



ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΞΕΝΩΝ ΓΛΩΣΣΩΝ, ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΕΡΜΗΝΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μετάφραση και Σχολιασμός του άρθρου

**«Cytotoxic Effect of Propolis Nanoparticles on Ehrlich Ascites
Carcinoma Bearing Mice» των**

Jawharah A. Abdo, Fahd M. Alsharif, Nivin Salah, Om Ali Y. Elkhawaga.

ΚΑΪΠΗ ΦΩΤΕΙΝΗ του Γεωργίου

Αριθμός Μητρώου: Ξ2015068

Επόπτες Καθηγητές:

Σωτήριος Κεραμίδας

Παναγιώτης Κελάνδριας

ΚΕΡΚΥΡΑ, ΜΑΪΟΣ 2021

Μετάφραση και Σχολιασμός του άρθρου
«*Cytotoxic Effect of Propolis Nanoparticles on Ehrlich Ascites Carcinoma
Bearing Mice*» των
Jawharah A. Abdo, Fahd M. Alsharif, Nivin Salah, Om Ali Y. Elkhawaga.

Δηλώνω υπεύθυνα πως το παρόν κείμενο αποτελεί προϊόν προσωπικής μελέτης και πως όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη συγγραφή, δηλώνονται στις παραπομπές και στο βιβλιογραφικό κατάλογο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σύνοψη	4
Ευχαριστίες	5
Πρόλογος.....	6
A. Πρωτότυπο Κείμενο	8
B. Μεταφραστικό Έργο.....	25
B.1. Μετάφρασμα.....	25
B.2. Αποδελτίωση – Γλωσσάριο Όρων	56
Γ. Λειτουργική Προσέγγιση και Σχολιασμός της Μετάφρασης	89
Γ.1. Θεωρητικό υπόβαθρο	89
Γ.2. Μεταφραστική Εντολή.....	90
Γ.3. Μεταφραστική Διαδικασία	91
Γ.4. Ανάλυση Κειμένου-πηγή και Κειμένου-στόχος.....	92
Γ.5. Μεταφραστικά Προβλήματα	94
Γ.6. Ορολογία.....	99
Δ. Συμπεράσματα	102
Ε. Βιβλιογραφία	103

Σύνοψη

Με την παρούσα πτυχιακή εργασία ολοκληρώνεται ο κύκλος σπουδών μου στον τομέα της Μετάφρασης, στο τμήμα Ξένων Γλωσσών, Μετάφρασης και Διερμηνείας του Ιονίου Πανεπιστημίου.

Επιθυμία μου είναι να συνεισφέρω στον τομέα της Ιατρικής και των Βιολογικών Επιστημών, όσον αφορά τη διευκόλυνση της επικοινωνίας και τον εμπλουτισμό της Ιατρικής Ορολογίας στην Ελληνική Γλώσσα. Για το λόγο αυτό, η πτυχιακή εργασία μου αφορά στους εν λόγω τομείς, αντανakλώντας το ενδιαφέρον μου για ενασχόληση με τις Επιστήμες Υγείας στην μελλοντική μεταφραστική μου σταδιοδρομία.

Η εργασία περιλαμβάνει την μετάφραση του άρθρου «*Cytotoxic Effect of Propolis Nanoparticles on Ehrlich Ascites Carcinoma Bearing Mice*» των Jawharah A. Abdo, Fahd M. Alsharif, Nivin Salah, Om Ali Y. Elkhawaga, που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό *Advances in Nanoparticles*, τεύχος του έτους 2019. Πρόκειται για την έκθεση μιας εργαστηριακής έρευνας για την πρόπολη, μιας ευρέως γνωστής ουσίας με ανασταλτική και θεραπευτική δράση κατά του καρκίνου.

Η επιλογή του παρόντος άρθρου κίνησε το ενδιαφέρον μου, καθώς θεωρώ πως ο τομέας της Νανοϊατρικής και της Νανοβιοτεχνολογίας έχει να προσφέρει πολλά στα μελλοντικά έτη, όσον αφορά την καταπολέμηση σοβαρών νοσημάτων στον άνθρωπο. Για τον παραπάνω λόγο, αλλά και, δεδομένης της περιορισμένης διαθεσιμότητας αντίστοιχων επιστημονικών άρθρων στην Ελληνική γλώσσα, επέλεξα να μεταφράσω την εν λόγω έρευνα στην Ελληνική.

Τη μετάφραση του άρθρου συνοδεύει η παράθεση ενός Γλωσσαρίου, με τους επιστημονικούς όρους που περιλαμβάνονται, και την απόδοσή τους στην Ελληνική, μαζί με πηγές τεκμηρίωσης. Το μεταφραστικό έργο αναλύεται λεπτομερώς στο τελευταίο μέρος της πτυχιακής εργασίας, όπου παρατίθεται ο σχολιασμός του πρωτοτύπου κειμένου, της μεταφραστικής διαδικασίας, καθώς και των δυσκολιών που προέκυψαν. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται στη βιβλιογραφία, στις παραπομπές εντός κειμένου και στο Γλωσσάριο.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να προσφέρω τις θερμές μου ευχαριστίες προς όλους τους καθηγητές του τμήματος Ξένων Γλωσσών, Μετάφρασης και Διερμηνείας για τις γνώσεις και τα εφόδια που μου προσέφεραν κατά τη φοίτηση μου.

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή, κύριο Σωτήριο Κεραμίδα, για την πολύτιμη βοήθεια του, την καθοδήγηση του και την θετική ανταπόκριση στην ανάληψη της εποπτείας αυτού του εγχειρήματος. Επιπλέον, ευχαριστώ τον καθηγητή, κύριο Παναγιώτη Κελάνδρια, για την συμμετοχή του στην επιτροπή εποπτείας.

Φωτεινή Καϊπη
Κέρκυρα, Μάιος 2021

Πρόλογος

Η μετάφραση του άρθρου «*Cytotoxic Effect of Propolis Nanoparticles on Ehrlich Ascites Carcinoma Bearing Mice*» έγινε από την Αγγλική στην Ελληνική γλώσσα. Το άρθρο αποτελεί την καταγραφή της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων μίας εργαστηριακής έρευνας, γύρω από τις αντιοξειδωτικές και θεραπευτικές ιδιότητες της πρόπολης. Η πρόπολη, μια ουσία φυσικής προέλευσης, προερχόμενη από την κοινή μέλισσα, διαθέτει αποτελεσματικές δράσεις κατά του καρκίνου. Όπως αναφέρεται στο άρθρο, η βιοδιαθεσιμότητα της πρόπολης στο περιβάλλον είναι ανεπαρκής, γεγονός που θέτει ένα σημαντικό εμπόδιο στην αξιοποίηση της από τους τομείς της Ιατρικής για τη θεραπεία των ασθενών με διάφορες μορφές καρκίνου.

Στην παρούσα έρευνα, εξετάζεται μία εργαστηριακή σύνθεση νανοεναιωρήματος πρόπολης, η χρήση της οποίας δεν επιβαρύνει την βιοδιαθεσιμότητα της πρόπολης σε αντίστοιχο βαθμό, όσο η χρήση της ελεύθερης πρόπολης. Το παρασκευασμένο νανοεναιώρημα, δηλαδή η μετατροπή του φυσικού μεγέθους μορίων πρόπολης σε νανοκλίμακα, χορηγείται σε ποντικούς που φέρουν συγκεκριμένο τύπο πειραματικού καρκίνου, το καρκίνωμα ασκίτη Ehrlich.

Το καρκίνωμα ασκίτη Ehrlich (EAC) αποτελεί ένα πειραματικό μεταμοσχεύσιμο όγκο, που χρησιμοποιείται ευρέως στις σχετικές με τον καρκίνο έρευνες, καθώς φέρει πολλά από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά που απαιτούνται, για την περάτωση μιας εργαστηριακής έρευνας και παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με τον καρκίνο στον άνθρωπο. Σε αυτά τα χαρακτηριστικά συγκαταλέγονται η υψηλή μεταμοσχεύσιμη ικανότητα, η βραχεία διάρκεια ζωής, η γρήγορη ανάπτυξη και πολλαπλασιασμός, η 100% κακοήθεια, καθώς και η μη ύπαρξη αντιγόνου που να απορρίπτει το μεταμοσχεύσιμο όγκο (TSTA) (Ozaslan, Karagoz, Kilic, Guldur, 2011). Τα καρκινικά κύτταρα Ehrlich τοποθετούνται στο ασκητικό υγρό, όπως υποδηλώνει και η ονομασία καρκίνωμα ασκίτη Ehrlich. Ο όγκος επιβιώνει *in vivo*, γι' αυτό τοποθετείται ενδοπεριτοναϊκά σε πρότυπους οργανισμούς, προκειμένου να διεξαχθούν οι εκάστοτε έρευνες.

Στην παρούσα έρευνα οι πρότυποι οργανισμοί είναι θηλυκοί ελβετικοί αλφικοί ποντικοί (Swiss Albino), οι οποίοι χωρίστηκαν σε έξι ομάδες, όπου στην καθεμία χορηγήθηκε διαφορετική αγωγή. Τα αποτελέσματα παρατίθενται και συγκρίνονται στο τέλος της έρευνας. Καταδεικνύεται πως η πρόπολη σε νανομορφή, λόγω του μικρού μεγέθους της, καταφέρει να διεισδύσει πιο εύκολα στα καρκινικά κύτταρα διαμέσου των πρωτεϊνών μεταφοράς της κυτταροπλασματικής μεμβράνης, σε σύγκριση με τα μόρια ελεύθερης πρόπολης. Κατ' αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η δράση της πρόπολης κατά του καρκίνου, καθώς δρα αντιοξειδωτικά και αντικαρκινικά εντός του κυττάρου όγκου, ενώ παρέχει στοχευμένη θεραπεία, χωρίς ανεπιθύμητες παρενέργειες και ηπατοτοξικότητα, όπως συμβαίνει με τα χημειοθεραπευτικά φάρμακα.

Το άρθρο βρίθει επιστημονικής ορολογίας και διαθέτει πλήθος ειδικών πληροφοριών, σχετικών με τους τομείς των Βιολογικών Επιστημών. Απευθύνεται σε αναγνώστες εξοικειωμένους και εξειδικευμένους στους τομείς των Επιστημών Υγείας, Βιοτεχνολογίας, Νανοϊατρικής και Βιολογίας. Για το λόγο αυτό, θεώρησα απαραίτητο να παραθέσω αυτή τη σύντομη επεξήγηση ορισμένων εννοιών, πριν την ανάγνωση του άρθρου, ώστε να είναι εύκολη η ανάγνωση και από μη εξειδικευμένους αναγνώστες. Ορισμένοι όροι και έννοιες επεξηγούνται, επιπλέον, και στο Γλωσσάριο, που συνοδεύει το μετάφρασμα.

A. Πρωτότυπο Κείμενο

Cytotoxic Effect of Propolis Nanoparticles on Ehrlich Ascites Carcinoma Bearing Mice

Jawharah A. Abdo¹, Fahd M. Alsharif^{2,3}, Nivin Salah¹, Om Ali Y. Elkhawaga^{1*}

¹Division of Biochemistry, Department of Chemistry, Faculty of Science, Mansoura University, Mansoura, Egypt

²Department of Pharmaceutics and Industrial Pharmacy, College of Pharmacy, Al-Azhar University, Assiut, Egypt

³Department of Pharmaceutical Sciences, College of Pharmacy, University of Kentucky, Lexington, USA

Email: *dr.omaliyousef@gmail.com

How to cite this paper: Abdo, J.A., Alsharif, F.M., Salah, N. and Elkhawaga, O.A.Y. (2019) Cytotoxic Effect of Propolis Nanoparticles on Ehrlich Ascites Carcinoma Bearing Mice. *Advances in Nanoparticles*, 8, 55-70.

<https://doi.org/10.4236/anp.2019.84005>

Received: September 1, 2019

Accepted: October 8, 2019

Published: October 11, 2019

Copyright © 2019 by author(s) and Scientific Research Publishing Inc. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Background and objective Previous studies have demonstrated the anti-cancer effects of propolis. However, its use is limited because of its poor bioavailability. In the present study, the major objective was to improve propolis bioavailability using a nanosuspension formulation. The cytotoxic effect of propolis nanosuspension (PRO-NS) on the Ehrlich ascites carcinoma (EAC) in female Swiss albino mice was investigated in comparison to the free propolis. **Materials and methods** A propolis-loaded nanosuspension was formulated by applying solvent-antisolvent nano-precipitation technique. The prepared PRO-NS was characterized for average particle size, polydispersity index (PDI) and zeta potential. Also, the morphology of the nanosuspension particles was investigated using scanning electron microscopy (SEM). Moreover, PRO-NS cytotoxicity was tested using EAC bearing mice. The anticancer activity of Pro-NS was assessed by studying tumor volume, life span, viable and non-viable cell count, antioxidant, biochemical estimations and proliferation of EAC cells. **Results** The results revealed that propolis nanoparticles were relatively spherical in shape with rough surface. The tumor bearing mice treated with PRO-NS showed increased life span and inhibited tumor growth and the proliferation of EAC cells in comparison to the free propolis ($p < 0.01$). Moreover, Pro-NS ameliorated the increase in serum aspartate transaminase (AST) and alanine transaminase (ALT) activities, IgM and the level of creatinine and urea after implantation of EAC cells. In addition, PRO-NS improved the SOD activity and glutathione content of liver and EAC cells. Furthermore, PRO-NS inhibited the formation of lipid peroxidation products (MDA) and total IgG in EAC tumor bearing mice. **Conclusions** Our results indicate that PRO-NS has a strong inhibitory activity against growth of tumors in comparison to free propolis. The anti-tumor mechanism may be mediated by preventing oxidative damage, immune-stimulation and induction of apoptosis.

Keywords

Propolis, Nanosuspension, Ehrlich Ascites Carcinoma Cells, Cytotoxicity, Immune-Stimulation, Cell Cycle

1. Introduction

Cancer is the most life-threatening disease. Cancer nowadays becomes a common disease due to the vast changes in the life style of people and its accounts for second major cause of mortality rate in the world. Chemotherapy and radiotherapy have many untoward side effects on healthy cells and the cancer cells are often drug-resistant [1]. High concentrations of reactive oxygen species (ROS) may induce oxidative damage to cell structures including lipids and membranes, proteins and nucleic acids; this damage is often referred to as oxidative stress and eventually leads to numerous chronic diseases, including atherosclerosis, cancer, diabetes and other degenerative diseases in humans [2]. ROS have previously been revealed to be involved in cancer initiation and promotion, and patients with neoplasms have demonstrated elevated malondialdehyde (MDA) concentrations [3].

Furthermore, several studies indicated that antioxidants inhibit free radical damage suggesting that treatment with a combination of antioxidants may be a potent adjunctive, preventive treatment for cancer [4]. Existing anti-cancer treatments including chemotherapeutic drugs, radiations, surgery are serving their purpose to some extent, but their side effects are much more than it, targeted treatment of disease [5].

Propolis (PRO) is a honey bee product that has a complex chemical composition. PRO has attracted much attention in recent years as a useful substance applied in medicine because of several biological and pharmacological properties [6] such as antimicrobial [7], antioxidant [8], anti-inflammatory [9], anticancer [10] and immunostimulant [11]. PRO antioxidant activity may be contributed to its high content of poly-phenolic composites such as flavonoids, tannins and terpenoids which have free radical scavenging activity [12]. However, PRO use is highly restricted due to its poor bioavailability [13].

Until now, propolis shows low bioavailability, which in turn, reduces propolis therapeutic effects. In 1987, propolis was tested in a clinical trial carried out by Hausen *et al.* at the dose of 3600 mg/day. However, the concentrations of its metabolites in blood, as determined through HPLC method, were at nanomolar level [14] [15].

Hence, various approaches have been proposed to improve drug bioavailability.

Nano biotechnology is a promising field of nanoscience, which extends the horizon of nano-sized systems for various applications both in the field of biotechnology as well as in the field of Nanomedicine. Nanoparticles exhibit distinct

physical and chemical properties compared to their bulk counterparts due to their small size and large surface area, besides high bioavailability, and biodegradability properties [16]. Moreover, nanoparticles enabled targeted drug delivery is found to be efficient for cancer treatment as nanoparticulate can cross some of the biological barriers and achieve therapeutic concentration in tumors even with less dosage of drug administration and spares the surrounding normal tissues from toxic effect [17].

Nanopropolis is a natural nano-material can be useful to medicine [18] and powerful antioxidant [19]. Moreover, it has been reported that the propolis in nanoform is more effective than propolis in terms of antibacterial and antifungal activity [20].

Therefore, the major goal of the present study is to improve propolis oral bioavailability via its use in nanosuspension form. The prepared nanosuspension will be characterized for particle size, size distribution and shape. Also, the anti-tumor, antioxidant activities and immunological changes as well as cell cycle of Ehrlich ascites carcinoma bearing mice treated with free Egyptian propolis and nanopropolis will be investigated.

2. Materials and Methods

2.1. Chemicals

Propolis was obtained from Egyptian honeybee keeper. Lecithin was purchased from Sigma Aldrich, St. Louis, MO, USA. DMSO was procured from Al-Nasr Chemicals Co. Cairo, Egypt. All other chemicals and reagents used in this study were of analytical grade and were purchased from Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO, USA).

2.2. Methods

2.2.1. Preparation of Propolis Nanosuspension (PRO-NS)

Propolis nanosuspension formulation (PRO-NS) was prepared by solvent-anti-solvent nanoprecipitation method according to methods of Thadkala *et al.* [21].

Briefly, dimethylsulfoxide (DMSO) and ethanol were used as solvents and lecithin was used as a surfactant to stabilize the formulated propolis nanosuspension. Briefly, the required amount of propolis (6.25 g in 25 mL vehicle) was accurately weighed and divided into two portions. Half amount of propolis was dissolved in DMSO (5% v/v of total vehicle) and the other half was dissolved in 2 mL ethanol. Both solvents were used at 40°C and under sonication. Lecithin (1% w/v) was dissolved in distilled water in 50 mL beaker. Water was used as the antisolvent. Then, propolis solutions were added drop wise into the antisolvent solution (water and lecithin) under constant stirring using magnetic stirrer. The product was kept under stirring for at least two hours to allow complete evaporation of ethanol. The volume was completed to 25 mL with distilled water and the produced NS was sonicated for 20 - 30 min.

2.2.2. Characterization of PRO-NS

The average size of PRO-NS was determined by dynamic light scattering using Zetasizer-Nano-ZSP (Malvern, UK). In addition, the shape of freeze-dried nanosuspension was investigated using SEM (JOEL-JSM-5400 LV scanning electron microscope, Japan).

2.2.3. Ehrlich Ascites Carcinoma Cells

Ehrlich ascites carcinoma cells (EAC) were initially supplied by the National Cancer Institute, Cairo, Egypt and maintained in female Swiss albino mice through serial intraperitoneal inoculation at 7 or 8 day intervals in our laboratory in an ascites form.

2.2.4. Experimental Design

All experiments were performed using adult female Swiss albino mice, with an average body weight of 25 g purchased from the animal house of the National Cancer Institute, Cairo University, Egypt. The mice were housed in steel mesh cage and provided with commercial standard diet and tap water *ad libitum*.

A total of 60 Swiss albino mice were divided into 6 groups, 10 mice each, according to the following scheme: group 1, control (untreated) mice; groups 2, treated with propolis extract (4 mg/kg consequently) daily by an intragastric tube for 9 days; groups 3 treated with PRO-NS extract (4 mg/kg consequently) daily by an intragastric tube for 9 days; groups 4, mice inoculated intraperitoneally with 1×10^6 EAC tumor cells; groups 5, mice were treated by 4 mg/kg propolis extract after 24 hours of implantation of 1×10^6 EAC tumor cells; groups 6 mice were treated by 4 mg/kg PRO-NS mice were treated by 4 mg/kg. After two days of the last treatment, the animals were sacrificed by decapitation. Ascetic fluid, blood and livers were immediately obtained after the animals were sacrificed. Blood samples allowed clotting for 10 to 15 min, centrifuged and the serum was separated and was kept in -70°C . An accurately weighed piece of each of livers was homogenized in ice-cold 0.9% saline using a Teflon pestle connected to a homogenizer motor. The homogenates were adjusted at a concentration of 5% (w/v), centrifuged at 5000 rpm for 30 minutes at 4°C to remove cell debris and nuclei. The resulting supernatant was used for biochemical analysis.

2.2.5. Determination of Viability and Volume of EAC Cells

The cell viability of living EAC cells was tested following the trypan Blue exclusion technique was checked according to the method of Boyse *et al.* [22]. The volume of harvested EAC cells was estimated directly after collection from mice at times.

2.2.6. Determination of Survival Time

Three groups of mice ($n = 12$ each) were implanted with Ehrlich carcinoma cells. One of them was daily treated propolis extract and third group treated PRO-NS (4 mg/kg consequently) daily by an intragastric tube for 9 days.

2.2.7. Enzyme Assay

Serum samples were obtained by centrifugation at 3000 r/min for 20 min and stored at -20°C for biochemical analysis. creatinine, urea, aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) and total proteins were estimated in serum using commercial kits (Biodiagnostic Company for Laboratory Services, Giza, Egypt) according to the manufacturer instructions. Also, after collection of EAC cells from the ascetic fluids by centrifugation (*i.e.* 1000 - 2000 rpm for 10 minutes at 4°C). Cell pellet and liver were homogenized in a cold buffer and the levels of glutathione (GSH, non-enzymatic antioxidant). Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), an index of lipid peroxidation and superoxide dismutase (SOD, antioxidant enzyme) were measured using assay kits (Biodiagnostic Company for Laboratory Services, Giza, Egypt) according to the manufacturer's instructions.

2.2.8. Measurement of Total IgG and IgM

Total serum IgG and IgM were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) with a mouse IgG ELISA quantification kit and a mouse IgM ELISA quantification kit, respectively (Bethyl Laboratories Inc., Montgomery, TX).

2.2.9. Flow Cytometry

Single cell suspension was prepared from fresh biopsy samples in RPMI-1640 medium. Cells were permeabilized with Triton X-100 followed by staining using propidium iodide as a DNA-specific fluorochrome. Flow cytometric analysis was performed on FACS Calibur Flow Cytometer, Becton Dickinson, Heidelberg, Germany; excitation of fluorescence occurred at 488 nm (15 mw air cooled argon ion laser) and optimized for linear fluorescence single detection with the use of fluorochrome-labeled microspheres (DNA Checked Beads, Coulter Corp.). Data analysis was performed with DNA analysis software program using a linear S-fit method for cell cycle kinetic analysis. Interpretation of DNA histograms was analyzed using cytoloic software (Coulter Corp.) [23].

2.2.10. Statistical Analysis

All data are expressed as mean $\pm$ SD. One-way analysis of variance (ANOVA) followed by a Tukey's test was used to assess significant differences among all groups using GraphPad Prism Software 5 (LaJolla, CA, USA). P values were considered statistically significant at $P < 0.05$.

3. Results

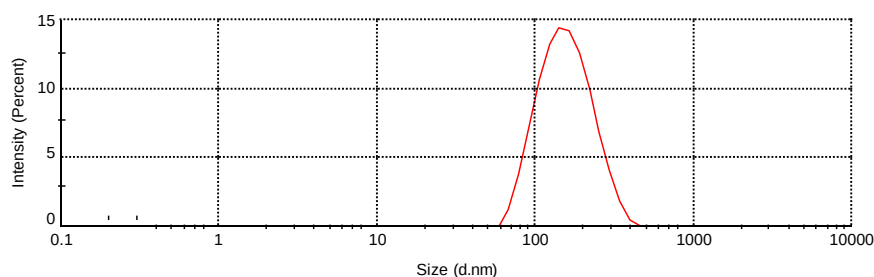
3.1. Characterization of Propolis-Nanosuspension (PRO-NS)

3.1.1. Particle Size, Size Distribution (Polydispersity Index, PDI) and Zeta Potential

The particle size, PDI and zeta potential values of PRO-NS are presented in **Table 1, Figure 1**. As can be seen, the PRO-NS formulation showed average particle size of 185.27 ± 26.44 nm with narrow size distribution as indicated by the low PDI value. In addition, PRO-NS had a zeta potential value of -37.97 ± 1.30 mV.

Table 1. Characterization of formulation of propolis nanosuspension.

Size (nm)	PDI	Zeta potential (mV)
185.27 ± 26.44	0.215 ± 0.042	-37.97 ± 1.30

**Figure 1.** Size distribution by intensity of PRO-NS.

3.1.2. Scanning Electron Microscopy (SEM)

The morphology of PRO-NS with SEM is shown in **Figure 2**. The SEM images showed that the targeted nanosuspension was roughly spherical shapes. Moreover, no particles aggregation was noticed during the samples microscopic observation.

Results are given as mean ± SD (n = 3). SD: standard deviation, PDI: polydispersity index.

3.2. Antitumor Activity of Propolis and PRO-NS

Figure 3 shows the effect of propolis and PRO-NS on the survival rate of EAC-beard mice. The results demonstrate that the survival time increased from 14 days for untreated tumor-bearing mice to 50 and 41 days for tumor bearing mice treated with PRO-NS or free propolis respectively. However, at the same time, the volume and viability of EAC cells were significantly ($p < 0.001$) reduced EAC -beard mice treated with propolis or PRO-NS respectively (**Figure 4** and **Figure 5**). Moreover, the present results showed that the treatment of EAC-beard mice with propolis or PRO-NS leads to a significant decrease in the activity of serum ALT, AST and the levels of creatinine, urea and MDA (**Table 2**) compared to that of untreated EAC-beard mice. A significant elevation in the levels of hepatic and ascetic GSH and SOD were obtained in EAC-beard mice treated with propolis or PRO-NS respectively compared to untreated mice (**Table 3** and **Table 4**). The effect of oral administration of propolis and PRO-NS on the hepatic and ascetic MDA levels were illustrated on **Table 3** and **Table 4**. A significant decrease in their level in EAC-beard mice treated by propolis and PRO-NS. On the other hand, a highly significant decrease in serum IgM content after transplantation of EAC cells (21.67 ± 0.88) compared to control groups (62.67 ± 2.006). Administration of propolis or PRO-NS into EAC-beard mice inhibits the decrease in serum IgM observed in saline-treated tumor-bearing mice (31.33 ± 0.88) and (34.33 ± 1.202) respectively. Transplantation of EAC cells caused a highly significant increase (53%) in total serum IgG

with respect to the untreated tumor bearing mice. Treatment of EAC-bearing mice with propolis or PRO-NS caused decrease in total serum IgG by 28% and 31% respectively when compared with the content of total serum IgG in untreated tumor bearing mice (**Figure 6, Figure 7**). **Figure 8** shows EAC cells proliferation measures by flow cytometer to analyze the component of the cell cycle. It is evident that EAC cells from PRO-NS (**Figure 8(c)**) or free propolis (**Figure 7(b)**) treated mice exhibited significantly higher G0/G1% and lower S-phase % and G2/M % as compared with that obtained from untreated mice in addition, subG1 aneuploid peak is observed in propolis and PRO-NS treated mice histogram and this peak is closely associated both with the DNA degradation and morphological changes typical of apoptosis.

Table 2. Effect of propolis and PRO-NS on serum AST, ALT, urea and creatinine levels.

Parameters Groups	ALT (U/L)	AST (U/L)	Urea (mg/dl)	Creatinine (mg/dl)
Normal saline-treated	53 ± 5.292	50.00 ± 2.082	46.2 ± 3.126	0.87 ± 0.04410
Normal PRO-NS-treated	50.33 ± 3.283 ^{NS}	49.50 ± 1.708 ^{NS}	49.00 ± 2.483 ^{NS}	0.845 ± 0.021 ^{NS}
Normal Propolis-treated	49.00 ± 4.301	50.75 ± 3.772 ^{NS}	47.75 ± 3.172 ^{NS}	0.850 ± 0.0208 ^{NS}
EAC-beard mice	130.3 ± 9.223 ^{***}	132.5 ± 13.77 ^{***}	76.25 ± 4.270 ^{***}	1.35 ± 0.0645 ^{***}
PRO-NS Treated EAC-beard mice	85.00 ± 6.455 ⁺⁺⁺	67.25 ± 3.301 ⁺⁺⁺	45.75 ± 5.865 ⁺⁺⁺	0.912 ± 0.0427 ⁺⁺⁺
Propolis Treated EAC-beard mice	91.00 ± 5.788 ⁺⁺	81.00 ± 3.536 ⁺⁺	49.57 ± 4.589 ⁺⁺	0.985 ± 0.0473 ⁺⁺

The results are expressed as mean ± SD. The mean is average of 6 value. *** Significant (P < 0.001) compared to saline-treated normal mice. ++, +++ Significant (P < 0.01, 0.001 respectively) compared to saline-treated tumor bearing mice. NS: not significant compared to saline-treated normal mice.

Table 3. Effect propolis and PRO-NS on liver SOD, MDA, GSH in different groups of mice.

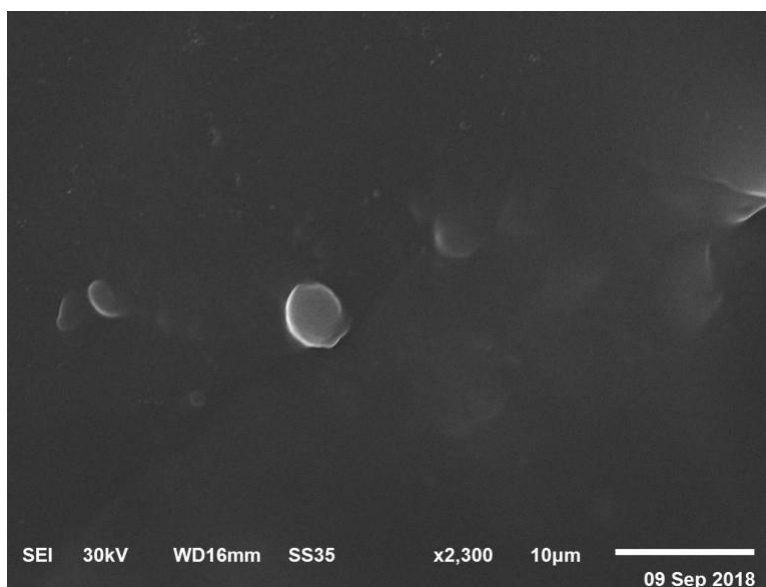
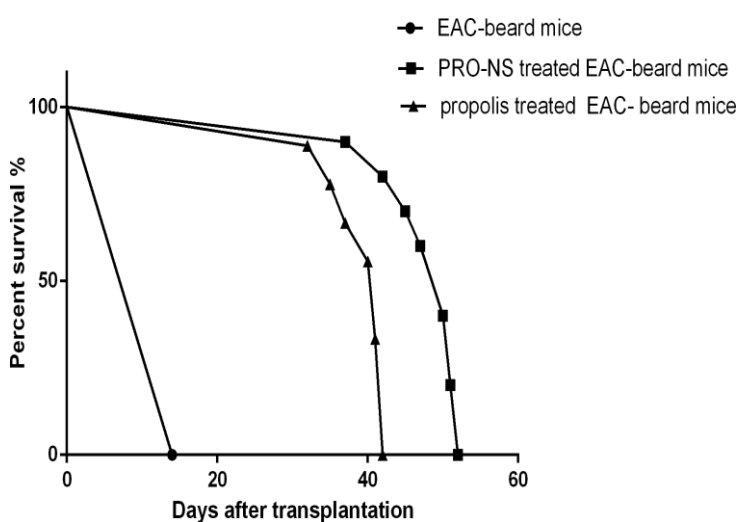
Parameter Groups	SOD (U/gm)	GSH (mg/g)	MDA (nmol/g)
Normal saline treated	53.00 ± 2.799	39.25 ± 4.603	49.25 ± 4.498
Normal PRO-NS treated	52.50 ± 3.379 ^{NS}	37.75 ± 5.403	52.25 ± 3.400
Normal propolis treated	52.25 ± 3.425 ^{NS}	35.00 ± 5.583	48.25 ± 6.460
EAC-beard mice	13.43 ± 1.400 ^{***}	14.42 ± 1.328 ^{***}	122.5 ± 11.24 ^{***}
PRO-NS-treated EAC beard mice	34.50 ± 3.663 ⁺⁺⁺	36.18 ± 3.395 ⁺⁺⁺	73.00 ± 4.916 ⁺⁺⁺
Propolis-treated EAC beard mice	31.75 ± 1.548 ⁺⁺	31.25 ± 2.562 ⁺	87.25 ± 3.425 ⁺⁺

The results are expressed as mean ± SD. The mean is average of 6 value. *** Significant (P < 0.001) compared to saline-treated normal mice. ++, +++ Significant (P < 0.01, 0.001 respectively) compared to saline-treated tumor bearing mice. NS: not significant compared to saline-treated normal mice.

Table 4. Effect of propolis and PRO-NS on SOD, MDA and GSH levels in Ehrlich ascites carcinoma cells.

Parameters Groups	MDA (nmol/mg protein)	GSH (nmol/mg protein)	SOD (nmol/mg protein)
EAC-beard mice	52.25 ± 1.931	8.925 ± 0.9673	4.100 ± 1.082
PRO-NS-treated EAC-beard mice	20.43 ± 1.440+++	16.23 ± 1.598++	12.43 ± 1.840++
Propolis-treated EAC-beard mice	28.65 ± 3.943++	13.68 ± 0.6824+	10.05 ± 0.8995+

The results are expressed as mean ± SD. The mean is average of 6 value. +, ++, +++: Significant ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$) compared to saline-treated tumor bearing mice.

**Figure 2.** SEM micrograph of propolis nanosuspension.**Figure 3.** Survival of Swiss albino mice after IP implantation of Ehrlich ascites carcinoma cells. Mice were given daily IP doses of either propolis or PRO-NS for 9 days.

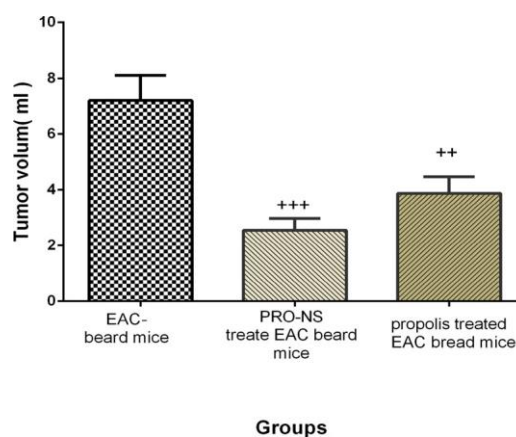


Figure 4. Effect of propolis and PRO-NS on tumor volume in tumor bearing mice.

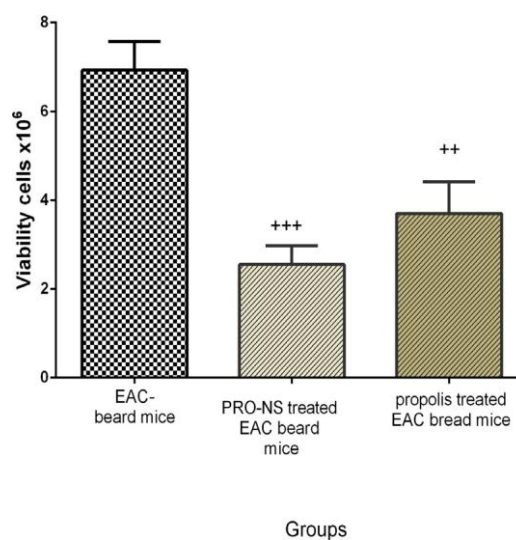


Figure 5. Effect of propolis and PRO-NS on viability of EAC cells *in vivo*.

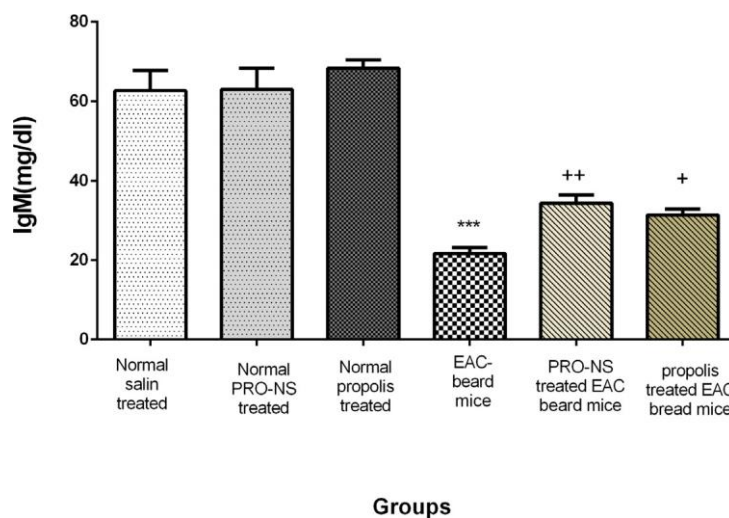


Figure 6. Effect of propolis and PRO-NS on serum IgM in different group of mice.

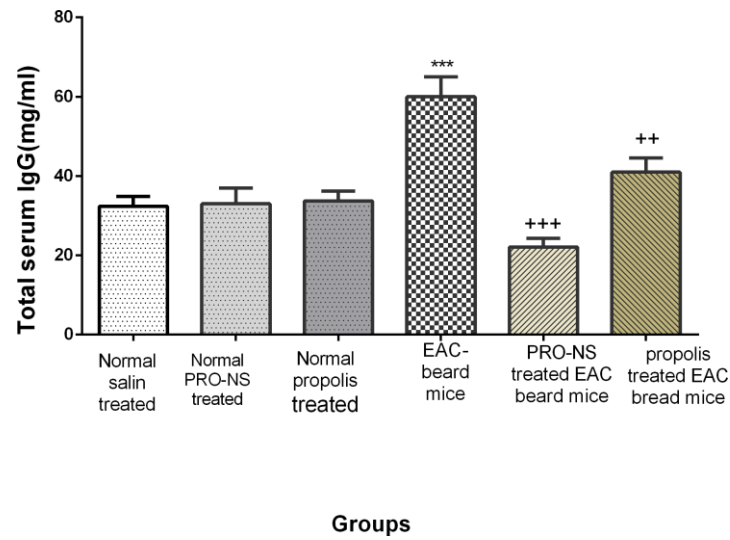
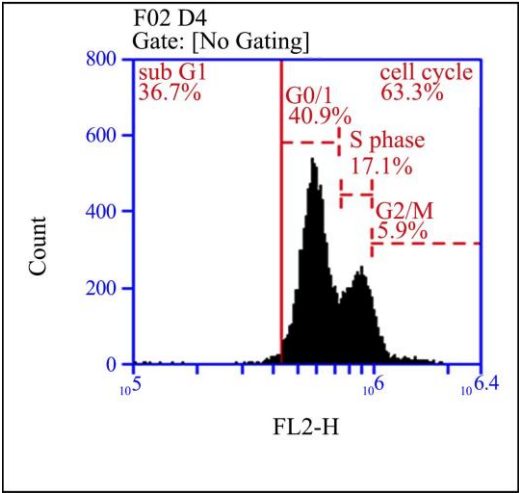
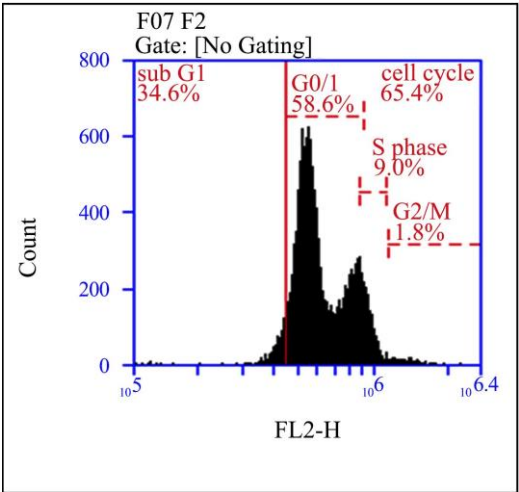


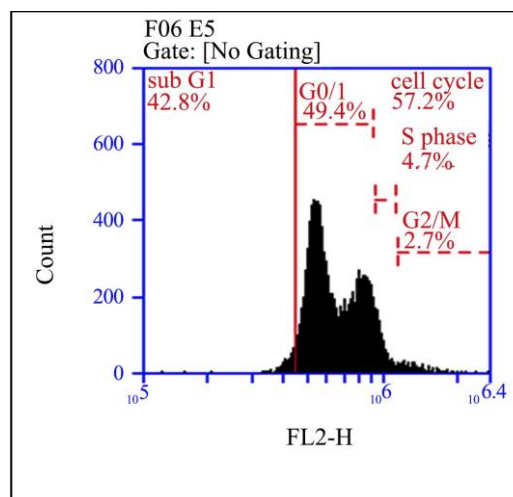
Figure 7. Effect of propolis and PRO-NS on total serum IgG in different group of mice.



(a)



(b)



(c)

Figure 8. DNA histogram obtained from Erich ascites carcinoma cells (EAC). (a) histogram of EAC cells isolated from saline treated mice; (b) histogram of EAC cells isolated from propolis treated mice; (c) histogram of EAC cells isolated from PRO-NS treated mice.

4. Discussion

Cancer remains to be one of the most common causes of death. Thus, one of the goals of cancer research has been and continues to be the discovery of natural and synthetic products for cancer prevention and treatment. Among many of the natural products that have been shown to exhibit antimutagenic activity as ascorbic acid [24] and others exhibiting antitumor activity like gossypol, a spermatotoxin inhibits growth of different cell lines [25].

The present study aimed to investigate one of the naturally occurring products, propolis. It has been reported that PRO exhibited anticancer activity. However, propolis suffers a major drawback because of its reduced solubility and hence, poor bioavailability.

Therefore, nanosuspension form of PRO was proposed to overcome these problems. It was found that mean particle size of PRO-NS was in the nano-range with low PDI. In addition, zeta potential of the prepared PRO-NS was high. This high zeta potential value accounts for nanosuspension stability and hence, prevents particle aggregation. Also, the high negative charge helps cell internalization which leads to increased cellular content of the nanoformulation. SEM revealed that particles of the nanosuspension were spherical in shape with no aggregations. This is more likely due to the negative charges on the surface of particles as evidenced by zeta potential measurement. These charges prevent particles aggregation via repelling each other.

This study was mainly focused on investigating the cytotoxic effects of PRO in nanosuspension form. To this end, the antitumor activity of PRO-NS was tested by measuring the viability of EAC cells, tumor volume and survival time in tumor bearing mice. in comparison to free propolis treatment. The enhanced

cytotoxicity of propolis encapsulated in particle may relate to its increased penetration into the EAC cells.

The antitumor activity of PRO and PRO-NS was reflected by the highly significant increases in life span of host animals and decreases in both value and viability of EAC cells after treatment with 4 mg propolis or PRO-NS/Kg body weight respectively compared with the corresponding findings in saline-treated tumor-bearing mice (**Figure 3**).

With regard to the biochemical studies, most biochemical methods used for early diagnosis of cancer are based on the analysis of blood for specific biochemical markers and abnormal enzymes activities. It is well known that most liver and kidney diseases are caused by toxic agents. These diseases and damage are accompanied by elevations in serum level of creatinine and urea. The present results indicate that the treatment of EAC bearing mice with propolis or PRO-NS showed a marked reduction in the creatinine and urea levels. The decreased levels of creatinine agree with previous work [26] [27] [28]. Moreover, these results are in consistent with observed significant decreases in tumor volume and the viability of propolis or PRO-NS treated tumor bearing mice compared to saline-treated tumor bearing mice. The treatment of normal mice with propolis or PRO-NS resulted in a significant decrease in serum ALT and AST activity compared with its activity in untreated normal mice. The implantation of EAC cells into the mice caused a significant reduction in serum AST and ALT activity compared to its activity in normal ones. In contrast, serum AST and ALT activity of tumor-bearing mice treated with propolis or PRO-NS were found to be unchanged. These findings are in agreement with observed elevations in serum activities of AST, ALT and elevation of serum urea of Silveira *et al.* [28] and Gaskill *et al.* [29]. This result may be attributed to the possibility that propolis or PRO-NS can prevent tumor growth and at the same time prevent the infiltration of the tumor cells through the abdominal cavity (which causes ascites as noticed in many tumor-bearing mice). In addition, no significant hepatotoxicity was observed by propolis or PRO-NS in treated control group. Since the liver is a sensitive target towards extra hepatic tumors, therefore, alterations in the activities of serum hepatic enzymes and urea concentrations are expected to occur. On the other hand, a significant decrease in hepatic enzymes and urea in propolis and PRO-NS-treated tumor bearing group compared to untreated group was observed. This result is in agreement with the findings of Kanbur *et al.* [30] who attributed the similar changes to tumor growth.

The results of the present study indicated that the activity of liver SOD was reduced in saline-treated tumor bearing mice. The modulated effect as manifested by propolis and PRO-NS which is indicated by the significant increase in SOD activity in tumor-bearing mice could be attributed to the success of this mode of treatment in decreasing the number of EAC cells. It is suggested that elevated levels of SOD and GSH may be due to increased SOD and GSH genes expression in liver and EAC cells obtained from propolis and PRO-NS-treated

mice and may counteract the effects induced by oxidative stress in EAC-bearing mice when compared with normal control animals. Conversely, the lipid peroxides concentration measured as malondialdehyde (MDA) was inhibited in the EAC-bearing mice treated with propolis and PRO-NS may exert its role through the enhancement of antioxidant system. These results are confirmed by the previous findings that reported the importance of propolis or PRO-NS as an antioxidant agent [31], who reported that propolis extract increase the free radical scavenging activity through its effect on GSH level and SOD activity. Therapeutic activities of propolis mainly depend on the presence of flavonoids. Flavonoids exhibit a wide range of biological effects including free radical scavenging and antioxidant activities [32]. Since propolis has been used empirically for centuries and it was always mentioned as an immunomodulatory agent. In this study, therefore, the effect of propolis and PRO-NS were examined on the production of IgG and IgM in EAC-bearing mice, which are responsible for the primary and secondary immune responses. Propolis and PRO-NS administration decreased the production of IgG in EAC-bearing mice peripheral blood. However, their administration increased the production of IgM in EAC-bearing mice peripheral blood. These results are in agreement with the findings of Takagi *et al.* [33] who reported that administration of propolis increased IgG production in the early to middle term in rats. Propolis has an interferon (IFN)-like activity to induce and activate macrophages and T-lymphocytes, which may explain the difference between the two results [34]. Activated macrophages secrete cytokines (IL-1, IL-6, IL-12 and TNF- α), and activate T-cells. Furthermore, activated T-cells secrete IFN- γ which inhibits differentiation to antibody-producing B cells. Suzuki *et al.* [35] reported that propolis increased IFN- γ . Therefore, the cell-mediated immune response is activated, while the humoral immune response is in turn suppressed [36]. As observed in this study, the IFN-like activity of propolis stimulated the cell-mediated immune response of macrophages and T-cells, while it suppressed the humoral immune response and reduced antibody production. The present flow cytometric study supported these findings and showed that PRO-NS not only retarded EAC cells growth by delaying their progression from G0/G1 to the DNA synthetic phase of the cell cycle but also significantly slowed DNA synthesis during the cell cycle in PRO-NS or free propolis treated mice in comparison with that of untreated mice (Figure 8). Considering these cell cycle results with reduced viability, tumor volume, ALT, AST, creatinine, urea, MDA, IgG and increased life span, SOD activity, GSH, IgM, it appeared that PRO-NS might be due to the activation of immune system of tumor-bearing mice treated with PRO-NS more than free propolis and produced apoptotic cells which might be phagocytosed either by macrophages or by adjacent viable cells.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest regarding the publication of this paper.

References

- [1] Hayat, M.J., Howlader, N., Reichman, M.E. and Edwards, B.K. (2007) Cancer Statistics, Trends, and Multiple Primary Cancer Analyses from the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program. *Oncologist*, **12**, 20-37. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.12-1-20>
- [2] Yeh, C.C., Hou, M.F., Tsai, S.M., Lin, S.K., Hsiao, J.K., Huang, J.C., Wang, L.H., Wu, S.H., Hou, L.A., Ma, H. and Tsai, L.Y. (2005) Superoxide Anion Radical, Lipid Peroxides and Antioxidant Status in the Blood of Patients with Breast Cancer. *Clinica Chimica Acta*, **361**, 104-111. <https://doi.org/10.1016/j.cccn.2005.05.002>
- [3] Ďuračková, Z. (2010) Some Current Insights into Oxidative Stress. *Physiological Research*, **59**, 459-469.
- [4] Rahman, M., Alam, M., Choi, Y. and Yoo, J. (2017) Anticancer Activity and Antioxidant Potential of *Aponogeton undulatus* against Ehrlich ascites Carcinoma Cells in Swiss Albino Mice. *Oncology Letters*, **14**, 3169-3176. <https://doi.org/10.3892/ol.2017.6484>
- [5] Boca, S.C., Potara, M., Gaabudean, A.M., Juhem, A., Baldeet, P.L. and Astilean, A. (2011) Chitosan Coated Triangular Silver Nano Particles as a Novel Class of Biocompatible, Highly Effective Photothermal Transducers for *in Vitro* Cancer Cell Therapy. *Cancer Letters*, **311**, 137-140. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2011.06.022>
- [6] Toreti, V.C., Sato, H.H., Pastore, G.M. and Park, Y.K. (2013) Recent Progress of Propolis for Its Biological and Chemical Compositions and Its Botanical Origin. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2013**, Article ID: 697390. <https://doi.org/10.1155/2013/697390>
- [7] Shokri, H., Katiraei, F., Fatahinia, M. and Minooeianhaghighi, M.H. (2017) Chemical Composition and Antifungal Potential of Iranian Propolis against Candida Krusei Strains. *Journal of Apicultural Research*, **56**, 581-587. <https://doi.org/10.1080/00218839.2017.1371534>
- [8] Yang, X., Wang, X., Chen, X.-Y., Ji, H.-Y., Zhang, Y. and Liu, A.-J. (2018) Pino-cembrin-Lecithin Complex: Characterization, Solubilization, and Antioxidant Activities. *Biomolecules*, **8**, 41. <https://doi.org/10.3390/biom8020041>
- [9] Funakoshi-Tago, M., Okamoto, K., Izumi, R., Tago, K., Yanagisawa, K., Narukawa, Y., Kiuchi, F., Kasahara, T. and Tamura, H. (2015) Antiinflammatory Activity of Flavonoids in Nepalese Propolis Is Attributed to Inhibition of the IL-33 Signaling Pathway. *International Immunopharmacology*, **25**, 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2015.01.012>
- [10] Turan, I., Demir, S., Misir, S., Kilinc, K., Mentese, A., Aliyazicioglu, Y. and Deger, O. (2015) Cytotoxic Effect of Turkish Propolis on Liver, Colon, Breast, Cervix and Prostate Cancer Cell Lines. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **14**, 777-782. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v14i5.5>
- [11] Sforcin, J.M. (2007) Propolis and the Immune System: A Review. *Journal of Ethnopharmacology*, **113**, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.05.012>
- [12] El-Naggar, S.A., Alm-Eldeen, A.A., Germoush, M.O., El-Boray, K.F. and Elgebaly, H.A. (2015) Ameliorative Effect of Propolis against Cyclophosphamide-Induced Toxicity in Mice. *Pharmaceutical Biology*, **53**, 235-241. <https://doi.org/10.3109/13880209.2014.914230>
- [13] Seven, P.T., Seven, I., Baykalir, B.G., Murtu, S.I. and Salem, A.Z. (2018) Nanotechnology and Nano-Propolis in Animal Production and Health: An Overview. *Italian Journal of Animal Science*, **17**, 921-930.

- <https://doi.org/10.1080/1828051X.2018.1448726>
- [14] Hausen, B.M., Wollenweber, E., Senff, H. and Post, B. (1987) Propolis Allergy: (I). Origin, Properties, Usage and Literature Review. *Contact Dermatitis*, **17**, 163-177. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.1987.tb02699.x>
- [15] Curti, V., Zaccaria, V., Sokeng, T., Jorel, A., Dacrema, M., Masiello, I., Mascaro, A., D'Antona, G. and Daglia, M. (2019) Bioavailability and *in Vivo* Antioxidant Activity of a Standardized Polyphenol Mixture Extracted from Brown Propolis. *International Journal of Molecular Sciences*, **20**, 1250. <https://doi.org/10.3390/ijms20051250>
- [16] Vaidyanathan, R., Kalishwaralal, K., Gopalram, S. and Gurunathan, S. (2009) Nano-silver: The Burgeoning Therapeutic Molecule and Its Green Synthesis. *Biotechnology Advances*, **27**, 924-937. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2009.08.001>
- [17] Kothai, S. and Jayanthi, B. (2014) Anti-Cancer Activity of Silver Nano-Particles Bio-Synthesized Using Stingless Bee Propolis (*Tetragonula iridipennis*) of Tamilnadu. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, **4**, 30-37. <https://doi.org/10.15272/ajbps.v4i40.654>
- [18] Sahlan, M., Dienayati, D., Hamdi, D., Zahra, S., Hermansyah, H. and Chulasiri, M. (2017) Encapsulation Process of Propolis Extract by Casein Micelle Improves Sun-screen Activity. *Makara Journal of Technology*, **21**, 1-6. <https://doi.org/10.7454/mst.v21i1.3072>
- [19] Petrov, P.D., Tsvetanov, C.B., Mokreva, P., Yoncheva, K., Konstantinov, S., Trushcheva, B., Popova, M. and Bankova, V. (2016) Novel Micellar Form of Poplar Propolis with High Cytotoxic Activity. *RSC Advances*, **6**, 30728-30731. <https://doi.org/10.1039/C6RA03577A>
- [20] Afrouzan, H., Amirinia, C., Mirhadi, S., Ebadollahi, A., Vaseji, N. and Tahmasbi, G. (2012) Evaluation of Antimicrobial Activity of Propolis and Nanopropolis against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. *African Journal of Microbiology Research*, **6**, 421-425. <https://doi.org/10.5897/AJMR11.1183>
- [21] Thadkala, K., Nanam, P.K., Rambabu, B., Sailu, C. and Aukunuru, J. (2014) Preparation and Characterization of Amorphous Ezetimibe Nanosuspensions Intended for Enhancement of Oral Bioavailability. *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, **4**, 131. <https://doi.org/10.4103/2230-973X.138344>
- [22] Boyse, E.A., Old, L.J. and Chouroulinkov, I. (1964) Cytotoxic Test for Determination of Mouse Antibody. *Methods in Medical Research*, **10**, 39-47.
- [23] Baisch, H., Gohde, W. and Lindn, W. (1975) Analysis of PCP-Data to Determine the Fraction of Cells in the Various Phases of Cell Cycle. *Radiation and Environmental Biophysics*, **12**, 31-39. <https://doi.org/10.1007/BF02339807>
- [24] Perrone, G., Hideshima, T., Ikeda, H., Okawa, Y., Calabrese, E., Gorgun, G., Santo, J., Cirstea, D., Raje, N., Chauhan, D., Baccarani, M., Cavo, M. and Anderson, K.C. (2009) Ascorbic Acid Inhibits Antitumor Activity of Bortezomib *in Vivo*. *Leukemia*, **23**, 1679-1686. <https://doi.org/10.1038/leu.2009.83>
- [25] Li, L., Li, W., Kim, Y.-H. and Lee, Y.W. (2013) *Chlorella vulgaris* Extract Ameliorates Carbon Tetrachloride-Induced Acute Hepatic Injury in Mice. *Experimental and Toxicologic Pathology*, **65**, 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.etp.2011.06.003>
- [26] Li, Y.J., Lin, J.L., Yang, C.W. and Yu, C.C. (2005) Acute Renal Failure Induced by a Brazilian Variety of Propolis. *American Journal of Kidney Diseases*, **46**, 125-129. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2005.08.028>
- [27] Newairy, A., Salama, A., Hussien, H. and Yousef, M. (2009) Propolis Alleviate Alu-

- minium-Induced Lipid Peroxidation and Biochemical Parameters in Male Rats. *Food and Chemical Toxicology*, **47**, 1093-1098. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.01.032>
- [28] Silveira, M., Teles, F. Berretta, A., Sanches, T., Rodrigues, C., Seguro, A. and Andrade, L. (2019) Effects of Brazilian Green Propolis on Proteinuria and Renal Function in Patients with Chronic Kidney Disease: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *BMC Nephrology*, **20**, 140. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1337-7>
- [29] Gaskill, C., Miller, L., Mattoon, J., Hoffmann, W., Burton, S., *et al.* (2005) Liver Histopathology and Liver Serum Alanine Aminotransferase and Alkaline phosphatase Activities in Epileptic Dogs Receiving Phenobarbital. *Veterinary Pathology*, **42**, 147-160. <https://doi.org/10.1354/vp.42-2-147>
- [30] Kanbur, M., Eraslan, G. and Silicib, S. (2008) Antioxidant Effect of Propolis against Exposure to Propetamphos in Rats. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **72**, 909-915. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2007.12.018>
- [31] Padmavathi, R., Senthilnathan, P., Chodon, D. and Sakthisekaran, D. (2006) Therapeutic Effect of Paclitaxel and Propolis on Lipid Peroxidation and Antioxidant System in 7,12-Dimethylbenz (a)anthracene-Induced Breast Cancer in Female Sprague Dawley Rats. *Life Sciences*, **24**, 2820-2825. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2005.11.005>
- [32] Alm-Eldeen, A.A., Basyony, M.A., Elfiky, N.K. and Ghalwash, M.M. (2017) Effect of the Egyptian Propolis on the Hepatic Antioxidant Defense and Pro-Apoptotic p53 and Anti-Apoptotic bcl2 Expressions in Aflatoxin B1 Treated Male Mice. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **87**, 247-255. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.12.084>
- [33] Takagi, Y., Choi, I., Yamashita, T., Nakamura, T., Suzuki, I., Hasegawa, T., Oshima, M. and Gu, Y. (2005) Immune Activation and Radioprotection by Propolis. *The American Journal of Chinese Medicine*, **33**, 231-240. <https://doi.org/10.1142/S0192415X05002886>
- [34] Rininger, J.A., Kickner, S., Chigurupati, P., McLean, A. and Franck, Z. (2000) Immunopharmacological Activity of Echinacea Preparations Following Simulated Digestion on Murine Macrophages and Human Peripheral Blood Mononuclear Cells. *Journal of Leukocyte Biology*, **68**, 503-510.
- [35] Suzuki, I., Hayashi, I., Takaki, T., Groveman, D.S. and Fujimiya, Y. (2002) Antitumor and Anticytopenic Effects of Aqueous Extracts of Propolis in Combination with Chemotherapeutic Agents. *Cancer Biotherapy and Radiopharmaceuticals*, **17**, 553-562. <https://doi.org/10.1089/108497802760804781>
- [36] Paganelli, R., Scala, E., Aiuti, F. and Fiorilli, M. (1998) B-Cell Help by Tc2 Cells. *Immunology Today*, **19**, 142. [https://doi.org/10.1016/S0167-5699\(98\)80013-3](https://doi.org/10.1016/S0167-5699(98)80013-3)

B. Μεταφραστικό Έργο

B.1. Μετάφρασμα

Η Κυτταροτοξική Δράση Νανοσωματιδίων Πρόπολης σε Ποντίκια-Φορείς Καρκινώματος Ασκήτη Erhlich

Jawharah A. Abdo¹, Fahd M. Alsharif^{2,3}, Nivin Salah¹, Om Ali Y. Elkhawaga^{1*}

¹Division of Biochemistry, Department of Chemistry, Faculty of Science, Mansoura University, Mansoura, Egypt ²Department of Pharmaceutics and Industrial Pharmacy, College of Pharmacy, Al-Azhar University, Assiut, Egypt ³Department of Pharmaceutical Sciences, College of Pharmacy, University of Kentucky, Lexington, USA
Email: *dr.omaliyousef@gmail.com

Σύνοψη

Υπόβαθρο και στόχος Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες, η αντικαρκινική δράση της πρόπολης είναι αποδεδειγμένη. Ωστόσο, η χρήση της είναι περιορισμένη, λόγω της ανεπαρκούς βιοδιαθεσιμότητάς της. Η παρούσα έρευνα έχει ως κύριο στόχο την αύξηση της βιοδιαθεσιμότητας της πρόπολης, με τη χρήση μίας σύστασης νανοεναιωρήματος. Η κυτταροτοξική δράση του νανοεναιωρήματος πρόπολης (PRO-NS) στο καρκίνωμα ασκήτη Ehrlich (EAC) σε θηλυκά ελβετικά αλφικά ποντίκια μελετήθηκε, σε σύγκριση με την δράση της ελεύθερης πρόπολης.

Υλικά και μέθοδοι Έγινε σύνθεση ενός νανοεναιωρήματος πρόπολης, εφαρμόζοντας τεχνική νανοκαθίζησης διαλύτη-αντιδιαλύτη. Το παρασκευασμένο PRO-NS χαρακτηρίστηκε ως προς το μέσο μέγεθος σωματιδίων, το δείκτη πολυδιασποράς (PDI) και το δυναμικό ζήτα. Επιπλέον, η μορφολογία των σωματιδίων του νανοεναιωρήματος μελετήθηκε με τη μέθοδο ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM). Η κυτταροτοξικότητα του PRO-NS εξετάστηκε σε ποντίκια-φορείς EAC. Η αντικαρκινική

δραστηριότητα του PRO-NS αξιολογήθηκε, έπειτα από μελέτη της έκτασης του όγκου, του χρόνου ζωής, του αριθμού βιώσιμων και μη βιώσιμων κυττάρων, των βιοχημικών εκτιμήσεων και του πολλαπλασιασμού των κυττάρων EAC.

Αποτελέσματα Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν πως τα νανοσωματίδια πρόπολης ήταν σχετικά σφαιρικού σχήματος με αδρή επιφάνεια. Τα ποντίκια-φορείς όγκου, που υποβλήθηκαν σε αγωγή με PRO-NS, σημείωσαν αυξημένη διάρκεια ζωής και περιορισμένη ανάπτυξη του όγκου και πολλαπλασιασμού των κυττάρων EAC, συγκριτικά με την ελεύθερη πρόπολη ($p < 0,01$). Επιπρόσθετα, το PRO-NS ενίσχυσε τη δραστηριότητα της ασπαρτικής αμινοτρανσφεράσης (AST) του ορού και της αμινοτρανσφεράσης της αλανίνης (ALT) του ορού, της ανοσοσφαιρίνης M (IgM), καθώς και τα επίπεδα κρεατινίνης και ουρίας, έπειτα από την εμφύτευση κυττάρων EAC. Βελτίωσε, επιπλέον, την δραστηριότητα της υπεροξειδικής δισμουτάσης (SOD) και την περιεκτικότητα γλουταθειόνης (GSH) στο ήπαρ και στα κύτταρα EAC. Επιπλέον, το PRO-NS ανέστειλε το σχηματισμό προϊόντων λιπιδικής υπεροξειδωσης (μηλονική διαλδεϋδη-MDA) και της ολικής ανοσοσφαιρίνης G (IgG) σε ποντίκια-φορείς EAC.

Επίλογος Τα αποτελέσματά μας υποδεικνύουν πως το PRO-NS έχει ισχυρή ανασταλτική δράση κατά της ανάπτυξης όγκων, σε σύγκριση με την ελεύθερη πρόπολη. Ο αντικαρκινικός μηχανισμός ενδέχεται να μεσολαβεί αποτρέποντας την οξειδωτική βλάβη και την ανοσοδιέγερση, που συνεπάγονται την απόπτωση.

Λέξεις - Κλειδιά

Πρόπολη, Νανοεναιώρημα, Καρκινικά Κύτταρα Ασκήτη Ehrlich, Κυτταροτοξικότητα, Ανοσοδιέγερση, Κυτταρικός Κύκλος

1. Εισαγωγή

Ο καρκίνος αποτελεί την πιο απειλητική ασθένεια για τη ζωή. Σήμερα, ο καρκίνος έχει εξελιχθεί σε μία κοινή ασθένεια, λόγω των συντριπτικών αλλαγών στον τρόπο ζωής των ανθρώπων και κατατάσσεται ως η δεύτερη κύρια αιτία θνησιμότητας στον κόσμο. Η χημειοθεραπεία και η ραδιοθεραπεία ενέχουν πολλές ανεπιθύμητες παρενέργειες εις βάρος των υγιών κυττάρων, ενώ τα καρκινικά κύτταρα συχνά εμφανίζουν ανθεκτικότητα στα φάρμακα [1]. Υψηλές συγκεντρώσεις δραστικών μορφών οξυγόνου (ROS) ενδέχεται να προκαλούν οξειδωτική βλάβη στην κυτταρική δομή, συμπεριλαμβανομένων των λιπιδίων και των μεμβρανών, των πρωτεϊνών και των νουκλεϊνικών οξέων. Η εν λόγω βλάβη, συχνά αναφερόμενη ως οξειδωτικό στρες, οδηγεί τελικά σε χρόνιες παθήσεις, μεταξύ των οποίων είναι η αθηροσκλήρωση, ο καρκίνος, ο διαβήτης και άλλες εκφυλιστικές ασθένειες στον άνθρωπο [2]. Έχει ανακαλυφθεί στο παρελθόν πως οι δραστικές μορφές οξυγόνου συμμετέχουν στην πυροδότηση και ανάπτυξη του καρκίνου, ενώ ασθενείς με νεόπλασμα έχουν επιδείξει αυξημένη συγκέντρωση μηλονικής διαλδεΐδης (MDA) [3].

Επίσης, πολλές μελέτες έχουν υποδείξει πως οι αντιοξειδωτικές ουσίες αναστέλλουν την βλάβη από ελεύθερες ρίζες, συνιστώντας πως μία αγωγή με συνδυασμό αντιοξειδωτικών δύναται να λειτουργήσει ως συμπληρωματική, αποτρεπτική θεραπεία κατά του καρκίνου [4]. Οι ήδη

υπάρχουσες θεραπείες κατά του καρκίνου, που συμπεριλαμβάνουν χημειοθεραπευτικά φάρμακα, ακτινοβολίες, χειρουργεία, εξυπηρετούν τον σκοπό τους έως κάποιο βαθμό, αλλά οι παρενέργειες που ενέχουν δεν υπηρετούν την έννοια της στοχευμένης θεραπείας σε ασθένεια [5].

Η πρόπολη (PRO) αποτελεί προϊόν της μελιφόρου μέλισσας και έχει περίπλοκη χημική σύσταση. Έχει προσελκύσει αρκετό ενδιαφέρον τα τελευταία έτη, καθώς αποτελεί μία χρήσιμη ουσία που εφαρμόζεται στην Ιατρική, λόγω των πολλών βιολογικών και φαρμακολογικών ιδιοτήτων της[6], όπως είναι οι αντιμικροβιακές [7], οι αντιοξειδωτικές [8], οι αντιφλεγμονώδεις [9], οι αντικαρκινικές [10] και οι ανοσοδιεγερτικές [11]. Η αντιοξειδωτική δραστηριότητα της πρόπολης, ενδεχομένως, αποδίδεται στην υψηλή περιεκτικότητά της σε πολυφαινολικά σύνθετα, όπως τα φλαβονοειδή, οι ταννίνες και τα τερπενοειδή, τα οποία αδρανοποιούν τις ελεύθερες ρίζες [12]. Ωστόσο, η χρήση της πρόπολης είναι αυστηρά περιορισμένη, λόγω της ανεπαρκούς βιοδιαθεσιμότητάς της [13].

Μέχρι τώρα, η πρόπολη εμφανίζει χαμηλή βιοδιαθεσιμότητα, η οποία, με τη σειρά της, δεν επιτρέπει την αξιοποίηση των θεραπευτικών δράσεων της. Το 1987, σε κλινική μελέτη από τους Hausen *et al.*, πραγματοποιήθηκε μελέτη της πρόπολης στη δόση των 3.600 mg/ ημέρα. Εντούτοις, οι συγκεντρώσεις των μεταβολιτών της στο αίμα, όπως υπέδειξε και η μέθοδος υγροχρωματογραφίας υψηλής απόδοσης (HPLC), ήταν σε νανογραμμομοριακό επίπεδο [14] [15].

Για το λόγο αυτό, διάφορες προσεγγίσεις έχουν προταθεί για την βελτίωση της βιοδιαθεσιμότητας του φαρμάκου.

Η Νανοβιοτεχνολογία είναι ένας υποσχόμενος τομέας των νανοεπιστημών, ο οποίος διευρύνει τους ορίζοντες των νανοσυστημάτων, σε ποικίλες εφαρμογές στους τομείς της Βιοτεχνολογίας και της Νανοϊατρικής. Τα νανοσωματίδια εμφανίζουν σαφείς φυσικές και χημικές ιδιότητες, συγκριτικά με τα ογκώδη αντίστοιχα σωματίδια τους, λόγω του μικρού μεγέθους τους και του μεγάλου εμβαδού επιφανείας τους, πέραν από την υψηλή βιοδιαθεσιμότητα και τις βιοαποικοδομητικές ιδιότητές τους [16]. Επίσης, η στοχευμένη κατανομή του φαρμάκου, που κατέστη δυνατή από τα νανοσωματίδια, φάνηκε να είναι αποτελεσματική για τη θεραπεία του καρκίνου, καθώς τα νανοσωματίδια μπορούν να διαπεράσουν μερικούς από τους βιολογικούς φραγμούς και να επιτύχουν θεραπευτική συγκέντρωση σε όγκους, ακόμη και με χορήγηση του φαρμάκου σε μικρότερη δόση, προστατεύοντας τους περιβάλλοντες ιστούς από τοξικές επιδράσεις [17].

Η νανοπρόπολη είναι ένα φυσικό νανοϋλικό, αλλά και ισχυρό αντιοξειδωτικό, [19] που μπορεί να αποβεί χρήσιμο στην ιατρική [18]. Έχει αναφερθεί πως η πρόπολη σε νανομορφή είναι πιο αποδοτική από την πρόπολη, όσον αφορά την αντιβακτηριακή και αντιμυκητιασική δραστηριότητά της [20].

Κατά συνέπεια, ο κύριος στόχος της παρούσας μελέτης είναι η βελτίωση της βιοδιαθεσιμότητας πρόπολης για χορήγηση από στόματος σε μορφή νανοεναιώρηματος. Το παρασκευασμένο νανοεναιώρημα θα χαρακτηριστεί ως προς το μέγεθος σωματιδίων, την κατανομή μεγέθους τους και το σχήμα τους. Επιπροσθέτως, θα ερευνηθούν οι αντικαρκινικές και οι αντιοξειδωτικές δραστηριότητες, οι ανοσολογικές αλλαγές, αλλά και ο κυτταρικός κύκλος σε ποντίκια-φορείς καρκινώματος ασκίτη Ehrlich, στα οποία χορηγήθηκε ελεύθερη αιγυπτιακή πρόπολη και νανοπρόπολη.

2. Υλικά και Μέθοδοι

2.1. Χημικά Προϊόντα

Η προμήθεια της πρόπολης έγινε από μελισσοκόμο αιγυπτιακών μελιφόρων μελισσών. Η αγορά της λεκιθίνης έγινε από τη Sigma Aldrich, St. Louis, Μισσούρι, Η.Π.Α. Η προμήθεια του διμεθυλοσουλφοξειδίου (DMSO) έγινε από την Al-Nasr Chemicals Co., Κάιρο, Αίγυπτος. Όλα τα υπόλοιπα χημικά προϊόντα και αντιδραστήρια, που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη, ήταν αναλυτικής ποιότητας και αγοράσθηκαν από τη Sigma Chemical Co. (St. Louis, Μισσούρι, Η.Π.Α.).

2.2. Μέθοδοι

2.2.1. Παρασκευή του Νανοεναιωρήματος Πρόπολης (PRO-NS)

Η σύνθεση του νανοεναιωρήματος πρόπολης (PRO-NS) παρασκευάστηκε με νανοκαθίζηση διαλύτη-αντιδιαλύτη, σύμφωνα με τις μεθόδους των Thadkala *et al.* [21].

Συνοπτικά, το διμεθυλοσουλφοξείδιο (DMSO) και η αιθανόλη χρησιμοποιήθηκαν ως διαλύτες, ενώ η λεκιθίνη ως επιφανειοδραστική ουσία σταθεροποίησης του συντιθέμενου νανοεναιωρήματος πρόπολης. Το απαιτούμενο ποσό πρόπολης (6,25 g σε 25 mL εκδόχου) ζυγίστηκε και διαχωρίστηκε με ακρίβεια σε δύο μερίδες. Το μισό ποσό πρόπολης διαλύθηκε σε διμεθυλοσουλφοξείδιο (5% ο/ο του ολικού εκδόχου) και το άλλο μισό διαλύθηκε σε 2 mL αιθανόλης. Και οι δύο διαλύτες χρησιμοποιήθηκαν στους 40°C υπό υπερήχηση. Η λεκιθίνη (1% β/ο) διαλύθηκε σε απεσταγμένο νερό, σε ποτήρι ζέσεως 50 mL. Το νερό χρησιμοποιήθηκε ως αντιδιαλύτης. Έπειτα, τα διαλύματα πρόπολης προστέθηκαν στάγδην στο διάλυμα αντιδιαλύτη (νερό και λεκιθίνη) με συνεχή ανάδευση, χρησιμοποιώντας μαγνητικό αναδευτήρα. Το προϊόν

διατηρήθηκε υπό ανάδευση για τουλάχιστον δύο ώρες, ώστε να εξατμισθεί πλήρως η αιθανόλη. Ο όγκος συμπληρώθηκε στα 25 mL με απεσταγμένο νερό και το παρασκευασμένο νανοεναιώρημα υπερχηρήθηκε για 20-30 λεπτά.

2.2.2. Χαρακτηρισμός του PRO-NS

Το μέσο μέγεθος του PRO-NS καθορίστηκε από σκέδαση φωτός με τη χρήση Zetasizer-Nano-ZSP (Malvern, Ηνωμένο Βασίλειο). Επιπρόσθετα, το σχήμα του λυοφιλιωμένου νανοεναιωρήματος μελετήθηκε με ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM)-(ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης JOEL-JSM-5400 LV, Ιαπωνία).

2.2.3. Κύτταρα καρκινώματος Ασκήτη Ehrlich

Η προμήθεια των κυττάρων καρκινώματος ασκήτη Ehrlich (EAC) έγινε, αρχικά, από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου (National Cancer Institute, Κάιρο, Αίγυπτος) και διατηρήθηκαν σε μορφή ασκήτη σε θηλυκά ελβετικά αλφικά ποντίκια, με τμηματικό ενδοπεριτοναϊκό εμβολιασμό 7 ή 8 μεσοδιαστημάτων στο εργαστήριό μας.

2.2.4. Πειραματικός Σχεδιασμός

Η διεξαγωγή όλων των πειραμάτων έγινε σε ενήλικα θηλυκά ελβετικά αλφικά ποντίκια, με μέσο σωματικό βάρος 25 g, αγορασμένα από το χώρο στέγασης ζώων του Εθνικού Ινστιτούτου Καρκίνου, Πανεπιστήμιο του Καΐρου, Αίγυπτος. Τα ποντίκια στεγάσθηκαν σε κλωβό με ατσάλινο πλέγμα, ενώ υποβλήθηκαν σε εμπορική τυποποιημένη διαίτα, λαμβάνοντας νερό βρύσης κατά βούληση.

Ένα σύνολο 60 ελβετικών αλφικών ποντικίων χωρίστηκε σε 6 ομάδες των 10 ποντικών σε καθεμία, σύμφωνα με το ακόλουθο σχέδιο: ομάδα 1: ελεγχόμενη ομάδα ποντικίων (χωρίς αγωγή) ομάδα 2: ποντίκια που υποβλήθηκαν σε αγωγή με εκχύλισμα

πρόπολης (4 mg/kg εν συνεχεία) καθημερινά, μέσω ενδογαστρικού σωλήνα για 9 ημέρες, ομάδα 3: ποντίκια που υποβλήθηκαν σε αγωγή με εκχύλισμα PRO-NS (4mg/kg εν συνεχεία) καθημερινά, μέσω ενδογαστρικού σωλήνα για 9 ημέρες, ομάδα 4: ποντίκια εμβολιασμένα ενδοπεριτοναϊκά με 1×10^6 καρκινικά κύτταρα EAC, ομάδα 5: ποντίκια που υποβλήθηκαν σε αγωγή με 4 mg/kg εκχύλισμα πρόπολης, έπειτα από 24 ώρες από την εμφύτευση των 1×10^6 καρκινικών κυττάρων EAC, ομάδα 6: ποντίκια που υποβλήθηκαν σε αγωγή με 4 mg/kg PRO-NS. Έπειτα από δύο ημέρες από την τελευταία αγωγή, τα ζώα θανατώθηκαν με καρατόμηση. Αμέσως μετά τη θανάτωση των ζώων, πραγματοποιήθηκε λήψη του ασκитικού υγρού, του αίματος και του ήπατος. Δόθηκε διάστημα 10-15 λεπτών, ώστε να πήξουν τα δείγματα αίματος, έπειτα έγινε φυγοκέντρηση και ο ορός διαχωρίστηκε και διατηρήθηκε στους -70°C . Ένα μέρος από κάθε ήπαρ, ζυγισμένο με ακρίβεια, ομογενοποιήθηκε σε παγωμένο 0,9% αλατούχο διάλυμα, με τη χρήση ύπερου Teflon, συνδεδεμένο σε ομογενοποιητική μηχανή. Έγινε προσαρμογή των ομογενοποιημάτων σε συγκέντρωση 5% (β/ο) και φυγοκέντρηση στα 5000 rpm για 30 λεπτά στους 4°C , ώστε να αφαιρεθούν τα κυτταρικά θραύσματα και οι πυρήνες. Το συντιθέμενο υπερκείμενο ομογενοποίημα χρησιμοποιήθηκε για βιοχημική ανάλυση.

2.2.5. Καθορισμός της Βιωσιμότητας και του Όγκου των Κυττάρων EAC

Η βιωσιμότητα των εν ζωή κυττάρων EAC εξετάστηκε με την τεχνική αποκλεισμού με κυανό του τρυπανίου (Trypan-Blue) και ελέγχθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο των Boyse *et al.* [22]. Ο όγκος των συλλεγμένων κυττάρων EAC εκτιμήθηκε αμέσως μετά την συλλογή τους από τους ποντικούς, κατά διαστήματα.

2.2.6. Καθορισμός του Χρόνου Επιβίωσης

Έγινε εμφύτευση καρκινικών κυττάρων EAC σε τρεις ομάδες ποντικών ($n = 12$ ανά ομάδα). Η μία από τις ομάδες υποβλήθηκε καθημερινά σε αγωγή με εκχύλισμα πρόπολης και η τρίτη ομάδα υποβλήθηκε καθημερινά σε αγωγή με PRO-NS (4 mg/kg εν συνεχεία) μέσω ενδογαστρικού σωλήνα για 9 ημέρες.

2.2.7. Αξιολογική Ανάλυση Ενζύμων

Η λήψη δειγμάτων ορού πραγματοποιήθηκε έπειτα από φυγοκέντρηση στα 3000 rpm για 20 λεπτά, ενώ η αποθήκευσή τους στους -20°C , για βιοχημική ανάλυση. Η κρεατινίνη, η ουρία, η ασπαρτική αμινοτρασφεράση (AST), η αμινοτρανσφεράση της αλανίνης (ALT) και οι ολικές πρωτεΐνες στον ορό εκτιμήθηκαν με τη χρήση εμπορικών κιτ (Biodiagnostic Company for Laboratory Services, Γκίζα, Αίγυπτος), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Επίσης, έγινε εκτίμηση των ανωτέρω, έπειτα από τη συλλογή των κυττάρων EAC από την φυγοκέντρηση των ασκτικών υγρών (δηλαδή στα 1000 - 2000 rpm για 10 λεπτά στους 4°C). Το κυτταρικό ίζημα και το ήπαρ ομογενοποιήθηκαν σε κρύο ρυθμιστικό διάλυμα και στα επίπεδα γλουταθειόνης (GSH, μη ενζυματικό αντιοξειδωτικό). Οι δραστικές προς το θειοβαρβιτουρικό οξύ ουσίες (TBARS), ένας δείκτης λιπιδικής υπεροξειδωσης, και η υπεροξειδική δισμουτάση (SOD, αντιοξειδωτικό ένζυμο) μετρήθηκαν με τη χρήση κιτ προσδιορισμού (Biodiagnostic Company for Laboratory Services, Γκίζα, Αίγυπτος), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

2.2.8. Μέτρηση Ολικής Ανοσοσφαιρίνης G και Ανοσοσφαιρίνης M

Η ολική ανοσοσφαιρίνη G και ανοσοσφαιρίνη M ορού

μετρήθηκαν με ενζυμική ανοσοπροσροφητική ανάλυση (ELISA), με ELISA κιτ ποσοτικοποίησης IgG και IgM για ποντίκι, αντίστοιχα (Bethyl Laboratories Inc., Μοντγκόμερι, Τέξας).

2.2.9. Κυτταρομετρία ροής

Εναιώρημα μεμονωμένων κυττάρων παράχθηκε από φρέσκα δείγματα βιοψίας με θρεπτικό μέσο RPMI-1640. Η διαπερατότητα των κυττάρων ενισχύθηκε με Triton X-100, ακολουθούμενη από χρώση με χρήση ιωδιούχου προπιδίου, ως φθορίζουσα χρωστική για χρώση του DNA. Η ανάλυση κυτταρομετρίας ροής πραγματοποιήθηκε με κυτταρόμετρο ροής FACS Calibur, Becton Dickinson, Χαϊδελβέργη, Γερμανία. Η διέγερση του φθορισμού προέκυψε στα 488 nm (15 mw laser ιόντων αργού με ψύξη αέρα) και βελτιστοποιήθηκε για απλή ανίχνευση γραμμικού φθορισμού με τη χρήση μικροσφαιρών επισημασμένων με φθοριόχρωμα (DNA Checked Beads, Coulter Corp.). Η ανάλυση δεδομένων πραγματοποιήθηκε με λογισμικό ανάλυσης DNA χρησιμοποιώντας γραμμική S-fit μέθοδο για την κινητική ανάλυση του κυτταρικού κύκλου. Η ερμηνεία των ιστογραμμάτων DNA πραγματοποιήθηκε με χρήση λογισμικού CytoLogic Software (Coulter Corp.)[23].

2.2.10. Στατιστική Ανάλυση

Όλα τα δεδομένα εκφράστηκαν με μέση τυπική απόκλιση ($\pm$ SD). Μία μονόδρομη ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) ακολουθούμενη από ένα τεστ Tukey's, χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των διαφορών μεταξύ όλων των ομάδων, με τη χρήση λογισμικού GraphPad Prism Software 5 (LaJolla, Καλιφόρνια, Η.Π.Α.). Στατιστικά, οι P-τιμές λήφθηκαν υπόψιν σε επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,05$.

3. Αποτελέσματα

3.1. Χαρακτηρισμός του Νανοεναιωρήματος Πρόπολης (PRO-NS)

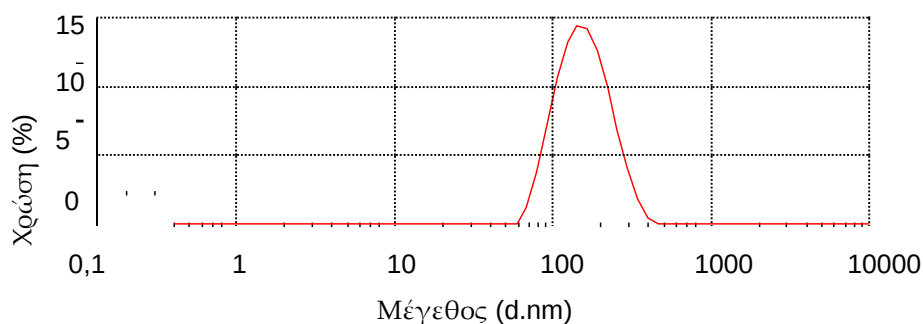
3.1.1. Μέγεθος Σωματιδίων, Κατανομή Μεγέθους (Δείκτης

Πολυδιασποράς, PDI) και Δυναμικό Ζήτα

Οι τιμές του μεγέθους σωματιδίων, του δείκτη πολυδιασποράς και του δυναμικού ζήτα του PRO-NS παρουσιάζονται στον **Πίνακα 1** και **Εικόνα 1**. Όπως είναι εμφανές, η σύσταση του PRO-NS εμφάνισε μέσο μέγεθος σωματιδίων $185,27 \pm 26,44$ nm με στενή κατανομή μεγέθους, όπως υπέδειξε η χαμηλή τιμή του δείκτη πολυδιασποράς. Επιπλέον, το PRO-NS έχει τιμή δυναμικού ζήτα στα $-37,97 \pm 1,30$ mV.

Πίνακας 1. Χαρακτηρισμός της σύστασης του νανοεναιωρήματος πρόπολης.

Μέγεθος (nm)	PDI	Δυναμικό ζήτα (mV)
$185,27 \pm 26,44$	$0,215 \pm 0,042$	$-37,97 \pm 1,30$



Εικόνα 1. Κατανομή μεγέθους σύμφωνα με τη χρώση του PRO-NS.

3.1.2. Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM)

Η μορφολογία του PRO-NS με SEM απεικονίζεται στην **Εικόνα 2**. Οι εικόνες SEM υπέδειξαν πως το στοχευμένο νανοεναιώρημα είχε σχεδόν σφαιρική δομή. Επιπλέον, δεν παρατηρήθηκε συσσώρευση σωματιδίων κατά τη διάρκεια της παρατήρησης

των δειγμάτων με μικροσκόπιο.

Τα αποτελέσματα δόθηκαν με μέση τυπική απόκλιση ($\pm$ SD) ($n = 3$).

SD: τυπική απόκλιση, PDI: δείκτης πολυδιασποράς

3.2. Αντικαρκινική Δραστηριότητα της Πρόπολης και του PRO-NS

Η **Εικόνα 3** δείχνει την επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS στο ποσοστό επιβίωσης των ποντικών-φορείς EAC. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν πως ο χρόνος επιβίωσης αυξήθηκε από τις 14 ημέρες σε ποντίκια-φορείς όγκου που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή, στις 50 και 41 ημέρες σε ποντίκια-φορείς όγκου που υποβλήθηκαν σε αγωγή με PRO-NS και ελεύθερη πρόπολη αντίστοιχα. Ωστόσο, ταυτόχρονα, ο όγκος και η βιωσιμότητα των κυττάρων EAC μειώθηκαν σε επίπεδο σημαντικότητας ($p < 0.001$) σε ποντίκια-φορείς EAC που έλαβαν πρόπολη ή PRO-NS αντίστοιχα (**Εικόνα 4** και **Εικόνα 5**). Επίσης, τα παρόντα αποτελέσματα κατέδειξαν πως η αγωγή σε ποντίκια-φορείς EAC με πρόπολη ή PRO-NS οδηγεί σε σημαντική μείωση της δραστηριότητας της αμινοτρανσφεράσης της αλανίνης του ορού και της ασπαρτικής αμινοτρανσφεράσης ορού και των επιπέδων κρεατινίνης, ουρίας και μηλονικής διαλδεΰδης (**Πίνακας 2**), συγκριτικά με αυτά των ποντικών-φορείς EAC που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή. Μία σημαντική αύξηση των επιπέδων της γλουταθειόνης και της υπεροξειδικής δισμουτάσης στο ήπαρ και τον ασκίτη παρατηρήθηκε σε ποντίκια-φορείς EAC που υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη ή PRO-NS αντίστοιχα, σε σύγκριση με τα ποντίκια που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή (**Πίνακας 3** και **Πίνακας 4**). Η δράση των από στόματος χορήγησης πρόπολης και PRO-NS στα ηπατικά και ασκίτικα επίπεδα της μηλονικής διαλδεΰδης παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3** και **Πίνακα 4**. Σημαντική είναι η μείωση στα επίπεδα τους σε ποντίκια-φορείς EAC που

υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη και PRO-NS. Από την άλλη πλευρά, παρατηρείται μία πολύ σημαντική μείωση στην περιεκτικότητα ανοσοσφαιρίνης M του ορού, έπειτα από μεταμόσχευση κυττάρων EAC ($21,67 \pm 0,88$) σε σύγκριση με τις ελεγχόμενες ομάδες ($62,67 \pm 2,006$). Η χορήγηση της πρόπολης ή του PRO-NS σε ποντίκια-φορείς EAC αναστέλλει τη μείωση του ανοσοσφαιρίνης M του ορού που παρατηρήθηκε σε ποντίκια-φορείς όγκου που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα ($31,33 \pm 0,88$) και ($34,33 \pm 1,202$) αντίστοιχα. Η μεταμόσχευση κυττάρων EAC προκάλεσε υψηλής σημασίας αύξηση (53%) στην ολική ανοσοσφαιρίνη M του ορού, όσον αφορά τα ποντίκια-φορείς όγκου που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή. Η αγωγή των ποντικών-φορείς EAC με πρόπολη ή PRO-NS προκάλεσε μείωση στην ολική ανοσοσφαιρίνη G του ορού κατά 28% και 31% αντίστοιχα, συγκρινόμενα με την περιεκτικότητα ολικής ανοσοσφαιρίνης G του ορού σε ποντίκια-φορείς όγκου που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή (**Εικόνα 6**, **Εικόνα 7**). Στην **Εικόνα 8** απεικονίζονται τα μέτρα πολλαπλασιασμού των κυττάρων EAC με κυτταρόμετρο ροής, με σκοπό την ανάλυση του κυτταρικού κύκλου. Είναι εμφανές πως τα κύτταρα EAC των ποντικών που υποβλήθηκαν σε αγωγή με PRO-NS (**Εικόνα 8(γ)**) ή με ελεύθερη πρόπολη (**Εικόνα 7(β)**) παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερη φάση G0/G1% και χαμηλότερες φάσεις S % και G2/M %, σε σύγκριση με τα αποτελέσματα των ποντικών που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή. Επιπλέον, η το υψηλό ποσοστό ανευπλοειδίας στην πρώιμη G1 φάση παρατηρείται στο ιστόγραμμα των ποντικών που υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη και PRO-NS, και η παρατηρούμενη κορυφή σχετίζεται τόσο με την αποδόμηση του DNA, όσο και τις τυπικές μορφολογικές αλλαγές της απόπτωσης.

Πίνακας 2. Επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS στα επίπεδα της ασπαρτικής αμινοτρανσφεράσης ορού (AST), της αμινοτρανσφεράσης ορού της αλανίνης (ALT), της ουρίας και της κρεατινίνης.

Παράμετροι Ομάδες	ALT (U/L)	AST (U/L)	Ουρία (mg/dl)	Κρεατινίνη (mg/dl)
Φυσιολογικά ποντίκια αγωγή με αλατούχο διάλυμα	53 ± 5,292	50,00 ± 2,082	46,2 ± 3,126	0,87 ± 0,04410
Φυσιολογικά ποντίκια αγωγή με PRO-NS	50,33 ± 3,283 ^{NS}	49,50 ± 1,708 ^{NS}	49,00 ± 2,483 ^{NS}	0,845 ± 0,021 ^{NS}
Φυσιολογικά ποντίκια αγωγή με πρόπολη	49,00 ± 4,301	50,75 ± 3,772 ^{NS}	47,75 ± 3,172 ^{NS}	0,850 ± 0,0208 ^{NS}
Ποντικοί-φορείς EAC	130,3 ± 9,223 ^{****}	132,5 ± 13,77 ^{***}	76,25 ± 4,270 ^{***}	1,35 ± 0,0645 ^{***}
Αγωγή PRO-NS Ποντικοί-φορείς EAC	85,00 ± 6,455 ⁺⁺⁺	67,25 ± 3,301 ⁺⁺⁺	45,75 ± 5,865 ⁺⁺⁺	0,912 ± 0,0427 ⁺⁺⁺
Αγωγή με πρόπολη Ποντικοί-φορείς EAC	91,00 ± 5,788 ⁺⁺	81,00 ± 3,536 ⁺⁺	49,57 ± 4,589 ⁺⁺	0,985 ± 0,0473 ⁺⁺

Τα αποτελέσματα εκφράζονται με μέση τυπική απόκλιση ($\pm$ SD). Ο μέσος όρος είναι στη μέση τιμή 6. ***Επίπεδο σημαντικότητας ($P < 0,001$) συγκρινόμενο με τους φυσιολογικούς ποντικούς που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα. ++, +++ Επίπεδο σημαντικότητας ($P < 0,01$, $0,001$ αντίστοιχα) συγκρινόμενο με τους ποντικούς-φορείς όγκου, που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα. NS: αμελητέο, σε σύγκριση με τους φυσιολογικούς ποντικούς που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα.

Πίνακας 3. Επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS στην υπεροξειδική δισμουτάση (SOD), τη μαλονδιαλδεϋδη (MDA) και τη γλουταθειόνη (GSH) του ήπατος στις διαφορετικές ομάδες ποντικών

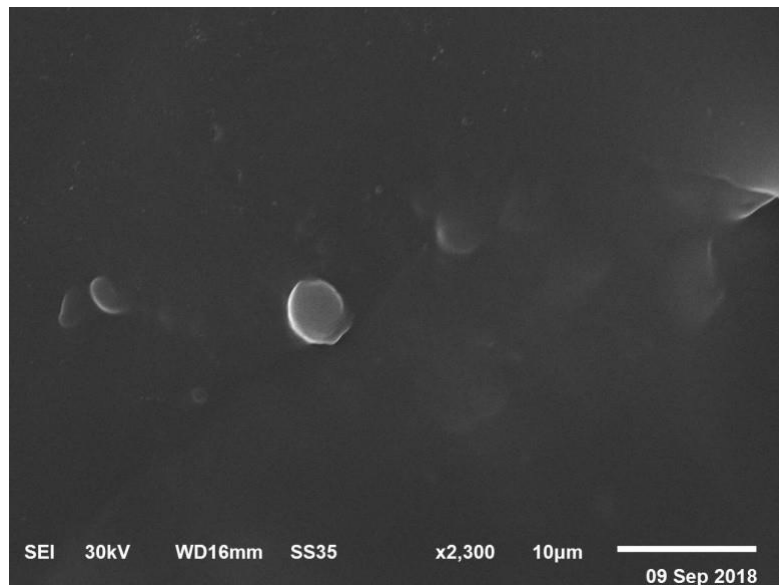
Παράμετροι Ομάδες	SOD (U/gm)	GSH (mg/g)	MDA (nmol/g)
Φυσιολογικά ποντίκια αγωγή με αλατούχο	53,00 ± 2,799	39,25 ± 4,603	49,25 ± 4,498
Φυσιολογικά ποντίκια αγωγή με PRO-NS	52,50 ± 3,379NS	37,75 ± 5,403	52,25 ± 3,400
Φυσιολογικά ποντίκια αγωγή με πρόπολη	52,25 ± 3,425NS	35,00 ± 5,583	48,25 ± 6,460
Ποντίκια-φορείς EAC	13,43 ± 1,400***	14,42 ± 1,328***	122,5 ± 11,24***
Αγωγή με PRO-NS Ποντίκια-φορείς EAC	34,50 ± 3,663+++	36,18 ± 3,395+++	73,00 ± 4,916+++
Αγωγή με πρόπολη Ποντίκια-φορείς EAC	31,75 ± 1,548++	31,25 ± 2,562+	87,25 ± 3,425++

Τα αποτελέσματα εκφράζονται με μέση τυπική απόκλιση ($\pm$ SD) . Ο μέσος όρος είναι στη μέση τιμή 6. ***Επίπεδο σημαντικότητας ($P < 0,001$) συγκρινόμενο με τους φυσιολογικούς ποντικούς που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα. ++, +++ Επίπεδο σημαντικότητας ($P < 0,01$, $0,001$ αντίστοιχα) συγκρινόμενο με τους ποντικούς-φορείς όγκου που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα. NS: αμελητέο, σε σύγκριση με τους φυσιολογικούς ποντικούς που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα.

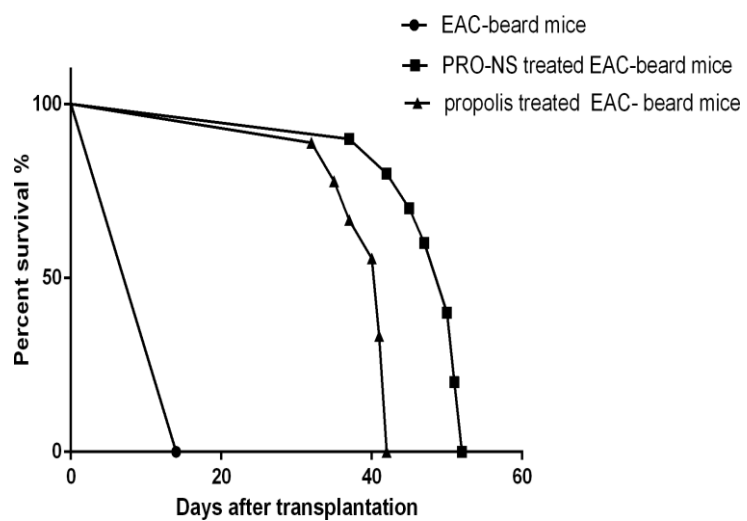
Πίνακας 4. Επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS στην υπεροξειδική δισμουτάση (SOD), τη μηλονική διαλδεϋδη (MDA) και η γλουταθειόνη (GSH) των καρκινικών κυττάρων ασκίτη Ehrlich.

Παράμετροι Ομάδες	MDA (nmol/mg πρωτεΐνης)	GSH (nmol/mg πρωτεΐνης)	SOD (nmol/mg πρωτεΐνης)
Ποντίκια-φορείς EAC	52,25 ± 1,931	8,925 ± 0,9673	4,100 ± 1,082
Ποντίκια-φορείς αγωγή με PRO-NS	28,65 ± 3,943++	13,68 ± 0,6824+	10,05 ± 0,8995+
Ποντίκια-φορείς EAC αγωγή με πρόπολη	20,43 ± 1,440+++	16,23 ± 1,598++	12,43 ± 1,840++

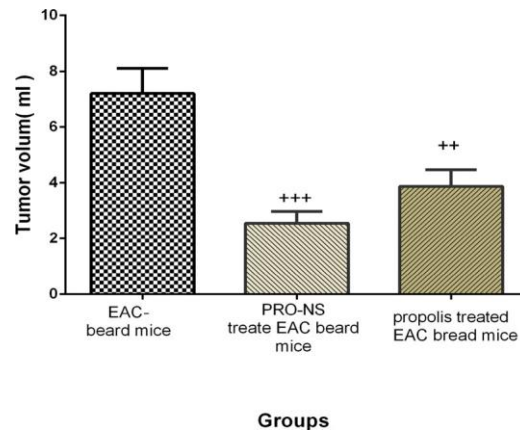
Τα αποτελέσματα εκφράζονται με μέση τυπική απόκλιση ($\pm$ SD). Ο μέσος όρος είναι στη μέση τιμή 6. +, ++, +++: Επίπεδο σημαντικότητας ($P < 0,05$, $P < 0,01$, $P < 0,001$) συγκρινόμενο με τους ποντικούς-φορείς όγκου, που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα.



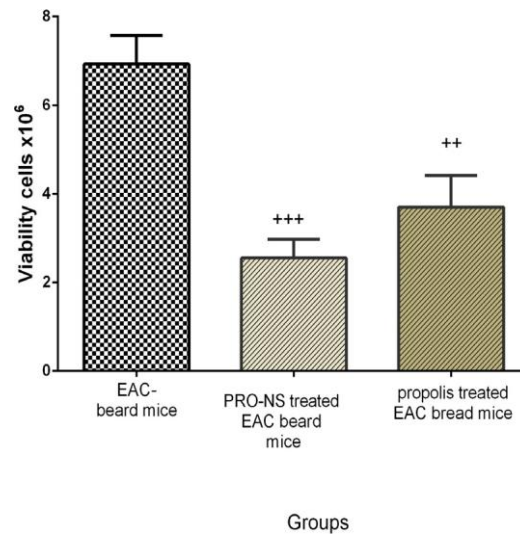
Εικόνα 2. Μικρογραφία SEM του νανοεναιωρήματος πρόπολης



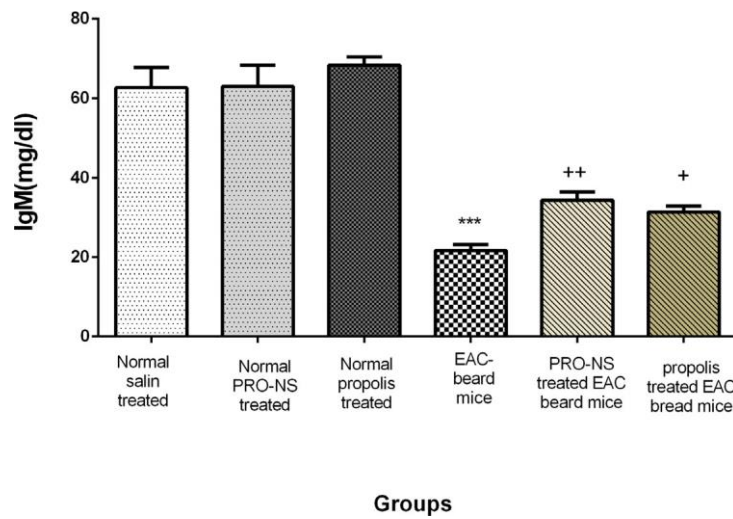
Εικόνα 3. Επιβίωση (%) των ελβετικών αλφικών ποντικών, ανά τις ημέρες που ακολούθησαν, έπειτα από την ενδοπεριτοναϊκή εμφύτευση των καρκινικών κυττάρων ασκίτη Ehrlich. Τα ποντίκια έλαβαν ενδοπεριτοναϊκά καθημερινές δόσεις πρόπολης ή PRO-NS για 9 ημέρες.



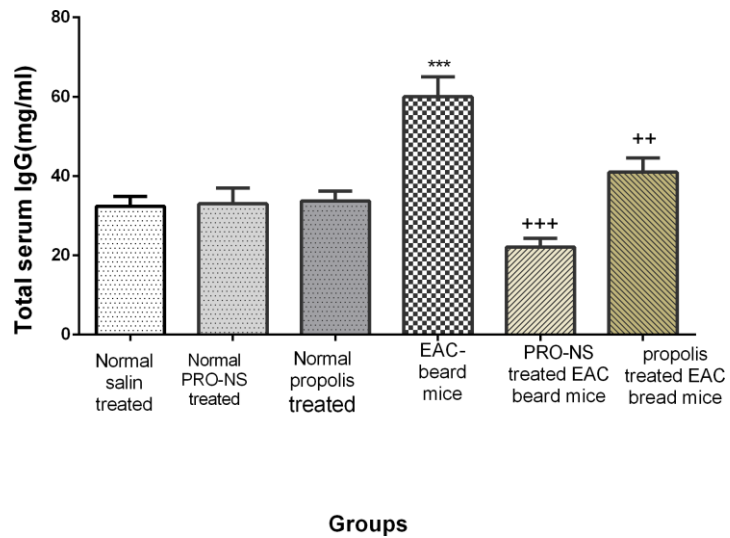
Εικόνα 4. Επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS στην έκταση του όγκου σε ποντίκια-φορείς όγκου.



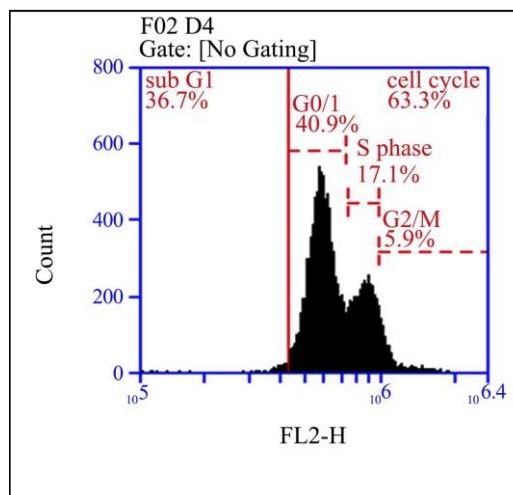
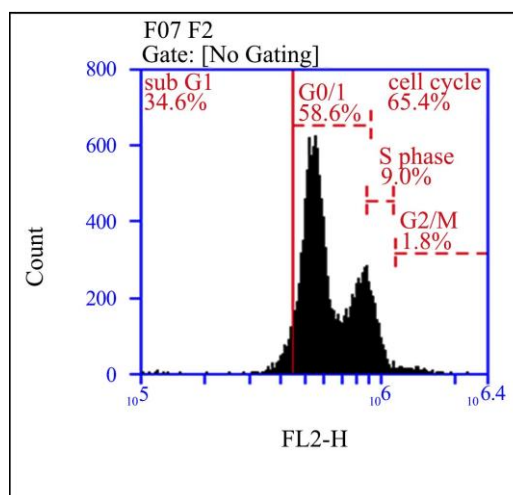
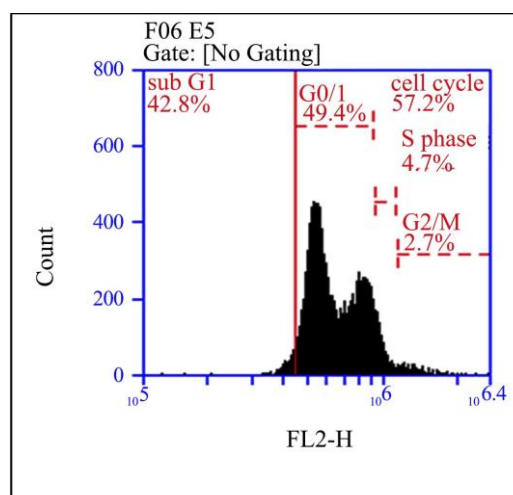
Εικόνα 5. Επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS στη βιωσιμότητα των κυττάρων EAC *in vivo*.



Εικόνα 6. Επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS στην ανοσοσφαιρίνη Μ του ορού σε διαφορετικές ομάδες ποντικών.



Εικόνα 7. Επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS στην ολική ανοσοσφαιρίνη G του ορού σε διαφορετικές ομάδες ποντικών.

 (α)  (β)  (γ)

Εικόνα 8. Ιστόγραμμα του DNA που ελήφθη από καρκινικά κύτταρα ασκίτη Ehrlich (EAC).

- α) ιστόγραμμα των κυττάρων EAC που απομονώθηκαν από ποντίκια που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα
- β) ιστόγραμμα των κυττάρων EAC που απομονώθηκαν από ποντίκια που υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη
- γ) ιστόγραμμα των κυττάρων EAC που απομονώθηκαν από ποντίκια που υποβλήθηκαν σε αγωγή με PRO-NS.

4. Συζήτηση

Ο καρκίνος εξακολουθεί να είναι μία από τις πιο κοινές αιτίες θανάτου. Εντούτοις, ένας από τους στόχους των ερευνών, σχετικά με τον καρκίνο, ήταν και συνεχίζει να είναι η ανακάλυψη φυσικών και συνθετικών προϊόντων για την πρόληψη και θεραπεία του καρκίνου. Μεταξύ πολλών, υπάρχουν φυσικά προϊόντα που έχουν επιδείξει αντιμεταλλακτική δραστηριότητα, όπως είναι το ασκορβικό οξύ [24], άλλα και αντικαρκινική δραστηριότητα, όπως είναι η γκοσσυπόλη, μια σπερματοτοξίνη που αναστέλλει την ανάπτυξη διαφόρων κυτταρικών σειρών [25].

Η παρούσα έρευνα στοχεύει στην μελέτη ενός προϊόντος φυσικής προέλευσης, την πρόπολη. Υπάρχουν αναφορές σχετικά με την αντικαρκινική δραστηριότητα της πρόπολης. Ωστόσο, η πρόπολη κατέχει σημαντικό μειονέκτημα, λόγω της χαμηλής διαλυτότητας της, και, συνεπώς, της περιορισμένης βιοδιαθεσιμότητάς της.

Για το λόγο αυτό, μία μορφή νανοεναιωρήματος πρόπολης προτάθηκε, ώστε να λυθούν τα ανωτέρω προβλήματα. Ανακαλύφθηκε, πως το μέσο μέγεθος σωματιδίων του PRO-NS ήταν σε νάνοκλίμακα, με χαμηλό δείκτη πολυδιασποράς.

Επιπλέον, το δυναμικό ζήτη του παρασκευασμένου PRO-NS ήταν υψηλό. Η υψηλή τιμή δυναμικού ζήτη αιτιολογεί την σταθερότητα του νανοεναιωρήματος και, επομένως, αποτρέπει την συσσώρευση σωματιδίων. Επίσης, το υψηλό αρνητικό φορτίο βοηθά στην κυτταρική εσωτερίκευση, η οποία οδηγεί σε αυξημένο κυτταρικό περιεχόμενο στο νανοεναιώρημα. Η ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης αποκάλυψε πως τα σωματίδια του νανοεναιωρήματος ήταν σφαιρικά σε σχήμα, χωρίς συσσωρεύσεις. Αυτό συμβαίνει, πιθανότατα, λόγω του αρνητικού φορτίου στην επιφάνεια των σωματιδίων, όπως προέκυψε από τη μέτρηση του δυναμικού ζήτη. Αυτά τα φορτία αποτρέπουν τη συσσώρευση σωματιδίων λόγω της μεταξύ τους απώθησης.

Η εν λόγω έρευνα εστιάζει κυρίως στη μελέτη της κυτταροτοξικής επίδρασης της πρόπολης σε μορφή νανοεναιωρήματος. Η αντικαρκινική ιδιότητα του PRO-NS εξετάσθηκε με μέτρηση της βιωσιμότητας των κυττάρων EAC, της έκτασης του όγκου και του χρόνου επιβίωσης των ποντικών-φορείς όγκου, σε σύγκριση με όσα ποντίκια υποβλήθηκαν σε αγωγή με ελεύθερη πρόπολη. Η αυξημένη κυτταροτοξικότητα της ενθυλακωμένης πρόπολης σε σωματίδιο, ενδέχεται να σχετίζεται με την ευκολότερη εισχώρησή της εντός των κυττάρων EAC.

Η αντικαρκινική δραστηριότητα της πρόπολης και του PRO-NS υποδηλώνεται από την αύξηση στη διάρκεια ζωής των ποντικών-φορείς όγκου, αλλά και από την μείωση, τόσο της τιμής, όσο και της βιωσιμότητας των κυττάρων EAC, έπειτα από αγωγή με 4 mg πρόπολης ή PRO-NS/Kg μάζας σώματος αντίστοιχα, σε σύγκριση με τα σχετικά ευρήματα σε ποντίκια-φορείς όγκου που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα **(Εικόνα 3)**.

Αναφορικά με τις βιοχημικές μελέτες, οι περισσότερες βιοχημικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την πρόωπη διάγνωση του καρκίνου, βασίζονται στην αιματολογική ανάλυση, αναζητώντας συγκεκριμένες βιοχημικές ενδείξεις ή μη φυσιολογική ενζυμική δραστηριότητα. Είναι ευρέως γνωστό πως οι περισσότερες παθήσεις του ήπατος και των νεφρών προκαλούνται από τοξικούς παράγοντες. Οι εν λόγω παθήσεις συνοδεύονται από αυξήσεις στα επίπεδα ορού της κρεατινίνης και της ουρίας. Τα παρόντα αποτελέσματα υποδεικνύουν πως η θεραπεία των ποντικών-φορείς EAC με πρόπολη ή PRO-NS υπέδειξε αξιοσημείωτη μείωση των επιπέδων κρεατινίνης και ουρίας. Τα μειωμένα επίπεδα κρεατινίνης είναι σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες [26] [27] [28]. Επιπλέον, τα παρόντα αποτελέσματα είναι σύμφωνα με τις παρατηρηθείσες σημαντικές μειώσεις στην έκταση του όγκου και τη βιωσιμότητα των ποντικών-φορείς όγκου που υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη ή PRO-NS, σε σύγκριση με τα ποντίκια-φορείς όγκου που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα. Η αγωγή με πρόπολη ή PRO-NS σε φυσιολογικά ποντίκια είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της δραστηριότητας της αμινοτρανσφεράσης της αλανίνης του ορού και της ασπαρτικής αμινοτρανσφεράσης ορού, συγκριτικά με αυτή σε φυσιολογικά ποντίκια που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή. Η εμφύτευση κυττάρων EAC στον οργανισμό των ποντικών προκάλεσε σημαντική μείωση στη δραστηριότητα της αμινοτρανσφεράσης της αλανίνης του ορού και της ασπαρτικής αμινοτρανσφεράσης ορού, σε σύγκριση με αυτήν των φυσιολογικών ποντικών. Αντιθέτως, η δραστηριότητα της ασπαρτικής αμινοτρανσφεράσης ορού και της αμινοτρανσφεράσης της αλανίνης του ορού, σε ποντίκια-φορείς όγκου που υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη ή PRO-NS, δεν παρουσίασε καμία αλλαγή. Τα ευρήματα αυτά

ίται σύμφωνα με τις παρατηρηθείσες αυξήσεις, όσον αφορά τη δραστηριότητα της ασπαρτικής αμινοτρανφεράσης ορού, της αμινοτρανσφεράσης της αλανίνης του ορού και την αύξηση της ουρίας ορού, από τους Silveira *et al.* [28] και Gaskill *et al.* [29]. Το εν λόγω αποτέλεσμα ενδέχεται να αποδίδεται στην πιθανότητα ότι η πρόπολη ή το PRO-NS έχει τη δυνατότητα να αποτρέψει την ανάπτυξη του όγκου ενώ, ταυτόχρονα, μπορεί να αποτρέψει τη διήθηση των κυττάρων όγκου διαμέσου της κοιλιακής κοιλότητας (η οποία οδηγεί σε ασκίτη, όπως παρατηρήθηκε σε πολλά ποντίκια-φορείς όγκου). Επιπρόσθετα, δεν παρατηρήθηκε σημαντική ηπατοτοξικότητα από την πρόπολη ή το PRO-NS στην ελεγχόμενη ομάδα που υποβλήθηκε σε αγωγή. Καθώς το ήπαρ αποτελεί ευαίσθητο στόχο για ηπατικούς όγκους, εντούτοις, μεταλλάξεις στις δραστηριότητες των ηπατικών ενζύμων ορού και στις συγκεντρώσεις ουρίας προβλέπεται να συμβούν. Από την άλλη πλευρά, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση σε ηπατικά ένζυμα και στην ουρία σε ομάδες ποντικίων-φορείς όγκου που υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη και PRO-NS, σε σύγκριση με ομάδες που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή. Το παρόν αποτέλεσμα είναι σύμφωνο με τα ευρήματα των Kanbur *et al.* [30], που υπέδειξαν παρόμοιες αλλαγές στην ανάπτυξη του όγκου.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υπέδειξαν πως η δραστηριότητα της υπεροξειδικής δισμουτάσης του ήπατος μειώθηκε σε ομάδες ποντικίων-φορείς όγκου, που υποβλήθηκαν σε αγωγή με αλατούχο διάλυμα. Η εκδηλωθείσα τροποποιημένη δράση από την πρόπολη ή το PRO-NS, η οποία υποδεικνύεται από την σημαντική αύξηση της δραστηριότητας υπεροξειδικής δισμουτάσης σε ποντίκια-φορείς όγκου, θα μπορούσε να αποδοθεί στην επιτυχία του συγκεκριμένου είδους θεραπείας,

που στοχεύει στη μείωση του αριθμού των κυττάρων EAC. Συμπεραίνεται, πως τα αυξημένα επίπεδα υπεροξειδικής δισμουτάσης και γλουταθειόνης πιθανόν να οφείλονται στην αυξημένη έκφραση γονιδίων υπεροξειδικής δισμουτάσης και γλουταθειόνης στο ήπαρ και στα κύτταρα EAC, που ελήφθησαν από τα ποντίκια που υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη και PRO-NS, και ενδέχεται να δρουν ανταγωνιστικά των επιδράσεων, που οφείλονται στο οξειδωτικό στρες σε ποντίκια-φορείς EAC, σε σύγκριση με τα ελεγχόμενα φυσιολογικά ποντίκια. Αντίθετα, η μέτρηση της συγκέντρωσης των λιπιδικών υπεροξειδίων πραγματοποιήθηκε, με την αναστολή της μηλονικής διαλδεΐδης στα ποντίκια-φορείς EAC που υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη και PRO-NS, η οποία ενδέχεται να έχει επίδραση στην ενίσχυση του αντιοξειδωτικού μηχανισμού. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώθηκαν από προηγούμενα ευρήματα, όπου αναφέρεται η σημαντικότητα της δράσης πρόπολης και του PRO-NS ως αντιοξειδωτικοί παράγοντες [31], υποστηρίζοντας πως το εκχύλισμα πρόπολης ενισχύει την αδρανοποιητική δραστηριότητα κατά των ελευθέρων ριζών, μέσω της επίδρασής του στο επίπεδο γλουταθειόνης και την δραστηριότητα της υπεροξειδικής δισμουτάσης. Οι θεραπευτικές δραστηριότητες της πρόπολης βασίζονται κυρίως στην ύπαρξη φλαβονοειδών. Τα φλαβονοειδή κατέχουν μεγάλο εύρος βιολογικών δράσεων, συμπεριλαμβανομένης και της αδρανοποιητικής και αντιοξειδωτικής δραστηριότητας[32], καθώς η πρόπολη χρησιμοποιείτο εμπειρικά για αιώνες και πάντοτε χαρακτηριζόταν ως ανοσορρυθμιστικός παράγοντας. Στην παρούσα έρευνα, ωστόσο, η επίδραση της πρόπολης και του PRO-NS εξετάστηκε από την παραγωγή ανοσοσφαιρίνης G και ανοσοσφαιρίνης M σε ποντίκια-φορείς EAC, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την πρωτογενή και δευτερογενή ανοσολογική απόκριση. Η χορήγηση πρόπολης και

PRO-NS οδήγησε σε μείωση της παραγωγής ανοσοσφαιρίνης G στο περιφερικό αίμα των ποντικών-φορείς EAC. Εντούτοις, η χορήγησή τους οδήγησε στην αύξηση της ανοσοσφαιρίνης M στο περιφερικό αίμα των ποντικών-φορείς EAC. Αυτά τα αποτελέσματα είναι σύμφωνα με τα ευρήματα των Takagi *et al.* [33], οι οποίοι ανέφεραν πως η χορήγηση της πρόπολης οδήγησε σε αύξηση της παραγωγής ανοσοσφαιρίνης G. Η πρόπολη κατέχει δραστηριότητα αντίστοιχη με αυτή των ιντερφερονών (IFN), όσον αφορά την πυροδότηση και ενεργοποίηση των μακροφάγων και T-λεμφοκυττάρων, εξηγώντας την διαφορά μεταξύ των δύο αποτελεσμάτων [34]. Τα ενεργοποιημένα μακροφάγα εκκρίνουν κυτταροκίνες (ιντερλευκίνη 1 (IL-1), ιντερλευκίνη 6 (IL-6), ιντερλευκίνη 12 (IL-12) και ογκονεκρωτικό παράγοντας α (TNF- α), που ενεργοποιούν τα T-λεμφοκύτταρα. Επιπλέον, τα ενεργοποιημένα T-λεμφοκύτταρα εκκρίνουν ιντερφερόνη γ (IFN- γ), η οποία αναστέλλει τη διαφοροποίηση σε B-λεμφοκύτταρα που παράγουν αντισώματα. Οι Suzuki *et al.* [35] ανέφεραν πως η πρόπολη αύξησε την ιντερφερόνη γ . Ωστόσο, η κυτταρική ανοσολογική απόκριση ενεργοποιείται, ενώ η χυμική ανοσολογική απόκριση αναστέλλεται εναλλάξ [36]. Όπως παρατηρήθηκε στην παρούσα μελέτη, η δραστηριότητα της πρόπολης, η οποία είναι παρόμοια με των ιντερφερονών, προώθησε την κυτταρική ανοσολογική απόκριση στα μακροφάγα και στα T-λεμφοκύτταρα, ενώ ανέστειλε τη χυμική ανοσολογική απόκριση και μείωσε την παραγωγή αντισωμάτων. Η παρούσα μελέτη κυτταρομετρίας ροής υποστήριξε αυτά τα ευρήματα και υπέδειξε πως το PRO-NS, δεν καθυστέρησε απλώς την ανάπτυξη των κυττάρων EAC, παρατείνοντας την μετάβαση τους από την φάση G0/G1 στην φάση σύνθεσης του DNA στον κυτταρικό κύκλο, αλλά επιβράδυνε σημαντικά την σύνθεση του DNA, κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου, σε ποντίκια που

υποβλήθηκαν σε αγωγή με πρόπολη και PRO-NS, συγκριτικά με τα ποντίκια που δεν υποβλήθηκαν σε αγωγή (**Εικόνα 8**). Λαμβάνοντας υπόψιν τα εν λόγω αποτελέσματα, στα οποία συγκαταλέγεται η μείωση στη βιωσιμότητα, στην έκταση όγκου, στην αμινοτρανσφεράση της αλανίνης, στην ασπαρτική αμινοτρανσφεράση, στην κρεατινίνη, στην ουρία, στη μηλονική διαλεϋδή, στην ανοσοσφαιρίνη G, και η αύξηση στη διάρκεια ζωής και στη δραστηριότητα της υπεροξειδικής δισμουτάσης, της γλουταθειόνης και της ανοσοσφαιρίνης M, καθίσταται εμφανές πως το PRO-NS ενδέχεται να είναι πιο αποτελεσματικό, σε σύγκριση με την ελεύθερη πρόπολη, καθώς ενεργοποίησε το ανοσοποιητικό σύστημα των ποντικών-φορείς που υποβλήθηκαν σε θεραπεία με PRO-NS, οδηγώντας στην παραγωγή αποπτωτικών κυττάρων, τα οποία φαγοκυτταρώθηκαν, είτε από μακροφάγα, είτε από γειτονικά βιώσιμα κύτταρα.

Σύγκρουση Συμφερόντων

Οι συγγραφείς δηλώνουν τη μη ύπαρξη σύγκρουσης συμφερόντων όσον αφορά τη δημοσίευση του παρόντος άρθρου. J. A. Abdo *et al.*

Βιβλιογραφία

- [1] Hayat, M.J., Howlader, N., Reichman, M.E. and Edwards, B.K. (2007) Cancer Statistics, Trends, and Multiple Primary Cancer Analyses from the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program. *Oncologist*, **12**, 20-37. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.12-1-20>
- [2] Yeh, C.C., Hou, M.F., Tsai, S.M., Lin, S.K., Hsiao, J.K., Huang, J.C., Wang, L.H., Wu, S.H., Hou, L.A., Ma, H. and Tsai, L.Y. (2005) Superoxide Anion Radical, Lipid Peroxides and Antioxidant Status in the Blood of Patients with Breast Cancer. *Clinica Chimica Acta*, **361**, 104-111. <https://doi.org/10.1016/j.cccn.2005.05.002>
- [3] Ďuračková, Z. (2010) Some Current Insights into Oxidative Stress. *Physiological Research*, **59**, 459-469.
- [4] Rahman, M., Alam, M., Choi, Y. and Yoo, J. (2017) Anticancer Activity and Anti-oxidant Potential of *Aponogeton undulatus* against Ehrlich ascites Carcinoma Cells in Swiss Albino Mice. *Oncology Letters*, **14**, 3169-3176. <https://doi.org/10.3892/ol.2017.6484>
- [5] Boca, S.C., Potara, M., Gaabudean, A.M., Juhem, A., Baldeet, P.L. and Astilean, A. (2011) Chitosan Coated Triangular Silver Nano Particles as a Novel Class of Biocompatible, Highly Effective Photothermal Transducers for in Vitro Cancer Cell Therapy. *Cancer Letters*, **311**, 137-140. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2011.06.022>
- [6] Toreti, V.C., Sato, H.H., Pastore, G.M. and Park, Y.K. (2013) Recent Progress of Propolis for Its Biological and Chemical Compositions and Its Botanical Origin. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2013**, Article ID: 697390. <https://doi.org/10.1155/2013/697390>
- [7] Shokri, H., Katiraei, F., Fatahinia, M. and Minooeianhaghighi, M.H. (2017) Chemical Composition and Antifungal Potential of Iranian Propolis against *Candida Krusei* Strains. *Journal of Apicultural Research*, **56**, 581-587. <https://doi.org/10.1080/00218839.2017.1371534>
- [8] Yang, X., Wang, X., Chen, X.-Y., Ji, H.-Y., Zhang, Y. and Liu, A.-J. (2018) Pinocembrin-Lecithin Complex: Characterization, Solubilization, and Antioxidant Activities. *Biomolecules*, **8**, 41. <https://doi.org/10.3390/biom8020041>
- [9] Funakoshi-Tago, M., Okamoto, K., Izumi, R., Tago, K., Yanagisawa, K., Narukawa, Y., Kiuchi, F., Kasahara, T. and Tamura, H. (2015) Antiinflammatory Activity of Flavonoids in Nepalese Propolis Is Attributed to Inhibition of the IL-33 Signaling Pathway. *International Immunopharmacology*, **25**, 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2015.01.012>
- [10] Turan, I., Demir, S., Misir, S., Kilinc, K., Mentese, A., Aliyazicioglu, Y. and

- O. (2015) Cytotoxic Effect of Turkish Propolis on Liver, Colon, Breast, Cervix and Prostate Cancer Cell Lines. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **14**, 777-782. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v14i5.5>
- [11] Sforcin, J.M. (2007) Propolis and the Immune System: A Review. *Journal of Ethno-pharmacology*, **113**, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.05.012>
- [12] El-Naggar, S.A., Alm-Eldeen, A.A., Germoush, M.O., El-Boray, K.F. and Elgebaly, H.A. (2015) Ameliorative Effect of Propolis against Cyclophosphamide-Induced Toxicity in Mice. *Pharmaceutical Biology*, **53**, 235-241. <https://doi.org/10.3109/13880209.2014.914230>
- [13] Seven, P.T., Seven, I., Baykalir, B.G., Murtu, S.I. and Salem, A.Z. (2018) Nanotechnology and Nano-Propolis in Animal Production and Health: An Overview. *Italian Journal of Animal Science*, **17**, 921-930. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2018.1448726>
- [14] Hausen, B.M., Wollenweber, E., Senff, H. and Post, B. (1987) Propolis Allergy: (I). Origin, Properties, Usage and Literature Review. *Contact Dermatitis*, **17**, 163-177. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.1987.tb02699.x>
- [15] Curti, V., Zaccaria, V., Sokeng, T., Jorel, A., Dacrema, M., Masiello, I., Mascaro, A., D'Antona, G. and Daglia, M. (2019) Bioavailability and *in Vivo* Antioxidant Activity of a Standardized Polyphenol Mixture Extracted from Brown Propolis. *International Journal of Molecular Sciences*, **20**, 1250. <https://doi.org/10.3390/ijms20051250>
- [16] Vaidyanathan, R., Kalishwaralal, K., Gopalram, S. and Gurunathan, S. (2009) Nano- silver: The Burgeoning Therapeutic Molecule and Its Green Synthesis. *Biotechnology Advances*, **27**, 924-937. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2009.08.001>
- [17] Kothai, S. and Jayanthi, B. (2014) Anti-Cancer Activity of Silver Nano-Particles Bio-Synthesized Using Stingless Bee Propolis (*Tetragonula iridipennis*) of Tamilnadu. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, **4**, 30-37. <https://doi.org/10.15272/ajbps.v4i40.654>
- [18] Sahlan, M., Dienayati, D., Hamdi, D., Zahra, S., Hermansyah, H. and Chulasiri, M. (2017) Encapsulation Process of Propolis Extract by Casein Micelle Improves Sunscreen Activity. *Makara Journal of Technology*, **21**, 1-6. <https://doi.org/10.7454/mst.v21i1.3072>
- [19] Petrov, P.D., Tsvetanov, C.B., Mokreva, P., Yoncheva, K., Konstantinov, S., Tru-sheva, B., Popova, M. and Bankova, V. (2016) Novel Micellar Form of Poplar Propolis with High Cytotoxic Activity. *RSC Advances*, **6**, 30728-30731. <https://doi.org/10.1039/C6RA03577A>

-
- [20] Afrouzan, H., Amirinia, C., Mirhadi, S., Ebadollahi, A., Vaseji, N. and Tahmasbi, G. (2012) Evaluation of Antimicrobial Activity of Propolis and Nanopropolis against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. *African Journal of Microbiology Research*, **6**, 421-425. <https://doi.org/10.5897/AJMR11.1183>
 - [21] Thadkala, K., Nanam, P.K., Rambabu, B., Sailu, C. and Aukunuru, J. (2014) Preparation and Characterization of Amorphous Ezetimibe Nanosuspensions Intended for Enhancement of Oral Bioavailability. *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, **4**, 131. <https://doi.org/10.4103/2230-973X.138344>
 - [22] Boyse, E.A., Old, L.J. and Chouroulinkov, I. (1964) Cytotoxic Test for Determination of Mouse Antibody. *Methods in Medical Research*, **10**, 39-47.
 - [23] Baisch, H., Gohde, W. and Lindn, W. (1975) Analysis of PCP-Data to Determine the Fraction of Cells in the Various Phases of Cell Cycle. *Radiation and Environmental Biophysics*, **12**, 31-39. <https://doi.org/10.1007/BF02339807>
 - [24] Perrone, G., Hideshima, T., Ikeda, H., Okawa, Y., Calabrese, E., Gorgun, G., Santo, J., Cirstea, D., Raje, N., Chauhan, D., Baccarani, M., Cavo, M. and Anderson, K.C. (2009) Ascorbic Acid Inhibits Antitumor Activity of Bortezomib in Vivo. *Leukemia*, **23**, 1679-1686. <https://doi.org/10.1038/leu.2009.83>
 - [25] Li, L., Li, W., Kim, Y.-H. and Lee, Y.W. (2013) *Chlorella vulgaris* Extract Ameliorates Carbon Tetrachloride-Induced Acute Hepatic Injury in Mice. *Experimental and Toxicologic Pathology*, **65**, 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.etp.2011.06.003>
 - [26] Li, Y.J., Lin, J.L., Yang, C.W. and Yu, C.C. (2005) Acute Renal Failure Induced by a Brazilian Variety of Propolis. *American Journal of Kidney Diseases*, **46**, 125-129. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2005.08.028>
 - [27] Newairy, A., Salama, A., Hussien, H. and Yousef, M. (2009) Propolis Alleviate Aluminium-Induced Lipid Peroxidation and Biochemical Parameters in Male Rats. *Food and Chemical Toxicology*, **47**, 1093-1098. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.01.032>
 - [28] Silveira, M., Teles, F., Berretta, A., Sanches, T., Rodrigues, C., Seguro, A. and Andrade, L. (2019) Effects of Brazilian Green Propolis on Proteinuria and Renal Function in Patients with Chronic Kidney Disease: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *BMC Nephrology*, **20**, 140. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1337-7>

- [29] Gaskill, C., Miller, L., Mattoon, J., Hoffmann, W., Burton, S., et al. (2005) Liver Histopathology and Liver Serum Alanine Aminotransferase and Alkalinephosphatase Activities in Epileptic Dogs Receiving Phenobarbital. *Veterinary Pathology*, **42**, 147-160. <https://doi.org/10.1354/vp.42-2-147>
- [30] Kanbur, M., Eraslan, G. and Silicib, S. (2008) Antioxidant Effect of Propolis against Exposure to Propetamphos in Rats. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **72**, 909-915. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2007.12.018>
- [31] Padmavathi, R., Senthilnathan, P., Chodon, D. and Sakthisekaran, D. (2006) Therapeutic Effect of Paclitaxel and Propolis on Lipid Peroxidation and Antioxidant System in 7,12-Dimethylbenz (a)anthracene-Induced Breast Cancer in Female Sprague Dawley Rats. *Life Sciences*, **24**, 2820-2825. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2005.11.005>
- [32] Alm-Eldeen, A.A., Basyony, M.A., Elfiky, N.K. and Ghalwash, M.M. (2017) Effect of the Egyptian Propolis on the Hepatic Antioxidant Defense and Pro-Apoptotic p53 and Anti-Apoptotic bcl2 Expressions in Aflatoxin B1 Treated Male Mice. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **87**, 247-255. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.12.084>
- [33] Takagi, Y., Choi, I., Yamashita, T., Nakamura, T., Suzuki, I., Hasegawa, T., Oshima, M. and Gu, Y. (2005) Immune Activation and Radioprotection by Propolis. *The American Journal of Chinese Medicine*, **33**, 231-240. <https://doi.org/10.1142/S0192415X05002886>
- [34] Rininger, J.A., Kickner, S., Chigurupati, P., McLean, A. and Franck, Z. (2000) Immunopharmacological Activity of Echinacea Preparations Following Simulated Digestion on Murine Macrophages and Human Peripheral Blood Mononuclear Cells. *Journal of Leukocyte Biology*, **68**, 503-510.
- [35] Suzuki, I., Hayashi, I., Takaki, T., Groveman, D.S. and Fujimiya, Y. (2002) Antitumor and Anticytopenic Effects of Aqueous Extracts of Propolis in Combination with Chemotherapeutic Agents. *Cancer Biotherapy and Radiopharmaceuticals*, **17**, 553-562. <https://doi.org/10.1089/108497802760804781>
- [36] Paganelli, R., Scala, E., Aiuti, F. and Fiorilli, M. (1998) B-Cell Help by Tc2 Cells. *Immunology Today*, **19**, 142. [https://doi.org/10.1016/S0167-5699\(98\)80013-3](https://doi.org/10.1016/S0167-5699(98)80013-3)

B.2. Αποδελτίωση – Γλωσσάριο Όρων

Καθώς πρόκειται για άρθρο με πληθώρα επιστημονικών όρων, απαραίτητη κρίνεται, πριν την έναρξη της μετάφρασης του πρωτοτύπου κειμένου, η μελέτη της ορολογίας. Η αποδελτίωση των επιστημονικών όρων, η αναζήτηση της απόδοσής τους στη γλώσσα – στόχος, με βάση πηγές τεκμηρίωσης, είναι αναπόσπαστο κομμάτι της μετάφρασης επιστημονικών κειμένων.

Στο παρακάτω Γλωσσάριο Όρων παρατίθενται όλοι οι όροι, που απαντώνται στο πρωτότυπο κείμενο, η μετάφρασή τους στην Ελληνική γλώσσα, οι πηγές τεκμηρίωσης, καθώς και ορισμένες επιπρόσθετες παρατηρήσεις, επεξηγήσεις ή αναφορές χωρίων από τις πηγές τεκμηρίωσης, στις οποίες αναφέρεται ο αντίστοιχος όρος σε ελληνική απόδοση.

Να σημειωθεί πως στα σημεία που απαντάται η λέξη «Σημείωση», πρόκειται για σημείωση της γραφούσης, όπου κρίθηκε απαραίτητη η παράθεσή της και δεν βασίζεται σε κάποια συγκεκριμένη βιβλιογραφική αναφορά, ούτε στην αντίστοιχη πηγή τεκμηρίωσης του εκάστοτε όρου. Επιπλέον, οι αναφορές, που βρίσκονται εντός εισαγωγικών («,») αποτελούν την παράθεση των χωρίων της αντίστοιχης πηγής τεκμηρίωσης.

Για τη σύνθεση του Γλωσσαρίου έγινε χρήση εντύπων και διαδικτυακών λεξικών και παραλλήλων κειμένων από άλλες επιστημονικές έρευνες. Οι πηγές τεκμηρίωσης αναφέρονται αναλυτικά στην αντίστοιχη στήλη. Σημειώνεται πως δεν αναφέρονται όλες οι πηγές τεκμηρίωσης του Γλωσσαρίου Όρων στον βιβλιογραφικό κατάλογο, παρά μόνον στο Γλωσσάριο Όρων.

Αγγλικός Όρος	Μετάφραση Όρου στην Ελληνική	Πηγή Τεκμηρίωσης	Παρατηρήσεις- Αναφορά στο κείμενο
% v/v (volume per volume)	επί τοις εκατό (ο/ο) (όγκος κατ' όγκο)	Ebbing D., Gammon S. (2011). Γενική Χημεία. Κεφάλαιο 12. Εκδόσεις Τραυλός. Αθήνα.	
% w/v (weight per volume)	επί τοις εκατό β/ο (βάρος κατ' όγκο)	Ebbing D., Gammon S. (2011). Γενική Χημεία. Κεφάλαιο 12. Εκδόσεις Τραυλός. Αθήνα.	
(non-)enzymatic	(μη) ενζυματικός	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
abdominal cavity	κοιλιακή κοιλότητα	ΙατροNet. Κοιλιακή κοιλότητα. Ανακτήθηκε από: http://www.iatronet.gr/iatriko-lexiko/koiliaki-koilotita.html	“Η κοιλιακή κοιλότητα μεταξύ του διαφράγματος και της πυέλου, η οποία περιέχει τα κοιλιακά όργανα. Επενδύεται με μια ορώδη μεμβράνη, το περιτόναιο, και περιέχει τα ακόλουθα όργανα: τον στομάχο με το κατώτερο τμήμα του οισοφάγου, το λεπτό και παχύ έντερο (εξαιρουμένου του σιγμοειδούς και του ορθού), το ήπαρ, τη χοληδόχο κύστη, το σπλήνα, το πάγκρεας, τα επινεφρίδια, τα νεφρά και τους ουρητήρες. Συνέχεται με την πυελική κοιλότητα, με τις δύο κοιλότητες να συνιστούν την κοιλιοπυελική κοιλότητα.”
activated	ενεργοποιημένος	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
aggregation	συσσώρευση/ συνάθροιση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
air cooled argon ion lazer	laser ιόντων αργού	Πατσίδου Π. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ LASER ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ. Διπλωματική Εργασία. Ανακτήθηκε από: https://docplayer.gr/1928029-Efarmoges-ton-laser-stin-iatriki.html	«Το laser ιόντων αργού μπορεί να έχει διάφορα μήκη κύματος στη μπλε και πράσινη περιοχή του ορατού φάσματος ενώ το laser κρυπτού μπορεί να έχει μήκη κύματος και στην κόκκινη περιοχή του φάσματος»
alanine transaminase (ALT)	αμινοτρανσφεράση αλανίνης/ αλανινική αμινοτρανσφεράση	IoanninaMed, Θεματική ενότητα, Αμινοτρασφεράση αλανίνης (ALT), http://www.ioanninamed.gr	Σημείωση: Στην Ελληνική χρησιμοποιείται περισσότερο ο όρος

	/ τρανσαμινάση (ALT)	/topics/58-laboratory-tests-microbiology/299-alanine-aminotransferase [14.6.2015] (IATE)	αμινοτρανσφεράση της αλανίνης, αντί του άμεσου δανείου.
alteration	διαφοροποίηση/ μεταβολή/ αλλοίωση	1.Δ. Τσάπαρης, Π. Κασαπίδης, Κ. Σωτηρόπουλος, Α. Λεγάκις, Γ. Κωτούλας. «Απομόνωση και γενετική διαφοροποίηση πληθυσμών του ζαρκαδιού (<i>Carpeolus carpeolus</i>) στην Ελλάδα». Πάτρα. Οκτώβριος 2010, http://users.uoa.gr/~alegakis/index_el_files/PDFfiles/TsaparisPatra2010.pdf [19.3.2014] (IATE)/2. ΕΛΕΝΗ ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΟΥ-ΚΟΤΣΑΚΟΥ. Κατάλυση Κοιλιακής Ταχυκαρδίας σε ασθενείς με ARVD. http://static.livemedia.gr/hcs2/documents/OEMaistrosA_16022013_022_xatzinikolaou.pdf (IATE)	1. «Ακολούθησε η μελέτη της γενετικής διαφοροποίησης με την εξέταση πυρηνικών γενετικών τόπων με τη χρήση ηλεκτροφορήσεων αгарόζης και ενός πρωτεϊνικού γονιδίου του μιτοχονδριακού DNA, της υπομονάδας 5 της αφυδρογονάσης του NADH (ND5).» / 2.»Οι δομικές μεταβολές του μυοκαρδίου εμφανίζονται σε συγκεκριμένα τμήματα της δεξιάς κοιλίας, τα οποία τυπικά περιλαμβάνουν τον χώρο εισόδου, τον χώρο εξόδου ή την κορυφή της δεξιάς κοιλίας και αποτελούν το γνωστό "τρίγωνο της δυσπλασίας"»
analysis of variance (ANOVA)	ανάλυση διακύμανσης/ μεταβλητότητας	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	one-way ANOVA= μονόδρομη ANOVA
analytical grade	αναλυτική ποιότητα	Κων/νος Ευσταθίου, Καθηγητής, Εργ. Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (IATE)	κοινός χαρακτηρισμός αντιδραστήριου καθαρότητας κατάλληλης για χημική ανάλυση
aneuploid	ανευπλοειδής	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	Το αντίθετο του Euploid (= ο έχων αριθμό χρωμοσώμων πολλαπλάσιον του κανονικού ημίσεως αριθμού).
antibacterial	αντιβακτηριακός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
antibody	αντίσωμα	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
anticancer	αντικαρκινικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
anticancer activity	αντικαρκινική δραστηριότητα	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΟΡΙΣΜΑΤΑ. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ	«Ο λόγος 0,5 του TTP υποδεικνύει σαφώς μειωμένη αντικαρκινική δραστηριότητα σε σύγκριση με την

		ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ YONDELIS. Ανακτήθηκε από: https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2004/200409077488/anx_7488_el.pdf	τελευταία θεραπεία που προηγήθηκε.»
antifungal	αντιμυκητιασικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
anti-inflammatory	αντιφλεγμονώδης	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
antimicrobial	αντιμικροβιακός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	.
antimutagenic	αντιμεταλλακτικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
antioxidant	αντιοξειδωτικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
antisolvent	αντιδιαλύτης	Κωνσταντίνου Μ.Χ., (2018). Ανάκτηση PVC με Επιλεκτική Διάλυση/Ανακαταβύθιση: Πειραματική διερεύνηση βελτιωμένων μεθόδων διαχωρισμού διαλύτη/αντιδιαλύτη. Διπλωματική εργασία. Ανακτήθηκε από: https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/47293/Constantinou_thesis.pdf?sequence=1	«η μέθοδος πραγματοποιείται μέσω μιας σειράς διαδοχικών διαλύσεων και καταβυθίσεων του PVC με χρήση οργανικού διαλύτη (MEK) και νερού ως αντιδιαλύτη»
antitumor	αντικαρκινικός	ΕΛΕΤΟ/Συλλογικό Μέλος “Ομάδα Ορολογίας ΙΑΤΡΟΤΕΚ” -ΟΜΑΔΑ-Γ.Κατσαράκης (ΙΑΤΕ)	
apoptosis	απόπτωση	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	Σημείωση: Ο προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος, πραγματοποιούμενος από το ίδιο το κύτταρο.
apoptotic cell	αποπτωτικό κύτταρο	Παναγιωτίδης Χ. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Κυτταρική Βιολογία. Ανακτήθηκε από: https://opencourses.auth.gr/modul	Τα αποπτωτικά κύτταρα φέρουν σήματα φαγοκυττάρωσης

		es/document/file.php/OCRS321/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82%12%2C%CE%9A%CF%85%CF%84%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B112.pdf	
ascetic fluid	ασκικτικό υγρό	Θεμιστοκλής Γ. Βασιλειάδης, Επίκ.Καθηγητής Παθολογίας, Α΄ΠΡΠ ΑΠΘ.ΑΧΕΠΑ. Ασκίτης. Ανακτήθηκε από: https://www.med.auth.gr/sites/default/files/vasileiadis_02-05-2012.pdf	
ascites	ασκίτης	Θεμιστοκλής Γ. Βασιλειάδης, Επίκ.Καθηγητής Παθολογίας, Α΄ΠΡΠ ΑΠΘ.ΑΧΕΠΑ. Ασκίτης. Ανακτήθηκε από: https://www.med.auth.gr/sites/default/files/vasileiadis_02-05-2012.pdf	
ascorbic acid	ασκορβικό οξύ	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Υδατοδιαλυτή βιταμίνη που συναντάται στα φρούτα και λαχανικά (Βιταμίνη C). Ισχυρώς αναγωγική ένωση.
aspartate transaminase (AST)	ασπαρτική αμινοτρανσφεράση / ασπαρτική τρανσαμινάση (AST)	IoanninaMed, Θεματική ενότητα, Ασπαρτική αμινοτρανσφεράση (AST) https://www.ioanninamed.gr/topics/58-laboratory-tests-microbiology/295-aspartate-aminotransferase [31.05.2017] (IATE)	Σημείωση: Στην Ελληνική χρησιμοποιείται περισσότερο ο όρος ασπαρτική αμινοτρανσφεράση, αντί του άμεσου δανείου.
assay	αξιολογική ανάλυση / προσδιορισμός καθαρότητας	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
assay kit	κιτ προσδιορισμού	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και	assay= αξιολογική ανάλυση/ προσδιορισμός καθαρότητας

		Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr για τη λέξη assay	
atherosclerosis	αθηροσκλήρωση	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
B cells	B-λεμφοκύτταρο	Δρ. Μιχάλης Δανιηλίδης, Παθολόγος-Ανοσολόγος, Λέκτ. Α.Π.Θ. (ΙΑΤΕ)	
beaker	ποτήρι ζέσεως	Analytika.gr: Επιστημονικά όργανα υψηλής ποιότητας http://www.analytika.gr/index.asp?mod=eshop_itemcats&ID=184 [4.9.2009] (ΙΑΤΕ)	
bioavailability	βιοδιαθεσιμότητα	1) Φαρμακοκινητική, Παναγιώτης Μαχαίρας και Μοίρα Συμιλλίδου, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φαρμακευτικής, Αθήνα 1993 (ΙΑΤΕ)	1) Στη Φαρμακοκινητική: Η βιοδιαθεσιμότητα εκφράζει το ποσοστό της χορηγούμενης δόσης του φαρμάκου που εισέρχεται στη γενική κυκλοφορία (αίμα).
biochemical	βιοχημικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
biodegradability	βιοαποδομησιμότητα/ βιοαποικοδομησιμότητα	Τ. Αττά - Πολίτου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τμήματος Χημείας Παν/μίου Αθηνών (ΙΑΤΕ) / Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 440/2008 για καθορισμό των μεθόδων δοκιμής κατ' εφαρμογή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) CELEX:32008R0440/EL (ΙΑΤΕ)	
biological	βιολογικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
biopsy	βιοψία	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
blood	αίμα	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	

buffer	ρυθμιστικό διάλυμα	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Σημείωση: Διάλυμα ασθενών οξέων ή βάσεων, το οποίο παρουσιάζει ισχυρού οξέως ή βάσης σε υπολογίσιμη ποσότητα, έχει τη δυνατότητα να διατηρεί το pH σταθερό.
cancer	καρκίνος	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
cancer cell	καρκινικό κύτταρο	Κρεμιώτης Θ. Καρκινικά λύτταρα. Ανακτήθηκε από: http://kremiotis.mysch.gr/CancerCells.pdf	«Τα καρκινικά κύτταρα αναπαράγονται χωρίς περιορισμό και αποικίζουν ξένους ιστούς».
cell	κύτταρο	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
cell count	αριθμός κυττάρων	Τ. Απτά - Πολίτου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τμήματος Χημείας Παν/μίου Αθηνών (ΙΑΤΕ)	
cell cycle	κυτταρικός κύκλος	Πανεπιστήμιο Αθηνών. Ιατρική Σχολή. Εργαστήριο Ιατρικής Φυσιολογίας. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Ιατρικής Φυσιολογίας & Ακτινοφυσιολογίας. Αντιγραφή και μεταγραφή του DNA - Κυτταρικός κύκλος http://medphys.med.uoa.gr/downloads/antigraf-kai-metagraf-toy-dna-kyttarikos-kyklos & Γ. Ρήγας, Α. Αθανασίου. (ΙΑΤΕ)	Σημείωση: Ο κυτταρικός κύκλος αποτελεί τη διαδικασία αναπαραγωγής των ευκαρυωτικών κυττάρων με διχοτόμηση. Χωρίζεται σε φάσεις.
cell debris	κυτταρικά θραύσματα	Χατζηγεωργίου Α. Φυσιολογία του Αίματος. Ανακτήθηκε από: http://physiology.med.uoa.gr/fileadmin/physiology.med.uoa.gr/uploads/Parousiaseis/Chatzigeorgiou/1.pdf	«μικρά απύρρηνα κυτταρικά θραύσματα που προέρχονται από τα μεγακαρυοκύτταρα του μυελού.»
cell internalization	κυτταρική εσωτερίκευση	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ. Ανακτήθηκε από: https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2007/2007010816808/ annex_16808_el.pdf	«Κατάλοιπα 6-φωσφορικής μαννόζης (M6P) στις αλυσίδες ολιγοσακχαριδίων επιτρέπουν ειδική σύνδεση του ενζύμου στους υποδοχείς M6P στην κυτταρική επιφάνεια, οδηγώντας σε κυτταρική εσωτερίκευση του ενζύμου, στόχευση ενδοκυτταρικών λυσοσωμάτων και επακόλουθο

			καταβολισμό συσσωρευμένων GAG.»
cell line	κυτταρική σειρά	Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής, Έκθεση για τη δράση της Εθνικής Επιτροπής Βιοηθικής κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας στη δεύτερη θητεία της (Μάρτιος 2004 - Μάρτιος 2005) http://www.bioethics.gr/document.php?category_id=51&document_id=78 [6.6.2008] & Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική Σχολή, Ιστολογία-Εμβρυολογία I http://emed.med.uoa.gr/application/syllabus_/aimopiisi/glossary.htm [6.6.2008] ; Ν. Παπαϊωάννου. Αν. Καθ. Παθολογικής Ανατομικής. Κτηνιατρική Σχολή ΑΠΘ (ΙΑΤΕ)	
cell pellet	κυτταρικό ίζημα	Ν. Παπαϊωάννου. Αν. Καθ. Παθολογικής Ανατομικής. Κτηνιατρική Σχολή ΑΠΘ (ΙΑΤΕ)	
cell structure	κυτταρική δομή	Alberts <i>et al.</i> (2018). Βασικές Αρχές Κυτταρικής Βιολογίας. Κεφάλαιο 1. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης.	
cell suspension	(ομογενές) κυτταρικό εναιώρημα	Μερόπη Γεννάδη. Μελέτη της επίδρασης του εμπλουτισμού στην επαγωγή ανοσολογικής απόκρισης σε πειραματικά μοντέλα φλεγμονής, http://users.teiath.gr/ti/eedu/Web_TIE/Thesis/201712.pdf (ΙΑΤΕ)	
cell-mediated immune response	κυτταρική ανοσολογική απόκριση	Καλαθά Π.Μ.(2015). Φαινοτυπική ανάλυση των κυτταρικών πληθυσμών της φυσικής και επίκτητης ανοσίας σε ασθενείς με νεφρική νόσο. Ανακτήθηκε από: https://nemertes.lis.upatras.gr/jsp/ui/bitstream/10889/8996/1/%CE%A6%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%84%CF%85%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B7%20%CF%84%CF%89	«Στην κυτταρική ανοσολογική απόκριση, τα κυτταροτοξικά Τ λεμφοκύτταρα είναι τα κύτταρα-τελεστές.»

		%CE%BD%20%CE%BA%CF%85%CF%84%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CF%80%CE%BB%CE%B7%CE%B8%CF%85%CF%83%CE%BC%CF%8E%CE%BD%20%CF%84%CE%B7%CF%82%20%CF%86%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20%CE%B5%CF%80%CE%AF%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B7%CF%82%20%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%82%20%CF%83%CE%B5%20%CE%B1%CF%83%CE%B8%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CE%AF%CF%82%20%CE%BC%CE%B5%20%CE%BD%CE%B5%CF%86%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%BD%CF%8C%CF%83%CE%BF.pdf	
centrifuge	φυγοκεντρώ/ φυγοκεντρίζω	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
chemical	χημικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
chemical composition	χημική σύσταση/ σύνθεση	ΕΛΕΤΟ/Ειδική Ομάδα Ορολογίας Μεταλλουργίας-Μεταλλογνωσίας.- Έγκριση ΓΕΣΥ της ΕΛΕΤΟ (ΙΑΤΕ)	
chemotherapeutic drug	χημειοθεραπευτικό φάρμακο	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
chemotherapy	χημειοθεραπεία	ΕΛΕΤΟ/Συλλογικό Μέλος "Ομάδα Ορολογίας ΙΑΤΡΟΤΕΚ" - ΟΜΑΔΑ-ΚΑΤΣΑΡΑΚΗΣ (ΙΑΤΕ)	
chronic disease	χρόνια πάθηση	Ι. Γκαράς, ιατρός ογκολόγος, Πρόεδρος της Ογκολογικής Εταιρίας (ΙΑΤΕ)	«Απαιτείται ευρεία διανομή περιεκτικών και τεκμηριωμένων πληροφοριών για τη χρόνια πάθηση προκειμένου να προωθηθεί η ενημέρωση και να ευνοηθεί η αλλαγή της συμπεριφοράς.»

clotting	πήξη	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
commercial kit	εμπορικό kit	Πανεπιστήμιο Πατρών. (2020). Συγχαρητήρια Ανακοίνωση Πρυτανείας. Ανακτήθηκε από: http://www.upatras.gr/el/node/9445	«βιοχημική μέθοδο που τέθηκε σε διεθνή κυκλοφορία ως εμπορικό kit από την αμερικάνικη χημική εταιρεία»
commercial standard diet	εμπορική τυποποιημένη δίαιτα	Τσιλφόγλου Σ.(2016). ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΑΛΙΟΑΑΔΟΥ ΜΕ ΥΨΗΛΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΩΝ. Ανακτήθηκε από: https://docplayer.gr/66555975-Panepistimio-thessalias-zholi-epistimon-ygeias-tmima-iatrikis-rms-efarmosmeni-dimosia-ygeia-kai-perivallontiki-ygieini.html	Μελετήθηκαν, τέσσερις (4) διαφορετικές ομάδες κουνελιών: 1. Στην πρώτη ομάδα δόθηκε μία εμπορική τυποποιημένη δίαιτα. 2. Στην δεύτερη ομάδα δόθηκε μία τυπική δίαιτα, συμπληρωμένη από 1% χοληστερόλη και υψηλά κορεσμένα, μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα.
composites	σύνθετα	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
concentration	συγκέντρωση	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
content	περιεχόμενο	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
creatinine	κρεατινίνη	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Ανυδρίτης (εσωτερικό αμίδιο) της κρεατίνης. Βασικό προϊόν του καταβολισμού πρωτεϊνών.
cytokines	κυτταροκίνες	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Βιολογικώς παραγόμενοι πρωτεϊνικοί διαβιβαστές (ιντερλευκίνες, ιντερφερόνες, TNF-α) μικρής σχετικής μοριακής μάζας, οποίων η κύρια λειτουργία είναι η διαμεσολάβηση στην επικοινωνία, μεταξύ των ανοσοκυττάρων και του ανοσολογικού, αιματολογικού, νευρικού και ενδοκρινικού συστήματος. Ιδιαίτερης σημασίας ουσίες για τη μάχη του καρκίνου.

cytotoxic	κυτταροτοξικός	Γλωσσάριο πολύγλωσσης ορολογίας στον τομέα της προστασίας των πολιτών 1990, Ομάδα εργασίας Ευρωπαϊκής Επιτροπής/κρατών μελών (IATE)	
cytotoxic effect	κυτταροτοξική (επί)δράση	http://panacea.med.uoa.gr/topic.aspx?id=138 (IATE)	Οι TNF-α (καχεξίνη) και TNF-β (λεμφοτοξίνη) έχουν και κυτταροτοξική δράση, συμβάλλοντας στην νέκρωση και συρρίκνωση όγκων. Σημαντική, επίσης, είναι η συμβολή του TNF-α στην παθογένεια του σηπτικού shock.
cytotoxicity	κυτταροτοξικότητα	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ. ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ. Τομέας Βιολογίας Κυτάρου & Βιοφυσικής. Μέθοδοι μέτρησης κυτταροτοξικότητας, http://multimedia.biol.uoa.gr/multimedia2003/Mde_Dial/Kyttarokaliories/MDE_culture_15_03_04/First_Part/ppt/cytotoxicityseminar.ppt (IATE)	
debris	σύντριμμα	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
degenerative disease	εκφυλιστική ασθένεια	Ομοσπονδία Ενώσεων Νοσοκομειακών Γιατρών Ελλάδος http://www.oenge.gr/index2.asp - Το διεθνές περιβάλλον http://www.oenge.gr/diethnesperiv.htm [8.7.2008] (IATE)	
degradation	αποδόμηση/διάσπαση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
diabetes	διαβήτης	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
dimethylsulfoxide (DMSO)	διμεθυλοσουλφοξείδιο	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Πολικός και απρωτικός διαλύτης, άοσμος, διαλυτός στο νερό. Έχει ελάχιστη τοξικότητα και διατηρεί ζωντανά τα κύτταρα κατά την ψύξη. Διαθέτει διάφορες φαρμακευτικές ιδιότητες (πχ. Φαίνεται πως δρα ως τοπικό αναλγητικό).

disease	ασθένεια, νόσος, νόσημα	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
dissolve	διαλύω	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
distilled water	απεσταγμένο νερό/ ύδωρ	Ν.Α.Κυριάκης, Δρ. Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Λεκτ. Α.Π.Θ. (ΙΑΤΕ) / Π. Σίσκος, Παν/μιο Αθηνών (ΙΑΤΕ)	το ορθώς απιονισμένο νερό είναι ποιοτικώς ισάξιο προς το απεσταγμένο νερό. Γι' αυτό και μερικές Φαρμακοποιίες αφιερώνουν μόνο μία μονογραφία για τον έλεγχο των ιδιοτήτων τόσο του απεσταγμένου όσο και του απιονισμένου νερού, υπό τον τίτλο (όπως εμφανίζεται στην 4η έκδοση της Ελληνικής Φαρμακοποιίας, 2005, 3ος τόμος, σελ. 2401)
DNA (deoxyribonucleic acid)	DNA (δεσοξυριβονουκλεϊνικό οξύ)	B. Σπυρόπουλος, Μαθήματα Βιοχημείας http://www.bmtl.bme.tuiath.gr/biochemistry/21%20nucleic%20acids.pdf [11.3.2009] & Πέντζου-Δαπόντε, Α. Μαθήματα Γενικής Βιολογίας, Θεσσαλονίκη, 1980, 371 σελ. (ΙΑΤΕ)	
DNA-specific fluorochrome	φθορίζουσα χρωστική για σήμανση (χρώση) του DNA	Γιαννάκη Ε. Προς το Πιστοποιητικό Κυτταρομετρίας. Ανακτήθηκε από: https://kyttarometria.gr/wp-content/uploads/2019/03/2013c.pdf	Η χρήση της φθορίζουσας χρωστικής DAPI είναι η πιο συνήθης πρακτική για τη σήμανση του DNA με υπεριώδη διέγερση (UV excitation).
dosage	δοσολογία	EMA: European Medicines Agency. Veterinary Medicines - Product information - Product information templates: QRD veterinary product information template v. 7.3.1 (EL) http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/regulation/document_listing/document_listing_000185.jsp&murl=menus/regulations/regulations.jsp&mid=WC0b01ac058002d9b0 [14.4.2011] (ΙΑΤΕ)	Δοσολογία εμβολίων Ηπατίτιδας Α (Πίνακας 2) Ηλικία (έτη) Δόση (ΕΛ.Υ.) Ποσότητα Αριθμός δόσεων Σχήμα χορήγησης (μήνας)
dose	δόση	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	

dropwise	στάγδην/ κατά σταγόνες	Κων/νος Ευσταθίου, Καθηγητής, Εργ. Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΙΑΤΕ)	
drug delivery	κατανομή φαρμάκου	Ενδοφλέβια Αναισθητικά. Ανακτήθηκε από: https://eclass.teiwm.gr/modules/document/file.php/MAIA116/4o%20%CE%9C%CE%91%CE%98%CE%97%CE%9C%CE%91.pdf	
drug-resistant	ανθεκτικός	ΚΕΕΛΠΝΟ:Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων. Απομόνωση πολυανθεκτικών οργανισμών σε νοσοκομεία: Οδηγίες διαχείρισης http://www.keel.org.gr/keelpno/2007/nosokomeiakes/polianthektikoi.pdf [23.7.2009] (ΙΑΤΕ)	
dynamic light scattering	σκέδαση φωτός	Κων/νος Ευσταθίου, Καθηγητής, Εργ. Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΙΑΤΕ)	
Ehrlich Ascites Carcinoma (E.A.C./ E.A.T.)	καρκίνωμα Ehrlich ασκίτη	Δήμα Ε. (2007). ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΧΗΜΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΛΕΥΧΑΙΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΕΡΟΕΙΔΩΝ ΕΣΤΕΡΩΝ ΜΕ ΜΟΥΣΤΑΡΔΕΣ ΑΖΩΤΟΥ. Ανακτήθηκε από: https://nemertes.lis.upatras.gr/jsp/ui/bitstream/10889/998/4/Nimertis_Dima%28f%29.pdf	«αποδείχτηκε μη δραστική στο καρκίνωμα Ehrlich (E.A.T.),»
encapsulated	εγκεκυστωμένος, ενθυλακωμένος	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
enzyme	ένζυμο	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)	ενζυμική ανοσοπροσροφητική ανάλυση	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
ethanol	αιθανόλη, αιθυλική αλκοόλη	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
evaporation	εξάτμιση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος	

		Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
excitation	διέγερση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
extract	εκχύλισμα	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
flavonoid	φλαβονοειδή	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	ουσίες ομοιάζουσες προς τη βιταμίνη Ρ
flow cytometry	κυτταρομετρία ροής	Ελληνική Εταιρεία Βιοτεχνολογίας (ΙΑΤΕ)	
fluorescence	φθορισμός	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
fluorochrome	φθοριόχρωμα	Μηλιώτης Γ. (2019). ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ENANTI ΠΟΛΥΑΝΘΕΚΤΙΚΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ. Ανακτήθηκε από: https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/51892/19195.pdf?sequence=1&isAllowed=y	«Μέσω αλλαγής των συγκεντρώσεων των δύο αυτών φθοριοχρωμάτων, 100 διαφορετικά σετ μικροσφαιρών μπορούν να δημιουργηθούν το καθένα επικαλυμμένο με ένα συγκεκριμένο αντίσωμα απομόνωσης»
formulation	σύσταση, σύνθεση/ τυποποίηση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
free Egyptian propolis	ακατέργαστη αιγυπτιακή πρόπολη	Κούρου Κ. (2017). Εγκλεισμός συστατικών εκχυλίσματος πρόπολης σε κυκλοδεξτρίνες. Ανακτήθηκε από: http://dspace.aua.gr/xmlui/bitstream/handle/10329/6808/Kourou_K.pdf?sequence=3	«Επιπλέον, η αντικαρκινική δραστηριότητα της ακατέργαστης αιγυπτιακής πρόπολης συσχετίστηκε με την αναστολή της εξέλιξης του κυτταρικού κύκλου»
free propolis	ελεύθερη πρόπολη	Τρουλλίδου Ε. (2007). ΠΡΟΠΟΛΗ: Χαρακτηρισμός εκχυλισμάτων της και αξιολόγηση ενθυλακωμένων μορφών της σε	«Η ελεύθερη πρόπολη είναι περισσότερο σταθερή στους 350 C απ' ό,τι η συμπλοκοποιημένη της μορφή.»

		βιοπολυμερή, με έμφαση στις αντιοξειδωτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητές της και την απελευθέρωσή της. Ανακτήθηκε από: http://estia.hua.gr/file/lib/default/ata/4309/theFile	
free radical	ελεύθερη ρίζα	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Μόριο ή ιόν με ασύζευκτα ηλεκτρόνια, συνήθως εξαιρετικά δραστικό.
free radical damage	βλάβη από ελεύθερες ρίζες	HOPEs (2011). About Free Radical Damage. Ανακτήθηκε από: https://hopes.stanford.edu/about-free-radical-damage/	
freeze-dried (lyophilised)	λυσφιλιωμένος/ λυοφιλοποιημένος	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
G0 phase (gap 0)	φάση G0	Ρήγας. Αθανασίου. Ο κυτταρικός κύκλος. Ανακτήθηκε από: http://www.onco.gr/documents/RigasAthanasiou.pdf	«Πλην των τεσσάρων φάσεων που αναφέραμε υπάρχει και η φάση G0 (φάση ηρεμίας)»
G1 phase (gap 1)	φάση G1	Ρήγας. Αθανασίου. Ο κυτταρικός κύκλος. Ανακτήθηκε από: http://www.onco.gr/documents/RigasAthanasiou.pdf	«Φάση G1 (gap 1, πρώτο χάσμα): στην διάρκεια της φάσης αυτής το κύτταρο υπόκειται σε πολύπλοκες βιοχημικές διαδικασίες που το προετοιμάζουν για την είσοδο του στην επόμενη φάση, εκείνη της σύνθεσης του θυγατρικού DNA.»
G2 phase (gap 2)	φάση G2	Ρήγας. Αθανασίου. Ο κυτταρικός κύκλος. Ανακτήθηκε από: http://www.onco.gr/documents/RigasAthanasiou.pdf	«Φάση G2 (gap 2, δεύτερο χάσμα): στην διάρκεια της φάσης αυτής το κύτταρο προετοιμάζεται για την είσοδό του στην επόμενη φάση, εκείνη της μίτωσης»
genes expression	έκφραση γονιδίων	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
glutathione (GSH)	γλουταθειόνη	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και	Τριπεπτίδιο, δρα ως συνένζυμο και βρίσκεται σε όλα τα κύτταρα. Δρα ως ισχυρό βιοχημικό αντιοξειδωτικό μέσο.

		Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
gossypol	γκοσσυπόλη	Dir. 2002/32/EC OJ L 140/2002 p.16 (IATE)	
hepatic	ηπατικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
hepatotoxicity	ηπατοτοξικότητα	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
high performance liquid chromatography / HPLC	υγροχρωματογραφία υψηλής απόδοσης	Κων/νος Ευσταθίου, Καθηγητής, Εργ. Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (IATE)	
high pressure liquid chromatography (HPLC)	υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης (HPLC)	Υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης (HPLC). upatras eclasshttps://eclass.upatras.gr > file.php > PHA1610	
histogram	ιστόγραμμα	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
homogenate	ομογενοποίηση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
homogenize	ομογενοποιώ	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
homogenizer motor	ομογενοποιητική μηχανή/ομογενοποιητής	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
humoral immune response	χυμική ανοσολογική απόκριση	Καλαθά Π. (2015). Φαινοτυπική ανάλυση των κυτταρικών πληθυσμών της φυσικής και επίκτητης ανοσίας σε ασθενείς με νεφρική νόσο. Ανακτήθηκε από: https://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/8996/1/%CE%A6%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%84%CF%85%CF	«Πέρα από τον ευρέως αναγνωρισμένο ρόλο των Β λεμφοκυττάρων να επάγουν τη χυμική ανοσολογική απόκριση, μπορούν επίσης να εκκρίνουν κυταροκίνες και έχουν την ικανότητα να παρουσιάζουν αντιγόνα στα αθώα Τ λεμφοκύτταρα.»

		%80%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B7%20%CF%84%CF%89%CE%BD%20%CE%BA%CF%85%CF%84%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CF%80%CE%BB%CE%B7%CE%B8%CF%85%CF%83%CE%BC%CF%8E%CE%BD%20%CF%84%CE%B7%CF%82%20%CF%86%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20%CE%B5%CF%80%CE%AF%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B7%CF%82%20%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%82%20%CF%83%CE%B5%20%CE%B1%CF%83%CE%B8%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CE%AF%CF%82%20%CE%BC%CE%B5%20%CE%BD%CE%B5%CF%86%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%BD%CF%8C%CF%83%CE%BF.pdf	
immune-stimulation/ immunostimulation	ανοσοδιέγερση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
immunoglobulin G / IgG	ανοσοσφαιρίνη G	ΙΑΤΡΟΤΕΚ ; Ιωάννου Κ. Παπαπαναγιώτου, Ιατρική, Μικροβιολογία και Ανοσοβιολογία, Τόμος Α, σελ 264 (ΙΑΤΕ)	
immunoglobulin M / IgM	ανοσοσφαιρίνη Μ	Ιωάννου Κ. Παπαπαναγιώτου, Ιατρική, Μικροβιολογία και Ανοσοβιολογία, Τόμος Α, σελ 266 (ΙΑΤΕ)	
immunological	ανοσολογικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρ, Αθήνα	
immunomodulatory agent	ανοσορρυθμιστικός παράγοντας	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και	

		Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
immunostimulant	ανοσοδιεγερτικός	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
implantation	εμφύτευση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
<i>in vivo</i>	<i>in vivo</i>	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	εσωσωματική δοκιμασία σε ζώντα οργανισμό.
induction	επαγωγή	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
infiltration	διήθηση	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
inhibit	αναστέλλω/ παρεμποδίζω	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
inoculation	ενοφθαλισμός/ εμβολιασμός	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
intensity	ένταση/ καθαρότητα, χρώση	Α. Στασινόπουλου, Συσκευασία, Ερμην. Λεξικό Υλικών & Μεθόδων, εκδ. ΟΠΕ, Αθήνα 1991 (IATE)	Σημείωση: Στο παρόν άρθρο ο όρος λαμβάνει την έννοια της καθαρότητας χρώματος στο υλικό που υποβλήθηκε σε χρωματογραφία.
interferon (IFN)	ιντερφερόνη	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Πρωτεΐνη που παράγεται από κύτταρα μολυσμένα με ιούς και προστατεύουν τα γειτονικά κύτταρα από την ίδια μόλυνση.
interferon gamma (IFN-γ)	ιντερφερόνη γ	Γκινόπουλος. Λετσας. Ιντερφερόνες. Ανακτήθηκε από:	«Η Ιντερφερόνη γ έχει ελάχιστη νοκυκλοτιδική ομολογία με την ιντερφε

		http://www.onco.gr/documents/GinopoulosLetsas.pdf	ρόνη α και την ιντερφερόνη β και αποτελεί στην τελική της μορφή γλυκοζυλιωμένο ομοδιμερές 50Kda.»
interleukin-1 (IL-1)	ιντερλευκίνη-1	Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2018/945 της Επιτροπής, της 22ας Ιουνίου 2018, σχετικά με τις μεταδοτικές νόσους και συναφή ειδικά ζητήματα υγείας που πρέπει να καλύπτονται από επιδημιολογική επιτήρηση και τους σχετικούς ορισμούς κρουσμάτων (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ) (IATE)	«Η ιντερλευκίνη-1 (IL-1) είναι μια βασική προ-φλεγμονώδης κυτοκίνη, η οποία μεσολαβεί σε πολλές κυτταρικές αποκρίσεις, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που είναι σημαντικές σε φλεγμονές»
interleukin-12 (IL-12)	ιντερλευκίνη-12	Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2018/945 της Επιτροπής, της 22ας Ιουνίου 2018, σχετικά με τις μεταδοτικές νόσους και συναφή ειδικά ζητήματα υγείας που πρέπει να καλύπτονται από επιδημιολογική επιτήρηση και τους σχετικούς ορισμούς κρουσμάτων (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ) (IATE)	
interleukin-6 (IL-6)	ιντερλευκίνη-6	Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2018/945 της Επιτροπής, της 22ας Ιουνίου 2018, σχετικά με τις μεταδοτικές νόσους και συναφή ειδικά ζητήματα υγείας που πρέπει να καλύπτονται από επιδημιολογική επιτήρηση και τους σχετικούς ορισμούς κρουσμάτων (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ) (IATE)	«Ενώ η ιντερλευκίνη-6 (IL-6) είναι μια πλειοτροπική κυτταροκίνη, η οποία εκτός από την κύρια δράση της στη φλεγμονή επιδρά σε πολλά συστήματα, μεταξύ των οποίων και το αναπνευστικό σύστημα.»
intervals	διάστημα, μεσοδιάστημα	Γ.Μιχαηλίδη, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα, 2005	
intragastric	ενδογαστρικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
intraperitoneal (IP)	ενδοπεριτοναϊκός	Γ.Μιχαηλίδη, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα, 2005	

kidney	νεφρός	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
kinetic analysis	κινητική ανάλυση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
kit	kit (kit),	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Όρος αναφερόμενος σε συσκευασίες προπαρασκευασμένων αντιδραστηρίων, προοριζόμενων για προσδιορισμούς κυρίως κλινικού χαρακτήρα, αλλά και για ειδικούς επιτόπιους χημικούς ή μικροβιολογικούς ελέγχους.
lecithin	λεκιθίνη	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
linear fluorescence	γραμμικός φθορισμός	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
linear S-fit method	γραμμική S-fit μέθοδος	Redestig. (2020). Package “crmn”. Ανακτήθηκε από: https://cran.r-project.org/web/packages/crmn/crmn.pdf	«In this work, a line-by-line method (SFIT) is additionally used» Σημείωση: Δημιουργία όρου με δανεισμό.
lipid	λιπίδιο	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Αδιάλυτα στο νερό οργανικά βιομόρια που διαλύονται σε μη πολικούς οργανικούς διαλύτες (πχ, βενζόλιο, χλωροφόρμιο) ή και μίγματα μη πολικών και πολικών οργανικών διαλυτών. Η αρχική αγγλική ονομασία των λιποειδών ως lipoids, απλουστέφθηκε στην ονομασία lipids, η οποία επέστρεψε ως αντιδάνειο στην Ελληνική ως "λιπίδια".
lipid peroxidation	λιπιδική υπεροξειδωση	Η λιπιδική υπεροξειδωση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων των μεμβρανών. Ανακτήθηκε από: https://opencourses.auth.gr/modules/units/?course=OCRS508&id=6244	«Η λιπιδική υπεροξειδωση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων των μεμβρανών»

liver	ήπαρ	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
M phase	φάση Μ	Ρήγας, Αθανασίου. Ο κυτταρικός κύκλος. Ανακτήθηκε από: http://www.onco.gr/documents/RigasAthanasiou.pdf	«Φάση Μ (mitosis, μίτωση): το διπλασιασμένο DNA διαχωριζόμενο με ακρίβεια σε δύο ίσα μέρη συμπυκνώνεται σχηματίζοντας χρωμοσώματα ώστε καθένα από τα δύο θυγατρικά κύτταρα να διαθέτει πλήρες αντίγραφο του γενετικού υλικού του μητρικού κυττάρου.»
macrophage	μακροφάγο κύτταρο	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
magnetic stirrer	μαγνητικός αναδευτήρας	Κων/νος Ευσταθίου, Καθηγητής, Εργ. Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΙΑΤΕ)	
malondialdehyde (MDA)	μαλονδιαλδεΰδη/μηλονική διαλδεΰδη (MDA)	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Προϊόν βιοχημικής υπεροξειδωσης πολυακόρεστων λιπαρών οξέων. Η συγκέντρωσή της στο αίμα αποτελεί βιοδείκτη οξειδωτικού στρες ενός οργανισμού.
medium	θρεπτικό μέσο	Ιωάννου Κ. (2021). Μελέτη της επίδρασης των L-ascorbic acid, m-cresol και p-coumaric acid σε ανθρώπινα λευκοκύτταρα και καρκινικές σειρές. Ανακτήθηκε από: https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/14576/1/%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%AD%CF%84%CE%B7%20%CF%84%CE%B7%CF%82%20%CE%B5%CF%80%CE%AF%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7%CF%82%20%CF%84%CF%89%CE%BD%20L-ascorbic%20acid%2C%20m-cresol%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20p-coumaric%20acid%20%CF%83%CE%B5%20%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%8E%CF%80%CE%B9%CE%BD%CE%B1%20%CE%BB%CE%B5%CF%85%CE%BA%CE%BF%CE%BA%	«Θρεπτικό μέσο RPMI 1640»

		CF%8D%CF%84%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%B1%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%AD%CF%82%20%CE%9A%CF%89%CE%BD%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%AF%CE%BD%CE%B1%20%CE%99%CF%89%CE%AC%CE%BD%CE%BD%CE%BF%CF%85%202021.pdf	
membrane	μεμβράνη	ΕΛΕΤΟ/Συλλογικό Μέλος “Ομάδα Ορολογίας ΙΑΤΡΟΤΕΚ” - ΟΜΑΔΑ-ΚΑΤΣΑΡΑΚΗΣ (ΙΑΤΕ)	
metabolite	μεταβολίτης	Αλ. Αλεξοπούλου. «Ηπατοτοξικότητα από φάρμακα», Info Gastroenterology. 37/1, http://www.iatrikionline.gr/Gastro_37/1.pdf (ΙΑΤΕ)	
microsphere	μικροσφαίρα	Μηλιώτης Γ. (2019). ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΝΑΝΟΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΠΟΛΥΑΝΘΕΚΤΙΚΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ. Ανακτήθηκε από: https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/51892/19195.pdf?sequence=1&isAllowed=y	«Η τεχνική MILLIPLEX® MAP βασίζεται στην τεχνολογία Luminex® xMAP® που επιτρέπει την διεξαγωγή ποικιλίας βιολογικών δοκιμασιών που περιλαμβάνουν ανοσοπροσδιορισμούς επί της επιφάνειας φθορίζοντων μαγνητικών σφαιριδίων γνωστών ως μικροσφαίρες MagPlex™-C.»
morphology	μορφολογία	Institution: EEA; Title: GEMET - GEneral Multilingual Environmental Thesaurus; Publication Year: 1999; Publication Month: August; Volume No: 5; (ΙΑΤΕ)	
nano biotechnology	νανοβιοτεχνολογία	http://europa.eu.int/comm/research/leaflets/medicine/el/page4.html (ΙΑΤΕ)	
nanoform	νανομορφή	Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στο Συμβούλιο και στην Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή - Ρυθμιστικές πτυχές των νανοϋλικών [SEC(2008)	«Στο φάκελο καταχώρισης πρέπει να περιλαμβάνονται πρόσθετες πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένης της διαφορετικής ταξινόμησης και επισήμανσης της νανομορφής , και

		2036] /* COM/2008/0366 τελικό CELEX:52008DC0366/EL (IATE)	πρόσθετα μέτρα διαχείρισης του κινδύνου»
nano-material	νανοϋλικό	Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στο Συμβούλιο και στην ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή - Ρυθμιστικές πτυχές των νανοϋλικών [SEC(2008) 2036] /* COM/2008/0366 τελικό */ CELEX:52008DC0366/EL (IATE)	
nanomedicine	νανοϊατρική	Τι είναι η Νανοϊατρική;. Ανακτήθηκε από: http://nn.physics.auth.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=693%3A2013-11-05-14-35-39&catid=68%3A2010-09-03-21-09-19&Itemid=158&lang=el	«Η Νανοϊατρική αφορά τη χρήση νανοδομημένων υλικών ή υλικών στη νανοκλίμακα, κατασκευασμένα για να έχουν αποτελέσματα στο τομέα της Ιατρικής με βάση κυρίως τις δομές τους, συμπεριλαμβανομένης της δομής με μία τουλάχιστον χαρακτηριστική διάσταση έως 300 nm.»
nanomolar	νανογραμμομοριακός	TRANSLATUM. https://www.translatum.gr/forum/index.php?topic=470052.0/	«1 BU είναι η ποσότητα ενζύμου που ελευθερώνει 1 νανογραμμομόριο ανα- γωγικών σακχάρων (εκπεφρασμένων ως ισοδυνάμων γλυκόζης)»
nanoparticle	νανοσωματίδιο	Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής με θέμα «Νανοτεχνολογία για μια ανταγωνιστική χημική βιομηχανία» (γνωμοδότηση πρωτοβουλίας) (2016/C 071/05) - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015IE3991&from=EN (IATE)	Τα πολύχρωμα βιτρό των μεσαιωνικών ναών, για παράδειγμα, περιέχουν νανοσωματίδια χρυσού. Αυτό που είναι καινούργιο στη νανοτεχνολογία, έτσι όπως την αντιλαμβανόμαστε σήμερα, είναι το γεγονός ότι πλέον κατανοούμε τον τρόπο λειτουργίας της.
nanoparticulate	νανοσωματιδιακός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
nano-precipitation	νανοκαθίζηση	Παυλίδου Μ. (2018). Επιδράσεις παραγόντων μορφοποίησης στην παραγωγή μικροσύνθετων σωματιδίων για πνευμονική χορήγηση. Ανακτήθηκε από: https://ikee.lib.auth.gr/record/298961/files/GRI-2018-22136.pdf	«Για τη παραγωγή νανοσωματιδίων υδρόφοβων ουσιών, εφαρμόζεται η νανοκαθίζηση και η ξήρανση δια ψεκασμού»
nanopropolis	νανοπρόπολη	Seven et al. (2018). Nanotechnology and nano-	Σημείωση: δημιουργία όρου με μεταφορά στην Ελληνική.

		propolis in animal production and health: an overview. Ανακτήθηκε από: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1828051X.2018.1448726	
nano-range	νανοκλίμακα	Λούρου. (2012). Νανοτεχνολογία και Εφαρμογές. Ανακτήθηκε από: http://www.eln.teilam.gr/labs/nano-electronics/nanoelectronics-1.pdf	«είναι η νανοκλίμακα και αποδίδει τα μεγέθη τους σε νανόμετρα (nm)»
nanoscience	νανοεπιστήμη	Βήμα, 27.2.2000, Το άλλο Βήμα, σ. 32, "Η άνοιξη της νανοϊατρικής" ' Σύσταση της Επιτροπής, της 7ης Φεβρουαρίου 2008, σχετικά με κώδικα δεοντολογίας για μια υπεύθυνη έρευνα στον τομέα των νανοεπιστημών και νανοτεχνολογιών, ΕΕ L 116/2008, σ. 46 (ΙΑΤΕ)	
negative charge	αρνητικό φορτίο	Π.Σίσκος, Παν/μιο Αθηνών; Α.Χριστοδουλίδης, ηλεκτρολόγος μηχανικός Α.Π.Θ. (ΙΑΤΕ)	
neoplasm	νεόπλασμα	Ιατρικό Λεξικό Dorland's, εκδόσεις Πασχαλίδη, 1997 (ΙΑΤΕ)	
non-viable	μη βιώσιμος	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ.Κωνσταντάρα, Αθήνα	
nucleic acid	νουκλεϊνικό οξύ	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ.Κωνσταντάρα, Αθήνα	
nucleus	πυρήνας	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
oxidative damage	οξειδωτική βλάβη	Γ. ΝΤΙΚΜΠΑΣΑΝΗ, ΧΡ. ΚΟΡΟΣ, Ε. ΜΠΟΒΙΑΤΣΗΣ, Κ. ΚΟΝΤΖΟΓΛΟΥ, Ι. ΔΟΝΤΑ Δ. ΠΕΡΡΕ. (2012) Οξειδωτική ένταση και οξειδωτική βλάβη του DNA στη νόσο του Αλτσχάιμερ. Ανακτήθηκε από: http://www.enkephalos.gr/pdf/49-1-02g.pdf	Σημείωση: Συνώνυμο του free radical damage.
oxidative stress	οξειδωτικό στρες	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος	

		Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
particle	σωματίδιο	ΙΩΑΝΝΗΣ Κ.ΧΑΤΖΗΛΑΟΥ, Δρ Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος, Νέα Σμύρνη; Χ.ΧΙΟΝΙΔΗ, Αγγλο-Ελληνικών Λεξικών Τεχνικών Όρων (IATE)	
peripheral blood	περιφερικό αίμα	Μανώλης Λιάτσος. Πρωτογενή και Δευτερογενή λεμφικά όργανα. Ελληνική Χειρουργική Εταιρεία. Εισηγήσεις (από το 2005). 2005. Ε Σεμινάριο 2005, http://www.exe1928.gr/rolos-tou-splinos-stin-anosologia/ (IATE)	«Η παραγωγή των εμμόρφων συστατικών του περιφερικού αίματος (εξαιρουμένων των Τ-λεμφοκυττάρων) διεκπεραιώνεται στο μυελό των οστών, μετά από τον πολλαπλασιασμό και τη διαφοροποίηση μορφολογικά αναγνωρίσιμων προγονικών κυττάρων (precursors), τα οποία μαζί με τις ώριμες μορφές τους (mature cells) σχηματίζουν τις αιμοποιητικές σειρές (Ερυθρά, Μεγακαρυοκυτταρική, Κοκκιώδη, Μονοκυτταρική, Λεμφική).»
permeabilisation	διάτρηση, διαπέραση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Η διαδικασία ενίσχυσης της διαπερατότητας (= permeability).
peroxidation	υπεροξειδωση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
pestle	ύπερος	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
phagocytosed	φαγοκυτταρωμένος	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
pharmacological	φαρμακολογικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
physical	φυσικός/ σωματικός/ ιατρικός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
polydispersity index (PDI)	δείκτης πολυδιασποράς (PDI)	Κων/νος Ευσταθίου, Καθηγητής, Εργ. Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα	

		Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών (IATE)	
poly-phenolic	πολυφαινολικός	ΕΛΕΜΜΕ, Κέρκυρα (IATE)	
primary/ secondary immune response	πρωτογενής/ δευτερογενής ανοσολογική απόκριση	Alberts <i>et al.</i> (2018). Γενικές αρχές κυτταρικής βιολογίας. Κεφάλαιο 20. Ιατρικές Εκδόσεις Βασιλειάδης.	
proliferation	πολλαπλασιασμός, αναπαραγωγή	Λεξικό Βιολογικών και Ιατρικών Όρων, Θ.Α. Παταργιάς, Κ.Ε. Σέκερης, Κ. Σέκερης-Παταργιά, Λ.Χ. Μαργαρίτης (IATE)	
property	ιδιότητα	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
propidium iodide	ιωδιούχο προπίδιο	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
propolis	πρόπολη	Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 1308/2013 για τη θέσπιση κοινής οργάνωσης των αγορών γεωργικών προϊόντων, CELEX:32013R1308/EL (IATE)	«Οι μέλισσες επισκέπτονται πολλά φυτά κάθε μέρα για να συλλέξουν νέκταρ, εκκρίσεις από μελιτογόνα έντομα, γύρη και νερό, ενώ τα φυτικά κόμματα συλλέγονται για παραγωγή πρόπολης .»
propolis nanosuspension (PRO-NS)	νανοεναιώρημα πρόπολης (PRO- NS)	Καχριμάνης Κ. (2018). ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΑΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΧΑΜΗΛΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΤΗΞΕΩΣ ΜΕ ΥΓΡΗ ΑΛΕΣΗ. Ανακτήθηκε από: « https://ikee.lib.auth.gr/record/298905/files/GRI-2018-22107.pdf »	
protein	πρωτεΐνη	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
P-value	P-τιμή	Κεφάλαιο 3. Έλεγχος στατιστικών υποθέσεων. Ανακτήθηκε από: http://users.auth.gr/dkugiu/Teach/CivilEngineer/hypothesis.pdf	«Αυτή η p-τιμή (p-value) του ελέγχου είναι η πιθανότητα να παρατηρήσουμε για τη q μια τιμή τόσο ακραία όσο η q~ όταν ισχύει η H0.»
quantification kit	κιτ ποσοτικοποίησης	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος	quantification= ποσοτικοποίηση

		Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr για τη λέξη quantification	
radiation	ακτινοβολία	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
radiotherapy	ραδιοθεραπεία/ ακτινοθεραπεία	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
reactive oxygen species (ROS)	δραστική μορφή οξυγόνου	Κ. Κατσούλης. Οξειδωτικό stress και βρογχικό άσθμα. ΠΝΕΥΜΩΝ Τεύχος 4ο, Τόμος 19ος, Οκτώβριος - Δεκέμβριος 2006, http://www.mednet.gr/pneumon/pdf/19-4-4.pdf [5.10.2012] (IATE)	«Υπάρχουν όμως και ορισμένες ενώσεις του οξυγόνου, όπως για παράδειγμα το υπεροξείδιο του υδρογόνου (H ₂ O ₂) και το μονήρες οξυγόνο (1O ₂) που, ενώ δεν είναι ελεύθερες ρίζες, συμπεριλαμβάνονται σε αυτές, διότι είναι χημικά πολύ δραστικές και μπορούν να οδηγήσουν στον σχηματισμό ελευθέρων ριζών. Οι ενώσεις αυτές είναι γνωστές με τον όρο « Δραστικές Μορφές Οξυγόνου » (ΔΜΟ).»
reagent	αντιδραστήριο	Τσούκα-Ψάλτη, Αγγλοελλ. Ιατρ. Λεξ., Δ. Παναγιωτάτος, Δ/ση Υγείας των Ζώων, Υπ. Γεωργίας (IATE)	
response	απάντηση προς ερέθισμα	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
saline	αλατούχος/ αλατώδης	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
scanning electron microscope	ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σαρώσεως	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
scanning electron microscopy (SEM)	ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΣΑΡΩΣΗΣ. Ανακτήθηκε από: https://www.chemeng.ntua.gr > files > SEM	«Η Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (Scanning Electron Microscopy, SEM) είναι μία από τις σύγχρονες και ευέλικτες μεθόδους ανάλυσης της μικροδομής μεγάλου αριθμού υλικών.»

scavenging	παγίδευση, αδρανοποίηση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
secrete	εκκρίνω	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
serum	ορός	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
significant	επίπεδο σημαντικότητας	Κεφάλαιο 3. Έλεγχος στατιστικών υποθέσεων. Ανακτήθηκε από: http://users.auth.gr/dkugiu/Teach/CivilEngineer/hypothesis.pdf	«ΈΑρα σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 (ή σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) μπορούμε να απορρίψουμε τη H0 και συμπεραίνουμε πως η μέση αντοχή θραύσης σκυροδέματος δε μπορεί να είναι 6 ksi. (ορολογία Στατιστικής)»
single cell	μεμονωμένο κύτταρο	Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 761/2009 για τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 440/2008 για καθορισμό των μεθόδων δοκιμής κατ' εφαρμογή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH), με σκοπό την προσαρμογή του στην τεχνική πρόοδο CELEX:32009R0761/EL (IATE)	
solubility	διαλυτότητα	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
solution	διάλυμα	Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 440/2008 της Επιτροπής, της 30ής Μαΐου 2008, για καθορισμό των μεθόδων δοκιμής κατ' εφαρμογή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για την καταχώριση, την	«Εφόσον είναι αναγκαίο, παρασκευάζεται διάλυμα ή εναιώρημα της δοκιμαζόμενης ουσίας σε κατάλληλο φορέα. Συνίσταται, εφόσον είναι δυνατόν, η χρήση υδατικού διαλύματος /εναιωρήματος, ως πρώτη

		αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) (IATE)	επιλογή, διαλύματος /γαλακτώματος σε έλαιο (π.χ. αραβοσιτέλαιο) κατόπιν, και, ως τελευταία επιλογή, η χρήση διαλύματος σε άλλο φορέα.»
solvent	διαλύτης	Β. Βολιώτη, Φυσικός, Δίπλ. Εμπερ. Σπουδών Στερεάς Κατάστασης, Paris XI & Οδηγία 2009/32/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Απριλίου 2009, για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών που αφορούν τους διαλύτες εκχύλισης οι οποίοι χρησιμοποιούνται στην παρασκευή των τροφίμων και των συστατικών τους (αναδιατύπωση), Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 141 της 6/6/2009, CELEX:32009L0032/EL (IATE)	
sonication	υπερήχηση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
spermatocin	σπερματοξίνη/ σπερματοτοξίνη	Γ.Μιχαηλίδης, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρ, Αθήνα	
S-phase (synthesis phase)	φάση S	Ρήγας. Αθανασίου. Ο κυτταρικός κύκλος. Ανακτήθηκε από: http://www.onco.gr/documents/RigasAthanasios.pdf	«Φάση S (DNA synthesis, σύνθεση του DNA): στη διάρκεια της φάσης αυτής το DNA αντιγράφει με εξαιρετική ακρίβεια τον εαυτό του δημιουργώντας ένα 128 πανομοιότυπο αντίγραφο του (θυγατρικό DNA).»
stabilize	σταθεροποιώ	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
staining	χρώση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	

standard deviation (SD)	τυπική απόκλιση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
stirring	ανάδευση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
subG1	πρώιμη G1 (φάση)	Κυτταρικός Κύκλος- Αναπαραγωγή- Κλωνοποίηση Οργανισμών. Ανακτήθηκε από: http://multimedia.biol.uoa.gr/2015/bkfys/Globalnew/%CE%A6%CE%A7/KEF_15_IPT.pdf	
substance	ουσία	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
supernatant	υπερκείμενος	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
superoxide dismutase (SOD)	υπεροξειδική δισμουτάση	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
suppress	καταστέλλω/ αναστέλλω	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
surfactant	επιφανειοδραστική ουσία	Απόφαση (ΕΕ) 2017/1219 της Επιτροπής για τον καθορισμό των κριτηρίων απονομής του οικολογικού σήματος της ΕΕ σε απορρυπαντικά πλυντηρίων ρούχων για βιομηχανική ή ιδρυματική χρήση, CELEX:32017D1219/EL (IATE)	«Ενίοτε, ο αφρισμός μπορεί απλώς να προκαλείται από την παρουσία των συνθετικών αποβλήτων, αλλά αφρισμός θα πρέπει να αναμένεται σε περίπτωση που η υπό δοκιμή χημική ουσία είναι, ή περιέχει, επιφανειοδραστική ουσία. »
surgery	χειρουργείο	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
survival rate	ποσοστό επιβίωσης	Θ.Τζώτζας, Ιατρός-ενδοκρινολόγος, επιμελητής	

		Νοσοκ."Παναγία", Θεσ/νίκη ; CP 9/95 OJ C 216/95 p.5 (IATE)	
swiss albino mouse	ελβετικός αλφικός ποντικός	TRANSLATUM. https://www.translatum.gr/forum/index.php?topic=80132.0	albino -> αλφικός, άχρωμος, λευκός, αλφός (Λεξικό Γ. Φούντα) Σημείωση: Ο ελληνικός όρος δεν χρησιμοποιείται όσο ο αγγλικός όρος. Στην παρούσα εργασία αποδίδεται και χρησιμοποιείται στην Ελληνική, εξυπηρετώντας την αρχή της εντοπιότητας.
tannin	ταννίνη/ γαλλοδεψικό οξύ	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
terpenoid	τερπενοειδή	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	Φυσικές ενώσεις, παράγωγα τερπενίων.
Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS)	ουσίες δραστικές προς το θειοβαρβιτουρικό οξύ	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
tissue	ιστός	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
T-lymphocytes	T-λεμφοκύτταρο	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
toxic effect	τοξική δράση	Παν. Πατρών. Τμήμα Φαρμακευτικής. Παρασιτοκτόνα-Αρχές και αντιμετώπιση των κυριότερων δηλητηριάσεων http://www.pharmacy.upatras.gr/index.php/en/component/docman/doc_download/175--2 [28.1.2010] (IATE)	
transplantation	μεταμόσχευση	Π.Κουσούρη,Γερμανοελληνικών Λεξικών Ιατρικών 1/4ρων,Πειραϊκά Εκδόσεις,Αθήναι (IATE)	
treated/ untreated	που (δεν) έχει υποβληθεί σε αγωγή	https://el.glosbe.com/en/el/treated%20mice (eurlex)	Πρωτότυπο: In addition to a 25 % increase in ear thickness (21) (22), a statistically significant increase in ear thickness in the treated mice compared to control mice has

			also been used to identify irritants in the LLNA. - Μετάφραση: Εκτός από την αύξηση του πάχους των αυτιών κατά 25 % (21) (22), έχει επίσης χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση των ερεθιστικών ουσιών κατά την LLNA η στατιστικά σημαντική αύξηση του πάχους των αυτιών των ποντικών που υποβάλλονται σε αγωγή σε σύγκριση με τους ποντικούς-μάρτυρες.
Triton X-100	Triton X-100	Johnson M. (2013). Detergents: Triton X-100, Tween-20, and More. Ανακτήθηκε από: https://www.labome.com/method/Detergents-Triton-X-100-Tween-20-and-More.html	Σημείωση: απορρυπαντική ουσία για εργαστηριακές μελέτες
trypan Blue exclusion technique	τεχνική αποκλεισμού με κυανό του τρυπανίου	Τσαπακίδης Κ. (2012). ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΤΩΝ ΡΥΘΜΙΣΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΠΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΩΤΕΑΣΩΜΑΤΟΣ / NFκΒ ΣΤΟΝ ΚΑΡΚΙΝΟ ΤΟΥ ΠΡΟΣΤΑΤΗ. Ανακτήθηκε από: https://core.ac.uk/download/pdf/132824243.pdf	«Δοκιμασία βιωσιμότητας των κυττάρων με τον αποκλεισμό του κυανού του τρυπανίου (Trypan Blue)»
tumor	όγκος, νεόπλασμα	Γ.Μιχαηλίδη, 2005, Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων, Εκδ. Κωνσταντάρα, Αθήνα	
tumor cell	κύτταρο όγκου / ογκοκύτταρο	Dr Gkelis Medical Lexicon. http://gkelismedicallexicon.gr/word.php?search=%CE%BF%CE%B3%CE%BA%CE%BF%CE%BA%CF%8D%CF%84%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%BF,%20%CF%84%CE%BF	«Κύτταρο με κυτταρόπλασμα εξοιδημένο, οξύφιλο και κοκκιώδες με υπερσυσσώρευση μιτοχονδρίων. Παρατηρούνται κυρίως στα ογκοκυτώματα του θυρεοειδούς παραθυρεοειδών, σιελογόνων αδένων, νεφρών)»
tumor necrosis factor α (TNF-α)	παράγοντας νέκρωσης όγκων α/ ογκονεκρωτικός παράγοντας α	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
urea	ουρία	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και	

		Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
value	τιμή	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
vehicle	έκδοχο	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
viability	βιωσιμότητα	Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών http://www.chem.uoa.gr	
viable	βιώσιμος	Γ.Μιχαηλίδη,2005,Αγγλοελληνικών Λεξικών των Ιατρικών Όρων,Εκδ.Κωνσταντάρα,Αθήνα	
volume	όγκος	Ebbing D., Gammon S. (2011). Γενική Χημεία. Κεφάλαιο 12. Εκδόσεις Τραυλός. Αθήνα.	
zeta potential	(ηλεκτροκινητικό) δυναμικό ζήτα	Ν.ΣΠΥΡΟΥ,Δρ.Φυσικής του Πλάσματος,Επίτιμος Καθηγητής Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών,Παν/μιο Πατρών (ΙΑΤΕ)	

Γ. Λειτουργική Προσέγγιση και Σχολιασμός της Μετάφρασης

Γ.1. Θεωρητικό υπόβαθρο

Η ανάληψη ενός μεταφραστικού έργου από τον μεταφραστή συνεπάγεται την ανάληψη δύο ρόλων. Αφενός, είναι η παραγωγή ενός μεταφράσματος, το οποίο θα συμμορφώνεται στον σκοπό, για τον οποίο παράγεται, και, αφετέρου, είναι η ανάληψη του ρόλου του διαμεσολαβητή, όσον αφορά την επικοινωνία μεταξύ πομπού και δέκτη. Η μετάφραση του άρθρου βασίστηκε, κυρίως, στη θεωρία του Σκοπού των Vermeer και Reiss, κατά την οποία *ο μεταφραστής πρέπει να γνωρίζει για ποιο λόγο πρέπει να μεταφραστεί το ένα κείμενο-πηγή και ποια η λειτουργία του κειμένου-στόχος* (Munday, 2001/2004). Η εν λόγω μεταφραστική θεωρία αναλύεται εκτενώς από τη Nord, στο βιβλίο «Η Μετάφραση ως Στοχευμένη Δραστηριότητα», η οποία κάνει περαιτέρω λόγο σχετικά με την κατηγοριοποίηση των κειμενικών ειδών και λειτουργιών από τη Reiss, τις μεταφραστικές οδηγίες ή μεταφραστική εντολή, η οποία καθορίζει άμεσα το σκοπό της μετάφρασης. Παρακάτω θα οριστεί η μεταφραστική εντολή η οποία καθόρισε το είδος της μεταφραστικής διαδικασίας που ακολουθήθηκε, και θα παρουσιαστεί η συγκριτική ανάλυση του κειμένου-πηγή και του κειμένου-στόχος, συνοδευόμενη από τα μεταφραστικά προβλήματα που ανέκυψαν από τη σύγκριση.

Γ.2. Μεταφραστική Εντολή

Έχοντας προβεί σε λεπτομερή ανάλυση της θεματικής του κειμένου-πηγή στον πρόλογο, θα οριστεί ο σκοπός της μετάφρασής του και η μεταφραστική εντολή και θα περιγραφεί η μεταφραστική μέθοδος που ακολουθήθηκε.

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της *Reiss*, περί κειμενικών ειδών, πρόκειται για ένα πληροφοριακό κείμενο, που συγκαταλέγεται στους τομείς της Ιατρικής και των Βιολογικών Επιστημών. Η λειτουργία του κειμένου-πηγή είναι να πληροφορήσει τους δέκτες σχετικά με τα αποτελέσματα της εργαστηριακής έρευνας, συνεπώς η γλώσσα έχει καθαρά αναφορική λειτουργία. Το κείμενο απευθύνεται κατ' εξοχήν σε εξειδικευμένους με τους ανωτέρω τομείς παραλήπτες, καθώς διαθέτει ειδική ορολογία, για την οποία αναγκαία ήταν η σύνταξη ειδικού Γλωσσαρίου. Αυτό άλλωστε αποδεικνύεται και από το μέσο μετάδοσης του κειμένου, το οποίο είναι ένα επιστημονικό περιοδικό, με ενδιαφέρον στους τομείς των Νανοεπιστημών.

Με αυτά τα δεδομένα, καθίσταται σαφές πως, εάν και στην Ελληνική γλώσσα το κείμενο απευθύνεται σε αντίστοιχο κοινό, τότε θα πρέπει το κείμενο-πηγή και το μετάφρασμα να είναι ομοιολειτουργικά, να διατηρήσει δηλαδή το κείμενο-στόχος την ίδια λειτουργία με το κείμενο-πηγή. Ως μεταφραστική οδηγία, επομένως, ορίζεται η διατήρηση του ίδιου επικοινωνιακού σκοπού, και η ακριβής μεταφορά στη γλώσσα-στόχος των πληροφοριών και εννοιών του κειμένου-πηγή. Αυτό συνεπάγεται την απόλυτη συμμόρφωση ως προς το ύφος του κειμένου, το λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται και την αναλλοίωτη μεταφορά των πληροφοριών που μεταδίδονται.

Εάν το αναγνωστικό κοινό στο οποίο θα απευθυνόταν το μετάφρασμα δεν ήταν εξειδικευμένο, η μεταφραστική εντολή θα ήταν διαφορετική και θα απαιτείτο εκλαΐκευση του κειμένου-πηγή στη γλώσσα-στόχος, ώστε να είναι προσιτό σε μη ειδικό κοινό. Αυτή η αναφορά γίνεται, καθώς στην προκείμενη περίπτωση διαφοροποιείται το μέσο μετάδοσης του κειμένου-στόχος, με αποτέλεσμα να μην αποκλείεται η περίπτωση το κείμενο να προσελκύσει και μη ειδικούς αναγνώστες, καθώς πρόκειται για πτυχιακή εργασία. Για το λόγο αυτό, παρατίθεται ανάλυση ορισμένων όρων και εννοιών στο Γλωσσάριο και στον

πρόλογο, έτσι ώστε να γίνει κατανοητό το κείμενο-στόχος και από μη ειδικούς αναγνώστες, χωρίς καμία όμως παρέμβαση στο κείμενο-στόχος αυτό καθαυτό.

Γ.3. Μεταφραστική Διαδικασία

Αφού ορίστηκε σαφώς η μεταφραστική εντολή και ο σκοπός της μετάφρασης, καθίσταται αναγκαίο να περιγραφεί η μεταφραστική διαδικασία, δηλαδή η μεταφραστική τεχνική που ακολουθήθηκε. Στην παρούσα περίπτωση ταιριάζει το είδος της εργαλειακής μετάφρασης, που επικεντρώνεται στον πολιτισμό και γλώσσα-στόχο, και, σε πολλές περιπτώσεις, όπως και στην παρούσα, *το κείμενο-στόχος επιτυγχάνει το ίδιο εύρος λειτουργιών με το πρωτότυπο κείμενο* (Nord, 2014), όπου *οι δέκτες δεν αντιλαμβάνονται ή τους είναι αδιάφορο ότι αυτό που διαβάζουν είναι μετάφραση* (Reiss στη Nord, 2014).

Ο μεταφραστής οφείλει σε πρώτο στάδιο να αναγνώσει το κείμενο και να εξοικειωθεί με τη θεματική, την ορολογία και τις έννοιές του, να κατανοήσει δηλαδή το κείμενο-πηγή ως σύνολο, προτού προχωρήσει στην αποδόμηση των μεταφραστικών μονάδων. Καθώς το κείμενο διαθέτει επιστημονική ορολογία, πρώτο καθήκον πριν την έναρξη της μετάφρασης είναι η αποδελτίωση των όρων και η αναζήτησή τους σε λεξικά, παράλληλα κείμενα και πηγές. Μόνον τότε είναι έτοιμος να ξεκινήσει τη μετάφραση του κειμένου, επικεντρωμένη στη γλώσσα-στόχος, και αφού την ολοκληρώσει να προβεί στην αναθεώρηση και διόρθωση του. Η παραπάνω αναλυτική διαδικασία καλείται *top-down* (κατά κατιούσα σειρά) (Nord, 2014), όπου αποφασίζεται *η επιδιωκόμενη λειτουργία της μετάφρασης, ..., γίνεται διαχωρισμός ανάμεσα στα λειτουργικά στοιχεία του κειμένου-πηγής, τα οποία είναι απαραίτητο να αναπαραχθούν «ως έχουν», και αυτά που χρειάζεται να προσαρμοστούν στις γνώσεις, τις προσδοκίες και τις επικοινωνιακές ανάγκες του παραλήπτη...* (Nord, 2014).

Κατά τη Nord, η top-down διαδικασία, με κατεύθυνση από τη μακροδομή προς τη μικροδομή του κειμένου, ενδείκνυται για την αποδοτικότερη ανάλυση του κειμένου και την ασφαλέστερη αντιμετώπιση των μεταφραστικών προβλημάτων που προκύπτουν.

Γ.4. Ανάλυση Κειμένου-πηγή και Κειμένου-στόχος

Στον παρακάτω πίνακα αντιπαραβάλλονται τα κειμενικά χαρακτηριστικά του πρωτοτύπου κειμένου και του μεταφράσματος, που προκύπτουν έπειτα από την ανάλυση του καθενός.

	Κείμενο-πηγή	Κείμενο-στόχος
Είδος κειμένου	Πληροφοριακό: ιατρικό, έκθεση αποτελεσμάτων έρευνας.	Πληροφοριακό: ιατρικό, έκθεση αποτελεσμάτων έρευνας.
Λειτουργία	Πληροφοριακή, αναφορική.	Πληροφοριακή, αναφορική.
Περιεχόμενο	Πληθώρα ειδικών πληροφοριών, ειδικών όρων, εκτενής και λεπτομερής ανάλυση διαδικασιών και αποτελεσμάτων.	Το μετάφρασμα μεταδίδει τις πληροφορίες του κειμένου αναλλοίωτες.
Μέσο μετάδοσης	Επιστημονικό περιοδικό	Πτυχιακή εργασία
Παραλήπτης	Ειδικό, καταρτισμένο κοινό	Ειδικό καταρτισμένο κοινό, πιθανότητα ανάγνωσης και από μη ειδικό κοινό (πχ. Φοιτητές που αναζητούν πληροφορίες σχετικά με μία μεταφραστική τεχνική και όχι το κείμενο αυτό καθαυτό).
Χώρος-Χρόνος	Το κείμενο απευθύνεται προς αγγλόφωνους ομιλητές, καθώς είναι γραμμένο στην αγγλική.	Ελλάδα. Χωρίς χρονικό πλαίσιο.

	Δεν περιορίζεται τοπικά και χρονικά.	
Δομή	Σύνθετη και οργανωμένη δομή με τίτλους, πίνακες δεδομένων, επεξηγηματικές εικόνες, αναλύσεις, παραπομπές, βιβλιογραφία.	Το μετάφρασμα διαθέτει πανομοιότυπη δομή με το πρωτότυπο κείμενο.
Γλώσσα	Επιστημονικός λόγος. Συντακτικά, κυριαρχεί η παρατακτική σύνδεση, οι αναφορικές προτάσεις. Υπάρχουν τόσο μικρές προτάσεις που μεταφέρουν συγκεκριμένη πληροφορία, όσο και μακροπερίοδος λόγος σε ορισμένα μέρη. Υπάρχουν μέρη όπου δεν υπάρχει συνοχή ή συνεκτικότητα. Γραμματικά κυριαρχεί η χρήση παθητικής φωνής και παρελθοντικού χρόνου, καθώς πρόκειται για περιγραφή γεγονότων που τελέσθηκαν σε παρελθοντικό χρόνο.	Επιστημονικός λόγος. Διατήρηση αναφορικών προτάσεων και παρατακτικής σύνδεσης. Μετατάξεις και μετατροπές κυρίως σε προτάσεις, όπου δεν υπήρχε συνοχή ή σε μακροπερίοδο λόγο. Χρήση κυρίως παθητικής φωνής και διατήρηση του παρελθοντικού χρόνου.

Ύφος	λιτό, επίσημο, διδακτικό, απρόσωπο	λιτό, επίσημο, διδακτικό, απρόσωπο
Εξωγλωσσικά δεδομένα	Εικόνες, πίνακες	Διατήρηση όλων των δεδομένων
Ορολογία	Ειδική επιστημονική ορολογία, χρήση ακρωνύμιων, αρκτικόλεξων	Μετάφραση της ειδικής επιστημονικής ορολογίας, αποφυγή αρκτικόλεξων, παράθεση του αγγλικού όρου σε παρένθεση σε ορισμένα σημεία προς αποφυγή σύγχυσης.

Γ.5. Μεταφραστικά Προβλήματα

Ως μεταφραστικό πρόβλημα ορίζεται κάθε αντικειμενικό πρόβλημα που συναντά ένας μεταφραστής, κατά την επιτέλεση του μεταφραστικού έργου, το οποίο καλείται να επιλύσει, λαμβάνοντας αποφάσεις, σύμφωνα με τις γνώσεις και την εμπειρία του. Φυσικά, τα μεταφραστικά προβλήματα εξαρτώνται και από τη φύση ίδιου του κειμένου, την ικανότητα του μεταφραστή, καθώς και τη μεταφραστική εντολή. Τα μεταφραστικά προβλήματα μπορούν να χωριστούν σε κατηγορίες, ανάλογα με το είδος τους. Λαμβάνεται υπόψιν η κατηγοριοποίηση των μεταφραστικών προβλημάτων που προτείνεται από τη *Nord*, όπου τα προβλήματα κατατάσσονται σε *πραγματολογικά*, τα οποία προκύπτουν από τις διαφορές στην επικοινωνιακή λειτουργία του κειμένου-πηγή και κειμένου-στόχος, σε *διαπολιτισμικά*, που προκύπτουν κυρίως στην εργαλειακή μετάφραση και σχετίζονται με τις διαφορές σε νόρμες, συμβάσεις και συνήθειες των πολιτισμών της γλώσσας αφετηρίας και γλώσσας αφίξεως, και, τέλος, σε *γλωσσικά* και *διαγλωσσικά*, που σχετίζονται με διαφορές ως προς τη δομή, τη σύνταξη, το λεξιλόγιο ή και με έννοιες που λαμβάνουν συγκεκριμένες λέξεις στην εκάστοτε γλώσσα και τη σωστή απόδοσή τους στο

μετάφρασμα. Στην τελευταία κατηγορία εντάσσονται και τα προβλήματα ορολογίας.

Από τη μεταφραστική εντολή για το παρόν άρθρο, δεν προκύπτουν ιδιαίτερα πραγματολογικά προβλήματα, καθώς και τα δύο κείμενα είναι ομοιολειτουργικά. Τα δύο κείμενα διατηρούν την ίδια επικοινωνιακή λειτουργία και όλες οι πληροφορίες που παρέχονται στο πρωτότυπο κείμενο μεταφέρονται αναλλοίωτες στο μετάφρασμα. Το μετάφρασμα διατηρεί το ίδιο γλωσσικό και υφολογικό περιεχόμενο με το πρωτότυπο κείμενο. Η μοναδική διαφοροποίηση που παρατηρείται είναι η διαγραφή των στοιχείων του εξωφύλλου από το κείμενο-πηγή, που αφορούν στην εύρεση του άρθρου στο επιστημονικό περιοδικό που είναι δημοσιευμένο, καθώς και των αδειών και των ημερομηνιών δημοσίευσης του πρωτοτύπου.

Ωστόσο, διακρίνονται πολιτισμικές διαφορές ως προς τον τρόπο επιστημονικής γραφής μεταξύ Ελληνικής και Αγγλικής. Αναφέρονται παραδείγματα τέτοιων διαφορών:

- Καθώς πρόκειται για έκθεση αποτελεσμάτων και μετρήσεων, στο κείμενο-πηγή υπάρχουν πολλές τιμές, που έπρεπε να μεταφερθούν στο μετάφρασμα. Είναι γνωστό πως στην Αγγλική χρησιμοποιείται τελεία (.) ως υποδιαστολή, για τη σήμανση των δεκαδικών ψηφίων στους αριθμούς, ενώ το κόμμα (,) χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό της αξίας θέσης των ψηφίων στους ακέραιους πολυψήφιους αριθμούς. Στην Ελληνική εφαρμόζεται η ακριβώς αντίθετη τακτική, συνεπώς μία τέτοια παράλειψη θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντικές παρανοήσεις.
- Ο όρος «*host animals*» στο πρωτότυπο κείμενο: Σε οποιοδήποτε κείμενο, αναφερόμενο σε μία μη αυτοάνοση ασθένεια, ο όρος «ζώο ξενιστής», που προκύπτει από την ακριβή μετάφραση της Αγγλικής, θα ήταν απολύτως ορθή. Ωστόσο, ο καρκίνος, αν και ασθένεια, δεν οφείλεται σε ιό ή κάποιο παθογόνο μικροοργανισμό, τουναντίον είναι αυτοάνοσο νόσημα. Στην Ελληνική, ο όρος «ξενιστής» αναφέρεται στον οργανισμό που έχει προσβληθεί από εξωγενή παράγοντα και ασθενεί. Παρόλο που και στο κείμενο-πηγή, ο όρος «*host animals*» αναφέρεται στα ποντίκια στα οποία έγινε εμφύτευση καρκινικών κυττάρων και όχι

στον καρκίνο, και, άρα, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ξενιστές καρκινικών κυττάρων. Ωστόσο, η κατά λέξη απόδοση στα Ελληνικά δεν θα οδηγούσε σε αυτή τη σκέψη, αλλά σε παρανόηση. Πιο ασφαλής απόδοση στην παρούσα περίπτωση θα ήταν η αντικατάσταση του όρου αυτού με τον όρο «ποντίκια-φορείς» που χρησιμοποιήθηκε σε όλη την έκταση της μετάφρασης.

- «...the animals **were sacrificed** with decapitation»: Η ακριβής μετάφραση του ρήματος είναι «θυσιάστηκαν». Στην Ελληνική, η συγκεκριμένη λέξη είναι συναισθηματικά φορτισμένη και αντιτίθεται στο ύφος και το είδος του κειμένου. Η πρόταση μεταφράστηκε ως «τα ποντίκια θανατώθηκαν με καρατόμηση», διατηρώντας το επίσημο ύφος και λειτουργία του κειμένου-πηγή και στο μετάφρασμα.

Τα περισσότερα μεταφραστικά προβλήματα που εντοπίστηκαν στο κείμενο ήταν γλωσσικής φύσεως. Σχετίζονταν, κυρίως με τη συγγραφή του κειμένου, και την ορολογία και τη μετάφραση της. Σε αρκετές περιπτώσεις πραγματοποιήθηκαν μετατάξεις (κυρίως ουσιαστικοποιήσεις) ή μετατροπές. Αναφέρονται τα χαρακτηριστικά παραδείγματα:

- Ο όρος «tumor volume»: πρόκειται για λέξεις που μεταφράζονται με τον ίδιο όρο στην Ελληνική, και διαθέτουν εντελώς διαφορετική σημασία. Αισθητικά, η κατά λέξη μετάφραση «όγκος όγκου» δεν είναι ικανοποιητική, και οδηγεί σε σύγχυση των εννοιών. Ο όρος θα πρέπει να μεταφραστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην αλλοιώνεται η σημασία του. Μερικές πιθανές μεταφράσεις ήταν η «έκταση του όγκου», η οποία και χρησιμοποιήθηκε, καθώς θεωρήθηκε η πιο δόκιμη, η μετάφραση «μέγεθος όγκου», που απορρίφθηκε, καθώς εύκολα παραπέμπει στη λέξη «size» που διαφέρει αρκετά από τη λέξη «volume», και ο όρος «όγκος του καρκινώματος», όπου και πάλι η λέξη «όγκος» δεν είναι ξεκάθαρο εάν αναφέρεται στο «volume» ή «tumor».
- Στο κείμενο-πηγή υπήρχαν πολλές επαναλήψεις λέξεων, οι οποίες περιορίστηκαν στο κείμενο στόχος. Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι λέξεις «Moreover», «Briefly», όπου επιλεγόταν διαφορετική μετάφραση σε κάθε αναφορά, ή γινόταν παράλειψη της μετάφρασης.

- Υπάρχουν χωρία στο κείμενο πηγή, όπου η συνοχή και συνεκτικότητα είναι ελλιπείς. Παρατίθενται τα χωρία:
 - *Serum samples were obtained by centrifugation at 3000 r/min for 20 min and stored at -20°C for biochemical analysis. Creatinine, urea, aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) and total proteins were estimated in serum using commercial kits (Biodiagnostic Company for Laboratory Services, Giza, Egypt) according to the manufacturer, instructions. Also, after collection of EAC cells from the ascetic fluids by centrifugation i.e.1000 - 2000 rpm for 10 minutes at 4°C)» :* Η τελευταία πρόταση δεν διαθέτει ρήμα. Η σύνταξη δεν είναι ορθή, καθώς δεν δύναται να μη διαθέτει ρήμα μία πρόταση, τόσο στην Αγγλική όσο και στην Ελληνική. Ως ρήμα εννοείται το ρήμα της προηγούμενης πρότασης, στην οποία λειτουργεί συμπληρωματικά η ελλιπής πρόταση.
 - *«The effect of oral administration of propolis and PRO-NS on the hepatic and ascetic MDA levels were illustrated on Table 3 and Table 4. A significant decrease in their level in EAC-beard mice treated by propolis and PRO-NS. On the other hand, a highly significant decrease in serum IgM content after transplantation of EAC cells (21.67 ± 0.88) compared to control groups (62.67 ± 2.006).» :* Όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα, οι τελευταίες δύο προτάσεις είναι ελλιπείς, καθώς υπολείπεται το ρήμα. Ως ρήμα εννοείται το ρήμα της πρώτης πρότασης και η μετάφραση έγινε αναλόγως.
 - *«Considering these cell cycle results with reduced viability, tumor volume, ALT, AST, creatinine, urea, MDA, IgG and increased life span, SOD activity, GSH, IgM, it appeared that PRO-NS might be due to the activation of immune system of tumor-bearing mice treated with PRO-NS more than free propolis and produced apoptotic cells which might be phagocytosed either by macrophages or by adjacent viable cells.» :* Πρόκειται για μακροπερίοδο λόγο, γεγονός που

δυσχεραίνει την κατανόηση της πρότασης. Πιστεύεται πως υπολείπεται κάποιο επίθετο μετά τη λέξη «more», το οποίο ενδεχομένως από τυπογραφικό λάθος έχει παραλειφθεί, καθώς στο κείμενο υπάρχει πληθώρα τυπογραφικών λαθών. Η απόδοση του νοήματος της πρότασης έγινε με πιο ελεύθερο τρόπο, χωρίς να επηρεάζει την πληροφορία σε μεγάλο βαθμό, δηλαδή «*Λαμβάνοντας υπόψιν τα εν λόγω αποτελέσματα, στα οποία συγκαταλέγεται η μείωση στη βιωσιμότητα, στην έκταση όγκου, στην αμινοτρανσφεράση της αλανίνης, στην ασπαρτική αμινοτρανσφεράση, στην κρεατινίνη, στην ουρία, στη μαλονδιαλεϋδή, στην ανοσοσφαιρίνη G, και η αύξηση στη διάρκεια ζωής και στη δραστηριότητα της υπεροξειδικής δισμουτάσης, της γλουταθειόνης και της ανοσοσφαιρίνης M, καθίσταται εμφανές πως το PRO-NS ενδέχεται να είναι πιο αποτελεσματικό, σε σύγκριση με την ελεύθερη πρόπολη, λόγω της ενεργοποίησης του ανοσοποιητικού συστήματος σε ποντικούς-φορείς που υποβλήθηκαν σε θεραπεία με PRO-NS, οδηγώντας στην παραγωγή αποπτωτικών κυττάρων, τα οποία φαγοκυτταρώθηκαν είτε από μακροφάγα, είτε από γειτονικά βιώσιμα κύτταρα.*»

- Όπως αναφέρθηκε, στο κείμενο υπάρχει πληθώρα τυπογραφικών λαθών, τα οποία διορθώθηκαν, καθώς ήταν εμφανές πως επρόκειτο για τυπογραφικό λάθος και δεν υπήρχε λόγος να αναπαραχθούν και στο μετάφρασμα. Τα λάθη που εντοπίστηκαν και διορθώθηκαν είναι τα ακόλουθα:
 - «*National Center Institute*»: πρόκειται για το Διεθνές Ινστιτούτο Καρκίνου, National Cancer Institute. Ο όρος εντός εισαγωγικών δεν υφίσταται.
 - «*mech cage*»: πρόκειται για κλωβούς ατσάλινου πλέγματος, που είναι ορατό το περιεχόμενο τους. Η σωστός όρος είναι «mesh cage».
 - «*cytoloic software*»: Ο σωστός όρος είναι «CytoLogic software» και πρόκειται για εμπορική ονομασία λογισμικού εργαστηριακών αναλύσεων.

- «Erich» : Ehrlich
- «propolisor»: propolis or

Γ.6. Ορολογία

Η διαχείριση και μετάφραση της επιστημονικής ορολογίας έγινε εξίσου μεθοδευμένα, όπως και η μεταφραστική διαδικασία του κειμένου. Για το λόγο αυτό, η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη σύνταξη του Γλωσσαρίου όρων, καθώς και τα μεταφραστικά προβλήματα που παρουσιάστηκαν, παρατίθενται σε ξεχωριστή παράγραφο.

Η επιστημονική ορολογία του κειμένου-πηγή προέρχεται από τους τομείς της Ιατρικής, των Βιολογικών επιστημών, αλλά και των Μαθηματικών. Η σύνταξη του Γλωσσαρίου πραγματοποιήθηκε με βάση τη μεθοδολογία που προτείνεται από τον Κεραμίδα, στο βιβλίο «Ζητήματα Ορολογίας στην Τεχνική Μετάφραση». Συγκεκριμένα, η μεταφραστική διαδικασία των αποδελτιωμένων όρων χωρίστηκε σε στάδια, τα οποία είναι:

1. *Πραγματολογική έρευνα και μελέτη επί του θέματος που πραγματεύεται το προς μετάφραση κείμενο*
2. *Σύνταξη γλωσσαρίου που προκύπτει από την αποδελτίωση όρων του κειμένου*
3. *Έρευνα σε έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές για την απόδοση των αποδελτιωμένων όρων στα ελληνικά*
4. *Τεκμηρίωση των προτεινόμενων αποδόσεων*
5. *Αντιμετώπιση ασαφούς-προβληματική ορολογίας (πολυλεκτική, πολλαπλή ορολογία)*
6. *Πρώτη απόπειρα απόδοσης όρων στην ελληνική γλώσσα*
7. *Τελική αποσαφήνιση προβληματικών ή δυσνόητων σημείων*
8. *Πλήρης κατανόηση και μετάφραση του κειμένου*

(Κεραμίδας, 2015)

Πολλοί από τους όρους που απαντώνται στο κείμενο έχουν ρίζες στην ελληνική γλώσσα, διευκολύνοντας την απόδοση στην Ελληνική. Καθώς, όμως η αγγλική

γλώσσα έχει χρισθεί ως «lingua franca», η επιρροή της στην ελληνική γλώσσα είναι αξιοσημείωτη. Κατά περιπτώσεις εμφανίστηκε το ζήτημα της ορολογικής αβεβαιότητας.

Υπάρχουν όροι που απαντώνται τόσο σε γενικά λεξιλόγια, προσλαμβάνοντας άλλη έννοια όταν αναφέρονται σε συγκεκριμένο επιστημονικό τομέα, όσο και ειδικοί όροι που χρησιμοποιούνται μόνο για τους εκάστοτε επιστημονικούς τομείς, στους οποίους αναφέρονται, και απαντώνται μόνο σε ειδικά λεξιλόγια. Η ορολογία αποδίδεται στην ελληνική γλώσσα με διάφορους τρόπους και μεθόδους. Παρατίθενται κάποιοι από τους τρόπους που συναντήθηκαν.

- Απόδοση πολυλεκτικών όρων με χρήση γενικής πτώσης.
 - Beaker: ποτήρι ζέσεως
 - Drug delivery: κατανομή φαρμάκου
 - Flow cytometry: κυτταρομετρία ροής
- Απαλοιφή ενωτικού
 - Cell-mediated immune response: κυτταρική ανοσολογική απόκριση
 - Drug-resistant: ανθεκτικός σε φάρμακο
 - Freeze-dried: λυοφιλοποιημένος
 - Nano-material: νανοϋλικό
- Χρήση δανείων
 - Ascites: ασκίτης
 - Aneuploid: ανευπλοειδής
 - Apoptosis: απόπτωση
 - Atherosclerosis: αθηροσκλήρωση
- Χρήση ακρωνυμίων
 - ANOVA (analysis of variance): ανάλυση διακύμανσης (ANOVA)
 - ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay): ενζυμική ανοσοπροσροφητική ανάλυση (ELISA)
- Χρήση αρκτικόλεξων
 - Aspartate transaminase (AST): ασπαρτική αμινοτρανσφεράση (AST)
 - Glutathione (GSH): γλουταθειόνη (GSH)
 - Dimethylsulfoxide (DMSO): διμεθυλοσουλφοξείδιο (DMSO)

Τα μεταφραστικά προβλήματα που προέκυψαν κατά την απόδοση των όρων στα ελληνικά οφείλονται, κυρίως, στο πρόβλημα της ορολογικής αβεβαιότητας. Πιο συγκεκριμένα:

- Χαρακτηριστικό παράδειγμα ήταν ο όρος «aneuploid peak», όπου δεν βρέθηκε σε καμία ελληνική πηγή κάποια σχετική απόδοσή του. Ζητήθηκε βοήθεια από ειδήμων στις Βιολογικές επιστήμες για την αποσαφήνιση του όρου νοηματικά, και η μετάφραση του όρου έγινε περιφραστικά, δηλαδή «υψηλό ποσοστό ανευπλοειδίας», όπως υποδεικνύει και η γραφική παράσταση που το συνοδεύει (βλ. Πρωτότυπο Κείμενο, Μετάφρασμα).
- Για λόγους εξυπηρέτησης της εντοπιότητας κατά την απόδοση των όρων στην ελληνική γλώσσα, έγινε αποφυγή των αρκτικόλεξων ή των ξενικών όρων, εκτός από περιπτώσεις, όπου πρόκειται για παγιωμένη ορολογία (πχ. ο όρος «*in vivo*»). Ωστόσο, καθώς σε πολλές περιπτώσεις η ελληνική απόδοση δεν είναι διαδεδομένη ή δεν χρησιμοποιείται από την πλειοψηφία, αναφέρεται σε παρένθεση είτε ο αγγλικός όρος είτε το αρκτικόλεξο, είτε το ακρωνύμιο αυτού, ώστε να αποφευχθεί η σύγχυση.
- Σε πολλούς όρους υπάρχει ασυνέπεια ως προς τη χρήση ενός συγκεκριμένου όρου, ενώ ταυτόχρονα παρατηρούνται πολλαπλές αποδόσεις, όπως για παράδειγμα ο όρος «disease», που αποδίδεται ως «νόσος», «νόσημα» αλλά και «ασθένεια». Ένα άλλο παράδειγμα είναι ο όρος «malondialdehyde» που αποδίδεται, τόσο ως «μαλονδιαλδεϋδη», όσο και «μηλονική διαλδεϋδη»
- Στους όρους «alanine transaminase» και «aspartate transaminase», παρόλο που υπάρχει δάνειο, δηλαδή «τρανσαμινάση της αλανίνης» και «ασπαρτική τρανσαμινάση», ανακαλύφθηκε πως χρησιμοποιείται περισσότερο ο όρος «αμινοτρανσφεράση της αλανίνης» και «ασπαρτική αμινοτρανσφεράση», συνεπώς επιλέχθηκε η ευρέως χρησιμοποιούμενη απόδοση.
- Σε ορισμένους όρους χρησιμοποιήθηκε το ακρωνύμιο ή αρκτικόλεξο, κυρίως για λόγους οικονομίας, όπως για παράδειγμα το «PRO-NS» το οποίο αναφέρεται ως νανοεναιώρημα πρόπολης, αλλά χρησιμοποιείται

κυρίως το ακρωνύμιο για χαρακτηρισμό του προϊόντος. Επιπλέον, το «καρκίνωμα ασκίτη Ehrlich» αποδίδεται ως EAC, και τα αντίστοιχα καρκινικά κύτταρα ως κύτταρα EAC.

Δ. Συμπεράσματα

Το μεταφραστικό εγχείρημα του παρόντος άρθρου έχει ως στόχο να εμπλουτίσει την ύπαρξη επιστημονικών κειμένων και ερευνών στην Ελληνική γλώσσα. Η ανάγκη της χρήσης μίας κοινής γλώσσας, της Αγγλικής, ώθησε στην εδραίωσή της ως «lingua franca», με αποτέλεσμα τα περισσότερα επιστημονικά κείμενα που αφορούν σε νέες μελέτες, ευρήματα και αποτελέσματα ερευνών να γράφονται και να δημοσιεύονται στην αγγλική, με αποτέλεσμα να υπάρχει περιορισμένη ποικιλία αντίστοιχων κειμένων στην ελληνική γλώσσα, αποκλείοντας την πρόσβαση σε αναγνώστες που τυγχάνει να μην έχουν καλή γνώση ή και καθόλου γνώση της αγγλικής γλώσσας.

Ιδιαίτερα δε, επιστήμες όπως η Νανοϊατρική και η Νανοτεχνολογία έχουν αναπτυχθεί με αλματώδη ρυθμό κατά τα τελευταία έτη, και, σαφώς, η προσδοκία για εύρεση «θαυματοργών» λύσεων σε προβλήματα που επί αιώνες μαστίζουν την ανθρωπότητα, αποδίδεται πλέον στην εξέλιξη των ανωτέρω επιστημονικών τομέων. Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος, εξυπηρετεί την επιθυμία πληροφόρησης του ελληνικού αναγνωστικού κοινού σχετικά με την σημαντική ανακάλυψη που περιγράφεται στο άρθρο.

Η μετάφραση του κειμένου-πηγή και η σύνταξη ενός ικανοποιητικού μεταφράσματος, ήταν απαιτητική, όπως κάθε μεταφραστικό εγχείρημα άλλωστε, καθιστώντας απαραίτητη την ύπαρξη και εφαρμογή όσων γνώσεων αποκόμισα κατά την τετραετή φοίτησή μου στο τμήμα Ξένων Γλωσσών, Μετάφρασης και Διερμηνείας. Ευχή μου αποτελεί η δημοσιοποίηση και μετάφραση περισσότερων ερευνών και επιστημονικών εξελίξεων στην ελληνική γλώσσα, διατηρώντας τη γλώσσα και το λεξιλόγιό της «εν ζωή», προσφέροντας ίση δυνατότητα ενημέρωσης στο ελληνικό αναγνωστικό κοινό.

Ε. Βιβλιογραφία

Η μετάφραση και ο σχολιασμός αφορούν το άρθρο:

Abdo, J.A., Alsha- rif, F.M., Salah, N. and Elkhawaga, O.A.Y. (2019) *Cytotoxic Effect of Propolis Nano- particles on Ehrlich Ascites Carcinoma Bearing Mice. Advances in Nanoparticles*, 8, 55-70. <https://doi.org/10.4236/anp.2019.84005>.

- Έντυπες πηγές

Κελάνδριας Π. (χωρίς ημερομηνία). «Κειμενικές Λειτουργίες-Μεταφραστικά Προβλήματα». Έντυπες σημειώσεις μαθήματος «Γενική Μετάφραση Αγγλικά-Ελληνικά Ι».

Κεραμίδας Σ. (2015). «Ζητήματα Ορολογίας στην Τεχνική Μετάφραση». Αθήνα. Εκδόσεις Δίαυλος.

Πολίτης Μ. (2012). «Ζητήματα γνωσιακής προσέγγισης της διδακτικής της μετάφρασης». Αθήνα. Εκδόσεις Ανατολικός.

Alberts. Bray. Hopkin. Johnson. Lewis. Raff. Roberts. Walter. (2018). «Βασικές Αρχές Κυτταρικής Βιολογίας». Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδη.

Munday J. (2004). «Μεταφραστικές Σπουδές. Θεωρίες και Εφαρμογές». Αθήνα. Εκδόσεις Μεταίχμιο.

Nord C. (2014). «Η Μετάφραση ως Στοχευμένη Δραστηριότητα. Εισαγωγή στις λειτουργικές προσεγγίσεις». Αθήνα. Εκδόσεις Δίαυλος.

- Έντυπα Λεξικά

Μηχαλίδης Γ., Μαγκούτη-Βέζου Ν. (2005). «Αγγλοελληνικό Λεξικό των Ιατρικών Όρων». Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρα.

Μπαμπινιώτης Γ. (2012). «Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας». Αθήνα. Κέντρο Λεξικολογίας Ε.Π.Ε.

Albert R., Σταθόπουλος Γ., Σταυρίδης Γ. (2003). «Ιατρική Τεχνολογία & Εξοπλισμός. Αγγλικά, Γερμανικά, Ελληνικά». Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Γλώσσημα & Βερχάϊμ.

- Διαδικτυακές πηγές

Κλούρα Ε. (2016). «Ο Βαθμός της Μεταφραστικής Δυσκολίας». Ανακτήθηκε από: <https://blog.peempip.gr/translation-difficulty-level/>.

Κούρου Κ. (2017). «Εγκλεισμός συστατικών εκχυλίσματος πρόπολης σε κυκλοδεξτρίνες». Ανακτήθηκε από: http://dspace.aua.gr/xmlui/bitstream/handle/10329/6808/Kourou_K.pdf?sequence=3.

Ozaslan M., Karagoz I.D., Kilic I.H. Guldur M.E. (2011). «Ehrlich Ascites Carcinoma». Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/publication/283150903_Ehrlich_ascites_carcinoma.

Seel O.I. (χωρίς ημερομηνία). «Αντιπαραβολικές πρωτοτυπολογίες κειμένων: Ένα λειτουργικό μεθοδολογικό εργαλείο και η χρησιμότητά του για τη διδακτική της μετάφρασης». Ανακτήθηκε από: http://echo.frl.auth.gr/5th_trad_congress/proceedings/Seel_Olaf_Immanuel.pdf.

- Διαδικτυακά Λεξικά

Αγγλο-ελληνικό / Ελληνο-αγγλικό Λεξικό Χημείας, Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Παν/μίου Αθηνών: <http://www.chem.uoa.gr>

IATE: <https://iate.europa.eu/>

WordReference: <https://www.wordreference.com>

- Λογισμικό Μετάφρασης

Atril Déjà Vu X3