

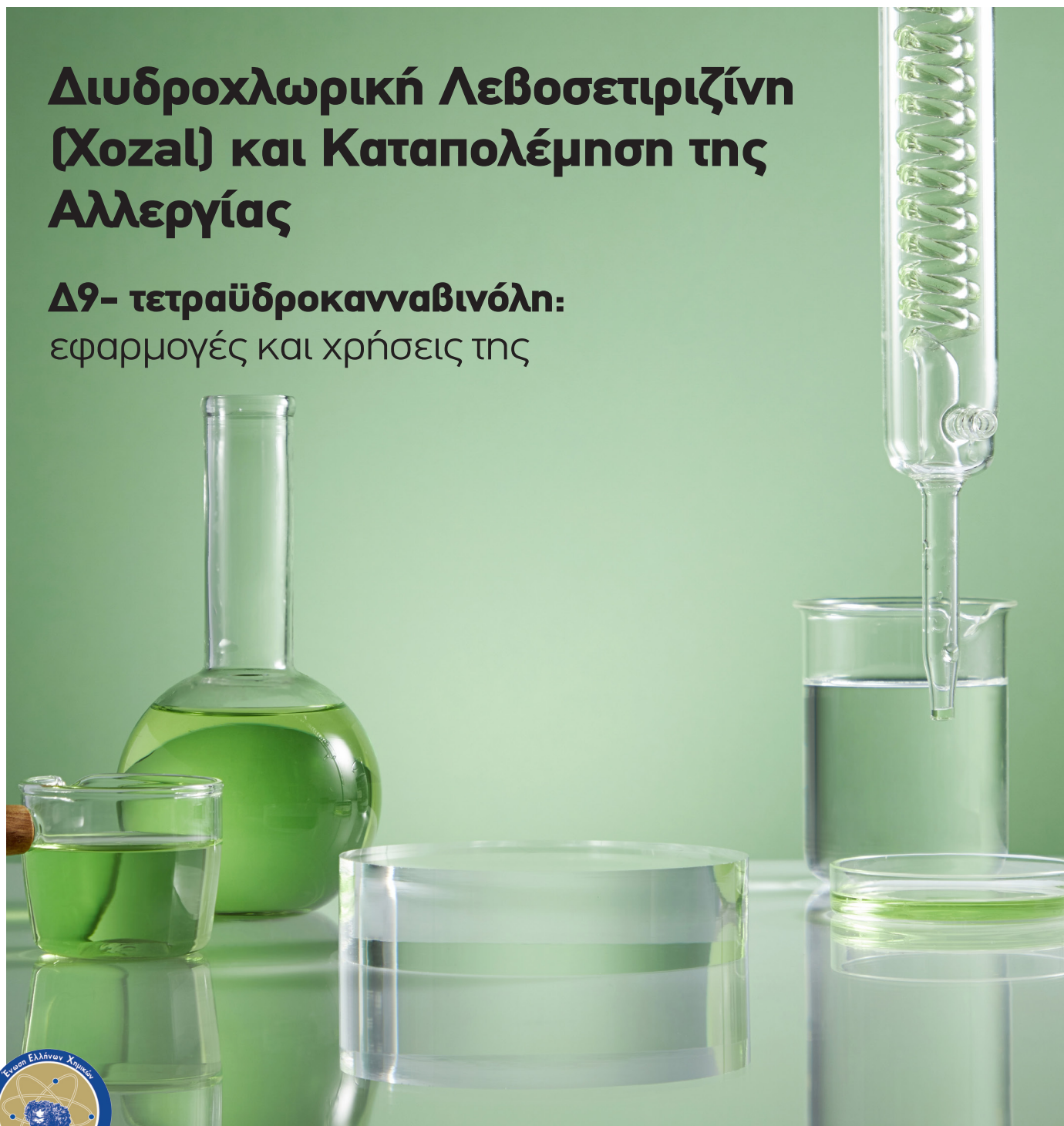
Χημικά

Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022

Διυδροχλωρική Λεβοσετιριζίνη (Xozal) και Καταπολέμηση της Αλλεργίας

Δ9- τετραϋδροκανναβινόλη:
εφαρμογές και χρήσεις της



Η Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. (2022-2024)

Πρόεδρος: Κατσογιάννης Ιωάννης

Α' Αντιπρόεδρος: Κουλός Βασίλειος

Β' Αντιπρόεδρος: Θεοδωράκης Κωνσταντίνος

Γενικός Γραμματέας: Σιταράς Ιωάννης

Ειδικός Γραμματέας: Βαφειάδης Ιωάννης

Ταμίας: Παπαδόπουλος Αθανάσιος

Μέλη: Γιαννόπουλος Παναγιώτης, Κορίλλης Αναστάσιος,

Παππάς Σεραφεΐμ, Τριανταφυλλάκης Αντρέας,

Παναγόπουλος Βασίλειος

Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.

Αττικής και Κυκλάδων (Πρόεδρος: Στράτος Ασημέλλης), Κάνιγγος 27, Τ.Κ. 10682 Αθήνα, τηλ : 210 3821524, 210 3829266, fax : 2103833597, e-mail : ptak@eex.gr

Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας (Πρόεδρος: Σαμανίδου Βικτωρία), Αριστοτέλους 6, Τ.Κ. 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ./fax : 2310 278077, e-mail: ptkdm@eex.gr

Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας (Πρόεδρος: Ταταράκη Δέσποινα), Μαιζώνος 211, Τ.Κ. 26222 Πάτρα, τηλ./fax : 2610 362460, e-mail : eexpat@eex.gr

Κρήτης (Πρόεδρος: Κουβαράκης Αντώνιος), Επιμενίδου 19, Τ.Κ. 71110 Ηράκλειο Κρήτης, Τ.Θ. 1335, τηλ./fax : 2810 220292, e-mail : crete@eex.gr , eexkritis@yahoo.com

Θεσσαλίας (Πρόεδρος: Γούναρης Στέργιος), Σκενδεράνη 2, Τ.Κ. 38221 Βόλος, τηλ./fax : 24210 37421, e-mail : eexthes@eex.gr

Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας (Πρόεδρος: Υψηλάντης Κωνσταντίνος) Γραφείο Χ2 - 109, Ισόγειο, Τμήμα Χημείας-Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πανεπιστημιούπολη Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, Τηλ: 26510 08358, e-mail: epiruseex@gmail.com

Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας Λεβαδίτου 2, Τ.Κ. 35100 Λαμία, τηλ. : 22310 25388, e-mail : eex.astereas@gmail.com

Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Πρόεδρος: Γεμεντζής Παναγιώτης), Ε.Ε.Χ. – Π.Τ. – Α.Μ.Θ. Μάρκου Μπότσαρη 7, Τ.Κ. 68100 Αλεξανδρούπολη, τηλ./fax : 25510 81002, e-mail : ptamth.eex@gmail.com

Νοτίου Αιγαίου Κλ. Πέππερ 1, Τ.Κ. 85100 Ρόδος, τηλ. : 22410 28638, 22410 37522, fax : 22410 35623, 22410 37522, e-mail : eex@rho.forthnet.gr

Βορείου Αιγαίου (Πρόεδρος: Χατζηθασυλείου Παναγιώτης), Ηλία Βενέζη 1, Τ.Κ. 81100 Μυτιλήνη, τηλ./fax : 22510 28183, e-mail : n.aegean@eex.gr

Ιδιοκτήτης: Ένωση Ελλήνων Χημικών

Εκδότης: Ο πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Κατσογιάννης Ιωάννης

Αρχισυντάκτης: Καραγιάννης Μιλτιάδης

Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης: Κιτσινέλης Σπύρος

Μέλη Συντακτικής Επιτροπής: Κατσαφούρου Αγγελική, Κούσκουρα Μαρία, Κυριακού Ηρακλής, Παναγιώτης Πάντος, Τατάρογλου Αθανάσιος, Στέλλα Χατζημιχαλίδου, Χατζημπατάκος Θεόδωρος

Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή: Σιταράς Ιωάννης

Βοηθός έκδοσης: Κιτσινέλης Σπύρος

Τιμή Τεύχους: 3 €

Συνδρομές: Τακτικά μέλη (ενεργά): 35€

Τακτικά μέλη (συνταξιούχοι): 35€

Άνεργοι, μεταπτυχιακοί φοιτητές και στρατευμένοι: 15€

Βιομηχανίες – Οργανισμοί : 74€

Συνδρομή Εξωτερικού: \$120

Σχεδίαση - Παραγωγή Έκδοσης: Adjust Lane

Ελευθερίας 51Α, 14235 Ν. Ιωνία

τηλ.: 210 7489487

e-mail : info@adjustlane.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3 Σημείωμα του εκδότη

4 Επικαιρότητα

9 Άρθρα

26 Συνέδρια

28 Δελτία τύπου / Δράσεις ΕΕΧ

30 Αποφάσεις

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Στο γράμμα του εκδότη αυτού του μήνα, θα ήθελα να αναφερθώ και ταυτόχρονα να σας ενημερώσω για μια σημαντική επιτυχία που είχαμε ως Ένωση Ελλήνων Χημικών σε θέματα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, με τις συντονισμένες προσπάθειες της Διοικούσας Επιτροπής (κυρίως η ΔΕ της τριετίας 2015-2018) και του νομικού μας συμβούλου κυρίου Νάσου Μιχαήλ, δικαιώθηκε η ΕΕΧ στο Συμβούλιο της Επικρατείας, σε αίτηση ακύρωσης που είχε ασκήσει για την παύση της ισχύος της Υπουργικής Απόφασης του Υπουργείου Παιδείας, με την οποία μπορούσαν να διδάσκουν το μάθημα της Χημείας σε πρώτη ανάθεση στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο εκτός από τους Χημικούς και Χημικοί Μηχανικοί του ενοποιημένου κλάδου ΠΕ85 χωρίς πτυχίο τμήματος Χημικού Μηχανικού (π.χ., Μεταλλειολόγοι κλπ). Πλέον η διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας σε Γυμνάσια και Γενικά Λύκεια σε πρώτη ανάθεση, μπορεί να γίνεται μόνο από εκπαιδευτικούς του κλάδου ΠΕ04.02 Χημικοί και ΠΕ85 Χημικοί Μηχανικοί με πτυχίο τμήματος Χημικών Μηχανικών λόγω της συνάφειας και της επιστημονικής επάρκειας των ουσιαστικών προσόντων τους σε σχέση με τις λοιπές ειδικότητες που ενοποιήθηκαν υπό το νέο κλάδο ΠΕ85 Χημικών Μηχανικών. Μετά από αυτή την απόφαση γίνεται αντιληπτό, ότι θεωρακίζεται περισσότερο η παρουσία των Χημικών στα σχολεία, αλλά βεβαίως και η ποιότητα διδασκαλίας της χημείας, καθώς είναι αυτονόητο, ότι την επιστήμη της χημείας μπορούν να τη διδάσκουν καλύτερα και αποτελεσματικότερα οι κατέχοντες τη Χημεία ως κύριο πτυχίο.

Με εκτίμηση

Ιωάννης Α. Κατσογιάννης

Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ

Προκειμένου να βελτιωθεί τόσο η ποιότητα, όσο και η αισθητική της ύλης που δημοσιεύεται στο Περιοδικό ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ, η συντακτική επιτροπή παρακαλεί και προτείνει σε όλους τους συνεργάτες, ανταποκριτές και αναγνώστες του, που συνεισφέρουν στον εμπλουτισμό της ύλης, να λαμβάνουν υπόψη τους τα εξής:

1) Η συντακτική επιτροπή δέχεται ευχαρίστως συνεργασίες από αναγνώστες σε θέματα που αναφέρονται στους χημικούς, στην επιστήμη της χημείας (ειδήσεις, άρθρα, πληροφορίες κ.λπ.) και σε ανταποκρίσεις από εκδηλώσεις σχετικές με το αντικείμενο της χημείας, που συμβαίνουν σε οποιοδήποτε σημείο της Ελλάδας.

2) Πριν αποφασίσουν την αποστολή οποιασδήποτε συνεργασίας να λαμβάνουν υπόψη τον κανονισμό δημοσιεύσεων του περιοδικού ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ που είναι αναρτημένος στον ιστότοπο του περιοδικού

www.eex.gr/library/ximika-xronika/kanonismos-ximikon-xronikon

3) Ιδιαίτερα παρακαλεί αυτούς που στέλνουν φωτογραφικό υλικό από εκδηλώσεις, αυτό να είναι κατά το δυνατόν λιτό, αντιπροσωπευτικό της εκδήλωσης και καλής ποιότητας από άποψη ανάλυσης των φωτογραφιών.

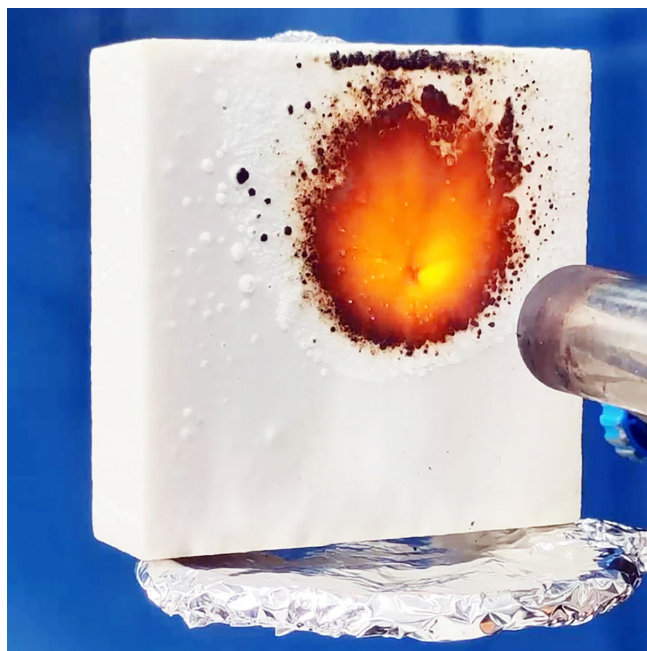
Νέα επίστρωση που μοιάζει με λάβα μπορεί να σταματήσει τις πυρκαγιές πριν εξαπλωθούν

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ. Χατζημητάκος Θεόδωρος

Για να αποτρέψουν τον καπνό στα σπίτια και τους χώρους εργασίας, οι κατασκευαστές προσθέτουν επιβραδυντικά φλόγας σε δομικά υλικά από πλαστικό, ξύλο και χάλυβα εδώ και δεκαετίες. Αλλά τέτοια πρόσθετα μπορεί να είναι τοξικά, ακριβά και μερικές φορές αναποτελεσματικά. Τώρα, ερευνητές στην Αυστραλία και την Κίνα έχουν βρει ένα νέο επιβραδυντικό φλόγας που όταν εκτίθεται σε υπερβολική ζέστη, σχηματίζει ένα κεραμικό στρώμα παρόμοιο με τη σκληρυμένη λάβα, σβήνοντας τις φλόγες πριν εξαπλωθούν. «Αυτή είναι πολύ καλή δουλειά», λέει ο David Schiraldi, χημικός στο Πανεπιστήμιο Case Western Reserve, ο οποίος έχει αναπτύξει άλλα επιβραδυντικά φλόγας. Σημειώνει ότι τα αρχικά υλικά του κεραμικού δεν είναι ιδιαίτερα ακριβά ή τοξικά, καθιστώντας το πιο πιθανό να δει ευρεία χρήση. «Αυτό θα μπορούσε να επηρεάσει τη δόμηση ασφάλεια μακροπρόθεσμα».

Για να φτιάξουν ένα καλύτερο επιβραδυντικό φλόγας, οι ερευνητές με επικεφαλής τον Πίνγκαν Σονγκ, χημικό στο Πανεπιστήμιο του Νότιου Κουίνσλαντ, στο Σπρίνγκφιλντ, στράφηκαν στη λάβα για έμπνευση. Πριν από την ψύξη και το σχηματισμό πυριγενών πετρωμάτων, η λιωμένη λάβα απαρτίζεται από μέταλλο και ύαλο που περιέχει οξυγόνο, τα οποία δεν είναι μόνο ανθεκτικά στη θερμότητα, αλλά ρέουν και όταν θερμαίνονται. Όταν εκτίθενται σε έντονη θερμότητα, σχηματίζουν ένα μη εύφλεκτο κέλυφος που ονομάζεται «char» το οποίο εμποδίζει τις φλόγες να φτάσουν στο υλικό από κάτω και αντιστέκεται στην αγωγή της θερμότητας. Για να φτιάξουν τη δική τους εκδοχή, ο Song και οι συνεργάτες του χρησιμοποίησαν τρία στοιχεία. Πρώτον, δημιούργησαν ένα μείγμα από πολλές σκόνες οξειδίων μετάλλων (οξειδίων αλουμινίου, πυριτίου, ασβεστίου και νατρίου). Αυτό το μείγμα αρχίζει να λιώνει στους 350°C περίπου (κάτω από τη θερμοκρασία των περισσότερων φλόγων), σχηματίζοντας ένα φύλλο σαν γυαλί. Στη συνέχεια, οι ερευνητές πρόσθεσαν μικροσκοπικές νιφάδες νιτριδίου του βορίου, οι οποίες ρέουν εύκολα και βοηθούν στην πλήρωση τυχόν διαστημάτων μεταξύ των μεταλλικών οξειδίων καθώς σχηματίζεται το γυαλί. Τέλος, πρόσθεσαν ένα πολυμερές επιβραδυντικό φλόγας, το οποίο περιέγραψαν στο ACS Nano το 2021. Το πολυμερές λειτουργεί ως συνδετικό για να κολλήσει το υπόλοιπο μείγμα σε ό,τι επικαλύπτει.

Αυτό το μείγμα διαλύθηκε σε νερό σε ένα γαλακτώδες-λευκό διάλυμα, το οποίο στη συνέχεια ψέκασαν σε διάφορες επιφάνειες, συμπεριλαμβανομένης της μόνωσης από άκαμπο αφρό, ξύλο και χάλυβα. Αφού στέγνωσε, πύρωσαν κάθε επικαλυμ-



μένο υλικό για 30 δευτερόλεπτα με έναν πυρσό βουτανίου στους 1100 °C. Σε κάθε περίπτωση, η επίστρωση έλιωνε σε ένα παχύρρευστο υγρό, καλύπτοντας το υλικό σε ένα συνεχές υαλώδες φύλλο.

Όταν θερμάνθηκε από τον πυρσό, η επίστρωση απελευθέρωνε άφλεκτα αέρια, όπως διοξείδιο του άνθρακα. Καθώς γινόταν αυτό η επίστρωση έγινε πιο πυκνή και σχημάτισε ένα ομοίμορφο, άκαυστο στρώμα άνθρακα, το οποίο εμπόδιζε τις φλόγες να εξαπλωθούν στα υλικά από κάτω. Το νέο επιβραδυντικό φλόγας προστατεύει τον άκαμπο πολυμερικό αφρό (το είδος που χρησιμοποιείται για τη μόνωση των σπιτιών) καλύτερα από περισσότερα από δώδεκα επιβραδυντικά που χρησιμοποιούνται συνήθως, αναφέρουν οι ερευνητές στο Matter.

Εάν ψεκάσει σε οικοδομικά υλικά κατά την κατασκευή, η νέα επίστρωση θα μπορούσε να αποτρέψει καταστροφές όπως η πυρκαγιά του Grenfell Tower του 2017 στο Λονδίνο, όπου έχασαν τη ζωή τους 72 άνθρωποι, λένε οι ερευνητές. Δεδομένης της απόδοσης της νέας επίστρωσης, της έλλειψης τοξικότητας και της ευκολίας εφαρμογής, η Song λέει ότι θα μπορούσε να είναι μια «καθολική» στρατηγική πυροπροστασίας, που να εφαρμόζεται για τα περισσότερα δομικά υλικά.

Πηγή

<https://www.science.org/content/article/new-lava-coating-can-stop-fires-their-tracks>

Η χημική βιομηχανία των ΗΠΑ είναι υπεύθυνη για το 25% του ΑΕΠ της χώρας

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

Η χημική βιομηχανία στις ΗΠΑ ήταν υπεύθυνη για 5,2 τρισεκατομμύρια δολάρια (4,3 τρισεκατομμύρια λίρες) – ή περίπου το ένα τέταρτο του ΑΕΠ της χώρας – και απασχολούσε 4,1 εκατομμύρια ανθρώπους στη χώρα το 2020, σύμφωνα με νέα ανάλυση που δόθηκε στη δημοσιότητα από τις Εθνικές Ακαδημίες των ΗΠΑ. Η έκθεση, δύο χρόνια υπό μελέτη, συντάχθηκε από μια επιτροπή υπό την προεδρία του Mark Wrighton, χημικού και προέδρου του Πανεπιστημίου George Washington. Μια έκθεση που ανατέθηκε από τη Royal Society of Chemistry και δημοσιεύτηκε το 2010 διαπίστωσε ότι οι χημικές επιστήμες συνεισέφεραν 258 δισεκατομμύρια λίρες στην οικονομία του Ηνωμένου Βασιλείου – το ένα πέμπτο του ΑΕΠ της χώρας. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Χημικής Βιομηχανίας εκτίμησε πρόσφατα ότι η χημική βιομηχανία του Ηνωμένου Βασιλείου επενδύει ετησίως περισσότερα από 5,9 δισεκατομμύρια £ σε Ε&Α, που αντιπροσωπεύει πάνω από το 22% των συνολικών δαπανών της χώρας σε αυτόν τον τομέα. «Ο ρόλος της χημείας στην οικονομία των ΗΠΑ είναι εξαιρετικά μεγάλος», δήλωσε ο Wrighton κατά την παρουσίαση της έκθεσης. Τόνισε ότι η ενίσχυση των επενδύσεων στη χημική έρευνα θα μπορούσε να τωνώσει την οικονομική ανάπτυξη και ταυτόχρονα να προωθήσει την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Η έκθεση καταλήγει επίσης στο συμπέρασμα ότι η χημική έρευνα έχει «υπερβολική οικονομική αξία» με βάση τη διάχυση χημικών γνώσεων και προϊόντων σε άλλους τομείς και το γεγονός ότι τα χημικά διπλώματα ευρεσιτεχνίας, καθώς και τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας που βασίζονται στη χημική γνώση, έχουν υψηλότερη μέση αξία από άλλα διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Τα χημικά διπλώματα ευρεσιτεχνίας αντιπροσώπευαν το 14% όλων των εταιρικών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μεταξύ 2000 και 2020, ενώ αντιστοιχούσαν στο 23% της συνολικής αξίας την ίδια χρονική περίοδο.

Το πάνελ των Εθνικών Ακαδημιών αναγνωρίζει, ωστόσο, ότι η ανάλυση του οικονομικού αντίκτυπου της χημικής έρευνας πάσχει από έλλειψη δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των

εκτιμήσεων αξίας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, των ευρέως διαθέσιμων δεδομένων όρων αδειοδότησης και δεδομένων κρατικής επιχορήγησης.

Οι Εθνικές Ακαδημίες συνιστούν ότι όλες οι ερευνητικές υποτροφίες και οι προτάσεις που αφορούν τη χημεία θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να εξηγούν τις «περιβαλλοντικές επιπτώσεις» της προτεινόμενης έρευνας. Η επιτροπή προτείνει μια τέτοια περιγραφή να περιλαμβάνει μια περίληψη των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, τι γίνεται για να μετριαστούν αυτές οι επιπτώσεις και τυχόν αποτελέσματα από την έρευνα που θα επηρεάσουν άμεσα την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Η έκθεση προτείνει περαιτέρω ότι το Εθνικό Ινστιτούτο Προτύ-



πων και Τεχνολογίας των ΗΠΑ θα πρέπει να συνεργαστεί με τη Διεθνή Ένωση Καθαρής και Εφαρμοσμένης Χημείας, την Αμερικανική Χημική Εταιρεία και άλλες επαγγελματικές εταιρείες χημείας σε όλο τον κόσμο για να ηγηθεί μιας προσπάθειας με στόχο τον ανοιχτό κώδικα, την προσβασιμότητα, και τυποποιημένες μεθόδους για κοινή χρήση από όλους τους χημικούς ερευνητές.

Μόλις καθιερωθούν τέτοια πρότυπα και αποθήκες δεδομένων, οι εκδότες θα πρέπει να απαιτούν από τους ερευνητές να υποβάλουν όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με αντιδράσεις, μετρήσεις ή άλλα χημικά πειράματα σε αυτές τις καθιερωμένες τράπεζες δεδομένων ανοιχτού κώδικα.

Πηγές

- *US chemical industry responsible for 25% of the country's GDP*
<https://www.chemistryworld.com/news/us-chemical-industry-responsible-for-25-of-the-countrys-gdp/4016016.article?fbclid=IwAR0DB9xP3wsGzaAF9v9YUK8Xs4rBoUhTMSO-HMwcHo2hGZqKr-zwSmH1No>
- Report from the National Academies presents a "road map" for the future of research, training and investment.
<https://gwtoday.gwu.edu/president-wrighton-chairs-study-group-role-chemistry-economy>

Όλες οι βάσεις του DNA και του RNA έχουν πλέον βρεθεί σε μετεωρίτες

Η ανακάλυψη προσθέτει στοιχεία που υποδηλώνουν ότι οι πρόδρομοι της ζωής προήλθαν από το διάστημα.

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ. Ηρακλής Κυριακού

Οι διαστημικοί βράχοι που έπεσαν στη Γη τον περασμένο αιώνα περιέχουν και τις πέντε βάσεις που αποθηκεύουν πληροφορίες DNA και RNA, αναφέρουν επιστήμονες σε δημοσίευσή τους στο Nature Communications.

Αυτές οι αζωτούχες βάσεις ή αλλιώς «νουκλιοβάσεις» - αδερίνη, γουανίνη, κυτοσίνη, θυμίνη και ουρακίλη - συνδυάζονται με σάκχαρα και φωσφορικά άλατα για να δημιουργήσουν τον γενετικό κώδικα όλης της ζωής στη Γη. Δεν είναι ακόμα γνωστό εάν αυτά τα βασικά συστατικά για τη ζωή προήλθαν αρχικά από το διάστημα ή αντ' αυτού σχηματίστηκαν σε μια ζεστή «σούπα» γήινης χημείας, ωστόσο η ανακάλυψη προσθέτει στοιχεία που υποδηλώνουν ότι οι πρόδρομοι της ζωής προέρχονταν αρχικά από το διάστημα, λένε οι ερευνητές.

Οι επιστήμονες έχουν εντοπίσει μόρια αδερίνης, γουανίνης και άλλων οργανικών ενώσεων σε μετεωρίτες από τη δεκαετία του 1960, όπως επίσης έχουν δει ίχνη ουρακίλης,

αλλά η κυτοσίνη και η θυμίνη παρέμεναν μη ανιχνεύσιμες μέχρι σήμερα.

«Εντοπίσαμε πλέον το σύνολο όλων των βάσεων που βρίσκονται στο DNA, το RNA και -εν γένει- στη ζωή στη Γη, να είναι παρούσες στους μετεωρίτες», λέει ο αστροχημικός Daniel Glavin του Goddard Space Flight Center της NASA, στο Greenbelt του Μέριλαντ.

Πριν από μερικά χρόνια, ο γεωχημικός Yasuhiro Oba του Πανεπιστημίου Hokkaido στο Sapporo της Ιαπωνίας και οι συνεργάτες του, βρήκαν μια τεχνική για την απαλή εξαγωγή και διαχωρισμό διαφορετικών χημικών ενώσεων σε υγροποιημένη σκόνη μετεωρίτη και στη συνέχεια την ανάλυσή τους.

«Η μέθοδος ανίχνευσης έχει τάξεις μεγέθους υψηλότερη ευαισθησία από αυτή που εφαρμόστηκε σε προηγούμενες μελέτες», λέει ο Oba. Πριν από τρία χρόνια, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν την ίδια τεχνική για να ανακαλύψουν τη



Ένα κομμάτι 2 γραμμαρίων από αυτό το κομμάτι του μετεωρίτη που έπεσε κοντά στο Murchison της Αυστραλίας, το 1969 - περιέχει δύο κρίσιμα συστατικά DNA και RNA που ταυτοποιούνται τώρα για πρώτη φορά σε μια εξωγήινη πηγή

ριβόζη, ένα σάκχαρο που απαιτείται για τη ζωή, σε τρεις μετεωρίτες. Στη νέα μελέτη, ο Oba και οι συνεργάτες του ένωσαν τις δυνάμεις τους με αστροχημικούς της NASA για να αναλύσουν ένα από αυτά τα τρία δείγματα μετεωριτών μαζί με τρία επιπλέον, αναζητώντας έναν άλλο τύπο κρίσιμου συστατικού για τη ζωή: τις νουκλιοβάσεις.

Οι ερευνητές πιστεύουν ότι η πιο ήπια τεχνική εκχύλισης, η οποία χρησιμοποιεί κρύο νερό αντί για οξύ, διατηρεί τις ενώσεις ανέπαφες. «Διαπιστώνουμε ότι αυτή η προσέγγιση εξαγωγής είναι πολύ επιδεκτική για αυτές τις εύθραυστες νουκλιοβάσεις», σύμφωνα με τον Glavin.

Με αυτήν την τεχνική, οι Glavin, Oba και οι συνεργάτες τους μέτρησαν την αφθονία των βάσεων και άλλων ενώσεων που σχετίζονται με τη ζωή σε τέσσερα δείγματα από μετεωρίτες που έπεσαν πριν από δεκαετίες στην Αυστραλία, το Κεντάκι και τη Βρετανική Κολομβία. Και στα τέσσερα, η ομάδα ανίχνευσε και μέτρησε αδενίνη, γουανίνη, κυτοσίνη, ουρακίλη, θυμίνη, καθώς και αρκετές ακόμη ενώσεις που σχετίζονται με αυτές τις βάσεις, όπως και μερικά αμινοξέα. Χρησιμοποιώντας την ίδια τεχνική, η ομάδα μέτρησε επίσης την αφθονία χημικών στο έδαφος που συλλέχτηκε από την τοποθεσία της Αυστραλίας και στη συνέχεια συνέκρινε τις τιμές που μετρήθηκαν στο μετεωρίτη με αυτές του εδάφους. Για ορισμένες ενώσεις που ανιχνεύθηκαν, οι τιμές στους μετεωρίτες ήταν μεγαλύτερες από ότι στο περιβάλλον έδαφος, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι ενώσεις ήρθαν στη Γη μέσα σε αυτούς τους βράχους.

Βέβαια για άλλες ανιχνευθείσες ενώσεις, συμπεριλαμβανομένης της κυτοσίνης και της ουρακίλης, η αφθονία του εδάφους βρέθηκε έως και 20 φορές μεγαλύτερη από ότι στους μετεωρίτες. Αυτό θα μπορούσε να υποδηλώνει γήινη

μόλυνση, ήξει ο κοσμοχημικός Μάικλ Κάλχακ από το Πανεπιστήμιο Boise State του Αϊντάχο.

«Νομίζω ότι [οι ερευνητές] αναγνώρισαν θετικά αυτές τις ενώσεις», ήξει ο Callahan. Αλλά «δεν παρουσίασαν αρκετά πειστικά δεδομένα για να με πείσουν ότι είναι πραγματικά εξωγήινη». Ο Κάλχακ εργάστηκε στο παρελθόν στη NASA και συνεργάστηκε με τον Glavin και άλλους για τη μέτρηση οργανικών υλικών σε μετεωρίτες.

Ο Glavin και οι συνεργάτες του επισημαίνουν μερικές συγκεκριμένες χημικές ουσίες που έχουν ανιχνευθεί για να υποστηρίξουν την υπόθεση μιας διαπλανητικής προέλευσης. Στη νέα ανάλυση, οι ερευνητές μέτρησαν περισσότερες από δώδεκα επιπλέον ενώσεις που σχετίζονται με τη ζωή, συμπεριλαμβανομένων των ισομερών των νουκλιοβάσεων. Τα ισομερή έχουν τους ίδιους χημικούς τύπους με τις σχετικές βάσεις τους, αλλά τα συστατικά τους είναι οργανωμένα διαφορετικά. Η ομάδα βρήκε κάποια από αυτά τα ισομερή στους μετεωρίτες αλλά όχι στο έδαφος. «Αν υπήρχε μόλυνση από το έδαφος, θα έπρεπε να είχαμε δει αυτά τα ισομερή και στο έδαφος, γεγονός που δεν συνέβη».

Δείγματα απευθείας από την πηγή τέτοιων μετεωριτών – δηλαδή από παρθένους αστεροειδείς – θα μπορούσαν να ξεκαθαρίσουν το θέμα. Ο Oba και οι συνεργάτες του χρησιμοποιούν ήδη την τεχνική εξαγωγής τους σε κομμάτια από την επιφάνεια του αστεροειδούς Ryugu, τον οποίο η αποστολή Hayabusa2 της Ιαπωνίας έφερε στη Γη στα τέλη του 2020. Η αποστολή OSIRIS-REx της NASA αναμένεται να επιστρέψει τον Σεπτέμβριο του 2023 με παρόμοια δείγματα από τον αστεροειδή Bennu. «Είμαστε πραγματικά ενθουσιασμένοι με τις ιστορίες που έχουν να πουν αυτά τα υλικά», ήξει ο Glavin.

Πηγές

- <https://www.sciencenews.org/>
- Y. Oba *et al.* Identifying the wide diversity of extraterrestrial purine and pyrimidine nucleobases in carbonaceous meteorites. *Nature Communications*. April 26, 2022

Το υγρό γάλλιο δίνει στον καταλύτη λευκόχρυσου τεράστια ώθηση

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

Ένας καταλύτης που περιλαμβάνει μικροσκοπικές ποσότητες λευκόχρυσου (πλάτινας) διαλυμένης σε υγρό γάλλιο μπορεί να είναι τρεις τάξεις μεγέθους πιο ενεργός από τους στερεούς καταλύτες λευκόχρυσου για ηλεκτροχημική οξείδωση μεθανόλης, έχουν δείξει ερευνητές.

Στην προσπάθεια μεγιστοποίησης της οικονομίας ατόμων σε καταλύτες πολύτιμων μετάλλων, το τελικό όριο συχνά επιτυγχάνεται με απλή ατομική διασπορά των ενεργών θέ-

σεων του μετάλλου μέσα σε μια μήτρα. Μια πρόκληση των καταλυτών ενός ατόμου είναι να αποτρέψουν την απενεργοποίηση των ενεργών θέσεων τους όταν έρχονται σε επαφή με δηλητήρια καταλυτών όπως το μονοξείδιο του άνθρακα. Ως υγρό, το γάλλιο μπορεί να το αποφύγει αυτό κάνοντας τις ενεργές τοποθεσίες κινητές.

Το 2017, οι ερευνητές έδειξαν πώς το παλλάδιο διασκορπισμένο σε υγρό γάλλιο προσοφημένο σε μια πορώδη γυά-



λινη επιφάνεια δημιούργησε έναν ανθεκτικό στη δηλητηρίαση καταλύτη αφυδρογόνωσης βουτανίου που ξεπέρασε σε αποδοτικότητα τους στερεούς καταλύτες σε θερμοκρασίες πάνω από 200°C. Το γάλλιο, με σημείο τήξης μόλις 29,7°C, βοήθησε να μειωθεί το σημείο τήξης του παλλαδίου από τους 1000°C, έτσι ώστε να είναι υγρό στη θερμοκρασία αντίδρασης. Αλλά το κράμα θα ήταν ακόμα στερεό κοντά σε θερμοκρασία δωματίου.

Τώρα, οι ερευνητές έχουν δημιουργήσει ατομικά διασκορπισμένο λευκόχρυσο διαλύοντας ίχνη (~0,0001%) στερεών σφαιριδίων σε υγρό γάλλιο στους 400°C πριν την ψύξη. Στη συνέχεια, ο καταλύτης παραμένει υγρός σε θερμοκρασίες τόσο χαμηλές όσο 45°C.

Οι ερευνητές βρήκαν ότι ο καταλύτης τους είναι ενεργός και σταθερός τόσο για διαδικασίες οξειδωσης όσο και για αναγωγή. Όταν χρησιμοποιήθηκε ως άνοδος στην ηλεκτροχημική οξείδωση μεθανόλης, η δραστηριότητά του ήταν περίπου 1000 φορές υψηλότερη από άλλους καταλύτες λευκόχρυσου-άνθρακα. Ήταν πολύ λιγότερο επιρρεπές σε δηλητηρίαση από το μονοξείδιο του άνθρακα που σχηματίζεται ως ενδιάμεσο στην αντίδραση και συνδέεται και απενεργοποιεί τις καταλυτικές θέσεις.

Δεδομένου ότι το γάλλιο μπορεί να υπερψυχθεί κάτω από το σημείο τήξης του, η ομάδα θα μπορούσε να δοκιμάσει τις καταλυτικές ιδιότητες τόσο του στερεού όσο και του υγρού γαλλίου με πρόσμιξη λευκόχρυσου στους 26°C. Το υπερψυγμένο υγρό ήταν πολύ πιο αποτελεσματικός καταλύτης από το στερεό. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ικανότητα της ενεργού θέσης να καταλύει μια αντίδραση σε ένα σημείο πριν μετακινηθεί εκεί όπου η τοπική συγκέντρωση των υπόλοιπων αντιδρώντων είναι υψηλότερη ενισχύει σημαντικά τη συνολική κινητική.

Πηγές

- M A Rahim *et al*, *Nat. Chem.*, 2022, DOI: 10.1038/s41557-022-00965-6
<https://www.chemistryworld.com/news/liquid-metal-boosts-platinum-catalysts-activity-1000-times/4015830.article?fbclid=IwAR0WC799HkWS0QsYEUQtvCvinGTx2HoADlp2N407Uj5jAOu9g-xbOQPXUs0>

Η ομάδα ελπίζει τώρα να κλιμακώσει την αντίδραση. «Ένα πρόβλημα είναι ότι το γάλλιο είναι περίπου το ένα τέταρτο της τιμής του χρυσού αυτή τη στιγμή», λέει ο επικεφαλής της μελέτης Kouros Kalantar-Zadeh από το Πανεπιστήμιο της Νέας Νότιας Ουαλίας στην Αυστραλία. «Αλλά ο λόγος δεν είναι ότι το γάλλιο είναι σπάνιο – είναι ότι κανείς δεν προσπαθεί να το κάνει φθινό».

Διερευνούν επίσης την επέκταση της τεχνικής σε άλλα μέταλλα. «Κάθε φορά που διαλύεις οποιοδήποτε άλλο μέταλλο, είναι ένα πολύ μοναδικό σύστημα από μόνο του», λέει ο συνάδελφος του Kalantar-Zadeh, Md Arifur Rahim. Οι προσομοιώσεις μοριακής δυναμικής υποδηλώνουν ότι τα άτομα πλάτινας κάθονται κατά προτίμηση ελαφρώς κάτω από την επιφάνεια του γαλλίου, κάτι που είναι το κλειδί για να γίνει καλός καταλύτης. «Ορισμένα άλλα μέταλλα που ελέγξαμε υπολογιστικά είτε προεξέχουν από τη διεπαφή είτε είναι ακριβώς από κάτω και δεν έρχονται ποτέ σε επαφή με τα αντιδρώντα. Αν και αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι το υγρό θα είναι καταλυτικά ανενεργό, επισημαίνει.

«Η καινοτομία για μένα είναι ότι είναι ένα νέο σύνολο υλικών που εξερευνώνται στην κατάλυση», λέει ο Bert Weckhuysen του Πανεπιστημίου της Ουτρέχτης στην Ολλανδία. Βρίσκει ενδιαφέρουσες τις συνέπειες μιας μη αναμίξιμης σταγόνας υγρού στην οποία η διαλυμένη ουσία και ο διαλύτης συνδυάζονται για να συμπεριφέρονται ως καταλύτης σε ένα άλλο υγρό. «Ο ορισμός του τι είναι ομογενής και τι είναι ετερογενής καταλύτης γίνεται τώρα μια θολή περιοχή για αυτόν τον υγρό καταλύτη λευκόχρυσου, επομένως πολλή από τα αναλυτικά εργαλεία που έχουμε στην ομοιογενή κατάλυση μπορούν να εφαρμοστούν στην ετερογενή κατάλυση και η χημεία της επιφάνειας γίνεται χημεία και κατάλυση στο ίδιο σημείο».

Διυδροχλωρική Λεβοσετιριζίνη (Xozal) και Καταπολέμηση της Αλλεργίας

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ:

-Γιαννοπούλου Κωνσταντίνα, προπτυχιακή φοιτήτρια τμήματος χημείας Ε.Κ.Π.Α. e-mail: konnagian16@gmail.com
-Χατζηπαύλου Λυδία, προπτυχιακή φοιτήτρια τμήματος χημείας Ε.Κ.Π.Α. e-mail: lydia.theo@yahoo.gr

Υπεύθυνος επικοινωνίας: **Θ. Μαυρομούστακος**

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: tmavrom@chem.uoa.gr

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: λεβοσετιριζίνη διυδροχλωρική, αλλεργίες, αντισταμινικά, ισταμίνη, αφυλαξία, Xozal, Xyzal, αναφυλαξία, παρενέργειες

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Ένα από τα πιο εντυπωσιακά πράγματα με τις αλλεργίες είναι η απίστευτη ποικιλία των παραγόντων που είναι πιθανό να τις προκαλέσουν –μπορεί να παρουσιάσετε αλλεργία σχεδόν στα πάντα! Σήμερα, οι κάτοικοι των πόλεων εκτίθενται σε μια πραγματική επέλαση δυνητικώς αλλεργιογόνων ουσιών: πρόσθετα τροφίμων, ρύπανση, προϊόντα οικιακής χρήσης. Οι αλλεργίες αποτελούν μάλιστα της εποχής μας και η επιτακτική ανάγκη για την προστασία του ανθρώπινου οργανισμού από αυτές έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη φαρμάκων. Τέτοια φάρμακα είναι τα αντισταμινικά, τα οποία δρουν θετικά για τον οργανισμό και προσφέρουν ανακούφιση από τα συμπτώματα των αλλεργιών. Πολλοί μελέτες οδήγησαν στην ανάπτυξη ενός από τα ευρέως γνωστά αντισταμινικά, το Xozal ή αλλιώς Xyzal, που με επιστημονικούς όρους ονομάζεται και λεβοσετιριζίνη διυδροχλωρική. Το Xozal αποτελεί ένα από τα φάρμακα τρίτης γενιάς, με μει-

ωμένες παρενέργειες και άμεσα θεραπευτικά αποτελέσματα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ανοσοποιητικό σύστημα υπάρχει για να προστατεύει τον οργανισμό από επιβλαβείς εξωγενείς παράγοντες όπως είναι οι ιοί, τα μικρόβια και τα παράσιτα. Μέχρι πριν από 30-40 χρόνια οι άνθρωποι ερχόντουσαν σε τακτική επαφή με τους παράγοντες αυτούς δίνοντας τη δυνατότητα στο ανοσοποιητικό σύστημα να ωριμάζει σωστά. Ο δυτικός τρόπος ζωής χαρακτηρίζεται από σύγχρονες συνθήκες οικιακής υγιεινής αλλά και εντονότερης περιβαλλοντικής μόλυνσης, από καθημερινή ανακάθλυση φαρμάκων αλλά και την υπερκατανάλωσή τους. Όλες αυτές οι παράμετροι συνεπάγονται την αποστείρωση του περιβάλλοντος και έχουν ως αποτέλεσμα ένα ανώριμο ανοσοποιητικό. Οι συνεχώς αυξανόμενες αλλεργίες είναι οι παράπλευρες απώλειες αυτής της μάχης. Οι εποχικές αλλεργίες είναι ενοχλητικές και πολλοί άνθρωποι καταφεύγουν στη λήψη φαρμάκων για να ανακουφιστούν από το φτάρνισμα, τη φαγούρα και το κοκκίνισμα των ματιών. Η αλλεργία είναι νόσος συστηματική που εξελίσσεται δυναμικά σε βάθος χρόνου, αλλάζει μορφές και χαρακτηριστικά και μικρές λεπτομέρειες προκαλούν μεγάλη διαφορά στο τελικό ζητούμενο που είναι η βέλτιστη ποιότητα ζωής του ασθενούς. Τα αντισταμινικά είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στην αντιμετώπιση των αλλεργιών (Εικόνα 1).

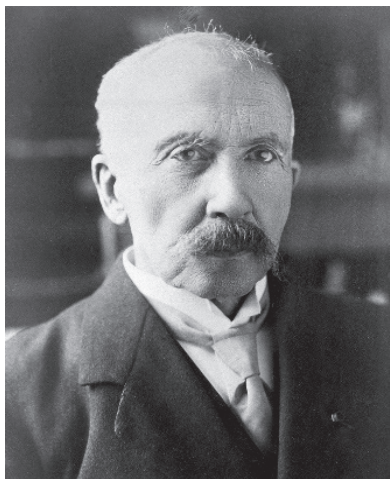
2. ΑΛΛΕΡΓΙΕΣ

2.1: Τι είναι αλλεργία και πως επηρεάζει τον ανθρώπινο οργανισμό;

Η αλλεργία αποτελεί ένα από τα αδιαμφισβήτητα σύμβολα της εποχής μας. Ο όρος 'αλλεργία' χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στις αρχές του 20ου αιώνα από τον Clemens von Pirquet για να περιγράψει την ασυνήθιστη τάση ορισμένων ατόμων να εκδηλώνουν διαφορετικές αντιδράσεις ή «αντιδράσεις υπερευαισθησίας», όταν εκτίθενται σε ορισμένες ουσίες. Παρ' όλο αυτά, όντας μια πολύ 'πρόσφατη' νόσος, έφτασε μέσα σε λίγες δεκαετίες να είναι η συχνότερη μη-λοιμώδης πάθηση στον ανθρώπινο πληθυσμό και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η αλλεργία είναι μια **κατάσταση υπερευαισθησίας**.



Εικόνα 1: αναπνευστική αλλεργία



Εικόνα 2: Charles Richet

Σε αυτήν, ο οργανισμός αντιλαμβάνεται με λάθος τρόπο ένα ή περισσότερα αθώα συστατικά του περιβάλλοντός του, νομίζοντας ότι πρόκειται για εχθρούς, για εισβολείς.^[1]

Όπως θα έκανε στην περίπτωση ενός επικίνδυνου παράσιτου, οπλίζεται με πυρομαχικά, στήνει παγίδες και είναι έτοιμος για την επόμενη "εισβολή". Όταν αυτή συμβεί,

όπως για παράδειγμα με την εισπνοή μιας γύρης, το τσίμπημα μιας μέλισσας, τη βρώση ενός φρούτου ή τη λήψη κάποιου φαρμάκου, ο οργανισμός προκαλεί μια χημική επίθεση εναντίον του υποτιθέμενου εχθρού. Τα αλλεργικά συμπτώματα εμφανίζονται ως αποτέλεσμα αυτής της αχρείαστης χημικής επίθεσης. Οι αλλεργικές αντιδράσεις συνήθως ξεκινούν στα σύνορα του σώματός μας με το περιβάλλον. Αυτά είναι το δέρμα από την εξωτερική πλευρά, η επιφάνεια της μύτης και του πνεύμονα, και η επιφάνεια του γαστρεντερικού σωλήνα από μέσα. Είναι λογικό ότι ανάλογα με το είδος του αλλεργιογόνου, πρωτοστατεί το αντίστοιχο όργανο.^[1]

Για παράδειγμα, όταν εισπνέουμε το αλλεργιογόνο, τα συμπτώματα από αυτή την επιθετική άμυνα του οργανισμού εμφανίζονται στις πύλες του εισπνεόμενου αέρα: στη μύτη και στον πνεύμονα. Στις περιπτώσεις όμως που η ποσότητα

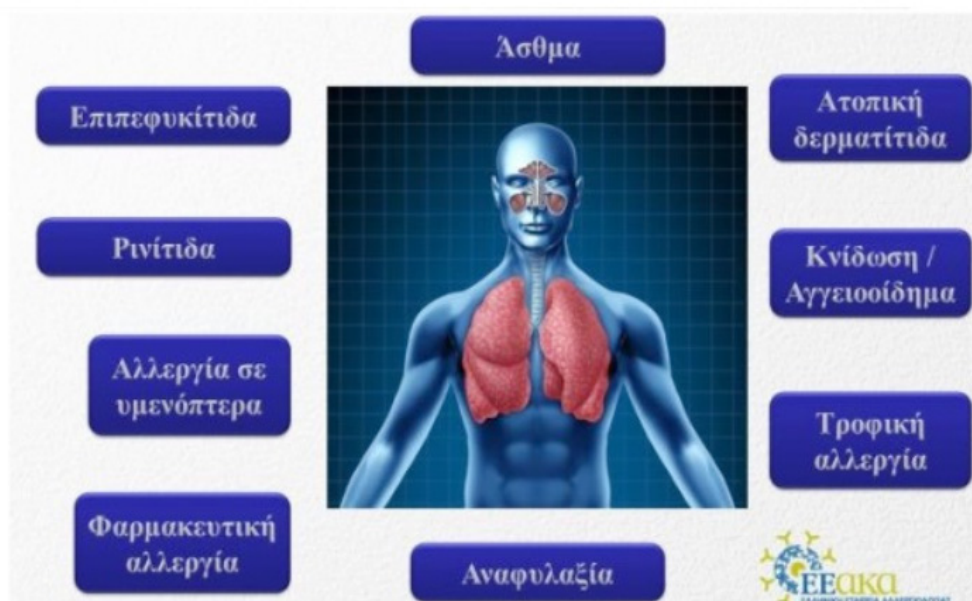
του αλλεργιογόνου είναι μεγάλη, ή η βαρύτητα της αλλεργίας είναι σοβαρή, οι χημικές ουσίες που εκκρίνονται ως απάντηση στην 'εισβολή' κυκλοφορούν με το σύστημα των αγγείων του σώματος και μπορούν να φτάσουν σε πολλά διαφορετικά όργανα. Τότε συμβαίνει η *αναφυλακτική αντίδραση*, που εκδηλώνεται με αιφνίδια, ταυτόχρονα αλλεργικά συμπτώματα σε πολλά όργανα και αποτελεί τον σημαντικότερο κίνδυνο, ακόμα και για τη ζωή των αλλεργικών ασθενών.^[1]

Ο όρος «aphylaxis» (αφυλαξία) επινοήθηκε από τον Charles Richet (Εικόνα 2) το 1902 και αργότερα άλλαξε σε «αναφυλαξία» επειδή ακουγόταν καλύτερα. Το 1913, του απονεμήθηκε το βραβείο Νόμπελ Ιατρικής και Φυσιολογίας για το έργο του σε ό,τι αφορά την αναφυλαξία. Ωστόσο, η ίδια η αντίδραση έχει αναφερθεί από την αρχαιότητα. Ο όρος προέρχεται από την ελληνική γλώσσα και συγκεκριμένα τις λέξεις «ανά» δηλαδή «κατά» και «φύλαξις» δηλαδή «προστασία».^[2]

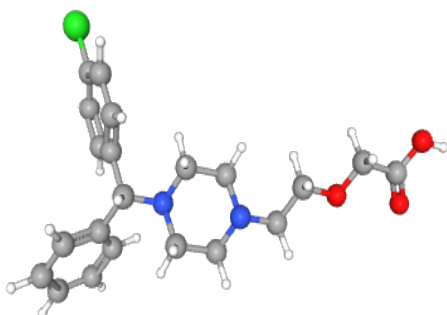
2.2 Διάφορα είδη αλλεργιών και πώς προκαλούνται

Η αλλεργία, μπορεί να λάβει διάφορες μορφές, που άλλοτε αφορούν μόνο ένα σύστημα οργάνων του ανθρωπίνου σώματος και άλλοτε εκδηλώνονται με ταυτόχρονα συμπτώματα από πολλά διαφορετικά όργανα (Εικόνα 3).

Το είδος των συμπτωμάτων εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο το αλλεργιογόνο εισέρχεται στο ανθρώπινο σώμα. Για παράδειγμα, αν πρόκειται για ένα αερομεταφερόμενο αλλεργιογόνο, που με την αναπνοή έρχεται σε επαφή με τη μύτη του ασθενή, τότε θα εκδηλωθούν συμπτώματα αναπνευστικής αλλεργίας, δηλαδή αλλεργικής ρινίτιδας και, αν ο ασθενής έχει την ανάλογη προδιάθεση, άσθματος. Αν όμως το αλλεργιογόνο εισέλθει στον οργανισμό από μια συστηματική οδό, όπως για παράδειγμα ένα φάρμακο που χορηγείται ενδοφλέβια, τότε τα συμπτώματα που θα εκδηλωθούν μπορεί να



Εικόνα 3: Είδη αλλεργιών



Εικόνα 4: Τρισδιάστατη δομή λεβοσετιριζίνης διυδροχλωρικής



Εικόνα 5: Φαρμακευτικό σκεύασμα Xozal

αφορούν σε ένα ή σε περισσότερα συστήματα του σώματος (δέρμα, αναπνευστικό, πεπτικό σύστημα και κυκλοφορία του αίματος).^[1]

Έτσι ξεκινάμε με την τροφική αλλεργία, που προκύπτει ως αποτέλεσμα κατανάλωσης από παιδιά ή ενήλικες μιας συγκεκριμένης τροφής, και έχει συμπτώματα από ένα ή περισσότερα συστήματα. Πολλή συχνή είναι η αναπνευστική αλλεργία, που εκδηλώνεται ως αλλεργική ρινίτιδα, αλλεργική επιπεφυκίτιδα και αλλεργικό βρογχικό άσθμα. Ακολουθούν οι εξίσου συχνές δερματικές αλλεργίες, που αφορούν την εκδήλωση συμπτωμάτων αλλεργίας από το δέρμα. Εξίσου συνηθισμένη είναι η αλλεργία σε υμενόπτερα, δηλαδή μέλισσα και σφήκα, που πολύ συχνά λαμβάνει τη μορφή πολυσυστηματικής αλλεργίας. Επίσης σημαντική με σοβαρές επιπλοκές αποτελεί η αλλεργία σε φάρμακα, με συχνότερα ενοχοποιούμενα τα αντιβιοτικά και τα αναλγητικά φάρμακα. Ένα άλλο είδος αλλεργίας είναι το αλλεργικό shock, δηλαδή μια ταχέως εξελισσόμενη και δυνητικά απειλητική για τη ζωή πολυσυστηματική αλλεργία, που συχνότερα οφείλεται σε τροφή, φάρμακο ή τσίμπημα μέλισσας ή σφήκας. Τέλος, υπάρχουν διάφορες «παράξενες» αλλεργίες, που δεν ταξινομούνται σε κάποια άλλη κατηγορία, αλλά έχουν μεγάλο ενδιαφέρον διότι μπορούν να εκδηλωθούν με μη συνηθισμένα

συμπτώματα, που δεν παραπέμπουν εξ αρχής σε αλλεργία.^[1]

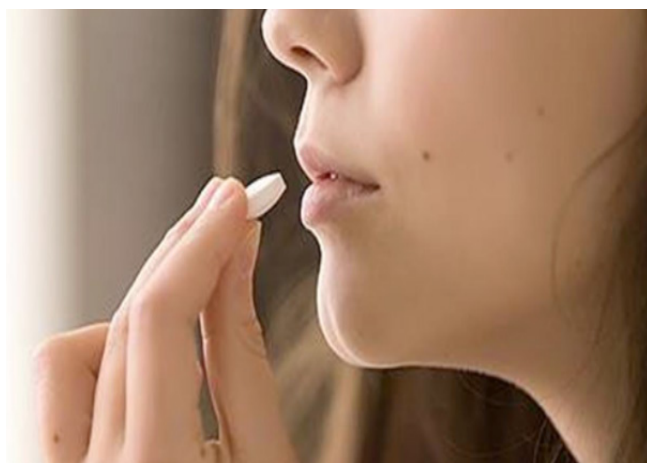
2.3: Φαρμακευτική θεραπεία για την καταπολέμηση αλλεργιών.

Η συμπτωματική θεραπευτική αγωγή αποσκοπεί στον περιορισμό των συμπτωμάτων των αλλεργικών νόσων είτε αυτά προέρχονται από το δέρμα, είτε από το αναπνευστικό σύστημα. Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται κυρίως είναι τα αντιισταμινικά, τα στεροειδή spray για τη μύτη και τους πνεύμονες και τα βρογχοδιασταλτικά.

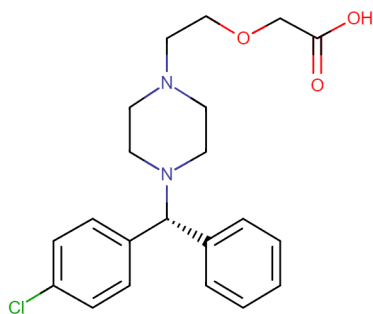
Τα **αντιισταμινικά** είναι τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα φάρμακα ενώ δρουν μέσω της αναστολής της δράσης της ισταμίνης, της ουσίας η οποία προέρχεται από τα μαστοκύτταρα και η οποία προκαλεί πολλά από τα συμπτώματα της αλλεργίας όπως οι κανθήλες και η φαγούρα του δέρματος, η καταρροή, ο κνησμός από τη μύτη, η επιπεφυκίτιδα στους οφθαλμούς κ.λπ. Τα αντιισταμινικά φάρμακα κυκλοφορούν εδώ και πολλά χρόνια και ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες: τα πρώτης γενεάς (όπως το γνωστό Atarax) και αυτά της δεύτερης γενεάς (όπως το Zirtek και το Clarityne). Τα τελευταία 20 περίπου χρόνια κυκλοφορούν ακόμα νεότερα φάρμακα (όπως το **Xozal** (Εικόνες 4 και 5) και το Alerius) που αποτελούν εξέλιξη των αντιισταμινικών δεύτερης γενεάς και γι' αυτό αποκαλούνται από πολλούς και τρίτης γενεάς. Η δράση τους είναι εξαιρετική, οι παρενέργειες ελάχιστες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα ακόμα και από παιδιά και σε δόσεις παιδιατρικές.^[1]

3. ΠΩΣ ΧΟΡΗΓΕΙΤΑΙ ΕΝΑ ΦΑΡΜΑΚΟ

Η ανακάλυψη ενός φαρμάκου μπορεί να επιτευχθεί με σχεδιασμό και σύνθεση ή μη συστηματικό τρόπο. Το φάρμακο χορηγείται εντερικά ή παρεντερικά (Εικόνα 6). Ο επιλεγόμενος τρόπος χορήγησης του εξαρτάται από τις φυσικοχημικές του ιδιότητες, από τον καθορισμένο θεραπευτικό στόχο καθώς και από την κατάσταση του. Ο εντερικός τρόπος χορήγησης μπορεί να γίνει από το στόμα, υπογλώσσια ή από τον ορθό. Παρεντερικά γίνεται με χρήση ενδοφλέβιας, ενδομυϊκής ή υποδόριας ένεσης. Άλλοι τρόποι είναι δια εισπνοής όταν το φαρμακευτικό σκεύασμα είναι σε αέρια κατάσταση, ενδορρινικά, ενδορραχιαία, ενδοκοιλιακά, τοπικά και διαδερμικά. Ο



Εικόνα 6: Τρόπος κατάποσης χαπιού



Εικόνα 7: Δομή λεβοσετιριζίνης

συνθέστερος τρόπος χορήγησης ενός φαρμάκου γίνεται από το στόμα. Σε αυτόν, το φάρμακο ακολουθεί την πιο πολύπλοκο οδό μέχρι να φθάσει στους ιστούς. Μερικά φάρμακα απορροφούνται στο στομάχι, και τα περισσότερα στο δωδεκαδάκτυλο όπου βρίσκεται η κύρια πύλη εισόδου στη συστηματική κυκλοφορία. Τα φάρμακα που χορηγούνται απορροφούνται συνήθως με παθητική διάχυση σε μη ιοντισμένη μορφή διαμέσου μεμβρανών. Επομένως το φάρμακο πριν εισέλθει στη συστηματική κυκλοφορία –το αίμα– θα αλληλεπιδράσει με τις μεμβράνες των κυττάρων.^[3]

4. ΛΕΒΟΣΕΤΙΡΙΖΙΝΗ ΔΙΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΗ

4.1: Μοριακός τύπος και δομή λεβοσετιριζίνης διυδροχλωρικής

Μοριακός τύπος : $C_{21}H_{27}Cl_3N_2O_3$

4.2 : Εμπειρική ονομασία και χρήση

Η λεβοσετιριζίνη διυδροχλωρική είναι γνωστή με τα ονόματα xozal ή xyzal και είναι το δραστικό συστατικό τους. Το Xozal είναι ένα αντιαλλεργικό φάρμακο. Χρησιμοποιείται για τη θεραπεία συμπτωμάτων που σχετίζονται με αλλεργική ρινίτιδα και κνιδωτικό εξάνθημα. Χρησιμοποιείται επίσης χωρίς ιατρική συνταγή για μια ποικιλία ήπιων συμπτωμάτων αλλεργίας.^[4]

4.3 :Τι περιέχει το Xozal και πως πρέπει να καταναλώνεται;

Κάθε επικαλυμμένο με υμένιο δισκίο περιέχει 5 mg διυδροχλωρικής λεβοσετιριζίνης. Τα άλλα συστατικά είναι: μικροκρυσταλλική κυτταρίνη, μονοϋδρική λακτόζη, άνυδρο κολλοειδές οξείδιο του πυριτίου, στεατικό μαγνήσιο, υπρομελλόζη (E464), διοξείδιο του τιτανίου (E171) και πολυαιθυλενογλυκόλη 400. Χορηγείται μόνο από το στόμα. Τα δισκία Xozal καταπίνονται ολόκληρα με λίγο νερό με ή χωρίς τροφή.^[4]

4.4: Υπόβαθρο και δομή λεβοσετιριζίνης

Η λεβοσετιριζίνη εγκρίθηκε το 1995. Είναι ένας εκλεκτικός ανταγωνιστής H1 ισταμίνης που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία μιας ποικιλίας αλλεργικών συμπτωμάτων. Είναι το

R εναντιομερές όπως σετιριζίνης (Zyrtec). Η λεβοσετιριζίνη παρουσιάζει μεγαλύτερη συγγένεια με τον υποδοχέα H1 ισταμίνης από τη σετιριζίνη.^[5]

Έχει Μοριακό Τύπο: $C_{21}H_{25}ClN_2O_3$.^[5]

4.5: Φαρμακοδυναμική και μηχανισμός δράσης του Xozal

Η λεβοσετιριζίνη (Εικόνα 7) είναι όπως ανταγωνιστής H1 ισταμίνης δεύτερης γενιάς που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία διαφόρων αλλεργικών συμπτωμάτων. Παρουσιάζει μεγάλη διάρκεια δράσης καθώς λαμβάνεται γενικά μία φορά την ημέρα και ένα εύρος θεραπευτικών δυνατοτήτων. Η λεβοσετιριζίνη αναστέλλει επιλεκτικά όπως υποδοχείς H1 ισταμίνης. Αυτή η δράση εμποδίζει την ισταμίνη να ενεργοποιήσει αυτόν τον υποδοχέα και να προκαλέσει επιδράσεις όπως συστολή λείων μυών, αυξημένη διαπερατότητα του αγγειακού ενδοθηλίου, πρόσληψη ιστιδίνης στα βασεόφιλα, διέγερση υποδοχέων βήχα και διέγερση αποκρίσεων έξαρσης στο νευρικό σύστημα.^[5]

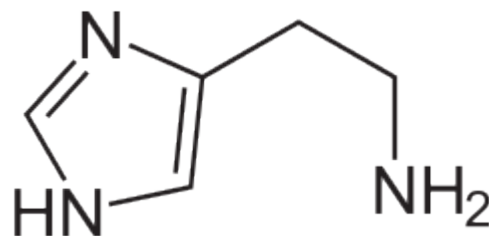
5. ΙΣΤΑΜΙΝΗ

5.1: Ρόλος , σύνθεση και μηχανισμός δράσης ισταμίνης

Η ισταμίνη (Εικόνα 8) είναι ένας χημικός μεσολαβητής που παράγεται κυρίως στα σιτευτικά κύτταρα. Η ισταμίνη, μέσω της δράσης της σε πολλαπλούς υποδοχείς μεσολαβεί ένα ευρύ φάσμα κυτταρικών απαντήσεων συμπεριλαμβανομένων των αλλεργικών και φλεγμονωδών αντιδράσεων , της έκκρισης γαστρικού οξέος , και της νευροδιαβίβασης σε περιοχές του εγκεφάλου. Η ισταμίνη δεν παρουσιάζει κλινικές εφαρμογές αλλά υπάρχουν φάρμακα που αναστέλλουν τη δράση της ισταμίνης (αντιισταμινικά ή ανταγωνιστές των υποδοχέων ισταμίνης). Παρουσιάζουν σημαντικές θεραπευτικές εφαρμογές.^[6]

Α)θέση και σύνθεση

Η ισταμίνη είναι παρούσα σε όλους σχεδόν τους ιστούς και μάλιστα σε σημαντικές ποσότητες στους πνεύμονες, στο δέρμα, στα αιμοφόρα αγγεία και στη γαστρεντερική οδό. Βρίσκεται σε υψηλή συγκέντρωση σε σιτευτικά κύτταρα και βασεόφιλα. Η ισταμίνη λειτουργεί ως νευροδιαβιβαστής στον εγκεφαλο. Εμφανίζεται επίσης ως συστατικό δηλητηρίων και σε εκκρίσεις από δείγματα εντόμων. Η ισταμίνη είναι μια αμίνη που σχηματίζεται από την αποκαρβοξυλίωση του αμινοξέος ιστιδίνης από το ένζυμο αποκαρβοξυλάση της ιστιδίνης, η οποία εκφράζεται σε κύτταρα σε όλο το σώμα, συμπεριλαμβανόμενα



Εικόνα 8: Μοριακός τύπος ισταμίνης

βανομένων των νευρώνων, των γαστρικών τοιχωματικών κυττάρων, των σιτευτικών κυττάρων και των βασεόφιλων. Στα σιτευτικά κύτταρα η ισταμίνη αποθηκεύεται σε κόκκους. Εάν η ισταμίνη δεν αποθηκεύεται, αδρανοποιείται ταχέως από το ένζυμο αμινοξειδάση.^[6]

Β) Απελευθέρωση της ισταμίνης

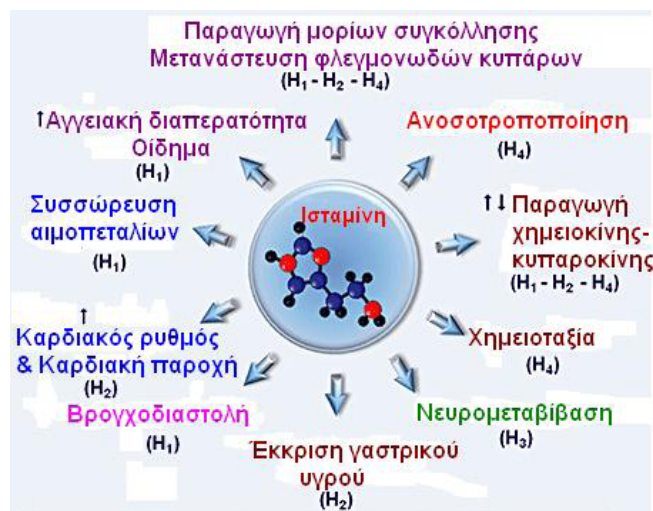
Τις περισσότερες φορές, η ισταμίνη είναι μόνο ένας από τους πολλούς χημικούς μεσολαβτές που απελευθερώνονται ως απάντηση στα ερεθίσματα. Τα ερεθίσματα για την απελευθέρωση της ισταμίνης από τους ιστούς μπορεί να περιλαμβάνουν την καταστροφή των κυττάρων, ως αποτέλεσμα του κρύου, τοξινών από οργανισμούς, δηλητηρίων από έντομα και άραχνες και τραύματα. Αλλεργίες και αναφυλαξία μπορεί επίσης να προκαλέσουν σημαντική απελευθέρωση ισταμίνης.^[6]

Γ) Μηχανισμός δράσης

Η ισταμίνη που απελευθερώνεται σε απάντηση σε ορισμένα ερεθίσματα ασκεί τις δράσεις της μέσω της δέσμευσης σε διάφορους τύπους υποδοχέων ισταμίνης (H_1 , H_2 , H_3 , H_4) (Εικόνα 9). Οι H_1 και H_2 υποδοχείς εκφράζονται ευρέως και είναι οι στόχοι των κλινικά χρήσιμων φαρμάκων. Η ισταμίνη παρουσιάζει ένα ευρύ φάσμα φαρμακολογικών δράσεων που μεσολαβούνται τόσο από H_1 όσο και από H_2 υποδοχείς. Για παράδειγμα, οι υποδοχείς H_1 είναι σημαντικοί στην πρόκληση συσπάσεων των λείων μυών και στην αύξηση της διαπερατότητας των τριχοειδών αγγείων. Η ισταμίνη προάγει την αγγειοδιαστολή των μικρών αιμοφόρων αγγείων προωθώντας το αγγειακό ενδοθήλιο να απελευθερώσει μονοξειδίο του αζώτου. Επιπλέον η ισταμίνη μπορεί να ενισχύσει την έκκριση φλεγμονωδών κυτοκινών σε διάφορους τύπους κυττάρων και τοπικά στους ιστούς. Οι H_1 υποδοχείς ισταμίνης μεσολαβούν πολλές παθολογικές εργασίες συμπεριλαμβανομένης της αλλεργικής ρινίτιδας, της ατοπικής δερματίτιδας, της επιπεφυκίτιδας, της κνίδωσης, του βρογχόσπασμου, του άσθματος και της αναφυλαξίας. Επιπλέον η ισταμίνη διεγείρει τα τοιχωματικά κύτταρα του στομάχου, προκαλώντας αύξηση στην έκκριση οξέος μέσω της ενεργοποίησης των υποδοχέων H_2 .^[6]

5.2: Ρόλος στην αλλεργία και στην αναφυλαξία

Τα συμπτώματα που προκύπτουν από την ενδοφλέβια έγχυση ισταμίνης είναι παρόμοια με εκείνα που συνδέονται με το αναφυλακτικό σοκ και τις αλλεργικές αντιδράσεις. Αυτά περιλαμβάνουν συστολή των λείων μυών των αεραγωγών, διέγερση των εκκρίσεων, διαστολή και αυξημένη διαπερατότητα των τριχοειδών και διέγερση των αισθητικών νευρικών απολήξεων. Τα συμπτώματα που σχετίζονται με την αλλεργία και το αναφυλακτικό σοκ προκύπτουν από την αποδέσμευση ορισμένων μεσολαβτών από τις θέσεις αποθήκευσής τους. Τέτοιοι μεσολαβτές περιλαμβάνουν την ισταμίνη. Τη σεροτονίνη, τα λευκοτριένια και τον ηωσινοφιλικό χημειοτακτικό παράγοντα της αναφυλαξίας. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυτοί οι μεσολαβτές προκαλούν εντοπισμένη αλλεργική



Ενδεικτικά μείζονα αποτελέσματα που προκαλούνται από την ισταμίνη. Οι κύριοι υποδοχείς ισταμίνης είναι ο H_1 , H_2 , H_3 και H_4 . Ανωτέρω περιγράφεται το κύριο αποτέλεσμα του κάθε υποδοχέα ισταμίνης.

The role of histamine H_4 receptor in immune and inflammatory disorders. Zampeli E, Tiligada E. Br J Pharmacol. 2009 May;157(1):24-33.

Εικόνα 9: Ενδεικτικά κάποια αποτελέσματα που προκαλούνται από την ισταμίνη. Οι κύριοι υποδοχείς ισταμίνης είναι οι H_1 , H_2 , H_3 και H_4 . Παραπάνω περιγράφεται το κύριο αποτέλεσμα του κάθε υποδοχέα ισταμίνης.^[7]

αντίδραση παράγοντας, για παράδειγμα, αποτελέσματα επί του δέρματος ή του αναπνευστικού συστήματος. Υπό άλλες συνθήκες αυτοί οι μεσολαβτές μπορεί να προκαλέσουν την πλήρη εξέλιξη μιας αναφυλακτικής αντίδρασης. Θεωρείται ότι η διαφορά μεταξύ αυτών των δύο καταστάσεων προκύπτει από διαφορές των σημείων από τα οποία απελευθερώνονται οι μεσολαβτές και από τα ποσοστά απελευθέρωσής τους. Για παράδειγμα, εάν η απελευθέρωση ισταμίνης είναι αρκετά αργή για να επιτρέψει την απενεργοποίησή της πριν αυτή εισέλθει στην κυκλοφορία του αίματος, θα παρατηρηθεί μια τοπική αλλεργική αντίδραση. Ωστόσο, εάν η απελευθέρωση ισταμίνης είναι πάρα πολύ ταχεία για την αποτελεσματική αδρανοποίησή της, λαμβάνει χώρα μια πλήρως ανεπτυγμένη αναφυλακτική αντίδραση.^[6]

6. ΧΡΗΣΗ ΛΕΒΟΣΕΤΙΡΙΖΙΝΗΣ

6.1: Μεταβολισμός και οδός αποβολής

Η λεβοσετιριζίνη μεταβολίζεται ανεπαρκώς με το 85,8% μιας δόσης από το στόμα να αποβάλλεται ως αμετάβλητο φάρμακο. Περίπου 168 ώρες μετά τη δόση ανακτήθηκε κατά μέσο όρο το 85,4% μιας ραδιοσημασμένης δόσης με μέσο όρο 80,8% στα ούρα και 9,5% στα κόπρανα. Στα ούρα, το 77% της δόσης ανακτήθηκε ως αμετάβλητο φάρμακο, 0,5% ως μεταβολίτες M8 και M9, 0,4% ως μεταβολίτης M10a, 0,4% ως μεταβολίτης M10b, 0,3% ως μεταβολίτης M3, 0,3% ως μεταβολίτης M4 και μεταβολίτης M5, 0,2% ως μεταβολίτης M2

και 0,1% ως μεταβολίτης M1. Στα κόπρανα, 9,0% της δόσης ανακτήθηκε ως αμετάβλητο φάρμακο, 1,0% ως μεταβολίτης M4 και M5 και 0,1% ως μεταβολίτης M1.^[5]

6.2: Τοξικότητα

Οι ασθενείς που έκαναν χρήση υπερβολικής δόσης μπορεί να εμφανίσουν υπνηλία. Τα παιδιά μπορεί να είναι ταραγμένα και ανήσυχια πριν από τον ύπνο. Οι ασθενείς θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με υποστηρικτικά μέτρα. Η αιμοκάθαρση δεν θα βοηθήσει στην απομάκρυνση του φαρμάκου από το σώμα.^[5]

6.3: Παρενέργειες Xozal

Όπως όλα τα φάρμακα, έτσι και αυτό το φάρμακο μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες ενέργειες, αν και δεν παρουσιάζονται σε όλους τους ανθρώπους. Οι πιο συχνές παρενέργειες μπορεί να επηρεάσουν μέχρι 1 στα 10 άτομα κι περιλαμβάνουν ξηροστομία, πονοκέφαλο, κόπωση και υπνηλία. Οι λιγότερο συχνές μπορεί να επηρεάσουν μέχρι 1 στα 100 άτομα και εκδηλώνονται με εξάνθημα και κοιλιακό άλγος. Έχουν επίσης αναφερθεί άλλες ανεπιθύμητες ενέργειες όπως αίσθημα πηλμών, αυξημένη καρδιακή συχνότητα, κρίσεις, αίσθημα τσιμπήματος, ζάλη, συγκοπή, τρόμος, δυσγευσία, αίσθηση πε-

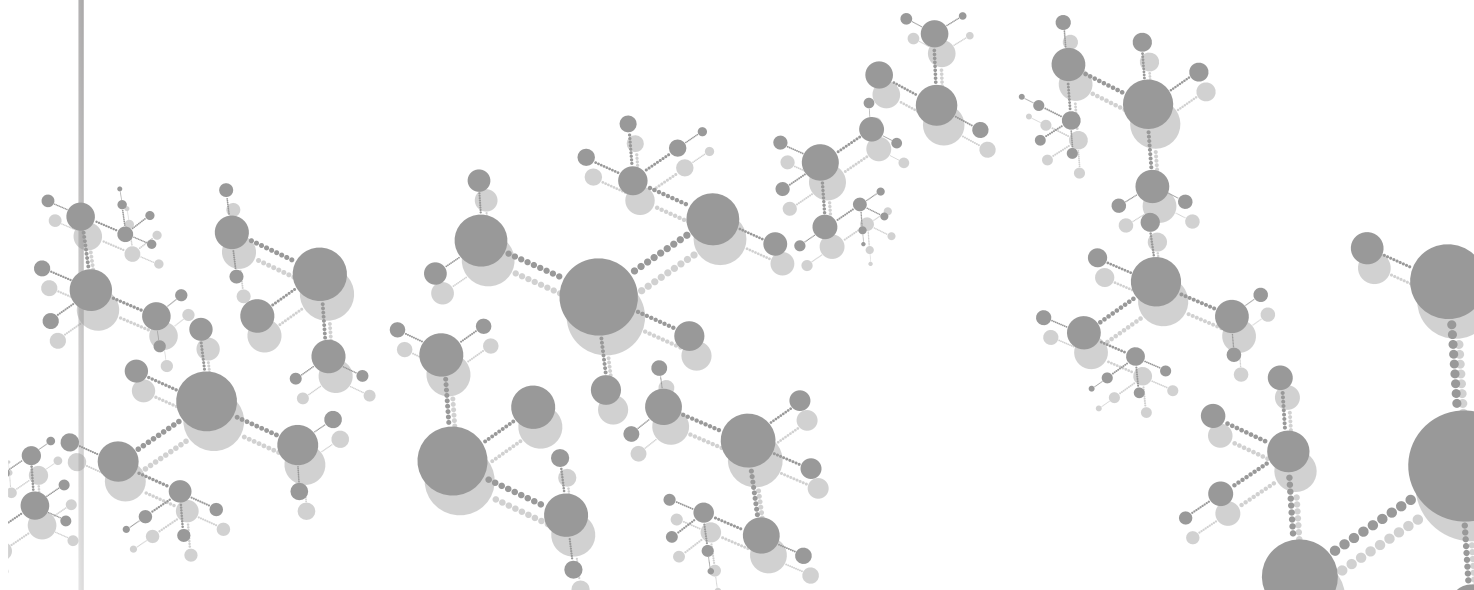
ριστροφής ή κίνησης, διαταραχές της όρασης, θαμπή όραση, πόνος ή δυσκολία στην ούρηση, αδυναμία πλήρους κένωσης της ουροδόχου κύστης, οίδημα, κνησμός, εξάνθημα, κνίδωση, δερματικό εξάνθημα, δύσπνοια, αύξηση βάρους, μυαλγία, αρθραλγία, επιθετική ή διεγερμένη συμπεριφορά, ψευδαίσθηση, κατάθλιψη, αϋπνία, επαναλαμβανόμενες σκέψεις αυτοκτονίας ή ενασχόληση με αυτοκτονία, εφιάλτης, ηπατίτιδα, διαταραχές της ηπατικής λειτουργίας, έμετος, αυξημένη όρεξη, ναυτία και διάρροια.^[4]

7.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο συνιστάμενος τρόπος για την πρόληψη της αναφυλαξίας είναι να αποφευχθεί οτιδήποτε προκάλεσε την αντίδραση στο παρελθόν. Εάν οι αλλεργίες σας είναι αρκετά σοβαρές για να επηρεάσουν σημαντικά την ποιότητα της ζωής σας, είναι καλή ιδέα να επισκεφθείτε έναν γιατρό για να διαπιστώσετε σε τι είστε αλλεργικοί και να αποκτήσετε πρόσβαση στο πλήρες φάσμα επιλογών συνταγογράφησης. Τα φάρμακα περιλαμβάνουν αντιισταμινικά και αποσυμφορητικά, ρινικά στεροειδή σπρέι. Σε εξέλιξη βρίσκονται προσπάθειες για την ανάπτυξη επινεφρίνης, η οποία θα μπορεί να χορηγηθεί υπογλώσσια για την αντιμετώπιση της αναφυλαξίας.^[7]

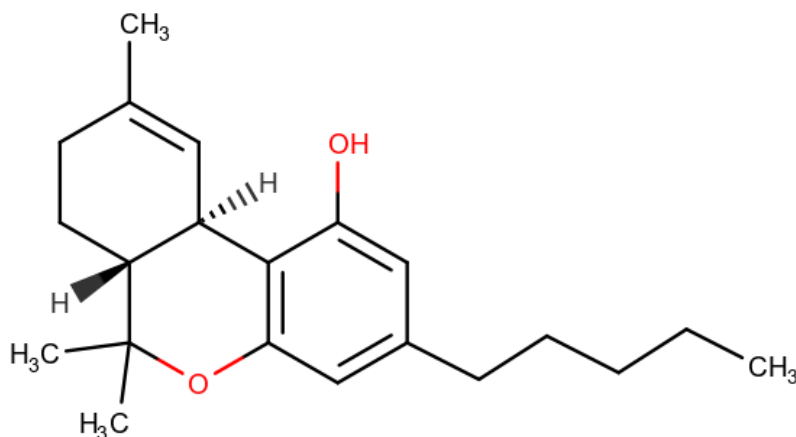
8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <https://www.allergikos.gr>
2. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%B1%CE%BE%CE%AF%CE%B1>
3. K.C. Nicolaou, Tamsyn Montagnon, Molecules That Changed The World, Wiley 2008
4. https://pharmalist.gr/spc/PL_2525301_8.pdf
5. <https://go.drugbank.com/drugs/DB06282>
6. Βιβλίο φαρμακολογίας των συγγραφέων Karen Whalen, Richard Finkel και Thomas A. Panavelil (Εκτη έκδοση, επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.)
7. The role of histamine H4 receptor in immune and inflammatory disorders. Zampeli E, Tiligada E. Br J Pharmacol. 2009 May 157(1):24-33



Δ⁹- τετραϋδροκανναβινόλη: εφαρμογές και χρήσεις της

Ζούρα Μαρία: Προπτυχιακή φοιτήτρια, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας
Ντουσοπούλου Λήδα: Προπτυχιακή φοιτήτρια, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας
Πυλαρινού Μαρία- Ευσταθία: Προπτυχιακή φοιτήτρια, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας
Μαυρομούστακος Θωμάς: Καθηγητής Οργανικής Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας
 Ηλεκτρονική διεύθυνση επικοινωνίας: maryzou@outlook.com, lida.ntou@gmail.com, efstathiapilarinou@gmail.com



Στο παρόν άρθρο παρουσιάζεται η ανακάλυψη της Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλης και οι χρήσεις της σε διάφορες ιστορικές περιόδους ανά τον κόσμο. Αναφέρονται τα είδη του φυτού της κάνναβης, από το οποίο απομονώνεται η ένωση, η μορφολογία και η περιεκτικότητά του στα διάφορα κανναβινοειδή. Αναλύονται οι διάφοροι τρόποι χορήγησης, και η βοηθητική ή μη επίδρασή της ιατρικά στον άνθρωπο.

Ιστορική αναδρομή

Η κάνναβη (ή χασίς: αραβική λέξη που σημαίνει ξερόχορτο) καλλιεργείται κυρίως σε περιοχές με τροπικό και υποτροπικό κλίμα. Στους αρχαίους πολιτισμούς, η κάνναβη χρησιμοποιούνταν για την κατασκευή ρούχων και σκοινιών, λόγω των ανθεκτικών ινών της. Πρωτοαναφέρεται σε αρχαία κινεζικά και συριακά κείμενα (περίπου 8500 π.Χ.), ενώ η φαρμακολογική-τοξική της δράση σε περσικό κείμενο (περίπου 600 π.Χ.). Ο Ηρόδοτος, γράφει τη λέξη «κάνναβις» όταν παρουσιάζει τις συνήθειες των Σκυθών, ενός νομαδικού λαού που μετακινούνταν ανάμεσα σε Ευρώπη και Ασία, και την επίδραση του φυτού στην ψυχολογία τους. Η ιατρική του χρήση (για τόνωση της σεξουαλικής ικανότητας και καταπράυνση του πόνου των αυτιών) παρατηρήθηκε, αιώνες μετά, από τον Διοσκορίδη (10-90 μ.Χ.) και η ευφορία που προκαλούσε από τους Πλούταρχο (46-127 μ.Χ.) και Γαληνό (131-201 μ.Χ.).^{1,2} Στην Ευρώπη, η χρήση της κάνναβης έγινε γνωστή με τις Σταυροφορίες και την εκστρατεία του Ναπολέοντα στην Αίγυπτο. Στην Ελλάδα, εντοπίζεται σε ιατρικά συγγράμματα τον

19^ο αιώνα, και η παραϊατρική χρήση της κορυφώθηκε τον 20^ο αιώνα, κυρίως μετά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και τη Μικρασιατική καταστροφή, και αποτέλεσε βασική γεωργική καλλιέργεια και εξαγωγίμο προϊόν, μέχρι την απαγόρευσή της νομοθετικά, το 1957, όπου και σταμάτησαν να λειτουργούν τα επτά κανναβουργεία που υπήρχαν στη χώρα μας. Σήμερα, η χρήση της κάνναβης και οι αντιλήψεις σε αυτό το θέμα έχουν διαφοροποιηθεί. Φυτείες εντοπίζονται σε χώρες της Μεσογείου και της κεντρικής Αμερικής για παράνομη-παραϊατρική χρήση.^{1,2}

Στη σημερινή εποχή, η κάνναβη αποτελεί μία από τις πιο χρησιμοποιούμενες ψυχότροπες ουσίες από νέους παγκοσμίως (UNODC, 2017): στις Ηνωμένες Πολιτείες, στον Καναδά και σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης, περίπου το 20% των εφήβων έχουν καταναλώσει κάνναβη τουλάχιστον μία φορά τον τελευταίο χρόνο, ή τους τελευταίους τρεις μήνες. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, η χρήση κάνναβης αυξάνεται σε ενήλικες και ηλικιωμένους (Στατιστική Υπηρεσία Καναδά, 2019), και οι μακροπρόθεσμες συνέπειες είναι ακόμη άγνωστες.³

Έρευνες στη δεκαετία του 1960 και στις αρχές της δεκαετίας του 1970 οδήγησαν στην ανακάλυψη των ψυχότροπων επιδράσεων της κάνναβης που προέρχονταν κυρίως από την ουσία Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλη (THC), στον φαρμακολογικό χαρακτηρισμό αυτού του φυτού και στην ανάπτυξη συνθετικών κανναβινοειδών.⁴



A Αρσενικό Άνθος - Inflorescence of male (staminate) plant
B Θηλυκό άνθος - Fruiting female (pistillate) plant

- | | |
|---|--|
| 1 Αρσενικό άνθος | 8 Σπόρος (αχαιίνιο) με βράκτια |
| 2 Στήμονας (ανθήρας και νήμα) | 9 Σπόρος χωρίς βράκτια |
| 3 Στήμονας | 10 Σπόρος (πλευρική προβολή) |
| 4 Γυρεόκοκκοι | 11 Σπόρος(εγκάρσια τομή) |
| 5 Θηλυκό άνθος με τα βράκτια | 12 Σπόρος (διαμήκης τομή) |
| 6 Θηλυκό άνθος χωρίς τα βράκτια | 13 Σπόρος χωρίς περικάρπιο (αποφλοιωμένος) |
| 7 Θηλυκό άνθος όπου φαίνεται η ωσθήκη (διαμήκης τομή) | |

Εικόνα 1: Μορφολογία του φυτού της κάνναβης από όπου παραλαμβάνεται η τετραϋδροκανναβινόλη⁵

Μορφολογία

Υπάρχουν τρία είδη κάνναβης (Εικόνα 1): 1) *Cannabis sativa* (Κάνναβη ή ήμερη): κατάλληλη για βιομηχανικές εφαρμογές 2) *Cannabis ruderalis*: περιέχει τη χαμηλότερη συγκέντρωση σε τετραϋδροξυκανναβινόλη και έχει δοκιμασθεί φαρμακευτικά για θεραπεία της κατάθλιψης 3) *Cannabis indica* (Ινδική κάνναβη): περιέχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση σε κανναβινοειδή/κανναβινοειδή και καλλιεργείται κατά κόρον για παράνομη χρήση. Αποτελεί μονοετή, ευθυτενή θάμνο, δίοικο -υπάρχει αρσενικό και θηλυκό άνθος- αυτοφυές ή καλλιεργήσιμο, ακόμα και σε εύκρατες περιοχές. Τα δραστικά συστατικά εντοπίζονται αποκλειστικά στα θηλυκά φυτά, κυρίως σε αδένες των βράκτιων φύλλων. Αυτά όταν συμπιεστούν υπό θερμότητα δημιουργούν σκουρόχρωμες πλάκες στις οποίες οφείλονται οι ονομασίες «μαύρο ή μαύρη». Εκκρίνουν τη χαρακτηριστική ρητίνη της κάνναβης, στην οποία περιέχονται τα κανναβινοειδή, καθώς και στα φύλλα του ακροτελεύτιου τμήματος του ανθοφόρου στελέχους (η γνωστή «φούντα»). Η μαριουάνα (λόγω του πράσινου χρώματος ονομάζεται και «χόρτο»), αποτελείται από

αποξηραμένα και κομμένα τμήματα ολόκληρου του φυτού, δηλαδή από τα άνθη, τα φύλλα και τα στελέχη. Πραγματοποιώντας εκχύλιση στα βράκτια φύλλα με οργανικούς διαλύτες (πρακτικά αδιάλυτα στο νερό), όπως η αιθανόλη, οι οποίοι στη συνέχεια εξατμίζονται, λαμβάνεται το χασισέλαιο.^{1,2,5}

Χημικές ενώσεις

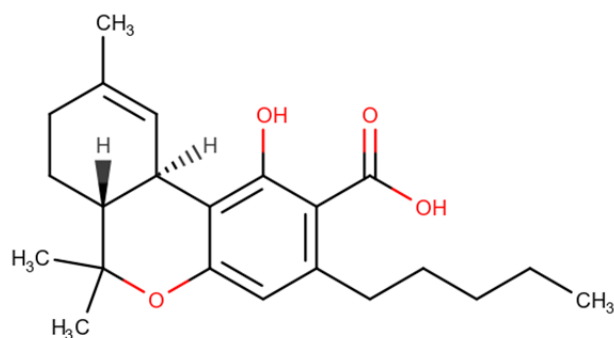
Πλήθος ουσιών έχουν εντοπιστεί στην κάνναβη. Από αυτές, ξεχωρίζουν τα -περίπου εξήντα- κανναβινοειδή (συστατικά φυσικά, δραστικά ή μη, ή της καύσης της), που εντοπίζονται αποκλειστικά στο φυτό αυτό. Πρόκειται για αρωματικές τερπενοειδείς ενώσεις με είκοσι ένα άτομα άνθρακα. Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε κανναβινοειδή, οι διάφοροι τύποι κάνναβης χαρακτηρίζονται ως ναρκωτικοί, ενδιάμεσοι ή ινώδεις/κλωστικοί τύποι. Από αυτά ξεχωρίζουν:

- Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλη

Είναι η κύρια ψυχοτρόπη ουσία του φυτού κάνναβη. Απομονώθηκε το 1964 από τους Raphael Mechoulam και Yechiel Gaoni στο Ινστιτούτο Weizmann του Ισραήλ. Ρόλος της είναι να προστατεύει το φυτό από χορτοφάγους και παθογόνους οργανισμούς. Επίσης, το προστατεύει από την επικίνδυνη ηλιακή ακτινοβολία, αφού απορροφά στην υπεριώδη περιοχή του φάσματος (210-315nm, UV).

Βιβλιογραφικά, υπάρχουν αρκετά συστήματα αρίθμησης των ατόμων των δακτυλίων των κανναβινοειδών. Τα κύρια είναι δυο. Στο πρώτο, η τετραϋδροκανναβινόλη θεωρείται ως παράγωγο μονοτερπενίου και χαρακτηρίζεται ως Δ¹-τετραϋδροκανναβινόλη (Δ¹-THC), ενώ στο δεύτερο, και πιο χρησιμοποιούμενο, θεωρείται ως παράγωγο του διβενζοπυρανίου, οπότε χαρακτηρίζεται ως Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλη (Δ⁹-THC). Παρόλι' αυτά, το πρώτο σύστημα είναι συμβατό με τη βιοσύνθεση της ένωσης και μπορεί να εφαρμοστεί και στα κανναβινοειδή που δεν περιλαμβάνουν πλήρη σκελετό διβενζοπυρανίου στο μόριό τους.^{1,2}

Σε άλλη πηγή, αναφέρεται ότι ως Δ⁹-THC εννοούμε τη Δ¹-THC αλλά και τη Δ⁶-τετραϋδροκανναβινόλη (Δ⁶-THC), δηλαδή τη μορφή που καταλήγει η Δ¹ με οξείδωση, με την πάροδο του χρόνου. Όμως, η Δ⁶-THC είναι πολύ ασθενέστερη της Δ¹-THC και απαντά σε πολύ μικρότερες συγκεντρώσεις.



Εικόνα 2: Συντακτικός τύπος Α οξέος, σχεδίαση στο πρόγραμμα MarvinSketch



Εικόνα 3: Συντακτικοί τύποι των Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη (THC) και κανναβιδιόλη (CBD)⁶

- Κανναβιδιόλη (CBD)

- Δ¹-τετραυδροκανναβινολικά οξέα A και B (Εικόνες 2 και 4)
Πρόκειται για αδρανείς και ασταθείς ενώσεις που κατά τη διάρκεια του καπνίσματος των φύλλων του φυτού (πυρόλυση) μετατρέπονται στη μορφή της Δ¹-THC.

- Άλλα κανναβινοειδή

Έχουν εντοπισθεί πολλές ενώσεις παρόμοιες χημικά, αλλά χωρίς να έχει προσδιοριστεί ακριβώς ο ρόλος τους. Πιθανολογείται ότι επηρεάζουν τη λειτουργία της Δ⁹-THC παρεμποδίζοντας τη λειτουργία της ή καταλαμβάνοντας τους υποδοχείς που αυτή προσδέεται.

- Αλκαλοειδή της κάνναβης

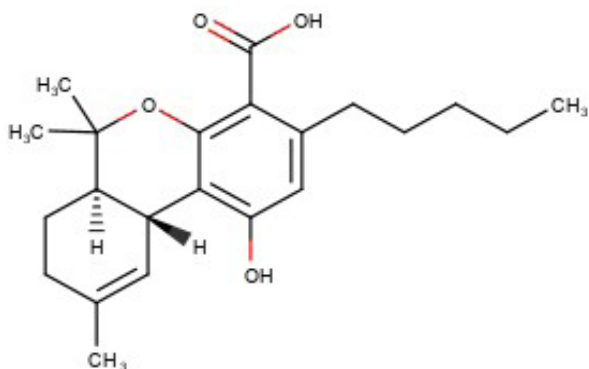
Υπάρχουν στο φυτό αλκαλοειδή (αζωτούχες οργανικές ενώσεις με βασικές ιδιότητες), τα οποία, το πιθανότερο, δεν επε-

βαίνουν στις διάφορες φαρμακολογικές ενέργειες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η χολίνη και η τριγονελλίνη.^{1,2,7}

Τρόποι πρόσληψης της κάνναβης

Υπάρχουν πολλοί τρόποι χορήγησης των κανναβινοειδών, καθένας από τους οποίους επηρεάζει τις φαρμακοκινητικές τους ιδιότητες. Συγκεκριμένα, υπάρχει η στοματική λήψη, κατά την οποία πραγματοποιείται ικανοποιητική απορρόφηση από τον πεπτικό σωλήνα, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται και κάποιο ελαιώδες έκδοχο. Η φαρμακολογική ενέργεια γίνεται αντιληπτή μετά από μία έως τρεις ώρες. Άλλος τρόπος πρόσληψης της ουσίας αποτελεί το κάπνισμα. Σε αυτήν την περίπτωση, υπολογίζεται ποσοστό 15-50% για την απορρόφηση των συστατικών των φύλλων του φυτού από τον καπνιστή. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι τα ποσοστά αυτά δεν είναι εντελώς ακριβή, καθώς μέρος της Δ⁹-THC καταστρέφεται, αλλά και μέρος των τετραυδροκανναβινολικών οξέων μετατρέπονται στην THC. Σε αυτήν την περίπτωση, η δράση της εμφανίζεται λίγα λεπτά μετά τις πρώτες ρουφηξιές.

Εναλλακτικά, η εισπνοή ατμών THC έχει προταθεί ως ασφαλέστερο σύστημα ενδοπνευμονικής χορήγησης, συγκριτικά με το κάπνισμα, καθώς με τη θέρμανση, και όχι την καύση φυτικής ύλης ή ενώσεων, αποφεύγεται ο σχηματισμός πυρολυτικών τοξικών ενώσεων. Η εξάτμιση των κανναβινοειδών ενώσεων παρέχει ένα αποτελεσματικό μέσο της ταυτόχρονης χορήγησης κανναβινοειδών ενώσεων για πειραματικούς σκοπούς, με άμεσα αποτελέσματα, και ταυτόχρονα μιμείται τα αποτελέσματα της καπνισμένης κάνναβης, αποφεύγοντας τις βλάβες του καπνίσματος. Η εξάτμιση αυξάνεται σε δημοσιότητα μεταξύ των χρηστών κάνναβης για ψυχαγωγικούς σκοπούς και εφαρμόζεται ιατρικά σε κλινικές δοκιμές (Εικόνα 5).

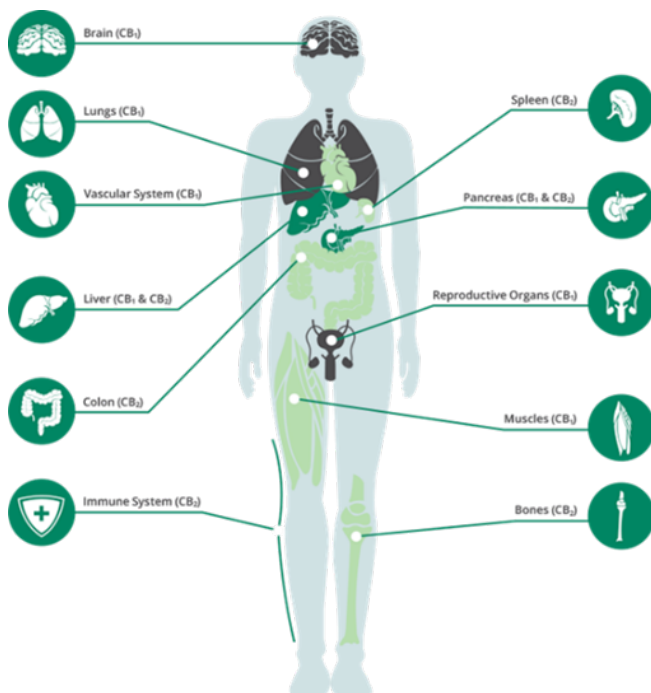


Εικόνα 4: Συντακτικός τύπος οξέος Β, σχεδίαση στο πρόγραμμα MarvinSketch



Εικόνα 5: Συσκευή εισπνοής κανναβινοειδών ουσιών ως εναλλακτικός τρόπος πρόσληψης της κάνναβης⁹

Αποτελέσματα ερευνών έδειξαν ότι με τη χορήγηση CBD μαζί με THC ήταν διαφορετικές και δόσοεξαρτώμενες οι επιδράσεις στη δηλητηρίαση του οργανισμού. Σχετική δηλητηρίαση προκάλεσε μόνο η υψηλή δόση CBD σε σύγκριση με εικονικά φάρμακα, ενώ χαμηλές και υψηλές δόσεις CBD που προστίθενται στην THC, αντίστοιχα, ενισχύουν και μετριάζουν



Εικόνα 6: Τοποθεσίες του ανθρώπινου σώματος που βρίσκουμε τους υποδοχείς CB1, CB2¹⁰

τη μέθη. Αυτό οδήγησε σε δύο ευρήματα: (1) υψηλές δόσεις CBD, όταν εξατμίζονται οδηγούν σε μέθη και (2) οι χαμηλές δόσεις CBD, όταν προστίθεται σε THC, οδηγούν σε σχετική δηλητηρίαση σε σύγκριση όταν λαμβάνεται μόνο THC, ενώ οι υψηλές δόσεις CBD, όταν προστέθηκαν σε THC, μείωσαν τη μέθη. Αυτά τα ευρήματα, ενώ είναι ειδικά για την εξατμίση, μπορεί να αποτελέσουν την αρχή για τις συνιστώμενες αναλογίες THC και CBD στην κάνναβη, που χρησιμοποιείται για ιατρικούς ή ψυχαγωγικούς σκοπούς.⁸

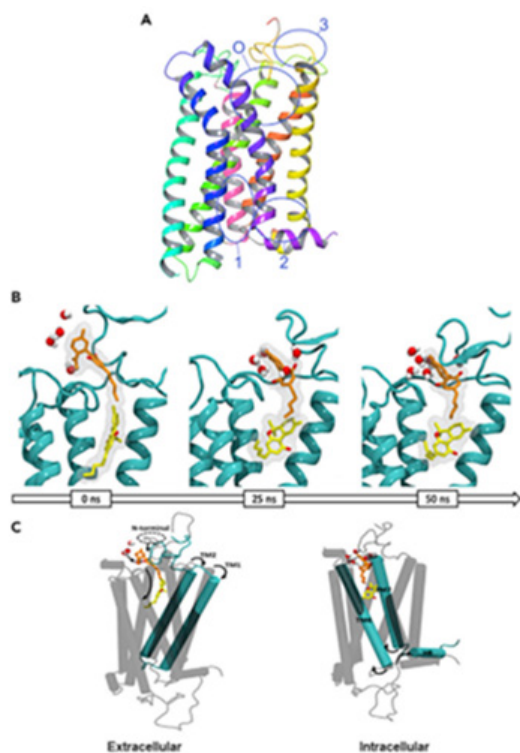
Υποδοχείς CB1 και CB2: πρόσδεση THC και CBD

Τα δύο κύρια συστατικά του φυτού αυτού είναι η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη (THC) και η κανναβιδιόλη (CBD) (Εικόνα 3). Η THC έχει αποδειχθεί ότι είναι ψυχογενής ουσία και υπεύθνη για γνωστικές διαταραχές και δομικές αλλοιώσεις του εγκεφάλου σε μακροχρόνιους χρήστες κάνναβης. Η επιστημονική πρόοδος, όμως, εισήγαγε την THC στον κλινικό τομέα, καθώς και συνθετικά της ανάλογα, όπως την ναμπιλόνη για την καταστολή της ναυτίας και της έμεψης που προκαλούνταν από χημειοθεραπεία, και τη μαρινόλη για την τόνωση της όρεξης στους πάσχοντες από AIDS. Να αναφερθεί ότι οι έρευνες αυτές οδήγησαν, επίσης, στην ανακάλυψη ότι πολλά από τα αποτελέσματα που παράγονταν από την THC και τα συνθετικά της, εξαρτώνταν από την ικανότητα αυτών των ουσιών να στοχεύουν μια νέα οικογένεια υποδοχέων. Δύο τύποι αυτών των υποδοχέων κανναβινοειδών έχουν μέχρι στιγμής ταυτοποιηθεί και αμφότεροι είναι μέλη της υπερικογένειας των υποδοχέων που συνδέονται με την πρωτεΐνη G. Αυτοί είναι ο CB1 υποδοχέας και ο CB2 υποδοχέας (Εικόνα 6).⁴

Οι υποδοχείς CB1 βρίσκονται, κυρίως, σε κεντρικούς και περιφερικούς νευρώνες και οι CB2 υποδοχείς, κυρίως, στα κύτταρα του ανοσοποιητικού. Οι υποδοχείς CB1 εκφράζονται, επίσης, από ορισμένα μη νευρωνικά κύτταρα, συμπεριλαμβανομένων κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος και οι υποδοχείς CB2 από ορισμένους νευρώνες εντός και εκτός του εγκεφάλου.

Η THC προσδέεται άμεσα στον υποδοχέα CB1, ενώ η CBD παρουσιάζει χαμηλή συγγένεια με τους υποδοχείς CB1 και CB2 (Εικόνες 7 και 8). Το φαρμακολογικά ενεργό συστατικό, το οποίο μεσολαβεί στις περισσότερες από τις ψυχοδραστικές επιδράσεις και τη διάθεση, είναι η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη (THC). Μια σειρά από μελέτες σε ζώα και ανθρώπους έδειξε ότι η CBD μπορεί να βελτιώσει ορισμένες από τις αρνητικές επιπτώσεις της THC, αντιστρέφοντας τις ανεπιθύμητες ενέργειες που προκαλούνται από την THC σε κοινωνικές και γνωστικές εργασίες. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι πολλές μελέτες έχουν επικεντρωθεί στη βελτίωση των επιδράσεων της THC από την CBD, υπάρχουν επίσης στοιχεία που υποδηλώνουν ότι η CBD μπορεί να ενισχύσει τις επιδράσεις της THC. Συμπερασματικά, η ενεργοποίηση των υποδοχέων από την THC μπορεί να βελτιώσει ή να καθυστερήσει τα κλινικά συμπτώματα ορισμένων διαταραχών.⁴

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για να πιστεύουμε ότι ένας σημαντικός ρόλος του CB1 είναι να ρυθμίζει την απελευθέρωση



Εικόνα 7: Πιθανή ταυτόχρονη πρόσδεση των THC και CBD στον υποδοχέα CB1 ¹¹

νευροδιαβιβαστών με τρόπο που να διατηρεί την ομοιόσταση, αποτρέποντας την ανάπτυξη υπερβολικής νευρωνικής δραστηριότητας στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Πρώτον, οι νευρωνικοί υποδοχείς CB1 βρίσκονται κυρίως στους ακροδέκτες των κεντρικών και των περιφερειακών νευρώνων. Δεύτερον, υπάρχουν επαρκείς ενδείξεις ότι αυτοί οι υποδοχείς μπορεί να μεσολαβήσουν στην αναστολή της απελευθέρωσης ενός αριθμού διαφορετικών διεγερτικών και ανασταλτικών πομπών, όπως η ακετυλοχολίνη, η νοραδρεναλίνη, η ντοπαμίνη. Τέλος, υπάρχουν πειστικές ενδείξεις ότι τα ενδοκανναβινοειδή χρησιμεύουν ως ανάδρομοι συναπτικοί αγγελιαφόροι. ⁴

THC και ασθένειες

Διφορούμενη είναι η συζήτηση σχετικά με τη χρήση κανναβινοειδών ουσιών για την αντιμετώπιση ψυχικών ασθενειών, όπως η αγχώδης διαταραχή, που μπορεί να τη βελτιώσει, αλλά να οδηγήσει ταυτόχρονα σε λανθασμένη χρήση αυτών των ουσιών (CUD: Cannabis Use Disorder= Διαταραχή Χρήσης Κάνναβης). Η χρήση από του στόματος ή εισπνεόμενων φαρμάκων με βάση την κάνναβη, με χαμηλή συγκέντρωση THC, σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης CUD, σε σύγκριση με τη χρήση κάνναβης με υψηλή συγκέντρωση THC για ψυχαγωγική χρήση.

Η τακτική χρήση κάνναβης κατά την εφηβεία είναι ιδιαίτερα ανησυχητική, καθώς σχετίζεται με αυξημένη πιθανότητα επι-

βλαβών συνεπειών, όπως μειωμένη σχολική επίδοση, χαμηλότερο επίπεδο σπουδών και εγκατάλειψη του σχολείου, εθισμός, πρόωπη έναρξη ψύχωσης και νευροψυχολογικής κατάπτωσης. Ο κίνδυνος εμφάνισης κατάθλιψης σε εφήβους χρήστες κάνναβης σε σύγκριση με μη χρήστες είναι κατά 40% μεγαλύτερος και ο κίνδυνος αυτοκτονικής συμπεριφοράς κατά 50%. Η χορήγηση του συνθετικού κανναβινοειδούς υποδοχέα CB1 κατά την εφηβεία οδηγεί στην απουσία ηδονής και το άγχος στην ενήλικη ζωή, παράλληλα με μια μείωση του ρυθμού πρόκλησης της σεροτονίνης (5-HT, ο κύριος νευροδιαβιβαστής που συνδέεται με την κατάθλιψη) και αύξηση της νορεπινεφρίνης (NE, ο νευροδιαβιβαστής που συνδέεται με το άγχος). ³ Χρόνια έκθεση στην THC κατά τη διάρκεια της εφηβείας έχει αποδειχθεί ότι σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο κατάθλιψης και αυτοκτονίας στους ανθρώπους (Εικόνα 9). Λίγα είναι γνωστά σχετικά με τον αντίκτυπο των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων της χρόνιας έκθεσης σε χαμηλές δόσεις THC σε εφήβους, σε σύγκριση με ενήλικους, σύμφωνα με έρευνα που έγινε σε τρωκτικά. Η έκθεση εφήβων τρωκτικών σε THC οδήγησε σε καταθλιπτικές συμπεριφορές. ³

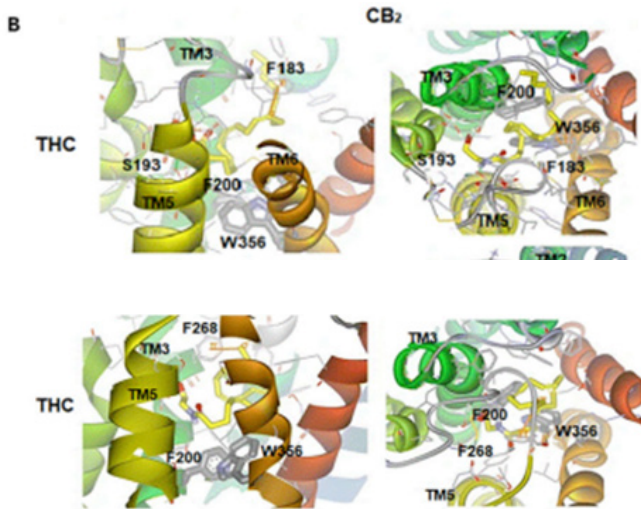
Συμπέρασμα της έρευνας αυτής ήταν ότι η χρόνια έκθεση σε χαμηλή δόση THC κατά την κρίσιμη αναπτυξιακή περίοδο της εφηβείας και κατά την ενηλικίωση μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη ευπάθεια του συστήματος σεροτονίνης, που συνοδεύεται από συμπτώματα άγχους. Ωστόσο, το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται μόνο μετά από έκθεση εφήβων αλλά όχι μετά από έκθεση ενηλίκων τρωκτικών, υπογραμμίζοντας τη μεγαλύτερη ευπάθεια των νεαρών ηλικιών στις ψυχικές επιπτώσεις της κάνναβης. ³ Μετά τον χρόνιο μη καρκινικό πόνο (CNCPP: Chronic Non Cancer Pain), η ψυχική υγεία είναι ένας από τους πιο συνηθισμένους λόγους για πρόσβαση σε φαρμακευτικά κανναβινοειδή. Είναι πιθανός ο ρόλος του ενδοκανναβινοειδούς συστήματος (υποδοχείς CB1) στη μείωση της κατάθλιψης, των συμπτωμάτων του στρες και της διαταραχής μετατραυματικού στρες (PTSD). Η CBD έχει προταθεί ως αποτελεσματική βραχυπρόθεσμη θεραπεία για άτομα που αντιμετωπίζουν διαταραχή κοινωνικού άγχους. ¹³

Ο πρωταρχικός στόχος μιας άλλης έρευνας ήταν να επανεξεταστούν τα στοιχεία για τα κανναβινοειδή στη θεραπεία συμπτωμάτων κατάθλιψης, άγχους, διαταραχής μετατραυματικού στρες, ελλειμματικής προσοχής-υπερκινητικότητας, συνδρόμου Tic/Tourette και ψύχωσης.

Ο στόχος αυτής της συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης της έρευνας, ήταν να εξετάσει τα στοιχεία για όλους τους τύπους των φαρμακευτικών κανναβινοειδών και όλων των σχεδίων μελέτης για τον προσδιορισμό:

1. Της επίδρασης των φαρμακευτικών κανναβινοειδών (είτε ως βασικού παράγοντα διαταραχής είτε ως δευτερεύοντα σε άλλες διαταραχές) σε:

Πρωτογενή αποτελέσματα συμπεριλαμβανομένης της ύφεσης και των συμπτωμάτων κατάθλιψης, άγχους, PTSD και ψύχωσης, καθώς και συμπτώματα διαταραχής ελλειμματι-



Εικόνα 8: Η πρόσδεση της THC στους υποδοχείς CB1 και CB2¹¹

κής προσοχής υπερκινητικότητας (ADHD) και συνδρόμου Tic/Tourette, αλλά και δευτερογενή αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργικότητας, της ποιότητας ζωής, της αλλαγής των ασθενών κατά τη διεξαγωγή της έρευνας και 2. Της ασφάλειας των φαρμακευτικών κανναβινοειδών για την ψυχική υγεία, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών ανεπιθύμητων ενεργειών και των επιπτώσεων σε περίπτωση διακοπής της χρήσης κανναβινοειδών.¹³

Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν τα εξής:

Σχετικά με την κατάθλιψη, η φαρμακευτική THC:CBD δε βελτίωσε σημαντικά τα συμπτώματά της, σε σύγκριση είτε με άλλες δραστικές ουσίες είτε με εικονικά φάρμακα (placebo). Στην αντιμετώπιση του άγχους, η φαρμακευτική THC:CBD οδήγησε σε σημαντικά μεγαλύτερες μειώσεις στα συμπτώματα άγχους από τα εικονικά φάρμακα, αλλά σε ίδια αποτελέσματα με χρήση άλλων φαρμάκων. Σε περιπτώσεις μετατραυματικού στρες, αυτή η μελέτη βρήκε σημαντικό όφελος, της φαρμακευτικής THC:CBD σε σύγκριση με το εικονικό



Εικόνα 9: Συνήθης τρόπος πρόσληψης κάνναβης από εφήβους σε μορφή τσιγάρου¹²

φάρμακο, στη βελτίωση της λειτουργικότητας και της συχνότητας εμφάνισης εφιάλητη, και καμία σημαντική επίδραση στην ποιότητα του ύπνου. Αντίθετα, στην περίπτωση της ψύχωσης δε βρέθηκε σημαντική αλλαγή στα θετικά συμπτώματα, αλλά παρατηρήθηκε επιδείνωση των αρνητικών συμπτωμάτων, σε σύγκριση με τα εικονικά φάρμακα. Από τα δευτερεύοντα αποτελέσματα, σε αυτή τη μελέτη διαπιστώθηκε επίσης ότι η φαρμακευτική THC:CBD επιδείνωσε τη γνωστική λειτουργία. Αναφορικά με την ADHD διαταραχή και το σύνδρομο Tic/Tourette, δεν παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση στο πρωτογενές ούτε στο δευτερογενές αποτέλεσμα.¹³

Τα στοιχεία για τους κινδύνους της κάνναβης δεν προέρχονται αποκλειστικά από μελέτες σε άτομα που χρησιμοποιούν κάνναβη μη ιατρικά, αλλά και από άτομα που τη χρησιμοποιούν για ιατρικούς λόγους. Έτσι, υπό το πρίσμα της έλλειψης εκτενούς έρευνας και του γνωστού κινδύνου των κανναβινοειδών, η χρήση τους ως θεραπείες σε διαταραχές της ψυχικής υγείας, δεν μπορεί να δικαιολογηθεί πλήρως.¹³

• PTSD (Post Traumatic Stress Disorder= Διαταραχή μετατραυματικού άγχους)

Το PTSD είναι μια διαταραχή που μπορεί να αναπτυχθεί σε μερικούς ανθρώπους, αφού βιώσουν ένα τραύμα. Σύμφωνα με το Εθνικό Κέντρο για PTSD των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής περίπου 7-8% των ανθρώπων θα διαγνωστούν με PTSD στη ζωή τους, αριθμός πολύ χαμηλότερος από τον αριθμό των ατόμων που βιώνουν τραύμα. Το PTSD συνοδεύεται συχνά από κατάθλιψη, κατάχρηση ουσιών, ή ανησυχία. Ενδιαφέρουσα είναι η χρήση κανναβινοειδών ουσιών από Ισραηλινούς Βετεράνους που αντιμετωπίζουν μετατραυματικό στρες. Ακολουθώντας τη νικοτίνη και το αλκοόλ, η κάνναβη είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη εθιστική ουσία μεταξύ βετεράνων, που συνήθως ξεκινούν τη χρήση μετά την απαλλαγή από τα καθήκοντά τους. Περίπου το 70% των βετεράνων που ξεκινούν τη χρήση κάνναβης, γίνονται τακτικοί χρήστες και περισσότερο από το 20% θα αναπτύξει διάγνωση κατάχρησης ή CUD. Παρά τη συσσώρευση στοιχείων της ευεργετικής επίδρασης της χρήσης κάνναβης στις διαταραχές του ύπνου, που σχετίζεται με το PTSD, φαίνεται να είναι αναποτελεσματική στη μακροχρόνια μείωση της πηλειονότητας των συμπτωμάτων, ενώ μπορεί ακόμη και να συσχετίζεται με χειρότερη έκβαση PTSD, δηλαδή αύξηση στη σοβαρότητα των παρεμβατικών συμπτωμάτων, ψυχωτικά επεισόδια, κρίσεις πανικού, απουσία ηδονής κ.τλ. Μάλιστα, περισσότερα από το 14% του στρατιωτικού προσωπικού που συμμετείχε σε αποστολές στο Ιράκ και περισσότερα από το 9% στο Αφγανιστάν ανέφεραν συμπτώματα PTSD.^{14,15}

• Ψύχωση

Υπάρχει ανησυχία στη δημόσια υγεία, καθώς η κάνναβη μπορεί να προκαλέσει παροδικά ψυχωτικά συμπτώματα και να προκαλέσει την εμφάνιση ψύχωσης σε εύαλωτα άτομα. Οι νευροβιολογικοί μηχανισμοί στους οποίους βασίζεται η συσχέτιση μεταξύ της χορήγησης κάνναβης και της οξείας ή



Εικόνα 10: Ραβδωτό σώμα (χρωματισμένο μπλε) ¹⁷

μακροχρόνιας ψύχωσης δεν είναι πλήρως κατανοητοί. Το ψυχοδραστικό συστατικό της κάνναβης που προκαλεί ψυχομμητικά συμπτώματα είναι η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη, προσδέτης στον υποδοχέα CB1. Η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη διαταράσσει τη λειτουργία του ραβδωτού σώματος και απορρυθμίζει την απελευθέρωση ντοπαμίνης.

Τα αποτελέσματα από μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε ανθρώπους υποδηλώνουν ότι η κάνναβη μπορεί να προκαλέσει ψύχωση λόγω αύξησης των επιπέδων γλυουταμινικού στο ραβδωτό σώμα. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι όσο χαμηλότερο είναι το αρχικό επίπεδο γλυουταμινικού, τόσο μεγαλύτερη ήταν η αύξησή του μετά τη χορήγηση Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλης. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι όσο μεγαλύτερη ήταν η προηγούμενη έκθεση σε κάνναβη, τόσο μεγαλύτερη ήταν η αύξηση της Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλης που παράχθηκε στο ραβδωτό σώμα (Εικόνα 10). Η τελευταία παρατήρηση δυνητικά υποδηλώνει ότι ο οργανισμός ευαισθητοποιείται στη ρύθμιση του επιπέδου του γλυουταμινικού στο ραβδωτό σώμα λόγω της προηγούμενης έκθεσης στην κάνναβη. ¹⁶

• Σύνδρομο Tourette

Το σύνδρομο Tourette είναι μια εξαιρετικά διαδεδομένη νευροαναπτυξιακή νόσος, ένας τύπος διαταραχών τικ, με παιδι-



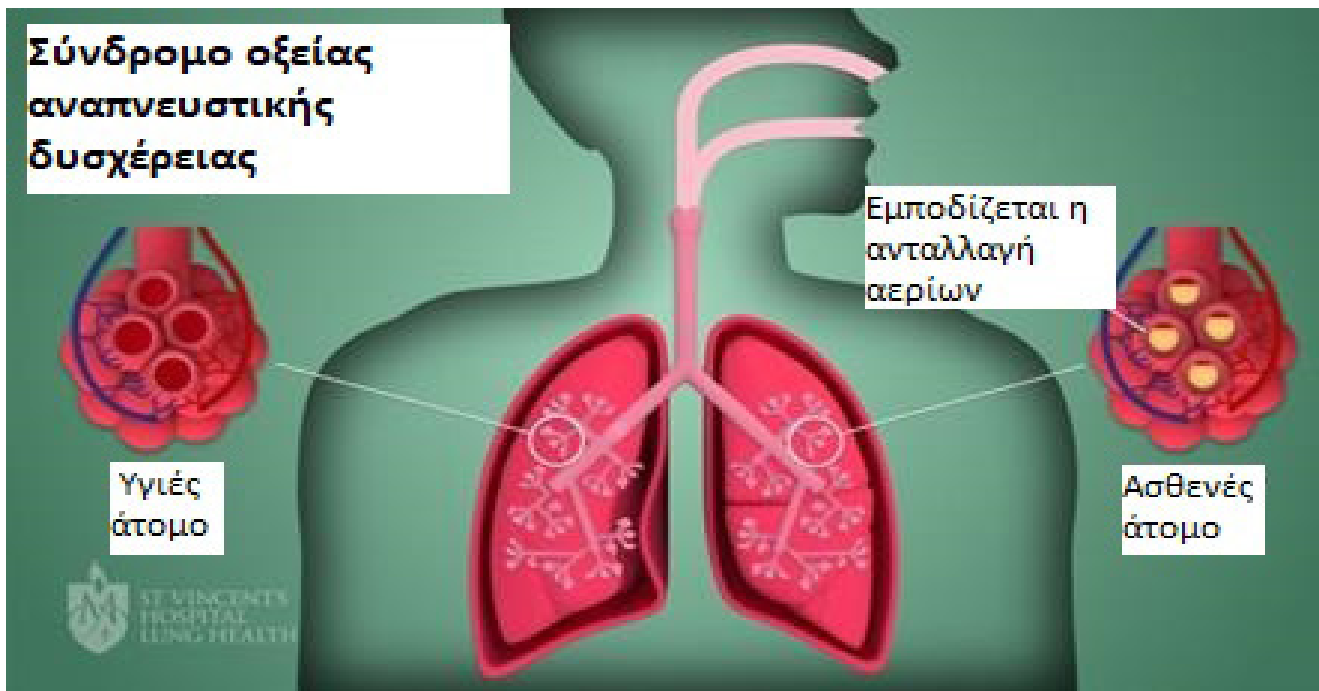
Εικόνα 11: Φάρμακο Marinol εγκεκριμένο από τον Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA: Food and Drug Administration) ¹⁹

κή έναρξη που επηρεάζει περίπου του 1% του πληθυσμού. Οι ασθενείς αναφέρουν ένα αίσθημα συσσώρευσης έντασης που ακολουθείται από ανακούφιση έπειτα από την εμφάνιση του τικ. Οι μορφές των κινητικών τικ μπορεί να είναι επώδυνες και να απαιτούν φαρμακευτική αγωγή. Ωστόσο, δεν είναι γνωστό τι προκαλεί τη νόσο και συνεπώς η θεραπεία γίνεται με ουσίες που ρυθμίζουν την κινητική συμπεριφορά. Μελέτες υποστηρίζουν ότι η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη (Δ⁹-THC) και η κανναβιδιόλη (CBD) μειώνουν τα κινητικά και φωνητικά τικ, καθώς και τις προκαταρκτικές παρορμήσεις. Τα αποτελέσματα πειραμάτων σε ποντίκια έδειξαν ότι η Δ⁹-THC μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση τικ σε ενήλικες σε μικρές δόσεις ημερησίως με πιθανή μείωση των τικ έως και 50%. Ωστόσο, δόσεις μεγαλύτερες από τις προβλεπόμενες δημιουργούν ανεπιθύμητες παρενέργειες, συμπεριλαμβανομένου του αυξημένου άγχους. Σε παιδιά ασθενείς η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη δεν πρέπει να θεωρείται θεραπεία πρώτης γραμμής, διότι μπορεί να αυξήσει τη συχνότητα και την ένταση των τικ. Αντίθετα, η θεραπεία με CBD δεν ενδείκνυται ούτε σε παιδιά ούτε σε ενήλικες, καθώς μπορεί να δημιουργήσει ή να αυξήσει τη συχνότητα των συμπτωμάτων του συνδρόμου Tourette. ¹⁸

• Αντιεμετική δράση

Ένας αμυντικός μηχανισμός σε τοξίνες που λαμβάνονται από τον οργανισμό είναι η έμεση. Αποτελεί όμως και ανεπιθύμητο σύμπτωμα κάποιας ασθένειας ή παρενέργεια κατά τη θεραπεία μιας ασθένειας. Μελέτες έχουν δείξει ότι συστατικά της κάνναβης, όπως η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη, και ενός μεταβολικού παράγωγου, όπως το μαθανανδαμίδιο (mAEA), παρουσιάζουν αντιεμετική δράση προκαλώντας όμως ανεπιθύμητες παρενέργειες. Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) έχει εγκρίνει το dronabinol (Marinol) (Εικόνα 11), ένα συνθετικό Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλης, που αρχικά περιοριζόταν στη θεραπεία της ναυτίας από τις χημειοθεραπείες για τον καρκίνο. Η συνταγογράφηση του φαρμάκου συνεχίζει να περιορίζεται σε γαστρεντερικές διαταραχές κατά τη διάρκεια χρόνιων σοβαρών ασθενειών. Ωστόσο, τα κανναβινοειδή φάρμακα δε συνιστώνται ως φάρμακα πρώτης γραμμής λόγω των παρενεργειών τους, με κυριότερες την εξασθένηση της προσοχής, της μνήμης και τη δυσφορία. Τα Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη και mAEA δρουν στους υποδοχείς CB1, για να εμποδίσουν το εμετικό αντανακλαστικό που ξεκίνησε στο εγκεφαλικό στέλεχος.

Επίσης, η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη και σε μικρότερο βαθμό το mAEA μειώνουν την υπερσειλήρροια (υπερβολική παραγωγή σιέλου), που συνοδεύει την έμεση. Η υπερσειλήρροια θεωρείται πρόδρομο σημάδι της έμεσης που χειροτερεύει την εμπειρία και ρυθμίζεται από τον υποδοχέα CB1. Συνεπώς, η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη δρα ανακουφιστικά τόσο στην έμεση όσο και στην υπερσειλήρροια. Από μελέτες σε πειραματόζωα έχει παρατηρηθεί ότι η Δ⁹-τετραυδροκανναβινόλη παρουσιάζει μεγαλύτερη αντιεμετική



Εικόνα 12: Κυψελίδες πνευμόνων υγιών ατόμων και ασθενών με ARDS ²²

δράση από τη mAEA. Αυτό πιθανώς να οφείλεται, είτε στην αποτελεσματικότερη πρόσδεση της Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλης στον υποδοχέα CB1 σε σχέση με το mAEA, είτε στην πιο στοχευόμενη πρόσδεση της Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλης στον υποδοχέα CB1 σε αντίθεση με το mAEA που επιδρά σε περισσότερους στόχους. Ωστόσο, η mAEA παρουσιάζει λιγότερες ψυχικές παρενέργειες. Συνεπώς, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για την ασφαλή χορήγηση κανναβινοειδών φαρμάκων, ώστε να επιτευχθεί μέγιστη αντιμεττική δράση σε συνδυασμό με τις λιγότερες δυνατές ψυχικές παρενέργειες. ²⁰

- Σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας και Covid-19

Το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome) προκαλεί έως και 40% θνησιμότητα και αντιμετωπίζεται δύσκολα (Εικόνα 12). Αποτελεί επίσης και έναν από τους κυρίως λόγους θνησιμότητας από τον κορωνοϊό (COVID-19). Το σύνδρομο προκαλείται από λοιμώδεις παράγοντες που προκαλούν σοβαρή πνευμονική φλεγμονή, ελλειμματική οξυγόνωση και αναπνευστική ανεπάρκεια. Ένας από τους παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν ARDS είναι η σταφυλοκοκκική εντεροτοξίνη Β (SEB), ένα υπεραντιγόνο που προκαλεί μαζική φλεγμονή. Το SEB μπορεί να προκαλέσει τροφική δηλητηρίαση, σύνδρομο τοξικού σοκ ή οξεία πνευμονική βλάβη. Επιπλέον, είναι μια από τις σημαντικότερες απειλές από τοξίνες στην βιοτρομοκρατία και αναφέρεται ως παράγοντας βιολογικού πολέμου, τον οποίο το Κέντρο Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής

(CDC: Centers for Disease Control and Prevention) έχει κατατάξει στην κατηγορία προτεραιότητας Β.

Στην περίπτωση ασθενών με βαριά συμπτώματα κορωνοϊού βρέθηκε ότι παρουσίαζαν ARDS. Η σοβαρή μόλυνση της κατώτερης αναπνευστικής οδού από τον ιό SARS-CoV-2 που προκαλεί τον κορωνοϊό μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση βακτηρίων, όπως *Staphylococcus pneumoniae*, που πυροδοτούν την εμφάνιση του ARDS.

Από μελέτες σε ποντίκια βρέθηκε ότι η Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλη μπορεί να δράσει θεραπευτικά σε ασθενείς με ARDS από μόλυνση με SEB και συνεπώς και σε ασθενείς με σοβαρά συμπτώματα COVID-19. Πιο συγκεκριμένα, η Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλη μειώνει τη φλεγμονή στους πνεύμονες, το οίδημα και τη συμφόρηση. Ενδιαφέρον σημειώνει πείραμα όπου ποντίκια μολυσμένα με SEB, που προκαλεί 100% θνησιμότητα, υποβλήθηκαν σε θεραπεία με Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλη και οδηγήθηκαν σε 100% επιβίωση.

Ενώ μελέτες υποδηλώνουν ότι η Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλη μπορεί να είναι χρήσιμη στην θεραπεία του ARDS καθώς και του COVID-19, η κλινική της χρήση μπορεί να δημιουργήσει ορισμένα προβλήματα λόγω των ψυχοδραστικών ιδιοτήτων της. Στο πλαίσιο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι η CBD, ένα μη ψυχοδραστικό κανναβοειδές, μπορεί να είναι περισσότερο πρόσφορο στη θεραπεία των παραπάνω ασθενειών, διότι παρουσιάζει επίσης αντιφλεγμονώδη δράση και καταστέλλει το ARDS. Ωστόσο, η Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλη παραμένει πιο αποτελεσματική θεραπευτικά. Είναι σαφές ότι απαιτούνται πρόσθετες κλινικές μελέτες για τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας της Δ⁹-τετραϋδροκανναβινόλης και της CBD στην θεραπεία του ARDS. ²¹

Βιβλιογραφία

1. Μάριος Μαρσέλιος, *Εξαρτησιογόνες Ουσίες*, 3η έκδοση, τυπωθήτω, Αθήνα, Ιούλιος 2005
2. http://195.134.76.37/chemicals/chem_THC.htm
3. D. De Gregorio, J. D. Conway, M. Canul, L. Posa, F. R. Bambico, G. Gobbi, Effects of Chronic Exposure to Low-Dose delta-9-Tetrahydrocannabinol in Adolescence and Adulthood on Serotonin/Norepinephrine Neurotransmission and Emotional Behavior, *International Journal of Neuropsychopharmacology* (2020), 23(11): 751–761
4. School of Medical Sciences, Institute of Medical Sciences, University of Aberdeen, *The diverse CB1 and CB2 receptor pharmacology of three plant cannabinoids: D9 -tetrahydrocannabinol, cannabidiol and D9 -tetrahydrocannabivarin*, *British Journal of Pharmacology* (2008) 153, 199–215
5. https://www.xn---ylbbafnbqebomc7ba3bp1ds.com.gr/wp-content/uploads/2022/01/odhgos_kaliergeias2021_Cannabis.pdf
6. <https://cannamarket.gr/%CE%BA%CE%B1%CE%BD%CE%BD%CE%B1%CE%B2%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CF%8C%CE%BB%CE%B7-cbd-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-thc-%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CE%BF%CE%B9-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AD%CF%82/>
7. http://users.auth.gr/users/5/6/074265/public_html/teaching/%CE%A7%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%91%20%CE%A6%CE%A5%CE%A3%CE%99%CE%9A%CE%A9%CE%9D%20%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%AA%CE%9F%CE%9D%CE%A4%CE%A9%CE%9D-%CE%91%CE%9B%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%9F%CE%95%CE%99%CE%94%CE%97%20part%201.pdf
8. N. Solowij, S. Broyd, L. Greenwood, H. van Hell, D. Martellozzo, K. Rueb, J. Todd, Z. Liu, P. Galettis, J. Martin, R. Murray, A. Jones, P. T. Michie, R. Croft, *A randomised controlled trial of vaporised Δ9 -tetrahydrocannabinol and cannabidiol alone and in combination in frequent and infrequent cannabis users: acute intoxication effects*, *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience* (2019) 269:17–35
9. <https://www.openaccessgovernment.org/medical-cannabis-vaporizers/66643/>
10. <https://myaccessclinics.co.uk/2020/10/endocannabinoid-system-overview/>
11. Fred Shahbazi, Victoria Grandi, Abhinandan Banerjee, and John F. Trant, *Cannabinoids and Cannabinoid Receptors: The Story so Far*, *iScience* 23, 101301, July 24, 2020
12. <https://www.theguardian.com/society/2014/sep/10/teenagers-who-use-cannabis-every-day-60-less-likely-to-finish-school>
13. N. Black, E. Stockings, G. Campbell, L. T. Tran, D. Zagic, W. D. Hall, M. Farrell, L. Degenhardt, *Cannabinoids for the treatment of mental disorders and symptoms of mental disorders: A systematic review and meta-analysis*, *Lancet Psychiatry*, 2019 December
14. Serebro M, Sobol-Goldberg S and Feingold D (2021) *From Enchantment to Disillusion: A Narrative Exploration of Cannabis Use Disorder Among Young Israeli Combat Veterans*, *Front. Psychiatry* 12:643618
15. Διαταραχή τραύματος και μετατραυματικού στρες (PTSD), <https://mentalhealthtx.org/el/>
16. M. Colizzi, N. Weltens, P. McGuire, D. Lythgoe, S. Williams, L. Van Oudenhove, S. Bhattacharyya, *Delta-9-tetrahydrocannabinol increases striatal glutamate levels in healthy individuals: implications for psychosis*, *Molecular Psychiatry* volume 25, pages3231–3240 (2020)
17. https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED1146/%CE%95%CE%9D%20%CE%A4%CE%A9%20%CE%92%CE%91%CE%98%CE%95%CE%99%20%CE%95%CE%A1%CE%95%CE%98%CE%99%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A3_%CE%91.%20%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%9E%CE%9F%CE%A5%CE%94%CE%97/%CE%9B%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1%20%CE%92%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CE%93%CE%B1%CE%B3%CE%B3%CE%BB%CE%AF%CF%89%CE%BD.pdf
18. Victoria Gorberg, Peter McCaffery, Sharon Anavi-Goffer, *Different responses of repetitive behaviours in juvenile and young adult mice to Δ9-tetrahydrocannabinol and cannabidiol may affect decision making for Tourette syndrome*, *Br J Pharmacol.* 2021;178:614–625
19. https://weedmaps.com/learn/wp-content/uploads/2020/12/shutterstock_1010017318.jpg
20. L. M. Wooldridge, L. Ji, Yingpeng Liu, S. P. Nikas, A. Makriyannis, J. Bergman, B. D. Kangas, *Antiemetic Effects of Cannabinoid Agonists in Nonhuman Primates*, *J Pharmacol Exp Ther* 374:462–468, September 2020
21. Amira Mohammed, Hasan F.K. Alghetaa, Kathryn Miranda, Kiesha Wilson, Narendra P. Singh, Guoshuai Cai, Nagireddy Putluri, Prakash Nagarkatti, Mitzi Nagarkatti, *Δ9-Tetrahydrocannabinol Prevents Mortality from Acute Respiratory Distress Syndrome through the Induction of Apoptosis in Immune Cells, Leading to Cytokine Storm Suppression*, *Int. J. Mol. Sci.* 2020, 21(17), 6244
22. https://www.svhlunghealth.com.au/Images/UserUploadedImages/3460/11_SVH_Lung_Health_ARDS_final_1080p.jpg
(Η εικόνα του εξωφύλλου, καθώς και οι εικόνες 3 και 4 σχεδιάστηκαν από τους συγγραφείς του άρθρου στο πρόγραμμα MarvinSketch)

Η Φορσκολίνη

Του **Αναστασίου Βάρβογλη**, Ομότιμου Καθηγητή Χημείας του ΑΠΘ

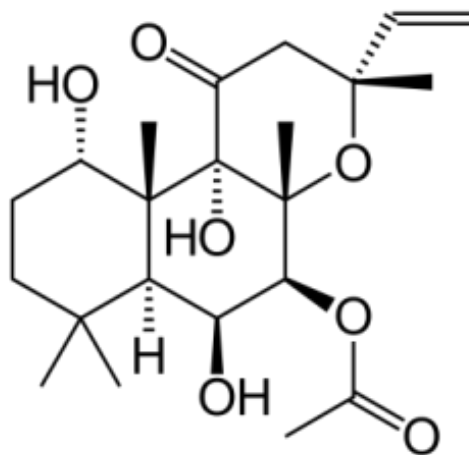
Οι ρίζες των φυτών αποτελούν υπολογίσιμα χημικά εργοστάσια, δεδ ομένου ότι πολλές φυτοχημικές ενώσεις παράγονται και παραμένουν στις ρίζες ή διοχετεύονται στη ριζόσφαιρα, το οικοσύστημα που περιβάλλει τις ρίζες. Επειδή όμως η απομόνωση τέτοιων ενώσεων είναι δύσκολη, οι ρίζες δεν είχαν μελετηθεί ως τώρα εξίσου επισταμένως όσο τα άλλα, εμφανή φυτικά τμήματα. Η κατάσταση έχει αλλάξει με την ανάπτυξη μεθόδων υδροπονικής καλλιέργειας και μάλιστα την εστίαση στη συλλογή των ενώσεων που απελευθερώνονται από τα ριζικά τριχίδια στο νερό, χωρίς να είναι απαραίτητος υδατοδιαλυτός.

Από τις λιγοστές ενώσεις που έχουν απομονωθεί από ρίζες με τον παραδοσιακό τρόπο, ξεχωρίζει η φορσκολίνη, παράγωγο της κονδυλοειδούς ρίζας του θαμνώδους φυτού της Ινδίας *Coleus forskohlii*, από το όνομα γερμανού βοτανολόγου. Όπως συμβαίνει συχνά, το έναυσμα για τη μελέτη ήταν ότι το εκχύλισμα της ρίζας του φυτού χρησιμοποιείται από χρόνια στην παραδοσιακή ινδική ιατρική. Το φαρμακολογικώς ενεργό συστατικό της ρίζας είναι η φορσκολίνη, μια τρικυκλική διτερπενική κετόνη και αλκοόλη με 4 OH (το ένα ακετυλιωμένο).

Η φορσκολίνη παρουσιάζει ξεχωριστό ενδιαφέρον λόγω ισχυρής βιολογικής δράσης που εκδηλώνεται σε ποικίλους τομείς – γεγονός που απορρέει από την ασυνήθιστη ικανότητά της να συνδέεται με πολλές πρωτεΐνες επηρεάζοντας καθοριστικά τη λειτουργία τους. Ήδη αποτελεί πολύτιμο βιοχημικό εργαλείο, ενώ επίκεινται οι πρώτες ιατρικές εφαρμογές της. Προς το παρόν, έχει

δεισδύσει στην αγορά της βιομηχανίας αδυνατίσματος. Πράγματι, η δημοτικότητα της φορσκολίνης απογειώθηκε τελευταία, όχι ακόμη εξαιτίας της αποτελεσματικότητάς στην αντιμετώπιση κάποιας ασθένειας, αλλά για τις λιπολυτικές της ιδιότητες. Με άλλα λόγια, έχει αποδειχθεί ότι συντελεί στην καταστροφή της ανεπιθύμητης περίσσειας λίπους και συνεπώς στην περιπόθητη για τις δυτικές κοινωνίες απώλεια βάρους. Σε αντίθεση με άλλες ουσίες που υπόσχονται αδυνατίσμα, φαίνεται ότι η φορσκολίνη είναι όντως όχι μόνο αποτελεσματική αλλά και αβλαβής, όπως προκύπτει από μια σειρά έγκυρων κλινικών δοκιμών.

Παρά την απλή σχετικά δομή της, η εργαστηριακή σύνθεση της φορσκολίνης είναι εξαιρετικά πολύπλοκη και αποκλείει προς το παρόν την επέκτασή της σε βιομηχανικό επίπεδο. Κατά συνέπεια, η συλλογή της ρίζας του φυτού που ευδοκιμεί σε ημιορεινές άγονες εκτάσεις και λιβάδια στις υπώρειες των Ιμαλαΐων – μια καταστροφική για το φυτό διαδικασία – παρέμενε για καιρό η μοναδική πηγή της. Σοβαρό μειονέκτημα ήταν η ιδιαίτερα ακριβή τιμή της καθαρής φορσκολίνης, αφού ένα γραμμάριο έφτασε να πωλείται γύρω στα 5.000 ευρώ, αποτελώντας αποτρεπτικό παράγοντα για την ανάπτυξη φαρμάκων. Κατά παράβαση της συνήθους πρακτικής, οι φαρμακευτικές εταιρείες ενδιαφέρθηκαν από νωρίς να εξασφαλίσουν μεγαλύτερες ποσότητες της ουσίας, παράλληλα με την ερευνητική τους προσπάθεια για την ανάπτυξη φαρμάκων με βάση την ίδια τη φορσκολίνη ή κάποια παράγωγά της, όχι μόνο επειδή προβλέπεται συ-



Η φορσκολίνη

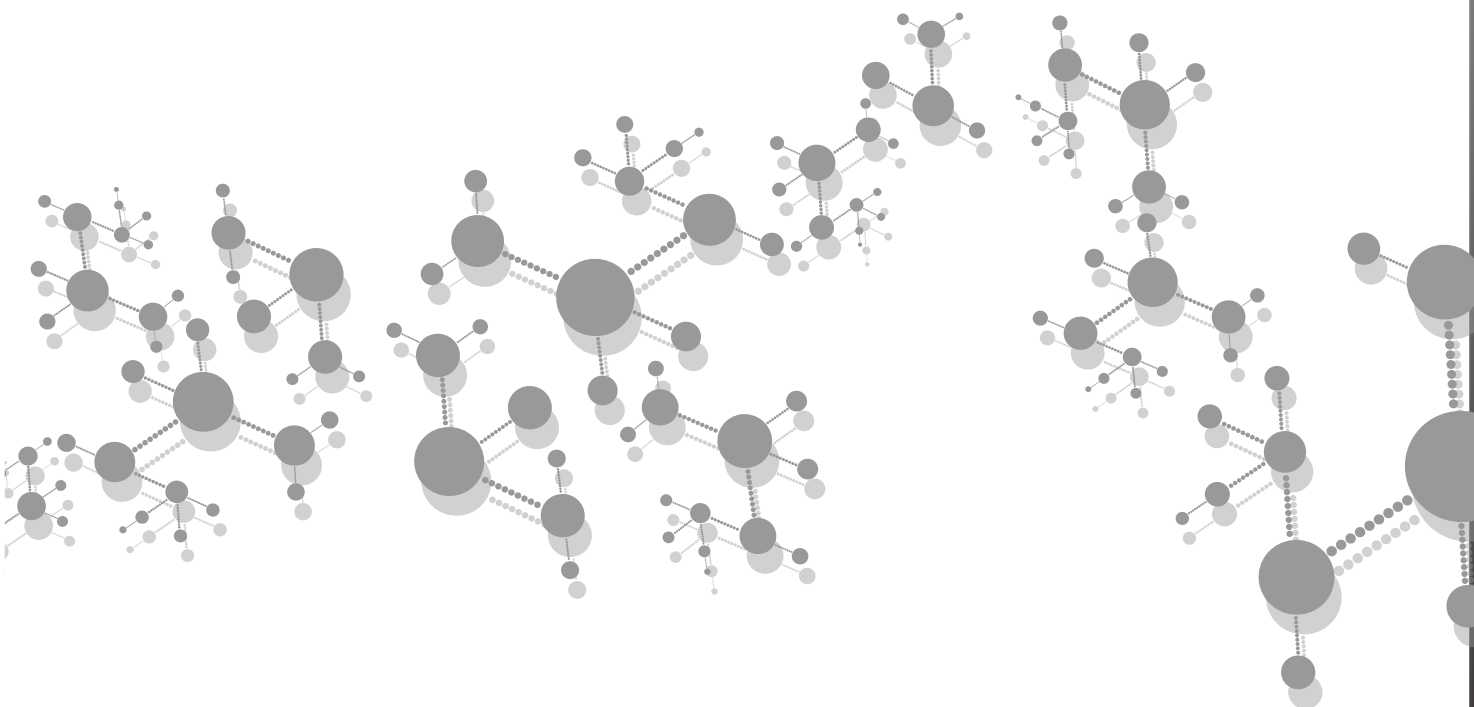
νεχής αύξηση της ζήτησης της ουσίας για αδυνάτισμα, αλλά επειδή θεωρείται πιθανότατα η κυκλοφορία νέων φαρμάκων στο εγγύς μέλλον.

Στην προσπάθεια αύξησης της παραγωγής της φορσκολίνης, έχουν αρχίσει ήδη από τη δεκαετία του 1980 μελέτες για την «εξημέρωση» του άγριου φυτού και τη συστηματική του καλλιέργεια. Εξετάζοντας πολλές ποικιλίες του, οι γενετιστές εντόπισαν τρεις με σχετικά μεγάλη περιεκτικότητα σε φορσκολίνη (έως 0,4%) και αυξημένη παραγωγή κονδύλων, πετυχαίνοντας τελικά να δημιουργήσουν φυτά με οκταπλάσια απόδοση σε σχέση με την καλύτερη φυσική ποικιλία. Ενδιαφέρον, ευνοϊκό εύρημα είναι ότι η μέγιστη συγκέντρωση της ουσίας επιτυγχάνεται σύντομα, 5,5 μήνες από την έναρξη της ανάπτυξης του φυτού, ενώ στη συνέχεια ελαττώνεται. Επίσης, η παραγωγή της μπορεί σχεδόν να διπλασιαστεί αν το φυτό υποστεί κατεργασία με έναν ενδοφυτικό μύκητα.

Επιβεβαιώνοντας τη λαϊκή ιατρική, σε μερικές χώρες η φορσκολίνη κυκλοφορεί ήδη ως φαρμακευτικό σκεύασμα εναντίον του άσθματος, λόγω της έντονης αγγειοδιασταλτικής της δράσης, όμως δεν έχει εγκριθεί ακόμη γενικότερα για κάποια συγκεκριμένη ασθένεια. Είναι πάντως διαθέσιμη είτε σε καθαρή μορφή είτε ως εκχύλισμα, υπαγόμενη στις δρόγες (φυτικά παρασκευάσματα), με πιστοποιημένη την έλλειψη τοξικότητας. Η πολυσιχιδής δράση της φορσκολίνης οφείλεται κατά κύριο λόγο στην ικανότητά της να ενεργοποιεί ορισμένους κυτταρικούς υποδοχείς ενισχύοντας την παραγωγή ενός ενζύμου που προκαλεί αύξηση του κυκλικού αδενοσινοφωσφορικού οξέος (cAMP) στα κύτταρα. Η εν λόγω ουσία αποτελεί ουσιαστική ενδοκυτταρική μεταφορέα μηνυμάτων για να εξασφαλιστεί η ορθή βιολογική

ανταπόκριση των κυττάρων στις ορμόνες. Η παρουσία της απαιτείται για την επικοινωνία μεταξύ των κυττάρων στον υποθάλαμο και στην υπόφυση, καθώς και για τον έλεγχο ορμονών εντοπισμένων σε εξειδικευμένα κύτταρα αδένων, όπως οι θυροειδείς, η τεστοστερόνη, η κορτιζόλη, η μελατονίνη και άλλες. Η λιπολυτική δράση της φορσκολίνης αποδίδεται στην ενεργοποίηση των ορμονών του θυροειδούς αδένου οι οποίες είναι γνωστό από καιρό ότι διαδραματίζουν πρωτεύοντα ρόλο στον καταβολισμό των θρεπτικών υλών. Σύμφωνα με άλλες πρόσφατες έρευνες, η φορσκολίνη εμποδίζει την ανάπτυξη ενός είδους θρομβοκυτταρίωσης, ακόμη και όταν έχει αναπτυχθεί αντίσταση σε άλλα φάρμακα, όπως το *Gleevec* (ή *Glivec*). Προς το παρόν, οι έρευνες έχουν περιοριστεί σε καλλιέργειες κυττάρων και πειραματόζωα.

Εκτός από τον έμμεσο επηρεασμό της παραγωγής ορμονών, η φορσκολίνη προκαλεί, επίσης με τη μεσοδιάβαση του cAMP, και άλλα φυσιολογικά φαινόμενα λόγω της προσκόλλησής της σε ποικίλες πρωτεΐνες. Το πιο εμφανές είναι η διαστολή των αρτηριών και άλλων λείων μυών, με συνέπεια την ελάττωση της αρτηριακής πίεσης, ενώ αισθητή είναι και η αύξηση της δύναμης συστολής του καρδιακού μυός. Επιπλέον, εκδηλώνει φυσιολογικές δράσεις που δεν συνεπάγονται τη μεσοδιάβαση του cAMP. Παραδείγματος χάριν, εμποδίζει τη διακίνηση ορισμένων πρωτεϊνών προκαλώντας την ενεργοποίηση ενζύμων εξαρτώμενων από αυτές. Ακόμη, παρεμποδίζει την προσκόλληση των αιμοπεταλίων στους οικείους υποδοχείς επηρεάζοντας τον ρόλο τους σε πολλά φυσιολογικά φαινόμενα.



Συνέδρια

16th Winter Conference on Medicinal & Bioorganic Chemistry



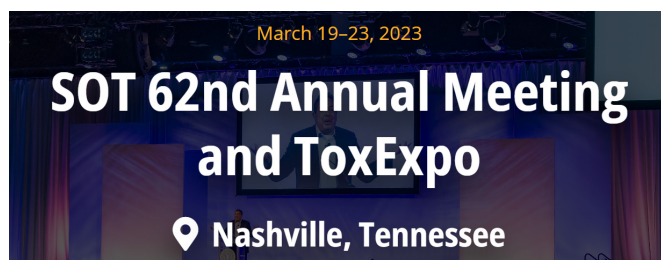
<https://mbcfconference.com/>

15th IUPAC International Congress of Crop Protection Chemistry



<https://www.iupac2023.in/>

2023 SOT Annual Meeting and ToxExpo



<https://www.toxicology.org/events/am/AM2023/index.asp>

International Conference On Phosphorus, Boron and Silicon - PBSi 2023



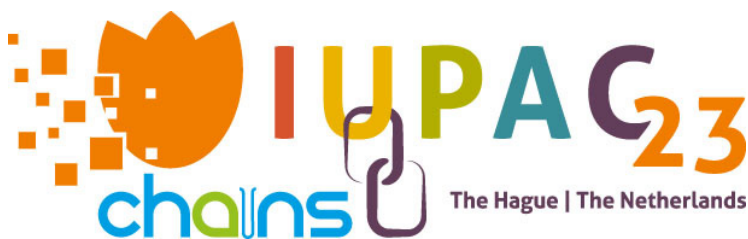
<https://premc.org/conferences/pbsi-phosphorus-boron-silicon/>

7th Green and Sustainable Chemistry Conference



<https://www.elsevier.com/events/conferences/green-and-sustainable-chemistry-conference/about>

49th IUPAC World Chemistry Congress



<https://iupac2023.org/>

International Symposium on Synthesis and Catalysis 2023



<https://isysycat2023.events.chemistry.pt/>

3rd Food Chemistry Conference

3rd FOOD CHEMISTRY Conference

Shaping a Healthy and Sustainable Food Chain Through Knowledge

10-12 October 2023 • Dresden, Germany



<https://www.elsevier.com/events/conferences/food-chemistry-conference>

Δελτίο Τύπου

Μικροί Επιστήμονες



Η Δημόσια Κεντρική Βιβλιοθήκη Κιλκίς και το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, διοργάνωσαν το Σάββατο 10 Σεπτεμβρίου 2022 ένα πάρτι επιστήμης με πρωταγωνίστρια τη Χημεία, αλλά και τις υπόλοιπες φυσικές επιστήμες.

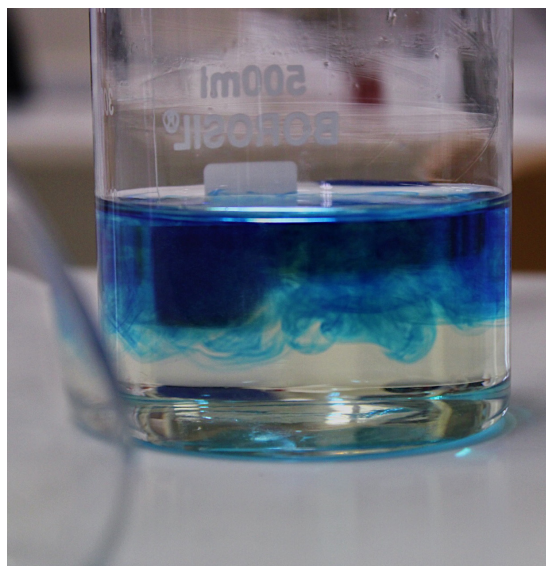
Προσκεκλημένοι ήταν οι μικροί φίλοι της Βιβλιοθήκης, όπου παίζανε με μπαλόνια, φωτιές, καραμελάκια, συνδετήρες, νερό, πηλαστελίνες και φυσικά στο τέλος σβήσανε και κεράκια, όπως προβλέπεται σε κάθε πάρτι. Μέσα από απλά πειράματα με υλικά που υπάρχουν στο σπίτι και χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητα μας, τα παιδιά ήρθαν σε επαφή με τις χρωστικές, το διοξείδιο του άνθρακα, τις συνθήκες έλλειψης οξυγόνου, την επιφανειακή τάση, τη διάθλαση και την άνωση.

Τη δράση υλοποίησε ο αντιπρόεδρος της Δ.Κ.Β. Κιλκίς και εκπρόσωπος του Π.Τ.Κ.Δ.Μ. της Ε.Ε.Χ. στο Κιλκίς, Αθανάσιος Τατάρογλου με την πολύτιμη βοήθεια του προσωπικού της βιβλιοθήκης. Στο τέλος της δράσης τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να πάρουν το έντυπο του Π.Τ.Κ.Δ.Μ., που εκδόθηκε για την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας του 2022.



Ανασκόπηση καλοκαιρινών δράσεων

Μπορεί το σχολικό έτος να έληξε τον Ιούνιο, ωστόσο οι δράσεις της ReACTiON στον τομέα του education και η όρεξη των παιδιών για την εξερεύνηση της χημείας δεν σταματάνε εκεί! Έτσι, ο Ιούλιος και ο Αύγουστος ήταν μήνες γεμάτοι εκπαιδευτικές διαδραστικές συναντήσεις όπου μικροί και μεγάλοι βρέθηκαν εντυπωσιασμένοι από την μαγεία της επιστήμης. Το θερινό ερευνητικό ταξίδι ξεκίνησε την Τρίτη 5 Ιουλίου, όπου η ομάδα μας βρέθηκε στην κεντρική πλατεία του Δήμου Θέρμης προκειμένου οι παρευρισκόμενοι να γνωρίσουν την χημεία μέσα από μια σειρά απλών και εντυπωσιακών πειραματικών επιδείξεων. Το κοινό ξετρελάθηκε από την πρώτη στιγμή με το περίφημο πείραμα "Το μπλε μπουκάλι", ένα καλό παράδειγμα για την ερμηνεία εννοιών όπως: δείκτες, ισορροπία, διαταραχή συστήματος. Πιο απλά, το πείραμα περιλαμβάνει ένα διάλυμα NaOH, γλυκόζης και δείκτη κυανό του μεθυλενίου σε μια ογκομετρική φιάλη, το περιεχόμενο της οποίας σε κατάσταση ηρεμίας είναι αρχικά άχρωμο. Με την βοήθεια του κοινού, ανακινήσαμε την φιάλη για να δούμε την ξαφνική εμφάνιση του μπλε χρώματος λόγω της παρουσίας του δείκτη. Αφού επαναλήφθηκε ο αποχρωματισμός και η σταδιακή επαναφορά του χρώματος μερικές φορές, ακολούθησε μια δημιουργική συζήτηση όπου λύθηκαν απορίες σχετικά με το "Γιατί συμβαίνει αυτό;" δίνοντας έτσι το ερέθισμα για περαιτέρω προβληματισμό στα πειράματα που ακολούθησαν στη συνέχεια! Ευχαριστούμε πολύ τον Δήμο Θέρμης και το σχολείο Fox in the Pine για την ευκαιρία που έδωσαν, τόσο στην ομάδα μας, όσο και στο κοινό που μας συνάντησε αυτό το καλοκαίρι στις συνοδικά έξι δράσεις που είχαμε αυτή την περίοδο.



Θέλετε να μάθετε περισσότερα για το "Μπλε μπουκάλι";
Σκανάρετε το παρακάτω QR code για την χημεία πίσω από αυτό:



Αποφάσεις Διοικούσας Επιτροπής ΕΕΧ

* Η Σύνταξη των αποφάσεων είναι ευθύνη της Γραμματείας με βάση τις συνεδριάσεις (Απόφαση 281n/19n Δ.Ε./02.11.2016)

Απόφαση 40n/12n Δ.Ε./14-4-2022

Αποφασίζεται ομόφωνα η ανανέωση της σύμβασης με την εταιρεία Netikon για την φιλοξενία της ιστοσελίδας της ΕΕΧ με τους εξής οικονομικούς όρους και υποχρεώσεις:

- (1) φιλοξενία ιστοσελίδας, 492 πλέον ΦΠΑ €
- (2) φιλοξενία mail server, 1992 πλέον ΦΠΑ €
- (3) τεχνική υποστήριξη mail server, 300 πλέον ΦΠΑ €

Η διάρκεια σύμβασης ορίζεται από την υπογραφή της σύμβασης έως 31/5/2023.

Επιπλέον η ΔΕ αποφάσισε την εύρεση εναλλακτικού φορέα τεχνικής υποστήριξης της ιστοσελίδας, και τη διερεύνηση διαφορετικών μορφών που αυτή μπορεί να έχει, ώστε να δημιουργηθεί μία νέα, πιο λειτουργική ιστοσελίδα.

Απόφαση 41n/12n Δ.Ε./14-4-2022

Μετά από ψηφοφορία εκλέχθηκαν οι παρακάτω για τις θέσεις ευθύνης στα «Χημικά Χρονικά»:

Αρχισυντάκτης: Καραγιάννης Ι. Μιλιτιάδης

Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης: Κιτσινέλης Σπύρος

Μέλη Συντακτικής Επιτροπής: Κυριακού Ηρακλής, Χατζημιχαηλίδου Στέλλα, Κατσαφούρου Αγγελική, Κουσκουρά Μαρία, Πάντος Παναγιώτης, Τατάρογλου Αθανάσιος, Χατζημητάκος Θεόδωρος, Χατζημιχαηλίδου Στέλλα.

Αναπληρωματικά Μέλη: Στεφανίδου Άννα, Ζήκος Νικόλαος.

Απόφαση 42n /12n Δ.Ε./14-4-2022

Αποφασίστηκε ομόφωνα η ΣΤΑ να διεξαχθεί στις 24 & 25 Ιουνίου, στην Αθήνα, υβριδικά και να αποσταλη σχετικό e-mail σε όλα τα μέλη.

Απόφαση 43n/13n Δ.Ε./21-4-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την έγκριση του Πρακτικού της Επιτροπής Παραλαβής και Πιστοποίησης Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου για την παραλαβή του φυσικού και οικονομικού αντικειμένου της Περιόδου 10/2021-12/2021, της «Επιτροπής Παρακολούθησης και Παραλαβής του Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου», στο πλαίσιο της ενταγμένης «Κατάρτιση και Πιστοποίηση Επιστημονικών / Τεχνικών Στελεχών στη Βιομηχανία Τροφίμων και την Περιβαλλοντική Διαχείριση», με κωδικό ΟΠΣ 5003030 και την παραλαβή του περιγραφόμενου φυσικού και οικονομικού αντικειμένου που έχει υλοποιηθεί σύμφωνα με τους όρους και τις προδιαγραφές της Απόφασης Ένταξης, του Τεχνικού Δελτίου Πράξης και της εγκεκριμένης Απόφασης Εκτέλεσης της Πράξης με Ίδια Μέσα.

Απόφαση 44n/13n Δ.Ε./21-4-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την έγκριση του Πρακτικού της Επιτροπής Παραλαβής και Πιστοποίησης Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου για την παραλαβή του φυσικού και οικονομικού αντικειμένου αναφορικά με την 2η, 3η και 4η Απολογιστική Έκθεση και τα αντίστοιχα Παραδοτέα του Εξωτερικού Αναδόχου Υλοποίησης υπηρεσιών Δημοσιότητας.

Απόφαση 45n/13n Δ.Ε./21-4-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την παραλαβή και πιστοποίηση των συνολικών παραδοτέων της περιόδου από 10/12/2020 έως 03/02/2022 του Αναδόχου Υπηρεσιών Κατάρτισης και Πιστοποίησης που τεκμηριώνει, σύμφωνα με τον Συνοπτικό πίνακα ελέγχου πλήρωσης των προϋποθέσεων του Αναδόχου Κατάρτισης και Πιστοποίησης, την πλήρωση των προϋποθέσεων που θέτει η σύμβαση μεταξύ της ΕΕΧ και του Αναδόχου Κατάρτισης για τη λήψη της Β δόσης (50% του συμβατικού ποσού). Αναλυτικά πιστοποιείται:

- η υποβολή από τον ανάδοχο της δήλωσης έναρξης 41 προγραμμάτων κατάρτισης που αντιστοιχούν σε ποσοστό 85,4% (ήτοι 1025 ωφεληόμενοι) των ωφεληόμενων, ποσοστό μεγαλύτερο του 80% του συνόλου των ωφεληόμενων της σύμβασης που θέτει ως προϋπόθεση η σύμβαση με Αριθμό ΑΔΑΜ 20SYMV007820713 2020-12-10,
- η υλοποίηση 80.664 ανθρωποωρών κατάρτισης που αντιστοιχούν σε ποσοστό 84,04% ανθρωποωρών των συνολικών ανθρωποωρών, ποσοστό μεγαλύτερο του 50% του συνολικού αριθμού των εγκεκριμένων ανθρωποωρών κατάρτισης που θέτει ως προϋπόθεση η σύμβαση με Αριθμό ΑΔΑΜ 20SYMV007820713 2020-12-10, και
- η συμμετοχή 930 ωφεληόμενων στη διαδικασία πιστοποίησης (διευκρινίζεται ότι δεν μετρούνται δύο φορές ωφεληόμενοι που τυχόν θα επανεξεταστούν) που αντιστοιχούν σε ποσοστό 77,5% του συνολικού αριθμού των ωφεληόμενων, ποσοστό μεγαλύτερο του 20% του αριθμού των ωφεληόμενων που συμμετείχαν στη διαδικασία πιστοποίησης που θέτει ως προϋπόθεση η σύμβαση με Αριθμό ΑΔΑΜ 20SYMV007820713 2020-12-10.

Η πιστοποίηση και παραλαβή των ως άνω παραδοτέων της αναδόχου εταιρείας αποτελεί σύμφωνα με το άρθρο 14, σημείο 14.1.2. της από 05/12/2020 Σύμβασης, για την υλοποίηση του έργου Κατάρτιση και Πιστοποίηση Επιστημονικών / Τεχνικών Στελεχών στη Βιομηχανία Τροφίμων και την Περιβαλλοντική Διαχείριση με Αριθμό ΑΔΑΜ 20SYMV007820713 2020-12-10, Βεβαίωση Εκπλήρωσης των Προϋποθέσεων για τη χορήγηση της 2ης δόσης του οικονομικού αντικειμένου της σύμβασης ποσού 641.520,00€, που αναλογεί στο πενήντα τοις εκατό (50%) του συμβατικού τιμήματος.

Απόφαση 46n/13n Δ.Ε./21-4-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την ενσωμάτωση των παρατηρήσεων που έγιναν στο κείμενο της διακήρυξης και εν συνεχεία την αποστολή του κειμένου στη διαχειριστική αρχή προς έγκριση.

Απόφαση 47n/14n Δ.Ε./07-5-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την αλλαγή του τρόπου διοργάνωσης του συνεδρίου 9th Iupac International Conference on Green Chemistry, από δια ζώσης σε υβριδικό, και την προσθήκη στον πίνακα κόστους εγγραφής σχετική στήλη που θα αφορά όσους συμμετάσχουν διαδικτυακά. Η νέα μορφή του πίνακα θα είναι η εξής:

| | Early Bird registration (until June 30th, 2022) | | Regular registration (from July 1st, 2022 onwards) | |
|--|---|---------|--|---------|
| | Physical | Virtual | Physical | Virtual |
| Scientific participants (academia, industry) | 500 € | 400 € | 600 € | 500 € |
| IUPAC members (Members, Affiliates, Fellows and engaged in IUPAC projects) | 450 € | 360 € | 540 € | 450 € |
| Participants from countries with developing economies | 400 € | 300 € | 500 € | 400 € |
| PhD students/Master students (oral/poster contribution) | 350 € | 250 € | 400 € | 300 € |
| PhD students/Master students (oral/poster contribution) from countries with developing economies | 300 € | 200 € | 350 € | 250 € |
| Undergraduate & Master students (not presenting) | 250 € | 150 € | 250 € | 150 € |
| Accompanying Person (welcome reception, gala dinner and social event) | 100 € | - | 100 € | - |
| Gala dinner | 60 € | - | 60 € | - |

Απόφαση 48n/14n Δ.Ε./07-5-2022

Η ΔΕ αποφασίζει ομόφωνα να προτείνει με επιστολή στο Υπ-Παιθ να μην ισχύσει για φέτος η ΕΒΕ για την εισαγωγή στα Πανεπιστημιακά Τμήματα, κατόπιν εισήγησης του μέλους κ. Τριανταφυλλιάκη.

Απόφαση 49n/14n Δ.Ε./07-5-2022

Η ΔΕ αποφασίζει κατά πλειοψηφία να προτείνει με επιστολή στο ΥπΠαιθ να απαλειφθούν για φέτος – εξαιτίας των συνθηκών που επικράτησαν – τα υψηλής δυσκολίας θέματα από την «Τράπεζα Θεμάτων».

Απόφαση 50n/15n Δ.Ε./19-5-2022

Η Δ.Ε. ομόφωνα αποφασίζει να ζητηθεί από τον πρόεδρο της επιστημονικής επιτροπής κύριο Θεοδώρου Ανέστη να κληθούν εκ νέου οι επιτυχόντες που δεν κατάφεραν να εξετασθούν στην 2η φάση και να εξετασθούν προφορικά.

Απόφαση 51n/15n Δ.Ε./19-5-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την παροχή χορηγίας 300 € στο συνέδριο του τμήματος Χημείας ΕΚΠΑ. Το ποσό αφορά 100 € ανά βραβείο για συνολικά 3 βραβεία.

Απόφαση 52n/15n Δ.Ε./19-5-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την ανανέωση της υποστήριξης της ΑΜΚΕ «Θεατρόνιο», την οποία θέτει υπό την αιγίδα της ΕΕΧ για τα έτη 2022-24.

Απόφαση 53n/15n/19-5-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την εισήγηση του Προέδρου ανα-

φορικά με την επιτροπή διόρθωσης των θεμάτων των πανεληθνίων, η οποία απαρτίζεται από τους:

1. Κάλλη Αναστάσιου
2. Τόλκου Αθανασίου
3. Δαζέα Ανδρέα
4. Κωστόπουλο Λεωνίδα
5. Γκέκο Μιχάλη
6. Αγραφιώτη Παναγιώτα

Απόφαση 54n/15n/19-5-2022

Έπειτα από έρευνα αγοράς και εξέταση των τριών (3) προσφορών που υποβλήθηκαν αποφασίζεται η αναθεση της αναμορφωσης της ιστοσελίδας της ΕΕΧ στην εταιρεία "MY COMPANY" η προσφορά της οποίας επισυνάπτεται.

Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης και Σχέδιο Πλάνου Ενεργειών

Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου απεικονίζεται στον παρακάτω Πίνακα:

| | |
|--|---------------------|
| Γραφιστικός Σχεδιασμός | 2 εβδομάδες |
| Ανάπτυξη ιστοσελίδας | 12 εβδομάδες |
| Πυλοτική Λειτουργία Σελίδα | 1 εβδομάδα |
| Εκπαίδευση Προσωπικού, επικαιροποίηση ελέγχων σελίδας, εισαγωγή υλικού και λοιπές δραστηριότητες | 1 εβδομάδα |
| Παράδοση Έργου: | 16 εβδομάδες |

Οικονομική Προσφορά

| Παραδοτέο | Προ ΦΠΑ (σε ΕΥΡΩ) | Συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ (σε ΕΥΡΩ) |
|--|-------------------|-----------------------------------|
| Παροχή υπηρεσίας για Ανανέωση – Επανασχεδιασμό Ιστοσελίδας | 8.000,00€ | 9.920,00€ |
| Σύνολο | 8.000,00€ | 9.920,00€ |

Απόφαση 55n/15n/19-5-2022

Έπειτα από έρευνα αγοράς και εξέταση των διάφορων προσφορών, η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την προσφορά του κυρίου Μιχάλη Σιάχου, της εταιρείας "sparrow BROADCASTING @ MEDIA" η οποία επισυνάπτεται.

1. Απευθείας μετάδοση (σε site, YouTube και Facebook) και μαγνητοσκόπηση της εκδήλωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά απευθείας μετάδοσης

- > Η κάλυψη-μετάδοση θα γίνει με τη χρήση δύο καμερών FHD.
- > Ο φωτισμός του χώρου θα γίνει με ειδικά φώτα στούντιο.

Συνολικό ποσό 1450 € πλέον ΦΠΑ

- Η ηχητική κάλυψη (κονσόλα ήχου, μικρόφωνα, ηχεία χώρου, κ.λπ.) θα γίνει με την εγκατάσταση δικών μας μέσων.
Θα υπάρχουν on air graphics (Intro-Outro, stinger, breaker, «παράθυρα», Διάπλοο (όπου είναι απαραίτητοι) και Lower thirds (φάσες, super) με ενιαία αισθητική, όπως θα αποφασιστεί από κοινού με τον υπεύθυνο της εκδήλωσης.
- Η μετάδοση δεν θα είναι μια στατική εικόνα, αλλά ένα άρτιο τηλεοπτικό προϊόν, με παράθυρα, εναλλαγή πλάνων, φάσες για το θέμα που συζητείται κάθε φορά και σούπερ με το όνομα αυτού που κάθε φορά τοποθετείται.
- Η μετάδοση θα εμπλουτίζεται με εμβόλιμα υλικά (εικόνες, βίντεο κ.λπ.) για όποιο θέμα-εισήγηση υπάρχουν.
- Η μετάδοση θα γίνεται σε ανάλυση FHD.
- Η απευθείας μετάδοση θα γίνεται ενσύρματα, μέσω της τηλεπικοινωνιακής γραμμής του κτηρίου όπου θα γίνει η εκδήλωση, η οποία πρέπει να δίνει upload σταθερά πάνω από 12-14 Mbps. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, η μετάδοση θα γίνει με δική μας 4G σύνδεση.
- Η απευθείας μετάδοση θα γίνεται με ειδικό λογισμικό και χρήση τουλάχιστον ενός υπολογιστή και ενός laptop.
- Για την απευθείας μετάδοση και βιντεοσκόπηση θα εργαστούν τουλάχιστον ένας σκηνοθέτης και ένας εικονολήπτης-ηχολήπτης.
- Ο σκηνοθέτης πριν την έναρξη της εκδήλωσης θα δώσει όλες τις απαραίτητες οδηγίες-συμβουλές στον συντονιστή και τους συμμετέχοντες, με στόχο το τελικό αποτέλεσμα να είναι άρτιο από κάθε άποψη.
- Μετά την απευθείας μετάδοση θα μπορεί οποιοσδήποτε ενδιαφερόμενος να δει από το «κανάλι» της EEX και την ιστοσελίδα της ολόκληρη την εκδήλωση-συζήτηση.

Απόφαση 56n/15n/19-5-2022

Έπειτα από έρευνα αγοράς και εξέταση των διάφορων προσφορών, η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την προσφορά της εταιρείας "Rapido Boss Catering Μακρικοπούλου" η οποία επισυνάπτεται. Επιλέχθηκε το μενού με τα 6 μεζεδάκια με κόστος 12 € / άτομο και συνολικό κόστος 150 € πλέον ΦΠΑ.

Απόφαση 57n/15n/19-5-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την οικονομική ενίσχυση του Περιφερειακού Τμήματος Θεσσαλίας, με το ποσό των 4000 ευρώ για την κάλυψη των υποχρεώσεών του.

Απόφαση 58n/15n/19-5-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την αύξηση του ενοικίου της αποθήκης του 5ου σε 80 ευρώ ανά μήνα συμ/νου χαρτοσήμου.

Απόφαση 59n/15n/19-5-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την πληρωμή γραμματειακής υποστήριξης για την ημέρα διεξαγωγής του ΠΜΔΧ, με συνολικό ποσό 131,35 €.

Απόφαση 60n/15n/19-5-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την προκήρυξη του 36ου ΠΜΔΧ.

Απόφαση 61n/16n Δ.Ε./30-05-2022

Η Δ.Ε. ομόφωνα αποφασίζει την έγκριση του από 30/05/2022 Πρακτικού Παραλαβής και Πιστοποίησης Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου με θέμα την 3η τροποποίηση της σύμβασης με ΑΔΑΜ 20SYMV007820713 2020-12-10 όπως ισχύει, αναφορικά με την παράταση της διάρκειας της έως την 30/06/2022.

Απόφαση 62n/17n Δ.Ε./08-06-2022

Η ΔΕ εγκρίνει ομόφωνα την αναμόρφωση του προϋπολογισμού, όπως αυτή αποτυπώνεται στο επισυναπτόμενο έγγραφο με τίτλο Αναμόρφωση προϋπολογισμού 2022.

| ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-------------|-------------|---------------------|
| ΚΑΤ'ΟΝΟΜΑΣΙΑ | ΑΡΧΙΚΑ ΠΡΟΠΟΛΟΓΙΣΘΕΝΤΑ | ΑΥΞΗΣΕΙΣ | ΜΕΙΩΣΕΙΣ | ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ |
| ΕΣΟΔΑ | | | | |
| Τακτικού Προϋπολογισμού | 1.410.000,00 | 0,00 | 0,00 | 1.410.000,00 |
| Ταμειακό υπόλοιπο | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΕΣΟΔΩΝ | 1.410.000,00 | 0,00 | 0,00 | 1.410.000,00 |
| ΕΣΟΔΑ | | | | |
| Τακτικού Προϋπολογισμού | 1.427.306,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 1.427.306,00 |

| ΕΣΟΔΑ | | | | | |
|-------|----------------------------------|------------------------|-------------|-------------|---------------------|
| ΚΑΕ | ΤΑΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ Α' ΕΣΟΔΑ | ΑΡΧΙΚΑ ΠΡΟΠΟΛΟΓΙΣΘΕΝΤΑ | ΑΥΞΗΣΕΙΣ | ΜΕΙΩΣΕΙΣ | ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ |
| | | | | | |
| | ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ | 1.410.000,00 | 0,00 | 0,00 | 1.410.000,00 |

Απόφαση 63n/17n Δ.Ε./08-06-2022

Η ΔΕ εγκρίνει ομόφωνα την αναμόρφωση του προϋπολογισμού, όπως αυτή αποτυπώνεται στο επισυναπτόμενο έγγραφο με τίτλο Προϋπολογισμός εκπαίδευσης μαθητών για συμμετοχή στην Ολυμπιάδα Χημείας.

Απόφαση 64n/17n Δ.Ε./08-06-2022

Η ΔΕ εγκρίνει ομόφωνα την πληρωμή της Ελληνικής συμμετοχής στην Ολυμπιάδα Χημείας, συνολικού ποσού 1025 \$.

Απόφαση 65n/17n Δ.Ε./08-06-2022

Η ΔΕ εγκρίνει ομόφωνα τον προϋπολογισμό για την διεξαγωγή της Συνέλευσης των Αντιπροσώπων, ο οποίος και επισυνάπτεται με τίτλο Προϋπολογισμός ΣτΑ.

Απόφαση 66n/17n Δ.Ε./08-06-2022

Η ΔΕ εγκρίνει ομόφωνα τον προϋπολογισμό για την διεξαγωγή της εκδήλωσης 200 χρόνια Χημείας, ο οποίος και επισυνάπτεται με τίτλο Προϋπολογισμός 200 Χρόνια Χημείας.

Απόφαση 67η/17η Δ.Ε./08-06-2022

Η ΔΕ εγκρίνει ομόφωνα την προσφορά για διενέργεια της ΣτΑ με υβριδικό τρόπο και για τη μαγνητοφώνηση της εκδήλωσης, η οποία επισυνάπτεται με τίτλο Προσφορά μαγνητοφώνησης ΣτΑ.

Απόφαση 68η/17η Δ.Ε./08-06-2022

Η ΔΕ εγκρίνει ομόφωνα την Ημερήσια Διάταξη της 2ης Συνόδου της 12ης ΣτΑ, η οποία και επισυνάπτεται με τίτλο Ημερήσια Διάταξη 12ης ΣτΑ.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 2ης ΣΥΝΟΔΟΥ ΤΗΣ 12ης ΣτΑ ΤΗΣ ΕΕΧ
ΣΑΒΒΑΤΟ 25 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022

| | |
|---------------|--|
| 10:30 – 11:30 | Προσέλευση – εγγραφές |
| 11:30 – 12:00 | Εκλογή Προεδρείου – Δικαιοδότηση απουσιών – Έγκριση Πρακτικών προηγούμενης ΣτΑ |
| 12:00-14:00 | Απολογισμός δράσης Σεπτεμβρίου – Δεκεμβρίου 2021 και 1ου εξαμήνου 2022 |
| | Προγραμματισμός δράσης 2ου εξαμήνου 2022 και 2023 (Ι. Κατσογιάννης, Πρόεδρος ΔΕ ΕΕΧ) |
| | Απολογισμός και προγραμματισμός δράσης περιφερειακών Τμημάτων (Κ. Θεοδωράκης) |
| | Απολογισμός και προγραμματισμός Δράσης επιστημονικών Τμημάτων (Β. Κουλιός) |
| 14:00- 15:00 | Οικονομικός απολογισμός 2021 |
| | Ισολογισμός 2021 |

Έκθεση Κεντρικής Ελεγκτικής Επιτροπής @ Τ.Ε.Ε.

Έκθεση Ορκωτών Λογιστών
Οικονομικός προϋπολογισμός 2023
(Α. Παπαδόπουλος, Ταμίας ΔΕ ΕΕΧ)

| | |
|---------------|---|
| 15:00 | ΔΙΑΚΟΠΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΓΕΥΜΑ ΚΥΡΙΑΚΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022 |
| 10:30 | Προσέλευση – Εγγραφές |
| 11:00 – 12:00 | ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΠΜΔΧ |
| 12:00 -13:00 | ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΕΧ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ |
| 13:00 – 14:00 | ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΕΧ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΒΑΣΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ |
| 14:00 – 15:00 | Ελαφρύ Γεύμα |
| 15:00 – 16:00 | Αύξηση Διδακτικών Ωρών Χημείας στην Γ΄ Γυμνασίου |
| 16:00 – 17:00 | Ψηφίσματα |
| 17:30 | Τέλος Εργασιών ΣΤΑ |

Απόφαση 69η/17η Δ.Ε./08-06-2022

Η Δ.Ε. εγκρίνει ομόφωνα την επιστολή που θα συνταχθεί από τις ενώσεις των Φυσικών επιστημών, που θα ζητείται συνάντηση με την Υπουργό Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, για το θέμα της μεταφοράς τμημάτων και στο Πεδίο Οικονομικών και Πληροφορικής και επισυνάπτεται με τίτλο Επιστολή ΕΕΧ.

