

ΠΛΑΝΗΤΙΚΗ ΣΚΙΑΣΗ και ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (ένα ζοφερό μέλλον)

- Αυτή η ταινία απαιτεί την δράση.
- Αποκαλύπτει ότι μπορεί να έχουμε σοβαρά υποτιμήσει την ταχύτητα αλλαγής του κλίματος.
- Κεντρικό της θέμα είναι ένα νέο απειλητικό φαινόμενο, του οποίου την ύπαρξη μέχρι πρόσφατα οι επιστήμονες αρνιόνταν να αναγνωρίσουν.
- Δεν αποκλείεται όμως να έχει ήδη οδηγήσει σε λιμοκτονία εκατομμύρια ανθρώπους.
- Με αυτήν την ταινία ερευνούμε για πρώτη φορά τη δύναμη της «Πλανητικής Σκίασης» όπως την αποκαλούν οι επιστήμονες.



Η ταινία αυτή παρουσιάστηκε στην Εκδήλωση της μη κυβερνητικής οργάνωσης ΟΙ.ΚΙ.Α. (Οικολογική Κίνηση Αθήνας). Για όσους δεν έχουν υπομονή ή την τεχνολογία έγγραφα, όλο το κείμενο (υπότιτλους) από την ταινία του BBC:

12^η Σεπτεμβρίου 2001. Τα επακόλουθα της τραγωδίας. Ενώ η Αμερική πενθούσε, ο καιρός σ' όλη τη χώρα ήταν ασυνήθιστα καλός. 800 μίλια δυτικά της Νέας Υόρκης στο Madison του Wisconsin, ένας κλιματολόγος ο David Travis βρισκόταν στο δρόμο προς τη δουλειά του.

David Travis:

- Στις 12 του μηνός, ενώ πήγαινα με το αυτοκίνητο στη δουλειά, παρατήρησα πόσο λαμπερά γαλάζιος και καθαρός ήταν ο ουρανός. Στην αρχή δεν το σκέφτηκα πολύ, αλλά μετά συνειδητοποίησα ότι ο ουρανός είχε μια ασυνήθιστη διαύγεια.

Επί 15 χρόνια ο Travis ερευνούσε ένα άσημο θέμα: εάν οι ουρές συμπύκνωσης που άφηναν πίσω τους τα αεροσκάφη έχουν αισθητή επίδραση στο κλίμα.

Αμέσως μετά την 11^η Σεπτεμβρίου επιβλήθηκε απαγόρευση της εναέριας κυκλοφορίας στις ΗΠΑ, έτσι υπήρχε ευκαιρία για τον Travis να βρει κάποιες απαντήσεις.

David Travis:

- Ήταν ένα από τα ελάχιστα θετικά που προέκυψαν, μια ευκαιρία να γίνει έρευνα που ας ελπίσουμε ποτέ δεν θα ξαναπροκύψει.

Ο Travis υποψιάστηκε ότι η απαγόρευση πτήσεων μπορούσε να επιφέρει μια μικρή αλλά ανιχνεύσιμη αλλαγή στο κλίμα. Αυτό που είδε όμως υπήρξε και άμεσο και έντονο.

David Travis:

- Βρήκαμε ότι τις τρεις αυτές μέρες η αλλαγή στην κλίμακα των θερμοκρασιών ήταν λίγο μεγαλύτερη από ένα βαθμό κελσίου. Πρέπει να καταλάβετε ότι αν για έναν μη ειδικό αυτό ακούγεται μικρό, από κλιματική άποψη είναι τεράστιο. **Ένας βαθμός σε μόλις τρεις μέρες!!** Κανείς δεν είχε ξαναδεί μια τόσο μεγάλη διαφορά να προκύπτει τόσο γρήγορα. Επρόκειτο για νέου είδους κλιματική αλλαγή. Οι επιστήμονες την αποκαλούν «Πλανητική Σκίαση». Δύο χρόνια πριν οι περισσότεροι δεν την είχαν καν ακουστά. Τώρα πιστεύουν ότι ίσως ανατρέψει τις προβλέψεις για το κλιματικό μας μέλλον.



Η διαδικασία που οδήγησε στην αποκάλυψη της Πλανητικής Σκίασης ξεκίνησε 40 χρόνια πριν στο Ισραήλ από τον νεαρό Άγγλο μετανάστη Gerald Stanhill.



Αυτός ο βιολόγος, συμμετείχε στο σχεδιασμό προγραμμάτων άρδευσης, μετρώντας τη δύναμη της λάμπης του ήλιου στο Ισραήλ.

Είναι σημαντικό να μετράμε την ηλιακή ακτινοβολία, επειδή πρόκειται για τον κύριο παράγοντα που καθορίζει πόσο νερό χρειάζονται οι καλλιέργειες. Για ένα χρόνο ο Gerald μάζευε στοιχεία από ένα δίκτυο φωτομετρητών.

Τα αποτελέσματα ήταν περίπου τα αναμενόμενα. Χρησιμοποιήθηκαν για να βοηθήσουν στο σχεδιασμό του εθνικού συστήματος άρδευσης. Όμως 20 χρόνια μετά, τη δεκαετία του 80, αποφάσισε να επαναλάβει τις μετρήσεις για να επιβεβαιώσει ότι είναι ακόμα έγκυρες. Αυτό που έμαθε τον κατέπληξε.

Gerald Stanhill:

- Παρατήρησα με έκπληξη ότι έχει μειωθεί πολύ το επίπεδο της ηλιοφάνειας. Αν συγκρίνουμε τις πρώτες μετρήσεις της δεκαετίας του 50, με τις τρέχουσες, θα δούμε ότι έχει καταγραφεί μια συγκλονιστική μείωση κατά 22%.

Μια κατά 22% πτώση της ηλιακής ενέργειας ήταν τεράστια. Αν ήταν αλήθεια, θα έπρεπε οι Ισραηλινοί να παγώνουν. Πρέπει να υπήρχε κάποιο λάθος. Όταν δημοσίευσε τα συμπεράσματά του, κανείς δεν τους έδωσε σημασία.

Ομολογώ ότι οι δημοσιεύσεις αυτές δεν είχαν απολύτως καμία επίδραση στην επιστημονική κοινότητα. Ο Gerry δεν ήταν ο μόνος που είχε παρατηρήσει την πτώση της ηλιοφάνειας.

Γερμανία, Ισραήλ... τι συνέβαινε όμως στον υπόλοιπο κόσμο; Δουλεύοντας ξεχωριστά οι Liepert και Stanhill έψαξαν σε δημοσιεύματα και μετεωρολογικά αρχεία από όλο τον κόσμο. Ανακάλυψαν τα ίδια συγκλονιστικά δεδομένα.

Στη Γερμανία η νεαρή κλιματολόγος Beate Liepert, ανακάλυψε ότι το ίδιο συνέβαινε στις Άλπεις της Βαυαρίας.



Beate Liepert:

- Αρχικά ήμουν τόσο σκεπτική όσο κάθε κλιματολόγος. Αλλά όταν είδα τα αποτελέσματα στη Γερμανία, τον πίστεψα.

Ανάμεσα στις δεκαετίες του 50 και του 90, το επίπεδο της ηλιακής ενέργειας που έφθανε στην επιφάνεια της γης είχε πέσει, κατά 9% στην Ανταρκτική, 10% στις ΗΠΑ, σχεδόν 30% στη Ρωσία, 16% στις Βρετανικές Νήσους.

Επρόκειτο για **πλανητικό φαινόμενο** που ο Stanhill σωστά ονόμασε **Πλανητική Σκίαση**. Η στάση των άλλων επιστημόνων παρέμεινε δύσπιστη. Η επιστημονική κοινότητα δεν ήταν έτοιμη ν' αντιμετωπίσει την πραγματικότητα της Πλανητικής Σκίασης. Ο σκεπτικισμός ήταν κατά κάποιον τρόπο δικαιολογημένος. Λιγότερη ενέργεια από τον ήλιο θα έκανε τη γη πιο ψυχρή. Οι επιστήμονες όμως ήξεραν ότι η Γη ζεσταίνεται, αφού το διοξείδιο του άνθρακα και τα άλλα αέρια που εκπέμπουμε παγιδεύουν όλο και περισσότερη θερμότητα στην ατμόσφαιρα και προκαλούν το φαινόμενο του Θερμοκηπίου.

Beate Liepert:

- Η αντίδραση των φίλων στη δουλειά που κάναμε συγχρόνως ο Gerry Stanhill και εγώ ήταν ακραία: Αντικρούετε την Πλανητική Θέρμανση. Ξέρετε πόσα δισεκατομμύρια ξοδεύονται στην έρευνα για την Πλανητική Θέρμανση, κι εσύ και αυτός ο παππούς μας διαψεύδετε;

Οι έρευνες των Liepert και Stanhill απορρίφθηκαν ευρέως. Η Πλανητική Σκίαση όμως δεν ήταν το μόνο φαινόμενο που δεν ταίριαζε με την Πλανητική Θέρμανση.

Στην Αυστραλία οι βιολόγοι, Michael Roderick και Graham Farquhar αναρωτιούνταν για ένα ακόμα παράξενο αποτέλεσμα την παγκόσμια μείωση του ρυθμού εξάτμισης από δοχείο. Πρόκειται για τον ρυθμό εξάτμισης από δοχείο. Κάθε μέρα σ' όλο τον κόσμο κάποιιοι βγαίνουν το πρωί για να δουν πόσο νερό χρειάζεται να προσθέσουν σ' ένα δοχείο για να το επαναφέρουν στο επίπεδο που είχε το προηγούμενο πρωί. Τόσο απλό είναι. Σε μερικά μέρη οι γεωπόνοι εκτελούν πάνω από ένα αιώνα αυτήν την ανιαρή καθημερινή υποχρέωση.



Οι μακροπρόθεσμες μετρήσεις της εξάτμισης του δοχείου της χαρίζουν την πραγματική της αξία. Όπως και το ότι πραγματοποιούν κάθε μέρα την ίδια πράξη με το ίδιο εργαλείο. Ναι όλοι τους αξίζουν παράσημο. Επί δεκαετίες κανείς δεν έδινε σημασία στις μετρήσεις του ρυθμού εξάτμισης. Αλλά τη δεκαετία του 90 οι επιστήμονες είδαν πως ο ρυθμός εξάτμισης πέφτει. Είναι παράδοξο ότι ο ρυθμός εξάτμισης κατεβαίνει ενώ η θερμοκρασία ανεβαίνει. Αυτό ήταν αίνιγμα, όπως στην περίπτωση μιας κατσαρόλας πάνω στη σόμπα, η άνοδος της πλανητικής θερμοκρασίας θα έπρεπε ν' αυξήσει το ρυθμό εξάτμισης του νερού.

Όμως οι Michael Roderick και Graham Farquhar υπολόγισαν πως η θερμοκρασία δεν είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας της εξάτμισης. Όπως αποδεικνύεται οι πιο σημαντικοί παράγοντες εξάτμισης είναι η ηλιοφάνεια, η υγρασία και ο αέρας. Ουσιαστικά, η ηλιοφάνεια είναι το καθοριστικό στοιχείο. Ανακάλυψαν ότι η ενέργεια των φωτονίων που προσπίπτουν στην επιφάνεια του νερού – η ηλιοφάνεια δηλαδή – είναι εκείνη που σπρώχνει τα μόρια του νερού προς την ατμόσφαιρα. Έτσι και αυτοί, κατέληξαν σε ένα εκπληκτικό συμπέρασμα. Αν κατεβαίνει το επίπεδο του νερού, ίσως αυτό αποδεικνύει την πτώση της ίδιας της ηλιοφάνειας. Μήπως η μείωση της εξάτμισης αποτελεί ένδειξη την Πλανητικής Σκίασης; Σκέφθηκαν ότι στις επιστημονικές δημοσιεύσεις πρέπει να βρίσκονται τα στατιστικά δεδομένα που θα μπορούσαν να συνδέσουν τα δύο φαινόμενα.

Michael Roderick και Graham Farquhar:

- Μια μέρα, είχα πάει στη βιβλιοθήκη για ένα άρθρο του περιοδικού "Nature" δεν μπορούσα να το εντοπίσω και καθώς ξεφύλλιζα είδα ένα άρθρο με τίτλο: **«Η Εξάτμιση Χάνει τη Δύναμή της».** Περιέγραφε μια μείωση της εξάτμισης από δοχείο στη Ρωσία, ΗΠΑ και Ανατ. Ευρώπη. Εκεί τα δοχεία είχαν κατά μέσον όρο 100/1.000 (100mm) λιγότερη εξάτμιση τα τελευταία τριάντα χρόνια.

Ο Mike ήξερε πόση ηλιοφάνεια απαιτείται για να εξατμισθεί ένα χιλιοστό νερού. Συσχέτισε τα δύο μεγέθη – μείωση της εξάτμισης – μείωση της ηλιοφάνειας. Υπολογίστε 100/1.000 λιγότερη εξάτμιση, 2,5 μεγατζάουλ το χιλιοστό. Δυόμιση επί εκατό = 250 μεγατζάουλ. Αντιστοιχεί ακριβώς στις μετρήσεις των Ρώσων για τη μείωση της ηλιοφάνειας τα τελευταία 30 χρόνια. Ήταν εκπληκτικό. Το ίδιο ίσχυε για την Ευρώπη και τις ΗΠΑ. Πλήρης σύμπτωση της μείωσης ρυθμού εξάτμισης και ηλιοφάνειας που είχαν διαπιστώσει οι Liepert και Stanhill. Δύο ανεξάρτητες ενότητες παρατηρήσεων είχαν καταλήξει στο ίδιο συμπέρασμα. Απίστευτο, **δεν υπήρχε πλέον αμφιβολία για την ύπαρξη της Πλανητικής Σκίασης.**

Ξαφνικά αισθάνεσαι ότι ο πλανήτης σκοτεινιάζει και καταλαβαίνεις ότι οι επιπτώσεις είναι τεράστιες. Πρέπει να υπήρχε σκίαση και στην Ευρώπη, την Αμερική και τη Ρωσία.

Michael Roderick και Graham Farquhar:

- Σκεφτήκαμε ότι είναι πολύ σημαντικό επειδή η ποσότητα της σκίασης ήταν τεράστια. Πρόκειται για κάτι μεγάλο σε πλανητική κλίμακα. Τι το προκαλούσε; Οι επιστήμονες γνώριζαν ότι δεν

υπήρχε πρόβλημα με τον ήλιο. Ο υπαίτιος θα πρέπει να βρίσκεται εδώ στη γη. Καθώς έψαχναν για στοιχεία, έκαναν μια συγκλονιστική ανακάλυψη: Η Πλανητική Σκίαση σκοτώνει. Μπορεί να ήταν η αιτία της χειρότερης κλιματικής καταστροφής της πρόσφατης περιόδου, που προκάλεσε βιβλικών διαστάσεων πείνα και θανάτους. Και η Πλανητική Σκίαση είναι έτοιμη να ξανακυτπήσει. Οι Μαλβίδες χώρα χιλίων μικρών νησιών στη μέση του Ινδικού Ωκεανού χτυπημένη πρόσφατα από τα τσουνάμι του σεισμού της Ασίας.

Εδώ ο διακεκριμένος κλιματολόγος V. Ramanathan άρχισε να ξετυλίγει το μυστήριο: του τι προκαλεί την Πλανητική Σκίαση; Είχε εντοπίσει μειωμένα επίπεδα ηλιοφάνειας πάνω από μεγάλες εκτάσεις του Ειρηνικού στα μέσα της δεκαετίας του 90.



Ramanathan: - Εκείνη την εποχή δε γνωρίζαμε ότι αποτελούσε μέρος μιας πολύ μεγαλύτερης πλανητικής εικόνας. Ήξερα όμως ότι έπρεπε να μάθουμε τι το προκαλούσε;

Για ένα ήταν σίγουρος. Η μεγάλη μείωση της ηλιοφάνειας που έφτανε στη Γη θα είχε σχέση με τις αλλαγές στην ατμόσφαιρα. Υπήρχε ένα φανερά ύποπτο στοιχείο. **Σχεδόν ότι κάνουμε για παραγωγή ενέργειας δημιουργεί ρύπανση.** Η χρήση ορυκτών καυσίμων δεν παράγει μόνο τα αόρατα αέρια του θερμοκηπίου που οδηγούν στην παγκόσμια υπερθέρμανση. Παράγει επίσης ορατή ρύπανση, τα μικροσκοπικά εναέρια σωματίδια κάπνας και άλλων ρύπων. Αυτά προκαλούν τη θολούρα που σκεπάζει τις πόλεις μας. Ο Ramanathan αναρωτήθηκε: Είναι δυνατόν, αυτή η ρύπανση να είναι η αιτία της Πλανητικής Σκίασης; Οι Μαλβίδες ήταν το ιδανικό μέρος για διερεύνηση του θέματος. Μοιάζουν αμόλυντες αλλά από τα βορεινά νησιά περνά ένα ρεύμα μολυσμένου αέρα που κατεβαίνει από την Ινδία. Μόνο η νότια άκρη της μακράς νησιωτικής αλυσίδας απολαμβάνει καθαρό αέρα που έρχεται από την Ανταρκτική. Συγκρίνοντας τα βόρεια με τα νότια νησιά ο Ramanathan και οι συνάδελφοί του θα είχαν τη δυνατότητα να παρατηρούν ακριβώς ποιες διαφορές προκαλούσε η ρύπανση στην ατμόσφαιρα και στην ηλιοφάνεια.

00:19:38

Το πρόγραμμα INDOEX ήταν μια τεράστια πολυεθνική προσπάθεια. Για 4 χρόνια χρησιμοποιήθηκε κάθε τεχνικό μέσο προκειμένου να ληφθούν δείγματα και να καταγραφεί η ατμόσφαιρα. Το πρόγραμμα στοίχισε 25 εκ. δολάρια αλλά παρήγαγε αποτελέσματα που ξάφνιασαν όλους.

Το εντυπωσιακό ήταν ότι το στρώμα ρύπων πάχους τριών χλμ. μείωνε πάνω από 10% την ηλιοφάνεια που έφτανε στον ωκεανό.

Η κατά 10% μείωση ηλιοφάνειας σήμαινε ότι η ρύπανση από σωματίδια είχε πολύ μεγαλύτερες επιπτώσεις από τις πιθανολογούμενες.

Τα μοντέλα που είχαμε μας είχαν οδηγήσει να πιστεύουμε ότι η ανθρώπινη συμμετοχή στην σκίαση ήταν το 0,5 – 1%. Αυτό που βρήκαμε ήταν δεκαπλάσιο.

Το INDOEX έδειξε ότι τα σωματίδια ρύπων εμπόδιζαν μέρος του ηλιακού φωτός, αλλά πολύ πιο σημαντική ήταν η επίδρασή τους στα σύννεφα. Τα μετέτρεπαν σε γιγαντιαία κάτοπτρα. Τα σύννεφα αποτελούνται από σταγονίδια νερού. Σχηματίζονται μόνο όταν ο ατμός της ατμόσφαιρας συμπυκνώνεται στην επιφάνεια σωματιδίων όπως η γύρη και το θαλασσινό αλάτι. Καθώς μεγαλώνουν γίνονται τόσο βαριά που πέφτουν ως βροχή.

Ο Ramanathan ανακάλυψε ότι ο μολυσμένος αέρας περιέχει πολύ περισσότερα σωματίδια από τον αμόλυντο αέρα: μόρια από στάχτη, καπνιά, διοξείδιο του θείου.

Ramanathan:

- Είδαμε δεκαπλάσια επίπεδα σωματιδίων στη μολυσμένη μάζα αέρος βόρεια των Μαλβίδων σε σύγκριση με αυτά που είδαμε στο νότιο μέρος όπου ο αέρας είναι πεντακάθαρος. Στο μολυσμένο αέρα δισεκατομμύρια σωματίδια παρείχαν δεκαπλάσιες εστίες γύρω από τις οποίες μπορούσαν να σχηματίζονται σταγονίδια.

Έτσι τα μολυσμένα σύννεφα περιείχαν πολύ περισσότερα σταγονίδια, το καθένα πολύ πιο μικρό από τα φυσιολογικά. Πολλά μικρά σωματίδια αντανακλούν περισσότερο φως από τις λιγότερες μεγάλες σταγόνες. Οπότε τα μολυσμένα σύννεφα αντανακλούν περισσότερο φως πίσω στο διάστημα, εμποδίζοντας τη ζέστη του ηλίου. Αυτή ήταν η αιτία της Πλανητικής Σκίασης.

Βασικά την Πλανητική Σκίαση στο Βόρειο Ινδικό Ωκεανό είχαν προκαλέσει τα ίδια τα σωματίδια, εμποδίζοντας αφ ενός μέρος του ηλιακού φωτός να φθάνει στον ωκεανό και καθιστώντας αφετέρου τα σύννεφα πιο λαμπερά. Οπότε αυτή η μακάβρια σούπα από καπνιά, θειούχες και νιτρικές ενώσεις, στάχτη και άλλες ουσίες προκαλούσε ένα διπλό χτύπημα την Πλανητική Σκίαση. Μόλις εξέτασε τις δορυφορικές εικόνες ο Ramanathan είδε ότι το ίδιο συνέβαινε σε όλο τον κόσμο, πάνω από Ινδία, Κίνα και Ειρηνικό, πάνω από τη Δυτική Ευρώπη, Αφρική αλλά και τα Βρετανικά Νησιά.

Όταν οι επιστήμονες άρχισαν να ερευνούν τις συνέπειες της Πλανητικής Σκίασης, έκαναν την πιο ανησυχητική αποκάλυψη:

Τα αντανακλαστικά σύννεφα είχαν τη δυνατότητα να αλλάξουν τις μορφές της παγκόσμιας βροχόπτωσης με τραγικές επιπτώσεις.

00:25:10

«ΔΕΛΤΙΟ ΕΙΔΗΣΕΩΝ : Ξημερώνει. Ο ήλιος καθώς σπάει το νυχτερινό διεισδυτικό κρύο στην πεδιάδα έξω από το Korum στην Αιθιοπία, φωτίζει ένα βιβλικών διαστάσεων λιμό. Αυτό το μέρος, λένε τα στελέχη εδώ, μοιάζει με κόλαση»

Ο λιμός της Αιθιοπίας το 1984, σοκάρισε όλο τον πλανήτη. Εν μέρει, τον προκάλεσε μια δεκαετής ξηρασία σε ολόκληρη την υπο-Σαχάρα Αφρική, στο Σάχελ.



Για χρόνια ολόκληρα δεν έβρεξε. Τότε κάποιοι επιστήμονες κατηγορήσαν την υπερβόσκηση και την κακή διαχείριση της γης. Τώρα όμως υπάρχουν ενδείξεις ότι ο αληθινός υπαίτιος ήταν η Πλανητική Σκίαση. Η βάση της ζωής του Σάχελ ήταν πάντα ο ετήσιος μουσώνας. Σχεδόν όλο το χρόνο ο καιρός είναι τελείως ξηρός.

Όμως κάθε καλοκαίρι η ζέστη από τον ήλιο θερμαίνει τους ωκεανούς βόρεια του Ισημερινού και προσελκύει προς βορράν τη ζώνη βροχής που σχηματίζεται πάνω στον Ισημερινό φέρνοντας βροχή στο Σάχελ. Επί 20 ολόκληρα χρόνια, τις δεκαετίες του 70 – 80 η ζώνη βροχής των τροπικών επανειλημμένα δεν μετατοπίστηκε προς βορράν με αποτέλεσμα να μην εμφανίζεται ο μουσώνας.

Για κλιματολόγους όπως ο Leon Rotstayn η εξαφάνιση των βροχών ήταν για αρκετό καιρό ένα αίνιγμα. Ήταν φανερό ότι η ρύποι από την Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική περνούσαν τον Ατλαντικό, αλλά σύμφωνα με όλα τα μοντέλα η επιρροή στο μουσώνα θα ήταν μικρή. Τότε ο Rotstayn αποφάσισε να ερευνήσει τι θα συνέβαινε αν λάμβανε υπόψη τα πορίσματα από τις Μαλβίδες.



Rotstayn:

- Αποκαλύψαμε πως όταν οι ρύποι από Ευρώπη και Αμερική επηρέασαν τις ιδιότητες των σύννεφων στο Β. Ημισφαίριο, τα σύννεφα αντανακλούσαν πιο πολύ φως πίσω στο διάστημα ψυχραίνοντας τους ωκεανούς του Βόρειου Ημισφαιρίου. Προς μεγάλη μας έκπληξη οι τροπικές ζώνες βροχής μετατοπίστηκαν προς το Νότο αποκρινόμενες από το πιο μολυσμένο βόρειο ημισφαίριο προς το νότο. Τα μολυσμένα σύννεφα εμπόδιζαν τη ζέστη του ήλιου που χρειαζόνταν για να σύρονται οι βροχές βόρεια. Έτσι η ζωοδότης βροχόπτωση δεν έφθανε στο Σάχελ. Οι ξηρασίες στο Σάχελ τη δεκαετία του 70 – 80 μπορεί να είχαν προκληθεί από τη μόλυνση της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής η οποία τροποποιούσε τις ιδιότητες των σύννεφων και ψυχραίνει τους ωκεανούς του βόρειου ημισφαιρίου.

Ο Rotstayn βρήκε άμεση σχέση της Πλανητικής Σκίασης με την ξηρασία του Σάχελ. Αν είναι σωστό το μοντέλο του τότε οι εκπομπές των εξατμίσεων και των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής συνέβαλαν στο θάνατο 1 εκατομμυρίου ανθρώπων στην Αφρική και επηρέασαν τη ζωή άλλων 50 εκατομμυρίων. Αυτό μπορεί να είναι μόνο μια γεύση από εκείνα που μας επιφυλάσσει η Πλανητική Σκίαση.

Ramanathan:

- Το Σάχελ είναι ένα παράδειγμα του συστήματος των μουσώνων. Στην Ασία ο ίδιος μουσώνας φέρνει τη βροχή σε 3,6 δισεκατομμύρια ανθρώπους, το μισό πληθυσμό της γης. Με προβληματίζει αν η ρύπανση και η Πλανητική Σκίαση θα έχουν αρνητικές επιπτώσεις για το μουσώνα της Ασίας. Δε μιλούμε για εκατομμύρια αλλά για δισεκατομμύρια ανθρώπους.

Για τον Ramanathan τα συμπεράσματα είναι σαφέστατα. Δεν υπάρχει άλλη επιλογή. Πρέπει να μειώσουμε την ατμοσφαιρική μόλυνση, αν όχι να την καταργήσουμε τελείως. Ευτυχώς η αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης δεν είναι απαραίτητα πολύ δύσκολη. Δεν θα σήμαινε να καταργήσουμε τελείως τη χρήση πετρελαίου και κάρβουνου. Απλώς θα έπρεπε να γίνονται πιο καθαρές καύσεις. Στην Ευρώπη ήδη κάναμε μια αρχή: φίλτρα σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, καταλύτες στα αυτοκίνητα, καύσιμα με χαμηλή περιεκτικότητα θείου.

Παρόλο που δεν μειώνουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, έχουν αρχίσει να μειώνουν την ορατή ρύπανση. Αυτό θα είναι καλή είδηση για το Σάχελ και τα τελευταία χρόνια οι ξηρασίες δεν ήταν τόσο σοβαρές. Αλλά και εδώ υπάρχει ένα φοβερό δίλημμα. Παρόλο που η Πλανητική Σκίαση αυτή καθαυτή αποτελεί μείζονα απειλή για την ανθρωπότητα, τώρα αποδεικνύεται ότι μας προστατεύει από μια ακόμα μεγαλύτερη απειλή. Αυτό σημαίνει ότι καθώς μειώνουμε τη Σκίαση τότε θα βρισκόμαστε αντιμέτωποι με κάτι ακόμα χειρότερο.

Ο δόκτωρ Travis συνέλαβε πως θα ήταν ο κόσμος χωρίς Πλανητική Σκίαση;

Συνέβη κατά τη διάρκεια των χασοκών ημερών μετά την τραγωδία της 11^{ης} Σεπτεμβρίου. Επί 15 χρόνια μελετούσε τις ουρές συμπύκνωσης που αφήνουν πίσω τους τα αεροσκάφη όταν πετούν ψηλά. Παρόλο που η ουρά μοιάζει μικρή όταν απλώνονται πολλές μαζί σκεπάζουν όλο τον ουρανό.

David Travis:

- Εδώ βλέπετε παραδείγματα πληθώρας ουρών συμπύκνωσης, μεγάλες ομάδες. Εδώ βλέπετε μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα ομάδα από τη Ν. Καλιφόρνια κι εδώ η Δυτική Ακτή των ΗΠΑ. Αυτό το δαντελωτό δίκτυο καλύπτει 50% αν όχι 75% του ουρανού στην περιοχή. Δεν χρειάζεται να είναι κανείς ειδικός βλέποντας τη δορυφορική φωτογραφία και τη μεγάλη κάλυψη, για να αντιληφθεί ότι επηρεάζει τη θερμοκρασία στην επιφάνεια της γης. Το πρόβλημα που αντιμετώπισε ο Travis ήταν πόσο μεγάλη ήταν η επιρροή των ουρών συμπύκνωσης.



Ο μόνος τρόπος που θα μπορούσε να γίνει αυτό ήταν να βρεθεί μια περίοδος κατά την οποία δεν θα γίνονταν πτήσεις. Παρόλο που οι συνθήκες για σχηματισμό ουρών συμπύκνωσης ήταν κατάλληλες. Αυτό δεν συνέβαινε ποτέ μέχρι την 11^η του Σεπτεμβρίου. Επί 3 μέρες σχεδόν όλες οι εμπορικές πτήσεις στις ΗΠΑ απαγορεύτηκαν.

Μια ευκαιρία που δεν μπορούσε να χάσει ο Travis. Άρχισε να μαζεύει τις μετρήσεις θερμοκρασίας απ' όλη τη χώρα: τα στοιχεία από 5.000 μετεωρολογικούς σταθμούς στις 48 πολιτείες, στις περιοχές που κυρίως επηρέαζε η απαγόρευση. Ο Travis δεν μελετούσε μόνο τη θερμοκρασία – αυτή ανεβοκατεβαίνει έτσι κι αλλιώς από μια μέρα στην άλλη. Αντίθετα εστίασε την προσοχή του σε κάτι που κανονικά αλλάζει αργά – το φάσμα των θερμοκρασιών: Τη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στην πιο ψηλή κατά τη διάρκεια της ημέρας και την πιο χαμηλή της νύχτας. Είχε άραγε αλλάξει στις 3 ημέρες της απαγόρευσης;

David Travis:

- Καθώς αρχίσαμε τη μελέτη των στοιχείων και συσσωρεύονταν οι μετρήσεις, το θέμα γίνονταν όλο και πιο συναρπαστικό. Τα μεγέθη ήταν πολύ ψηλότερα απ' όσο περίμενα. Βλέπουμε για τις τρεις ημέρες πριν την 11^η Σεπτεμβρίου ένα αρνητικό φάσμα με πολλές ουρές συμπύκνωσης, ως συνήθως. Κατά τη διάρκεια των 3 ημερών της απαγόρευσης, βλέπουμε μια απότομη αύξηση που ισοδυναμεί με έλλειψη σύννεφων, έλλειψη ουρών συμπύκνωσης, πιο ζεστές μέρες, πιο δροσερές νύχτες. Ακριβώς αυτό που περιμέναμε, αλλά πιο έντονο. Στην περίοδο των 3 ημερών έγινε μεγάλη μείωση της Πλανητικής Σκίασης που προκαλείται από τα αεροπλάνα. **Κατά τη διάρκεια της απαγόρευσης η θερμοκρασιακή διαφορά έκανε άλμα πάνω από ένα βαθμό Κελσίου.**

Ο Travis ποτέ δεν είχε ξαναδεί κάτι παρόμοιο. Ήταν η μεγαλύτερη αλλαγή θερμοκρασίας της τελευταίας 30ετίας. Αν η αφαίρεση μιας πηγής μόλυνσης, συνεπάγεται τόσα σε τόσο σύντομο χρονικό διάστημα, μπορεί η επίδραση της Πλανητικής Σκίασης στις θερμοκρασίες να είναι τεράστια. Η μελέτη της 11^{ης} Σεπτεμβρίου έδειξε ότι αν αφαιρεθεί ένας παράγοντας που συμβάλλει στην Πλανητική Σκίαση δηλαδή οι ουρές των αεροπλάνων, μόνο για τρεις μέρες, τότε βλέπουμε μια άμεση αντίδραση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης.



Αν γίνει σε πλανητικό επίπεδο δεν αποκλείεται να δούμε μια μεγάλη αύξηση στη θερμοκρασία του πλανήτη. Εδώ εντοπίζουμε το δίλλημα. Αν λύσουμε το πρόβλημα της Πλανητικής Σκίασης μπορεί να υπάρξει υπερθέρμανση. Δεν πρόκειται μόνο για θεωρία. Μπορεί ήδη να συμβαίνει. Στη Δ. Ευρώπη τα μέτρα που πήραμε για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ήδη άρχισαν να καρποφορούν, αφού υπάρχει αισθητή βελτίωση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας και ελαφρά μείωση της Πλανητικής Σκίασης. Όμως την ίδια στιγμή μετά από δεκαετίες σταθερών θερμοκρασιών οι βαθμοί θερμοκρασίας άρχισαν να ανεβαίνουν, καταλήγοντας στο άγριο καλοκαίρι του 2003. οι φωτιές κατέστρεψαν τα δάση της Πορτογαλίας. Οι παγετώνες έλιωσαν στις Άλπεις. Στη Γαλλία και την Ιταλία χιλιάδες άτομα πέθαναν. Ήταν αυτό το τμήμα της μείωσης στην Πλανητική Σκίαση χωρίς να αντιμετωπιστεί η πηγή της παγκόσμιας υπερθέρμανσης;

00:38:40

Beate Liepert:

Νομίζαμε ότι ζούμε σ' ένα κόσμο πλανητικής υπερθέρμανσης, αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι ακριβώς έτσι. **Ζούσαμε σ' ένα κόσμο Πλανητικής Υπερθέρμανσης και Σκίασης και τώρα αφαιρούμε την Πλανητική Σκίαση. Οπότε καταλήγουμε στον κόσμο της Πλανητικής Υπερθέρμανσης.** Μόνο που είναι πολύ ζεστότερος απ' ότι περιμέναμε.

Εδώ εστιάζεται το πρόβλημα: ενώ το φαινόμενο του θερμοκηπίου ζεσταίνει τον πλανήτη, η Πλανητική Σκίαση τον ψυχραίνει. Οπότε τη θέρμανση που προκάλεσε το διοξείδιο του άνθρακα την είχε κρύψει η ψύξη από την ατμοσφαιρική μόλυνση. Αλλά αυτή η κατάσταση αρχίζει ν' αλλάζει. Αν δεν αντιδράσουμε τότε ο ρύπος που ψύχει θα μειώνεται, ενώ ο ρύπος που ζεσταίνει θ' αυξάνεται. Το διοξείδιο του άνθρακα ανεβαίνει ενώ τα σωματίδια μειώνονται, έτσι έχουμε επιτάχυνση της θέρμανσης. **Θα υποστούμε διπλό χτύπημα: λιγότερη ψύξη και μαζί περισσότερη θέρμανση.** Για μας αυτό αποτελεί σοβαρότατο πρόβλημα. Και δεν φτάνει αυτό.

Ο Peter Cox αλλά και άλλοι κλιματολόγοι ανησυχούν μήπως η Πλανητική Σκίαση τους οδηγήσει σε υποτίμηση της αληθινής δύναμης της Υπερθέρμανσης. Φοβούνται πως η Γη είναι πιο ευάλωτη στα αέρια του θερμοκηπίου απ' όσο πίστευαν.



Peter Cox:

- Έχουμε δύο αλληλοσυγκρουόμενες επιδράσεις: το φαινόμενο του Θερμοκηπίου, που ζεσταίνει το κλίμα και μια απροσδόκητα δυνατότερη την ψυκτική, που προέρχεται από τα σωματίδια στην ατμόσφαιρα. Αυτές λειτουργούν ανταγωνιστικά. **Το κλίμα ζεστάθηκε τον τελευταίο αιώνα κατά 0,6 βαθμό Κελσίου.** Αν αποδειχθεί ότι η ψύξη είναι πιο έντονη από ότι πιστεύαμε, τότε και η υπερθέρμανση είναι πιο έντονη. Αυτό σημαίνει ότι το κλίμα έχει μεγαλύτερη ευαισθησία στο διοξείδιο του άνθρακα από την αναμενόμενη και ότι όλα τα μοντέλα μας δεν έχουν την απαιτούμενη ευαισθησία στο διοξείδιο του άνθρακα. Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για να προβλέψουν κλιματικές αλλαγές δείχνουν μέγιστη αύξηση 5 βαθμών Κελσίου μέχρι το τέλος του αιώνα.

Όμως ο Cox και οι συνάδελφοί του τώρα ανησυχούν μήπως είναι εσφαλμένα. **Ίσως οι αυξήσεις να διπλασιαστούν δημιουργώντας ανεπανόρθωτες ζημιές μέσα στα επόμενα 25 χρόνια.** Αν δεν κάνουμε τίποτα μέχρι το 2030 μπορεί να έχουμε παγκόσμια θέρμανση πάνω από δύο βαθμούς Κελσίου. Σ' εκείνο το σημείο το στρώμα πάγου της Γροιλανδίας θ' αρχίσει να λειώνει και δεν θα είναι δυνατό να το σταματήσει κανείς. Θα πάρει αρκετό χρόνο για να λειώσει, αλλά το λιώσιμο θα σήμαινε άνοδο 7 με 8 μέτρων της στάθμης της θάλασσας. Μόλις αρχίσει να λειώνει το στρώμα πάγου της Γροιλανδίας τίποτα δεν πρόκειται να το σταματήσει. Για πολλές από τις μεγάλες πόλεις οι μέρες θα είναι μετρημένες. Κάθε δεκαετία θα αυξάνεται αμείλικτα το ρίσκο των καταστροφικών πλημμυρών. Και δεν θα σταματήσει εκεί αν δεν ληφθούν μέτρα. Μετά τη Γροιλανδία τα τροπικά δάση θ' αρχίσουν να μαραίνονται λόγω ζέστης. Το 2040 μπορεί να είναι κατά 4° θερμότερο, οι κλιματικές αλλαγές ίσως να έχουν προκαλέσει μόνιμη ξηρασία, ειδικά στον Αμαζόνιο όπου το δάσος δεν θα είναι βιώσιμο, ίσως πιάσει φωτιά, μετατραπεί σε σαβάνα και ίσως τελικά σε έρημο όπως υπονοεί το μοντέλο μας. Καθώς το τροπικό δάσος θα καίγεται θα εκπέμπει τεράστια ποσά CO₂, χειροτερεύοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Ο Cox υπολογίζει ότι σε έναν αιώνα η Γη θα είναι κατά 10° θερμότερη, μια εξέλιξη πιο γρήγορη από οποιαδήποτε άλλη στην ιστορία της. Και εάν αυτό συμβεί το τοπίο στην Αγγλία θ' αλλάξει τελείως. Μιλάμε για μετατροπή από υγρό κλίμα με πλούσια βλάστηση σε Β. Αφρικάνικο μέσα σε μερικές δεκαετίες ή 100 χρόνια. Τα περισσότερα φυτά της Βρετανίας δεν θα επιβίωναν σε τέτοιο κλίμα. Με τη βλάστηση να πεθαίνει η διάβρωση του εδάφους θα γίνει σοβαρό πρόβλημα. Από πράσινη κι ευχάριστη θα γίνει χώρα ακραίων φαινομένων με χειμωνιάτικες πλημμύρες και καλοκαιρινές αμμοθύελλες. Αλλού θα είναι χειρότερα. Η άνοδος κατά 10° σε αυτή τη χώρα σε 100 χρόνια θα είναι καταστροφική. Ενώ η άνοδος κατά 10° σε μια ήδη θερμή χώρα θα την κάνει ακατοίκητη.

Κι αν πιστεύεις ότι τα πράγματα δεν μπορούν να γίνουν χειρότερα... κάνεις λάθος!!

Στις βορειότερες περιοχές 10° θα μπορούσαν να ελευθερώσουν ένα τεράστιο ποσό φυσικών αερίων του θερμοκηπίου, μεγαλύτερο απ' όλα τα αποθέματα ορυκτών καυσίμων του πλανήτη. **Κινδυνεύουμε να αποσταθεροποιήσουμε το ένυδρο μεθάνιο που είναι αποθηκευμένο σαν πάγος στο βάθος των ωκεανών, 10 τρισεκατομμύρια τόνοι.** Είναι γνωστό ότι αποσταθεροποιείται από την θερμότητα. Σ' εκείνη τη φάση θα είναι αργά να γίνει κάτι για την περιστολή των εκπομπών. 10 τρισεκατομμύρια τόνοι μεθανίου, **αέριο θερμοκηπίου 8 φορές πιο δυνατό από το διοξείδιο του άνθρακα**, μπορεί να βγει στην ατμόσφαιρα. **Το κλίμα θα τεθεί εκτός ελέγχου** με κατεύθυνση προς θερμοκρασίες που έχουν 4 δισεκατομμύρια χρόνια να ιδωθούν.

Αυτό δεν είναι πρόβλεψη, είναι προειδοποίηση για το τι θα γίνει αν απαλλαγούμε από τη σωματιδιακή μόλυνση της ατμόσφαιρας, χωρίς να κάνουμε τίποτα για τα αέρια του θερμοκηπίου.

Η εύκολη λύση – να συνεχίζουμε μολύνοντας με την ελπίδα πως η Πλανητική Σκίαση θα μας σώσει – είναι λύση αυτοκτονίας. Αν συνεχίσουμε να εκπέμπουμε σωματίδια, θα υπάρξει φοβερό αντίκτυπο στην ανθρώπινη υγεία. Τα σωματίδια προκαλούν πολλές νόσους του αναπνευστικού. Γι' αυτό τίθενται υπό έλεγχο. Επηρεάζουν το κλίμα έτσι κι αλλιώς.

Αν προσπαθείς να αλλάξεις τις ισορροπίες του πλανήτη, την σταθερότητα της ακτινοβολίας, τότε αλλάζεις μορφές κυκλοφορίας όπως εκείνη των μουσώνων που θα έχει ολέθριες επιδράσεις στη ζωή των ανθρώπων. Είναι αδύνατο να εξουδετερωθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου συνεχίζοντας την εκπομπή σωματιδίων, ανεξάρτητα από το γεγονός ότι είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία. Πρέπει αμέσως να ληφθούν μέτρα ριζικής αντιμετώπισης των αιτίων της Πλανητικής Υπερθέρμανσης και Σκίασης, δηλαδή για την καύση του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Μπορεί να χρειασθεί η λήψη δύσκολων αποφάσεων για τον τρόπο ζωής μας και την ηλεκτροπαραγωγή.

Για 20 χρόνια συζητάμε αυτά τα θέματα. Μέχρι τώρα ελάχιστα έχουν γίνει σε πρακτικό επίπεδο. Η ανακάλυψη της Πλανητικής Σκίασης καθιστά σαφές ότι δεν μας μένει πολύς χρόνος. **Πολύ σημαντικό κίνητρο είναι ν' αφήσεις βιώσιμο περιβάλλον για τα παιδιά σου.** Αν συνεχίσουμε όπως τώρα, αυτό θα συμβεί. Θα αφήσουμε ένα περιβάλλον πολύ χειρότερο από αυτό που εμείς γνωρίσαμε. Αυτό θα οφείλεται στον τρόπο που ζήσαμε και θα είναι πράγματι τραγικό.

Το παρόν (εκτυπώσιμο): https://www.imdleio.gr/diaf/2010/04/Global_dimming.pdf

Εισαγωγή και video: <https://www.imdleio.gr/diaf/files/poly10/02/glob-dim.htm>