



Κλιματική Αλλαγή και Επεισόδια Καταιγίδων Σκόνης της Ερήμου στην Κύπρο

Παρασκευή Κιννή, Παναγιώτης Κουής *

Πρόσφατες εκθέσεις επιστημονικών οργανισμών, όπως η Επιτροπή Lancet 2015 για την Υγεία και την Κλιματική Αλλαγή και η Διακυβερνητική Ομάδα για την Κλιματική Αλλαγή, κατατάσσουν το συνεχιζόμενο φαινόμενο της υπερθέρμανσης του πλανήτη ως μια από τις σημαντικότερες παγκόσμιες απειλές για την υγεία στον 21^ο αιώνα. Ειδικότερα, για την περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου, αυτές οι αναφορές υπογραμμίζουν την ανησυχητική επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην αύξηση των μέσων θερμοκρασιών, στη μείωση της βροχόπτωσης, την απερήμωση και την αυξανόμενη συχνότητα και ένταση των καταιγίδων σκόνης της ερήμου. Κατά την προηγούμενη δεκαετία (1998-2008), η συχνότητα των καταιγίδων σκόνης της ερήμου στην Κύπρο αυξήθηκε με μέσο ρυθμό περίπου 2 ημέρες σκόνης ετησίως και σύμφωνα με τις προβλέψεις κλιματικών μοντέλων η τάση αυτή θα συνεχιστεί (Achilleos, J Air Waste Manag Assoc 2014).

Οι καταιγίδες σκόνης της ερήμου προκαλούνται από την ανύψωση σημαντικών ποσοτήτων μικρών σωματιδίων από ξηρές, άνυδρες ή ημι-άνυδρες περιοχές λόγω ισχυρών στροβιλωδών ανέμων. Αυτά τα σωματίδια διασπείρονται ομοιόμορφα στην ατμόσφαιρα και ανάλογα με τους επικρατούντες ανέμους μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις. Η δημιουργία καταιγίδων σκόνης ευνοείται από τρεις προϋποθέσεις: την παρουσία σκόνης, ισχυρών ανέμων και χαμηλής κάλυψης (από βλάστηση) της επιφάνειας του εδάφους. Οι καταιγίδες σκόνης μπορεί να ταξιδεύσουν χιλιάδες χιλιόμετρα προς όλες τις χώρες και ηπείρους, μεταφέροντας ταυτόχρονα και άλλους ρύπους που συναντούν κατά την πορεία τους και τελικά αποθέτουν τα αιωρούμενα σωματίδια μακριά από την προέλευσή τους. Όπως αναμένεται, οι κατοικημένες περιοχές δίπλα από ερήμους ή ημι-άνυδρες περιοχές αντιμετωπίζουν πολύ συχνότερα καταιγίδες σκόνης. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν μεγάλες πόλεις της Άπω Ανατολής (π.χ. Πεκίνο,



Σαγκάη, Σεούλ) που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από μεγάλες ερήμους της Μογγολίας και της κεντρικής Ασίας, οι νοτιοδυτικές πολιτείες των ΗΠΑ (Καλιφόρνια, Νέο Μεξικό, Τέξας, Αριζόνα) που βρίσκονται σε μεγάλες πεδιάδες της Βόρειας Αμερικής και φυσικά η περιοχή της Μεσογείου με χώρες όπως η Κύπρος που εκτίθεται σε νότιους και ανατολικούς ανέμους που μεταφέρουν σκόνη από τη Σαχάρα και την Αραβική Χερσόνησο αντίστοιχα.

Η περιοχή της Μεσογείου αναμένεται να επηρεαστεί εντονότερα από την κλιματική αλλαγή, καθώς κλιματολογικά μοντέλα προβλέπουν ότι η μέση ετήσια θερμοκρασία τα επόμενα 100 χρόνια θα αυξηθεί περαιτέρω κατά 2,2 έως 5,1 βαθμούς Κελσίου. Παρόμοια, την ίδια περίοδο, η μέση ετήσια βροχόπτωση αναμένεται να μειωθεί μεταξύ -4% και -27% (Διεθνής Επιτροπή 2013 για την Αλλαγή του Κλίματος). Οι μεγάλες ξηρασίες στην περιοχή, η υπερβόσκηση των βοσκοτόπων, η αποψίλωση των δασών και οι συχνές, μεγάλης κλίμακας πυρκαγιές θα δημιουργήσουν συνθήκες που θα ευνοήσουν τη μεγαλύτερη συχνότητα και ένταση των καταιγίδων της σκόνης. Η μείωση της βροχόπτωσης στην περιοχή της Μεσογείου αναμένεται να επηρεάσει αρνητικά την υγρασία του εδάφους, οδηγώντας έτσι σε συσσωρευμένα σωματίδια στο έδαφος που μπορεί να μεταφέρονται εύκολα από τον άνεμο, ενώ η μείωση της βλάστησης θα οδηγήσει τελικά στη μείωση της καλυμμένης επιφάνειας της γης (Yang, Atmospheric Environ 2007).

Πολλές ανεπιθύμητες επιπτώσεις στην υγεία έχουν μέχρι σήμερα συνδεθεί με τις καταιγίδες σκόνης ερήμου, όπως η επιδείνωση των αλλεργικών και ασθματικών ασθενών καθώς και των ασθενών με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και καρδιαγγειακά νοσήματα. Στις ιδιαίτερα ευάλωτες ομάδες συμπεριλαμβάνονται επίσης οι ηλικιωμένοι ως αποτέλεσμα της φυσιολογικής έκπτωσης και επιδείνωσης του ανοσοποιητικού τους συστήματος και τα μικρά παιδιά λόγω της ανωριμότητας των αμυντικών μηχανισμών του οργανισμού και της αναπνευστικής τους λειτουργίας. Παρόλο που οι ακριβείς βιολογικοί μηχανισμοί της τοξικής δράσης της σκόνης της ερήμου παραμένουν ασαφείς και απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση, οι επιπτώσεις στην υγεία από τις καταιγίδες σκόνης αποδίδονται κύρια στα ανόργανα και οργανικά συστατικά της σκόνης που μπορούν να εισέλθουν στο ανθρώπινο σώμα μέσω της αναπνευστικής οδού. Τα αιωρούμενα σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη των 10 μικρομέτρων (PM_{10}) και μικρότερη από 2,5 μικρόμετρα ($PM_{2.5}$) μπορούν να διεισδύσουν βαθιά στο αναπνευστικό σύστημα και να προκαλέσουν φλεγμονή και οξειδωτικό στρες, ενώ ποικίλοι μικροβιακοί και μυκητιασικοί οργανισμών που μεταφέρονται με τη σκόνη μπορεί να οδηγήσουν σε λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος. (Schweitzer M, Environ Res, 2018). Ερευνητικά δεδομένα από την Κύπρο δείχνουν ότι οι αυξημένες συγκεντρώσεις των PM_{10} κατά τη διάρκεια καταιγίδων σκόνης της ερήμου σχετίζονται με αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας (Neophytou, J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol. 2013) και αυξημένα ποσοστά ενδο-νοσοκομειακής νοσηλείας λόγω καρδιο-αναπνευστικών προβλημάτων (Middleton, Environ. Health, 2008).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ανταποκρινόμενη στην επιτακτική ανάγκη προστασίας των ευπαθών και ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού στις εκτεθειμένες περιοχές, χρηματοδοτεί το πρόγραμμα LIFE ΜΗΔΕΙΑ («Μείωση των Επιδράσεων των Καταιγίδων Σκόνης της Ερήμου στην Υγεία Υιοθετώντας Στρατηγικές Μείωσης της Έκθεσης») σε μια προσπάθεια να στηρίξει την ανάπτυξη και υλοποίηση μιας στρατηγικής προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και τα επεισόδια καταιγίδων σκόνης με δυνατότητα εφαρμογής σε όλες τις χώρες



της Μεσογείου και της Νότιας Ευρώπης. Μια διεπιστημονική κοινοπραξία οκτώ φορέων-εταίρων από την Κύπρο, Ελλάδα και Ισραήλ έχει συνενώσει τις δυνάμεις της στο δίκτυο του προγράμματος MEDEA με συντονιστή την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Κύπρου. Το πρόγραμμα ξεκίνησε το Σεπτέμβριο 2017, θα ολοκληρωθεί το 2021 και αναμένεται να δημιουργήσει πολύ ενδιαφέροντα νέα δεδομένα και συμπεράσματα. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα LIFE ΜΗΔΕΙΑ μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα του προγράμματος (<https://www.life-medea.eu/>).

*** Παρασκευή Κιννή, Παναγιώτης Κουής**
Ειδικοί επιστήμονες
LIFE MEDEA
Ιατρική Σχολή
Πανεπιστήμιο Κύπρου