farm* di Aglio Rosso di Castelliri e Aglio Rosso di Proceno reperiti da Arsiel e altri commerciali:

- **Catalogazione, analisi morfologiche e preparazione estratti**

I campioni forniti, verranno catalogati, descritti morfologicamente e preparati, secondo un protocollo standardizzato ottimizzato, migliorando tecniche già sperimentate da altri ricercatori (Coste E. et al., 2010), al fine di fornire a tutti i componenti del gruppo di lavoro coinvolto nella sperimentazione, un omogeneo materiale di studio, meno affetto dalle problematiche che potrebbero derivare da preparazione non uniforme.

- **Valutazione delle caratteristiche fisiche degli agli**

Sui campioni privati delle tuniche esterne, mediante spettrofotometro portatile saranno valutate le coordinate colorimetriche L^* (luminosità), a^* (componente red-green) e b^* (componente yellow-blue), nonché gli attributi cromatici C^* (chroma) e h^* (hue angle) usati per definire correttamente il colore come raccomandato da International Commission of Illumination (CIE, 1986). Sugli stessi campioni mediante dinamometro da tavolo (Instron machine), saranno determinati i valori di deformazione e sforzo alla rottura dalle curve di compressione.

- **Analisi sensoriale e studio gas cromatografico dei composti volatili dello spazio di testa**

La valutazione del profilo chimico avverrà per separazione ed iniezione di un estratto direttamente nel gascromatografo; in aggiunta a questo, per avere una caratterizzazione della frazione più volatile del campione in esame si farà uso della tecnica di campionamento in **headspace** e successivo trasferimento di un'aliquota dello spazio di testa campionato, in un gascromatografo-spettrometro di massa per una separazione di tutti i componenti volatili seguita da una analisi quali-quantitativa. Questo campionamento dello spazio di testa è il metodo più rapido e pulito per l'analisi di composti organici volatili.

L'identificazione degli analiti presenti nel campione fresco ed in quello liofilizzato viene effettuata mediante il confronto con gli spettri di massa presenti nelle banche dati e, dove se ne dovesse presentare la necessità, con gli spettri di massa derivanti dalla analisi di composti standard. Grazie all'utilizzo di entrambe le tecniche di campionamento ed analisi si otterrà

una caratterizzazione che potrà essere utile ed essenziale alla identificazione dei campioni analizzati e correlabile ai dati sensoriali, al fine di individuare dei marker precisi di tipicità, atti alla discriminazione dei campioni di aglio analizzati, rispetto ai prodotti commerciali.

- **Indagine estratti vegetali per attività funzionale**

Saranno effettuati estratti di aglio rosso di Castelliri e di Proceno per mezzo di solventi polari, acqua ed etanolo, e apolari, acetone e cloroformio. Durante la fase operativa sarà valutato se effettuare tali estrazioni per mezzo di apparato Soxhlet.. Dopo evaporazione dei solventi i residui dei solventi acqua ed etanolo saranno ripresi in acqua mentre il residuo dei solventi apolari saranno ripresi in Dimetilsolfossido (DMSO). Gli estratti saranno saggiati *in vitro* su cellule di neuroblastoma umano della linea SHS5 ed eventuale attività citotossica sarà valutata per mezzo di test di citotossicità (saggi MTT). Se verrà confermata azione citotossica, i campioni risultati positivi saranno processati per mezzo di metodiche di cromatografia su strato sottile (TLC) su lastra di gel di silice con l'utilizzo di fase mobile appropriata alla differente natura chimica del materiale di partenza e gli eventuali spot separati eluiti (in acqua o DMSO a seconda del materiale di partenza) e saggiati sul modello cellulare costituito dalle cellule di neuroblastoma umano. Lo spot o gli spot che mostreranno attività biologica saranno investigati per mezzo di indagini chimiche condotte con metodiche di Gas massa allo scopo di individuare la/e molecola/e responsabile/i dell'attività biologica.

La stessa procedura di ricerca sarà effettuata partendo poi da aglio liofilizzato. I risultati saranno comparati con quelli ottenuti da materiale fresco e questo permetterà di stabilire eventuali variazioni della composizione chimica tra estratti di aglio fresco ed aglio liofilizzato e conferme o variazioni a riguardo l'attività citotossica.

- **Studio dell'attività antimicrobica**

L'attività antimicrobica delle diverse tipologie di campioni sarà valutata nei confronti di microrganismi patogeni principalmente responsabili di tossinfezione alimentare isolati da matrici alimentari e conservati presso la ceppoteca dell'IZSLT (Istituto Zooprofilattico sperimentale Lazio e Toscana), nonché ceppi ATCC. L'attività antibatterica sarà misurata mediante metodica di diffusione radiale (Kirby-Bauer) in terreno solido Muller Hinton agar. Ogni prova sarà condotta in triplicato.

• **Attività anti quorum sensing** Gli estratti vegetali saranno saggiati per attività anti-quorum sensing, ossia per la capacità di bloccare meccanismi di comunicazione cellulare batterica. In molti casi infatti, si è visto come, l'interferenza con i meccanismi di quorum sensing batterico, possa rappresentare un meccanismo alternativo all'attività antimicrobica diretta, nel limitare lo sviluppo di infezioni batteriche.

Gli estratti saranno valutati per questo tipo di attività, sia con metodi di screening primario in piastra agarizzata, che con metodi quantitativi su terreno liquido in piastre multipozzetto. La presenza di attività anti-quorum sensing verrà condotta utilizzando il microrganismo biosensore *Chromobacterium violaceum* CV026, capace di rilasciare violaceina mediante un meccanismo di quorum sensing mediato da lattoni. La capacità di anti-quorum sensing dell'aglio verrà valutata a diverse concentrazioni di estratto come capacità di inibire la produzione di violaceina.

• **Valutazione e ottimizzazione di sistemi di conservazione atti a contenere lo sviluppo di patogeni fungini**

Negli anni recenti la qualità dell'aglio in post raccolta è stata sempre più compromessa da problematiche fitopatologiche come il marciume dell'aglio, causate spesso dal genere *Fusarium*, in particolare *F. proliferatum*, la muffa verde-azzurra (*Penicillium* spp.), l'*Aspergillus niger*. e talora la muffa grigia (*Botrytis* spp.). Il controllo delle malattie in post- raccolta non può, secondo la legislazione vigente, essere effettuato utilizzando prodotti chimici. L'obiettivo del presente progetto è di valutare l'efficacia nel contenimento di fitopatie di trattamenti alternativi alle pratiche comunemente utilizzate, come all'essiccazione e la conservazione a bassa temperatura, che possano comunque non alterare la serbevolezza dell'aglio.

• **Attività antiossidante degli estratti di aglio**

Mediante l'applicazione del metodo FRAP (Ferric reducing antioxidant power) (Benzie and Strain, 1999) per valutare la capacità antiossidante totale e del metodo DPPH (1,1 diphenyl-2-picryl-hydrazyl) (Brand-Williams et al., 1995) che determina l'attività antiossidante come riduzione di radicali liberi verrà stimata la proprietà antiossidante degli estratti di tutti i campioni a confronto.

- **Elaborazione statistica dei dati**

I dati raccolti nella fase investigativa e provenienti dalle differenti procedure analitiche verranno trattati mediante tecniche di statistica multivariata con approccio chemiometrico, con l'obiettivo di valutare le osservazioni da un punto di vista della classificazione secondo una valutazione di supervisione (pattern recognition). Principal Component Analysis (PCA) e Cluster Analysis saranno operate a scopo di segregazione dei dati campionari sotto l'effetto delle variabili analitiche studiate; l'impiego di metodi regressivi di tipo discriminativo (PLS-DA, partial least square-discriminat analysis) sarà finalizzato alla messa a punto di modelli predittivi orientati alla determinazione di una classificazione del prodotto su base complessiva (2 mesi) **DIBAF**

Responsabile scientifico

Prof.ssa Diana De Santis

Attività

Fasi operative previste

FASE 1. (2 mesi)

AZIONE 1. Ricerca bibliografica sull'argomento oggetto di studio e definizione dello stato dell'arte.

FASE 2. (3 mesi)

AZIONE 2. Messa a punto del metodo di preparazione degli estratti su campioni reperiti in commercio.

FASE 3. (2 mesi dal reperimento dei campioni)

AZIONE 3. Reperimento campioni aglio di varie provenienza e tipologia (ARSIAL), catalogazione e analisi morfologica (DIBAF).

AZIONE 4. Preparazione degli estratti secondo la procedura ottimizzata (az.2) e distribuzione degli stessi alle unità operative.

FASE 4.(7 mesi)

AZIONE 5. Indagine analitica chimica, fisica e funzionale dei campioni e degli estratti preparati.

FASE 5.(3 mesi)

AZIONE 6. Elaborazione e validazione dei risultati.

AZIONE 7. Redazione documento finale.

FASE 6.(1 mese)

AZIONE 8. Divulgazione dei risultati.

AZIONE 1. Ricerca bibliografica sull'argomento oggetto di studio e definizione dello stato dell'arte

Attraverso consultazione di banche dati scientifiche internazionali saranno raccolte informazioni sui prodotti e sulla ricerca condotta negli ultimi anni per ciò che concerne l'utilizzo dei principi fitochimici estratti dall'aglio e la differenziazione dei prodotti su base chimica e sensoriale. (2 mese)

DIBAF

AZIONE 2. Messa a punto del metodo di preparazione degli estratti su campioni reperiti in commercio.

DIBAF (3 mesi)

AZIONE 3. Reperimento campioni aglio di varie provenienza e tipologia

L'ARSIAL provvederà al reperimento, secondo i criteri stabiliti, dei campioni oggetto di studio. (1 mese) **ARSIAL**

AZIONE 4. Preparazione degli estratti (2mesi) DIBAF

AZIONE 5. Indagine analitica chimico-fisica-microbiologica (7 mesi) DIBAF

Az.5-a: Definizione analitica della capacità antiossidante dell'Aglio rosso di Castelliri e l'Aglio rosso di Proceno e le altre varietà osservate;

Az.5-b: Studio degli estratti

ESIGENZE FINANZIARIE PER LE ATTIVITA' DESCRITTE: 40.000 EURO

A. Spese per collaborazioni esterne 5.000 euro

B. Spese per svolgere attività relative ad analisi morfologiche, chimiche, fisiche e analisi statistiche dei dati 25.000 euro

C. Spese per missioni 4.000 euro

D. Spese per la divulgazione dei risultati 6.000 euro.

Bibliografia

Benzie IFF, Strain JJ (1996) The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: the FRAP assay. *Anal Biochem*, 239: 70-76.

CIE (1986) Colorimetry, 2nd ed., publication CE n.1, 15, 2 Central Bureau of the Commission Internationale the L'Eclairage, Vienna-Austria

Coste E., Picallo A., Bauza M. and Sance M. (2010) Development preliminary of descriptors for sensory analysis of dried and freeze-dried garlic bulbs *Rev.FCA UN Cujo* 42:159-168

Hertog MGL, Hollman CH, Venema DP (1992) Optimization of a quantitative HPLC determination of potentially anticarcinogenic flavonoids in vegetables and fruits. *J. Agric Food Chem* 40: 1591-1598

Koca I. and Tasci B. (2016) Garlic as a functional food. *Acta Horticulturae*, 1143:139-145.

Maiani G, Pappalardo G, Ferro-Luzzi A, et al. (1995) Accumulation of beta-carotene in normal colorectal mucosa and colonic neoplastic lesions in humans. *Nutr Cancer* 24: 23-31

Martins N. Petropoulos S. and Ferreira I.C.F.R. (2016) Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre and post-harvest condition: A review *Food Chemistry* 211:41-50

Neil Haw, Silagy CA, Lancaster T, Hodgeman Y, Vos K, Moore JW, Jones L, Cahill J, Fowler GH (1996) Garlic in the treatment of moderate hyperlipidemia: a controlled trial and metaanalysis. *J. R. Coll. Rhys. (London)* 30: 329- 334.

Tsai C-W, Chen H-W, Sheen L-Y, Lii C-K (2012) Garlic: Health benefits and actions. *Bio-Medicine* 2: 17-29.