ΧΡΗΣΤΟΥ Γ. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΥ
ΕΠΙΜΕΛΗΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΜΠΕΝΑΚΕΙΟΥ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ

ΕΡΕΥΝΑΙ ΕΠΙ ΤΗΣ ΜΕΛΑΝΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ ΤΗΣ ΑΠΙΔΕΑΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΗΣ ΕΙΣ ΤΟ ΒΑΚΤΗΡΙΟΝ *PSEUDOMONAS SYRINGAE* VAN HALL

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΑ
ὑποβληθεῖσα εἰς τὴν Ἀνωτάτην
Γεωπονικὴν Σχολὴν Ἀθηνῶν

ΑΘΗΝΑΙ
1966

ΧΡΗΣΤΟΥ Γ. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΥ
ΕΠΙΜΕΛΗΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΜΠΕΝΑΚΕΙΟΥ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ

ΕΡΕΥΝΑΙ ΕΠΙ ΤΗΣ ΜΕΛΑΝΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ ΤΗΣ ΑΠΙΔΕΑΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΗΣ ΕΙΣ ΤΟ ΒΑΚΤΗΡΙΟΝ *PSEUDOMONAS SYRINGAE* VAN HALL

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΑ
ὑποβληθεῖσα εἰς τὴν Ἀνωτάτην
Γεωπονικὴν Σχολὴν Ἀθηνῶν

ΑΘΗΝΑΙ
1966

Ἡ ἔγκρισις τῆς παρούσης διδακτορικῆς διατριβῆς ὑπὸ τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Ἀθηνῶν δὲν ὑποδηλοῖ ἀποδοχὴν τῶν γνωμῶν τοῦ συγγραφέως.

Νομοθεσία Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς
Ἀθηνῶν, 1952, Ἄρθρον 37, σελ. 112

Ἡ παροῦσα διατριβὴ ὑπεβλήθη εἰς τὴν Ἀνωτάτην Γεωπονικὴν Σχολὴν Ἀθηνῶν τὴν 20ην Δεκεμβρίου 1965, Ἀρ. Πρωτ. 6559.

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

Παρῆλθεν πλέον τοῦ ἡμίσεος αἰῶνος ἀφ'ὅτου τό πρῶτον περιεγράφη ἡ ὀφειλομένη εἰς τό βακτήριον PSEUDOMONAS SYRINGAE μελάνωσις τῶν ἀνθέων τῆς ἀπιδέας. Παρά τό γεγονός ὅμως τοῦτο, αἱ γνώσεις μας ἐπί τῆς ἀσθενείας καί τοῦ παθογόνου αἰτίου εἶναι ἀκόμη λίαν στοιχειώδεις καί σκοτειναί, οὐδεμία δέ ἀποτελεσματική μέθοδος καταπολεμήσεως ὑφίσταται.

Εἰς τήν παροῦσαν ἐργασίαν ἐκτίθενται ἔρευναι ἀφορῶσαι εἰς ὡρισμένας πλευράς πρῶτον τῆς συμπτωματολογίας καί δεύτερον τῆς ἐπιδημιολογίας τῆς ἀσθενείας, ὧν ἡ γνῶσις θεωρεῖται ἀπαραίτητος πρός καθορισμόν κατευθύνσεων περαιτέρω ἐρεύνης ἀποσκοπούσης εἰς τήν ἐξεύρεσιν ἀποτελεσματικῶν μέτρων καταπολεμήσεως.

Κατ'ἀρχάς διά παρατηρήσεων ἐν τῷ ἀγρῷ ἐμελετήθησαν καί καθωρίσθησαν αἱ μορφαί ἐκδηλώσεως τῆς ἀσθενείας καί τό εἶδος τῶν συμπτωμάτων αὐτῆς τῶν παρατηρουμένων εἰς τό οἰκολογικόν περιβάλλον τῆς Νοτιοανατολικῆς Ἀγγλίας καί τοῦτο ἀπετέλεσεν τό πρῶτον μέρος τῆς ἡμετέρας ἐργασίας.

Εἰς τό δεύτερον μέρος τῆς ἐργασίας ἠρευνήσαμεν τόν τρόπον μολύνσεως εἰς τάς διαφόρους μορφάς τῆς ἀσθενείας. Ἡ διαπίστωσις ὅτι ὁ παγετός ἀποτελεῖ πρωτεύοντα παράγοντα διά τάς μολύνσεις καί ἡ ἐπιδημιολογική σημασία αὐτοῦ ἐν συνδυασμῷ πρός ἄλλους παράγοντας παρουσιάζονται εἰς τό αὐτό μέρος.

Διά τόν καθορισμόν τῆς ἐπιδημιολογίας τῆς ἀσθενείας εἶναι λίαν ἀπαραίτητος καί ἡ γνῶσις τῆς βιολογίας καί οἰκολογίας τοῦ παρασίτου. Ἐπί τοῦ σημείου αὐτοῦ ἠρευνήσαμεν τήν προέλευσιν καί τήν ἐποχιακήν διακύμανσιν τοῦ ἐν τῇ φύσει

ὑπάρχοντος μολύσματος καί τοῦτο ἀπετέλεσεν τό τρίτον μέρος τῆς ἡμετέρας ἐρεύνης.

Ἡ παροῦσα ἐρευνητική ἐργασία ἐγένετο εἰς τό Ἐργαστήριον Βακτηριολογίας τοῦ Σταθμοῦ Ἐρεύνης τοῦ EAST MALLING ἐν Ἀγγλίᾳ κατά τήν διάρκειαν 27μήνου ὑποτροφίας ἥτις ἐχορηγήθη εἰς ἡμᾶς παρά τῆς Ὑπηρεσίας Τεχνικῆς Βοηθείας τοῦ Ὑπουργείου Συντονισμοῦ.

Εἰς τόν Διευθυντήν τοῦ Σταθμοῦ Ἐρεύνης τοῦ EAST MALLING Δρ. F.R.TUBBS ἐπιθυμοῦμεν νά ἐκφράσωμεν τάς θερμοτάτας ἡμῶν εὐχαριστίας, διότι παρέσχεν εἰς ἡμᾶς πᾶσαν δυνατήν διευκόλυνσιν διά τήν ἐκτέλεσιν τῆς ἐργασίας.

Εἴμεθα ἰδιαιτέρως εὐγνώμονες καί ἐκφράζομεν τάς πλέον εἰλικρινεῖς καί θερμάς εὐχαριστίας μας πρός τόν Δρ.J.E.CROSSE, Διευθυντήν τοῦ Ἐργαστηρίου Βακτηριολογίας τοῦ ἀνωτέρω Ἱδρύματος, ὅστις οὐχί μόνον μεγάλως συνετέλεσεν εἰς τήν βακτηριολογικήν ἡμῶν κατάρτισιν, ἀλλά προέτεινεν εἰς ἡμᾶς τήν ἔρευναν ἐπί τοῦ ἀνωτέρω θέματος καί παρέσχε τήν πλουσιωτάτην αὐτοῦ πεῖραν καί τάς πολυτίμους συμβουλάς του κατά τήν ἐκτέλεσιν τῆς ἐργασίας.

Θερμοτάτας εὐχαριστίας ἀπευθύνομεν πρός τήν Δίδα C.M.E. GARRETT τοῦ αὐτοῦ ὡς ἄνω Ἐργαστηρίου, διά τάς πολλαπλάς ἐξυπηρετήσεις τάς ὁποίας τόσον προθύμως μᾶς προσέφερεν κατά τήν διάρκειαν τῆς πειραματικῆς ἐργασίας.

Εἰλικρινεῖς εὐχαριστίας ὀφείλομεν πρός τόν Δρ.P.W.TALBOYS διά τήν εὐγενῆ προθυμίαν μεθ' ἧς προσέφερεν ἡμῖν τάς πολυτίμους γνώσεις του ἐπί τῶν ἱστολογικῶν τεχνικῶν.

Τό μέρος τῆς ἐρεύνης, τό ἀφορῶν εἰς τήν ἐπίδρασιν τῶν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν ἐπί τῆς ἀσθενείας δέν θά ἦτο δυνατόν νά πραγματοποιηθῆ ἐάν ἡ Δρ.I.MODLIBOWSKA δέν ἔθετεν εἰς τήν διάθεσιν ἡμῶν λίαν εὐχαρίστως τήν γονιμοτάτην πεῖραν της

καὶ τὰς εἰδικὰς ἐγκαταστάσεις διὰ τὰς ἐρεύνας ἐπὶ τοῦ παγετοῦ διὰ τῶν ὁποίων εἶναι ἐξωπλισμένος ὁ Σταθμὸς Ἐρεύνης EAST MALLING. Ἰδιαιτέρως εὐγνώμονες ἐκφράζομεν αὐτῇ θερμοτάτας εὐχαριστίας.

Εἴμεθα βαθύτατα εὐγνώμονες πρὸς τὸν Καθηγητὴν Φυτοπαθολογίας τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Ἀθηνῶν Δρ.Σ.Δ.Δημητριάδην, ἐπὶ σειρὰν ἐτῶν Διευθυντὴν ἡμῶν εἰς τὸ Τμῆμα Φυτοπαθολογίας τοῦ Μπενακείου Φυτοπαθολογικοῦ Ἰνστιτούτου, ὅστις περιέβαλε μετὰ μεγάλης συμπαθείας τὴν παροῦσαν ἐργασίαν καὶ μᾶς ἔκαμε τὴν ἐξαιρετικὴν τιμὴν νὰ δεχθῇ τὴν ὑποβολὴν αὐτῆς ὡς διατριβῆς ἐπὶ διδακτορίᾳ καὶ νὰ παράσχῃ πολυτίμους ὑποδείξεις κατὰ τὴν ἀνάγνωσιν τοῦ χειρογράφου.

Τέλος ἐπιθυμοῦμεν νὰ ἐκφράσωμεν τὴν βαθυτάτην εὐγνωμοσύνην μας πρὸς τὸν Καθηγητὴν Φυτοπαθολογίας τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Δρ. Δ.Γ. Ζάχον ὡσαύτως ἐπὶ σειρὰν ἐτῶν Διευθυντὴν ἡμῶν εἰς τὸ Ἐργαστήριον Μυκητολογίας τοῦ Μπενακείου Φυτοπαθολογικοῦ Ἰνστιτούτου, ὅστις συνέβαλε τὰ μέγιστα εἰς τὴν φυτοπαθολογικὴν ἡμῶν κατάρτισιν καὶ εἶχε τὴν καλωσύνην νὰ παράσχῃ πολυτίμους συμβουλὰς κατὰ τὴν σύνταξιν τῆς παρούσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Ἱστορικόν, αἰτιολογία καὶ γεωγραφική ἐξάπλωσις

Ἡ πρώτη περίπτωσις μιᾶς βακτηριώσεως τῶν ἀνθέων τῆς ἀπιδέας, διαφόρου τῆς ὀφειλομένης τοιαύτης εἰς τό βακτήριον ERWINIA AMYLOVORA, ἀνεφέρθη εἰς τήν Δυτικήν Ἀγγλίαν ὑπό τοῦ BARKER (1913). Τό ἑπόμενον ἔτος οἱ BARKER καί GROVE (1914) εἰς ἐκτεταμένον ἄρθρον ἐπί τῆς συμπτωματολογίας καί αἰτιολογίας τῆς ἀσθενείας περιέγραψαν τό παθογόνον βακτήριον ὡς ἕνα εἶδος τοῦ γένους PSEUDOMONAS. Κατά τούς ἐν λόγῳ συγγραφεῖς ἡ ἀσθένεια ὑπῆρχεν ἐπί ἀρκετά ἔτη προκαλοῦσα μελάνωσιν τῶν ἀνθέων καί ἐνίοτε λίαν σοβαράς ζημίας ἐπί τῆς παραγωγῆς, "ἡ δέ ζημία συμφώνως πρός τήν γενικῶς παραδεδεγμένην ἄποψιν ἀπεδίδετο εἰς παγετούς ἢ ψυχρούς ἀνέμους". Τό παθογόνον ὠνομάσθη ἀκολούθως PSEUDOMONAS BARKERI (BERRIDGE) CLARA (ELLIOTT, 1951).

Μετ' ὀλίγα ἔτη ἡ DOIDGE (1917) εἰς τήν Νότιον Ἀφρικήν ἀνέφερεν ἀνάλογον ἀσθένειαν προσβάλλουσαν τά ἄνθη καί τούς νεαρούς καρπούς τῆς ἀπιδέας. Κατόπιν συγκρίσεως τοῦ εὑρεθέντος ὑπ' αὐτῆς βακτηρίου ἀφ' ἑνός πρός τό ἀνωτέρω βακτήριον, ἀφ' ἑτέρου δέ πρός τούς περιγραφέντας παρασιτῆρας τοῦ ERWINIA AMYLOVORA, ἡ ἐν λόγῳ συγγραφεύς κατέληξεν εἰς τό ὅτι τό βακτήριον τῆς Νοτίου Ἀφρικῆς ἀπετέλει διάφορον καί μή περιγραφέν εἶδος τό ὁποῖον ὠνόμασε BACTERIUM NECTAROPHILUM N.SP. (συν. PSEUDOMONAS NECTAROPHILA (DOIDGE) ROSEN AND BLEECKER).

Ὁ WORMALD (1946) περιέγραφεν ἑτέραν βακτηρίωσιν τῶν

ἀνθέων τῆς ἀπιδέας ἥτις ἦτο ἄγνωστή ἀπό τοῦ 1929 εἰς τήν νοτιοανατολικήν Ἀγγλίαν. Ὁ ἐρευνητής οὗτος ἀπέδωσε τήν ἀσθένειαν εἰς τρία διάφορα βακτήρια, τό δέ συνήθως ἀπαντώμενον ὠνόμασε PSEUDOMONAS PRUNICOLA (WORMALD 1930). Ἅπαντα τά βακτήρια ταῦτα ἐθεωρήθησαν ὑπό τοῦ WORMALD ὡς διάφορα τῶν PS.BARKERI καί PS. NECTAROPHILA.

Ἐξ ἄλλου, ὁ CLARA (1932) εἰς τάς Ἡνωμένας Πολιτείας, περιέγραφε μίαν "νέαν βακτηριολογικήν σῆψιν τῆς ἀπιδέας" ἐμφανιζομένην εἰς τά ἄνθη, τά φύλλα, καί τούς καρπούς, ὡς ὀφειλομένην εἰς ἕνα νέον εἶδος βακτηρίου κληθέντος PSEUDOMONAS UTIFORMICA. Κατά τό αὐτό ἔτος ὁ ROSEN (1932) ἐργαζόμενος εἰς τό ARKANSAS διεπίστωσε μίαν προσβολήν τῶν ἀνθέων, τῶν καρπῶν καί κηλίδωσιν τῶν φύλλων τῆς ἀπιδέας καί μηλέας ὀφειλομένην εἰς ἕν "φθορίζον" βακτήριον, ἐν συνυπάρξει πρός τήν ὀφειλομένην εἰς τό ERWINIA AMYLOVORA ἀσθένειαν, τό ὁποῖον ἐθεώρησεν παρόμοιον πρός τό BACTERIUM BARKERI, PSEUDOMONAS NECTAROPHILA καί PS.PRUNICOLA. Τό ἑπόμενον ἔτος (1933) οἱ ROSEN καί BLEECKER κατόπιν συγκριτικῆς μελέτης τῶν ἐν λόγῳ βακτηρίων κατέληξαν εἰς τό συμπέρασμα ὅτι τό παθογόνον τοῦ ARKANSAS καί τά PSEUDOMONAS CITRIPUTEALE (προσβάλλον τά ἐσπεριδοειδῆ) ὡς καί τό PS.PRUNICOLA ἦσαν ταυτόσημα πρός τό παθογόνον τῆς Πασχαλιᾶς (SYRINGA VULGARIS) PS.SYRINGAE. Ἐπί πλέον οἱ ἐρευνηταί οὗτοι συνεπέρανον ἐπί τῇ βάσει δημοσιευθεισῶν ἐργασιῶν, ὅτι τό PS.CERASI, PS.NECTAROPHILA, PS. BARKERI καί PS.UTIFORMICA ἦσαν πιθανῶς τά αὐτά πρός τό PS. SYRINGAE καί συνέστησαν νά δίδεται τό ὄνομα PS. SYRINGAE εἰς τά βακτήρια ταῦτα.

Ὁ WILSON (1934) περιέγραφεν ἕν βακτηριολογικόν ἕλκος ἐπί τῶν κλάδων τῆς ἀπιδέας εἰς Καλιφόρνιαν καί βραδύτερον (WILSON, 1936) εὗρεν ὅτι ἡ προσβολή αὕτη τῶν κλάδων καί ἐ-

κεῖνη τῶν ἀνθέων ἀποτελοῦν φάσεις τῆς ἰδίας ἀσθενείας. Ὁ ἴδιος ἐρευνητής, ὑφοῦ ἐξήτασε συγκριτικῶς ἀπομονώσεις τοῦ βακτηρίου ἐκ κλάδων καί ἀνθέων πρός τοιαύτας PS. CERASI, (βακτήριον προκαλοῦν ἕλκος τῶν πυρηνοκάρπων ἐν Ἀμερικῇ) PS. PRUNICOLA, PS. CITRIPUTEALE καί PS. UTIFORMICA, συνεπέρανεν ὅτι ὅλα τά ἐν λόγῳ βακτήρια ἦσαν ταυτόσημα πρός τό PS. SYRINGAE καί ὑπέδειξεν ὅπως ὅλα ὑπαγθοῦν ὑπό τό κοινόν ὄνομα PS. SYRINGAE. Ἐν τούτοις ἡ ELLIOTT (1951) κατατάσσει μόνον τά PS. PRUNICOLA καί PS. UTIFORMICA ὡς συνώνυμα τοῦ PS. SYRINGAE ἐνῶ τά PS. NECTAROPHILA καί PS. BARKERI τά θεωρεῖ ὡς διάφορα εἴδη. Παρά ταῦτα σήμερον φαίνεται γενικῶς παραδεδεγμένον ὅτι τά περιγραφέντα συμπτώματα εἰς τάς διαφόρους ὡς ἄνω χώρας ἀφεώρουν εἰς τήν ἰδίαν ἀσθένειαν καί ὄφείλονται εἰς τό PSEUDOMONAS SYRINGAE VAN HALL, τό ὁποῖον πιστεύεται ὅτι εἶναι παγκοσμίως ἐξηπλωμένον ἐπί μεγάλου ἀριθμοῦ μή συγγενῶν φυτῶν (ELLIOTT, 1951).

Κατά τήν τελευταίαν δεκαετίαν ἡ βακτηρίωσις αὕτη τῆς ὀπιδέας ἀνεφέρθη παρ' ἡμῖν (SAREJANNI καί συνεργατῶν 1953) εἰς Αὐστραλίαν (HUTTON, 1955, JENKINS καί συνεργατῶν 1957), Καναδᾶν (MCKEEN, 1955), Νέαν Ζηλανδίαν (DYE, 1956) καί Γαλλίαν (RIDÉ καί SUTIC, 1958). Πολλοί ἐκ τῶν ἀνωτέρω συγγραφέων συμφωνοῦν ὅτι ἡ βακτηρίωσις αὕτη τῶν ὀνθέων τῆς ἀπιδέας δύναται νά συγχυσθῇ πρός ἄλλας ἀσθενείας ὀφειλομένας εἰς παγετούς, ψυχρούς ἀνέμους, ἔντομα, φυσιολογικάς διαταραχάς, τροφοπενίαν βορίου καί τέλος πρός τήν βακτηρίωσιν τήν ὀφειλομένην εἰς τό ERWINIA AMYLOVORA. Πρέπει ἑπομένως νά θεωρηθῇ ὅτι ἡ πραγματική ἐξάπλωσις τῆς ἀσθενείας δέον νά εἶναι κατά πολύ μεγαλυτέρα. Πολλά δέ μή ἐπιβεβαιωθέντα δεδομένα περί ἐμφανίσεως τῆς ἀσθενείας τῆς ὀφειλομένης εἰς τό βακτήριον ERWINIA AMYLOVORA εἰς διαφόρους χώρας τῆς Εὐ-

ρώπης κατά τά τελευταῖα πεντήκοντα ἔτη ὠφείλοντο πιθανῶς, εἰς σύγγυσιν πρός τήν ἐν λόγῳ ἀσθένειαν.

Συμπτώματα

Τό πλέον συνήθη συμπτώματα τῆς προκαλουμένης ὑπό τοῦ βακτηρίου PS. SYRINGAE ἀσθενείας συνίστανται ἐκ μιᾶς μελανώσεως τῶν ἀνθοφόρων ὀργάνων τῆς ἀπιδέας ὁδηγούσης εἰς κατά τό μᾶλλον ἤ ἧττον γενικόν μαρασμόν, συρρίκνωσιν καί καταστροφήν τῶν προσβεβλημένων ταξιανθιῶν. Ἐνῶ εἰς τάς περισσοτέρας περιγραφάς δίδεται ἡ αὐτή περίπου συμπτωματολογική εἰκών, αὗται συνήθως διαφέρουν εἰς τά σημεῖα τά ἀφορῶντα εἰς τόν τρόπον τῆς μολύνσεως καί τήν ἀνάπτυξιν τῆς ἀσθενείας.

Οὕτω οἱ BAIKER καί GROVE (1914) διέκριναν δύο κυρίας μορφάς μολύνσεως τῶν ἀνθέων. Κατά τήν πρώτην, ἡ μόλυνσις ἐλάμβανε χώραν διά τῶν σεπάλων ἐπεκτεινομένη εἰς τόν κάλυκα καί τήν ἀνθοδόχην καί τελικῶς εἰς τόν ποδίσκον τοῦ ἄνθους. Ὁ τρόπος οὗτος τῆς μολύνσεως ἦτο ὁ πλέον συνήθης μεταξύ τῶν νεαρῶν ἀνθέων ὀλίγον πρό τῆς ἐκπτύξεώς των. Ὑπό συνθήκας μεγάλης ὑγρασίας τά ἀσθενῆ ἄνθη ἔπιπτον ἐνωρίς, ἀλλά ὑπό συνθήκας ξηροῦ καιροῦ ταῦτα παρέμενον ἐπί τοῦ δένδρου ἐπί μακρόν ὡς μελανά μομιοποιηθέντα ἄνθη. Εἰς τήν ἑτέραν μορφήν μολύνσεως μικραί καστανομελαναί κηλῖδες ἐνεφανίζοντο ἐπί τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος τῶν τελείως ἀνοικτῶν ἀνθέων ἡ δέ μόλυνσις ἐν συνεχείᾳ ἐπεξετείνετο εἰς τήν ἀνθοδόχην καί τήν ὠοθήκην. Τά οὕτω προσβεβλημένα ἄνθη δέν σχηματίζουν καρπούς καί πίπτουν. Ἡ ταχύτης ἐξαπλώσεως τῶν μολύνσεων εἰς ἀμφοτέρας τάς μορφάς τῆς ἀσθενείας φαίνεται ὅτι ἐπηρεάζεται σημαντικῶς ἐκ τῶν καιρικῶν συνθηκῶν. Ἐνίοτε ἡ μόλυνσις ἐγένετο εἰς τό στίγμα τοῦ ἄνθους καί ἐξηπλοῦτο διά τοῦ στύλου εἰς τήν ὠοθήκην ἤ εἰς τά πέταλα διά

τῆς δημιουργίας μικρῶν μελανῶν κηλίδων. Ἡ ἀσθένεια μετε - δίδετο πολύ ταχέως ἀπό ἄνθους εἰς ἄνθος. Τά καρποφόρα ὄργανα ἐνίοτε προσεβάλλοντο καί ἐνεκροῦντο, τά νεαρά δέ φύλλα συχνά ἐνεφάνιζον μελανάς κηλίδας ἤ νεκρωτικάς περιοχάς εἰς τήν κορυφήν τοῦ ἐλάσματος ἤ κατά μῆκος τῆς περιφερείας αὐτοῦ.

Κατά τήν DOIDGE (1917) ἡ ἀσθένεια προσβάλλει τά ἄνθη, τούς ἄξονας τῶν ταξιανθιῶν καί τούς πολύ νεαρούς καρπούς. Αἱ μολύνσεις τῶν ἀνθέων πραγματοποιοῦνται διά τῶν νεκταρίων ὑπό μορφήν μικρῶν σκοτεινῶν κηλίδων αἱ ὁποῖαι αὐξάνουν ταχέως εἰς μέγεθος, καθίστανται μελαναί καί ἐπεκτείνονται ἐφ' ὁλοκλήρου τῆς ἀνθοδόχης. Ἐνίοτε τό παθογόνον εἰσέρχεται διά τῶν στοματίων τῶν εὑρισκομένων εἰς τούς πρασίνους ἱστούς τοῦ ἄνθους. Ἡ μόλυνσις σπανίως προχωρεῖ εἰς τούς μίσχους τῶν μολυνθέντων ἀνθέων τά ὁποῖα ὅμως ἀποπίπτουν τοῦ δένδρου συντόμως.

Ὁ DU PLESSIS (1935) ἐν τούτοις, ἰσχυρίζεται ὅτι ἡ πτῶσις τῶν νεαρῶν καρπιδίων εἰς τήν Νότιον Ἀφρικήν ὀφείλεται κυρίως εἰς τήν ἀτελῆ ἐπικονίασιν τῶν ἀνθέων παρά εἰς βακτηριακήν μόλυνσιν.

Εἰς ἑτέρας περιοχάς αἱ μολύνσεις περιγράφονται ὡς λαμβάνουσαι χώραν εἰς τήν περιοχήν τῶν περιβαλλομένων ὑπό τῶν σεπάλων ἱστῶν (DYE, 1956, MCKEEN, 1955, CAMERON, 1962) ἤ διά τῶν σεπάλων καί διά τῶν μίσχων (MCKEEN, 1955). Εἰς τάς περιπτώσεις ταύτας ἡ μόλυνσις συνήθως ἀνσχαιτίζεται εἰς τήν βάσιν τῶν ὀφθαλμῶν ἀλλά ἐνίοτε ἐξαπλοῦται εἰς τούς κλάδους καί σχηματίζει ἕλκη. Οἱ ὀφθαλμοί συχνά προσβάλλονται ὑπό τοῦ βακτηρίου καί νεκροῦνται.

Ἐπί τῶν φύλλων ἡ προσβολή ἐμφανίζεται ὑπό μορφήν κασταν-ομελανῶν κηλίδων ἤ μεγαλυτέρων μεταχρωματισμένων τμη-

μάτων πλήν ὅμως οὐχί μεγάλης οἰκονομικῆς σημασίας. Εἰς τινας περιοχάς (WILSON, 1936, DYE, 1956) ἔχει περιγραφῆ μόλυνσις τῶν κλαδίσκων ἤ ἀποξήρανσις τῶν κορυφῶν αὐτῶν.

Ἐκτός τῶν ἀνωτέρω συμπτωμάτων ὁ τε πιστώθη ὅτι ἡ ἀσθένεια προκαλεῖ ἐνίοτε καί ἕλκη ἐπί τῶν κλάδων (WILSON, 1934). Εἰς ἄρτι σχηματισθέντα ἕλκη ὁ ἱστός τῶν προσβεβλημένων μερῶν βυθίζεται ἐλαφρῶς καί ἡ ἐπιδερμίς ἀποκολλᾶται. Εἰς παλαιότερα τοιαῦτα παρατηροῦνται σχισμαί εἰς τάς παρυφάς τοῦ ἕλκους διαχωρίζουσαι τούς προσβεβλημένους τῶν ὑγιῶν ἱστῶν. Ἡ ἐν λόγῳ προσβολή τῶν κλάδων θεωρεῖται μᾶλλον ἀσυνήθης, πλήν ὅμως ἔχει ἀναφερθῆ (MCKEEN, 1955) ὅτι ἐνίοτε προκαλεῖ σοβαράς ζημίας ἐξικνουμένας μέχρις ἀποξηράνσεως ὁλοκλήρων, ἰδίᾳ νεαρῶν, δένδρων.

Ἡ μόλυνσις τῶν καρπῶν λαμβάνει χώραν γενικῶς κατά τήν νεαράν ἡλικίαν αὐτῶν καί ἐκδηλοῦται διά μελανῶν, ἐλαφρῶς βεβυθισμένων κηλίδων. Ἐνίοτε ἐμφανίζονται ἐπί τῶν καρπῶν, μεγαλυτέρας ἐκτάσεως μελαναί περιοχαί προκαλοῦσαι σοβαράς ζημίας. Ἐσχάτως ἀνεφέρθη ἐν Γαλλίᾳ ὑπό τοῦ RIDÉ (1964) ἡ ὕπαρξις ἐσωτερικοῦ καστανοῦ μεταχρωματισμοῦ τῶν καρπῶν ὀφειλομένου εἰς μολύνσεις αὐτῶν ὑπό τοῦ βακτηρίου διά τῶν ἀγγειωδῶν δεσμίδων.

Εὐπάθεια μεταξύ ποικιλιῶν καί οἰκονομική σπουδαιότης

Σχεδόν ὅλαι αἱ ποικιλίαι ἔχουν εὑρεθῆ, κατά καιρούς, ὅτι προσβάλλονται ὑπό τῆς ἀσθενείας. Αἱ κατωτέρω ἀναφερόμεναι ποικιλίαι θεωροῦνται ὑπό πολλῶν συγγραφέων ὡς αἱ πλέον εὐπαθεῖς: WINTER NELIS, CATILLAC, BEURRÉ D'AMANLIS, BEURRÉ SUPERFIN, PACKHAM'S TRIUMPH, JOSÉPHINE DE MALINES, DURONDEAU, PITMASTON DUCHESS, MARIE LOUISE, FONDANTE D' AUTOMNE, PASSE-CRASSANE, MADAME BALLET. Ἡ DOIDGE (1917) θεωρεῖ τήν ποικιλίαν DUCHESSE D'ANGOULÊME ὡς πρακτικῶς ἄνοσον

καί ὁ MCKEEN (1955) ἀνέφερεν μίαν ὀνώνυμον ποικιλίαν ἐμβολιασμένην ἐπί OLIVIER DE SERRE ὡς ἀνθεκτικήν εἰς τήν ἀσθένειαν.

Οὐδεμία πειραματική ἐργασία ὑφίσταται οὐσιαστικῶς μέχρι σήμερον ἐπί τοῦ προβλήματος τῆς εὐπαθείας τῶν διαφόρων ποικιλιῶν.

Ἡ οἰκονομική σπουδαιότης τῆς ἐν λόγῳ βακτηριώσεως εἶναι δύσκολον νά ἐκτιμηθῆ ἕνεκα τῆς ἐλλείψεως στατιστικῶν δεδομένων, ἐν τούτοις ἔχει ἀναφερθῆ πλειστάκις εἰς πολλάς περιοχάς τοῦ κόσμου ὡς αἴτιον ὑπεύθυνον τῆς τελείας καταστροφῆς τῆς παραγωγῆς εἴς τινα ἔτη.

Βιολογικός κύκλος τοῦ παθογόνου καί ἐπίδρασις διαφόρων παράγοντων ἐπί τῆς ἀναπτύξεως τῆς ἀσθενείας.

Δέν εἶναι εἰσέτι γνωστόν ποῦ διαχειμάζουν τά παθογόνα βακτήρια, πῶς φθάνουν εἰς τά ἄνθη ὡς καί κατά ποῖον τρόπον εἰσέρχονται καί προκαλοῦν ἀσθένειαν. Οἱ BARKER καί GROVE (1914) θεωροῦν ὅτι τά βακτήρια δύνανται νά διαχειμάσουν εἰς ἐλαφρῶς προσβεβλημένους ἀνθοφόρους ὀφθαλμούς καί τήν ἐπομένην ἄνοιξιν ἐκπλυνόμενα ὑπό τῆς βροχῆς νά μεταφερθοῦν ἐπί τῶν ἐκπτυσσομένων ἀνθοφόρων ὀφθαλμῶν. Ἐπίσης ὑποστηρίζουν ὅτι τό βακτήριον εὑρίσκεται εἰς τό ἔδαφος καί ὅτι δύναται νά μεταφέρεται τῇ βοηθείᾳ ἐντόμων ἤ ἀνέμου, ἐκ τοῦ ἐδάφους ἐπί τῶν ἀνθέων. Ὁ WORMALD (1946) διετύπωσε τήν ὑπόθεσιν ὅτι τά βακτήρια ἐγκαθίστανται εἰς τούς νεαρούς ὀφθαλμούς κατά τήν δημιουργίαν των τήν ἄνοιξιν καί παραμένουν ἐκεῖ κατά τό θέρος καί τόν χειμῶνα.

Παρομοίαν γνώμην ἐξέφρασε καί ὁ RIDÉ (1962) ὅστις ἐπίσης θεωρεῖ ὅτι οἱ μολυνθέντες καρποί καί τά ἕλκη τῶν βραχιόνων εἶναι πιθανῶς ἑστίαι διαχειμάσεως τῶν βακτηρίων. Ἄλλοι συγγραφεῖς θεωροῦν ὅτι διάφορα αὐτοφυῆ καί καλλιερ-

γούμενα φυτά, ἅτινα εἶναι ξενισταί τοῦ παθογόνου, ὅπως ἡ SYRINGA VULGARIS, ἕν εἶδος φασιόλου (LIMA BEAN, P.LIMENSIS) καί διάφορα PRUNUS ἀποτελοῦν σοβαράς ἑστίας ἀρχικῶν μολύνσεων (MCKEEN, 1955, PARKER AND BURKHOLDER 1950). Ἡ μετάδοσις τῶν βακτηρίων καί μόλυνσις τῶν ἀνθέων, συμφώνως πρός τάς ἀπόψεις τῶν BARKER καί GROVE (1914) ὡς καί τῆς DOIDGE (1917), πραγματοποιεῖται διά τῶν μελισσῶν, ἐνῶ ὁ RIDÉ (1962) θεωρεῖ τήν βροχήν ὡς κύριον παράγοντα. Τέλος ὁ DYE (1956) ὑποθέτει ὅτι τόσον ἡ βροχή ὅσον καί τά ἔντομα συντελοῦν εἰς τοῦτο.

Τά πρῶτα συμπτώματα τῆς ἀσθενείας δύνανται νά ἐμφανισθοῦν καθ' οἱανδήποτε στιγμήν ἀπό τῆς διογκώσεως τῶν ὀφθαλμῶν, κατά τήν διάρκειαν τῆς κυρίας περιόδου ἀνθήσεως μέχρι τοῦ σταδίου τῶν καρπιδίων. Ἀμέσως μετά τήν μόλυνσιν ἀκολουθεῖ ραγδαία ἀνάπτυξις τῆς ἀσθενείας. Οἱ πλεῖστοι συγγραφεῖς συμφωνοῦν εἰς τό ὅτι ὁ ψυχρός καί ὑγρός καιρός κατά τήν διάρκειαν τῆς ἀνθήσεως τῶν δένδρων εὐνοεῖ τήν ἀνάπτυξιν τῆς ἀσθενείας, ἐνῶ θερμός καί ξηρός τοιοῦτος ἀναχαιτίζει τήν ἐπέκτασιν ταύτης (BARKER AND GROVE, 1914, ROSEN AND BLEECKER 1933, WORMALD, 1946, DYE 1956, JENKINS καί συνεργάται 1961).

Ὡς πρός τούς προδιαθέτοντας τόν ξενιστήν εἰς τήν νόσον ἀρχικούς ἐπιδημιολογικούς παράγοντας ὑπάρχει ἀσυμφωνία τις μεταξύ τῶν ἐρευνητῶν. Οὕτω οἱ BARKER καί GROVE, (1914) εἶχον ἐνδείξεις ὅτι τά βακτήρια ὑπάρχουν ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ὑγιῶν ἀνθέων καί διετύπωσαν τήν ὑπόθεσιν ὅτι ἡ εἴσοδός των εἰς τούς ἱστούς ὑποβοηθεῖται ὑπό πληγῶν προκαλουμένων ὑπό παγετοῦ ἤ ἄλλων αἰτίων. Ὁ WORMALD (1942) περιέγραφε σοβαρόν ἐπιδημίαν τῆς ἀσθενείας εἰς KENT ἡ ὁποία ἐνέσκηψε κατά τόν Μάϊον τοῦ 1941 μετά ἀπό παγετούς ἐπισυμβάντας εἰς περίοδον καθ' ἣν τά δένδρα εὑρίσκοντο ἐν

ἀνθήσει. Ἐπίσης ὁ WADE (1961) ἀνέφερεν ὅτι αἱ μολύνσεις τῶν ἀνθέων ἐν Αὐστραλίᾳ (TASMANIA) σχετίζονται πρός τάς ζημίας ἐκ παγετοῦ. Νύγματα τῶν ἀνθέων τῆς ἀπιδέας ὑπό τοῦ Ἀνθονόμου ἐξ ἄλλου ἀνεφέρθησαν ὑπό τοῦ WORMALD (1946) ὡς πρωτογενεῖς ἑστίαι μολύνσεων. Ὁ WILSON (1936) περιέγραφεν εἰς τήν Καλιφόρνιαν μίαν φάσιν τῆς ἀσθενείας ἔνθα ἡ μόλυνσις ἐλάμβανε χώραν διά τῶν οὐλῶν τῶν ποδίσκων τῶν καρπῶν, κατά πᾶσαν πιθανότητα μετά τήν συλλογήν τούτων. Εἰς τήν περιοχήν τοῦ βορειοδυτικοῦ Εἰρηνικοῦ (Η.Π.Α.) ὁ CAMERON (1962) εὗρεν ὅτι τά βακτήρια εἰσήρχοντο διά τῶν πληγῶν τοῦ κλαδεύματος κατά τήν διάρκειαν τοῦ χειμῶνος ἤ κατά τήν ἄνθησιν καί ὅτι ἡ μόλυνσις ἐν συνεχείᾳ ἐξηπλοῦτο εἰς τούς κλάδους.

Ὁ RIDÉ (1962) ἀναφέρει ὅτι εἰς περιοχάς ὅπου ἡ ἀσθένεια ἐνδημεῖ, ἡ σοβαρότης αὐτῆς εἶναι μεγαλυτέρα εἰς ὀπωρῶνας, εἰς οὗς ἐπικρατοῦν ὡρισμέναι προδιαθέτουσαι εἰς τήν ἀσθένειαν μικροκλιματικαί συνθῆκαι καθώς ἐπίσης εἰς ὅλα τά δενδροκομεῖα ὅπου οἱ ψεκασμοί διά χαλκούχων ὑπεκατεστάθησαν διά συνθετικῶν μυκητοκτόνων. Ἐσχάτως παρατηρήσεις γενόμεναι ἐν Αὐστραλίᾳ (JENKINS καί συνεργάται, 1961) ἔδειξαν ὅτι ἡ σοβαρότης τῆς μολύνσεως τῶν ἀνθέων εἰς τάς ἀπιδέας εἶναι μεγαλυτέρα αὐξανομένης τῆς ἀποστάσεως ἐξ ἑτέρων δένδρων ἅτινα ἐξασφαλίζουν τήν σταυρογονιμοποίησιν καί ὅτι διά ἐξασφαλίσεως καλῆς ἐπικονιάσεως ἤ διά ψεκασμοῦ μέ γιββερελλικόν ὀξύ, τά ἄνθη φαίνεται νά καθίστανται περισσότερον ἀνθεκτικά εἰς τάς μολύνσεις καί νά ἀποδίδουν καλήν παραγωγήν ἀκόμη ἐπί παρουσίᾳ τοῦ PS. SYRINGAE. Ἐπίσης ὁ DU PLESSIS (1935) εἰς Νότιον Ἀφρικήν ἰσχυρίζεται ὅτι ἡ μόλυνσις τῶν ἀνθέων συνδέεται πρός ἀτελῆ ἐπικονίασιν καί πιστεύει ὅτι ἡ μόλυνσις εἶναι κυρίως ἕν σύμπτωμα παρά αἰτία τῆς πτώσεως αὐτῶν.

Τέλος ὁ RIDÉ (1964) λίαν ἐσχάτως, ἀνέφερεν ὅτι τά 50ο/ο τῶν περιπτώσεων τάς ὁποίας παρετήρησεν ἐν Γαλλίᾳ κατά τά ἔτη 1961, 1962 καί 1963 ἀφεώρουν εἰς δένδρα τά ὁποῖα ἔπασχον ἐκ τροφοπενίας βορίου. Ὁ ἐρευνητής οὗτος ὑποθέτει ὅτι ἡ τροφοπενία αὕτη δύναται νά ἀποτελέση παράγοντα προδιαθέτοντα τά δένδρα εἰς τάς μολύνσεις ὑπό τοῦ βακτηρίου.

Καταπολέμησις

Εἰς τήν Ἀγγλίαν οὐδεμία μέθοδος καταπολεμήσεως τῆς ἀσθενείας εἶναι γνωστή. Ἔχει ὑποδειχθῆ (WORMALD, 1946, RIDÉ, 1962) ὅπως ὅλαι αἱ προσβεβλημέναι ταξιανθίαι, κλαδίσκοι καί κλάδοι φέροντες ἕλκη ἀφαιρῶνται ἀπό τό δένδρον ὅσο τό δυνατόν ἐνωρίτερον, λαμβανομένης πάντοτε φροντίδος ἀπολυμάνσεως τῶν ἐργαλείων κλαδεύματος. Ἄλλοι συγγραφεῖς (MCKEEN 1955) συνεβούλευσαν τήν καταστροφήν τῶν ἀγρίων ξενιστῶν φυτῶν ἐκ τῆς περί τούς ὀπωρῶνας ἐκτάσεως καί τήν φύτευσιν ὑγιῶν δενδρυλλίων εἰς τά νέα δενδροκομεῖα πρός ἀποφυγήν ἀργικῶν μολύνσεων.

Κατά τήν διάρκειαν τῆς τελευταίας δεκαετίας ἐγένοντο πειράματα καταπολεμήσεως τῆς ἀσθενείας διά ψεκασμῶν εἰς Αὐστραλίαν, Νέαν Ζηλανδίαν καί Καναδᾶ, ἔνθα ἐχρησιμοποιήθησαν πολλαί ἀνόργανοι, ὀργανικαί καί ἀντιβιοτικαί οὐσίαι πλήν ὅμως οὐδεμία ἐξ αὐτῶν ἔδωσεν ἐνθαρρυντικά ἀποτελέσματα. Εἰς τήν Νέαν Νοτίαν Οὐαλλίαν (Αὐστραλίαν) ἐχρησιμοποιήθησαν ZINEB, φαινυλιοχλωριοῦχος ὑδράργυρος, στρεπτομυκίνη, βορδιγάλειος πολτός, ἰῶδες τῆς γεντιανῆς, ZIRAM καί THIRAM. Πάντα ταῦτα ἐφαρμόσθησαν κατά τήν ἐπογήν τῆς πτώσεως τῶν φύλλων καί κατά τήν ἄνοιξιν ἐγένετο ψεκασμός διά βορδιγαλείου καί ZIRAM ἄνευ ὅμως οὐδενός ἀποτελέσματος (HUTTON, 1955). Ψεκασμοί κατά τήν ἄνοιξιν διά ZIRAM, ZINEB, THIRAM καί στρεπτομυκίνης ἦσαν ἐπίσης ἀνεπιτυγεῖς. Παρόμοια ἀποτελέσματα ἐ-

λήφθησαν ὑπό τοῦ JENKINS καί συνεργατῶν (1961) εἰς Βικτωρίαν (Αὐστραλία), ἔνθα ἐχρησιμοποιήθησαν αἱ ἀνωτέρω οὐσίαι κατά τά στάδια τῆς πρασίνης κορυφῆς, τῶν λευκῶν κλειστῶν ἀνθέων, τῆς ἀνθήσεως καί μετά τήν πτῶσιν τῶν πετάλων.

Οἱ ἀνωτέρω ἐρευνηταί ἀνέφερον ἱκανοποιητικήν καταπολέμησιν τῆς ἀσθενείας καί ἐπίτευξιν καλῆς ἐσοδείας εἰς δένδρα τῆς ποικιλίας PACKHAM'S TRIUMPH εἰς τά ὁποῖα ἐξησφαλίσθη καλή ἐπικονίασις διά τῆς παρουσίας τῆς ποικιλίας JOSÉPHINE DE MALINES ἤ τῆς WINTER NELIS. Τά αὐτά καλά ἀποτελέσματα ἐπετεύχθησαν ὅταν τά δένδρα ἐφεκάσθησαν μεταξύ πλήρους ἀνθήσεως καί πτώσεως τῶν πετάλων διά γιββεριλλικοῦ ὀξέος, εἰς ἀναλογίαν 50 P.P.M.

Εἰς Καναδᾶ ὁ MCKEEN (1955) ὑπεστήριξεν ὅτι ἡ στρεπτομυκίνη καταπολεμεῖ τήν ἀσθένειαν ὑπό συνθήκας θερμοκηπίου. Ὁ DYE (1956) εἰς τήν Νέαν Ζηλανδίαν εὗρεν ὅτι ψεκασμοί διά στρεπτομυκίνης εἰς ἀναλογίαν 100 P.P.M. κατά τήν διάρκειαν τῆς ἀνθήσεως κατεπολέμησαν τήν ἀσθένειαν εἰς σημαντικόν βαθμόν, ἐνῶ ὁ βορδ.πολτός εἰς ἀναλογίαν 6-8-100 οὐδέν ἀποτέλεσμα εἶχεν ἐπί τῆς ἀσθενείας καί ἐπί πλέον προεκάλεσε μεγάλην καρπόπτωσιν. Πλήν ὅμως ὁ DYE καταλήγει ὅτι, πρίν ἤ οἱ ψεκασμοί οὗτοι ἐφαρμοσθοῦν ἐν τῇ πράξει, ἀπαιτεῖται ἡ ἐκτέλεσις περαιτέρω πειραματικῆς ἐργασίας.

Ἐξ ἀντιθέτου ὁ RIDÉ (1962) δέν συνιστᾶ τήν χρῆσιν ἀντιβιοτικῶν ἐναντίον τῆς ἀσθενείας ἕνεκα τῶν μειονεκτημάτων τά ὁποῖα ἔχουν (ὑψηλόν κόστος, κίνδυνος χλωρώσεων, δημιουργία ἀνθεκτικῶν φυλῶν τοῦ βακτηρίου).

Ὁ συγγραφεύς οὗτος συνιστᾶ ψεκασμούς διά χαλκούχων σκευασμάτων ἐκτελουμένων ὡς ἀκολούθως:

1. Κατά τήν ἔκπτυξιν τῶν ὀφθαλμῶν καί τήν ἐμφάνισιν τῶν πρασίνων φύλλων.
2. Μετά τήν πτῶσιν τῶν πετάλων πρός πρόληψιν μολύνσεως τῶν

καρπιδίων (ἐφ' ὅσον χρησιμοποιηθῇ βορδιγάλειος πολτός κατά τό παρόν στάδιον συνιστᾶται ἡ μείωσις τῆς ἀναλογίας εἰς 0.3- 0.4ο/ο).

3. Ἀμέσως μετά τήν συλλογήν τῶν καρπῶν

4. Κατά τήν πτῶσιν τῶν φύλλων μέ 1ο/ο βορδιγάλειον πολτόν.

Τό ἀνωτέρω πρόγραμμα ψεκασμῶν συνιστᾶτο ἰδιαιτέρως διά δενδροκομεῖα εἰς τά ὁποῖα ἡ ἀσθένεια ἐνδημεῖ.

ΗΜΕΤΕΡΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Καίτοι τά περισσότερα συμπτώματα τά προκαλούμενα ὑπό τοῦ PS. SYRINGAE ἐπί τῆς ἀπιδέας περιεγράφησαν κατά καιρούς εἰς διαφόρους περιοχάς ὑπό πολλῶν ἐρευνητῶν (βλ. βιβλιογραφικήν ἀνασκόπησιν), ἐν τούτοις αἱ διδόμεναι περιγραφαί διαφέρουν, ἰδίᾳ εἰς τά σημεῖα τά ἀφορῶντα εἰς τήν προέλευσιν καί ἀνάπτυξιν τῶν συμπτωμάτων.

Τό πρόβλημα τῆς συμπτωματολογικῆς διαφοροποιήσεως τῆς ὑπό μελέτην ἀσθενείας καί τῆς προκαλουμένης ὑπό τοῦ βακτηρίου ERWINIA AMYLOVORA τοιαύτης κατέστη ἐξόχως σπουδαῖον μετά τήν ἐμφάνισιν τῆς τελευταίας ἐν Ἀγγλίᾳ τό 1957 (1).

Οἱ ἀνωτέρω λόγοι μᾶς ὑπεχρέωσαν νά προβῶμεν εἰς λεπτομερῆ μελέτην τῆς συμπτωματολογικῆς εἰκόνος τῆς ἀσθενείας ὅπως αὕτη ἐμφανίζεται εἰς τήν Νοτιοανατολικήν Ἀγγλίαν. Κατωτέρω δίδομεν πλήρη περιγραφήν τῶν συμπτωμάτων ἰδίᾳ, αὐτῶν τῶν ὀνθέων συμφώνως πρός παρατηρήσεις γενομένας κατά τά ἔτη 1963 καί 1964, συγχρόνως δέ παρέχομεν πληροφορίας ἐπί τῆς διανομῆς τῶν διαφόρων μορφῶν τῆς ἀσθενείας μετά χρησίμων ἐπιδημιολογικῶν παρατηρήσεων.

Τά ἐκτιθέμενα κατωτέρω συμπτώματα καί λοιπαί παρατηρήσεις ἐλήφθησαν ἐκ τῆς συστηματικῆς παρακολουθήσεως τρι-

---

(1) Λεπτομερής περιγραφή τῶν ὑπό τοῦ ER. AMYLOVORA προκαλουμένων συμπτωμάτων ἐπί τῆς ἀπιδέας ἐδημοσιεύθη ὑπό τῶν CROSSE, BENNETT καί GARRETT (1959).

ῶν δενδροκομείων τῆς Κομητείας KENT εὑρισκομένων εἰς τάς περιοχάς τῶν χωρίων EAST MALLING, SUTTON VALENCE καὶ GOUDHURST, αἵτινες εὑρίσκονται εἰς μεγάλην ἀπόστασιν μεταξύ των (15-20 χιλιομέτρων). Συμπληρωματικαί παρατηρήσεις ἐγένοντο καί ἐπί πολλῶν ἄλλων δενδροκομείων τῆς Νοτιοανατολικῆς Ἀγγλίας.

Πρός τόν σκοπόν τῆς ἀσφαλοῦς διαγνώσεως ἐγένοντο ἀπομονώσεις τοῦ βακτηρίου ἐκ μεγάλου ἀριθμοῦ προσβεβλημένων ὀργάνων ἀπιδέας καί καθ' ὅλα τά στάδια τῆς ἀσθενείας. Ὁ προσδιορισμός τῶν οὕτω λαμβανομένων καθαρῶν καλλιεργειῶν τοῦ βακτηρίου ἐγένετο κατά τόν περιγραφόμενον εἰς τό 3ον μέρος τῆς παρούσης ἐργασίας τρόπον.

I. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΝΘΕΩΝ

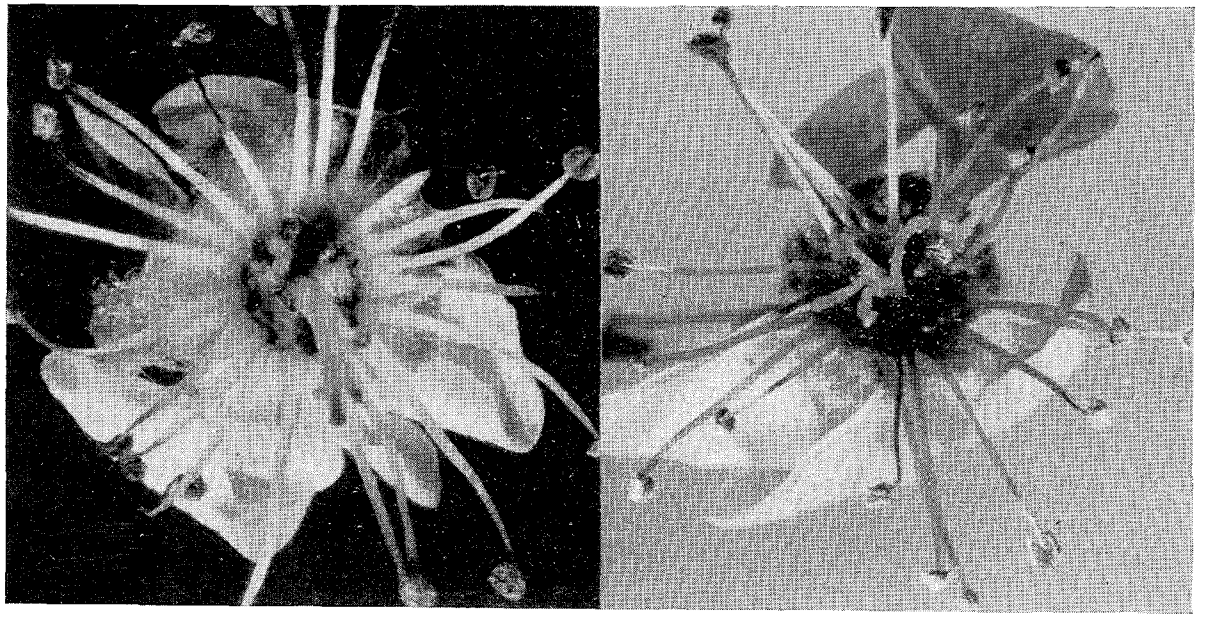
Τρεῖς διαφόρους μορφάς συμπτωμάτων, ἀναλόγως τοῦ σημείου εἰς τό ὁποῖον ἐλάμβανον ἔναρξιν αἱ μολύνσεις, εἴχομεν τήν εὐκαιρίαν νά προσδιορίσωμεν, ἤτοι α) συμπτώματα ἀρχόμενα ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος, β) ἐκ τῶν ἐξωτερικῶν μερῶν τοῦ ἄνθους (Μελάνωσις) καί γ) συμπτώματα ἀρχόμενα ἐκ τῶν οὐλῶν τῶν ἀποπιπτόντων λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν.

α. Μολύνσεις ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος

Τά συμπτώματα τῆς μορφῆς ταύτης ἦσαν πολύ συνήθη καί εὑρέθησαν εἰς ἅπαντας τούς ἐξετασθέντας ὀπωρῶνας καί περιοχάς, ἀλλά δυσκόλως γίνονται ἀντιληπτά ὑπό μή πεπειραμένου παρατηρητοῦ.

Αἱ μολύνσεις ἐκδηλοῦνται εἰς τήν περιοχήν τῆς βάσεως τῶν σεπάλων (CALYX-CUP) ὑπό μορφήν μικροσκοπικῶν καστανῶν κηλίδων μεγέθους νύγματος καρφίδος (Εἰκ. I, ἀριστερά).

Αἱ κηλῖδες αὗται συντόμως κοθίστανται μελαναί αὐξάνουν εἰς μέγεθος καί τελικῶς συνενούμεναι καλύπτουν ὁλόκληρον τήν περιοχήν ταύτην τῆς ἀνθοδόχης (Εἰκ. I, δεξιά). Κατά τό



Εἰκ. 1. Προσβολαὶ ἀνθέων ἀρχόμεναι ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος. Ἀριστερά, ἔναρξις προσβολῆς ὑπὸ μορφὴν μικροσκοπικῶν νεκρωτικῶν κηλίδων. Δεξιά, ἡ μόλυνσις ἔχει ἐξαπλωθῆ ἐφ' ὁλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας. (Ποικιλία Conference).

στάδιον τοῦτο τῆς ἀσθενείας τά ἐν λόγῳ συμπτώματα δύναν - ται νά συγχυσθοῦν πρός ζημίας προκαλουμένας ὑπό παγετοῦ. Πλήν ὅμως αἱ τελευταῖαι διακρίνονται τῆς βακτηριακῆς προσβολῆς ἐκ τοῦ ὅτι ἡ βάσις τῶν στύλων καί οἱ πέριξ ἱστοί φέρουν διάχυτον καστανόν μεταχρωματισμόν ὅστις εἰς σοβαρωτέρας ζημίας ἐπεκτείνεται καί ἐπί τοῦ ἐμβρυοσάκκου (MODLIBOWSKA, 1962). Εἶναι χαρακτηριστικόν ὅτι εἰς τάς ὑπό τοῦ βακτηρίου μολύνσεις οἱ στύλοι παραμένουν ὑγιεῖς μέχρι προκεχωρημένων σταδίων τῆς προσβολῆς (Εἰκ.1, δεξιά).

Κατά τήν διάρκειαν τῶν ἐτῶν 1963 καί 1964 τά ἐν λόγῳ συμπτώματα ἐνεφανίσθησαν κατά τό στάδιον τῆς πλήρους ἀνθήσεως, ἐφ' ὅλων σχεδόν τῶν ποικιλιῶν καί εἰς ὅλα τά ἐξετασθέντα δενδροκομεῖα. Οὐδεμία ἔνδειξις ὑπάρχει, ὅτι ἡ μορφή αὕτη τῶν συμπτωμάτων εὐνοεῖται εἰς ὡρισμένους ὀπωρῶνας καί περιοχάς ἤ ὑπό τινος κλιματολογικοῦ παράγοντος. Ἡ διανομή τῶν διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος προσβεβλημένων ἀνθέων ἦτο ἐντελῶς σποραδική ἐπί τῶν δένδρων ὡς καί μεταξύ αὐτῶν εἰς τόν αὐτόν ὀπωρῶνα. Οὕτω δένδρα τινά εἶχον τάπλεῖστα τῶν ἀνθέων των προσβεβλημένα ἐνῶ ἕτερα πλησίον αὐτῶν κείμενα ἔφερον ἐλάχιστα τοιαῦτα. Τό αὐτό παρετηρήθη καί μεταξύ ταξιανθιῶν καί κλάδων τοῦ ἰδίου δένδρου.

Ἡ ἐν συνεχείᾳ ἐξέλιξις τῶν προσβολῶν διέφερε μεταξύ τῶν ποικιλιῶν. Οὕτω εἰς τήν ποικιλίαν WILLIAMS' BON CHRÉTIEN ἰδιαιτέρως, ὡς ἐπίσης καί εἰς τάς ποικιλίας CONFERENCE καί DOYENNE D'ETE, ἡ προσβολή περιωρίζετο συνήθως εἰς τούς ἐπιφανειακούς ἱστούς καί συντόμως ἀνεχαιτίζετο. Εἰς ἑτέρας ποικιλίας ὅμως, ὅπως εἰς τάς JOSÉPHINE DE MALINES καί DURONDEAU ἡ μόλυνσις συνήθως ἐπεξετείνετο εἰς τό ἀνώτερον τμῆμα τῆς ἀνθοδόχης (Εἰκ. 2) ἐνῶ εἰς τήν BEURRÉ SUPERFIN αὕτη συχνά ἔφθανε μέχρι τοῦ ποδίσκου τοῦ ἄνθους.

Ἡ ποικιλία WINTER NELIS ἀπεδείχθη λίαν εὐπαθής εἰς τήν μορφήν ταύτην τῆς ἀσθενείας, ἔνθα ἡ προσβολή ἔφθανε σχεδόν πάντοτε μέχρι τῶν ποδίσκων τῶν ἀνθέων καί τῆς βάσεως τῆς ταξιανθίας προκαλοῦσα συμπτώματα γενικῆς μελανώσεως τῶν ἀνθέων ὁμοιάζοντα πρός ἐκεῖνα τῆς "ὀξείας" μορφῆς (Μελανώσεως)(βλ.κατωτέρω).Αἱ παρατηρήσεις αὗται δεικνύουν ὅτι ὑφίστανται οὐσιαστικαί διαφοραί εἰς τήν ἀντοχήν μεταξύ τῶν διαφόρων ποικιλιῶν, δηλαδή εἰς τήν ἱκανότητα νά ἀνθίστανται εἰς τήν ἐξάπλωσιν τοῦ PSEUDOMONAS SYRINGAE ἐντός τῶν ἱστῶν αὐτῶν.

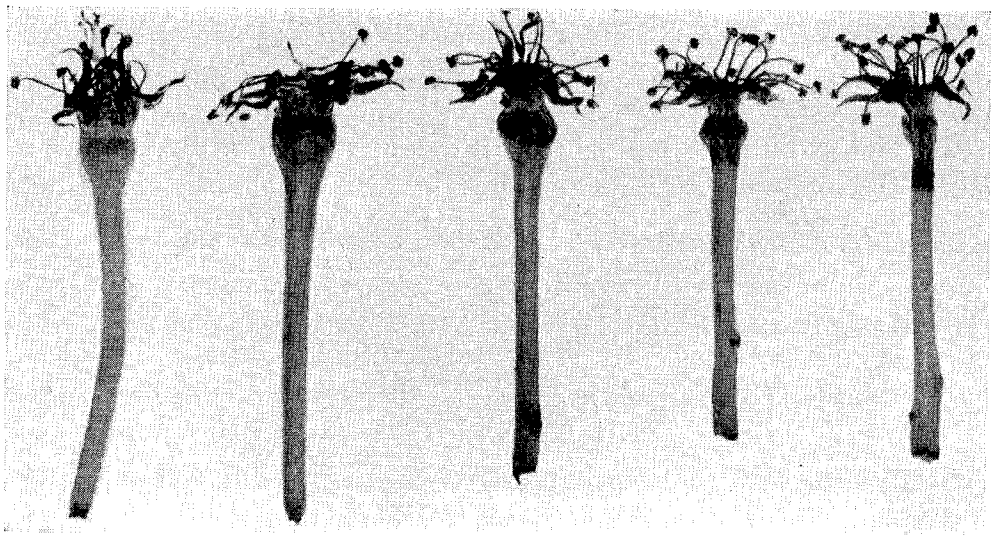
Ὁ Πίναξ I δεικνύει τό ποσοστόν τῶν προσβεβλημένων ἀνθέων εἰς τάς ποικιλίας CONFERENCE, JOSÉPHINE DE MALINES, καί WINTER NELIS κατά τό 1963, ὡς τοῦτο ὑπελογίσθη ἐκ δειγμάτων συνισταμένων ἐξ 100 περίπου ἀνθέων ἐπί 6-8 δένδρων ἐξ ἑκάστης ποικιλίας.

Πίναξ I

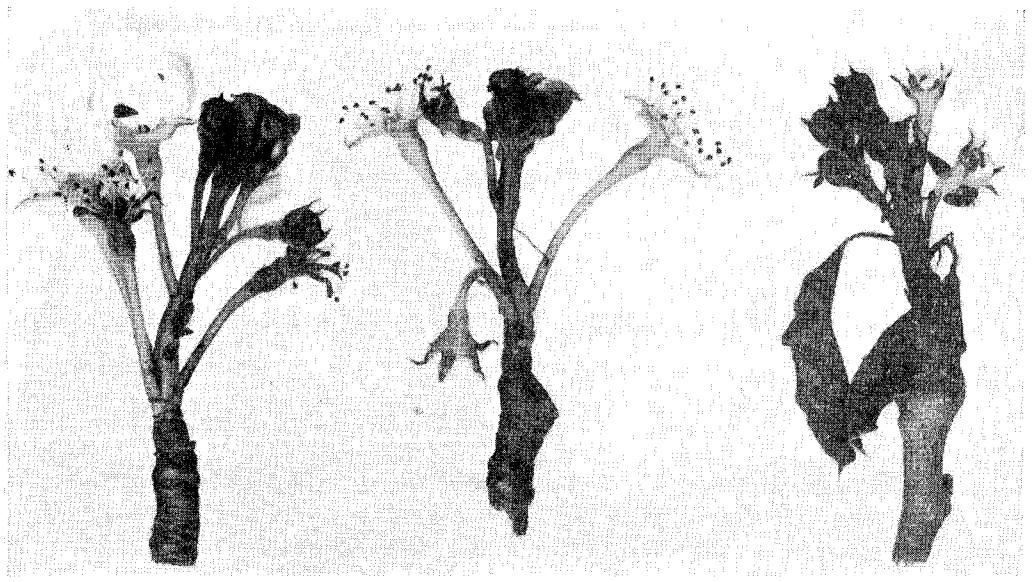
Ποσοστόν προσβεβλημένων ἀνθέων διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος εἰς τρεῖς ποικιλίας ἀπιδέας κατά τό 1963

Ποικιλία	Περιοχή	Ποσοστόν ἐπί τοῖς ἑκατόν	Ἀντοχή
CONFERENCE	SUTTON VALENCE	5- 15	Ὑψηλή (1)
JOSÉPHINE DE MALINES	" "	20- 50	Μετρία (2)
WINTER NELIS	EAST MALLING	90-100	Ἐλαχίστη (3)

1. Μολύνσεις περιοριζόμεναι εἰς τήν περιοχήν τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος
2. Μολύνσεις ἐξαπλούμεναι ἐντός τῆς ἀνθοδόχης
3. " " εἰς τούς ποδίσκους καί τήν βάσιν τῆς ταξιανθίας.



Εἰκ. 2. Ἐξόπλωσις τῶν διὰ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος προσβολῶν ἐπὶ τῆς ἀνθοδόχης. (Ποικιλία Joséphine de Malines).



Εἰκ. 3. Τυπικὰ συμπτώματα Μελανώσεως ἐπὶ ἀνθέων καὶ ταξιανθιῶν ἀπιδέας. (Ποικιλία Conference).

Ἀν καί κατά τό 1964 δέν ἐτηρήθησαν λεπτομερῆ στοιχεῖα, αἱ ποικιλίαι συμπεριεφέρθησαν ὁμοιομόρφως. Οὕτω αἱ προσβολαί ἦσαν ἐλαφραί ἐπί τῆς ποικιλίας CONFERENCE καί σοβαρώτεραι ἐπί τῆς JOSÉPHINE DE MALINES, ἐνῶ τά πλεῖστα τῶν ἀνθέων εἰς τήν WINTER NELIS κατεστρόφησαν ἐξ ὁλοκλήρου. Τό ποσοστόν μολύνσεων κατ' ἀμφότερα τά ἔτη εὑρίσκετο ἐν στενῇ συναρτήσει πρός τήν ὑφισταμένην ἀντοχήν τῶν ποικιλιῶν. Τά δεδομένα διά τήν WINTER NELIS δέν εἶναι αὐστηρῶς συγκρίσημα πρός ἐκεῖνα τῶν ἄλλων ποικιλιῶν λόγῳ τῆς διαφόρου περιοχῆς εἰς τήν ὁποίαν εὑρίσκετο αὕτη, πλήν ὅμως ἡ μεγάλη εὐπάθεια τῆς WINTER NELIS ἐπεβεβαιώθη διά παρατηρήσεων κατά τό 1964 εἰς ὁπωρῶνας ἔχοντας διαφόρους ἄλλας ποικιλίας μεταξύ τῶν ὁποίων καί τάς ἀνωτέρω.

Ἡ WINTER NELIS ἀναφέρεται ἐπίσης εἰς ἑτέρας χώρας ὡς ἡ πλέον εὐπαθής ποικιλία, εἰς δέ τήν Νέαν Ζηλανδίαν εἰς μίαν ἰσχυράν προσβολήν τῆς ἐν λόγῳ ποικιλίας ἀνεφέρθη ὅτι ἡ μόλυνσις ἔλαβεν χώραν διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος (DYE, 1956).

β. Μολύνσεις ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ τῶν ἀνθέων (Μελάνωσις)

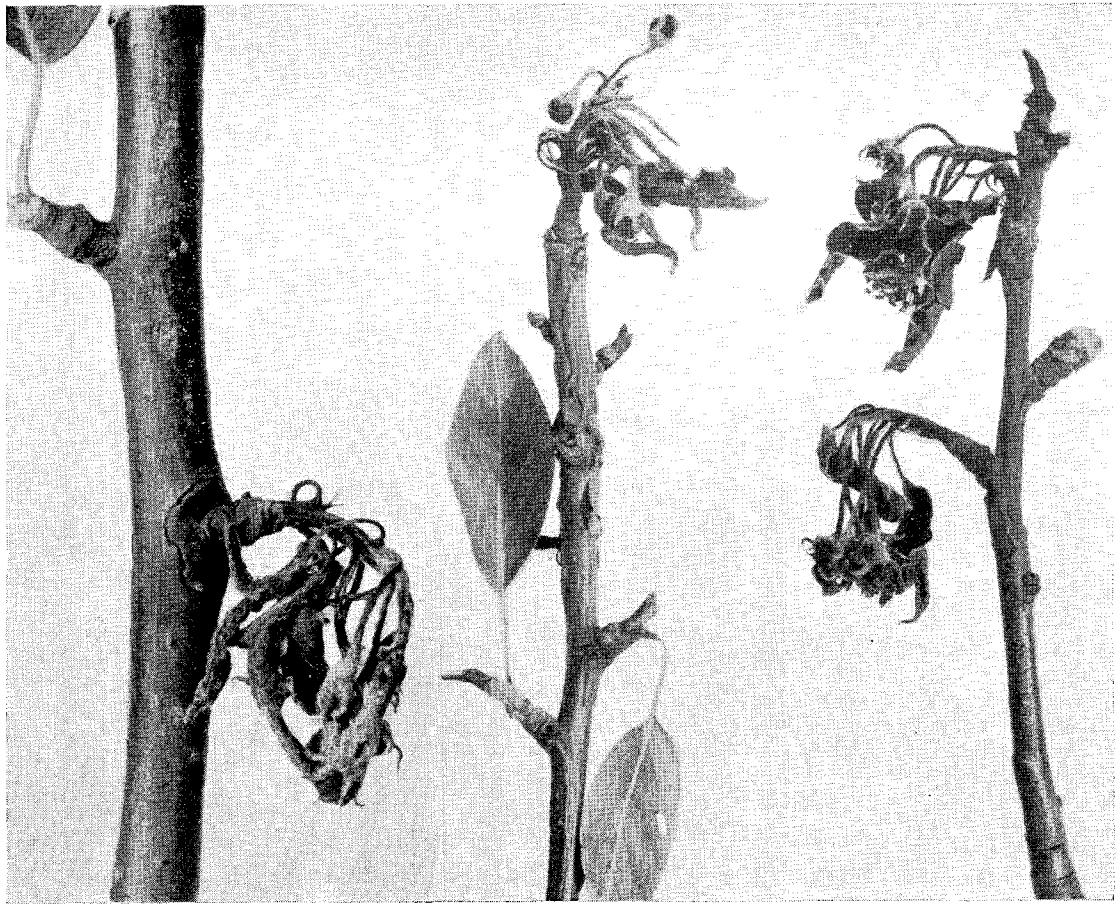
Ἐνταῦθα ἀνήκει ἡ πλέον σοβαρά καί περισσότερον γνωστή μορφή τῆς ἀσθενείας εἰς τήν ὁποίαν ἀποδίδεται κυρίως ἡ ὀνομασία "BLIGHT ἤ BLAST" καί τήν ὁποίαν εἰς τήν παροῦσαν ἐργασίαν ὀνομάζομεν Μελάνωσιν ἤ ὀξεῖαν μορφήν.

Ἀπό τάς περιγραφάς τοῦ WORMALD (1946) καί τάς πληροφορίας ἃς ἠδυνήθημεν νά συγκεντρώσωμεν προκύπτει ὅτι ἡ Μελάνωσις εἶναι ἡ μόνη μορφή τῆς ἀσθενείας ἥτις ἦτο γνωστή εἰς τήν Νοτιοανατολικήν Ἀγγλίαν.

Αἱ προσβολαί ἐμφανίζονται αἰφνιδίως ἐπί τῶν σεπάλων, ἀνθοδόχης, ποδίσκων καί κυρίου ἄξονος τῆς ταξιανθίας ὡς μία χαρακτηριστική μελάνωσις τῶν μερῶν αὐτῶν (Εἰκ.3). Ἡ ἐξωτερική ἐπιφάνεια τῶν σεπάλων καί ἡ ἀνθοδόχη ἦσαν ἐκ τῶν συχνότερον προσβαλομένων μερῶν τοῦ ἄνθους καί τά πρῶτα συμπτώ-

ματα ἦσαν μελαναί κυκλικαί ἤ ἀκανονίστου σχήματος κηλῖδες, ἔχουσαι κατά τό μᾶλλον ἤ ἧττον σαφῶς ἀφοριζομένην περιφέρειαν. Ἐπί τῶν ποδίσκων καί τοῦ κυρίου ἄξονος τῆς ταξιανθίας αἱ προσβολαί ἐνεφανίζοντο ὑπό μορφήν μελανῶν ἐπιμήκων ραβδώσεων ἤ μελανῶν κηλίδων. Ἀρχικῶς ἡ μόλυνσις ἦτο τελείως ἐπιφανειακή, βραδύτερον ὅμως αὕτη ἐπεξετείνετο εἰς τούς ἐσωτερικούς ἱστούς καί αἱ προσβεβλημέναι περιοχαί καθίσταντο βεβυθισμέναι. Αἱ κηλῖδες αὐξανόμεναι ἐκάλυπτον τό πλεῖστον τῶν ἱστῶν τοῦ ὄνθους. Τά προσβεβλημένα ἄνθη ἤ ταξιανθίαι τελικῶς ἐμαραίνοντο, συρρικνοῦντο καί ἐνεκροῦντο. Εἰς περιπτώσεις προσβολῆς μεμονωμένων ἀνθέων ταῦτα ἀποξηραινόμενα ἔπιπτον, ὅταν ὅμως ὁλόκληρος ἡ ταξιανθία ἦτο προσβεβλημένη αὕτη μετά τήν ἀποξήρανσιν παρέμενεν ἐπί τοῦ δένδρου ἐπί μακρόν χρόνον.

Ἡ μόλυνσις ἀπό τήν βάσιν τοῦ ἄξονος τῆς ταξιανθίας ἐπεξετείνετο συχνά εἰς τά κεντρία ἤ λαμβούρδας ἐπί 1-2 ἑκατ. ἀποξηραίνουσα τήν κορυφήν αὐτῶν, ἥτις ἀπεχωρίζετο τοῦ ὑγιοῦς μέρους διά βαθέων κυκλικῶν σχισμῶν. Σπανιώτερον ὁλόκληρα κεντρία προσεβάλοντο καί ἐκεῖθεν ἡ μόλυνσις ἐπεξετείνετο εἰς τούς κλάδους προκαλοῦσα ἕλκη ἤ ἀποξηράνσεις κορυφῶν (Εἰκ.4). Τά ἕλκη ἦσαν συνήθως μικρά, μή ὑπερβαίνοντα τά 15-20 ἑκατ. καί ἐπ'ὀλίγον χρονικόν διάστημα ἐν ἐνεργείᾳ. Εἰς ταῦτα οἱ προσβεβλημένοι ἱστοί ἦσαν ἐλαφρῶς βεβυθισμένοι, ἡ ἐπιδερμίς ἀποκεκολλημένη καί εἰς προκεχωρημένα στάδια τῆς ἀναπτύξεώς των παρετηροῦντο βαθεῖαι σχισμαί κατά μῆκος τῆς περιφερείας, ἀποχωρίζουσαι τούς ἀσθενεῖς ἐκ τῶν ὑγιῶν ἱστῶν. Εἴς τινας περιπτώσεις ἡ μόλυνσις ἐπεξετείνετο πέραν τῆς περιφερείας τοῦ ἕλκους, κάτωθεν τοῦ ἐξωτερικῶς ὑγιοῦς παρεγχύματος, ὑπό μορφήν καστανοχρόων ζωνῶν εἰς τήν καμβιακήν χώραν. Οὐδεμία ἔνδειξις ὑφίσταται καθ'ἥν τά ἕλκη ἄρχονται ἄλλοθεν ἐκτός ἀπό προηγουμένην μόλυνσιν τῶν ἀνθέων.



Εἰκ. 4. Προκεχωρημένα στάδια τῆς Μελανώσεως ἐπὶ δένδρων ἀπιδέας ποικιλίας Joséphine de Malines. Ἡ προσβολὴ ἐξηπλώθη εἰς τοὺς κλάδους διὰ τῶν ταξιανθιῶν καὶ προεκάλεσεν μικρὸν ἕλκος (ἀριστερά) ἢ ἀποξήρανσιν κορυφῶν (κέντρον καὶ δεξιά).

Κατά τό ἔτος 1963 ἡ Μελάνωσις παρετηρήθη εἰς τά δενδρο-κομεῖα ἐν SUTTON VALENCE καί GOUDHURST καί οὐχί ἐν EAST MALLING. Τό ποσοστόν προσβολῆς ἐπί δύο ποικιλιῶν ἀπιδέας, ὑπολογισθέν ἐκ τυχαίως καταμετρηθεισῶν 40-50 ταξιανθιῶν ἐξ 6-8 δένδρων ἐξ ἑκάστης ποικιλίας, δίδεται εἰς τόν πίνακα 2.

Πίναξ 2.

Ἐμφαίνων τό ποσοστόν προσβολῆς ταξιανθιῶν ὑπό Μελανώσεως κατά τό 1963

Ποικιλία	Περιοχή	Ἐπί τοῖς ἑκατόν Ταξιανθίαι	
		Προσβεβλημέναι	Νεκραί
	GOUDHURST	10	1
CONFERENCE	SUTTON VALENCE	17	2
	EAST MALLING(1)	0	0
JOSÉPHINE DE MALINES	SUTTON VALENCE	87	52

(1) Ἀγρός SCOTT.

Τά πρῶτα συμπτώματα ἐνεφανίσθησαν κατά τό στάδιον τῶν λευκῶν κλειστῶν ἀνθέων τουτέστι κατά τήν ἔναρξιν τῆς ἀνθήσεως καί ἐλάμβανον τήν τελικήν αὐτῶν ἐξέλιξιν μετά πάροδον 5-8 ἡμερῶν ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ, τοῦ μεγέθους καί τῆς θέσεως τῶν ἀρχικῶν προσβολῶν. Παρετηρήθη ἐντυπωσιακή σχέσις μεταξύ Μελανώσεως καί ζημιῶν τῶν ἀνθέων ὑπό παγετοῦ (1). Κατά τό 1963 τά συμπτώματα παρετηρήθησαν τό πρῶτον τήν 26ην Ἀπριλίου εἰς τάς περιοχάς τοῦ SUTTON VALENCE καί GOUDHURST, ἤτοι τρεῖς ἡμέρας μετά γενικόν παγετόν. Μία λεπτομερής ἐξέτασις τῶν ἀνθέων γενομένη εὐθύς ἀμέσως μετά τόν παγετόν, ἀπέδειξεν ὅτι ὅλα τά ἄνθη ἐπί τῶν δένδρων εἰς τάς ἀνωτέρω

(1) Δέον ὅπως σημειωθῆ ὅτι ἡ τοιαύτη ζημία ὑπό τοῦ παγετοῦ ἦτο λίαν ἀσθενής οὐδόλως ζημιώσασα τά ἄνθη.

περιοχάς εἶχον ὑποστῆ μέχρις ὡρισμένου βαθμοῦ ζημίαν ἐκτῆς ἐπιδράσεως τῶν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν. Ἡ ζημία αὕτη τῶν ἀνθέων συνίστατο εἰς μίαν προσωρινήν ἀποκόλλησιν τῆς "ἐπιδερμίδος" (I) τοῦ ἄνθους, εἰς τήν περιοχήν τῆς ἀνθοδόχης καί τοῦ ποδίσκου, συνοδευομένη, εἰς ἐντονωτέρας ζημίας, ὑπό καστανοῦ μεταχρωματισμοῦ τῶν πέριξ τῆς βάσεως τῶν στύλων ἰστῶν καί τοῦ ἐμβρυοσάκκου. Εἰς τόν ἀγρόν SCOTT ἐν EAST MALLING ἔνθα δέν παρετηρήθησαν συμπτώματα Μελανώσεως, δέν διεπιστώθη ἐπίσης ἴχνος ζημίας τῶν ἀνθέων ὑπό τοῦ παγετοῦ. Ἕτερος παγετός τῆς 3ης Μαΐου 1963 δέν ἠκολουθήθη ὑπό αὐξήσεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν μολύνσεων, γεγονός τό ὁποῖον δεικνύει ὅτι καί ἄλλοι παράγοντες ἐκτός τοῦ παγετοῦ, ἐπιδροῦν ἐπί τῆς ἐπεκτάσεως τῶν μολύνσεων.

Κατά τό 1964 δέν παρετηρήθησαν ζημίαι παγετοῦ καί εἰς οὐδέν ἐπίσης δενδροκομεῖον διεπιστώθησαν προσβολαί Μελανώσεως.

Προσβολαί τοῦ βακτηρίου εὑρέθησαν ἐπί τῶν ἀνθοφόρων ὀφθαλμῶν καθ' ὅλα τά στάδια τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν. Οὕτω, οἱ προσβεβλημένοι μέχρι νεκρώσεως ὀφθαλμοί ὡς ἦτο φυσικόν οὐδόλως ἐξεπτύσσοντο κατά τήν ἄνοιξιν, ἀλλά καί τῶν ἤδη ἐκπτυχθέντων ὀφθαλμῶν ἡ ἐξέλιξις ἀνεστέλλετο, ἐφ' ὅσον ἡ προσβολή ἔλαβε χώραν κατά τήν περίοδον τῆς διογκώσεως αὐτῶν.

γ. Μολύνσεις διά τῶν ὑλῶν τῶν λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν

Ἡ ἀνωτέρω μορφή προσβολῆς διεπιστώθη διά πρώτην φορά ἐν τό 1964 ἐπί τῆς ποικιλίας JOSÉPHINE DE MALINES εἰς τό ἐν SUTTON VALENCE δενδροκομεῖον. Παρά τήν γενομένην λεπτομερῆ ἐξέτασιν ἡ ἐν λόγῳ μορφή μολύνσεως τῶν ταξιανθιῶν δέν παρετηρήθη εἰς ἑτέρας ποικιλίας.

(I) Εἰς τήν παροῦσαν ἐργασίαν διά τοῦ ὅρου τούτου χαρακτηρίζεται ἡ ἐπιδερμίς μετά τῆς ἐκ 3-4 στρωμάτων κυττάρων ὑποδερμίδος.

Αἱ προσβολαί διά τῆς οὐλῆς τῶν ἀποπιπτόντων λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν ἐγένοντο ἀντιληπταί τήν ἄνοιξιν κατά τά πρῶτα στάδια ἐκπτύξεως τῶν ἀνθοφόρων ὀφθαλμῶν ὑπό μορφήν μικρῶν, κυκλικῶν, καστανομελανῶν, ἐλαφρῶς βεβυθισμένων κηλίδων ἐπί τῶν ἐν λόγω οὐλῶν κειμένων παρά τήν βάσιν τοῦ ὄξονος τῆς ταξιανθίας (Εἰκ. 5). Αἱ κηλῖδες, συνήθως μία κατά ταξιανθίαν, συντόμως διηυρύνοντο, καθίστάντο μελαναί καί ἐπεξετείνοντο εἰς τούς βαθυτέρους ἱστούς (Εἰκ. 6). Τελικῶς, ὁ ἄξων τῆς ταξιανθίας περιεχαράσσετο καί ὁλόκληρος ἡ ταξιανθία ἐμαραίνετο καί ἐνεκροῦτο. Εἰς τινας περιπτώσεις ἡ μόλυνσις ἐξηπλοῦτο εἰς τούς κλάδους προκαλοῦσα μικρά ἕλκη. Τά παραγόμενα συμπτώματα κατά τήν τελικήν αὐτῶν φάσιν ὁμοίαζον πολύ πρός τά συμπτώματα τῆς Μελανώσεως. Εἰς περιπτώσεις, καθ'ἄς ἡ προσβολή ἀνεχαιτίζετο εἰς τά πρῶτα στάδια αὐτῆς ἕνα ἤ περισσότερα ἄνθη κατεστρέφοντο ἀλλ'ἡ ταξιανθία ἐπέζη.

Τό ποσοστόν προσβολῆς ἐπί 56 δένδρων ἑνός δενδροκομείου ὑπελογίσθη δι'ἐξετάσεως ὅλων τῶν ταξιανθιῶν ἐκ τριῶν τυχαίως ἐπιλεγέντων κλάδων ἑκάστου δένδρου. Εἰς 16 ἐκ τῶν ἰδίων δένδρων ὑπελογίσθη ἐπί πλέον τό ποσοστόν προσβολῆς τῶν ἀνθέων ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος, δι'ἐξετάσεως ὅλων τῶν ἀνθέων ἐπί 10 ταξιανθιῶν ἐξ ἑκάστου δένδρου ἐπιλεγέντων τυχαίως.

Ὅπως ἐμφαίνηται εἰς τόν πίνακα 3, αἱ διά τῶν οὐλῶν τῶν λεπίων προσβολαί ἦσαν εὐρέως διαδεδομέναι εἰς τό δενδροκομεῖον πλήν ὅμως ὑπῆρχον μεγάλαι διαφοραί μεταξύ τῶν δένδρων.

Οὕτω ὡρισμένα δένδρα ἦσαν ἀπηλλαγμένα προσβολῶν, ἐνῶ ἐξ ἀντιθέτου ἕν δένδρον εἶχεν 41 ο/ο τῶν ταξιανθιῶν αὐτοῦ νεκράς.

Τό ποσοστόν τῶν διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος προσβεβλη-

Πίναξ 3.

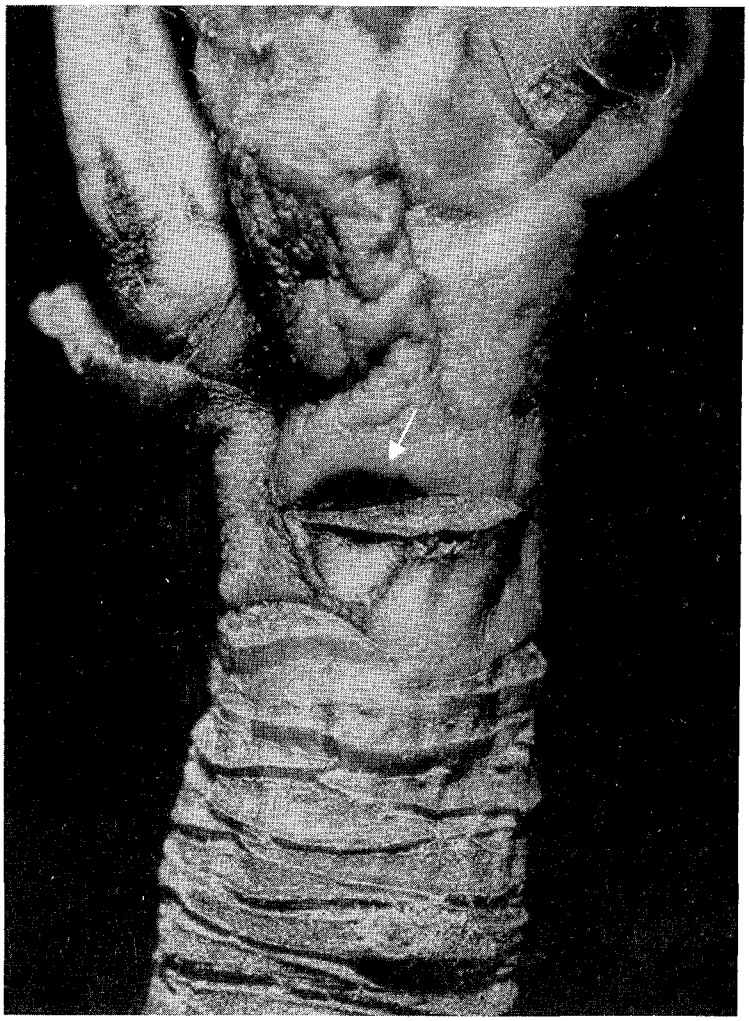
Ποσοστόν προσβολῆς διά τῶν οὐλῶν τῶν λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν ἐπιδένδρων ποικιλίας JOSÉPHINE DE MALINES

Ἐπί τοῖς ἑκατόν νεκραί ταξιανθίαι	Ἀριθμός δένδρων (Σύνολον 56)
0 - I	22
2- I0	27
II- 20	4
>20	3

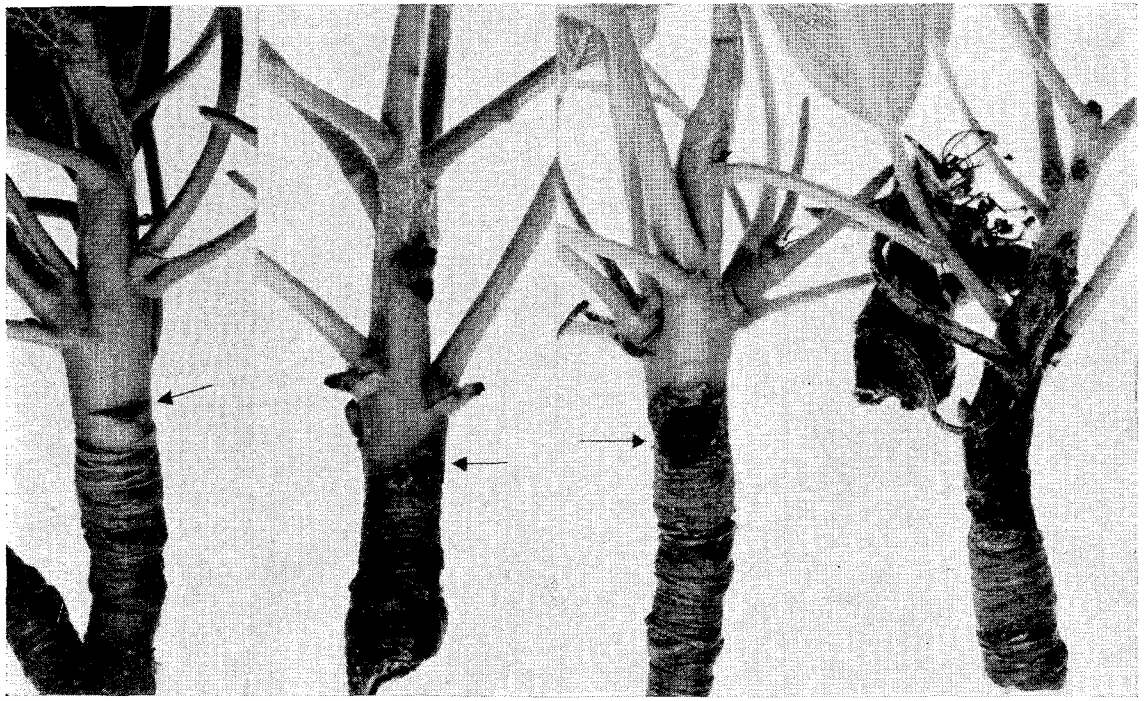
μένων ἀνθέων ἐπί τῶν I6 ἐξετασθέντων δένδρων ἐκυμαίνετο μεταξύ 2I-82ο/ο ἐν συγκρίσει πρός 0-20ο/ο τῆς διά τῶν οὐλῶν προσβολῆς αὐτῶν. Ἡ σχέσις μεταξύ τῶν δύο μορφῶν προσβολῆς ἐμφαίνεται εἰς τό Σχ. I. Εἰς ἀμφοτέρας τάς περιπτώσεις τό ποσοστόν ἐκφράζεται ὡς τό ἐπί τοῖς ἑκατόν τοῦ σοβαρότερον προσβεβλημένου δένδρου ἐκ τῆς ὁμάδος τῶν I6 δένδρων. Τά δένδρα εἶναι τοποθετημένα κατά σειράν αὐξανούσης προσβολῆς διά τῶν οὐλῶν. Ἐκ τοῦ ἐν λόγω σχήματος διαπιστοῦται ὅτι ὑφίσταται λίαν μικρά ἤ οὐδεμία συσχέτισις μεταξύ τῶν δύο μορφῶν μολύνσεως. Συμπεραίνομεν, ἑπομένως, ὅτι αἱ ἐν λόγῳ μορφαί μολύνσεως ἀπαντῶνται ἡ μία ἀνεξαρτήτως τῆς ἄλλης. Ὑπάρχει ἰσχυρά ἔνδειξις ὅτι αἱ διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος ἀρχόμεναι προσβολαί ἦσαν περισσότερον ὁμοιομόρφως κατανεμημέναι μεταξύ τῶν δένδρων παρά ἐκεῖναι αἱ διά τῶν οὐλῶν. Πλήν ὅμως δέον νά τονισθῇ ὅτι ἀμφότεραι αἱ σειραί τῶν δεδομένων ὑπόκειται εἰς ἀπροσδιόριστα καί πιθανῶς διάφορα σφάλματα δειγματοληψίας εἰς τά ὁποῖα ὀφείλεται ἐν μέρει ἡ παρατηρηθεῖσα παραλλακτικότης.

II. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΦΥΛΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΠΩΝ

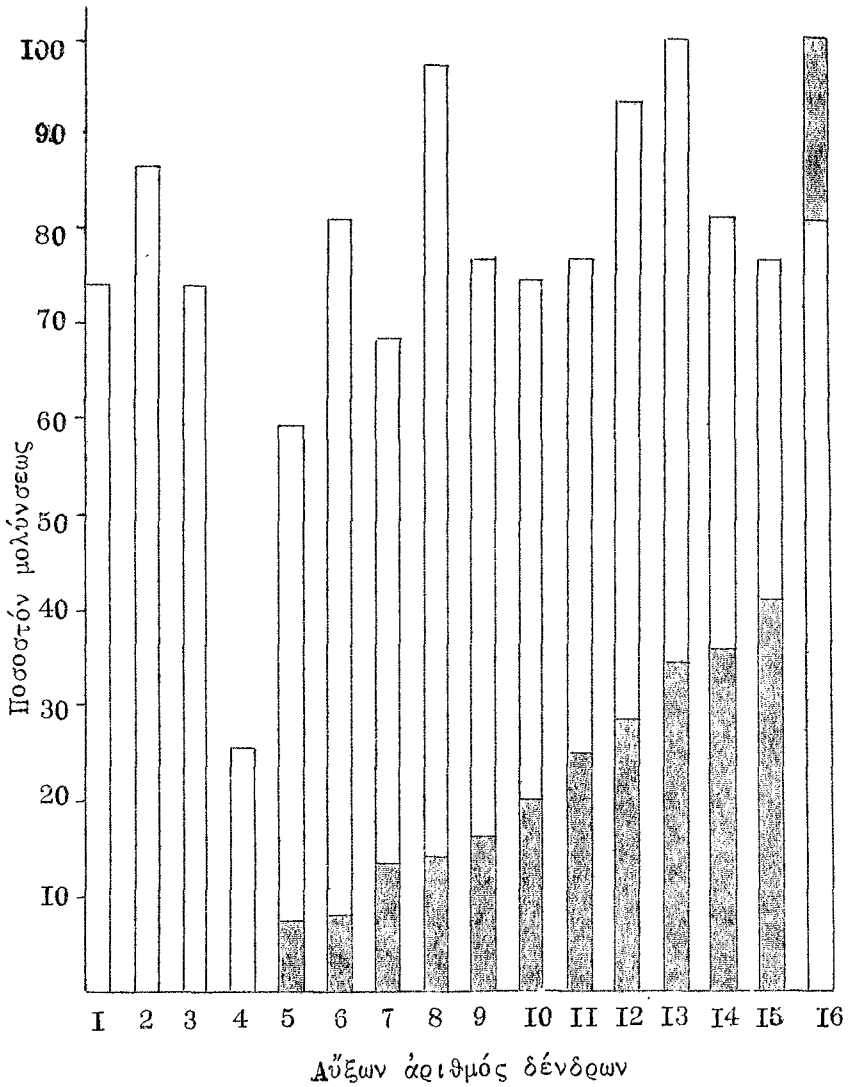
Αἱ προσβολαί ἐξεδηλοῦντο κυρίως ἐπί τῶν νεαρῶν καρπῶν



Εἰκ. 5. Χαρακτηριστικὴ νεκρωτικὴ κηλὶς ἐνάρξεως μολύνσεως δι' οὐλῆς ἀποπεσόντος λεπίου εἰς ἀνθοφόρον ὀφθαλμόν. (Ποικιλία Joséphine de Malines).



Εἰκ. 6. Διάφορα στάδια ἐξελίξεως προσβολῶν ἀρχομένων διὰ τῶν οὐλῶν τῶν λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν. (Ποικιλία Joséphine de Malines).



Σχ. 1. Σχέσις μεταξύ μολύνσεων διά τῶν οὐλῶν καί μολύνσεων διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος εἰς δένδρα ποικιλίας JOSÉPHINE DE MALINES.

▩ Μολύνσεις διά τῶν οὐλῶν, □ Μολύνσεις διά βάσεως κάλυκος

καί τρυφερῶν φύλλων.

Οὕτω, ἐπί τῶν φύλλων αἱ μολύνσεις συνίσταντο ἐκ μικρῶν βαθέος καστανοῦ χρώματος κυκλικῶν κηλίδων περιβαλλομένων ἐνίοτε ὑπό ὑπερύθρου ἅλω. Αὗται ἐνίοτε ἐλάμβανον μέγεθος μέχρι 4-5 χιλιοστ. καί ἄλλοτε προεκάλουν παραμόρφωσιν τοῦ ἀναπτυσσομένου ἐλάσματος.

Τά συμπτώματα ἐπί τῶν καρπῶν εἶχον τήν μορφήν μικρῶν, κυκλικῶν, μελανῶν, ἐλαφρῶς βεβυθισμένων νεκρωτικῶν κηλίδων κατ' ἀρχάς διαμέτρου 0.5-2 χιλ. αὐξανομένων βραδύτερον μέχρι 5 χιλιοστομέτρων. Ἡ ἀνάπτυξις τῶν ἐν λόγῳ κηλίδων συνήθως ἐνεχαιτίζετο σύν τῇ ὡριμάσει τῶν καρπῶν. Αὗται καθίσταντο φελώδεις καί ἀπεχωρίζοντο εὐκόλως ἐκ τῶν ὑγιῶν ἱστῶν ἐγκαταλείπουσαι ἀβαθῆ οὐλήν.

Κατά τό θέρος τοῦ 1964 διεπιστώθη μία λίαν σοβαρά μορφή προσβολῆς τῶν καρπῶν τήν ὁποίαν εἴχομεν τήν εὐκαιρίαν νά παρατηρήσωμεν εἰς δείγματα ποικιλίας PACHIAM'S TRIUMPH, προερχόμενα ἐκ τῆς Κομητείας OXFORDSHIRE. Οἱ πλεῖστοι ἐκ τῶν ἐν λόγῳ καρπῶν ἦσαν ἐντόνως παραμορφωμένοι καί ἔφερον ἐκτεταμένας, ὀλίγον βεβυθισμένας, μελανάς περιοχάς καλυπτούσας ἐνίοτε τό πλεῖστον τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν. Ἕτεροι καρποί ἑνῶ ἦσαν ἐντόνως παραμορφωμένοι οὐδεμίαν ἐξωτερικήν προσβολήν παρουσίαζον. Ἐν τούτοις, εἰς κατά μῆκος τομάς ἀμφοτέρων τῆς ἀς ἄνω περιπτώσεως καρπῶν ἀπεκαλύφθη καστανόχρους μεταχρωματισμός τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου, τοῦ ἐνδοκαρπίου καί τοῦ ποδίσκου, ἐξ ὧν ἀπεμονοῦτο εἰς καθαράν καλλιέργειαν λίαν εὐκόλως τό παθογόνον βακτήριον PSEUDOMONAS SYRINGAE (Εἰκ. 7). Τά αὐτά συμπτώματα παρετηρήθησαν ἐπίσης ἐπί ὀλίγων καρπῶν τῆς ἰδίας ποικιλίας εἰς δένδρα τῆς περιοχῆς EAST MALLING.

Ἡ ἐν λόγῳ διασυστηματική μόλυνσις τῶν καρπῶν ἀποτελεῖ τήν πρώτην περίπτωσιν διαπιστωθεῖσαν ἐν Ἀγγλίᾳ, ἥτις ἄλλωστε μόνον λίαν ἐσχάτως διεπιστώθη καί ἀλλαχοῦ (RIDÉ, 1964).

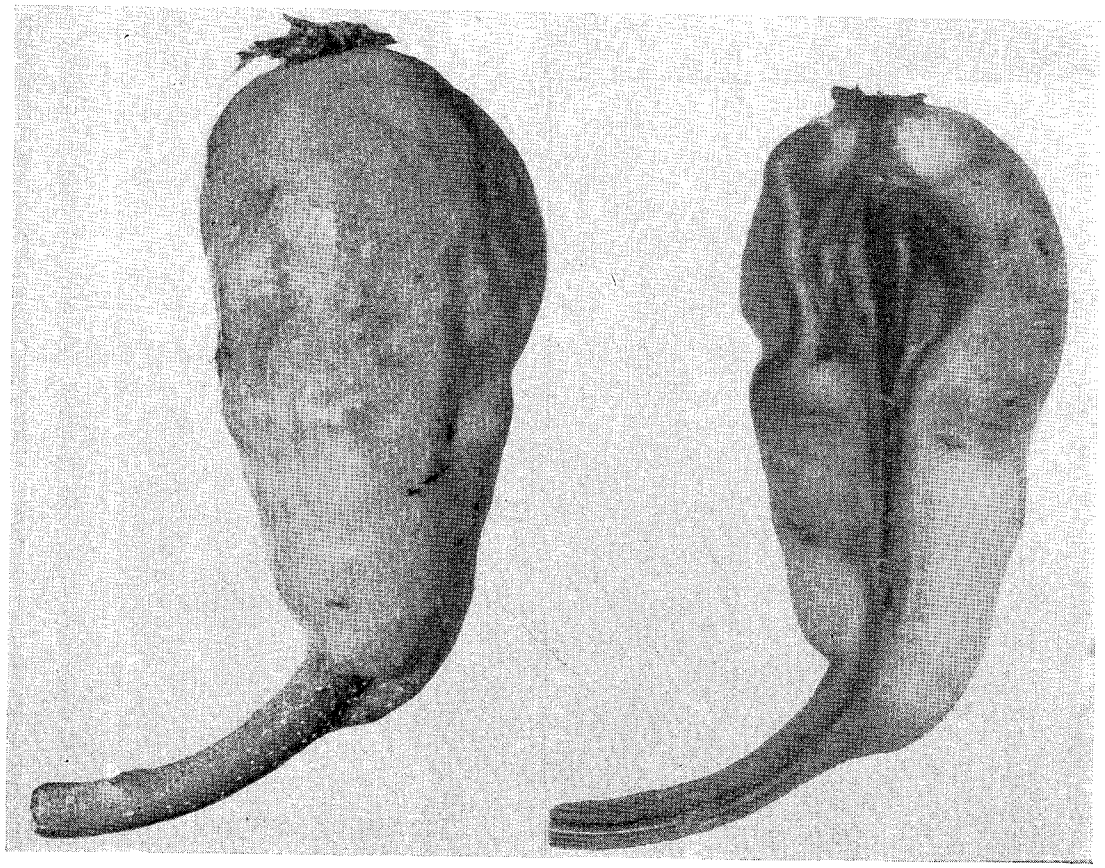
III. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τά περιγραφέντα συμπτώματα τῆς ὀφειλομένης εἰς τό βακτήριον PS. SYRINGAE ἀσθενείας τῆς ἀπιδέας καί ἰδιαιτέρως ἐκεῖνα τῶν ἀνθέων παρέχουν τήν εὐχέρειαν τῆς ἀσφαλοῦς διαγνώσεως ταύτης καί διαφοροποιήσεώς της ἐκ προσβολῶν ὀφειλομένων εἰς ἕτερα αἴτια ἰδιαιτέρως δέ τοιούτων ὀφειλομένων εἰς τό βακτήριον ERWINIA AMYLOVORA. Λόγῳ πιεζούσης ἀνάγκης διαστολῆς τῶν δύο ἀσθενειῶν προέβημεν ἤδη εἰς τήν δημοσίευσιν μιᾶς περιγραφῆς τῶν συμπτωμάτων τῆς ἀσθενείας ὡς ἐνεφανίσθησαν ταῦτα κατά τό 1963 (PANAGOPOULOS AND CROSSE, 1964α).

Προσβολαί τῶν ἀνθέων τῆς ἀπιδέας ἀρχόμεναι ἐκ πληγῶν προκαλουμένων ὑπό ἐντόμων, ἰδιαιτέρως τοῦ Ἀνθονόμου ὡς διεπιστώθησαν τοιαῦται ὑπό τοῦ WORMALD (1946), οὐδόλως παρετηρήθησαν. Τοῦτο προφανῶς ὀφείλεται εἰς τήν σχεδόν ὁλοσχερῆ ἐξάλειψιν τῶν ἐν λόγῳ ἐντόμων διά τῆς χρησιμοποιήσεως τῶν συγχρόνων ἐντομοκτόνων.

Μολύνσεις τῶν ἀνθέων ἀρχόμεναι ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος ἔχουν περιγραφεῖ εἰς ἑτέρας περιοχάς ἀλλά συνήθως ὡς συνδεόμεναι μέ συμπτώματα μελανώσεως (BARKER AND GROVE 1914, MCKEEN 1955). Κατά τό 1963 καί 1964 αἱ μολύνσεις ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος παρετηρήθησαν εἰς ὅλους τούς ἐξετασθέντας ὀπωρῶνας ἀνεξαρτήτως τῆς ὑπάρξεως ἤ μή συμπτωμάτων Μελανώσεως εἰς τούς ἐν λόγῳ ὀπωρῶνας τινές τῶν ὁποίων καί κατά τό παρελθόν δέν ἐνεφάνισαν συμπτώματα ταύτης. Αἱ ἡμέτεραι παρατηρήσεις δεικνύουν ὅτι αἱ διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μολύνσεις ἀποτελοῦν μίαν συνήθη μορφήν προσβολῆς τῆς ἐνδημούσης ἀσθενείας καί ὅτι τό παθογόνον βακτήριον εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον ἐν Ἀγγλίᾳ ἀκόμη καί εἰς περιοχάς ἔνθα ἐλάχιστα ἐκδηλοῦται ἡ Μελάνωσις.

Παρά ταῦτα ἡ μορφή αὕτη τῆς ἀσθενείας ἦτο ἄγνωστος μέ-



Εἰκ. 7. Καρπὸς ποικιλίας Packham's triumph ἐμφανίζων ἐξωτερικῶς παραμόρφωσιν (ἀριστερά) καὶ εἰς κατὰ μῆκος τομὴν τούτου καστανόχρουν μεταχρωματισμὸν τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου (μίσχου καὶ ἐνδοκαρπίου), λόγῳ διασυστηματικῆς προσβολῆς ὑπὸ τοῦ βακτηρίου Ps. syringae.

γοι τοῦδε εἰς τήν Νοτιοανατολικήν Ἀγγλίαν. Εἰς ποικιλίας λίαν εὐπαθεῖς εἰς τό PS. SYRINGAE αἱ προσβολαί διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος δύνανται νά ἀποβοῦν σοβαραί. Εἶναι λίαν πιθανόν, ὡς ἐξάγεται ἐκ τῆς σχετικῆς βιβλιογραφίας, ὅτι αἱ κατ' ἐξοχήν καταστρεπτικαί προσβολαί τῶν ἀνθέων εἰς τάς ποικιλίας WINTER NELIS καί PACKHAM'S TRIUMPH ἀναφερθεῖσαι εἰς Νότιον Ἀφρικήν, Νέαν Ζηλανδίαν καί Αὐστραλίαν ὠφείλοντο εἰς αὐτόν τόν τύπον μολύνσεως ἐξελιχθεῖσαι εἰς Μελάνωσιν (DOIDGE 1917, DYE 1956, JENKINS καί συνεργάται 1961). Τά ἀποτελέσματα τῶν ἐπί διετίαν ἡμετέρων παρατηρήσεων δεικνύουν ὅτι ἡ ποικιλία WILLIAMS' BON CHRÉTIEN καί ἡ σπουδαιοτέρα ἐμπορεύσιμος ἐν Ἀγγλίᾳ ποικιλία CONFERENCE δέν εἶναι ἰδιαιτέρως εὐπαθεῖς εἰς τάς ἐν λόγω μολύνσεις. Ἐπί τῆς CONFERENCE τό ποσοστόν μολύνσεως οὐδέποτε ὑπερέβη τό 15ο/ο τῶν ἀνθέων καί αἱ προσβολαί σπανίως ἐξηπλώθησαν πέραν τῶν ἐπιφανειακῶν ἱστῶν τῆς ἀνθοδόχης. Παρά τό γεγονός ὅτι τά πλεῖστα τῶν προσβεβλημένων ἀνθέων ἀποπίπτουν, πιθανῶς ὡς ἀποτέλεσμα τῆς μολύνσεως, ταῦτα ἀποτελοῦν μικρόν ποσοστόν μόνον τῆς καρποπτώσεως τῆς ὀφειλομένης εἰς ἑτέρας αἰτίας, καί οὕτω ἡ ἐν λόγω προσβολή δέν θεωρεῖται ὡς ἔχουσα μεγάλην οἰκονομικήν σημασίαν.

Κατά τό διάστημα τῆς ἐν λόγω ἐρεύνης δέν παρετηρήθησαν σοβαραί ἐπιδημίαι Μελανώσεως (ὀξείας μορφῆς) οὐδέ ἀνεφέρθησαν τοιαῦται ἐξ ἄλλων περιοχῶν εἰς τά Ἐργαστήρια τοῦ Σταθμοῦ Ἐρεύνης EAST MALLING. Δέν ὑπάρχει ἐν τούτοις ἀμφιβολία ὅτι αἱ λίαν καταστρεπτικαί ἐπιδημίαι αἱ σημειωθεῖσαι κατά τό παρελθόν ἐπί τῆς CONFERENCE καί ἑτέρων ποικιλιῶν ὠφείλοντο εἰς τό εἶδος τοῦτο τῆς μολύνσεως. Κατά τό 1964 εἰς οὐδένα ὀπωρῶνα παρετηρήθη Μελάνωσις, ἐνῶ κατά τό 1963, αὕτη διεπιστώθη μόνον εἰς τοιούτους ἔχοντας κατά

τό παρελθόν ὑποστῆ συννάκις ζημίας ὑπό τῆς ἀσθενείας. Ἡ σποραδική, ἐποχιακή καί κατά περιοχάς ἐξάπλωσις εἶναι χαρακτηριστικόν τῆς μελανώσεως καί δεικνύει ὅτι αὕτη εὐνοεῖται ὑπό ὡρισμένου ἤ ὡρισμένων παραγόντων τοῦ περιβάλλοντος. Αἱ ἡμέτεραι παρατηρήσεις συνηγοροῦν εἰς τό ὅτι εἷς τοιοῦτος παράγων εἶναι ὁ παγετός. Παρομοίαν ἄποψιν ὑπεστήριξαν καί ἄλλοι ἐρευνηταί κατά τό παρελθόν (BARKER AND GROVE 1914, WORMALD 1942, WADE 1961).

Ἡ εὐρυτάτη διανομή τῶν διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος προσβολῶν ἀποτελεῖ ἐπίσης ἔνδειξιν ὅτι ὁ ἐφοδιασμός διά μολύσματος δέν ἀποτελεῖ περιοριστικόν παράγοντα εἰς τήν Μελάνωσιν.

Αἱ ἀνωτέρω παρατηρήσεις παρέσχον ἡμῖν ἐξαιρετικά πολύτιμον ὑλικόν διά τήν καρποφόρον ἔρευναν ἐπί τινων θεμελιωδῶν πλευρῶν τῆς παθογενέσεως καί ἐπιδημιολογίας τῆς ἀσθενείας, ὡς καί προελεύσεως τοῦ μολύσματος τά ἀποτελέσματα τῆς ὁποίας ἐκτίθενται εἰς τό 2ον καί 3ον μέρος τῆς ἐργασίας.

Αἱ διά τῶν οὐλῶν τῶν λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν ἀρχόμεναι μολύνσεις ἀποτελοῦν μίαν νέαν μορφήν προσβολῆς, αἵτινες πρός τό παρόν παρετηρήθησαν μόνον ἐπί τῆς ἐν σμικρῷ καλλιεργουμένης ποικιλίας JOSÉPHINE DE MALINES ἐπί τῆς ὁποίας εἶναι λίαν ἐπιζήμιαι. Ὁ μηχανισμός τῆς μολύνσεως εἶναι πιθανῶς ἀνάλογος πρός τόν ἀπαντώμενον εἰς τάς μολύνσεις τῆς κερασέας διά τῶν οὐλῶν τῶν φύλλων ὑπό τοῦ συγγενοῦς βακτηρίου PSEUDOMONAS MORSPRUNORUM (CROSSE 1955). Εἰς τήν τελευταίαν ταύτην ἀσθένειαν διαφοραί μεταξύ δένδρων ἀπεδόθησαν εἰς διαφοράς εἰς τόν χρόνον φυλλοπτώσεως ἐν συνδυασμῷ πρός τήν διανομήν τῶν βροχοπτώσεων κατά τήν διάρκειαν τοῦ φθινοπώρου. Κατά τήν ἄνοιξιν τοῦ 1964 τά δένδρα τῆς JOSÉPHINE DE MALINES δέν εὑρίσκοντο πάντοτε εἰς τό αὐτό στάδιον ἐκπτύξεως τῶν ὀφθαλμῶν μεταξύ των. Οὕτω εἶναι πιθανόν εἴς τινα δένδρα τά λέπια

τῶν ὀφθαλμῶν νὰ ἔπεσαν ὑπὸ ὑγρὰς συνθήκας ἐνῶ εἰς ἕτερα ὑπὸ ξηρὰς τοιαύτας ἔχοντα ὡς ἀποτέλεσμα τὰς παρατηρηθείσας μεγάλας διαφορὰς μεταξὺ δένδρων εἰς τὸ εἶδος αὐτὸ τῶν προσβολῶν. Ἡ ἔλλειψις συσχετίσεως μεταξὺ μολύνσεως διὰ τῶν οὐλῶν καὶ ἐκείνων διὰ τοῦ κάλυκος, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν χώραν εἰς διαφορετικὸν χρόνον, δύναται νὰ ὀφείλεται εἰς ἀναλόγους αἰτίας.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΠΑΘΟΓΕΝΕΣΙΣ - ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Εἶναι γνωστόν ὅτι καμηλαί σχετικῶς θερμοκρασίαι καί ὑγρόν περιβάλλον εἶναι λίαν εὐνοϊκαί συνθῆκαι διά τάς προκαλουμένας ὑπό τοῦ βακτηρίου PSEUDOMONAS SYRINGAE ἀσθενείας εἰς τούς διαφόρους ξενιστάς αὐτοῦ. Τοιαῦται συνθῆκαι ἐπικρατοῦν συνήθως εἰς τήν Νοτιοανατολικήν Ἀγγλίαν κατά τήν περίοδον τῆς ἀνθήσεως τῆς ἀπιδέας, πλήν ὅμως ἡ εὐρυτάτη διακύμανσις τῆς Μελανώσεως ἀπό ἔτους εἰς ἔτος καί εἰς τά διάφορα δενδροκομεῖα ἀπετέλη ζωτικόν πρόβλημα τῆς ἐπιδημιολογίας αὐτῆς, τό ὁποῖον δέν ἠδύνατο νά ἐξηγηθῇ ἐπί τῇ βάσει μόνον τῶν ἐν λόγῳ παραγόντων.

Παρομοίαν ἀνεξήγητον ἐπιδημιολογικήν συμπεριφοράν τῆς Μελανώσεως διεπίστωσαν ὁ MCKEEN (1955) καί PARKER καί BURKHOLDER (1950) εἰς Καναδᾶ καί Η.Π.Α. ἀντιστοίχως, τήν ὁποίαν οἱ τελευταῖοι ἐκ τῶν ἐρευνητῶν τούτων προσεπάθησαν νά συνδέσουν πρός τήν ὕπαρξιν μολύσματος. Οὕτω ἡ σταθερά ἐμφάνισις τῆς ἀσθενείας εἰς ὡρισμένους μόνον ὀπωρῶνας ἀπεδόθη εἰς τήν γειτνίασιν αὐτῶν πρός ἑτέρους προσβεβλημένους ξενιστάς ὑπό τοῦ βακτηρίου. Τήν ἐξαιρετικήν σοβαρότητα τῆς ἀσθενείας εἰς τινας περιοχάς ἐν Γαλλίᾳ ἀπέδωσεν ὁ RIDÉ (1962), ἀφ' ἑτέρου, εἰς τήν ὕπαρξιν μικροκλιματικῶν παραγόντων οἵτινες προδιαθέτουν εἰς τήν μελάνωσιν, τούς ὁποίους ὅμως οὗτος δέν κατωνόμασεν.

Οὐχί ἄσχετοι πρός τήν ἐπιδημιολογίαν τῆς ἀσθενείας, εἶναι αἱ ἀντιτιθέμεναι ἀπόψεις τῶν διαφόρων ἐρευνητῶν ἐπί τοῦ θέματος τῆς τεχνητῆς ἀναπαραγωγῆς τῆς Μελανώσεως. Οὕτω οἱ BARKER καί GROVE (1914) ἀναφέρουν ὅτι καίτοι ἐπέ-

τυχον τεχνητάς μολύνσεις εἰς ἄνθη πληγωμένα καί μή, τά πλέον τυπικά συμπτώματα τῆς ἀσθενείας εἶχον εἰς τήν περίπτωσιν τῶν πληγωμένων ἀνθέων. Ἀντιθέτως ἡ DOIDGE (1917) καί οἱ JENKINS καί συνεργάται (1961) ἰσχυρίζονται ὅτι αἱ τεχνηταί μολύνσεις τῶν ἀνθέων ἐπιτυγχάνουν ἄνευ πληγῶν. Ὁ WORMALD (1946), τέλος τονίζει, ὡς συμπέρασμα τῆς μακροχρονίου ἐρεύνης του ἐπί τῆς ἀσθενείας, ὅτι οὐδέποτε ἠδυνήθη νά ἐπιτύχη μολύνσεις τῶν ἀνθέων ἄνευ πληγῶν.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω καί ἐπί τῇ βάσει τῶν συμπερασμάτων ἅτινα προέκυψαν ἐκ τῶν ἐκτελεσθεισῶν ἐπιδημιολογικῶν παρατηρήσεων τῆς ἀσθενείας (ἴδε Μέρος Ιον), ἐκρίναμεν σκόπιμον ὅπως ἐρευνήσωμεν, ἀφ' ἑνός μέν ὡρισμένας πλευράς τῆς παθογενέσεως, ἀφ' ἑτέρου δέ τόν ρόλον τοῦ παγετοῦ εἰς τάς μολύνσεις καί τήν ἐπιδημιολογικήν σημασίαν αὐτοῦ ἐπί τῆς ἀσθενείας. Τέλος, ἐν τῷ αὐτῷ πλαισίῳ, ἐμελετήσαμεν ἀπόψεις τινάς τῆς μολύνσεως τῶν κλάδων ὑπό τοῦ βακτηρίου.

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΝΤΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑΙ

Ι. Φυτικόν ὑλικόν. Ὅλαι αἱ χρησιμοποιηθεῖσαι ἀπιδέαι ἦσαν ἐμβολιασμέναι ἐπί κυδωνέας καί ἀνῆκον εἰς τάς ποικιλίας CONFERENCE, WILLIAMS' BON CHRÉTIEN καί COMICE. Εἰς τά ἐκτελεσθέντα ἐν θερμοκηπίῳ πειράματα ἐχρησιμοποιήθησαν δενδρύλλια, ἐντός γλαστρῶν, ἡλικίας 4-5 ἐτῶν καί ὕψους 1.5-2 μέτρων. Ταῦτα μετεφέροντο ἐντός τοῦ θερμοκηπίου ἀπό τοῦ Ἰανουαρίου, ἔνθα καί παρέμενον μέχρι πέρατος ἑκάστου πειράματος.

Εἰς ἕτερα πειράματα ἐκτελεσθέντα ἐπίσης ἐν θερμοκηπίῳ ἐχρησιμοποιήθησαν ἀνθοφόροι κλάδοι ἀπιδέας μήκους 30-40 ἑκ. μ. διατηρούμενοι εἰς ὑάλινα δοχεῖα ἐντός ὕδατος. Οὗτοι ἀπεκόπτοντο ἐκ δένδρων ποικιλίας CONFERENCE ἡλικίας 15-20 ἐτῶν, τήν προηγουμένην ἑσπέραν πρό ἑκάστου πειράματος καί

ἐτοποθετοῦντο ἀμέσως ἐντός τοῦ ὕδατος.

Διά τάς μολύνσεις ἀνθέων ἐν τῷ ἀγρῷ ἐχρησιμοποιήθη δενδροκομεῖον ποικιλίας CONFERENCE ἡλικίας 15-20 ἐτῶν.

2. Μόλυσμα. Εἰς τά πειράματα μολύνσεως ἀνθέων ἐχρησιμοποιήθησαν δύο ἀπομονώσεις τοῦ βακτηρίου ἡ S4 (ἀπομονωθεῖσα τῇ 11.5.59 ἐκ προσβεβλημένων κλαδίσκων ἀπιδέας ποικιλίας CONFERENCE) καί ἡ WD 183 (ἀπομονωθεῖσα τῇ 12.6.63 ἐκ κηλιδωμένων καρπῶν ποικιλίας CONFERENCE) ἀμφότεραι ἔχουσαι τούς τυπικούς χαρακτῆρας τοῦ PSEUDOMONAS SYRINGAE. Αἱ ἀπομονώσεις αὗται διετηροῦντο εἰς θερμοκρασίαν 4°C ἐπί ζωμοῦ κρέατος (DIFCO) μετ' ἄγαρ περιέχοντος 2o/o γλυκερίνην (τό ὑλικόν τοῦτο εἰς τό ἑξῆς θά ἀναφέρεται ὡς ΖΑΓ) καί μετεφυτεύοντο εἰς διαστήματα ἑνός ἔτους.

Διά τάς μολύνσεις ἐχρησιμοποιοῦντο καλλιέργειαι τοῦ βακτηρίου ἡλικίας 24 ὡρῶν, ἀναπτυσσόμεναι εἰς κεκλιμένους σωλῆνας περιέχοντας ΖΑΓ, ἐκ τῶν ὁποίων παρεσκευάζετο αἰώρημα βακτηρίων ἐντός ἀπεσταγμένου καί ἀπεστειρωμένου ὕδατος πυκνότητος περίπου 10^8 κυττάρων/κυβ.ἑκατ. Ἡ πυκνότης τοῦ αἰωρήματος ἐρυθμίζετο διά συγκρίσεως πρός συγετικόν πρότυπον διαλύματος θειϊκοῦ βαρίου.

3. Μέθοδος μολύνσεων. Ἡ μόλυνσις τῶν ἀνθέων ἐγένετο διά φεκασμοῦ αὐτῶν διά βακτηριακοῦ αἰωρήματος τῇ βοηθείᾳ μικροῦ φορητοῦ φεκαστῆρος, διά τάς ἐν τῷ ἀγρῷ μολύνσεις, ἐνῶ διά τάς ἐν θερμοκηπίῳ τοιαύτας τῇ βοηθείᾳ μηχανοκινήτου φεκαστῆρος ἐλαιοχρωματισμοῦ ὑψηλῆς πιέσεως (κοινῶς πιστολέτο). Μετά φεκασμόν μέχρις ὀπορροῆς, τά ἄνθη ἐκαλύπτοντο ἐπί δύο ἡμέρας ἐντός σακκιδίων ἐκ πλαστικῆς ὕλης.

Οἱ κλάδοι ὑφίσταντο τοπικήν ἀπολύμανσιν δι' οἰνοπνεύματος 96° καί ἀκολούθως δι' ἀπεστειρωμένου μαχαιριδίου ἐγένετο ἐγκαρσία τομή σχηματίζουσα ὀξεῖαν γωνίαν πρός τόν ἄξονα

τοῦ κλάδου, πλάτους 6-8 χιλιοστομέτρων καί εἰς βάθος ἐξικνουμένη μέχρις 1 χιλιοστομέτρου περίπου ἐντός τοῦ ξύλου. Ἀκολούθως δι' ἀπεστειρωμένου σιφωνίου PASTEUR ἐρρίπτον το ἐντός τῆς τομῆς 1-2 σταγόνες βακτηριακοῦ αἰωρήματος καί ἐν συνεχείᾳ ἐκαλύπτετο αὕτη διά ταινίας ἐκ πλαστικῆς ὕλης.

Εἰς ὅλας τάς ἀνωτέρω τεχνητάς μολύνσεις οἱ μάρτυρες ὑφίσταντο τάς αὐτάς ἐπεμβάσεις δι' ἀπεστειρωμένου ὕδατος.

4. Πειράματα παγετοῦ

Τά πειράματα ταῦτα ἐξετελέσθησαν εἰς τούς εἰδικούς θαλάμους ἐρεύνης ἐπί τῶν ζημιῶν τοῦ παγετοῦ διά τῶν ὁποίων εἶναι ἐφοδιασμένος ὁ Σταθμός Ἐρεύνης EAST MALLING. Λεπτομερής περιγραφή τῶν θαλάμων αὐτῶν ὡς καί τῶν ὀργάνων μετά τῶν ὁποίων εἶναι οὗτοι ἐφοδιασμένοι, δίδεται ὑπό τοῦ SLATER (1957).

Πρό τῆς ἐνάρξεως τῆς φύξεως τά ἐντός τῶν γλαστρῶν δενδρύλλια ἐποτίζοντο καλῶς, ἐφ' ὅσον δέ ἐγρησιμοποιοῦντο μεμονωμένοι κλάδοι οὗτοι ἐξήγοντο ἐκ τῶν δοχείων καί τό μέρος τῆς τομῆς αὐτῶν ἐκαλύπτετο διά τεμαχίου ὑγροῦ ὑδροφίλου βάμβακος. Ἐφ' ὅσον δέν γίνεται λόγος περί τοῦ ἀντιθέτου, τά ἄνθη ὅταν εἰσήγοντο ἐντός τοῦ ψυκτικοῦ θαλάμου ἐφεκάζοντο δι' ὕδατος ὥστε νά διατηροῦνται ὑγρά κατά τήν διάρκειαν τῆς ἐπιδράσεως τῶν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν.

Πρός παρακολούθησιν τῆς θερμοκρασίας ἐντός τῶν ἱστῶν τοῦ ἄνθους εἰσήγοντο εἷς τινα ἄνθη (4-8 ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν δενδρυλλίων ἑκάστου πειράματος) καί ἐντός τῆς ἀνθοδόχης αὐτῶν εἰδικά θερμοηλεκτρικά ζεύγη ἐκ λεπτοτάτου σύρματος (SLATER 1953). Ἕτερον θερμοηλεκτρικόν ζεῦγος ἐχρησιμοποιεῖτο διά τήν παρακολούθησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος τοῦ ψυκτικοῦ θαλάμου. Ἡ ἔναρξις σχηματισμοῦ κρυστάλλων πάγου ἐντός τῶν ἱστῶν (ἤτοι ἔναρξις παγετοῦ) ἐλάμβανε

γώραν τήν στιγμήν καθ'ἥν παρετηρεῖτο αἰωνιδία ἄνοδος τῆς θερμοκρασίας ἐντός τοῦ ἄνθους. Μετά τήν ἔνδειξιν ἐνάρξεως τοῦ παγετοῦ καί εἰς τό τελευταῖον ἄνθος φέροντος θερμοηλεκτρικόν ζεῦγος ἡ ἔκθεσις εἰς τόν παγετόν παρετείνετο εἰσέτι ἐπί 15-20 λεπτά τῆς ὥρας. Ἀκολούθως διεκόπτετο ἡ ψῦξις καί τά ἄνθη ἀφίεντο ἵνα ἐπανακτήσουν τήν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος ὁπότε καί ὡδηγοῦντο ἐκ νέου εἰς τό θερμοκήπιον. Διά τοῦ τρόπου αὐτοῦ ἐπετυγχάνετο ἐλαφροτάτη ζημία τῶν ἀνθέων ἐκ τοῦ παγετοῦ, ἥτις συνίστατο εἰς ποσοστιαίαν ἀποκόλλησιν τῆς "ἐπιδερμίδος" τῆς ἀνθοδόχης καί τοῦ μίσχου, ἤτοι ἀποκόλλησιν τῆς ἐπιδερμίδος μετά τῆς ἐκ 3-4 στρωμάτων κυττάρων ὑποδερμίδος ἐκ τοῦ κάτωθεν αὐτῆς χαλαρωτέρου ἱστοῦ, (MODLIBOWSKA AND ROGERS, 1955), ταχέως ἐπουλωμένην. Ἡ τοιαύτη ἀποκόλλησις ὀφειλομένη εἰς τόν σχηματισμόν πάγου εἰς τούς μεσοκυτταρίους χώρους τῆς ἐν λόγῳ περιοχῆς, διεπιστοῦτο εὐκόλως εἰς κατά μῆκος τομάς ἀνθέων.

Πλήν ὅμως, διά λόγους ἀναφερομένους κατωτέρω, ἡ ἐκ τοῦ παγετοῦ ἐπίδρασις δέν ἦτο ἡ αὐτή ἐπ' ὅλων τῶν ἀνθέων καί οὕτω ἀνευρίσκοντο δύο ἐπί πλέον κατηγορίαι ἀνθέων ὡς πρός τήν συμπεριφοράν αὐτῶν ἔναντι τοῦ παγετοῦ. Εἰς τήν μίαν ἀνήκει μικρός ἀριθμός ἀνθέων ὅστις ὑφίστατο σοβαράς ζημίας ἐκ τοῦ παγετοῦ ἐκδηλουμένας διά καστανοῦ μεταχρωματισμοῦ τῆς βάσεως τῶν στύλων καί τῆς περιοχῆς τοῦ ἐμβρυοσάκκου. Εἰς τήν ἑτέραν κατηγορίαν ἀνήκουν τά ἄνθη τά ὁποῖα παρέμενον τελείως ἀνέπαφα ἐκ τοῦ παγετοῦ καθ'ὅτι ὑφίστανντο μόνον ὑπέρτηξιν. Ἡ κατάστασις τῆς ὑπερτήξεως, ἤτοι ὅταν ἡ θερμοκρασία τῶν συμπλόκων διαλυμάτων τοῦ ἄνθους εὑρίσκεται κάτωθεν τοῦ σημείου πήξεως αὐτῶν χωρίς νά λαμβάνη χώραν σχηματισμός κρυστάλλων πάγου, εἶναι ἐν μέσον ἀμύνης τῶν ἀνθέων κατά τοῦ παγετοῦ, ὁ δέ βαθμός αὐτῆς ἐξαρτᾶται ἐκ πλείστων παραγόντων,

ὅπως τῆς ἡλικίας τοῦ ἄνθους, τοῦ βαθμοῦ ἐνυδατώσεως τῶν ἱστῶν, τῆς ἐπιφανειακῆς ὑγρασίας τῶν ἀνθέων, τῶν θερμοκρασιῶν αἱ ὁποῖαι ἐπεκράτησαν πρό τῆς ψύξεως αὐτῶν, τῆς ἐδαφικῆς ὑγρασίας κ.ἄ. (MODLIBOWSKA 1961[α], 1962).

Δι' αὐτούς τούς λόγους ἡ θερμοκρασία ἐκθέσεως τῶν ἀνθέων εἰς τόν παγετόν δέν ἦτο ἡ ἰδία εἰς τά διάφορα πειράματα καί διά τοῦτο αὗται ἀναφέρονται κεχωρισμένως εἰς ἕκαστον πείραμα. Παρομοίως ἦτο πολύ δύσκολον νά ἐπιτυγχάνεται ὁ αὐτός βαθμός ζημιῶν εἰς τά διάφορα πειράματα ψύξεως καίτοι κατεβάλετο πρός τοῦτο πᾶσα δυνατή προσπάθεια.

Μετά τόν παγετόν τά δενδρύλλια ἤ οἱ κλαδίσκοι διετηροῦντο εἰς τό θερμοκήπιον ὑπό θερμοκρασίαν κυμαινομένην μεταξύ 10-22°C.

Πρό τῆς ἐνάρξεως ἑκάστου πειράματος ἐγένετο ἔλεγχος τῆς παρουσίας τοῦ βακτηρίου ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀνθέων καί φύλλων τοῦ χρησιμοποιηθησομένου φυτικοῦ ὑλικοῦ. Ἡ ἐξέτασις αὕτη διενεργεῖτο διά τῆς μεθόδου ἐκπλύσεως ἐντός ἀπεστειρωμένου ὕδατος (ἴδε Μέρος 3ον).

5. Ἐκτίμησις καί ἔκφρασις ἀποτελεσμάτων

Ἡ ἐκτίμησις τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν τεχνητῶν μολύνσεων ἐστηρίζετο κυρίως ἐπί τῶν προκαλουμένων χαρακτηριστικῶν συμπτωμάτων ὑπό τοῦ βακτηρίου ἐπί τῶν ἀνθέων καί κλάδων. Πάντοτε δέ ἐγένετο σύγκρισις αὐτῶν πρός τούς μάρτυρας. Πρός ἔλεγχον, πάντως καί ἐπιβεβαίωσιν τῆς ἐν λόγῳ ἐκτιμήσεως ἐλάμβανον νῶραν πολλάκις, ἀφ' ἑνός μέν μικροσκοπική ἐξέτασις προσβεβλημένων ἱστῶν, ἀφ' ἑτέρου δέ ἀπομονώσεις καί προσδιορισμός τῶν λαμβανομένων βακτηρίων διά τῶν ἀναφερομένων εἰς τό τρίτον Μέρος τῆς παρούσης ἐργασίας μεθόδων.

Αἱ παρατηρήσεις αὗται ἐγένοντο εἰς τήν περίπτωσιν τῶν ἀνθέων, εἰς διαστήματα μή ὑπερβαίνοντα τάς δύο ἑβδομάδας

ἀπό τόν χρόνον μολύνσεως αὐτῶν.

Τά ἀποτελέσματα ἐκφράζονται ἀφ'ἑνός μέν εἰς ἑκατοστιαῖον ποσοστόν προσβεβλημένων ἀνθέων ἤ ταξιανθιῶν καί ἀφ'ἑτέρου δέ εἰς βαθμόν σοβαρότητος προσβολῆς ὅστις εἶναι ὁ μέσος ὅρος τοῦ βαθμοῦ σοβαρότητος τῶν προσβεβλημένων ἀνθέων. Ὁ ὑπολογισμός τοῦ βαθμοῦ σοβαρότητος προσβολῆς ἑκάστου ἄνθους ἐγένετο ἐπί τῆ βάσει τῆς ἐκτάσεως προσβολῆς καί ἐκφράζεται δι'ἀριθμῶν ἀπό 0 ἕως 7. Οἱ ἀριθμοί οὗτοι περιλαμβάνουν ὅλας τάς διαβαθμίσεις προσβολῆς ἀπό τοῦ 0.5- I ὅπερ ἐκφράζει ὕπαξιν στιγμάτων νεωλῆς καρφίδος ἤ προσβολήν καλύπτουσαν τήν ἐπιφάνειαν τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος, τοῦ 4-6 ὅπερ ἐκφράζει ἄνθος κατά τό ἥμισυ ἤ ἐξ ὁλοκλήρου προσβεβλημένον ἤ νεκρόν, μέχρι τοῦ ἀριθμοῦ 7 ὅταν ὁλόκληρος ἡ ταξιανθία μετά τοῦ συνόλου τῶν ἀνθέων αὐτῆς εἶναι νεκρά.

I. ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ

Πρός ἐξέτασιν τῆς δυνατότητος μολύνσεως τῶν ἀνθέων ἄνευ πληγῶν καί ἀναπαραγωγῆς τῶν ἐν τῆ φύσει παρατηρουμένων διαφόρων μορφῶν συμπτωμάτων τῆς ἀσθενείας ἐξετελέσθησαν πολλαί σειραί πειραμάτων τεχνητῶν μολύνσεων ἀνθέων καθ'ὅλα τά στάδια τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν ἐν τῷ ἀγρῷ, εἰς τό θερμοκήπιον καί εἰς τό ἐργαστήριον, ἐπί δύο συνεχῆ ἔτη.

Ἅπαντα τά πειράματα ταῦτα ἔδωσαν τά αὐτά περίπου ἀποτελέσματα διά τοῦτο καί θά παρουσιάσωμεν κατωτέρω μίαν ἐκτῶν πλέον ἀντιπροσωπευτικῶν σειρῶν.

Εἰς τό πείραμα τοῦτο ἐχρησιμοποιήθησαν 8 δένδρα τοῦ ἀγροῦ SCOTT ἐν EAST MALLING, ἡλικίας I5 ἐτῶν καί ποικιλίας CONFERENCE. Ταῦτα εὑρίσκοντο ἐν μιᾷ γραμμῆ, ἐχωρίσθησαν δέ ἐναλλάξ εἰς δύο ἰσαρίθμους ὁμάδας τῆς μιᾶς χρησιμοποιηθείσης διά τάς μολύνσεις καί τῆς ἑτέρας διά τούς μάρτυρας.

Εἰς ἑκάστην μόλυνσιν ἐχρησιμοποιοῦντο 3 ἀνθοφόροι κλα-

δίσκοι εἰς ἕκαστον δένδρον φέροντες 80 ἕως 190 ἄνθη περίπου, ἤτοι ἑκάστην φορᾶν ἐμολύνοντο ἐν συνόλῳ 320 ἕως 760 ἄνθη περίπου. Ἀνάλογος ἀριθμός ἀνθέων περιελαμβάνετο εἰς τούς μάρτυρας. Αἱ μολύνσεις ἤρχισαν τήν 8.4.63(στάδιον ἐκπτύξεως ὀφθαλμῶν) καί συνεχίσθησαν, εἰς διαστήματα 2-3 ἡμερῶν, μέχρι τῆς 27.5.63 (στάδιον νεαρῶν καρπῶν,ἤτοι 17 ἡμέρας μετά τήν πτῶσιν τῶν πετάλων).

Μετά παρέλευσιν 8-10 ἡμερῶν μεθ'ἑκάστην μόλυνσιν ἐλαμβάνοντο παρατηρήσεις ἐπί τοῦ ποσοστοῦ προσβεβλημένων ἀνθέων, ὡς καί τοῦ εἴδους καί τοῦ βαθμοῦ σοβαρότητος τῆς προσβολῆς. Ἕνα δέ μῆνα περίπου μετά τήν ἄνθησιν ἐγένοντο ἐκ νέου παρατηρήσεις ἐπί τῆς προόδου τῆς μολύνσεως καί τοῦ ἀριθμοῦ τῶν παραμενόντων ἐπί τῶν δένδρων ἀνθέων. Ἡ θερμοκρασία κατά τήν περίοδον τῆς ἀνθήσεως ἐκυμάνθη μεταξύ 4.2- 15.3°C ἔχουσα μέσον ὅρον 9.8°C. Τήν 27.4.63 καί 3.5.63 ἐσημειώθη μικρά πτῶσις τῆς θερμοκρασίας κάτωθεν τοῦ μηδενός ἤτοι εἰς τούς -1.1 καί -0.8°C ἀντιστοίχως , πλήν ὅμως οὐδεμία ζημία ἐκ παγετοῦ προεκλήθη ἐπί τῶν ἀνθέων.

Τά ληφθέντα ἀποτελέσματα ἐκ τῆς σειρᾶς αὐτῆς τῶν πειραμάτων ἦσαν τά ἀκόλουθα:

Εἰς οὐδεμίαν, πλήν μιᾶς, ἐκ τῶν γενομένων τεχνητῶν μολύνσεων κατά τάς 18 διαφόρους ἡμερομηνίας προεκλήθησαν ἐπί τῶν ἀνθέων συμπτώματα Μελανώσεως. Αἱ ἐπιτευχθεῖσαι μολύνσεις ἦσαν μόνον τοιαῦται ἀρχόμεναι ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος τῶν ἀνοικτῶν ἀνθέων. Αὗται ἐγένοντο ἀντιληπταί μετά πάροδον 5-6 ἡμερῶν ἀπό τοῦ χρόνου μολύνσεως (τοῦτο ὑπελογίσθη εἰς τάς περιπτώσεις μόνον καθ'ἃς αἱ μολύνσεις ἐγένοντο κατά τό στάδιον τῆς πλήρους ἀνθήσεως)ὑπό μορφήν μικροσκοπικῶν καστανῶν ἕως καστανομελανῶν κηλίδων εἰς τήν

περιογήν τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος. Τό ποσοστόν προσβολῆς τῶν οὕτω πως μολυνθέντων ἀνθέων κατά τά διάφορα στάδια ἀνθήσεως ἐμφαίνηται εἰς τόν πίνακα 4. Ἐξ οὗτοῦ καθίσταται ἐμφα-

Πίναξ 4

Ἀποτελέσματα τεχνητῶν μολύνσεων ἀνθέων ὀπιδέας (ποικιλία CONFERENCE) καί ἐπίδρασις αὐτῶν ἐπί τῆς ἀνθοπτώσεως.

(Μέσος ὅρος 8 δένδρων)

Ἡμερομηνία μολύνσεως	Στάδιον ἀνθήσεως κατά τόν χρόνον μολύνσεως	Αἰώρημα βακτηρ. Μάρτυς			
		Μολυνθ. ἄνθη ἐπί τοῖς ο/ο	Πτῶσις ἀνθέων ο/ο	Μολυνθ. ἄνθη+ ο/ο	Πτῶσις ἀνθέων ο/ο
19.4.63	Πρασίνη κορυφή	23.8	44.4	3.9	16,8
22.4.63	" "	48.1	60.9	5.2	16.8
25.4.63	Λευκή κλειστά ἄνθη	31.0	61.9	1.6	21.9
27.4.63	" "	32.3	49.3	4.4	19.1
30.4.63	ἄνθησις	43.8	50.6	3.1	20.5
2.5.63	"	43.2	51.5	1.5	12.3
4.5.63	"	64.5	58.4	8.1	17.0
7.5.63	"	59.4	56.4	3.8	14.1
9.5.63	ἔναρξις πτώσεως πετάλων	34.0	44.5	9.1	20.0

\+ Προσβολαί ὀφειλόμεναι εἰς φυσικάς μολύνσεις.

νές ὅτι αἱ μολύνσεις τῶν ἀνθέων ἦσαν δυναταί καθ'ὅλην τήν διάρκειαν τῆς ἀνθήσεως. Ἀπό τῆς ἐνάρξεως ὅμως τῆς πτώσεως τῶν πετάλων τό ποσοστόν προσβολῆς κατῆλθεν αἰφνιδίως εἰς τό 34ο/ο. Ἀκολούθως, μετά τήν συμπλήρωσιν τῆς πτώσεως τῶν πετάλων οὐδεμία μόλυνσις τῶν ἀνθέων κατέστη δυνατή εἰς ὅλας τάς γενομένας δοκιμάς.

Τά αὐτά ἀκριβῶς ἀποτελέσματα ἐπί τοῦ σημείου τούτου ἐ-

λήφθησαν καί εἰς ὅλας τάς ἑτέρας σειράς πειραμάτων ἐκτελεσθέντων ὑπό συνθήκας θερμοκηπίου καί ἐργαστηρίου.

Αἱ ἐκτελεσθεῖσαι μολύνσεις εἰς τά στάδια τῆς πρασίνης κορυφῆς καί τῶν κλειστῶν λευκῶν ἀνθέων αἱ ὁποῖαι ἤρχισαν 10 ἡμέρας πρό τῆς ἀνθήσεως ὑπῆρξαν ἐπίσης ἐπιτυχεῖς (Πίναξ 4). Τοῦτο προφανῶς ἐπετεύχθη ἐκ τοῦ διατηρηθέντος ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀνθέων μολύσματος, τό ὁποῖον μετεφέρθη ὑπό τῆς βροχῆς εἰς τήν βάσιν τοῦ κάλυκος τῶν ἀνθέων ἅμα τῇ ἀνθήσει αὐτῶν. Τό ποσοστόν προσβολῆς ἦτο ἐλαφρῶς μεγαλύτερον εἰς τάς μολύνσεις τάς γενομένας ἐν πλήρει ἀνθήσει, πλήν ὅμως τοῦτο δέν ὑπερέβη κατά μέσον ὅρον τό 64.5ο/ο ἤ τό 77,8 ο/ο εἰς τήν περίπτωσιν μεμονωμένων δένδρων. Ὁ βαθμός προσβολῆς ἦτο λίαν ἤπιος συνιστάμενος κατά κανόνα εἰς μίαν μελάνωσιν τῆς περιοχῆς τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μή ὑπερβαινούσης τό ἥμισυ ἕως ἕν χιλιοστόμετρον εἰς βάθος. Εἰς ἐλάχιστα μόνον ἄνθη ἡ προσβολή ἐξηπλώθη ἐλαφρῶς (1-2 χιλιοστόμετρα) εἰς τήν κορυφήν τῆς ἀνθοδόχης.

Παρά ταῦτα ὅμως ἡ ἐπιπολαία αὕτη προσβολή τῶν ἀνθέων προδιαθέτει τά ἄνθη εἰς πτῶσιν ὡς ἐμφαίνηται ἐκ τῶν πινάκων 4 καί 5. Δι' ἀφαιρέσεως τοῦ παρατηρηθέντος ποσοστοῦ προσβολῆς καί ἀνθοπτώσεως εἰς τούς μάρτυρας κατά τάς ἀντιστοίχους ἡμερομηνίας μολύνσεων, συνετάγη ἡ γραφική παράστασις τοῦ Σχ. 2, ἥτις δεικνύει ὑφισταμένην μίαν κατ' εὐθεῖαν σχεδόν σχέσιν μεταξύ προσβολῆς καί ἀνθοπτώσεως. Πλήν ὅμως ἄν καί τό μεγαλύτερον ποσοστόν τῶν προσβεβλημένων ἀνθέων κατέπεσεν ἐν ἀντιθέσει πρός μικρόν μόνον τοιοῦτον εἰς τά ὑγιῆ ἄνθη, μικρός ἀριθμός ἀσθενῶν ἀνθέων παρέμεινεν ἐπί τῶν δένδρων ἐκ τῶν ὁποίων ἀνεπτύχθησαν νεαροί καρποί (Πίναξ 5)

Ἐπί ποσοστοῦ 9.5ο/ο ἀνθέων μολυνθέντων τήν 25.4.63 παρετηρήθησαν συμπτώματα Μελανώσεως δι' ἐμφανίσεως διαφόρου

Πίναξ 5.

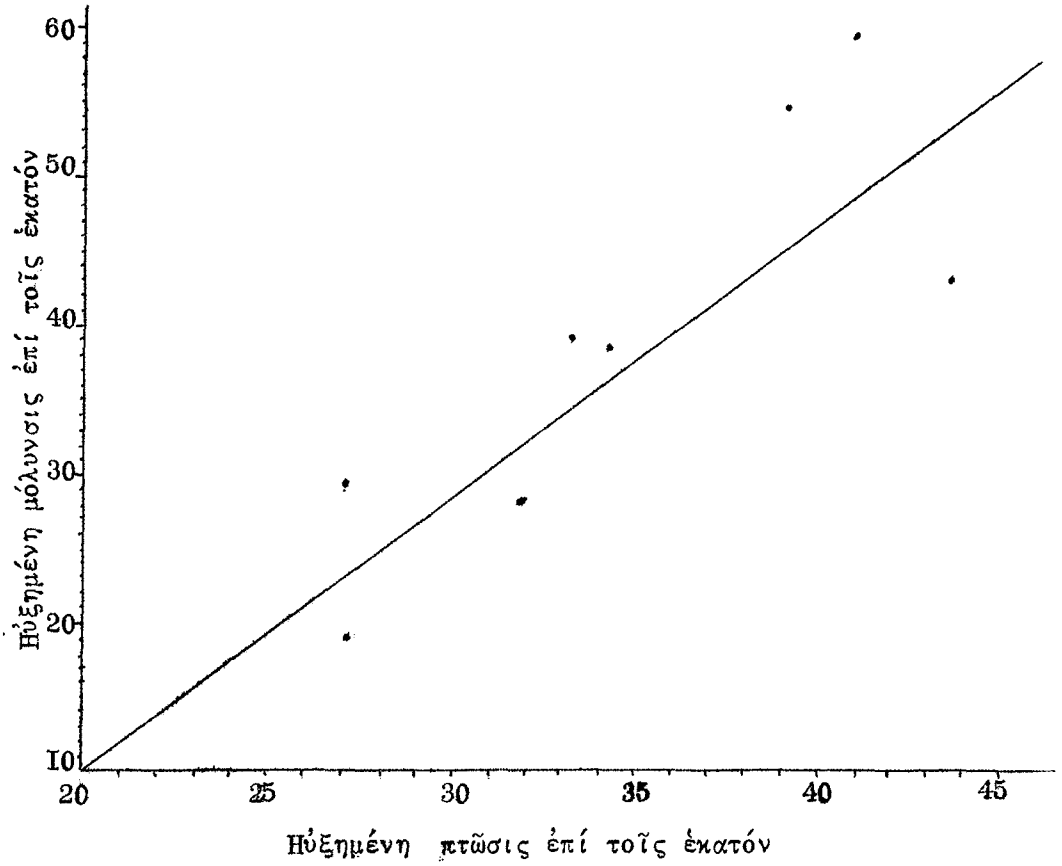
Ἐπίδρασις τῶν ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος προσβολῶν ἐπί τῆς ἀνθοπτώσεως

(Μέσος ὅρος 8 δένδρων)

Ἡμερομ. μολύνσεως	Στάδιον ἀνθήσεως	Ποσοστ. πτώσεως ἀνθέων ἐπί τοῖς ο/ο	
		Προσβεβλημένων	Ὑγιῶν
19.4.63	Πρασίνη κορυφή	68.9	20.1
22.4.63	" "	83.7	14.9
25.4.63	Λευκά κλειστά ἄνθη	89.9	21.7
27.4.63	" " "	89.7	25.5
30.4.63	Ἄνθησις	88.1	23.8
2.5.63	"	83.3	15
4.5.63	"	95.0	13.6
7.5.63	"	89.5	10
9.5.63	Ἔναρξις πτώσεως πετάλων	93.9	15

Διαφοραί στατιστικῶς σημαντικαί διά 1ο/οσ

μεγέθους μελανῶν κηλίδων ἐπί τῶν σεπάλων, ἀνθοδόχης καί ποδίσκων αὐτῶν. Κατόπιν ἐξετάσεως τῶν χρησιμοποιηθέντων ὡς μαρτύρων ἀνθέων κατά τήν αὐτήν ἡμερομηνίαν μολύνσεως ἀπεκαλύφθη, ὅτι οἱ στύλοι αὐτῶν ἦσαν καστανομέλανες, γεγονός τό ὁποῖον μαρτυρεῖ ζημίαν τῶν ἀνθέων αὐτῶν ὑπό παγετοῦ (MODLIBOWSKA, 1962). Πράγματι τήν 26.4.63 ὁπότε ἐσημειώθη πτῶσις τῆς θερμοκρασίας κάτωθεν τοῦ μηδενός γωρίς ὅμως νά διαπιστωθοῦν ζημίαι ἐκ παγετοῦ, τά ἐν λόγω ἄνθη ἦσαν κεκαλυμμένα διά σακκιδίων ἐκ πλαστικῆς ὕλης. Κατά πᾶσαν δέ πιθανότητα αἱ συνθῆκαι αὗται συνετέλεσαν εἰς τήν πρόκλησιν ζημιῶν ἐκ παγετοῦ. Ζημίαι ἐκ παγετοῦ ἐπί φυτῶν διατηρουμένων ὑπό παρομοίας συνθήκας ἔγουν καί ἄλλοτε παρατηρηθῆ (MODLIBOW-



Σχ. 2. Ἐπίδρασις τῶν διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μολύνσεων ἐπί τῆς ἀνθοπτώσεως.

SKA, προφορική ἀνακοίνωσις). Εἶναι προφανής ἑπομένως ὁ ρόλος τοῦ παγετοῦ εἰς τήν ἐμφάνισιν Μελανώσεως εἰς τήν ἐν λόγω περίπτωσιν.

II. ΤΡΟΠΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΤΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ

Εἶναι γνωστόν, ὅτι ἐν ἀντιθέσει πρός τούς μύκητας, τά βακτήρια δύνανται νά εἰσέλθουν ἐντός τῶν φυτικῶν ἱστῶν, μόνον διά τῶν φυσικῶν ἀνοιγμάτων (στόματα, νεκτάρια κλπ.) ἤ διά τῶν μή προστατευομένων ὑπό ἐφυμενίδος ἐπιφανειῶν ἤ τέλος διά τῶν πληγῶν.

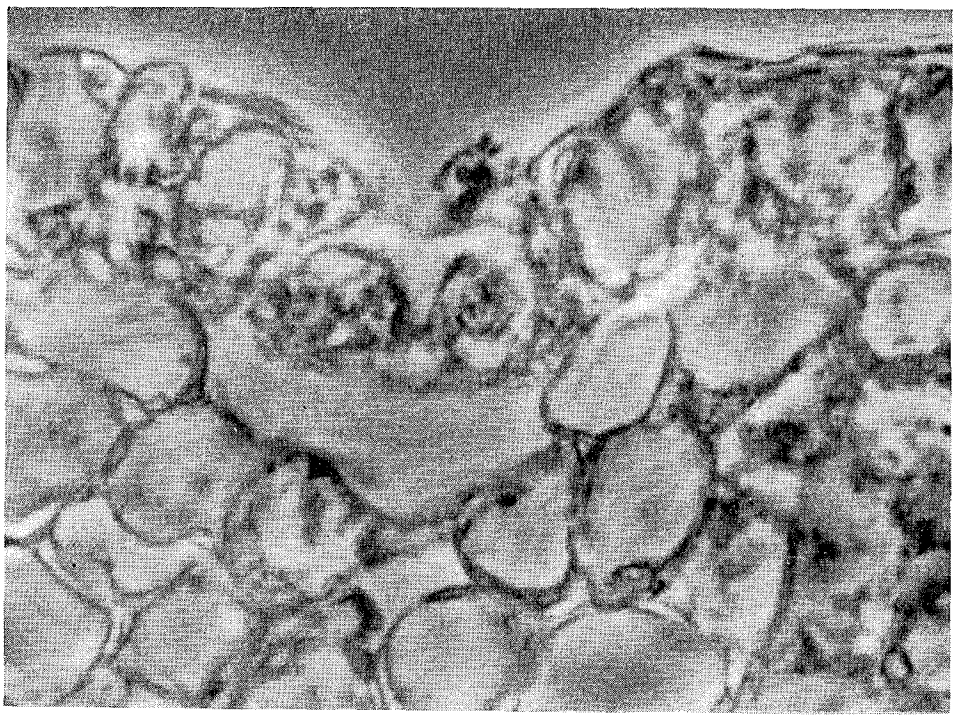
Αἱ μικροσκοπικαί χαρακτηριστικαί καστάναι κηλῖδες σταθερῶς ἐμφανιζόμεναι κατά τά πρῶτα στάδια τῶν μολύνσεων ἐκαλλιέργησαν εἰς ἡμᾶς τήν σκέψιν ὅτι ἡ εἴσοδος τῶν βακτηρίων ἐγένετο διά τῶν νεκταρίων, ἤτοι κατά τόν περιγραφέντα τρόπον διά τό PSEUDOMONAS NECTAROPHILA ὑπό τῆς DOIDGE (1917) καί διά τό ERWINIA AMYLOVORA ὑπό τῶν MILLER(1929) ROSEN (1936) καί HILDEBRAND (1937).

Ἡ ἔρευνα ἐπ'αὐτοῦ τοῦ ἀντικειμένου ἐγένετο ὡς ἀκολούθως: Ἄνθη ἀπιδέας, ποικιλίας CONFERENCE ἀναπτυγθέντα ἐπί δενδρυλλίων ἐντός γλαστρῶν καί διατηρούμενα ἐντός θερμοκηπίου, ἐμολύνθησαν δι'ἐναποθέσεως σταγόνος αἰωρήματος βακτηρίων εἰς τήν βάσιν τοῦ κάλυκος. Κατά διαστήματα ἕως καί 4 ἡμέρας μετά τήν μόλυνσιν ἐλαμβάνοντο ἄνθη τά ὁποῖα ἐπροσηλοῦντο ἐντός μίγματος φορμόλης, ὀξεικοῦ ὀξέος καί οἰνοπνεύματος. Ἀκολούθως ταῦτα ἐνεκλείοντο εἰς παραφίνην διά τῆς μεθόδου τῆς ἐκπλύσεως ἐντός οἰνοπνεύματος καί ξυλόλης αὔξοντος βαθμοῦ. Ἐκ τούτων ἐγένοντο ἐπιμήκεις τομαί πάχους 8-10 μ τῇ βοηθείᾳ μικροτόμου ἑλκομένου τύπου LEITZ. Ἡ χρῶσις τῶν παρασκευασμάτων ἐγένετο διά αἱματοξυλίνης καί ORANGE G κατά τήν μέθοδον HEIDENHAIN'S (JOHANSEN 1940) ἤ διά CARBOL THIONIN καί ORANGE G κατά τήν μέ-

θοδον STOUGHTON (1930). Πλήν ὅμως τά πλέον ἱκανοποιητικά ἀποτελέσματα ἐπετεύχθησαν διά προσηλώσεως μή κεχρωσμένων τομῶν ἐντός τοῦ εἰδικοῦ μέσου L25 τοῦ Οἴκου ZEISS καί ἐξετάσεως αὐτῶν εἰς μικροσκόπιον ἀντιθέσεως φάσεων.

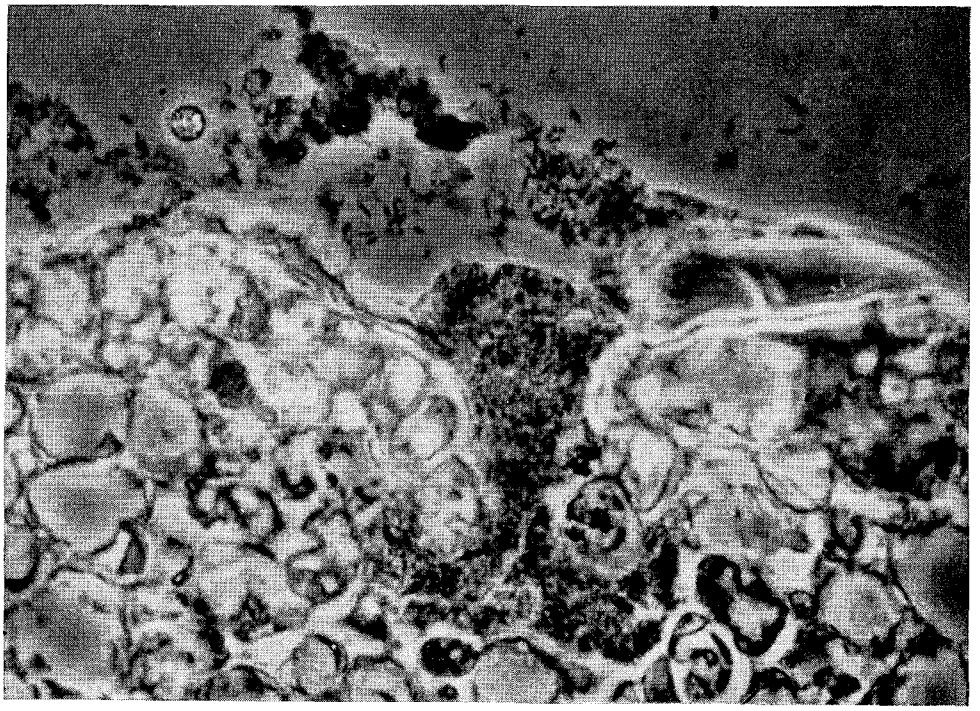
Ἐκ τῆς ἐν λόγῳ ἐρεύνης ἐλήφθησαν τά ἀκόλουθα ἀποτελέσματα. Οἱ ἱστοί τῆς κορυφῆς τῆς ἀνθοδόχης καλύπτονται ὑπό ἁπλοῦ στρώματος ἐπιδερμικῶν κυττάρων (Εἰκ. II) ἐπί δέ τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν ὑφίσταται ἕν συνεχές στρῶμα ὕλης ἐχούσης διαφόρους ὀπτικάς ἰδιότητας ἀπό ἐκείνας τῶν ἐξωτερικῶν κυτταρικῶν τοιχωμάτων καί τό ὁποῖον ἀντιστοιχεῖ κατά πᾶσαν πιθανότητα πρός τήν ἐφυμενίδα, περιγραφεῖσαν ὑπό τῶν HILDEBRAND καί MACDANIELS (1935) καί τοῦ ROSEN (1936). Ἡ ἐπιδερμίς εἶναι κατάστικτος ὑπό μικροσκοπικῶν πόρων, οἱ ὁποῖοι εἰς ἐπιμήκεις τομάς παρουσιάζουν ἀνατομικήν κατασκευήν παρομοίαν πρός στόμα. Οἱ πόροι οὗτοι ἦσαν ἐλαφρῶς βεβυθισμένοι καί ἔφερον ἑκατέρωθεν δύο καταφρακτικά κύτταρα (Εἰκ.8). Ἐνίοτε ἡ εἴσοδος τοῦ πόρου ἦτο πλέον βεβυθισμένη σχηματιζομένης οὕτω δι' ἐλαφρᾶς ἀναδιπλώσεως τῆς ἐπιδερμίδος χοανοειδοῦς εἰσδοχῆς εἰς τήν βάσιν τῆς ὁποίας εὑρίσκονται τά καταφρακτικά κύτταρα (Εἰκ.10). Ὁ ὑποστομάτιος χῶρος ἦτο σχετικῶς μικρός, καί κάτωθεν εὑρίσκετο ὁ κύριος ἱστός ἐκ παρεγχύματος. Τά ἐν λόγῳ στόματα, ὀνομαζόμενα νεκτόρια ἤ ἐξειδικευμένα στόματα (HILDEBRAND 1937) παρετηρήθησαν ὑπό τοῦ HILDEBRAND νά ἐκκρίνουν διαυγές ὑγρόν τό ὁποῖον διεπιστώθη ὅτι ἦτο νέκταρ.

Μικροσκοπική ἐξέτασις πολυαρίθμων τομῶν ἐξ ἀσθενῶν ἀνθέων ἐπέδειξε πλήρως ὅτι αἱ μολύνσεις διενεργοῦνται πάντοτε διά τῶν νεκταρίων. Οὕτω κατά τά ἀρχικά στάδια τῆς μολύνσεως τά βακτήρια εὑρίσκοντα πάντοτε εἰς τόν ὑποστομάτιον χῶρον (Εἰκ.9,10). Ὑπάρχει ἔνδειξις ὅτι ἡ ἐκ τῆς βακτηριακῆς ἀναπτύξεως προκαλουμένη πίεσις ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τήν ἐλα -

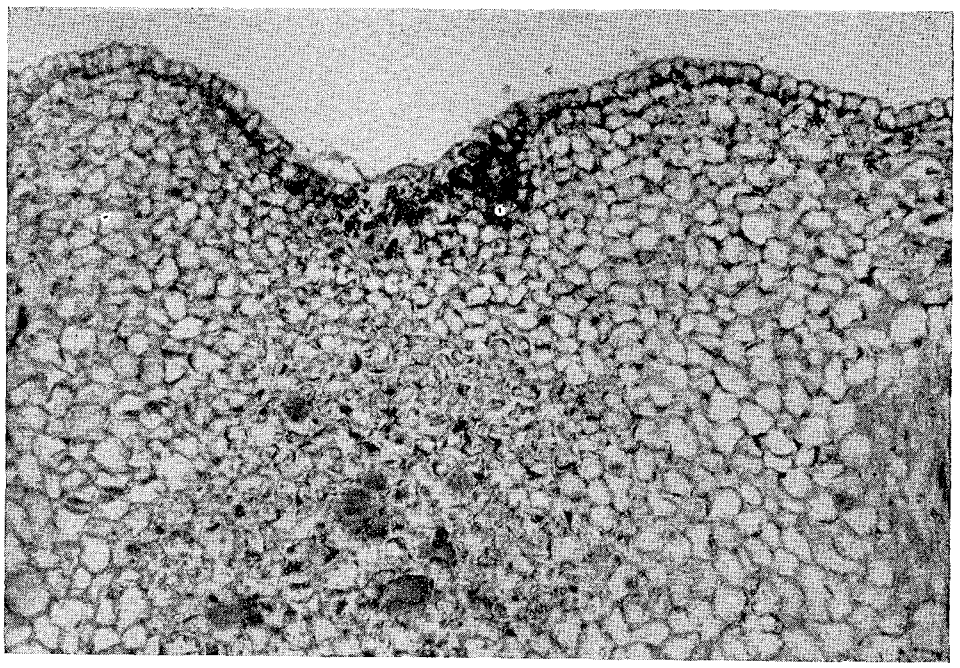


Εἰκ. 8. Κατὰ μῆκος τομὴ νεκταρίου ὑγιοῦς ἄνθους ἀπιδέας δεικνύουσα τὰ καταφρακτικὰ κύτταρα καὶ τὸν ὑποστομάτιον χῶρον.

Εἰκ. 9. Προσβολὴ ἄνθους ἀρχομένη δι' ἑνὸς νεκταρίου. Ἡ ἐν λόγῳ τομὴ δεικνύει ὅτι ὁ ὑποστομάτιος χῶρος καί τινες μεσοκυττάριοι χῶροι ἔχουν πληρωθῆ διὰ βακτηρίων.



Εἰκ. 10. Ἔναρξις προσβολῆς ἄνθους διὰ νεκταρίου τοῦ ὁποίου ἡ εἴσοδος εὑρίσκεται εἰς τὴν βάσιν χοανοειδοῦς εἰσδοχῆς τῆς ἐπιδερμίδος.



Εἰκ. 11. Ἐγκατάστασις βακτηρίων εἰς βάθος 15 καὶ πλέον στρωμάτων κυττάρων κάτωθεν τῆς ἐπιδερμίδος εἰς ἄνθος μολυνθὲν διὰ τῶν νεκταρίων.

φράν διεύρυνσιν τοῦ ὑποστοματίου χώρου, συμπίεσιν τῶν περιβαλλόντων κυττάρων τοῦ παρεγχύματος καί ἐμφάνισιν ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῆς κορυφῆς τῆς ἀνθοδόχης βακτηριακῶν ἐκκριμάτων (Εἰκ.9). Τά βακτήρια ἀκολούθως εἰσβάλλουν εἰς τούς πέριξ ἱστούς διά τῶν μεσοκυτταρίων χώρων τά δέ γειτονικά κύτταρα πλασμολύονται καί νεκροῦνται. Αἱ προσβεβλημέναι περιοχαί καθίστανται τελικῶς καστανάι καί παρατηρεῖται μερική ἐνδοκυττάριος εἰσβολή.

Κάτωθεν τῆς ἐπιδερμίδος σχηματίζονται ἐνίοτε μεγάλοι λυσιγενεῖς θύλακες ἐκ βακτηρίων ὡς ἀποτέλεσμα τῆς τελείας ἀπορργανώσεως τῶν προσβεβλημένων κυττάρων. Εἰς τινας περιπτώσεις τά βακτήρια εὑρέθησαν νά ἔχουν εἰσδύση εἰς βάθος 15 ἤ περισσοτέρων στρωμάτων κυττάρων ἐντός τῶν ἱστῶν (Εἰκ. 11). Εἰς τήν περιοχήν ταύτην πιστεύεται ὅτι εὑρίσκονται τά εἰδικά κύτταρα ἐκκρίσεως τοῦ νέκταρος, τά ὁποῖα κατά τόν ROSEN (1936) ἀποτελοῦν λίαν κατάλληλον θρεπτικόν ὑπόστρωμα διά τήν ἀνάπτυξιν τοῦ βακτηρίου ERWINIA AMYLOVORA.

Αἱ λεπτομέρειαι τῆς εἰσβολῆς τῶν βακτηρίων, ἡ κίνησις αὐτῶν εἰς τούς μεσοκυτταρίους χώρους καί ἐν συνεχείᾳ ἡ πλασμόλυσις καί ἡ κατάληψις τῶν κυττάρων ὑπό τῶν βακτηρίων ἔχουν παρατηρηθῆ καί εἰς ἑτέρας βακτηριώσεις καί ἔχουν ἐν ἐκτάσει σχολιασθῆ ὑπό πολλῶν ἐρευνητῶν (MILLER 1929, HILL 1930, ZAUMEYER 1932, ROSEN 1936, HILDEBRAND 1937, ERIKSON 1945[β] καί CROSSE 1956) διά τοῦτο ἡμεῖς δέν θά ἐπεκταθῶμεν ἐνταῦθα.

III. ΤΕΧΝΗΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΜΕΛΑΝΩΣΕΩΣ - Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΠΑΓΕΤΟΥ

Διά τῶν ἀνωτέρω πειραμάτων παθογενέσεως δέν κατέστη δυνατή ἡ ἀναπαραγωγή τῆς Μελανώσεως ἥτις ἀποτελεῖ τήν σοβαροτέραν μορφήν τῆς ἀσθενείας. Κατόπιν αὐτοῦ ἐστράφημεν

εἰς τήν ἐξεύρεσιν τοῦ παράγοντος ἤ τῶν παραγόντων ἐκείνων, οἵτινες εἶναι ἀπαραίτητοι διά πρόκλησιν Μελανώσεως. Ὡς πιθανός τοιοῦτος παράγων ἐφάνη νά εἶναι καί ἐξητάσθη ὁ παγετός, τήν δέ ἰδέαν πρός τήν κατεύθυνσιν αὐτήν ἐκαλλιέργησαν καί ἐνίσχυσαν αἱ ἐκτεθεῖσαι εἰς τό πρῶτον Μέρος τῆς παρούσης ἐργασίας ἐπιδημιολογικαί παρατηρήσεις ἐπί τῆς συμπεριφορᾶς τῆς ἀσθενείας.

Ἐν προκειμένῳ πρός ἀποκάλυψιν τῆς σημασίας τοῦ παγετοῦ καί λόγω τῆς ἐξαιρετικῆς σημασίας τήν ὁποίαν θά εἶχεν ἐνδεχόμενος ρόλος αὐτοῦ εἰς τήν ἐπιδημιολογίαν τῆς ἀσθενείας, ἐξετελέσθησαν πολυάριθμα πειράματα ἐπί ἀνθέων καί νεαρῶν καρπῶν διαφόρου ἡλικίας τά ἀποτελέσματα τῶν ὁποίων ἐκτίθενται ἐν τοῖς ἑπομένοις.

α. Πειράματα ἐπί ἀνθέων

Πείραμα Ιον

Ἐχρησιμοποιήθησαν δύο δενδρύλλια ποικιλίας CONFERENCE, εἰς γλάστρας. Εἰς τό στάδιον τῆς πλήρους ἀνθήσεως τό ἕνδενδρύλλιον ὑπέστη ἐπίδρασιν παγετοῦ ἐπί 10 λεπτά εἰς θερμοκρασίαν ἀέρος κυμανθεῖσαν μεταξύ 0.7 ἕως -1.1°C (θερμοκρασία ἀνθέων -0.8 ἕως -1.2°C), ἐνῶ τό ἕτερον διετηρήθη ὡς μάρτυς εἰς τό θερμοκήπιον. Ἀκολούθως τό ἥμισυ τῶν ἀνθέων εἰς ἀμφότερα τά δενδρύλλια ἐμολύνθη, τῶν ὑπολοίπων διατηρηθέντων ὡς μαρτύρων. Εἰς τό πείραμα αὐτό κατ' ἐξαίρεσιν ὁ ψεκασμός τῶν βακτηρίων ἐγένετο διά κοινοῦ ψεκαστῆρος χαμηλῆς πιέσεως.

Ἡ ἐκ τοῦ παγετοῦ προκληθεῖσα ζημία ὑπῆρξεν ἐλαφροτάτη συνισταμένη εἰς προσωρινήν μερικήν ἀποκόλλησιν τῆς "ἐπιδερμίδος" εἰς ἀριθμόν τινά ἀνθέων.

Τά ἀποτελέσματα τοῦ πειράματος τούτου συνοψίζονται εἰς τόν Πίνακα 6 ἐκ τοῦ ὁποίου ἐμφαίνονται τά ἑξῆς: Μετά πάρο-

δον δύο ἡμερῶν ἀπό τῆς μολύνσεως ἐνεφανίσθησαν ἐπί τῶν ὑποστάντων τήν ἐπίδρασιν παγετοῦ ἀνθέων μόνον, τυπικά συμπτώματα Μελανώσεως καθ'ὅλα ὅμοια πρός τά παρατηρούμενα εἰς τάς φυσικάς μολύνσεις τοιαῦτα. Ἡ ἐξέλιξις τῆς ἀσθενείας διήρκεσεν ἐπί Ιθήμερον περίπου μολυνθέντων τελικῶς 59.2ο/ο τῶν ἀνθέων καί ξηρανθέντων 32.8ο/ο αὐτῶν.

Πίναξ 6

Ἐπίδρασις τοῦ παγετοῦ εἰς τήν ἐμφάνισιν Μελανώσεως

Πείραμα Ιον(Δενδρύλλια CONFERENCE εἰς γλάστρας)

Ἡμέραι μετά τήν μόλυνσιν	Μόλυνσις κατόπιν παγετοῦ			Μόλυνσις ἄνευ παγετοῦ		
	Ἄνθη μολυνθέντα ἐπί τοῖς ο/ο	Νεκρά ἄνθη ἐπί τοῖς ο/ο	Σοβαρότης προσβολῆς	Ἄνθη μολυνθέντα+ ἐπί τοῖς ο/ο	Νεκρά ἄνθη ἐπί τοῖς ο/ο	Σοβαρότης προσβολῆς
2	23.6	7.8	2.4	0	0	0
4	3Ι.0	Ι4.4	3.3	0	0	0
6	39.4	Ι9.7	3.8	33.3	0	Ι
7	53.9	22.2	4.4	54.5	0	Ι
8	56.5	28.9	4.7	60.6	0	Ι.4
ΙΙ	57.8	3Ι.0	4.6	75.7	0	Ι.8
Ι3	59.2	32.8	4.6	75.7	0	2.Ι

+ Προσβολαί μόνον ἀρχόμεναι ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος.

Μολύνσεις διά τῶν νεκταρίων (ἀρχόμεναι ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος) ἐσημειώθησαν εἰς ἀμφότερα τά δενδρύλλια ἐπί τῶν φεκασθέντων διά βακτηρίων ἀνθέων, πλήν ὅμως οὐδεμία ἐπίδρασις τοῦ ψύχους παρετηρήθη εἰς τάς προσβολάς ταύτας. Ἐνταῦθα τά πρῶτα συμπτώματα ἐνεφανίσθησαν μετά παρέλευσιν 5

ἤ 6 ἡμερῶν ὑπό τῆς μολύνσεως καί εἰς ποσοστόν 75.7ο/ο καί 45ο/ο εἰς τό μή ψυχθέν καί ψυχθέν δενδρύλλιον ἀντιστοίχως.

Ἡ ἐν προκειμένῳ διαφορά συνδέεται προφανῶς πρός τό ποσοστόν ἀνοικτῶν ἀνθέων κατά τήν ἡμέραν τῆς μολύνσεως αὐτῶν τό ὁποῖον ἦτο 78ο/ο καί 46ο/ο εἰς τά δύο δενδρύλλια ἀντιστοίχως. Ἡ σοβαρότης τῆς προσβολῆς ἦτο σχετικῶς μικρά (2.Ι) μή ὑπερβᾶσα τό ἀνώτερον τμῆμα τῆς ἀνθοδόχης.

Ἐπί τῶν μαρτύρων εἰς ἀμφότερα τά δενδρύλλια οὐδεμία μόλυνσις ἐσημειώθη. Ἐξέτασις φύλλων καί ἀνθέων γενομένη ὀλίγον πρό τῆς ἐνάρξεως τοῦ πειράματος ἀπέδειξεν ὅτι ταῦτα δέν ἔφερον ἐπ'αὐτῶν βακτήρια (PS. SYRINGAE.)

Πείραμα 2ον

Εἰς τό πείραμα τοῦτο ἐχρησιμοποιήθησαν ἐπίσης δύο δενδρύλλια εἰς γλάστρας ποικιλίας CONFERENCE ἐν πλήρει ἀνθήσει καί τό ὁποῖον ἐξετελέσθη ὡς τό προηγούμενον πλήν τῶν ἀκολούθων διαφορῶν: Ἡ ἐπίδρασις τοῦ παγετοῦ διήρκεσεν ἐπί 20΄λεπτά μέ θερμοκρασίαν ἀέρος ἀπό -Ι ἕως -2°C (θερμοκρασία ἀνθέων -Ι.3 ἕως -Ι.6°C). Διά τόν φεκασμόν τῶν ἀνθέων ἐχρησιμοποιήθη φεκαστήρ ἐλαιοχρωματισμοῦ ὑψηλῆς πιέσεως (κοινῶς πιστολέτο).

Ἡ προκληθεῖσα ζημία ὑπό τοῦ παγετοῦ ἦτο ἰσχυροτέρα ἐκείνης τοῦ προηγουμένου πειράματος συνισταμένη εἰς γενικήν ἀποκόλλησιν τῆς "ἐπιδερμίδος" τῶν πλείστων ἀνθέων, ἐκ τῶν ὁποίων ποσοστόν 30ο/ο περίπου ἦσαν ἐλαφρῶς μεταχρωματισμένα εἰς τούς πέριξ τῆς βάσεως τῶν στίλων ἱστούς.

Τυπικά συμπτώματα Μελανώσεως ἐνεφανίσθησαν ἐπί τῶν ὑποστάντων ψῦξιν ἀνθέων δύο μόνον ἡμέρας ἀπό τῆς μολύνσεως (Πίναξ 7). Αἱ διά τῶν νεκταρίων προσβολαί ἤρχισαν ἐμφανιζόμεναι εἰς ἀμφότερα τά δενδρύλλια μετά τήν 3ην ἡμέραν.

Εἰς τό ἐν λόγῳ πείραμα συμπτώματα Μελανώσεως παρήχθησαν

Πίναξ 7

Ἐπίδρασις τοῦ παγετοῦ εἰς τὴν ἐμφάνισιν Μελανώσεως

Πείραμα 2ον (Δενδρύλλια CONFERENCE εἰς γλάστρας)

Ἡμέραι μετὰ τὴν μόλυνσιν	Μόλυνσις κατόπιν παγετοῦ				Μόλυνσις ἄνευ παγετοῦ			
	Ποσοστ. μολυνθέντων ἀνθέων	Ποσοστ. νεκρῶν ἀνθέων	Ποσοστ. νεκρῶν τάξιανθίων	Σοβαρότης προσβολῆς	Ποσοστ. μολυνθ. ἀνθέων	Ποσοστ. νεκρῶν ἀνθέων	Ποσοστόν νεκρῶν τάξιανθίων	Σοβαρότης προσβολῆς
2	34.6	2I.9	0	3.7	0	0	0	0
3	59.5	42.2	0	4.5	35.3+	0	0	0.5
4	78.6	53.7	I3	4.6	50.0+	0	0	0.8
5	92.2	70	I8.I	5.I	85.5+	0	0	I.2
6	94	76	22.7	5.4	88.2+	3.4	0	I.7
7	95.2	85	68	6.4	9I	24.I	0	2.I
9	97	89.2	72.7	6.7	94.5	49.2	0	2.9
I2	98	94	8I.8	7	94.5	5I.5	I7.6	4.2

\+ Προσβολαί ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μόνον.

ἐπίσης καί ἐπί ἀνθέων τοῦ μή ὑποστάντος παγετόν δενδρυλ - λίου. Πλήν ὅμως ταῦτα ἐνεφανίσθησαν μετά παρέλευσιν ἑβδομάδος ἀπό τῆς ἡμερομηνίας μολύνσεως καί ὑπό λίαν ἠπιωτέραν μορφήν. Οὕτω ἐνῶ εἰς τό ὑποστάν τόν παγετόν δενδρύλλιον τό ποσοστόν τῶν νεκρῶν ἀνθέων ἀνῆλθεν εἰς 94ο/ο μέ ποσοστόν νεκρῶν τάξιανθιῶν 8Ι.8ο/ο, αἱ ἀντίστοιχοι τιμαί εἰς τόν " μάρτυρ" ἦσαν μόνον 5Ι.5ο/ο καί Ι7.6ο/ο (Πίναξ 7).

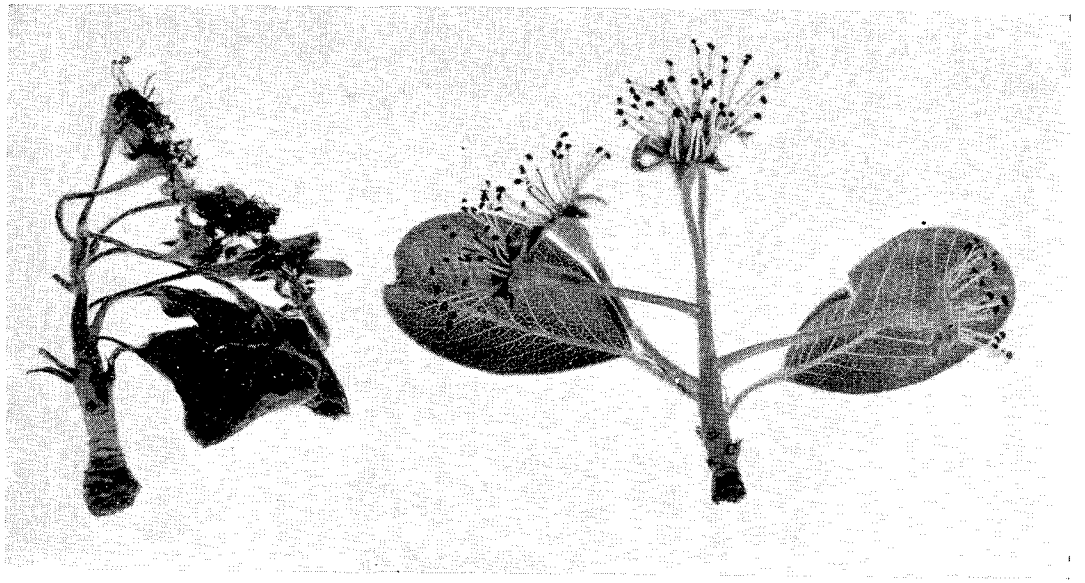
Βακτήρια δέν ἀνευρέθησαν ἐπί τῶν ἀνθέων καί φύλλων τῶν δενδρυλλίων καί οὐδεμία μόλυνσις διεπιστώθη ἐπί τῶν μαρτύρων.

Πείραμα 3ον

Ἐνταῦθα ἐχρησιμοποιήθησαν ἕξ δενδρύλλια ἐν πλήρει ἀνθήσει τῆς ποικιλίας WILLIAMS' BON CHRÉTIEN ἐκ τῶν ὁποίων, τέσσερα ὑπέστησαν ἐπίδρασιν παγετοῦ ἐνῶ τά ὑπόλοιπα δύο διετηρήθησαν ὡς μάρτυρες.

Ἡ ἔκθεσις εἰς τόν παγετόν διήρκεσεν ἐπί Ι5 λεπτά εἰς θερμοκρασίαν ἀέρος κυμανθεῖσαν ἀπό -Ι.Ι ἕως -2.8°C (θερμοκρασίαν ἀνθέων -Ι.7 ἕως -2.7°C). Ἡ δρᾶσις τοῦ παγετοῦ ὑπῆρξεν ἐλαφροτάτη προκαλέσασα τήν ἀποκόλλησιν τῆς "ἐπιδερμίδος" εἰς ὀλίγα μόνον ἄνθη. Κατά τά λοιπά τό παρόν πείραμα ἐξετελέσθη ὡς τό προηγούμενον.

Τά ἀποτελέσματα τοῦ πειράματος παρέχονται εἰς τόν Πίνακα 8 ἐκ τοῦ ὁποίου ἐμφαίνεται, ὅτι συμπτώματα Μελανώσεως παρήχθησαν μόνον εἰς τά ὑποστάντα ζημίαν ὑπό τοῦ παγετοῦ δενδρύλλια (Εἰκ.Ι2). Εἶναι ἐμφανές ὅτι τό ποσοστόν Μελανώσεως ὡς καί ἐκεῖνο τῶν νεκρῶν ἀνθέων ἦτο γενικῶς πολύ χαμηλόν καί παρουσίασε μεγάλας διαφοράς μεταξύ δενδρυλλίων. Τοῦτο ὀφείλεται προφανῶς εἰς τό ποσοστόν τῶν ζημιωθέντων ἀνθέων καί τόν βαθμόν τῆς προκληθείσης βλάβης ἐπ' αὐτῶν. Εἰς τούς ἰδίους λόγους ὀφείλονται αἱ παρατηρηθεῖσαι διαφο-



Εἰκ. 12. Ἀριστερά, τυπικὰ συμπτώματα Μελανώσεως ἐπὶ ἀνθέων Williams' Bon Chrétien ἐπιτευχθέντα εἰς τεχνητὰς μολύνσεις κατόπιν ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτῶν παγετοῦ. Δεξιά, ἄνθη ὑποστάντα παγετὸν καὶ μὴ ψεκασθέντα διὰ βακτηρίων παρέμειναν τελείως ὑγιῆ.

ρσί μεταξύ δενδρυλλίων.

Πίναξ 8

Ἐπίδρασις παγετοῦ εἰς τήν ἐμφάνισιν Μελανώσεως

Πείραμα 3ον (Δενδρύλλια WILLIAMS' BON CHRÉTIEN εἰς γλάστρας)

	Μολύνσεις κατόπιν παγετοῦ				Μολύνσεις ἄνευ παγετοῦ	
	Δενδρ.1	Δενδ.2	Δενδ.3	Δενδ.4	Δενδ.1	Δενδ.2
Μελάνωσις ἐπί τοῖς ἑκατόν	14.3	29.0	12.9	3.5	0	0
Νεκρά ἄνθη ο/ο	5.8	20.9	5.9	2.8	0	0
Σοβαρότης προσβολῆς	3	4.2	3.8	4.6	-	-
Μολύνσεις διά βάσεως τοῦ κάλυκος ἐπί τοῖς ο/ο	19.0	30.0	37.6	19.6	20.0	19.5
Σοβαρότης προσβολῆς	0.5-1	0.5-1	0.5-1	0.5-1	0.5-1	0.5-1

Εἶναι ἀξιοσημείωτον ὅτι εἰς τό παρόν πείραμα ἔνθα ἐχρησιμοποιήθη ἡ ποικιλία WILLIAMS αἱ μολύνσεις διά τῶν νεκταρίων ἦσαν ὀλίγαι καί κατ' ἐξοχήν ἐπιφανειακαί ἄνευ οὐδεμιᾶς οὐσιαστικῆς ζημίας τῶν ἀνθέων (Πίναξ 8). Τά δεδομένα αὐτά εὑρίσκονται ἐν ἀπολύτῳ ἁρμονίᾳ πρός τάς γενομένας ἐν ὑπαίθρῳ παρατηρήσεις ἐπί τῆς ἀνθεκτικότητος τῆς ἀνωτέρω ποικιλίας εἰς τάς διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος προσβολάς.

Ἐπί τῶν μαρτύρων οὐδέν ἴχνος προσβολῆς παρετηρήθη, οὔτε εὑρέθησαν βακτήρια ἐπί τοῦ φυλλώματος καί ἀνθέων τῶν χρησιμοποιηθέντων δενδρυλλίων.

Πείραμα 4ον

Εἰς τό ἐν λόγῳ πείραμα ἐχρησιμοποιήθησαν κλαδίσκοι ποι-

κιλίας CONFERENCE ἀποκοπέντες ἐκ τοῦ δενδροκομείου κατά τό στάδιον τῆς πτώσεως τῶν πετάλων. Πρός τοῦτο ΙΙ κλαδίσκοι, φέροντες 540 ἄνθη ἐφεκάσθησαν δι'αἰωρήματος τοῦ βακτηρίου ἐνῶ ἕτεροι ΙΙ τοιοῦτοι φέροντες 482 ἄνθη ἐχρησιμοποιήθησαν ὡς μάρτυρες. Ἐξ ἑκάστης ὁμάδος 6 καί 5 κλαδίσκοι ἀντιστοίχως ἐγκαρσιμοποιήθησαν μετά καί ἄνευ ἐπιδράσεως παγετοῦ. Ἡ ἔκθεσις εἰς τάς χαμηλάς θερμοκρασίας διήρκεσεν ἐπί 15 λεπτά μέ θερμοκρασίαν ἀέρος κυμανθεῖσαν ἀπό 0 ἕως -0.5°C (θερμοκρασίαν ἀνθέων -0.8 ἕως -1°C.) Ἡ προκληθεῖσα ζημία συνίστατο εἰς ἀποκόλλησιν τῆς "ἐπιδερμίδος", τῶν περισσοτέρων ἀνθέων. Κατά τά λοιπά τό πείραμα ἐγένετο ὡς τά προηγούμενα.

Τά συνοψιζόμενα εἰς τόν Πίνακα 9 ἀποτελέσματα ἐπιβεβαιοῦν ἐκεῖνα τῶν ἀνωτέρω πειραμάτων, ἐπί πλέον ὅμως εἰς τό παρόν πείραμα παρήχθησαν τυπικά συμπτώματα Μελανώσεως καί ἐπί τῶν μαρτύρων τῶν ὑποστάντων ψῦξιν ἀνθέων. Τοῦτο προεκλήθη προφανῶς ὑπό τοῦ ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀνθέων καί φύλλων ὑπάρχοντος μολύσματος, ἡ παρουσία τοῦ ὁποίου διεπιστώθη ἐκ τῆς ἐξετάσεως τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὑλικοῦ πρό τῆς ἐνάρξεως τοῦ πειράματος.

Πείραμα 5ον.

Εἰς τό πείραμα τοῦτο κλαδίσκοι CONFERENCE ὑπεβλήθησαν εἰς τήν ἐπίδρασιν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν (-0.2 ἕως -0.4°C) χωρίς ὅμως νά πραγματοποιηθῇ ἀποκόλλησις τῆς "ἐπιδερμίδος" τῶν ἀνθέων λόγῳ σχηματισμοῦ πάγου ἐντός τῶν ἱστῶν. Ἀκολούθως τά ἄνθη ἐφεκάσθησαν δι'αἰωρήματος βακτηρίων.

Οὐδέν ἴχνος Μελανώσεως ἐσημειώθη ἐπί τῆς οὕτω πως ἐκτελεσθείσης ἐπεμβάσεως.

β. Πειράματα ἐπί νεαρῶν καρπῶν

Πείραμα Ἰον

Τό ὑλικόν τοῦ πειράματος ἀπετελέσθη ἐκ κλαδίσκων ποικι-

Π ί ν α ξ 9

Ἐπίδρασις παγετοῦ εἰς τὴν ἐμφάνισιν Μελανώσεως

Πεῖραμα 4ον (Κλαδίσκοι CONFERENCE, στάδιον πτώσεως πετάλων)

Ἡμέραι μετὰ τὴν μόλυνσιν	Κατόπιν παγετοῦ				Ἄνευ παγετοῦ			
	Αἰώρημα βακτηρίων		Μάρτυς		Αἰώρημα βακτηρίων		Μάρτυς	
	Ποσοστ. μολυνθ. ἀνθέων	Σοβαρότης προσβολῆς	Ποσοστ. μολυνθ. ἀνθέων	Σοβαρότης προσβολῆς	Ποσοστ. μολυνθ. ἀνθέων	Σοβαρότης προσβολῆς	Ποσοστ. μολυνθ. ἀνθέων	Σοβαρότης προσβολῆς
2	4	2.7	0	0	0	0	0	0
4	I0.7	3.2	2.8	2.3	0	0	0	0
5	23.5	3.5	I2.5	2.7	0	0	0	0
7	3I,2	3.7	24.7	3.0	0	0	0	0
I0	44.5	4.3	38.2	3.7	0	0	0	0
I3	74.5	5.5	6I.6	5.0	0	0	0	0

λίας CONFERENCE ἀποκοπέντων 20 ἡμέρας μετά τήν πτῶσιν τῶν πετάλων (διάμετρος νεαρῶν καρπῶν 8-12 χιλιοστομέτρων). Πρός τοῦτο ὑπέστησαν φῦξιν 11 κλαδίσκοι φέροντες 217 καρπίδια, (μολυνθέντες) καί 10 κλαδίσκοι φέροντες 263 καρπίδια (μάρτυρες), ἀφ' ἑτέρου δέ ἐμολύνθησαν ἄνευ ἐπιδράσεως παγετοῦ 7 κλαδίσκοι φέροντες 158 καρπίδια καί 6 τοιοῦτοι φέροντες 105 καρπίδια ἐχρησιμοποιήθησαν ὡς μάρτυρες.

Ἡ ἔκθεσις εἰς τόν παγετόν διήρκεσεν ἐπί 25 λεπτά εἰς θερμοκρασίαν ἀέρος κυμανθεῖσαν ἀπό -0.1 ἕως -0.7°C (θερμοκρασία καρπῶν -0.5 ἕως -1°C), προκληθείσης μερικῆς ἀποκολλήσεως τῆς "ἐπιδερμίδος".

Ἐντός δύο ἡμερῶν ἀπό τῆς ἐνάρξεως τοῦ πειράματος ἤρχισεν ἡ ἐμφάνισις συμπτωμάτων παρομοίων ἐκείνων τῆς Μελανώσεως ἐπί τῶν φυνθέντων καρπιδίων (μολυνθέντων καί μαρτύρων). Ταῦτα συνίσταντο ἐκ κηλίδων ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν καρπιδίων ἤ τῶν μίσχων αὐτῶν, ἀκανονίστου σχήματος κατά τό μᾶλλον ἤ ἧττον ἐκτεταμένων καί χρώματος βαθέος καστανοῦ ἕως μέλανος. Αὗται αὐξανόμεναι καί συνενούμεναι ἀκολούθως κατέλαβον ἐντός δεκαημέρου τό πλεῖστον τῆς ἐπιφανείας τῶν προσβεβλημένων καρπιδίων, τοῦ ποσοστοῦ προσβολῆς ἀνελθόντος εἰς 49.1ο/ο καί 49.7ο/ο ἀντιστοίχως (Πίνακ 10). Εἰς τά προκεχωρημένα στάδια ἡ μόλυνσις ἐξηπλοῦτο βαθέος ἐντός τῶν ἱστῶν, προκαλουμένης οὕτω ξηρᾶς σήψεως μετά συρρικνώσεως τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν. Οὐδέν ἴχνος Μελανώσεως ἐσημειώθη ἐπί τῶν μή ὑποστάντων φῦξιν καρπιδίων. Ἐπί ἐλαχίστου ἀριθμοῦ ἐξ αὐτῶν (3,6ο/ο) ὡς ἀποτέλεσμα μολύνσεως ὑπό τοῦ βακτηρίου ἐσχηματίσθησαν μία ἤ σπανιώτερον δύο, ἐπί ἑκάστου καρπιδίου, μικροσκοπικοί (διαμέτρου 0.5-1 χιλιοστομέτρου) μελαναί κηλῖδες μετά παρέλευσιν ὁλοκλήρου δεκαημέρου.

Ἡ προκληθεῖσα μόλυνσις τοῦ μάρτυρος ὀφείλεται προφα -

Πίναξ ΙΟ.

Ἐπίδρασις παγετοῦ εἰς τήν ἐμφάνισιν τῆς Μελανώσεως
(Κλαδίσκοι CONFERENCE, στάδιον νεαρῶν καρπῶν)
(Ποσοστόν προσβολῆς ἐπί τοῖς ο/ο)

Ἡμέραι μετά τήν μόλυνσιν	Κατόπιν παγετοῦ		Ἄνευ παγετοῦ	
	Αἰώρημα βακτηρίων	Μάρτυς	Αἰώρημα βακτηρίων	Μάρτυς
2	4.Ι	2.7	0	0
4	20.5	9.3	0	0
6	3Ι.3	Ι9.2	0	0
8	47.Ι	27.0	0	0
Ι0	49.Ι	49.7	3.6+	0

+ Ἐλάχισται μικροσκοπικαί κηλῖδες διαμ.0.5-Ι χιλιοστ.

νῶς εἰς τόν μεγάλον ἀριθμόν βακτηρίων, τά ὁποῖα ἀνευρέθη - σαν ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν καρπῶν πρό τῆς ἐνάρξεως τοῦ πειράματος.

Πείραμα 2ον

Εἰς τό πείραμα τοῦτο ἐχρησιμοποιήθησαν 4 δενδρύλλια CONFERENCE φέροντα νεαρούς καρπούς διαμέτρου 8-Ι0 χιλιοστομέτρων ἡλικίας ἑνός καί ἡμίσεως μηνός. Τά δύο ἐξ αὐτῶν ὑπέστησαν ἐλαφράν ἐπίδρασιν παγετοῦ ἐπί Ι5 λεπτά καί θερμοκρασίαν ἀέρος κυμανθεῖσαν μεταξύ -0.5 ἕως -Ι.5°C (θερμοκρασία καρπῶν -Ι.Ι ἕως -Ι.8°C), ἐνῶ τά ὑπόλοιπα ἐχρησιμοποιήθησαν ὡς μάρτυρες.

Τά ληφθέντα ἀποτελέσματα ἦσαν παρόμοια πρός ἐκεῖνα τοῦ προηγουμένου πειράματος. Τό ποσοστόν μελανώσεως εἰς τά ὑποστάντα ψῦξιν δενδρύλλια ἀνῆλθεν ἐντός μόνον 4 ἡμερῶν, εἰς λίαν ὑψηλά ἐπίπεδα (9Ι.7ο/ο καί 75.7ο/ο εἰς τά δύο δενδρύλλια ἀντιστοίχως, Πίναξ ΙΙ) ἡ δέ σοβαρότης τῆς προσβολῆς ὑ-

πῆρξε τοιαύτη ὥστε τά πλεῖστα τῶν μολυνθέντων καρπιδίων κατεστράφησαν ἐξ ὁλοκλήρου (Εἰκ. 13 ἄνω).

Π ί ν α ξ II.

Ἐπίδρασις παγετοῦ εἰς τήν ἐμφάνισιν τῆς Μελανώσεως (Δενδρύλλια CONFERENCE εἰς γλάστρας, στάδιον νεαρῶν καρπῶν)

(Ποσοστόν προσβολῆς ἐπί τοῖς ἑκατόν)

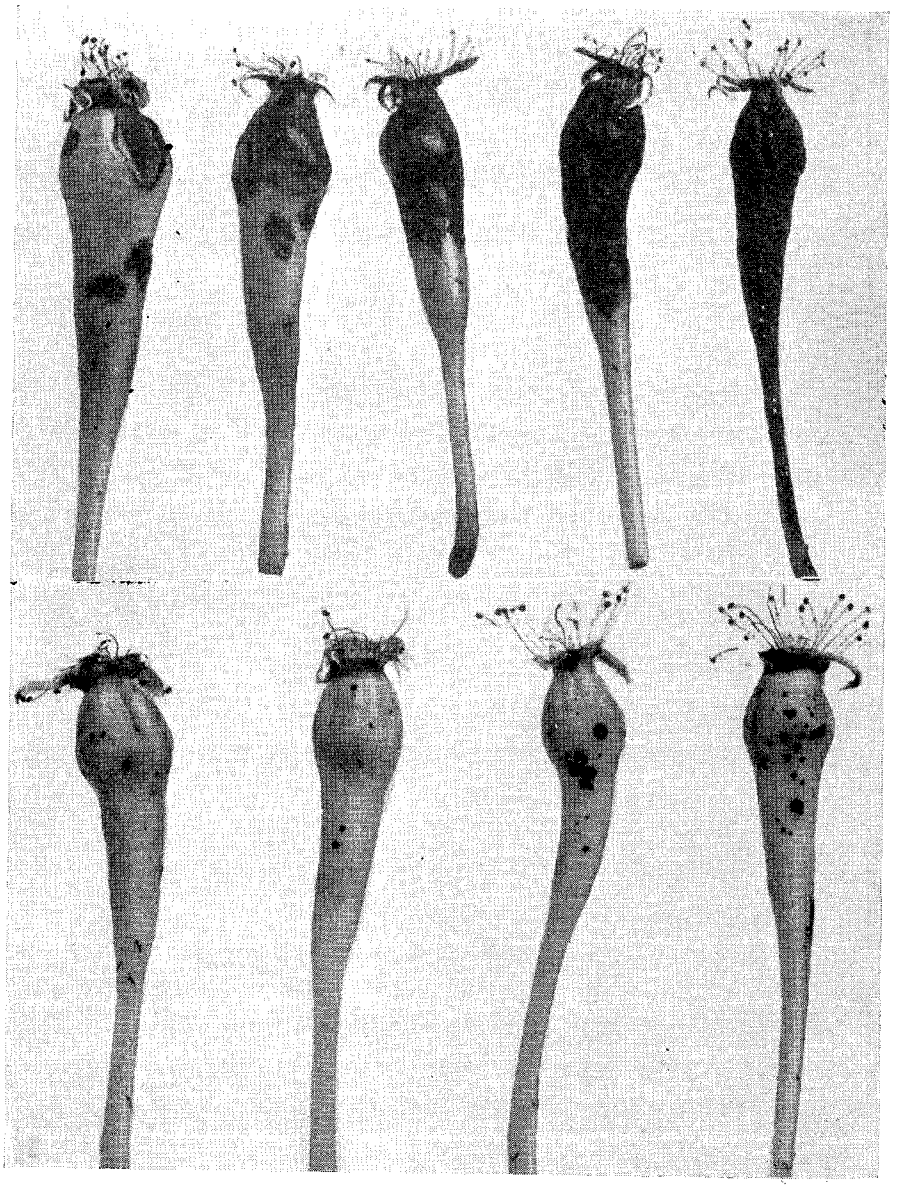
Ἡμέραι μετά τήν μόλυνσιν	Μόλυνσις κατόπιν παγετοῦ		Μόλυνσις ἄνευ παγετ.	
	Δενδρ. 1ον	Δενδρ.2ον	Δενδ.1ον	Δενδρ.2ον
2	66.6	64.7	0	0
4	91.7	75.7	93.5+	39.1+

+ Ἐλαφρά κηλίδωσις μόνον

Ἐπί τῶν μή ὑποστάντων ἐπίδρασιν παγετοῦ καρπιδίων προεκλήθη ὑπό τοῦ βακτηρίου μία ἐλαφρά κηλίδωσις(κηλῖδες διαμέτρου 0.5- 1.5 χιλιοστομέτρων) (Εἰκ.13,κάτω),ἥτις εἰς τό ἐν λόγῳ πείραμα ἀνῆλθεν εἰς ὑψηλό ποσοστά(93.5ο/ο καί 39.1ο/ο εἰς τά δύο δενδρύλλια ἀντιστοίχως).

IV. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΥΠΑΡΞΕΩΣ ΜΟΛΥΣΜΑΤΟΣ ΠΡΟ Ἤ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΠΑΓΕΤΟΝ ΕΙΣ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑΝ ΤΩΝ ΜΟΛΥΝΣΕΩΝ

Κατόπιν τῆς διαπιστώσεως ὅτι ὁ παγετός ἀποτελεῖ βασικόν παράγοντα προδιαθέτοντα εἰς τήν ἐκδήλωσιν τῆς Μελανώσεως ἀπεφασίσαμεν νά προβῶμεν εἰς περαιτέρω διερεύνησιν τῆς σημασίας αὐτοῦ ἐν συνδυασμῷ πρός τόν χρόνον μολύνσεως καί τόν βαθμόν διαβροχῆς τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀνθέων. Ἐν προκειμένῳ ἠρευνήθη, ἀφ' ἑνός μέν ἡ εὐπάθεια τῶν ἀνθέων εἰς τήν Μελάνωσιν εἰς μολύνσεις πραγματοποιουμένας πρό καί μετά τήν ἐπίδρασιν παγετοῦ, ἀφ' ἑτέρου δέ ἐπί πόσον χρόνον μετά τόν παγετόν τά ἄνθη ἐξακολουθοῦν νά εἶναι εὐπαθῆ εἰς τήν Μελάνωσιν.



Εἰκ. 13. Ἄνω, συμπτώματα Μελανώσεως ἐπὶ νεαρῶν καρπῶν ἀπιδέας ποικιλίας Conference προκληθέντα ὑπὸ τοῦ Ps. syringae κατόπιν ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτῶν παγετοῦ. Κάτω, ἐλαφρὰ κηλίδωσις καρπῶν μολυνθέντων καὶ μὴ ὑποστάντων παγετὸν δενδρυλλίων.

σ. Μολύνσεις πρό καί ἀμέσως μετά τόν παγετόν

Ἐνταῦθα ἐξητάσθη ὁ βαθμός εὐπαθείας τῶν ἀνθέων εἰς τήν Μελάνωσιν εἰς μολύνσεις λαμβανούσας χώραν ἀμέσως πρό καί ἀμέσως μετά τόν παγετόν ὑπό ὑγράς καί ξηράς συνθήκας. Οὕτω εἰς τήν περίπτωσιν ἐκθέσεως τῶν ἀνθέων εἰς τόν παγετόν ὑπό ὑγράς συνθήκας τό ἥμισυ τῶν κλαδίσκων ἑκάστου δενδρυλλίου ἐφεκάζετο δι' αἰωρήματος βακτηρίων (μόλυνσις πρό τοῦ παγετοῦ) ἐνῶ τό ἕτερον ἡμισυ ἐφεκάζετο παρομοίως ἀλλά δι' ἀπεστειρωμένου ὕδατος. Ἐν συνεχείᾳ ἡ ἔκθεσις εἰς τόν παγετόν ἐγένετο κατά τά ἐκτεθέντα ἐν τοῖς προηγουμένοις. Ἀκολούθως, μετά τήν ἐξαγωγήν τῶν δενδρυλλίων ἐκ τοῦ ψυκτικοῦ θαλάμου, οἱ μή μολυνθέντες κλαδίσκοι ἐφεκάζοντο δι' αἰωρήματος βακτηρίων (μόλυνσις μετά τόν παγετόν).

Εἰς τά πειράματα παγετοῦ ὑπό ξηράς συνθήκας ἐτηρεῖτο ἡ ἰδία διαδικασία μέ τήν διαφοράν ὅτι μετά τόν πρό τοῦ παγετοῦ φεκασμόν τῶν ἀνθέων (διά βακτηρίων ἤ δι' ὕδατος) ταῦτα ἀφίεντο εἰς τό θερμοκήπιον ἐπί 1-2 ὥρας μέχρις ὅτου ὁλόκληρος ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν καταστῇ τελείως ξηρά καί ἀκολούθως ὑφίσταντο τήν ἐπίδρασιν τῶν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν. Μετά ταῦτα τά μολυνθέντα πρό τοῦ παγετοῦ ἄνθη διετηροῦντο ἐπίσης ξηρά καί ἐφεκάζοντο διά βακτηρίων μόνον οἱ μή μολυνθέντες κλαδίσκοι (μόλυνσις μετά τόν παγετόν).

Πειράματα ὑπό ὑγρᾶς συνθήκας

Ἐξετελέσθησαν τά ἀκόλουθα δύο πειράματα εἰς δενδρύλλια διατηρούμενα ἐντός γλαστρῶν ἐν θερμοκηπίῳ. Εἰς τό πρῶτον ἐξ αὐτῶν ἐχρησιμοποιήθησαν δύο δενδρύλλια ποικιλίας CONFERENCE ἐν πλήρει ἀνθήσει. Ταῦτα ὑπέστησαν τήν ἐπίδρασιν τοῦ παγετοῦ ἐπί 15 λεπτά εἰς θερμοκρασίαν ἀέρος κυμανθεῖσαν μεταξύ -1.5 ἕως -2°C (θερμοκρασίαν ἀνθέων -0.3 ἕως -1.6°C) ἐπιτευχθείσης ἐλαφρᾶς ἀποκολλήσεως τῆς "ἐπιδερμί-

δος" τῶν πλεῖστων ἀνθέων.

Εἰς τό δεύτερον πείραμα ἐχρησιμοποιήθησαν τέσσαρα δενδρύλλια ποικιλίας WILLIAMS' BON CHRÉTIEN ἐν πλήρει ἀνθήσει. Ταῦτα ὑπέστησαν τήν ἐπίδρασιν παγετοῦ ἐπί 25 λεπτά εἰς θερμοκρασίαν ἀέρος -0.3 ἕως -2.8°C (Θερμοκρασία ἀνθέων -0.I ἕως -2.3°C). Αἱ ζημίαι ἐκ τοῦ παγετοῦ ὑπῆρξαν λίαν σοβαραί, ἤτοι ἐκτός τῆς γενικῆς ἀποκολλήσεως τῆς "ἐπιδερμίδος" ὅλων τῶν ἀνθέων παρετηρήθη ἐπί πλέον εἰς ποσοστόν 40-50o/o αὐτῶν καστανός μεταχρωματισμός τῶν πέριξ τῆς βάσεως τῶν στύλων ἱστῶν ὡς καί τοῦ ἐμβρυοσάκκου.

Ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τῶν Πινάκων I2 καί I3 συμπτώματα Μελανώσεως εἰς ὑψηλόν ποσοστόν καί βαθμόν σοβαρότητος παρήχθησαν καί εἰς τάς δύο ἐπεμβάσεις ἀμφοτέρων τῶν πειραμάτων. Τό ποσοστόν τῶν προσβεβλημένων ἀνθέων καί ὁ βαθμός σοβαρότητος τῆς ἀσθενείας ἦσαν, ἐκτός μιᾶς ἐξαιρέσεως (Πίναξ I3, δενδρύλλιον I), ἐλαφρῶς μεγαλύτερα εἰς τάς γενομένας πρό τοῦ παγετοῦ μολύνσεις. Πλήν ὅμως αἱ διαφοραί αὗται δέν εὑρέθησαν στατιστικῶς σημαντικαί.

Ἐπί τῶν μαρτύρων δέν παρετηρήθησαν συμπτώματα Μελανώσεως.

Πειράματα ὑπό ξηράς συνθήκας

Ἐν προκειμένῳ ἐξετελέσθησαν ἐπίσης δύο σειραί πειραμάτων ἐπί δενδρυλλίων ἐντός γλαστρῶν εὑρισκομένων ἐν πλήρει ἀνθήσει.

Εἰς τό πρῶτον πείραμα ἐχρησιμοποιήθησαν δύο δενδρύλλια ποικιλίας CONFERENCE, τά ὁποῖα ἐξετέθησαν ἐπί 20 λεπτά εἰς θερμοκρασίαν ἀέρος κυμανθεῖσαν ἀπό -2.2 ἕως -3°C (θερμοκρασία ἀνθέων -2 ἕως -2.3°C). Εἰς τό ἕτερον τῶν πειραμάτων πέντε δενδρύλλια WILLIAMS' BON CHRÉTIEN ὑπέστησαν τήν ἐπίδρασιν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν ἐπί 30 λεπτά κυμανθεισῶν ἀπό

Πίναξ 12.

Ἐπίδρασις χρόνου μολύνσεως ἐπί τῆς εὐπαθείας εἰς τήν Μελάνωσιν κατόπιν παγετοῦ ὑπό ὑγρᾶς συνθήκας (Δενδρύλλια CONFERENCE εἰς γλάστρας)

Χρόνος μολύνσεως	Δενδρύλλιον 1		Δενδρύλλιον 2		Μέσος ὅρος	
	Ποσοστ. προσβολῆς	Σοβαρότης προσβ.	Ποσοστ. προσβολῆς	Σοβαρότης προσβ.	Ποσοστ. προσβολῆς	Σοβαρότης προσβ.
Πρό παγετοῦ	88.4	5.5	81.0	5.2	84.7	5.3
Μετά παγετόν	87.8	4.6	45.3	4.5	66.5	4.5

Πίναξ 13.

Ἐπίδρασις χρόνου μολύνσεως ἐπί τῆς εὐπαθείας εἰς τήν Μελάνωσιν κατόπιν παγετοῦ ὑπό ὑγρᾶς συνθήκας (Δενδρύλλια WILLIAMS' BON CHRÉTIEN εἰς γλάστρας)

Χρόνος μολύνσεως	Δενδρυλ. 1		Δενδρ. 2		Δενδρ. 3		Δενδρ. 4		Μέσος ὅρος	
	Ποσοστ. προσβολ.	Σοβαρ. προσβολ.	Ποσοστ. προσβ.	Σοβαρ. προσβ.	Ποσοστ. προσβ.	Σοβαρ. προσβ.	Ποσοστ. προσβ.	Σοβαρ. προσβ.	Ποσοστ. προσβ.	Σοβαρ. προσβ.
Πρό παγετοῦ	62.5	6.0	83.0	6.2	89.9	6.2	97.4	6.5	83.2+	6.2
Μετά παγετ.	67.0	4.9	73.8	5.3	74.6	5.9	69.7	5.3	71.2+	5.3

\+ Διαφορά οὐχί στατιστικῶς σημαντική

-2.8 ἕως -3.3°C (θερμοκρασία ἀνθέων -1.5 ἕως -2.2°C).

Παρά τήν ἔκθεσιν τῶν ἀνθέων εἰς λίαν γαμηλάς θερμοκρασίας καί ἐπί μακρότερον χρόνον ἐν συγκρίσει πρός τά προηγούμενα πειράματα, ταῦτα ὑπέστησαν ἐλαφράν μόνον ζημίαν συνισταμένην εἰς μερικήν ἤ καθολικήν ἀποκόλλησιν τῆς"ἐπιδερμίδος" τῶν περισσοτέρων ἀνθέων. Τοῦτο ὀφείλεται προφανῶς εἰς τήν ηὐξημένην ἀνθεκτικότητα τῶν ξηρῶν ἀνθέων ἔναντι τοῦ παγετοῦ (MODLIBOWSKA, 1962).

Τά ἀποτελέσματα τῶν ἐν λόγω πειραμάτων συνοψίζονται εἰς τούς Πίνακας 14 καί 15 ἀντιστοίχως, ἐκ τῆς μελέτης δέ αὐτῶν καθίσταται ἐμφανές, ὅτι τό ποσοστόν Μελανώσεως εἶναι σταθερῶς πάντοτε κατά πολύ μεγαλύτερον εἰς τάς ἀμέσως μετά τόν παγετόν μολύνσεις. Τουναντίον αἱ γενόμεναι μολύνσεις πρό τοῦ παγετοῦ ἔδωσαν πάντοτε λίαν γαμηλόν ποσοστόν Μελανώσεως. Ὁ βαθμός σοβαρότητος τῆς ἀσθενείας φαίνεται ἐπίσης ἀκολουθῶν τήν ἰδίαν κατεύθυνσιν.

Πίναξ 14

Ἐπίδρασις χρόνου μολύνσεως ἐπί τῆς εὐπαθείας εἰς τήν Μελάνωσιν κατόπιν παγετοῦ ὑπό ξηράς συνθήκας
(Δενδρύλλια CONFERENCE εἰς γλάστρας)

Χρόνος μολύνσεως	Δενδρύλλιον I		Δενδρύλλιον 2		Μέσος ὅρος	
	Ποσοστ. προσβολῆς	Σοβαρ. προσβολῆς	Ποσοστ. προσβολῆς	Σοβαρ. προσβολῆς	Ποσοστ. προσβολῆς	Σοβαρότης προσβολῆς
Πρό παγετοῦ	2.7	3	6.2	3	4.4	3
Μετά παγετόν	20.3	3.3	34.8	2.6	27.5	2.9

β. Μολύνσεις εἰς διαστήματα μετά τόν παγετόν

Ἐν τοῖς προηγουμένοις κατεδείχθη ὅτι διά τήν ἐκδήλωσιν Μελανώσεως τυγχάνει ἀπαραίτητος ἡ ἀποκόλλησις τῆς"ἐπιδερμί-

Πίναξ 15.

Ἐπίδρασις χρόνου μολύνσεως ἐπί τῆς εὐπαθείας εἰς τήν Μελάνωσιν κατόπιν παγετοῦ ὑπό ξηρᾶς συνθήκας (Δενδρύλλια WILLIAMS' BON CHRÉTIEN εἰς γλάστρας)

Χρόνος μολύνσεως	Δενδρ.1		Δενδρ.2		Δενδρ.3		Δενδρ.4		Δενδρ.5		Μ.Ὅρος	
	Ποσοστ προσβολῆς	Σοβαρ. προσβολῆς	Ποσοστ προσβολῆς	Σοβαρ. προσβολῆς	Ποσοστ προσβολῆς	Σοβαρ. προσβολῆς	Ποσοστ προσβολῆς	Σοβαρ. προσβολῆς	Ποσοστ προσβολῆς	Σοβαρ. προσβολῆς	Ποσ. προσβολῆς	Σοβαρ. προσβολῆς
Πρό παγετοῦ	0.3	5	4.1	3.5	2.4	4	3.1	2.5	5.8	2.8	3.1+	3.5
Μετά παγετόν	18.0	5.5	34.2	5.0	22.6	4.5	48.7	3.8	16.7	3.8	28.0+	4.5

\+ Διαφορά στατιστικῶς σημαντική διά 1ο/ο

δος" τῶν ἀνθέων. Εἶναι ὅμως γνωστόν ὅτι διά τήν ἐπούλωσιν τῶν ζημιωθέντων ἱστῶν καί τήν ἐκ νέου συγκόλλησιν τῆς "ἐπιδερμίδος" ἀπαιτοῦνται 3-4 ἡμέραι τοῦ χρόνου ἐξαρτουμένου ἐκ τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος καί τοῦ βαθμοῦ τῆς προκληθείσης ζημίας. Ἐκρίθη ὅθεν κατ' ἐξοχήν ἐνδιαφέρον ἀπό ἐπιδημιολογικῆς πλευρᾶς, ὅπως ἐξετασθῆ ἐπί πόσον χρόνον μετά τόν παγετόν τά ἄνθη εἶναι εὐπαθῆ εἰς τάς μολύνσεις.

Πρός τόν σκοπόν αὐτόν ἐξετελέσθησαν πειράματα, εἰς τά ὁποῖα αἱ μολύνσεις ἐλάμβανον χώραν ἀμέσως μετά τόν παγετόν, μετά πάροδον 24 καί 48 ὡρῶν.

Ἀκολούθως περιγράφονται δύο ἐκ τῶν πλέον ἀντιπροσωπευτικῶν πειραμάτων τά ὁποῖα ἐξετελέσθησαν ἐπί κλαδίσκων ποικιλίας CONFERENCE. Ἡ ἔκθεσις εἰς τόν παγετόν ἐγένετο, ὑπό ξηράς συνθήκας ἐπί 30' περίπου λεπτά καί εἰς θερμοκρασίαν ἀέρος κυμανθεῖσαν μεταξύ -2.I ἕως -3.6°C (θερμοκρασίαν ἀνθέων -I ἕως -2°C). Ἐκ τῆς δράσεως τοῦ παγετοῦ ἐσημειώθη γενική καί ἰσχυρά ἀποκόλλησις τῆς "ἐπιδερμίδος" ἥτις διετηρήθη ἐπί 4-5 ἡμέρας ἐπί πλέον δέ εἰς πολλά ἄνθη παρετηρήθη καί μεταχρωματισμός τῶν ἐσωτερικῶν ἱστῶν αὐτῶν (ἐμβρυοσάκκου καί πέριξ τῆς βάσεως τῶν στύλων ἱστῶν).

Εἰς τό πρῶτον ἐκ τῶν πειραμάτων ἐχρησιμοποιήθησαν I2 κλαδίσκοι δι' ἕκαστον τρόπον ἐπεμβάσεως φέροντες ἐν συνόλῳ 560, 63I καί 5I2 ἄνθη διά τάς μολύνσεις ἀμέσως μετά τόν παγετόν, μετά πάροδον 24 καί 48 ὡρῶν ἀντιστοίχως. Τά ἄνθη εὑρίσκοντο εἰς τό στάδιον τῆς πτώσεως τῶν πετάλων, τινά δέ ἐξ αὐτῶν εἶχον ἀρχίσει νά διογκοῦνται.

Εἰς τό ἕτερον πείραμα ἐχρησιμοποιήθησαν κλαδίσκοι CONFERENCE 2-3 ἡμέρας μετά τήν πτῶσιν τῶν πετάλων. Ἐνταῦθα, εἰς ἑκάστην ἐπέμβασιν ἐχρησιμοποιήθησαν 8 κλαδίσκοι φέροντες 277, 340 καί 290 ἄνθη ἀντιστοίχως.

Τά ἀποτελέσματα τῶν πειραμάτων αὐτῶν παρέχονται εἰς τούς πίνακας Ι6 καί Ι7 ἀντιστοίχως. Ἐκ τῆς μελέτης τῶν Πινάκων τούτων ἐμφαίνηται, ὅτι τό ποσοστόν τῶν προσβεβλημένων ὑπό Μελανώσεως ἀνθέων, εἰς τάς λαβούσας χώραν μολύνσεις 24 καί 48 ὥρας μετά τόν παγετόν, ἦτο ἐλάχιστον (ἀνελθόν εἰς 3.9ο/ο καί 5.8ο/ο εἰς Πείραμα Ιον καί 0.8ο/ο καί 0.7ο/ο ἀντιστοίχως εἰς Πείραμα 2ον), ἐν συγκρίσει πρός τό ὑψηλόν ποσοστόν Μελανώσεως τό ὁποῖον ἐσημειώθη, εἰς τάς ἀμέσως μετά τόν παγετόν μολύνσεις, εἰς ἀμφοτέρας τάς πειραματικάς σειράς (45.6ο/ο καί 57.0ο/ο ἀντιστοίχως).

Πίναξ Ι6.

Χρόνος εὐπαθείας τῶν ἀνθέων εἰς τήν Μελάνωσιν μετά παγετόν. Πείραμα Ιον

(Κλαδίσκοι CONFERENCE. Στάδιον ἀμέσως μετά πτῶσιν τῶν πετάλων). (Ποσοστόν προσβολῆς ο/ο)

Αὔξων ἀριθμός κλαδίσκου	Χρόνος μολύνσεως		
	Ἀμέσως μετά παγετόν	24 ὥρας μετά παγετόν	48 ὥρας μετά παγετόν
Ι	3Ι.8	0	Ι0.0
2	23.8	0	0
3	84.5	Ι4.3	0
4	30.6	0	0
5	6.8	0	0
6	63.6	9.Ι	5.5
7	Ι0.6	0	0
8	79.Ι	0	Ι9.2
9	53.8	0	0
Ι0	70.0	3.3	0
ΙΙ	59.0	2.4	25.4
Ι2	34.2	Ι7.8	0
Μέσ.ὅρος	45.6	3.9	5.8

Πίναξ Ι7.

Χρόνος εὐπαθείας τῶν ἀνθέων εἰς τήν Μελάνωσιν μετά παγετόν Πείραμα 2ον, κλαδίσκοι CONFERENCE στάδιον νεαρῶν καρπῶν

(Ποσοστόν προσβολῆς ο/ο)

Αὔξων ἀριθμός κλαδίσκου	Χρόνος μολύνσεως		
	Ἀμέσως μετά παγετόν	24 ὥρας μετά παγετόν	48 ὥρας μετά παγετόν
Ι	88	0	0
2	Ι00	6.6	6
3	40	0	0
4	52	0	0
5	32.5	0	0
6	44.5	0	0
7	6Ι.4	0	0
8	37.5	0	0
Μέσος ὅρος	57.0	0.8	0.7

V. ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΦΥΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΥΠΑΘΕΙΑΣ ΕΙΣ ΤΑΣ ΜΟΛΥΝΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΚ ΤΟΥ ΠΑΓΕΤΟΥ ΖΗΜΙΩΘΕΝΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ

Ὡς ἀπεδείχθη ἀνωτέρω διά νά καταστοῦν τά ἄνθη εὐπαθῆ εἰς τήν Μελάνωσιν τυγχάνει ἀπαραίτητος ἡ ἀποκόλλησις τῆς "ἐπιδερμίδος" αὐτῶν ἐκ τοῦ κάτωθεν ταύτης εὑρισκομένου χαλαρωτέρου παρεγχύματος. Πλήν ὅμως δέν εἶναι γνωστόν ἐάν ἡ τοιαύτη ἀποκόλλησις εἶναι ὁ μόνος προδιαθέτων παράγων εἰς τάς μολύνσεις ἢ ὅτι συγχρόνως ὁ παγετός συντελεῖ εἰς τήν μαζικήν εἴσοδον τοῦ μολύσματος ἐντός τῶν ἀνθέων ἄνευ τῆς ὁποίας ἡ πρόκλησις Μελανώσεως θά ἦτο ἀδύνατος ἤ λίαν περιωρισμένη.

Ἐν προκειμένῳ ἠρευνήσαμεν ἐάν ὁ παγετός ἤθελε διευκολύνει τήν ἄφθονον διείσδυσιν βακτηρίων εἰς τά ἄνθη εἴτε δί' ἐπιφανειακῶν πληγῶν εἴτε δι' ἀνοίγματος τῶν στομάτων.

Πρός τοῦτο ἐξετελέσθησαν τά ἀκόλουθα πειράματα διά τῶν ἑξῆς μεθόδων:

I. Μέθοδος κρυσταλλικοῦ ἰώδους

Διά τήν ἐξακρίβωσιν ἐπί τοῦ ἐάν ὁ παγετός προκαλεῖ μικρᾶς ἤ μεγαλυτέρας σχισμάς ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀνθέων, καί δευτερευόντως ἐάν οὗτος εἶχεν ἐπίδρασιν τινά ἐπί τῆς διαπερατότητος τῶν στομάτων ἐχρησιμοποιήθη ἡ διά διηθήσεως μέθοδος τῆ βοηθείᾳ ἀλκοολικοῦ διαλύματος κρυσταλλικοῦ ἰώδους (CRYSTAL VIOLET).

Ἡ τεχνική αὕτη εἰσαχθεῖσα ὑπό τοῦ WILLIAMS (1949) χρησιμοποιεῖται εἰς μελέτας ἐπί τῆς λειτουργίας τῶν στομάτων εἰς τά φυτά. Κατ' αὐτήν ἡ χρωστική εἰσερχομένη διά τῶν στομάτων εἰς τούς ὑποστοματίους χώρους συντελεῖ εἰς τήν δημιουργίαν μικρῶν ἤ μεγάλων καστανομελανῶν κηλίδων ὁ ἀριθμός καί τό μέγεθος τῶν ὁποίων παρέχει πληροφορίας περί τοῦ ἀριθμοῦ καί βαθμοῦ ἀνοίγματος τῶν στομάτων. Λόγῳ τῆς μεγάλης ἀκριβείας τήν ὁποίαν παρέχει ἡ τεχνική αὕτη, ἐπελέγη διά τήν ἡμετέραν περίπτωσιν μέ τήν βεβαιότητα ὅτι θά ἀποκάλυπτε καί τάς πλέον μικροσκοπικάς σχισμάς αἱ ὁποῖαι ἦτο δυνατόν ἐνδεχομένως νά προκληθοῦν ὑπό τοῦ παγετοῦ.

Οὕτω ἀμέσως μετά τόν παγετόν καί πρό τοῦ ψεκασμοῦ τῶν ἀνθέων ἐλαμβάνοντο ἐκ διαφόρων τυχαίως ἐπιλεγομένων ταξιανθιῶν 10 τουλάχιστον ἄνθη ἐξ ἑκάστου δενδρυλλίου (ἐκ τῶν ὑποστάντων παγετόν καί μή) τά ὁποῖα ἐξητάζοντο ὡς ἑξῆς:

Ἀμέσως μετά τήν κοπήν ἐγένετο ἐμβάπτισις αὐτῶν ἐπί 20 δευτερόλεπτα ἐντός διαλύματος κρυσταλλικοῦ ἰώδους 0.5ο/ο, εἰς ἀπόλυτον οἰνόπνευμα ἐν συνεχείᾳ δέ τά ἄνθη ἐξήγοντο

τῆς χρωστικῆς, ἐπλένοντο δι' ἀφθόνου ὕδατος καί ἐξηπάζοντο εἰς τό στερεοσκοπικόν μικροσκόπιον διά τήν ὕπαρξιν ἤ μή σχισμῶν καί τήν καταμέτρησιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀνοικτῶν στομάτων ἑκάστου ἄνθους, λαμβανομένου ἐκ τριῶν μικροσκοπικῶν πεδίων.

Διά τῆς μεθόδου αὐτῆς ἐγένετο ἐξέτασις τῶν ἀνθέων εἰς 6 διάφορα πειράματα παγετοῦ ἐκτελεσθέντα ἐπί δενδρυλλίων, καί ἐπί κλαδίσκων τῶν ποικιλιῶν CONFERENCE καί WILLIAMS' BON CHRÉTIEN καί ἐλήφθησαν τά ἀκόλουθα ἀποτελέσματα:

Εἰς οὐδεμίαν περίπτωσιν παρετηρήθησαν μικραί ἤ μεγάλαι λύσεις τῆς συνεχείας τῆς ἐπιδερμίδος τῶν ὑποστάντων ζημίαν ἐκ παγετοῦ ἀνθέων.

Δέν διεπιστώθησαν διαφοραί εἰς τόν βαθμόν διεισδυτικότητος οὔτε εἰς τόν ἀριθμόν τῶν ἀνοικτῶν στομάτων μεταξύ ἀνθέων ζημιωθέντων ὑπό τοῦ παγετοῦ καί μαρτύρων. Πλήν ὅμως παρετηρήθη εὐρυτάτη παραλλακτικότης εἰς τόν ἀριθμόν τῶν ἀνοικτῶν στομάτων μεταξύ τῶν διαφόρων μικροσκοπικῶν πεδίων ἑνός καί τοῦ αὐτοῦ ἄνθους, ἰδιαιτέρως εἰς τήν περιοχήν τῆς ἀνθοδόχης. Ἓν τοιοῦτον παράδειγμα, ἀντιπροσωπευτικόν τῶν ληφθέντων ἀποτελεσμάτων ἐκ τῆς συγκρίσεως φυχθέντων καί μή ἀνθέων παρέχεται ὑπό τοῦ Πίνακος 18. Πάντως κατά κανόνα, καί ἀνεξαρτήτως τοῦ χρόνου ἐξετάσεως τό πλεῖστον τῶν στομάτων τῶν ἀνθέων ἦσαν μετρίως ἀνοικτά καί μόνον ἐλάχιστα μεταξύ αὐτῶν ἦσαν τελείως ἀνοικτά.

2. <u>Ποσότης εἰσερχομένων βακτηρίων εἰς φυχθέντα καί μή ἄνθη.</u>

Ἐνταῦθα τό πρόβλημα ἐπί τοῦ ἐάν ὁ παγετός συντελεῖ εἰς τήν διείσδυσιν μεγαλυτέρου ποσοῦ μολύσματος ἐντός τῶν ἀνθέων ἠρευνήθη ὡς ἀκολούθως: Μετά τόν φεκασμόν τῶν ἀνθέων δι' αἰωρήματος βακτηρίων ταῦτα ἀφίεντο νά στεγνώσουν καί ἐν

συνεχείᾳ ἐλαμβάνοντο ἐξ ἑκάστης ἐπεμβάσεως 20 ἄνθη. Ταῦτα ἐπλένοντο ἐπί 10 λεπτά εἰς ρέον ὕδωρ πρός ἀπομάκρυνσιν τῶν ἐπιφανειακῶν βακτηρίων, ἐτοποθετοῦντο δέ ἐντός φιαλιδίου περιέχοντος 20 κυβ.ἑκατ.ἀπεστειρωμένου ὕδατος καί λειοτριβοῦντο τῇ βοηθείᾳ καταλλήλου μικροομογενειοποιητοῦ. Ἐκ τοῦ οὕτω πως προκύπτοντος αἰωρήματος ὑπελογίζετο ὁ ἀριθμός τῶν ἐν αὐτῷ βακτηρίων διά τῆς μεθόδου τῶν διαδοχικῶν ἀραιώσεων (ἴδε Μέρος 3ον).

Τά ἀποτελέσματα ἐκ τῶν πειραμάτων τούτων ὑπῆξαν ἀρνητικά ἤτοι οὐδόλως ἀνευρέθησαν βακτήρια εἰς τά παγωμένα ἤ μή παγωμένα ἄνθη. Τοῦτο θά ἠδύνατο νά ἑρμηνευθῇ ὅτι εἰς ἀμφοτέρας τάς περιπτώσεις τά εἰσερχόμενα κατόπιν ψεκασμοῦ βακτήρια ἐντός τῶν ἱστῶν τοῦ ἄνθους εἶναι πολύ ὀλίγα ἡ δέ χρησιμοποιηθεῖσα τεχνική δέν τά ἀποκαλύπτει ὡς μή οὖσα ἀρκούντως εὐπαθής.

3. Μολύνσεις διά μικροσύριγγος

Σχετικῶς πρός τά ἀνωτέρω καί πρός ἐπιβεβαίωσιν αὐτῶν ἐξετελέσθησαν πειράματα μολύνσεως τῶν ἀνθέων δι'ἐγχύσεως τῆς αὐτῆς ποσότητος βακτηρίων πρός διαπίστωσιν τῆς προκυπτούσης οὕτω προσβολῆς εἰς φυγθέντα καί μή ἄνθη. Εἰς τά ἐν λόγῳ πειράματα ἐχρησιμοποιήθησαν δενδρύλλια ἐν πλήρει ἀνθήσει τῶν ποικιλιῶν CONFERENCE καί WILLIAMS' BON CHRÉTIEN, τινά τῶν ὁποίων ὑπέστησαν τήν ἐπίδρασιν παγετοῦ. Ἀκολούθως πλεῖστα ἄνθη ἐξ ἑκάστης κατηγορίας (παγωμένα καί μή) ἐμολύνθησαν δι'ἐγχύσεως 0.001 κυβ.ἑκατ.ὑδατίνου αἰωρήματος βακτηρίων πυκνότητος 10^8 κυττάρων/κυβ.ἑκατ.τῇ βοηθείᾳ εἰδικῆς μικροσύριγγος. Ἡ ἔγχυσις αὕτη ἐγένετο δι'ἐλαφρᾶς πλαγίας εἰσαγωγῆς τῆς λεπτοτάτης βελόνης τῆς σύριγγος εἰς ἕν σημεῖον τῆς ἀνθοδόχης ἑκάστου ἄνθους. Εἰς τά ἄνθη-μάρτυρας ἐξ ἀμφοτέρων τῶν κατηγοριῶν ἐγένετο ἡ ἰδία ἐπέμβασις διέγχύσεως ἀπεστειρωμένου ὕδατος.

Πίναξ 18.

Ἀριθμός ἀνοικτῶν στομάτων ἐπί ἀνθέων ἀπιδέας ὑπολογισθείς διά τῆς μεθόδου ἐμβαπτίσεως ἐντός ἀλκοολικοῦ διαλύματος κρυσταλλικοῦ ἰώδους

Αὔξ. ἀριθ. δενδρυλ.	Μετά παγετόν			Ἄνευ παγετοῦ		
	Ἀριθ. ἀνοικτ. στομάτων ἀνά μικροσκ. πεδίον	Μ. ὅρ. ἄνθους	Μ. ὅρ. δενδρ.	Ἀριθ. ἀνοικτ. στομάτων ἀνά μικρ. πεδίον	Μ. ὅρ. ἄνθους	Μ. ὅρος δενδρυλ.
	14, 55, 3	24	30	81, 6, 0	29	16
1	24, 26, 18	23		32, 0, 3	12	
	91, 28, 12	44		0, 0, 20	7	
	94, 9, 9	37	32	45, 7, 14	22	21
2	25, 15, 9	16		86, 10, 5	34	
	62, 57, 10	43		12, 8, 0	7	
	97, 16, 20	44	29	21, 85, 3	36	26
3	36, 7, 0	14		38, 8, 5	17	
	4, 98, 30	44	17	4, 10, 0	5	22
4	3, 0, 8	4		112, 5, 0	39	
	3, 0, 5	3		70, 0, 0	23	
	8, 14, 50	24	22	22, 10, 9	14	20
5	2, 39, 3	15		4, 80, 15	33	
	60, 20, 0	27		12, 20, 5	12	
6	40, 35, 12	29	21	102, 45, 51	66	32
	8, 0, 2	3		31, 34, 6	24	
	50, 25, 15	30		5, 12, 0	6	
Γενικός Μέσος ὅρος			25+			23+

+ Διαφορά οὐχί στατιστικῶς σημαντική

Μετά πάροδον 3-4 ἡμερῶν ἀπό τῆς μολύνσεως ἐπί μέν τῶν μή ζημιωθέντων ὑπό τοῦ παγετοῦ ἀνθέων παρήχθησαν ἐντοπισμέναι πέριξ τοῦ σημείου μολύνσεως κυκλικαί νεκρωτικαί κηλῖδες, ἐλαφρῶς βεβυθισμέναι, χρώματος καστανομέλανος καί διαμέτρου I-2 χιλιοστόμετρων, ἐνῶ ἐπί τῶν ὑποστάντων ἐπίδρασιν παγετοῦ ἀνθέων παρήχθησαν ἐπιμήκεις, ἐκτεταμέναι κηλῖδες ἀσαφοῦς περιφερείας καί μήκους 3 ἕως 22 χιλιοστομέτρων (Εἰκ.I4, Πίνξ I9). Αἱ ἐπιμήκεις αὗται κηλῖδες ἦσαν μεγάλου πλάτους συχνά καλύπτουσαι τό μεγαλύτερον μέρος τῆς ἐπιφανείας τῆς ἀνθοδόχης, ἀναπτυσσόμεναι δέ περαιτέρω ἐξηπλοῦντο ἐφ' ὁλοκλήρου σχεδόν τοῦ ἄνθους προκαλοῦσαι συμπτώματα τυπικῆς μελανώσεως. Τοὐναντίον εἰς τά μή φυγθέντα ἄνθη ἡ κηλίς οὐδεμίαν ἐξέλιξιν εἶχεν ἀλλά διετηρεῖτο μέχρι τέλους ἐντοπισμένη πέριξ τοῦ σημείου μολύνσεως. Τά αὐτά ἀποτελέσματα ἐλήφθησαν καί εἰς τά πειράματα μέ ἄνθη ποικιλίας CONFERENCE.

Ἐπί τῶν μαρτύρων οὐδέν σύμπτωμα παρετηρήθη.

Πίναξ I9.

Ἀποτελέσματα μολύνσεως ἀνθέων ἀπιδέας ποικιλίας WILLIAMS' BON CHRÉTIEN διά μικροσύριγγος

Τρόπος χειρισμοῦ ἀνθέων	Ἄνθη μολυνθέντα	Μῆκος κηλίδων εἰς χιλιοστομ.	Μέσος ὅρος εἰς χιλιοστ.
Παγετός	II0	3 ἕως 22	9.3
ἄνευ παγετοῦ	37	I ἕως 2	I.I

Λεπτομερής ἐξέτασις ὑπό τό στερεοσκοπικόν μικροσκόπιον νεαρῶν καρπιδίων CONFERENCE μολυνθέντων διά ψεκασμοῦ, χωρίς τήν ἐπίδρασιν παγετοῦ ἀπέδειξεν ὅτι ἡ προσβολή ἤρχισε πάντοτε ἐκ τῶν στομάτων προκαλοῦσα πέριξ αὐτῶν νε-

κρωτικάς κηλῖδας (Εἰκ.15).Εἰς τήν περίπτωσιν καθ' ἥν ἔχει ἐπέλθη ἀποκόλλησις τῆς "ἐπιδερμίδος" τῇ ἐπιδράσει παγετοῦ, αἱ αὐταί μολύνσεις συμφώνως πρός τά ἀνωτέρω, δέον ὅπως συντελοῦν εἰς τήν ἐκδήλωσιν Μελανώσεως.

VI. ΠΡΟΣΒΟΛΑΙ ΚΛΑΔΩΝ

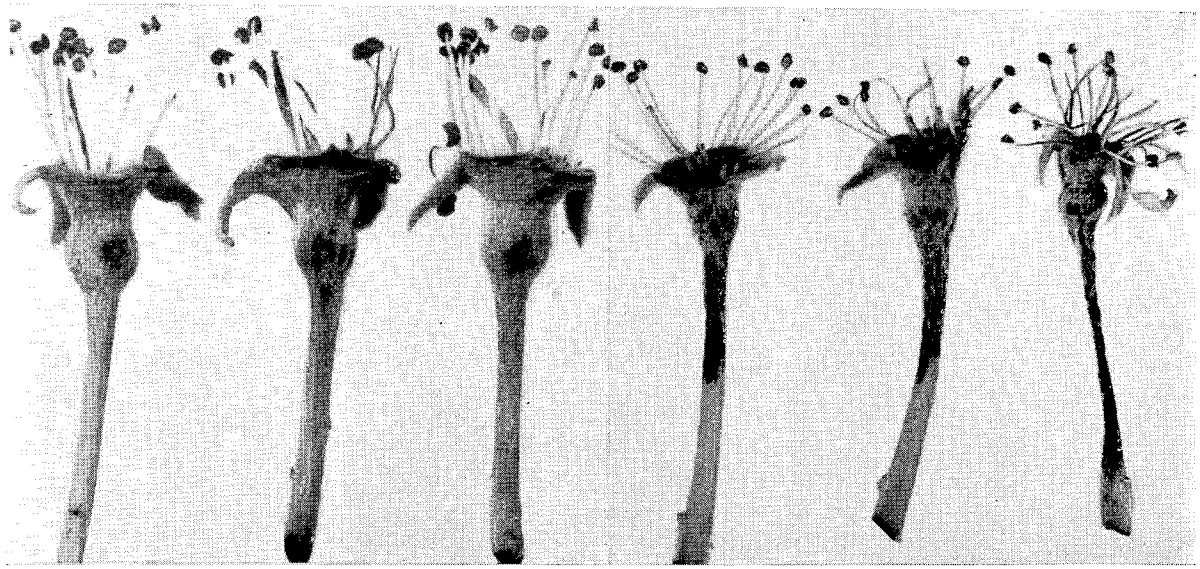
Ἐν τῷ πλαισίῳ τῆς κυρίας ἐρευνητικῆς ἐργασίας ἐπί τῆς παθογενέσεως καί ἐπιδημιολογίας τῆς Μελανώσεως ἠρευνήσαμεν ὡρισμένας σχετικάς πλευράς ἐπί τῆς προσβολῆς τῶν κλάδων ἥτις ἀποτελεῖ τήν δευτέραν κατά σειράν σοβαρότητος μορφήν τῆς ἀσθενείας.

Κατά τήν διάρκειαν τῶν ἡμετέρων παρατηρήσεων τά ἕλκη ἐπί τῶν κλάδων ἦσαν ἀρκετά σπάνια καί συνήθως λίαν περιωρισμένα. Εἰς ἑτέρας ὅμως περιοχάς αἱ προσβολαί τῶν κλάδων θεωροῦνται σοβαραί ὁδηγοῦσαι πολλάκις εἰς ἀποξηράνσεις κλάδων ἤ ἀκόμη ὁλοκλήρων δένδρων (WILSON 1934, MCKEEN 1955, CAMERON 1962). Πλήν ὅμως ἐκτός τῆς αἰτιολογικῆς φύσεως ἐργασίας τοῦ WILSON (1936) ἐν Καλιφορνίᾳ, οὐδέν εἶναι γνωστόν ἐπί τῆς παθογενέσεως καί ἐπιδημιολογίας τῆς φάσεως ταύτης τῆς ἀσθενείας.

Ὡς ἀφετηρίαν ἐπί τῆς τοιαύτης ἐρεύνης ἐπελέξαμεν τήν μελέτην τῆς εὐπαθείας τῶν κλάδων τῆς ἀπιδέας κατά τάς διαφόρους ἐποχάς τοῦ ἔτους ἐν συνδυασμῷ πρός παρατηρήσεις τινάς ἐπί τοῦ χρόνου δραστηριότητος τῶν ἑλκῶν καί διατηρήσεως τῶν βακτηρίων ζώντων ἐντός τῶν ἱστῶν.

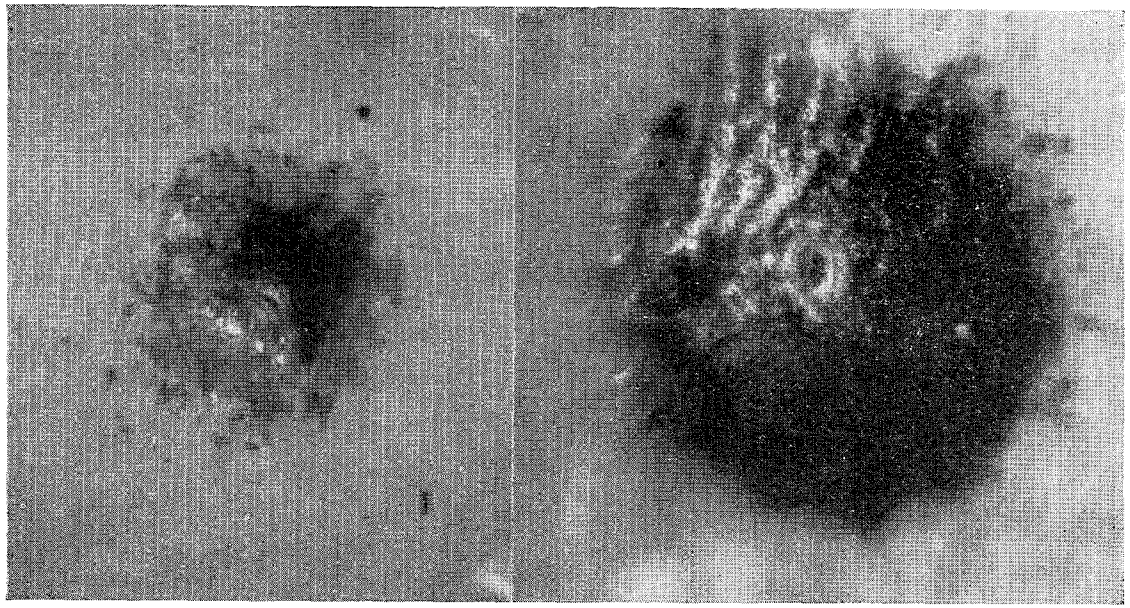
α. Πειράματα μολύνσεως κλάδων

Διά τά πειράματα ταῦτα ἐχρησιμοποιήθησαν δένδρα ποικιλίας COMICE ἡλικίας 8-10 ἐτῶν περίπου, τῶν ὁποίων ἐμολύνοντο εἰς τήν βάσιν κλάδοι ἡλικίας 1 καί 2 ἐτῶν καί διαμέτρου κυμαινομένης μεταξύ 10 ἕως 30 χιλιοστομέτρων. Αἱ μολύνσεις



A . B .

Εἰκ. 14. Ἄνθη ποικιλίας Williams' Bon Chrétien, μολυνθέντα εἰς τὴν ἀνθοδόχην διὰ μικροσύριγγος. A, ἐντετοπισμέναι νεκρωτικαὶ κηλῖδες πέριξ τοῦ σημείου μολύνσεως, παραχθεῖσαι εἰς μὴ ψυχθέντα ἄνθη. B, ἐκτεταμένη μελάνωσις προκληθεῖσα ὑπὸ τοῦ βακτηρίου ἐπὶ ψυχθέντων ἀνθέων.



Εἰκ. 15. Ἔναρξις μολύνσεως διὰ τῶν στομάτων εἰς νεαρὰ καρπίδια ἀπιδέας ποικιλίας Conference ψεκασθέντα δι' αἰωρήματος βακτηρίων. (Φωτογραφίαι ληφθεῖσαι ὑπὸ στερεοσκοπικὸν μικροσκόπιον).

ἤρχισαν τήν 24.I.63 καί συνεχίσθησαν ἐπί I3 μῆνας εἰς διαστήματα ἑνός περίπου μηνός. Καθ'ἕκαστον μῆνα ἐμολύνοντο κλάδοι 6 δένδρων διά 5 διαφόρων στελεχῶν τοῦ βακτηρίου (Πίναξ 20) εἰς δύο ἐπαναλήψεις. Δύο ἐπί πλέον κλάδοι εἰς ἕκαστον δένδρον ἐχρησιμοποιοῦντο ὡς μάρτυρες. Οὕτω ἕκαστον μῆνα ἐμολύνοντο 72 ἐν συνόλῳ κλάδοι ἐξ ὧν I2 ἦσαν μάρτυρες.

Πίναξ 20

Προέλευσις τῶν χρησιμοποιηθεισῶν ἀπομονώσεων PS. SYRINGAE εἰς τάς μολύνσεις κλάδων ἀπιδέας.

Ἀριθμός ἀπομονώσεως	Ἡμερομηνία ἀπομονώσεως	Ποικιλία ἐξ ἧς ἀπεμονώθη	Ὄργανον ἐξ οὗ ἀπεμονώθη	Περιοχή
S4	II.5.59	CONFERENCE	Κλάδος	SUSSEX
S5	I3.5.59	COMICE	"	EAST MALLING
S20	23.5.59	CONFERENCE	Ἄνθος	KENT
WD79	29.4.63	"	"	KENT
WDI33	I2.6.63	"	Καρπός	EAST MALLING

Κατά τούς πρώτους I2 μῆνας ἀπό τάς μολύνσεις, κατά διαστήματα, ἐλαμβάνοντο παρατηρήσεις ἐπί τῆς ἐπιτυχίας αὐτῶν, τοῦ μεγέθους τῶν παραγομένων ἑλκῶν καί τῆς ἐξελίξεως καί δραστηριότητος αὐτῶν. Ἐπίσης κατά διαστήματα ἐγένοντο ἀπομονώσεις ἐκ τῶν μολυνθέντων κλάδων πρός ἐπιβεβαίωσιν τῆς αἰτιολογίας τῶν ἑλκῶν καί ἀφ'ἑτέρου πρός ἐξεύρεσιν τοῦ χρόνου διατηρήσεως ἐν ζωῇ τῶν βακτηρίων ἐντός τῶν προσβεβλημένων ἱστῶν. Ὁ προσδιορισμός τῶν ἐν λόγῳ ἀπομονώσεων ἐγένετο διά τῶν ἀναφερομένων εἰς τό Πρῶτον Μέρος τῆς ἐργασίας μεθόδων.

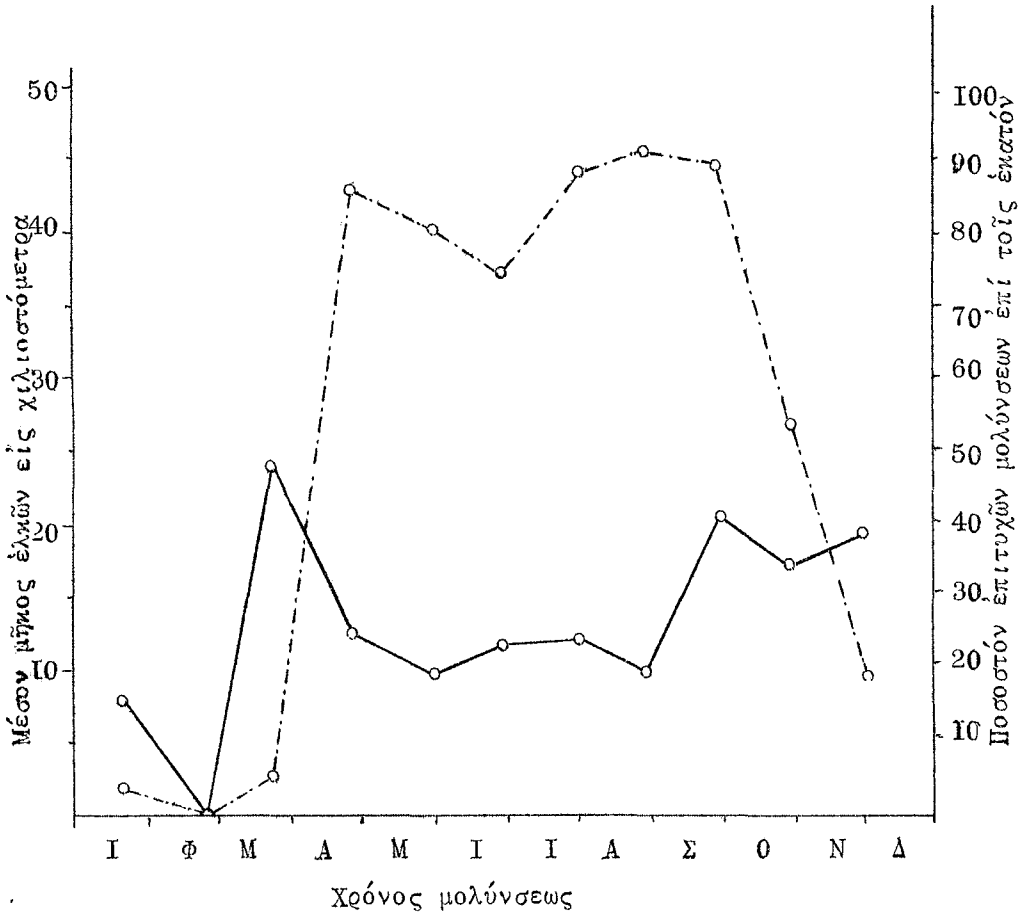
Τά ληφθέντα ἀποτελέσματα ἐκ τῆς μολύνσεως τῶν κλάδων

συνοψίζονται εἰς τόν πίνακα 2Ι καί τό Σχῆμα 3 ἐκ τῶν ὁποίων ἐμφαίνονται τά ἀκόλουθα:

Ἡ μεγαλυτέρα εὐπόθεια τοῦ ξενιστοῦ ὡς τοῦτο συνάγεται ἐκ τοῦ ὑψηλοῦ ποσοστοῦ ἐπιτυχῶν μολύνσεων(75-9Ι.6ο/ο) ἦτο μεταξύ τῶν μηνῶν Ἀπριλίου καί Σεπτεμβρίου ἤτοι κατά τήν βλαστικήν περίοδον τῶν δένδρων. Μειωμένον ὑπῆρξε τό ποσοστόν κατά τάς μολύνσεις τῆς περιόδου Ὀκτωβρίου- Δεκεμβρίου, ἐνῶ τέλος αἱ μολύνσεις αἱ πραγματοποιηθεῖσαι τούς μῆνας Ἰανουάριον, Φεβρουάριον καί Μάρτιον ἦσαν πρακτικῶς ἀνεπιτυχεῖς. Παρά ταῦτα ὅμως τά ὑποκτηθέντα ἕλκη ἦσαν κατά κανόνα πολύ μικρά κυμαινόμενα μεταξύ Ι0-20 χιλιοστομέτρων καί εἰς ὀλίγας περιπτώσεις μόνον παρήχθησαν ἕλκη μεγαλύτερα, μήκους 60-95 χιλιοστομέτρων. Εἰς οὐδεμίαν ὅμως περίπτωσιν ἐπετεύχθησαν ἕλκη μεγαλύτερα ἤ πλάτους ὑπερβαίνοντος τό ἥμισυ τῆς περιφερείας τῶν κλάδων ὥστε νά προκαλέσουν ἀποξηράνσεις αὐτῶν. Τά μεγαλύτερα πάντως ἕλκη ἐπετεύχθησαν ἐκ τῶν μολύνσεων αἵτινες ἔλαβον χώραν μεταξύ τῶν μηνῶν Σεπτεμβρίου-Νοεμβρίου. Μολύνσεις ἐπ' τῶν μαρτύρων δέν παρετηρήθησαν.

Ὡς προκύπτει ἐκ τοῦ Πίνακος 2Ι δέν παρετηρήθησαν σημαντικαί διαφοραί, ὡς πρός τό μέγεθος τῶν παραγομένων ἑλκῶν καί τό ποσοστόν ἐπιτυχῶν μολύνσεων, μεταξύ τῶν χρησιμοποιηθεισῶν ἀπομονώσεων τοῦ βακτηρίου.

Τά προκύφαντα ἕλκη ἐκ τῶν τεχνητῶν μολύνσεων ἦσαν μορφολογικῶς ὅμοια πρός τά παρατηρούμενα τοιαῦτα εἰς φυσικάς μολύνσεις. Ἡ ἐμφάνισις αὐτῶν ἐγένετο, μετά πάροδον 20- 30 ἡμερῶν ἀπό τοῦ χρόνου μολύνσεως ἤ ἐνωρίς τήν ἄνοιξιν διά τάς γενομένας ὀργά τό φθινόπωρον καί τόν χειμῶνα μολύνσεις, ὑπό μορφήν ἐλαφρᾶς βυθίσεως τῆς προσβεβλημένης περιοχῆς ἐχούσης ἀσαφῆ περιφέρειαν καί χρῶμα βαθύ καστανόν(Εἰκ.Ι6, ἄνω δεξιά)



Σχ.3. Ἐποχιακή διακύμανσις τῆς εὐπαθείας κλάδων ἀπιδέας εἰς τάς μολύνσεις τοῦ PS. SYRINGAE . Ἀποτελέσματα τεχνητῶν μολύνσεων ἐπί τῆς ποικιλίας COMICE. Μῆκος ἑλκῶν ———, ποσοστόν ἐπιτυχίας, -.-.-.-.-

Π ί ν α ξ 2I.

Ἀποτελέσματα τεχνητῶν μολύνσεων κλάδων ἀπιδέας ποικιλίας COMICE διά διαφόρων ἀπομονώσεων τοῦ PS. SYRINGAE

Ἡμερομηνία μολύνσεως	Ἀριθμός ἀπομονώσεως βακτηρίου									
	S 4		S 5		S 20		WD79		WDI83	
	Μῆκος ἑλκῶν εἰς χιλιοστ.	Ποσοστόν ἐπιτυχ.	Μῆκος ἑλκῶν εἰς χλστ.	Ποσοστόν ἐπιτ.	Μῆκος ἑλκῶν εἰς χλστ.	Ποσοστόν ἐπιτ.	Μῆκος ἑλκῶν εἰς χιλστ.	Ποσοστόν ἐπιτ.	Μῆκος ἑλκῶν εἰς χλστ.	Ποσοστόν ἐπιτυχ
24.I.63	8	I2	0	0	0	0				
25.2.63	0	0	0	0	0	0				
22.3.63	0	0	I8	8.3	30	8.3				
26.4.63	(5-22)II	9I.6	(8-20)I3	83.3	(8-25)I4	83.3				
3I.5.63	(6-25)I2	83.3	(5-I0) 9	75.0	(7-I0) 8	83.3				
28.6.63	(5-35)I6	I00	(8-I6)I2	66.6			(5-I8)I0	83.3	(8-I0) 9	50.0
I.8.63	(6-25)I5	9I.6	(5-32)I3	9I.6	(5-I8) 9	9I.6	(5-35)I4	83.3	(5-20) 9	83.3
29.8.63	(5-24)I4	I00	(5-I3) 9	9I.6	(4-I2) 7	83.3	(4-I8)I0	I00	(5-I4) 9	83.3
30.9.63	(5-70)27	66.6	(5-36)I5	I00	(6-35)I4	83.3	(I0-65)35	I00	(5-32)I2	I00
30.I0.63	(I0-20)I5	33.6	(5-2I)I2	4I.6	(5-60)23	83.3	(6-75)24	66.6	(6-I8)II	4I.6
3.I2.63	(6-8) 7	I6.6	20	8.3	(I0-I8)I4	I6.6	(8-I5)II	25	(I0-95)45	25.0
9.I.64	I0	8.3	25	8.3	8	8.3	0	0	6	8.3
29.I.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

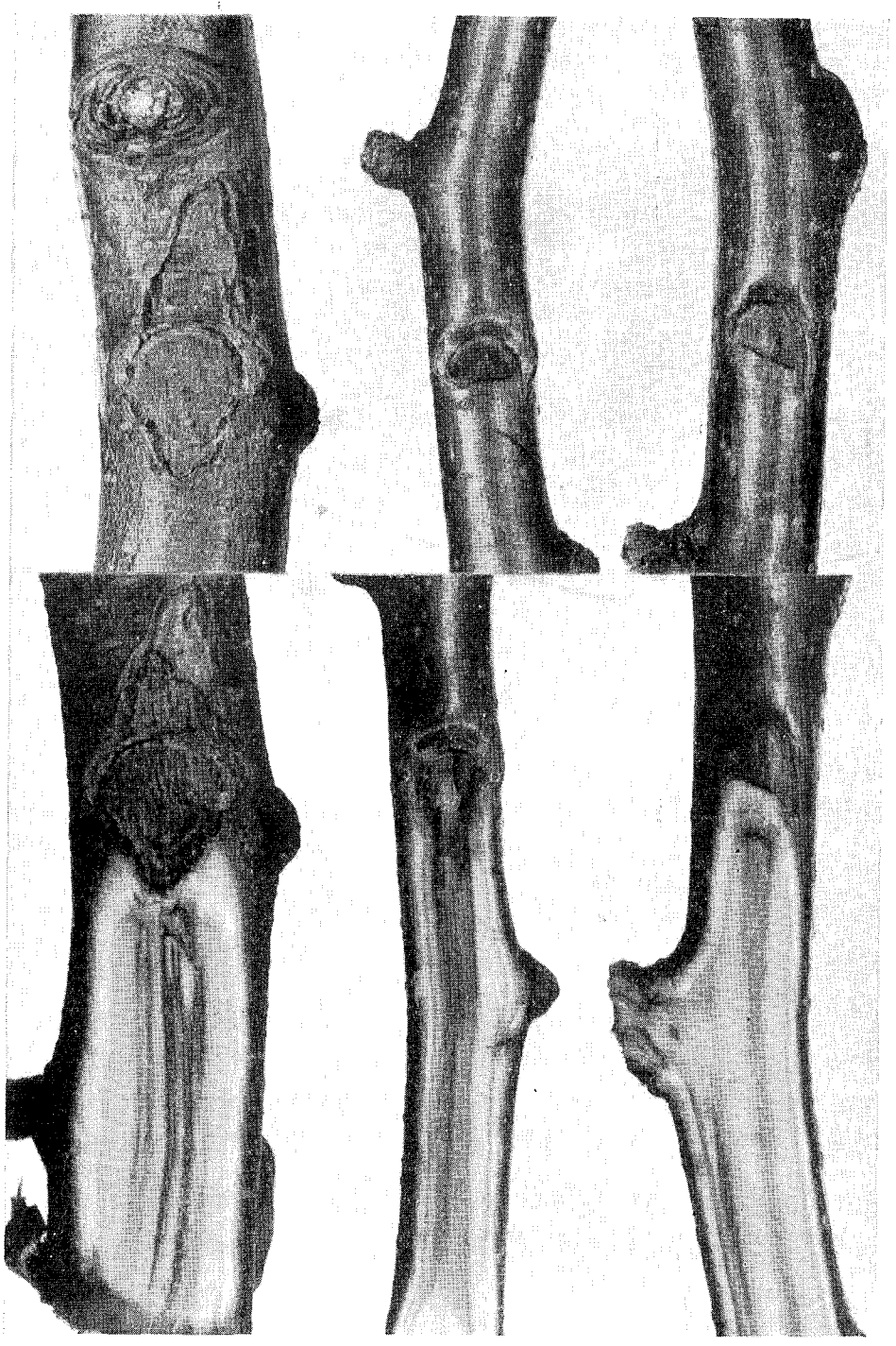
Εἰς βάθος ἐπεκτείνοντο ταῦτα μέχρι τοῦ καμβίου. Ἐκ τοιούτων νεαρῶν ἑλκῶν ἀπεμονοῦντο εὐκόλως τά παθογόνα βακτήρια εἰς καθαράς καλλιεργείας.

Ἡ περαιτέρω ἐξέλιξις τῶν ἑλκῶν ἦτο μικρᾶς μόνον διαρκείας, συνήθως μή ὑπερβαινούσης τόν μῆνα ὁπότε ταῦτα καθίσταντο ἀδρανῆ. Εἰς τό στάδιον αὐτό ὁ προσβεβλημένος φλοιός καθίστατο τελείως ξηρός, δερματώδης καί ἀπεχωρίζετο διά βαθέων σχισμῶν ἐκ τῶν περιβαλόντων αὐτόν ὑγιῶν ἱστῶν (Εἰκ.16, ἄνω ἀριστερά). Ἡ ἀπομόνωσις τοῦ βακτηρίου ἐκ τοῦ φλοιοῦ τοιούτων ἑλκῶν ἦτο ἀδύνατος ἡ ἐξαιρετικά δυσχερής. Οὐδέποτε παρετηρήθη τά ἀδρανοποιούμενα ἕλκη νά καθίστανται εἰς τό μέλλον ἐνεργά ἐκ νέου. Ἀντιθέτως εἰς πλείστας περιπτώσεις ἐλάμβανε χώραν ἐπούλωσις αὐτῶν κατόπιν καμβιακῆς δραστηριότητος.

Παρά ταῦτα, εἰς ὅλας σχεδόν τάς γενομένας μολύνσεις ἀκόμη καί ὅταν δέν ἐσχηματίζοντο ἕλκη (μολύνσεις Νοεμβρίου Δεκεμβρίου κλπ.) παρετηρεῖτο καστανόχρους μεταχρωματισμός τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου ὑπό μορφήν ραβδώσεων ἤ ζωνῶν (Εἰκ.16, κάτω). Αἱ τοιαῦται ραβδώσεις ὀφειλόμεναι εἰς ἀγγειακήν προσβολήν ὑπό τοῦ βακτηρίου, ἐπεξετείνοντο εἰς ἀρκετόν μῆκος ἑκατέρωθεν τοῦ σημείου μολύνσεως καί ἐκ τῶν ὁποίων ἀπεμονώθη πολλάκις τό παθογόνον εἰς καθαράν καλλιέργειαν ἐκ περιοχῶν ἀπεχόντων 10-15 ἑκατοστομέτρων ἀπό τοῦ σημείου μολύνσεως. Εἶναι ἀξιοσημείωτον ὅτι τά ἐντός τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου βακτήρια διετηροῦντο ζῶντα ἐπί μακράν χρόνον. Οὕτω ἀπεμονώθησαν πολλάκις βακτήρια μετά πάροδον 12-16 μηνῶν ἀπό τοῦ χρόνου μολύνσεως ἐκ κλάδων τῶν ὁποίων τά ἕλκη εἶχον ἐντελῶς ἀδρανοποιηθῆ.

β. <u>Μολύνσεις ἐτησίων βλαστῶν</u>

Αἱ μολύνσεις αὗται ἐγένοντο, εἰς τήν βάσιν πρασίνων, ἀρ-



Εἰκ. 16. Συμπτώματα προκληθέντα ὑπὸ τοῦ Ps. syringae εἰς κλάδους ἀπιδέας ποικιλίας Comice τεχνητῶς μολυνθέντος. Ἄνω (κέντρον καὶ δεξιά), σχηματισμὸς νεαρῶν ἑλκῶν. Ἄνω (ἀριστερά), τελικὴ μορφὴ ἀδρανοποιηθέντος ἕλκους. Κάτω, οἱ αὐτοὶ κλάδοι μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ φλοιοῦ καὶ μέρους ξύλου ἐμφανίζοντες καστανοχρόους ραβδώσεις ὀφειλομένας εἰς διασυστηματικὴν ἐξάπλωσιν τοῦ βακτηρίου.

τι ξυλοποιηθέντων βλαστῶν, διά νύγματος ἀπεστειρωμένης βελόνης καί τοποθετήσεως ἐν συνεχείᾳ σταγόνος αἰωρήματος βακτηρίων ἐντός ἀπεστειρωμένου ὕδατος. Πρός τοῦτο ἐχρησιμοποιήθησαν δένδρα τῶν ποικιλιῶν JOSÉPHINE DE MALINES, CONFERENCE καί WILLIAMS' BON CHRÉTIEN.

Τά συμπτώματα ἐνεφανίσθησαν μετά πάροδον 7-10 ἡμερῶν, ὑπό μορφήν καστανῶν ἕως καστανομελάνων ἐλαφρῶς βεβυθισμένων νεκρωτικῶν κηλίδων πέριξ τῶν γενομένων πληγῶν, ἡ διάμετρος τῶν ὁποίων ἐκυμαίνετο μεταξύ 1-3 χιλιοστομέτρων. Αἱ κηλῖδες αὗται οὐδεμίαν περαιτέρω ἐξέλιξιν ἐλάμβανον.

Πλήν ὅμως παρετηρήθη καί ἐνταῦθα διασυστηματική μόλυνσις τῶν κλαδίσκων ὑπό μορφήν καστανοχρόων ραβδώσεων τῆς ξυλώδους μορίας αὐτῶν, ἥτις καθίστατο ἐμφανής μόνον κατόπιν ἀφαιρέσεως τοῦ φλοιώδους παρεγχύματος. Ἐκ τῶν μεταχρωματισμένων περιοχῶν ἀπεμονώθη εὐκόλως τό παθογόνον βακτήριον εἰς ἀποστάσεις 40-90 χιλιοστομέτρων ἀπό τοῦ σημείου μολύνσεως.

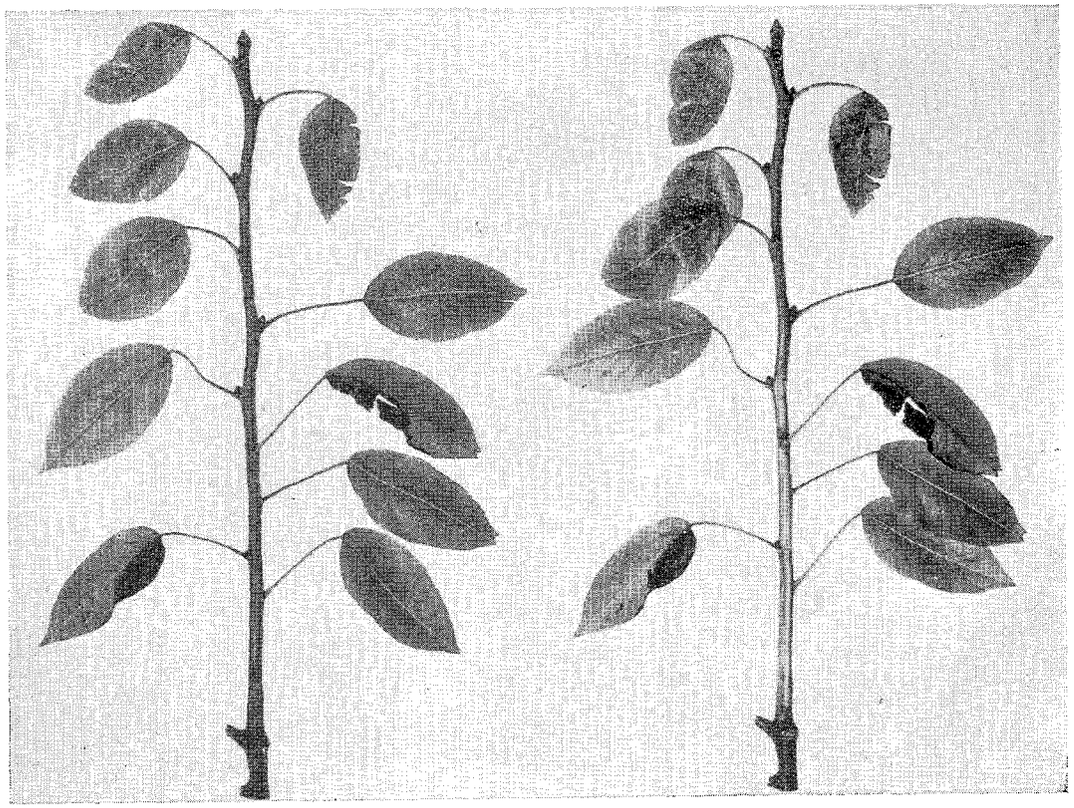
Ἡ τοιαύτη μόλυνσις τῶν ἀγγείων προεκάλεσεν εἰς τήν ποικιλίαν JOSÉPHINE DE MALINES, μονοπλεύρους νεκρώσεις τοῦ ἐλάσματος καί τοῦ μίσχου φύλλων κειμένων ἐπί τῆς ἰδίας ὡς τό σημεῖον μολύνσεως πλευρᾶς τῶν κλαδίσκων. (Εἰκ. 17).

VII. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Διά τῶν πειραμάτων τεχνητῶν μολύνσεων ἀπεδείχθη ἀδύνατος ἡ ἄνευ πληγῶν καί ὑπό συνήθεις συνθήκας πρόκλησις Μελανώσεως τῶν ἀνθέων. Τά δεδομένα ταῦτα ἐπιβεβαιοῦν πλήρως τάς ἐπί τοῦ ἐν λόγῳ προβλήματος ἀπόψεις τοῦ WORMALD (1946) αἱ ὁποῖαι φαινομενικῶς εὑρίσκονται εἰς ἀντίθεσιν πρός τάς παρατηρήσεις τῶν JENKINS καί συνεργατῶν (1961) οἱ ὁποῖοι ἐπετύγχανον μολύνσεις ἄνευ πληγῶν. Ἐπ' αὐτοῦ φαίνεται ὅτι δέν ὑπάρχει πράγματι διαφωνία καθ' ὅτι οἱ Αὐστραλοί οὗτοι ἐρευνηταί ἀναφέρονται πιθανώτατα εἰς μολύνσεις πραγματοποιουμέ-

νας διά τῶν νεκταρίων αἱ ὁποῖαι εἰς τήν περίπτωσιν λίαν εὐπαθῶν ποικιλιῶν, ὡς αἱ ὑπ' αὐτῶν χρησιμοποιηθεῖσαι PACKHAM'S TRIUMPH καί WINTER NELIS δίδουν τελικῶς γένεσιν συμπτωμάτων Μελανώσεως.

Πράγματι διά τῆς παρούσης ἐργασίας ἀπεδείχθη, ὅτι αἱ διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μολύνσεις πραγματοποιοῦνται εὐκόλως καί ἄνευ πληγῶν καθ' ὅλην τήν διάρκειαν τῆς πλήρους ἀνθήσεως, προξενοῦσαι συνήθως συμπτώματα λίαν ἀσθενῆ περιοριζόμενα εἰς τήν βάσιν τοῦ κάλυκος καί ὡς ἐκ τούτου δυσκόλως ἀποκαλυπτόμενα εἰς μή ἐπισταμένην ἐξέτασιν τῶν ἀνθέων ἤ ἀκόμη δυνάμενα νά ἀποδοθοῦν εἰς ἕτερα αἴτια. Εὑρέθη ὅτι τά βακτήρια εἰσέρχονται ἐντός τοῦ ἄνθους πάντοτε διά τῶν νεκταρίων, εἰς τοῦτο δέ φαίνεται ὅτι βοηθοῦνται ὑπό τῆς συνεχοῦς ὑγρᾶς φάσεως (νέκταρος) ἥτις συνδέει τόν ὑποστομάτιον χῶρον μετά τῆς ἐπιφανείας τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος. Αἱ διά τῶν νεκταρίων μολύνσεις εἶναι δυναταί μόνον μέχρι τῆς πτώσεως τῶν πετάλων. Ἡ μή δυνατότης μολύνσεως τῶν ἀνθέων βραδύτερον τοῦ σταδίου τούτου εἶναι ἀποτέλεσμα ἀδυναμίας εἰσόδου τῶν βακτηρίων, συνδεομένης μέ τήν ἀδρανοποίησιν τῶν νεκταρίων ἥτις ὀφείλεται εἰς φυσιολογικάς ἤ καί ἀνατομικάς αἰτίας καί οὐχί εἰς ἀπόκτησιν ἀνοσίας ἤ ἀντοχῆς ὑπό τῶν ἀνθέων λόγω τῆς ἐπικονιάσεως αὐτῶν, ὡς ἰσχυρίζονται οἱ JENKINS καί συνεργάται (1961). Αἱ παρατηρηθεῖσαι ὑπό τῶν ἐν λόγω ἐρευνητῶν ἐλάχισται προσβολαί εἰς ἄνθη τά ὁποῖα ὑπέστησαν ταχεῖαν καί ἀποτελεσματικήν ἐπικονίασιν ἤ ψεκασμόν διά γιββερελλικοῦ ὀξέος ὀφείλονται ἐνδεχομένως εἰς τό ὅτι διά τῶν ἐπεμβάσεων αὐτῶν τά ἄνθη ἐκτίθενται ἐπί βραχύτερον χρονικόν διάστημα, εἰς τάς δ ό τῶν νεκταρίων μολύνσεις. Συναφῶς ἐκ τῆς ἡμετέρας ἐρεύνης ἀπεδείχθη, ὅτι τά ἄνθη μετά τήν πτῶσιν τῶν πετάλων καί εἰσέτι κατά τό στάδιον τῶν νεαρῶν καρπῶν εἶναι λίαν εὐπαθῆ, εἰς τάς μολύνσεις ἐφ' ὅσον ὑπάρξουν κατάλληλοι πρός



Εἰκ. 17. Μονόπλευροι νεκρώσεις τοῦ ἐλάσματος φύλλων ἀπιδέας ποικιλίας Joséphine de Malines, προκληθεῖσαι ἐκ διασυστηματικῆς ἐξαπλώσεως τοῦ βακτηρίου Ps. syringae (τεχνηταὶ μολύνσεις). Ὁ μολυνθεὶς κλαδίσκος ἐνεφάνισεν ἐξωτερικῶς μικροσκοπικὴν νεκρωτικὴν κηλίδα πέριξ τοῦ σημείου μολύνσεως εἰς τὴν βάσιν αὐτοῦ (ἀριστερά) καὶ ἐσωτερικὸν μεταχρωματισμὸν τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου (δεξιά).

τοῦτο συνθῆκαι, ὅπως εἶναι αἱ ζημίαι ἐκ παγετοῦ ἤ αἱ πληγαί.

Καίτοι αἱ διά τῶν νεκταρίων ἀργόμεναι προσβολαί ἀπέβησαν λίαν ἐλαφραί, ἐν τούτοις εὑρέθη ὅτι αὗται προδιαθέτουν εἰς πτῶσιν τά προσβεβλημένα ἄνθη κατ' ἀρκετά ὑψηλόν ποσοστόν (Πίναξ 5). Τά ἀποτελέσματα ταῦτα δέν δικαιολογοῦντά συμπεράσματα τοῦ DU PLESSIS(1935) ἐκ Ν.Ἀφρικῆς ὅστις θεωρεῖ, ὅτι ἡ πτῶσις τῶν ἀνθέων εἰς τήν ποικιλίαν WINTER NELIS ὀφείλεται κυρίως εἰς ἀτελῆ ἐπικονίασιν αὐτῶν παρά εἰς τάς μολύνσεις ὑπό τοῦ βακτηρίου. Συναφῶς, ἀναφέρομεν ἐπί πλέον, ὅτι εἰς παρατηρήσεις ὑπαίθρου ἐπί τῆς ποικιλίας WINTER NELIS συγκαλλιεργουμένης μετά ἑτέρων τοιούτων μεταξύ τῶν ὁποίων ἡ WILLIAM BON CHRÉTIEN, ἥτις εἶναι γνωστή ὡς κατάλληλος ἐπικονιαστής ταύτης (DU PLESSIS 1935), διεπιστώσαμεν ἰσχυράν προσβολήν ἐγγίζουσαν τό 100ο/ο καί ἀνθόπτωσιν, ὀφειλομένην εἰς μολύνσεις ὑπό τοῦ PS. SYRINGAE.

Συμπτώματα Μελανώσεως ἐπετεύχθησαν μόνον κατόπιν ἐπιδράσεως παγετοῦ ἐπί τῶν ἀνθέων. Ἀπεδείχθη δέ πλήρως ὅτι ὁ παγετός ἀποτελεῖ οὐσιώδη προδιαθέτοντα παράγοντα εἰς τήν Μελάνωσιν, ὡς τοῦτο εἶχε διαπιστωθῆ ἐπίσης ἐκ σχετικῶν πρωκαταρκτικῶν ἡμετέρων πειραμάτων (PANAGOPOULOS καί CHOSSE, 1964β) ἐνῶ συγχρόνως δέν ἔχει καμμίαν ἐπίδρασιν ἐπί τῶν ἀρχομένων διά τῶν νεκταρίων προσβολῶν. Περαιτέρω ἡ ἐπίδρασις αὕτη τοῦ παγετοῦ εὑρέθη ἰσχύουσα δι' ὅλα τά στάδια ἀνατύξεως τῶν ἀνθέων μέχρι καί ἐκείνου τῶν νεαρῶν καρπῶν διά παραγωγῆς ἐπ' αὐτῶν τυπικῶν συμπτωμάτων Μελανώσεως. Τά αὐτά ἀποτελέσματα ἐλήφθησαν εἰς τεχνητάς μολύνσεις ἐν ὑπαίθρῳ εἰς ἄνθη ὑποστάντα ζημίας ὑπό φυσικοῦ παγετοῦ. Τά ἐν λόγῳ συμπεράσματα εὑρίσκονται ἐν ἀπολύτῳ ἁρμονίᾳ πρός τάς ἐν ὑπαίθρῳ ἐκτελεσθείσας παρατηρήσεις (ἴδε Μέρος Ιον) καί ἀποκαλύπτουν ἄνευ οὐδεμιᾶς ἀμφιβολίας τήν σπουδαιοτάτην ἐ-

πιδημιολογικήν σημασίαν τοῦ παγετοῦ εἰς τήν ἐκδήλωσιν τῆς Μελανώσεως, ἥτις, ὡς φαίνεται, εἰς τήν Νοτιοανατολικήν Ἀγγλίαν συνδέεται κυρίως πρός τόν παράγοντα τοῦτον.

Ἡ μόνη ἀπαραίτητος προϋπόθεσις διά τήν εὐπάθειαν τῶν ἀνθέων εἶναι ἡ πρόσκαιρος ἀποκόλλησις τῆς "ἐπιδερμίδος" αὐτῶν, ἥτις οὐδεμίαν βλάβην ἐπιφέρει αὐτή καθ'ἑαυτήν ἐπί τῶν ἀνθέων. Δέν παρετηρήθησαν σχισμαί ἤ ἄλλοι πληγαί ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀνθέων προκαλούμεναι ὑπό τοῦ παγετοῦ.

Ὁ βαθμός διαβροχῆς τῶν ἀνθέων καί ὁ χρόνος μολύνσεως αὐτῶν (πρό τοῦ παγετοῦ ἤ ἀμέσως μετ'αὐτόν) εὑρέθη ὅτι ἀσκοῦν μεγίστην ἐπίδρασιν ἐπί τῆς ἐκτάσεως καί ἐντάσεως τῆς Μελανώσεως. Οὕτω φαίνεται λίαν πιθανόν, ὅτι ἡ Μελάνωσις εὐνοεῖται ἰδιαιτέρως ἐφ'ὅσον ὁ παγετός λαμβάνει χώραν ὑπό ὑγράς συνθήκας παρά ὑπό ξηράς τοιαύτας (Πίνακ 13 καί 15). Συναφῶς δέον νά προστεθῆ ἐπί πλέον, ὅτι ὡς εἶναι γνωστόν (MODLIBOWSKA, 1962) τά ὑγρά ἄνθη εἶναι περισσότερον εὐπαθῆς τόν παγετόν ἀπό τά ξηρά τοιαῦτα. Αἱ πρό τοῦ παγετοῦ μολύνσεις εἰς ἄνθη ψυχθέντα ὑπό ὑγράς συνθήκας ἦσαν ἐλαφρῶς περισσότεραι καί σοβαρότεραι ἀπό τάς γενομένας ἀμέσως μετά τοῦτον τοιαύτας ὑπό τάς ἰδίας συνθήκας. Τό ἀντίθετον ἀκριβῶς διεπιστώθη καί μάλιστα λίαν ἐντόνως, ἐφ'ὅσον αἱ μολύνσεις ἐγένοντο ὑπό ξηράς συνθήκας (Πίνακ 14, 15).

Τά ὑπό τοῦ παγετοῦ ζημιωθέντα ἄνθη ἀπεδείχθησαν ἐλάχιστα ἤ οὐδόλως εὐπαθῆ εἰς τήν Μελάνωσιν ἐφ'ὅσον αἱ μολύνσεις ἐγένοντο μετά πάροδον 24 ἤ 48 ὡρῶν ἀπό τῆς ἐπιδράσεως τοῦ παγετοῦ πρό τό γεγονός ὅτι ἐξηκολούθη ὑφισταμένη ἡ ἀποκόλλησις τῆς "ἐπιδερμίδος" αὐτῶν (Πίνακ 16, 17). Πάντως, πρό τῆς ἐξαγωγῆς ὁριστικοῦ συμπεράσματος ἐπί τοῦ χρόνου εὐπαθείας τῶν ἀνθέων μετά τόν παγετόν, τό ὁποῖον ἔχει μεγίστην ἐπιδημιολογικήν σπουδαιότητα, συνιστᾶται ἡ περαιτέρω ἐκτέλεσις πειραμάτων ἐπί ὁλοκλήρων δενδρυλλίων καθ'

ὅσον ἡ χρησιμοποίησις ὑποκοπέντων κλαδίσκων δύναται νά ἐπηρεάζῃ τήν φύσιν τῶν ἀποτελεσμάτων.

Ἡ ἑρμηνεία τῶν ἀνωτέρω φαινομένων δέν εἶναι ἀκριβῶς γνωστή, πλήν ὅμως φαίνεται πιθανόν ὅτι συνδέεται στενῶς, πρός τόν μηχανισμόν παγοπληξίας τῶν ἀνθέων καί ἐκεῖ θά ἔπρεπε νά ἀναζητηθῇ. Οὕτω, ὡς εἶναι γνωστόν (MODLIBOWSKA, 1946, MODLIBOWSKA AND ROGERS 1955, LEVITT 1956), κατά τήν ἔναρξιν τοῦ παγετοῦ σχηματίζεται πάγος εἰς τούς μεσοκυτταρίους χώρους κατά μῆκος κάτωθεν τῆς "ἐπιδερμίδος" τῶν ἀνθέων δι' ἀπορροφήσεως ὕδατος ἐκ τῶν περιβαλλόντων ἱστῶν ἐκ βάθους ἀρκετῶν στιβάδων κυττάρων. Μετά τήν δρᾶσιν τοῦ παγετοῦ ἐπερχομένης τῆς τήξεως τοῦ πάγου σχηματίζεται, κάτωθεν τῆς "ἐπιδερμίδος" τῆς ἀνθοδάχης καί μίσχου, μία συνεχής ὑγρά φάσις. Συγχρόνως δέ ἄρχεται ἀπορρόφησις τοῦ ἀπωλεσθέντος ὕδατος ὑπό τῶν ἀφυδατωθέντων ἱστῶν καί κυττάρων ὑποκαθιστάμενης οὕτω ὑγρᾶς ἐπαφῆς μεταξύ τοῦ ἀνωτέρω ὑγροῦ στρώματος καί τῶν μεσοκυτταρίων καί ὑποστοματίων χώρων τοῦ ἄνθους. Δέν εἶναι γνωστόν ἐάν σχηματίζωνται ἐνίοτε ὑπό τοῦ παγετοῦ καί μικρά ρήγματα εἴς τινας μεσοκυτταρίους χώρους κάτωθεν τῆς ἐπιδερμίδος. Πάντως ὅμως εἰς ἀμφότερα τά ἀνωτέρω στάδια, φύξεως καί ἀποφύξεως τῶν ἀνθέων, δημιουργεῖται ἕν ὑδάτινον ρεῦμα ἐντός τῶν ἱστῶν, τό ὁποῖον εἶναι λίαν πιθανόν νά ὑποβοηθῇ εἰς τήν διείσδυσιν διά τινων στομάτων καί ἐκεῖθεν διάχυσιν ἐντός τοῦ ἄνθους μικρᾶς ποσότητος ἐκ τῶν εὑρισκομένων ἐπί τῆς ἐπιφανείας βακτηρίων τά ὁποῖα ἐγκαθιστάμενα καί πολλαπλασιαζόμενα εἰς τόν δημιουργηθέντα χῶρον ἐκ τῆς ἀποκολλήσεως τῆς "ἐπιδερμίδος" δίδουν γένεσιν εἰς συμπτώματα τῆς Μελανώσεως.

Τά ψυχθέντα ἄνθη ἀκολούθως ἐπανέρχονται εἰς τήν φυσικήν των κατάστασιν ἀπό ἀπόψεως ἐσωτερικῆς ἐνυδατώσεως δι-

ακοπτομένης τῆς ὡς ἄνω ὑδατίνης ἐπαφῆς γεγονός τό ὁποῖον, θεωροῦμεν ὅτι ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τήν ἀδυναμίαν ἤ μεγάλην δυσκολίαν διεισδύσεως ἐντός τοῦ ἄνθους τοῦ INOCULUM, τό ὁποῖον ἤθελεν φεκασθῆ μετά παρέλευσιν χρόνου τινός ἀπό τῆς ἐπιδράσεως τοῦ παγετοῦ.

Πάντως ἡ τοιαύτη κατάκλυσις δι'ὕδατος τῶν μεσοκυττα - ρίων χώρων προκαλουμένη ὑπό τοῦ παγετοῦ φαίνεται νά εἶναι ἀπαραίτητος προϋπόθεσις διά τήν ἐπιτυχίαν τῶν μολύνσεων.

Σχετικῶς ὁ WARK (1954) ἐργαζόμενος ἐπί τῆς πρωκαλουμένης ὑπό τοῦ PSEUDOMONAS PISI ἀσθενείας τῶν πίσων εὗρεν ὅτι αὕτη εὐνοεῖται ἰδιαιτέρως κατόπιν παγετοῦ καί ἀπέδωσεν τήν εὐπάθειαν εἰς τήν αὔξησιν τῆς ὑγρασίας τῶν μεσοκυτταρίων χώρων, ἥτις ἀποτελεῖ εὐνοϊκόν περιβάλλον διά τόν πολλαπλασιασμόν τῶν βακτηρίων. Παρομοίως, ἡ κατάστασις ἐνυδατώσεως τῶν ἱστῶν προκαλουμένη ὑπό διαφόρων ἐξωτερικῶν ἤ ἐσωτερικῶν ἐπιδράσεων, θεωρεῖται ἀναγκαία διά τήν ἐκδήλωσιν ἐπιδημιῶν εἰς τήν βακτηρίωσιν τοῦ καπνοῦ καί ἑτέρων βακτηριώσεων (CLAYTON 1936, JOHNSON 1937).

Ὅλαι αἱ ἐκτεθεῖσαι ἀνωτέρω ἀπόψεις, ἐπί τῆς ἑρμηνείας τῆς εὐπαθείας τῶν ἀνθέων εἰς τήν Μελάνωσιν ὑπό διαφόρους συνθήκας, εὑρίσκωνται ἐν συμφωνίᾳ πρός τά ἀποτελέσματα, τά ὁποῖα εἴχομεν ἐκ τῆς ἐκτελεσθείσης συνοψοῦς πειραματικῆς ἐργασίας. Οὕτω εἰς τά ψυχθέντα ἄνθη δέν διεπιστώθη μεγαλυτέρα διείσδυσις βακτηρίων ἀλλά εἴσοδος ὀλίγων βακτηρίων, δι'ἐλαχίστων κατά πᾶσαν πιθανότητα στομάτων, τά ὁποῖα ὅμως ἐν ἀντιθέσει πρός ὅτι συμβαίνει εἰς τά μή ψυχθέντα ἄνθη, διαχεόμενα καί πολλαπλασιαζόμενα εἰς τό σχηματιζόμενον κάτωθεν τῆς ἀποκολλημένης "ἐπιδερμίδος" χάσμα προκαλοῦν συμπτώματα Μελανώσεως.

Καίτοι ὁ παγετός εἶναι προδιαθέτων παράγων εἰς τήν Με-

λάνωσιν ἐν τούτοις δέν πρέπει νά θεωρηθῆ οὗτος καί ἀπαραίτητος προϋπόθεσις διά τάς μολύνσεις. Εἰς ἕν πείραμα ἐπί δενδρυλλίων CONFERENCE εἰς γλάστρας παρήχθησαν ἐλαφράσυμπτώματα Μελανώσεως καί ἐπί τῶν μή ὑποστάντων ἐπίδρασιν παγετοῦ ἀνθέων (Πίναξ 7) προκληθέντα προφανῶς κατόπιν μαζικῆς μολύνσεως αὐτῶν διά τῶν στομάτων.

Αἱ ἐπικρατήσασαι συνθῆκαι κατά τό ἐν λόγω πείραμα φαίνεται ὅτι προεκάλεσαν εὐρύτατον καί γενικόν ἄνοιγμα τῶν στομάτων καί οὕτω διευκολύνθη ἡ τοιαύτη ὁμαδική εἴσοδος τῶν βακτηρίων. Σχετικῶς, ἐκ τῶν γενομένων ὑπό συνήθεις συνθήκας ἡμετέρων πειραμάτων, διεπιστώθη μερικόν μόνον ἄνοιγμα τῶν ἐπί τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἄνθους εὑρισκομένων στομάτων. Ἡ σημασία τοῦ βαθμοῦ ἀνοίγματος τῶν στομάτων εἰς τήν ἐπιδημικήν ἐκδήλωσιν τῆς ἀσθενείας ἔχει διαπιστωθῆ καί εἰς ἑτέρας βακτηριώσεις (DIACHUN AND VALLEAU 1939, DIACHUN 1940). Εἰς ἑτέρας βακτηριολογικάς ἀσθενείας, ἐπίσης ἀναφέρονται διάφοροι ἄλλοι παράγοντες ὁδηγοῦντες εἰς ἐπιδημίας, ὡς θυελώδης βροχερός καιρός συνοδευόμενος ὑπό ἀνέμου ἤ χαλάζης (BONING 1930). Παρομοίως ἀναφέρεται, ὅτι ἡ βροχή συντελεῖ εἰς μαζικήν μόλυνσιν διά τῶν στομάτων ἐνῶ αἱ χαμηλαί θερμοκρασίαι, διά ἀναστολῆς τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ξενιστοῦ, διευκολύνουν τήν ταχεῖαν ἐξάπλωσιν τῶν βακτηρίων ἐντός τῶν ἱστῶν μετά τήν μόλυνσιν (CROSSE 1953).

Ὁ DYE (1956) ἀναφέρει ὅτι εἰς τήν Νέαν Ζηλανδίαν αἱ μολύνσεις τῶν ἀνθέων τῆς ἀπιδέας ὑπό τοῦ PS. SYRINGAE αἱ λαμβάνουσαι χώραν διά τῶν νεκταρίων ἐξαπλοῦνται περαιτέρω μόνον ὑπό συνθήκας βροχεροῦ καί ὑγροῦ καιροῦ. Ἀντιθέτως εἰς θερμόν καί ξηρόν καιρόν ἡ πρόοδος τῆς προσβολῆς ἀνακόπτεται εἰς τά πρῶτα στάδια αὐτῆς. Εἶναι, ἑπομένως, πιθανόν εἰς περίπτωσιν λίαν ψυχροῦ καί ὑγροῦ καιροῦ, αἱ διά τῶν νεκταρίων ἀρχόμεναι προσβολαί, αἱ ὁποῖαι εἶναι γνωστόν ὅτι προ-

καλοῦν εἰς τὴν Νοτιοανατολικὴν Ἀγγλίαν Μελάνωσιν ἐπὶ τῆς λίαν εὐπαθοῦς ποικιλίας WINTER NELIS, νὰ προκαλέσουν ἐπίσης παρόμοια συμπτώματα καὶ ἐπὶ τῶν ποικιλιῶν CONFERENCE καὶ WILLIAMS' BON CHRÉTIEN. Κατὰ τὰς ἡμετέρας ἐρεύνας αἱ τελευταῖαι αὗται ποικιλίαι εὑρέθησαν ἀνθεκτικαὶ εἰς αὐτὴν τὴν μορφὴν μολύνσεως.

Ἡ μεγαλυτέρα εὐπάθεια τοῦ ξενιστοῦ εἰς τὰς μολύνσεις τῶν κλάδων εὑρέθη ὅτι εἶναι ἡ βλαστικὴ περίοδος, πλὴν ὅμως κατὰ ταύτην παρήχθησαν μόνον πολὺ μικρὰ ἕλκη. Τὰ μεγαλύτερα ἕλκη ἐπετεύχθησαν εἰς τὰς φθινοπωρινὰς μολύνσεις, τὸ ποσοστὸν ὅμως ἐπιτυχίας ἦτο χαμηλότερον, βαθμιαίως μειούμενον, σὺν τῇ παρόδῳ τοῦ χρόνου. Πάντως ὅμως εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις τὰ παραχθέντα ἕλκη ἦσαν μικρὰ χωρὶς νὰ προκαλέσουν ἀποξηράνσεις κλάδων. Τὰ δεδομένα αὐτὰ εὑρίσκονται ἐν ἁρμονίᾳ πρὸς τὰς ἐν ὑπαίθρῳ ἡμετέρας παρατηρήσεις. Αἱ ὑφιστάμεναι διαφοραὶ ἀπόψεων ἐπὶ τοῦ προκειμένου, πρὸς τὰ συμπεράσματα τοῦ WILSON (1934, 1936) ἐπὶ σχετικῶν ἐρευνῶν ἐν Καλιφορνίᾳ, εἶναι δυνατὸν νὰ ὀφείλωνται εἰς τὰς χρησιμοποιηθείσας ποικιλίας ἢ εἰς τὴν ἐπίδρασιν εἰδικῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος.

Ἡ δραστηριότης τῶν ἑλκῶν ἦτο μικρᾶς διαρκείας καὶ οὐδέποτε διεπιστώθη ἐκ νέου δραστηριοποίησις παλαιῶν προσβολῶν. Ὑπὸ τὸ φῶς τῶν ἡμετέρων ἀποτελεσμάτων φαίνεται λίαν ἀπίθανος ἡ συμβολὴ τῶν ἑλκῶν ὡς ἑστιῶν μεταδόσεως τῆς ἀσθενείας, ὡς τοῦτο ὑπεδείχθη ὑπὸ τοῦ WILSON (1936).

Εἶναι ἀξιοσημείωτος, τέλος, ὁ παρατηρηθεὶς παρασιτισμὸς τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου ὑπὸ τοῦ βακτηρίου, ἐνθα τοῦτο δύναται νὰ παραμείνῃ ζῶν ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἐν ἀντιθέσει πρὸς ὅτι συμβαίνει εἰς τὸ προσβεβλημένον φλοιῶδες παρέγχυμα τῶν ἑλκῶν. Ἀποτέλεσμα τῆς τοιαύτης διασυστηματικῆς ἐξαπλώσεως

τοῦ παρασίτου ἤτο ἐνίοτε ἡ δημιουργία νεκρώσεων ἐπί τῶν φύλλων. Παρόμοια συμπτώματα ἐπί τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου καί φύλλων δέν παρετηρήσαμεν ὑπό φυσικός συνθήκας οὐδέ ἀνε - φέρθησαν ἀλλαχοῦ ἐξ ὅσων ἔχομεν ὑπ'ὄψιν μας.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΠΡΟΕΛΕΥΣΙΣ ΤΟΥ ΜΟΛΥΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΜΑΣΙΣ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ

Διά τήν κατανόησιν τῆς ἐπιδημιολογίας μιᾶς ἀσθενείας ἀπαραίτητος ἐκτός τῶν ἄλλων τυγχάνει καί ἡ γνῶσις τῆς προελεύσεως τοῦ μολύσματος καθώς καί τοῦ βιολογικοῦ κύκλου τοῦ παθογόνου. Ἡ ἀνώμαλος ἐμφάνισις καί ἐξάπλωσις τῆς Μελανώσεως, περί τῆς ὁποίας ἀνεφέρθημεν ἐν τοῖς προηγουμένοις, θά ἠδύνατο κάλλιστα νά ἀποδοθῇ καί εἰς ἔλλειψιν μολύσματος ἤ εἰς τήν ἀπουσίαν πιθανῶς ὡρισμένης φυλῆς τοῦ βακτηρίου ἐχούσης ηὐξημένην παθογόνον ἱκανότητα.

Εἰς τήν ἀρχήν τῆς παρούσης ἐργασίας (ἴδε Βιβλιογραφικήν ἀνασκόπησιν ἐπί τῆς ἀσθενείας) ἐξετέθησαν αἱ διατυπωθεῖσαι μέχρι σήμερον ἀπόψεις ἐπί τῆς διαχειμάσεως τοῦ παρασίτου καί τῆς προελεύσεως τοῦ μολύσματος, αἱ ὁποῖαι ὅμως, ἀφ' ἑνός μέν δέν ἔτυχον πειραματικῆς ἀποδείξεως ἀφ' ἑτέρου δέ δέν δίδουν ἐπαρκῆ καί ἱκανοποιητικήν λύσιν τοῦ σοβαρωτάτου τούτου προβλήματος.

Ἡ παρατηρηθεῖσα ὑφ' ἡμῶν εὐρυτάτη ἐξάπλωσις τῶν διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μολύνσεων τῶν ἀνθέων ἀκόμη καί εἰς ὀπωρῶνας ἀπιδέας τελείως ἀπομεμακρυσμένους ἑτέρων καλλιεργειῶν καί λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τῆς εἰς μικράς μόνον ἀποστάσεις μεταδόσεως τῶν φυτοπαθογόνων βακτηρίων ὑπό τῆς βροχῆς καί ἑτέρων μέσων, ἐδημιούργησε τήν ἐντύπωσιν τῆς σταθερᾶς καί γενικῆς παρουσίας τοῦ βακτηρίου ἐπί τῆς ἀπιδέας. Αἱ σκέψεις αὗται ἐκαλλιέργησαν εἰς ἡμᾶς τήν ἰδέαν ὅτι πιθανῶς τό ἡμέτερον βακτήριον ἀπετέλει μέλος τῆς ἐπιφανειακῆς μικροχλωρίδος τῆς ἀπιδέας. Σχετικῶς, οἱ CROSSE (1959) καί SHANMUGANATHAN,

(1962) εὗρον μεγάλους πληθυσμούς τοῦ βακτηρίου PSEUDOMONAS MORS- PRUNORUM ἐπί τῆς ἐπιφανείας ὑγιῶν φύλλων Κερασέας καί Δαμασκηνέας ἀντιστοίχως, καθ'ὅλην τήν βλαστικήν περίοδον, καί διετύπωσαν τήν ὑπόθεσιν ὅτι οὗτοι ἀπετέλουν τήν ἑστίαν τοῦ μολύσματος διά τάς φθινοπωρινάς μολύνσεις τῶν κλάδων τῶν ἐν λόγῳ δένδρων. Βάσει τῶν σκέψεων αὐτῶν ἀνελήφθη ἡ παροῦσα ἔρευνα τά ἀποτελέσματα τῆς ὁποίας ἐκτίθενται κατωτέρω.

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙΣΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑΙ

I. Μετρήσεις πληθυσμοῦ βακτηρίων: Ἐκ τοῦ ὑγροῦ ἐκπλύσεως φύλλων καί ἀνθέων ὡς καί ἐκ τοῦ συλλεγομένου ὕδατος βροχῆς παρεσκευάζοντο I/I0, I/I00, I/I000 κ.ο.κ. διαλύματα δι' ἀραιώσεως αὐτῶν εἰς ἀπεστειρωμένον ὕδωρ. Ἐξ ἑκάστου τῶν ἐν λόγῳ διαλυμάτων ἐλαμβάνετο I κυβ.ἑκ. τό ὁποῖον ἀνεμειγνύετο καλῶς ἐντός τρυβλίου PETRI μετά I2 κυβ.ἑκ. εἰς ὑγράν κατάστασιν εὑρισκομένου (θερμοκρασίας 50°C) ζωμοῦ κρέατος μετ' ἄγαρ (DIFCO)+ 5ο/ο σακχαρόζης, περιέχοντος 4 P.P.M. κρυσταλλικοῦ ἰώδους διά τήν παρεμπόδισιν ἀναπτύξεως μυκήτων. Παρεσκευάζοντο οὕτω 5 τρυβλία ἐξ ἑκάστου διαλύματος. Τά τρυβλία ἐξηραίνοντο ἐπί 2 ὥρας εἰς θερμοκρασίαν 30°C ἀκάλυπτα, καί ἀκολούθως ἐπωάζοντο ἐπί 3 ἡμέρας εἰς θερμοκρασίαν 25°C. Μετρήσεις ἐν συνεχείᾳ ἐγένοντο ἐκ τῆς ἀραιώσεως τῆς περιεχούσης I00-200 ἀποικίας τοῦ PS. SYRINGAE ἀνά τρυβλίον. Ἐπί τοῦ ὑλικοῦ τούτου τό PS. SYRINGAE σχηματίζει κυκλικάς, κυρτάς ἀποικίας, λείας, στιλβούσας, διαμέτρου 4-5 χιλιοστομέτρων καί ἐχούσας ἀκτινωτήν διάταξιν ὁρώμεναι ὑπό μικράν μεγέθυνσιν εἰς τό στερεοσκοπικόν μικροσκόπιον. Ἀποικίαι βεβυθισμέναι εἰς τό θρεπτικόν ὑλικόν παρουσιάζουν τήν ἰδίαν διάταξιν, ἔχουν σχῆμα φακοειδές, εἶναι ὅμως μικροτέρας διαμέτρου καί

περισσότερον διαφανεῖς. Πλήν ὅμως παρόμοιαι ἀποικίαι (αἵτινες εἶναι ἐκδήλωσις παραγωγῆς ὑπό τοῦ βακτηρίου τοῦ πολυσακχαρίτου LEVAN)[1] ἐπί ὑλικῶν περιεχόντων σακχαρόζην, σχηματίζονται καί ὑπό ἑτέρων εἰδῶν παθογόνων καί σαπροφύτων τοῦ γένους PSEUDOMONAS, (ERIKSON 1945 α, PATON 1954, FUCHS 1956) μεταξύ τῶν ὁποίων συγκαταλέγεται καί τό συγγενές πρός τό ἡμέτερον βακτήριον PSEUDOMONAS MORS-PRUNORUM (WORMALD 1932). Οὕτω πρός ἔλεγχον τῆς ἀκριβείας τῆς ἐν λόγῳ μεθόδου προσδιορισμοῦ τοῦ PS. SYRINGAE ἐλαμβάνοντο κατά τήν διάρκειαν τῆς παρούσης ἐρεύνης, ἐκ τυχαίας ἐπιλογῆς, ἀποικίαι τοῦ βακτηρίου, ἡ ταυτότης τῶν ὁποίων προσδιωρίζετο ἐν συνεχείᾳ τῇ βοηθείᾳ τῶν κατωτέρω φυσιολογικῶν καί βιοχημικῶν χαρακτήρων ὡς καί διά δοκιμῶν παθογενέσεως καί εὐπαθείας εἰς βακτηριοφάγους. Μετρήσεις ἐγένοντο ἐπίσης ὅλων τῶν ὑπολοίπων ἀποικιῶν λαμβανομένων ὁμοῦ καί θεωρουμένων ὡς σαπροφύτων. Ἐπίσης ἀριθμός ἐξ αὐτῶν, ληφθείς ἐκ τυχαίας ἐπιλογῆς, ἐξητάσθη ἐπί τῇ βάσει τῶν αὐτῶν ὡς ἄνω χαρακτήρων.

Φυσ/καί καί βιοχ/καί ἀντιδράσεις. Αἱ ὡς ἄνω ἀπομονώσεις μετά τόν ὑποστάμενον ἔλεγχον καθαρότητος μετεφυτεύοντο εἰς σωλῆνας περιέχοντας ζωμόν κρέατος μετ' αγαρ (DIFCO) σύν 2ο/ο γλυκερίνην (ΖΑΓ) καί διετηροῦντο εἰς θερμοκρασίαν 4°C. Διά τήν ἐκτέλεσιν τῶν διαφόρων δοκιμῶν ἐχρησιμοποιοῦντο καλλιέργειαι τῶν ἀνωτέρω ἀπομονώσεων ἡλικίας 24 ὡρῶν εἰς σωλῆνας περιέχοντας ΖΑΓ. Ἡ ἐπώασις τῶν καλλιεργειῶν ἐγένετο εἰς 25°C, ἐκτός ἐάν ἄλλως ἀναφέρεται.

Οἱ ἀκόλουθοι χαρακτῆρες καί ἀντιδράσεις ἐχρησιμοποιήθησαν ὡς θεωρούμεναι χρήσιμοι εἰς τόν προσδιορισμόν τοῦ ἐν λόγῳ βακτηρίου (CROSSE AND GARRETT 1963).

α. Χαρακτῆρες ἀποικιῶν ἐπί NAS. Ἐνταῦθα ἐξητάζετο ἡ μορφολογία, ἡ διάταξις καί τό χρῶμα τῶν ἀποικιῶν ἡλικίας 3 ἡ-

(1) Πολυμερές τῆς φρουκτόζης $(C_6H_{10}O_6)_x$

μερῶν ἐπί θρεπτικοῦ ὑποστρώματος ζωμοῦ κρέατος μετ' ἄγαρ (DIFCO) περιέχοντος 5ο/ο σακχαρόζην (NAS). Ἐπί τοῦ ὑλικοῦ τούτου αἱ ἀποικίαι τοῦ PS.SYRINGAE ἐκτός τῶν περιγραφέντων ἀνωτέρω χαρακτηριστικῶν εἶναι κατά τό μᾶλλον ἤ ἧττον ἀδιαφανεῖς καί χρώματος κιτρινολεύκου πρός ὑπόλευκον.

β. Ἀνάπτυξις εἰς ζωμόν κρέατος περιέχοντος σακχαρόζην. Τό ὑλικόν τοῦτο ἀποτελεῖται ἐκ ζωμοῦ κρέατος (DIFCO) 0,8ο/ο εἰς τόν ὁποῖον προστίθεται 5ο/ο σακχαρόζη. Μετά ἐπώασιν τῶν καλλιεργειῶν ἐπί 3-4 ἡμέρας ἐξητάζετο τό χρῶμα τῆς καλλιεργείας ἔμπροσθεν μελανῆς ἐπιφανείας. Τό PS.SYRINGAE δίδει χαρακτηριστικόν κίτρινον χρωματισμόν ἐνῶ τό PS.MORS-PRUNORUM λευκόν τοιοῦτον (WORMALD 1932).

γ. Ρευστοποίησις τῆς ζελατίνης. Σωλῆνες περιέχοντες 12ο/ο ζελατίνης ἐντός ζωμοῦ κρέατος (DIFCO) 0,8ο/ο ἐμολύνοντο διά νύξεως καί ἀκολούθως ἐπωάζοντο ἐπί 20 ἡμέρας εἰς τήν θερμοκρασίαν τῶν 20°C.

δ. Ὑδρόλυσις καζεΐνης. Τό θρεπτικόν ὑλικόν ἦτο τό περιγραφέν ὑπό τῶν HAYWARD καί HODGKISS (1961) τοιοῦτον, εἰς τό ὁποῖον ὅμως ἐχρησιμοποιήθη Καζεΐνη (LIGHT WHITE SOLUBLE) τοῦ Οἴκου B.D.H. Παρατηρήσεις διά τόν σχηματισμόν διαυγάσεως πέριξ τῶν καλλιεργειῶν ἐντός διαστήματος 14 ἡμερῶν ἐλαμβάνοντο ὡς ἔνδειξις ὑδρολύσεως.

ε. Ὑδρόλυσις τῆς αἰσκουλίνης. Αὕτη ἐξητάσθη εἰς τό ὑγρόν ὑλικόν κατά τήν μέθοδον τοῦ SNEATH (1956). Αἱ καλλιέργειαι ἐξητάζοντο περιοδικῶς ἐπί 14 ἡμέρας.

στ. Ὑδρόλυσις τῆς ἀρβουτίνης. Ἐνταῦθα ἠκολουθήθη ἡ μέθοδος CROSSE καί GARRETT (1963) πλήν ὅμως τό ὑλικόν αὐτό ἐστερεοποιήθη διά προσθήκης 2ο/ο ἄγαρ ὡς δίδον καλύτερα καί ταχύτερα ἀποτελέσματα. Παρατηρήσεις διά τόν σχηματισμόν πέριξ τῶν καλλιεργειῶν, βαθέος καστανοῦ μεταχρωματισμοῦ ἐπί τοῦ

θρεπτικοῦ ὑλικοῦ (θετική ἀντίδρασις) ἐγένοντο κατά διαστήματα μέχρις 7 ἡμερῶν.

ζ. Δραστηριότης τυροσινάσης καί παραγωγή χρωστικῆς. Ἐχρησιμοποιήθη ἡ ἀκόλουθος τροποποίησις τοῦ θρεπτικοῦ ὑλικοῦ τοῦ HAYWARD (1964): Γλυκερίνη 0,5o/o, Καζεΐνη ὑδρολυομένη (Οἴκου OXOID), 1,o/o, L-Τυροσίνη 0,1o/o, K_2HPO_4 0,05o/o, MGSO4.7H20 0.025o/o καί ἄγαρ 2.0o/o (PH 7.2- 7.4). Διά τήν ἐν λόγω δοκιμήν εὑρέθη ὅτι ἦτο ἀπαραίτητος ἡ χρησιμοποίησις Καζεΐνης τοῦ Οἴκου OXOID καθώς ἐπίσης ἡ ἀντικατάστασις τῆς σακχαρόζης τοῦ HAYWARD ὑπό γλυκερίνης. Παραγωγή ἐρυθροκαστανοῦ μεταχρωματισμοῦ ἐντός τοῦ μέσου περιξ τῆς καλλιεργείας ἦτο ἔνδειξις τῆς δραστηριότητος τοῦ ἐνζύμου τυροσινάση. Τό αὐτό ὑλικόν ἀπεδείχθη ἐπίσης λίαν χρήσιμον διά τήν παραγωγήν τῆς πρασινονιτρίνης φθορίζούσης χρωστικῆς ἥτις χαρακτηρίζει τό γένος PSEUDOMONAS. Παρατηρήσεις ἐγένοντο κατά διαστήματα μέχρις 7 ἡμερῶν.

η. Παραγωγή ὀξέος εἰς θρεπτικόν ὑπόστρωμα ζωμοῦ κρέατος, μετ' ἄγαρ, λακτόζης 2o/o καί πορφυροῦ τῆς βρωμιοκρεζόλης (PLA) Τοῦτο ἐξητάσθη κατά τήν μέθοδον WORMALD (1932) διά προσθήκης ἐπί πλέον 1o/o λακτόζης εἰς ὑλικόν PLA, τοῦ Οἴκου DIFCO καί παρατηρήσεων εἰς διάστημα 28 ἡμερῶν. Ἡ χρῆσις ὑλικοῦ DIFCO εἰς τήν παροῦσαν ἀντίδρασιν ἀπεδείχθη λίαν οὐσιώδης, (CROSSE AND GARRETT 1963, Ζάχος καί Παναγόπουλος 1963).

Δοκιμαί Παθογενέσεως

Πρός τοῦτο ἐχρησιμοποιήθησαν νεαροί (ἄωροι) καρποί ἀπιδέας ποικιλίας CONFERENCE καί τοιοῦτοι (πράσινοι) Κερασέας, ποικιλίας NAPOLEON, οἱ ὁποῖοι πρό τῆς μολύνσεως ἀπεστειροῦντο ἐπιφανειακῶς δι' ἐμβαπτίσεως ἐπί 2' λεπτά ἐντός οἰνοπνεύματος 75o/o καί ἐξετίθεντο εἰς τόν ἀέρα πρός ἀποξήρανσιν. Ἡ μόλυνσις ἐγένετο διά τοποθετήσεως ἐπί τῶν καρπῶν σταγό-

νος πυκνοῦ (περίπου 10^8 βακτήρια/κυβ.ἑκ.)βακτηριακοῦ αἰωρήματος ἐντός ἀπεστειρωμένου ὕδατος ἐκ καλλιεργείας 24 ὡρῶν καί προκλήσεως διά μέσου ταύτης πληγῆς τῇ βοηθείᾳ ἀπεστειρωμένης βελόνης. Ἀκολούθως οἱ καρποί διετηροῦντο ὑπό συνθήκας ὑφηλῆς ὑγρασίας ἐντός πλαστικῶν δοχείων εἰς θερμοκρασίαν δωματίου. Παρατηρήσεις διά τόν σχηματισμόν κηλίδων ἐγένοντο ἐπί 10 ἡμέρας. Ἀριθμός καρπῶν ἐπεχόντων θέσιν μαρτύρων ὑψίστατο τήν ἰδίαν μεταχείρισιν δι' ἀπεστειρωμένου ὕδατος.

Δοκιμαί εὐπαθείας εἰς βακτηριοφάγους

Διά τήν ἐκτέλεσιν τῶν διαφόρων πειραμάτων καί δοκιμῶν διά τῶν βακτηριοφάγων ἐχρησιμοποιήθη θρεπτικόν ὑπόστρωμα περιέχον πεπτόνην (Ὀίκου OXOID) 1,5ο/ο, γλυκερίνην 2,0ο/ο καί ἐκχύλισμα ζύμης (DIFCO) 0,3ο/ο (PGY) ἤ τό αὐτό ὑλικόν μετά προσθήκης ἄγαρ (OXOID, IONAGAR No 2) εἰς ἀναλογίαν 0,8 ο/ο (PGYA).

Διά χρησιμοποιήσεως τυπικῶν καί ἀντιπροσωπευτικῶν στελεχῶν τοῦ βακτηρίου (PS. SYRINGAE) ἀπεμονώσαμεν ἀριθμόν βακτηριοφάγων ἐκ τοῦ ἐδάφους κάτωθεν δένδρων ἀπιδέας ὡς καί ἐκ φύλλων καί ἀνθέων ἀπιδέας (ὑγιῶν καί προσβεβλημένων). Αἱ ἀπομονώσεις αὗται, ὁ καθαρισμός, ἡ παρασκευή ὑφηλοῦ τίτλου καί ἡ παρασκευή διαλύματος δοκιμῆς (ROUTINE TEST DILUTION) τῶν βακτηριοφάγων ὡς καί αἱ δοκιμαί εὐπαθείας ἔναντι τῶν βακτηρίων ἐγένοντο συμφώνως πρός τάς περιγραφομένας μεθόδους ὑπό τῶν CROSSE καί GARRETT(1963).

Βακτηριοφάγοι τινές ἀπεμονώθησαν ἐπίσης ἐκ λυσιγόνων (LYSOGENIC) στελεχῶν τοῦ βακτηρίου διά τῆς ἀκολούθου μεθόδου. Τά στελέχη ταῦτα ἀνεπτύσσοντο ἐπί 3 ἡμέρας εἰς κεκλιμένους σωλῆνας περιέχοντας PGYA ὁπότε διά προσθήκης 10 κυβ.ἑκ. ἀπεστειρωμένου ὕδατος ἐλαμβάνετο αἰώρημα βακτηρί-

ων τό ὁποῖον ἐξητάζετο ἐάν περιεῖχεν βακτηριοφάγους ἐπί ἀριθμοῦ τινός στελεχῶν- δεικτῶν συμφώνως πρός τά ἀνωτέρω.

Ἐξ ἑνός μεγάλου ἀριθμοῦ ἀπομονωθέντων βακτηριοφάγων ἐπελέγησαν τελικῶς ἐξ ἔνσντι τῶν ὁποίων ἐδοκιμάσθη ἡ εὐπάθεια τῶν ἐξεταζθεισῶν ἀπομονώσεων βακτηρίων.

2. Παρουσία τοῦ PS.SYRINGAE ἐπί τῆς φυτικῆς ἐπιφανείας: Πρός διαπίστωσιν τῆς παρουσίας τοῦ PS. SYRINGAE ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀνθέων καί φύλλων ἀπιδέας κατά τήν διάρκειαν ἰδιαιτέρως τῶν ἀρχικῶν σταδίων ἀναπτύξεως αὐτῶν ἐλαμβάνοντο διά τυχαίας ἐπιλογῆς δείγματα ἐκ διαφόρων δενδροκομείων καί περιοχῶν. Ταῦτα συνίσταντο ἐξ 20 ὑγιῶν ταξιανθιῶν κατά τήν διάρκειαν τῶν πρώτων σταδίων ἀνθήσεως τῶν δένδρων καί 60-70 ἀνθέων ἤ 40-50 φύλλων διά τά μετέκειτα στάδια ἀναπτύξεως αὐτῶν. Ταῦτα ἐπλύνοντο ἐντός κωνικῶν φιαλῶν περιεχουσῶν 300 κυβ.ἑκ. ἀπεστειρωμένου ὕδατος ἐπί 4 ὥρας μέ περιοδικήν ἀνακίνησιν. Ἐκ τοῦ προκύπτοντος ὑγροῦ ὑπελογίζετο ὁ ἀριθμός τῶν βακτηρίων διά τῆς περιγραφείσης μεθόδου τῶν διαδοχικῶν ἀραιώσεων.

3. Ἐποχιακή διακύμανσις τοῦ ἐπί τῶν δένδρων ὑπάρχοντος μολύσματος: Τό πρόβλημα αὐτό ἠρευνήθη διά τῆς εὑρέσεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν βακτηρίων PS SYRINGAE τῶν ὑπαρχόντων εἰς τό ὕδωρ τῆς βροχῆς τό συλλεγόμενον κάτωθεν δένδρων ἀπιδέας. Πρός τοῦτο ἐφηρμόσαμεν τήν μέθοδον τήν ὁποίαν ἐχρησιμοποίησεν ὁ SHANMUGANATHAN (1962) εἰς μίαν παρομοίαν ἔρευναν ἐπί τοῦ PS. MORS-PRUNORUM ἔνθα τό ὕδωρ τῆς βροχῆς συνελέγετο εἰς σωλῆνας διά τροποποιήσεως μιᾶς ἀρχικῶς ὑπό τοῦ COHKE (1958) ἐπινοηθείσης μεθόδου.

Τό ἀπορρέον διά τῆς κάτω πλευρᾶς τῶν βραχιόνων ὕδωρβροχῆς ὡδηγεῖτο τῇ βοηθείᾳ καταλλήλου ὑδρορρόης ἐντός ἀποθηκευτικοῦ δοκιμαστικοῦ σωλῆνος διαστάσεων 150 ἐπί 26 χιλστ.

Ἡ ὑδρορροή συνίστατο ἐκ μιᾶς λωρίδος ἐκ πλαστικῆς ὕλης σχήματος Υ καί πλάτους 2.5 ἑκ.ἤτις προσεδένετο πέριξ τῆς βάσεως μεγάλου βραχίονος ἐκ τοῦ ὁποίου ἐγένετο ἡ συλλογή τοῦ ὕδατος. Ὁ δοκιμαστικός σωλήν ὑπεβαστάζετο ἐπί τοῦ βραχίονος διά σύρματος οὕτως ὥστε τό κατώτερον ἄκρον τῆς ὑδρορροής, νά εἰσέρχεται ἐντός τοῦ σωλῆνος διά τοῦ στομίου αὐτοῦ. Ἐπί ἑκάστου δένδρου ἐτοποθετήθησαν 4-5 τοιοῦτοι συλλέκται ὕδατος ἡ θέσις τῶν ὁποίων ἦτο ἡ αὐτή καθ' ὅλην τήν πειραματικήν περίοδον. Εἰς τήν ἐν λόγω ἔρευναν ἐχρησιμοποιήθησαν 8 δένδρα ποικιλίας CONFERENCE (ἡλικία δένδρων 10-15 ἐτῶν) εἰς δύο διαφόρους ὁπωρῶνας τοῦ ἑνός εὑρισκομένου εἰς θέσιν SCOTT τοῦ δέ ἑτέρου εἰς τό τεμάχιον Ε 27 τῆς περιοχῆς τοῦ Σταθμοῦ Ἐρεύνης EAST MALLING. Ἡ μεταξύ τῶν δύο αὐτῶν ἀγρῶν ἀπόστασις ἦτο 750 μέτρα περίπου.

Οἱ ἀπεστειρωμένοι δοκιμαστικοί σωλῆνες ἐτοποθετοῦντο, ἐπί τῶν δένδρων ὁσάκις ἀνεμένετο βροχή ἡ δέ συλλογή αὐτῶν ἐγένετο μετά 24ωρον. Ἐκ τοῦ οὕτω συλλεγομένου ὕδατος βροχῆς ὑπελογίζετο δι' ἕκαστον δένδρον διά τῆς μεθόδου τῶν διαδοχικῶν ἀραιώσεων, ὁ ἀριθμός τῶν βακτηρίων ἀνά κυβ.ἑκατ. ὕδατος βροχῆς. Συλλογή ὕδατος βροχῆς ἐγένετο εἰς μηνιαῖα περίπου διαστήματα καί ἐπί δύο ἔτη.

4. <u>Διαχείμασις τοῦ PS.SYRINGAE ἐντός ὑγιῶν ὀφθαλμῶν.</u> Ἐπί τοῦ ἀντικειμένου τούτου ἔλαβε χώραν περιωρισμένης ἐκτάσεως ἔρευνα κατά τάς ἀκολούθους δύο μεθόδους:

<u>Παρουσία βακτηρίων εἰς διαχειμάζοντας ὀφθαλμούς</u>

Πρός τοῦτο διά τυχαίας συλλογῆς ἐλαμβάνοντο φυλλοφόροι καί ἀνθοφόροι διαχειμάζοντες ὀφθαλμοί ἐκ νεαρῶν καί ἐν πλήρει ἀποδόσει εὑρισκομένων δένδρων ποικιλίας CONFERENCE καί ἐξητάζοντο διά βακτήρια εἰς διαστήματα ἑνός μηνός ἀπό τοῦ Δεκεμβρίου 1962 ἕως Μαρτίου 1963.

Τόν Μάρτιον 1963 μία περισσότερον συχνή ἐξέτασις ἔλαβε χώραν, εἰς διαστήματα 5-6 ἡμερῶν ἥτις διεκόπη ὀλίγον πρό τῆς ἐκπτύξεως τῶν ὀφθαλμῶν. Ἕκαστον δεῖγμα συνίστατο ἐξ 20-30 ἀνθοφόρων ὀφθαλμῶν καί 40-50 φυλλοφόρων τοιούτων ἡ δέ ἐξέτασις αὐτῶν διά βακτήρια ἐγένετο διά μιᾶς ἤ ὅλων τῶν ἀκολούθων τεχνικῶν.

α. Τά λέπια τῶν ὀφθαλμῶν ἀπεχωρίζοντο ἀλλήλων καί ἐτοποθετοῦντο μεμονωμένως ἐπί τῆς ἐπιφανείας τρυβλίων PETRI περιεχόντων NAS μετά κρυσταλλικοῦ ἰώδους.

β. Τά λέπια 5 ἀνθοφόρων ἤ 10 φυλλοφόρων ὀφθαλμῶν ἐπλένοντο ἐπί 4 ὥρας ἐντός φιαλιδίων περιεχόντων 10 κυβ.ἑκ. ἀπεστειρωμένου ὕδατος. Ἀκολούθως ἐκ τοῦ προκύπτοντος ὑγροῦ παρεσκευάζοντο τρυβλία PETRI διά τῆς μεθόδου τῶν διαδοχικῶν ἀραιώσεων, τό δέ ὑπόλοιπον ὑγρόν διηθεῖτο δι'ἑνός βακτηριολογικοῦ ἠθμοῦ ἐκ μεμβράνης ὅτις ἀκολούθως ἐτοποθετεῖτο ἐπί τῆς ἐπιφανείας τρυβλίου PETRI περιέχοντος NAS μετά κρυσταλλικοῦ ἰώδους. Ἡ τεχνική αὕτη ἐφηρμόσθη πρός τόν σκοπόν ἀνιχνεύσεως βακτηρίων τά ὁποῖα θά ἠδύναντο νά ὑπάρχουν εἰς λίαν μικρόν ἀριθμόν εἰς τινα δείγματα.

γ. Μία τροποποίησις τῆς ἀνωτέρω μεθόδου συνίστατο εἰς τήν ὁμογενειοποίησιν τῶν ὀφθαλμῶν δι'ἑνός μικρο-ὁμογενειοποιητοῦ ἀντί τῆς ἐκπλύσεως αὐτῶν ἐντός τοῦ ὕδατος.

Παρουσία τοῦ βακτηρίου εἰς ἐκπτυσσομένους ὀφθαλμούς

Διαχειμάζοντες φυλλοφόροι καί ἀνθοφόροι κλαδίσκοι ποικιλίας CONFERENCE ἀπεκόπησαν ἐκ δένδρων τόν Ἰανουάριον τοῦ 1963 καί ἐτοποθετήθησαν εἰς τό Ἐργαστήριον ἐντός ὕδατος κάτωθεν ὑαλίνων κωδώνων πρός ἀποφυγήν ἐξωτερικῶν μολύνσεων ὑπό τοῦ PS. SYRINGAE. Μετά πάροδον 4-5 ἑβδομάδων, ὅταν ἐνεφανίσθησαν τά νεαρά ἄνθη ἤ φύλλα, ἐλήφθησαν δείγματα ἐξ 20 ἀνθέων καί 20 φύλλων τά ὁποῖα ὑπέστησαν ἔκπλυσιν ἐντός 100 κυβ.ἑκ. ἀπεστειρωμένου ὕδατος ἐπί 4 ὥρας καί ἐν συνεχείᾳ ὁ ἀριθμός

τῶν βακτηρίων ὑπελογίσθη διά τῆς μεθόδου τῶν διαδοχικῶν ἀραιώσεων.

Παρομοίως, ἐν ὑπαίθρῳ, ἀριθμός κλαδίσκων δενδρυλλίων ἡλικίας 4 ἐτῶν, ποικιλίας CONFERENCE ἐπί τῶν ὁποίων οὐδέποτε εἶχε παρατηρηθῆ Μελάνωσις, ἐκαλύφθη ὑπό σακκιδίων ἐκ πλαστικῆς ὕλης ἕνα μῆνα πρό τῆς ἐκπτύξεως τῶν ὀφθαλμῶν. Ἀρχομένου τοῦ Μαΐου 1963, κατά τήν περίοδον περίπου τῆς πλήρους ἀνθήσεως, ἐλήφθησαν δείγματα ἐξ 20-30 φύλλων ἐξ ἑκάστου δενδρυλλίου τά ὁποῖα ἐξητάσθησαν, ὡς ἀνωτέρω, ἐάν φέρουν ἐπ' αὐτῶν βακτήρια.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

I. ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΟΥ PS.SYRINGAE ΚΑΤΑ ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΑΝΘΗΣΕΩΣ

Εἰς δύο διαδοχικά ἔτη (1963 καί 1964) ἐξητάσθησαν δι'ἐκπλύσεως πολλά δείγματα ἐντελῶς ὑγιῶν ταξιανθιῶν ἀπό τῆς ἐνάρξεως τῆς ἐκπτύξεως τῶν ὀφθαλμῶν μέχρι τῆς πλήρους ἀνθήσεως αὐτῶν καί ὑπελογίσθη ὁ ἀριθμός τῶν εὑρισκομένων ἐπί τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν βακτηρίων. Τά ληφθέντα ἀποτελέσματα, ὡς ἐμφαίνεται εἰς τούς πίνακας 22,23 καί 24 ἀπεκάλυψαν τήν σταθεράν παρουσίαν μεγάλου ἀριθμοῦ βακτηρίων PS.SYRINGAE, ἐπί τῶν ἀνθέων καί φύλλων καθ' ὅλην τήν ἀνωτέρω περίοδον, καί εἰς ὅλας τάς ἐξετασθείσας ποικιλίας καί περιοχάς. Καίτοι ὁ κύριος σκοπός αὐτῆς τῆς ἐρεύνης ἦτο ἡ διαπίστωσις τῆς παρουσίας τῶν βακτηρίων ἐπί τῶν ἐπιφανειῶν καί οὐχί ποσοτικοί ὑπολογισμοί αὐτῶν, ἐκ τῶν ληφθέντων ἀποτελεσμάτων, θά ἠδύναντο νά προκύψουν καί τινες περαιτέρω ἐνδείξεις, δεδομένου ὅτι τά περισσότερα τῶν ἐκτελεσθέντων πειραμάτων ἐπανελήφθησαν χρονικῶς.

Εἰς ὅλας τάς γενομένας μετρήσεις, ἐκτός μιᾶς, ὁ ἀριθ -

μός τῶν βακτηρίων ἦτο κατά πολύ μεγαλύτερος ἐπί τῶν ἀνθέων καί καρπιδίων παρά ἐπί τῶν φύλλων.

Δέν εἶναι γνωστή ἡ αἰτία τούτου, πλήν ὅμως θά ἠδύνατο νά ὑποδοθῆ εἰς τό παραγόμενον ὑπό τοῦ ἄνθους νέκταρ τό ὁποῖον ἐξαπλούμενον ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος ἀποτελεῖ κατάλληλον ὑπόστρωμα διά τόν πολλαπλασιασμόν τῶν βακτηρίων. Ὁ πληθυσμός τῶν βακτηρίων ἐπί τῶν ἀνθέων τῆς ποικιλίας JOSÉPHINE DE MALINES ἦτο πάντοτε μεγαλύτερος ἐκείνου τῆς ποικιλίας CONFERENCE. Ἡ πρώτη ποικιλία εἶναι γνωστή ὡς περισσότερον εὐπαθής εἰς τάς διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μολύνσεις ἐν σχέσει πρός τήν CONFERENCE (Ἴδε Μέρος Πρῶτον). Αἱ ἐνδείξεις αὗται ἀποτελοῦν πάντως μόνον ἀφετηρίαν διά περαιτέρω ἔρευναν ἥτις εἶναι ἀπαραίτητος πρίν ἤ ἐξαχθοῦν ἐπ' αὐτῶν ὁριστικά συμπεράσματα.

Τό παθογόνον εὑρέθη ἐπίσης ἐπί φύλλων νεαρῶν δενδρυλλίων CONFERENCE ἡλικίας 4 ἐτῶν, τά ὁποῖα οὐδέποτε εἶχον προσβληθῆ ὑπό Μελανώσεως καί τέλος ἡ παρουσία τοῦ βακτηρίου διεπιστώθη, εἰς φυτώριον WILLIAMS' BON CHRÉTIEN καί FONDANTE D'AUTOMNE, ἐπί φύλλων κλαδίσκων προελθόντων ἐξ ἐμβολιασμοῦ ἐπί κυδωνέας καί ἡλικίας ὀλίγων μόλις μηνῶν.

II. ΕΠΟΧΙΑΚΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΙΣ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΔΕΝΔΡΩΝ ΑΠΙΔΕΑΣ

α. Μετρήσεις τοῦ PS. SYRINGAE

Ὁ ἀριθμός τῶν εὑρεθέντων βακτηρίων εἰς τό συλλεγέν ὕδωρ βροχῆς καθ' ἕκαστον μῆνα εἰς ἕκαστον τῶν 8 δένδρων CONFERENCE κατά τήν περίοδον τῶν δύο ἐτῶν ἐμφαίνεται εἰς τούς πίνακας 25 καί 26. Τά σχήματα 4 καί 5 δεικνύουν γραφικῶς τήν ἐποχιακήν διακύμανσιν τοῦ παθογόνου εἰς τούς δύο ὀπωρῶνας κατά τήν ἰδίαν περίοδον.

Ὅταν ἤρχισε τό πείραμα, τόν Νοέμβριον 1962 ὑπῆρχον εἰ-

Π ί ν α ξ 22

Ἀριθμός βακτηρίων PS.SYRINGAE εὑρεθείς ἐπί ὑγιῶν ἀνθέων ποικιλίας CONFERENCE κατά τό ἔτος 1963 (Βακτήρια/ἄνθος)

Ἡμερομ.	Στάδιον ἀναπτύξεως	Τοποθεσία			
		GOUDHURST	SCOTT	EAST MALLING	SUTTON VALENCE
17.4.63	Ἔκπτυξις ὀφθαλμῶν	105	0	0	-
23.4.63	Πρασίνη κορυφή	1143	4	476	-
26.4.63	Λευκά κλειστά ἄνθη	160	312	-	39523
7.6.63	Νεαρ. καρποί	-	860000+	-	-
27.6.63	" "	-	1 96 000+	-	-

+ Ὑπελογίσθησαν ἐκ δείγματος 200 νεαρῶν καρπῶν. Ὁ ἀριθμός τῶν βακτηρίων ἀνά φύλλον εἰς τά δένδρα αὐτά ἦτο 76000 καί 38000 τήν 7.6.63 καί 27.6.63 ἀντιστοίχως.

- Δέν ἐξητάσθησαν.

σέτι ὀλίγα φύλλα ἐπί τῶν δένδρων καί ἐντός τοῦ ὕδατος βροχῆς εὑρέθησαν βακτήρια. Μετά τό πέρας ὅμως τῆς φυλλοπτώσεως περί τό τέλος τοῦ ἰδίου μηνός ἐλάχιστα ἤ οὐδόλως εὑρέθησαν βακτήρια ἐντός τοῦ ὕδατος. Κατά τούς χειμερινούς μῆνας δέν κατέστη δυνατή συλλογή ὕδατος ἀλλά τόν Μάρτιον, πρό τῆς ἐκπτύξεως τῶν ὀφθαλμῶν, μόνον ὀλίγα βακτήρια εὑρέθησαν. Μετά τήν ἔκπτυξιν τῶν ὀφθαλμῶν τόν Ἀπρίλιον ὁ ἀριθμός τῶν βακτηρίων ηὐξάνετο σημαντικῶς καί μία ἐπί πλέον αὔξησις παρετηρήθη τόν Μάϊον κατά τήν διάρκειαν τῆς ἀνθήσεως. Κατά τούς μῆνας Ἰούνιον καί Ἰούλιον παρετηρήθη μία ἐπί πλέον αὔξησις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν βακτηρίων τήν ὁποίαν ἡ-

Π ί ν α ξ 23.

Ἀριθμός βακτηρίων PS. SYRINGAE εὑρεθείς ἐπί τῆς ἐπιφανείας ὑγιῶν ἀνθέων καί φύλλων+ ἀπιδέας κατά τό 1964 (Βακτήρια/ἄνθος ἤ φύλλον)

Ἡμερομηνία	Στάδιον ἀνθήσεως	Περιοχή GOUDHURST		Περιοχή SUTTON VALENCE			
		CONFERENCE		CONFERENCE		JOSÉPHINE DE MALINE	
		ἄνθη	φύλλα	ἄνθη	φύλλα	ἄνθη	φύλλα
17.4.64	Πρασίνη κορυφή	0		6		94	
24.4.64	Λευκά κλειστά ἄνθη	8		13928		39642	
5.5.64	Πλήρης ἄνθησις	6000	158	9428	90	50571	38
8.5.64	" "	–	–	25280	2250	495802	427
15.5.64	Μετά τήν πτῶσιν πετάλων	–	–	1950	5625	6700	4282

\+ Τά φύλλα ἐλήφθησαν ἐκ τῶν αὐτῶν ταξιανθιῶν τῶν ὁποίων ἐξητάσθησαν τά ἄνθη.

– Δέν ἐξητάσθησαν

Πίναξ 24.

Ἀριθμός βακτηρίων PS. SYRINGAE εὑρεθείς ἐπί ὑγιῶν ἀνθέων καί φύλλων ποικιλίας CONFERENCE εἰς τόν ἀγρόν SCOTT τό 1964 (Βακτήρια/ἄνθος ἤ φύλλον)

Ἡμερομ.	Στάδιον ἀνθήσεως	Δένδρον 1		Δένδρον 2		Δένδρον 3	
		ἄνθη	φύλλα	ἄνθη	φύλλα	ἄνθη	φύλλα
21.4.64	Πρασίνη κορυφή	2614		10		728	
4.5.64	Πλήρης ἄνθησις	2143	237	5143	75	171428	256

κολούθησεν μία αἰσθητή πτῶσις κατά τόν Αὔγουστον καί Σεπτέμβριον.

Κατά τό ἑπόμενον ἔτος 1963-1964 παρετηρήθη ἀνάλογος διακύμανσις τοῦ βακτηριακοῦ πληθυσμοῦ. Οὕτω μετά τήν πτῶσιν τῶν φύλλων καί κατά τήν διάρκειαν τοῦ χειμῶνος πάρα πολύ ὀλίγα ἤ οὐδόλως εὑρέθησαν βακτήρια ἐντός τοῦ ὕδατος τῆς βροχῆς. Ὀλίγα βακτήρια παρετηρήθησαν τόν Μάρτιον ἀλλά καθόλου τόν Ἀπρίλιον κατά τόν χρόνον τῆς ἐκπτύξεως τῶν ὀφθαλμῶν. Τόν Μάϊον ὅμως διεπιστώθη αἰφνιδία αὔξησις τοῦ πληθυσμοῦ ἐπίσης καί ἐν συνεχείᾳ κατά τό θέρος ὁ ἀριθμός τῶν βακτηρίων ἐσημείωσεν ἐλαφράν διακύμανσιν. Τέλος, μία βαθμιαία μείωσις παρετηρήθη τόν Σ/βριον καί Ὀκτώβριον.

Κατά τό 1963-1964 οἱ πληθυσμοί ἦσαν κατά πολύ μικρότεροι ἐκείνων τοῦ προηγουμένου ἔτους.

Εἶναι ἀξιοσημείωτον νά τονισθῇ ὅτι κατ' ἀμφότερα τά ἔτη ἡ ἐποχιακή διακύμανσις ἦτο παράλληλος εἰς ἀμφοτέρους τούς χρησιμοποιηθέντας διά τήν ἔρευναν ὀγρούς καί ὅτι οὐδόλως παρετηρήθη Μελάνωσις εἰς τούς ἐν λόγῳ ὀπωρῶνας κατά τήν αὐτήν περίοδον.

Πίναξ 25.

Ἀριθμός βακτηρίων PS. SYRINGAE ἀνά κυβ.ἑκ.βροχῆς συλλεχθείσης κάτωθεν δένδρων ἀπιδέας κατά τήν περίοδον 1962-1963

Μήν	Ἀγρός SCOTT					Τεμάχιον Ε 27					Στάδιον βλαστήσεως
	Δεν δ.1	Δεν.2	Δεν.3	Δεν.4	Μ.ὅρ.	Δεν.1	Δεν.2	Δεν.3	Δεν.4	Μ.ὅρ	
Νοεμβ.	47	0	147	32	56	69	71	730	1700	642	ἐλάχιστα φύλλα
Νοεμβ.	2	0	3	7	3	0	0	0	0	0	ἄνευ φύλλων
Μάρτιος	5	3	4	5	4	30	17	18	26	22	ἄνευ φύλ.
Μάρτιος	4	20	4	2	7	34	3	19	11	16	ἄνευ φύλ.
Ἀπριλ.	300	21	43	3	91	25	–	64	–	44	πρασιν. κορ.
Μάϊος	54	158	1900	4	529	87	27	12600	190	3226	ἄνθησις
Ἰούν.	9400	3860	10700	2530	6622	10970	2850	6570	325	5178	φύλλα
Ἰούλ.	8950	6370	2530	4000	5462	480	36300	11700	930	12352	φύλλα
Σ/βριος	20	19	68	45	38	8	65	35	9	29	φύλλα
Ὀκτωβ.	29	42	85	80	59	9	4	8	8	7	φύλλα

Π ί ν α ξ 26.

Ἀριθμός βακτηρίων PS. SYRINGAE ἀνά κυβ.ἑκατ.βροχῆς συλλεχθείσης κάτωθεν δένδρων ἀπιδέας κατά τήν περίοδον 1963- 1964

Μήν	Ἀγρός SCOTT					Τεμάχιον Ε 27					Στάδιον βλαστήσ.
	Δεν.1	Δενδ.2	Δεν.3	Δεν.4	Μ.ὅρ.	Δεν.1	Δεν.2	Δεν.3	Δεν.4	Μ.ὅρ.	
Νοεμβ.	21	2500	91	53	666	0	72	0	20	23	φύλλα
Δεκεμβ.	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	ἄνευ φυλ.
Ἰανουαρ.	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	ἄνευ φυλ.
Φεβρ.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	ἄνευ φυλ.
Μάρτιος	0	1	0	21	5	0	6	1	2	2	διογκωσις ὀφθαλμῶν
Ἀπριλ.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	ἔκπτυξις ὀφθαλμ.
Μάϊος	1200	250	270	1760	870	1100	870	170	1650	947	νεαρ.καρπ.
Ἰουλ.	30	350	270	0	163	250	200	240	70	190	φύλλα
Αὔγ.	55	2100	2600	310	1266	450	2100	360	620	882	φύλλα
Σεπτ.	120	285	350	165	230	395	32	810	153	347	φύλλα
Ὀκτωβρ.	32	50	85	120	72	10	25	470	75	145	φύλλα

β. Σαπρόφυτα βακτήρια

Ὁ ἀριθμός τῶν μή παθογόνων βακτηριῶν ληφθέντων ἐν συνόλῳ καί παρατηρηθέντων συγχρόνως μετά τοῦ PS.SYRINGAE εἰς τό ὕδωρ τῆς βροχῆς, δίδεται εἰς τούς πίνακας 27 καί 28 ὡς καί εἰς τά ἀντίστοιχα σχήματα 6 καί 7.

Εἰς τά βακτήρια ταῦτα παρετηρήθη παρομοία διακύμανσις μέ ἐκείνην τοῦ PS.SYRINGAE.

Γενικῶς, εἰς ἀμφότερα τά ἔτη ὁ ἀριθμός τῶν σαπροφύτων, ἐν τῷ συνόλῳ αὐτῶν, ἦτο κατά πολύ μεγαλύτερος ἀπό ἐκεῖνον τοῦ PS.SYRINGAE.

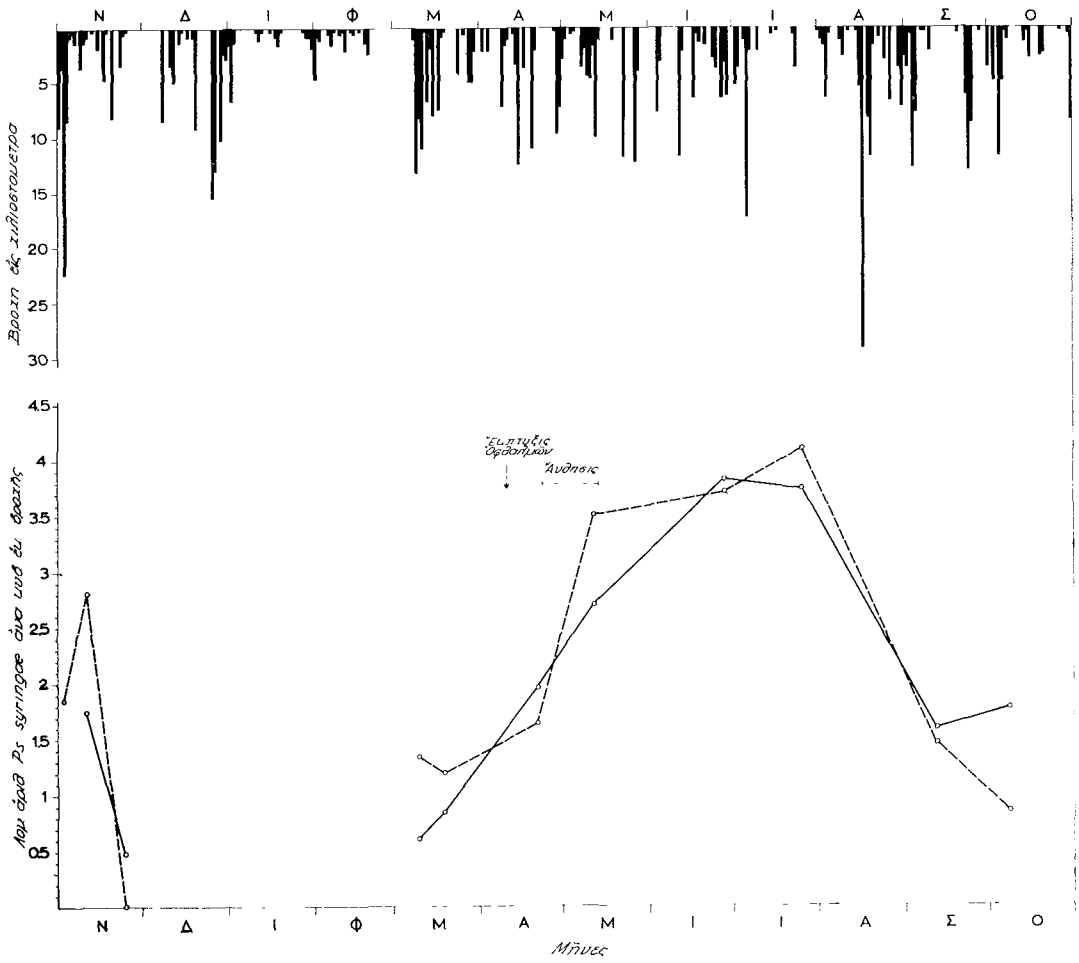
Ὅλα τά βακτήρια τά ὁποῖα εἶχον ἀποικίας μή ὁμοιαζούσας πρός τάς τοῦ PS.SYRINGAE ἐπί NAS περιέχοντος κρυσταλλικόν ἰῶδες ἐχαρακτηρίζοντο ὡς σαπρόφυτα. Δεδομένου ὅμως ὅτι τό ἐν λόγῳ θρεπτικόν ὑπόστρωμα εἶναι κατά τό μᾶλλον ἤ ἧττον ἐκλεκτικόν διά τό θρνητικά κατά GRAM βακτήρια, εἰδικῶς δέ δι' ἐκεῖνα τῆς ὁμάδος τοῦ PS.SYRINGAE, τά ἀπομονωθέντα σαπρόφυτα βακτήρια διά τῆς ἐν λόγῳ τεχνικῆς παρέχουν περιωρισμένην μόνον εἰκόνα τῆς συνολικῆς μικροχλωρίδος ἡ ὁποία δυνατόν νά ὑπάρχη.

Παρά ταῦτα ὅμως ἡ ταυτότης τῶν βακτηριῶν τούτων, τά ὁποῖα ἀναπτύσσονται εἰς τό ὡς ἄνω θρεπτικόν ὑπόστρωμα, ἔχει μεγάλην ἀξίαν διά τήν ἀνάπτυξιν ἑνός συστήματος ταχέως καί ἀσφαλοῦς προσδιορισμοῦ τοῦ PS.SYRINGAE τῇ βοηθείᾳ βακτηριοφάγων καί βακτηριοσινῶν (BACTERIOCINS), τό ὁποῖον θά ἐχρησιμοποιῆτο μελλοντικῶς εἰς οἰκολογικάς καί ἐπιδημιολογικάς ἐρεύνας τῆς ἀσθενείας.

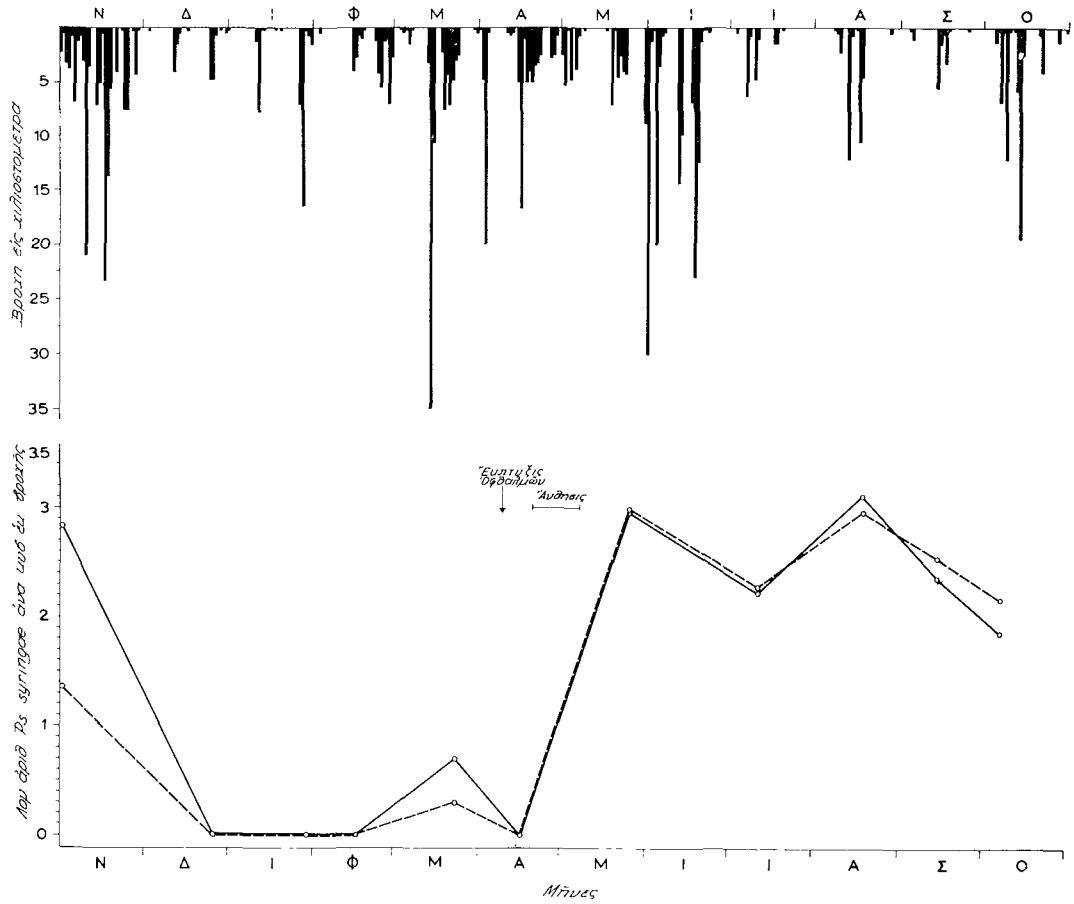
III. ΔΙΑΧΕΙΜΑΣΙΣ ΤΟΥ PS.SYRINGAE ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΟΦΘΑΛΜΩΝ

α. Παρουσία τοῦ βακτηρίου εἰς διαχειμάζοντας ὀφθαλμούς

Δέν κατέστη δυνατή ἡ διαπίστωσις τῆς παρουσίας τοῦ PS. SYRINGAE εἰς οὐδέν τῶν ἐκτελεσθέντων πειραμάτων, ἐκτός ἑνός



Σχ. 4. Ἀριθμὸς βακτηρίων Ps. syringae ἀνὰ κυβ. ἑκατ. βροχῆς συλλεχθείσης κάτωθεν δένδρων ἀπιδέας ποικιλίας Conference κατὰ τὴν περίοδον 1962-1963 (Ἀγρὸς Scott ———, τεμάχιον Ε 27 – – –).



Σχ. 5. Ἀριθμὸς βακτηρίων Ps. syringae ἀνὰ κυβ. ἑκατ. βροχῆς συλλεχθείσης κάτωθεν δένδρων ἀπιδέας ποικιλίας Conference κατὰ τὴν περίοδον 1963-1964 (Ἀγρὸς Scott ——— , τεμάχιον Ε 27 – – –).

Πίναξ 27.

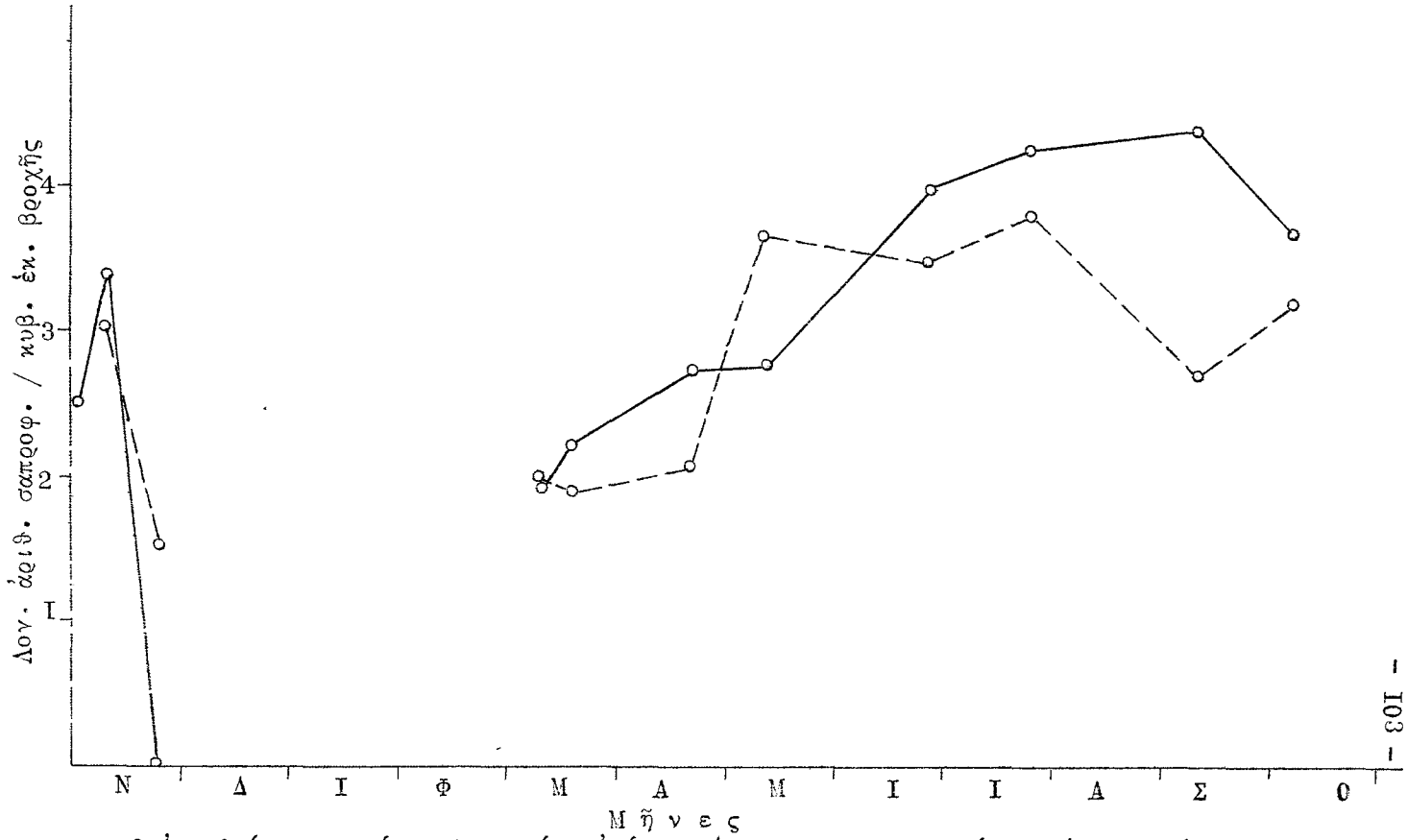
Ἀριθμός σαπροφύτων βακτηρίων ἀνά κυβ.ἑκ.βροχῆς συλλεχθείσης κάτωθεν δένδρων ἀπιδέας κατά τήν περίοδον 1962–1963

Μήν	Δγρός SCOTT					Τεμάχιον Ε 27				
	Δενδ.1	Δενδ.2	Δενδ.3	Δενδ.4	Μ.ὅρος	Δενδ.1	Δενδ.2	Δενδ.3	Δενδ.4	Μ.ὅρος
Νοεμβ.	2370	15	1760	159	1076	210	680	1630	7620	2535
Νοεμβρ.	13	1	48	72	33	0	0	3	3	1
Μάρτιος	63	46	96	144	87	142	99	68	65	93
Μάρτιος	175	223	154	144	174	119	24	107	68	79
Ἀπριλ.	730	473	169	750	530	112	–	117	–	114
Μάϊος	980	446	613	220	564	830	2230	7960	8150	4792
Ἰούν.	5670	7450	800	24250	9542	3600	2450	4400	1630	3020
Ἰουλ.	31250	17960	7830	10500	16885	1210	2150	16050	3980	5847
Σεπτ.	82000	3580	3950	1310	22710	173	490	725	360	437
Ὀκτωβρ.	1820	5110	5720	5200	4462	2380	485	2290	610	1441

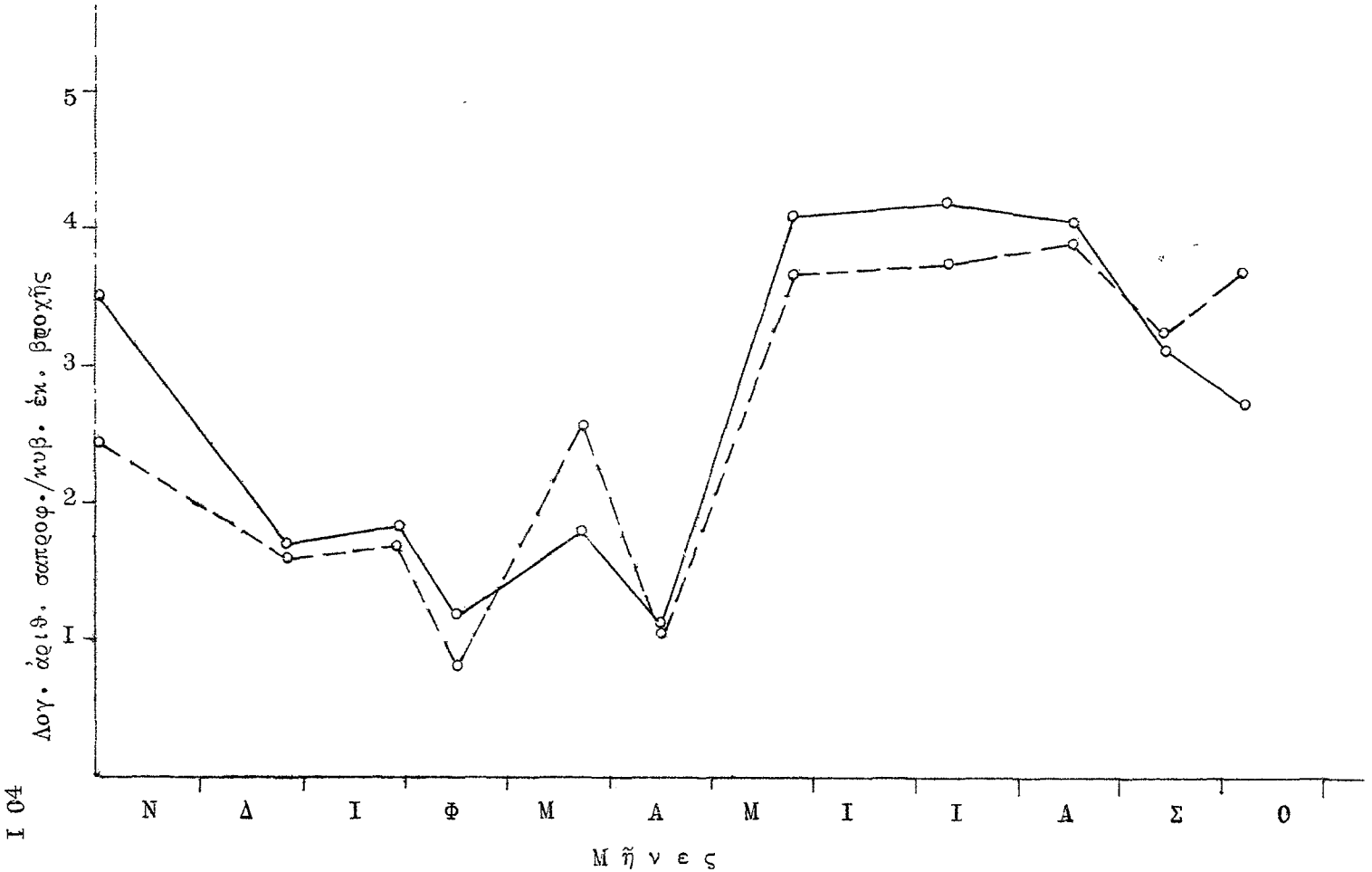
Π ί ν α ξ 28.

Ἀριθμός σαπροφύτων βακτηρίων ἀνά κυβ.ἑκατ.βροχῆς συλλεχθείσης κάτωθεν δένδρων ἀπιδέας κατά τήν περίοδον 1963-1964

Μήν	Ἀγρός SCOTT					Τεμάχιον Ε 27				
	Δεν.1	Δενδ.2	Δενδ.3	Δενδ.4	Μ.ὅρος	Δενδ.1	Δενδ.2	Δενδ.3	Δενδ.4	Μ.ὅρ.
Νοεμβ.	535	7050	1760	3220	3141	225	105	15	700	261
Δεκεμβ.	114	25	2	54	49	8	5	56	85	38
Ἰανουαρ.	235	6	4	2	61	19	5	138	24	46
Φεβρ.	35	0	18	5	14	0	3	5	18	6
Μάρτ.	20	119	27	63	57	1	43	23	1250	329
Ἀπριλ.	10	8	10	20	12	2	10	8	20	10
Μάϊος	11000	19500	2150	10000	10662	1550	3500	2010	9500	4140
Ἰουλ.	14500	8200	6600	22000	12825	820	950	12000	6000	4942
Αὔγ.	18000	5500	9900	3800	9300	2000	11000	1800	2800	6900
Σεπτ.	830	725	1150	1350	1013	1530	1580	785	1850	1436
Ὀκτ.	560	355	620	183	429	220	11500	850	3300	3967



Σχ. 6 Ἀριθμός σαπροφύτων βακτηρίων ἀνά κυβ.ἑκ.βροχῆς συλλεχθείσης κάτωθεν δένδρων ποικιλίας CONFERENCE εἰς τόν ἀγρόν SCOTT ——— καί τό τεμάχιον E27 - - - - - - , κατά τήν περίοδον 1962-1963.



Σχ. 7. Ἀριθμός σαπροφύτων βακτηρίων ἀνά κυβ. ἑκατ. βροχῆς συλλεχθείσης κάτωθεν δένδρων CONFERENCE εἰς τὸν ἀγρὸν SCOTT ——— καὶ τὸ τεμάχιον E27 - - - - - - , κατὰ τὴν περίοδον I963-I964.

εἰς τό ὁποῖον εὑρέθησαν δύο ἀποικίαι PS.SYRINGAE ἐπί ὑγιῶν λεπίων ὀφθαλμῶν, ἐξετασθέντων ἐνωρίς τόν Δεκέμβριον τοῦ 1962. Παρ'ὅλον ὅτι τό ἐν λόγῳ πρόβλημα δέν ἔχει πλήρως ἐρευνηθῆ τά ληφθέντα ἀποτελέσματα ἐνισχύουν τήν ἄποψιν, ὅτι τό παθογόνον δύναται νά διαχειμάζῃ ἐντός ὀλίγων ὀφθαλμῶν, καί εἰς πάρα πολύ μικρόν ἀριθμόν.

Συναφῶς ἔχει εὑρεθῆ (HOPPERSTEAD AND MANNS, 1941, SHANMUGANATHAN, 1962) ὅτι ὁ ἀριθμός τῶν βακτηρίων XANTHOMONAS PRUNI καί PS.MORS-PRUNORUM τῶν εὑρισκομένων ἐντός τῶν ὀφθαλμῶν ἦτο μεγάλος κατά τήν ἔναρξιν τῆς χειμερίας νάρκης καί ἠλαττοῦτο ταχέως σύν τῇ παρόδῳ τοῦ χρόνου. Ὑπό τό φῶς αὐτῶν τῶν στοιχείων θά ἠδύνατο νά ἐξηγηθῆ διατί εὑρέθησαν βακτήρια μόνον τόν Δεκέμβριον καί οὐχί εἰς τάς μετέπειτα ἐξετάσεις.

β. Παρουσία τοῦ παθογόνου ἐπί τῶν ἐκπτυσσομένων ὀφθαλμῶν

Ἐκ τῶν 5 ἐκτελεσθέντων ἐν Ἐργαστηρίῳ πειραμάτων εἰς τά ὁποῖα ἐχρησιμοποιήθησαν ἀποκοπέντες κλάδοι εἰς ἕν μόνον εὑρέθησαν βακτήρια ἐπί τῶν φύλλων καί ἀνθέων. Ἀντιθέτως εἰς ἐξ ἐκ τῶν ὀκτώ ἐξετασθεισῶν περιπτώσεων φύλλων ἐκπτυχθέντων ἐπί κλαδίσκων κεκαλυμμένων διά πλαστικῶν σακκιδίων ἐν ὑπαίθρῳ διεπιστώθη ἡ παρουσία μεγάλου ἀριθμοῦ βακτηρίων. (Πίναξ 29).

Αἱ παρατηρηθεῖσαι διαφοραί εἰς τόν ἀριθμόν τῶν ληφθέντων βακτηρίων μεταξύ πειραμάτων ἐργαστηρίου καί ἀγροῦ δύνανται νά ὀφείλωνται ἐνδεχομένως εἰς τό ὅτι τό ὑλικόν τοῦ ἐργαστηρίου ἦτο σχετικῶς ξηρόν καί ἐγρησιμοποιήθη ἀμέσως μετά τήν ἐμφάνισιν τῶν φύλλων καί ἀνθέων, ἐνῶ ἐν τῷ ἀγρῷ τά φύλλα παρέμειναν κεκαλυμμένα πέραν τῶν 20 ἡμερῶν μετά τήν ἔκπτυξίν των καί διετηροῦντο ὑπό συνθήκας λίαν ὑψηλῆς ὑγρασίας γεγονός τό ὁποῖον συνετέλεσεν εἰς τόν πολλαπλασιασμόν τῶν ἐπ'αὐτῶν βακτηρίων.

Πίναξ 29.

Ἀριθμός βακτηρίων PS.SYRINGAE εὑρεθείς ἐπί ὑγιῶν φύλλων ἀναπτυχθέντων εἰς κεκαλυμμένους κλάδους ἀπιδέας

Ἀριθ.κλαδίσκου	Ἀριθ.δένδρου	Ἀριθ.βακτηρ./φύλλον
I	I	0
2	I	4000
3	2	25
4	3	II2500
5	3	87500
6	4	8750
7	4	0
8	5	5000

IV. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ

Κατά τήν διάρκειαν τῆς παρούσης ἐρεύνης I70 ἀπομονώσεις τοῦ βακτηρίου προερχόμεναι ἐκ τῆς ἐπιφανείας ἀπιδέας προσδιωρίσθησαν, τά δέ ἀποτελέσματα τῆς ἐργασίας ταύτης συνοψίζονται εἰς τόν Πίνακα 30.

Ἐκ τούτου ἐμφαίνηται ὅτι τά 92ο/ο τῶν ἐξετασθεισῶν ἀπομονώσεων ἦσαν ταυτόσημοι, ἐπί τῇ βάσει τῶν βιοχημικῶν ἀντιδράσεων καί τῶν δοκιμῶν παθογενέσεως, πρός σύθεντικάς ἀπομονώσεις τοῦ PS.SYRINGAE προερχομένας ἐκ προσβεβλημένων ἱστῶν ἀπιδέας. Μικρός ἀριθμός αὐτῶν (II,7ο/ο) ἦτο ἀνίκανος νά προκαλέση κηλίδωσιν τῶν νεαρῶν καρπῶν ἦτο ὅμως ἐλαφρῶς παθογόνος ἐπί ἀνθέων ἀπιδέας, εἰς μολύνσεις ἀρχομένας ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος.

Διεπιστάθη ὅτι αἱ ἀπομονώσεις αὗται ἀνῆκον εἰς μίαν ὁμάδα τοῦ βακτηρίου ἔχουσαν μειωμένην παθογόνον ἱκανότητα, ἥτις ἐπίσης εὑρέθη, ἀλλά σπανιώτερον καί εἰς προσβεβλημένα ὄργανα ἀπιδέας (Παναγοπούλου, ἐργασία πρός δημο-

σίευσιν). Ἡ ταυτότης ὅλων τῶν ἀνωτέρω ἀπομονώσεων ἐπεβεβαιώθη καί διά τῶν ἐκτελεσθεισῶν δοκιμῶν εὐπαθείας εἰς τούς βακτηριοφάγους ὡς καί ἐκ τοῦ ὅτι τινές ἐξ αὐτῶν περιελήφθησαν εἰς λεπτομερῆ βακτηριολογικήν ἔρευναν ἔνθα ἐξητάσθησαν ἄνω τῶν 100 μορφολογικοί, φυσιολογικοί καί βιοχημικοί χαρακτῆρες τοῦ παθογόνου (Παναγόπουλος, ἐργασία πρός δημοσίευσιν).

Αἱ συμπληρωματικαί αὐταί δοκιμαί ἐπεβεβαίωσαν τό γεγονός ὅτι αἱ ἐν λόγῳ ἀπομονώσεις δέν δύνανται νά διαφοροποιηθοῦν ἐκ τῶν αὐθεντικῶν τοιούτων τοῦ PS. SYRINGAE καί ἑπομένως ἀπεδείχθη πλήρως ἡ ἀξιοπιστία τῆς χρησιμοποιηθείσης εἰς τήν παροῦσαν ἔρευναν μεθόδου προσδιορισμοῦ τοῦ βακτηρίου ἐπί τῇ βάσει τῆς μορφῆς τῶν ἀποικιῶν αὐτοῦ.

Ἡ δοκιμή εἰς ζωμόν κρέατος μετά σακχαρόζης, ἄν καί εἶναι ἐντελῶς ἐμπειρικῆς φύσεως, ἀπεδείχθη ὅτι εἶναι ἐξαιρετικῶς χρήσιμος, μέ τήν προϋπόθεσιν ὅτι ἔχει ἀποκτηθῆ ὀλίγη πεῖρα, διά τήν διαφοροποίησιν ἀπομονώσεων τοῦ PS. SYRINGAE ἀπό ἕτερα βακτήρια.

Αἱ μή παθογόνοι, κυρτῆς μορφῆς ἀποικιῶν ἀπομονώσεις, ἀπετέλεσαν μόνον ποσοστόν 8o/o τοῦ συνολικοῦ ἀριθμοῦ αὐτῶν ἀλλά ἡ ἑκατοστιαία ἀναλογία αὐτῶν ἦτο κατά πολύ μικροτέρα εἰς περιπτώσεις ὅπου τό παθογόνον ὑπῆρχεν εἰς μεγάλον ἀριθμόν κατά τήν βλαστικήν περίοδον. Ἡ ὅμως αὕτη τῶν βακτηρίων ἔδωσε ἐντελῶς διαφόρους βιοχημικάς ἀντιδράσεις, τό πλεῖστον δέ αὐτῶν ἀνήκουν εἰς τό γένος PSEUDOMONAS ὡς παράγοντα πρασινοκιτρίνην φθορίζουσαν χρωστικήν. Εἶναι ἀξιοσημείωτον ὅτι ὅλαι πλήν μιᾶς αἱ ἐξετασθεῖσαι ἀπομονώσεις ἦσαν μή εὐπαθεῖς εἰς τούς βακτηριοφάγους τοῦ PS. SYRINGAE.

Τά πλέον συχνά ἀπαντώμενα ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν δέν-

δρων ἐκ τῶν ἄλλων σαπροφύτων βακτηρίων, τά ἔχομεν κατατάξει εἰς τέσσαρας ὁμάδας ἐπί τῇ βάσει τῆς μορφολογίας τῶν ἀποικιῶν των εἰς NAS, μετά ἐπώασιν 3 ἡμερῶν εἰς θερμοκρασίαν 25°C, ὡς κατωτέρω:

Ὁμάς Ιη: Ἀποικίαι ἡμισφαιρικαί ταχέως ἀναπτυσσόμεναι μεγαλυτέρας διαμέτρου ἐκείνων τοῦ PS.SYRINGAE

Ὁμάς 2α: Ἐπίπεδοι ἤ ἐλαφρῶς ὑπεγεγειρμέναι ἀποικίαι, ἀμόρφου διατάξεως, ὑπόλευκοι, διαμέτρου 2.5-4 χιλ. καί συνήθως παράγουσαι μίαν ἔντονον πρασίνην διαχεομένην εἰς τό ὑπόστρωμα χρωστικήν.

Ὁμάς 3η: Ἀποικίαι παρόμοιαι τῆς προηγουμένης ὁμάδος ἀλλά μή παράγουσαι χρωστικήν.

Ὁμάς 4η: Ἀποικίαι ἐπίπεδοι, χρώματος κιτρίνου καί διαμέτρου I-3.5 χιλ. ἤ μεγαλυτέρας.

Δέν ἐπεχειρήθη προσδιορισμός τῶν βακτηρίων τούτων, ἀλλά πρός τόν σκοπόν τῆς συγκρίσεως αὐτῶν μέ τό PS.SYRINGAE, ἐπελέγησαν 46 ἀπομονώσεις ὡς ἀντιπροσωπευτικαί τῶν ἀνωτέρω 4 ὁμάδων, αἱ ὁποῖαι καί ἐξητάσθησαν διά τῶν βιοχημικῶν ἀντιδράσεων καί τῶν δοκιμῶν παθογενέσεως τῶν χρησιμοποιηθεισῶν εἰς τήν ταυτοποίησιν τοῦ PS.SYRINGAE.

Τά ἀποτελέσματα τῆς ἐρεύνης ταύτης περιέχονται εἰς τόν Πίνακα 3I.

Οἱ ἀριθμοί τῶν ἀπομονώσεων τῶν ἀνηκουσῶν εἰς τάς διαφόρους ὁμάδας τῶν βακτηρίων δέν ἀντιποκρίνονται εἰς τήν συχνότητα καί τόν ἀριθμόν αὐτῶν τῶν βακτηρίων εἰς τό συλλεγόμενον ὕδωρ βροχῆς δεδομένου ὅτι κατά τάς μετρήσεις οὐδεμία διαφοροποίησις τούτων ἐγένετο.

Εἶναι ἐμφανές ὅτι αἱ βιοχημικαί ἀντιδράσεις παρουσιάζουν ἕν μωσαϊκόν ἀποτελεσμάτων εἰς τάς ἀπομονώσεις ἐντός ἑκάστης ὁμάδος ἤ μεταξύ τῶν διαφόρων ὁμάδων, πρᾶγμα τό ὁποῖον δεικνύει τήν ἑτερογένειαν τῶν βακτηρίων τούτων. Τό τοιοῦ-

Πίναξ 30.

Βιοχημικαί ἀντιδράσεις καί δοκιμαί παθογενέσεως ἀπομονώσεων προερχομένων ἐκ τῆς ἐπιφανείας δένδρων ὀπιδέας (170 ἀπομονώσεις τυχαίως συλλεγεῖσαι).

	Ἀριθμός ἀπομονώσ.	Ποσοστόν ἐπί τοῖς 100	Ζωμός κρέατος μετά σακχαρόζης	Ρευστοποίησις ζελατίνης	Ὑδρόλυσις Καζεΐνης	Δραστηριότης Τυροσινάσης	Ὑδρόλυσις Αἰσκουλίνης	Ὑδρόλυσις ἀρβουτίνης	PLA	Παθογένεσις ἐπί καρπῶν: Ἀπιδέας	Παθογένεσις ἐπί καρπῶν: Κερασέας
PS. SYRINGAE (αὐθεντικαί ὀπομονώσεις)			Y	+	+	– P	+	+	–	+	+
Ἀπομονώσεις ὁμοιάζουσαι πρός PS. SYRINGAE											
Ὁμάς Α	136	80.0	Y	+	+	– P+	+	+	–	+	+
Ὁμάς Β	20	11.7	Y	+	+	– P	+	+	–+	–	+
Σύνολον	156	91.7									
Μή παθογόνοι ἀπομονώσεις	4		YT	+	+	– P	–	–	Δέν ἐξητάσθησαν	–	–
	3		YT	+	+	– YP	–	–		–	–
	2		Y	+	+	– P	–	–		–	–
	1		YT	+	+	– P	(+)	–		–	–
	1		YT	+	+	– P	+	–		–	–
	3		YT	(+)	–	– NP	+	+		–	–
Σύνολον	14	8.2									

+ Μία ἀπομόνωσις ἦτο ἀσθενῶς θετική, Y Καλλιέργεια κιτρίνη, YT καλλιέργεια κιτρίνη ἀλλά διαφανής, P παραγωγή πρασίνης χρωστικῆς, YP Παραγωγή κιτρινοπρασίνης χρωστικῆς, NP Οὐδεμία χρωστική, + ἤ (+) Θετική ἤ ἀσθενῶς θετική ἀντίδρασις, – Ἀρνητική ἀντίδρασις

Πίναξ 31.

Βιοχημικαί ἀντιδράσεις καί δοκιμαί παθογενέσεως σαπροφύτων βακτηρίων προερχομένων ἐκ τῆς ἐπιφανείας δένδρων ἀπιδέας (46 ἀπομονώσεις)

Ὁμάς	Μορφολογία ἀποικιῶν ἐπί NAS	Ἀριθμ. ἀπομονώσεων	Ζωμός κρέατος σακχαρόζης	Ρευστοποίησις ζελατίνης	Ὑδρόλυσις καζεΐνης	Δραστηριότης Τυροσινάσης	Ὑδρ/εις Αἰσκουλίνης	Ὑδρ/εις Ἀρβουτίνης	Παθογένεσις ἐπί καρπῶν Ἀπιδέας	Παθογένεσις ἐπί καρπῶν Κεράσεας
I	Ἡμισφαιρικαί πολύ μεγάλαι	5	Y	+	+	– P	–	–	–	–
		2	YT	+	+	(+)YP	–	–	–	–
		2	YT	+	+	– P	–	–	–	–
		2	Y	(+)	–	– NP	+	+	–	–
2	Λευκαί, ἐπίπεδοι ἤ ὑπεγεγειρμέναι	2	YT	+	+	– YP	+	+	+	+
		2	YT	+	+	– P	–	–	–	+
		I	YC	–	–	– P	–	–	–	–
		I	YC	–	–	+ P	–	–	–	–
3	Λευκαί, ἐπίπεδοι ἤ ὑπεγεγειρμέναι, οὐδεμία χρωστική	7	YC	–	–	–NP	+	+	–	–
		2	YC	–	–	+NP	–	–	–	–
		I	YC	(+)	–	–NP	+	–	–	–
		I	YC	(+)	–	–NP	+	+	–	–
		I	YT	(+)	–	(+)NP	+	+	–	–
		I	YT	–	–	–NP	–	–	–	–
4	Κίτρινοι, ἐπίπεδοι	7	YT	(+)	+	+ NP	+	+	–	–
		2	YT	(+)	–	– NP	+	+	–	–
		2	YC	(+)	–	– NP	+	–	–	–
		I	YC	(+)	–	– NP	+	(+)	–	–
		I	YT	(+)	–	+ NP	+	+	–	–
		I	YT	–	–	(+)NP	–	–	–	–
		I	YT	+	+	+ NP	+	–	–	–
		I	YC	+	+	+ NP	+	–	–	–

Y, Καλ/γεια κιτρίνη, YT καλ/γεια κιτρίνη διαφανής, YC καλ. κιτρίνη – κρέμ, P πρασίνη χρωστική, YP κιτρινοπρασίνη χρωστική, NP οὐδεμία χρωστική, + ἤ (+) θετική ἤ ἀσθενῶς θετική ἀντίδρ. – Ἀρνητική ἀντίδρασις.

τον εὑρίσκεται εἰς ἄμεσον ἀντίθεσιν πρός τήν ὑψηλήν ὁμοιογένειαν τῆς ὁμάδος τῶν ἀπομονώσεων τοῦ PS.SYRINGAE αἱ ὁποῖαι ἔδωσαν τόν αὐτόν τύπον ἀντιδράσεων, ὅστις εἶναι ἐντελῶς διάφορος ἀπό ὅλους ἐκείνους τῶν ἐξετασθεισῶν ἀπομονώσεων τῶν σαπροφύτων.

Ἡ μεγάλη πλειονότης τῶν ἀπομονώσεων τῶν ὁμάδων I καί 2 ἀνήκουν εἰς τό γένος PSEUDOMONAS ὡς παράγουσαι πρασινοκιτρίνην χρωστικήν.

Τινές εἶχον ὡρισμένους χαρακτῆρας κοινούς μέ τάς ἀπομονώσεις τοῦ PS.SYRINGAE καί παρήγαγον κηλίδωσιν ἐπί καρπῶν κερασέας ἤ καί καρπῶν ἀπιδέας. Δεδομένου ὅμως, ὅτι παρόμοιαι ἀπομονώσεις δέν εὑρίσκονται καθόλου ἤ ἐξαιρετικῶς σπανίως εἰς φυσικῶς προσβεβλημένους ἱστούς ἀπιδέας (Παναγόπουλος, ἐργασία πρός δημοσίευσιν) θεωρεῖται λίαν ἀπίθανον ὅτι αἱ ἐν λόγῳ ἀπομονώσεις ἀποτελοῦν ἑτέρας μορφάς τοῦ παθογόνου καί θά πρέπει ἑπομένως νά θεωρηθοῦν ὡς ἐνδιάμεσοι μορφαί αἵτινες εἶναι ἀνίκανοι νά ἐπικρατήσουν ὑπό φυσικάς συνθήκας καί νά προκαλέσουν ἐπιδημίας ἤ ἀσθένειαν.

V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Δέν ὑπάρχει ἀμφιβολία κατόπιν τῆς ἐκτελεσθείσης ἐρεύνης, ὅτι αὐτό τοῦτο τό δένδρον τῆς ἀπιδέας εἶναι ἡ κυρία πηγή τοῦ INOCULUM διά τάς μολύνσεις καί ὅτι τό παθογόνον, τό ὁποῖον εἶναι πάντοτε παρόν ἐπί τῶν ἀνθέων καί φύλλων κατά τήν διάρκειαν τῆς ἀνθήσεως εἶναι ἱκανόν νά προκαλέσηΜελάνωσιν ἐφ' ὅσον ἐπικρατήσουν κατάλληλοι πρός τοῦτο συνθῆκαι.

Τά βακτήρια ἦσαν παρόντα εἰς σχετικῶς μεγάλους ἀριθμούς καθ' ὅλην τήν βλαστικήν περίοδον τῶν ἀνθέων. Ὑπῆρξαν διακυμάνσεις τινες εἰς τούς ἀριθμούς ἀλλά δέν κατέστη δυνατόν νά ἀποδοθοῦν αὗται εἰς ὡρισμένας συνθήκας τοῦ περιβάλλοντος.

Οἱ μεγαλύτεροι πληθυσμοί οἱ παρατηρηθέντες τό 1963 ἐν συγκρίσει πρός τό 1964 θά ἠδύναντο νά συσχετισθοῦν πρός τάς βροχοπτώσεις καί τήν ὑγρασίαν τῶν φύλλων καθ' ὅτι τό θέρος 1964 ἦτο περισσότερον ξηρόν ἀπό ἐκεῖνο τοῦ 1963 (Σχ.4 καί 5) Ἡ παρατηρηθεῖσα παράλληλος διακύμανσις εἰς τούς ἀριθμούς τοῦ PS.SYRINGAE καί τῶν σαπροφύτων εἰς ἑκάστην περίπτωσιν, θά ἠδύνατο νά ἀποδοθῆ εἰς τήν ἰδίαν αἰτίαν.

Ὁ CROSSE (1963) ἐξέφρασε τήν ἄποψιν, ὅτι τό σχηματιζόμενον ὕδωρ ἐκ τῆς δρόσου ἤ τό παραμένον ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν φύλλων μετά τήν βροχήν καθώς καί ἡ διάρκεια διατηρήσεως αὐτοῦ παίζουν σπουδαῖον ρόλον διά τόν πολλαπλασιασμόν τοῦ ἐπί τῶν φύλλων τῆς κερασέας πληθυσμοῦ τοῦ βακτηρίου PS. MORS-PRUNORUM.

Ἡ σταθερά παρουσία αὕτη τοῦ PS.SYRINGAE ἐπί τῆς ἐπιφανείας δένδρων ἀπιδέας ἐντελῶς ἀπηλλαγμένων Μελανώσεως καθώς ἐπίσης καί ἐπί λίαν νεαρῶν μή παραγόντων ἄνθη δενδρυλλίων ἀποτελοῦν ἱκανήν ἀπόδειξιν ὅτι τό βακτήριον τοῦτο ζῆ ἐπιφυτικῶς ἐπί τῶν παραγομένων ὑπό τῶν φύλλων καί ἀνθέων τῆς ἀπιδέας ἐκκρίσεων καί ἀποτελεῖ τό ἐπικρατοῦν εἶδος εἰς τήν βακτηριακήν χλωρίδα τοῦ ἐν λόγω δένδρου. Εἰς τήν ἐπιφυτικήν αὐτήν μικροχλωρίδα τῆς ἀπιδέας εὑρέθησαν καί πολλά ἄλλα κατά τό μᾶλλον ἤ ἧττον στενῶς συγγενῆ μεταξύ των εἴδη τοῦ γένους PSEUDOMONAS, τινά δέ τῶν ὁποίων εἶχον χαρακτῆρας τινας κοινούς πρός τό PS.SYRINGAE ὡς ἀποτέλεσμα πιθανῶς φυσικῆς διασταυρώσεως βακτηρίων ζώντων ἐγγύτατα ἀλλήλων. Αἱ διάφοροι ἐνίοτε ἀπαντώμεναι ἄτυποι μορφαί τοῦ βακτηρίου δύνανται ἑπομένως νά ἕλκουν οὕτω πως τήν προέλευσίν των.

Πλήν ὅμως, αἱ ἀπομονώσεις τοῦ PS.SYRINGAE διατηροῦν εἰς λίαν ὑψηλόν βαθμόν τούς χαρακτῆρας καί τήν ὁμοιογένειαν αὐτῶν εἴτε προέρχονται ἐξ ἐπιφανειῶν εἴτε ἐκ προσβεβλημένων ἱστῶν καί δεσπόζουν τῆς ἐπιφυτικῆς κοινότητος. Αἱ ἰδιότητες

αὗται εἶναι πιθανόν νά συνδέωνται στενῶς πρός τήν παθογόνον ἱκανότητα τοῦ βακτηρίου.

Εἶναι ἤδη γνωσταί καί ἄλλαι περιπτώσεις ὅπου ἡ φυλλοσφαίρα φυτῶν δεσπόζεται ὑπό παθογόνων μικροβίων, ὅπως τῆς κερασέας καί δαμασκηνέας ὑπό τοῦ PS.MORS-PRUNORUM (CROSSE 1959, SHANMUGANATHAN 1962). Ἐπίσης εἰς προκαταρκτικόν ἄρθρον οἱ ENGLISH καί DAVIS (1960) ἀνεκοίνωσαν τήν ὕπαρξιν παρομοίας ἐπιφυτικῆς χλωρίδος ἐπί ροδακινέας, ἀμυγδαλῆς καί ἐπί διαφόρων ἄλλων αὐτοφυῶν ζιζανίων συνήθως ἀπαντωμένων εἰς τά δενδροκομεῖα. Τά βακτήρια αὐτά ἀπεδείχθησαν παθογόνα ἐπί ροδακινέας εἰς τεχνητάς μολύνσεις καί πιθανῶς ἀνήκουν εἰς τό εἶδος PS.SYRINGAE (ENGLISH καί DAVIS 1960). Δέν εἶναι ὅμως γνωστόν, ἐάν καί ὑπό φυσικάς συνθήκας συμβαίνουν σταυροειδεῖς μολύνσεις ὑπό τοῦ βακτηρίου μεταξύ τῶν ἐν λόγῳ ξενιστῶν. Συναφῶς οἱ CROSSE καί GARRETT (1963) εὗρον, ὅτι παρά τήν ἐγγύτατα καλλιέργειαν τῆς κερασέας καί δαμασκηνέας ἐν Ἀγγλίᾳ, δέν παρατηρεῖται ὑπό φυσικάς συνθήκας σταυροειδής μόλυνσις ὑπό τοῦ PS.MORS-PRUNORUM τοῦ ὁποίου αἱ ἀπαντώμεναι εἰς ἕκαστον ξενιστήν ἀπομονώσεις διαφέρουν μεταξύ των ὡς πρός τήν εὐπάθειαν των εἰς εἰδικούς βακτηριοφάγους. Παρομοίως ἐπί τῇ βάσει δοκιμῶν ἐπίσης εὐπαθείας εἰς βακτηριοφάγους, εὑρέθη ὅτι αἱ ἀπομονώσεις τοῦ PS.SYRINGAE ἐξ ἀπιδέας διαφέρουν ἐκ τοιούτων προερχομένων ἐξ ἑτέρων ξενιστῶν τοῦ ἰδίου βακτηρίου (BILLING 1963, Παναγοπούλου, ἐργασία πρός δημοσίευσιν).

Αἱ κατά τό παρελθόν διατυπωθεῖσαι ἀπόψεις κατά τάς ὁποίας ἡ προέλευσις τοῦ INOCULUM διά τάς μολύνσεις τῆς ἀπιδέας ὀφείλετο εἰς ἑτέρους συγκαλλιεργουμένους ἤ πλησίον εὑρισκομένους πρός ταύτην ξενιστάς (WILSON 1936, PARKER AND BURKHOLDER 1950, MC KEEN 1955), θά ἔδει νά ἐξετασθοῦν ὑπό τό φῶς τῶν ἀνωτέρω ἐρευνητικῶν δεδομένων. Εἶναι ἐνδε-

γομένως πιθανόν τό βακτήριον τῆς ἀπιδέας νά κέκτηται εἰδικῶν παθογόνων ἱκανοτήτων συνδεομένων πρός τόν ξενιστήν φυτόν καί οὕτω νά ἀποτελῇ ὡρισμένην "Φυτοπαθολογικήν μορφήν" τοῦ PS.SYRINGAE χαρακτηριζομένην μέ τούς ὅρους, παθότυπος, (PATHOTYPE) ἤ Οἰκότυπος (ECOTYPE) (OKABE AND GOTO 1961, CROSSE AND GARRETT 1963).

Τό πρόβλημα τῆς διαχειμάσεως ἤ μή τοῦ παθογόνου ἐντός τῶν ὀφθαλμῶν τῆς ἀπιδέας δέν ἐλύθη ἀπολύτως, πλήν ὅμως ἡ παρουσία τοῦ βακτηρίου ἐπί φύλλων ἀναπτυχθέντων εἰς κλαδίσκους κεκαλυμμένους διά σακκιδίων ἐκ πλαστικῆς ὕλης δεικνύει ὅτι κατά πᾶσαν πιθανότητα τό βακτήριον διαχειμάζει ἐντός ὀλίγων ὀφθαλμῶν καί εἰς ἐξαιρετικά μικρούς ἀριθμούς. Οἱ ὀφθαλμοί ἔχουν εὑρεθῆ ὡς ἑστίαι διαχειμάσεως διαφόρων παθογόνων, ὅπως τοῦ XANTHOMONAS PRUNI (HOPPERSTEAD AND MANNS 1941), PS.MORS- PRUNORUM (SHANMUGANATHAN, 1962), ERWINIA AMYLOVORA (BALDWIN AND GOODMAN 1963) καί τοῦ μύκητος PODOSPHAERA LEUCOTRICHA (BURCHILL, 1958). Εἶναι ἐπομένως λίαν πιθανόν ὅτι καί τό PS.SYRINGAE δύναται νά ὁλοκληρώνη τόν βιολογικόν αὐτοῦ κύκλον ὡς ἔν ἐπίφυτον ἐπί τῆς ἀπιδέας.

Κατά τήν διάρκειαν τῶν ἀρχικῶν σταδίων τῆς ἐκπτύξεως τῶν ὀφθαλμῶν πολύ ὀλίγα ἤ οὐδόλως εὑρέθησαν βακτήρια ἐπ' αὐτῶν. Συνιστᾶται ἐπί πλέον ἔρευνα πρός ἐξεύρεσιν τοῦ ἀπαιτουμένου χρόνου καί τῶν ἀρίστων συνθηκῶν διά μίαν καθολικήν ἐξάπλωσιν τοῦ παθογόνου καί ταχεῖαν παραγωγήν τοῦ ἀναγκαίου διά τάς μολύνσεις INOCULUM. Αἱ διά τῶν οὐλῶν τῶν λεπίων μολύνσεις, ἐπί παραδείγματι, διενεργούμεναι κατά τά ἀρχικά στάδια τῆς ἐκπτύξεως τῶν τεξιανθίων εἶναι δυνατόν, νά ἐξαρτῶνται, εἰς τινα βαθμόν, ἐκ τῆς ὑπάρξεως ἱκανοῦ μολύσματος. Ὁπωσδήποτε ὅμως, κατά τήν διάρκειαν τῆς ἀνθήσεως ὑπάρχει ἐπαρκές καί εὐρέως ἐξηπλωμένον INOCULUM, τό ὁποῖ-

ον προκαλεῖ Μελάνωσιν ἐφ' ὅσον ἐπικρατήσουν εὐνοϊκαί πρός τοῦτο συνθῆκαι. Ἄμεσος πειραματική ἀπόδειξις ἐπί τοῦ προκειμένου ἐπετεύχθη ὅταν τελείως ὑγιεῖς κλαδίσκοι ἀπιδέας ληφθέντες ἐκ τοῦ ἀγροῦ, παρουσίασαν τυπικά συμπτώματα Μελανώσεως κατόπιν ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτῶν παγετοῦ (Ἴδε Μέρος Δεύτερον).

Αἱ συνήθεις βιοχημικαί ἀντιδράσεις αἱ χρησιμοποιηθεῖσαι εἰς τήν παροῦσαν ἔρευναν ἀπεδείνθησαν κατ' ἐξοχήν ἀσφαλεῖς διά τόν προσδιορισμόν τοῦ PS. SYRINGAE καί τήν διαφοροποίησιν αὐτοῦ ἐκ τῶν σαπροφύτων βακτηρίων, γεγονός τό ὁποῖον δεικνύει ὅτι ἐνδεχομένως ὑφίσταται σχέσις τις μεταξύ αὐτῶν καί τῆς παθογόνου ἱκανότητος τοῦ βακτηρίου.

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός τῆς παρούσης ἐργασίας ἦτο, ὡς ἀνεφέρθη ἤδη εἰς τήν εἰσαγωγήν, ἡ ἔρευνα ἐπί ὡρισμένων πλευρῶν τῆς συμπτωματολογίας καί ἐπιδημιολογίας τῆς βακτηριακῆς Μελανώσεως τῶν ἀνθέων τῆς ἀπιδέας, ἡ γνῶσις τῶν ὁποίων θά συνετέλει εἰς τόν καθορισμόν κατευθύνσεων περαιτέρω ἐρεύνης πρός ἐξεύρεσιν ἀποτελεσματικῶν μέτρων καταπολεμήσεως.

Ἐκ τῆς ἐρεύνης ταύτης διεπιστώθη ἡ ὕπαρξις, ἀναλόγως τοῦ τρόπου ἐνάξεως τῶν μολύνσεων, τριῶν διαφόρων μορφῶν προσβολῆς τῶν ἀνθέων ἀνεξαρτήτως ἀλλήλων ἐκδηλουμένων καί προκαλουσῶν ἑκάστη ἰδιαίτερα χαρακτηριστικά συμπτώματα.

Πρόβλημα INOCULUM διά τάς μολύνσεις δέν φαίνεται νά ὑφίσταται δεδομένου ὅτι τό παθογόνον βακτήριον εὑρίσκεται εὐρύτατα διαδεδομένον καί σταθερῶς ἀπαντᾶται ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ὑγιῶν ἀνθέων καί φύλλων καθ'ὅλην τήν βλαστικήν περίοδον τῶν δένδρων συμπληροῦν κατά πᾶσαν πιθανότητα τόν βιολογικόν κύκλον αὐτοῦ ὡς ἐπίφυτον ἐπί τῆς ἀπιδέας.

Ἡ πραγματοποίησις ἑπομένως τῶν μολύνσεων καί ἡ ἐκδήλωσις τῶν προσβολῶν ἐξαρτᾶται ἐξ ὁλοκλήρου ἐκ τῆς ἐπικρατήσεως καταλλήλων συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος, κυρίως βροχοπτώσεων καί σχετικῶς χαμηλῶν θερμοκρασιῶν, κατά τήν περίοδον τῆς εὐπαθείας τῶν προσβαλλομένων ὀργάνων, ἤτοι κατά τήν περίοδον τῆς ἀνθήσεως καί μέχρι τῆς πτώσεως τῶν πετάλων καί κατά τήν περίοδον πτώσεως τῶν λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν διά τάς μολύνσεις ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος καί τῶν οὐλῶν τοιούτων ἀντιστοίχως.

Διά τήν ἐκδήλωσιν τῆς Μελανώσεως ἀντιθέτως, ἥτις ἀποτελεῖ τήν σοβαρωτέραν μορφήν τῆς ἀσθενείας ἐν Ἀγγλίᾳ, τυγχάνει

ἀπαραίτητος ἐπί πλέον ἡ ἐπίδρασις παγετοῦ ἐπί τῶν ἀνθέων.

Ὁ παγετός, ἰδιαιτέρως δέ, ὅταν κατά τήν δρᾶσιν αὐτοῦ τά ἄνθη εἶναι ὑγρά λόγῳ δρόσου ἤ ὅταν οὗτος ἀκολουθεῖται ἀμέσως ὑπό βροχῆς, ἀποτελεῖ ἄνευ οὐδεμιᾶς ἀμφιβολίας σπουδαιότατον ἐπιδημιολογικόν παράγοντα, ὅστις πιθανώτατα εἶναι ὁ κυρίως ὑπεύθυνος διά τήν ἐπιδημικήν ἐμφάνισιν τῆς Μελανώσεως εἰς τήν Νοτιοανατολικήν Ἀγγλίαν. Σχετικῶς, ὁ RIDÉ (1962) ἐν Γαλλίᾳ παρετήρησε περίπτωσιν λίαν σοβαρᾶς Μελανώσεως, ἐκδηλωθείσης αἰφνιδίως τέσσαρας μόλις ἡμέρας μετά τήν ἐφαρμογήν τεχνητῆς βροχῆς διά τήν προστασίαν τῶν ἀνθέων ἐκ παγετοῦ εἰς ἕνα ὀπωρῶνα. Τό ἐν λόγῳ γεγονός, ὑπό τό φῶς τῆς ἡμετέρας ἐρεύνης, θά ἔδει νά ἀποδοθῇ εἰς ζημίαν τῶν ἀνθέων ὑπό τοῦ παγετοῦ, προκληθεῖσαν πρόφανῶς λόγῳ ἀνεπαρκοῦς προστασίας αὐτῶν, ἥτις ἐπί πλέον ὑπῆρξεν ἰδιαιτέρως εὐνοϊκή διά τήν ἐκδήλωσιν τῆς ἀσθενείας καθ' ὅτι ἐπραγματοποιήθη ἐπί ὑγρῶν ἀνθέων.

Διά τήν ἀντιμετώπισιν τῆς Μελανώσεως θά ἔδει νά ληφθοῦν μέτρα, ἀφ' ἑνός μέν ἀποφυγῆς τοῦ παγετοῦ καί ἀφ' ἑτέρου προστασίας τῶν ἀνθέων ἐκ τούτου. Ἡ καλλιέργεια τῆς ἀπιδέας πρέπει νά ἀποφεύγηται εἰς θέσεις αἱ ὁποῖαι εἶναι γνωστόν ὅτι ὑφίστανται συχνά παγετούς κατά τήν ἄνοιξιν. Θά πρέπει ἐπίσης νά προτιμῶνται ποικιλίαι ἀπιδέας ἔχουσαι σχετικήν ἀντοχήν εἰς τόν παγετόν. Εἰς τούς ἤδη ἐγκατεστημένους ὀπωρῶνας συνιστᾶται ἡ λῆψις ὅλων τῶν ἀπαραιτήτων καί ἀποτελεσματικῶν μέτρων προστασίας τῶν ἀνθέων κατά τοῦ παγετοῦ. Εἰς τήν περίπτωσιν προστασίας διά συστήματος τεχνητῆς βροχῆς ἐπιβάλλεται ἡ ἐκτέλεσις πειραμάτων πρός ἐξεύρεσιν ἀκριβῶς τῆς ἀπαιτουμένης ποσότητος τοῦ ψεκασθησομένου ὕδατος διά τήν ἐξασφάλισιν τελείας προστασίας τῶν ἀνθέων κατά τοῦ παγετοῦ (ROGERS καί MODLIBOW-

SKA, 1962). Ἐάν τοῦτο δέν προηγηθῆ, τό ἐν λόγῳ μέτρον τῆς προστασίας εἶναι ἀλυσιτελές καί θά συντελέσῃ ἀντιθέτως εἰς τήν ἐκδήλωσιν, ὑπό λίαν σοβαράν μορφήν, τῆς Μελανώσεως.

Ἐπί τῇ βάσει τῶν στοιχείων τῆς παρούσης ἐρεύνης θά ἠδύνατο νά σχεδιασθοῦν πειράματα καταπολεμήσεως τῆς ἀσθενείας διά φεκασμῶν διά καταλλήλων βακτηριοκτόνων ἤ διά γιββεριλλικοῦ ὀξέος εἰς διαστήματα πρό ἤ κατά τήν διάρκειαν τοῦ παγετοῦ. Τό γιββεριλλικόν ὀξύ στερεῖται βακτηριοκτόνου ἱκανότητος, πλήν ὅμως συντελεῖ εἰς τήν ταχεῖαν ἐπούλωσιν τῆς ἀποκολληθείσης ὑπό τοῦ παγετοῦ "ἐπιδερμίδος" τῶν ἀνθέων καί ὡς ἐκ τούτου εἶναι ἐνδεχόμενον νά ἔχῃ ἐμμέσως ἀνασχετικήν ἐπίδρασιν ἐπί τῆς Μελανώσεως. Συναφῶς, εὑρέθη ὅτι φεκασμοί διά γιββεριλλικοῦ ὀξέος συντελοῦν εἰς ἱκανοποιητικήν καρποφορίαν τῆς ἀπιδέας παρθενοκαρπικῶς, ἀκόμη καί εἰς περιπτώσεις λίαν σοβαρᾶς βλάβης τῶν ἀνθέων ὑπό παγετοῦ (LUCKWILL 1960 καί 1962, MODLIBOWSKA 1961 β καί 1963)

Τέλος διά τήν καταπολέμησιν τῶν ἀρχομένων ἐκ τῶν οὐλῶν τῶν λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν μολύνσεων συνιστῶνται πειράματα φεκασμῶν τῶν δένδρων κατά τήν περίοδον τῆς ἐκπτύξεως τῶν ὀφθαλμῶν.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ἐν τῇ παρούσῃ ἐρεύνῃ ἐξητάσθησαν σημεῖα τινά ἐπί τῆς Μελανώσεως τῶν ἀνθέων τῆς ἀπιδέας ὀφειλομένης εἰς τό βακτήριον PSEUDOMONAS SYRINGAE VAN HALL.

Ἡ ἐργασία περιέλαβε τά ἑξῆς τρία μέρη:

I. Συμπτώματα τῆς ἀσθενείας

2. Παθογένεσιν- Ἐπιδημιολογίαν

3. Προέλευσιν τοῦ μολύσματος καί διαχείμασιν τοῦ βακτηρίου.

I. Συμπτώματα τῆς ἀσθενείας

Ἐπί τῶν ἀνθέων διεπιστώθησαν αἱ ἑξῆς τρεῖς διάφοροι μορφαί συμπτωμάτων ἀναλόγως τοῦ σημείου ἐνάρξεως τῶν μολύνσεων.

α. Μολύνσεις ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος. Αὗται ἐκδηλοῦνται εἰς τήν περιοχήν τῆς βάσεως τῶν σεπάλων ὡς καστανάι κηλῖδες μεγέθους νύγματος καρφίδος. Αὐξανόμεναι καλύπτουν ὁλόκληρον τήν ἐν λόγῳ περιοχήν καί ἡ προσβολή δύναται νά ἐξαπλωθῇ εἰς τήν κορυφήν τῆς ἀνθοδόχης. Αἱ ποικιλίαι WINTER NELLIS καί BEURRÉ SUPERFIN εὑρέθησαν ἰδιαιτέρως εὐπαθεῖς εἰς τό εἶδος αὐτό τῆς προσβολῆς, ἀκολουθούμεναι εἰς μικρότερον βαθμόν εὐπαθείας, ὑπό τῶν JOSÉPHINE DE MALINES καί DURONDEAU. Ἐλάχιστα εὐπαθεῖς εὑρέθησαν αἱ εὐρέως καλλιεργούμεναι ποικιλίαι CONFERENCE καί WILLIAMS'BON CHRÉTIEN.

β. Μολύνσεις ἀρχόμεναι ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ τῶν ἀνθέων (Μελάνωσις). Αἱ προσβολαί ἐκδηλοῦνται ὑπό μορφήν μελανῶν κηλίδων ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῆς ἀνθοδόχης καί τοῦ ποδίσκου

προκαλοῦσαι μελάνωσιν καί ἀποξήρανσιν ὁλοκλήρων ἀνθέων καί ταξιανθιῶν. Ἡ προσβολή ἐνίοτε ἐξαπλοῦται ἐπί τῶν κλάδων, προκαλοῦσα μικρά ἕλκη ἤ ἀποξηράνσεις κορυφῶν.

γ. Μολύνσεις διά τῶν οὐλῶν τῶν λεπίων τῶν ὀφθαλμῶν. Ἡ μορφή αὕτη τῆς ἀσθενείας διεπιστώθη διά πρώτην φοράν τό 1964 ἐπί τῆς ποικιλίας JOSÉPHINE DE MALINES. Αἱ προσβολαί ἄρχονται ἐκ τῆς οὐλῆς τῶν ἀποπιπτόντων λεπίων τῶν ἀνθοφόρων ὀφθαλμῶν, δυνάμεναι ν' ἀποξηράνουν ὁλόκληρον ταξιανθίαν καί προκαλοῦσαι τελικῶς συμπτώματα ὁμοιάζοντα πρός τά τῆς Μελανώσεως.

Ἀκολούθως δίδεται σύντομος περιγραφή τῶν συμπτωμάτων τῆς ἀσθενείας ἐπί φύλλων καί καρπῶν. Ἐπί τῶν τελευταίων τούτων παρετηρήθη ἐπί πλέον μία ἄγνωστος μέχρι τοῦδε διασυστηματική μόλυνσις.

Αἱ διά τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μολύνσεις ἦσαν εὐρύτατα διαδεδομέναι, ἐνῶ ἡ Μελάνωσις παρετηρήθη μόνον εἰς ὡρισμένους ὀπωρῶνας. Ἀναφέρονται ἀκολούθως παρατηρήσεις συνηγοροῦσαι ὅτι ὁ παγετός προδιαθέτει τά ἄνθη εἰς τήν Μελάνωσιν.

Ἡ μελέτη τῶν συμπτωμάτων τῆς ἀσθενείας παρέχει τήν εὐχέρειαν τῆς ἀσφαλοῦς διαγνώσεως ταύτης καί διαφοροποιήσεώς της ἐκ προσβολῶν ὀφειλομένων εἰς ἕτερα αἴτια, ἰδιαιτέρως δέ ἐκ τῆς προκαλουμένης βακτηριώσεως ὑπό τοῦ ERWINIA AMYLOVORA.

2. Παθογένεσις- Ἐπιδημιολογία

Ἐντοῦθα ἐμελετήθησαν διά σειρᾶς πειραμάτων ὁ τρόπος μολύνσεως εἰς τούς διαφόρους μορφάς τῆς ἀσθενείας καί ἡ ἐπιδημιολογική σημασία τοῦ παγετοῦ. Παραλλήλως ἐξητάσθησαν διά πειραμάτων τεχνητῶν μολύνσεων ὡρισμέναι πλευραί ἐπί τῆς εὐπαθείας τῶν κλάδων εἰς τήν ἀσθένειαν, διαπιστωθέντων τῶν ἀκολούθων:

Αἱ ἀρχόμεναι ἐκ τῆς βάσεως τοῦ κάλυκος μολύνσεις τῶν ἀνθέων, λαμβάνουν χώραν διά τῶν νεκταρίων, τά ὁποῖα εὑρίσκονται εἰς τήν περιοχήν ταύτην.

Αἱ διά τῶν νεκταρίων μολύνσεις πραγματοποιοῦνται εὐκόλως καθ'ὅλην τήν διάρκειαν τῆς ἀνθήσεως μέχρι τῆς πτώσεως τῶν πετάλων. Μετά ταῦτα οὐδεμία μόλυνσις εἶναι δυνατή. Ἡ προσβολή εἶναι συνήθως λίαν ἀσθενής, παρά ταῦτα ὅμως προδιαθέτει τά ἄνθη εἰς πτῶσιν.

Τυπικά συμπτώματα Μελανώσεως ἐπετεύχθησαν μόνον κατόπιν ἐπιδράσεως παγετοῦ ἐπί τῶν ἀνθέων, τούτου μή προκαλοῦντος ἀφ'ἑαυτοῦ οὐδεμίαν βλάβην ἐπ'αὐτῶν. Ὁ παγετός ἀποτελεῖ πρωτεύοντα ἐπιδημιολογικόν παράγοντα διά τήν ἐκδήλωσιν τῆς Μελανώσεως καθ'ὅλην τήν περίοδον τῆς ἀνθήσεως μέχρι καί τοῦ σταδίου τῶν νεαρῶν καρπῶν. Οὐδεμίαν ἐπίδρασιν ἔχει οὗτος ἐπί τῶν ἀρχομένων διά τῶν νεκταρίων μολύνσεων.

Ἡ Μελάνωσις εὐνοεῖται ἰδιαιτέρως ἐφ'ὅσον ἡ ἐπιφάνεια τῶν ἀνθέων εἶναι ὑγρά κατά τήν ἐπίδρασιν τοῦ παγετοῦ. Αἱ πρό τοῦ παγετοῦ μολύνσεις εἶναι ἐλαφρῶς περισσότεραι καί σοβαρώτεραι τῶν πραγματοποιουμένων ἀμέσως μετά τόν παγετόν εἰς τήν περίπτωσιν τῶν ὑγρῶν ἀνθέων. Πλήν ὅμως αἱ διαφοραί αὗται δέν εἶναι στατιστικῶς σημαντικαί. Ἀντιθέτως ἐφ"ὅσον κατά τήν διάρκειαν τοῦ παγετοῦ ἡ ἐπιφάνεια τῶν ἀνθέων εἶναι τελείως ξηρά, αἱ μετά τόν παγετόν μολύνσεις εἶναι ἀσυγκρίτως περισσότεραι ἔναντι ἐλαχίστων εἰς τάς πρό τοῦ παγετοῦ τοιαύτας.

Ὑφίσταται ἰσχυρά ἔνδειξις, ὅτι ἡ εὐπάθεια τῶν ἀνθέων εἰς τήν Μελάνωσιν μειοῦται εἰς τό ἐλάχιστον μετά πάροδον 24ώρου ἀπό τῆς ἐπιδράσεως τοῦ παγετοῦ.

Δέν εὑρέθησαν λύσεις τῆς συνεχείας τῆς ἐπιδερμίδος τῶν

ψυχθέντων ἀνθέων οὔτε ὑφίσταται ἔνδειξις μεγαλυτέρας διεισδύσεως βακτηρίων ἐντός τῶν ἀνθέων αὐτῶν. Ἡ εὐπάθεια εἰς τήν Μελάνωσιν τῶν ψυχθέντων ἀνθέων ἀποδίδεται εἰς τήν ἀποκόλλησιν τῆς ὑποδερμίδος αὐτῶν ἐκ τοῦ κάτωθεν αὐτῆς παρεγχύματος καί τήν συνεπείᾳ τοῦ παγετοῦ κατάκλυσιν τῶν ἱστῶν δι' ὕδατος.

Αἱ πλέον ἐπιτυνεῖς μολύνσεις τῶν κλάδων παρετηρήθησαν κατά τήν βλαστικήν περίοδον, τά μεγαλύτερα ὅμως ἕλκη ἐπετεύχθησαν ἐκ τῶν πραγματοποιηθεισῶν μολύνσεων μεταξύ Σεπτεμβρίου καί Νοεμβρίου. Ὁπωσδήποτε ὅμως, τά παραχθέντα ἕλκη ἦσαν συνήθως πολύ μικρά (10-20 χιλιοστ.) καί μόνον εἰς ὀλίγας περιπτώσεις ταῦτα ἔλαβον μῆκος 60-95 χιλιοστομέτρων. Ἡ δραστηριότης τῶν ἑλκῶν ἦτο μικρᾶς διαρκείας.

Παρετηρήθη ἔντονος διασυστηματική προσβολή τῶν ἀγγείων τοῦ ξύλου ὑπό τοῦ βακτηρίου, ἥτις ἐνίοτε προκάλεσε μονοπλεύρους νεκρώσεις τοῦ ἐλάσματος καί μίσχου φύλλων ἀπομεμακρυσμένων τοῦ σημείου μολύνσεως.

3. <u>Προέλευσις τοῦ μολύσματος καί διαχείμασις τοῦ βακτηρίου</u>

Ἐκ τῆς διενεργηθείσης ἐρεύνης ἐπί τοῦ ἀνωτέρω προβλήματος ἐξήχθησαν τά ἀκόλουθα συμπεράσματα:

Διεπιστώθη ἡ σταθερά καί εὐρυτάτη παρουσία τοῦ παθογόνου βακτηρίου ἐπί τελείως ὑγιῶν ἀνθέων καί φύλλων ἀπιδέας καθ' ὅλην τήν βλαστικήν περίοδον, εἰς πάσης ἡλικίας δένδρα, ὡς καί νεαρώτατα δενδρύλλια φυτωρίων. Τό βακτήριον φαίνεται ὅτι ζῇ καί πολλαπλασιάζεται σαπροφυτικῶς ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν ἀνθέων καί φύλλων τῆς ἀπιδέας καί ἀποτελεῖ τόν ἐπικρατοῦντα μικροοργανισμόν τῆς ἐπιφυτικῆς χλωρίδος τοῦ δένδρου τούτου.

Παρετηρήθησαν διακυμάνσεις εἰς τόν ἀριθμόν τῶν βακτηρίων κατά τήν διάρκειαν τῆς βλαστικῆς περιόδου, αἱ ὁποῖαι

πιθανῶς ὀφείλονται εἰς κλιματολογικάς ἐπιδράσεις. Ὁπωσδήποτε ὅμως, ὁ ἐπί τῆς ἐπιφανείας τῶν δένδρων ἀριθμός μολυσμάτων, κυμαινόμενος περίπου μεταξύ 10^3- 10^4 βακτήρια ἀνά κυβ.ἑκατ.ὕδατος βροχῆς, εἶναι ἐπαρκής νά προκαλέσῃ Μελάνωσιν, ἐφ' ὅσον ἐπικρατήσουν κατάλληλοι πρός τοῦτο συνθῆκαι (ζημία ἐκ παγετοῦ).

Ὑφίσταται ἔνδειξις, ὅτι τό παθογόνον διαχειμάζει εἰς μικρόν ἀριθμόν μεταξύ τῶν λεπίων τῶν ὑγιῶν ὀφθαλμῶν.

Τό ἐπί τῶν ἐπιφανειῶν ἀπαντώμενον βακτήριον εἶναι ταυτόσημον πρός αὐθεντικός ἀπομονώσεις τοῦ PS.SYRINGAE προερχομένας ἐκ προσβεβλημένων ὀργάνων ἀπιδέας.

Ἀναφέρονται ἀκολούθως κρίσεις καί συμπεράσματα ἐκ τῆς ἐξετάσεως ἀντιπροσωπευτικῶν ἀπομονώσεων τῶν σαπροφύτων βακτηρίων τῆς ἐπιφανείας τῆς ἀπιδέας.

Τέλος, ἐπί τῇ βάσει τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς παρούσης ἐρεύνης, συνιστῶνται τρόποι ἀντιμετωπίσεως τῆς ἀσθενείας καί ὑποδεικνύονται κατευθύνσεις περαιτέρω ἐρεύνης ἀποσκοποῦσης εἰς τήν ἐξεύρεσιν μέτρων ἀποτελεσματικῆς καταπολεμήσεως.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

BALDWIN, C.H. and GOODMAN, R.N.(1963). Prevalence of Erwinia amylovora in apple buds as detected by phage typing. Phytopathology, 53, 1299-1303.

BARKER, B.T.P. (1913). A preliminary note on a bacterial disease of fruit blossom and foliage. Gdnrs'Chron 53, 287.

BARKER, B.T.P. and GROVE, O. (1914). A bacterial disease of fruit blossom. Ann.appl.Biol.I, 85-97.

BILLING, E. (1963). The value of phage sensitivity tests for the identification of phytopathogenic Pseudomonas spp. J. appl. Bact.26, 193-210.

BÜNING, K. (1930).Beiträge zur Kenntnis des parasitischen Verhaltens von Pseudonomas tabaci Wolfet Foster, des "Wildfeuer". Erregers am Tabak.Zschr.Parasitenkunde, 2, 645-755.

BURCHILL, R.T.(1958). Observations on the mode of perennation of apple mildew. Ann.Rep.Long Ashton Res. Sta.for 1957, 114-123.

CAMERON, H.R. (1962).Diseases of deciduous fruit trees incited by Pseudonomas syringae van Hall.A review of the literature with additional data. Agr.Exp. Stat.Oregon State Univ. Tech.Bull.66.

CLARA, F.M. (1932). A new bacterial disease of pears. Science 75, 111.

CLAYTON, E.E. (1936). Water soaking of leaves in relation to development of the wildfire disease of tobacco. J.Agric. Res. 52, 239-269.

COKE, A.T.K. (1958). A trap for waterborne spores. Plant Path. 7, 56.

CROSSE, J.E. (1953). Bacterial diseases of stone fruit trees in Britain.IX. Bacteriosis of Apricot. Trans.Brit. mycol. Soc, 36, 38-45.

CROSSE, J.E. (I955).Bacterial canker of stone-fruits.I.Field observations on the avenues of automnal infection of cherry.J.Hort.Sci.30,I3I-I42.

CROSSE,J.E.(I956). Bacterial canker of stone-fruits.II.Leaf scar infection of cherry.J.Hort.Sci.,3I,2I2-224.

CROSSE,J.E. (I959).Bacterial canker of stone-fruits.IV.Investigation of a method for measuring the inoculum potential of cherry trees.Ann.appl.Biol.47,306-3I7.

CROSSE,J.E.(I963).Bacterial canker of stone-fruits.V.A comparison of leaf-surface populations of Pseudonomas mors-prunorum in autumn on two cherry varieties.Ann. appl. Biol. 52, 97-I04.

CROSSE, J.E., BENNETT,M.and GARRETT,C.M.E.(I959).Fire-blight disease of pear.Rep. E.Malling Res.Sta.for I958, I5I-4.

CROSSE,J.E. and GARRETT,C.M.E.(I963).Studies on the bacteriophagy of Pseudomonas mors-prunorum,Ps.syringae and related organisms. J.appl.Bact.26,I59-I77.

DIACHUN,S.(I940). Relation of Stomata to infection of tobacco leaves by Bacterium tabacum. Phytopathology, 30, 268-272.

DIACHUN,S.and VALLEAU,W.D.(I939).Relation of Stomatal opening to water soaking of tobacco leaves.Am. J. Batany, 26 347-35I.

DOIDGE, E.M. (I9I7).A bacterial blight of pear blossoms occurring in South Africa.Ann.appl.Biol. 4,50-74.

DU PLESSIS,S.J.(I935).Studies on the pear blossom blight disease caused by Bacterium nectarophilum,Doidge. Sci.Bull. Dept.Agric.S.Afr.No. I4I.

DYE,D.W.(I956). Blast of pear.Orchardist N.Z.,29,No.7,5-7.

ELLIOTT, CHARLOTTE.(I95I).Manual of bacterial plant pathogens. Waltham, Mass.,U.S.A.Chronica Botanica Co.

ENGLISH, H. and DAVIS, J.R. (1960). The source of Inoculum for bacterial canker and blast of Stone - Fruit trees. Phytopathology (Abstract) 50, 634 .

ERIKSON, D. (1945a). Certain aspects of resistance of plum trees to bacterial canker. I. Some biochemical characteristics of Pseudomonas mors-prunorum Wormald and related phytopathogenic bacteria. Ann. appl. Biol., 32, 44-52.

ERIKSON, D. (1945b). Certain aspects of resistance of plum trees to bacterial canker. II. On the nature of the bacterial invasion of Prunus sp. by Pseudomonas mors-prunorum Wormald. Ann. appl. Biol. 32, 112-117.

FUCHS, A. (1956). Synthesis of levan by Pseudomonads. Nature, Lond. 178, 921.

HAYWARD, A.C. (1964). Characteristics of Pseudomonas solanacearum. J. appl. Bact. 27, 265-277.

HAYWARD, A.C. and HODGKISS, W. (1961). Taxonomic relationships of Xanthomonas uredovorus. J. gen. Microbiol. 26, 133-140.

HILDEBRAND, E.M. (1937). The blossom-blight phase of fire blight, and methods of control. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. Mem. 207.

HILDEBRAND, E.M. and MacDANIELS, L.H. (1935). Modes of entry of Erwinia amylovora into the flowers of the principal pome fruits. (Abstract) Phytopathology 25, 20.

HILL, J.B. (1930). The zoogloeae of Bacterium tabacum and their relation to the problem of the migration of bacterial phytopathogenes through the host tissues. Phytopathology, 20, 187-195.

HOPPERSTEAD, S.L. and MANNS, T.F. (1941). Buds as a factor in the overwintering of shot-hole of peach (Phytomonas pruni). Phytopathology (Abstract) 31, 12.

HUTTON, K.E. (1955). Diseases caused by Pseudomonas syringae in Australia. Plant Dis. Conference, Melbourne, Vol. 1. 262-267.

JENKINS, P.T., WAUCHOPE, D.G. and FREEMAN, H. (1961). Blossom blast of pears. Proc. Plant Pathology Conference. Adelaide, Vol. 1, paper No. 35.

JOHANSEN, D.E. (1940). Plant microtechnique. Mc. Grawhill Book Co. Inc. New York and London.

JOHNSON, J. (1937). Relation of water-soaked tissues to infection by Bacterium angulatum and Bact. tabacum and other organisms. J. agric. Res. 55, 599-618.

LEVITT, J. (1956). The hardiness of plants. Acad. Press. Inc. New York.

LUCKWILL, L.C. (1960). The effect of gibberellic acid on fruit set in apples and pears. Ann. Rep. Long Ashton Res. Sta. for 1959, 59-67.

LUCKWILL, L.C. (1962). The effect of gibberellic acid on the cropping of pears following frost damage. Ann. Rep. Long Ashton Res. Sta. for 1961, 61-66.

McKEEN, W.E. (1955). Pear blast on Vancouver Island. Phytopathology 45, 629-32.

MILLER, P.W. (1929). Studies of fire blight of apple in Wisconsin. Journ. agr. Res. 39, 579-621.

MODLIBOWSKA, I. (1946). Frost injury to apples. J. Pomol. XXII, 46-50.

MODLIBOWSKA, I. (1961a). Effect of soil moisture on frost resistance of apple blossom, including some observa-

tions on "Ghost" and "Parachute" blossoms. J.hort. Sci. 36, 186-196.

MODLIBOWSKA, I. (1961b). Stimulation of fruit development in frost damaged pears. Rep.E.Malling Res.Sta. for 1960. 46-48.

MODLIBOWSKA, I. (1962). Some factors affecting supercooling of fruit blossoms. J.hort.Sci.37, 249-61.

MODLIBOWSKA, I. (1963). Effect of gibberellic acid on fruit development of frost damaged Conference pears. Rep. E. Malling Res. Sta. for 1962. 64-67.

MODLIBOWSKA, I. and ROGERS, W.S. (1955). Freezing of plant tissues under the microscope. Jour.Exper.Bot. 6, 384-91.

OKABE, N. and GOTO, M. (1961). Studies on Pseudomonas solanacearum. XI. Pathotypes in Japan. Bull.Fac. Agr., Shizuoka Univ. II, 25-42.

PANAGOPOULOS, C.G. and CROSSE, J.E. (1964a). Blossom blight and related symptoms caused by Pseudomonas syringae van Hall on pear trees. Rep.E.Malling Res. Sta. for 1963. 119-122.

PANAGOPOULOS, C.G. and CROSSE, J.E. (1964b). Frost injury as a predisposing factor in blossom blight of pear caused by Pseudomonas syringae van Hall. Nature, Lond. 202. 1352.

PARKER, K.G. and BURKHOLDER, W.H. (1950). Pseudomonas syringae on apple and pear in New York State. Plant Dis. Reptr. 34, 100-101.

PATON, A.M. (1954). The isolation and identification of species of Pseudomonas associated with plant diseases. (abs). J.appl. Bact. 17, XV.

RIDÉ, M. (1962). Les bactérioses des arbres fruitiers. Bul. Tech. Inf. des Ingén. Serv. Agricoles, No. 167.

RIDÉ, M. (1964). Quelques observations sur les bactérioses des rosacées fruitières. Congrès Pomologique 94e Session, p. 363-383.

RIDÉ, M. et SUTIC, D. (1958). Un dessèchement des pousses de poirier d'origine bactérienne. C.R. Acad. Agr. F., 44, 384-7.

ROGERS, W.S. and MODLIBOWSKA, I. (1962). Automatic protection from frost by water sprinkling. Adv. in Hort. Sci. and their Appl. vol. III pp. 416-426, Pergamon Press.

ROSEN, H.R. (1932). Two forms of fire blight and a new related disease. Phytopathology (Abstract) 22, 23-4.

ROSEN, H.R. (1936). Mode of penetration and of progressive invasion of fire-blight bacteria into apple and pear blossoms. Arkansas Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 331.

ROSEN, H.R. and BLEECKER, W.L. (1933). Comparative serological and pathological investigations of the fire-blight organism and a pathogenic fluorescent group of bacteria. J. agric. Res. 46, 95-119.

SAREJANNI, J.A., DEMETRIADES, S.D., ZACHOS, D.G. et PAPAIOANNOU, A.I. (1953). Rapport sommaire sur les principales maladies des plantes observées en Grèce au cours de l'année 1952. Ann. Inst. phytopath. Benaki, 7, 5-10.

SHANMUGANATHAN, N, (1962). Studies in bacterial canker of plum and cherry (Pseudomonas mors-prunorum Wormald). Ph.D. Thesis, Univ. of London.

SLATER, C.H.W. (1953). Improvements in fine wire thermocouples. J.Sci.Instrum, 30, 293-294.

SLATER, C.H.W., (1957). Frost damage research equipment at East Malling. Rep.E.Malling Res.Sta.for 1956,93-95

SNEATH, P.H.A.(1956). Cultural and biochemical characteristics of the genus Chromobacterium. J.gen.Microbiol. 15, 70-98.

STOUGHTON, R.H. (1930). Thionin and orange G for the differential Staining of bacteria and fungi in plant tissues. Ann.appl.Biol.17, 162-164.

WADE, G.C. (1961). In Proc.Plant Pathology Conference, Adelaide, Vol. 2, p.51.

WARK, D.C. (1954). Factors influencing the development of bacterial blight of peas. Austr. J.agr.Res. 5, 365-371.

WILLIAMS, W.T.(1949). Studies in stomatal behaviour. LLL. The sensitivity of stomata to mechanical shock. Ann. Botany N.S. XIII, 309-327.

WILSON, E.E. (1934). A bacterial canker of pear trees new to California. Phytopathology 24, 534-537.

WILSON, E.E. (1936). Symptomatic and etiologic relations of the canker and the blossom blast of Pyrus and the bacterial canker of Prunus. Hilgardia, 10, 213-239.

WORMALD, H. (1932). Bacterial diseases of stone-fruit trees in Britain. IV. The organism causing bacterial canker of plum trees. Trans.Brit.mycol.Soc.17, 157-169.

WORMALD, H. (1930). Bacterial diseases of stone-fruit trees in Britain.II.Bacterial shoot wilt of plum trees. Ann.appl.Biol. 17, 725-744.

WORMALD, H.,(1942). Notes on plant diseases in 1941. Rep.E. Malling Res. Sta. for 1941, 40-2.

WORMALD, H. (1946). Pear Blossom blight. J.Pomol. 22, 41-45.

ZAUMEYER, W.J. (1932). Comparative pathological histology of three bacterial diseases of bean. J.agric.Res., 44, 605-632.

ΖΑΧΟΥ, Δ.Γ. καί ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΥ, Χ.Γ. (I963). Τό βακτήριον PSEUDOMONAS MORS-PRUNORUM WORMALD ἐπί κερασέας ἐν Ἑλλάδι. Χρον.Μπενακείου Φυτοπαθ.Ἰνστ.Ν.Σ.5,I24-I29.