

# Διεθνές πείραμα για τα μικροσωματίδια

Ομάδα επιστημόνων μελετά τη συσσώρευσή τους και τη δημιουργία μεσημεριάτικων νεφών στον αττικό ουρανό

Του **ΓΙΑΝΝΗ ΕΛΑΦΡΟΥ**

**Ένα παράξενο**, αλλά όχι πρωτότυπο, φαινόμενο παρατηρούνταν το προηγούμενο διάστημα στον αθηναϊκό ουρανό. Ενώ το πρωί ξεκινάει η ημέρα με καθαρό ουρανό, γύρω στις 12 με 2 το μεσημέρι σχηματίζονται σύννεφα πάνω από την πόλη, τα οποία και διαλύονται το απόγευμα, χωρίς να βρέξει. Δεν πρόκειται απλά για ένα κλιματικό φαινόμενο, αλλά για μια σύνθετη διαδικασία με άμεση εμπλοκή του ρυπαντικού φορτίου και ιδιαίτερα των αιωρούμενων σωματιδίων που παράγονται στην πόλη. Το φαινόμενο αυτό έχει γενικότερο ενδιαφέρον και γι' αυτό έχει γίνει αντικείμενο μελέτης και παρατήρησης, μέσω μιας πειραματικής εργασίας που εκπονείται αυτή τη στιγμή (και μέχρι τα τέλη Ιουνίου) στην Αθήνα, από διεθνή ομάδα επιστημόνων, με συντονισμό από Ελληνες ερευνητές.

«Μελετούμε τη διαδικασία σχηματισμού νεφών στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας και τον ρόλο των αιωρούμενων σωματιδίων σε αυτή την υπόθεση», λέει στην «Κ» ο κ. Αλέξανδρος Παπαγιάννης, αναπληρωτής καθηγητής στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Η έρευνα αυτή σχετίζεται με τη βαθύτερη κατανόηση τόσο των συνεπειών της ρύπανσης όσο και της κλιματικής αλλαγής.

«Κατά τον μήνα Μάιο, τον οποίο μελετήσαμε, είδαμε την παραγωγή μικροσωματιδίων ρύπανσης στο έδαφος, τα οποία προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, όπως για παράδειγμα τις εξατμίσεις των οχημάτων, τις βιομηχανίες - βιοτεχνίες κ.λπ. Τα σωματίδια αυτά σταδιακά ανεβαίνουν ψηλότερα. Εκεί συναντούν άλλα αιωρούμενα σωματίδια με προέλευση τη Σαχάρα και σχηματίζουν νέφη σε χαμηλό

**Ερευνούν και τη συνολικότερη επίδραση των ρυπαντικών φαινομένων στην κλιματική αλλαγή.**

ύψος, περίπου 1-2 χιλιόμετρα από το έδαφος. Τα αιωρούμενα σωματίδια λειτουργούν ως πυρήνες συμπύκνωσης, συγκεντρώνοντας γύρω τους υγρασία. Εμείς μελετούμε την ταχύτητα της διαδικασίας, τον ρόλο των αιωρούμενων σωματιδίων ανάλογα με το μέγεθός τους κ.α.», εξηγεί ο κ. Παπαγιάννης.

Στο διεθνές πείραμα, που χρηματοδοτείται από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα «Μαρί Κιουρί» και αναπτύσσεται στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας ΙΤΑΡΣ (για την ανάπτυξη της τηλε-

## Συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων (PM10)

τις τελευταίες ημέρες, σε μικρογραμμάρια/κυβικό μέτρο

Ημερομηνία	Πειραιάς	Αριστοτέλους	Λυκόβρυση	Αγ. Παρασκευή
27/5	38	33	34	24
26/5	45	38	39	30
24/5	44	39	41	32
22/5	41	35	37	31

**50** μγρ/κμ. το ημερήσιο όριο από την Ε.Ε. (να μην ξεπερνιέται περισσότερες από 35 φορές το έτος)

**Ετήσιες συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων (PM10), 2011**  
(σε μικρογραμμάρια/κυβικό μέτρο)

Σταθμός	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Λυκόβρυση	<b>189</b>	<b>32</b>
Θρακομακεδόνες	<b>83</b>	<b>25</b>
Αγ. Παρασκευή	<b>86</b>	<b>22</b>
Μαρούσι	<b>173</b>	<b>27</b>
Αριστοτέλους	<b>109</b>	<b>28</b>
Πειραιάς	<b>90</b>	<b>38</b>
Κορωπί	<b>67</b>	<b>26</b>
Ελευσίνα	<b>71</b>	<b>38</b>

**Όριο της Ε.Ε.**  
Η ετήσια μέση τιμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το **40** μγρ/κμ.

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΚΑ

**!** Τα αιωρούμενα σωματίδια δημιουργούνται από βιομηχανικές δραστηριότητες, αυτοκίνητα και γενικά οχήματα, καύση βιομάζας, αγροτικές δραστηριότητες, κατασκευές.

πισκόπησης της ατμόσφαιρας), συμμετέχουν εργαστήρια από το εξωτερικό και την Ελλάδα με μεγάλη εμπειρία και εξαιρετικά προηγμένα όργανα λέιζερ και τηλεπισκόπησης. Συμμετέχουν επιστήμονες από τη Φινλανδία, το Βουκουρέστι, τη Βαρκελώνη, τις ΗΠΑ, και από την Ελλάδα από το ΕΜΠ, το Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, τον Δημόκριτο, το Εθνικό Αστεροσκοπείο και την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία. Μελετούνται πολλοί παράμετροι, από τη χημική σύσταση και δομή των σωματιδίων ως την ταχύτητα κίνησης τους και το πόσο είναι φιλικά στο νερό.

### Το χρώμα τους

Τα νέφη που δημιουργούνται με αυτό τον τρόπο συνήθως διαλύονται νωρίς το απόγευμα, όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες διαφοροποιηθούν. «Τον χειμώνα είχαμε την ανάποδη χρονικά διαδικασία, καθώς δημιουργούνταν παρόμοια νέφη αργά το βράδυ, όταν εκπέμπονταν στην ατμόσφαιρα τα σωματίδια από την καύση βιομάζας. Τα νέφη αυτά διαλύονταν τις πρώτες πρωινές ώρες», σημειώνει ο κ. Παπαγιάννης. Τα νέφη λόγω αιωρούμενων σωματιδίων ρύπανσης είναι ή λευκά, όταν τα σωματίδια είναι πολύ μικρά, ή πιο σκουρόχρωμα, όταν η ρύπανση είναι πιο έντονη. Τα υδροσταγονίδια όμως, και στις δύο περιπτώσεις, είναι μικρά σε μέγεθος,

με αποτέλεσμα η πιθανότητα βροχής να είναι περιορισμένη.

Το υπό εξέλιξη πείραμα παρατηρεί και τη συνολικότερη επίδραση που έχουν τα ισχυρά ρυπαντικά φαινόμενα στην κλιματική αλλαγή. «Οι ανθρωπογενείς ρύποι αλλάζουν το κλίμα. Μελετούμε πώς τα σωματίδια γίνονται ρυθμιστές του κλίματος», λέει στην «Κ» ο κ. Παπαγιάννης. Όπως εξηγεί ο υπεύθυνος του εργαστηρίου τηλεπισκόπησης του ΕΜΠ, δεν έχουν όλα τα σωματίδια την ίδια συμπεριφορά. Άλλα απορροφούν θερμότητα, άρα θερμαίνουν το περιβάλλον, άλλα αντανακλούν θερμότητα, άρα ψύχουν. «Εμείς προσπαθούμε να δημιουργήσουμε καινούργια γνώση σε ένα φαινόμενο που καλύπτεται από επιστημονική αβεβαιότητα, όπως έχει καταγραφεί και από τις επίσημες ανακοινώσεις του ΙΠΣΣ, της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή».

Τι παρατηρήθηκε για τον ρόλο των σωματιδίων στην Αττική; Μια πρώτη εκτίμηση δείχνει ότι παρουσιάζεται τοπική θέρμανση κάτω από το νέφος (που αιωρείται σε ύψος 1,5-2 κμ.) και τοπική ψύξη πάνω απ' αυτό. Είναι από τα πρώτα πειράματα στον κόσμο στη μελέτη αυτής της συμπεριφοράς και χρειάζεται πολλή δουλειά για να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα. Το πείραμα θα συνεχιστεί στο Ηράκλειο Κρήτης τον Ιούλιο.

Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ