

PHYSICALISCHE CHEMIE. — **Über eine einfache Methode zum Nachweis von radioaktivem Staub.** von *Demetrios Bersis und Georg Karagounis**.

Am Morgen des 3. Mai 1986 beobachtete der Eine von uns, bei seinem regelmäßigen Gang durch den Garten, dass die sonst lebhaft grünen Blätter der Kapuziner Kresse, *Tropaeolum Majus*, (Abb. 1) weisse Flecke aufwiesen. Abb. 2 zeigt bei (a) die Kresse *Tropaeolum Majus* (Abb. 1) weisse Flecke aufwiesen. Abb. 2 zeigt bei (a) die angegriffenen und bei (b) die gesunden Blätter. Da die Blätter den Eindruck machten als wären sie von einem Parasiten befallen, wurden sie zum phytopathologischen Benakeion Institut in Kephissia gebracht, mit der Bitte um eine Diagnose und Empfehlung eines Schutzmittels. Die Untersuchung jedoch ergab, dass keinerlei pathogene Mikroorganismen festzustellen waren und dass man anstos in Verlegenheit war für das Auftreten dieser Flecke.

Wenige Tag danach, am 7. Mai 1986, wurde durch Radio und Presse bekannt,



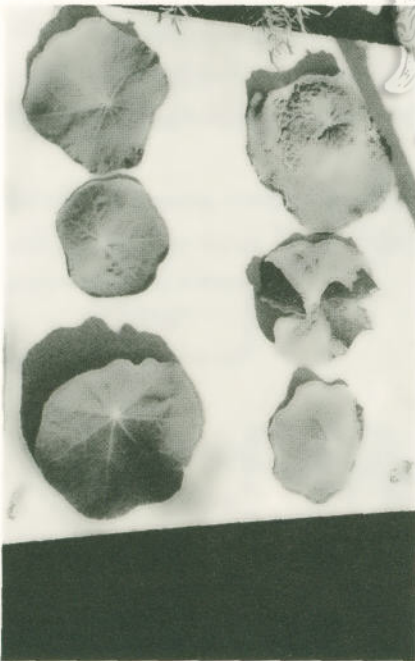
Εικόνα 1.

* ΔΗΜ. ΒΕΡΣΗ - ΓΕΩΡΓ. ΚΑΡΑΓΚΟΥΝΗ, **Περί μιᾶς ἀπλῆς μεθόδου ἀνιχνεύσεως ραδιο-
νεργοῦ κονιοροῦ.**

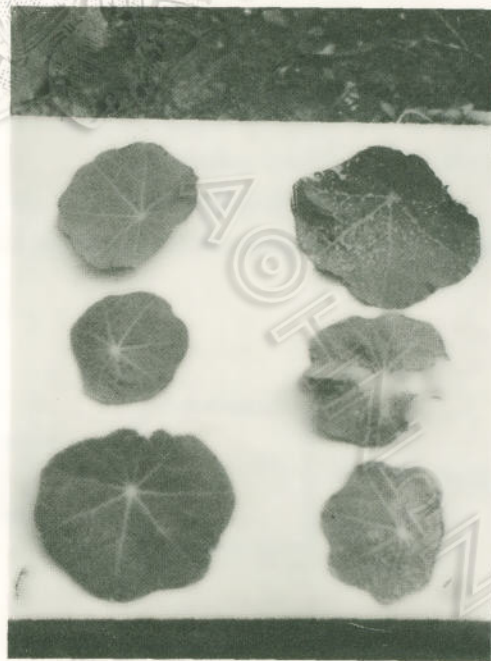
dass durch einen Unfall im Kernkraftwerk in Tschernobyl in der Ukraine (UdSSR), radioaktive Substanzen in die Atmosphäre entwichen seien. Zu gleicher Zeit teilte das Forschungszentrum «Demokritos» von Agia Paraskevi in Attika mit, dass die, durch den am 26 April 1986 in Tschernobyl erfolgten Unfall entstandene radioaktive Wolke auch Griechenland erreicht hätte.

Diese Nachricht legte den Gedanken nahe, dass die auf den Kapuzinerblättern beobachteten Flecke durch das Aufliegen von radioaktivem Staub verursacht sein könnten. Ein Kontrollversuch mit einem fein gepulverten radioaktiven Thoriumpräparat, das auf gesunde Pflanze gestreut wurde, verursachte die gleichen Flecke. Abbildung 3 zeigt bei (a) die bestreuten und bei (b) die unbestruten Blätter.

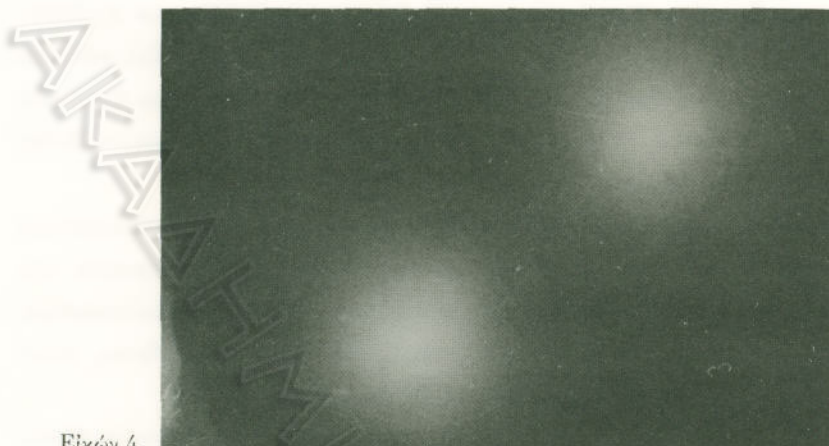
Des weiteren brachten wir die befallenen Blätter auf eine photographische Platte, welche von einer direkten Einwirkung der Flecke durch Zwischenschalten einer Plexiglasplatte von 4 mm Dicke geschützt war. Nach Exposition von 10 Stunden zeigt die entwickelte Platte das Aussehen von Abbildung (4). Damit ist bewiesen, dass die beobachteten Flecke eine Strahlungsquelle sind. Die mikroskopische Untersuchung liess erkennen, dass die Zentren der Strahlung feste Körner sind von einem ungefährem Durchmesser von 0,1 mm.



Εικόν 2.



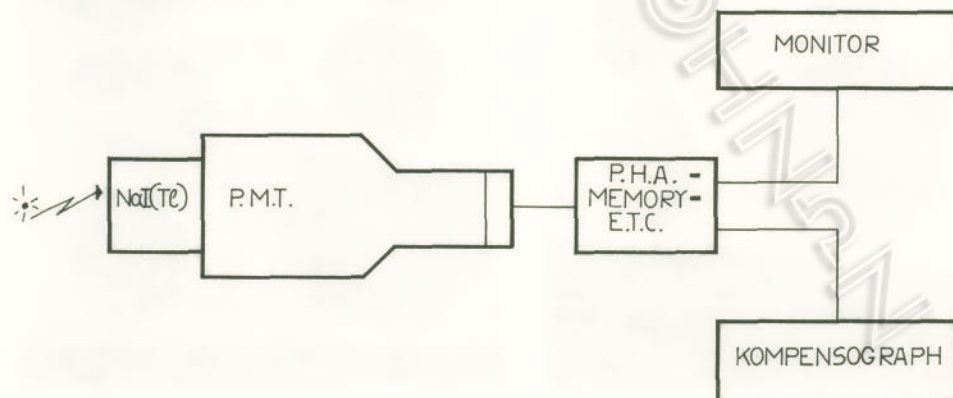
Εικόν 3.



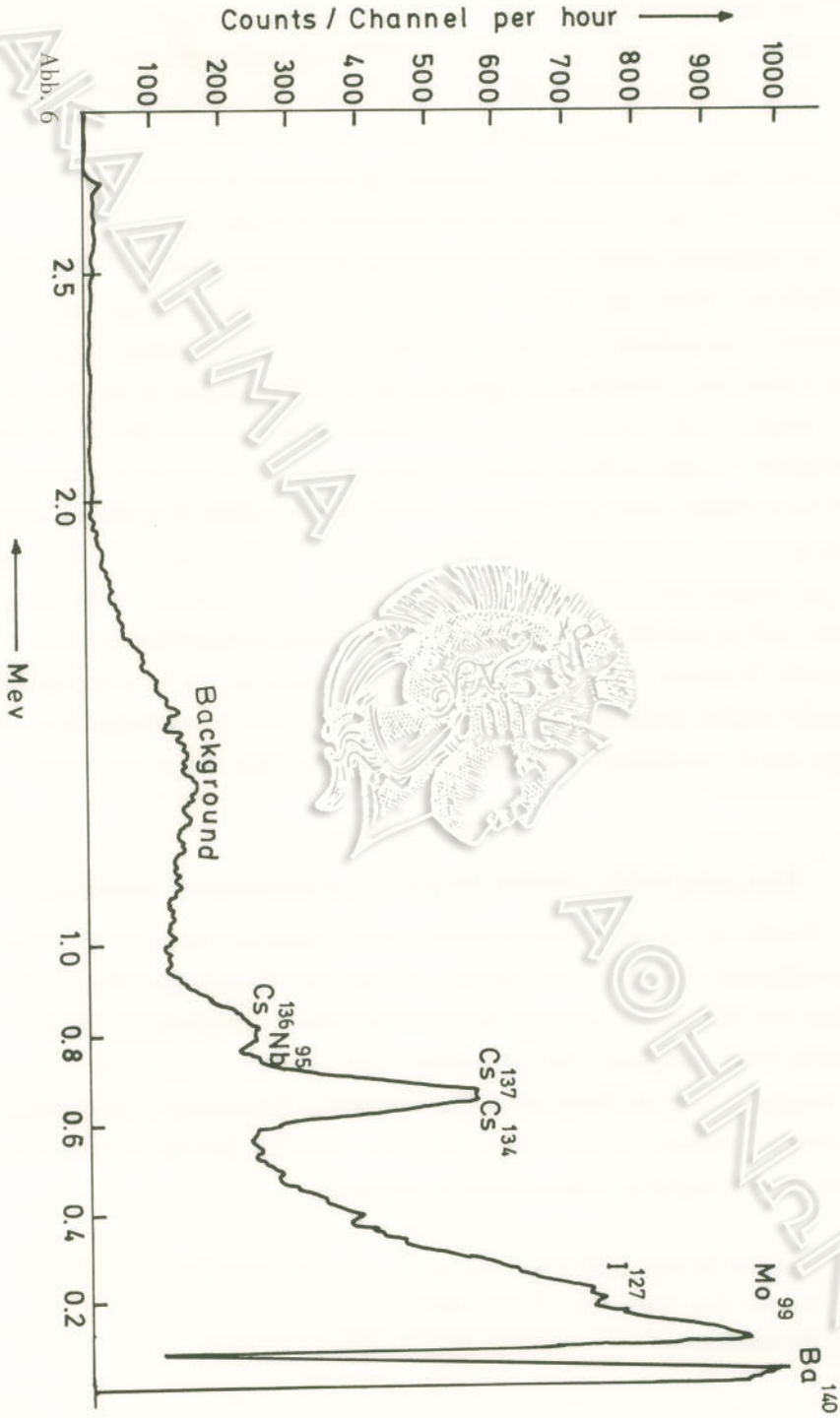
Εικόνα 4.

Um die chemische Natur der emittierenden Isotopen zu ermitteln, wurden die Blätter einer γ -Spektralanalyse unterworfen, wozu die in Abbildung (5) skizzierte Anordnung verwendet wurde. Die γ -Strahlung passiert durch einen zylinderförmigen, mit Thallium dotiertem NaJ-Einkristall, wobei durch Fluoreszenz Photonen in zeitlich schwach gegeneinander verschobenen Gruppen entstehen mit Besetzungszahlen, die von den Energien der einfallenden Wellenlängen der γ -Strahlung abhängen. Ihre Intensitäten werden, durch den Photomultiplier (P.M.T.) und eine zusätzliche Verstärkung auf das 10^6 -fache erhöht, worauf sie durch einem Multichannel Spectrum Analyser (P.H.A. 1024) passieren. Die erzeugten Signale werden im Monitor gespeichert und im Kompensographen aufgezeichnet.

Abbildung (6) zeigt ein auf diese Weise gewonnenes γ -Spektrogramm. Es werden durch ihre Spektrallage die Cäsiumisotope Cs^{134} , Cs^{136} , Cs^{137} sicher identifiziert. Das



ΕΙΚΩΝ 5



Ba¹³⁷, ein durch β -Emission aus dem Cs¹³⁷ entstehendes Isotop, sodass beide zugleich auftreten, ist auch stark vertreten. Daneben erscheinen Linien, die wahrscheinlich den Isotopen der Elemente Niob⁹⁵, Mo⁹⁹, und Ce¹⁴¹ zuzuschreiben sind. Eine bei ca. 0,23 MeV registrierte Strahlung könnte durch einen Compton-Effekt bedingt sein. Die nachgewiesenen Elemente sind in Übereinstimmung mit den Befunden der Laboratorien im Westen^{1) 2)} und in Ioannina nach der Explosion in Tschernobyl.

Der praktische Nutzen der hier beschriebenen Beobachtung besteht darin, dass ein empfindliches Mittel, die Pflanze Kapuzinakresse, gefunden wurde, welches das Ausströmen von radioaktivem Staub, auch bei entfernten Explosionen, zeitig anzeigen kann. Unser Land, Griechenland, hat zwar keine Kernreaktoren grosser Energie, ist aber umgeben von Staaten, welche seit Jahren mehrere Kernreaktoren in Betrieb unterhalten. Zu den Ländern Italien (6), Jugoslawien (1), Bulgarien (5) werden bald die Staaten Türkei, Israel und Aegypten hinzukommen, welche Kernreaktoren grosser Leistung bauen. Da der Betrieb der Kernreaktoren das Einsetzen von technologisch sehr gut ausgebildetem Personal, über das mancher dieser Staaten nicht verfügt, erfordert, sind im unserem Bereich künftige Unfälle nicht unwahrscheinlich. Dieses empfindliche Warnsystem ist daher von Bedeutung, zumal es von jederman in Töpfen kultiviert werden kann. Man muss vor Augen halten, dass die offiziellen Bekanntmachungen von Kernunfällen notwendigerweise um einige Tage verspätet erfolgen.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Περί μιᾶς ἀπλῆς μεθόδου ἀνιχνεύσεως ραδιενεργοῦ κονιορτοῦ

Ἀποδεικνύεται δι' ἀκτινοσκοπικῶν παρατηρήσεων καὶ λήψεως φασμάτων γ -ἀκτινοβολίας, ὅτι αἱ λευκαὶ κηλίδες, αἵτινες αἰφνιδίως ἐνεφανίσθησαν ἐπὶ τῶν φύλλων τοῦ καλλωπιστικοῦ φυτοῦ καπουτσίνα-κρέσσε — *trophaeoléum Majus* — τὴν 3 Μαΐου 1986 προήρχοντο ἀπὸ ἐναπόθεσιν ραδιοενεργοῦ κονιορτοῦ ἐκ τοῦ πυρηνικοῦ ἀτυχήματος εἰς τὸ Tschernobyl τῆς Οὐκρανίας. Συνιστᾶται ἡ καλλιέργειά του σὲ γλάστρες καθόσον τὸ φυτό τοῦτο εἶναι ἕνας εὐπαθῆς δείκτης διὰ τυχοῦσαν μόλυνσιν τῆς ἀτμοσφαιρας ἀπὸ ραδιενεργὸν κονιορτόν.

1) Pringle D. M. Vermeer W. J. und Allen K. W. Nature 321 569 (1986).

2) Devell L. et al. Nature 321 192-193 (1986).

3) Alexandropoulos N. G. et al. Nature 322 779 (1986).