



ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Πτυχιακή Εργασία του σπουδαστή Χαρώνη
Νικόλαου

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Πτυχιακή Εργασία του σπουδαστή
Χαρώνη Νικόλαου

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΜΟΥΡΟΥΤΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|-----------|
| Πρόλογος | 5 |
| Εισαγωγή | 7 |
| | |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ | 8 |
| 1.1. Γενικά | 8 |
| 1.2. Το Πρωτόκολλο του ΚΙΟΤΟ & η Διάσκεψη της Κοπεγχάγης | 9 |
| 1.3. Κλιματικά δεδομένα σε παγκόσμια κλίμακα & προβλέψεις | 10 |
| 1.3.1. Γενικά περί κλίματος | 10 |
| 1.3.2. Τα αποτελέσματα της Επιτροπής για το κλίμα | 11 |
| 1.3.3. Οι προβλέψεις | 12 |
| | |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΓΕΩΡΓΙΑ ΣΕ ΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ | |
| 2.1. Καλλιέργειες & κλίμα | 14 |
| 2.2. Οι μεταβλητές του εναέριου περιβάλλοντος | 15 |
| 2.2.1. Ηλιακή ακτινοβολία | 15 |
| 2.2.2. Η θερμοκρασία του αέρα | 16 |
| 2.2.3. Η ατμοσφαιρική υγρασία | 16 |
| 2.2.4. Άνεμος | 18 |
| 2.3 Καλλιεργητικά στοιχεία της περιοχής | 19 |
| 2.4 Η ελιά | 21 |
| 2.5 Η πατάτα | 22 |
| | |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ | 26 |
| 3.1. Το κλίμα της περιοχής | 26 |
| 3.2. Στοιχεία μετεωρολογικών παραμέτρων | 32 |
| 3.2.1 Θερμοκρασία | 33 |
| 3.2.2 Γραμμική παλινδρόμηση θερμοκρασίας | 36 |
| 3.2.3 Μέση μηνιαία σχετική υγρασία | 39 |

| | |
|--|--------|
| 3.2.4 Υψος υετού | 39 |
| 3.3 Σύγκριση στοιχείων μετεωρολογικών παραμέτρων | 47 |
| 3.3.1 Σύγκριση βροχοπτώσεων | 47 |
| 3.3.2 Σύγκριση μέσων μηνιαίων τιμών βροχοπτώσεων | 53 |
| 3.3.3 Παρουσίαση θερμομετογραμμάτων | 56 |
| 3.3.4 Σύγκριση μέσων μηνιαίων τιμών σχετικής υγρασίας 1965-2005 με 2004-2005 | 58 |
| 3.3.5 Ηλιακή ακτινοβολία και άνεμος | 59 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Επίδραση κλιματολογικών παραμέτρων στις βασικές καλλιέργειες στην ευρύτερη περιοχή της Καλαμάτας | 60 |
| 4.1. Μεταβολές κλιματολογικών παραμέτρων της πενταετίας 2004-2008 σε σχέση με την περίοδο 1956-2008 | 60 |
| 4.2. Κλιματολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν την καλλιέργεια της ελιάς | 61 |
| 4.3. Κλιματολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν την καλλιέργεια της πατάτας | 64 |
| 4.4. Δυνατότητα καλλιέργειας νέων ποικιλιών και θερμοκηπιακές | 65 |
| 4.5. Συμπεράσματα | |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Παράρτημα | 69 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Βιβλιογραφία | 73 |

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το κλίμα αποτελεί ένα πολύ σπουδαίο στοιχείο του φυσικού περιβάλλοντος για το ανθρώπινο γένος και γενικότερα για την εξέλιξή του. Ο άνθρωπος, αν και θεωρεί τον εαυτό του δημιουργήμα της Ξηράς, στην πραγματικότητα ζει και κινείται στον πυθμένα ενός πολύ βαθιού ωκεανού που είναι η ατμόσφαιρα.

Η ατμόσφαιρα μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα κέντρο θερμοδυναμικών και μηχανικών λειτουργιών που είναι υπεύθυνες για τη δημιουργία διάφορων φαινομένων. Τα φαινόμενα αυτά που συμβαίνουν μέσα στην ατμόσφαιρα και γίνονται αντιληπτά από τον άνθρωπο είτε άμεσα είτε έμμεσα με τη μεσολάβηση οργάνων λέγονται μετεωρολογικά φαινόμενα. Η επιστήμη που εξετάζει την ατμόσφαιρα και τα μετεωρολογικά φαινόμενα καλείται Μετεωρολογία.

Η κατάσταση της ατμόσφαιρας σε μία περιοχή για μια ορισμένη χρονική στιγμή, συμπεριλαμβανόμενης και την εξέλιξη των συγκεκριμένων ατμοσφαιρικών διαταραχών, ονομάζεται καιρός. Στην πράξη ο καιρός αντιπροσωπεύει την από μέρα σε μέρα κατάσταση της ατμόσφαιρας και αναφέρεται σε μεταβολές της θερμοκρασίας, της υγρασίας και του ανέμου.

Η μέση καιρική κατάσταση, δηλαδή η σύνθεση του καιρού για μια μεγάλη χρονική περίοδο ονομάζεται κλίμα. Το κλίμα περιλαμβάνει το σύνολο των μεταβολών της θερμοκρασίας, της υγρασίας και του ανέμου σε μεγάλες χρονικές περιόδους. Επίσης, με το κλίμα μελετούνται οι περιπτώσεις ακραίων καταστάσεων, οι μεταβολές των κλιματικών παραμέτρων, οι πιθανότητες να συμβούν εξαιρετικά καιρικά φαινόμενα κ.ά. Επομένως, η Κλιματολογία μελετά τη συχνότητα εμφάνισης και εξέλιξης των καιρικών συστημάτων. Τα αποτελέσματα της Κλιματολογίας είναι πάρα πολύ χρήσιμα στους μετεωρολόγους και στις εφαρμογές της Μετεωρολογίας σε προβλήματα της γεωργίας και γενικότερα σε διάφορες επιστήμες.

Με δεδομένο ότι η μεταβολή του κλίματος δεν θα είναι ίδια για όλες τις περιοχές, είναι ενδιαφέρον να παρακολουθήσει κανείς, πώς και αν μεταβάλλεται το μικροκλίμα της εν λόγω περιοχής, σε ένα περιβάλλον παγκόσμιας υπερθέρμανσης.

Στην παρούσα εργασία θα γίνει καταγραφή και σύγκριση των κλιματολογικών δεδομένων του Μετεωρολογικού Σταθμού Καλαμάτας και συγκέντρωση στοιχείων σχετικά με τις πραγματοποιούμενες καλλιέργειες, προκειμένου να είναι κανείς προετοιμασμένος σε πιθανές δυσμενείς κλιματικές μεταβολές.

Στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η διερεύνηση, αφ' ενός μεν των μεταβολών των κλιματολογικών συνθηκών της ευρύτερης περιοχής του νομού Μεσσηνίας, αφ' ετέρου δε της δυνατότητας καλλιέργειας νέων ποικιλιών που θα ανταποκρίνονται καλύτερα στις πιθανές κλιματικές αλλαγές.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κ. Μουρούτογλου Χρήστο και Αποστολάκη Παναγιώτη για την πολύτιμη συμβολή του στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Διεύθυνση Στατιστικής της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, τον ΕΛΓΑ Τρίπολης, και το Ι.Θ.Ι.Α.ΓΕ. Καλαμάτας για τα δεδομένα που μου παρείχαν. Την οικογένεια μου και τους φίλους μου για τη στήριξη τους όλο αυτό τον καιρό.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα μετεωρολογικά φαινόμενα προσέλκυσαν την προσοχή και το ενδιαφέρον του ανθρώπου χιλιάδες χρόνια πριν. Με αποτέλεσμα η Κλιματολογία να θεωρείται μία από τις αρχαιότερες και βασικότερες επιστήμες του περιβάλλοντος.

Στην αρχαία Ελλάδα, γύρω στον 5^ο π.Χ. αιώνα, παρουσιάστηκε η πρώτη επιστημονική κίνηση με κύριο στόχο τη συστηματοποίηση της παρατήρησης και ερμηνείας των μετεωρολογικών φαινομένων. Από τα συγγράμματα του Αριστοτέλη («Μετεωρολογικά», «Προβλήματα», «Περί κόσμου» κ.α.) ,μαθαίνουμε ότι οι πρώτοι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι και φυσιοδίφες πέτυχαν να ερμηνεύσουν πολλά μετεωρολογικά φαινόμενα και να προχωρήσουν και μέχρι τη στατιστική πρόγνωση του καιρού, χάρη στη σύνταξη των ημερολογίων που είναι γνωστά σαν «παραπήγματα».

Από τον 16^ο αιώνα μέχρι τις αρχές του 19^{ου} αιώνα, η μετεωρολογία περνά τη βρεφική της ηλικία. Η μετεωρολογία θεωρείται περισσότερο ως μία ευχάριστη απασχόληση των ευγενών και όχι ως μία καθαρή επιστήμη. Η νεώτερη μετεωρολογία θεωρεί σαν αρχή της την περίοδο των μεγάλων ζημιών που έπαθε ο Γαλλικός στόλος στις 14 Νοέμβρη 1854 λόγω της έντονης κακοκαιρίας. Έτσι, το 1895 ιδρύθηκε στη Γαλλία η πρώτη Μετεωρολογική υπηρεσία και την ίδια περίοδο στην Αγγλία, στην Ολλανδία, στις Η.Π.Α. και άλλες χώρες.

Σε μία σειρά Διεθνών Μετεωρολογικών Συνεδρίων, που άρχισαν από το 1873 εκδόθηκαν λεπτομερείς οδηγίες που αφορούσαν στην πραγματοποίηση και συγκέντρωση των μετεωρολογικών παρατηρήσεων και στην ανταλλαγή τους ανάμεσα στις μετεωρολογικές υπηρεσίες των διάφορων χωρών. Για τη διεθνή συνεργασία όλων των μετεωρολογικών υπηρεσιών, το έτος 1878 ιδρύθηκε ο Διεθνής Μετεωρολογικός Οργανισμός που το 1950 ονομάστηκε Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (World Meteorological Organization, W.M.O.).

Στη διάρκεια του Α και Β παγκοσμίου πολέμου, η μετεωρολογική επιστήμη παρουσίασε μία αλματώδη ανάπτυξη εξαιτίας της ολοένα και μεγαλύτερης ανάγκης της παροχής όσο το δυνατό ορθότερης πρόγνωσης του καιρού για την επιτυχή έκβαση των πολεμικών επιχειρήσεων.

Στη σύγχρονη μετεωρολογία και κλιματολογία, με τη βοήθεια της τεχνολογίας, στον τομέα της ανάλυσης και πρόγνωσης του καιρού, εξαιρετικά σημαντικό θεωρείται και η χρησιμοποίηση των μετεωρολογικών δορυφόρων και πυραύλων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Εδώ και αρκετό καιρό, η επιστημονική κοινότητα έχει καταλήξει στο συμπέρασμα ότι οδηγούμαστε, αργά αλλά σταθερά, σε μία αύξηση της μέσης ετήσιας γήινης θερμοκρασίας. Το γεγονός αυτό δεν αμφισβητείται, οι προβλέψεις όμως ποικίλουν σχετικά με το βαθμό αύξησης της θερμοκρασίας ανά χρονική περίοδο. Τα διάφορα κλιματικά μοντέλα κάνουν λόγο για αυξήσεις από 2°C έως 8°C μέχρι το τέλος του 21^{ου} αιώνα.

Σύμφωνα με την NASA, η δεκαετία 2000-2009 ήταν η θερμότερη που έχει καταγραφεί ποτέ, ξεπερνώντας κατά πολύ την προηγούμενη δεκαετία του 1990. Το 2009 ήταν το δεύτερο πιο θερμό έτος μετά το 2005. Μέλη της ερευνητικής ομάδας του Ινστιτούτου Διαστημικών Μελετών Goddard της NASA, ισχυρίζονται ότι *"είναι εντελώς ξεκάθαρο ότι η τελευταία δεκαετής περίοδος είναι η θερμότερη δεκαετία στα ιστορικά αρχεία"*. Οι υπολογισμοί της υπηρεσίας επιβεβαιώνουν τις μετρήσεις που είχε ανακοινώσει το Δεκέμβριο του 2009 ο ΟΗΕ.

Επίσημες καταγραφές της θερμοκρασίας άρχισαν να τηρούνται το 1880. Έκτοτε, η μέση παγκόσμια θερμοκρασία έχει αυξηθεί κατά 0,8 βαθμούς Κελσίου. Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες όμως, ο ρυθμός αύξησης της μέσης θερμοκρασίας είναι της τάξης των 0,2 βαθμών ανά δεκαετία. Το 2009 ήταν το δεύτερο πιο θερμό έτος της ιστορίας, μετά το 2005, παρά τον ασυνήθιστα ψυχρό χειμώνα στις Ηνωμένες Πολιτείες και του γεγονότος ότι η ηλιακή δραστηριότητα παραμένει πεσμένη στα πιο χαμηλά επίπεδα.

Στην ανακοίνωσή της, η NASA επαναλαμβάνει ότι η παρατηρούμενη αύξηση της θερμοκρασίας δεν μπορεί να αποδοθεί σε φυσικές διακυμάνσεις. Μάλιστα, εκτιμά ότι το 2010 θα μπορούσε κάλλιστα να ξεπεράσει το ρεκόρ του 2005, αν παραταθεί το φαινόμενο Ελ Νίνιο στους Τροπικούς.

Η επίσημη επιστημονική θέση σχετικά με τις κλιματικές μεταβολές, όπως αυτή εκφράζεται από τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*) του ΟΗΕ, είναι πως η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί 0,6±0,2° C από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα και πως η αύξηση αυτή οφείλεται σημαντικά στην ανθρώπινη δραστηριότητα των τελευταίων 50 ετών.

Μία μειοψηφία επιστημόνων, διαφοροποιείται σε σχέση με την άποψη αυτή, αμφισβητώντας την καταλυτική επίδραση που ενδέχεται να έχει η ανθρώπινη δραστηριότητα σε σχέση με την παγκόσμια θέρμανση.

Σχετικά με τις κλιματικές μεταβολές που αναμένονται μελλοντικά, επικρατεί ένα σημαντικό ποσοστό αβεβαιότητας σε επίπεδο επιστημονικών προβλέψεων, ενώ παράλληλα το θέμα αποτελεί ένα αμφιλεγόμενο πολιτικό ζήτημα, που σχετίζεται με την ανάγκη λήψης πολιτικών μέτρων αντιμετώπισης του προβλήματος της παγκόσμιας θέρμανσης εκ μέρους των κυβερνήσεων.

1.2. ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ ΚΑΙ Η ΔΙΑΣΚΕΨΗ ΤΗΣ ΚΟΠΕΓΧΑΓΗΣ

Το Πρωτόκολλο του Κιότο προέκυψε από τη Σύμβαση-Πλαίσιο για τις κλιματικές αλλαγές που είχε υπογραφεί στη Διάσκεψη του Ρίο το 1992, από το σύνολο σχεδόν των κρατών (η Ελλάδα κύρωσε τη Σύμβαση αυτή κάνοντάς την νόμο του Κράτους το 1994). Στόχος της Σύμβασης ήταν *"η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, σε επίπεδα τέτοια ώστε να προληφθούν επικίνδυνες επιπτώσεις στο κλίμα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες"*.

Λίγα χρόνια μετά, και συγκεκριμένα το 1997, καθορίστηκε στα πλαίσια της Σύμβασης αυτής, ένα σημαντικό νομικό εργαλείο για τον έλεγχο των εκπομπών, γνωστό και ως Πρωτόκολλο του Κιότο. Κεντρικός άξονας του Πρωτοκόλλου είναι οι νομικά κατοχυρωμένες δεσμεύσεις των βιομηχανικά αναπτυγμένων κρατών να μειώσουν τις εκπομπές 6 αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2008-2012, σε ποσοστό 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο έχει σχεδιαστεί ως ένα πρώτο βήμα στο δρόμο της ριζικής μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που απαιτείται για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών. Είναι το μόνο διεθνές νομικό εργαλείο που κινείται στην κατεύθυνση αυτή.

Ακόμα όμως και αν εφαρμοστεί στο ακέραιο, στη σημερινή του μορφή, θα περιορίσει την αναμενόμενη αύξηση της μέσης ετήσιας γήινης θερμοκρασίας κατά 0,06°C μέχρι το 2050, όταν στο ίδιο χρονικό διάστημα η προβλεπόμενη αύξηση θα είναι 1°C με 2°C. Ενδεικτική είναι η προειδοποίηση των Ηνωμένων Εθνών σύμφωνα με την οποία για να εξαλειφθεί η απειλή των κλιματικών αλλαγών, απαιτείται μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 50-70% περίπου μέσα στις επόμενες

δεκαετίες. Είναι σαφές λοιπόν, ότι το Πρωτόκολλο αυτό δεν είναι παρά ένα πρώτο βήμα στην εξεύρεση μιας λύσης.

Στις 7 Δεκεμβρίου του 2009, στην πρωτεύουσα της Δανίας, συγκεντρώθηκαν περισσότεροι από 100 ηγέτες κρατών και κυβερνήσεων προκειμένου να πάρουν αποφάσεις με σκοπό να αποτρέψουν την επερχόμενη κλιματική αλλαγή. Τελικά 14 ημέρες αργότερα κατέληξαν σε μια "Συμφωνία" που αφενός μεν δεν ήταν νομικά δεσμευτική, αφετέρου δε κρίθηκε πολύ κατώτερη των φιλοδοξιών.

Έχοντας περιθώριο επιλογής μεταξύ δύο ξεχωριστών συμφωνιών, της συνέχειας του Πρωτοκόλλου του Κιότο και της απόφασης του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή, υπέγραψαν μια εύθραυστη και αμφιλεγόμενη "Συμφωνία", η οποία δεν φάνηκε να προκαλεί και πολύ ενθουσιασμό.

Σύμφωνα με τη Συμφωνία της Κοπεγχάγης, προσφέρεται στις φτωχές χώρες του πλανήτη οικονομική βοήθεια, προκειμένου να αντιμετωπίσουν την κλιματική αλλαγή, ενώ την ίδια στιγμή, οι ανεπτυγμένες χώρες δεν αναλαμβάνουν καμία δέσμευση για την εκπομπή αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. (*Internet site No 1*)

1.3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ

1.3.1. Γενικά περί κλίματος

Με δεδομένο ότι "κλίμα" ονομάζουμε τη μέση καιρική κατάσταση, ή καλύτερα το μέσο καιρό μιας περιοχής που προκύπτει από μακροχρόνιες παρατηρήσεις των διαφόρων μετεωρολογικών στοιχείων, θα πρέπει να δούμε πώς έχουν διαμορφωθεί τα στοιχεία αυτά, προκειμένου να θεωρήσουμε ότι βρισκόμαστε σε μια περίοδο κλιματικής αλλαγής. (Φλοκάς, 1997)

Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας δεν είναι να εστιάσει στις αιτίες μιας επερχόμενης κλιματικής αλλαγής (ανθρωπογενείς παράγοντες, φυσική διεργασία), αλλά στο εάν όντως τα διαθέσιμα στοιχεία οδηγούν στο συμπέρασμα ότι βρισκόμαστε σε μια περίοδο κλιματολογικών ανακατατάξεων.

Είναι γνωστό, ότι το κλίμα στα διάφορα σημεία της γης, δεν είχε τα ίδια χαρακτηριστικά που έχει σήμερα. Στη διάρκεια των εκατομμυρίων ετών που προηγήθηκαν, το κλίμα παρουσίασε σημαντικές αλλαγές.

Αρκετές φορές στο παρελθόν, οι πάγοι των πόλων επεκτάθηκαν προς τα μικρότερα γεωγραφικά πλάτη, καλύπτοντας ορισμένες φορές μέχρι και το 40% της επιφάνειας του πλανήτη. Υπήρξαν τέσσερις σαφείς περιπτώσεις μεγιστοποίησης της παρουσίας των παγετώνων. Η τελευταία των περιπτώσεων αυτών τελείωσε πριν 11 χιλιάδες χρόνια στις ΗΠΑ και 9 χιλιάδες χρόνια στη Σκανδιναβία.

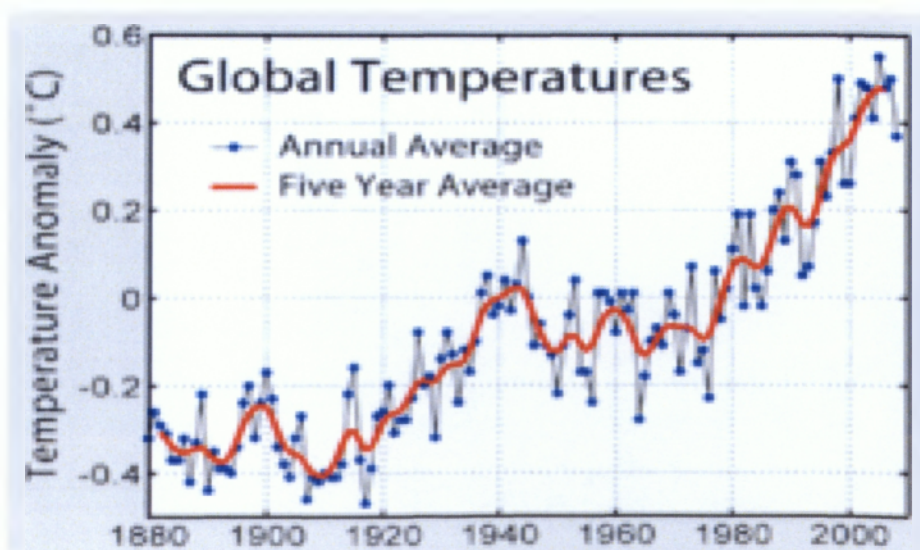
Στη διάρκεια αυτών των καταστάσεων, που ήταν μερικά εκατομμύρια έτη, η θερμοκρασία του πλανήτη μειώθηκε σημαντικά. Υπολογίζεται ότι στα μέσα γεωγραφικά πλάτη, στο μέγιστο της εμφάνισης των παγετώνων, η μείωση ήταν της τάξης των 25°C περίπου. Στα θερμά μεσοδιαστήματα, υπολογίζεται ότι η θερμοκρασία ήταν αρκετά υψηλότερη από αυτή που επικρατεί σήμερα, ίσως μεγαλύτερη και των 10°C.

Εδώ και 10 χιλιάδες χρόνια περίπου, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι διανύουμε μια περίοδο χωρίς σημαντικές κλιματικές μεταβολές, πράγμα που επέτρεψε να αναπτύξουμε τον σημερινό πολιτισμό. Ίσως όμως, τα πράγματα να αρχίζουν να αλλάζουν (Σαχσαμάνογλου, Μακρογιάννης, 1998).

1.3.2 Τα αποτελέσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής για το κλίμα

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία της IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος), η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί $0,6 \pm 0,2$ °C από το 1856 έως το 2005 (Εικ. 1.1).

Εικ. 1.1. Μέση παγκόσμια θερμοκρασία 1856 - 2005

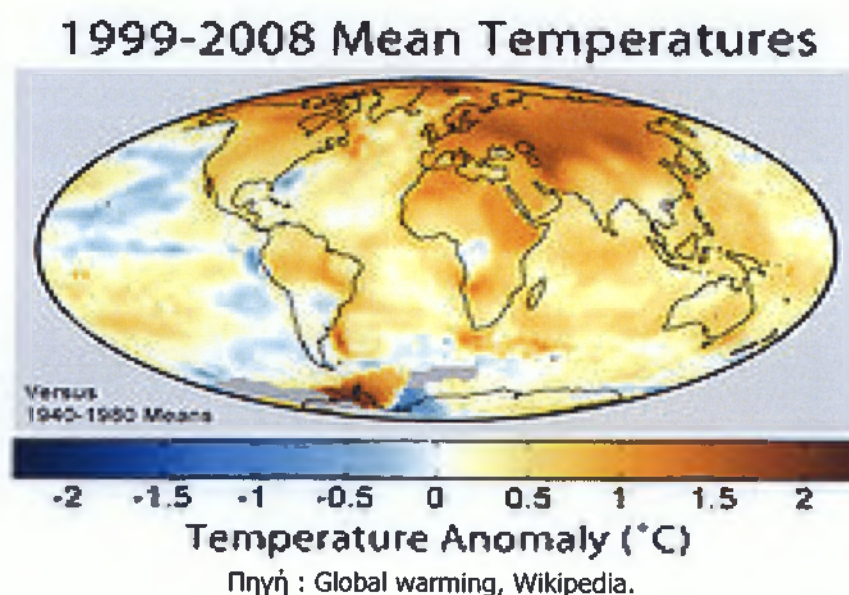


Πηγή :Instrumental Temperature Record, Wikipedia.

Από τότε που άρχισαν οι μετεωρολογικές μετρήσεις, το 1998 αποδείχθηκε ως το πιο θερμό έτος παγκοσμίως, ακολουθούμενο κατά πόδας από τα έτη 2002, 2003, 2004 και 2005.

Στην Εικ. 1.2. φαίνεται ότι η μεταβολή της θερμοκρασίας δεν είναι ίδια για όλες τις περιοχές του πλανήτη, όμως η μέση αύξηση της θερμοκρασίας την τελευταία 10ετία είναι 0,42°C σε σχέση με την περίοδο 1940-1980.

Εικ. 1.2. Χάρτης που απεικονίζει διαφορές στις θερμοκρασίες όπως αυτές μετρήθηκαν από τον Ιανουάριο του 1995 έως το 2004, σε σύγκριση με τις θερμοκρασίες της περιόδου 1940-1980



1.3.3. Οι προβλέψεις

Η αύξηση της παρατηρούμενης θερμοκρασίας μπορεί να συμβάλλει στην αλλαγή του κλίματος της γης, μετακινώντας τις ζώνες βροχόπτωσης από τον Ισημερινό προς το Βορρά και ερημοποιώντας το κατώτερο τμήμα της εύκρατης ζώνης. Αυτό συνεπάγεται σε αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις.(Μαχαίρας, Μπαλαφούτης,1997) Αναμένονται, επιπλέον, συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως κύματα θερμότητας και ξηρασίας ή έντονες βροχοπτώσεις, ανάλογα με την περιοχή.

Η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να οδηγήσει σε άνοδο της στάθμης των θαλασσών, μέσω της θερμικής διαστολής των υδάτων και την τήξη των πάγων. Σύμφωνα με τις μετρήσεις του δορυφόρου TOPEX/Poseidon, από το 1992 μέχρι σήμερα, η άνοδος είναι περίπου 3 χιλιοστά ετησίως.

Δεν αποκλείεται επίσης, η παγκόσμια θέρμανση να επηρεάσει την ωκεάνια κυκλοφορία και ειδικότερα επιβραδύνοντας το θερμό ρεύμα του Κόλπου, ωθώντας το προς τα Νότια και προκαλώντας πτώση της θερμοκρασίας σε περιοχές από τις οποίες διέρχεται (Δυτική Ευρώπη, Σκανδιναβία).

Τον Οκτώβριο του 2006 κατόπιν εντολής της βρετανικής κυβέρνησης δόθηκε στη δημοσιότητα μια μελέτη 600 σελίδων. Συντάκτης της ήταν ο σερ Νίκολας Στερν, πρώην διευθυντής της Παγκόσμιας Τράπεζας. Το συμπέρασμα της μελέτης ήταν ότι οι άμεσες και έμμεσες συνέπειες της κλιματικής μεταβολής απορροφούν ετησίως το 5% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος (ΑΕΠ), ενώ η τιμή αυτή αναμένεται να αυξηθεί κατά 20% σε περίπτωση που η ανθρωπότητα δεν καταφέρει να αντιμετωπίσει την υπερθέρμανση του πλανήτη.(Stern, 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΓΕΩΡΓΙΑ ΣΕ ΕΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

2.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ

Είναι γεγονός ότι το κλίμα επηρεάζει αποφασιστικά τη ζωή των φυτών. Οι επιδράσεις του μπορεί να είναι άμεσες ή έμμεσες δεδομένου ότι καθορίζει σε σημαντικό βαθμό τις μεταβολές ορισμένων εδαφικών χαρακτηριστικών, όπως της εδαφικής θερμοκρασίας ή της υγρασίας.

Με δεδομένη την καθοριστική επίδραση που ασκεί το κλίμα μιας περιοχής στην επιλογή των καλλιεργούμενων φυτών και στις αποδόσεις τους, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες να συσχετιστούν οι επιμέρους κατηγορίες κλιμάτων με την καταλληλότητά τους να δέχονται ορισμένες καλλιέργειες.

Το γεωργικό κλίμα, το κλίμα δηλαδή μιας περιοχής σε συνάρτηση με τα καλλιεργούμενα φυτά, απεικονίζει ουσιαστικά τις επικρατούσες καλλιέργειες και τις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές τεχνικές (εποχή και χρόνος σποράς, εποχή και τρόπος συγκομιδής κ.τ.λ.) ή τη μορφή των καλλιεργειών (υπαίθριες ή θερμοκηπιακές). Οι καλλιεργητές, με τα θερμοκήπια αποβλέπουν στην προστασία των φυτών από τις αντίξοες καιρικές συνθήκες και στην εκμετάλλευση της υψηλότερης ημερήσιας θερμοκρασίας.

Για τον καθορισμό του γεωργικού κλίματος μιας περιοχής απαιτείται η γνώση συγκεκριμένων μετεωρολογικών παραμέτρων (θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, άνεμοι). Καθώς, επίσης, και στοιχεία για τη διάρκεια της περιόδου χωρίς παγετούς, τη συχνότητα εμφάνισης πρώιμων και όψιμων παγετών, όπως επίσης ο καθορισμός των ξηρών και υγρών περιόδων με τη σχετική κατανομή τους σε ετήσια βάση.

Σε σχέση λοιπόν με το κλίμα μιας περιοχής, φαίνεται να έχει παγιωθεί μια κατάσταση αναφορικά με τα καλλιεργούμενα είδη. Το ερώτημα που τίθεται είναι, τι γίνεται με τις καλλιέργειες όταν τα κλιματικά δεδομένα αρχίζουν να αλλάζουν ή πιο συγκεκριμένα όταν κάποιες από τις κλιματικές παραμέτρους μεταβάλλονται.(Roger et. al,2003).

2.2 ΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΝΑΕΡΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η κατάσταση του εναέριου περιβάλλοντος σε δεδομένη χρονική στιγμή εκφράζεται συναρτήσει ενός αρκετά μεγάλου αριθμού μεταβλητών. Για τη φυτική παραγωγή όμως, τη μεγαλύτερη σημασία έχουν μεταβλητές όπως, η ηλιακή ακτινοβολία, η θερμοκρασία, η ατμοσφαιρική υγρασία, ο άνεμος και η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα. Μεγάλη σημασία έχει επίσης, η εξατμισοϊκανότητα της ατμόσφαιρας, ο ρυθμός δηλαδή εξάτμισης μιας ελεύθερης επιφάνειας νερού, αλλά με δεδομένο ότι δεν μπορεί να μετρηθεί άμεσα, παρά μόνο να εκτιμηθεί, καθίσταται δύσκολη η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το αν και πόσο μεταβάλλεται.

Έχοντας υπόψη τον πολύ σημαντικό ρόλο των παραπάνω μεταβλητών, θα ήταν χρήσιμο να δούμε, ποιες από αυτές υφίστανται μεταβολές, τα τελευταία χρόνια, με αποτέλεσμα την διατάραξη του κλίματος και κατά συνέπεια των καλλιεργειών (Καραμάνος, 1993).

2.2.1 Η ηλιακή ακτινοβολία

Είναι η κύρια πηγή ενέργειας για τη γη και ασκεί ουσιώδη μικροκλιματική και βιολογική δράση. Το κλάσμα της ηλιακής σταθεράς που φθάνει στην επιφάνεια του εδάφους είναι συνάρτηση του γεωγραφικού πλάτους, του υψομέτρου της περιοχής και της νέφωσης που επικρατεί. Οι επιδράσεις της ηλιακής ακτινοβολίας στα φυτικά χαρακτηριστικά είναι αποφασιστικής σημασίας και έχουν μελετηθεί διεξοδικά.

Το ερώτημα το οποίο τίθεται είναι, αν το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας καταμεμημένο χρονικά και τοπικά στην επιφάνεια του πλανήτη έχει μεταβληθεί τα τελευταία χρόνια σε σχέση με τις μέσες κλιματικές τιμές.

Σύμφωνα με το άρθρο που δημοσιεύθηκε στην ιστοσελίδα της NASA με τίτλο "Unresolved questions about Earth's climate" υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που δημιουργούν αβεβαιότητα σχετικά με τις αλλαγές του κλίματος. Ένας από αυτούς είναι η ηλιακή ακτινοβολία.

Όπως είναι γνωστό, ο ήλιος έχει έναν ενδεκαετή κύκλο ακτινοβολίας. Η μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται μέσω δορυφόρων καθημερινά από τα τέλη της δεκαετίας του '70 και ενσωματώνεται στα διάφορα κλιματικά μοντέλα. Υπάρχουν

στοιχεία από διάφορες μετρήσεις (ηλιακές κηλίδες, αιωνόβια δέντρα κ.ά.) που δείχνουν ότι η ηλιακή δραστηριότητα ποικίλει και μέσα σε μεγαλύτερες χρονικές περιόδους.

Ωστόσο, επειδή δεν υπήρχε καμία άμεση παρατήρηση της ηλιακής δραστηριότητας πριν από τη δεκαετία του '70, δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή κανένα στοιχείο μιας τάσης στην ηλιακή δραστηριότητα κατά τη διάρκεια του προηγούμενου μισού αιώνα. Γεγονός που δημιουργεί αβεβαιότητα στους κλιματολόγους ως προς την κατανόηση των μακροπρόθεσμων μεταβολών (Sotirchos, 2010).

2.2.2 Η θερμοκρασία του αέρα

Παρά το γεγονός ότι τα φυτά είναι ποικιλοθερμικοί οργανισμοί, η θερμοκρασία τους δηλαδή τείνει να ακολουθεί τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος χωρίς όμως να ταυτίζεται τελείως με αυτή, ο παράγοντας θερμοκρασία είναι καθοριστικός και ασκεί μια θεμελιώδη επίδραση στη συμπεριφορά τους αφού ρυθμίζει το σύνολο σχεδόν των λειτουργιών τους.

Η θερμοκρασία ασκεί αποφασιστική επίδραση στη βιολογική δραστηριότητα των καλλιεργούμενων φυτών δεδομένου ότι ο βιολογικός κύκλος τους, είναι μια σειρά διαδοχικών σταδίων ανάπτυξης όπου κάθε φυσιολογική λειτουργία πραγματοποιείται μέσα σε ένα εύρος θερμοκρασιών καθοριζόμενο από μια ανώτερη και μια κατώτερη θερμοκρασία. Η υπέρβαση των θερμοκρασιών βιολογικής δραστηριότητας δημιουργεί στα φυτά αναστολή διεργασιών και σε ακραίες περιπτώσεις το θάνατο των κυττάρων ή ολόκληρου του ιστού.

Επιπλέον, επηρεάζει σχεδόν όλες τις λειτουργίες του φυτού, όπως τη φωτοσύνθεση, αναπνοή, διαπνοή, μεταφορά και κατανομή των μεταβολιτών. Πιθανόν να επηρεάζει για μεγάλο διάστημα χρόνου και όχι μόνο στιγμιαία στις μεταβολές που συμβαίνουν σε αυτά. Μέχρι τώρα, μεγαλύτερη έμφαση είχε δοθεί στους τρόπους αντιμετώπισης χαμηλών θερμοκρασιών (Καραμάνος, 1993).

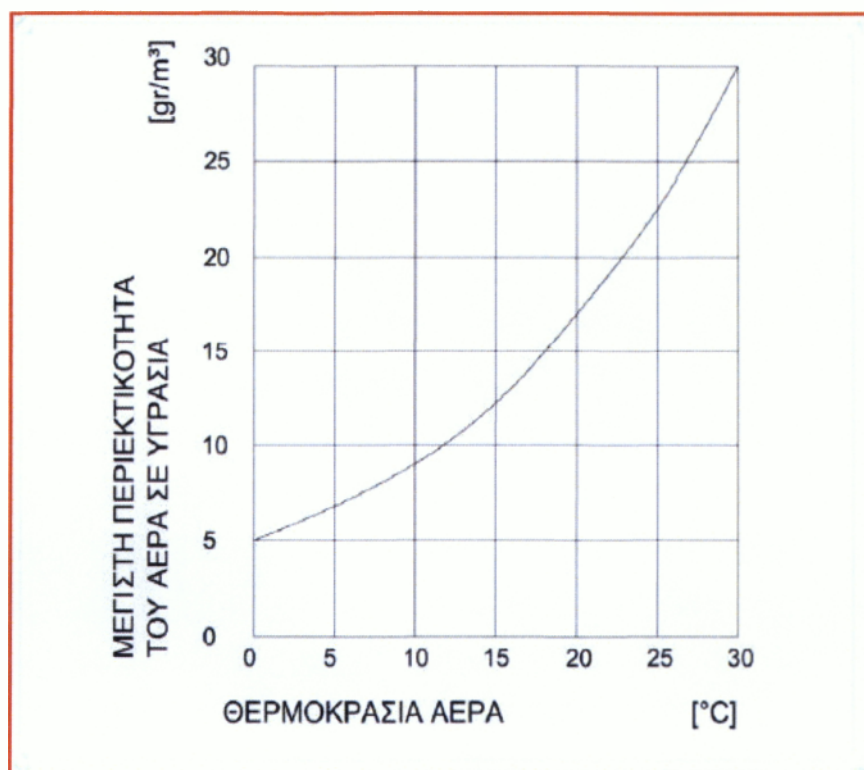
2.2.3 Η ατμοσφαιρική υγρασία

Την πιο κοινή έκφραση της ατμοσφαιρικής υγρασίας αποτελεί η σχετική υγρασία του αέρα. Η σχετική υγρασία προσδιορίζει τη ποσότητα των υδρατμών που μπορεί να συγκροτήσει ο αέρας, στη δεδομένη θερμοκρασία. Η σχετική υγρασία

λοιπόν, εκφράζει το βαθμό κορεσμού. Όταν η σχετική υγρασία είναι μικρότερη από 100%, τότε ο αέρας είναι ακόρεστος.

Απόλυτη υγρασία είναι ο λόγος της μάζας των υδρατμών m_v προς τον όγκο V_v (g/m^3). (Φλόκας,1992) Η εικόνα 2.1. που ακολουθεί παραθέτει τη μέγιστη περιεκτικότητα του αέρα σε υγρασία σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.

Εικ. 2.1.Μέγιστη περιεκτικότητα του αέρα σε υγρασία σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία αέρα.

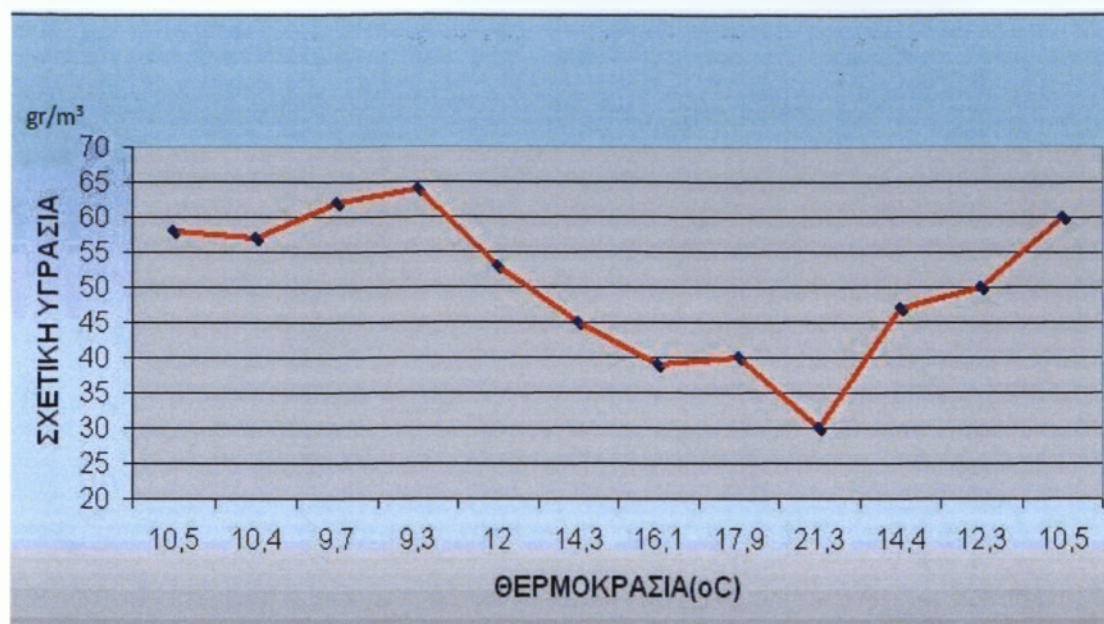


Πηγή: (Μαχαίρας, . Μπαλαφούτης,1997)

Άλλος ένας πολύ σημαντικός παράγοντας είναι το σημείο δρόσου, το οποίο χρησιμοποιείται ως δείκτης για την περιεκτικότητα του αέρα σε υδρατμούς. Η θερμοκρασία, στην οποία φέρεται ο αέρας με σταθερή πίεση μέχρις ότου να κορεστεί ($\text{RH}=100\%$), λέγεται «θερμοκρασία δρόσου» (Φλόκας,1997). Όπως γίνεται κατανοητό από τους παραπάνω ορισμούς, η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία και το σημείο δρόσου είναι μεγέθη που εξαρτώνται άμεσα μεταξύ τους. Όσο μικρότερη είναι η διαφορά θερμοκρασίας και σημείου δρόσου, τόσο μεγαλύτερη είναι η σχετική υγρασία.

Παρακάτω στην Εικ. 2.2 παρατηρείται ότι με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και η σχετική υγρασία.

Εικ.2.2 Μεταβολή υγρασίας σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.



Πηγή, <http://4gym-myttil.les.sch.gr/meteo/ygrasia-thermo.htm>.

2.2.4 Άνεμος

Με τον όρο άνεμο νοείται κάθε ρεύμα ατμοσφαιρικού αέρα που έχει κάποια σχετική κίνηση ως προς το έδαφος. Ο άνεμος θεωρείται ένα πολύ σημαντικό μετεωρολογικό και κλιματικό στοιχείο. Αρκεί να αναφερθεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις το στοιχείο του ανέμου δημιουργεί και χαρακτηριστικό τύπου κλίματος, όπως π.χ. κλίμα μουσώνων και κλίμα ετησίων . Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές στη φυτική παραγωγή . Για το λόγο αυτόν ο Οργανισμός Γεωργικής Ασφάλισης τον έχει συμπεριλάβει στους ασφαλίσιμους κινδύνους .

Οι ζημιές που μπορεί να προκαλέσει ο άνεμος διαφέρουν ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του. Για παράδειγμα όταν η ταχύτητα του ανέμου ξεπεράσει το όριο των 8 Beau fur το φαινόμενο ονομάζεται ανεμοθύελλα προκαλώντας μηχανικές ζημιές στα φυτά.

Άλλου τύπου ζημιά μπορεί να είναι έμμεση, επιδρώντας στη φυσιολογία των φυτών, όταν η θερμοκρασία του αέρα υπερβαίνει τους 30°C και η σχετική υγρασία

παραμένει κάτω από 50%, το φαινόμενο καλείται «Θερμός Ξηρός Αέρας» οπού ανάλογα με τη διάρκεια του φαινομένου προκαλεί ζημιά στα άνθη με αποτέλεσμα την ανθόρροια.

Επίσης όταν η ταχύτητα του ανέμου ξεπεράσει κάποιο όριο και ταυτόχρονα η περιεκτικότητα του σε υγρασία πέσει κάτω από κάποιο όριο το φαινόμενο καλείται «Ισχυρός Ξηρός Άνεμος» και σε συσχετισμό με τη διάρκεια του φαινομένου προκαλεί αφυδάτωση στους καρπούς, φύλλα και νεαρούς βλαστούς.(Φλόκας,1997).

2.3. Καλλιεργητικά στοιχεία της περιοχής

Για τις ανάγκες τις έρευνας συγκεντρώθηκαν κάποια στοιχεία σχετικά με τις καλλιέργειες της περιοχής του νομού Μεσσηνίας και της ευρύτερης περιοχής της πόλης της Καλαμάτας, απο τις αρμόδιες αρχές, όπως το τμήμα αγροτικής στατιστικής και τη διεύθυνση πληροφορικής του υπουργείου Γεωργίας και τον Ε.Λ.Γ.Α. Τρίπολης.

Στον πίνακα 2.1 απεικονίζονται οι μέσες τιμές που κατέγραψαν οι παραγωγοί απο την πώληση των αγροτικών προϊόντων για τα έτη, 1999 και 2000 για τις πιο σημαντικές καλλιέργειες της περιοχής.

2.1. Πίνακας μέσων ετήσιων σταθμισμένων τιμών παραγωγού απο την πώληση των γεωργικών προϊόντων για τα έτη 1999 και 2000.

| ΠΡΟΙΟΝΤΑ | 1999 | 2000 |
|----------------------|------|------|
| Σιτάρι Σκληρό | 0,12 | 0,13 |
| Σιτάρι Μαλακό | 0,13 | 0,13 |
| Πατάτες Φθινοπωρινές | 0,34 | 0,29 |
| Πατάτες Θερινές | 0,2 | 0,2 |
| Πατάτες Άνοιξης | 0,2 | 0,28 |
| Αγγούρι Θερμοκηπίου | 0,47 | 0,52 |
| Αγγούρια Υπαιθρου | 0,49 | 0,5 |
| Πιπεριές Θερμοκηπίου | 0,71 | 0,56 |
| Πιπεριές Υπαιθρου | 0,49 | 0,53 |
| Τομάτα Θερμοκηπίου | 0,59 | 0,65 |
| Τομάτα Υπαιθρου | 0,49 | 0,55 |

Πηγή : τμήμα αγροτικής στατιστικής,Υπουργείο Γεωργίας

Στον πίνακα 2.2 παραθέτονται, κάποιες από τις βασικότερες καλλιέργειες που λαμβάνουν χώρα στον νομό Μεσσηνίας, (δημητριακά, βολβοί-ριζώματα και νωπά λαχανικά). Θα αναλυθούν ποσοτικά, θα αξιολογηθούν, σε συνάρτηση με την ποσότητα και ποιότητα, βάση στοιχείων που έχουμε αντλήσει από τη διεύθυνση πληροφορικής του υπουργείου Γεωργίας, για τα έτη 2002 και 2005.

Πίν..2.2 Πίνακας νομού Μεσσηνίας –ποσότητα-ποιότητα-αξία- 2002, 2005

| | 2002 | | | 2005 | | |
|------------------------------|---------------|-------------|---------|---------------|-------------|---------|
| | ΠΟΣΟΤΗΤΑ (tn) | ΑΞΙΑ (Euro) | ΤΙΜΗ/kg | ΠΟΣΟΤΗΤΑ (tn) | ΑΞΙΑ (Euro) | ΤΙΜΗ/kg |
| ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ | | | | | | |
| Σιτάρι μαλακό | 130 | 21,70 | 0,17 | 300 | 50,5 | 0,17 |
| Σιτάρι ξηρό | 70 | 12,5 | 0,18 | 150 | 26,5 | 0,18 |
| ΒΟΛΒΟΙ -ΡΙΖΩΜΑΤΑ | | | | | | |
| Πατάτες άνοιξης | 10000 | 1120 | 0,11 | 22074 | 8129,6 | 0,37 |
| Πατάτες θερινές | 15 | 6 | 0,4 | 7 | 2,8 | 0,4 |
| Πατάτες φθινοπωρινές | 25000 | 8750 | 0,35 | 22000 | 8100 | 0,37 |
| ΝΩΠΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ | | | | | | |
| Αγγούρι | 2 | 1,8 | 0,35 | 5 | 2,5 | 0,5 |
| Αγγούρι θερμοκηπίου | 155 | 52,4 | 0,9 | 293 | 196,1 | 0,67 |
| Κολοκύθια | 333 | 108,24 | 0,33 | 416 | 121,5 | 0,29 |
| Κολοκύθια θερμοκηπίου | 57 | 35,69 | 0,63 | 131 | 118,3 | 0,90 |
| Πιπεριά | 58 | 31,65 | 0,55 | 88 | 56,6 | 0,64 |
| Πιπεριά θερμοκηπίου | 11 | 12,95 | 1,18 | 8,5 | 8,7 | 1,02 |
| Τομάτα | 1550 | 493 | 0,32 | 2725 | 1337,5 | 0,49 |
| Τομάτα θερμοκηπίου | 338 | 305,15 | 0,9 | 537 | 367 | 0,7 |
| Φασολάκια | 662 | 560,4 | 1,68 | 315 | 188 | 0,6 |
| Φασολάκια θερμοκηπίου | 10 | 16,75 | 0,86 | 10 | 12 | 1,2 |

Πηγή, Υπουργείο Γεωργίας, Διεύθυνση πληροφορικής

Επίσης για τις ανάγκες της έρευνας, λήφθηκαν κάποια στοιχεία όσον αναφορά τις τιμές των αποζημιώσεων για το έτος 2002. Στον πίνακα 2.3 εμφανίζονται οι τιμές των αποζημιώσεων που πήραν οι παραγωγοί από τον Ε.Λ.Γ.Α., ανά καλλιέργεια για το Νομό Μεσσηνίας.

Πίν 2.3 Αποζημιώσεις από τον Ε.Λ.Γ.Α. για το νομό Μεσσηνίας για το έτος 2002.

| Καλλιέργειες | Αποζημιώσεις (ποσά σε ευρώ) |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Πατάτες εαρινές | 8767 |
| Πατάτες Φθινοπωρινές | 54217 |
| Ελιές Καλαμών μαύρες επιτραπέζες | 63220 |
| Ελιές ελαιοποίησης | 1069242 |
| Κολοκύθια θερμοκηπίου | 37622 |
| Κολοκύθια όψιμα υπαίθρια | 955 |
| Τομάτα υπαίθρια | 13252 |
| Τομάτα όψιμη υπαίθρια | 32945 |
| Φασολάκια υπαίθρια | 83 |
| Φασολάκια θερμοκηπίου | 43654 |

Πηγή , ΕΛΓΑ ΤΡΙΠΟΛΗΣ

2.4 Η ΕΛΙΑ

Η καλλιεργούμενη ελιά ανήκει στην οικογένεια *Oleaceae* και το βοτανικό της όνομα είναι *Olea sativa euromediterranea*, είναι αειθαλές δέντρο και αιωνόβιο, αυτό το οφείλει στην αντοχή της στις αντίξοες καιρικές συνθήκες Ευδοκίμει σε εύκρατο κλίμα, με μεγάλη ηλιοφάνεια και θερμοκρασίες χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις.

Καθοριστικός παράγοντας για την εμπορική καλλιέργεια της ελιάς είναι η θερμοκρασία στην οποία έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις. Η ελιά δεν επιβιώνει σε θερμοκρασία κατώτερη των -12°C , χρειάζεται όμως μια περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών για να γίνει διαφοροποίηση των οφθαλμών της και να παράγει καρπούς. Κατά τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο είναι απαραίτητο να περάσει μια χρονική περίοδο 2-3 βδομάδων χαμηλών θερμοκρασιών για να διακοπεί ο λήθαργος των οφθαλμών. Οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά τους ανοιξιάτικους μήνες προκαλούν

ζημιές στη βλάστηση και άνθηση της ελιάς. Οι καταστροφές είναι μεγαλύτερες, αν οι χαμηλές θερμοκρασίες συνοδεύονται με ψυχρά ρεύματα ανέμου. Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες αναστέλλουν τη βλάστηση, επηρεάζουν το σχηματισμό των ανθέων, ανάπτυξη και την ωρίμανση του καρπού. Αλλά, και οι πολύ υψηλότερες, από την κανονική, θερμοκρασίες και όταν μάλιστα συνοδεύονται από ζεστό άνεμο, προκαλούν ζημιές στην ανθοφορία, καθώς επίσης στο πήξιμο και στην ανάπτυξη του καρπού. Ο καρπός της ελιάς δεν δένει σε θερμοκρασίες υψηλότερες των 25°C θερμοκρασίες. Οι καλύτερες θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της άνθησης είναι 18 -20° C και κατά την καρπόδεση 20 -22° C. .

Η ελιά είναι δέντρο που αντέχει στην ξηρασία. Η αντοχή στην ξηρασία κυμαίνεται από ποικιλία σε ποικιλία. Το ιδανικό ύψος βροχής για την ελαιοκαλλιέργεια είναι 400- 600 χιλιοστά το χρόνο. Η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, κυρίως όταν συνοδεύονται με υψηλές θερμοκρασίες, εμποδίζει τη γονιμοποίηση και την καρπόδεση, και βοηθούν τις προσβολές από μυκητολογικές ασθένειες. Οι δυνατοί άνεμοι κάνουν ζημιές στην ελιά. Πιο επικίνδυνοι είναι συνήθως οι άνεμοι την περίοδο της ανθοφορίας. Οι άνεμοι που συνοδεύονται από μεγάλη υγρασία κάνουν μεγάλες ζημιές στην ανθοφορία. Οι θερμοί άνεμοι του καλοκαιριού προκαλούν καρπόπτωση. (Λιονάκης,2010)

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι κυρίως η Κορωνέικη (92%), η μαυρολία, η μαστοειδής ή ματσόλια και η βρώσιμη ελιά καλαμών ή χονδρολιά.

2.5 Η ΠΑΤΑΤΑ

Η πατάτα (*Solanum tuberosum* L.) ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae*. και μπορεί και προσαρμόζεται εύκολα σε διάφορα κλιματικά περιβάλλοντα. Γενικά ευδοκίμει σε σχετικά ψυχρά και δροσερά κλίματα. Η καλύτερη παραγωγή επιτυγχάνεται σε περιοχές σχετικά δροσερές με ομοιόμορφη θερμοκρασία, χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις κατά την περίοδο της καλλιέργειας και με μέτριες ως συχνές βροχοπτώσεις.

Ο νομός Μεσσηνίας δεν βρίσκεται στην κορυφή της παραγωγής πατάτας στην Ελλάδα, όμως στην ευρύτερη περιοχή της Καλαμάτας η καλλιέργεια της πατάτας είναι βασική καλλιέργεια και στην περιοχή της Μεσσηνίας έχει και εκεί όχι τόσο βασικό ρόλο αλλά αρκετά σημαντικό στο σύνολο. Για αυτό το λόγο επιλέχτηκε η καλλιέργεια της πατάτας για τη συγκεκριμένη εργασία.

Για την μέγιστη παραγωγή, ποσοτική και ποιοτική, προτιμάται δροσερό περιβάλλον με θερμοκρασίες 15-22°C, με νεφροσκεπή ουρανό και σταθερή χορήγηση νερού. Πάνω από τους 29°C δεν σχηματίζονται κόνδυλοι ή οι κόνδυλοι που σχηματίζονται δεν αυξάνονται κατά όγκο, λόγω της αυξημένης αναπνοής των φυτών. Η πατάτα είναι αρκετά απαιτητικό φυτό σε θρεπτικά στοιχεία. Συνιστάται η συμμετοχή της σε πολυετή προγράμματα αμειψισποράς. (Haverkort et al. ,2008)

Καθοριστική είναι η επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας για τους παραγωγούς οι οποίοι πριν την ένταξη της καλλιέργειας και την επιλογή ποικιλίας , ταξινομούν τις ποικιλίες ανάλογα με την πρωιμότητα (πρώιμες , μεσοπρώιμες , μεσόψιμες και όψιμες), κάτι βέβαια που συσχετίζεται με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής. Άλλοι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη είναι, η ανθεκτικότητα σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες ,η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία ,η απόδοση ανά στρέμμα κλπ.

Παρακάτω παραθέτονται κάποιες ποικιλίες πατάτας οι οποίες είτε χρησιμοποιούνται ήδη στη περιοχή της Καλαμάτας, είτε θα ήταν δυνατή η καλλιέργειά τους, βάση των χαρακτηριστικών.

Σπούντα: Η πιο διαδεδομένη ποικιλία πατάτας στην Ελλάδα και στην Καλαμάτα. Ποικιλία μεσοπρώιμη ,με πολύ υψηλή παραγωγή. Έχει μικρή περίοδο λήθαργου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για φθινοπωρινή καλλιέργεια. Μέτρια ευαίσθητη στον περονόσπορο, των φύλλων και των κονδύλων, μέτρια ανθεκτική στο καρούλιασμα των φύλλων, πολύ ανθεκτική στον ιό A .

Λιζέτα: Ποικιλία πρώιμη-μεσοπρώιμη ,με υψηλή παραγωγή και γρήγορη κονδυλοποίηση. Αναβλαστάνει γρήγορα μετά το κάψιμο παγετού, έχει μικρή περίοδο λήθαργου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για φθινοπωρινή καλλιέργεια και να αποθηκευτεί για μεγάλο διάστημα .Μέτρια ανθεκτική στην ακτινομύκωση , εξαιρετικά ανθεκτική στις διάφορες ιώσεις, μέτρια ευαίσθητη στο φουζάριο ,ανθεκτική στις παραμορφώσεις, στην εσωτερική κηλίδωση και στις μηχανικές βλάβες.

Γιέρλα: Ποικιλία πολύ πρώιμη (η πρώτη που βγαίνει στην αγορά την Άνοιξη), με υψηλή παραγωγή λόγω πρώιμης κονδυλοποίησης .Πολύ ανθεκτική στον Περονόσπορο ,καλή αντοχή στις ιώσεις ,στην εσωτερική κηλίδωση, στην Ακτινομύκωση καθώς επίσης και στη Ξηρασία. Απρόσβλητη από την καρκίνωση , επανέρχεται γρήγορα από τις ζημιές παγετού.

Μοναλίζα: Ποικιλία πρώιμη ως μεσοπρώιμη, με πολύ υψηλή παραγωγή. Εξαιρετικά κατάλληλη σε περιοχές πρώιμης Άνοιξιάτικης παραγωγής (π.χ. Καλαμάτα), λόγω της γρήγορης κονδυλοποίησης και της προσαρμογής σε μικρές μέρες φωτός .Ανθεκτική στις ιώσεις ,ακτινομύκωση , καρκίνωση .

Μπαράκα: Ποικιλία με πολύ υψηλή παραγωγή (ακόμη και σε φτωχά χωράφια), μεσόψημη , εξαιρετικά κατάλληλη για θερμές περιοχές. Η γρήγορη κονδυλοποίηση και η προσαρμογή της σε μικρές μέρες φωτός την κάνουν εξαιρετικά κατάλληλη για περιοχές πρώιμης Ανοιξιάτικης παραγωγής (π.χ. Καλαμάτα). Αντέχει στην Ξηρασία και τις υψηλές θερμοκρασίες .

Καρλίτα: Ποικιλία πολύ πρώιμη (μπορεί να συγκομιστεί σε 75-80 περίπου μέρες) ενώ στις πρώιμες περιοχές, όπως είναι η Μεσσηνία ,μπορεί να φυτευτεί το δεύτερο δεκαήμερο του Ιανουαρίου ,χωρίς αυτό να καθυστερήσει την πρώιμη συγκομιδή της. Ανθεκτική στο χρυσονηματώδη ,πολύ ανθεκτική στον περονόσπορο των φύλλων και εξαιρετικά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων. Επίσης πολύ ανθεκτική στην ακτινομύκωση ,ελαφρά αισθητή στους ιούς Υ και Α και εξαιρετικά ανθεκτική στον ιό του μαρουλιάσματος των φύλλων και τον ιό Χ. Ανθεκτική στο φουζάριο ,πολύ ανθεκτική στην εσωτερική κηλίδωση. .Απαιτεί περισσότερο άζωτο από το κανονικό και αναβλαστάνει γρήγορα μετά το κάψιμο από παγετό. Έχει μικρή περίοδο λήθαργου και αποθηκεύεται για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Αντόρα: Πολύ πρώιμη (μπορεί να συγκομιστεί σε 75 περίπου μέρες) ενώ σε πρώιμες περιοχές όπως η Μεσσηνία μπορεί να φυτευτεί το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Ιανουαρίου. Ανθεκτική στο χρυσονηματώδη, ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων, ελαφρά ευαίσθητη στην ακτινομύκωση και στον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων και στον ιό Υ και πολύ ανθεκτική στον ιό Χ. Καλή ανθεκτικότητα στο φουζάριο, πολύ ανθεκτική στις παραμορφώσεις, στην εσωτερική κηλίδωση και στις μηχανικές βλάβες. Προτιμά περιόδους με μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και περισσότερο άζωτο από άλλες ποικιλίες. Αν χρησιμοποιηθεί για Φθινοπωρινή καλλιέργεια, είναι προτιμότερο να φυτεύεται 15-31 Αυγούστου, ώστε να μη διακόπτεται ο λήθαργος και να μην υποστεί τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού.

Στον πίνακα 2.4 παρουσιάζεται η ποσοστιαία παραγωγή πατάτας κατά ποικιλία,για τον νομό Μεσσηνίας. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό το έχει η ποικιλία Σπούντα με 55%. Ακολουθούν Αρνόβα, Μπελλίνη με 10% έκαστως.

Πιν.2.4: Ποσοστιαία παραγωγή πατάτας κατά ποικιλία στο νομό Μεσσηνίας.

| Ποικιλίες | Ποσοστό % του συνόλου |
|-----------|-----------------------|
| Σπούντα | 55% |
| Λιζέτα | 5% |
| Αρνόβα | 10% |
| Βογιαζέν | 5% |

| | |
|----------|-----|
| Μπελλίνη | 10% |
| Ούλτρα | 5% |
| Αλάσκα | 10% |

Πηγή: Διεύθυνση Γεωργίας Ν.Μεσσηνίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

3.1 Το Κλίμα της Περιοχής

Το κλίμα του νομού Μεσσηνίας χαρακτηρίζεται από ασθενές μεσογειακό (εύκρατο) έως υποτροπικό. Ο χειμώνας είναι ήπιος ενώ το καλοκαίρι εκτεταμένο και θερμό. Η ψυχρή περίοδος διαρκεί από το Νοέμβριο έως τον Απρίλιο και η θερμή από το Μάιο έως τον Οκτώβριο. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχοπτώσεων φτάνει τα 751,2 χιλ./έτος, με το μέγιστο ύψος να εμφανίζεται το χειμώνα (332,3 χιλ.). Ακολουθεί το φθινόπωρο με 249,9 χιλ., η άνοιξη με 146,6 χιλ., και τέλος το καλοκαίρι με 22,4 χιλ.

Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Ιούλιος (5,2 χιλ.) ενώ ο πιο βροχερός θεωρείται ο Νοέμβριος (138,2 χιλ.). Η μέση ετήσια σχετική υγρασία φτάνει το 67,7%, με ξηρότερο μήνα τον Ιούλιο (57,9%) και υγρότερο το Νοέμβριο (74,6%).

Όσον αφορά τη μέση μηνιαία θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του έτους, η ελάχιστη παρουσιάζεται τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο με 10°C και η μέγιστη τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο με 27°C. Παρακάτω θα μελετηθεί αναλυτικότερα το κλίμα που επικρατεί στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Καλαμάτας κατά εποχές, όπως προκύπτει από την επεξεργασία των δεδομένων που λήφθηκαν από το μετεωρολογικό σταθμό της περιοχής του Αεροδρομίου Καλαμάτας.

• Φθινόπωρο (Σεπτέμβριος – Νοέμβριος)

Από το Σεπτέμβριο αρχίζει να γίνεται αισθητή τόσο η μείωση της θερμοκρασίας του καλοκαιριού όσο και η διάρκεια της ημέρας.

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία για την πόλη της Καλαμάτας είναι 23.2°C το Σεπτέμβριο, 18.9°C τον Οκτώβριο και 14.8°C το Νοέμβριο.

Η μέση μηνιαία υγρασία είναι 65.2% το Σεπτέμβριο, 69.3% τον Οκτώβριο και 74.8% το Νοέμβριο.

Οι βροχοπτώσεις αυξάνονται σταδιακά αρχίζοντας από 29.1mm το Σεπτέμβριο, 85.3mm τον Οκτώβριο και φθάνοντας τα 137.4mm το Νοέμβριο.

Χειμώνας (Δεκέμβριος – Φεβρουάριος)

Στην πόλη της Καλαμάτας το χιόνι είναι σχετικά σπάνιο με συχνότητα μία φορά στα 10 χρόνια περίπου, αλλά αυτή η περίοδος θεωρείται ως η πιο υγρή του έτους με τις βροχοπτώσεις να φθάνουν στη μέγιστη τιμή τους.

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία για την πόλη της Καλαμάτας είναι 11.7° C το Δεκέμβριο, 10.2°C τον Ιανουάριο και 10.6°C το Φεβρουάριο.

Η μέση μηνιαία υγρασία είναι 75% το Δεκέμβριο, 72.6% τον Ιανουάριο και 71.7% το Φεβρουάριο.

Τα ύψη βροχόπτωσης που καταγράφονται είναι 152.6mm το Δεκέμβριο, 111.7mm τον Ιανουάριο και 94.1mm το Φεβρουάριο.

- **Άνοιξη (Μάρτιος - Μάιος)**

Η επίδραση της μέρας που έχει μεγαλώσει αρκετά είναι πρόδρομος της σταδιακής βελτίωσης του καιρού.

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία για την πόλη της Καλαμάτας είναι 12.3°C τον Μάρτιο, 15.2°C τον Απρίλιο και 19.6°C το Μάιο.

Η μέση μηνιαία υγρασία είναι τον Μάρτιο 71.2%, τον Απρίλιο 70.4% και 66.3% το Μάιο.

Τα ύψη βροχόπτωσης που καταγράφονται είναι 73mm τον Μάρτιο, 48.5mm τον Απρίλιο και 25.6 mm το Μάιο. Ιδιαίτερα συχνές είναι οι καταιγίδες που σημειώνονται τον Μάιο στην ορεινή περιοχή της Αλαγονίας.

- **Καλοκαίρι (Ιούνιος - Αύγουστος)**

Το Καλοκαίρι στην πόλη της Καλαμάτας είναι σχετικά δροσερό μιας και υπάρχει η επίδραση της θάλασσας ενώ στα ορεινά διαμερίσματα δεν λείπουν οι τοπικές καταιγίδες και ο ξηρός δροσερός αέρας.

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία για την πόλη της Καλαμάτας είναι 24.1° C τον Ιούνιο, 26.4°C τον Ιούλιο και 26.3°C τον Αύγουστο.

Η μέση μηνιαία υγρασία για την πόλη της Καλαμάτας είναι 58.6% τον Ιούνιο, 58.0% τον Ιούλιο και 61.1% τον Αύγουστο.

Οι βροχοπτώσεις κυμαίνονται σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα στις πεδινές περιοχές, φθάνοντας τα 7.5mm τον Ιούνιο, 4.2mm τον Ιούλιο και 11.3mm τον Αύγουστο. Στις ορεινές όμως περιοχές και στις κοντινές αυτών περιοχές, σημειώνονται μεγαλύτερα ύψη βροχής. (Internet site 7)

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ 1995-2005

Πίν. 3.1. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 1995

| 1995 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 10 | 12 | 5,6 | 78 | 221 | 16 |
| ΦΕΒ | 11 | 17 | 9,4 | 75 | 35 | 6 |
| ΜΑΡ | 11 | 16 | 5,7 | 74 | 88 | 13 |
| ΑΠΡ | 13,8 | 18,3 | 6,9 | 67 | 10 | 4 |
| ΜΑΙ | 18,9 | 22,8 | 11 | 63 | 8 | 2 |
| ΙΟΥΝ | 25,3 | 29,3 | 16,6 | 52 | 2 | 1 |
| ΙΟΥΛ | 26,8 | 32,4 | 18,4 | 56 | 4 | 1 |
| ΑΥΓ | 25,8 | 30,2 | 19,1 | 66 | 42 | 4 |
| ΣΕΠ | 23 | 27,7 | 16,7 | 68 | 28 | 6 |
| ΟΚΤ | 17,8 | 22,9 | 11,7 | 65 | 1 | 3 |
| ΝΟΕΜ | 12,3 | 16,3 | 8,1 | 77 | 130 | 11 |
| ΔΕΚ | 12,3 | 16,6 | 8,6 | 80 | 95 | 18 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Πίν. 3.2. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 1996

| 1996 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 10,2 | 14,4 | 8,4 | 82 | 140 | 19 |
| ΦΕΒ | 9,6 | 13,6 | 6,2 | 79 | 143 | 18 |
| ΜΑΡ | 10,3 | 15,1 | 7,1 | 75 | 154 | 16 |
| ΑΠΡ | 12,7 | 18,4 | 8,1 | 70 | 36 | 13 |
| ΜΑΙ | 19,9 | 26,2 | 13,6 | 65 | 12 | 3 |
| ΙΟΥΝ | 24,4 | 28,8 | 14,9 | 59 | 49 | 2 |
| ΙΟΥΛ | 25 | 31 | 17,7 | 55 | 0 | 0 |
| ΑΥΓ | 26,3 | 30,9 | 19,1 | 62 | 12 | 2 |
| ΣΕΠ | 21,5 | 27,1 | 15,3 | 68 | 82 | 5 |
| ΟΚΤ | 16,3 | 22,4 | 12 | 74 | 120 | 9 |
| ΝΟΕΜ | 14 | 19,3 | 8,9 | 78 | 84 | 7 |
| ΔΕΚ | 11,4 | 16,7 | 7,9 | 80 | 222 | 12 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Πίν.3.3. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 1997

| 1997 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 10,3 | 16,4 | 5,4 | 73 | 50 | 5 |
| ΦΕΒ | 13,3 | 15 | 5,2 | 81 | 42 | 8 |
| ΜΑΡ | 11 | 16,6 | 6,4 | 69 | 40 | 8 |
| ΑΠΡ | 11,9 | 17,1 | 6,4 | 70 | 110 | 8 |
| ΜΑΙ | 18,9 | 25,3 | 12,2 | 60 | 6 | 1 |
| ΙΟΥΝ | 25 | 31 | 17 | 61 | 0 | 0 |
| ΙΟΥΛ | 25,5 | 31,9 | 18,6 | 60 | 8 | 1 |
| ΑΥΓ | 23,9 | 30 | 17,9 | 62 | 10 | 3 |
| ΣΕΠ | 22,2 | 27,7 | 15,7 | 67 | 11 | 2 |
| ΟΚΤ | 18,4 | 23,6 | 13 | 72 | 52 | 7 |
| ΝΟΕΜ | 14,9 | 20 | 10,6 | 79 | 110 | 8 |
| ΔΕΚ | 11,2 | 15,6 | 7,7 | 84 | 276 | 14 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

Πίν.3.4. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 1998

| 1998 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 10,6 | 16 | 6,2 | 82 | 68 | 7 |
| ΦΕΒ | 11,6 | 17,2 | 6,2 | 73 | 51 | 5 |
| ΜΑΡ | 10,2 | 15,1 | 5,1 | 63 | 64 | 10 |
| ΑΠΡ | 15,7 | 20,9 | 9,1 | 70 | 24 | 4 |
| ΜΑΙ | 19,2 | 23,8 | 13,2 | 71 | 35 | 6 |
| ΙΟΥΝ | 24,6 | 29,4 | 16,6 | 62 | 0 | 0 |
| ΙΟΥΛ | 27,3 | 32,9 | 18,7 | 59 | 0 | 0 |
| ΑΥΓ | 28 | 33,9 | 20,6 | 65 | 3 | 1 |
| ΣΕΠ | 23 | 28,8 | 16,5 | 67 | 25 | 5 |
| ΟΚΤ | 19,4 | 25,6 | 13,2 | 72 | 62 | 6 |
| ΝΟΕΜ | 14,2 | 20,3 | 9,1 | 78 | 180 | 13 |
| ΔΕΚ | 13,3 | 15,4 | 5,8 | 73 | 145 | 17 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

Πίν.3.5. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 1999

| 1999 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 15,6 | 15,6 | 4,8 | 74 | 71 | 8 |
| ΦΕΒ | 9,4 | 14,4 | 4,5 | 76 | 134 | 15 |
| ΜΑΡ | 11,6 | 16,7 | 6,8 | 73 | 62 | 11 |
| ΑΠΡ | 15,6 | 20,8 | 8,8 | 71 | 53 | 9 |
| ΜΑΙ | 20,7 | 26,3 | 13,3 | 68 | 8 | 2 |
| ΙΟΥΝ | 24,2 | 30,3 | 18 | 59 | 0 | 0 |
| ΙΟΥΛ | 26,4 | 31,6 | 19,2 | 64 | 0 | 0 |
| ΑΥΓ | 26,7 | 32,2 | 20 | 65 | 0 | 0 |
| ΣΕΠ | 23 | 28,6 | 17,4 | 75 | 106 | 7 |
| ΟΚΤ | 20,9 | 26,8 | 14,8 | 71 | 5 | 3 |
| ΝΟΕΜ | 15,3 | 20,3 | 10,8 | 74 | 205 | 13 |
| ΔΕΚ | 12,5 | 17,2 | 8,6 | 82 | 16,1 | 19 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

Πιν.3.6. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 2000

| 2000 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 7,8 | 13,4 | 3,7 | 69 | 37 | 8 |
| ΦΕΒ | 10 | 14,8 | 6 | 78 | 143 | 13 |
| ΜΑΡ | 11,8 | 16,8 | 6,1 | 71 | 26 | 5 |
| ΑΠΡ | 16 | 21,6 | 11 | 74 | 182 | 5 |
| ΜΑΙ | 21 | 25,4 | 15,4 | 68 | 28 | 4 |
| ΙΟΥΝ | 25,2 | 29,8 | 19,1 | 59 | 6 | 1 |
| ΙΟΥΛ | 27,3 | 31,5 | 20,2 | 53 | 3 | 1 |
| ΑΥΓ | 26 | 31,9 | 18,5 | 62 | 3 | 1 |
| ΣΕΠ | 23 | 29,2 | 16,6 | 65 | 1 | 1 |
| ΟΚΤ | 18,4 | 23,9 | 13,9 | 74 | 98 | 9 |
| ΝΟΕΜ | 15,8 | 21,3 | 10,8 | 82 | 109 | 7 |
| ΔΕΚ | 11,8 | 17,1 | 7,5 | 80 | 141 | 12 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

Πιν.3.7. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 2001

| 2001 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 11,5 | 15,7 | 7,6 | 84 | 143 | 11 |
| ΦΕΒ | 10,5 | 15,4 | 6,1 | 76 | 99 | 8 |
| ΜΑΡ | 14,5 | 20,1 | 8,8 | 76 | 35 | 5 |
| ΑΠΡ | 15,2 | 19,6 | 9,6 | 69 | 105 | 11 |
| ΜΑΙ | 19 | 24,7 | 14 | 68 | 26 | 5 |
| ΙΟΥΝ | 24,1 | 28,3 | 15,9 | 55 | 0 | 0 |
| ΙΟΥΛ | 27,4 | 32,1 | 19,7 | 55 | 26 | 1 |
| ΑΥΓ | 26,8 | 32 | 19,3 | 65 | 3 | 1 |
| ΣΕΠ | 23,8 | 28,7 | 16,3 | 66 | 26 | 3 |
| ΟΚΤ | 20 | 25,8 | 13,7 | 64 | 7 | 3 |
| ΝΟΕΜ | 14 | 18,8 | 9,7 | 78 | 201 | 12 |
| ΔΕΚ | 9,6 | 13,3 | 5,5 | 75 | 140 | 14 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

Πιν.3.8. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 2002

| 2002 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 9,4 | 13,6 | 7,6 | 73 | 90 | 7 |
| ΦΕΒ | 12,1 | 17,1 | 6,4 | 73 | 7 | 3 |
| ΜΑΡ | 12,9 | 28,1 | 7,6 | 74 | 88 | 7 |
| ΑΠΡ | 15 | 19,6 | 11,3 | 74 | 38 | 8 |
| ΜΑΙ | 20,4 | 24,7 | 13,5 | 65 | 11 | 2 |
| ΙΟΥΝ | 24,9 | 29,9 | 16,9 | 56 | 0 | 0 |
| ΙΟΥΛ | 27,6 | 32,2 | 20,9 | 59 | 14 | 2 |
| ΑΥΓ | 11,5 | 31,1 | 19,5 | 60 | 27 | 3 |
| ΣΕΠ | 22 | 26,8 | 16,7 | 75 | 67 | 3 |
| ΟΚΤ | 18,6 | 24,2 | 12,7 | 72 | 115 | 5 |
| ΝΟΕΜ | 15,2 | 20,1 | 10,6 | 80 | 149 | 8 |
| ΔΕΚ | 11 | 14,9 | 8 | 81 | 290 | 19 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

Πίν.3.9. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 2003

| 2003 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 11,9 | 15,7 | 8,1 | 81 | 177 | 14 |
| ΦΕΒ | 7,7 | 11,6 | 4,2 | 67 | 110 | 13 |
| ΜΑΡ | 10,5 | 15,4 | 4,8 | 67 | 90 | 9 |
| ΑΠΡ | 14,3 | 18,2 | 9 | 71 | 58 | 8 |
| ΜΑΙ | 21,1 | 25,6 | 13,4 | 63 | 24 | 3 |
| ΙΟΥΝ | 25,7 | 29,7 | 18,1 | 64 | 14 | 1 |
| ΙΟΥΛ | 27,7 | 31,9 | 19,8 | 56 | 4 | 1 |
| ΑΥΓ | 27,7 | 32,6 | 20,2 | 59 | 14 | 3 |
| ΣΕΠ | 24,4 | 28 | 16,8 | 62 | 53 | 2 |
| ΟΚΤ | 28,2 | 24,6 | 14,2 | 75 | 87 | 8 |
| ΝΟΕΜ | 15 | 20,2 | 11,3 | 78 | 58 | 9 |
| ΔΕΚ | 11 | 15,5 | 7,1 | 77 | 195 | 12 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

Πίν.3.10. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 2004

| 2004 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 8,5 | 12,8 | 4,7 | 78 | 162 | 14 |
| ΦΕΒ | 10,2 | 15,2 | 5,2 | 72 | 27 | 4 |
| ΜΑΡ | 12,6 | 17,1 | 7,8 | 75 | 67 | 6 |
| ΑΠΡ | 15,5 | 19,4 | 9,5 | 72 | 47 | 8 |
| ΜΑΙ | 18,9 | 23,1 | 11,7 | 65 | 16 | 5 |
| ΙΟΥΝ | 24,1 | 28 | 16,6 | 63 | 10 | 4 |
| ΙΟΥΛ | 27 | 31,4 | 18,4 | 58 | 0 | 0 |
| ΑΥΓ | 26,5 | 31,1 | 19,2 | 60 | 12 | 1 |
| ΣΕΠ | 23 | 28,1 | 16,9 | 65 | 82 | 6 |
| ΟΚΤ | 20,1 | 26 | 14,3 | 73 | 26 | 3 |
| ΝΟΕΜ | 14,2 | 19,6 | 9,9 | 74 | 107 | 13 |
| ΔΕΚ | 12,3 | 17 | 8,5 | 78 | 180 | 9 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

Πίν.3.11. Μετεωρολογικά στοιχεία Καλαμάτας 2005

| 2005 | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΕΓ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΕΛΑΧ.ΘΕΡΜ.(°C) | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΥΓΡ. (%) | ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ (mm) | ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ |
|------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| ΙΑΝ | 9,9 | 14,5 | 5,7 | 73 | 97 | 11 |
| ΦΕΒ | 8,7 | 12,8 | 4,8 | 72 | 135 | 14 |
| ΜΑΡ | 12,4 | 17,3 | 7 | 74 | 54 | 7 |
| ΑΠΡ | 14,8 | 19,4 | 8,5 | 64 | 20 | 3 |
| ΜΑΙ | 20,1 | 24,8 | 12,9 | 69 | 27 | 7 |
| ΙΟΥΝ | 23,6 | 27,4 | 15,9 | 62 | 10 | 2 |
| ΙΟΥΛ | 27 | 31,2 | 18,9 | 60 | 0 | 0 |
| ΑΥΓ | 26,3 | 31 | 19 | 61 | 0 | 0 |
| ΣΕΠ | 23,2 | 28,2 | 17,5 | 72 | 43 | 6 |
| ΟΚΤ | 18,1 | 23,3 | 13 | 71 | 32 | 3 |
| ΝΟΕΜ | 13,7 | 18,4 | 9,2 | 78 | 288 | 12 |
| ΔΕΚ | 11 | 16,1 | 7,3 | 76 | 93 | 9 |

Πηγή. Μετεωρολογική Υπηρεσία Ε.Μ.Υ

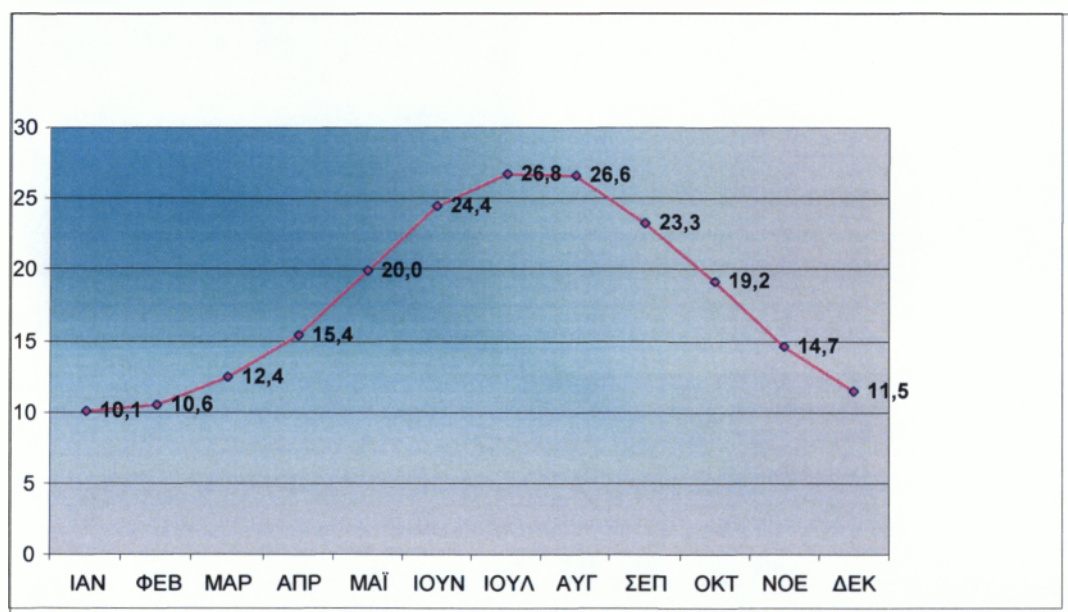
3.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Για τις ανάγκες της εργασίας συλλέχτηκαν στοιχεία από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία που αφορούν τις χρονικές περιόδους 1956-2008. Τα μετεωρολογικά δεδομένα παρουσιάζονται σε πίνακες και γραφήματα. Παρακάτω θα μελετηθούν οι μετεωρολογικές παράμετροι (μέση μηνιαία θερμοκρασία, βροχόπτωση, μέση μηνιαία σχετική υγρασία).

3.2.1. Θερμοκρασία

Αρχικά, στο γράφημα 3.1, παρατίθεται η τιμή της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας για την τελευταία 50ετία, 1956-2008. Η χαμηλότερη μέση μηνιαία θερμοκρασία παρουσιάζεται τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο με τιμές 11,5°C και 10°C και η υψηλότερη μέση μηνιαία θερμοκρασία τον Ιούλιο και τον Αύγουστο 26,8°C.

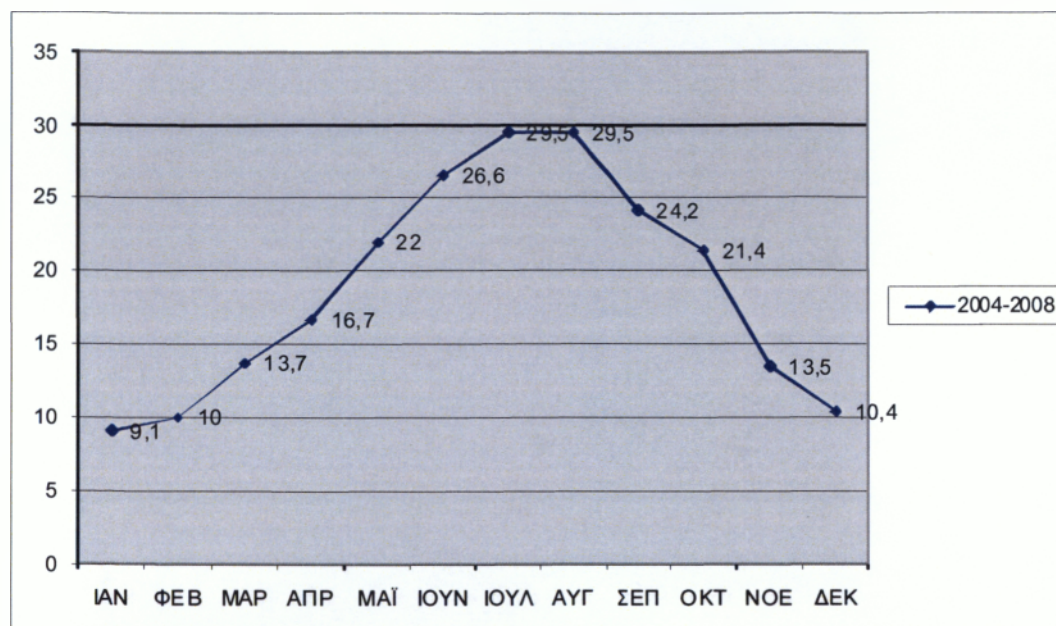
Γράφημα 3.1. Μέση μηνιαία θερμοκρασία 1956-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Στο Γράφημα 3.2 φαίνεται η μέση μηνιαία θερμοκρασία των τελευταίων καταγεγραμμένων ετών, από το 2004 έως το 2008. Οι μήνες Ιανουάριος, Φεβρουάριος και Νοέμβριος έχουν μέσες μηνιαίες ελάχιστες θερμοκρασίες 9,1°C, 10°C και 10,4°C αντίστοιχα, ενώ κατά τη διάρκεια του Ιουνίου και Ιουλίου η μέση μηνιαία μέγιστη θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους 29,5°C.

Γράφημα 3.2. Μέση μηνιαία θερμοκρασία 2004-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Πολύ σημαντική επίσης, θεωρείται και η παρατήρηση των μέσων ετήσιων θερμοκρασιών, βάση των οποίων παρατηρείται αν υπάρχει κάποια αλλαγή στον κύκλο του κλίματος. Στον πίνακα 3.12 απεικονίζονται οι μέσες ετήσιες θερμοκρασίες από το 1956 έως το 2008.

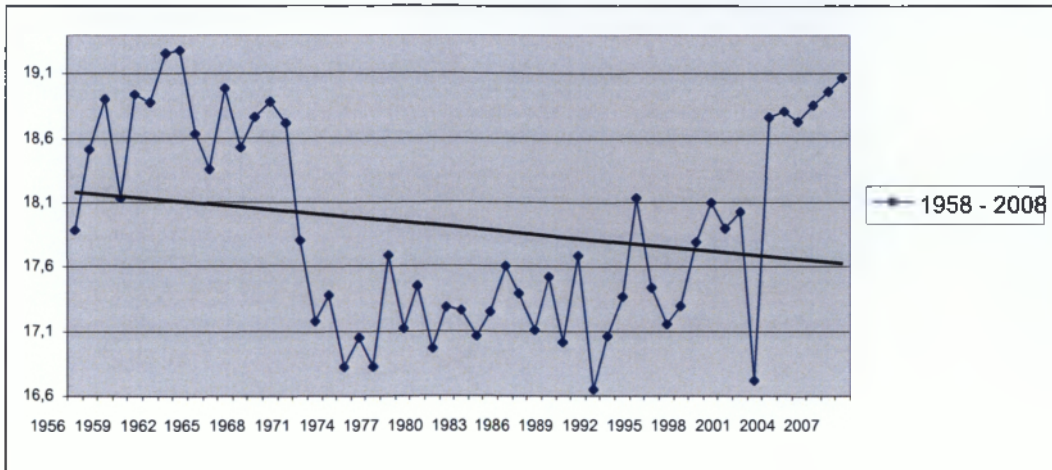
Πίν.3.12. μέσες ετήσιες θερμοκρασίες 1956-2008

| ΕΤΟΣ | (°C) | ΕΤΟΣ | (°C) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1956 | 17,9 | 1983 | 17,1 |
| 1957 | 18,5 | 1984 | 17,3 |
| 1958 | 18,9 | 1985 | 17,6 |
| 1959 | 18,1 | 1986 | 17,4 |
| 1960 | 18,9 | 1987 | 17,1 |
| 1961 | 18,9 | 1988 | 17,5 |
| 1962 | 19,3 | 1989 | 17,0 |
| 1963 | 19,3 | 1990 | 17,7 |
| 1964 | 18,6 | 1991 | 16,7 |
| 1965 | 18,4 | 1992 | 17,1 |
| 1966 | 19,0 | 1993 | 17,4 |
| 1967 | 18,5 | 1994 | 18,1 |
| 1968 | 18,8 | 1995 | 17,4 |
| 1969 | 18,9 | 1996 | 17,2 |
| 1970 | 18,7 | 1997 | 17,3 |
| 1971 | 17,8 | 1998 | 17,8 |
| 1972 | 17,2 | 1999 | 18,1 |
| 1973 | 17,4 | 2000 | 17,9 |
| 1974 | 16,8 | 2001 | 18,0 |
| 1975 | 17,1 | 2002 | 16,7 |
| 1976 | 16,8 | 2003 | 18,8 |
| 1977 | 17,7 | 2004 | 18,8 |
| 1978 | 17,1 | 2005 | 18,7 |
| 1979 | 17,5 | 2006 | 18,9 |
| 1980 | 17,0 | 2007 | 19,0 |
| 1981 | 17,3 | 2008 | 19,1 |
| 1982 | 17,3 | | |

Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Στο γράφημα 3.3, παρουσιάζονται οι μεταβολές των μέσων ετήσιων θερμοκρασιών, για την περιοχή της Καλαμάτας κατά την περίοδο 1956-2008, με την γραμμή τάσης των μεταβολών αυτών, να δείχνει μία γενική μείωση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας της τάξης των 0,6°C. Αξίζει να σημειωθεί ότι παρατηρείται ένα κομμάτι 60ετούς διακύμανσης της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας της Καλαμάτας, με εμφανή τον κύκλο ύφεσης κατά την περίοδο 1972-2002 που πλαισιώνεται από τα άκρα 2 διαδοχικών αυξήσεων. Το γεγονός αυτό στο μικροκλίμα της Καλαμάτας αντανακλά πιθανότατα την κυκλικότητα 60 ετών που παρουσιάζεται παγκοσμίως, εξ' αιτίας της διακύμανσης της διάρκειας της ημέρας (Length of Day) που οφείλεται σε αστρονομικούς παραγοντες της περιστροφής της Γης (FAO, 2001).

Γράφημα 3.3. Μεταβολή των μέσων ετήσιων θερμοκρασιών για την περίοδο 1956-2008

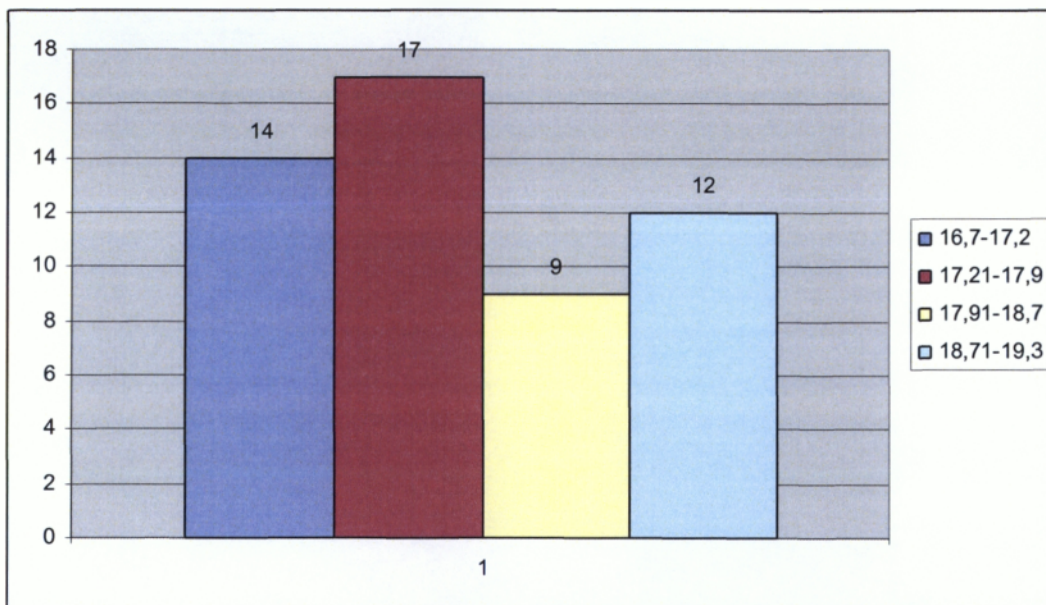


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

Για την καλύτερη ανάλυση των μετεωρολογικών δεδομένων κρίθηκε αναγκαία η ομαδοποίηση των μέσων τιμών των ετήσιων θερμοκρασιών για την περίοδο 1956-2008. Στο γράφημα 3.4 φαίνεται η συχνότητα τους στην χρονική περίοδο 1956-2008.

Γράφημα 3.4. ομαδοποίηση μέσων ετησίων τιμών 1956-2008.

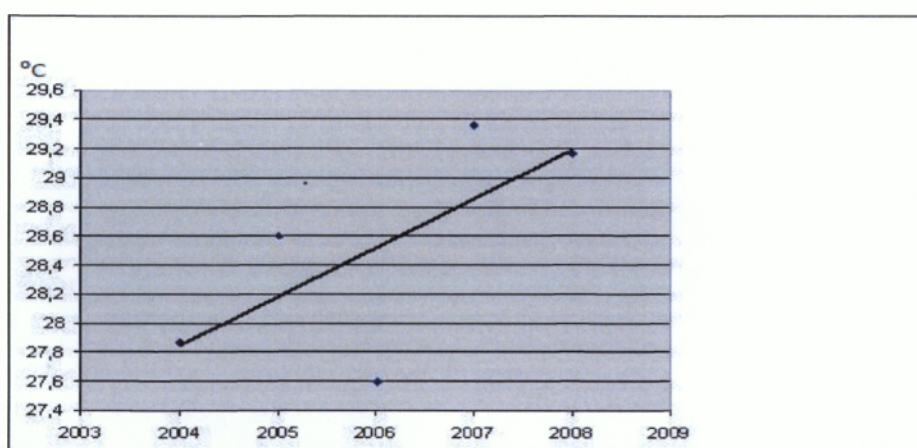


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

3.2.2. Γραμμική παλινδρόμηση θερμοκρασίας

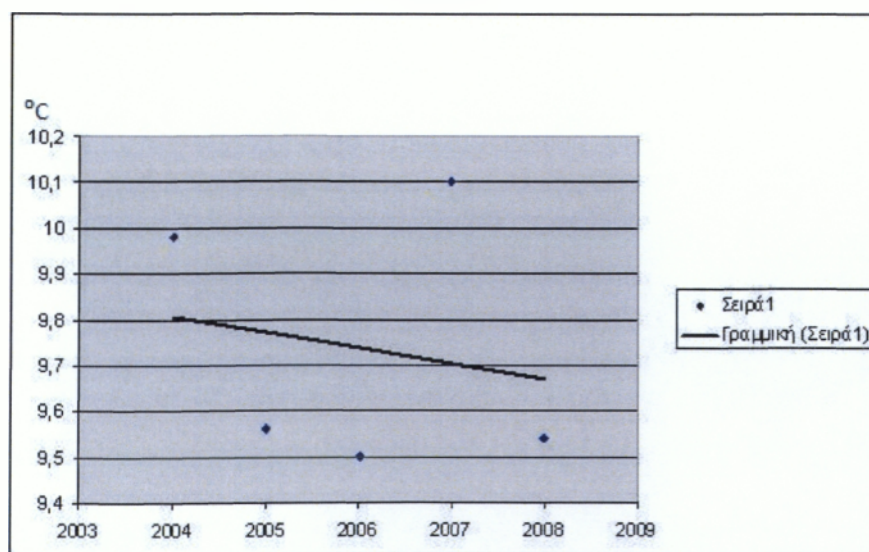
Ακολουθούν τα γραφήματα της γραμμικής παλινδρόμησης των μέσων μηνιαίων τιμών θερμοκρασιών των θερινών και χειμερινών μηνών για κάθε έτος της περιόδου 2004-2008. Κατά τους θερινούς μήνες (Γράφημα 3.5), παρατηρείται μια αύξηση των 2°C. Στους χειμερινούς μήνες κατά την ίδια περίοδο (Γράφημα 3.6) εμφανίζεται μια οριακή μείωση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας της τάξης των 0,15 °C.

Γράφημα 3.5. Γραμμική παλινδρόμηση μέσων θερμοκρασιών, για τους θερινούς μήνες της περιόδου 2004-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

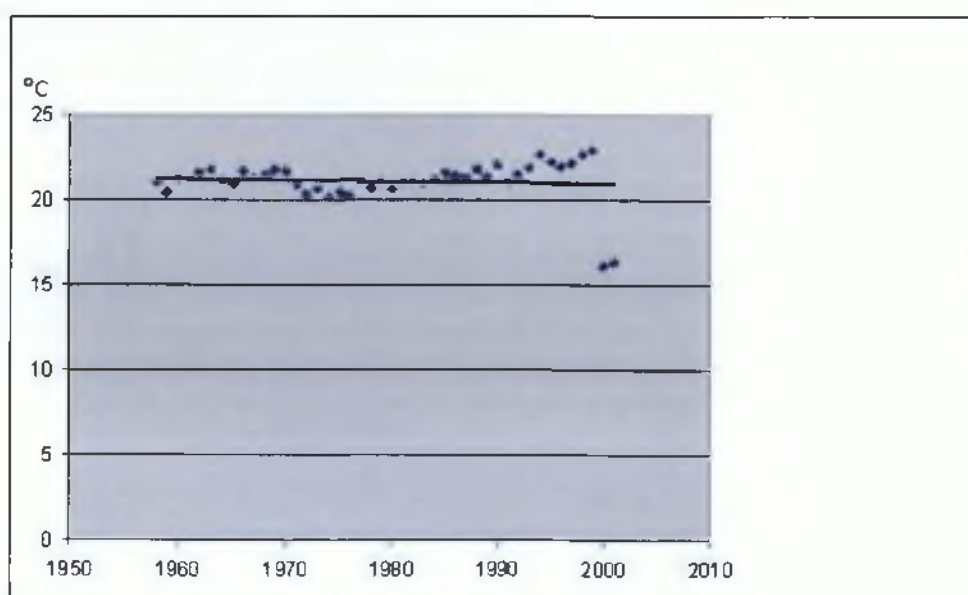
Γράφημα 3.6 Γραμμική παλινδρόμηση μέσων θερμοκρασιών, για τους χειμερινούς μήνες της περιόδου 2004-2008.



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

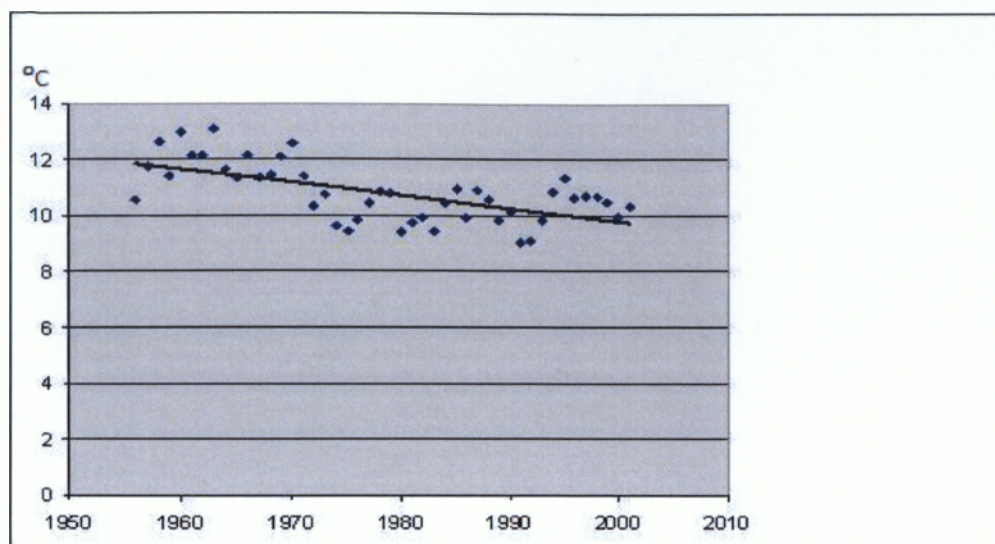
Αντίστοιχα στα γραφήματα 3.7 και 3.8 αναλύονται οι μέσες τιμές θερινών και χειμερινών μηνών της περιόδου 1956-2008. Κατά τη θερινή περίοδο, η θερμοκρασία είναι σχετικά σταθερή γύρω από τους 21 °C με απόκλιση ± 1 °C. Κατά τους χειμερινούς μήνες παρουσιάζεται αισθητή μείωση, περίπου 2°C (0,5°C ανά δεκαετία). Γενικά την περίοδο 1956-2008 οι χειμώνες είναι ψυχρότεροι σε σχέση με την περίοδο 2004-2008. Ενώ, την περίοδο 2004-2008 οι χειμώνες είναι ψυχρότεροι και αρκετά θερμότερα τα καλοκαίρια.

Γραφημα 3.7 Γραμμική παλινδρόμηση μέσων θερμοκρασιών για τους θερινούς μήνες 1956-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Γράφημα 3.8. Γραμμική παλινδρόμηση μέσων θερμοκρασιών για τους χειμερινούς μήνες 1956-2008

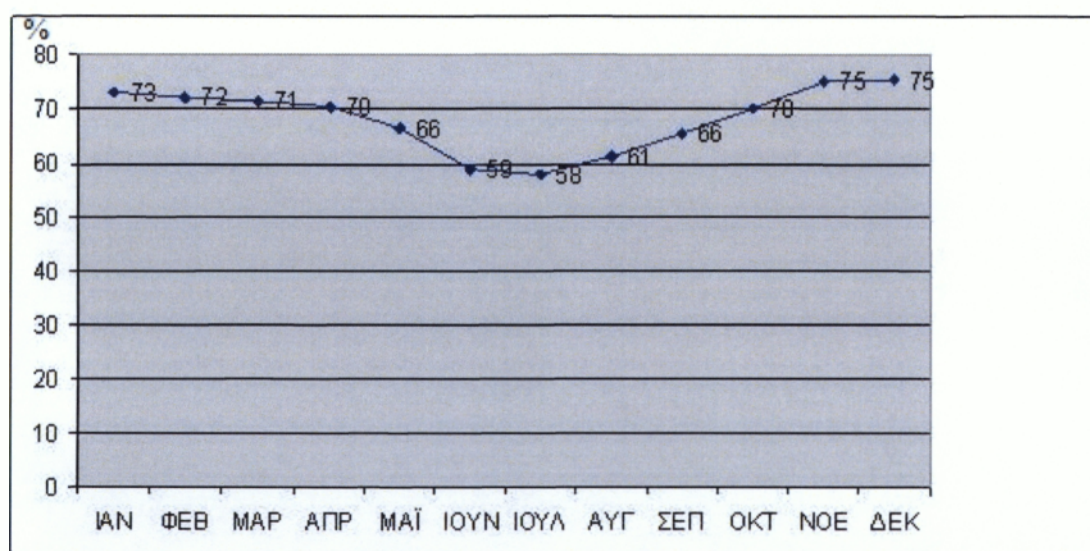


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

3.2.3 Μέση μηνιαία σχετική υγρασία

Στον γράφημα 3.9 παρουσιάζεται η μέση μηνιαία σχετική υγρασία για την χρονική περίοδο 1956-2005. Οι μήνες Νοέμβριος, Δεκέμβριος εμφανίζουν μέσες μηνιαίες μέγιστες τιμές 75 %. Ενώ τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο οι μέσες μηνιαίες ελάχιστες τιμές είναι 59 % και 58 % αντίστοιχα.

Γράφημα 3.9 Μέση μηνιαία σχετική υγρασία 1956-2005

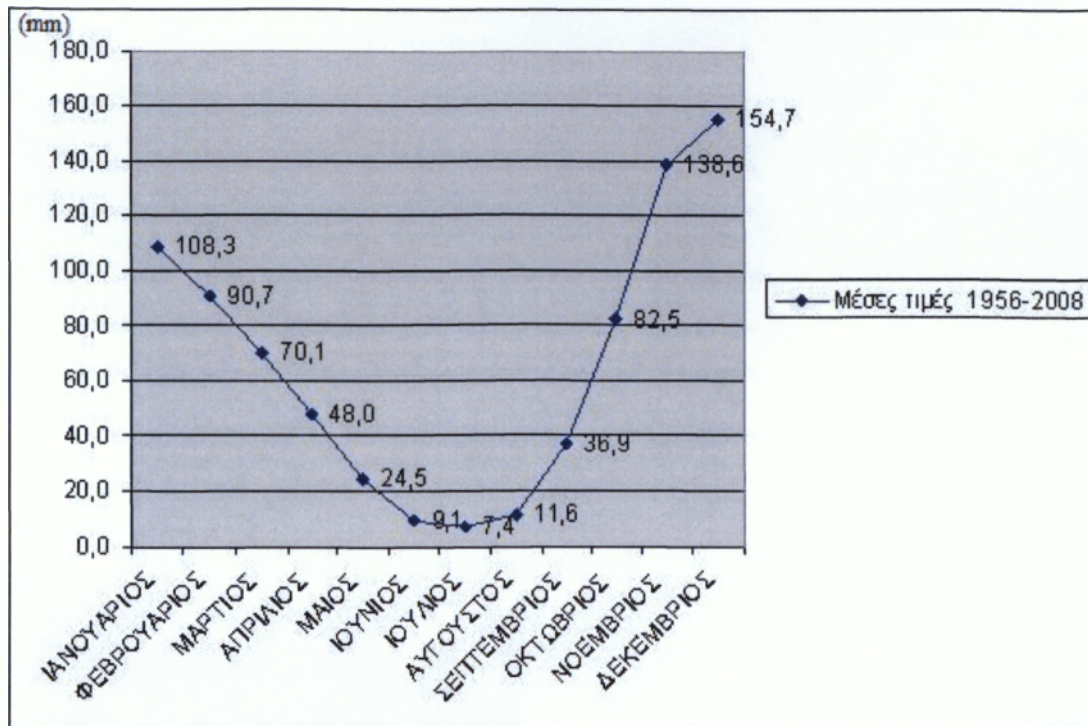


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ

3.2.4. Ύψος υετού

Το μέσο ετήσιο ύψος υετού για την περίοδο 1956-2008, όπως επίσης και το μέσο μηνιαίο ύψος υετού για τις περιόδους 1956-2008 και 2004-2008, απεικονίζεται στα παρακάτω γραφήματα (3.10, 3.11). Τους μήνες Δεκέμβριο και Νοέμβριο εμφανίζονται οι μέσες μέγιστες μηνιαίες τιμές που είναι 154,7 mm και 130,6 mm αντίστοιχα. Για την περίοδο 1956-2008, οι ελάχιστες μέσες μηνιαίες τιμές εμφανίζονται τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο με 9,1 mm και 7,4 mm αντίστοιχα.

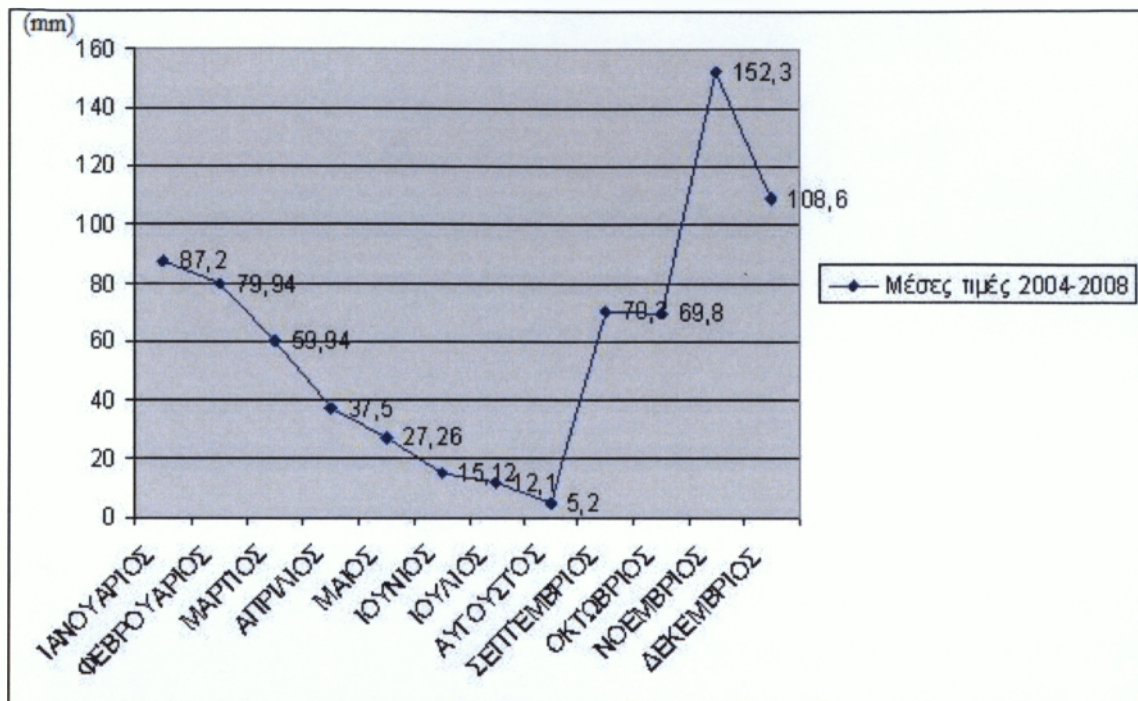
Γράφημα .3.10. Μέσο μηνιαίο ύψος υετού 1956-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Την περίοδο 2004-2008 (Γράφημα 3.11), οι μέγιστες μέσες μηνιαίες τιμές βροχόπτωσης παρουσιάζονται τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο με 152,3 mm και 108,6 mm αντίστοιχα. Ελάχιστες μέσες μηνιαίες τιμές παρατηρούνται τους μήνες Ιούνιο και Αύγουστο με 12 mm και 5,2 mm αντίστοιχα.

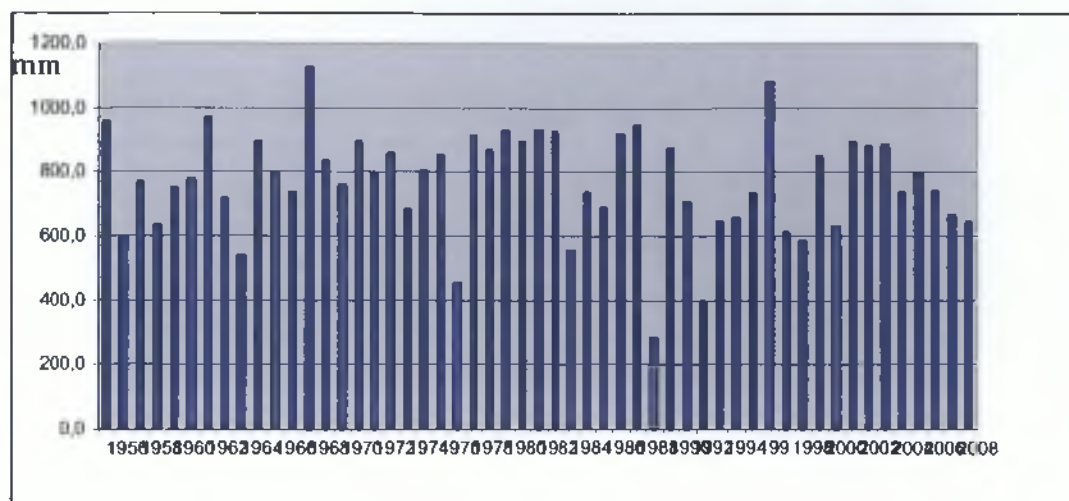
Γράφημα.3.11. Μέσο μηνιαίο ύψος υετού 2004-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Και στα δύο προαναφερθέντα διαγράμματα (Γράφημα.3.10, 3.11) παρατηρείται πως τους χειμερινούς μήνες στην πόλη της Καλαμάτας επικρατούν συχνές βροχοπτώσεις με αποτέλεσμα να εμφανίζεται υψηλό ύψος υετού και παράλληλα υψηλά επίπεδα υγρασίας. Αντίστροφα, τους θερινούς μήνες οι τιμές πέφτουν, μαζί με τη συχνότητα των βροχοπτώσεων και τα επίπεδα υγρασίας. Οι παρατηρήσεις κυμαίνονται σε φυσιολογικά πλαίσια.

Γράφημα.3.12. Ετήσιες τιμές ύψους υετού1956-2008

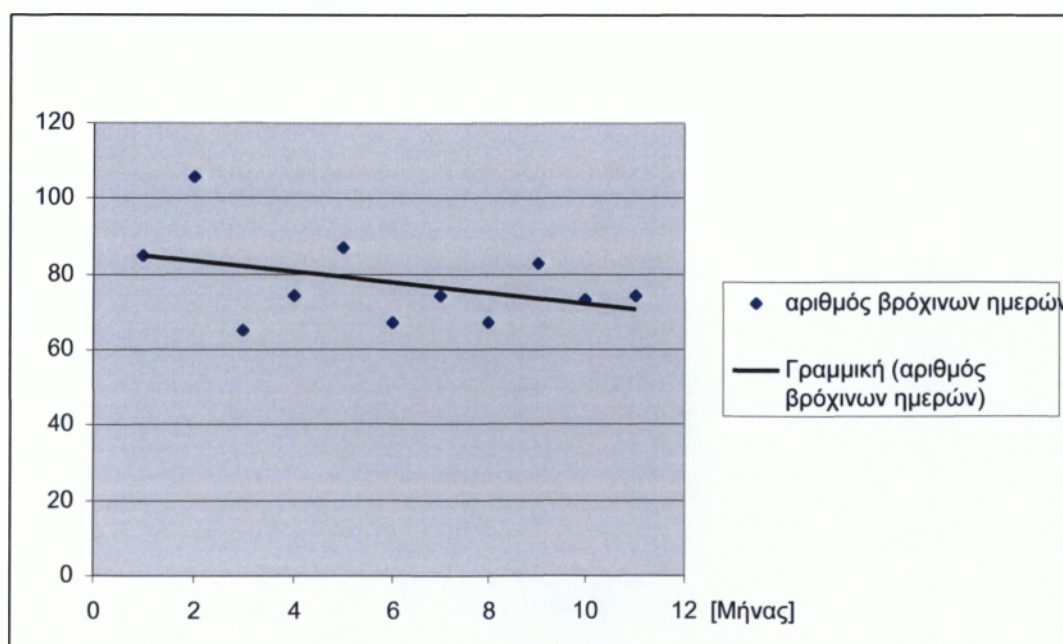


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Στο παραπάνω γράφημα 3.12 παρατίθενται οι ετήσιες τιμές για τη χρονική περίοδο 1956-2008. Ελάχιστη ετήσια τιμή βροχόπτωσης παρουσιάζεται το έτος 1989 με ύψος υετού 288 mm, μέγιστη ετήσια τιμή παρουσιάζεται το έτος 1968 με 1126,6 mm . Η μέση ετήσια τιμή για την περίοδο 1956-2008 είναι 771,9 mm.

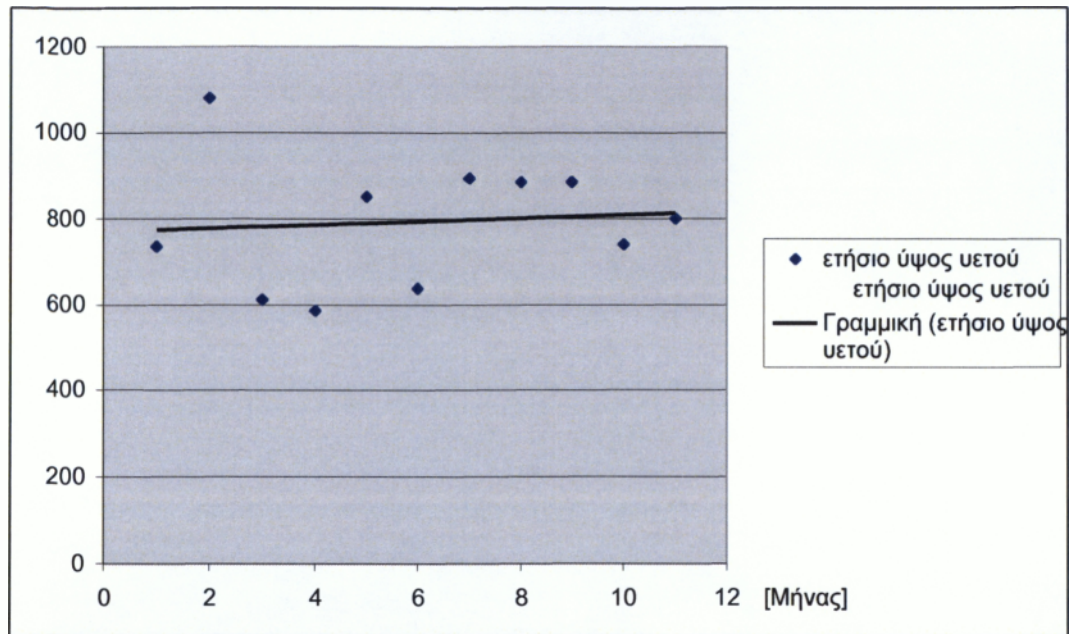
Στο γράφημα 3.13 που ακολουθεί, εμφανίζεται η διασπορά των ημερών βροχής ανά έτος για τη περίοδο 1995-2005, ενώ στο γράφημα 3.14 οι ετήσιες τιμές ύψους υετού.

Γράφημα.3.13. Διασπορά ημερών βροχής για τα έτη1995-2005



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Γράφημα.3.14. Διασπορά ετήσιου ύψους υετού για τα έτη 1995-2005

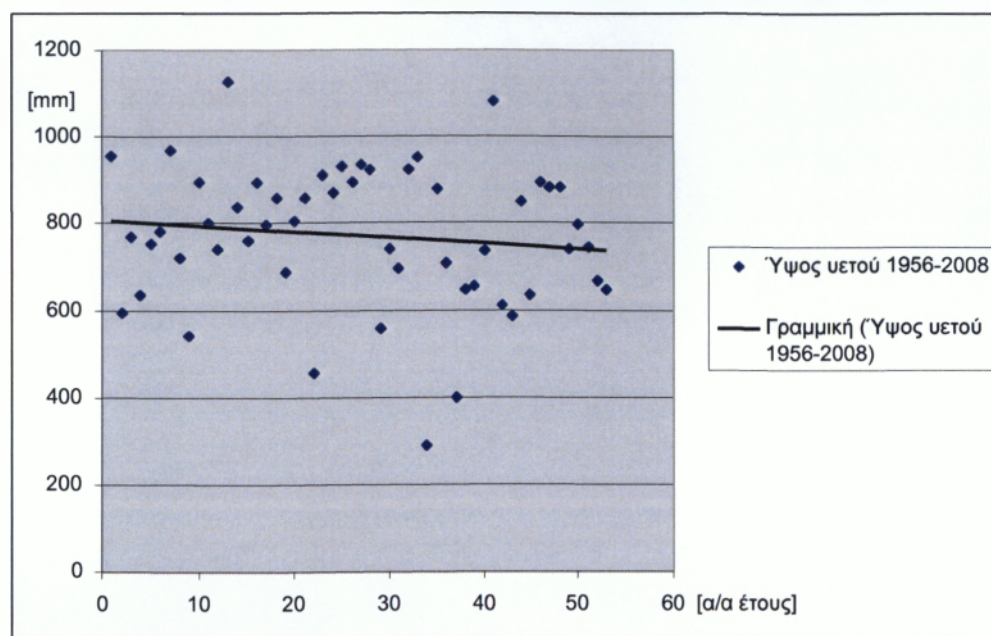


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Σε γενικές γραμμές βάση των στοιχείων της ενδεκαετίας 1995-2005 (Γράφημα. 3.13) παρουσιάζεται μία πτώση των βρόχινων ημερών κάθε έτους. Το ετήσιο ύψος υετού όμως παραμένει σταθερό. Πράγμα το οποίο σημαίνει ότι αν και οι ημέρες βροχής παρουσιάζουν μείωση, είναι πιο έντονες και αποτελεσματικές.

Στο παρακάτω γράφημα παρατηρείται μια οριακή πτώση του ετήσιου ύψους υετού για τα έτη 1956-2008 της τάξης περίπου των 100mm.

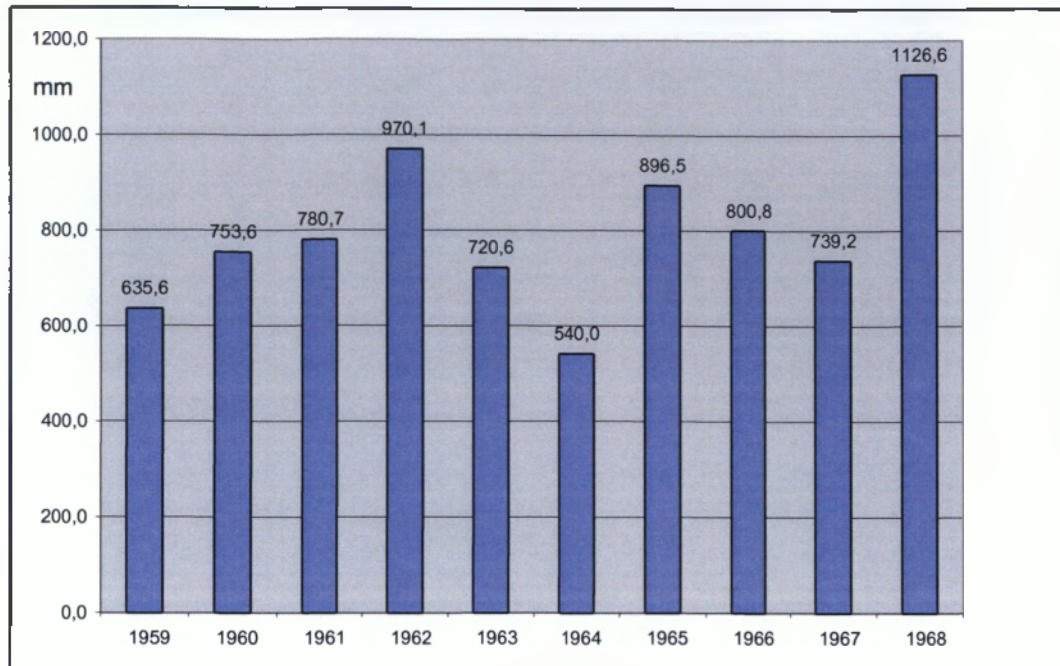
Γράφημα. 3.15 Διασπορά ύψους υετού για τα έτη 1956-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Για τις ανάγκες της έρευνας αναλύθηκαν σε περιόδους εντεκαετίας οι ετήσιες τιμές βροχοπτώσεων (1956-2008), ομαδοποιήθηκαν και χωρίστηκαν οι παρατηρήσεις ανα δεκαετία. Σκοπός είναι η ανίχνευση περιοδικότητας του ύψους υετού. Απο αυτές, αξιόλογο είναι να παρατηρηθούν οι μεταβολές για τα έτη 1959-1968 και 1999-2008, στα δύο παρακάτω γραφήματα (3.16, 3.17) όπου παρατίθενται οι ετήσιες τιμές ύψους υετού.

Γράφημα.3.15. Ετήσιες τιμές ύψους υετού για τη χρονική περίοδο 1959-1968.

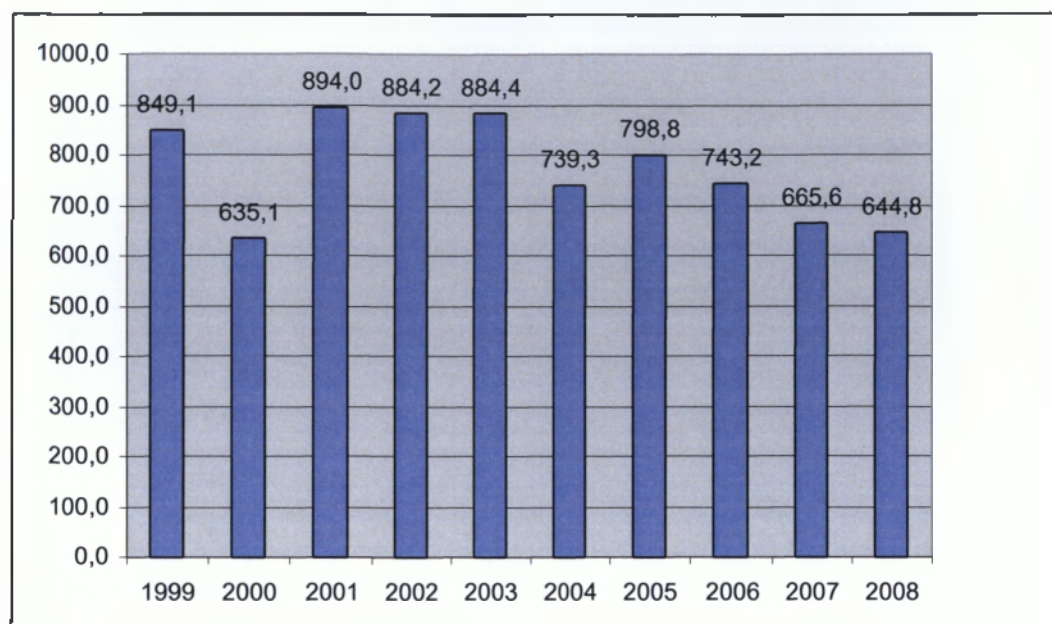


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Παραπάνω παρατηρείται ότι η μέγιστη ετήσια τιμή βροχόπτωσης παρουσιάζεται το έτος 1968 με τιμή 1126,6 mm. Το έτος 1964 παρουσιάζεται ελάχιστη ετήσια με 540 mm ενώ η μέση ετήσια τιμή για τη δεκαετία 1959-1968 είναι 796,4 mm .

Αξίζει να σημειωθεί ότι στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρείται κυκλική εναλλαγή υγρότερων και ξηρότερων περιόδων μέσα στην δεκαετία ανά περιόδους τριών ετών.

Γράφημα .3.16 Ετήσιες τιμές βροχοπτώσεων για τη χρονική περίοδο 1999-2008.



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Στο Γράφημα 3.16 έως μέγιστη ετήσια τιμή βροχόπτωσης για την περίοδο 1999-2008 εμφανίζεται να έχει το έτος 2001 με 894 mm. Το έτος 2000 εμφανίζει την ελάχιστη ετήσια τιμή βροχόπτωσης με 635,1 mm. Η μέση ετήσια τιμή των βροχοπτώσεων για την περίοδο 1999-2008 είναι 773,9 mm.

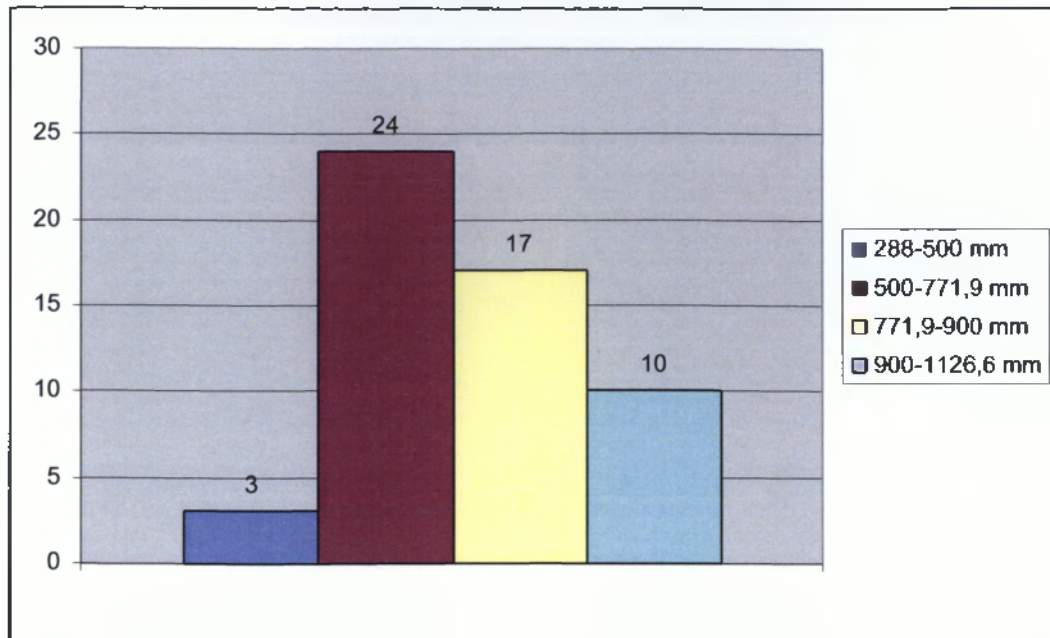
Επίσης παρατηρείται η τριετής περιοδικότητα μεταξύ ξηρών και υγρών ετών που παρατηρείται και στην περίοδο 1959-1968.

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ

Για την καλύτερη ανάλυση των μετεωρολογικών δεδομένων κρίθηκε αναγκαία η ομαδοποίηση των ετήσιων τιμών ύψους υετού για την περίοδο 1956-2008. Οι τιμές που αφορούν σχετικά ξηρές περιόδους εμφανίζουν τη μέγιστη συχνότητα, με 24 έτη, ενώ οι τιμές που αφορούν σχετικά υγρές περιόδους εμφανίζουν ελαφρώς μικρότερη συχνότητα με 17 έτη. Αντιθέτως οι ακραίες περιόδους εμφανίζουν τελείως διαφορετικές συχνότητες μεταξύ τους. Τη μέγιστη συχνότητα καταλαμβάνει η υγρή περίοδος με 10 έτη ενώ τη μικρότερη συχνότητα καταλαμβάνει η ξηρά περίοδος με 3 έτη.

Στο γράφημα 3.17 δεν παρατηρείται κανονική κατανομή των συχνοτήτων κάθε περιόδου. Υπάρχει μια μετατόπιση της κατανομής προς τη ξηρά περίοδο η οποία εμφανώς αντισταθμίζεται από αυξημένες συχνότητες υγρών περιόδων.

Γράφημα. 3.17 Κατανομή συχνοτήτων κατηγοριών ετήσιου ύψους υετού



3.3. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

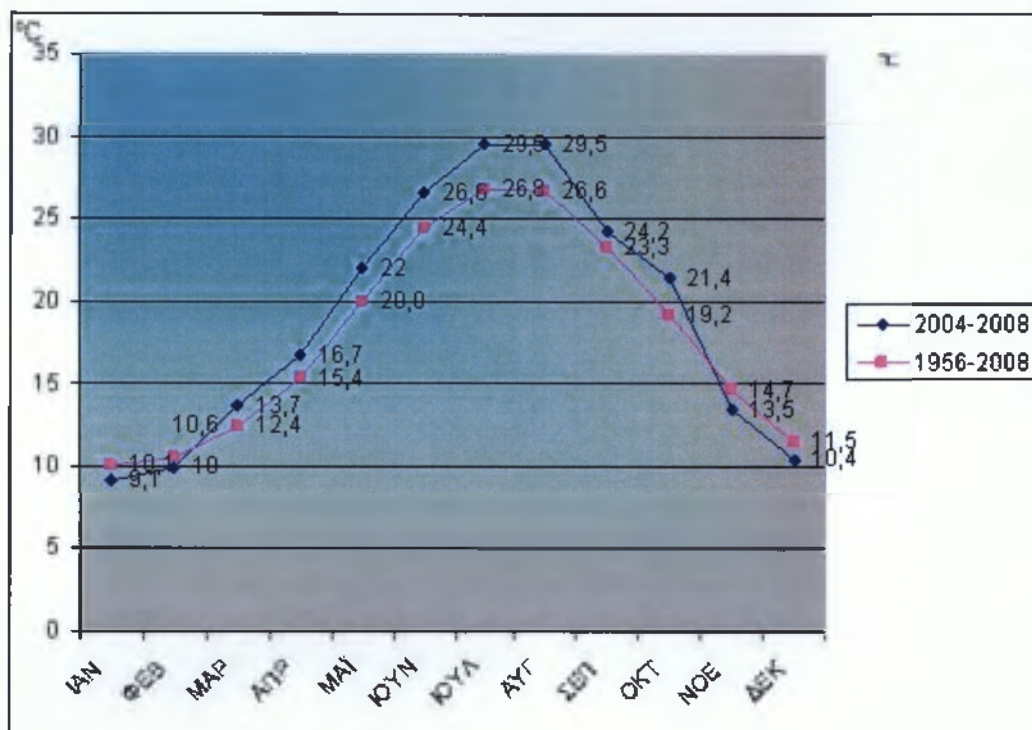
3.3.1 Σύγκριση μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών πενταετίας(2004-2008) με τελευταία πεντηκονταετία (1956-2008).

Παρακάτω, στο Γράφημα 3.18 συγκρίνονται οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες των δύο περιόδων, έτσι ώστε, παρατηρώντας αυτές να εντοπιστούν πιθανές διαφορές.

Συγκρίνοντας την πενταετία 2004-2008 με τη τελευταία πεντηκονταετία 1956-2008, παρατηρείται πτώση περίπου 1°C και εμφανής αύξηση από το μήνα Μάιο ως τον Οκτώβριο, με αποκορύφωμα τους καλοκαιρινούς μήνες, όπου η αύξηση φτάνει από τους 2°C, με τον Αύγουστο να εμφανίζει μέγιστο με περίπου 3°C.

Γενικά την περίοδο 2004-2008 έχουμε σχετικά ψυχρότερους χειμώνες και αρκετά θερμότερα καλοκαίρια.

Γράφημα. 3.18 σύγκριση μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών 1956-2008 με 2004-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Αφού έγινε η σύγκριση των μέσων μηνιαίων τιμών της πεντηκονταετίας με τη πενταετία, το ίδιο θα γίνει και με τους θερινούς και χειμερινούς μήνες τους, αφού πρώτα παρατεθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές τους στον πίνακα 3.13.

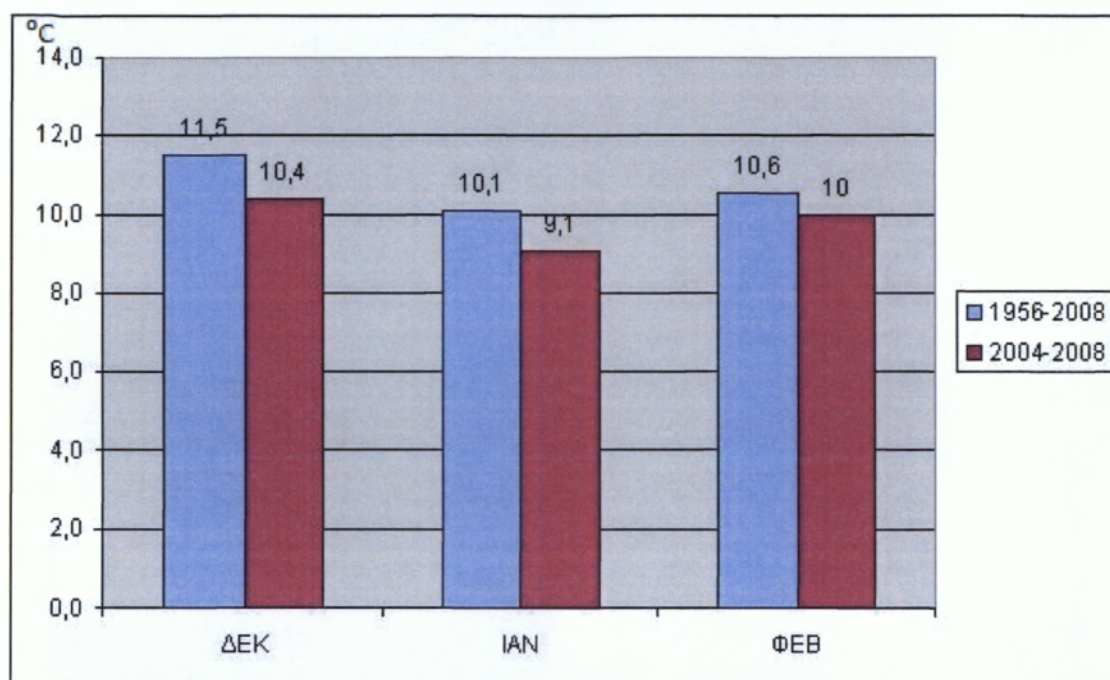
Πίν. 3.13 Μέσες τιμές μέσων θερμοκρασιών θερινών και χειμερινών μηνών για τις περιόδους 1956-2008 και 2004-2008

| | ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΙ | | | ΘΕΡΙΝΟΙ | | |
|------------------|------------|------|------|---------|------|------|
| | ΔΕΚ | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ |
| 1956-2008 | 11,5 | 10,1 | 10,6 | 24,4 | 26,8 | 26,6 |
| 2004-2008 | 10,4 | 9,1 | 10 | 26,6 | 29,5 | 29,5 |

Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Παρακάτω γίνεται σύγκριση τόσο των χειμερινών όσο και των θερινών μηνών τις περιόδους 1956-2008 και 2004-2008 (Γράφημα 3.19 και 3.20).

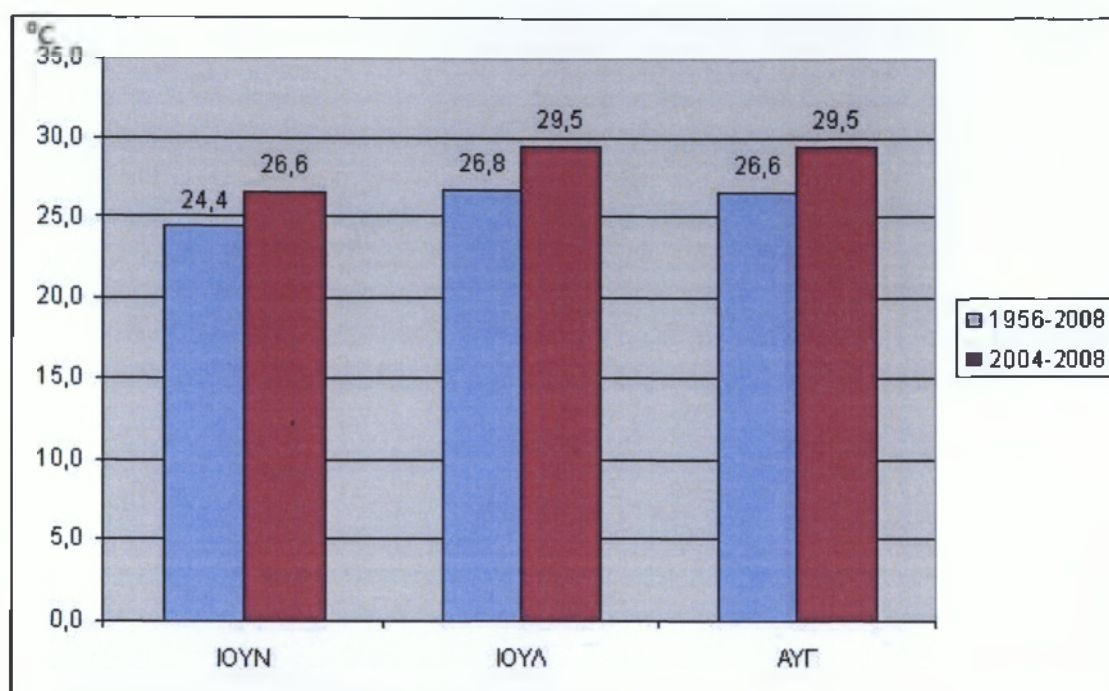
Γράφημα.3.19 σύγκριση μέσων τιμών θερμοκρασιών χειμερινών μηνών 1956-2008 και 2004-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Παρατηρείται ότι την πενταετία 2004-2008 οι χειμώνες είναι ψυχρότεροι από την περίοδο 1956-2008 με πτώση 1°C περίπου, μέγιστη μηνιαία πτώση 1,2°C το μήνα Δεκέμβρη και ελάχιστη μηνιαία πτώση το Φεβρουάριο 0,6°C.

Γράφημα 3.20 σύγκριση μέσων τιμών θερμοκρασιών θερινών μηνών 1956-2008 και 2004-2008



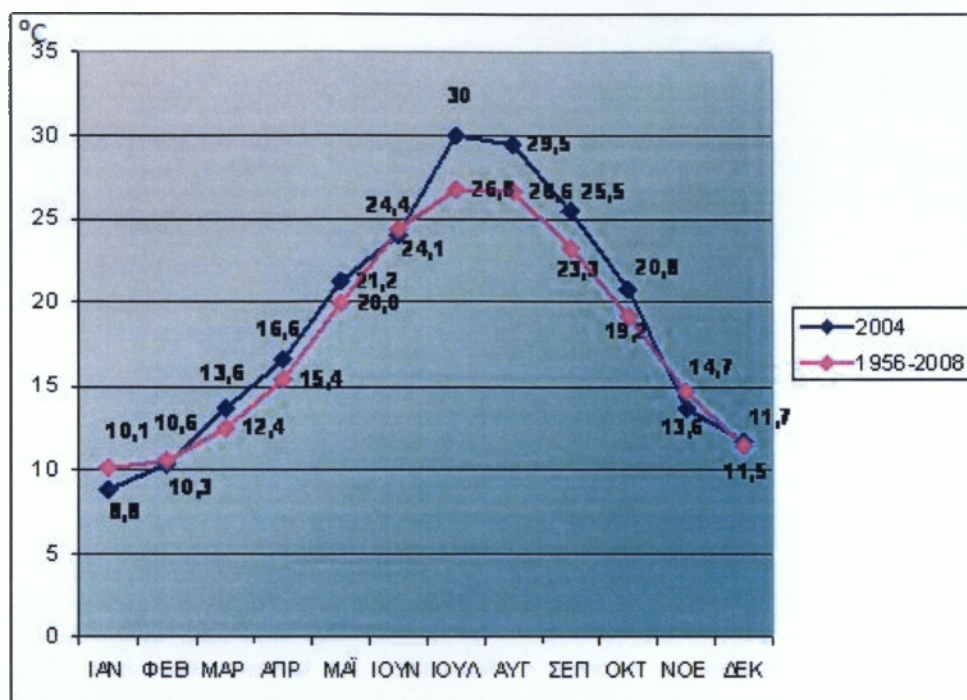
Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Παρατηρείται μια άνοδος της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας περίπου στους 2,6°C με μέγιστη άνοδο τον Αύγουστο με 3,2°C και ελάχιστη άνοδο τον Ιούνιο με 2,2°C.

Βάσει των στοιχείων που αναλύθηκαν στα παραπάνω γραφήματα παρατηρείται μια τάση ανόδου της θερμοκρασίας, η οποία φαίνεται από τους πιο ζεστούς χειμώνες και πιο θερμά καλοκαίρια της τελευταίας πενταετίας.

Παρακάτω γίνεται μια αναλυτικότερη σύγκριση των ετών 2004, 2005 και 2008, κατά τη διάρκεια των οποίων είχαν παρουσιαστεί ακραία καιρικά φαινόμενα στην περιοχή της Καλαμάτας με πολλές ζημιές στις καλλιέργειες. Καθένα από τα παραπάνω έτη συγκρίνονται ξεχωριστά με τη περίοδο 1956-2008, στα γραφήματα 3.21, 3.22, 3.23 αντίστοιχα.

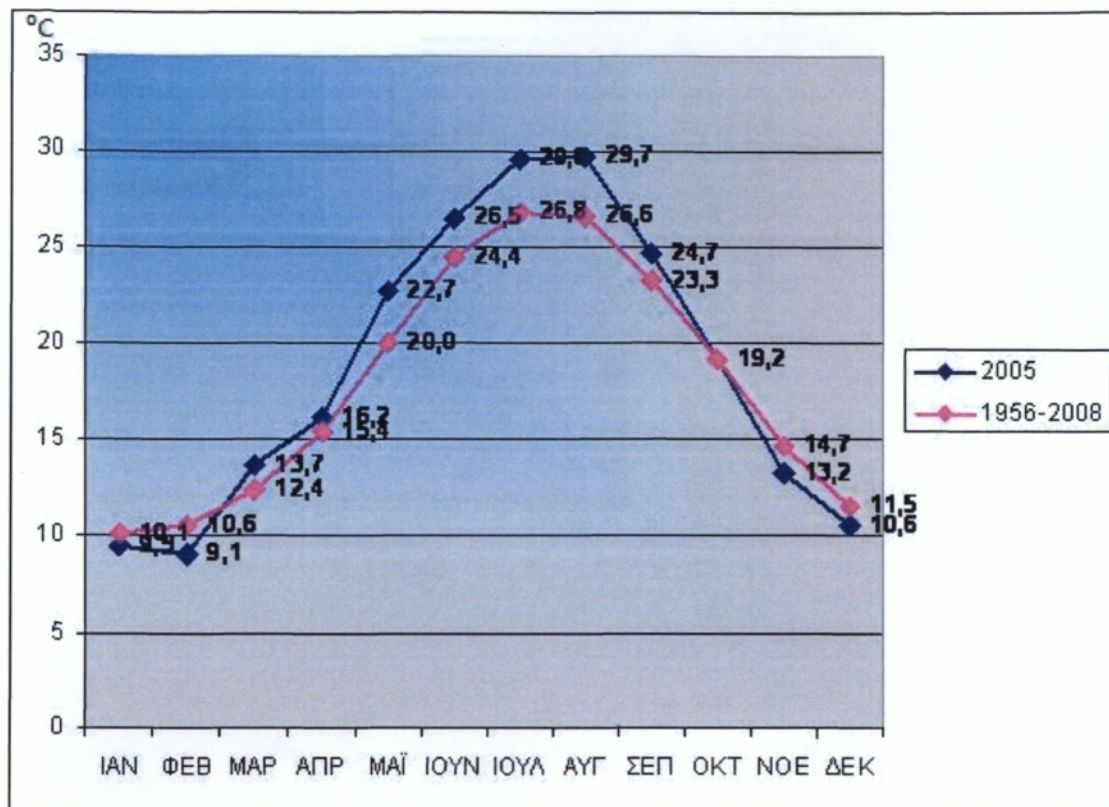
Γράφημα.3.21 σύγκριση μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών 1956-2008 με 2004.



Πηγή, Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Τον Ιανουάριο και το Νοέμβριο παρατηρείται μείωση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας έως 2°C, τους υπόλοιπους μήνες εμφανίζεται αύξηση, με τους θερινούς μήνες να εμφανίζουν μέγιστες μέσες μηνιαίες τιμές, από 2 °C μέχρι και 5 °C .

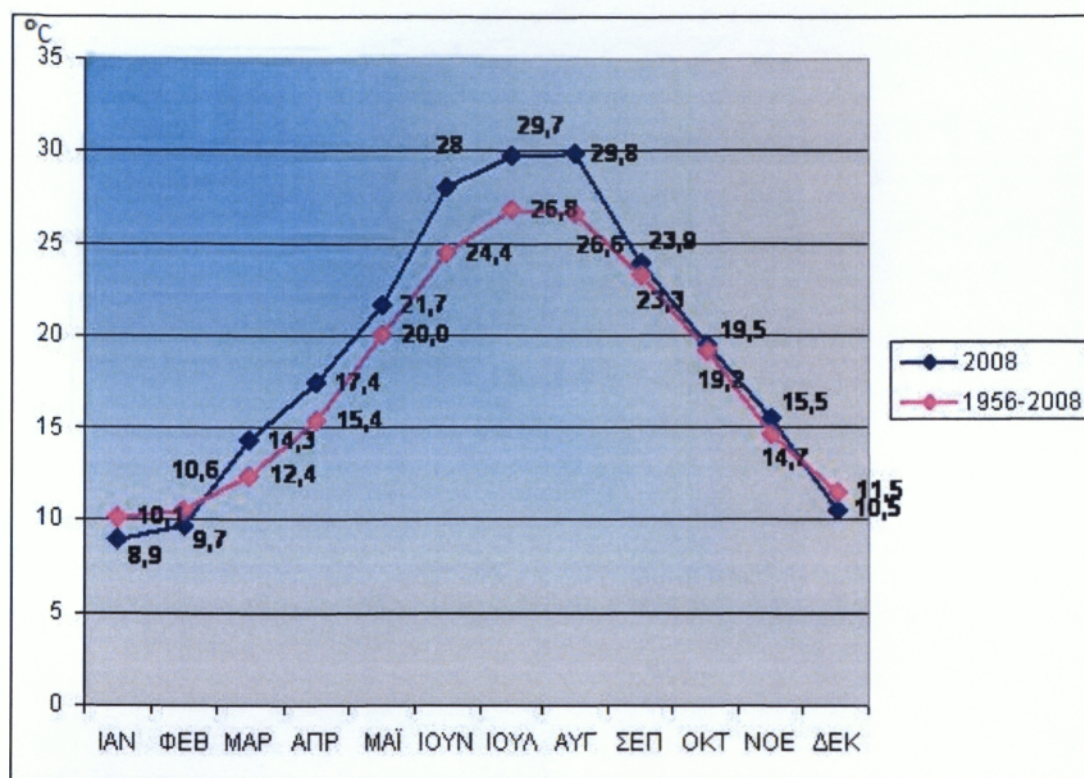
Γράφημα.3.22 σύγκριση μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών 1956-2008 με 2005



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Τους χειμερινούς μήνες παρατηρείται μείωση της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας με το Φλεβάρη ,να εμφανίζει πτώση περίπου 1.5°C .Τους υπόλοιπους παρατηρείται αύξηση ,με τους θερινούς μήνες να εμφανίζουν τις μεγαλύτερες μέσες μηνιαίες τιμές, περίπου 2-3 °C.

Γράφημα.3.23 σύγκριση μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών 1956-2008 με
2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Το 2008 η μέση μηνιαία θερμοκρασία εμφανίζει άνοδο από 1°C έως 4°C ξεκινώντας από το Μάρτιο, έως τον Αύγουστο. Τον Ιούνιο εμφανίζεται μέγιστη αύξηση με 3,5°C. Στους χειμερινούς μήνες παρατηρείται μια πτώση 1°C τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο αντίστοιχα.

3.3.2 Σύγκριση μέσων μηνιαίων τιμών βροχοπτώσεων

Όπως έγινε με τη θερμοκρασία στο παραπάνω υποκεφάλαιο, με τον ίδιο τρόπο θα μελετηθούν οι βροχοπτώσεις κατα τους χειμερινούς και θερινούς μήνες της περιόδου 1956-2008. Ακολουθεί περαιτέρω σύγκριση τους με την τελευταία μετρήσιμη πενταετία 2004-2008. Στον Πίνακα 3.14 παραθέτονται οι μέσες τιμές των περιόδων 1956-2008 και 2004-2008 για τους θερινούς και χειμερινούς μήνες αντίστοιχα.

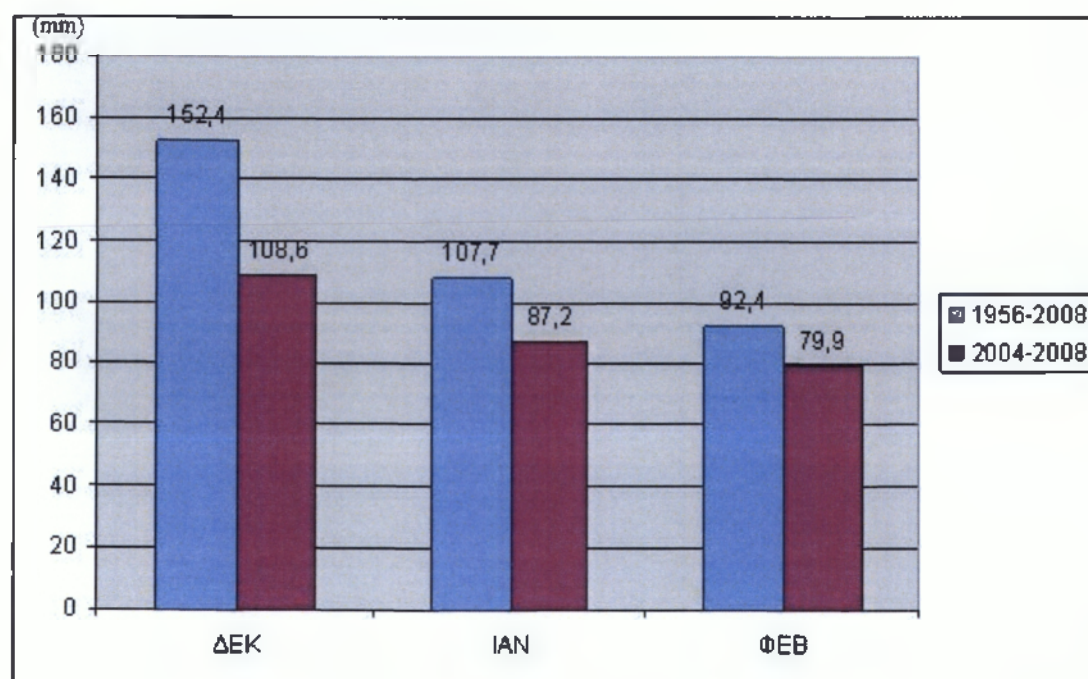
Πίνακας 3.14 μέσες μηνιαίες μηνιαίες τιμές ύψους υετού θερινών και χειμερινών μηνών για τις περιόδους 1956-2008 και 2004-2008

| | ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΙ | | | ΘΕΡΙΝΟΙ | | |
|------------------|------------|-------|------|---------|------|------|
| | ΔΕΚ | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ |
| 1956-2008 | 152,4 | 107,7 | 92,4 | 7,8 | 5,2 | 10,6 |
| 2004-2008 | 108,6 | 87,2 | 79,9 | 15,1 | 7,3 | 3,1 |

Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

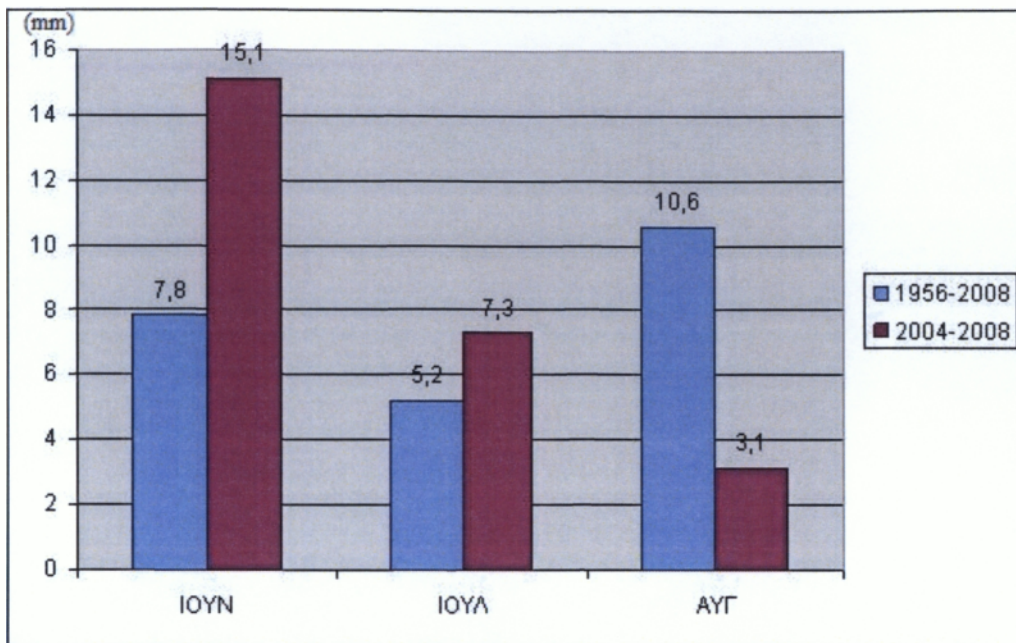
Στον γράφημα 3.24 γίνεται σύγκριση των μέσων τιμών βροχοπτώσεων για τους χειμερινούς μήνες της περιόδου 1956-2008 με τους χειμερινούς της περιόδου 2004-2008. Με τον αντίστοιχο τρόπο γίνεται και η σύγκριση για τους θερινούς μήνες των αντίστοιχων χρονικών περιόδων .

Γράφημα 3.24 Σύγκριση μέσης τιμής ύψους υετού χειμερινών 1956-2008 με χειμερινούς 2004-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

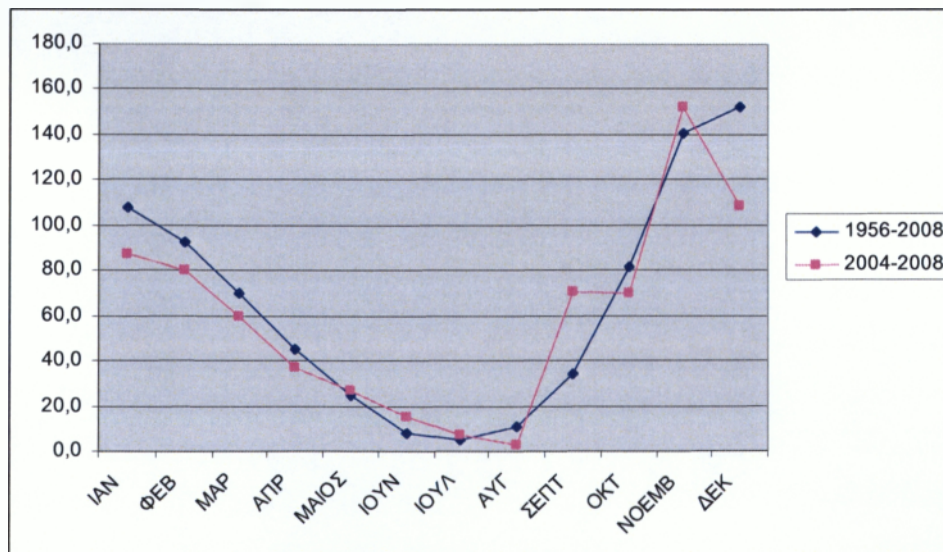
Γράφημα 3.25 Σύγκριση μέσης τιμής ύψους υετού θερινών μηνών 1956-2008 με θερινούς 2004-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Στο γράφημα 3.26, απεικονίζεται το μέσο μηνιαίο ύψος υετού της τελευταίας μετρήσιμης πενταετίας 2004-2008 και γίνεται η σύγκριση με τις μέσες μηνιαίες τιμές της περιόδου 1956-2008.

Γράφημα 3.26 Σύγκριση μέσων μηνιαίων τιμών ύψους υετού 1956-2008 με 2004-2008

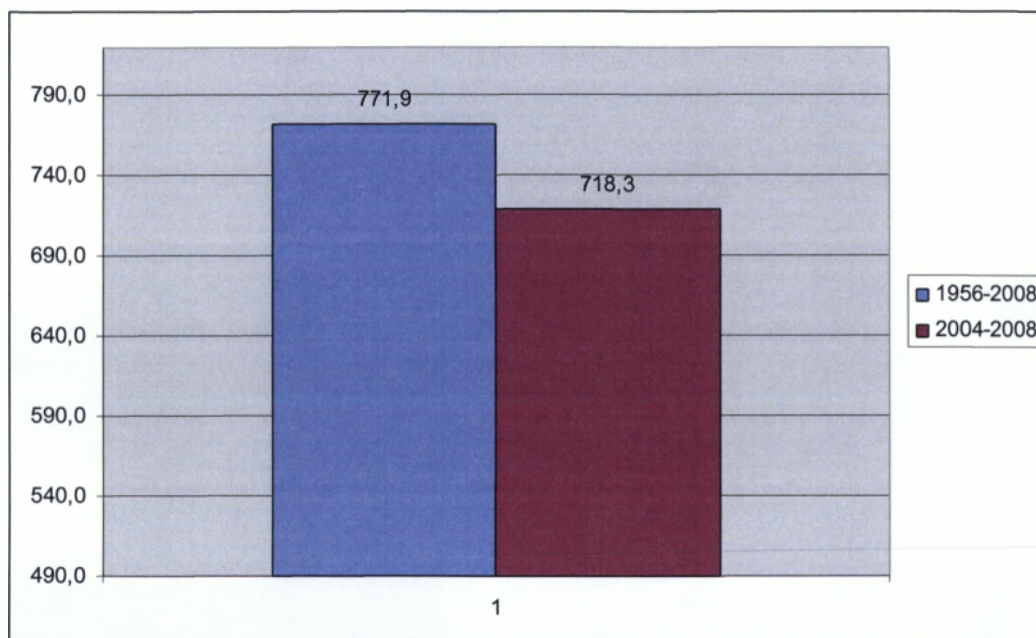


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Παραπάνω, (γράφημα 3.26) παρατηρείται μια εμφανής πτώση του ποσοστού της βροχόπτωσης της περιόδου 2004-2008 σε σχέση με την περίοδο 1956-2008. Η πτώση αυτή εμφανίζεται σχεδόν κατά όλη τη διάρκεια του έτους, με τους χειμερινούς

μήνες, Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Φεβρουάριο να εμφανίζουν τη μεγαλύτερη πτώση των μέσων μηνιαίων τιμών. Τους υπόλοιπους μήνες παραμένει κοντά στα όρια, εκτός από το μήνα Αύγουστο ο οποίος εμφανίζει πτώση της μέσης τιμής βροχόπτωσης. Τέλος, στον πίνακα 3.28 θα συγκριθεί η μέση ετήσια τιμή βροχόπτωσης για την περίοδο 1956-2008 με τη μέση ετήσια για την περίοδο 2004-2008.

Γράφημα 3.27. Σύγκριση μέσων ετησίων βροχοπτώσεων για τις περιόδους 1956-2008 και 2004-2008

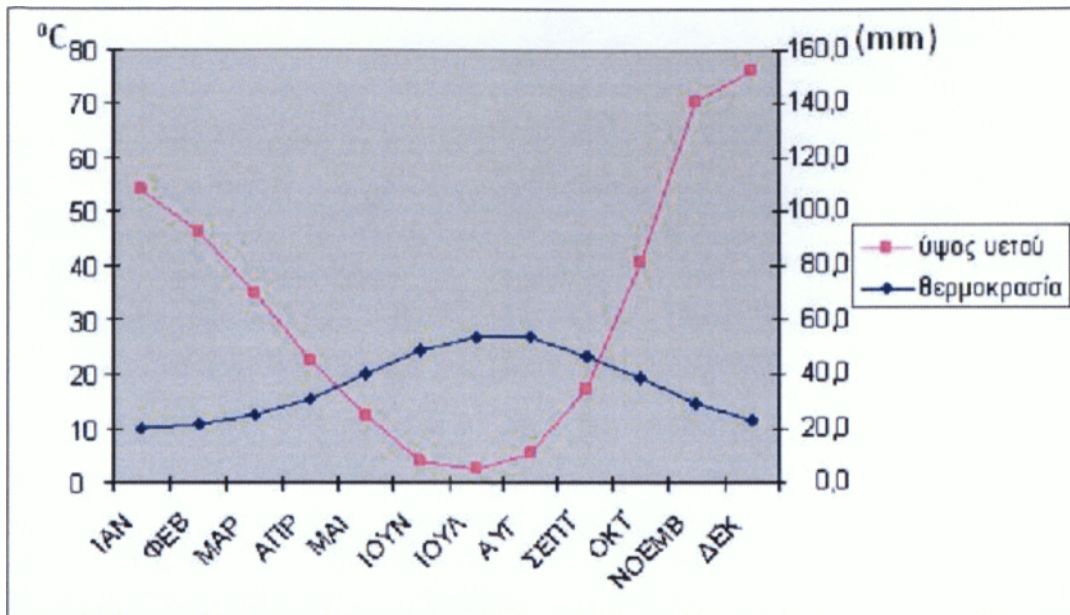


Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ

3.3.3 Παρουσίαση θερμομετογραμμάτων

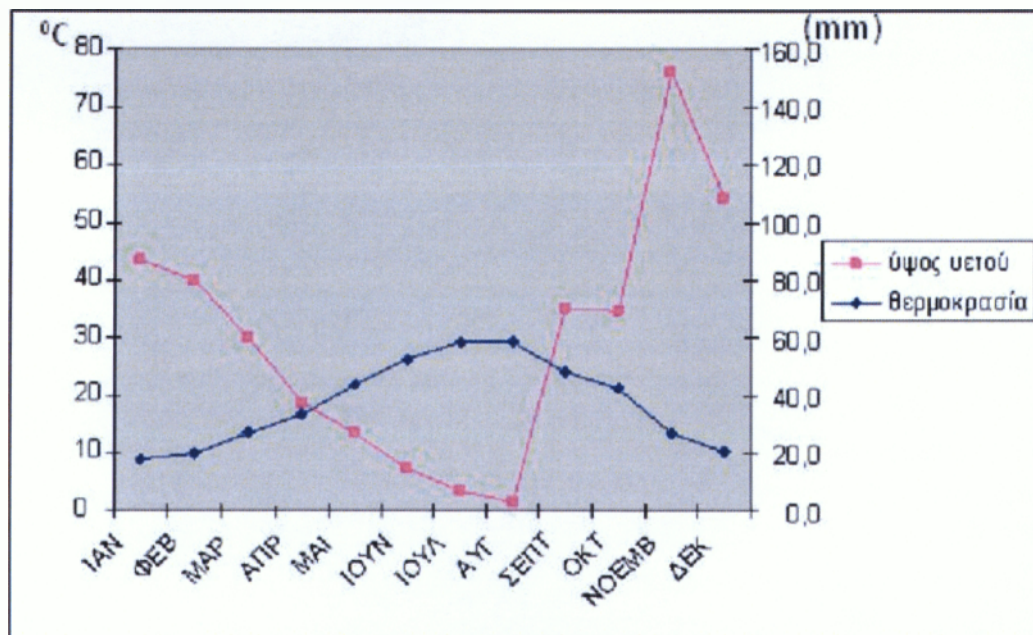
Τα θερμομετογράμματα γίνονται με σκοπό την παρατήρηση υγρής/ξηράς περιόδου σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα. (Χρονοπούλου – Σέρελη, 1996) Επίσης χρησιμεύει στην παρατήρηση τυχών διαφορών υγρής-ξηράς περιόδου μεταξύ των χρονικών περιόδων 1956-2008 και 2004-2008, στα γραφήματα 3.28 και 3.29 που ακολουθούν.

Γράφημα.3.28. θερμοιετόγραμμα για την περίοδο 1956-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Γράφημα.3.29. θερμοιετόγραμμα για την περίοδο 2004-2008



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

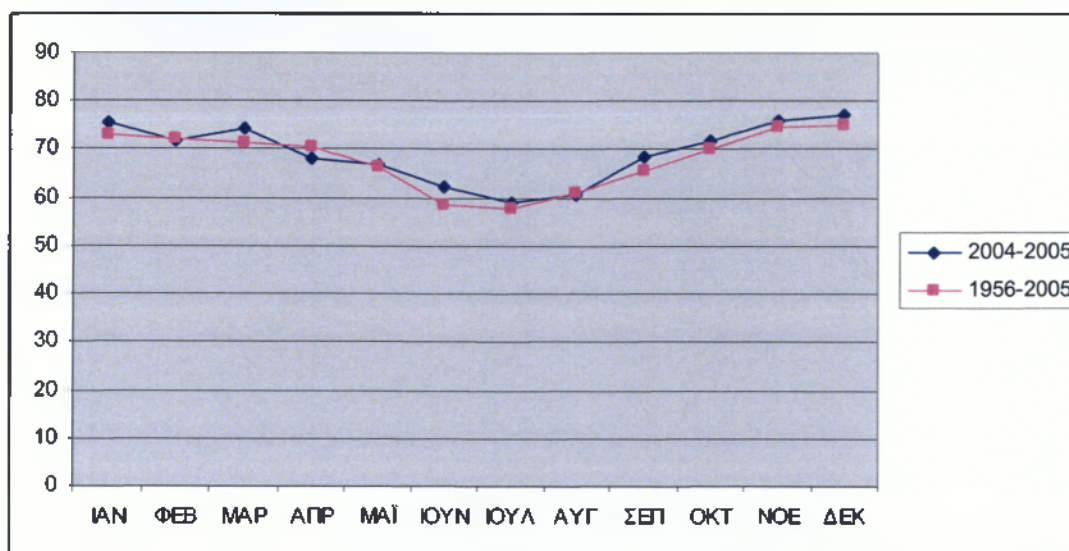
Την περίοδο 1956-2008 η υγρή περίοδος ξεκινά από τις αρχές Σεπτεμβρίου και τελειώνει τα μέσα Απριλίου. Η θερμή ξεκινά τέλος Απριλίου και τελειώνει αρχές Σεπτέμβρη

Την περίοδο 2004-2008 η υγρή περίοδος ξεκινά τα τέλη Σεπτέμβρη και τελειώνει στις αρχές Απριλίου. Η θερμή περίοδος ξεκινά αρχές Απριλίου και τελειώνει τέλη Αυγούστου. Κατά την περίοδο 2004-2008 παρουσιάζεται αύξηση της θερμής περιόδου συγκριτικά με το 1956-2008, στις οποίες η θερμή ξεκινά τέλος Απριλίου και τελειώνει αρχές Σεπτέμβρη. Ενώ ,την περίοδο 2004-2008 η ξηρά περίοδος τελειώνει στις τελευταίες μέρες του Αυγούστου όπου εμφανίζεται απότομη αύξηση του επιπέδου της μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης και μετάβαση με αυτό τον τρόπο από την θερμή περίοδο στην υγρή.

3.3.4 Σύγκριση μέσων μηνιαίων τιμών σχετικής υγρασίας 1965-2005 με 2004-2005

Στο γράφημα.3.30. θα συγκριθούν οι μέσες μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας για την περίοδο 1956-2005 με τις αντίστοιχες της περιόδου 2004-2005.

Γράφημα 3.30. Σύγκριση μέσων μηνιαίων τιμών σχετικής υγρασίας 1956-2005 με 2004-2005



Πηγή. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.

Στο παραπάνω γράφημα δεν παρατηρούνται κάποιες μεταβολές στις μέσες μηνιαίες τιμές για την τελευταία καταγεγραμμένη διετία 2004-2005.

3.3.5.Ηλιακή ακτινοβολία και άνεμος

Όπως είναι γνωστό, ο ήλιος έχει έναν ενδεκαετή κύκλο ακτινοβολίας. Η μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται μέσω δορυφόρων καθημερινά από τα τέλη της δεκαετίας του '70 και ενσωματώνεται στα διάφορα κλιματικά μοντέλα. Υπάρχουν στοιχεία από διάφορες μετρήσεις (ηλιακές κηλίδες, αιωνόβια δέντρα κ.α.) που δείχνουν ότι η ηλιακή δραστηριότητα ποικίλει και μέσα σε μεγαλύτερες χρονικές περιόδους. Ωστόσο, επειδή δεν υπήρχε καμία άμεση παρατήρηση της ηλιακής δραστηριότητας πριν από τη δεκαετία του '70, δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή κανένα στοιχείο μιας τάσης στην ηλιακή δραστηριότητα κατά τη διάρκεια του προηγούμενου μισού αιώνα, γεγονός που δημιουργεί αβεβαιότητα στους κλιματολόγους ως προς την κατανόηση των μακροπρόθεσμων μεταβολών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ.

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθούν αυτές οι στατιστικές με συγκριτικούς πίνακες οι οποίοι θα μας οδηγήσουν σε συμπεράσματα ,τα οποία θα εξηγήσουν αν αυτή η τάση ανόδου είναι όντως προειδοποίηση για την άνοδο της θερμοκρασίας η απλά ένας ακόμη κύκλος του κλίματος

4.1 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ ΠΕΝΤΑΕΤΙΑΣ 2004-2008 ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1956-2008

Η περίοδος 1956-2008 για την περιοχή της Καλαμάτας, χαρακτηρίζεται από μια σταδιακή πτώση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας, της τάξης των 0,6°C (Γράφημα. 3.3). Σαν αποτέλεσμα, μπορεί να ειπωθεί ότι υπάρχει μια τάση μετάβασης προς το ψυχρότερο μικροκλίμα. Η παραπάνω τάση υποστηρίζεται από την κατανομή των μέσων ετήσιων θερμοκρασιών, των οποίων η συχνότητα είναι μετατοπισμένη προς τις ψυχρότερες περιόδους (Γράφημα. 3.4).

Εστιάζοντας στις μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες της χρονικής περιόδου 2004-2008, για θερινούς (Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος) (Γράφημα 3.5) και χειμερινούς μήνες (Δεκέμβριος, Ιανουάριος, Φεβρουάριος) (Γράφημα 3.6) παρατηρούνται σχετικά υψηλότερες θερμοκρασίες σε σχέση με την περίοδο 1956-2008 κυρίως τους θερινούς μήνες της τάξης από 0,5 μέχρι 2 °C. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η περίοδος 2004-2008 να χαρακτηρίζεται από ελαφρώς θερμότερα καλοκαίρια. Ως εκτούτου οι χειμερινοί μήνες της περιόδου 2004-2008 φαίνεται να παρουσιάζουν πτώση περίπου 1oC προκειμένου να συμβαδίσουν με τη γενικότερη τάση της μείωσης της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας. Πρακτικά την περίοδο 2004-2008 έχουμε θερμότερα καλοκαίρια και ψυχρότερους χειμώνες σε σχέση με το 1956-2008.

Όσον αναφορά το Ύψος υετού του 1956-2008 παρατηρείται μια οριακή μείωση της τάξης των 100 mm (Γράφημα 3.15) το οποίο πρακτικά δεν επιφέρει κάποια αλλαγή στο μικροκλίμα. Αξίζει να σημειωθεί πως τη δεκαετία 95-05 παρόλο που ο αριθμός των βρόχινων ημερών εμφανίζει μείωση της τάξης των 20-30 ημερών (Γράφημα 3.14), την ίδια περίοδο το ύψος υετού παραμένει σταθερό γύρω από την τιμή των 900 mm. Αυτό

έχει σαν αποτέλεσμα ότι οι βροχοπτώσεις της περιόδου 1995-2005 είναι πιο έντονες για μικρότερη χρονική διάρκεια. Οπότε έχουμε λιγότερες μέρες βροχής με περισσότερη βροχή. Όσο αναφορά τη κατανομή του ετήσιου ύψους υετού μετατοπίζεται προς τις πιο ξηρές περιόδους, η οποία αντισταθμίζεται από σημαντικά αυξημένες συχνότητες υγρών περιόδων. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι ότι τις ενδεκαετίες 1959-1968 και 1999-2008 παρατηρείται μια κυκλικότητα στη μεταβολή του ύψους υετού η οποία συντελεί στην εξισορρόπηση της μέσης τιμής του.

4.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Εργαστηριακά πειράματα Κουμπούρης et al. (2009) για την απόκριση του μήκους γυρεοσωλήνα και της γονιμοποίησης της γύρης σε θερμοκρασίες πέραν των ιδανικών για 4 είδη ελιάς (Κωρονέικη, Μαστοειδής, Καλαμάτα και Αμυγδαλολιά) δείχνουν ότι κάθε ποικιλία ανταποκρίνεται με συγκεκριμένο τρόπο στις διάφορες μεταβολές. Πιο συγκεκριμένα,

Οι παραπάνω ποικιλίες, με ηλικία 30 έτη χρησιμοποιήθηκαν από το Πανεπιστήμιο Χανίων. Σε διάστημα τριών ημερών, επί 24 ώρες την ημέρα, τοποθετήθηκαν οι παραπάνω ποικιλίες σε θαλάμους εκβλάστησης *in vitro*, κάτω από τεχνητές συνθήκες θερμοκρασίας 10, 20, 30, και 40°C, και αντίστοιχη σχετική υγρασία 80, 40, 30 και 20% αντίστοιχα. Οι παραπάνω ποικιλίες έχουν εποχή άνθησης που ξεκινάει από τον Απρίλιο η τα μέσα Μαΐου, αναλόγως με τα επίπεδα θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας κάθε έτους μεταξύ Χειμώνα και Άνοιξης. Σκοπός, είναι να παρατηρηθεί το αν επηρεάζονται οι ποικιλίες ελιάς, από μικρές περιόδους με ακραίες θερμοκρασίες και σχετική υγρασία, όσο αναφορά τη γονιμοποίηση της γύρης (*pollen germination*) και το μήκος γυρεοσωλήνα (*growth capacity*). Παρακάτω παρατίθενται τα συμπεράσματα της συγκεκριμένης έρευνας για την κάθε ποικιλία.

Αμυγδαλολιά: 10% αύξηση της γονιμοποίησης της γύρης *pollen germ* στους 25°C (σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C)

14 % αύξηση της γονιμοποίησης της γύρης στους 30°C (σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C)

30-40 % μείωση της γονιμοποίησης της γύρης στους 15°C (σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C).

Μέγιστο μήκος γυρεοσωλήνα στους 30oC

Ελάχιστο μήκος γυρεοσωλήνα στους 15oC (μειωμένο κατά 32% σε σχέση με το μάρτυρα των 20oC).

Μαστοειδής: 52 % αύξηση της γονιμοποίησης της γύρης στους 25oC (σε σχέση με το μάρτυρα των 20oC)

8 % αύξηση της γονιμοποίησης της γύρης στους 30oC (σε σχέση με το μάρτυρα των 20oC)

30-40 % μείωση της γονιμοποίησης της γύρης στους 15oC (σε σχέση με το μάρτυρα των 20oC).

Μέγιστο μήκος γυρεοσωλήνα στους 30oC

Ελάχιστο μήκος γυρεοσωλήνα στους 15oC (μειωμένο κατά 16% σε σχέση με το μάρτυρα των 20oC).

Καλαμάτα: 10 % αύξηση της γονιμοποίησης της γύρης στους 25oC (σε σχέση με το μάρτυρα των 20oC)

6 % αύξηση της γονιμοποίησης της γύρης στους 30°C (σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C)

30-40 % μείωση της γονιμοποίησης της γύρης στους 15oC (σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C).

Μέγιστο μήκος γυρεοσωλήνα στους 30°C (στους 20°C εμφανίζει παραδόξως μακρύτερο tube απ' ότι στους 25°C)

Ελάχιστο μήκος γυρεοσωλήνα στους 15oC (μειωμένο κατά 43% σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C).

Κορωνέικη: 6 % αύξηση της γονιμοποίησης της γύρης στους 25°C (σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C)

14 % μείωση της γονιμοποίησης της γύρης στους 30°C (σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C, η μόνη ποικιλία που εμφανίζει μείωση)

30-40 % μείωση της γονιμοποίησης της γύρης στους 15°C (σε σχέση με το μάρτυρα των 20°C).

Μέγιστο μήκος γυρεοσωλήνα στους 30°C

Ελάχιστο μήκος γυρεοσωλήνα στους 15°C (μειωμένο κατά 10% σε σχέση με το μάρτυρα των 20° C).

ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΣΤΡΕΣ (CSRI)

Σύμφωνα με τα πειράματα οι ποικιλίες Μαστοειδής και Καλαμάτα μπορούν να χαρακτηριστούν ως «ανεκτικές» για θερμοκρασία 30°C ενώ οι Κορωνέικη και

Αμυγδαλολία ως «ενδιάμεσης ευαισθησίας» . Ωστόσο όλες οι ποικιλίες χαρακτηρίζονται ως «ευαίσθητες» για θερμοκρασία 40°C μιας και δίνουν αρνητικό δείκτη αύξησης στρες. Σε αντίθεση, οι ποικιλίες Κορωνεική και Αμυγδαλολία χαρακτηρίζονται ως «ανεκτικές» για θερμοκρασία 10oC ενώ για την ίδια θερμοκρασία οι Μαστοειδής και Καλαματα χαρακτηρίζονται ως «ενδιάμεσης ευαισθησίας» .

Για την ελιά παρατηρούμε τη διασπορά των μέσων θερμοκρασιών για τους μήνες Απρίλιο-Μάιο όπου γίνεται ανθοφορία. Παρατηρείται απο την έρευνα των Koumbouris et al (2009) ότι οι ποικιλίες Μαστοειδής και Αγρολιά με τη Μαστοειδή πιο κατάλληλη, να εμφανίζουν μεγαλύτερη συμβατικότητα στο επικρατεστερο μικροκλίμα. Παρατηρείται πως η Κωρονείκη ήδη δεν ανταπεξέρχεται με το παρόν μικροκλίμα, όπως φέρεται και στη τελευταία μετρήσιμη δεκαετία, 1998-2008 και όπως δείχνει και η διασπορά στους παρακάτω πίνακες υπάρχει μια τάση προς αύξηση της θερμοκρασίας για τους μήνες που μας ενδιαφέρουν

Τους Χειμώνες 2008-2009 και 2009-2010 με πιο έντονο το 2010 έχουμε στοιχεία και πολλές αναφορές για πρώιμη ανθοφορία κυρίως στη δυτική Πηλία, αλλά και περιοχές Μεσσηνιακής Μάνης. Λόγω υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας σε περιοχές πρώιμης ανθοφορίας είναι σίγουρο ότι έχουμε πρόβλημα με την καρπόδεση

Τον Ιανουάριο του 2010 οι θερμοκρασίες για αρκετές ημέρες ήταν πάνω απο 20oC που σημαίνει ότι για να διακοπεί η βλάστηση πρέπει η θερμοκρασία να κατέβει κάτω απο 18 με αποτέλεσμα να συνεχιστεί η βλάστηση και να αρχίσουν οι ανθοταξιες (Κουμπούρης κ.α.,2009).

Σύμφωνα με τους Koumbouris et al., (2009) η ελιά επηρεάζεται απο μικρές περιόδους με ακραίες θερμοκρασίες και σχετικές υγρασίες όσον αναφορά τη γονιμοποίηση της γύρης και το μήκος γυρεοσωλήνα. Αυτό πιθανώς επηρεάζει την καρπόδεση και τη σοδειά.

Τα παραπάνω αποτελεσματα είναι σημαντικά στην επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας ανάλογα με το μικροκλίμα της περιοχής και συμβάλουν στην κατανόηση της σχέσης της χαμηλής καρπόδεσης με ακραίες θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της περιόδου άνθησης.

Όσο αναφορά τις βροχοπτώσεις για να είναι αποτελεσματικές θα πρέπει να έχουμε πολλές ημέρες βροχής για να ποτίζεται σωστά το έδαφος.(Φλόκας, 1997) Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Κουμπουρης κα (2009) οι ποικιλίες Μαστοειδής και Καλαματα φαίνεται να είναι πιο κατάλληλες για καλλιέργεια σε συνθήκες θερμοκρασίας ορισκά έξω από τις ιδανικές (10-20 °C και 25-30 °C).

4.3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Σημαντικό ρόλο στην επιλογή της σωστής ποικιλίας πατατόσπορου έχουν να κάνουν οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της εκάστοτε περιοχής να αρμόζουν με τις ιδιότητες του πατατόσπορου που θα επιλεγθεί.

Κάποιες από τις ασθένειες που έχουν απασχολήσει τους παραγωγούς, με την πιθανή κλιματική αλλαγή μπορεί είτε να εξαλειφθούν είτε να ευνοηθούν όπως επίσης και να εμφανιστούν κάποιες νέες. Στην περιοχή της Καλαμάτας η καλλιέργεια της πατάτας είναι Ανοιξιάτικη και Φθινοπωρινή (Πιν. 2.4), οι κλιματολογικές συνθήκες είναι οι κατάλληλες για την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών που έχουν απασχολήσει στο παρελθόν τους παραγωγούς. Υψηλότερες θερμοκρασίες μπορεί να οδηγήσουν σε μακρύτερη καλλιεργητική περίοδο. Αυτό σαν αποτέλεσμα εκτός από πιθανή αύξηση της σοδειας της πατάτας μπορεί να αυξήσει την πίεση από ζιζάνια και αρρώστιες. Αυτό συμβαίνει διότι αυτές οι απειλές πολλαπλασιάζονται ταχύτερα σε υψηλότερες θερμοκρασίες έχοντας μεγαλύτερη περίοδο αναπαραγωγής και κατά συνέπεια φτάνουν σε περισσότερες γενεές ανα εποχή.

Υψηλότερες από το κανονικό θερμοκρασίες και ακανόνιστες βροχοπτώσεις με κίνδυνο βροχόπτωσης με μεγαλύτερη ένταση και περιστασιακές πλημμύρες εντείνουν τον κίνδυνο βακτηριακής μόλυνσης. Στα θερμά κλίματα το κύριο είδος βακτηρίου που επηρεάζει την καλλιέργεια της πατάτας είναι το *Pectobacterium chrysanthemi*. (Haverkort et al., 2008). Εκτός από τα φυτά από την αλλαγή του κλίματος επηρεάζονται και οι άλλοι πληθυσμοί, όπως τα έντομα, για τα οποία έχουν γίνει αντίστοιχες έρευνες στο αν επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή. Οι Yamamaura και Iritani (1998) υπολόγισαν ότι με αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2 °C στην ευκρατή ζώνη οι γενεές εντόμων ίσως πολλαπλασιαστούν κατά 5 φορές περισσότερο σε μια εποχή. Όσον αφορά τη σημασία της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη εχθρών της πατάτας αυτή είναι ο σημαντικότερος παράγοντας καταλήγουν επίσης και οι Bale et al., (2002). Yamamaura and Iritani (1998).

Άλλο ένα σημαντικό σημείο που πρέπει να τονιστεί, είναι ότι με τις αλλαγές του μικροκλίματος επηρεάζονται και τα βακτήρια. Κάποια από τα οποία εξαιρετικού ενδιαφέροντος που έχουν άμεση σχέση με τη καλλιέργεια της πατάτας. Ο Pégombelon

(1992) αναφέρει ότι τα blackleg bacteria τα οποία ευνοούνται από την περιεκτικότητα σε νερό του εδάφους, έχουν αυξημένη παθογένεια στην πατάτα. Η μολυσματικότητα τους επίσης αναφέρει ότι αυξάνεται ραγδαία με την αύξηση του νερού του εδάφους. Τα κυρίαρχα βακτηριακά είδη εξαρτώνται από τη θερμοκρασία, για παράδειγμα, για θερμοκρασίες μέχρι 25 οC επικρατεί το είδος *Pectobacterium carotovora* , ενώ για θερμοκρασίες πάνω από 25 ευνοείται το είδος *Pectobacterium chrysanthemi*. Καθώς λοιπόν οι θερμοκρασίες αυξομειώνονται γύρω από αυτή την τιμή το επικρατέστερο είδος θα έχει την δυνατότητα να πολλαπλασιαστεί δραστικά υπό την επίδραση της περιεκτικότητας του εδάφους σε υγρασία. (Pérombelon 1992)

4.4. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΝΕΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Όπως είναι γνωστό ένας καλλιεργητής πρέπει να εναλλάσσει την καλλιέργεια του, για να παραμένει η γη εύφορη και να έχει τη μέγιστη δυνατή απόδοση. Μέρος της αμειψισποράς αυτής μπορεί να είναι και η αγρανάπαυση . Βέβαια με τη πάροδο των χρόνων οι ανάγκες γίνονται πιο σύνθετες , και ένας συνιδιοποιημένος καλλιεργητής που κοιτάζει μπροστά μαζί με αυτή την αλλαγή , μπορεί να αλλάξει τελείως κάποιες ποικιλίες που καλλιεργούσε για τη μείωση δαπανών ,αύξηση παραγωγής ,όλα αυτά συναρτήσει των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν .

Για παράδειγμα , μια θερινή θερμοκηπιακή καλλιέργεια, μιας ποικιλίας η οποία έχει παρατηρηθεί ότι έχει ανέβει το κόστος παραγωγής της λόγω της ανόδου της θερμοκρασίας και μαζί με την άνοδο του κόστους έχουμε πτώση του κέρδους, θα χρειαστεί να εξεταστεί από τον παραγωγό αν αξίζει να συνεχίσει την θερμοκηπιακή καλλιέργεια του είδους αυτού με κάποιο άλλο τρόπο , όπως για παράδειγμα η καλλιέργεια του εκτός θερμοκηπίου σε άλλη εποχή η αλλαγή της συγκεκριμένης ποικιλίας με κάποια άλλη πιο ανθεκτική στις παρούσες συνθήκες.

Για τη δυνατότητα καλλιέργειας νέων ποικιλιών, οι επιστήμονες που ασχολούνται με αυτό το θέμα κάνουν εκτεταμένες έρευνες στα εργαστήρια τους με σκοπό τη γενετική τροποποίηση κάποιων ποικιλιών με σκοπό τη γρήγορη και ομαλή προσαρμογή τους στις νέες κλιματολογικές συνθήκες που εμφανίζονται .Αυτό που υποστηρίζει ο canales et al,(2009). Τα φύλλα ως όργανα αποτελούν πολύ καλό υλικό για τη μελέτη της μορφογένεσης. Η ανάπτυξη του φύλλου είναι προϊόν ενός εσωτερικού ανταγωνισμού μεταξύ διαφόρων κυτταρικών πληθυσμών ο οποίος φαίνεται

απαραίτητος για τη μορφογένεση, τα κύτταρα στην πάνω επιφάνεια των φύλλων υιοθετούν τη συγκεκριμένη ταυτότητα έπειτα από ενεργό αποσιώπηση των γονιδίων που απαιτούνται για τη δημιουργία κυττάρων της πάνω επιφάνειας. Ας σημειωθεί επίσης ότι ο ίδιος ο 'ανταγωνιστικός' μηχανισμός βρέθηκε να ισχύει κατά την ανάπτυξη βλαστών ριζών. Με άλλα λόγια η ομάδα του ερευνητή έφερε στο φώς ένα γενικευμένο μηχανισμό ελέγχου της τύχης των κυττάρων των φυτών. Σύμφωνα με το δρ. Andrew Fleming του Πανεπιστημίου του Sheffield ο οποίος είπε 'βρισκόμαστε σε ένα στάδιο όπου μπορούμε να ανοίξουμε το πάζλ της δημιουργίας των φύλλων των φυτών'. Σκοπός και στόχος, η δημιουργία φυτών με αυξημένη απόδοση και πιθανότατα καλύτερα προσαρμοσμένων στην ολοένα αυξανόμενη θερμοκρασία του πλανήτη.

Το κλίμα του νομού Μεσσηνίας σε συνδυασμό με τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες μπορεί να αποδώσει αρκετά σε μία καλλιέργεια εκτός περιόδου ,ή να φέρει ζημία σε περίπτωση που το κόστος παραγωγής υπερβαίνει τα έσοδα . Παρακάτω στον πίνακα π.4.1. θα παρατηρήσουμε κάποιες ενδεικτικές τιμές θερμοκηπιακές καλλιέργειες του νομού για το διάστημα της τετραετίας 2004-2008 και 2009 και θα τις συγκρίνουμε μεταξύ τους

Πίν.4.1. Ενδεικτικές τιμές για τις θερμοκηπιακές καλλιέργειες του νομού Μεσσηνίας για τα έτη 2004-2008 και 2009

| ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ | | |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | 2004-2008 | 2009 |
| | Στρέμματα-τόνοι | Στρέμματα-τόνοι |
| ΚΟΛΟΚΥΘΙ | 300-1300 | 190-1100 |
| ΜΕΛΙΤΖΑΝΕΣ | 70-350 | 40-200 |
| ΤΟΜΑΤΕΣ | 450-3800 | 300-2500 |
| ΦΡΑΟΥΛΕΣ | 100-170 | 20-34 |
| ΦΑΣΟΛΙΑ | 70-130 | 40-... |
| ΑΓΓΟΥΡΙ | 300-1300 | ... |

Πηγή. Νομαρχία Καλαμάτας , Διεύθυνση Γεωργίας

4.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Βάσει συγκριτικών μετεωρολογικών στοιχείων της 50ετίας 1956-2008 και της 4ετίας 2004-2008 για την περιοχή της καλαμάτας δεν μπορεί να διαπιστωθεί κάποια σημαντική κλιματολογική μεταβολή στην ευρύτερη περιοχή της Μεσσηνίας, καθώς απαιτούνται πολύ περισσότερα και διάσπαρτα από διάφορες περιοχές δεδομένα ώστε να στηριχθεί κάτι τέτοιο. Ωστόσο παρατηρείται μια τάση προσαρμογής του μικροκλίματος της καλαμάτας ως προς τη διαρκεί ξηράς/υγρής περιόδου, τη διάκριση μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριου και τη διάρκεια κ ένταση των βροχοπτώσεων.

Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 2004-2008 συμπεραίνεται ότι η ξηρά περίοδος ξεκινά αρκετά νωρίτερα (αρχές απρίλη) σε σχέση με την 50ετία 1956-2008 και η υγρή περίοδος την διαδέχεται με μια απότομη μετάβαση στις αρχές σεπτέμβρη. Ένα άλλο πολύ σημαντικό συμπέρασμα που προκύπτει είναι μια τάση για θερμότεα καλοκαίρια και ψυχρότερους χειμώνες. Με σύγκριση των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών της περιόδου 2004-2008 και της 50ετίας 1956-2008 για τους χειμερινούς και καλοκαιρινούς μήνες αντιστοίχα παρατηρείται πως οι μέσες μηνιαίες τιμές των καλοκαιρινών μηνών της τετραετίας παρουσιάζουν μια αύξηση της τάξης 0.2-2 οC. Κατά παρόμοιο τρόπο παρατηρείται μείωση της μεσης μηνιαίας θερμοκρασίας για τους χειμερινους μήνες της ταξης του 1οC, πραγμα το οποίο συνδέεται πιθανως με μια ταση για αντιστάθμιση των θερμότερων καλοκαιριών. Σαν συνέπεια μπορεί να ειπωθεί ότι τα καλοκαίρια της τετραετίας 2004-2008 είναι θερμότερα από της περιόδου 1956-2008 και οι χειμώνες ψυχρότεροι για τις ίδιες περιόδους, στην περιοχή της Καλαμάτας. Επομένως μπορο΄υμε να μιλήσουμε για μια ταση αύξησης των θερμοκρασιακών αντιθέσεων εποχιακά που εχει σαν αποτελεσμα την απότομη μεταβολή των κλιματικών συνθηκων και τη μη διακριση των κανονικων εποχών. Τρίτο κι επισης σημαντικό συμπερασμα αποτελεί το γεγονός της τασης αύξησης της έντασης των βροχοπτωσεων βασει συγκριτικων στοιχειων της δεκαετίας 1995-2005 στην περιοχή της Καλαμάτας. Από την αναλυση των δεδομενων προκύπτει πως αν και οι βρόχινες ημέρες μειώνονται την δεκαετια 1995-2005 σε σχεση με την 50ετία 1956-2008 το ύψος υετου παραμενει

σταθερό. Αυτό σημαίνει πως αν και λιγότερες, οι βροχοπτώσεις είναι πιο έντονες για την περιοχή της καλαματας.

Οι παραπάνω τάσεις που έχουν διαμορφωθεί την τετραετία 2004-2008 για το μικροκλίμα της καλαματας θα μπορούσαν να δημιουργήσουν νέες προσαρμογές στις κλασσικές καλλιέργειες της καλαματας, όπως είναι η ελιά και η πατάτα. Κατά συνέπεια κάποιες συγκεκριμένες ποικιλίες θα μπορούσαμε να πούμε ότι τείνουν να ευνοούνται από τις προαναφερθείσες τάσεις του μικροκλιματος ενώ κάποιες άλλες θα χρειαζόνταν πιο προσεκτική διαχείριση.

Βάσει του συμπερασματος ότι την τετραετία 2004-2008 οι χειμώνες τείνουν να είναι ψυχρότεροι και τα καλοκαίρια θερμότερα (σε οριακές τιμές) γίνεται αντιληπτό ότι κάποιες ποικιλίες ελιάς θα ανταπεξέρχονταν καλύτερα υπο αυτές τις συνθήκες και δεδομένης της προώρης ξηρας περιόδου. Συμφωνα με τα αποτελεσματα των Koumbouris et al., (2009) που συζητήθηκαν παραπάνω, οι ιδανικές ποικιλίες για καλλιέργεια σε συνθήκες θερμοκρασίας οριακά έξω από τις ιδανικές είναι οι Μαστοειδής και Καλαματα. Κατά συνέπεια, εφόσον επιβεβαιωθεί και μακροπρόθεσμα ότι η μεταβολή από το χειμώνα στο καλοκαίρι πως είναι πιο αποτομή, οι παραπάνω ποικιλίες θα μπορούσαν να αποδειχθούν ως καταλληλότερες για ανακαλλιέργεια.

Ένα άλλο στοιχείο που προέκυψε από την παρούσα εργασία είναι η τάση των βροχοπτώσεων της περιόδου 1995-2005 να έχουν πιο επεισοδιακό χαρακτήρα και αυξημένη ένταση. Αυτό πρακτικά μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο ποτισματος του εδαφους, πραγμα το οποίο με τη σειρά του μπορεί να έχει αντίκτυπο σε ορισμένες καλλιέργειες που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την υγρασία του εδαφους και την περιεκτικότητα του σε νερό. Μια τέτοια καλλιέργεια είναι αυτή της πατάτας, αρκετά διαδεδομένη στην περιοχή της καλαματας. Η καλλιέργεια της πατάτας επηρεάζεται σημαντικά από την ανάπτυξη μηκύτων και μικροβίων τα οποία ευνοούνται από την περιεκτικότητά του εδαφους σε υγρασία και τις σχετικά υψηλές θερμοκρασίες. Πιο έντονες και μικρής διάρκειας βροχοπτώσεις ή πλημμυρες μπορούν να δημιουργήσουν υπερκορεσμό του εδαφους σε υγρασία ή ακόμα και να σχηματίσουν συσσωρευσεις νερού που δυσκολά απορροφώνται, παρέχοντας προσφορά έδαφος για την ανάπτυξη των προαναφερθέντων παθογόνων της πατάτας. Κατά συνέπεια, αν αποδειχθεί μια παγίωση του παραπάνω τύπου βροχοπτώσεων στην περιοχή της καλαμάτας τότε η καλλιέργεια της πατάτας θα χρειαστεί ή να ενισχυθεί με περισσότερα βακτηριοκτόνα/μυκητοκτόνα ή να αναθεωρηθεί με σκοπό την εισαγωγή μιας νέας καλλιέργειας ανθεκτικής στις πλημμυρες και τις συνέπειες τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ

| ΕΤΟΣ | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΪ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ |
|------|-----|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1956 | 82 | 82 | 77 | 79 | 74 | 63 | 56 | 65 | 60 | 66 | 75 | 68 |
| 1957 | 63 | 68,7 | 62 | 69 | 71 | 62 | 61 | 63 | 68 | 69 | 71 | 70 |
| 1958 | 67 | 72 | 73 | 72 | 70 | 61 | 59 | 60 | 67 | 64 | 73 | 79 |
| 1959 | 68 | 53 | 70 | 68 | 67 | 66 | 64 | 56 | 66 | 60 | 72 | 71 |
| 1960 | 70 | 69 | 70 | 72 | 66 | 63 | 58 | 63 | 63 | 69 | 68 | 75 |
| 1961 | 71 | 58 | 63 | 70 | 63 | 63 | 58 | 59 | 56 | 68 | 71 | 70 |
| 1962 | 69 | 66 | 67 | 62 | 63 | 57 | 56 | 60 | 65 | 63 | 73 | 71 |
| 1963 | 67 | 71 | 66 | 71 | 72 | 65 | 56 | 58 | 61 | 71 | 71 | 70 |
| 1964 | 59 | 68 | 71 | 63 | 69 | 64 | 58 | 60 | 64 | 68 | 69 | 65 |
| 1965 | 68 | 68 | 63 | 70 | 68 | 58 | 57 | 59 | 62 | 57 | 68 | 73 |
| 1966 | 71 | 71 | 66 | 65 | 67 | 61 | 60 | 62 | 64 | 68 | 68 | 72 |
| 1967 | 68 | 67 | 63 | 65 | 66 | 61 | 57 | 58 | 65 | 69 | 71 | 73 |
| 1968 | 70 | 73 | 66 | 63 | 65 | 62 | 54 | 62 | 65 | 63 | 71 | 73 |
| 1969 | 67 | 73 | 73 | 65 | 64 | 54 | 57 | 62 | 62 | 56 | 69 | 77 |
| 1970 | 78 | 72 | 68 | 65 | 60 | 61 | 59 | 59 | 68 | 64 | 69 | 69 |
| 1971 | 71 | 71 | 66 | 67 | 61 | 55 | 54 | 53 | 64 | 68 | 71 | 76 |
| 1972 | 78 | 71 | 70 | 76 | 66 | 54 | 59 | 53 | 64 | 73 | 73 | 69 |
| 1973 | 74 | 76 | 71 | 74 | 60 | 57 | 52 | 59 | 66 | 67 | 77 | 80 |
| 1974 | 73 | 88 | 75 | 76 | 65 | 55 | 52 | 62 | 65 | 72 | 80 | 75 |
| 1975 | 73 | 67 | 76 | 69 | 67 | 58 | 58 | 61 | 58 | 69 | 79 | 79 |
| 1976 | 79 | 68 | 75 | 76 | 69 | 62 | 62 | 62 | 63 | 77 | 78 | 83 |
| 1977 | 77 | 79 | 71 | 69 | 60 | 48 | 51 | 56 | 68 | 68 | 82 | 68 |
| 1978 | 74 | 81 | 70 | 76 | 65 | 54 | 50 | 58 | 70 | 73 | 67 | 81 |
| 1979 | 78 | 74 | 77 | 79 | 75 | 60 | 62 | 67 | 66 | 75 | 82 | 74 |
| 1980 | 77 | 70 | 76 | 72 | 69 | 60 | 59 | 70 | 72 | 79 | 78 | 77 |
| 1981 | 73 | 74 | 77 | 74 | 70 | 60 | 60 | 56 | 65 | 74 | 76 | 82 |
| 1982 | 73 | 67 | 73 | 77 | 73 | 55 | 61 | 65 | 65 | 72 | 72 | 75 |
| 1983 | 67 | 71 | 69 | 70 | 60 | 61 | 62 | 61 | 67 | 72 | 76 | 81 |
| 1984 | 81 | 81 | 74 | 76 | 61 | 57 | 55 | 65 | 66 | 69 | 75 | 71 |
| 1985 | 77 | 74 | 77 | 68 | 70 | 56 | 59 | 61 | 65 | 71 | 73 | 75 |
| 1986 | 80 | 78 | 77 | 67 | 66 | 65 | 59 | 62 | 63 | 74 | 72 | 75 |
| 1987 | 79 | 76 | 76 | 70 | 67 | 56 | 59 | 65 | 67 | 76 | 80 | 77 |
| 1988 | 79 | 72 | 75 | 67 | 62 | 54 | 61 | 61 | 66 | 66 | 77 | 76 |
| 1989 | 63 | 65 | 70 | 67 | 65 | 56 | 62 | 60 | 68 | 73 | 77 | 79 |
| 1990 | 70 | 69 | 69 | 69 | 66 | 51 | 55 | 60 | 65 | 96 | 80 | 73 |
| 1991 | 71 | 74 | 73 | 76 | 72 | 61 | 63 | 66 | 69 | 72 | 79 | 65 |
| 1992 | 68 | 65 | 72 | 76 | 66 | 61 | 62 | 64 | 64 | 76 | 75 | 75 |
| 1993 | 71 | 66 | 76 | 71 | 69 | 56 | 56 | 61 | 64 | 66 | 78 | 80 |
| 1994 | 77 | 75 | 71 | 68 | 63 | 54 | 62 | 60 | 64 | 78 | 72 | 75 |
| 1995 | 78 | 76 | 74 | 67 | 63 | 52 | 57 | 67 | 68 | 64 | 77 | 81 |
| 1996 | 76 | 80 | 76 | 77 | 66 | 58 | 56 | 63 | 69 | 76 | 80 | 83 |
| 1997 | 77 | 76 | 72 | 70 | 64 | 63 | 62 | 63 | 67 | 72 | 79 | 84 |
| 1998 | 82 | 74 | 68 | 69 | 72 | 61 | 59 | 64 | 67 | 71 | 78 | 76 |
| 1999 | 74 | 76 | 76 | 71 | 69 | 59 | 64 | 65 | 75 | 71 | 75 | 82 |
| 2000 | 68 | 76 | 70 | 74 | 67 | 58 | 52 | 62 | 65 | 73 | 81 | 79 |
| 2001 | 81 | 79 | 76 | 68 | 68 | 55 | 55 | 65 | 65 | 64 | 78 | 75 |
| 2002 | 73 | 73 | 74 | 74 | 65 | 56 | 59 | 60 | 75 | 72 | 80 | 81 |
| 2003 | 81 | 67 | 67 | 71 | 63 | 64 | 56 | 59 | 62 | 75 | 78 | 77 |
| 2004 | 78 | 72 | 75 | 72 | 65 | 63 | 58 | 60 | 65 | 73 | 74 | 78 |

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

| ΕΤΟΣ | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΪ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1956 | 10,6 | 9,4 | 10,2 | 14,6 | 18,8 | 23,8 | 27,5 | 27,9 | 25 | 19,3 | 16 | 11,6 |
| 1957 | 10,8 | 12,5 | 13 | 16,1 | 18,7 | 25,1 | 26,2 | 27 | 23,4 | 21,1 | 16,3 | 12 |
| 1958 | 11,3 | 12,8 | 13,2 | 15,4 | 21 | 24,4 | 26,8 | 28,3 | 23,4 | 20 | 16,5 | 13,8 |
| 1959 | 10,7 | 9,6 | 14,1 | 16,1 | 20,2 | 23,1 | 26,4 | 26,8 | 23 | 18,1 | 15,6 | 13,9 |
| 1960 | 11,8 | 12,6 | 13,1 | 16 | 20,6 | 24,1 | 26,1 | 26,6 | 23,6 | 20,8 | 17,4 | 14,6 |
| 1961 | 12,4 | 10,7 | 13,8 | 17,4 | 20,3 | 24 | 27 | 26,8 | 23,7 | 19,5 | 17,6 | 13,4 |
| 1962 | 12,6 | 11 | 14 | 16,6 | 20,7 | 24,3 | 27,4 | 28,2 | 25,1 | 20,7 | 17,7 | 12,8 |
| 1963 | 12 | 12,7 | 12,7 | 16 | 19,4 | 24,6 | 28,7 | 28,3 | 25,2 | 20 | 17,2 | 14,6 |
| 1964 | 10,1 | 11,2 | 14,4 | 16,3 | 19,7 | 25 | 27 | 27,1 | 23,3 | 20,2 | 15,7 | 13,6 |
| 1965 | 11,4 | 9,8 | 13,4 | 15,1 | 19 | 24,8 | 27,7 | 26,2 | 24,3 | 19,3 | 16,5 | 12,8 |
| 1966 | 10,7 | 13,4 | 12,8 | 17 | 19,6 | 24,2 | 26,8 | 27,6 | 24,1 | 22,7 | 16,5 | 12,4 |
| 1967 | 10,6 | 10,6 | 13,3 | 15,8 | 20,2 | 23,1 | 27,2 | 28,1 | 24 | 20,5 | 16 | 12,9 |
| 1968 | 9,4 | 12,4 | 12,4 | 18,1 | 22,8 | 25 | 27,8 | 25,9 | 23,3 | 19,2 | 16,2 | 12,6 |
| 1969 | 10,8 | 12,7 | 13,5 | 15,2 | 22 | 24,8 | 25,7 | 26,7 | 25,1 | 20,3 | 16,9 | 12,8 |
| 1970 | 12,6 | 12,3 | 13,8 | 17 | 19,1 | 24,3 | 26,5 | 27,3 | 24 | 19 | 15,8 | 12,9 |
| 1971 | 12,7 | 11,2 | 13,1 | 16,3 | 21,7 | 24,1 | 25,2 | 27,2 | 21,9 | 16,9 | 13,1 | 10,3 |
| 1972 | 10,4 | 10,3 | 12,1 | 15,5 | 19,2 | 24,4 | 25,6 | 25,5 | 23,1 | 16,2 | 13,5 | 10,4 |
| 1973 | 9,6 | 10,3 | 10,8 | 13,4 | 20,3 | 23,8 | 26,8 | 25,4 | 23,5 | 18,8 | 13,5 | 12,4 |
| 1974 | 9,3 | 10,5 | 12,1 | 13,7 | 18,3 | 23,7 | 26 | 25,3 | 22,7 | 18,5 | 12,7 | 9,1 |
| 1975 | 8,8 | 9,1 | 12,2 | 14,7 | 19,4 | 23 | 25,9 | 25,2 | 24,3 | 18 | 13,5 | 10,5 |
| 1976 | 9,2 | 9,3 | 11,7 | 14,5 | 19,6 | 23,5 | 25,6 | 23,8 | 21,5 | 18,3 | 13,9 | 11 |
| 1977 | 9,4 | 11,6 | 12,6 | 14,9 | 21 | 25 | 27 | 26,3 | 21,5 | 17,1 | 15,4 | 10,4 |
| 1978 | 9,4 | 11,3 | 12,6 | 14,2 | 19,3 | 24,1 | 26,5 | 25 | 21 | 17,9 | 12,3 | 11,8 |
| 1979 | 9,6 | 11,4 | 13,4 | 13,9 | 19,1 | 24,5 | 26,1 | 25,5 | 22,8 | 18,3 | 13,4 | 11,4 |
| 1980 | 8,5 | 9,5 | 12,1 | 13,8 | 18,1 | 23,3 | 25,6 | 25,8 | 22,9 | 18,3 | 15,5 | 10,2 |
| 1981 | 7,9 | 9,4 | 13 | 15,4 | 18,4 | 25 | 25,4 | 26,5 | 22,9 | 19,8 | 11,8 | 11,9 |
| 1982 | 10,2 | 8,8 | 10,8 | 14,4 | 18,6 | 24,8 | 25,8 | 26,1 | 24 | 19,2 | 13,5 | 10,9 |
| 1983 | 8,9 | 8,2 | 11,4 | 15,6 | 20,7 | 22,5 | 26,3 | 25,2 | 22,5 | 17,7 | 14,6 | 11,2 |
| 1984 | 10,3 | 10 | 11,6 | 13,6 | 20,2 | 23,2 | 25,4 | 24,5 | 22,6 | 19,6 | 15 | 11 |
| 1985 | 10,8 | 10 | 12 | 15,5 | 20,5 | 24,3 | 25,9 | 26 | 22,5 | 16,3 | 15,3 | 12,1 |
| 1986 | 9,9 | 10,6 | 12,4 | 15,6 | 19,6 | 24 | 26,4 | 26,6 | 23,3 | 18,1 | 12,8 | 9,4 |
| 1987 | 10,6 | 10,9 | 8,1 | 13,8 | 17,8 | 23,7 | 26,8 | 25,8 | 24,3 | 18,5 | 13,8 | 11,2 |
| 1988 | 11,5 | 9,8 | 10,9 | 15,4 | 20,5 | 24,6 | 27,8 | 26,6 | 22,7 | 18 | 11,9 | 10,5 |
| 1989 | 8,3 | 10,2 | 13,4 | 16,4 | 18,3 | 22,7 | 25,8 | 25,4 | 22,6 | 16,4 | 13,6 | 11,1 |
| 1990 | 8,3 | 11,1 | 12,4 | 15,4 | 19,5 | 24,1 | 26,7 | 25,6 | 23 | 19,4 | 15,7 | 11,1 |
| 1991 | 9,1 | 10,2 | 13,1 | 14,2 | 16,9 | 23,5 | 24,9 | 25 | 22,3 | 19 | 13,8 | 7,8 |
| 1992 | 9,2 | 8,2 | 10,8 | 14,6 | 19,1 | 23,8 | 25,4 | 26,6 | 22 | 20,3 | 14,8 | 9,9 |
| 1993 | 9,4 | 7,9 | 10,5 | 15,2 | 19,7 | 25 | 25,9 | 26,4 | 22,8 | 19,4 | 14 | 12,2 |
| 1994 | 11,4 | 10,8 | 12,7 | 15,7 | 20,6 | 23,7 | 26,1 | 27,2 | 24,6 | 20,3 | 14,1 | 10,4 |
| 1995 | 10,1 | 11,8 | 11,3 | 13,8 | 18,9 | 25,3 | 26,8 | 25,9 | 23 | 17,9 | 12,2 | 12,2 |
| 1996 | 10 | 10,1 | 10,4 | 13,8 | 20,6 | 24,5 | 26 | 26,3 | 21,5 | 16,8 | 14 | 11,8 |
| 1997 | 10,6 | 10,3 | 11,4 | 12,5 | 20,2 | 24,7 | 26,5 | 24,8 | 22,2 | 18,2 | 14,9 | 11,2 |
| 1998 | 10,5 | 11,7 | 10,2 | 15,6 | 19,3 | 24,6 | 27,3 | 27,7 | 23 | 19,4 | 14,3 | 9,9 |
| 1999 | 9,9 | 9,2 | 12,1 | 15,2 | 20,7 | 25,3 | 26,5 | 26,8 | 23 | 20,8 | 15,3 | 12,4 |
| 2000 | 7,9 | 10,1 | 11,8 | 16,2 | 20,8 | 25,4 | 27,4 | 26,2 | 23 | 18,4 | 15,8 | 11,8 |
| 2001 | 11,4 | 10,5 | 14,6 | 15,2 | 20,1 | 24,1 | 27,4 | 26,8 | 23 | 20 | 14 | 9,2 |
| 2002 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2003 | 10,2 | 10,6 | 12,3 | 15,2 | 19,8 | 24,2 | 26,5 | 26,3 | 23,2 | 19 | 14,8 | 11,6 |
| 2004 | 8,8 | 10,3 | 13,6 | 16,6 | 21,2 | 24,1 | 30 | 29,5 | 25,5 | 20,8 | 13,6 | 11,7 |
| | | | | | | | | | | | | |
| 2005 | 9,5 | 9,1 | 13,7 | 16,2 | 22,7 | 26,5 | 29,6 | 29,7 | 24,7 | 19,2 | 13,2 | 10,6 |
| 2006 | 8,1 | 10,7 | 13,1 | 16,5 | 21,4 | 26,1 | 28 | 28,7 | 23,7 | 28,2 | 11,9 | 9,9 |
| 2007 | 10,2 | 10,4 | 13,6 | 17 | 22,8 | 28,5 | 30 | 29,6 | 23,3 | 19,1 | 13,7 | 9,3 |
| 2008 | 8,9 | 9,7 | 14,3 | 17,4 | 21,7 | 28 | 29,7 | 29,8 | 23,9 | 19,5 | 15,5 | 10,5 |

ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ

| ΕΤΟΣ | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΙ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1956 | 107,5 | 258,4 | 117,2 | 13,8 | 32,2 | 6 | | 0,5 | 20,8 | 20,2 | 241,6 | 138,7 |
| 1957 | 76,8 | 10,5 | 27,3 | 21,2 | 100,2 | 9,1 | | 28,2 | 65,8 | 80 | 127,6 | 49,1 |
| 1958 | 156,5 | 31,8 | 129 | 58,5 | 54,4 | 4,4 | 0,1 | | 59,7 | 35,7 | 121,9 | 117,4 |
| 1959 | 100,7 | 22,2 | 93,7 | 28,9 | 17,7 | 23,4 | 6,8 | 0,6 | 20,6 | 52,9 | 46,4 | 221,7 |
| 1960 | 145,1 | 13 | 47,7 | 88,5 | 13,5 | 9,3 | | 14 | 39,4 | 10,9 | 130,8 | 241,4 |
| 1961 | 183,9 | 59,1 | 83,6 | 32,6 | 8,8 | 14,8 | | 2,4 | 13,1 | 92,9 | 147,6 | 141,9 |
| 1962 | 116,9 | 108,9 | 51,6 | 27,6 | 29,3 | 0,4 | 0,9 | 7 | 50 | 115,5 | 305,7 | 156,3 |
| 1963 | 83,3 | 106,8 | 66,9 | 44,7 | 68 | 3,4 | 0,5 | 2,2 | 32,3 | 155,2 | 47,6 | 109,7 |
| 1964 | 43,8 | 67,2 | 86,9 | 27,8 | 38,2 | 20,1 | 3 | 1,2 | 38,4 | 32,9 | 109,2 | 71,3 |
| 1965 | 150,1 | 178,2 | 68,4 | 81,4 | 28,2 | 11,2 | 4 | 16,7 | | 94,6 | 142,4 | 121,3 |
| 1966 | 134,4 | 52,5 | 121,1 | 12 | 24 | 8,8 | 2 | 11,5 | 27,5 | 112,3 | 117,7 | 177 |
| 1967 | 116,9 | 47,7 | 23,6 | 36,2 | 28,1 | 7,4 | 4,8 | 3,9 | 83,7 | 148,2 | 60,5 | 178,2 |
| 1968 | 203,1 | 95,2 | 92,8 | 10,7 | 33,7 | 13 | | 31,3 | 6 | 92 | 178 | 370,8 |
| 1969 | 85 | 66,1 | 111,3 | 22 | 0,6 | 0,4 | 1,7 | 3,5 | 42,8 | 16,9 | 110,5 | 375,4 |
| 1970 | 143,9 | 154,2 | 52,4 | 4,5 | 10,4 | 3,8 | 8,8 | 37,3 | 43,9 | 114,4 | 52,3 | 136 |
| 1971 | 104,5 | 219,7 | 130 | 20,2 | 21,7 | 3,9 | 5,2 | 1,2 | 60,2 | 110,5 | 104,1 | 113,4 |
| 1972 | 95,4 | 195,2 | 49,5 | 97,5 | 35,6 | 0,1 | 11,1 | 5,8 | 4 | 275,2 | 9,7 | 19,8 |
| 1973 | 145,7 | 153,3 | 83,4 | 81,7 | | 2,3 | 0,7 | 14,1 | 24,3 | 71,9 | 173,7 | 108,6 |
| 1974 | 85,9 | 103,4 | 103,4 | 51,7 | 4,5 | 2,4 | 1,7 | 13,6 | 45,9 | 81,2 | 96,7 | 96 |
| 1975 | 71,3 | 79,5 | 46,8 | 8,6 | 54,2 | 14,5 | 2,1 | 6,7 | 7,3 | 53,3 | 200,1 | 261,3 |
| 1976 | 96,7 | 95 | 66 | 75,8 | 10,2 | 12,1 | 23,7 | 1,7 | 1,6 | 198 | 170,4 | 105,5 |
| 1977 | 49,4 | 52,6 | 5,7 | 36,1 | | | | 1,8 | 58,1 | 16,4 | 137,9 | 99,6 |
| 1978 | 202,7 | 118,6 | 57,8 | 78,5 | 19,4 | 11,3 | | | 58,3 | 76,9 | 150,2 | 139,3 |
| 1979 | 128,2 | 75,2 | 33,8 | 81,7 | 47,3 | 14,5 | 1 | 43,7 | 3,3 | 99,4 | 252,2 | 90,4 |
| 1980 | 142,6 | 92,3 | 65,5 | 54,6 | 38,8 | 10,2 | | 3,5 | 19,9 | 221,4 | 92,3 | 190,9 |
| 1981 | 174,8 | 71,7 | 17,3 | 41,7 | 33,2 | 8,2 | 1,9 | 2,6 | 40 | 84,4 | 134,1 | 285 |
| 1982 | 60,1 | 59,2 | 173,2 | 86,9 | 75,9 | 0,3 | 1,6 | 4,6 | 1,1 | 98,1 | 218,5 | 156 |
| 1983 | 22,5 | 100,9 | 54,1 | 20,4 | 0,4 | 13,6 | 23,5 | 30,3 | 32,9 | 83,1 | 277,3 | 266 |
| 1984 | 100 | 131,2 | 65,7 | 85 | 0,7 | 6,6 | | 5 | 2 | 8,4 | 78,7 | 75,5 |
| 1985 | 184,5 | 46,1 | 93,5 | 74,7 | 7,4 | | | | 4,5 | 154,4 | 130,7 | 44,4 |
| 1986 | 145,7 | 124,5 | 99,4 | 20,7 | 23,8 | 4,4 | | 14,6 | 1,7 | 96,5 | 66,6 | 95,7 |
| 1987 | 103,2 | 114,2 | 170 | 52 | 1,6 | | | 18,3 | 4,2 | 119,7 | 274,3 | 65,7 |
| 1988 | 189,7 | 169,6 | 76 | 33,9 | 10,5 | | 3 | 19,1 | 51 | 63,9 | 231,9 | 102,7 |
| 1989 | 4,9 | 22,5 | 19,4 | 39,9 | 16,6 | 3,5 | 3,5 | 4 | 57,9 | 30,2 | 50,3 | 35,3 |
| 1990 | 17,9 | 90,6 | 0,1 | 85,2 | 10,8 | 3,3 | 0,1 | 5,2 | 26,5 | 76,5 | 142,3 | 418,3 |
| 1991 | 66,5 | 55,6 | 56 | 92 | 67,9 | | 28,3 | 28,8 | 0,6 | 114,7 | 145 | 53,9 |
| 1992 | 39,8 | 17,1 | 36,5 | 61,5 | 29,9 | 6,8 | 17,6 | 7 | 25,4 | 17,6 | 48,4 | 90,2 |
| 1993 | 29,2 | 118,3 | 55,4 | 34,2 | 28,3 | 10,5 | 0,2 | 15,5 | 26 | 1,8 | 226,4 | 102,1 |
| 1994 | 124,6 | 138,1 | 30,9 | 55,7 | 18,9 | | 6 | 2 | | 72,1 | 53,3 | 155,1 |
| 1995 | 241,9 | 36,1 | 81,3 | 9,7 | 9,1 | 2,2 | 3,5 | 42,3 | 28,5 | 1,4 | 163 | 117 |
| 1996 | 151,6 | 148,7 | 155,7 | 36,9 | 13,1 | 48,4 | | 12,3 | 82,4 | 120,5 | 90,7 | 222 |
| 1997 | 50,4 | 42,1 | 40,8 | | 5,6 | 2,3 | 7,5 | 9,7 | 10,8 | 52,2 | 109,6 | 280,2 |
| 1998 | 68,2 | 55,9 | 64,7 | | | 0,8 | | 3 | | 61,6 | 182,2 | 148,1 |
| 1999 | 71,5 | 135,3 | 85,1 | 52,5 | 8,2 | 0 | 18,3 | 22,5 | 99,4 | 5,2 | 205,4 | 145,7 |
| 2000 | 50,5 | 146,3 | 25,4 | 18,3 | 28 | 6 | 0 | 3,2 | | 98,3 | 118,4 | 140,7 |
| 2001 | 143,9 | 102,9 | 35,5 | 103,8 | 26,3 | 0,8 | 26,2 | 2,6 | 35,5 | 7 | 204,5 | 205 |
| 2002 | 84,3 | 5,6 | 86,4 | 38,1 | 11,3 | | 14,1 | 26,6 | 66 | 114,8 | 141,1 | 295,9 |
| 2003 | 176,6 | 108,3 | 80,3 | 57,6 | 24,2 | 14,2 | 3,8 | 13,8 | 48,0 | 97,3 | 58,2 | 202,1 |
| 2004 | 163,1 | 27,2 | 66,8 | 48,1 | 16,2 | 10,4 | 0,8 | 11,5 | 81,8 | 26,1 | 106,9 | 180,4 |
| 2005 | 96,6 | 134,7 | 54,4 | 20,1 | 27,3 | 9,8 | | | 42,6 | 32,3 | 287,8 | 93,2 |
| 2006 | 100,9 | 120,3 | 71,8 | 31,9 | 8,1 | 34,9 | 18,2 | 1,6 | 121 | 127,7 | 71,7 | 35,1 |
| 2007 | 7,8 | 112,3 | 57,6 | 24,7 | 65,1 | 19,9 | | | 26,9 | 138,8 | 129 | 83,5 |
| 2008 | 67,6 | 5,2 | 49,1 | 62,7 | 19,6 | 0,6 | 17,4 | 2,5 | 79,4 | 24 | 166,1 | 150,6 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Καραμάνος, Α. (1993). Γενική γεωργία , Το Εναέριο Περιβάλλον, Τόμος 1
- Κουμπούρης G., Μετζιδάκης Ι., Ντούλης Α., Βασιλακάκης Μ. (2009) Βιολογία ανθοφορίας , επίδραση της σταυρεπικονίασης και μοριακοί τελεστές του αυτοασυμβίβαστου στην ελιά (*Olea europaea L.*). 259-262.
- Μαχαίρας, Π.; Μπαλαφούτης, Χ. (1997). Μαθήματα Γενικής Κλιματολογίας, εκδ. Γιαχούδη
- Σαχσαμάνογλου, Χ.; Μακρογιάννης, Τ. (1998). Γενική Μετεωρολογία, εκδ. Ζήτη
- Σαχσαμάνογλου, Χ; Μπλούτσος, Α. (1998), Φυσική κλιματολογία , εκδ Ζήτη
- Τσούκα Α., (2007). Τεχνικοοικονομική ανάλυση καλλιέργειας 50 στρεμμάτων πατάτας στο νομό Μεσσηνίας , προβλήματα της καλλιέργειας και προοπτικές ενόψει νέας ΚΑΠ. (πτυχιακή εργασία)
- Φλόκας Α. (1997). Μαθήματα Μετεωρολογίας και κλιματολογίας, εκδ. Ζήτη
- Χατζηδημητρίου Κ. (2009) Μεταπτυχιακή εργασία Οικονομικότητα, παραγωγικότητα πατάτας κ.Νευροκοπίου
- Χρονοπούλου – Σερέλη, Α.(1990). Εργαστηριακές ασκήσεις Μετεωρολογίας
- Χρονοπούλου –Σερέλη, Α. (1996). Μαθήματα Γεωργικής Μετεωρολογίας
- Ahrens,G.D. (1999). Μία πρόκληση στην ατμόσφαιρα , εκδ. Ίων
- Barry, R.G; Chorley, R.J , (2003). Atmosphere, Weather, Climate. *publ.* Rout ledge
- Canales, C; Barkoulas, M.; Galinha, C.; Tsiantis,M. (2010). Weeds of change: Cardamine hirsuta as a new model system for studying dissected leaf developmentJournal of plant research.. 123:25–33

Haverkort A.J. and Verhagen A. (2008) Climate Change and Its Repercussions for the Potato Supply Chain Potato Research 51:223–237.

Koympoyris G.C.; Metzidakis I.T.; Vasilakakis M. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009884720900121X> - affl
(2009) Impact of temperature on olive (*Olea europaea* L.) pollen performance in relation to relative humidity and genotype. Environmental and experimental Botany. 67,1,209-214

Sotirxos, D. (2010). Solar energy indices in urban environment.

Stern N. (2007). Cambridge University Press

Yamamura K, Iritani K (1998) A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in temperate zones. Appl Entomol Zool, 33:289–298

Perombelon, M. C. M. (1992). Potato blackleg : epidemiology, host-pathogen interaction and control. *Neth J Plant Pathol* 92,135-146

INTERNET SITES

1. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpenq.pdf><http://www.haravqi.com.cy/site-article-31801-gr.php>
2. <http://4gym-mytil.les.sch.gr/meteo/YGRASIA%20TOY%20AERA.htm>
3. <http://users.forthnet.gr/ath/qsevastos/meteo.htm>
4. http://forum.snowreport.gr/printer_friendly_posts.asp?TID=16743
5. http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Instrumental_Temperature_Record.png
6. http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Global_Warming_Map.jpg
7. <http://www.kalamata.gr/default.asp?static=190>
8. www.appinsys.com/GlobalWarming

ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

9. Λεγάκης Φ. (2007). Κλιματικές αλλαγές και Γεωργία ,Γεωργία κτηνοτροφία , Τεύχος 5 , σελ.28-32
10. Λιονάκης Σ.(2010) Η επίδραση της θερμοκρασίας στη εξάπλωση της καλλιέργειας της ελιάς, στη βλάστηση, στη διαφοροποίηση των οφθαλμών και στην καρποφορία της, Επιστήμη και Τεχνολογία, σελ. 43-47

ΛΟΙΠΑ

11. Κλιματικά στοιχεία των Σταθμών της Ελληνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (Ε.Μ.Υ.) Αθήνα 1999
12. Μετεωρολογική υπηρεσία Ε.Μ.Υ.
13. Νομαρχία Καλαμάτας Διεύθυνση Γεωργίας
14. Υπουργείο Γεωργίας διεύθυνση πληροφορικής
15. Υπουργείο Γεωργίας διεύθυνση Αγροτικής πολιτικής και τεκμηρίωσης, τμήμα στατιστικής