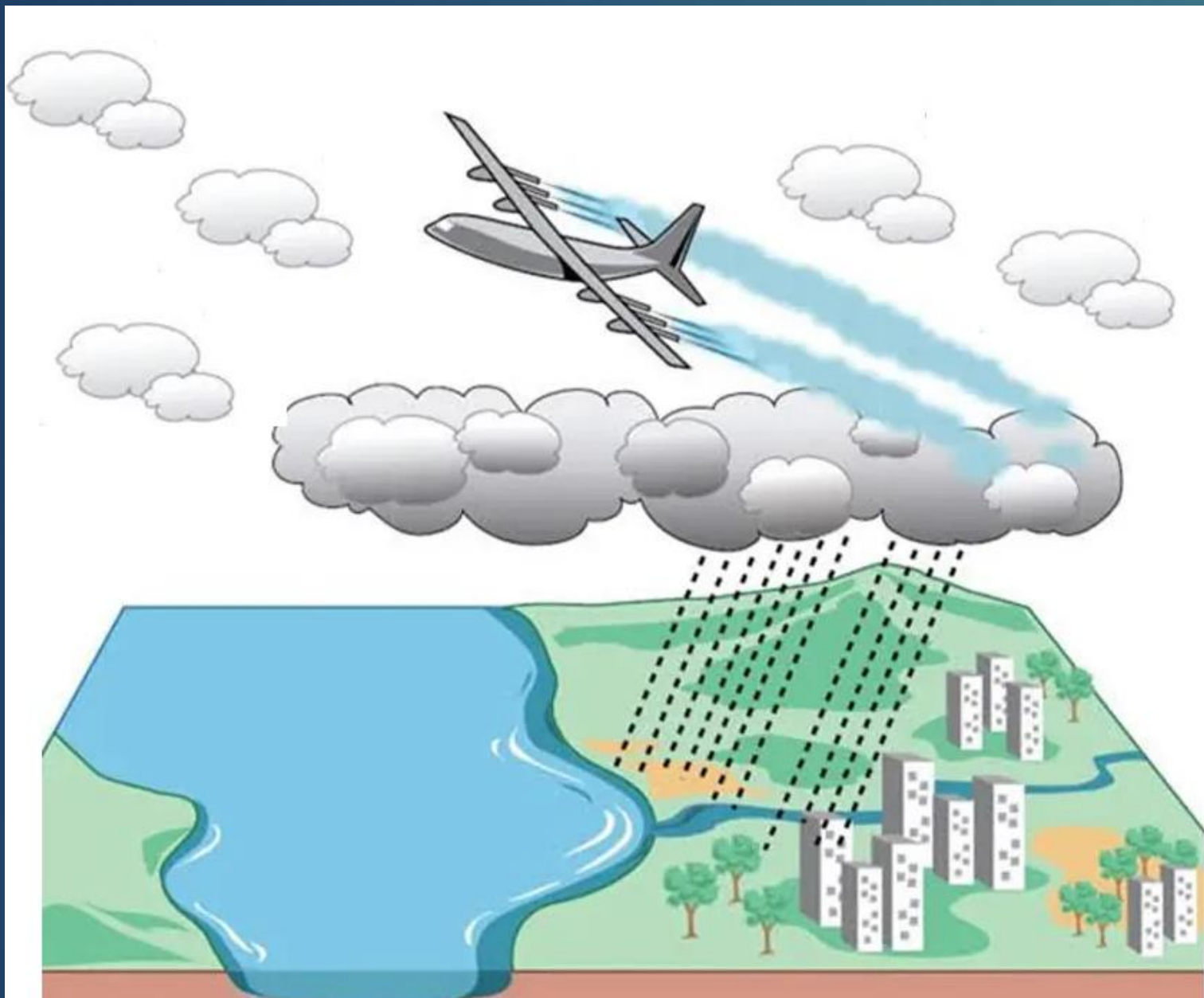


ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΡΟΧΗΣ ΜΕ «ΒΟΜΒΑΡΔΙΣΜΟ» ΝΕΦΩΝ

Α. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ, Ν. ΒΟΥΥΛΛΑ, Ρ. ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ, Δ. ΓΙΟΥΛΗ, Δ. ΜΙΧΑΛΟΠΟΥΛΟΥ
Ε. ΣΤΑΥΡΟΥ ΠΕ04.02, Θ. ΝΤΑΝΟΥ ΠΕ04.02, Μ. ΣΑΜΑΝΤΑ ΠΕ78
ΓΥΜΝΑΣΙΟ & ΛΥΚΕΙΟ



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βομβαρδισμός νεφών είναι μια τεχνική που έχει ως στόχο την αύξηση της βροχόπτωσης. Οι εφαρμογές της αποσκοπούν στον τεχνητό εμπλουτισμό της ατμόσφαιρας σε πυρήνες συμπύκνωσης, οι οποίοι δίνουν το έναυσμα στον σχηματισμό παγοκρυστάλλων και επιταχύνουν έτσι τη συμπύκνωση των υδρατμών. Στην Ελλάδα, οι βομβαρδισμοί σύννεφων έχουν γίνει σε διάφορες περιοχές, όπως η Κρήτη και η Αττική. Υπάρχει πληθώρα χημικών ουσιών που με διαφορετικούς τρόπους δράσης επιτυγχάνουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Η χρήση της τεχνικής αυτής φαίνεται να είναι τόσο αποτελεσματική όσο και ασφαλής για την υγεία των πολιτών και την λειτουργία του οικοσυστήματος, με βάση τα έως τώρα επιστημονικά δεδομένα.

ΒΟΜΒΑΡΔΙΣΜΟΣ ΝΕΦΩΝ

Ο βομβαρδισμός νεφών είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται συχνά στην ατμοσφαιρική επιστήμη και στην αεροπορική για να επιτευχθεί ο έλεγχος ή η αύξηση της βροχής. Συνήθως γίνεται με τη χρήση αεροπλάνων που ψεκάζουν συγκεκριμένες χημικές ενώσεις στα νέφη, προκειμένου να προκαλέσουν τη σύσσωμη ή την ταχεία έκλυση του νερού από τα νέφη, με αποτέλεσμα την αύξηση της βροχόπτωσης σε αγροτικές περιοχές.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο θεσμός του βομβαρδισμού νεφών ξεκίνησε τη δεκαετία του 1940, κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, όταν οι στρατιωτικές δυνάμεις χρησιμοποίησαν αυτήν την τεχνική για να επιβραδύνουν ή να διαλύσουν τα νέφη πάνω από τους στόχους τους, προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο από αεροπορικές επιθέσεις ή για να δημιουργήσουν διακοπές στις βροχοπτώσεις πάνω από τις εχθρικές περιοχές.

Ο βομβαρδισμός νεφών χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε πολλές χώρες για αύξηση της βροχόπτωσης σε αγροτικές περιοχές, η ελαχιστοποίηση των ζημιών από πυρκαγιές. Χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Κίνα, η Ρωσία, και πολλές ευρωπαϊκές χώρες έχουν εφαρμόσει την τεχνική αυτή σε διάφορα επίπεδα και σκοπούς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- "Principles of Precipitation: An Introduction to Meteorology" του Floyd A. Huff και Clifford W. Shultz.
- "Rain: A Natural and Cultural History" της Cynthia Barnett.
- "Precipitation: Theory, Measurement and Distribution" του Ian Strangeways.
- "Cloud Dynamics" του Robert A. Houze Jr.
- "Atmospheric Science: An Introductory Survey" των John M. Wallace και Peter V. Hobbs.
- Γεώργιος Μαυρουδής, "Κλιματικές Αλλαγές και Διαχείριση των Υδάτων", Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

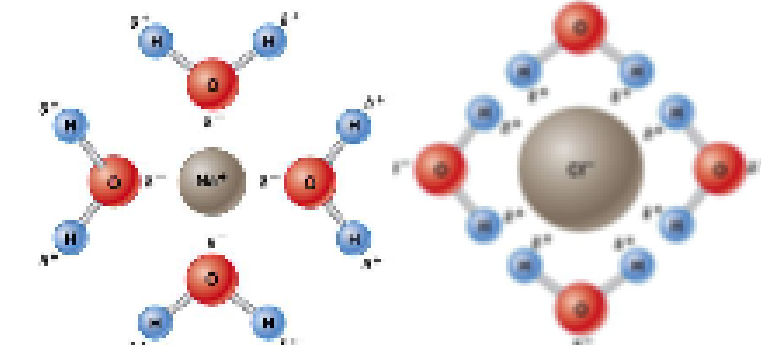
ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥΣ

Ειδικά σχεδιασμένα αεροσκάφη ψεκάζουν χημικές ενώσεις, όπως το NaCl, το AgI και το CaO, τα νέφη για να προκαλέσουν την έκλυση του νερού και την αύξηση της βροχόπτωσης στις επιθυμητές περιοχές.

1.

Χλωριούχο νάτριο
NaCl

Το NaCl διασπάται σε Na⁺ και Cl⁻ ιόντα όταν εκτίθεται στην υγρασία του αέρα.

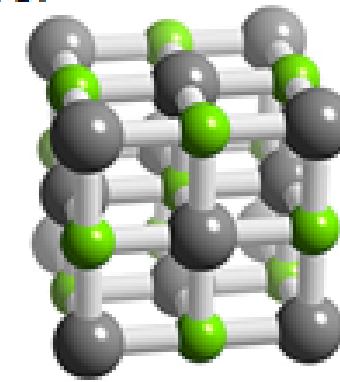


Τα ιόντα αυτά πορούν να προκαλέσουν την συσπείρωση των υδροστατικών σωματιδίων στο νέφος γύρω τους. Η συσπείρωση αυτή οδηγεί στην αύξηση της συγκέντρωσης και της πηκνότητας των σωματιδίων που τελικά θα οδηγήσουν στην παραγωγή βροχής.

2.

Ιωδιούχος άργυρος
AgI

Ο ιωδιούχος άργυρος λειτουργεί σαν φυσικός πυρήνας συμπύκνωσης και ελκύει τους υδρατμούς. Οι υδρατμοί προσκολλώνται στα σωματίδια του ιωδιούχου αργύρου.

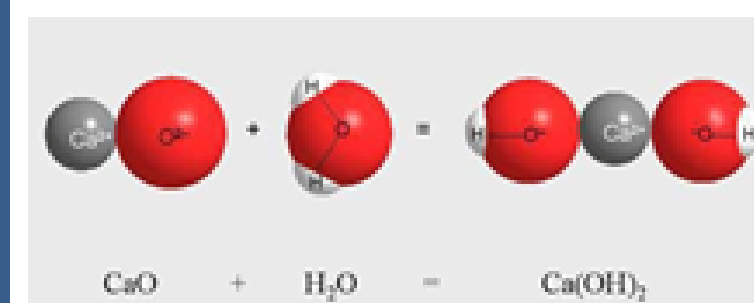
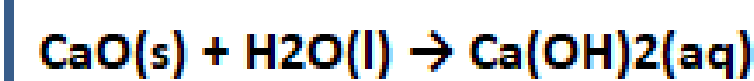


Λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης οι υδρατμοί μετατρέπονται σε σταγόνες νερού, οι οποίες λόγω του βάρους τους αποκολλώνται από τον πυρήνα και πέφτουν ως σταγόνες βροχής.

3.

Οξείδιο του ασβεστίου
CaO

Το οξείδιο του ασβεστίου (CaO), όταν ρίχνεται στο νέφος, αντιδρά με το νερό δημιουργώντας υδροξείδιο του ασβεστίου (Ca(OH)₂).



Το υδροξείδιο του ασβεστίου αυξάνει την αλκαλικότητα του νερού στο νέφος, αλλάζοντας τις φυσικές ιδιότητες του νερού, όπως την επιφανειακή τάση και την πηκνότητα, βοηθώντας στη δημιουργία σωματιδίων βροχής.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τεχνική αυτή ωστόσο μπορεί να προκαλεί προβληματισμούς, όπως. Οι **Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις**: Η χρήση χημικών ουσιών που μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των ζώων και των φυτών, καθώς και στην ποιότητα του εδάφους και του νερού. **Δυνητική Αλλαγή στην Κλιματική Ρύθμιση**. Μπορεί να έχει ανεπιθύμητες επιπτώσεις στην κλιματική ρύθμιση, καθώς μπορεί να επηρεάσει την κατανομή και την ποσότητα της βροχής σε μια περιοχή και να έχει αντίκτυπο στις τοπικές και παγκόσμιες κλιματολογικές συνθήκες. **Ανθρώπινη Παρέμβαση στη Φύση**: Μπορεί να θεωρηθεί ως ανθρώπινη παρέμβαση στη φύση και στον κύκλο του νερού, με απρόβλεπτες συνέπειες και δυνητικά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα. **Από τις έως τώρα μελέτες ωστόσο διαφαίνεται ότι με προσεκτική επιλογή χημικών ουσιών και λελογισμένη χρήση τους δεν υπάρχουν λόγοι ανησυχίας καθιστώντας τον βομβαρδισμό των νεφών μια πολύ καλή εναλλακτική προσέγγιση για την αποφυγή της ερημοποίησης πολλών περιοχών του πλανήτη, την αύξηση της βροχής σε ξηρές περιοχές και την ανανέωση και ενίσχυση των υδάτινων πόρων.**