

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΙΒΑΔΑΣ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ

Η προστασία της στιβάδας του όζοντος όπως και η κλιματική αλλαγή είναι ένα παγκόσμιο περιβαλλοντικό θέμα η σοβαρότητα του οποίου έγινε σαφής ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '70. Η Διεθνής κοινότητα ανταποκρίθηκε στο πρόβλημα θέτοντας σε εφαρμογή τη Συνθήκη της Βιέννης (1986) και το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ (1987)

Ο ρόλος του όζοντος στη στρατόσφαιρα

Το όζον είναι ένα φυσικό συστατικό της ατμόσφαιρας σε πολύ μικρή συγκέντρωση. Περίπου 10% της συνολικής ποσότητας όζοντος βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια της Γης, στην περιοχή της ατμόσφαιρας που ονομάζεται τροπόσφαιρα και εκτείνεται μέχρι τα 10-16 km από την επιφάνειά της. Το υπόλοιπο 90% βρίσκεται στην στρατόσφαιρα η οποία εκτείνεται από το τέλος της τροπόσφαιρας μέχρι τα 50 km από την επιφάνεια της Γης. Η μεγαλύτερη ποσότητα όζοντος βρίσκεται χαμηλά στη στρατόσφαιρα (από 19 έως 23 Km) και είναι αυτή η οποία ονομάζεται στιβάδα όζοντος.

Η στιβάδα όζοντος αποτελεί προστατευτική ασπίδα από την υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία για τα ζώα και τα φυτά του πλανήτη, διότι απορροφά την υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία. Αυξημένα επίπεδα υπεριώδους ακτινοβολίας προκαλούν βλάβες στους ζωντανούς οργανισμούς και σχετίζονται με την εμφάνιση καρκίνου του δέρματος, καταρράκτη και εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος. .

Στα μέσα της δεκαετίας του '70 πρωτοποριακές έρευνες κατέδειξαν για πρώτη φορά τους μηχανισμούς σύνθεσης αλλά και αποσύνθεσης της στιβάδας του όζοντος. Κυρίως όμως ανακαλύφθηκε ότι ορισμένες συνθετικές χημικές ουσίες οι οποίες περιέχουν χλώριο και βρώμιο στα μόριά τους καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος.

Όταν μετρήσεις των συγκεντρώσεων όζοντος άρχισαν να επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα των επιστημονικών ερευνών, η Διεθνής Κοινότητα αποφάσισε να λάβει μέτρα.

Οι ουσίες που καταστρέφουν το στρατοσφαιρικό όζον

Οι χλωροφθωράνθρακες που είναι οι πιο γνωστές ουσίες που συμβάλλουν στην καταστροφή της στιβάδας του όζοντος, δημιουργήθηκαν αρχικά το 1928. Λόγω του ότι δεν είναι εύφλεκτοι και έχουν χαμηλή τοξικότητα, χρησιμοποιήθηκαν σε πολλές και διάφορες εφαρμογές, όπως σαν ψυκτικές ουσίες στα ψυγεία και τα κλιματιστικά, ως προωθητικά αέρια σε δοχεία αερολυμάτων, σε προϊόντα καθαρισμού ηλεκτρονικού εξοπλισμού, στην παραγωγή αφρωδών πλαστικών, κλπ.

Οι υδροχλωροφθωράνθρακες αναπτύχθηκαν ως υποκατάστατα των CFCs ως ψυκτικές ουσίες και για την παραγωγή αφρωδών υλικών. Παρόλο που οι υδροχλωροφθωράνθρακες έχουν χαμηλότερη δυνατότητα καταστροφής της στιβάδας του όζοντος εξακολουθούν να το επηρεάζουν σημαντικά για να επιτραπεί η μακροχρόνια χρήση τους.

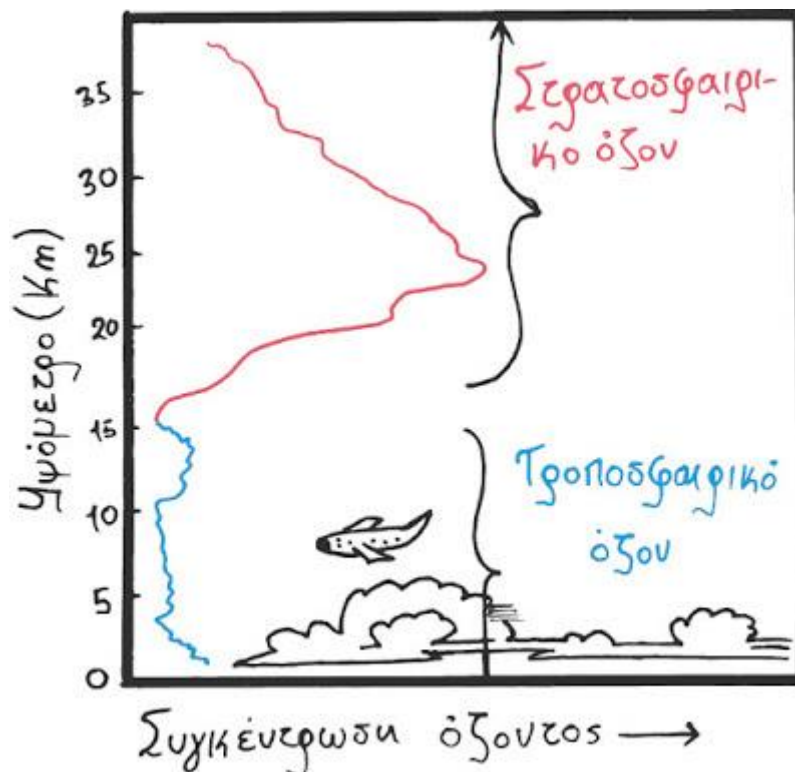
Οι βασικότερες χημικές ουσίες που περιέχουν βρώμιο και που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος ονομάζονται halons και χρησιμοποιούνται κυρίως στον εξοπλισμό πυρόσβεσης. Μερικά halons έχουν δυνατότητα καταστροφής του όζοντος δέκα φορές ψηλότερη από αυτή του πιο ισχυρού χλωροφθοράνθρακα.

Δύο άλλες χημικές ουσίες που έχουν σημαντική δυνατότητα καταστροφής της στιβάδας του όζοντος και που χρησιμοποιούνται ευρέως ως διαλύτες για τον καθαρισμό μετάλλων, είναι ο τετραχλωράνθρακας και το μεθυλοχρωμόριο.

Μια άλλη χημική ουσία είναι το μεθυλοβρωμίδιο, που χρησιμοποιείται κυρίως ως γεωργικό φυτοφάρμακο και για την απολύμανση γεωργικών προϊόντων.

Τι είναι η τρύπα του όζοντος;

Ένα ακόμη φαινόμενο που πολλές φορές συγχέεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή είναι η τρύπα του όζοντος. Το όζον είναι ένα ασταθές αέριο και αποτελείται από τρία άτομα οξυγόνου. Στην ατμόσφαιρα βρίσκεται σε ποσοστό περίπου 10% στην τροπόσφαιρα και 90% στη στρατόσφαιρα.



Το όζον που βρίσκεται στη στρατόσφαιρα, γνωστό και ως «καλό όζον», δημιουργεί μια ασπίδα προστασίας **απαραίτητη για την ύπαρξη της ζωής στον πλανήτη**. Λειτουργώντας σαν αόρατο φίλτρο απορροφά τις περισσότερες από τις επιβλαβείς υπεριώδεις ακτίνες του Ηλίου και επιτρέπει μόνο σε μερικές από αυτές να φτάσουν την επιφάνεια της Γης.

Το «κακό όζον» όμως, δηλαδή το όζον που βρίσκεται στην τροπόσφαιρα και έρχεται σε άμεση επαφή με εμάς, θεωρείται ένας ρύπος καθώς συμβάλλει στη δημιουργία του φωτοχημικού νέφους και προκαλεί προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα των ζωντανών οργανισμών.

Γενικά το όζον στην ατμόσφαιρα δημιουργείται και καταστρέφεται μέσω φυσικών χημικών αντιδράσεων διατηρώντας έτσι μια σταθερή ποσότητα που αποτελεί το στρώμα του όζοντος.

Την ισορροπία αυτή έρχεται να διαταράξει, ως συνήθως, ο άνθρωπος, ελευθερώνοντας τεράστιες ποσότητες ρύπων στην ατμόσφαιρα και ειδικά χλωροφθορανθράκων ή φθοροχλωρανθράκων, που για ευκολία θα αποκαλούμε CFCs από εδώ και πέρα. Οι CFCs χρησιμοποιούνται σε σπρέι ως προωθητικά αερίων, στα ψυκτικά υγρά στα ψυγεία, στα κλιματιστικά κτλ. Η υπεριώδης ακτινοβολία διασπά τους CFCs και τα παράγωγα της διάσπασης τους καταστρέφουν το όζον με ρυθμό πολύ μεγαλύτερο από τη δημιουργία του.

Τι είναι λοιπόν η τρύπα του όζοντος;

Καταρχάς, ας ξεκαθαρίσουμε ότι **δεν υπάρχει κυριολεκτικά κάποια τρύπα**. Το στρώμα του όζοντος που βρίσκεται στη στρατόσφαιρα έχει διαφορετικό πάχος ανάλογα με την τοποθεσία και την εποχή του χρόνου. Υπό κανονικές συνθήκες στους πόλους είναι παχύτερο απ' ότι στον Ισημερινό και κατά την άνοιξη είναι παχύτερο απ' ότι το φθινόπωρο.

Το φαινόμενο κατά το οποίο το στρώμα του όζοντος λεπταίνει σε βαθμό πέραν του φυσιολογικού ονομάζεται τρύπα του όζοντος και συμβαίνει κατά τους ανοιξιάτικους μήνες πάνω από τους πόλους της Γης αλλά κυρίως πάνω από τον Νότιο πόλο, δηλαδή **πάνω από την Ανταρκτική**. Οι μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν στους πόλους ευνοούν την καταστροφή του όζοντος οδηγώντας σε μεγάλη μείωση του πάχους του στρώματος στις περιοχές αυτές.

Η τρύπα του όζοντος είναι μεγάλη υπόθεση για εμάς αφού όταν υπάρχει μειωμένη συγκέντρωση όζοντος δεχόμαστε περισσότερη υπεριώδη ακτινοβολία η οποία είναι επιβλαβής για τα μάτια και το δέρμα μας. Αυξημένα επίπεδα υπεριώδους ακτινοβολίας προκαλούν βλάβες στους ζωντανούς οργανισμούς και σχετίζονται με την εμφάνιση καρκίνου του δέρματος, καταρράκτη και εξασθένιση του ανοσοποιητικού συστήματος.

Το 1987 όμως οι κυβερνήσεις ανά τον κόσμο, αναγνωρίζοντας τον κίνδυνο που υπήρχε, υπέγραψαν το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ. Το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ είχε ως στόχο την σταδιακή εξάλειψη και αντικατάσταση των CFCs και γενικά των ουσιών που φθείρουν το όζον. Μέχρι το 2009 υπεγράφη από όλες τις χώρες-μέλη του Ο.Η.Ε ενώ σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες η μείωση του όζοντος φαίνεται να έχει σταματήσει και αναμένεται να επανέλθει στα επίπεδα που βρισκόταν το 1985 μέχρι το 2070.