

# Χημικά

## Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2021



**Rolly Porter, πρωτόπρος  
στην κρυσταλλογραφία**

**Η Μελατονίνη, ελιξήριο  
νεότητας;**

**Οι φυκοϊτάνες**

**Φθινότερη παραγωγή  
υδρογόνου**



## 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: Χατζηθασαλείου 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:** Κούσκουρα Μαρία, Κυριακού Ηρακλής, Παπαδημητρίου Σοφία, Τατάρογλου Αθανάσιος, Χατζημητάκος 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

11 Άρθρα

19 Ανακοινώσεις

23 Δελτία τύπου / Δράσεις ΕΕΧ

27 Περιεχόμενα τόμου 83



18 Ιανουαρίου 2022

Αγαπητοί συναδέλφωι,

Οι εκλογές για την ανάδειξη των μελών των οργάνων διοίκησης της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (Ε.Ε.Χ.) έγιναν με επιτυχία από τις 5 έως τις 7 Νοεμβρίου 2021. Για πρώτη φορά στα ιστορικά της Ε.Ε.Χ., οι εκλογές έγιναν με ηλεκτρονική ψηφοφορία, κάτι που από τη μια μεριά αποτελούσε απόφαση της πλειοψηφίας των μελών της Συνέλευσης των Αντιπροσώπων (Σ.Τ.Α.), αλλά και από την άλλη ήταν απαίτηση της εποχής, καθώς οι εκλογές έλαβαν χώρα εν μέσω της πανδημίας COVID-19. Παρ'όλες τις δυσκολίες ενός τέτοιου εγχειρήματος, οι εκλογές ολοκληρώθηκαν χωρίς σημαντικά

προβλήματα και τελικά η συμμετοχή των συναδέλφων ήταν αρκετά αυξημένη, κάτι που είναι πάντοτε ένα από τα ζητούμενα των εκλογικών διαδικασιών. Τα αποτελέσματα για τα όργανα της κεντρικής διοίκησης της Ε.Ε.Χ. έφεραν τη Χημική Αντίδραση και αυτή τη φορά πρώτη στις προτιμήσεις των συναδέλφων, ενώ η σειρά κατάταξης των υπόλοιπων παρατάξεων ήταν, Δημοκρατική Κίνηση Χημικών, Προοδευτικό Μέτωπο Χημικών, Νέα Πνοή, Συνεργασία Χημικών και ΔΕΚ πανεπιστημονική.

Η Συνέλευση των Αντιπροσώπων με την καινούργια της σύνθεση, συνήλθε σε σώμα στις 4 Δεκεμβρίου 2021 και εξέλεξε τη Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ., η οποία στη συνέχεια συνήλθε σε σώμα στις 10 Ιανουαρίου 2022 και μου έκανε την τιμή να με εκλέξει ομόφωνα Πρόεδρο της για τα επόμενα τρία χρόνια.

Η τριετία αυτή που ξεκινά έρχεται ως συνέχεια μιας πολύ πετυχημένης θητείας της προηγούμενης Δ.Ε. υπό την Προεδρία του Αθανάσιου Παπαδόπουλου, γεγονός που με γεμίζει με χαρά αλλά αποτελεί ταυτόχρονα και μια τεράστια ευθύνη, ώστε όλα αυτά που κατακτήθηκαν τα προηγούμενα χρόνια να μπορέσουμε να τα προστατεύσουμε, αλλά και να πετύχουμε ακόμα περισσότερα.

Σταχυολογώντας τις επιτυχίες της προηγούμενης τριετίας θα σταθώ στον πολυάριθμο διορισμό συναδέλφων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, στην διαφύλαξη των ωρών της χημείας στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο, στην επιτυχημένη διοργάνωση 2 συνεδρίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης Χημικών στην Ελλάδα, και στην επιτυχή εκτέλεση ενός προγράμματος κατάρτισης συναδέλφων. Με επιτυχία επίσης στέφθηκε η έντονη και διεθνής παρουσία μας στα όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης Χημικών (European Chemical Society), με θέσεις και δράσεις που απέφεραν την εκλογή μέλους μας στο εκτελεστικό συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης Χημικών (Executive Board of EuChemS) και την απονομή 2 βραβείων για τα ιστορικά ορόσημα στη Χημεία, σε προτάσεις που κατέθεσαν μέλη μας. Η επιτυχία αυτή έκανε την Πρόεδρο της επιτροπής αξιολόγησης προτάσεων, σε επιστολή προς τα μέλη του Executive Board της EuChemS, να γράψει ότι οι ενώσεις μέλη θα μπορούσαν να είναι πιο ενεργές ακολουθώντας το παράδειγμα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών. "Member societies could also be more involved following the example of the Greek Association of Chemists!"

Είχα την τιμή να είμαι μέλος αυτής της επιτροπής και να το ξέρω από πρώτο χέρι και βέβαια να νιώσω υπερήφανος για την ΕΕΧ. Στο νέο μας ξεκίνημα οφείλουμε να συνεχίσουμε συντονισμένα και μονιασμένα, για να πετύχουμε ακόμη περισσότερα, στοχεύοντας στην προσφορά καλύτερων υπηρεσιών, στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των συναδέλφων και συμβάλλοντας στην αναπτυξιακή προοπτική της χώρας.

Στα εκπαιδευτικά θέματα θα συνεχίσουμε με το ίδιο πείσμα και επιμονή και θα είμαστε σε συνεχή επαγρύπνηση, για να διασφαλίζουμε τη θέση της χημείας και τα επαγγελματικά συμφέροντα των συναδέλφων. Η ομάδα εργασίας της ΣτΑ για τα θέματα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης έχει ήδη ξεκινήσει τις εργασίες της και σύντομα θα έχουμε στη Διοικούσα Επιτροπή και τις πρώτες απόψεις τους.

Στην τριετία αυτή θα δοθεί ακόμη μεγαλύτερη έμφαση στη λειτουργία των περιφερειακών και επιστημονικών τμημάτων της Ε.Ε.Χ με παρακίνηση για συμμετοχή περισσότερων συναδέλφων στα κοινά της Ένωσης, από όλες τις παρατάξεις και υποστήριξη τους από την κεντρική υπηρεσία ώστε να διοργανώνουν ακόμη περισσότερες δράσεις, με σκοπό την ανάδειξη της χημείας στις τοπικές κοινωνίες και την ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα που άπτονται της επιστήμης μας, όπως το περιβάλλον, τα τρόφιμα, η υγεία και ασφάλεια στην εργασία κ.α. Επιπλέον στόχος είναι η διοργάνωση του 23ου Πανελληνίου Συνεδρίου Χημείας, το οποίο λόγω της Πανδημίας είχε αναβληθεί. Επίσης, θα συνεχιστεί η διοργάνωση σεμιναρίων εκπαίδευσης και κατάρτισης από τα Επιστημονικά και Περιφερειακά Τμήματα, ακολουθώντας το πετυχημένο παράδειγμα των προηγούμενων ετών.

Η διεθνής παρουσία μας θα συνεχίσει να είναι πολυεπίπεδη και διαρκής, ώστε να έχουμε ισχυρό λόγο στα δρώμενα της European Chemical Society και παρουσία στα φόρα της IUPAC. Μέσα στο 2022 θα διοργανωθεί το συνέδριο της IUPAC για την πράσινη χημεία στην Αθήνα και το 2023 το συνέδριο της υπολογιστικής και θεωρητικής χημείας της EuChemS.

Τέλος, θα ήθελα να σταθώ και στην πολύ μεγάλη σημασία που δίνω στη συνεργασία μας με την Παγκύπρια Ένωση Χημικών και να σημειώσω ότι ο στόχος μου είναι η περαιτέρω ενδυνάμωση αυτής της συνεργασίας, αρχικά με την διοργάνωση του επόμενου συνεδρίου χημείας Ελλάδος-Κύπρου, ένας πολύ πετυχημένος θεσμός με μεγάλη ιστορία, που δίνει την ευκαιρία για επιστημονική ανταλλαγή μεταξύ των Ελλήνων και Κύπριων Συναδέλφων.

Με αυτά τα λίγα λόγια, εύχομαι στη Διοικούσα Επιτροπή μια δημιουργική και πετυχημένη θητεία με καίριες παρεμβάσεις και σημαντικές δράσεις σε όλους τους τομείς που προαναφέρθηκαν και εύχομαι οι συναδέλφωι και αυτή την τριετία να αγκαλιάσουν τις δράσεις μας και να είναι δίπλα μας στους αγώνες που θα χρειαστεί να δώσουμε.

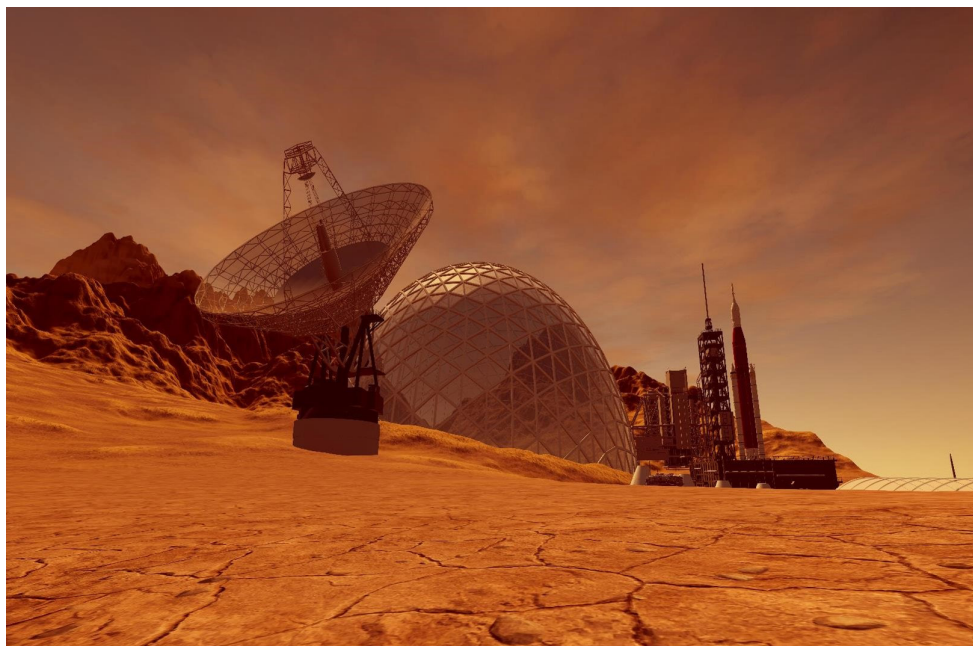
Συναδελφικά

Δρ Γιάννης Κατσογιάννης  
Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

# Λίπασμα που παράγεται από ούρα μπορεί να δώσει ώθηση στη διαστημική γεωργία

Μετάφραση και Επιμέλεια: Δρ. Χατζημητάκος Θεόδωρος

Από την οπτική γωνία των μελλοντικών κοινωνιών, σε εξαιρετικά κλειστά περιβάλλοντα όπως ένας διαστημικός σταθμός, η αυτάρκεια στην καλλιέργεια τροφίμων και η διαχείριση των αποβλήτων είναι κρίσιμη. Ωστόσο, εξακολουθεί να λείπει η τεχνολογία για την επίτευξη αυτού. Σε μια νέα μελέτη, επιστήμονες από την Ιαπωνία δημοσιεύουν την πιο πρόσφατη ανακάλυψή τους, μια φτηνή και αποτελεσματική μέθοδο για την παραγωγή υγρού λίπασματος (αμμωνία) από τεχνητά ούρα, εξυπηρετώντας έναν ιδανικό διπλό σκοπό: της καλλιέργειας τροφίμων και της επεξεργασίας των αποβλήτων. Σε ακραία περιβάλλοντα, ακόμη και οι πιο



συνθισμένες εργασίες μπορεί να μοιάζουν με ανυπερβλήτες προκλήσεις. Λόγω αυτών των δυσκολιών, η ανθρωπότητα, ως επί το πλείστον, εγκαταστάθηκε σε τόπους ευνοϊκούς για τη συγκομιδή καλλιεργειών, την εκτροφή βοοειδών και την κατασκευή καταφυγίων. Αλλά καθώς επιδιώκουμε να επεκτείνουμε τα όρια της ανθρωπίνης εξερεύνησης, τόσο στη Γη όσο και στο διάστημα, οι άνθρωποι που πρωτοπορούν σε αυτήν την αναζήτηση θα αντιμετωπίσουν αναμφίβολα συνθήκες που, παρά τις προθέσεις και τους σκοπούς τους, δεν ευνοούν την ανθρώπινη κατοικία.

Μία από τις πρωταρχικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει κάθε επιδιωκόμενη αποίκηση, είτε στην Ανταρκτική είτε στον Άρη (ίσως στο εγγύς μέλλον), είναι η επίτευξη κάποιου βαθμού αυτονομίας, η οποία θα επιτρέψει σε απομονωμένες αποικίες να επιβιώσουν ακόμη και σε περίπτωση καταστροφικής αποτυχίας στην εξωτερική τροφοδοσία τους. Και το κλειδί για την επίτευξη αυτής της αυτονομίας είναι η διασφάλιση της διατροφικής επάρκειας. Δεν προκαλεί έκπληξη, επομένως, το ότι η διαστημική γεωργική τεχνολογία αναπτύσσεται πολύ τα τελευταία χρόνια και για αυτό είναι ένα από τα ερευνητικά θέματα που αναλαμβάνονται επί του παρόντος από το Ερευνητικό Κέντρο Διαστημικής Αποικίας στο Πανεπιστήμιο

Επιστημών του Τόκιο. Οι ερευνητές εδώ ελπίζουν να ηγηθούν της τεχνολογικής ανάπτυξης για ασφαλή και βιώσιμη διαστημική γεωργία με στόχο τη διατήρηση των ανθρώπων για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ένα εξαιρετικά κλειστό περιβάλλον, όπως ένας διαστημικός σταθμός.

Για το σκοπό αυτό, μια καινοτόμος μελέτη διεξήχθη από μια ομάδα Ιαπώνων ερευνητών με επικεφαλής τον Αναπληρωτή Καθηγητή Norihiro Suzuki από το Πανεπιστήμιο Επιστημών του Τόκιο και δημοσιεύτηκε στο περιοδικό *New Journal of Chemistry* of the Royal Society of Chemistry. Σε αυτή τη μελέτη, ο Δρ Suzuki και η ομάδα του στόχευαν στην αντιμετώπιση του προβλήματος της παραγωγής τροφίμων σε κλειστά περιβάλλοντα, όπως αυτά που βρίσκονται σε διαστημικό σταθμό. Συνειδητοποιώντας ότι οι αγρότες έχουν χρησιμοποιήσει ζωικά απόβλητα ως λίπασμα για χιλιάδες χρόνια, ως πλούσια πηγή αζώτου, ο Δρ. Suzuki και η ομάδα του ερεύνησαν τη δυνατότητα παραγωγής του από την ουρία (το κύριο συστατικό των ούρων), για να κάνουν ένα υγρό λίπασμα. Αυτό θα αντιμετώπιζε ταυτόχρονα το πρόβλημα της επεξεργασίας ή της διαχείρισης ανθρώπινων αποβλήτων στο διάστημα. Όπως εξηγεί ο Δρ. Suzuki, «Αυτή η διαδικασία παρουσιάζει ενδιαφέρον από την άποψη της δημιουργίας ενός χρήσιμου

προϊόντος, δηλαδή της αμμωνίας, από ένα απόβλητο προϊόν, δηλαδή ούρων, χρησιμοποιώντας κοινό εξοπλισμό σε ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία δωματίου.»

Η ερευνητική ομάδα - η οποία περιλαμβάνει επίσης τους Akihiro Okazaki, Kai Takagi και Izumi Serizawa από την ORC Manufacturing Co. Ltd., Japan, επινόησε μια «ηλεκτροχημική» διαδικασία για την εξαγωγή ιόντων αμμωνίου (συνήθως απαντώνται σε λιπάσματα που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα) από ένα δείγμα τεχνητών ούρων. Η πραγματική τους εγκατάσταση ήταν απλή: από τη μία πλευρά, υπήρχε ένα κελί «αντίδρασης», με ένα διαμαντένιο ηλεκτρόδιο τροποποιημένο με βόριο και έναν φωτοκαταλύτη κατασκευασμένο από διοξείδιο τιτανίου. Από την άλλη, υπήρχε ένα κελί «μετρητής» με ένα απλό ηλεκτρόδιο πλάτινας. Καθώς το ρεύμα διοχετεύεται στο κελί αντίδρασης, η ουρία οξειδώνεται, σχηματίζοντας ιόντα αμμωνίου. Στη συνέχεια, η ερευνητική ομάδα εξέτασε εάν η διαδικασία θα ήταν πιο αποτελεσματική παρουσία του φωτοκαταλύτη, συγκρίνοντας την αντίδραση του κελιού με και χωρίς αυτόν. Διαπίστωσαν ότι ενώ η αρχική εξάντληση της ουρίας ήταν περίπου ίδια, τα ιόντα με βάση το άζωτο που παρήχθησαν

ποικίλλουν τόσο στο χρόνο όσο και στην κατανομή κατά την εισαγωγή του φωτοκαταλύτη. Συγκεκριμένα, η συγκέντρωση νιτρικών και νιτρωδών ιόντων δεν ήταν τόσο υψηλή παρουσία του φωτοκαταλύτη. Αυτό υποδηλώνει ότι η παρουσία του φωτοκαταλύτη προάγει τον σχηματισμό ιόντων αμμωνίου.

Ο Δρ Suzuki δηλώνει, «Σχεδιάζουμε να πραγματοποιήσουμε το πείραμα με πραγματικά δείγματα ούρων, επειδή περιέχει όχι μόνο πρωτογενή στοιχεία (φωσφόρο, άζωτο, κάλιο), αλλά και δευτερεύοντα στοιχεία (θείο, ασβέστιο, μαγνήσιο) που είναι ζωτικής σημασίας για τη διατροφή των φυτών. Ως εκ τούτου, ο Δρ Suzuki και η ομάδα του είναι αισιόδοξοι ότι αυτή η μέθοδος παρέχει μια σταθερή βάση για την κατασκευή υγρού λιπάσματος σε κλειστούς χώρους και όπως ο Δρ Suzuki παρατηρεί, «θα αποδειχθεί χρήσιμο για τη μακροχρόνια διαμονή σε εξαιρετικά κλειστούς χώρους, όπως διαστημικούς σταθμούς».

Η ανθρώπινη μετοίκηση στον Άρη μπορεί να εξακολουθεί να είναι μια μακρινή πραγματικότητα, αλλά αυτή η μελέτη φαίνεται να υποδηλώνει ότι είμαστε σε ένα δρόμο για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας στο διάστημα!

#### Πηγές

[1] Formation of ammonium ions by electrochemical oxidation of urea with a boron-doped diamond electrode” by Norihiro Suzuki, Akihiro Okazaki, Kai Takagi, Izumi Serizawa, Genji Okada, Chiaki Terashima, Ken-ichi Katsumata, Takeshi Kondo, Makoto Yuasa and Akira Fujishima, 16 September 2020, *New Journal of Chemistry*.

[2] <https://scitechdaily.com/fertilizer-made-from-urine-could-enable-space-agriculture/>

## Η μηχανική μάθηση προβλέπει με ακρίβεια δομές RNA χρησιμοποιώντας μικροσκοπικά σύνολα δεδομένων

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

Μια ομάδα βιοχημικών και επιστημόνων υπολογιστών ανέπτυξε έναν νέο τρόπο για να προβλέπει με ακρίβεια τις τρισδιάστατες δομές των μορίων RNA, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης εκπαιδευμένο με μικρό αριθμό γνωστών σχημάτων RNA.

Οι ειδικοί θεωρούν αυτή την εξέλιξη σημαντικό βήμα απέναντι στην πρόκληση της υπολογιστικής πρόβλεψης δομών RNA και υποστηρίζουν ότι θα μπορούσε να οδηγήσει σε καλύτερη κατανόηση του ρόλου του RNA στις κυτταρικές λειτουργίες και σε νέα θεραπευτικά φάρμακα.

Οι προβλέψεις του προγράμματος Ares για τις δομές RNA ήταν πολύ πιο κοντά στις πραγματικές από άλλες προβλέ-

ψεις ανταγωνιστικών προγραμμάτων

Ο Rhiju Das, αναπληρωτής καθηγητής βιοχημείας στο Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ στην Καλιφόρνια, δηλώνει ότι το νέο σύστημα μηχανικής μάθησης-που ονομάζεται Atomically rotationally equivariant scorer – Ares, χρησιμοποιεί ένα «ισοδύναμο» νευρωνικό δίκτυο για να διακρίνει με ακρίβεια την τρισδιάστατη δομή ενός μορίου RNA.

Ο Das εξηγεί ότι οι υπολογιστικοί «νευρώνες» σε ισοδύναμο νευρωνικά δίκτυα δεν χρησιμοποιούν μόνο αριθμούς για ενεργοποίηση, όπως άλλοι τύποι νευρωνικών δικτύων, αλλά και διανύσματα και άλλους τύπους ποσοτικοποιήσιμων αντικειμένων. Αυτό επιτρέπει στο Ares να αξιολο-



λογήσει τα δομικά μοτίβα των μορίων RNA, όπως διαφορετικούς τύπους ελίκων, «φουρκέτες» και στελέχη - μια προσέγγιση που ονομάζεται «γεωμετρική βαθιά μάθηση». Οι ερευνητές εκπαιδύσαν το σύστημα Ares σε μόλις 18 περίτεχνα RNA, των οποίων οι δομές προσδιορίστηκαν πειραματικά. Το σύστημα δοκιμάστηκε στη συνέχεια σε πολύ μεγαλύτερες δομές RNA που αναφέρονται στον ιστότοπο RNA-Puzzles, έναν δεκαετή επιστημονικό διαγωνισμό.

Χρησιμοποίησαν μια έκδοση του λογισμικού μοριακής μοντελοποίησης Rosetta για να δημιουργήσουν περισσότερα από 1500 διαφορετικά μοντέλα δομής για έξι επιλυμένα RNA από τον ιστότοπο, ενώ εξασφάλισαν ότι τουλάχιστον 1% από αυτά αντιστοιχούσαν στην πραγματική δομή του RNA.

Στη συνέχεια χρησιμοποίησαν το Ares για τον υπολογισμό βαθμολογίας για κάθε μία από τις δομές, καθώς και τις λειτουργίες βαθμολόγησης του λογισμικού Rosetta, το

στατιστικό πρωτόκολλο ριβονουκλεϊκών οξέων (Rasp) και το 3dRNAscore. Το σύστημα Ares ξεπέρασε σημαντικά τις τρεις άλλες λειτουργίες βαθμολόγησης.

Οι ερευνητές αναφέρουν ότι η επιστημονική γνώση της δομής του RNA υστερεί πολύ από αυτή της πρωτεϊνικής δομής, η οποία επωφελείται από συστήματα πρόβλεψης τεχνητής νοημοσύνης όπως το AlphaFold από τη θυγατρική της Google DeepMind. Αυτά, σε σύγκριση, συχνά εκπαιδεύονται σε τεράστια σύνολα δεδομένων χιλιάδων δομών.

«Το κλάσμα του ανθρώπινου γονιδιώματος που μεταγράφεται σε RNA είναι περίπου 30 φορές μεγαλύτερο από αυτό που κωδικοποιεί τις πρωτεΐνες, αλλά ο αριθμός των διαθέσιμων δομών RNA είναι μικρότερος από το 1% εκείνου για τις πρωτεΐνες», κυρίως επειδή οι δομές των σχετικών RNA είναι λιγότερο γνωστές από ό,τι είναι για τις πρωτεΐνες και έτσι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρότυπα, έγραψαν οι ερευνητές.

Ελπίζουν τώρα ότι η γεωμετρική προσέγγιση βαθιάς μάθησης του Ares θα βοηθήσει την έρευνα σε δομές RNA, αν και, μέχρι στιγμής, αφορά μόνο ένα μέρος της διαδικασίας. «Η εργασία μας εξακολουθεί να βασίζεται σε ομάδες μοντέλων που δημιουργήθηκαν με προηγούμενη γενιά λογισμικού Rosetta που δεν έκανε χρήση νευρωνικών δικτύων», λέει ο Das. «Θα ήταν υπέροχο να δημιουργήσουμε τώρα τα ίδια τα 3D μοντέλα RNA χρησιμοποιώντας κόλπα γεωμετρικής βαθιάς μάθησης».

Και επειδή το Ares χρειάζεται μόνο ατομικές συντεταγμένες και χημικά στοιχεία ως πληροφορίες, η ίδια προσέγγιση μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα πεδία που περιλαμβάνουν τρισδιάστατες χημικές δομές. Παρόμοια ισόδυναμα νευρωνικά δίκτυα έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε πρόσφατες ερευνητικές εργασίες που χρησιμοποιούν λογισμικό AlphaFold και Rosetta, λέει ο Das.

Ο υπολογιστικός βιολόγος Alex Bateman του Ευρωπαϊκού Ινστιτούτου Βιοπληροφορικής, ο οποίος δεν συμμετείχε στη μελέτη, σημειώνει ότι η πρόβλεψη των δομών RNA έχει μείνει πίσω από τις προόδους που έγιναν στην πρόβλεψη δομής πρωτεΐνης που ενεργοποιήθηκε από το AlphaFold και συμπληρώνει ότι «η ανάπτυξη του Ares έχει αποδειχθεί ένα μεγάλο βήμα προς τα εμπρός στον τομέα και ανυπομονούμε να αποκτήσουμε πρόσβαση σε αυτά τα μοντέλα».

## Πηγές

[1] R.J.L. Townshend et al, Science, 2021, 373, 1047 (DOI: 10.1126/science.abe5650)

[2] <https://www.chemistryworld.com/news/machine-learning-accurately-predicts-rna-structures-using-tiny-dataset/4014347.article>

# Φθηνότερη παραγωγή υδρογόνου

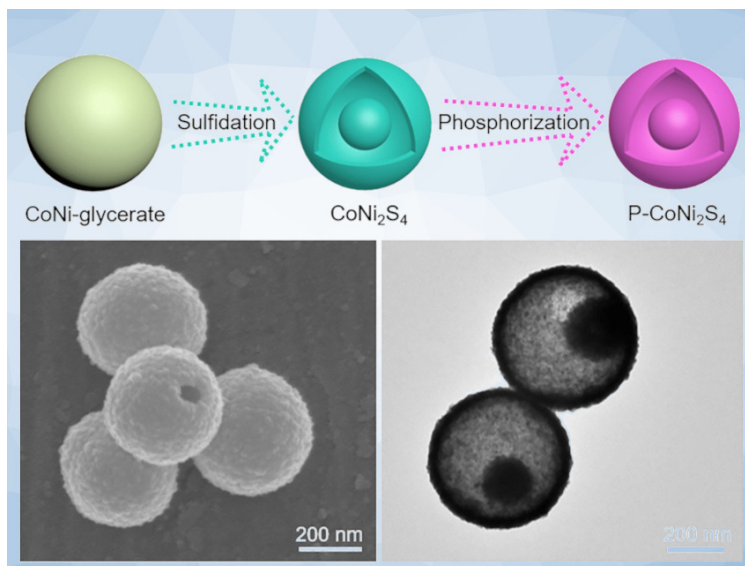
Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

Η ηλεκτρολυτική παραγωγή υδρογόνου που τροφοδοτείται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θεωρείται ως ένα φιλικό προς το περιβάλλον μέσο για τη βελτίωση των παγκόσμιων κλιματικών και ενεργειακών προβλημάτων. Οι ερευνητές Shuyan Gao από το Henan Normal University της Κίνας και Xiong Wen (David) Lou από το Nanyang Technological University της Σιγκαπούρης ανέπτυξαν ένα νέο, φθινό υλικό για ηλεκτρόδια που μπορεί να επιτρέψει εξαιρετικά αποδοτική, εξοικονόμηση ενέργειας υδρογόνου: πορώδεις, φωσφορισμένες  $\text{CoNi}_2\text{S}_4$  νανοσφαίρες κρόκου - κελύφους (Yolk - Shell). Η έρευνα πάνω σε αποτελεσματικούς ηλεκτροκαταλύτες με σταθερότητα και πολλαπλές λειτουργίες είναι ζωτικής σημασίας για την παραγωγή υδρογόνου.

Και οι δύο ημιαντιδράσεις της ηλεκτρόλυσης του νερού - παραγωγή υδρογόνου και οξυγόνου - δυστυχώς είναι αργές και απαιτούν πολλή ισχύ. Καταλυτικά ηλεκτρόδια, ιδιαίτερα αυτά που βασίζονται σε πολύτιμα μέταλλα, μπορούν να επιταχύνουν τις ηλεκτροχημικές διεργασίες και να βελτιώσουν την ενεργειακή τους απόδοση. Ωστόσο, η χρήση τους σε μεγάλη κλίμακα εμποδίζεται από το υψηλό κόστος, την περιορισμένη διαθεσιμότητα και τη χαμηλή σταθερότητα. Οι εναλλακτικές λύσεις που βασίζονται σε διαθέσιμα, φθινά μέταλλα συνήθως δεν λειτουργούν ικανοποιητικά και για τις δύο ημιαντιδράσεις.

Η ομάδα ανέπτυξε ένα φθινό, πολυλειτουργικό υλικό ηλεκτροδίων με βάση το κοβάλτιο (Co) και το νικέλιο (Ni) για αποτελεσματική ηλεκτροκαταλυτική παραγωγή υδρογόνου. Για την κατασκευή του υλικού, οι νανοσφαίρες από κοβάλτιο-νικέλιο-γλυκερικά υποβάλλονται σε συνδυασμένη υδροθερμική θείωση και φωσφορίωση αέριας φάσης. Αυτό σχηματίζει νανοσωματίδια με δομή κρόκου-κέλυφους κατασκευασμένα από κοβάλτιο-νικέλιο-σουλφίδιο με ντόπινγκ (νόθευση) φωσφόρου (P- $\text{CoNi}_2\text{S}_4$ ). Πρόκειται για μικροσκοπικές σφαίρες με συμπαγή πυρήνα και πορώδες κέλυφος με κενό μεταξύ τους - σαν ένα αυγό του οποίου ο κρόκος περιβάλλεται από το ασπράδι του αυγού και δεν αγγίζει το κέλυφος.

Το ντόπινγκ φωσφόρου αυξάνει την αναλογία  $\text{Ni}^{3+}$  σε σχέση με το  $\text{Ni}^{2+}$  στα κοίλα σωματίδια και επιτρέπει ταχύτερη μεταφορά φορτίου, προκαλώντας ταχύτερη εκτέλεση των ηλεκτροκαταλυτικών αντιδράσεων. Το υλικό μπορεί να χρ-



Καταλύτης νανοσφαιρών (Yolk - Shell)

σιμοποιηθεί είτε ως άνοδος είτε ως κάθοδος και επιδεικνύει υψηλή δραστηριότητα και σταθερότητα στην παραγωγή υδρογόνου και οξυγόνου στην ηλεκτρόλυση του νερού.

## Υβριδική ηλεκτρόλυση

Για να μειωθεί η συνολική τάση του στοιχείου ηλεκτρόλυσης, ερευνώνται επίσης έννοιες υβριδικής ηλεκτρόλυσης. Για παράδειγμα, αντί να συζευχθεί με την παραγωγή οξυγόνου, η παραγωγή υδρογόνου θα μπορούσε να συζευχθεί με την οξείδωση της ουρίας, η οποία απαιτεί σημαντικά λιγότερη ενέργεια. Πηγές ουρίας θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν ρεύματα αποβλήτων από βιομηχανικές συνθέσεις καθώς και λύματα. Τα νέα νανοσωματίδια είναι επίσης πολύ χρήσιμα για αυτή την ημιαντίδραση.

Τόσο η ηλεκτρόλυση νερού όσο και η ουρία απαιτούν συγκριτικά χαμηλή τάση κυψέλης (1,544 V ή 1,402 V, αντίστοιχα, στα  $10 \text{ mA cm}^{-2}$  για 100 ώρες). Αυτό καθιστά τα νέα διμεταλλικά σωματίδια κρόκου- κελύφους ανώτερα από τους πιο γνωστούς ηλεκτροκαταλύτες με βάση νικέλιο-σουλφίδιο ή ακόμη και πολύτιμο μέταλλο. Παρέχουν μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση για την ηλεκτροχημική παραγωγή υδρογόνου, καθώς και για την επεξεργασία λυμάτων που περιέχουν ουρία.

## Πηγές

[1] Phosphorized  $\text{CoNi}_2\text{S}_4$  Yolk-Shell Spheres for Highly Efficient Hydrogen Production via Water and Urea Electrolysis, Xue Feng Lu, Song Lin Zhang, Wei Lok Sim, Shuyan Gao, Xiong Wen (David) Lou, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2021.

<https://doi.org/10.1002/anie.202108563>

[2] [https://www.chemistryviews.org/details/ezone/11317955/Cheaper\\_Hydrogen\\_Production.html](https://www.chemistryviews.org/details/ezone/11317955/Cheaper_Hydrogen_Production.html)

# Νέο κεραμικό μελάνι για τρισδιάστατη εκτύπωση «οστών» με ζωντανά κύτταρα

Μετάφραση και Επιμέλεια: Δρ. Χατζημητάκος Θεόδωρος

Επιστήμονες από το UNSW Sydney έχουν αναπτύξει ένα μελάνι με κεραμικά υλικά, το οποίο μπορεί να επιτρέψει στους χειρουργούς μελλοντικά να εκτυπώσουν τρισδιάστατα μέρη οστού με ζωντανά κύτταρα, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την επιδιόρθωση κατεστραμμένου οστικού ιστού. Χρησιμοποιώντας έναν εκτυπωτή 3D που χρησιμοποιεί ένα ειδικό μελάνι που αποτελείται από φωσφορικό ασβέστιο, οι επιστήμονες ανέπτυξαν μια νέα τεχνική, γνωστή ως κεραμική πανκατευθυντική βιοτυπία σε κυτταρικά εναιωρήματα (COBICS), επιτρέποντάς τους να εκτυπώνουν δομές όμοιες με οστά, που σκληραίνουν σε λίγα μόλις λεπτά, όταν τοποθετούνται σε νερό.

Ενώ η ιδέα της τρισδιάστατης εκτύπωσης οστών που μιμούνται τα οστά δεν είναι καινούργια, είναι η πρώτη φορά που τέτοιο υλικό μπορεί να δημιουργηθεί σε θερμοκρασία δωματίου και να συνοδεύεται από ζωντανά κύτταρα ενώ η διαδικασία δεν περιλαμβάνει τοξικές χημικές ενώσεις ή ακτινοβολία, δηλώνει ο Δρ. Iman Roohani από το UNSW. «Αυτή είναι μια μοναδική τεχνολογία που μπορεί να παράγει δομές που μιμούνται σε μεγάλο βαθμό τον οστικό ιστό». «Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε κλινικές εφαρμογές όπου υπάρχει μεγάλη ζήτηση για επιτόπια επιδιόρθωση οστικών ελαττωμάτων, όπως αυτά που προκαλούνται από τραύμα, καρκίνο ή όπου αφαιρείται μεγάλο κομμάτι οστού».

Ο αναπληρωτής καθηγητής Κρίστοφερ Κίλιαν, ο οποίος είναι μέλος της ερευνητικής ομάδας δηλώνει ότι το γεγονός ότι τα ζωντανά κύτταρα μπορούν να είναι μέρος της τρισδιάστατης τυπωμένης δομής, καθώς και ότι η συσκευή εκτύπωσης μπορεί εύκολα να μεταφερθεί, καθιστούν τη νέα αυτή μέθοδο μια μεγάλη πρόοδο στον κλάδο αυτό. Μέχρι τώρα, η κατασκευή ενός υλικού που μοιάζει με οστό και θα χρησιμοποιηθεί για την επιδιόρθωση του οστικού ιστού ενός ασθενούς συνεπάγεται την είσοδο σε εργαστήριο για την κατασκευή των υλικών με χρήση κλιβάνων υψηλής θερμοκρασίας και τοξικών χημικών. «Αυτό παράγει ένα ξηρό υλικό που στη συνέχεια μεταφέρεται σε κλινικό περιβάλλον ή σε εργαστήριο, όπου το πλένουν με άφθονο υγρό και στη συνέχεια προσθέτουν ζωντανά κύτταρα σε αυτό», λέει ο καθηγητής Κίλιαν. «Το εντυπωσιακό πλεονέκτημα της τεχνικής μας είναι ότι μπορεί να δημιουργηθεί απευθείας σε ένα μέρος όπου υπάρχουν κύτταρα, όπως μια κοιλότητα στο οστό ενός ασθενούς. Μπορούμε να πάμε απευθείας στο οστό όπου υπάρχουν κύτταρα, αιμοφόρα αγγεία και λίπος και να εκτυπώσουμε μια δομή όμοια με το οστό, η οποία περιέχει ήδη ζωντανά κύτταρα. Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχουν αντίστοιχες τεχνολογίες που μπορούν να κάνουν κάτι όμοιο.»

Σε μια ερευνητική εργασία που δημοσιεύθηκε πρόσφατα στο Advanced Functional Materials, οι συγγραφείς περιγράφουν

πώς ανέπτυξαν το ειδικό μελάνι σε ένα υπόστρωμα μικρογέλης με ζωντανά κύτταρα. «Το μελάνι εκμεταλλεύεται έναν μηχανισμό ρύθμισης μέσω της τοπικής νανοκρυστάλλωσης των συστατικών του σε υδατικά περιβάλλοντα, μετατρέποντας το ανόργανο μελάνι σε μηχανικά αλληλοσυνδεδεμένους κρυστάλλους οστικού απατίτη», δηλώνει ο Δρ Roohani. «Με άλλα λόγια, σχηματίζει μια δομή που είναι χημικά παρόμοια με τα δομικά στοιχεία των οστών. Το μελάνι διαμορφώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε η μετατροπή να είναι γρήγορη, μη τοξική σε ένα βιολογικό περιβάλλον και η δια-





δικασία μετατροπής να ξεκινά μόνο όταν το μελάνι εκτίθεται στο σωματικά υγρά, παρέχοντας άφθονο χρόνο εργασίας για τον τελικό χρήστη, παράδειγμα τους χειρουργούς. Όταν το μελάνι συνδυάζεται με μια κολληγόνο ουσία που περιέχει ζωντανά κύτταρα, επιτρέπει την επιτόπια κατασκευή ιστών που μοιάζουν με οστά, οι οποίοι μπορεί να είναι κατάλληλοι για εφαρμογές μηχανικής οστών, μοντελοποίηση ασθενειών, διαλογή φαρμάκων και επιτόπου ανασυγκρότηση οστών και οστεοχονδρικών ελαττωμάτων.

Ήδη υπάρχει έντονο ενδιαφέρον από χειρουργούς και κατασκευαστές ιατρικής τεχνολογίας. Οι συγγραφείς του άρθρου

πιστεύουν ότι ενώ είναι ακόμα στις αρχές αυτή η νέα τεχνολογία, αυτή η διαδικασία εκτύπωσης οστών θα μπορούσε να ανοίξει έναν εντελώς νέο τρόπο θεραπείας και επιδιόρθωσης οστικού ιστού. «Μία μέρα ένας ασθενής που χρειάζεται ένα μόσχευμα οστού μπορεί να πάει σε μια κλινική όπου η ανατομική δομή του οστού του απεικονίζεται, μεταφράζεται σε έναν εκτυπωτή 3D και εκτυπώνεται απευθείας στην κοιλότητα με τα δικά του κύτταρα. Αυτό έχει τη δυνατότητα να αλληλάξει ριζικά την τρέχουσα πρακτική, μειώνοντας τον πόνο των ασθενών και τελικά σώζοντας ζωές» λέει ο Δρ Roohani..

### Πηγές

[1] Sara Romanazzo, Thomas Gregory Molley, Stephanie Nemec, Kang Lin, Rakib Sheikh, John Justin Gooding, Boyang Wan, Qing Li, Kristopher Alan Kilian, Iman Roohani. Synthetic Bone-Like Structures Through Omnidirectional Ceramic Bioprinting in Cell Suspensions. *Advanced Functional Materials*, 2021; 2008216 DOI: 10.1002/adfm.202008216

[2] <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/01/210125094414.htm>

## Ένα σύνθετο υλικό βασισμένο στον μαύρο φωσφόρο δείχνει το δρόμο για καλύτερες μπαταρίες

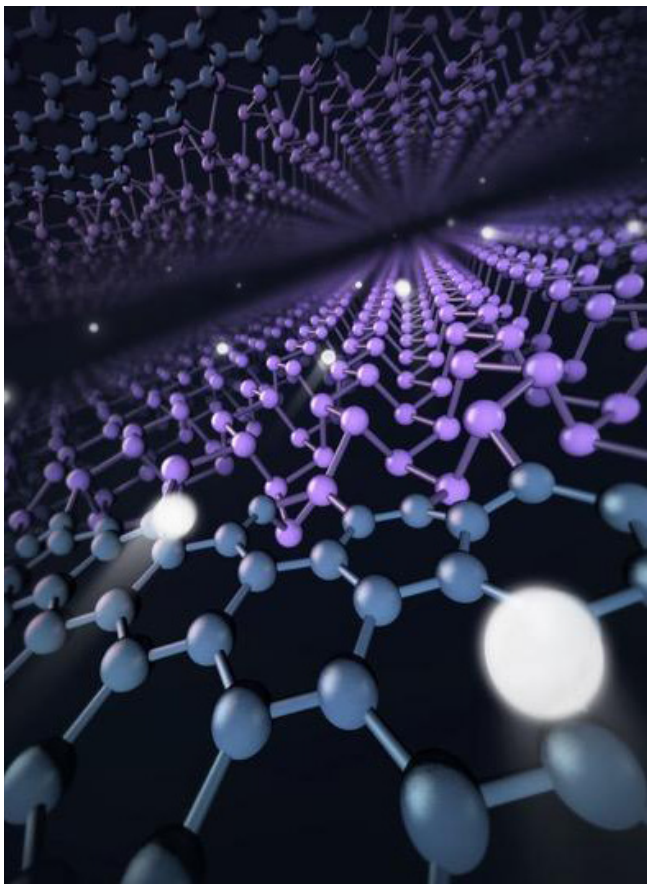
Μετάφραση και επμέλεια: Δρ. Ηρακλής Κυριακού, Χημικός

Σύμφωνα με μια πρόσφατη έρευνα που δημοσιεύτηκε στο *Journal Science*, ένα νέο υλικό ηλεκτροδίων θα μπορούσε να καταστήσει δυνατή την κατασκευή μπαταριών ιόντων λιθίου με υψηλό ρυθμό φόρτισης και αυξημένη ικανότητα αποθήκευσης. Το υλικό ανόδου αναπτύχθηκε από ερευνητές στο Πανεπιστήμιο Επιστήμης και Τεχνολογίας της Κίνας (USTC) και συναδέλφους τους στις ΗΠΑ, συμπεριλαμβανομένου του μέλους του Ινστιτούτου NanoSystems της Καλιφόρνια, Xiangfeng Duan. Σε μεγάλη κλίμακα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή μπαταριών με ενεργειακή πυκνότητα μεγαλύτερη από 350 βατώρες ανά κιλό – ποσότητα που αρκεί ώστε ένα τυπικό ηλεκτρικό όχημα (EV) να διανύσει 600 μίλια με μία μόνο φόρτιση.

Τα ιόντα λιθίου είναι η κινητήριος δύναμη σε πολλές κοινές εφαρμογές μπαταριών, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρικών οχημάτων. Όσο διαρκεί η λειτουργία της συσκευής, αυτά τα ιόντα κινούνται εμπρός και πίσω μεταξύ της ανόδου και της καθόδου μέσω ενός ηλεκτρολύτη, ολοκληρώνοντας έτσι τον κύκλο φόρτισης-εκφόρτισης της μπαταρίας. Επομένως, η απόδοση μιας μπαταρίας

εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα υλικά που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρόδια και τον ηλεκτρολύτη, τα οποία πρέπει να μπορούν να αποθηκεύουν και να μεταφέρουν πολλά ιόντα λιθίου σε σύντομο χρονικό διάστημα – όλα αυτά ενώ παραμένουν ηλεκτροχημικά σταθερά – ώστε να μπορούν να επαναφορτιστούν εκατοντάδες φορές. Η μεγιστοποίηση της απόδοσης όλων αυτών των υλικών ταυτόχρονα είναι ένας μακροχρόνιος στόχος της έρευνας για τις μπαταρίες, ωστόσο στην πράξη, οι βελτιώσεις σε έναν τομέα έρχονται συνήθως σε βάρος των άλλων.

«Μια χαρακτηριστική αντιστάθμιση είναι η χωρητικότητα της μπαταρίας σε σχέση με την ταχύτητα του υλικού του ηλεκτροδίου», εξηγεί ο επικεφαλής της ομάδας Hengxing Ji. «Για παράδειγμα, υλικά ανόδου με υψηλή χωρητικότητα αποθήκευσης λιθίου, όπως το πυρίτιο, συνήθως έχουν χαμηλή αγωγιμότητα ιόντων λιθίου, η οποία εμποδίζει τη γρήγορη φόρτιση της μπαταρίας. Ως αποτέλεσμα, η αύξηση της χωρητικότητας της μπαταρίας συνήθως οδηγεί σε μεγάλο χρόνο φόρτισης, ο οποίος αντιπροσωπεύει ένα κρίσιμο εμπόδιο για την ευρύτερη υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων».



Το σύνθετο υλικό μαύρου φωσφόρου συνδέεται με ομοιοπολικούς δεσμούς άνθρακα-φωσφόρου αποκτώντας πιο σταθερή δομή και μεγαλύτερη ικανότητα αποθήκευσης ιόντων λιθίου.  
(Εικόνα: Dong Yihan, SHI Qianhui και Liang Yan)

### Νέο υλικό ανόδου μαύρου φωσφόρου

Η άνοδος στις περισσότερες μπαταρίες ιόντων λιθίου είναι κατασκευασμένη από γραφίτη. Ερευνητές με επικεφαλής τον Ji στο USTC και τον Xiangfeng Duan στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Λος Άντζελες, έφτιαξαν το νέο τους υλικό ανόδου συνδυάζοντας γραφίτη με μαύρο φωσφόρο. Αυτό το υλικό δισδιάστατων (2D) στρώσεων είχε θεωρηθεί στο παρελθόν ως δυνητικά υποψήφιο για άνοδος, αλλά οι δοκιμές έδειξαν ότι η ηλεκτροχημική του απόδοση ήταν πολύ χαμηλότερη από το θεωρητικό δυναμικό του.

Ένας λόγος που εξηγεί αυτό το έλλειμμα είναι ότι η δομή του υλικού παραμορφώνεται κατά τη λειτουργία της μπαταρίας. Αυτή η παραμόρφωση, η οποία ξεκινά από τις άκρες

των στρωμάτων μαύρου φωσφόρου, καταστρέφει την ποιότητα του υλικού σε τέτοιο βαθμό που τα ιόντα λιθίου δεν μπορούν εύκολα να μεταφερθούν μέσα από αυτό.

Συνδυάζοντας μαύρο φωσφόρο με γραφίτη, οι Ji, Duan και οι συνεργάτες τους έδειξαν ότι οι χημικοί δεσμοί μεταξύ των δύο υλικών σταθεροποιούν τη δομή των άκρων και αποτρέπουν τις ανεπιθύμητες αλλαγές στις ακμές. Για να ξεπεραστεί ο συνεχιζόμενος σχηματισμός και η συσσώρευση μιας ιοντικά λιγότερο αγωγίμης ενδιάμεσης φάσης στερεού ηλεκτρολύτη, η ομάδα εφάρμοσε μια λεπτή επιστρωση γέλης πολυανιλίνης στα υλικά των ηλεκτροδίων - μια στρατηγική που βελτίωσε επιπλέον τη διαδρομή μεταφοράς των ιόντων λιθίου.

### Προς υψηλότερη ενεργειακή πυκνότητα και γρηγορότερη φόρτιση

Οι ερευνητές δοκίμασαν την απόδοση του κύκλου φόρτισης του νέου υλικού ηλεκτροδίων τους, προετοιμάζοντας δείγματα ηλεκτροδίων χρησιμοποιώντας μια μέθοδο που είναι συμβατή με τις διαδικασίες βιομηχανικής κατασκευής. Διαπίστωσαν ότι οι συσκευές δοκιμής τους είχαν αναστρέψιμη χωρητικότητα 910 mA.hour/g, 790 mA.hour/g και 440 mA.hour/g μετά από περισσότερους από 2000 κύκλους στα 2,6 A/g, 5,2 A/g και 13 A/g, αντίστοιχα. Στην πράξη, ένα υλικό ανόδου που μπορεί να φορτίσει στα 13 A/g με αναστρέψιμη χωρητικότητα 440 mA.hour/g υποδηλώνει ότι μια προηγμένη μπαταρία ιόντων λιθίου κατασκευασμένη με αυτήν την τεχνολογία θα μπορούσε να φορτιστεί σε λιγότερο από 10 λεπτά.

«Εάν μπορεί να επιτευχθεί παραγωγή σε μεγάλη κλίμακα, αυτό το υλικό μπορεί να προσφέρει μια εναλλακτική, βελτιωμένη άνοδο γραφίτη και να μας οδηγήσει σε μια μπαταρία ιόντων λιθίου με ενεργειακή πυκνότητα μεγαλύτερη από 350 watt/h ανά κιλό», εξηγεί ο Sen Xin, ερευνητής στο το Ινστιτούτο Χημείας της Κινεζικής Ακαδημίας Επιστημών και ένας από τους πρώτους συγγραφείς της μελέτης. Αυτός ο αριθμός, προσθέτει, σημαίνει ότι ένα ηλεκτρικό όχημα εξοπλισμένο με μια τέτοια μπαταρία θα μπορούσε να διανύσει 600 μίλια με μία μόνο φόρτιση - καθιστώντας το ανταγωνιστικό με τα συμβατικά οχήματα με κινητήρες εσωτερικής καύσης. Συγκριτικά, το Tesla Model S μπορεί να διανύσει 400 μίλια με μία φόρτιση.

### Πηγή

[www.physicsworld.com](http://www.physicsworld.com)

# Polly Porter, πρωτοπόρος στην κρυσταλλογραφία

Επιμέλεια: **Μαρία Γ. Κούσκουρα** (Χημικός MSc, PhD)

**Η Marelene και ο Geoff Rayner-Canham γράφουν, τον Απρίλιο του 2021, για την μέντορα της Dorothy Hodgkin, που δεν πήγε ποτέ στο σχολείο ή στο Πανεπιστήμιο.**

Είναι σε όλους γνωστό ότι η πρωτοπόρος γυναίκα κρυσταλλογράφος ήταν η Dorothy Crowfoot Hodgkin, η οποία τιμήθηκε και με το βραβείο Νομπέλ το 1964. Ωστόσο, η τιμή της πρωτοπόρου στην κρυσταλλογραφία θα έπρεπε να αποδοθεί στην Polly Porter. Στην πραγματικότητα, η Polly Porter ήταν μία από τους μέντορες της Hodgkin όταν εκείνη έκανε το διδακτορικό της, όπως ανέφερε ο Guy Dodson -ένας μεταδιδάκτορας της Hodgkin- στον επικηδέϊό της: «Ανυπομονούσε να επιστρέψει στην κρυσταλλογραφία. Και σ' αυτήν την επιστροφή συνέτεινε σε μεγάλο βαθμό η Polly Porter, η οποία εργαζόταν για χρόνια στη μελέτη και την ταξινόμηση των κρυστάλλων.»

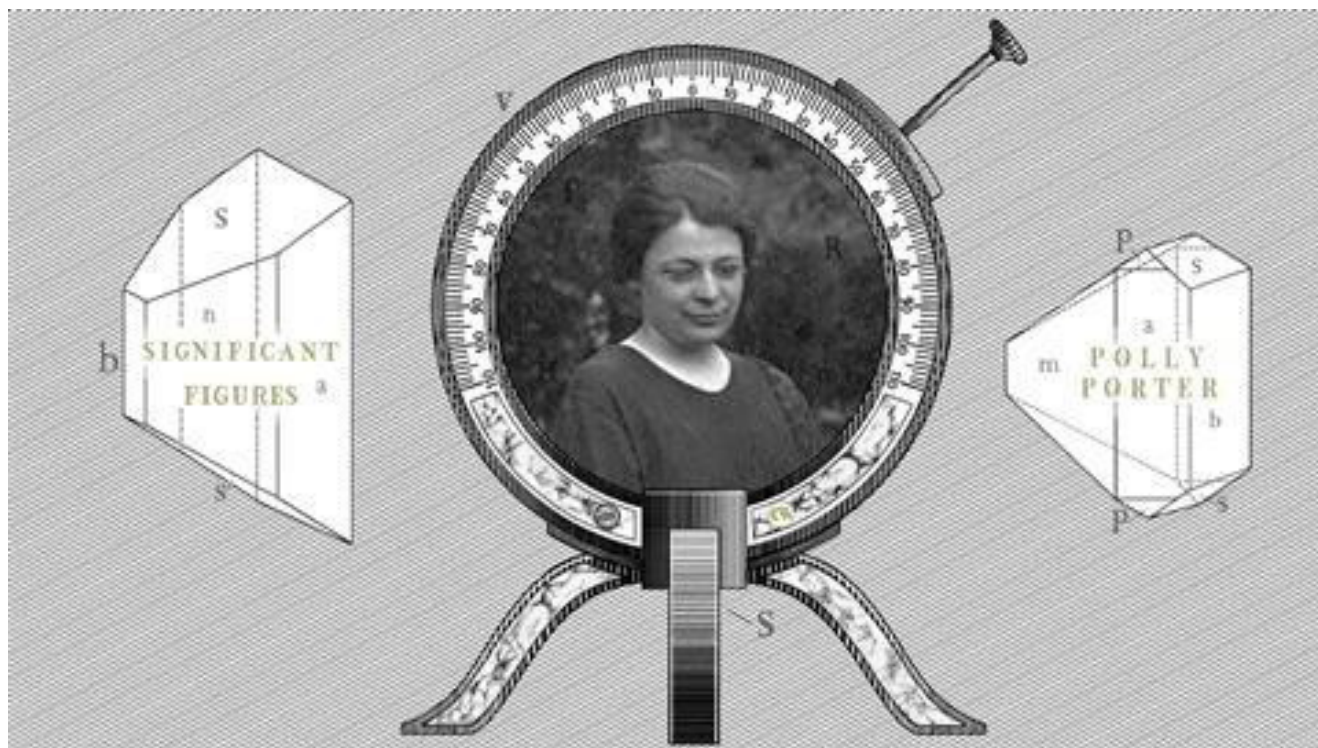
Η Porter ήταν η κορυφαία επιστήμονας στην μορφολογία των ανόργανων κρυστάλλων. Όταν η Hodgkin έπρεπε να κάνει αναφορά κρυσταλλογραφικών μετρήσεων τη δεκαετία του 1950, η Porter ήταν αυτή που παρείχε αυτές τις πληροφορίες. Αποκλειστικά με βάση το ερευνητικό της έργο, η Porter έλαβε το πτυχίο και το διδακτορικό της από το Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης, χωρίς να έχει ποτέ πάει ή να τελειώσει το σχολείο ή να παρακολουθήσει πανεπιστη-

μιακά μαθήματα. Ποια είναι λοιπόν η Dr Polly Porter που υπήρξε μέντορας της Hodgkin και γιατί δεν είναι καθόλου γνωστή;

Γεννημένη στο King's Lynn του Norfolk το 1886, η Mary Winedarls Porter ήταν γνωστή από όλους ως «Polly». Ο πατέρας της, δημοσιογράφος και συντάκτης εφημερίδας, πίστευε ότι η εκπαίδευση ήταν περιττή για τις γυναίκες, με αποτέλεσμα να λάβει μόνο μια βασική εκπαίδευση στο σπίτι στην ανάγνωση και τη γραφή.

Από το 1901 έως το 1902, η Porter βρισκόταν στη Ρώμη με την άρρωστη μητέρα της, ενώ ο πατέρας της είχε διοριστεί ως ειδικός επίτροπος στην Κούβα και το Πουέρτο Ρίκο. Κάποιοι οικογενειακοί φίλοι την πήγαν για να δει τα διασωθέντα ερείπια των ρωμαϊκών κτιρίων. Εκεί ένωσε δέος για τα διαφορετικά χρώματα του μαρμάρου που χρησιμοποιήθηκαν στην κατασκευή τους και συγκέντρωσε θραύσματα για να φτιάξει μια συλλογή από τα είδη του μαρμάρου.

Στη συνέχεια, η οικογένεια Porter επέστρεψε στο Ηνωμένο Βασίλειο και εγκαταστάθηκε στην Οξφόρδη. Η δεκαεξάχρονη Porter ανακάλυψε ότι περίπου 1000 δείγματα ποικιλιών μαρμάρου -η συλλογή Corsi- στεγάζονταν στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Πανεπιστημίου της Οξφόρ-



Source: Photograph © Principal and Fellows of Somerville College, Oxford/Frame © Swindler & Swindler @ Foli

δης. Πήρε τα δείγματά της για να μπορέσει να τα συγκρίνει με αυτά της συλλογής. Αυτό όμως ήταν δύσκολο, καθώς στα 75 χρόνια από τότε που έφτασε η συλλογή στο μουσείο, είχαν ρυπανθεί αρκετά και είχαν χαθεί κάποιες από τις ετικέτες και τα δείγματα.

Οι επανειλημμένες επισκέψεις της Porter για να δει τη συλλογή Corsi δεν έμειναν απαρατήρητες από τον καθηγητή ορυκτολογίας Henry Miers. Ρώτησε την Porter εάν θα ήταν πρόθυμη να καθαρίσει τα δείγματα και να τα αναγνωρίσει εκ νέου μεταφράζοντας τον αρχικό κατάλογο από τα ιταλικά στα αγγλικά. Εκείνη συμφώνησε με έντονο ενθουσιασμό, ενώ η ευφυΐα της τον έκανε να παρακαλέσει τους γονείς της να της επιτρέψουν να παραμείνει στην Οξφόρδη, ώστε να δεχτεί την καθοδήγηση για να πετύχει στις εξετάσεις για το πανεπιστήμιο. Δυστυχώς όμως, η έκκλησή του αυτή δεν έγινε αποδεκτή.

Στον λίγο χρόνο που πέρασε με τον Miers, η Porter έγραψε μία μονογραφία με θέμα τους διάφορους τύπους μαρμάρων, που δημοσιεύτηκε το 1907 με τίτλο «Από τι χτίστηκε η Ρώμη: Μια περιγραφή των λίθων που χρησιμοποιήθηκαν στα αρχαία χρόνια για τις κατασκευές και τη διακόσμηση». Η μονογραφία απέσπασε καταπληκτικές κριτικές από πολλά επιστημονικά περιοδικά, αν και οι κριτές δεν είχαν ιδέα ότι η «Δεσποινίς Porter» ήταν μόλις 18 χρονών και μάλιστα υπολειπόταν ακαδημαϊκών προσόντων.

Τον χειμώνα του 1910-1911, ο Miers σύστησε την Porter στον Alfred Tutton, ο οποίος τη ρώτησε αν ήθελε να εργαστεί στο εργαστήριό του στο Λονδίνο, κι εκείνη δέχτηκε με ενθουσιασμό. Η ερευνά της σχετιζόταν με τη σύνθεση κρυστάλλων νέων ιονικών ενώσεων που περιείχαν δύο διαφορετικά κατιόντα (σήμερα ονομάζονται άλατα Tutton), και τη μελέτη της επίδρασης των αλλαγών στα κατιόντα στην κρυσταλλική μορφή. Η έρευνα αυτή δημοσιεύτηκε στο περιοδικό «Journal of the Mineralogical Society» το 1912 με την Porter ως συν-συγγραφέα.

Η οικογένεια Porter συνέχισε τα ταξίδια, αρχικά επιστρέφοντας στην Αμερική όπου η Porter ταξινόμησε τη συλλογή των ορυκτών του Εθνικού Μουσείου της Ουάσιγκτον, σήμερα γνωστή ως συλλογή Smithsonian. Στη συνέχεια πήγαν στη Γερμανία, όπου εργάστηκε στην Κρατική Ορυκτολογική Συλλογή στο Μόναχο. Επέστρεψαν στην Αμερική, με την Porter να εργάζεται στη συλλογή ορυκτών στο κολλέγιο Bryn Mawr με την Αμερικανίδα γεωλόγο Florence Bascom, την πιο σημαντική γυναίκα γεωλόγο της περιόδου, η οποία έμελλε να γίνει και φίλη της για μια ζωή.

### **Μετά από μεγάλη διαμάχη για την παρουσία μιας γυναίκας στο συμβούλιο, η πλειοψηφία τελικά συμφώνησε**

Το 1914, η Bascom κανόνισε ο Γερμανός ορυκτολόγος και κρυσταλλογράφος, Victor Goldschmidt του Πανεπιστημίου της Χαϊδελβέργης, να αντιμετωπίσει την Porter ως ερευνήτρια, παρά την έλλειψη επίσημης εκπαίδευσης. Ο Goldschmidt έγραψε στην Bascom ότι το ερευνητικό έργο της Porter ήταν εξαιρετικό. Τον Οκτώβριο του ίδιου έτους, ωστόσο, η Porter έγραψε στην Bascom ότι ο Goldschmidt δεν μπόρεσε να αντιμετωπίσει το ξέσπασμα του πολέμου και βρισκόταν σε ένα σανατόριο γιατί έπαυσε από σοβαρή κατάθλιψη. Η Porter συνέχισε την έρευνά της, δου-

λεύοντας πλέον μόνη της, εισπράττοντας ωστόσο έντονες αντιδράσεις από τους υπόλοιπους ερευνητές και μέλη του πανεπιστημίου αφενός γιατί ήταν γυναίκα, αφετέρου λόγω της Βρετανικής/Αμερικανικής της υπηκοότητας.

Τον Αύγουστο του 1915, η Porter έφυγε από τη Γερμανία για να πάει στην Ιταλία. Δεν εξήγησε πώς επιτεύχθηκε αυτό, καθώς η Ιταλία ήταν στο πλευρό των Συμμάχων με τη Βρετανία και τη Γαλλία στον Πρώτο Παγκόσμιο πόλεμο. Τον επόμενο μήνα, η Porter έστειλε στην Bascom μία καρτ ποστάλ από την Καράρα όπου είχε επισκεφτεί τα παγκοσμίου φήμης λατομεία μαρμάρου: «Χθες επισκέφτηκα τα λατομεία. Χρειάστηκαν σχεδόν οκτώ ώρες συνεχόμενο περπάτημα, αλλά ήταν εξαιρετικά ενδιαφέρον...η αστυνομία με εντόπισε στη Massa σήμερα το πρωί για να μάθει γιατί ήμουν εδώ, αλλά όλα τακτοποιήθηκαν. Και τα δύο μέρη, η Μάσα και η Καράρα, βρίσκονται στην εμπόλεμη ζώνη».

Από την Ιταλία, η Porter ταξίδεψε πίσω στην Οξφόρδη, ξεκινώντας την έρευνα με τον νέο λέκτορα κρυσταλλογραφίας, Thomas Barker. Το πανεπιστήμιο αποφάσισε να δώσει πτυχία (BSc) σε φοιτητές που είχαν συμπληρώσει δύο χρόνια έρευνας και η διατριβή τους είχε εγκριθεί από μία επιτροπή ειδικών, οπότε ο Barker συμφώνησε να είναι ο επιβλέπων της Porter.

Τον Ιούνιο του 1918, η Porter πήρε το πτυχίο της (BSc), αν και όχι επίσημο πτυχίο, αφού κάτι τέτοιο δεν επιτρέπονταν στις γυναίκες μέχρι το 1920. Ταυτόχρονα, εξελέγη στο συμβούλιο της Ορυκτολογικής Εταιρείας. Η Porter μετέφερε τα νέα στην Bascom: «Υπήρχε μια μεγάλη διαμάχη σχετικά με την παρουσία μιας ΓΥΝΑΙΚΑΣ, αλλά η πλειοψηφία συμφώνησε στο τέλος».

Όπως πολλές από τις ανύπαντρες γυναίκες ερευνήτριες χωρίς επίσημες ακαδημαϊκές θέσεις, τα χρήματα αποτέλούσαν μία ανησυχία για την Porter. Ευτυχώς, οι υποστηρικτικές επιστολές από τους Miers και Tutton, τη βοήθησαν να λάβει την πολύτιμη υποτροφία Lady Carlisle Research Fellowship στο κολλέγιο Somerville της Οξφόρδης. Η έρευνα της Porter στους ανόργανους κρυστάλλους, τη σύνθεση, τη μορφολογία και τις οπτικές ιδιότητές τους οδήγησε σε μια σειρά δημοσιεύσεων, στις οποίες συνήθως ήταν η μόνη συγγραφέας. Το αποτέλεσμα των ολοκληρωμένων και εκτενέστατων μελετών της στην κρυσταλλογραφία, οδήγησε την Porter στο να αποκτήσει το διδακτορικό της το 1932.

### **Η Porter αποτέλεσε την αφετηρία για τις βρετανίδες κρυσταλλογράφους**

Η κρυσταλλοχημική ανάλυση έγινε η εμμονή της Porter: ο προσδιορισμός της χημικής σύστασης ενός κρυστάλλου βάσει της κρυσταλλογραφικής ταξινόμησης και των μετρήσεων ακριβείας των όψεων και των γωνιών των κρυστάλλων. Μία από τις πολλές επιτυχίες της Porter ήταν η ταυτοποίηση μικροσκοπικών κρυστάλλων του ορυκτού στρουβίτη που βρέθηκαν στους πνεύμονες ενός νεκρού. Το μεταγενέστερο έργο ζωής της Porter περιστράφηκε γύρω από την ολοκλήρωση του κρυσταλλογραφικού καταλόγου Barker που είχε σκοπό να παρέχει μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων για κρυσταλλο-χημική ανάλυση. Αυτός ήταν ο πρωταρχικός στόχος του Barker. Για να τον βοηθήσουν, «στρατολόγησε» την Porter και τον Reginald

Spiller. Ο Barker πέθανε το 1931, αλλά η Porter και ο Spiller συνέχισαν το έργο αυτό, και ο πρώτος τόμος εκδόθηκε το 1951.

Ο δεύτερος τόμος του καταλόγου εκδόθηκε το 1956. Μάλιστα μετά τον θάνατο του Barker το 1954 ήταν απαραίτητο να προστεθεί ένας συν-συγγραφέας, ο L.W. Codd. Οι τρεις τόμοι στο σύνολό τους περιείχαν κρυσταλλογραφικά δεδομένα για ένα σύνολο 7300 κρυσταλλικών ουσιών. Ο Codd δημοσίευσε μία μελέτη για τον κατάλογο Barker ως αναλυτικό εργαλείο, χωρίς καμία αναφορά στην Porter ή στη συνεισφορά της στη μελέτη αυτή.

Γιατί λοιπόν το έργο της ξεχάστηκε; Αυτό εξηγήθηκε καλύτερα στην Ιστορία του Τμήματος Γεωλογίας και Ορυκτολογίας του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης: «Αν και είναι αναμφίβολα αξιοσημείωτη η δημοσίευση (του καταλόγου Barker), το γεγονός αυτό δεν μπορεί να παραβλέψει ότι η πρακτική του αξία ήταν πολύ περιορισμένη, λόγω της ταχείας ανάπτυξης των μεθόδων περιθλάσης με ακτίνες Χ στην κρυσταλλογραφική ανάλυση στο τέλος της δεκαετίας του 1920, οι οποίες γενικά παρέχουν ταχύτερα και πιο αξιόπιστα αποτελέσματα, ενώ ταυτόχρονα απαιτούν λιγότερο εξειδικευμένες πειραματικές δεξιότητες από την πλεωυρά του ερευνητή.»

Η Porter διορίστηκε επίτιμη ερευνήτρια του Somerville το 1948. Η τελευταία της δουλειά έκλεισε τον κύκλο της, πίσω στην αναθεώρηση, την ενημέρωση και την αναδιοργάνωση της συλλογής Corsi. Πέθανε στην Οξφόρδη το 1980, σε ηλικία 94 ετών.

Η ιστορία της ζωής της Porter ήταν συναρπαστική, ξεκινώντας με τη παντελή έλλειψη εκπαίδευσης που παρόλα αυτά δεν την απέτρεψε από το να αποκτήσει πανεπιστημι-

ακό πτυχίο και στη συνέχεια διδακτορικό τίτλο καθώς και τιμητική ερευνητική υποτροφία. Ωστόσο, πώς ταιριάζει το έργο της με την αφήγηση των ρόλων των γυναικών στη βρετανική κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ;

Η Michelle Francl, χημικός στο Bryn Mawr, πρότεινε σε ένα άρθρο του 2014 για τις γυναίκες στην κρυσταλλογραφία ότι η Porter έπαιξε τον βασικό ρόλο στο άνοιγμα της βρετανικής κρυσταλλογραφίας ακτίνων Χ στις γυναίκες. «Προτείνω ότι η Bascom στο Bryn Mawr και η Porter στο Somerville ήταν οι σπόροι από τους οποίους φύτρωσε η μεγάλη σοδειά γυναικών στην κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ. Οι γυναίκες δεν οδηγούνταν σε ένα νέο πεδίο από άντρες όπως οι Μπραγκ, όσο κι αν αναζητούσαν συναρπαστικές ευκαιρίες σε έναν τομέα που ήδη ανήκαν.»

Η Porter ισχυρίστηκε ότι αποτέλεσε το σημείο εκκίνησης της γενεαλογίας των βρετανίδων γυναικών στην κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ. Στη βιογραφία της Georgina Ferry για την Hodgkin, σχολίασε: «Η ίδια (Porter) βοήθησε επίσης στη διδασκαλία ενός πρακτικού μαθήματος κρυσταλλογραφίας για προπτυχιακούς χημικούς. Η Dorothy την γνώρισε μέσα από αυτά τα μαθήματα και από τη σχέση της με το κολλέγιο στο Somerville και την χαρακτήρισε ως «μια μεγάλη ενθάρρυνση».

Συμπερασματικά, το έργο της ίδιας της Porter στα μετέπειτα χρόνια, δυστυχώς, αποδείχτηκε να φτάνει σε ένα τέλημα στην κρυσταλλογραφική επιστήμη. Παρόλα αυτά, η ιστορία της ζωής της είναι εξαιρετικά εμπνευσμένη και πιστεύουμε ότι ήταν από τις πρωτοπόρες γυναίκες σε αυτόν τον τομέα και εμπνευση για την Hodgkin, που αργότερα τιμήθηκε με το βραβείο Νομπέλ.

## Πηγή

<https://www.chemistryworld.com/culture/polly-porter-crystallography-pioneer/4013486.article>

# Πράσινες Στέγες

της **Ελευθερίας Γιτσούλη**, Χημικός

Οι πράσινες στέγες έχουν αυξηθεί κατά πολύ την τελευταία δεκαετία αποτελώντας έναν σύγχρονο και βιώσιμο τρόπο να καταπολεμηθεί η ταχεία αστικοποίηση. Πολλές πόλεις ανά τον κόσμο έχουν υιοθετήσει έννοιες (concept) όπως οι πράσινες στέγες για να επωφεληθούν τα οικονομικά, κοινωνικά αλλά κυρίως περιβαλλοντικά οφέλη. Οι χώρες της Σκανδιναβίας έχουν θεσπίσει ετήσια βραβεία (Scandinavian Green Roof Awards) τα οποία στόχο έχουν να αυξήσουν την ευαισθητοποίηση τόσο στον επαγγελματικό κλάδο αλλά και στον πολίτη για τα ποικίλα οφέλη τέτοιων έργων. Το 2019 βραβεύτηκε το πάρκο του Copenhagen στην Δανία το οποίο εκτός από ανθεκτική βλάστηση και έναν εντυπωσιακό αριθμό δέντρων περιλαμβάνει και πι-

στα σκι.

Όμως η ύπαρξη των πράσινων στεγών είναι πολύ παλαιότερη από ό,τι κάποιος θα περίμενε. Οι κρεμαστοί κήποι της Βαβυλώνας αποτελούν έναν αρχαίο τύπο πράσινης στέγης. Λόγω της κλιματικής κρίσης το ενδιαφέρον για τις πράσινες στέγες μεγάλωσε ξεκινώντας από την Γερμανία όπου έγιναν οι πρώτες δημοσιευμένες μελέτες.

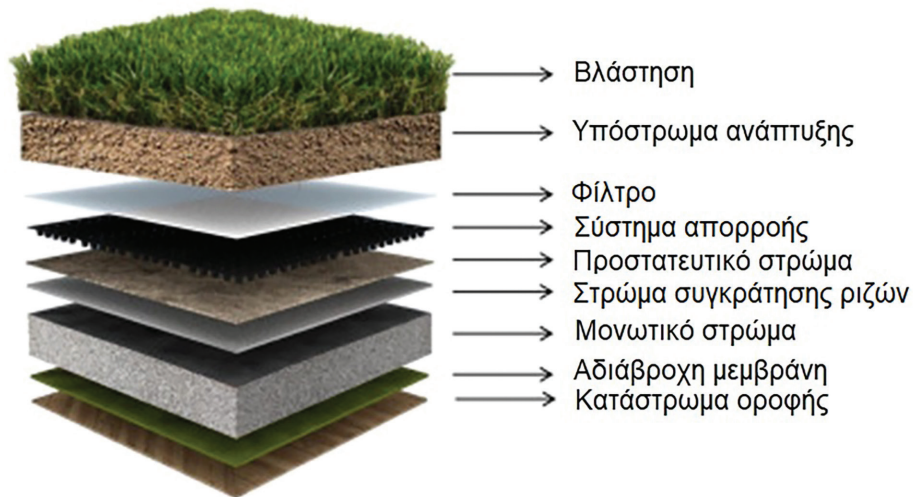
Οι μελέτες αυτές κατέληξαν στην παρουσίαση της δομής μιας τέτοιας στέγης, η οποία πρέπει να αποτελείται από μια αδιάβροχη μεμβράνη, μία στρώση μονωτικού υλικού, ένα στρώμα συγκράτησης των ριζών, ένα σύστημα αποχέτευσης/απορροής, το φίλτρο, το υπόστρωμα (χώμα) για την ανάπτυξη της βλάστησης και τέλος την βλάστηση.



Εικόνα 1: Copenhill Rooftop Park

Η βλάστηση αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα επιτυχίας μιας πράσινης στέγης. Η υγεία των φυτών επηρεάζει την ποιότητα του αέρα, του νερού απορροής αλλά και την θερμική συμπεριφορά της στέγης. Τα φυτά που θα επιλεγούν πρέπει να πληρούν κάποια χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα, να αντέχουν σε ξηρασία ή να έχουν κοντές ρίζες. Το υπόστρωμα παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών και την ποιότητα της πράσινης στέγης. Μερικά από τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι ο περλίτης, η ελαφρόπετρα, η τύρφη, ο ζεόλιθος και η άμμος. Το υπόστρωμα πρέπει να περιέχει το κατάλληλο ποσοστό οργανικών και ανόργανων ουσιών ούτως ώστε να παρουσιάζει σταθερότητα και

να διατηρήσει την βλάστηση. Ο ρόλος του φίλτρου είναι να εμποδίσει ουσίες από το υπόστρωμα να εισέλθουν στο σύστημα απορροής και να το αποφράξουν. Συνήθως για αυτήν τη δουλειά χρησιμοποιούνται θερμοελαστικά πολυμερή ικανά να αντέχουν το βάρος των παραπάνω στρωμάτων. Το σύστημα απορροής έχει στόχο την απομάκρυνση του παραπάνω νερού διατηρώντας τις θερμικές ιδιότητες της στέγης. Το στρώμα αυτό είναι συνήθως ένα ανθεκτικό πλαστικό όπως πολυστερένιο ή πολυεθυλένιο. Συνεχίζοντας, είναι πολύ σημαντικό να διασφαλιστεί η μόνωση της οροφής ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα διαρροής μέσα στην στέγη καθώς και η αποτροπή του ραγίσματος της οροφής εξαιτίας των



Εικόνα 2: Μορφή μιας πράσινης στέγης

ριζών. Γι' αυτόν τον λόγο μια πράσινη στέγη εκτός από μια αδιάβροχη μεμβράνη πρέπει να περιέχει και ένα στρώμα για την συγκράτηση των ριζών.

Τα πλεονεκτήματα μιας πράσινης στέγης όπως αναφέραμε και προηγουμένως είναι ποικίλα. Αρχικά συμβάλλουν στην συγκράτηση του νερού της βροχής και συγκρατούν ιόντα (σε περίπτωση που η βροχή είναι όξινη) και το επιστρέφουν απαλλαγμένο από ρύπους είτε στην ατμόσφαιρα είτε στο σύστημα απορροής.

Επιπλέον, είναι ένας αισθητικός τρόπος να εξοικονομηθεί ενέργεια στο κτήριο. Εξαιτίας της θερμικής μόνωσης που παρέχει μια πράσινη στέγη μπορεί να συμβάλει στην μείωση της θερμοκρασίας κατά 4°C, μειώνοντας έτσι και τα έξοδα για τεχνητή ψύξη του κτηρίου, σύμφωνα με μια μελέτη που έγινε στην Ελλάδα. Η βελτίωση της θερμικής απόδοσης οφείλεται στην αύξηση της σκίασης, στην

καλύτερη μόνωση και στην υψηλότερη θερμική μάζα της πράσινης στέγης. Ακόμα ένα θετικό γνώρισμα της πράσινης στέγης είναι ότι περιορίζεται η νχορύπανση που προκύπτει από την οδική, σιδηροδρομική και εναέρια κυκλοφορία. Τέλος, εκτός από την νχορύπανση, σημαντική είναι και η συνεισφορά μιας πράσινης στέγης στην βελτίωση του ατμοσφαιρικού αέρα, μειώνοντας τους ρύπους που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα και είναι βλαβεροί τόσο για τους ανθρώπους όσο και για το περιβάλλον.

Η αλήθεια είναι ότι προς το παρόν η ανάπτυξη πράσινων στεγών είναι περιορισμένη, ειδικά στην Ελλάδα. Παρ' όλα αυτά θα προκύψουν περισσότερες μελέτες εφόσον έγιναν γνωστά τα οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε από πράσινες στέγες και αναμένεται να «ανθίσουν» ακόμα περισσότερες σε πολλά αστικά κέντρα που πληττονται από την αστικοποίηση.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<https://green-roof.org/the-scandinavian-green-roof-award-2019/> , Scandinavian Green Infrastructure Association. (2021)

Vijayaraghavan, K. (2016). Green roofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends. Volume 57. India. Pages 740-752

Shafique, M. Reeho, K. Rafiq, M. (2018). Green roof benefits, opportunities and challenges – A review. Volume 90, Pages 757-773.

## ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

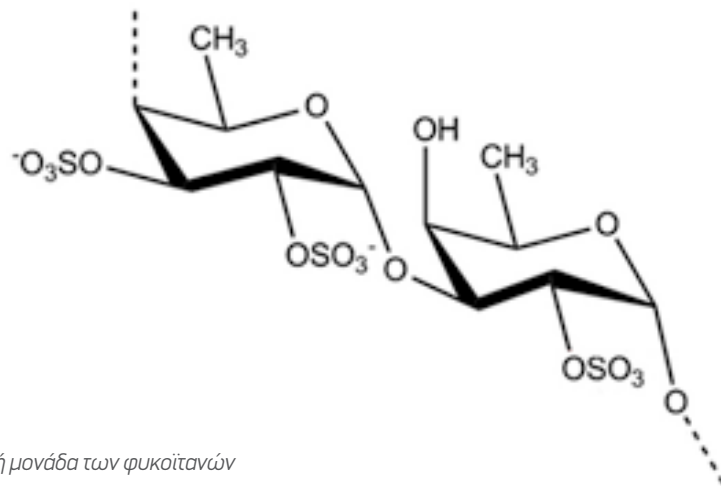
# I. Οι Φυκοϊτάνες

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

Τα φύκια μπορεί στη χώρα μας να μην είναι σε μεγάλη υπόληψη, αλλά στην Ιαπωνία αποτελούν βασική τροφή, ενώ μερικά χαρακτηρίζονται ως φαρμακευτικά, με σωρεία πλεονεκτημάτων. Γι' αυτό οι πρώτες έρευνες σχετικά με τα συστατικά τους και τη διατροφική/φαρμακολογική αξία τους ξεκίνησαν από Ιάπωνες ερευνητές. Τελευταία η διεθνής βιβλιογραφία κατακλύζεται από πληροφορίες σχετικά με τη βιοδραστικότητα των φυκοϊτανών, μάλιστα έχουν καταμετρηθεί πάνω από 2000 σχετικά άρθρα. Αν εξάλλου ανατρέξει κάποιος στο διαδίκτυο, θα εκπληγεί από την ποικιλία σκευασμάτων φυκοϊτάνης που διατίθενται ως διατροφικά συμπληρώματα. Προφανώς πρόκειται για προϊόντα των φυκιών, τι όμως είναι και τι κάνουν;

Η κατάληξη -άνη προϊδεάζει ότι είναι πολυμερή σάκχαρα, όπως οι συγγενείς γλυκάνες, φρουκτάνες, χιτωζάνες κ.ά. Πράγματι, οι φυκοϊτάνες αποτελούν προϊόντα πολυμερισμού της φυκόζης, μιας αλδοεξόζης της οποίας το έκτο άτομο C δεν φέρει υδροξύλιο, συγκεκριμένα είναι η

L-δεοξυ-γαλακτόζη, από τις σχετικά σπάνιες L-μορφές των σακχάρων. Δύο μόρια φυκόζης με ένα -OH εστεροποιημένο με το θειικό οξύ αποτελούν τη δομική μονάδα των φυκοϊτανών, με μοριακή μάζα που κυμαίνεται μεταξύ 50 και 1000 kDa. Αυτός είναι ο λόγος που προτιμήθηκε η απόδοσή τους στον πληθυστικό (στα αγγλικά επικρατεί ο ενικός, fucoidan). Το μεγάλο εύρος της μοριακής μάζας των φυκοϊτανών αποδίδεται στον τρόπο απομόνωσής τους που κατά κανόνα κατακερματίζει τα μεγαλομόρια. Όσο πιο ήπιες είναι οι συνθήκες τόσο λιγότερο παρατηρείται αποικοδόμηση. Επειδή οι φυκοϊτάνες αποτελούν δομικά συστατικά των φυκιών, ενσωματωμένες στα κυτταρικά τοιχώματα, είναι δύσκολη η παραλαβή τους. Γι' αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθούν υπέρηχοι, μικροκύματα, ειδικοί διαλύτες, ακόμη και η συμβολή των ενζύμων. Πάντως έχει διαπιστωθεί ότι ορισμένες φυκοϊτάνες μικρής μοριακής μάζας διαθέτουν διαφοροποιημένη βιοδραστικότητα, οπότε επιδιώκεται ο σχηματισμός τους. Γενικότερα, δε θα ήταν



Η δομική μονάδα των φυκοϊτανών

υπερβολή να ληφθεί ότι κάθε είδος φυκιού παράγει τις δικές του φυκοϊτάνες που δεν είναι ενιαίες αλλά αποτελούν μίγματα, η ακριβής σύσταση των οποίων ποικίλλει. Παράγοντες που οδηγούν στην ποικιλότητα των φυκοϊτανών είναι η ακετυλίωση μερικών υδροξυλίων, οι διακλαδώσεις της γραμμικής αλυσίδας, η παρουσία άλλων σακχάρων, ιδίως της λακτόζης. Κατά συνέπεια, είναι δύσκολος ο αναλυτικός έλεγχος και η παραγωγή ενιαίων προϊόντων με αυστηρές προδιαγραφές.

Ο αντικαρκινικός χαρακτήρας ήταν η πρώτη ενδιαφέρουσα ιδιότητα των φυκοϊτανών. Ακολούθησε πληθώρα από άλλες, ευεργετικές για την υγεία ιδιότητες: αντιφλεγμονώδεις, αντι-ιικές, αντι-γληραντικές, προστατευτικές για το γαστρεντερικό και το νεφρικό σύστημα, και πολλές ακόμη πιο εξειδικευμένες. Μια τέτοια περίπτωση με δυνητικές εφαρμογές είναι η δυνατότητα των φυκοϊτανών να αποτελέσουν ικρίωμα για τη σύνθεση νανοσωματιδίων, π.χ. με φάρμακα ή χρώματα. Εδική μνεία πρέπει να γίνει για την προστασία που παρέχουν από την υπερϊώδη ηλιακή ακτινοβολία τύπου UV-B. Σε συνδυασμό με την έλλειψη τοξικότητας και αλλεργιογόνου χαρακτήρα, ήταν επόμενο να αξιοποιηθούν οι φυκοϊτάνες ως πρόσθετα λειτουργικών τροφών και αυτούσια διατροφικά συμπληρώματα.

Επειδή η ζήτηση ξεπερνούσε την προσφορά, δημιουργήθηκαν θαλάσσιες φάρμες για την καλλιέργεια των φυκιών, κυρίως του *Saccharina japonica* που από καιρό είχε εξέχουσα θέση στην ιαπωνική και κινεζική εθνοφαρμακολογία. Ας προσθέσουμε ότι το πεδίο δράσης των φυκοϊτανών άρχισε να επεκτείνεται και στα φυτά: πρόσφατα διαπιστώθηκε ότι οι φυκοϊτάνες ενισχύουν το αμυντικό σύστημα της χουρμαδιάς αυξάνοντας στις ρίζες της την παραγωγή φαινολίων και λιγνίνης.

Μιλώντας για φύκια, θα ήταν ασυγχώρητο να περιοριστούμε στις φυκοϊτάνες αφού περιέχουν και άλλες βιοδραστικές ουσίες. Μια από τις σπουδαιότερες ανήκει στην τάξη των ξανθοφυλλίων και είναι η φυκοξανθίνη, καροτε-

νοειδές με εποξυ-, υδροξυ- και οξο- ομάδες, καθώς και δύο συνεχόμενους διπλούς δεσμούς (αλλένιο). Η φυκοξανθίνη δεν υστερεί σε ενδιαφέρον: εκτός από αντιοξειδωτική, νευρο-προστατευτική, αντιφλεγμονώδη και αντικαρκινική-αντιμεταστατική δράση, δρα επίσης κατά της παχυσαρκίας και της οστεοπόρωσης. Ακόμη, πρέπει να σημειωθεί η παρουσία της φυκοστερόλης, μιας στερόλης που μοιάζει με τη χοληστερόλη και χαρακτηρίζεται από αντι-χοληστερική και νευροπροστατευτική βιοδραστικότητα. Μεγάλη συμμετοχή έχουν φαινολικά προϊόντα της φθορογλυκινόλης (1,3,5-τριυδροξυ-βενζόλιο) καθώς και του συγγενούς τετραυδροξυ-βενζολίου που ενώνονται αιθερικά προς ποικίλου τύπου βιοδραστικά ολιγομερή.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τα φύκια περιέχουν επίσης διάφορες απλές ιωδιούχες και βρωμιούχες ενώσεις των οποίων τα αλογόνα δεν απαντούν στις συνήθεις τροφές. Το ιώδιο αξιοποιεί ο ανθρώπινος οργανισμός για τη σύνθεση των ορμονών της θυροξίνης και ιωδιωμένων πρωτεϊνών. Το βρώμιο εξάλλου αποτελεί πλέον απαραίτητο ιχνοστοιχείο καθώς έχει διαπιστωθεί η παρουσία του στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό υπό τη μορφή εστέρα του 3-οξο-4-βρωμο-πεντανοϊκού οξέος με την οκταν-2-όλη. Επίσης, το ανιόν του βρωμίου αποτελεί συμπάργοντα (co-factor) για το ένζυμο που καταλύει εμμέσως τον σχηματισμό δεσμών θείου-αζώτου (σουλφιθιμινικός, (>S=N-) μεταξύ της κυστεΐνης κι ενός αμινοξέος· οι εν λόγω δεσμοί (σταυροδεσμοί) σταθεροποιούν την τριδιάστατη δομή και ενισχύουν τις μηχανικές ιδιότητες του κολλαγόνου.

Δεν είναι λοιπόν περίεργο που οι Ιάπωνες, συστηματικοί καταναλωτές φυκιών σε καθημερινή βάση, απολαμβάνουν μακροζωίας σε συνδυασμό με χαμηλές επιδόσεις σε περιστατικά καρκίνου και άλλων ασθενειών.



## II. Η Μελατονίνη, ελιξήριο νεότητας;

Μερικές λέξεις ασκούν από μόνες τους μια παράξενη γοητεία, άλλοτε ηχητική και άλλοτε συνειρμική. Ασφαλώς έχουν υποκειμενικό χαρακτήρα σε μεγάλο βαθμό, αλλά φαίνεται ότι επηρεάζουν πολλούς. Μια τέτοια λέξη είναι το ελιξήριο που μας μεταφέρει στον κόσμο των αλχημιστών και τα φίλτρα αγάπης. Τα ελιξήρια θα έπρεπε να έχουν απομυθοποιηθεί, με την κυκλοφορία των ομώνυμων φαρμακευτικώνσκευασμάτων, που είναι φυτικά εκχυλίσματα σε αλκοόλη. Εντούτοις, η λέξη εξακολουθεί να γοητεύει.

Στις μέρες μας κυκλοφορεί ένα σκεύασμα σε δισκία που, χωρίς να ανήκει στα φαρμακευτικά ελιξήρια, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως προσέγγιση του αλχημικού ελιξήριου. Πρόκειται για τη μελατονίνη, μια ουσία που από χημική άποψη είναι απλό αμιδικό παράγωγο της θρυπτοφάνης που παράγει ο οργανισμός μας ως ορμόνη. Ωστόσο, όταν απομονώθηκε για πρώτη φορά το 1958, η πηγή της ήταν απροσδόκητη: το δέρμα ενός βατράχου. Η ονομασία της οφείλεται στο γεγονός ότι μετατρέπει το σκούρο χρώμα του δέρματος των βατράχων και άλλων αμφιβίων σε ανοικτότερο τόνο.

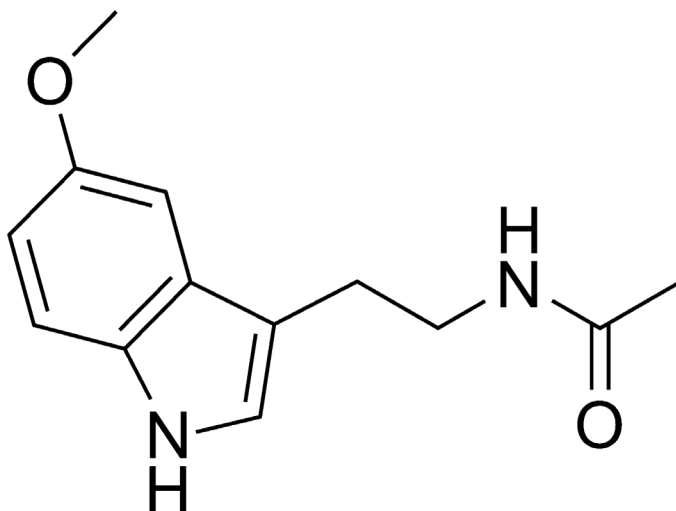
Στις ΗΠΑ, όπου η μελατονίνη πωλείται χωρίς ιατρική συνταγή καθώς δεν θεωρείται φάρμακο αλλά διαιτητικό συμπλήρωμα, η κατανάλωσή της έχει δημιουργήσει ρεκόρ. Παρόλο που δεν παρουσιάζει κάποια εντυπωσιακή δράση και κανονικά προορίζεται για την εξασφάλιση ήρεμου ύπνου, έχει δημιουργηθεί γύρω της ένας μύθος για εξαιρετικές θεραπευτικές ιδιότητες. Φαίνεται, πάντως, ότι διαθέτει κάποιες παρενέργειες, όχι ανεπιθύμητες ως συνήθως αλλά ευεργετικές, που σχετίζονται με αυξημένη σεξουαλική δραστηριότητα, τουλάχιστον στους ποντικούς, όπου υπάρχουν αποδείξεις, γι' αυτό και έχει γίνει τόσο περιζήτητη. Πάντως, επειδή είναι φυσικό προϊόν και δεν καλύπτεται από πατέντες, οι φαρμακευτικές εταιρείες είναι απρόθυμες να επενδύσουν σε δαπανηρές έρευνες που θα αποκάλυπταν καλύτερα τα υπέρ και τα κατά της.

Η μελατονίνη παράγεται στο κωνάριο, έναν μικρό αδένα του εγκεφάλου, του οποίου ως πρόσφατα αγνοούσαμε τη σημασία. Αν και το κωνάριο βρίσκεται στο κέντρο του εγκεφάλου, κατά κάποιο τρόπο διαθέτει ανεξαρτησία καθώς είναι εκτός του εγκεφαλικού φραγμού – του συστήματος που δεν επιτρέπει την ανεξέλεγκτη είσοδο οποιασδήποτε ουσίας στην «αίθουσα του θρόνου». Η κυτταρική δομή του κωναρίου είναι ανάλογη με εκείνη του αμφιβληστροειδή χιτώνα, γι' αυτό και θεωρείται ως ένα υποτυπώδες μάτι. Κωνάριο διαθέτουν επίσης και τα ζώα. Χρειάστηκαν πολλοί τόνοι βοδινών μυαλών για να απομο-

νωθούν ελάχιστα χιλιοστόγραμμα της μελατονίνης και να πιστοποιηθεί ότι είχε την ίδια δομή με την ουσία των βατράχων. Σήμερα γνωρίζουμε ότι η μελατονίνη παράγεται με πρώτη ύλη τη σεροτονίνη, ένα νευροδιαβιβαστή που με τη σειρά του προέρχεται από τη θρυπτοφάνη, η οποία απαντά στις πρωτεΐνες και, σε σχετική αφθονία, στις μπανάνες και τη γαλοπούλα.

Ο κύριος φυσιολογικός ρόλος της μελατονίνης στον άνθρωπο είναι ότι επηρεάζει τους βιολογικούς μας ρυθμούς, δηλαδή τη λειτουργία του ύπνου και της εγρήγορσης. Με μη πλήρως κατανοητό μηχανισμό ελέγχει το «εσωτερικό ρολόι» του οργανισμού μας και μάλιστα με δύο τρόπους: ο ένας εξασκείται καθημερινά με την εναλλαγή ημέρας-νύχτας, ενώ ο άλλος αναφέρεται στην ανταπόκρισή μας στις εποχιακές αλλαγές. Επίσης, αποτελεί τμήμα του μηχανισμού θερμοστάτησης του σώματός μας. Οι βιορυθμοί της παραγωγής της μελατονίνης υπαγορεύονται από τα φωτεινά σήματα που δέχονται όχι μόνο τα μάτια μας αλλά και ολόκληρο το σώμα. Ανάλογα με τον φωτισμό, πυροδοτείται ή αναστέλλεται ο μηχανισμός παραγωγής της: την ημέρα δεν παράγεται μελατονίνη, ενώ μόλις πέσει σκοτάδι αρχίζει η σύνθεσή της στο κωνάριο και η διοχέτευσή της στην κυκλοφορία του αίματος. Έχει διαπιστωθεί ότι τις μικρές ώρες της νύχτας φτάνει σε οκταπλάσια επίπεδα από το χάραμα, όταν η θερμοκρασία του σώματός μας είναι στο χαμηλότερο σημείο. Η μελατονίνη διαθέτει επίσης ανοσορρυθμιστικές ιδιότητες αυξάνοντας την παραγωγή κυτοκινών. Ακόμη, απαντά και στο σάλιο, όπου λόγω της αντιοξειδωτικής της δράσης προστατεύει τη στοματική κοιλότητα από βακτηριακές δράσεις.

Όταν διαταράσσονται οι βιολογικοί ρυθμοί, όπως συμβαίνει στα υπερατλαντικά ταξίδια και με τους αστροναύτες, παρατηρείται αϋπνία που καταπολεμάται με τη χορήγηση μελατονίνης. Η κατάθλιψη που νιώθουν μερικοί τον χειμώνα λόγω ελάττωσης της φωτεινής περιόδου ίσως οφείλεται στην αυξημένη παραγωγή μελατονίνης. Μια πρακτική συμβουλή, για να μην χάνει κανείς τον ύπνο του όταν σηκώνεται τη νύχτα, είναι να μην ανάβει το φως, ώστε να μην διακόπτεται η παραγωγή μελατονίνης. Η καλύτερη πειραματική απόδειξη του ρόλου της μελατονίνης έγινε σε εθελοντές, οι οποίοι υποβλήθηκαν στην επίδραση φωτεινής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια του ύπνου τους. Ακόμη και όταν επιλέχθηκε η περιοχή πίσω από το γόνατο, το αποτέλεσμα ήταν να καθυστερήσουν να νυστάξουν το επόμενο βράδυ κατά τρεις ώρες. Μια άλλη μελέτη, σε πειράματα κατά τα οποία φωτίζονταν τα μάτια, αποκάλυψε



Ημελατονίνη

ότι το κυανό φως – με το μικρότερο μήκος κύματος – προκαλεί περισσότερο την ελάττωση της μελατονίνης από το ερυθρό. Το εύρημα αυτό σημαίνει ότι στα μάτια υπάρχουν άγνωστοι φωτοϋποδοχείς που υπαγορεύουν στον εγκέφαλο την παύση παραγωγής της μελατονίνης. Ακόμη πιο περίεργο ήταν ένα άλλο εύρημα που έδειξε ότι η ασθενής ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, όπως τα ραδιοκύματα, αυξάνει την παραγωγή μελατονίνης.

Ο ρόλος της μελατονίνης και του κωναρίου εξακολουθεί να είναι υπό διερεύνηση στους ανθρώπους. Μεταξύ άλλων, εμπλέκονται στην εξουδετέρωση των ελευθέρων ριζών, τον αναπαραγωγικό κύκλο και τον έλεγχο του στρες. Πρόσφατο εύρημα είναι ότι η μελατονίνη εμποδίζει την ανάπτυξη καρκινικών όγκων, ενώ γενικότερα ενισχύει το ανοσοποιητικό μας σύστημα. Ιδιαίτερα ευάλωτες στην έλλειψη μελατονίνης είναι οι γυναίκες, καθώς είναι ευκολότερο να αναπτύξουν καρκίνο του μαστού. Νοσοκόμες που εργάζονταν συστηματικά σε νυχτερινή βάρδια επί πολλά χρόνια, παρουσίασαν σημαντικά αυξημένα κρούσματα καρκίνου του μαστού σε σχέση με τις συναδέλφους τους ημερήσιας απασχόλησης. Επίσης, σε μεγαλύτερο κίνδυνο για την ίδια ασθένεια βρίσκονται οι γυναίκες των βόρειων χωρών λόγω παρατεταμένης έκθεσης σε αναμμένα φώτα κατά τη διάρκεια των μεγάλων χειμωνιάτικων νυκτών. Γι' αυτό, οι γυναίκες περισσότερο από τους άντρες πρέπει να αποφεύγουν τα πολλά ξενύχτια και τον ύπνο με αναμμένο φως, αφού υπό την επίδραση του φωτός σταματά η παραγωγή μελατονίνης. Παράλληλα με τις μελέτες στον άνθρωπο, οι επιδράσεις της μελατονίνης εξετάζονται και στα ζώα για παράδειγμα, σε μερικά θηλαστικά έχει διαπι-

στωθεί ότι σχετίζεται με τη χειμερία νάρκη, ενώ σε άλλα σηματοδοτεί την περίοδο του ζευγαρώματος. Στα πουλιά, εξάλλου, συμμετέχει στη διαδικασία της πλοήγησης.

Η μελατονίνη δεν είναι αποκλειστικότητα του κωναρίου, αφού η παρουσία της έχει επισημανθεί ακόμη και σε βακτήρια, στα οποία μάλιστα η παραγωγή της είναι σημαντικά μειωμένη κατά την έκθεσή τους στο φως, υποδεικνύοντας ότι εμφανίστηκε πολύ νωρίς κατά την εξελικτική διαδικασία. Προς το παρόν δεν γνωρίζουμε τι ακριβώς κάνει σε επίπεδο μικροοργανισμών. Στα φυτά, πάντως, όπου επίσης απαντά, εξασκεί τις αντιοξειδωτικές της ιδιότητες παράλληλα με άλλους ρόλους υπό διερεύνηση, κυρίως τη συμβολή της στη μίτωση, τη ριζοβολία και την άνθηση. Κατά συνέπεια, η κατανάλωση φυτικών τροφών πλούσιων σε μελατονίνη – όπως είναι η γλιστρίδα (αντράκλα), το καλαμπόκι και τα μήλα – «κάνει καλό». Τα τελευταία νέα για τη μελατονίνη είναι ότι έχει προταθεί η χρήση της ως ενισχυτικό κατά του κορωνοϊού.

Σχετικά με το μυστήριο που περιβάλλει κωνάριο και μελατονίνη, αναφέρεται ότι αποτέλεσαν πηγή έμπνευσης για τον χημικό και λογοτέχνη Roald Hoffmann, ο οποίος έγραψε ένα ποίημα με τίτλο *Τι έχουμε μάθει για το κωνάριο*. Εκεί, Μεταξύ άλλων, υπάρχει η χημική ονομασία της μελατονίνης. μαθαίνουμε επίσης ότι ο Καρτέσιος θεώρησε ότι το κωνάριο είναι το σημείο σύγκλισης του σώματος και της ψυχής.



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
 Ν.Π.Δ.Δ.  
 ΚΑΝΙΓΓΟΣ 27, ΑΘΗΝΑ  
 Τηλ.: 210-3821524  
 FAX: 210-3833597  
 E-mail: info@eex.gr

## ΠΡΑΚΤΙΚΟ

# Της Κεντρικής Εφορευτικής Επιτροπής (Κ.Ε.Φ.Ε.) για την εκλογή της Διοικούσας Επιτροπής από τη Συνέλευση των Αντιπροσώπων (ΣτΑ) της Ένωσης Ελλήνων Χημικών της 4ης Δεκεμβρίου 2021

6/12/2021

Τα μέλη της ΣΤΑ τα οποία ανεδείχθησαν από τις αρχαιρεσίες των μελών της ΕΕΧ που έγιναν την 5-7/11/2021, συνεδρίασαν με τηλεδιάσκεψη προκειμένου να εκλέξουν, με μυστική ψηφοφορία μέσω της ηλεκτρονικής εφαρμογής ΖΕΥΣ, τα μέλη της νέας Διοικούσας Επιτροπής (ΔΕ) της ΕΕΧ για τριετή θητεία η οποία αρχίζει την 4/12/2021 και λήγει την ημέρα κατά την οποία θα εκλεγεί νέα Διοικούσα Επιτροπή από τη ΣτΑ, που θα αναδειχθεί από τις αρχαιρεσίες των μελών της ΕΕΧ και οι οποίες θα διεξαχθούν τον Νοέμβριο του 2024.

Το προεδρείο ανακοίνωσε τα ονόματα των εκλεγμένων μελών της ΣτΑ όπως αυτά περιέχονται στο τελικό πρακτικό εκλογών της ΚΕΦΕ, τις παραιτήσεις των μελών ανά συνδυασμό υποψηφίων που υποβλήθηκαν και τους αντικαταστάτες αυτών από τους επιλαχόντες των εν λόγω συνδυασμών.

Οι παραιτήσεις είχαν ως εξής:

Αρβανίτης Γεώργιος (ΠΜΧ)  
 Πάντος Παναγιώτης (Συνεργασία)  
 Κοϊνός Σπύρος (Συνεργασία)  
 Πομόνης Θεόδωρος (Συνεργασία)  
 Χαμακιώτης Παναγιώτης (Συνεργασία)  
 Μπόλλκας Χρήστος (Συνεργασία)  
 Κούκου Άννα Ειρήνη (Συνεργασία)

Ακολουθεί ο πίνακας των 60 μελών της νέας ΣτΑ όπως αυτός τελικά διαμορφώθηκε.

ΠΙΝΑΚΑΣ: Τα 60 μέλη της Νέας ΣτΑ, όπως τελικά διαμορφώθηκε σύμφωνα με τα αποτελέσματα των εκλογών της 5-7/11/2021 και τις παραιτήσεις και αντικαταστάσεις που ακολούθησαν:

A/A	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	A/A	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ
1	ΑΓΡΑΦΙΩΤΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ(ΓΙΩΤΑ)	31	ΜΠΑΡΜΠΟΥΝΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ
2	ΑΔΑΜ ΚΥΡΙΑΚΟΣ - ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ (ΑΚΗΣ)	32	ΜΠΟΣΓΑΝΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
3	ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	33	ΜΠΟΤΣΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
4	ΒΑΛΙΑΝΟΣ ΔΙΟΝΥΣΗΣ	34	ΝΕΝΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
5	ΒΑΜΒΑΚΕΡΟΣ ΞΕΝΟΦΩΝ	35	ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
6	ΒΑΡΒΑΡΕΣΟΥ ΔΙΟΝΥΣΙΑ	36	ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ (ΝΑΣΟΣ)
7	ΒΑΦΕΙΑΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ	37	ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΣΤΑΣ
8	ΓΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	38	ΠΑΠΑΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜ
9	ΓΕΜΕΝΕΤΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	39	ΠΑΠΗ ΡΗΓΙΝΗ
10	ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ (ΤΑΚΗΣ)	40	ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ ΑΔΑΜΑΝΤΙΝΗ
11	ΓΚΑΝΑΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	41	ΠΕΝΤΑΡΗΣ ΕΥΤΥΧΙΟΣ
12	ΓΚΟΥΛΙΩΤΗ ΑΝΝΑ	42	ΡΑΣΣΙΑΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ
13	ΔΑΦΤΣΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	43	ΡΕΚΟΣ ΚΥΡΙΑΖΗΣ
14	ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ ΕΛΕΝΗ	44	ΣΑΛΤΑ ΔΙΚΑΤΕΡΙΝΗ
15	ΘΕΟΔΩΡΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	45	ΣΑΜΑΝΙΔΟΥ ΒΙΚΤΩΡΙΑ
16	ΚΑΛΟΓΙΟΥΡΗ ΝΑΤΑΣΣΑ	46	ΣΑΡΗΓΙΑΝΝΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ
17	ΚΑΡΓΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	47	ΣΙΔΕΡΗ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ (ΦΙΛΛΕΝΙΑ)
18	ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	48	ΣΙΤΑΡΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
19	ΚΟΡΔΟΥ ΖΩΗ	49	ΣΤΕΦΑΝΙΔΟΥ ΑΝΝΑ
20	ΚΟΡΙΛΛΗΣ ΤΑΣΟΣ	50	ΣΩΤΗΡΙΟΥ ΠΕΤΡΟΣ
21	ΚΟΡΩΝΙΑ ΚΑΤΕΡΙΝΑ	51	ΤΑΤΑΡΑΚΗ ΔΕΣΠΟΙΝΑ
22	ΚΟΥΒΑΡΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ	52	ΤΕΡΖΙΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ
23	ΚΥΡΙΑΚΑΚΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ	53	ΤΟΛΚΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΑ (ΝΑΝΣΥ)
24	ΚΟΥΚΟΥΛΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	54	ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ
25	ΚΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	55	ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
26	ΚΡΙΚΕΛΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ	56	ΤΣΑΚΑΣ ΜΑΡΙΟΣ
27	ΛΑΜΠΗ ΕΥΓΕΝΙΑ	57	ΤΣΕΚΛΗΜΑ ΜΑΡΙΑ
28	ΜΑΚΡΥΠΟΥΛΙΑΣ ΦΩΤΙΟΣ	58	ΧΑΜΑΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
29	ΜΑΛΙΣΙΩΒΑ ΕΛΕΝΗ	59	ΧΡΟΝΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ
30	ΜΠΑΚΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ	60	ΨΑΡΟΥΔΑΚΗΣ ΝΙΚΟΣ

Ακολούθησε άμεση διεξαγωγή εκλογών με μυστική ψηφοφορία με το σύστημα ΖΕΥΣ και υπό την εποπτεία της ΚΕΦΕ.

Μετά το πέρας της ψηφοφορίας βρέθηκαν τα εξής αποτελέσματα σε αριθμό ψήφων καθώς και σε αντιστοιχούσες έδρες με βάση το εκλογικό μέτρο που είναι  $60/11 = 5$

Όνομα παράταξης	Αριθμός ψήφων	Έδρες
Χημική Αντίδραση	20	4
Δημοκρατική Κίνηση Χημικών (ΔΗΚΙΧΗ)	11	2
Προσδευτικό Μέτωπο Χημικών	10	2
Νέα Πνοή	7	1
Συνεργασία Χημικών	6	1
ΔΕΚ - Πανεπιστημονική	6	1
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>60</b>	<b>11</b>

Παρατίθεται ο αριθμός των σταυρών προτίμησης που έλαβαν οι υποψήφιοι κάθε συνδυασμού, με φθίνουσα σειρά αριθμού σταυρών. Οι εκλεγόμενοι εμφανίζονται με σκιασμένο πεδίο

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ		
Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	Σταυροί
1	<b>ΒΑΦΕΙΑΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ</b>	17
2	<b>ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ</b>	17
3	<b>ΚΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ</b>	17
4	<b>ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ (ΝΑΣΟΣ)</b>	17
5	ΧΡΟΝΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ	5
6	ΠΕΝΤΑΡΗΣ ΕΥΤΥΧΙΟΣ	4
7	ΔΑΦΤΣΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	3
8	ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΔΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ (ΤΑΚΗΣ)	2
9	ΓΚΟΥΛΙΩΤΗ ΑΝΝΑ	1
10	ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΗ ΕΛΕΝΗ	1
11	ΚΑΛΟΓΙΟΥΡΗ ΝΑΤΑΣΣΑ	1
12	ΝΕΝΑΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	1
13	ΠΑΠΗ ΡΗΓΙΝΗ	1
14	ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ ΑΔΑΜΑΝΤΙΝΗ	1
15	ΡΕΚΟΣ ΚΥΡΙΑΖΗΣ	1
16	ΣΑΜΑΝΙΔΟΥ ΒΙΚΤΟΡΙΑ	1
17	ΣΙΔΕΡΗ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ (ΦΙΛΛΕΝΙΑ)	1
18	ΤΕΡΖΙΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ	1
19	ΤΟΛΚΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΑ (ΝΑΝΣΥ)	1
20	ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	1

ΔΗΚΙΧΗ		
Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	Σταυροί
1	<b>ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ</b>	11
2	<b>ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ</b>	11
3	ΜΠΑΚΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ	4
4	ΡΑΣΣΙΑΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ	4
5	ΚΟΡΔΟΥ ΖΩΗ	3
6	ΣΤΕΦΑΝΙΔΟΥ ΑΝΝΑ	3
7	ΧΑΜΑΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	3
8	ΒΑΡΒΑΡΕΣΟΥ ΔΙΟΝΥΣΙΑ	1
9	ΓΚΑΝΑΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	1
10	ΜΠΟΣΓΑΝΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	1
11	ΤΑΤΑΡΑΚΗ ΔΕΣΠΟΙΝΑ	1

ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΟ ΜΕΤΩΠΟ ΧΗΜΙΚΩΝ		
Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	Σταυροί
1	<b>ΘΕΟΔΩΡΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ</b>	10
2	<b>ΣΙΤΑΡΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ</b>	10
3	ΚΟΥΚΟΥΛΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	8
4	ΣΩΤΗΡΙΟΥ ΠΕΤΡΟΣ	7
5	ΓΕΜΕΝΕΤΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	6
6	ΚΟΥΒΑΡΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ	5
7	ΛΑΜΠΗ ΕΥΓΕΝΙΑ	5
8	ΑΓΡΑΦΙΩΤΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ(ΓΙΩΤΑ)	2
9	ΜΠΑΡΜΠΟΥΝΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	2
10	ΣΑΡΗΓΙΑΝΝΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ	2

ΝΕΑ ΠΝΟΗ		
Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	Σταυροί
1	ΚΟΡΙΛΛΗΣ ΤΑΣΟΣ	7
2	ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	5

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ		
Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	Σταυροί
1	ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	6
2	ΒΑΛΙΑΝΟΣ ΔΙΟΝΥΣΗΣ	1
3	ΒΑΜΒΑΚΕΡΟΣ ΞΕΝΟΦΩΝ	1
4	ΚΥΡΙΑΚΑΚΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ	1
5	ΜΑΚΡΥΠΟΥΛΙΑΣ ΦΩΤΙΟΣ	1
6	ΣΑΛΤΑ ΔΙΚΑΤΕΡΙΝΗ	1

ΔΕΚ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ		
Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	Σταυροί
1	ΠΑΠΑΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜ	6
2	ΜΑΛΙΣΙΩΒΑ ΕΛΕΝΗ	5
3	ΑΔΑΜ ΚΥΡΙΑΚΟΣ - ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ (ΑΚΗΣ)	4
4	ΚΑΡΓΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	3
5	ΚΡΙΚΕΛΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ	2
6	ΜΠΟΤΣΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	1

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα εξελέγησαν τα τακτικά μέλη της ενδεκαμελούς Διοικούσας Επιτροπής (ΔΕ) της ΕΕΧ για τριετή θητεία.

Εκτός από τους εκλεγέντες ως τακτικά μέλη της ΔΕ, καθίστανται αναπληρωματικά μέλη οι υπόλοιποι υποψήφιοι των ψηφοδελτίων κάθε συνδυασμού με βάση τους σταυρούς προτίμησης κάθε υποψηφίου.

Το πρακτικό της εκλογικής διαδικασίας 4/12/2021 υπογράφεται όπως ακολουθεί:

Η πρόεδρος ΚΕΦΕ

Έφη Λαμπράκη

Τα μέλη ΚΕΦΕ:

Βακιρτζή Θεοδώρα  
Ζούμπος Χρήστος  
Κατσαφούρου Αγγελική  
Κιτσινέλης Σπύρος



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

# ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΥΠΟΔΟΧΗ ΚΑΙ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΝΕΩΝ ΠΤΥΧΙΟΥΧΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΑΠΘ

Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας, της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, διοργάνωσε διαδικτυακή ενημέρωση την **Πέμπτη 2 Δεκεμβρίου 2021**, και ώρα 20:00, για τους νέους Χημικούς που αποφοίτησαν από το Τμήμα Χημείας ΑΠΘ και ορκίστηκαν στις 25 Νοεμβρίου 2021.

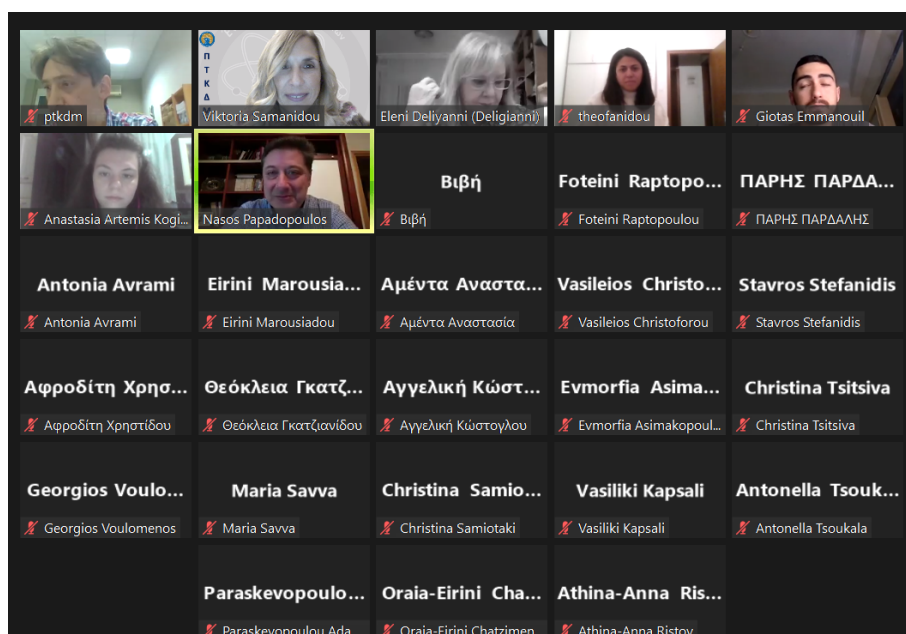
Στην εκδήλωση, στην οποία συνδέθηκαν περισσότεροι από 35 νέοι συναδέλφιοι, απηύθυνε χαιρετισμό ο Πρόεδρος της ΕΕΧ κ. Αθανάσιος Παπαδόπουλος.

Αρχικά έγινε ενημέρωση σχετικά με τις δράσεις και τη δομή της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας, από την Πρόεδρο της ΔΕ, κ. Βικτωρία Σαμανίδου. Στη συνέχεια έγινε σύντομη ενημέρωση για τις κοινές, αλλά και τις υπόλοιπες δράσεις του Συνδέσμου Χημικών Βορείου Ελλάδος, από την Πρόεδρο του ΔΣ και μέλος της ΔΕ του Περιφερειακού κ. Ελένη Δεληγιάννη.

Ακολούθησε ενημέρωση για την εγγραφή των συναδέλφων στην ΕΕΧ και συζήτηση σχετικά με διευκρινήσεις πάνω σε θέματα του ενδιαφέροντός τους.

Στην εκδήλωση βραβεύτηκαν 5 αριστούχοι απόφοιτοι, οι οποίοι έλαβαν τιμητική διάκριση με βάση το βαθμό πτυχίου τους.

Η Διοικούσα Επιτροπή συγχαίρει τους νέους πτυχιούχους και τους εύχεται υγεία, πρόοδο και καλή σταδιοδρομία.



# ΗΜΕΡΙΔΑ ΓΙΑ ΤΑ ΝΕΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ-ΛΥΚΕΙΟΥ 2021

Αθήνα 06-12-2021

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών διοργάνωσε την Κυριακή 5-2-2021 μια εξαιρετικά επιτυχημένη ημερίδα με θέμα:

«ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ 2021»,

στην οποία μετείχαν περισσότεροι από 170 συνάδελφοι.

Την ημερίδα χαιρέτισε με μαγνητοσκοπημένο μήνυμα της η Υφυπουργός Παιδείας, Κ. Ζέτα Μακρή και εκ μέρους του Προέδρου του ΙΕΠ, ο κ. Ι. Γράψας.

Τα αναλυτικά προγράμματα παρουσίασαν εκ μέρους του ΙΕΠ και των συγγραφικών ομάδων:



<b>Ι. ΓΡΑΨΑΣ</b>	Διδάκτωρ Χημείας – Σύμβουλος Α ΙΕΠ
<b>Ε. ΠΑΥΛΑΤΟΥ</b>	Καθηγήτρια –Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ Επικεφαλής ΑΠΣΧ Λυκείου
<b>Κ. ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ</b>	Συντονιστής Εκπαιδευτικού Έργου ΠΕ04 Εκπρόσωπος ΑΠΣΧ Γυμνασίου

Οι εκπρόσωποι του ΙΕΠ και των συγγραφικών ομάδων εκτός των άλλων πληροφόρησαν τους συμμετέχοντες ότι σύντομα στην διάθεση τους θα βρίσκονται οδηγία για τον εκπαιδευτικό και υποστηρικτικό υλικό, το οποίο θα ολοκληρώσει την εικόνα της πρότασης ΑΠΣΧ.

Στην συνέχεια παρουσίασαν τις απόψεις τους για τα ΑΠΣΧ:

<b>Χ. ΒΑΛΑΝΙΔΟΥ</b>	Δρ.- Ερευνήτρια Εκπαίδευσης-Χημικός -Κύπρος
<b>Α. ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ</b>	Δρ. Φιλοσοφικής Σχολής ΕΚΠΑ -τ. Σχολικός Σύμβουλος
<b>Π. ΑΓΡΑΦΙΩΤΗ</b>	Χημικός - Εκπαιδευτικός στην Ιδιωτική Εκπαίδευση
<b>Φ. ΣΙΔΕΡΗ</b>	Ιδιωτική Εκπαίδευση - Συγγραφέας
<b>ΕΥΣΤΡ. ΑΣΗΜΕΛΛΗΣ -</b>	Υποψήφιος Διδάκτορας ΑΠΘ/Master of Science -χημικός- Εκπαιδευτικός στο Πρότυπο Γυμνάσιο Αναβρύτων
<b>ΑΙΚ. ΣΑΛΤΑ</b>	ΕΔΙΠ Διδακτική της Χημείας – Τμήμα Χημείας ΕΚΠΑ
<b>ΑΝ. ΚΑΡΓΟΠΟΥΛΟΣ</b>	Χημικός – Med, Phd, Εκπαιδευτικός

Τόσο στις εισηγήσεις που έγιναν από ομιλητές εκτός των εκπροσώπων των συγγραφικών ομάδων, όσο και στην ζωνρή συζήτηση που ακολούθησε με πλήθος τοποθετήσεων από τους συμμετέχοντες, αναπτύχθηκε έντονος προβληματισμός για την έκταση της προτεινόμενης ύλης, την εισαγωγή ορισμένων νέων αντικειμένων και την εφαρμοσιμότητα των προτεινόμενων



ΑΠΣΧ στο δεδομένο ωρολόγιο πρόγραμμα και υποστηρίχθηκε η αναγκαιότητα διορθωτικών κινήσεων πριν από την προκήρυξη νέων σχολικών βιβλίων.

Η ΕΕΧ δεσμεύτηκε:

- να καταθέσει τις προτάσεις της στον δημόσιο διάλογο που πληροφορηθήκαμε ότι θα ακολουθήσει και στις συγγραφικές ομάδες,
- να επαναλάβει την επιμόρφωση μόλις προκύψουν νέα στοιχεία,
- να παρέμβει για πολλοστή φορά προς το Υπουργείο με προτάσεις που αφορούν στην ελληνική διδασκαλία της Χημείας στο Γυμνάσιο, στην έλλειψη Χημείας Κατεύθυνσης στην Β Λυκείου και στην ανισοτιμία που δημιουργεί η μη εξέταση της Χημείας στις ανακεφαλαιωτικές εξετάσεις του Γυμνασίου και της Γ Λυκείου.

Η ΕΕΧ ευχαριστεί θερμά όλους τους ομιλητές και ιδιαίτερα τους ομιλητές – εκπροσώπους του ΙΕΠ και των συγγραφικών ομάδων για την πρόθυμη συμμετοχή τους και ελπίζει η ημερίδα να έδωσε σε όλους στοιχεία για αναστοχασμό και βελτιωτικές κινήσεις.

Ιδιαίτερα ευχαριστεί και όλους τους συμμετέχοντες που παρέμειναν και παρακολούθησαν για περισσότερες από επτά ώρες με αμείωτο ενδιαφέρον.

## Διαδραστικές συμβουλευτικές δράσεις ΠΤΚΔΜ Πρακτικές Συμβουλές Σύνταξης Βιογραφικού Σημειώματος-Δημιουργίας Επαγγελματικού Προφίλ- Προετοιμασία για Συνέντευξη Επιλογής Προσωπικού

Σάββατο 11 Δεκεμβρίου 2021 και Κυριακή 12 Δεκεμβρίου 2021

Το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών διοργάνωσε, το Σάββατο 11 Δεκεμβρίου 2021, ώρες 6-8 μ.μ. και την Κυριακή 12 Δεκεμβρίου 2021, ώρες 6-8 μ.μ., μία ακόμη διαδραστική συμβουλευτική δράση για τα νέα μέλη του, με θέμα: Σύνταξης Βιογραφικού Σημειώματος-Δημιουργίας Επαγγελματικού Προφίλ- Προετοιμασία για Συνέντευξη Επιλογής Προσωπικού.

Η δράση απευθύνεται κυρίως, αλλά όχι αποκλειστικά, στους νέους πτυχιούχους Χημικούς από την ορκωμοσία Ιουλίου και την ορκωμοσία Νοεμβρίου 2021 και εντάσσεται σε μία σειρά συμβουλευτικών δράσεων που ξεκίνησε το Φεβρουάριο του 2021, μέσω του διαδικτύου, ως συνέχεια των συμβουλευτικών σεμιναρίων, τα οποία γίνονταν, προ πανδημίας, με δια ζώσης ομιλίες στα γραφεία του ΠΤΚΔΜ.

Εισηγήτρια ήταν η κ. Κατερίνα Παπακώτα, Ψυχολόγος (ΜΔΕ Κοινωνικής Κλινικής Ψυχολογίας ΑΠΘ), Σύμβουλος Σταδιοδρομίας του Γραφείου Διασύνδεσης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Η διαδραστική αυτή εκδήλωση διοργανώθηκε μέσω της ψηφιακής πλατφόρμας ZOOM και συμμετείχαν

20 μέλη του ΠΤΚΔΜ, τα οποία είχαν τη δυνατότητα να ενημερωθούν για τις τρέχουσες απαιτήσεις στην αναζήτηση της αγοράς εργασίας, καθώς επίσης και για τα σύγχρονα εργαλεία και τις δυνατότητες που παρέχουν τα διαδικτυακά μέσα.

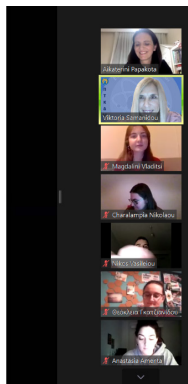
Οι συμμετέχουσες και οι συμμετέχοντες νέοι συνάδελφοι είχαν την ευκαιρία να θέσουν τα ερωτήματα και τους προβληματισμούς τους, ώστε αφενός να ενημερωθούν για τη σύνταξη βιογραφικού σημειώματος, και να προετοιμαστούν κατάλληλα για μελλοντική συνέντευξη επιλογής προσωπικού και αφετέρου να βελτιώσουν την εικόνα που εμφανίζουν στα διάφορα σύγχρονα μέσα δικτύωσης.

Ευχαριστούμε την κα Παπακώτα που για άλλη μια φορά ήταν πρόθυμη να στηρίξει τις συμβουλευτικές δράσεις του ΠΤΚΔΜ της ΕΕΧ και ευχόμαστε οι νέοι συνάδελφοι να αξιοποιήσουν τις πληροφορίες για μία επιτυχή επαγγελματική σταδιοδρομία.

### Συνέντευξη Επιλογής Προσωπικού



**Κατερίνα Παπακώτα**  
Ψυχολόγος – Σύμβουλος Σταδιοδρομίας  
(ΜΑΕ Κοινωνικής Κλινικής Ψυχολογίας, ΑΠΘ)



- ? Με τι μισθό θα ήσασταν ευχαριστημένος;
- ? Γιατί θα πρέπει να σας προσλάβω;
- ? Γιατί θέλετε να δουλέψετε εδώ;
- ? Γιατί αφήσατε την προηγούμενη δουλειά σας;



## 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](http://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.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΜΟΥ 83 (2021)

ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ	Τεύχος	Σελίδα
Κυκλοφορία νέας γενιάς ναυοαυτοκινήτων	1	4
Πώς τα λίπη στα τρόφιμα επηρεάζουν τη γεύση του κρασιού	1	5
Η σχέση μεταξύ Θερμοδυναμικής και Θεωριών Πληροφοριών μέρος II: Η περίπτωση της COVID-19	1	6
Η πρώτη μηλε χρωστική ουσία που ανακαλύφθηκε τα τελευταία 200 χρόνια είναι πλέον εμπορικά διαθέσιμη!	2	4
Ανακύκλωση πηλαστικών απορριμμάτων πολυαιθυλενίου σε πολυτίμητα μόρια	2	7
Δέκα καινοτομίες στη χημεία που θα μπορούσαν να αλλάξουν τον κόσμο	3	4
Νέα μέθοδος διάγνωσης της νόσου COVID-19 με Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Πίεσης σε δείγμα επιχρίσματος δέρματος	3	6
Κβαντικές κουκκίδες άνθρακα από <i>Dunaliella salina</i> ως φίλτρα προστασίας από τον ήλιο	3	7
Ηλεκτρονικός Παραμαγνητικός Συντονισμός: Μη Καταστρεπτική Μέθοδος για την Ανάλυση Αρχαίων Αιγυπτιακών Υλικών	3	8
Ο ιός SARS-CoV-2 μοθύνει κύτταρα που παράγουν ινσουλίνη στο πάγκρεας	4	6
Ένας ασφαλέστερος τρόπος εκπαίδευσης σκύλων για την ανίχνευση εκρηκτικών και ναρκωτικών	4	7
Βιοχημικός τυχαίος αριθμός: Οι επιστήμονες έχουν δημιουργήσει έναν τεράστιο αληθινό τυχαίο αριθμό χρησιμοποιώντας τη σύνθεση DNA	4	8
Βιοκαύσιμα: Περιβαλλοντικές ανησυχίες ωθούν στη χρήση τους ως εναλλακτικά καύσιμα πλοίων	4	10
Εργαστήριο Χημικής Μετρολογίας (ΕΧΗΜ/ΓΧΚ-ΕΙΜ) Γενικό Χημείο του Κράτους – Ελληνικό Ινστιτούτο μετρολογίας χημική υπηρεσία μετρολογίας, Αν. Τσόχα 16, 115 21 ΑΘΗΝΑ	4	11
Οι μικτοί εμβολιασμοί δημιουργούν ισχυρή ανοσοαπόκριση	5	4
Υψηλές σωματικές εκπομπές ενώσεων κατά τη διάρκεια των προπονήσεων, που ενισχύονται από χημικές αντιδράσεις με καθαριστικά	5	5
Ανακύκλωση των масκών μιας χρήσης σε κλειστό βρόχο	5	6
Τα κράτη μέλη της ΕΕ εγκρίνουν το πρώτο έντομο ως νέο τρόφιμο	6	4
Η βενζίνη με μόλυβδο καταργείται παγκοσμίως	7	60
Μια εκπληκτική νέα άποψη για το πώς προήλθε η ζωή στη Γη	7	61
Οι πρωτοπόροι της ασύμμετρης οργανοκατάλυσης κέρδισαν το Νόμπελ Χημείας το 2021	8	4
eDNA: Το περιβαλλοντικό DNA, συλλέγεται για πρώτη φορά.	8	5
Μίας χρήσης επιτραπέζια σκεύη από ζαχαροκάλαμο και μπαμπού αποσυντίθενται σε 60 ημέρες	9	4
Ασφαλέστερη πλεύκανση δοντιών με νανοσωματίδια οξειδίων του τιτανίου	9	5
Λίπασμα που παράγεται από ούρα μπορεί να δώσει ώθηση στη διαστημική γεωργία	10	4
Η μηχανική μάθηση προβλέπει με ακρίβεια δομές RNA χρησιμοποιώντας μικροσκοπικά σύνολα δεδομένων	10	5
Φθινότερη παραγωγή υδρογόνου	10	7
Νέο κεραμικό μελάνι για τρισδιάστατη εκτύπωση «οστών» με ζωντανά κύτταρα	10	8
Ένα σύνθετο υλικό βασισμένο στο μαύρο φωσφόρο δείχνει το δρόμο για καλύτερες μπαταρίες	10	9

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΑΡΘΡΑ	Τεύχος	Σελίδα
Η σχέση μεταξύ Θερμοδυναμικής και Θεωριών Πληροφοριών μέρος II: Η περίπτωση της COVID-19	1	6
Η Ονοματολογία των Ανόργανων Ενώσεων στην Ελλάδα, κατά την περίοδο 1800-2000	1	11
Χημικά Επιτεύγματα Έμβιων Όντων με Χημικές Ονομασίες	2	9
Η ονοματολογία των Οργανικών Ενώσεων στην Ελλάδα, κατά την περίοδο 1837-2000	2	14
Δισφαινόλη Α (BPA) και εναλλακτικά επικαλυπτικά υλικά μεταλλικής συσκευασίας χωρίς BPA	3	9
Φάρμακα που Άλλαξαν τον Κόσμο: Κινίνη	3	14
Επί της ουσίας: Οι Χημικές Μουστάρδες - Από Καταστρεπτικές σε Σωτήριες	4	5
Επιστημονικές και κοινωνικές προκλήσεις στον αγροδιατροφικό τομέα την εποχή της πανδημίας COVID-19	4	13
Πώς δουλεύουν τα εμβόλια	4	19
ΝΙΚΟΤΙΝΗ Φαρμακολογία και Μηχανισμός Δράσης	5	7
Ποιες ειδικότητες εκπαιδευτικών δίδασκαν «Φυσικά» - Χημεία στη Μέση Εκπαίδευση, κατά την περίοδο 1836-1936	5	15
Επί της ουσίας: Χημεία και Μυθολογία Α΄	5	20
Ασπιρίνη: Το πιο διαδεδομένο φάρμακο στον κόσμο	6	6
Αλκοόλ, ναρκωτικά και ασθένειες: Η χημεία των τεστ αναπνοής	6	11

Η Διδακτική των Φυσικών Επιστημών – Χημείας στην Ελλάδα, στις αρχές του 20ου αιώνα	6	15
Πώς η νόσος Covid-19 έδωσε στον κόσμο ένα μάθημα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	6	20
Επί της ουσίας: Η Αλλοξάνη	6	24
Φθαλικοί εστέρες στα αρώματα	8	6
Το γονίδιο BRAF: Ένα παράδειγμα της μοριακής βάσης των ασθενειών για μαθητές λυκείου και παροπλισμένους χημικούς.	8	11
Επί της ουσίας: Φθαλικοί εστέρες	8	12
Προσταγλανδίνες και Λευκοτριένια	9	6
Δασικές πυρκαγιές στην περιοχή της Μεσογείου Παράλληλες επιπτώσεις της πυρόσβεσης με θαλασσινό νερό/ ένα πιθανό περιβαλλοντικό πρόβλημα	9	16
Η Ida Noddack και το πρόβλημα με το στοιχείο 43	9	19
Επί της ουσίας: Η Μπελαντονίνη	9	22
Επί της ουσίας: Χημεία και μυθολογία μέρος Β´	9	23
Polly Porter, πρωτοπόρος στην κρυσταλλογραφία	10	11
Πράσινες Στέγες	10	13
Επί της ουσίας: Οι Φυκοϊτάνες	10	15
Επί της ουσίας: Η Μελατονίνη, ελιξήριο νεότητας;	10	17

<b>ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΕΧ</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Εσπερίδα: «COVID-19: Επιπτώσεις στην Καθημερινότητα»	1	20
Παρουσίαση του δικτύου EuChemS-DAC Sample Preparation Study Group and Network	1	27
Διαδραστικές συμβουλευτικές δράσεις ΠΤΚΔΜ: Α. Σύνταξης Βιογραφικού Σημειώματος και Συνοδευτικής Επιστολής, Σάββατο 20 Φεβρουαρίου 2021 και Β. Προετοιμασίας για Συνέντευξη Επιλογής Προσωπικού, Κυριακή 21 Φεβρουαρίου 2021	2	23
Διαδικτυακή Ημερίδα Επαγγελματικής Απασχόλησης Χημικού	2	25
Διαδικτυακή Ημερίδα: «SARS CoViD-19: Επιστημονικές προκλήσεις και εξελίξεις»	3	21
Διαδικτυακή Υποδοχή και ενημέρωση νέων πτυχιούχων Τμήματος Χημείας ΑΠΘ	3	21
Διαδραστικές συμβουλευτικές δράσεις ΠΤΚΔΜ Πρακτικές Συμβουλές Δημιουργίας Επαγγελματικού Προφίλ 17 - 4	3	22
Διαδραστικές συμβουλευτικές δράσεις ΠΤΚΔΜ Πρακτικές Συμβουλές Δημιουργίας Επαγγελματικού Προφίλ - 2ος κύκλος	4	27
Παγκόσμια Ημέρα Περιβάλλοντος 2021	5	24
Παγκόσμια Ημέρα Διαπίστευσης 2021 Υποστήριξη της εφαρμογής των στόχων της αειφόρου ανάπτυξης	5	27
Ο χημικός στον κλάδο των τροφίμων	5	28
"Ενημερωτική εκδήλωση σχετικά με τη Δράση: «Ενίσχυση ανέργων για αυτοαπασχόληση και ίδρυση νέων επιχειρήσεων που θα δραστηριοποιηθούν στους τομείς προτεραιότητας της RIS3 στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας»"	8	30
Ο Χημικός στην Εφοδιαστική Αλυσίδα	8	31
Παγκόσμια διάκριση για δύο Ελληνίδες της Αναλυτικής Χημείας	9	26
Metro food	9	27
1ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ανόργανης Χημείας	9	28
Κατοχύρωση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας- Διπλώματα ευρεσιτεχνίας σε χημικές εφαρμογές	9	30
"Έντομα και Φύκη: Εναλλακτικές Πηγές Τροφίμων και Ζωοτροφών"	9	31
Διαδικτυακή υποδοχή και ενημέρωση νέων πτυχιούχων τμήματος Χημείας ΑΠΘ	10	23
Ημερίδα για τα νέα αναλυτικά προγράμματα σπουδών χημείας Γυμνασίου-Λυκείου 2021	10	24
Διαδραστικές συμβουλευτικές δράσεις ΠΤΚΔΜ Πρακτικές Συμβουλές Σύνταξης Βιογραφικού Σημειώματος- Δημιουργίας Επαγγελματικού Προφίλ- Προετοιμασία για Συνέντευξη Επιλογής Προσωπικού	10	25

<b>ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΔΕ/ΕΕΧ</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Αποφάσεις ΔΕ/ΕΕΧ 20ns - 38ns ΔΕ	3	26
Αποφάσεις ΔΕ/ΕΕΧ 39ns - 48ns ΔΕ	6	27

<b>ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΔΕΛΤΙΑ ΤΥΠΟΥ</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Δελτίο Τύπου: Εσπερίδα της Ένωσης Ελλήνων Χημικών για την Επιδημιολογία Λυμάτων στην εποχή του SARS-CoV-2	1	25
Ανακοίνωση ΕΕΧ σχετικά με τη Συλλογική Σύμβαση Εργασίας των Χημικών	1	26
EuEhemS - Chemistry rediscovered	2	20
Επιδοτούμενο πρόγραμμα κατάρτισης και πιστοποίησης για εργαζόμενους πτυχιούχους	2	21
Δελτίο Τύπου: Ανακοίνωση της ΕΕΧ σχετικά με την πυρκαγιά στον υποσταθμό του ΔΕΔΗΕ στα Νεόκτιστα Ασπρούργου το βράδυ της Κυριακής 7.2.2021	2	23
Δελτίο τύπου: Δελτίο Τύπου: «ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ, Η ΝΕΑ ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2020/2184: ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ»	2	24
Δελτίο Τύπου: ΠΤΑΚ για την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας	2	24
Δελτίο Τύπου: ΕΕΧ για την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας	2	25
Δελτίο Τύπου: Το Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος-ΔΠΘ, η Ένωση Ελλήνων Χημικών, ΠΤ-ΑΜΘ και ο Ελληνικός Υδατικός Σύνδεσμος (ΗΥΑ) στο πλαίσιο του εορτασμού της Παγκόσμιας Ημέρας του Νερού διοργάνωσε σε διαδικτυακή ημερίδα στις 21 Μαρτίου 2021 2	2	28
Δελτίο Τύπου: Παγκόσμια Ημέρα Νερού	2	29
Δελτίο Τύπου: 4ο Συνέδριο Χημείας Μεταπτυχιακών και Προπτυχιακών Φοιτητών του ΑΠΘ	2	29
Επιδοτούμενο πρόγραμμα κατάρτισης και πιστοποίησης για εργαζόμενους πτυχιούχους	3	20
Δελτίο Τύπου: Διαδικτυακή εκδήλωση στο πλαίσιο της Ημέρας της 2021 «Διατροφικά Απορρίμματα, η διαχείρισή τους προς παραγωγή ενέργειας, νέων προϊόντων/τροφίμων και η αποδοχή τους από το κοινωνικό σύνολο».	3	22
Δελτίο Τύπου: Παγκόσμια Ημέρα Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία 2	3	24
Δελτίο Τύπου Ημερίδας «Ο Χημικός στον κλάδο των Τροφίμων»	3	25
Επιδοτούμενο πρόγραμμα κατάρτισης και πιστοποίησης για εργαζόμενους πτυχιούχους	4	26
Δελτίο Τύπου: Απολιγνιτοποίηση, η επόμενη μέρα	4	27
Δελτίο Τύπου: Εκδήλωση υποδοχής νέων χημικών - Επαγγελματικές προοπτικές χημικών	4	29
Παγκόσμια ημέρα Μετρολογίας 2021 Μετρήσεις για την υγεία	4	30
Πανελλήνιος Σύνδεσμος Συνταξιούχων Ταμείου επικουρικής ασφάλισης Χημικών (τ.Τ.Ε.Α.Χ.): Πρόταση εξορθολογισμού της Συνδρομής των μελών της ΕΕΧ	4	31
Επιδοτούμενο πρόγραμμα κατάρτισης και πιστοποίησης για εργαζόμενους πτυχιούχους	5	23
Δελτίο τύπου: Το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής, Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και ο Σύνδεσμος Χημικών Βορείου Ελλάδος, διοργάνωσαν διαδικτυακή εκδήλωση την Τετάρτη 9 Ιουνίου 2021 και ώρα 19.30, με θέμα: «Η Επικοινωνία της Επιστήμης- Σύγχρονες προσεγγίσεις στην προβολή της χημείας στο γενικό κοινό»	5	25
Δελτίο Τύπου: «Ο Χημικός στον κλάδο των Τροφίμων»	5	27
Δελτίο Τύπου: Σύγχρονη αγορά εργασίας Συμβουλές & Απαιτήσεις 1	5	29
Δελτίο Τύπου: Διαδικτυακή επιστημονική εκδήλωση για τη μεταφορά τεχνολογίας στην Ελλάδα	5	30
Επιδοτούμενο πρόγραμμα κατάρτισης και πιστοποίησης για εργαζόμενους πτυχιούχους	6	25
Ακόμα πιο ψηλά η Ελλάδα στην 53η Ολυμπιάδα Χημείας	6	26
Όγδοο συνέδριο Μετρολογίας	7	62
Παγκόσμια διάκριση για δύο Ελληνίδες της Αναλυτικής Χημείας	9	26
Metro food	9	27
1ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ανόργανης Χημείας	9	28

<b>ΕΚΛΟΓΕΣ ΕΕΧ 2021</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Εκλογές ΕΕΧ 2021	7	4
Διακήρυξη της παράταξης Χημική Αντίδραση και Ψηφοδέλτια και ονόματα υποψηφίων	7	5
Διακήρυξη της παράταξης Δημοκρατική Κίνηση Χημικών (ΔΗ.ΚΙ.ΧΗ.) και ονόματα υποψηφίων	7	15
Διακήρυξη της παράταξης Συνεργασία Χημικών και ονόματα υποψηφίων	7	21
Διακήρυξη της παράταξης Προοδευτικό Μέτωπο Χημικών και ονόματα υποψηφίων	7	25
Διακήρυξη της παράταξης ΔΕΚ Χημικών Πανεπιστημονική και ονόματα υποψηφίων	7	40
Διακήρυξη της παράταξης Νέα Πνοή Χημικών και ονόματα υποψηφίων	7	45
Υποψήφιοι Χημικής Αντίδρασης για την Συνέλευση των Αντιπροσώπων (ΣΤΑ)	7	48
Υποψήφιοι Δημοκρατικής Κίνησης Χημικών (ΔΗ.ΚΙ.ΧΗ.) για την Συνέλευση των Αντιπροσώπων (ΣΤΑ)	7	49
Υποψήφιοι Συνεργασίας Χημικών για την Συνέλευση των Αντιπροσώπων (ΣΤΑ)	7	50
Υποψήφιοι Προοδευτικού Μετώπου Χημικών για την Συνέλευση των Αντιπροσώπων (ΣΤΑ)	7	51

<b>ΕΚΛΟΓΕΣ ΕΕΧ 2021</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Υποψήφιοι ΔΕΚ Χημικών Πανεπιστημονική για την Συνέλευση των Αντιπροσώπων (ΣΤΑ)	7	52
Υποψήφιοι Νέας πνοής Χημικών για την Συνέλευση των Αντιπροσώπων (ΣΤΑ)	7	53
Ψηφοδέλτια για τα κεντρικά όργανα: Ελεγκτική Επιτροπή, Πρωτοβάθμιο και Δευτεροβάθμιο Πειθαρχικό	7	54
Ψηφοδέλτια παρατάξεων για Διοικούσες Επιτροπές και Ελεγκτικές Επιτροπές Περιφερειακών Τμημάτων	7	55
Αποτελέσματα εκλογών	8	13
ΠΡΑΚΤΙΚΟ Της Κεντρικής Εφορευτικής Επιτροπής (Κ.Ε.Φ.Ε.) για την εκλογή της Διοικούσας Επιτροπής από τη Συνέλευση των Αντιπροσώπων (ΣΤΑ) της Ένωσης Ελλήνων Χημικών της 4ης Δεκεμβρίου 2021	10	19

<b>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΑΤΑΞΕΩΝ</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Ανακοίνωση της Δημοκρατικής Κίνησης Χημικών (ΔΗ.ΚΙ.ΧΗ.) σε ό,τι αφορά στο δελτίο τύπου που δημοσιεύθηκε στην ιστοσελίδα της Ε.Ε.Χ., σχετικά με την αναγνώριση των πτυχίων των κολληγίων.	1	29

<b>ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΡΟΚΗΡΥΞΕΙΣ - ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Πρόσκληση εκδήλωσης ενδιαφέροντος από εργαζομένους του ιδιωτικού τομέα, ανεξαρτήτως του κλάδου απασχόλησής τους, στο Πλαίσιο της Πράξης ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ /ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	1	19
Η Φθλαμανδική Κοινότητα κάθε χρόνο δίνει υποτροφίες σε Έλληνες για μεταπτυχιακές σπουδές στη Φλάνδρα και τις Βρυξέλλες μέσω του Master Mind Scholarship Programme.	1	19
Η Υπηρεσία Συνεργασίας και Μορφωτικής Δράσης της Πρεσβείας της Γαλλίας, Γαλλικό Ινστιτούτο Ελλάδος, με την υποστήριξη του Υπουργείου Ανώτατης Εκπαίδευσης, Έρευνας και Καινοτομίας της Γαλλίας παρατείνει, ένα πρόγραμμα υποτροφιών	1	19
Η ΣΥΝ-ΕΝΩΣΙΣ προκηρύσσει δέκα υποτροφίες μεταπτυχιακών σπουδών προδιδακτορικού επιπέδου και πλήρους μονοετούς φοίτησης ύψους 15.000 ευρώ έκαστη, για σπουδές σε Πανεπιστήμια εντός και εκτός Ελλάδος για το ακαδημαϊκό έτος 2021- 2022 (με έναρξη φοίτησης το Φθινόπωρο του 2021).	1	19

<b>ΔΙΑΦΟΡΑ - ΑΛΛΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Αποχαιρετώντας τον συνάδελφο Νίκο Λαγωνίκα	1	30
Αποχαιρετώντας την συνάδελφο Λουκία Λουκατζίκου	1	31
Αποχαιρετώντας τον συνάδελφο Καθηγητή Paul Crutzen, βραβευμένο με Νόμπελ Χημείας (1995)	1	31
Αποχαιρετώντας τον συνάδελφο Απόστολο Γριμάνη	3	31
Αποχαιρετώντας τον συνάδελφο Ιερόθεο Δρίτσα	3	31
Αποχαιρετώντας τον συνάδελφο Νίκο Φριλίγκο	6	31
Αποχαιρετώντας τον συνάδελφο Ρένο Καλιφατίδη	7	63
Περιεχόμενα Χημικών Χρονικών τόμου 83 (2021)	10	27

<b>ΔΙΑΦΟΡΑ - ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Χατζημπακάς Θεόδωρος	1	4
"	2	7
"	3	7
"	3	8
"	4	7
"	4	8
"	5	5
"	7	61
"	9	4
"	10	4
"	10	8
Κιτσινέλης Σπύρος	1	5
"	4	6
"	5	4
"	7	60
"	9	5
"	10	5

<b>ΔΙΑΦΟΡΑ - ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ</b>	<b>Τεύχος</b>	<b>Σελίδα</b>
Κιτσινέλης Σπύρος	10	7
Σάμιος Δημήτριος	1	6
Μαυρόπουλος Αβραάμ	1	11
"	2	14
"	5	15
"	6	15
Κυριακού Ηρακλής	2	4
"	4	10
"	10	9
Βάρβογλης Αναστάσιος	2	9
"	4	5
"	5	20
"	6	24
"	8	12
"	9	22
"	9	23
"	10	15
"	10	17
Κούσκουρα Μαρία	3	4
"	5	6
"	6	11
"	6	20
"	9	19
"	10	11
Αθαμπάνος Βασίλειος	3	6
Κοιλώνια Κωνσταντίνα	3	9
Θεοχάρη Σταματίνα	3	9
Σταυρίδης Νικόλαος	3	14
Κοιλάγκης Περικλής	3	14
Αρτεμισία Ζωή	3	14
Μαυρομούστακος Θωμάς	3	14
"	6	6
"	9	6
Ευάγγελος Β. Βασιλείου	4	13
Γεώργιος Σ. Ιωάννου	4	13
Νεφέλη Κ. Πετρίδη	4	13
Ελπίδα Β. Σφαιροπούλου	4	13
Τατάρογλου Αθανάσιος	4	19
"	8	5
Τράπαλη Μαρία	5	7
Κατσαφούρου Αγγελική	6	4
Πέτρουλα Αλεξάνδρα	6	6
Καραγιάννης Μιητιάδης	8	4
"	9	16
Μερτίρη Μαρία	8	6
Κόκκινος Χρήστος	8	6
Καθακαιρινός Αντώνιος	8	6
Θωμαΐδης Νικόλαος	8	6
Κατσαρός Νίκος	8	11
Φίλιππος Παντελεήμων Χατζηπιερής:	9	6
Κοτζιάς Δημήτριος	9	16
Γιτσούλη Ελευθερία	10	13

