

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών μεταξύ του
Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος και του
Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής & Υδάτινου Περιβάλλοντος**

Ε.Χ. ΧΡΙΣΤΑΚΟΥ

**«ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ/ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟ ΠΕΠΟΝΙ, ΑΓΓΟΥΡΑΚΙ ΚΑΙ ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ.»**

Νέα Ιωνία Μαγνησίας, 2003



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 4210/1

Ημερ. Εισ.: 16-12-2004

Δωρεά: Συγγραφέα

Ταξιθετικός Κωδικός: Δ

635.04

ΧΡΙ

«ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑ/ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟ ΠΕΠΟΝΙ, ΑΓΓΟΥΡΑΚΙ ΚΑΙ ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ.»

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Αρβανιτογιάννης Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής, Τεχνολογία Τροφίμων,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Αρβανιτογιάννης Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής, Τεχνολογία Τροφίμων,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Γούλας Χρήστος, Καθηγητής, Γενετική Φυτών, Σποροπαραγωγή, Βιοτεχνολογία,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Γουλή-Βαβδινούδη Ευδοκία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια,
Γενετική & Βελτίωση Φυτών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε καλλιέργειες αγγουριού, πεπονιού και μελιτζάνας υπό κάλυψη, μελετήθηκε η επίδραση του εμβολιασμού των φυτών σε υποκείμενα ανθεκτικά στην ασθένεια εδάφους, που προκαλούνται από τους μύκητες *Fusarium oxysporum* και *Verticillium dahliae* στην παραγωγική συμπεριφορά και στην ποιότητα των καρπών κατά την αποθήκευση σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα.

Το αγγούρι (ποικιλία) εμβολιάστηκε στα υποκείμενα Latina και Vivere, το πεπόνι (ποικιλία 'Galia') στα υποκείμενα 9075 και Mamouth και η μελιτζάνα (ποικιλία Τσακωνική) στα υποκείμενα *Solanum torvum* και *S. sisymbriifolium*. Το πείραμα περιλάμβανε επίσης αυτόριζα φυτά (μάρτυρας), εφαρμογή βρωμιούχου μεθυλίου σε αυτόριζα φυτά και εφαρμογή ασβεστούχου κυαναμίδης (Perlka), μιας εναλλακτικής μεθόδου απολύμανσης εδάφους, σε αυτόριζα φυτά, σε τρεις επαναλήψεις, με 10 φυτά σε κάθε μεταχείριση. Οι καρποί αποθηκεύτηκαν σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (30% CO₂ και 70% N₂) στους 10°C, με 2 δείγματα για κάθε μεταχείριση. Μετρήθηκαν οι φυσικοχημικές παράμετροι: βιταμίνη C νιτρικά, pH και συνεκτικότητα σάρκας, και οργανοληπτικές παράμετροι

Ο εμβολιασμός είχε θετική επίδραση στην αύξηση της παραγωγικότητας των φυτών.

Ο εμβολιασμός δεν είχε επίδραση στις φυσικοχημικές παραμέτρους, βιταμίνη C, νιτρικά ιόντα, pH και συνεκτικότητα στο αγγούρι. Στο πεπόνι δεν επηρεάστηκε η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C και σε νιτρικά ιόντα, το pH και η συνεκτικότητα. Στη μελιτζάνα είχε αρνητική επίδραση στην περιεκτικότητα σε βιταμίνη C καθώς και στη συνεκτικότητα, ενώ δεν επηρεάστηκαν η περιεκτικότητα σε νιτρικά ιόντα και το pH.

Ο εμβολιασμός είχε αρνητική επίδραση στις περισσότερες οργανοληπτικές παραμέτρους του αγγουριού και του πεπονιού, οι οποίες επηρέασαν αρνητικά την ολική εκτίμηση. Στη μελιτζάνα υπήρξε αρνητική επίδραση σε οργανοληπτικές παραμέτρους, αλλά δεν επηρέασαν αρνητικά την ολική εκτίμηση.

Κατά την αποθήκευση του αγγουριού και πεπονιού, μειώθηκε η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, ενώ δεν επηρεάστηκε από την τροποποιημένη ατμόσφαιρα. Η περιεκτικότητα της μελιτζάνας σε βιταμίνη C μειώθηκε κατά την

αποθήκευση, ενώ η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συντέλεσε σε καλύτερη διατήρησή της. Η συνεκτικότητα του αγγουριού αυξήθηκε κατά την αποθήκευση, και η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε σε μεγαλύτερη αύξηση. Η συνεκτικότητα του πεπονιού μειώθηκε κατά την αποθήκευση, ενώ δεν επηρεάστηκε από την τροποποιημένη ατμόσφαιρα. Η συνεκτικότητα της μελιτζάνας μειώθηκε κατά την αποθήκευση, ενώ η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε σε καλύτερη διατήρησή της. Το pH του αγγουριού, του πεπονιού και της μελιτζάνας δεν επηρεάστηκε από την τροποποιημένη ατμόσφαιρα.

Στο αγγούρι διαπιστώθηκε υποβάθμιση της ποιότητας κατά την αποθήκευση, ενώ η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δε συνέβαλε στην καλύτερη διατήρηση της ολικής εκτίμησης. Στο πεπόνι και στη μελιτζάνα διαπιστώθηκε επίσης υποβάθμιση της ποιότητας κατά την αποθήκευση, αλλά η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε στην καλύτερη διατήρηση της ολικής εκτίμησης.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους συνέβαλαν στην πραγματοποίηση αυτής της εργασίας. Καταρχήν, τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Αρβανιτογιάννη, για την υπόδειξη του θέματος, την καθοδήγηση σε όλη την πορεία των σπουδών μου, και την άψογη συνεργασία του καθόλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Επίσης, τον καθηγητή κ. Γούλα για τον συμβουλευτικό ρόλο και τις επισημάνσεις που έχει πραγματοποιήσει στην παρούσα διατριβή.

Σημαντική ήταν η συμβολή του κ. Μπλέτσου, ερευνητή του τμήματος Λαχανοκομίας του ΕΘΙΑΓΕ Μακεδονίας-Θράκης, χωρίς την οποία δε θα ήταν εφικτή η πραγματοποίηση της εργασίας μου. Με καλή διάθεση, πνεύμα συνεργασίας και κατανόηση, συμφώνησε στη συμμετοχή μου στο πειραματικό μέρος που έλαβε χώρα στο θερμοκήπιο, και στην παραχώρηση των καρπών για τη διεξαγωγή του εργαστηριακού μέρους.

Επιθυμώ να ευχαριστήσω τον επίκουρο καθηγητή κ. Νάνο για την παραχώρηση εξοπλισμού του εργαστηρίου του για τη διεξαγωγή αναλύσεων, αλλά και τη συμβολή του στην ανεύρεση βιβλιογραφίας. Επίσης το λέκτορα κ. Χα για την παραχώρηση εξοπλισμού και χώρου του εργαστηρίου του, καθώς και για την παραχώρηση βιβλιογραφίας και τις πολύτιμες συμβουλές του.

Θέλω επίσης να ευχαριστήσω τους συναδέλφους, τους συμφοιτητές μου και όλους όσοι δέχτηκαν να λάβουν μέρος στις οργανοληπτικές δοκιμές, παρόλο που ήταν μια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία. Ιδιαίτερα την Αγγελική, που ποτέ δεν αρνήθηκε τη βοήθειά της όταν τη χρειάστηκα.

Επίσης τους γονείς μου για την ηθική και οικονομική τους υποστήριξη και τους φίλους για την κατανόηση και ηθική υποστήριξη. Ευχαριστώ πολύ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

➤	<i>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	<u>1</u>
	1.1 ΓΕΝΙΚΑ	<u>1</u>
	1.2 ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ	<u>5</u>
	1.3 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ	<u>9</u>
	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ	<u>10</u>
	1.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ	<u>11</u>
	1.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ	<u>12</u>
	1.6 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	<u>21</u>
➤➤	<i>2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</i>	<u>22</u>
	2.1 ΤΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	<u>22</u>
	2.2 ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ	<u>24</u>
	2.2.1 Αγγούρι	<u>24</u>
	2.2.2 Πεπόνι	<u>25</u>
	2.2.3 Μελιτζάνα	<u>25</u>
	2.3 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	<u>26</u>
	2.4 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	<u>27</u>
	2.5 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	<u>28</u>
	2.5.1 Προσδιορισμός βιταμίνης C	<u>28</u>
	2.5.2 Προσδιορισμός νιτρικών ιόντων	<u>31</u>
	2.5.3 Προσδιορισμός pH	<u>31</u>
	2.5.4 Προσδιορισμός συνεκτικότητας της σάρκας	<u>31</u>
	2.6 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	<u>32</u>
	2.7 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	<u>39</u>

➤➤➤➤➤ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ -----	40
3.1 ΑΠΟΔΟΣΗ -----	40
3.1.1. Αγγούρι -----	40
3.1.2. Πεπόνι -----	42
3.1.3. Μελιτζάνα -----	45
3.2 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ -----	48
3.2.1. ΒΙΤΑΜΙΝΗ C -----	48
3.2.2. ΝΙΤΡΙΚΑ ΙΟΝΤΑ -----	55
3.2.3. pH -----	56
3.2.4. ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ -----	59
3.3 ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ -----	70
I. ΑΓΓΟΥΡΙ -----	70
II. ΠΕΠΟΝΙ -----	84
III. ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ -----	98
➤➤➤➤➤ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ -----	113
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ -----	115
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I -----	121
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II -----	127

➤ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παραγωγή λαχανοκομικών προϊόντων αποτελεί σημαντικό μέρος της αγροτικής παραγωγής της χώρας μας. Η καλλιεργούμενη με λαχανοκομικά είδη έκταση ανέρχεται σε 2.100.000 στρέμματα, και αναλογεί σε 5% περίπου της συνολικής γεωργικής γης της χώρας μας. Η ετήσια παραγωγή ξεπερνά τους 4.500.000 τόνους και συμβάλλει κατά 17-18% στο συνολικό γεωργικό εισόδημα. Οι λαχανοκομικές καλλιέργειες θεωρούνται εντατικές, επειδή απαιτούν σημαντικές επενδύσεις τόσο σε εισροές, όπως σπόροι, λιπάσματα, γεωργικά φάρμακα, όσο και σε μηχανήματα και ποικίλες κατασκευές, αλλά και σε εξειδικευμένη εργασία. Έτσι το τελικό αποτέλεσμα είναι το μεγάλο εισόδημα ανά στρέμμα (Ντόγρας, 1991).

Τα λαχανικά αποτελούν ένα σημαντικό τμήμα της ανθρώπινης διαίτας, αφού εφοδιάζουν τον ανθρώπινο οργανισμό με βιταμίνες (βιταμίνη Α, νιασίνη, θιαμίνη, ριβοφλαβίνη, ασκορβικό οξύ), ανόργανα άλατα (ασβέστιο, φώσφορο, σίδηρο, κάλιο, νάτριο) και λίγες θερμίδες (Bletsos et al., 2002). Ειδικά τα τελευταία χρόνια, η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, σε συνδυασμό με τη διάδοση των απόψεων για υγιεινή διατροφή και την ενημέρωση για τη διατροφική τους αξία, έχουν αυξήσει τη λήψη λαχανικών στην καθημερινή διαίτα.

Η **αγγουριά** (*Cucumis sativus* L.) είναι λαχανοκομικό είδος της οικογένειας Cucurbitaceae, που πιστεύεται ότι κατάγεται από τις Ινδίες. Καλλιεργείται τόσο στην ύπαιθρο, κυρίως οι ποικιλίες που προορίζονται για κονσερβοποίηση, όσο και στο θερμοκήπιο. Καλλιεργούνται κυρίως διπλοειδείς ποικιλίες ($2n=14$), αλλά και

τετραπλοειδείς $4n=28$. Ο καρπός καταναλώνεται νωπός στις σαλάτες ή σαν τουρσί και αποτελεί σημαντική πηγή βιταμινών Α και C (Ολύμπιος, 2001).

Σήμερα η **αγγουριά** καλλιεργείται σε όλες τις ηπείρους. Τα 3/4 της παγκόσμιας παραγωγής παράγονται στην Ασία (Κίνα, Τουρκία, Ιράν και Ινδονησία) και το 1/7 περίπου στην Ευρώπη, Ρωσία, Ουκρανία και Πολωνία (FAO, 2002) (Πίνακας 1.1.1). Στην Ελλάδα η καλλιέργεια καταλαμβάνει σημαντικές εκτάσεις (Πίνακας 1.1.2) κυρίως στην Κρήτη και την Πελοπόννησο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.1. Έκταση και παραγωγή αγγουριού το έτος 2002, σε παγκόσμια κλίμακα και κυριότερες χώρες παραγωγής.

ΧΩΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ, σε εκτάρια	% ΠΟΣΟΣΤΟ παγκόσμιας έκτασης	ΠΑΡΑΓΩΓΗ, σε Mt ¹	% ΠΟΣΟΣΤΟ παγκόσμιας παραγωγής
Παγκόσμια	2.010.116	-	36.273.065	-
Κίνα	1.250.453	62	22.924.218	63
Η.Π.Α.	64.760	3	1.078.800	2,9
Ιράν	60.000	2,9	1.300.000	3,5
Τουρκία	60.000	2,9	1.750.000	4,8
Ουκρανία	60.000	2,9	500.000	1,3
Ρωσία	58.000	2,8	660.000	1,8
Ινδονησία	49.000	2,4	480.000	1,3
Ιράκ	40.000	1,9	215.000	0,6
Πολωνία	29.000	1,4	330.000	0,9
Ταϊλάνδη	27.200	1,3	210.000	0,6
Ουζμπεκιστάν	26.000	1,2	280.000	0,7
Καζακστάν	26.000	1,2	220.000	0,6

Πηγή:FAO

Mt: Μετρικοί Τόνοι

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.2. Έκταση και παραγωγή αγγουριού στην Ελλάδα.

Έτη	1970	1980	1985	1990	1995	2000	2002
Έκταση, σε εκτάρια	3.800	2.500	3.240	2.910	2.200	2.000	2.000
Παραγωγή, σε Mt	112.432	143.295	186.469	163.770	181.700	160.900	160.000

Πηγή:FAO

Η **πεπονιά** (*Cucumis melo* L.), οικογένεια Cucurbitaceae, πιστεύεται ότι κατάγεται από την τροπική Αφρική και τις Ινδίες. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες $2n=24$, ανήκουν κυρίως στις βοτανικές ποικιλίες var. *reticulates*, var. *inodorus* και var. *cantalupensis* (Ολύμπιος, 2001). Καλλιεργείται κυρίως στην Ασία, (Κίνα, την Τουρκία, Ιράν, Ινδία και Πακιστάν), και σε μικρό ποσοστό στην Ευρώπη, με μεγάλες εκτάσεις στην Ισπανία και τη Ρουμανία (FAO, 2002) (Πίνακας 1.1.3). Στην Ελλάδα καλλιεργείται στην ύπαιθρο και σε θερμοκήπια (με υψηλά ή χαμηλά σκέπαστρα) σε διάφορες περιοχές της χώρας (Πίνακας 1.1.4).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.3. Έκταση και παραγωγή πεπονιού το έτος 2002, σε παγκόσμια κλίμακα και κυριότερες χώρες παραγωγής.

ΧΩΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ, σε εκτάρια	% ΠΟΣΟΣΤΟ παγκόσμιας έκτασης	ΠΑΡΑΓΩΓΗ, σε Mt ¹	% ΠΟΣΟΣΤΟ παγκόσμιας παραγωγής
Παγκόσμια	1.162.136	-	21.588.746	-
Κίνα	410.300	35	8.655.000	40
Τουρκία	116.000	10	1.900.000	8,8
Ιράν	70.000	6	1.000.000	4,6
Η.Π.Α.	52.000	4,5	1.200.000	5,6
Ρουμανία	51.000	4,5	940.000	4,3
Ισπανία	39.300	3,4	1.003.100	4,6
Αίγυπτος	37.007	3,2	856.532	4
Ινδία	31.500	2,7	645.000	3
Μεξικό	31.500	2,7	510.000	2,4
Πακιστάν	30.000	2,6	400.000	1,8

Πηγή:FAO

Mt: Μετρικοί Τόνοι

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.4. Έκταση και παραγωγή πεπονιού στην Ελλάδα.

Έτη	1970	1980	1985	1990	1995	2000	2002
Έκταση, σε εκτάρια	8.000	7.700	8.339	8.147	7.300	7.600	7.000
Παραγωγή, σε Mt	100.559	116.500	131.511	139.000	152.100	164.100	165.000

Πηγή:FAO

Η **μελιτζάνα** (*Solanum melongena* L.), οικογένεια Solanaceae, κατάγεται επίσης από την Ινδία. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι διπλοειδείς ($2n=24$), ή τετραπλοειδείς ($4n=48$), αλλά και τριπλοειδή υβρίδια ($3n=36$). Παράγεται τόσο σε υπαίθριες καλλιέργειες όσο και υπό κάλυψη (Ολύμπιος, 2001). Καλλιεργείται στην Ασία, 94% της παγκόσμιας παραγωγής (Κίνα, Ινδία και Τουρκία) (FAO 2002), και σε πολύ μικρό ποσοστό στην Ευρώπη (2%) (Πίνακας 1.1.5). Στην Ελλάδα η καλλιέργεια σε θερμοκήπια ανέρχεται σε 2.300 στρέμματα, με μέση παραγωγή 8 τόνους/στρέμμα (Πίνακας 1.1.6).

Η μελιτζάνα καταναλώνεται ως κύρια τροφή και ως ορεκτικό και αποτελεί πηγή βιταμινών Β και C και ανόργανων αλάτων (Μπλέτσος, 1998).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.5. Έκταση και παραγωγή μελιτζάνας το έτος 2002, σε παγκόσμια κλίμακα και κυριότερες χώρες παραγωγής.

ΧΩΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ, σε εκτάρια	% ΠΟΣΟΣΤΟ παγκόσμιας έκτασης	ΠΑΡΑΓΩΓΗ, σε Mt ¹	% ΠΟΣΟΣΤΟ παγκόσμιας παραγωγής
Παγκόσμια	1.539.284	-	26.505.271	-
Κίνα	816.648	53	15.430.099	58
Ινδία	460.000	30	6.400.000	24
Ινδονησία	40.000	2,6	300.000	1,1
Τουρκία	37.000	2,4	970.000	3,7
Αίγυπτος	30.944	2	703.062	2,6
Φιλιππίνες	18.000	1,2	165.000	0,6
Ιαπωνία	13.000	0,8	448.000	1,7
Ιταλία	12.365	0,8	357.769	1,3
Ισπανία	3.800	0,2	135.000	0,5
Ην. Αρ. Εμιράτα	1.563	0,1	140.894	0,5
Ελλάδα	3.000	0,2	75.000	0,2

Πηγή:FAO

Mt: Μετρικοί Τόνοι

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.6. Έκταση και παραγωγή μελιτζάνας στην Ελλάδα.

Έτη	1970	1980	1985	1990	1995	2000	2002
Έκταση, σε εκτάρια	3.400	3.300	3.200	3.027	3.000	3.000	3.000
Παραγωγή, σε Mt	54.773	67.626	71.073	67.544	95.500	76.000	75.000

Πηγή:FAO

1.2 ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

Ο εμβολιασμός των καλλιεργούμενων λαχανικών σε υποκείμενα διάφορων συγγενών ή μη ειδών είναι μια πρακτική που ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του 1920 στην Ιαπωνία και την Κορέα, με τον εμβολιασμό καρπουζιού στο υποκείμενο *Lagernaria sicensaria* var. *hispida* (Lee, 1994). Σήμερα στην Ιαπωνία η καλλιέργεια εμβολιασμένων λαχανικών ανέρχεται στο 54% ενώ στην Κορέα το 81% (Rivero et al., 2003).

Ο εμβολιασμός είναι μια σημαντική καλλιεργητική τεχνική στα πλαίσια της ολοκληρωμένης παραγωγής καρποδοτικών λαχανικών και εφαρμόζεται στο καρπούζι, πεπόνι, αγγούρι, τομάτα και μελιτζάνα σε ασιατικές και ευρωπαϊκές χώρες, στις οποίες γίνεται εντατική χρήση γης (Traka-Mavrona et al., 2000). Στην Ελλάδα ο εμβολιασμός είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στις νότιες περιοχές, όπου παράγονται πρώιμα πεπόνια υπό χαμηλή κάλυψη. Το ποσοστό της έκτασης που καλλιεργείται με εμβολιασμένα φυτά στη νότια Ελλάδα ανέρχεται στο 40-50% της συνολικής έκτασης για το πεπόνι, 5-10% για το αγγούρι και 2-3% για τη μελιτζάνα, ενώ στη βόρεια Ελλάδα δεν είναι ιδιαίτερα συνηθισμένη καλλιεργητική πρακτική (Traka-Mavrona et al., 2000).

Η συνεχής καλλιέργεια με κηπευτικά στο ίδιο έδαφος, στον αγρό ή στο θερμοκήπιο, έχει ως συνέπεια την προσβολή των φυτών από ασθένειες εδάφους και τη βαθμιαία μείωση της παραγωγής (Μπλέτσος, 2001). Έτσι στη μελιτζάνα προσβολή από το μύκητα *Verticillium dahliae* έχει ως συνέπεια τη μείωση της ανάπτυξης των φυτών, μείωση της παραγωγής και της ποιότητας των καρπών και τελικά θάνατο. Ο μύκητας *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* προσβάλλει το πεπόνι σε όλα τα στάδια ανάπτυξης, αλλά κυρίως κατά την ωρίμανση των καρπών, προκαλώντας χλώρωση, νέκρωση, μάρανση και τελικά θάνατο του φυτού (Bletsos et al., 2002). Λόγω της καλλιέργειας μη βελτιωμένων τοπικών πληθυσμών πεπονιού και των προσβολών από *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, η καλλιεργούμενη έκταση μειώθηκε κατά 20% τα τελευταία 10 χρόνια στην Ελλάδα (Koutsika-Sotiriou et al., 2002).

Για την αντιμετώπιση των προηγούμενων ασθενειών, συνιστάται η χημική καταπολέμηση, η αμειψισπορά ή η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών. Η αντιμετώπιση με χημικά μέσα είναι πρακτικά δύσκολη, και επιπλέον οικονομικά

δυσβάστακτη, ενώ μολύνει το περιβάλλον και επιβαρύνει τα παραγόμενα προϊόντα με υπολείμματα. Η αμειψισπορά δύσκολα εφαρμόζεται, ενώ η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών απαιτεί πολλά χρόνια βελτιωτικής προσπάθειας, ενώ υπάρχει και ο κίνδυνος απώλειας της αντοχής από την εμφάνιση νέων φυλών του παθογόνου. Άλλωστε, το βρωμιούχο μεθύλιο, ένα καπνιστικό που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα ευρέως για απολύμανση του εδάφους στα θερμοκήπια, θα καταργηθεί μέχρι το 2005, καθώς είναι βλαβερό για το στρώμα του όζοντος και τοξικό για ανθρώπους και ζώα κατά την εφαρμογή του, ενώ έχει ανιχνευθεί σε επιφανειακά ύδατα (Bletsos et al., 2002). Έτσι μια εναλλακτική μέθοδος για την αντιμετώπιση αυτών των ασθενειών είναι απαραίτητη και μια εφικτή λύση προσφέρει ο εμβολιασμός καλλιεργούμενων ποικιλιών λαχανοκομικών ειδών σε άγρια είδη που είναι ανθεκτικά στις προηγούμενες προσβολές.

Τα πλεονεκτήματα του εμβολιασμού συνοψίζονται στα εξής:

- Μείωση κινδύνου προσβολών από ασθένειες εδάφους
- Αύξηση ανοχής σε χαμηλές θερμοκρασίες, αλατότητα και υπερβολική υγρασία εδάφους
- Αύξηση πρόσληψης νερού και θρεπτικών στοιχείων
- Αύξηση ευρωστίας των φυτών
- Αύξηση της διάρκειας της περιόδου συγκομιδής

Τα μειονεκτήματα του εμβολιασμού είναι: οι ανάγκες σε χρόνο, χώρο και υλικά, αλλά και εξειδικευμένη εργασία, κατάλληλες συνθήκες ανάπτυξης των εμβολιασμένων φυτών και βελτιωμένες τεχνικές καλλιέργειας. Επίσης πιθανή ασυμβατότητα μεταξύ υποκειμένου και εμβολίου ενδέχεται να υποβαθμίσει την ποιότητα του προϊόντος (Μπλέτσος, 2001).

Ο εμβολιασμός στο αγγούρι εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση της φουζαρίωσης (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumericum*) και του περονόσπορου, απουσία της στεφάνης του άνθους στον καρπό, ανοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες και ευρωστία. (Πίνακας 1.1.7). Τα υποκείμενα που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι: *Cucurbita ficifolia*, *Sicyos angulatus* L. ή στο διειδικό είδος *Cucurbita maxima*×*Cucurbita moschata* (Lee, 1994).

Στο πεπόνι ο εμβολιασμός εφαρμόζεται για αντοχή στη φουζαρίωση και τον περονόσπορο, ανοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες και στη σήψη λόγω φυσιολογικών

ανωμαλιών (Πίνακας 1.1.7). Ειδικά, για την αντοχή στο *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν διάφορα υποκείμενα ανθεκτικά στις φυλές 1 και 2 από τις τέσσερις φυλές που παρουσιάζει ο μύκητας, όπως είναι τα *Cucurbita ficifolia*, *Cucurbita moschata*, *Benincasa hispida* και *Lagenaria siceraria*, τα οποία δε χρησιμοποιούνται πλέον, λόγω της μικρής συγγένειας με τις καλλιεργούμενες ποικιλίες (Nisini et al., 2002). Σήμερα προτιμούνται υποκείμενα του είδους *Cucumis melo* (Lee 1994, Nisini et al., 2002).

Η μελιτζάνα εμβολιάζεται για αντοχή στη βερτισιλίωση, τη βακτηρίωση (*Pseudomonas solanacearum*), τη φουζαρίωση, ανοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες και στους νηματώδεις και ευρωστία (Πίνακας 1.1.7). Ο εμβολιασμός γίνεται σε άγρια είδη του γένους *Solanum*, όπως το *Solanum integrifolium* και το *Solanum torvum* (Lee, 1994).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.7. Υποκείμενα, μέθοδοι και σκοπός εμβολιασμού για το αγγούρι, πεπόνι και μελιτζάνα.

ΛΑΧΑΝΙΚΟ	ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ	ΣΚΟΠΟΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ
ΑΓΓΟΥΡΙ	<i>Cucurbita ficifolia</i> , <i>Cucurbita maxima</i> × <i>Cucurbita moschata</i>	Προσέγγισης με γλωσσίδιο	Έλεγχος φουζαρίωσης, προώθηση ανάπτυξης, ανοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες, επέκταση περιόδου ανάπτυξης
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	<i>Solanum integrifolium</i> <i>Solanum torvum</i>	Εμβολιασμός με σχισμή	Έλεγχος βακτηριακού μαρασμού, βερτισιλίωσης, μείωση προσβολής από ιούς
ΠΕΠΟΝΙ	<i>Cucurbita spp</i> <i>Cucumis melo</i>	Προσέγγισης με γλωσσίδιο	Έλεγχος φουζαρίωσης, προώθηση ανάπτυξης, ανοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες

Πηγή: Lee, 1994

Σήμερα είναι διαθέσιμος μεγάλος αριθμός υποκειμένων με διαφορετικά χαρακτηριστικά και οι παραγωγοί μπορούν να επιλέξουν το πιο κατάλληλο ανάλογα με την καλλιεργητική περίοδο, την μέθοδο καλλιέργειας (υπαίθρια ή

θερμοκήπιο), το έδαφος και τον τύπο της καλλιέργειας και της ποικιλίας (Lee, 1994).

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι εμβολιασμού και η επιλογή της κατάλληλης κάθε φορά εξαρτάται από το είδος του φυτού και την προτίμηση του 'εμβολιαστή'. Οι κυριότερες μέθοδοι είναι οι παρακάτω (Μπλέτσος, 2001):

- Εμβολιασμός προσέγγισης με γλωσσίδιο (tongue approach grafting)
- Εμβολιασμός με σχισμή (cleft grafting)
- Εμβολιασμός εγκοπής και εισαγωγής εμβολίου (hole insertion grafting)
- Εμβολιασμός υποστήριξης με σωλήνα (supporting-tube grafting)
- Εμβολιασμός πλάγιας τομής (slant-cut grafting)
- Εμβολιασμός οριζόντιας τομής (horizontal-cut grafting)

Από τις προηγούμενες μεθόδους, στο αγγούρι και στο πεπόνι εφαρμόζεται η μέθοδος της προσέγγισης με γλωσσίδιο, ενώ στη μελιτζάνα ο εμβολιασμός με σχισμή.

Στο παρελθόν ο εμβολιασμός γινόταν με το χέρι από τους ίδιους τους παραγωγούς. Σήμερα αυξάνεται η χρήση ημι-αυτόματων ή πλήρως αυτόματων μηχανών εμβολιασμού που χρησιμοποιούν ρομπότ (Lee, 1994). Ειδικά οι μέθοδοι του εμβολιασμού υποστήριξης με σωλήνα, του εμβολιασμού πλάγιας τομής και του εμβολιασμού οριζόντιας τομής πραγματοποιούνται με ρομποτικές μηχανές.

Από πειράματα που διεξάγονται στο Κέντρο Γεωργικής Έρευνας Μακεδονίας-Θράκης από το 1996 στο πεπόνι και τη μελιτζάνα, βρέθηκε ότι: (Μπλέτσος, 2001)

- ❖ στο πεπόνι η πρώιμη και η συνολική εμπορεύσιμη παραγωγή στα εμβολιασμένα φυτά αυξήθηκε κατά 132% και 32% αντίστοιχα, ενώ δεν επηρεάστηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά.
- ❖ Στη μελιτζάνα τόσο η πρώιμη όσο και η συνολική εμπορεύσιμη παραγωγή των εμβολιασμένων φυτών μειώθηκε λιγότερο λόγω βερτισιλίωσης από των μη εμβολιασμένων. Η συνολική εμπορεύσιμη παραγωγή των εμβολιασμένων φυτών σε και που καλλιεργήθηκαν σε μολυσμένο έδαφος ήταν αυξημένη κατά 285% και 138% αντίστοιχα από την παραγωγή των μη εμβολιασμένων.

Λόγω της φύσης των ασθενειών αυτών, που προσβάλουν το ριζικό σύστημα και στη συνέχεια μολύνουν ολόκληρο το φυτό, τα ανθεκτικά υποκείμενα είναι αποτελεσματικά στην αντιμετώπισή τους. Ο βαθμός της ανθεκτικότητας διαφέρει από φυτό σε φυτό ανάλογα με το γενότυπο του υποκειμένου (Rivero et al., 2003). Ο μηχανισμός της ανθεκτικότητας ή ανοχής δεν είναι γνωστός. Πιθανόν να οφείλεται σε ουσίες που συντίθενται στο ριζικό σύστημα και μεταφέρονται στο υπέργειο μέρος μέσω του ξυλώματος. Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για τον προσδιορισμό των μηχανισμών ανθεκτικότητας.

1.3 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

Τα οπωροκηπευτικά, φρούτα και λαχανικά, έχουν μεγάλη διατροφική αξία για τον άνθρωπο αλλά χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη ευπάθεια. Ο στόχος εστιάζεται στην ανεύρεση μεθόδων για την παράταση της διάρκειας ζωής τους και τη διατήρηση της διατροφικής αξίας τους. Η συσκευασία σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα μπορεί να συμβάλλει σε αυτή την προσπάθεια και έχει δώσει ενθαρρυντικά αποτελέσματα στη συντήρηση των οπωροκηπευτικών μέχρι σήμερα.

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) αποτελεί μια διαδικασία συντήρησης στην οποία γίνεται μεταβολή στη σύσταση του αέρα της συσκευασίας σε σχέση με τη σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα. Η μεταβολή συνίσταται συνήθως σε ελάττωση του οξυγόνου και εμπλουτισμό με διοξείδιο του άνθρακα (Αρβανιτογιάννης, 2001). Εφαρμόζεται σε τρόφιμα όπως: κρέας, ιχθυρά, τυρί, άρτος, ζυμαρικά φρέσκα, φρούτα και λαχανικά. Για “μη ζωντανά” τρόφιμα, όπως μαγειρευμένα τρόφιμα και καφές, πρέπει η συσκευασία να είναι αδιαπέραστη από οξυγόνο, ενώ σε φρούτα και λαχανικά πρέπει να επιτρέπει την είσοδο οξυγόνου για τη διατήρηση αερόβιας αναπνοής (Ullsten et al., 2001). Μια ικανοποιητική συσκευασία για φρέσκα προϊόντα πρέπει να είναι στερεή, εύκαμπτη, να επιτρέπει την ανταλλαγή αερίων και να διατηρεί τη φρέσκια και ελκυστική εμφάνιση του προϊόντος (Collins et al., 1990). Η αναπνοή των καρπών καθορίζει και την τελική σύσταση του αέρα της συσκευασίας.

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη διαδικασία σε φυτικά προϊόντα είναι ο εγκλεισμός μιας ποσότητας προϊόντος σε συσκευασία μεμβράνης και έλεγχος ανά

τακτά χρονικά διαστήματα της ατμόσφαιρας που προκύπτει μέσα στη συσκευασία και της ποιότητας του προϊόντος (Saltveit, 2003).

Η ατμόσφαιρα με χαμηλή συγκέντρωση O_2 και υψηλή συγκέντρωση CO_2 περιορίζει το ρυθμό αναπνοής, την παραγωγή αιθυλενίου και την ευαισθησία σε αυτό, τη σήψη και φυσιολογικές αλλαγές, κυρίως οξειδώσεις (Fonseca et al., 2002).

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

I. Επίδραση της μειωμένης συγκέντρωσης οξυγόνου

Η μείωση του οξυγόνου σε ποσοστό κατώτερου του 10% επιφέρει μείωση των μεταβολικών δραστηριοτήτων που χρειάζονται ενέργεια, κυρίως της αναπνοής, που είναι η κύρια μεταβολική διαδικασία που προμηθεύει με ενέργεια το κύτταρο (Σφακιωτάκης, 1995). Ο χαμηλός ρυθμός αναπνοής περιορίζει τις μεταβολικές και βιοχημικές διαδικασίες (παραγωγή αιθυλενίου, ταχύ καταβολισμό οξέων, μεταβολή των πηκτικών ουσιών των κυτταρικών τοιχωμάτων), οι οποίες επιφέρουν το μαλάκωμα της σάρκας (Jayas et al., 2002). Οι ευνοϊκές επιδράσεις στη διατήρηση της ποιότητας των οπωροκηπευτικών είναι:

- Μειώνονται οι απώλειες σε αναπνευστικό υπόστρωμα, περιορίζονται οι απώλειες της ποιότητας και παρατείνεται η ζωή των προϊόντων.
- Σε ορισμένους καρπούς επιβραδύνεται η ωρίμανση και κυρίως το μαλάκωμα της σάρκας και η διάσπαση της χλωροφύλλης.
- Μειώνεται αισθητά η παραγωγή αιθυλενίου ή παρεμποδίζεται η δράση του.

Το αιθυλένιο έχει σημαντική επίδραση στην ποιότητα των οπωροκηπευτικών. Οι κυριότερες δράσεις του είναι καταστρεπτικές για τη συντήρηση των προϊόντων, καθώς επιταχύνει τη γήρανση και αυξάνει το μαλάκωμα των καρπών, ενώ διεγείρει την απώλεια της χλωροφύλλης, με αποτέλεσμα τη μεταβολή του χρώματος (Saltveit, 1999).

II. Επίδραση της αυξημένης συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα

- Ανασταλτική επίδραση στην αναπνοή, κυρίως στη δράση των ενζύμων του κύκλου Krebs.
- Συσσώρευση τοξικών ποσοτήτων ακεταλδεύδης και αιθυλικής αλκοόλης, που προσδίδουν δυσάρεστο άρωμα και εκδηλώνονται με την εμφάνιση διαφόρων φυσιολογικών ασθενειών.
- Παράταση της ωρίμανσης των καρπών, ανταγωνίζοντας τη δράση του αιθυλενίου.

1.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

Ο όρος **ποιότητα** εννοεί το βαθμό της τελειότητας ενός προϊόντος ή την καταλληλότητά του για μια συγκεκριμένη χρήση. Είναι μια ανθρώπινη επινόηση, η οποία συνδυάζει πολλές ιδιότητες ή χαρακτηριστικά. Η ποιότητα περιλαμβάνει οργανοληπτικές ιδιότητες, όπως εμφάνιση, υφή, γεύση και άρωμα, θρεπτική αξία, χημικά συστατικά, μηχανικές ιδιότητες, λειτουργικές ιδιότητες και ελαττώματα (Abbott, 1999).

Όσον αφορά τις οργανοληπτικές ιδιότητες, η αξιολόγηση γίνεται από ανθρώπους ή μετράται με όργανα. Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τις αισθήσεις τους, όραση, γεύση, οσμή, αφή και μερικές φορές ακοή για την αξιολόγηση της ολικής αποδοχής του προϊόντος. Οι μετρήσεις με όργανα προτιμούνται συνήθως σε ερευνητικές ή εμπορικές εφαρμογές, διότι μειώνουν την διακύμανση ανάμεσα στα άτομα, είναι πιο ακριβείς και προσφέρουν μια κοινή γλώσσα μεταξύ ερευνητών, βιομηχανίας και καταναλωτών. Πρέπει ωστόσο να λαμβάνεται υπόψη η σχέση των μετρήσεων με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και η σχέση αυτών με τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Τα όργανα μπορεί να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να μιμούνται τις μεθόδους ελέγχου του ανθρώπου ή να συνδυάζουν στατιστικά τις μετρήσεις με τις εκτιμήσεις του ανθρώπου για να προβλέψουν τις κατηγορίες στις οποίες θα ταξινομηθεί η ποιότητα. Έτσι, η εμφάνιση προσδιορίζεται με μέτρηση των ηλεκτρομαγνητικών (οπτικών) ιδιοτήτων, η υφή με μέτρηση μηχανικών

ιδιοτήτων, η γεύση και το άρωμα με μέτρηση φυσικοχημικών (πτητικών ενώσεων) ιδιοτήτων.

Οι οπτικές ιδιότητες βασίζονται στην αντανάκλαση, την απορρόφηση ή τη διάχυση του φωτός από το προϊόν. Η συνεκτικότητα των οπωροκηπευτικών μπορεί να μετρηθεί με πίεση ή διάτρηση με διάφορα εξαρτήματα (κεφαλές), σε διάφορα επίπεδα δύναμης ή παραμόρφωσης, ανάλογα με το σκοπό της μέτρησης. Ως συνεκτικότητα ορίζεται η μεγαλύτερη δύναμη που επιτυγχάνεται, αν και μερικές φορές χρησιμοποιείται η διάτρηση. Αυτές οι μέθοδοι συνεπάγονται καταστροφή των ιστών, ενώ ο συντελεστής ελαστικότητας μπορεί να μετρηθεί χωρίς την καταστροφή των ιστών. Παρόλα αυτά, μεγαλύτερη ακρίβεια των μετρήσεων και συμφωνία με τις οργανοληπτικές μετρήσεις για τα χαρακτηριστικά συνεκτικότητα, σκληρότητα και τραγανότητα, επιτυγχάνονται με τις μεθόδους που προκαλούν καταστροφή των ιστών.

Τα πενετόμετρα, όπως τα: Magness-Taylor Fruit Firmness Tester, Effegi, McCormick and Lake City Electronic Pressure Tester, U.S. Firmness Tester χρησιμοποιούνται ευρέως σε φρούτα και λαχανικά. Οι μετρήσεις με πενετόμετρο γενικά βρίσκονται σε ικανοποιητική συμφωνία με την οργανοληπτική αποδοχή της συνεκτικότητας και με την διάρκεια ζωής κατά την αποθήκευση.

1.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα επιδρά στη φυσιολογία των οπωροκηπευτικών, με αποτέλεσμα τη μεταβολή της διάρκειας ζωής, καθώς και των φυσικοχημικών, οργανοληπτικών και μικροβιολογικών ιδιοτήτων τους. Για την επιλογή της κατάλληλης συσκευασίας τροποποιημένης ατμόσφαιρας, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ορισμένοι παράγοντες, όπως: το είδος του προϊόντος, η θερμοκρασία, οι άριστες συγκεντρώσεις οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα, ο ρυθμός αναπνοής, το βάρος του προϊόντος, η ατμόσφαιρα εκτός της συσκευασίας (Silva et al., 1999) και η διαπερατότητα του υλικού συσκευασίας στα αέρια (Fonseca et al., 2002). Για το σχεδιασμό της συσκευασίας πρέπει να λαμβάνονται

υπόψη όχι μόνο οι σταθερές συνθήκες αλλά και η δυναμική διαδικασία, διότι αν το προϊόν εκτίθεται για μεγάλο διάστημα σε ακατάλληλη σύνθεση αερίων μέχρι να φτάσει στην κατάλληλη ατμόσφαιρα, η συσκευασία μπορεί να μην είναι αποτελεσματική.

Η βιταμίνη C αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα ποιότητας των οπωροκηπευτικών, καθώς έχει σπουδαία βιολογική αξία για τον άνθρωπο. Η βιταμίνη συμπεριλαμβάνει το ασκορβικό οξύ και το δεϋδροασκορβικό οξύ (DHA). Υπάρχει σε φυτικούς ιστούς στα στάδια αύξησης και ανάπτυξης, ενώ η ποσότητα διαφέρει ανάλογα με τα είδη και τις ποικιλίες. Πολλοί προσυλλεκτικοί και μετασυλλεκτικοί παράγοντες, όπως η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία στις μεταχειρίσεις, τα τραύματα ψύξης, ο μωλωπισμός, η κοπή του προϊόντος και η διάρκεια συντήρησης επηρεάζουν την περιεκτικότητα των οπωροκηπευτικών σε βιταμίνη C (Lee et al., 2000). Σε συνθήκες τροποποιημένης ατμόσφαιρας παρατηρήθηκε ελάττωση της περιεκτικότητας σε βιταμίνη C σε μήλα, γλυκές πιπεριές και φράουλες σε υψηλή συγκέντρωση CO₂. Σε τεμαχισμένο ακτινίδιο επίσης καταγράφηκε ελάττωση σε υψηλό CO₂, ενώ σε τεμαχισμένο σπανάκι ελαττώθηκε το ασκορβικό οξύ αλλά αυξήθηκε το DHA, με συνολικό αποτέλεσμα την αύξηση της βιταμίνης. Στο μπρόκολο η βιταμίνη διατηρήθηκε σε υψηλότερα επίπεδα υπό MAP, ενώ στο κινέζικο λάχανο η χαμηλή συγκέντρωση O₂ επιβράδυνε την ελάττωση του ασκορβικού οξέος και η υψηλή συγκέντρωση του CO₂ επιτάχυνε τη διάσπασή του. Στο μπρόκολο και πράσινη πιπεριά η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C μειώθηκε ανεξάρτητα από τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο συντήρησης, ενώ το β-καροτένιο δεν επηρεάστηκε σημαντικά (Hussein et al., 2000).

Στο φασολάκι μελετήθηκε η διάρκεια ζωής κατά την παραμονή του στο ράφι σε θερμοκρασία δωματίου (Sanchez-Mata et al., 2003). Σύμφωνα με τα δεδομένα, η περιεκτικότητα σε καροτενοειδή παρουσίασε ποικιλομορφία, οι βιταμίνες B ελαττώθηκαν σημαντικά, όπως και η βιταμίνη C. Τα δείγματα που αποθηκεύτηκαν σε χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου είχαν υψηλότερες τιμές, διότι περιορίστηκαν οι οξειδωτικές διεργασίες.

Σε πειράματα με φέτες τομάτας, η συντήρηση σε ενεργή και παθητική τροποποιημένη ατμόσφαιρα διατήρησε τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και καθυστέρησε την ωρίμανση, ενώ δεν παρατηρήθηκε μικροβιακή ανάπτυξη (Artes et al. 1999, Gil et al. 2002), όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1.5.1.

Ο Van der Steen et al., (2002) μελέτησε την επίδραση χαμηλής συγκέντρωσης O₂, υψηλής συγκέντρωσης O₂ σε μεμβράνη και υψηλής συγκέντρωσης O₂ σε μεμβράνη με ρυθμιζόμενο ρυθμό διαπερατότητας, σε φράουλα και βατόμουρο. Σύμφωνα με τα δεδομένα, η υψηλή συγκέντρωση O₂ είχε θετικό αποτέλεσμα στο μικροβιακό φορτίο και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των δύο φρούτων, εμποδίζοντας την ανάπτυξη μυκήτων και διατηρώντας οργανοληπτικά χαρακτηριστικά φρέσκων φρούτων. Η μείωση του O₂ και αύξηση του CO₂ είχε δυσμενή επίπτωση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (Πίνακας 1.5.1.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.5.1. Αξιολόγηση ιδιοτήτων τροφίμων που αποθηκεύτηκαν υπό MAP

Τρόφιμο	Χρόνος αποθήκευσης	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ		Πηγή
		Φυσικοχημικές	Οργανοληπτικές	
Τομάτα (φέτες)	7 ημέρες & 10 ημέρες, 2 & 7°C	Συνεκτικότητα και χρώμα επιφάνειας, διαλυτά στερεά, pH, ολική οξύτητα, δείκτης ωρίμανσης	Εμφάνιση, άρωμα, υφή, ελαττώματα	Artes et al, 1999
Τομάτα (φέτες)	10 ημέρες, 0 & 5°C	Συνεκτικότητα και χρώμα επιφάνειας, διαλυτά στερεά, pH, ολική οξύτητα, δείκτης ωρίμανσης	Εμφάνιση, άρωμα, υφή, ελαττώματα	Gil et al, 2002
Μήλο	55 ημέρες	Συνεκτικότητα	–	Hertog et al, 2001
Μπιζέλι	21 ημέρες	Βιταμίνη C, οργανικά οξέα, ολικά σάκχαρα, ελεύθερα αμινοξέα	Δυσάρεστο άρωμα, διαφάνεια, χρώμα, εμφάνιση	Pariasca et al, 2001
Φράουλα-βατόμουρο	12 ημέρες, 14 ημέρες, 7°C	–	Γεύση, άρωμα, χρώμα	Van der Steen et al, 2002

Σε ποικιλία μπιζελιού νωπής κατανάλωσης λοβών, τόσο η MAP όσο και η ελεγχόμενη ατμόσφαιρα βρέθηκε να έχουν θετικό αποτέλεσμα (Pariasca et al., 2000). Πιο συγκεκριμένα, η χρήση MAP βοήθησε στον περιορισμό της συρρίκνωσης και στη διατήρηση του χρώματος και της εμφάνισης και μειώθηκε η διάσπαση της χλωροφύλλης, η περιεκτικότητα σε σάκχαρα και η διάσπαση του

ασκορβικού οξέος. Η ελεγχόμενη ατμόσφαιρα επίσης διατήρησε την εξωτερική εμφάνιση και την περιεκτικότητα σε σάκχαρα σε αποδεκτά επίπεδα.

Σε αποθήκευση μπρόκολου για επτά ημέρες στους 10°C, καθυστέρησε το κιτρίνισμα και παρατηρήθηκε επιβράδυνση στην ελάττωση των αμινοξέων των πρωτεϊνών και στην αύξηση των ελεύθερων αμινοξέων, η οποία συνδέεται με την πρωτεόλυση που συμβαίνει κατά την ωρίμανση (Hansen et al., 2001). Επίσης η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συντέλεσε στην πλήρη διατήρηση των καροτενοειδών και την καλή διατήρηση της βιταμίνης C σε μπρόκολο, με αποτέλεσμα τη διατήρηση του χρώματος και της συνολικής ποιότητας του προϊόντος (Barth et al., 1996).

Η ανταλλαγή των αερίων (O₂ και CO₂) φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο ρυθμό μαλακώματος, ενώ το αιθυλένιο επηρεάζει μάλλον το χρόνο έναρξης μαλακώματος παρά το ρυθμό (Hertog et al., 2001). Στα μήλα παρεμποδίστηκε η παραγωγή οξειδωτικού CO₂ και παρήχθηκε CO₂ ζύμωσης σε συνθήκες χαμηλού O₂, και αυξήθηκε η συνεκτικότητα της σάρκας. Αυτό ενδέχεται να συμβαίνει γιατί το μαλάκωμα χρειάζεται ενέργεια που προέρχεται από την αναπνοή, ενώ με τη ζύμωση παράγεται μικρό μόνο ποσό ενέργειας που μπορεί να διατεθεί στο μεταβολισμό (Πίνακας 1.5.1.).

Ειδικά, για το πεπόνι, οι βιβλιογραφικές αναφορές εμφανίζονται στον Πίνακα 1.5.2., ενώ για το αγγούρι και τη μελιτζάνα στον Πίνακα 1.5.3.

Κατά τον εμβολιασμό τεσσάρων ποικιλιών πεπονιού (Θράκη, Πέπλο, Λευκό Αμυνταίου και Κόκκινη Μπανάνα) σε τρία υποκείμενα, TZ-148, Καλκαμπάκι και Mamouth, παρατηρήθηκε ότι ο εμβολιασμός δεν είχε επίδραση στην παραγωγικότητα των φυτών. Επίσης, παρατηρήθηκε υποβάθμιση της γεύσης και της συνεκτικότητας σε ορισμένους συνδυασμούς υποκειμένου-εμβολίου (ειδικά οι ποικιλίες Θράκη και Πέπλο), ενώ η ποιότητα ήταν καλή στο συνδυασμό Λευκό Αμυνταίου- Καλκαμπάκι (Traka-Mavrona et al., 2000). Ο Nisini et al. (2002) κατά τον εμβολιασμό δύο ποικιλιών πεπονιού σε 13 εμπορικά υβρίδια, παρατήρησε ότι η απόδοση των εμβολιασμένων φυτών ήταν ίση ή μικρότερη από την απόδοση των μη εμβολιασμένων φυτών.

Κατά την αποθήκευση πεπονιού για 15 ημέρες, στους 4°C και τέσσερις ημέρες στους 20°C, βρέθηκε μείωση της συνεκτικότητας και των διαλυτών στερεών, και καλή διατήρηση του χρώματος και της γεύσης (Fallik et al., 2001).

Επίσης, σε αποθήκευση πεπονιού για τρεις εβδομάδες στους 7°C, 12°C και 15°C και στη συνέχεια τρεις ημέρες στους 20°C, παρατηρήθηκε μείωση της συνεκτικότητας, ενώ δε μεταβλήθηκε η ποσότητα των διαλυτών στερεών, το χρώμα και η εξωτερική εμφάνιση (Miccolis et al., 1995).

Η αποθήκευση πεπονιού σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα (10% CO₂ και 10% O₂) για 14 ημέρες στους 6°C συνέβαλε σε καλύτερη διατήρηση της συνεκτικότητας σε σχέση με την αποθήκευση σε αέρα, καλύτερη διατήρηση της εξωτερικής εμφάνισης, ενώ δε μεταβλήθηκαν τα διαλυτά στερεά (Aharoni et al., 1993). Επίσης, η ελεγχόμενη ατμόσφαιρα (αέρα+15%CO₂) για 0, 6, 12 ημέρες στους 5°C συνέβαλε στη διατήρηση του χρώματος και της καλής εξωτερικής ποιότητας πεπονιού, στον περιορισμό της μακροσκοπικής αλλοίωσης αλλά όχι στη μείωση της συνεκτικότητας (Portella et al., 1998). Κατά την αποθήκευση πεπονιού για 21 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, συσκευασμένο σε υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE), στους 4°C, παρατηρήθηκε καλύτερο άρωμα και ολική αποδοχή στους μη συσκευασμένους καρπούς σε σχέση με τους συσκευασμένους (Collins et al., 1990).

Για το αγγούρι, αναφέρεται μείωση της συνεκτικότητας κατά την αποθήκευση σε διαπερατό πολυαιθυλένιο, στους 10°C και 16°C, και μείωση της βιταμίνης C, με καλύτερη διατήρηση της συνεκτικότητας στους 10°C (Kang et al., 2002) (Πίνακας 1.5.3.).

Για τη μελιτζάνα, παρατηρήθηκε αύξηση της απόδοσης σε φυτά ποικιλίας Τσακόνικη εμβολιασμένα στο *Solanum torvum* (Μπλέτσος, 1998).

Κατά την αποθήκευση μελιτζάνας για 168 ώρες στους 15°C, 20°C, 25°C και 30°C, βρέθηκε μείωση της σκληρότητας της επιφάνειας, μείωση της μάζας και του όγκου και αύξηση της πυκνότητας (Jha et al., 2002) (Πίνακας 1.5.3.). Σε αποθήκευση στους 20°C για 96 ώρες βρέθηκε μείωση της γυαλάδας της επιφάνειας και μείωση του βάρους του καρπού (Jha et al., 2002). Η αποθήκευση μελιτζάνας σε συσκευασία χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (LDPE) συντέλεσε σε καλύτερη διατήρηση της συνεκτικότητας (Fallik et al., 1995). Επίσης, η αποθήκευση μελιτζάνας σε συσκευασία LDPE με 20% CO₂ και 16% O₂ για 24 ώρες συντέλεσε σε καλύτερη διατήρηση της εξωτερικής και εσωτερικής εμφάνισης (Rodriguez et al., 2001).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.5.2. Αξιολόγηση ιδιοτήτων πεπονιού και μέθοδοι προσδιορισμού τους

Μεταχείριση	Αξιολόγηση ιδιοτήτων			Μέθοδος προσδιορισμού	Αποτελέσματα	Πηγή
	Απόδοση	Φυσικοχημικές	Οργανοληπτικές			
Εμβολιασμός 4 ποικιλιών πεπονιού σε 3 υποκείμενα	Απόδοση σε καρπό (kg/φυτό), μέγεθος καρπού	1.συνεκτικότητα 2.διαλυτά στερεά 3.pH	4.γεύση	1.κλίμακα 1-5 (πολύ σπογγώδης-πολύ συνεκτικό) 4. κλίμακα 1-5 (πολύ κακή-πολύ καλή)	Όχι επίδραση στην απόδοση, υποβάθμιση γεύσης/συνεκτικότητας σε ορισμένους συνδυασμούς	Traka-Mavrona et al., 2000
Εμβολιασμός 2 ποικιλιών πεπονιού σε 13 εμπορικά υποκείμενα	Μέγεθος καρπού (kg/φυτό), αριθμό καρπών/φυτό, απόδοση (kg/m ²)	διαλυτά στερεά	-	Atago ψηφιακό διαθλασίμετρο	Απόδοση ίση με μάρτυρα ή μικρότερη	Nisini et al., 2002
Αποθήκευση πεπονιού για 15 ημέρες σε 4°C και 4 ημέρες σε 20°C	-	1.συνεκτικότητα 2.διαλυτά στερεά	3.χρώμα 4.γεύση	1.πενετόμετρο Chatillon έμβολο 6mm , σε N 2.Αtago ψηφιακό διαθλασίμετρο 3.οπτικά, κλίμακα 1-5 4.πάνελ, κλίμακα 1-3	Μείωση συνεκτικότητας και διαλυτών στερεών, καλή διατήρηση χρώματος και γεύσης	Fallik et al., 2001

Αποθήκευση πεπονιού για 3 εβδομάδες σε 7°C, 12°C, 15°C, και 3 ημέρες σε 20°C	-	1.συνεκτικότητα 2.διαλυτά στερεά	3.χρώμα	1.Hunter Spring δοκιμή πίεσης 2. διαθλασίμετρο	Μείωση συνεκτικότητας, δε μεταβλήθηκαν διαλυτά στερεά και χρώμα	Miccolis et al., 1995
Αποθήκευση πεπονιού για 14 ημέρες σε CA (10% CO ₂ + 10% O ₂) στους 6°C	-	1.συνεκτικότητα 2.διαλυτά στερεά	3.εξωτερική εμφάνιση	1.πενετόμετρο Chatillon έμβολο 6mm, σε N 2.Αιγαο ψηφιακό διαθλασίμετρο 3.οπτικά, κλίμακα 1-5 (κακό-άριστο)	Καλή διατήρηση συνεκτικότητας και εξωτερικής εμφάνισης σε CA, διαλυτά στερεά δε μεταβλήθηκαν	Aharoni et al., 1993
Αποθήκευση πεπονιού για 21 ημέρες, 4°C, συσκευασμένο σε HDPE	-	1.συνεκτικότητα 2.διαλυτά στερεά	3. εμφάνιση, άρωμα, υφή, οσμή, γλυκύτητα, ολική αποδοχή	1.πενετόμετρο McCormick 2. YSI Model μετρητής αγωγιμότητας 3.εκατιδευμένο πάνελ, 8 ατόμων, κλίμακα 0-10 (αποδεκτό-μη αποδεκτό)	Καλύτερο άρωμα και ολική αποδοχή στα μη συσκευασμένα	Collins et al., 1990
Αποθήκευση πεπονιού για 0, 6, 12 ημέρες σε 5°C, σε CA, αέρα+15%CO ₂	-	1.συνεκτικότητα 2.διαλυτά στερεά	3. χρώμα, ολική οπτική ποιότητα	1.χειροκίνητη δοκιμή συνεκτικότητας 2.ψηφιακό διαθλασίμετρο 3.Minolta Chroma meter	1. μείωση συνεκτικότητας 2.δε μεταβλήθηκαν 3.καλή διατήρηση	Portella et al., 1998

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.5.3. Αξιολόγηση ιδιοτήτων αγγουριού και μελιτζάνας και μέθοδοι προσδιορισμού τους

Μεταχείριση	Αξιολόγηση ιδιοτήτων		Μέθοδος προσδιορισμού	Αποτελέσματα	Πηγή
	Απόδοση	Φυσιολογικές Οργανοληπτικές			
Αποθήκευση αγγουριού σε διαπερατό πολυαιθυλένιο, 10° C και 16° C	-	1.συνεκτικότητα 2.βιταμίνη C	1. Instron δοκιμή συνεκτικότητας 2.φασματοφθορομετρία	1.μείωση συνεκτικότητας 2.καλύτερη διατήρηση στους 10°C	Kang et al., 2002
Εμβολιασμός μελιτζάνας, ποικιλίας Τσακόνικη στο <i>S. lotum</i>	Πρώτη παραγωγή, συνολική παραγωγή (συνολική και εμπορεύσιμη)	-	-	Αύξηση απόδοσης	Μπλέτσος, 1998
Αποθήκευση μελιτζάνας για 2,5, 10, 16, 20 ημέρες, σε 6, 8, 12°C σε σακούλες LDPE	-	Συνεκτικότητα	Συσκευή συμπίεσης (πολύ συνεκτικό, συνεκτικό, μαλακό)	Καλή διατήρηση συνεκτικότητας σε MAP	Fallik et al., 1995

Αποθήκευση μελιτζάνας για 168 ώρες στους 15, 20, 25, 30° C	-	1. Stiffness επιφάνειας 2. μάζα, όγκος, πυκνότητα	-	1. καμπύλη δύναμης- παραμόρφωσης μέσω συσκευής συμπίεσης	1. μείωση σκληρότητας 2. μείωση μάζας και όγκου, αύξηση πυκνότητας	Jha et al., 2002
Αποθήκευση μελιτζάνας για 96 ώρες σε 20°	-	1. Γυαλάδα επιφάνειας 2. απώλεια βάρους	-	1. SR-5000 σύστημα φασματοραδιομετρίας 2. ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας	1. μείωση γυαλάδας 2. μείωση βάρους	Jha et al., 2002
Αποθήκευση μελιτζάνας για 24 ώρες σε 20%CO ₂ και 12% O ₂ ή σε ατομικές συσκευ- ασίες LDPE	-	-	Εξωτερική και εσωτερική εμφάνιση (συμπτώματα ξημιάς από ψύχος)	Κλίμακα 1-5 (ύπαρξη ελαττωμάτων-καλή)	Καλύτερη εμφάνιση σε MAP	Rodriguez et al., 2001

1.6 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης του εμβολιασμού τριών λαχανοκομικών ειδών (αγγούρι, πεπόνι και μελιτζάνα) σε υποκείμενα ανθεκτικά στις ασθένειες εδάφους, ως εναλλακτικής μεθόδου καταπολέμησης των ασθενειών αυτών στα πλαίσια της αειφορικής γεωργίας. Επίσης, να μελετηθεί η επίδραση των υποκειμένων στην παραγωγική συμπεριφορά των εμβολιασμένων φυτών σε σχέση με τα αυτόριζα φυτά, και σε αυτά που καλλιεργούνται σε έδαφος απολυμασμένο με βρωμιούχο μεθύλιο και με Perlka.

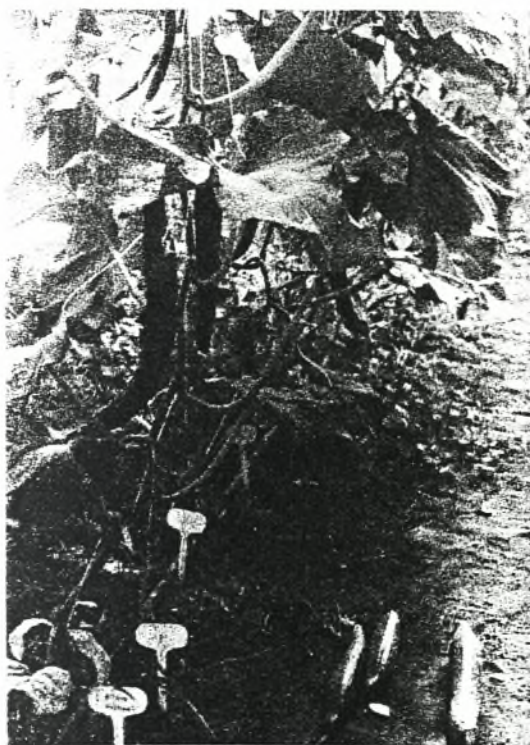
Ο παράγων ποικιλία, η καλλιεργητική πρακτική και η υγιεινή κατάσταση των προϊόντων επηρεάζει τις μετασυλλεκτικές επεμβάσεις και την ποιότητα, όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως. Η πρακτική του εμβολιασμού λαχανοκομικών ειδών σε διάφορα υποκείμενα χρησιμοποιείται ήδη σε ευρεία κλίμακα και είναι αναμενόμενη η ενδεχόμενη επίδραση στην ποιότητα του προϊόντος. Έτσι, παρουσιάζει ενδιαφέρον η μελέτη αυτής της επίδρασης στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων κατά την αποθήκευση σε χαμηλή θερμοκρασία και τροποποιημένη ατμόσφαιρα.



»» 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 ΤΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Το πειραματικό μέρος της εργασίας πραγματοποιήθηκε σε θερμοκήπιο του τμήματος Λαχανοκομίας, στο Κέντρο Γεωργικής Έρευνας Μακεδονίας-Θράκης. Χρησιμοποιήθηκε αγγούρι (*Cucumis sativus* L.), ποικιλία DRL-3077, που είναι εμπορικό υβρίδιο (De Ruiter Co), το πεπόνι (*Cucumis melo* L.), ποικιλία 'Galía' και η μελιτζάνα (*Solanum melongena* L.), ποικιλία Τσακόνικη.



ΕΙΚΟΝΑ 1. Καλλιέργεια του αγγουριού στο θερμοκήπιο



ΕΙΚΟΝΑ 2. Καλλιέργεια του πεπονιού στο θερμοκήπιο



ΕΙΚΟΝΑ 3. Καλλιέργεια της μελιτζάνας στο θερμοκήπιο.

Μελετήθηκαν οι ακόλουθοι παράγοντες:

- αυτόριζα φυτά (μάρτυρας)
- εμβολιασμός σε δύο υποκείμενα, αγγούρι: Latina και Vivere, πεπόνι: 9075 και Mamouth, μελιτζάνα: *Solanum sisymbriifolium* και *S. torvum*
- απολύμανση του εδάφους με βρωμιούχο μεθύλιο και με ασβεστούχο κυαναμίδη (Perlka),

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων, με τρεις επαναλήψεις. Το κάθε πειραματικό τεμάχιο περιλάμβανε 10 φυτά.

Η μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο έγινε πριν την εγκατάσταση του πειράματος με βρωμιούχο μεθύλιο 98%-χλωροπικρίνη 2% (κατά βάρος)(Bromine Compounds Ltd., Ισραήλ). Στις υπόλοιπες μεταχειρίσεις έγινε τεχνητή μόλυνση με τους ανάλογους μύκητες εδάφους. Συγκεκριμένα, στο αγγούρι χρησιμοποιήθηκε ο μύκητας *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*, στο πεπόνι ο *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* και στη μελιτζάνα ο *Verticillium dahliae*. Η απολύμανση με ασβεστούχο κυαναμίδη πραγματοποιήθηκε στις 21/3/02, με ενσωμάτωση στο έδαφος ποσότητας 5 κιλών ανά πειραματικό τεμάχιο.

Σχετικά με την άρδευση, λίπανση και καταπολέμηση λοιπών ασθενειών και εχθρών εφαρμόστηκαν οι συνιστώμενες και ακολουθούμενες καλλιεργητικές πρακτικές.

2.2 ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

2.2.1 Αγγούρι

Χρησιμοποιήθηκαν τα υποκείμενα Latina και Vivero, που είναι εμπορικά υβρίδια. Οι σπόροι του αγγουριού ποικιλίας DRL-3077 σπάρθηκαν σε τελάρα με μικρές θέσεις στις 12/3/02 και φύτεψαν στις 17/3/02. Τα υποκείμενα σπάρθηκαν στις 18/3/02 και φύτεψαν στις 26/3/02. Ο εμβολιασμός πραγματοποιήθηκε στις 28/3/02, όταν είχε εμφανιστεί το πρώτο πραγματικό φύλλο στο εμβόλιο, με τη μέθοδο της προσέγγισης με γλωσσίδιο.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στο αγγούρι, πεπόνι και καρπούζι και γίνεται ως εξής: στην υποκοτύλη του υποκειμένου γίνεται μια πλάγια τομή από άνω προς τα κάτω, ενώ στην υποκοτύλη του εμβολίου η πλάγια τομή γίνεται από κάτω προς τα άνω, ώστε να έρχονται σε επαφή και στερεώνονται στη θέση τους με ειδικό μανταλάκι. Στη συνέχεια η κορυφή του υποκειμένου απομακρύνεται για να αποφευχθεί επιμήκυνση του βλαστού. Η μέθοδος έχει μεγάλα ποσοστά επιτυχίας, γιατί η ρίζα του εμβολίου παραμένει μέχρι τη συγκόλληση εμβολίου-υποκειμένου.



ΕΙΚΟΝΑ 4. Εμβολιασμός αγγουριού

Στη συνέχεια τα εμβολιασμένα φυτάρια φυτεύτηκαν σε γλαστράκια και τοποθετήθηκαν σε σκιερό μέρος στο θερμοκήπιο. Στις 15/4/02 πραγματοποιήθηκε κοπή του υπέργειου μέρους του υποκειμένου και του υπογείου μέρους του εμβολίου. Στις 25/4/02 έγινε η μεταφύτευση των φυταρίων στο έδαφος σε άλλο θερμοκήπιο.

2.2.2 Πεπόνι

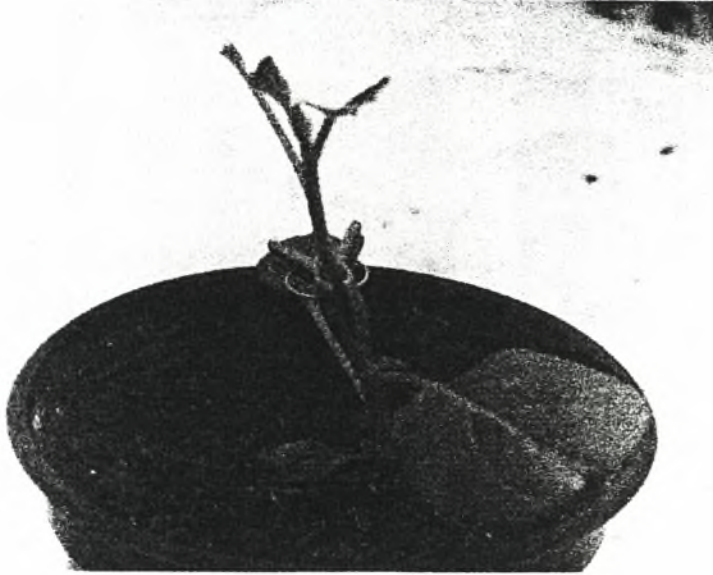
Χρησιμοποιήθηκαν ως υποκείμενα τα 9075 και Mamouth. Οι σπόροι του πεπονιού Galia σπάρθηκαν σε τελάρα με μικρές θέσεις στις 12/3/02 και φύτρωσαν στις 18/3/02. Τα υποκείμενα σπάρθηκαν στις 18/3/02 και φύτρωσαν στις 26/3/02. Ο εμβολιασμός πραγματοποιήθηκε στις 28/3/02, όταν είχε εμφανιστεί το πρώτο πραγματικό φύλλο, με τη μέθοδο της προσέγγισης, όπως περιγράφηκε προηγουμένως. Τα εμβολιασμένα φυτάρια φυτεύτηκαν σε γλαστράκια και τοποθετήθηκαν σε σκιερό μέρος στο θερμοκήπιο. Στις 15/4/02 πραγματοποιήθηκε κοπή του υπέργειου μέρους του υποκειμένου και του υπογείου μέρους του εμβολίου. Στις 25/4/02 έγινε η μεταφύτευση των φυταρίων στο έδαφος σε άλλο θερμοκήπιο.

2.2.3 Μελιτζάνα

Ως υποκείμενα χρησιμοποιήθηκαν τα *Solanum torvum* και *S. sisymbriifolium*. Οι σπόροι της ποικιλίας Τσακόνικη σπάρθηκαν σε τελάρα με μικρές θέσεις στις 6/2/02 και φύτρωσαν στις 14/2/02. Το *Solanum torvum* σπάρθηκε στις 14/1/02 και φύτρωσε στις 2/2/02, ενώ το *S. sisymbriifolium* σπάρθηκε στις 6/2/02 και φύτρωσε στις 14/2/02. Ο εμβολιασμός πραγματοποιήθηκε στις 29/3/02, όταν είχε εμφανιστεί το πρώτο πραγματικό φύλλο, με τη μέθοδο του εμβολιασμού με σχισμή.

Σύμφωνα με τη μέθοδο, το εμβόλιο στο στάδιο των 4-5 φύλλων εμβολιάζεται πάνω στο υποκείμενο που έχει ήδη 5-6 φύλλα. Οι βλαστοί του εμβολίου και του υποκειμένου κόβονται με 2-3 φύλλα, τα οποία παραμένουν στα φυτά. Στο υποκείμενο αφαιρείται η κορυφή και γίνεται μια τομή κατά μήκος του βλαστού. Στο εμβόλιο αφαιρείται η ρίζα και ο βλαστός διαμορφώνεται σε

αμφίπλευρη σφήνα, η οποία τοποθετείται στη σχισμή του υποκειμένου και συγκρατείται στη θέση του με πλαστικό μανταλάκι.



ΕΙΚΟΝΑ 5 Εμβολιασμός μελιτζάνας

Τα εμβολιασμένα φυτάρια φυτεύτηκαν σε γλαστράκια και τοποθετήθηκαν σε σκιερό μέρος στο θερμοκήπιο. Στις 15/4/02 πραγματοποιήθηκε κοπή του υπέργειου μέρους του υποκειμένου και του υπογείου μέρους του εμβολίου. Στις 25/4/02 έγινε η μεταφύτευση των φυταρίων στο έδαφος σε άλλο θερμοκήπιο.

2.3 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Στο αγγούρι η πρώτη συγκομιδή πραγματοποιήθηκε στις 24/5/02 και συνεχίστηκε κάθε τρεις ημέρες μέχρι τις 18/7/02 που ήταν η τελευταία συγκομιδή. Έγινε καταγραφή του αριθμού καρπών κάθε φυτού και του συνολικού βάρους τους μετά από ζύγιση για κάθε συγκομιδή.

Στο πεπόνι η συγκομιδή άρχισε στις 9/7/02 και συνεχίστηκε κάθε τρεις ημέρες μέχρι τις 22/7/02 που πραγματοποιήθηκε η τελευταία συγκομιδή. Γινόταν καταγραφή του αριθμού καρπών κάθε φυτού και του συνολικού βάρους τους μετά από ζύγιση.

Στη μελιτζάνα η συγκομιδή άρχισε στις 8/7/02 και συνεχίστηκε ανά επτά ημέρες μέχρι τις 20/8/02. Έγινε καταγραφή του αριθμού καρπών κάθε φυτού και του συνολικού βάρους τους μετά από ζύγιση.

2.4 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Οι καρποί μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου, Μεταποίησης και Τεχνολογίας Προϊόντων Φυτικής και Ζωικής Προέλευσης στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και αποθηκεύτηκαν σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα με την ακόλουθη διαδικασία: οι καρποί τοποθετήθηκαν σε σακούλες πολυαιθυλενίου (Virgin HDPE 6914, Ελλάδα), στις οποίες μετά την αφαίρεση του αέρα εισήχθηκε αέριο μίγμα, με σύσταση 70% N₂ και 30% CO₂. Η κάθε σακούλα τοποθετήθηκε σε δεύτερη όμοια, στην οποία εισήχθηκε το ίδιο αέριο. Οι σακούλες τοποθετήθηκαν στο ψυγείο στους 10°C. Ως άριστη θερμοκρασία αποθήκευσης του αγγουριού αναφέρονται οι 10-13°C, του πεπονιού 7-10°C και της μελιτζάνας 10-13°C (Salunkhe et al, 1998). Τοποθετήθηκαν επίσης καρποί σε σακούλες με αέρα (μάρτυρας).

Έτσι υπήρχαν οι ακόλουθες επεμβάσεις. Νωπό προϊόν και αποθήκευση 7, 14, 17 και 20 ημερών για το αγγούρι, αποθήκευση 7, 14, 21 ημερών για το πεπόνι και αποθήκευση 7, 14 και 17 ημερών για τη μελιτζάνα.

Για το αγγούρι, η αποθήκευση έγινε σε τρεις επαναλήψεις, στις 4/6/02, στις 25/6/02 και στις 8/7/02, με δύο δείγματα για κάθε μεταχείριση (αυτόριζα φυτά, Perlka, βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμό σε Latina και Vivere). Το κάθε δείγμα αποτελούνταν από έντεκα καρπούς, από τους οποίους οι εννέα αποθηκεύτηκαν σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP), ενώ οι δύο σε αέρα. Οι έξι καρποί (πέντε σε MAP και ένας μάρτυρας) χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της συνεκτικότητας και των οργανοληπτικών παραμέτρων, ενώ οι υπόλοιποι πέντε (τέσσερις σε MAP και ένας μάρτυρας) για τον προσδιορισμό της βιταμίνης C, των νιτρικών ιόντων και του pH. Για το πεπόνι, η αποθήκευση έγινε σε δύο επαναλήψεις, στις 15/7/02 και στις 22/7/02, με δύο δείγματα για κάθε μεταχείριση (αυτόριζα φυτά, Perlka, βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμό σε 9075 και Mamouth). Το κάθε δείγμα αποτελούνταν από επτά καρπούς, από τους οποίους οι πέντε

αποθηκεύτηκαν σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP), ενώ οι δύο σε αέρα. Οι πέντε καρποί σε MAP χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της συνεκτικότητας, των οργανοληπτικών παραμέτρων, της βιταμίνης C, των νιτρικών ιόντων και του pH, ενώ από τους δύο μάρτυρες, ο ένας χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό συνεκτικότητας και οργανοληπτικών παραμέτρων και ο άλλος για τον προσδιορισμό της βιταμίνης C. Για τη μελιτζάνα η αποθήκευση έγινε σε τρεις επαναλήψεις, στις 15/7/02, στις 22/7/02 και στις 29/7/02, με δύο δείγματα για κάθε μεταχείριση (αυτόριζα φυτά, Perlka, βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμό σε *Solanum sisymbriifolium* και *S. torvum*). Το κάθε δείγμα αποτελούνταν από 16 καρπούς, από τους οποίους οι 13 αποθηκεύτηκαν σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, ενώ οι τρεις σε αέρα. Οι πέντε καρποί (τέσσερις MAP και ένας μάρτυρας) χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της συνεκτικότητας, πέντε καρποί (τέσσερις MAP και ένας μάρτυρας) χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό των οργανοληπτικών παραμέτρων, και έξι καρποί (πέντε MAP και ένας μάρτυρας) χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της βιταμίνης C, των νιτρικών ιόντων και του pH.

Καταγράφηκαν παρατηρήσεις για τις ακόλουθες φυσικοχημικές παραμέτρους: βιταμίνη C (νωπό προϊόν και αποθήκευση 7, 10 και 14 ημερών), νιτρικά, pH και συνεκτικότητα της σάρκας. Επίσης καταγράφηκαν παρατηρήσεις οργανοληπτικών παραμέτρων σε φρέσκο προϊόν και μετά από αποθήκευση, με μη εκπαιδευμένο πάνελ 8-12 ατόμων.

2.5 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

2.5.1 Προσδιορισμός βιταμίνης C

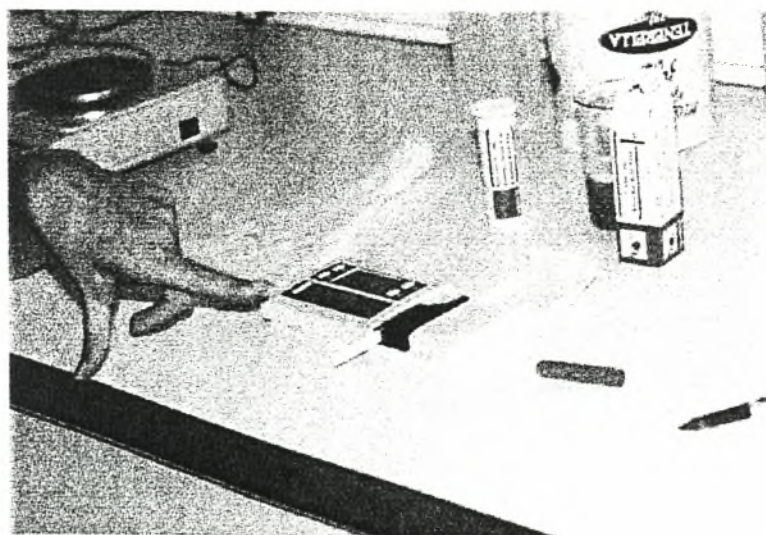
Για τον ποσοτικό προσδιορισμό της βιταμίνης C χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ανάλυσης του RQflex reflectometer (Merck Rqflex 2, Darmstadt, Germany), στην οποία το ασκορβικό οξύ ανάγει το κίτρινο μολυβδοφωσφορικό οξύ στο μπλε φωσφορομολυβδαίνιο. Η διαδικασία είχε ως εξής:

Ο καρπός ζυγίζεται σε ηλεκτρονικό ζυγό (Electronic Scale, Lutron GM-500) και πολτοποιείται στο multi moulinette (Moulinex) για την παρασκευή χυμού. Ο

χυμός ζυγίζεται, λαμβάνονται 10gr, προστίθενται 10gr νερού και ακολουθεί ανάδευση. Μια ταινία Merck για μέτρηση βιταμίνης C εμβαπτίζεται στο διάλυμα για περίπου 2 δευτερόλεπτα, με ταυτόχρονη ενεργοποίηση του RQflex reflectometer και μετά από 10 δευτερόλεπτα εισάγεται στον υποδοχέα της συσκευής για τα τελευταία 5 δευτερόλεπτα. Στην οθόνη της συσκευής εμφανίζεται η ένδειξη, η οποία αφορά στην ποσότητα της βιταμίνης C στο βάρος του καρπού.



ΕΙΚΟΝΑ 6. Εμβάπτιση ταινίας Merck σε χυμό αγγουριού για τον προσδιορισμό της βιταμίνης C.



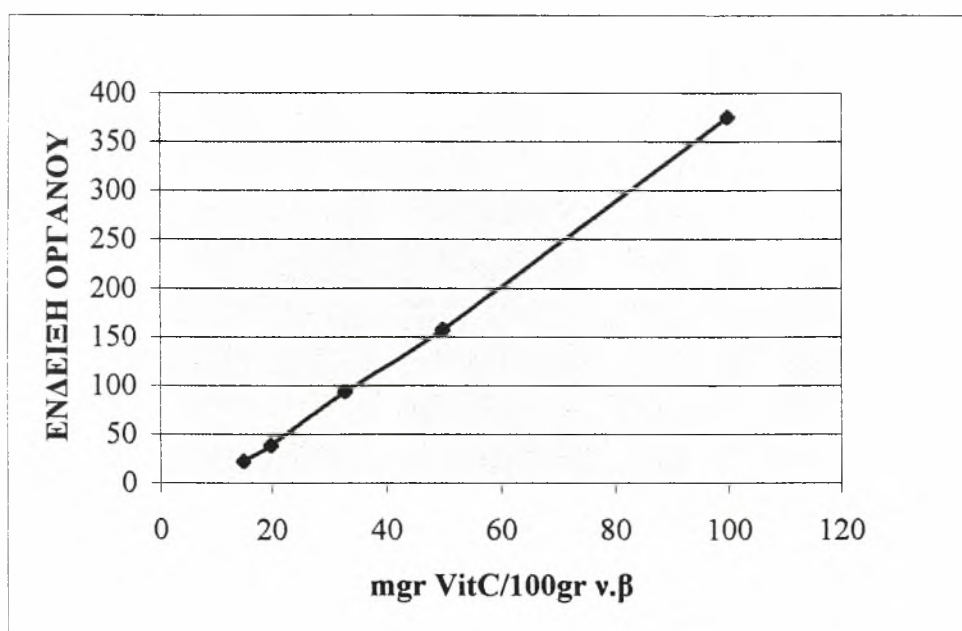
ΕΙΚΟΝΑ 7. Εισαγωγή ταινίας Merck στη συσκευή και εμφάνιση της ένδειξης για την ποσότητα της βιταμίνης C.

Για να γίνει αναγωγή της ποσότητας της βιταμίνης C στα 100gr νωπού βάρους του καρπού, ακολουθείται η εξής διαδικασία:

Με τη χρήση πρότυπου διαλύματος παίρνουμε τις ακόλουθες τιμές:

mgr Vit C/100gr νωπού βάρους	Ένδειξη οργάνου
100	375
50	157
33	93
20	38
15	22
0	0

που αποτυπώνονται στο παρακάτω διάγραμμα



Η εξίσωση της ευθείας που πλησιάζει την καμπύλη είναι:

$$y=3,9122x-27,978$$

Η ένδειξη της συσκευής ανάγεται στα 100 gr καρπού. Αυτή η τιμή χρησιμοποιείται στην εξίσωση της ευθείας σαν τιμή y και βρίσκεται η τιμή του x που αντιστοιχεί, η οποία είναι η περιεκτικότητα της βιταμίνης C στα 100gr νωπού βάρους του καρπού.

2.5.2 Προσδιορισμός νιτρικών ιόντων

Για τον ποσοτικό προσδιορισμό των νιτρικών ιόντων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ανάλυσης του Rqflex reflectometer, στην οποία γίνεται αναγωγή των νιτρικών ιόντων σε νιτρώδη από ένα αναγωγικό παράγοντα. Σε όξινο μέσο, τα νιτρώδη ιόντα αντιδρούν με μια αρωματική αμίνη και σχηματίζεται ένα άλας διαζονίου, το οποίο αντιδρά με την N-(1-ναφθυλο)-αιθυλενοδιαμίνη. Προκύπτει μια ερυθρο-ιώδης αζωτούχος χρωστική ουσία, η συγκέντρωση της οποίας μετρείται από τη συσκευή.

Ο καρπός ζυγίζεται και πολτοποιείται στο multi moulinette (Moulinex) για την παρασκευή χυμού. Ο χυμός ζυγίζεται, λαμβάνονται 10gr του χυμού, προστίθενται 90gr νερού και ακολουθεί ανάδευση. Μια ταινία Merck για μέτρηση νιτρικών ιόντων βυθίζεται στο διάλυμα για περίπου 2 δευτερόλεπτα, με ταυτόχρονη ενεργοποίηση του Rqflex reflectometer και μετά από 55 δευτερόλεπτα εισάγεται στον υποδοχέα της συσκευής για τα τελευταία 5 δευτερόλεπτα. Στην οθόνη της συσκευής εμφανίζεται η ένδειξη, η οποία αφορά στην ποσότητα νιτρικών ιόντων στο βάρος του καρπού. Στη συνέχεια γίνεται αναγωγή της ποσότητας νιτρικών ιόντων σε 1000 gr καρπού.

2.5.3 Προσδιορισμός pH

Για τη μέτρηση pH του χρησιμοποιήθηκε ψηφιακό πεχάμετρο με ενδείξεις σε μονάδες pH. Έγινε ανάμιξη 4 gr χυμού με 20 gr νερού και ακολούθησε ανάδευση. Το ηλεκτρόδιο του πεχαμέτρου τοποθετούνταν αρχικά σε νερό και στη συνέχεια στο διάλυμα, στο οποίο συνεχιζόταν η ανάδευση. Μετά την πάροδο ενός χρονικού διαστήματος για τη σταθεροποίηση της ένδειξης της συσκευής, γινόταν καταγραφή της τιμής.

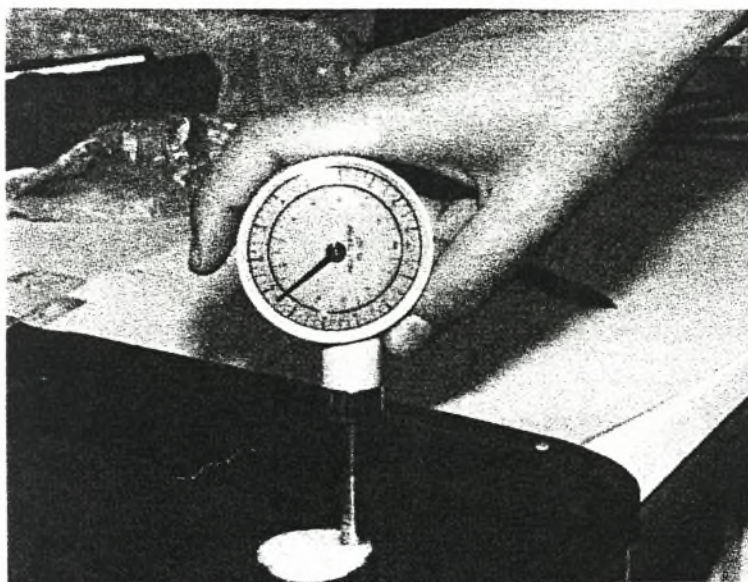
2.5.4 Προσδιορισμός συνεκτικότητας της σάρκας

Η συνεκτικότητα της σάρκας μετρήθηκε με πενετόμετρο (Fruit tester FT 327 Effegi, 48011, Alfonsine, Italy), (Harker 1997, Johnston 2001).

Στο αγγούρι χρησιμοποιήθηκαν φέτες πάχους ενός εκατοστού περίπου, οι οποίες κόπηκαν από τη μέση περίπου του κύριου άξονα του καρπού. Σε κάθε φέτα πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις στην περιφέρεια και όχι στην κεντρική περιοχή με τους σπόρους (Εικόνα 8).

Στο πεπόνι χρησιμοποιήθηκαν φέτες πάχους ενός εκατοστού περίπου, οι οποίες κόπηκαν κατά μήκος του κύριου άξονα του καρπού.

Στη μελιτζάνα μετρήθηκε η εξωτερική συνεκτικότητα πρίζοντας το πενετόμετρο προς το κέντρο του καρπού, στη μέση περίπου του κύριου άξονα του καρπού. Η εσωτερική συνεκτικότητα μετρήθηκε σε φέτες πάχους ενός εκατοστού περίπου.



ΕΙΚΟΝΑ 8. Μέτρηση συνεκτικότητας αγγουριού με χρήση πενετόμετρου.

2.6 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Για τον προσδιορισμό των οργανοληπτικών παραμέτρων χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια, τα οποία μοιράστηκαν στα μη εκπαιδευμένα άτομα του πάνελ και περιλάμβαναν τα χαρακτηριστικά ποιότητας που αφορούν στην εμφάνιση, τη γεύση, την οσμή και την αφή.

Για το αγγούρι τα χαρακτηριστικά ποιότητας ήταν:

- **εμφάνιση:** χρώμα, φωτεινότητα
- **γεύση:** αλμυρότητα, πικρή γεύση, στυφή γεύση, γλυκιά γεύση, χορτώδης γεύση, μεταλλική γεύση, μουχλιασμένη γεύση, όξινη γεύση, έντονη γεύση, συνεκτικότητα, αποδοχή, χυμώδης
- **οσμή**
- **αφή:** τρυφερότητα, σκληρότητα
- **ολική εκτίμηση**

Για το πεπόνι τα χαρακτηριστικά ποιότητας ήταν:

- **εμφάνιση:** χρώμα, φωτεινότητα, ινώδης
- **γεύση:** αλμυρότητα, πικρή γεύση, στυφή γεύση, γλυκιά γεύση, χορτώδης γεύση, μεταλλική γεύση, μουχλιασμένη γεύση, όξινη γεύση, έντονη γεύση, συνεκτικότητα, αποδοχή, χυμώδης
- **οσμή**
- **αφή:** τρυφερότητα, σκληρότητα
- **ολική εκτίμηση**

Για τη μελιτζάνα τα χαρακτηριστικά ποιότητας ήταν:

- **εμφάνιση:** χρώμα, φωτεινότητα, ύπαρξη κενών χώρων, ύπαρξη σπόρων
- **γεύση:** αλμυρότητα, πικρή γεύση, στυφή γεύση, γλυκιά γεύση, μεταλλική γεύση, μουχλιασμένη γεύση, όξινη γεύση, έντονη γεύση, συνεκτικότητα, αποδοχή
- **οσμή**
- **αφή:** τρυφερότητα, σκληρότητα
- **ολική εκτίμηση**

Τα ερωτηματολόγια είχαν τις πέντε διαβαθμίσεις: πολύ έντονο, έντονο, μέτριο, λίγο έντονο, καθόλου έντονο. Η καταγραφή έγινε στα ακόλουθα ερωτηματολόγια.

ΑΓΓΟΥΡΙ:**A. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ**

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Χρώμα					
Φωτεινότητα					

B. ΓΕΥΣΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Αλμυρότητα					
Πικρή					
Στυφή					
Γλυκιά					
Χορτώδης					
Μεταλλική					
Μουχλιασμένη					
Όξινη					
Έντονη					
Συνεκτικότητα					
Αποδοχή					
Χυμώδη					

Γ. ΟΣΜΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο

Δ. ΑΦΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Τρυφερότητα					
Σκληρότητα					

E. ΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Πολύ Καλό	Καλό	Μέτριο	Κακό	Πολύ Κακό

ΠΕΠΟΝΙ

Α. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Χρώμα					
Φωτεινότητα					
Ινώδης					

Β. ΓΕΥΣΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Αλμυρότητα					
Πικρή					
Στυφή					
Γλυκιά					
Χορτώδης					
Μεταλλική					
Μουχλιασμένη					
Όξινη					
Έντονη					
Συνεκτικότητα					
Αποδοχή					
Χυμώδη					

Γ. ΟΣΜΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο

Δ. ΑΦΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Τρυφερότητα					
Σκληρότητα					

Ε. ΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Πολύ Καλό	Καλό	Μέτριο	Κακό	Πολύ Κακό

ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ

Α. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Χρώμα					
Φωτεινότητα					
Ύπαρξη κενών χώρων					
Ύπαρξη σπόρων					

Β. ΓΕΥΣΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Αλμυρότητα					
Πικρή					
Στυφή					
Γλυκιά					
Χορτώδης					
Μεταλλική					
Μουχλιασμένη					
Έντονη					
Συνεκτικότητα					
Αποδοχή					

Γ. ΟΣΜΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο

Δ. ΑΦΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Τρυφερότητα					
Σκληρότητα					

Ε. ΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Πολύ Καλό	Καλό	Μέτριο	Κακό	Πολύ Κακό

Οι οργανοληπτικές δοκιμές έγιναν στο εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου, Μεταποίησης και Τεχνολογίας Προϊόντων Φυτικής και Ζωικής Προέλευσης, με ωμό αγγούρι και πεπόνι και ωμή και βρασμένη μελιτζάνα. Το πάνελ αποτελούνταν από γεωπόνους ή φοιτητές Γεωπονίας. Κόβονταν μικρά τεμάχια του καρπού και τοποθετούνταν σε αριθμημένα λευκά πλαστικά πιατάκια. Ανάμεσα στις δοκιμές των διαφορετικών δειγμάτων, οι δοκιμαστές έτρωγαν λίγο ψωμί και έπιναν νερό.

Στη μελιτζάνα υπήρχαν ωμά τεμάχια για την αξιολόγηση της εμφάνισης και βρασμένα τεμάχια για αξιολόγηση της γεύσης.

Τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων μετατράπηκαν στην κλίμακα βαθμολογίας.

Η βαθμολογία ήταν σε κλίμακα 2-10 για τα χαρακτηριστικά: χρώμα, φωτεινότητα, ύπαρξη κενών χώρων, ύπαρξη σπόρων, ινώδης, έντονη, συνεκτικότητα, αποδοχή, χυμώδης, τρυφερότητα, σκληρότητα, ολική εκτίμηση. Η κλίμακα ήταν 10-2 για τα χαρακτηριστικά: αλμυρότητα, πικρή γεύση, στυφή, γλυκιά (2-10 για το πεπόνι), χορτώδης, μεταλλική, μουχλιασμένη και όξινη, διότι είναι ανεπιθύμητη η έντονη παρουσία τους.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα ερωτηματολόγιο για το αγγούρι συμπληρωμένο (με x σημειώνεται η βαθμολογία κάθε χαρακτηριστικού για το συγκεκριμένο δείγμα), ενώ εμφανίζεται και η κλίμακα βαθμολογίας για κάθε χαρακτηριστικό.

ΑΓΓΟΥΡΙ: 1α 25/6/02

Α. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Χρώμα	10	x 8	6	4	2
Φωτεινότητα	10	x 8	6	4	2

Β. ΓΕΥΣΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Αλμυρότητα	2	4	6	8	x 10
Πικρή	2	4	6	8	x 10
Στυφή	2	4	6	8	x 10
Γλυκιά	2	4	6	x 8	10
Χορτώδης	2	4	6	8	x 10
Μεταλλική	2	4	6	8	x 10
Μουχλιασμένη	2	4	6	8	x 10
Όξινη	2	4	6	8	x 10
Έντονη	10	x 8	6	4	2
Συνεκτικότητα	10	x 8	6	4	2
Αποδοχή	10	8	x 6	4	2
Χυμώδη	10	x 8	6	4	2

Γ. ΟΣΜΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
	10	x 8	6	4	2

Δ. ΑΦΗ

	Πολύ Έντονο	Έντονο	Μέτριο	Λίγο Έντονο	Καθόλου Έντονο
Τρυφερότητα	10	x 8	6	4	2
Σκληρότητα	10	8	x 6	4	2

Ε. ΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

Πολύ Καλό	Καλό	Μέτριο	Κακό	Πολύ Κακό
10	x 8	6	4	2

2.7 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για τη στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 10.0 (Statistical Package for Social Sciences). Έγινε διπαραγοντική ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) σύμφωνα με το σχέδιο RCB και ο διαχωρισμός των μέσων όρων έγινε με τον έλεγχο Duncan. Για την ανίχνευση των οργανοληπτικών παραμέτρων που ασκούν τη μεγαλύτερη επίδραση στην ολική εκτίμηση, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ανάλυσης διαχωρισμού (discriminant) (Kinnear et al., 1997).



➤➤➤ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 ΑΠΟΔΟΣΗ

3.1.1 Αγγούρι

Στην **πρώιμη παραγωγή**, η οποία αφορά στην παραγωγή για το ένα τρίτο της καλλιεργητικής περιόδου, υπήρχαν διαφορές στον αριθμό καρπών ανά φυτό μεταξύ των μεταχειρίσεων (Πίνακας 3.1.1.). Τα αυτόριζα φυτά είχαν μικρότερο αριθμό καρπών σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις.

Η εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων, όπως και το μέσο βάρος του καρπού.

Όσον αφορά στη **συνολική παραγωγή**, μεταξύ των μεταχειρίσεων παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Ο αριθμός καρπών ανά φυτό ήταν μεγαλύτερος στη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο και στα εμβολιασμένα φυτά σε σχέση με τα αυτόριζα φυτά και τη μεταχείριση με Perlka.

Για την εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό υπήρχαν διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων. Η εμπορεύσιμη παραγωγή ήταν μεγαλύτερη στη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο και στα εμβολιασμένα φυτά σε σχέση με τα αυτόριζα και τη μεταχείριση με Perlka. Παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων όσον αφορά το μέσο βάρος καρπού. Τα αυτόριζα φυτά παρουσίασαν το μικρότερο μέσο βάρος καρπού σε σχέση με τη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο, τα εμβολιασμένα φυτά και τη μεταχείριση με Perlka.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.1. Πρώιμη και συνολική απόδοση αγγουριού, μέσος όρος του αριθμού καρπών ανά φυτό, της εμπορεύσιμης παραγωγής ανά φυτό (σε gr) και του μέσου βάρους καρπού (σε gr), για τρεις επαναλήψεις και 5 μεταχειρίσεις.

	ΠΡΩΙΜΗ			ΣΥΝΟΛΙΚΗ		
	Αριθμός καρπών / φυτό	Εμπορεύσιμη παραγωγή / φυτό	Μέσο βάρος καρπού	Αριθμός καρπών / φυτό	Εμπορεύσιμη παραγωγή / φυτό	Μέσο βάρος καρπού
Μεταχειρίσεις						
Αυτόριζα φυτά	3,97c	1160,0	257,1	7,63b	2386,7c	268,2c
Perlka	5,47b	2992,7	419,6	9,93b	3602,7c	333,2b
Βρωμιούχο μεθύλιο	8,47a	31,67,3	372,5	16,57a	6647,3a	398,4a
Εμβολιασμός σε Latina	7,73a,b	2666,0	331,3	15,43a	5846,0a	373,4a,b
Εμβολιασμός σε Vivere	6,60a,b	2068,4	303,5	15,00a	5151,3a,b	341,4a,b
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	*	NS	NS	*	**	**

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

Ο εμβολιασμός στα ανθεκτικά υποκείμενα είχε θετικά αποτελέσματα στην αύξηση της απόδοσης των φυτών. Η αύξηση της παραγωγής στα εμβολιασμένα φυτά οφείλεται καταρχήν στην ανθεκτικότητα των φυτών στην ασθένεια. Στα μη εμβολιασμένα φυτά παρατηρείται μείωση του ύψους του φυτού, μείωση του νωπού και ξηρού βάρους, σταδιακή μάρανση και θάνατος φυτών (Bletsos et al., 2002). Η ανθεκτικότητα των εμβολιασμένων φυτών οφείλεται στη μεγαλύτερη απορρόφηση νερού και ανόργανων στοιχείων από το ριζικό σύστημα του υποκειμένου, που

συσχετίζεται με αυξημένο ρυθμό αναπνοής, και παράγει περισσότερες ορμόνες, με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη παραγωγή καρπών. Έχει αναφερθεί αύξηση της απόδοσης αγγουριού με εμβολιασμό ποικιλιών στο διειδικό είδος 'Sintozwa' (Lee, 1994).

Τα δύο υποκείμενα που χρησιμοποιήθηκαν δεν εμφάνισαν διαφορές μεταξύ τους ως προς την απόδοση.

Τα φυτά της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο ήταν σε καλή υγιεινή κατάσταση, με αποτέλεσμα να έχουν υψηλή απόδοση. Αντίθετα, η μεταχείριση με Perlka δεν ήταν αποτελεσματική στην αντιμετώπιση της ασθένειας, λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που επικράτησαν κατά την εφαρμογή της (Μπλέτσος, προσωπική επικοινωνία).

3.1.2 Πεπόνι

Στην **πρώιμη παραγωγή**, ο αριθμός καρπών ανά φυτό παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων (Πίνακας 3.1.2.). Τα αυτόριζα φυτά είχαν μικρότερο αριθμό καρπών ανά φυτό σε σχέση με τη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο, τη μεταχείριση με Perlka και τα εμβολιασμένα φυτά.

Στην **εμπορεύσιμη παραγωγή** ανά φυτό παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων. Τα αυτόριζα φυτά παρουσίασαν μικρότερη εμπορεύσιμη παραγωγή σε σχέση με τη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο, τη μεταχείριση με Perlka και τα εμβολιασμένα φυτά.

Στη **συνολική παραγωγή**, ο αριθμός καρπών ανά φυτό παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων. Τα αυτόριζα φυτά παρουσίασαν το μικρότερο αριθμό καρπών ανά φυτό, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις.

Τόσο ο εμβολιασμός όσο και η απολύμανση του εδάφους είχαν επίδραση στην εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό. Τα εμβολιασμένα φυτά είχαν μεγαλύτερη εμπορεύσιμη παραγωγή από τη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο, τη μεταχείριση με Perlka και τα αυτόριζα φυτά. Τα αυτόριζα φυτά είχαν τη μικρότερη

εμπορεύσιμη παραγωγή σε σχέση με τα εμβολιασμένα φυτά, τη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο και τη μεταχείριση με Perlka.

Όσον αφορά στο μέσο βάρος του καρπού, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων, ούτε στην πρώιμη ούτε στη συνολική παραγωγή.

Φαίνεται ότι τόσο τα εμβολιασμένα φυτά, όσο και τα φυτά σε απολυμασμένο έδαφος είχαν υψηλότερη απόδοση από τα αυτορίζα. Η αύξηση της παραγωγής στα εμβολιασμένα φυτά οφείλεται καταρχήν στην ανθεκτικότητα των φυτών στην ασθένεια. Στα μη εμβολιασμένα φυτά παρατηρείται μείωση του ύψους του φυτού, μείωση του νωπού και ξηρού βάρους, σταδιακή μάρανση και θάνατος φυτών (Bletsos et al., 2002). Η ανθεκτικότητα του υποκειμένου οφείλεται στο γεγονός ότι το ριζικό σύστημα του υποκειμένου απορροφά περισσότερο νερό και ανόργανα στοιχεία (Lee, 1994), που συσχετίζεται με αυξημένο ρυθμό αναπνοής, και παράγει περισσότερες ορμόνες, με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη παραγωγή καρπών. Κατά τον εμβολιασμό πεπονιού ποικιλίας 'Galia' σε υποκείμενο το εμπορικό υβρίδιο 'Shintosa', βρέθηκε αύξηση της πρώιμης και συνολικής παραγωγής (Μπλέτσος, 2001).

Τα εμβολιασμένα φυτά έχουν μεγαλύτερη συνολική εμπορεύσιμη παραγωγή από τα φυτά σε απολυμασμένο έδαφος. Η αύξηση στην παραγωγικότητα των εμβολιασμένων φυτών οφείλεται στην καλύτερη ικανότητα απορρόφησης και αφομοίωσης του αζώτου. Σε τρεις ποικιλίες πεπονιού εμβολιασμένες σε τρία υποκείμενα *Cucurbita maxima* × *C. moschata* παρατηρήθηκε καλύτερη ικανότητα για αφομοίωση N και περισσότεροι υδατάνθρακες στα εμβολιασμένα φυτά, με αποτέλεσμα την αύξηση παραγωγής. Η ικανότητα αφομοίωσης N εξαρτήθηκε από το είδος του υποκειμένου και την αλληλεπίδραση υποκειμένου και εμβολίου (Ruiz et al., 1999).

Τα αντίθετα αποτελέσματα, που έχουν παρατηρηθεί, δείχνουν τη ζωτική σημασία της αλληλεπίδρασης του υποκειμένου με το εμβόλιο. Συγκεκριμένα, ο Nisini et al., 2002, κατά τον εμβολιασμό δύο ποικιλιών πεπονιού (Supermarket και Proteo) σε 13 εμπορικά υβρίδια, ανέφερε μείωση της παραγωγής σε κάποιους συνδυασμούς υποκειμένου-εμβολίου, ενώ σε κάποιους άλλους δε βρέθηκαν διαφορές. Η Traka-Mavrona et al. (2000), κατά τον εμβολιασμό τεσσάρων



ποικιλιών πεπονιού (Θράκη, Πέπλο, Λευκό Αμυνταίου και Κόκκινη Μπανάνα) σε τρία υποκείμενα, TZ-148, Καλκαμπάκι και Mamouth, δε βρήκε διαφορές μεταξύ εμβολιασμένων και μη εμβολιασμένων φυτών ως προς την απόδοση. Η διαφοροποίηση στα αποτελέσματα οφείλεται στην αλληλεπίδραση του υποκειμένου με το εμβόλιο, η οποία διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία του εμβολίου και το είδος του υποκειμένου (Lee, 1994).

Τα δύο υποκείμενα δεν παρουσίασαν διαφορές μεταξύ τους ως προς την απόδοση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.2. Πρώιμη και συνολική απόδοση πεπονιού, μέσος όρος του αριθμού καρπών ανά φυτό, της εμπορεύσιμης παραγωγής ανά φυτό (σε gr) και του μέσου βάρους καρπού (σε gr), για τρεις επαναλήψεις και 5 μεταχειρίσεις.

	ΠΡΩΙΜΗ			ΣΥΝΟΛΙΚΗ		
	Αριθμός καρπών / φυτό	Εμπορεύσιμη παραγωγή / φυτό	Μέσο βάρος καρπού	Αριθμός καρπών / φυτό	Εμπορεύσιμη παραγωγή / φυτό	Μέσο βάρος καρπού
Μεταχειρίσεις						
Αυτόριζα φυτά	0,37b	456,3b	1357,3	0,53d	706,7c	1500,3
Perika	1,50a	2706,0a	2104,0	1,90c	3577,0b	1889,7
Βρωμιούχο μεθύλιο	1,50a	2348,3a	1397,7	2,23b,c	3585,0b	1614,7
Εμβολιασμός σε 9075	1,20a	2319,7a	1944,7	2,53a,b	4792,7a	1908,0
Εμβολιασμός σε Mamouth	1,67a	2657,0a	1632,7	2,87a	4656,0a	1621,3
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	**	***	NS	***	***	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

3.1.3. Μελιτζάνα

Στην **πρώιμη παραγωγή**, παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων για τον αριθμό καρπών ανά φυτό (Πίνακας 3.1.3.). Τα αυτόριζα φυτά είχαν το μικρότερο αριθμό καρπών ανά φυτό σε σχέση με τη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο, τη μεταχείριση με Perlka και τα εμβολιασμένα φυτά.

Ο εμβολιασμός και η απολύμανση του εδάφους είχαν επίδραση στην εμπορεύσιμη παραγωγή. Η μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο παρουσίασε τη μεγαλύτερη εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό σε σύγκριση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Τα αυτόριζα φυτά είχαν τη μικρότερη εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό σε σχέση με τη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο, τη μεταχείριση με Perlka και τα εμβολιασμένα φυτά.

Στο μέσο βάρος καρπού υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων. Η μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο και τα εμβολιασμένα φυτά είχαν μεγαλύτερο μέσο βάρος καρπού σε σχέση με την επέμβαση με Perlka και τα αυτόριζα φυτά, ενώ τα αυτόριζα φυτά είχαν μικρότερο μέσο βάρος καρπού σε σχέση με τη μεταχείριση με Perlka.

Στη **συνολική παραγωγή**, ο αριθμός καρπών ανά φυτό παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων. Τα αυτόριζα φυτά είχαν μικρότερο αριθμό καρπών ανά φυτό σε σχέση με τη μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο, τη μεταχείριση με Perlka και τα εμβολιασμένα φυτά.

Η εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό επηρεάστηκε από τον εμβολιασμό και από την απολύμανση του εδάφους. Τα αυτόριζα είχαν τη μικρότερη εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις.

Στο μέσο βάρος καρπού παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων. Τα εμβολιασμένα φυτά και η μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο είχαν μεγαλύτερο μέσο βάρος καρπού από τη μεταχείριση με Perlka και τα αυτόριζα φυτά. Τα αυτόριζα φυτά είχαν το μικρότερο μέσο βάρος καρπού σε σύγκριση με τις υπόλοιπες επεμβάσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.3. Πρώιμη και συνολική απόδοση μελιτζάνας, μέσος όρος του αριθμού καρπών ανά φυτό, της εμπορεύσιμης παραγωγής ανά φυτό (σε gr) και του μέσου βάρους καρπού (σε gr), για τρεις επαναλήψεις και 5 μεταχειρίσεις.

	ΠΡΩΙΜΗ			ΣΥΝΟΛΙΚΗ		
	Αριθμός καρπών / φυτό	Εμπορεύσιμη παραγωγή / φυτό	Μέσο βάρος καρπού	Αριθμός καρπών / φυτό	Εμπορεύσιμη παραγωγή / φυτό	Μέσο βάρος καρπού
Μεταχειρίσεις						
Αυτόριζα φυτά	2,4d	290,37c	108,08c	8,87b	1057,77c	114,47d
Perlka	6,26c	1027,77b	146,93b	15,51a	2350,73b	148,21c
Βρωμιούχο μεθύλιο	9,76a	1766,67a	187,71a	22,67a	3700a	167,92a,b
Εμβολιασμός σε <i>S. torvum</i>	6,5b,c	1303,33b	183,23a	18,51a	3233,33a,b	164,77b
Εμβολιασμός σε <i>S.sisymbriifolium</i>	7,0a,b	1505,0b	187,8a	16,8a	2779,0a,b	182,97a
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	***	***	**	*	**	***

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

Αύξηση της παραγωγής της μελιτζάνας, ποικιλίας Τσακόνικη, παρατηρήθηκε από τον Μπλέτσο (2001). Συγκεκριμένα, η συνολική εμπορεύσιμη παραγωγή των εμβολιασμένων φυτών στο *Solanum sisymbriifolium* και στο *S. torvum* ήταν αυξημένη κατά 138% και 285% αντίστοιχα από την παραγωγή αυτόριζων φυτών. Επίσης, ο εμβολιασμός της ποικιλίας Τσακόνικη στο υποκείμενο *S. torvum*, το οποίο έχει πλούσιο ριζικό σύστημα και έχει ως συνέπεια τη δημιουργία εύρωστων φυτών, προκάλεσε την αύξηση της πρώιμης εμπορεύσιμης

παραγωγής κατά 160% και της συνολικής παραγωγής κατά 41% σε σχέση με τα αυτόριζα φυτά (Μπλέτσος, 1998). Διαπιστώθηκε ότι το *S. torvum* είχε μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στη βερτισιλίωση, και ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη αύξηση παραγωγής, σε σχέση με το *S.sisymbriifolium*, το οποίο αποδόθηκε στη μεγαλύτερη βιομάζα της ρίζας στο *S. torvum* (Bletsos et al., 2003). Αναφέρεται ότι το επίπεδο ανθεκτικότητας του *S.sisymbriifolium* δεν είναι σταθερό (Collonnier et al., 2003), ενώ το *S. torvum* έχει υψηλά επίπεδα ανθεκτικότητας (Collonnier et al., 2003). Σε αυτή την εργασία τα δύο υποκείμενα δεν παρουσίασαν διαφορές ως προς την απόδοση.

Αναφέρεται ότι το υποκείμενο αυξάνει την ποσότητα του χυμού στο ξύλωμα. Στη μελιτζάνα η απόδοση συνδέεται θετικά με την ποσότητα του χυμού στο ξύλωμα (Lee, 1994).

Η μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο είχε το ίδιο αποτέλεσμα με τον εμβολιασμό, εκτός από την πρώιμη εμπορεύσιμη παραγωγή, στην οποία είχε μεγαλύτερη παραγωγή. Η μεταχείριση με Perlka είχε μικρότερο μέσο βάρος καρπού, το οποίο οφείλεται στην κακή υγιεινή κατάσταση των φυτών.

3.2 ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

3.2.1 ΒΙΤΑΜΙΝΗ C

Τα αποτελέσματα της μεταβολής στην περιεκτικότητα αγγουριού, πεπονιού και μελιτζάνας σε βιταμίνη C φαίνονται στον πίνακα 3.2.1

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.1. Μεταβολή στην περιεκτικότητα αγγουριού, πεπονιού και μελιτζάνας σε βιταμίνη C (mgr βιταμίνης C/100gr νωπού βάρους), κατά τη διάρκεια αποθήκευσης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και αέρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση.

Χρόνος αποθήκευσης	Μ Ε Τ Α Χ Ε Ι Ρ Ι Σ Ε Ι Σ				
	ΑΥΤΟΡΙΖΑ ₁ *	PERLKA ₂	MB ₃	EMBOΛ.1. (LATINA) ₄	EMBOΛ.2. (VIVERE) ₄
ΑΓΓΟΥΡΙ					
0 ημέρες (MAP)	19,80 ± 6,39	16,22 ± 2,44	20,80 ± 5,07	22,47 ± 6,44	15,95 ± 1,69
7 ημέρες (MAP)	16,65 ± 2,92	15,84 ± 3,15	15,46 ± 2,63	20,66 ± 7,73	14,78 ± 0,23
10 ημέρες (MAP)	11,49 ± 1,97	14,17 ± 2,39	13,43 ± 0,80	13,91 ± 1,72	14,04 ± 3,43
14 ημέρες (MAP)	10,16 ± 0,96	12,13 ± 4,53	12,03 ± 3,11	13,84 ± 1,05	12,22 ± 2,67
14 ημέρες-αέρας	10,76 ± 1,09	10,65 ± 0,47	11,99 ± 1,39	10,80 ± 0,78	9,88 ± 0,04
ΠΕΠΟΝΙ					
0 ημέρες (MAP)	30,35 ± 0	13,06 ± 0	20,97 ± 11,10	24,33 ± 9,37	20,15 ± 12,69
7 ημέρες (MAP)	21,60 ± 0	12,22 ± 0	19,30 ± 12,42	18,73 ± 10,54	18,41 ± 8,72
10 ημέρες (MAP)	12,67 ± 0	11,76 ± 0	18,66 ± 8,24	16,59 ± 6,93	18,86 ± 10,68
14 ημέρες (MAP)	12,44 ± 0	11,32 ± 0	16,18 ± 7,12	12,60 ± 1,45	13,02 ± 1,21
14 ημέρες-αέρας	10,73 ± 0	12,36 ± 0	13,56 ± 4,72	13,48 ± 3,10	12,02 ± 2,88
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ					
0 ημέρες (MAP)	65,08 ± 7,75	57,57 ± 19,75	48,73 ± 23,39	51,53 ± 0	39,76 ± 5,69
7 ημέρες (MAP)	63,61 ± 17,03	51,87 ± 3,50	43,21 ± 19,33	41,23 ± 0	37,36 ± 28,25
10 ημέρες (MAP)	60,00 ± 38,05	45,63 ± 11,85	41,55 ± 0,73	29,37 ± 0	36,52 ± 2,04
14 ημέρες (MAP)	42,75 ± 3,53	45,48 ± 2,03	32,61 ± 13,74	27,61 ± 0	34,32 ± 2,20
14 ημέρες-αέρας	39,84 ± 3,21	40,20 ± 2,82	25,13 ± 7,88	20,56 ± 0	25,24 ± 0,94

*₁: αυτόριζα φυτά, ₂: μεταχείριση με ασβεστόχο κυαναμίδη,

₃: μεταχείριση με βρωμιούχο μεθύλιο, ₄: εμβολιασμένα φυτά

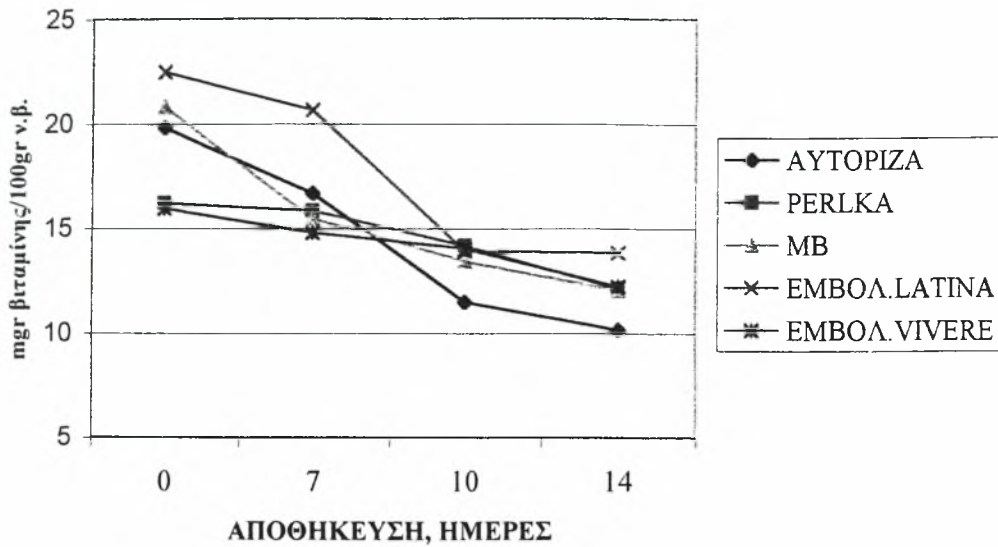
I. Αγγούρι

Ο εμβολιασμός δεν επηρέασε την περιεκτικότητα αγγουριού σε βιταμίνη C, όπως και οι μεταχειρίσεις με βρωμιούχο μεθύλιο και ασβεστούχο κυαναμίδιο.

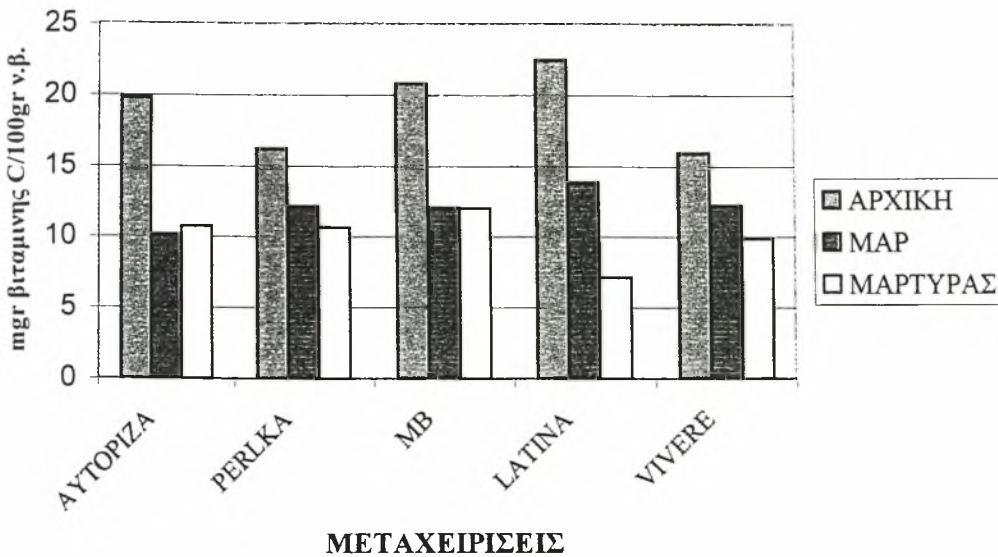
Η περιεκτικότητα του αγγουριού σε βιταμίνη επηρεάστηκε από τη διάρκεια αποθήκευσης (διάγραμμα 3.2.1). Δεν παρατηρήθηκε μεταβολή στην περιεκτικότητα σε βιταμίνη κατά την αποθήκευση για 7 ημέρες, μετά από 10 ημέρες η βιταμίνη μειώθηκε σημαντικά, ενώ δε διαπιστώθηκε διαφορά στις 14 ημέρες (Πίνακας 3.2.2). Η απώλεια της βιταμίνης κατά την αποθήκευση είναι αναμενόμενη και έχει αναφερθεί σε ακτινίδιο (Manolopoulou et al., 1998), σε μπρόκολο και πράσινες πιπεριές (Hussein et al., 2000), σε αγκινάρα (Gil-Izquierdo et al., 2001). Η απώλεια οφείλεται σε αυτοοξειδωση και ενζυματική αποικοδόμηση (Sanchez-Mata et al. 2003, Lee et al. 2000).

Η αποθήκευση σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα δεν επηρέασε την περιεκτικότητα αγγουριού σε βιταμίνη C (Πίνακας 3.2.2, διάγραμμα 3.2.2). Οι περισσότερες βιβλιογραφικές πηγές αναφέρουν περιορισμό της απώλειας της βιταμίνης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα σε σχέση με τον αέρα (Barth et al. 1996, Pariasca et al. 2000). Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα που επικρατούσε στη συσκευασία ήταν η υψηλή συγκέντρωση CO₂ και χαμηλή συγκέντρωση O₂. Σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα με υψηλή συγκέντρωση CO₂, μεγαλύτερη από 10%, έχει αναφερθεί επιτάχυνση στην απώλεια της βιταμίνης, πιθανόν επειδή διεγείρεται η οξείδωση του ασκορβικού οξέος από την ασκορβική περοξειδάση, ή παρεμπόδισης της αναγωγής του δεϋδροασκορβικού οξέος σε ασκορβικό οξύ (Lee et al., 2000). Επίσης, σε μήλα αποθηκευμένα σε πολύ χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου, βρέθηκαν χαμηλότερα επίπεδα ασκορβικού οξέος από μήλα αποθηκευμένα σε αέρα (Veltman et al., 2000).

Η αποτελεσματικότητα της αποθήκευσης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα εξαρτάται από τη θερμοκρασία αποθήκευσης. Η θερμοκρασία των 10°C αναφέρεται στη βιβλιογραφία (DeEll, et al. 2000), καθώς το αγγούρι είναι πολύ ευαίσθητο σε τραυματισμό από ψύχος (chilling injury). Πιθανόν η συγκεκριμένη θερμοκρασία να μην είναι αρκετή για καλή διατήρηση της βιταμίνης.



Διάγραμμα 3.2.1. Επίδραση της διάρκειας αποθήκευσης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα στην περιεκτικότητα αγγουριού σε βιταμίνη C (mgr βιταμίνης C/100gr νωπού βάρους)



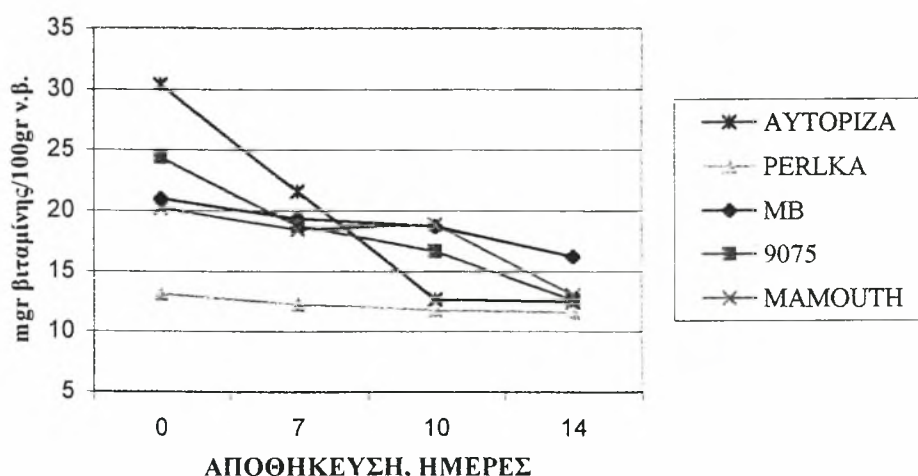
Διάγραμμα 3.2.2. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στην περιεκτικότητα αγγουριού σε βιταμίνη C (mgr βιταμίνης C/100gr νωπού βάρους), μετά από αποθήκευση 14 ημερών.

ΙΙ. Πεπόνι

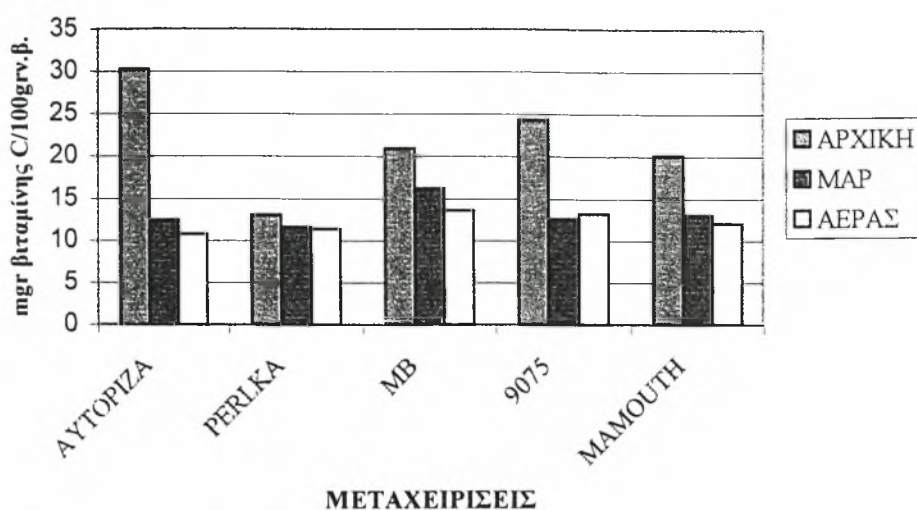
Μεταξύ των μεταχειρίσεων δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Ο εμβολιασμός και η απολύμανση του εδάφους δεν επηρέασαν την περιεκτικότητα του πεπονιού σε βιταμίνη C.

Η περιεκτικότητα του πεπονιού σε βιταμίνη επηρεάστηκε από τη διάρκεια αποθήκευσης (διάγραμμα 3.2.3). Η μείωση παρατηρήθηκε μετά από 14 ημέρες αποθήκευσης, ενώ δεν παρουσιάστηκε μεταβολή μετά από 7 και 10 ημέρες αποθήκευσης (Πίνακας 3.2.2). Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C μειώνεται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης (Hussein et al. 2000, Gil-Izquierdo et al. 2001), λόγω αυτοοξειδωσης και ενζυματικής αποικοδόμησης (Sanchez-Mata et al. 2003, Lee et al. 2000).

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δεν επηρέασε την περιεκτικότητα του πεπονιού σε βιταμίνη C (διάγραμμα 3.2.4). Παρόλο που η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνήθως περιορίζει την απώλεια της βιταμίνης C, αναφέρεται ότι η τροποποιημένη ατμόσφαιρα με συγκέντρωση CO₂ μεγαλύτερη από 10% επιταχύνει την απώλεια της βιταμίνης, πιθανόν διεγείροντας την οξείδωση του ασκορβικού οξέος (Lee et al., 2000). Ειδικά, σε μήλα αποθηκευμένα σε πολύ χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου, βρέθηκαν χαμηλότερα επίπεδα ασκορβικού οξέος από μήλα αποθηκευμένα σε αέρα (Veltman et al., 2000).



Διάγραμμα 3.2.3. Επίδραση της διάρκειας αποθήκευσης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα στην περιεκτικότητα πεπονιού σε βιταμίνη C (mgr βιταμίνης C/100gr νωπού βάρους)



Διάγραμμα 3.2.4. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στην περιεκτικότητα πεπονιού σε βιταμίνη C (mgr βιταμίνης C/100gr νωπού βάρους), μετά από αποθήκευση 14 ημερών.

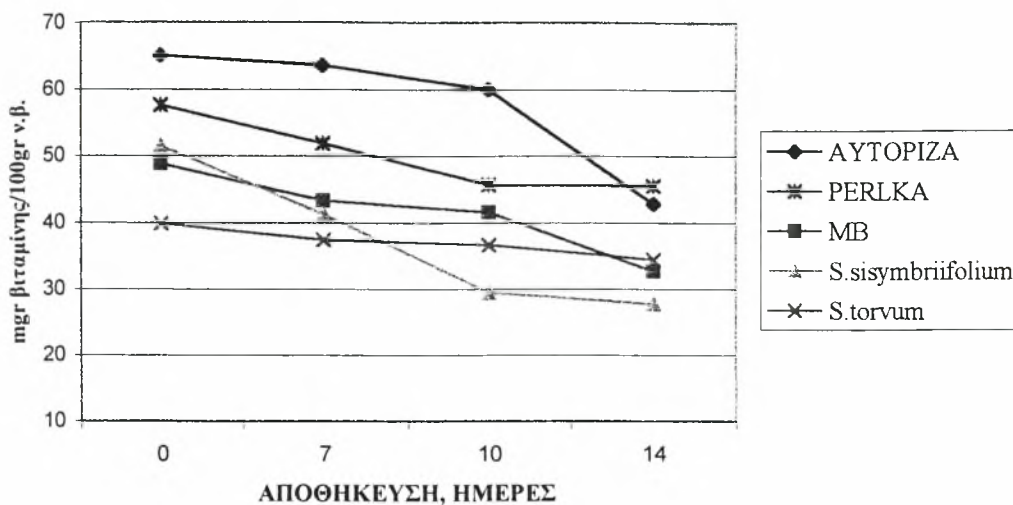
ΙΙΙ. Μελιτζάνα

Μεταξύ των μεταχειρίσεων παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Οι καρποί των μη εμβολιασμένων φυτών και των μεταχειρίσεων με ασβεστόυχο κυαναμίδη και βρωμιούχο μεθύλιο είχαν μεγαλύτερη περιεκτικότητα βιταμίνης από τους καρπούς των εμβολιασμένων φυτών.

Η περιεκτικότητα της μελιτζάνας σε βιταμίνη C επηρεάστηκε από τη διάρκεια αποθήκευσης (διάγραμμα 3.2.5). Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C δεν παρουσίασε μεταβολή μετά από 7 ημέρες αποθήκευση, ενώ μειώθηκε μετά από 10 και 14 ημέρες αποθήκευση (Πίνακας 3.2.2). Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C μειώνεται κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης (Hussein et al. 2000, Gil-Izquierdo et al. 2001), λόγω αυτοοξειδωσης και ενζυματικής αποικοδόμησης (Sanchez-Mata et al. 2003, Lee et al. 2000).

Η αποθήκευση σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα επηρέασε θετικά την περιεκτικότητα της μελιτζάνας σε βιταμίνη C (διάγραμμα 3.2.6). Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συμβάλλει στην καλύτερη διατήρηση της βιταμίνης C (Hussein et al., 2000, Barth et al., 1996, Pariasca et al., 2000). Αυτό συμβαίνει διότι σε συνθήκες χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου που επικρατούν στην τροποποιημένη

ατμόσφαιρα, οι οξειδωτικές αντιδράσεις περιορίζονται (Sanchez-Mata et al., 2003). Ο χρόνος αποθήκευσης και το είδος της τροποποιημένης ατμόσφαιρας επηρεάζουν τη διατήρηση της βιταμίνης C.



Διάγραμμα 3.2.5. Επίδραση της διάρκειας αποθήκευσης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα στην περιεκτικότητα μελιτζάνας σε βιταμίνη C (mgr βιταμίνης C/100gr νωπού βάρους)



Διάγραμμα 3.2.6. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στην περιεκτικότητα μελιτζάνας σε βιταμίνη C (mgr βιταμίνης C/100gr νωπού βάρους), μετά από αποθήκευση 14 ημερών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.2. Επίδραση 5 μεταχειρίσεων, διάρκειας αποθήκευσης 0 (μετά τη συγκομιδή), 7, 10, 14 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα και αποθήκευσης 14 ημερών σε αέρα στην περιεκτικότητα αγγουριού, πεπονιού και μελιτζάνας σε βιταμίνη C, σε mgr βιταμίνης C/100gr νωπού βάρους,

	Βιταμίνη C, σε mgr/100gr v. β.		
	Αγγούρι	Πεπόνι	Μελιτζάνα
Μεταχειρίσεις			
Αυτόριζα φυτά	13,77	19,05	54,26a
Perlca	13,80	12,22	48,15a,b
Βρωμιούχο μεθύλιο	13,38	18,45	39,35c
Εμβολιασμός 1 ₁	16,15	18,17	34,06c
Εμβολιασμός 2 ₂	13,56	17,48	34,64c
Διάρκεια αποθήκευσης			
0 ημέρες	17,69a	21,77a	52,53a
7 ημέρες	16,68a	18,05a	48,56a
10 ημέρες	13,41b	16,71a	42,61b
14 ημέρες	11,44b	12,47b	33,37b
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα			
Όχι	10,81	12,43	30,19b
Ναι	12,07	13,11	36,55a
Σημαντικότητα			
Μεταχείριση	NS	NS	**
Διάρκεια αποθήκευσης	***	*	**
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	*
Μεταχείριση*Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS
Μεταχείριση*Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

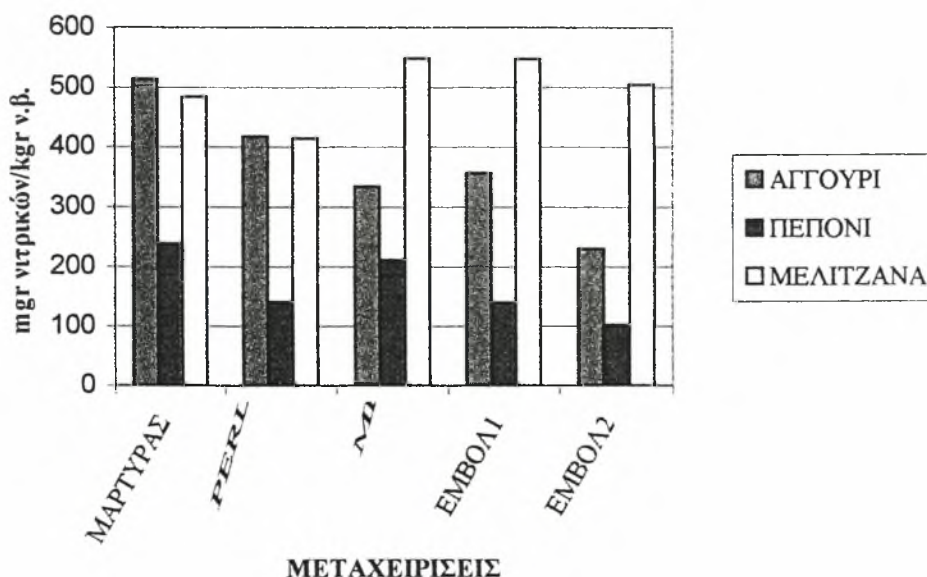
1: αγγούρι: Latina, πεπόνι: 9075, μελιτζάνα: *S. sisymbriifolium*

2: αγγούρι: vivere , πεπόνι: Mamouth, μελιτζάνα: *S. torvum*

3.2.2 ΝΙΤΡΙΚΑ ΙΟΝΤΑ

Η περιεκτικότητα του αγγουριού, του πεπονιού και της μελιτζάνας σε νιτρικά ιόντα δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων (διάγραμμα 3.2.7, Πίνακας 3.2.3).

Ο εμβολιασμός και η απολύμανση του εδάφους δε φαίνεται να επηρέασαν την περιεκτικότητα σε νιτρικά ιόντα. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στην αυξημένη ικανότητα αφομοίωσης του N σε αμινοξέα, που διαπιστώθηκε σε εμβολιασμένα φυτά πεπονιού. Μάλιστα, η συγκέντρωση των νιτρικών ιόντων ήταν χαμηλότερη σε σχέση με τα αυτόριζα, λόγω της γρηγορότερης αναγωγής τους σε νιτρώδη. Η αναγωγή φάνηκε να προωθείται από την αυξημένη απορρόφηση και μεταφορά των NO_3 από το υποκείμενο στο εμβόλιο (Ruiz et al., 1999).



Διάγραμμα 3.2.7. Περιεκτικότητα αγγουριού, πεπονιού και μελιτζάνας σε νιτρικά ιόντα, σε mg/kg νωπού βάρους.

εμβολ1: αγγούρι: Latina, πεπόνι: 9075, μελιτζάνα: *S. sisymbriifolium*
εμβολ2 : αγγούρι: vivere , πεπόνι: Mamouth, μελιτζάνα: *S. torvum*

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.3. Επίδραση των μεταχειρίσεων στην περιεκτικότητα αγγουριού, πεπονιού και μελιτζάνας σε νιτρικά ιόντα, σε mgr/kg νωπού βάρους. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση.

Μεταχείριση	Νιτρικά ιόντα σε mgr/kg νωπού βάρους		
	Αγγούρι	Πεπόνι	Μελιτζάνα
Αυτόριζα φυτά	514,40±150,38	438,70±20,30	484,40±206,56
Perlka	417,62±6,30	140,44±68,22	414,23±160,38
Βρωμιούχο μεθύλιο	333,33±201,45	210,42±83,59	548,81±130,35
Εμβολιασμός 1 ₁	356,58±128,71	139,75±88,38	547,20±95,03
Εμβολιασμός 2 ₂	229,37±44,14	101,98±45,87	504,79±45,54
Σημαντικότητα	NS	NS	NS

NS: δεν υπάρχουν στατιστικές σημαντικές διαφορές

1: αγγούρι: Latina, πεπόνι: 9075, μελιτζάνα: *S. sisymbriifolium*

2: αγγούρι: vivere, πεπόνι: Mamouth, μελιτζάνα: *S. torvum*

3.2.3. pH

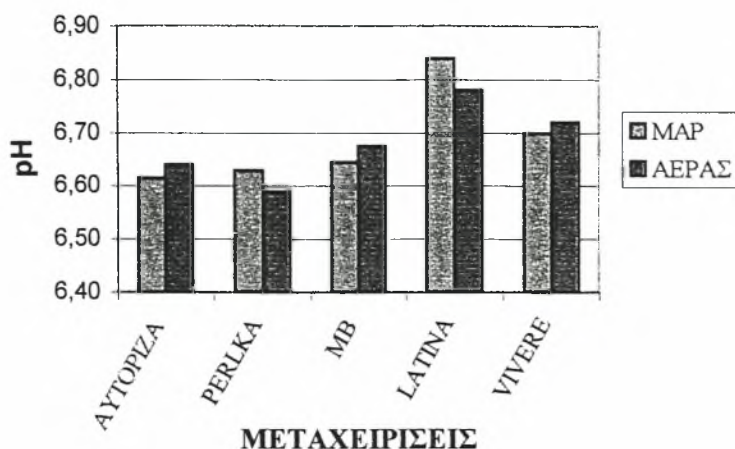
Το pH του αγγουριού, του πεπονιού και της μελιτζάνας εμφανίζεται στον πίνακα 3.2.4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.4. pH σε αγγούρι, πεπόνι και μελιτζάνα, αποθηκευμένο σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και αέρα. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση.

ΦΥΤΟ	Ε Π Ε Μ Β Α Σ Ε Ι Σ				
	ΑΥΤΟΡΙΖΑ	PERLKA	MB	ΕΜΒΟΛ.1 (LATINA)	ΕΜΒΟΛ.2 (VIVERE)
ΑΓΓΟΥΡΙ					
pH MAP	6,62±0,11	6,63±0,18	6,65±0,21	6,84±0,08	6,70±0,16
pH αέρα	6,64±0,02	6,58±0,05	6,65±0,06	6,79±0,01	6,72±0,06
ΠΕΠΟΝΙ					
pH MAP	7,01±0,19	6,77±0,60	7,30±0,04	6,75±0,16	7,05±0,44
pH αέρα	6,98±0,30	6,76±0,21	6,96±0,23	6,83±0,11	7,16±0,08
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ					
pH MAP	6,53±0,02	6,52±0,04	6,53±0,10	ΕΜΒΟΛ.1 (<i>S. sisymbriifolium</i>) 6,64±0,20	ΕΜΒΟΛ.2 (<i>S. torvum</i>) 6,56±0,01
pH αέρα	6,66±0,02	6,66±0,05	6,56±0,16	6,54±0,09	6,59±0,05

I. Αγγούρι

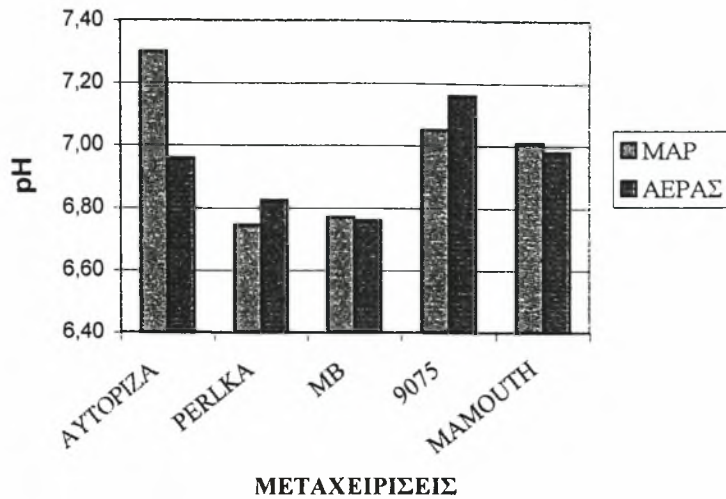
Το pH του αγγουριού δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων. Επίσης δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ της αποθήκευσης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα και αέρα (διάγραμμα 3.2.8, πίνακας 3.2.5). Έχει βρεθεί ότι η αποθήκευση σε CO₂ δεν επηρέασε το pH 25 ποικιλιών φράουλας (Smith et al., 1992).



Διάγραμμα 3.2.8. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στο pH του αγγουριού

II. Πεπόνι

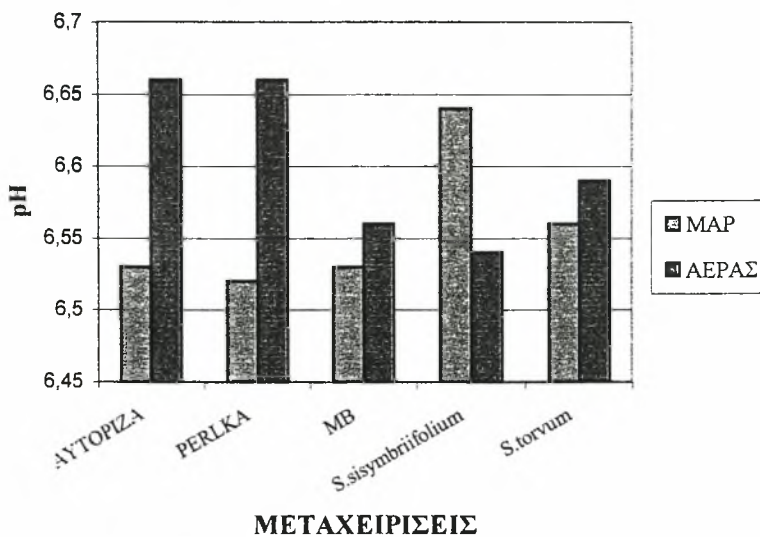
Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων στο pH του πεπονιού. Επίσης δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε αποθήκευση σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα και αέρα (διάγραμμα 3.2.9, πίνακας 3.2.5). Έχει αναφερθεί ότι η αποθήκευση σε CO₂ δεν επηρεάζει το pH (Smith et al., 1992).



Διάγραμμα 3.2.9. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στο pH του πεπονιού

ΙΙΙ. Μελιτζάνα

Το pH της μελιτζάνας δεν επηρεάστηκε από τις μεταχειρίσεις (πίνακας 3.2.5). Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δεν επηρέασε το pH, καθώς οι καρποί που αποθηκεύτηκαν σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα είχαν ίδιο pH με αυτούς που αποθηκεύτηκαν σε αέρα. Έχει αναφερθεί ότι το pH δεν επηρεάζεται από την αποθήκευση σε CO₂ (Smith et al., 1992).



Διάγραμμα 3.2.10. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στο pH της μελιτζάνας

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.5. Επίδραση των μεταχειρίσεων και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στο pH αγγουριού, πεπονιού και μελιτζάνας.

Μεταχείριση	pH		
	Αγγούρι	Πεπόνι	Μελιτζάνα
Αυτόριζα φυτά	6,63	6,99	6,59
Perlka	6,61	6,99	6,58
Βρωμιούχο μεθύλιο	6,66	6,94	6,55
Εμβολιασμός 1 ₁	6,81	6,75	6,61
Εμβολιασμός 2 ₂	6,71	7,08	6,57
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα			
Όχι	6,69	6,94	6,57
Ναι	6,68	6,96	6,59
Σημαντικότητα			
Μεταχείριση	NS	NS	NS
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS
Μεταχείριση*Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

1: αγγούρι: Latina, πεπόνι: 9075, μελιτζάνα: *S. sisymbriifolium*

2: αγγούρι: vivere, πεπόνι: Mamouth, μελιτζάνα: *S. torvum*

3.2.4. ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

Ι. Αγγούρι

Η συνεκτικότητα του αγγουριού φαίνεται στον Πίνακα 3.2.6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.6. Συνεκτικότητα αγγουριού, αποθηκευμένου σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και αέρα σε σχέση με το χρόνο αποθήκευσης. Οι μετρήσεις έγιναν με πενετόμετρο, και οι τιμές είναι σε Newton. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση.

Χρόνος αποθήκευσης	ΑΥΤΟΡΙΖΑ	PERLKA	MB	ΕΜΒΟΛ.1 (LATINA)	ΕΜΒΟΛ.2 (VIVERE)
0 ημέρες - MAP	43,70±0,42	44,23±0,41	44,05±0,49	42,94±0,27	45,12±0,30
7 ημέρες - MAP	47,89±0,29	50,66±0,40	49,97±0,48	48,56±0,46	48,97±0,32
14 ημέρες- MAP	50,21±0,74	49,47±0,48	50,75±0,48	52,55±0,91	49,26±0,60
17 ημέρες- MAP	48,51±0,51	48,41±0,40	51,60±0,42	48,33±0,65	47,98±0,46
20 ημέρες- MAP	50,63±0,59	50,40±0,25	52,38±0,73	50,51±0,74	58,05±0,97
20 ημέρες- αέρας	45,39±0,48	45,53±0,37	46,03±0,49	46,21±0,28	47,58±0,26

Ο εμβολιασμός και οι μεταχειρίσεις με βρωμιούχο μεθύλιο και ασβεστόυχο κυαναμίδη δεν επηρέασαν τη συνεκτικότητα της σάρκας του καρπού.

Η διάρκεια αποθήκευσης επηρέασε τη συνεκτικότητα. Οι καρποί μετά από αποθήκευση για 7, 14, 17 και 20 ημέρες είχαν μεγαλύτερη συνεκτικότητα σε σχέση με τη συνεκτικότητα των καρπών μετά τη συγκομιδή. Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα επηρέασε τη συνεκτικότητα. Οι καρποί που αποθηκεύτηκαν σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα είχαν μεγαλύτερη συνεκτικότητα από αυτούς που αποθηκεύτηκαν σε αέρα.

Η συνεκτικότητα της σάρκας των καρπών συνήθως μειώνεται καθώς ωριμάζουν (Manolopoulou et al. 1998, Fallik et al. 2001, Johnston et al. 2001). Η ωρίμανση συνδέεται με την παραγωγή αιθυλενίου. Η χαμηλή θερμοκρασία και η αποθήκευση σε ατμόσφαιρα με χαμηλή συγκέντρωση O₂ καθυστερούν την ωρίμανση των καρπών, καθώς περιορίζεται η παραγωγή αιθυλενίου (Antunes et al., 2002). Η αύξηση της συνεκτικότητας που βρέθηκε στο αγγούρι πιθανόν οφείλεται σε περιορισμό της παραγωγής αιθυλενίου, καθώς έχει αναφερθεί χαμηλή παραγωγή αιθυλενίου σε αγγούρι αποθηκευμένο στους 13°C (Kang et al., 2002) (Πίνακας 1.5.3.). Μετά από αποθήκευση έξι ημερών σε χαμηλή θερμοκρασία, το αγγούρι έχασε την ικανότητα να παράγει αιθυλένιο, λόγω βλάβης στο σύστημα παραγωγής αιθυλενίου από τη χαμηλή θερμοκρασία (Dunlap et al., 1990).

Αύξηση συνεκτικότητας έχει βρεθεί σε φράουλες, που αποθηκεύτηκαν σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (Smith et al., 1992). Επίσης σε φράουλες, αποθηκευμένες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα με 4, 8, 12, 20, και 24% CO₂, παρατηρήθηκε αύξηση της συνεκτικότητας, η οποία ήταν μεγαλύτερη σε

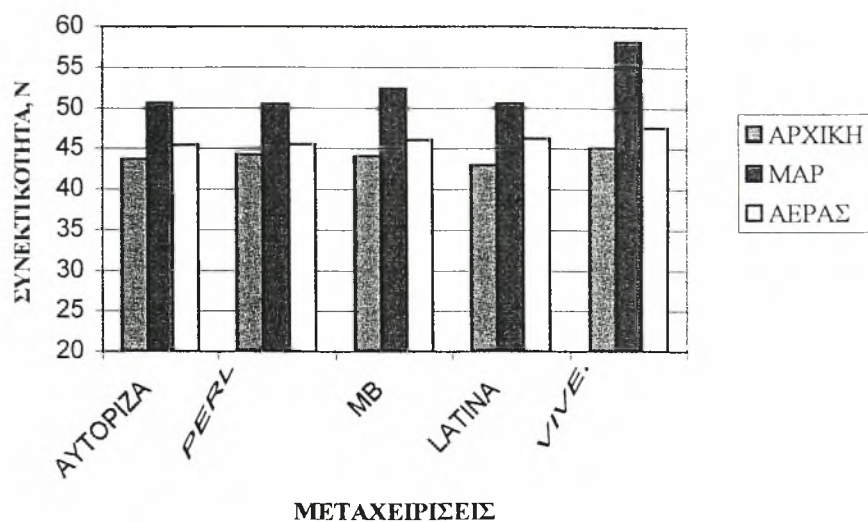
μεγαλύτερη συγκέντρωση του CO₂ (Larsen et al., 1995). Σε μήλα (Hertog et al., 2001) βρέθηκε αύξηση της συνεκτικότητας, ειδικά σε πολύ χαμηλά επίπεδα O₂. Σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα με χαμηλή συγκέντρωση O₂ περιορίζεται η αναπνοή των καρπών, με αποτέλεσμα να περιορίζεται το ποσό της ενέργειας που μπορεί να διατεθεί στο μεταβολισμό. Σε συνθήκες χαμηλής συγκέντρωσης O₂ η διαδικασία που επικρατεί είναι η ζύμωση, κατά την οποία παράγεται μικρό μόνο ποσό ενέργειας, και πιθανόν δεν είναι αρκετό για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της ωρίμανσης.

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα καθυστερεί την ωρίμανση και τη γήρανση των καρπών, λόγω του περιορισμού της παραγωγής αιθυλενίου (Antunes et al., 2002, Bonghi et al., 1999), το οποίο μάλλον καθυστερεί την έναρξη του μαλακώματος παρά μειώνει το ρυθμό μαλακώματος (Stow et al., 2000).

Η αλληλεπίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Φαίνεται ότι οι καρποί των εμβολιασμένων φυτών έχουν παρόμοια συμπεριφορά κατά την αποθήκευση σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα με αυτούς των αυτόριζων φυτών, και μπορούν να αποθηκευτούν χωρίς υποβάθμιση της συνεκτικότητας.



Διάγραμμα 3.2.11. Επίδραση της διάρκειας αποθήκευσης στη συνεκτικότητα αγγουριού.



Διάγραμμα 3.2.12. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στη συνεκτικότητα αγγουριού. Εμφανίζεται η αρχική τιμή και οι τιμές μετά από αποθήκευση 20 ημερών σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και σε αέρα.

II. Πεπόνι

Οι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των μετρήσεων της συνεκτικότητας της σάρκας του πεπονιού φαίνονται στον πίνακα 3.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.7. Συνεκτικότητα σάρκας πεπονιού, αποθηκευμένου σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και αέρα σε σχέση με το χρόνο αποθήκευσης. Οι μετρήσεις έγιναν με πενετόμετρο, και οι τιμές είναι σε Newton. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση.

Χρόνος αποθήκευσης	ΑΥΤΟΡΙΖΑ	PERLKA	MB	ΕΜΒΟΛ.1 (9075)	ΕΜΒΟΛ.2 (MAMOUTH)
0 ημέρες-MAP	14,32±0,34	14,21±0,28	13,50±0,34	12,76±0,67	12,14±0,35
7 ημέρες-MAP	10,38±0,28	13,12±0,56	10,35±0,22	9,93±0,56	10,84±0,34
14 ημέρες-MAP	9,57±0,37	10,69±0,48	9,86±0,35	9,68±0,46	10,14±0,46
21 ημέρες-MAP	9,01±0,26	10,34±0,32	9,51±0,68	9,44±0,32	9,22±0,58
21 ημέρες-αέρας	8,85±0,19	9,58±0,33	9,40±0,76	8,88±0,65	9,44±0,56

Ο εμβολιασμός δε φαίνεται να επηρέασε τη συνεκτικότητα της σάρκας, καθώς δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων.

Η διάρκεια αποθήκευσης επηρέασε τη συνεκτικότητα της σάρκας. Μετά από αποθήκευση 7, 14, και 21 ημερών, η συνεκτικότητα μειώθηκε σε σχέση με την αρχική μέτρηση, η οποία πραγματοποιήθηκε μετά τη συγκομιδή.

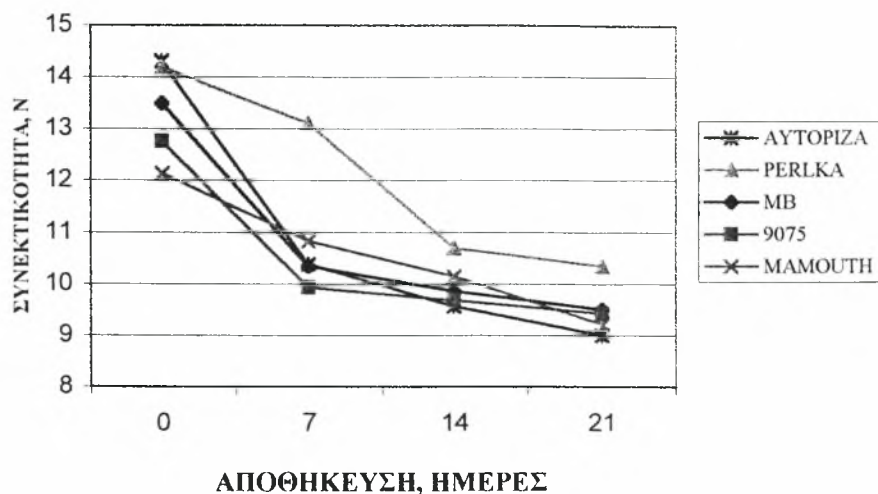
Κατά την ωρίμανση μειώνεται η συνεκτικότητα της σάρκας των καρπών (Manolopoulou et al. 1998, Fallik et al. 2001, Johnston et al. 2001), η οποία συνδέεται με την αύξηση στην παραγωγή αιθυλενίου. Παρατηρείται αύξηση της διαλυτότητας της ημικυτταρίνης και υδρόλυση της πηκτίνης, με αποτέλεσμα τη μείωση της συνεκτικότητας των ιστών (Jayas et al. 2002, Paull et al. 1999).

Η μείωση στη συνεκτικότητα που βρέθηκε συμφωνεί με τα αποτελέσματα του Miccolis et al., 1995, στα οποία υπήρχε μείωση της συνεκτικότητας του πεπονιού κατά τη αποθήκευση για τρεις εβδομάδες, και του Aharoni et al., 1993, που βρέθηκε μείωση της συνεκτικότητας του πεπονιού κατά την αποθήκευση. Ο περιορισμός της ικανότητας παραγωγής αιθυλενίου σε χαμηλή θερμοκρασία φαίνεται να μην ισχύει σε μεγάλο βαθμό στο πεπόνι, το οποίο είναι λιγότερο ευαίσθητο στο ψύχος σε σχέση με το αγγούρι (Dunlap et al., 1990). Με εφαρμογή AVG (αμινοαιθοξυβινυλγλυκίνη), που μειώνει την ενδογενή παραγωγή αιθυλενίου, δε μεταβλήθηκε η συνεκτικότητα του πεπονιού (Shellie, 1999).

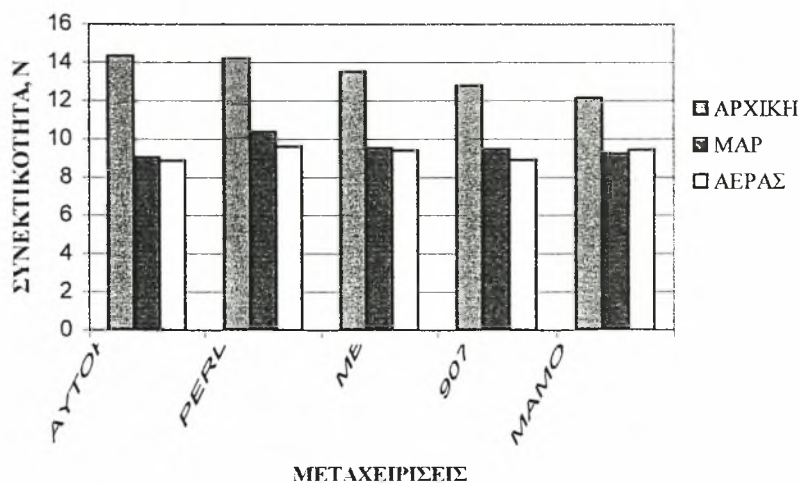
Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δεν επηρέασε τη συνεκτικότητα της σάρκας. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ καρπών που είχαν αποθηκευτεί σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα και καρπών που είχαν αποθηκευτεί σε αέρα. Το ίδιο αναφέρεται σε πεπόνι που αποθηκεύτηκε σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα και δεν παρατηρήθηκε διατήρηση της συνεκτικότητας (Portella et al., 1998). Σε αποθήκευση πεπονιού σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα για 14 ημέρες, η ελεγχόμενη ατμόσφαιρα δεν είχε θετική επίδραση στη διατήρηση της συνεκτικότητας (Aharoni et al., 1993). Φαίνεται ότι στο πεπόνι η μετατροπή της ατμόσφαιρας αποθήκευσης δεν επηρεάζει την παραγωγή αιθυλενίου, καθώς δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην παραγωγή αιθυλενίου μεταξύ συσκευασμένων και μη συσκευασμένων καρπών από τον Dunlap et al., 1990.

Η αλληλεπίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές.

Φαίνεται ότι οι καρποί των εμβολιασμένων φυτών έχουν παρόμοια συμπεριφορά κατά την αποθήκευση σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα με αυτούς των αυτόριζων φυτών, και μπορούν να αποθηκευτούν χωρίς υποβάθμιση της συνεκτικότητας.



Διάγραμμα 3.2.13. Επίδραση της διάρκειας αποθήκευσης στη συνεκτικότητα πεπονιού.



Διάγραμμα 3.2.14. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στη συνεκτικότητα πεπονιού. Εμφανίζεται η αρχική τιμή και οι τιμές μετά από αποθήκευση 20 ημερών σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και σε αέρα.

IV. Μελιτζάνα

Οι μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των μετρήσεων της εξωτερικής και της εσωτερικής συνεκτικότητας της σάρκας της μελιτζάνας φαίνονται στους πίνακες 3.2.8. και 3.2.9.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.8. Εξωτερική συνεκτικότητα σάρκας μελιτζάνας, αποθηκευμένης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και αέρα σε σχέση με το χρόνο αποθήκευσης. Οι μετρήσεις έγιναν με πενετόμετρο, και οι τιμές είναι σε Newton. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση.

Χρόνος αποθήκευσης	ΑΥΤΟΡΙΖΑ	PERLKA	MB	EMBOΛ.1 (<i>S. sisymbriifolium</i>)	EMBOΛ.2 (<i>S. torvum</i>)
0 ημέρες-MAP	76,52±0,87	78,45±0,87	71,31±0,68	72,75±0,71	69,69±0,69
7 ημέρες-MAP	71,29±0,64	71,28±0,85	67,45±0,60	62,71±0,85	69,52±0,54
14 ημέρες-MAP	67,31±0,95	69,47±0,65	60,88±0,84	62,36±0,89	63,81±0,87
17 ημέρες-MAP	63,78±0,84	62,46±0,92	60,28±0,75	59,97±0,56	61,53±0,84
17 ημέρες-αέρας	60,46±0,75	61,61±0,68	58,60±0,80	53,49±0,96	60,28±0,79

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.9. Εσωτερική συνεκτικότητα σάρκας μελιτζάνας, αποθηκευμένης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και αέρα σε σχέση με το χρόνο αποθήκευσης. Οι μετρήσεις έγιναν με πενετόμετρο, και οι τιμές είναι σε Newton. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση.

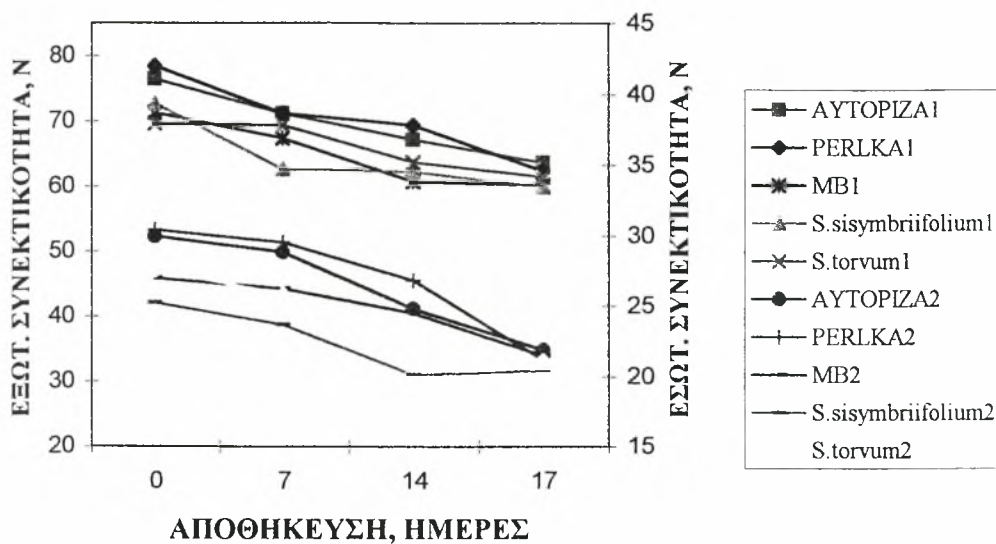
Χρόνος αποθήκευσης	ΑΥΤΟΡΙΖΑ	PERLKA	MB	EMBOΛ.1 (<i>S. sisymbriifolium</i>)	EMBOΛ.2 (<i>S. torvum</i>)
0 ημέρες-MAP	29,93±0,78	30,37±0,65	26,96±0,68	25,25±0,59	27,49±0,38
7 ημέρες-MAP	28,84±0,68	29,53±0,45	26,22±0,35	23,65±0,56	25,85±0,49
14 ημέρες-MAP	24,81±0,65	26,83±0,72	24,48±0,78	20,11±0,68	21,36±0,56
17 ημέρες-MAP	21,91±0,53	21,15±0,81	21,47±0,91	20,44±0,79	21,15±0,88
17 ημέρες-αέρας	20,93±0,45	20,00±0,67	19,67±0,57	18,15±0,93	19,67±0,75

Μεταξύ των μεταχειρίσεων παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Οι καρποί των αυτόριζων φυτών και της μεταχείρισης με Perlka είχαν μεγαλύτερη εξωτερική συνεκτικότητα και μεγαλύτερη εσωτερική συνεκτικότητα από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Τα αυτόριζα φυτά και τα φυτά της μεταχείρισης με Perlka είχαν μεγαλύτερη προσβολή από το *V. dahliae* από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Είναι πιθανό λόγω της ασθένειας να είχαν περιορισμένη ικανότητα απορρόφησης νερού, με αποτέλεσμα οι καρποί να έχουν μικρότερη περιεκτικότητα σε νερό και μεγαλύτερη συνεκτικότητα.

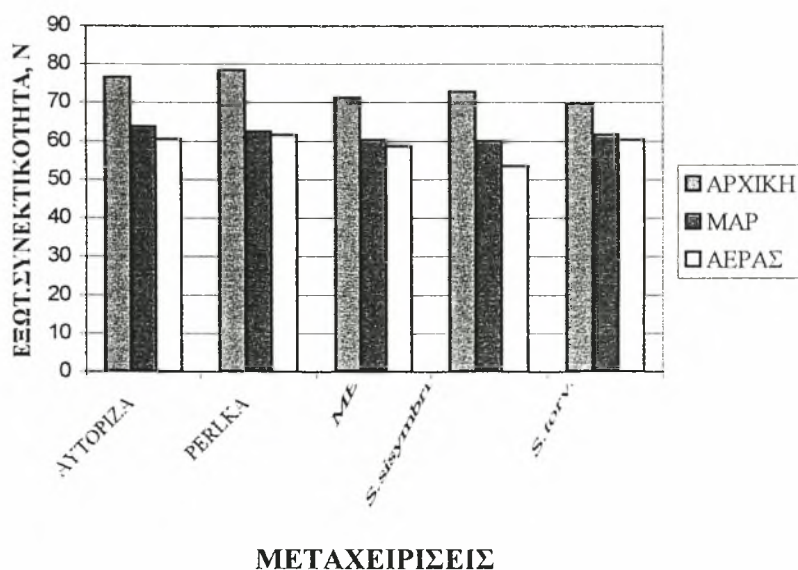
Η διάρκεια της αποθήκευσης είχε επίδραση στη συνεκτικότητα. Η εξωτερική συνεκτικότητα μειώθηκε στις επτά ημέρες αποθήκευσης, καθώς και στις 14 και στις 17 ημέρες. Η εσωτερική συνεκτικότητα δε μεταβλήθηκε στις επτά ημέρες αποθήκευσης, ενώ μειώθηκε στις 14 και στις 17 ημέρες. Κατά την ωρίμανση μειώνεται η συνεκτικότητα της σάρκας των καρπών (Manolopoulou et al. 1998, Fallis et al. 2001, Johnston et al., 2001), η οποία συνδέεται με την αύξηση στην παραγωγή αιθυλενίου. Ταυτόχρονα, παρατηρείται αύξηση της διαλυτότητας της ημικυτταρίνης και υδρόλυση της πηκτίνης, με αποτέλεσμα τη μείωση της συνεκτικότητας των ιστών (Jayas et al. 2002, Paull et al. 1999). Όσο πιο χαμηλή είναι η θερμοκρασία, τόσο πιο αργή είναι η μείωση της συνεκτικότητας (Mizrach et al., 2000). Η μείωση της συνεκτικότητας της μελιτζάνας αναφέρεται από τον Jha et al., 2002 και μπορεί να αποδοθεί στη συρρίκνωση του καρπού και τη χαλάρωση της επιδερμίδας κατά την αποθήκευση.

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε στην καλύτερη διατήρηση της συνεκτικότητας σε σχέση με τον αέρα. Σε αποθήκευση αχλαδιού σε ατμόσφαιρα με 3% CO₂ παρατηρήθηκε καλύτερη διατήρηση της συνεκτικότητας σε σχέση με τον αέρα (Drake, 1994). Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα καθυστερεί την ωρίμανση και τη γήρανση των καρπών, λόγω του περιορισμού της παραγωγής αιθυλενίου (Antunes et al., 2002, Bonghi et al., 1999), το οποίο μάλλον καθυστερεί την έναρξη του μαλακώματος παρά μειώνει το ρυθμό μαλακώματος (Stow et al., 2000).

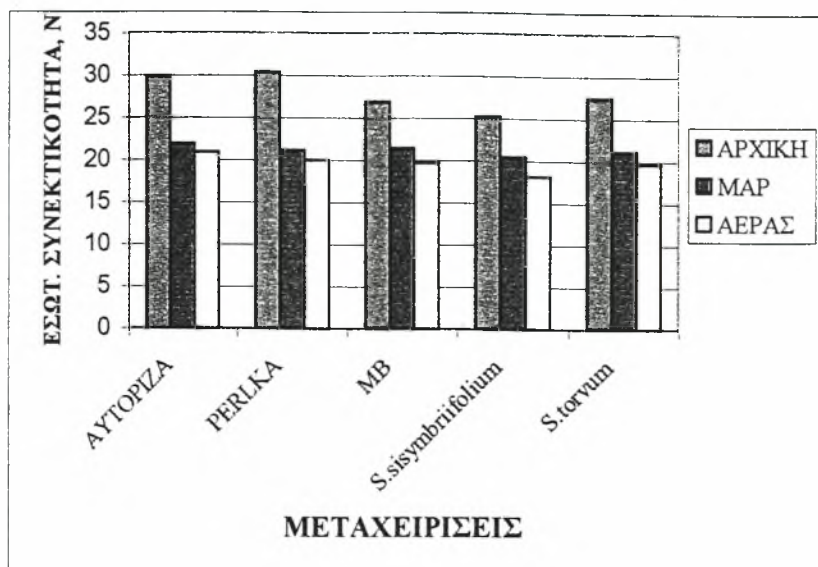
Η αλληλεπίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας δεν παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Φαίνεται ότι οι καρποί των εμβολιασμένων φυτών έχουν παρόμοια συμπεριφορά κατά την αποθήκευση σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα με αυτούς των αυτόριζων φυτών, και μπορούν να αποθηκευτούν χωρίς υποβάθμιση της συνεκτικότητας.



Διάγραμμα 3.2.15. Επίδραση της διάρκειας αποθήκευσης στη συνεκτικότητα μελιτζάνας, σε *Newton*. 1: εξωτερική συνεκτικότητα, 2: εσωτερική συνεκτικότητα



Διάγραμμα 3.2.16. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στην εξωτερική συνεκτικότητα μελιτζάνας. Εμφανίζεται η αρχική τιμή και οι τιμές μετά από αποθήκευση 20 ημερών σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και σε αέρα.



Διάγραμμα 3.2.17. Επίδραση της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στην εσωτερική συνεκτικότητα μελιτζάνας. Εμφανίζεται η αρχική τιμή και οι τιμές μετά από αποθήκευση 20 ημερών σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (MAP) και σε αέρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.10. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας στη συνεκτικότητα αγγουριού, πεπονιού και μελιτζάνας.

ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ, Newton				
	Αγγούρι	Πεπόνι	Μελιτζάνα	
Μεταχειρίσεις				
Αυτόριζα φυτά	47,68	11,2	67,74a	25,14a
Perlka	48,12	12,26	69,33a	25,48a
Βρωμιούχο μεθύλιο	48,95	10,88	63,65b,c	23,68b
Εμβολιασμός 1 ₁	48,55	10,54	62,25c	21,52c
Εμβολιασμός 2 ₂	49,16	10,64	65,02b	23,10b,c
Διάρκεια αποθήκευσης				
0 ημέρες	44,01b	13,38a	73,71a	28,01a
7 ημέρες	49,21a	11,07b	69,06b	26,71a
14 ημέρες	50,45a	9,99b	64,64c	23,32b
17 ημέρες	49,45a	–	60,29d	20,43c
20/21 ημέρες	49,37a	9,4b	–	–
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα				
Όχι	46,15b	9,27	58,88b	19,54b
Ναι	53,04a	9,53	61,73a	21,41a
Σημαντικότητα				
Μεταχείριση	NS	NS	***	***
Διάρκεια αποθήκευσης	***	***	***	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	***	NS	*	**
Μεταχείριση*Διάρκεια				
Αποθήκ. * Τροποπ. ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

1: αγγούρι: Latina, πεπόνι: 9075, μελιτζάνα: *S. sisymbriifolium*

2: αγγούρι: vivere, πεπόνι: Mamouth, μελιτζάνα: *S. torvum*

3.3 ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

I. ΑΓΓΟΥΡΙ

Η μεταβολή στις οργανοληπτικές παραμέτρους του αγγουριού κατά την αποθήκευση για 20 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα εμφανίζεται στους πίνακες 3.3.1-3.3.6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1. *Οργανοληπτικές παράμετροι αγγουριού που προσδιορίστηκαν σε δείγμα αμέσως μετά τη συγκομιδή (χρόνος αποθήκευσης 0 ημέρες) μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁ *	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1 (LATINA) ₄	ΕΜΒΟΛ.2 (VIVERE) ₄
Χρώμα	7,85±0,81	8,15±0,45	7,62±0,73	7,93±0,64	8,44±0,51
Φωτεινότητα	8,12±0,99	7,92±0,73	7,45±0,62	8,05±0,65	8,25±0,56
Αλμυρότητα	9,60±0,94	9,10±0,65	9,10±0,65	9,46±0,31	9,37±0,35
Πικρή	9,52±0,46	9,37±0,26	9,30±0,27	9,24±0,20	9,35±0,29
Στυφή	9,42±1,01	8,97±0,64	8,60±0,55	8,97±0,70	9,10±0,49
Γλυκιά	7,58±0,87	7,70±0,80	7,95±0,72	7,79±0,82	7,85±0,51
Χορτώδης	8,54±0,70	8,70±0,88	8,03±0,89	8,26±0,67	8,49±0,75
Μεταλλική	9,61±0,20	9,31±0,43	9,21±0,44	9,26±0,44	9,38±0,51
Μουχλιασμένη	9,97±0,32	9,77±0,86	9,59±0,27	9,55±1,02	9,81±0,68
Όξινη	9,40±0,24	9,04±0,51	9,05±0,51	9,17±0,51	8,95±0,92
Έντονη	7,34±0,85	6,75±0,69	7,56±0,73	6,70±0,93	6,81±0,64
Συνεκτικότητα	7,86±0,90	7,56±0,52	7,78±0,60	8,32±0,48	7,20±0,79
Αποδοχή	7,30±0,86	6,72±0,96	6,79±0,76	6,52±0,77	6,93±0,82
Χυμώδης	7,02±0,65	6,13±0,70	6,49±0,74	6,15±0,80	5,84±0,92
Οσμή	7,16±0,49	6,60±0,84	6,78±0,93	6,44±0,83	6,77±0,82
Τρυφερότητα	7,82±0,57	6,60±0,89	6,49±0,68	6,60±0,91	6,83±0,99
Σκληρότητα	8,60±0,74	7,61±0,88	7,92±0,94	7,11±0,93	7,94±0,82
Ολική εκτίμηση	7,49±0,31	6,86±0,38	7,08±0,44	6,39±0,29	6,89±0,29

*₁: αυτόριζα φυτά, ₂: επέμβαση με ασβεστούχο κυαναμίδη,

₃: επέμβαση με βρωμιούχο μεθύλιο, ₄: εμβολιασμένα φυτά

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.2. *Οργανοληπτικές παράμετροι αγγουριού, χρόνος αποθήκευσης 7 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 απόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	PERLKA	MB	ΕΜΒΟΛ.1 (LATINA)	ΕΜΒΟΛ.2 (VIVERE)
Χρώμα	7,17±0,73	7,56±0,66	6,97±0,71	6,56±0,59	7,14±0,92
Φωτεινότητα	7,38±0,75	7,05±0,82	7,13±0,92	7,22±0,50	6,81±0,92
Αλμυρότητα	8,85±0,36	8,46±0,82	8,46±0,87	8,46±0,83	8,42±0,74
Πικρή	9,21±0,45	8,93±0,60	8,79±0,56	8,69±0,75	8,98±0,55
Στυφή	9,12±0,26	8,73±0,39	8,36±0,93	8,66±0,84	8,77±0,62
Γλυκιά	6,53±0,94	7,18±0,96	7,01±0,82	7,06±0,91	7,34±0,92
Χορτώδης	8,02±0,82	7,87±0,87	7,61±0,75	7,39±0,90	7,85±0,90
Μεταλλική	8,64±0,21	8,40±0,88	8,77±0,66	8,66±0,73	8,80±0,81
Μουχλιασμένη	9,24±0,14	9,42±0,20	9,15±0,59	9,31±0,34	9,46±0,27
Οξινή	8,51±0,62	8,55±0,99	8,29±0,60	8,63±0,74	8,21±0,88
Έντονη	6,67±0,70	6,24±0,78	6,11±0,76	5,83±0,80	6,07±0,80
Συνεκτικότητα	7,21±0,81	6,92±0,59	7,17±0,96	6,91±0,67	6,59±0,78
Αποδοχή	6,43±0,73	6,16±0,37	5,99±0,87	5,86±0,85	6,05±0,54
Χυμώδης	6,22±0,76	5,13±0,76	5,63±0,95	5,77±0,92	4,95±0,91
Οσμή	6,02±0,81	5,61±0,79	5,39±0,87	5,70±0,98	5,73±0,68
Τρυφερότητα	6,70±0,86	6,05±0,68	6,39±0,75	5,93±0,85	6,14±0,96
Σκληρότητα	8,09±0,60	7,15±0,83	7,37±0,76	6,84±0,85	7,35±0,70
Ολική εκτίμηση	7,12±0,46	6,50±0,47	6,50±0,60	6,18±0,39	6,53±0,45

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.3. *Οργανοληπτικές παράμετροι αγγουριού, χρόνος αποθήκευσης 14 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 απόμων.*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1 (LATINA) ₄	ΕΜΒΟΛ.2 (VIVERE) ₄
Χρώμα	6,87±0,54	6,37±0,88	5,54±0,73	6,30±0,26	6,30±0,69
Φωτεινότητα	7,09±0,51	5,67±0,69	5,65±0,82	6,33±0,53	6,49±0,81
Αλμυρότητα	8,69±0,53	8,34±0,39	8,24±0,76	8,28±0,29	8,34±0,77
Πικρή	9,05±0,20	8,34±0,59	8,46±0,29	7,71±0,67	8,79±0,86
Στυφή	8,81±0,20	7,68±0,69	7,84±0,68	8,08±0,67	7,93±0,80
Γλυκιά	6,45±0,83	6,99±0,66	6,88±0,88	6,95±0,82	7,17±0,89
Χορτώδης	7,58±0,76	6,75±0,61	7,37±0,60	6,67±0,58	6,57±0,81
Μεταλλική	8,44±0,65	7,39±0,99	8,34±0,39	7,75±0,45	7,96±0,97
Μουχλιασμένη	8,89±0,44	8,44±0,36	8,75±0,44	8,25±0,43	8,20±1,03
Οξινή	8,28±0,56	8,19±0,75	8,13±0,53	8,48±0,37	8,12±0,94
Έντονη	6,01±0,86	5,63±0,59	5,60±0,87	5,61±0,67	5,64±0,67
Συνεκτικότητα	6,60±0,77	6,70±0,94	6,32±0,68	6,20±1,00	6,24±0,44
Αποδοχή	6,22±0,79	4,46±0,92	4,61±0,36	4,58±0,94	5,18±0,77
Χυμώδης	5,85±0,86	4,81±0,86	5,10±0,77	4,94±0,64	4,81±0,89
Οσμή	5,06±0,88	4,10±0,91	4,33±0,74	4,14±0,88	4,16±0,86
Τρυφερότητα	6,21±0,74	5,12±0,83	5,29±0,56	5,28±0,53	5,75±0,69
Σκληρότητα	7,61±0,63	6,92±0,67	6,70±0,99	6,41±0,94	7,03±0,83
Ολική εκτίμηση	6,45±0,31	4,51±0,46	4,97±0,21	4,91±0,46	5,27±0,48

Για επεξήγηση των 1,2,3,4 δεξ Πίνακα 3.3.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.4. *Οργανοληπτικές παράμετροι αγγουριού, χρόνος αποθήκευσης 17 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	EMBOA.1 (LATINA) ₄	EMBOA.2 (VIVERE) ₄
Χρώμα	5,93±0,35	5,11±0,77	5,18±0,35	4,62±0,85	4,40±0,71
Φωτεινότητα	5,51±0,81	4,94±0,96	5,43±0,88	4,63±0,86	3,43±0,88
Αλμυρότητα	8,43±0,48	8,30±0,33	8,17±0,26	8,12±0,56	8,27±0,81
Πικρή	8,54±0,25	7,12±0,57	8,29±0,99	7,52±0,89	7,14±0,86
Στυφή	8,59±0,76	7,47±0,93	7,83±0,44	7,68±0,97	7,35±0,89
Γλυκιά	6,36±0,24	7,15±0,47	6,82±0,32	6,76±0,51	7,04±0,33
Χορτώδης	7,23±0,84	6,65±0,34	6,93±0,83	6,05±0,91	6,10±0,99
Μεταλλική	8,30±0,38	7,12±0,93	8,26±0,95	7,69±0,96	7,20±0,82
Μουχλιασμένη	8,89±0,81	8,26±0,95	8,76±0,88	7,92±0,85	7,27±1,02
Όξινη	8,12±0,80	8,09±0,86	8,05±1,00	8,21±0,37	7,15±0,90
Έντονη	5,26±0,84	5,31±0,87	5,04±0,88	4,90±0,87	4,59±0,91
Συνεκτικότητα	6,06±0,89	5,90±0,82	5,85±0,99	5,18±0,88	5,43±0,74
Αποδοχή	4,92±0,98	3,96±0,85	4,59±0,79	4,11±0,61	3,80±0,63
Χυμώδης	4,50±0,80	4,13±0,84	4,08±0,64	4,05±0,93	4,17±0,84
Οσμή	4,59±0,86	3,71±0,90	4,25±0,26	3,68±0,76	3,80±0,20
Τρυφερότητα	5,35±0,84	5,11±0,87	5,11±0,92	4,58±0,84	5,08±0,86
Σκληρότητα	6,53±0,80	6,51±0,95	5,92±0,49	5,42±0,69	6,17±0,77
Ολική εκτίμηση	5,01±0,41	3,88±0,38	4,81±0,30	4,19±0,42	3,88±0,49

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.5. *Οργανοληπτικές παράμετροι αγγουριού, χρόνος αποθήκευσης 20 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	EMBOA.1 (LATINA) ₄	EMBOA.2 (VIVERE) ₄
Χρώμα	4,42±0,98	4,65±0,74	4,64±0,95	3,89±0,60	3,95±0,44
Φωτεινότητα	5,25±0,81	4,29±0,87	4,92±0,88	3,90±0,51	3,63±0,79
Αλμυρότητα	8,25±0,92	7,60±0,87	7,73±0,85	7,60±0,28	8,10±0,65
Πικρή	7,75±0,92	6,79±0,84	7,88±0,55	7,02±0,45	7,01±0,52
Στυφή	8,17±0,47	6,98±0,43	7,68±0,57	7,36±0,66	7,15±0,52
Γλυκιά	6,05±0,99	6,64±0,42	5,94±0,88	6,52±0,96	6,85±0,71
Χορτώδης	5,80±0,82	5,83±0,87	6,43±0,90	5,24±0,47	5,94±0,55
Μεταλλική	7,61±0,57	6,50±0,89	7,67±0,85	6,76±0,45	6,46±0,53
Μουχλιασμένη	8,35±0,99	7,86±0,82	8,36±0,79	7,36±0,77	7,10±0,81
Όξινη	8,06±0,63	7,88±0,80	7,46±0,88	7,57±0,55	7,04±0,52
Έντονη	5,02±0,68	4,68±0,81	4,70±0,70	4,74±0,23	4,51±0,33
Συνεκτικότητα	5,76±0,98	5,73±0,57	4,90±0,72	4,90±0,49	5,30±0,38
Αποδοχή	4,71±0,47	3,80±0,70	4,45±0,63	3,52±0,29	3,71±0,35
Χυμώδης	4,06±0,25	3,80±0,70	3,99±0,26	3,69±0,23	4,06±0,32
Οσμή	4,35±0,75	4,29±0,75	4,14±0,26	4,24±0,60	3,56±0,17
Τρυφερότητα	5,05±0,39	4,93±0,54	4,90±0,62	4,00±0,41	4,99±0,72
Σκληρότητα	6,38±0,94	5,92±0,70	5,77±0,53	5,21±0,77	6,06±0,44
Ολική εκτίμηση	4,88±0,37	3,71±0,33	4,44±0,27	3,79±0,31	3,71±0,23

Για επεξήγηση των 1,2,3,4 δες Πίνακα 3.3.1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.6. Οργανοληπτικές παράμετροι αγγουριού, χρόνος αποθήκευσης 20 ημέρες σε αέρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1 (LATINA) ₄	ΕΜΒΟΛ.2 (VIVERE) ₄
Χρώμα	4,50±0,56	4,89±0,22	4,67±0,20	3,50±0,41	3,78±0,20
Φωτεινότητα	5,00±0,20	4,67±0,20	4,44±0,67	3,75±0,67	3,78±0,20
Αλμυρότητα	7,50±0,20	6,44±0,67	6,44±0,67	6,75±0,24	6,22±0,20
Πικρή	7,50±0,20	6,67±0,20	6,89±0,23	6,25±0,71	6,67±0,20
Στυφή	7,50±0,20	6,44±0,33	6,67±0,20	6,75±0,24	6,89±0,25
Γλυκιά	6,50±0,20	6,44±0,33	5,33±0,20	5,75±0,28	6,44±0,88
Χορτώδης	7,50±0,56	6,00±0,41	6,22±0,20	5,25±0,24	5,33±0,20
Μεταλλική	6,50±0,45	6,67±0,20	6,67±0,20	6,50±0,93	6,00±0,20
Μουχλιασμένη	7,50±0,88	7,33±0,20	6,67±0,41	6,75±0,49	6,22±0,20
Όξινη	6,50±0,45	7,11±0,25	6,67±0,20	6,50±0,41	5,78±0,56
Έντονη	4,50±0,25	4,67±0,41	4,67±0,20	4,50±0,93	4,22±0,20
Συνεκτικότητα	4,50±0,20	6,00±0,41	4,67±0,30	4,75±0,49	4,67±0,20
Αποδοχή	3,50±0,41	4,00±0,20	4,00±0,30	3,75±0,28	4,00±0,41
Χυμώδης	4,00±0,67	3,78±0,56	3,78±0,20	3,75±0,28	3,78±0,20
Οσμή	4,50±0,33	3,56±0,88	3,78±0,20	4,25±0,71	3,33±0,41
Τρυφερότητα	5,00±0,25	4,00±0,20	4,44±0,88	3,25±0,49	4,67±0,20
Σκληρότητα	5,00±0,73	5,11±0,45	4,44±0,88	4,75±0,24	5,11±0,25
Ολική εκτίμηση	4,50±0,20	4,44±0,38	4,22±0,20	4,00±0,27	3,33±0,20

Για επεξήγηση των 1,2,3,4 δεξ Πίνακα 3.3.1.

Μεταξύ των μεταχειρίσεων δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για το χρώμα, την αλμυρότητα, την όξινη και την έντονη γεύση και τη συνεκτικότητα. Στη φωτεινότητα, τη στυφή γεύση, την αποδοχή, το χυμώδες, την οσμή και την ολική εκτίμηση οι καρποί των αυτόριζων φυτών είχαν καλύτερη συμπεριφορά σε σχέση με αυτούς της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο, της μεταχείρισης με Perlka και των εμβολιασμένων φυτών. Στην πικρή γεύση, οι καρποί των αυτόριζων φυτών και της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο είχαν καλύτερη συμπεριφορά από αυτούς της μεταχείρισης με Perlka και των εμβολιασμένων φυτών. Στη γλυκιά γεύση, οι καρποί των εμβολιασμένων φυτών και της μεταχείρισης με Perlka είχαν καλύτερη συμπεριφορά σε σχέση με αυτούς της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο και των αυτόριζων φυτών. Στη χορτώδη γεύση, οι καρποί των εμβολιασμένων φυτών στο υποκείμενο Latina είχαν χειρότερη συμπεριφορά από τους καρπούς των υπόλοιπων μεταχειρίσεων. Στη μεταλλική γεύση, οι καρποί των αυτόριζων φυτών και της μεταχείρισης με

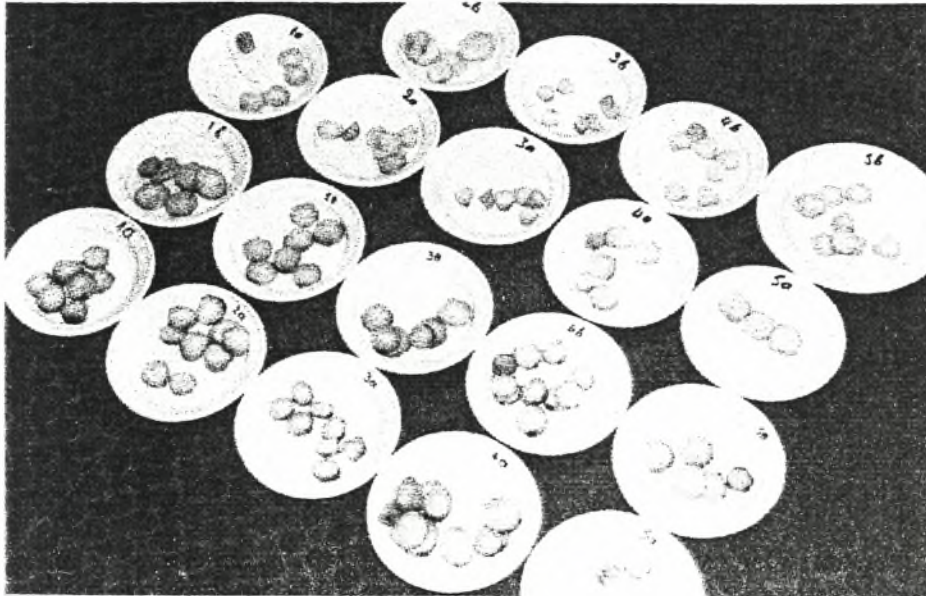
βρωμιούχο μεθύλιο είχαν καλύτερη συμπεριφορά σε σχέση με αυτούς της μεταχείρισης με Perlka και των εμβολιασμένων φυτών. Στη μουχλιασμένη γεύση, οι καρποί των εμβολιασμένων φυτών στο υποκείμενο Vivere είχαν χειρότερη συμπεριφορά από τους καρπούς των υπόλοιπων μεταχειρίσεων. Στην τρυφερότητα και την σκληρότητα, οι καρποί των αυτόριζων φυτών είχαν καλύτερη συμπεριφορά σε σχέση με αυτούς των υπόλοιπων μεταχειρίσεων (Πίνακες I-III).

Φαίνεται ότι τα υποκείμενα του εμβολιασμού είχαν αρνητική επίδραση στα περισσότερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Το γεγονός αυτό αναφέρεται στη βιβλιογραφία (Μπλέτσος 2001, Traka-Mavrona et al. 2000) ως αποτέλεσμα πιθανής ασυμβατότητας υποκειμένου και εμβολίου, χωρίς όμως να υπάρχουν αναφορές για συγκεκριμένα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Επίσης οι μεταχειρίσεις για την απολύμανση του εδάφους φαίνεται να έχουν δυσμενή επίπτωση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Η καλύτερη ποιότητα των καρπών της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι τα φυτά ήταν υγιή και ζωηρά, ενώ στη μεταχείριση με Perlka τα φυτά ήταν καχεκτικά λόγω της ασθένειας.

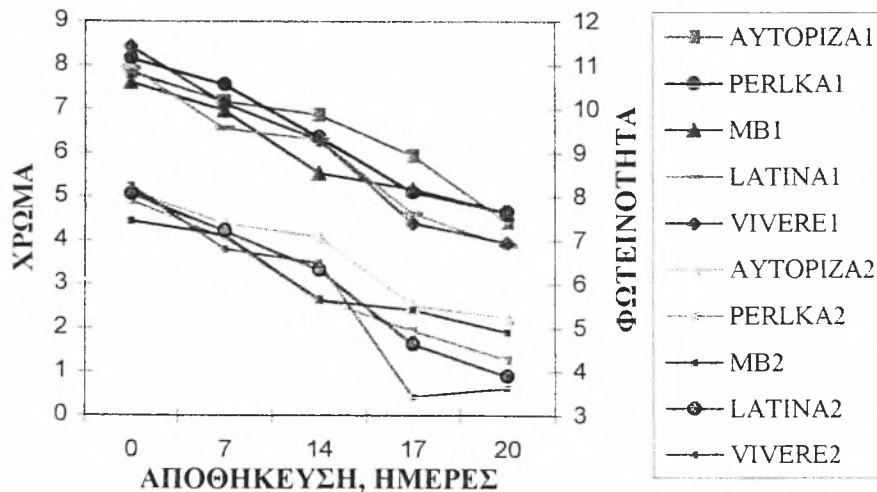
Η διάρκεια αποθήκευσης είχε σημαντική επίδραση σε όλα τα χαρακτηριστικά (Πίνακες I-III, διαγράμματα 3.3.1-3.3.8). Κατά την αποθήκευση για επτά ημέρες παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε σχέση με το φρέσκο προϊόν σε όλα τα χαρακτηριστικά, εκτός από τη στυφή γεύση, οι οποίες όμως δεν επηρέασαν την ολική εκτίμηση. Κατά την αποθήκευση για 14 ημέρες παρατηρήθηκαν διαφορές με την αποθήκευση για επτά ημέρες για όλα τα χαρακτηριστικά, εκτός από την αλμυρότητα, τη γλυκιά και την όξινη γεύση και το χυμώδες. Κατά την αποθήκευση για 17 ημέρες παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε σχέση με την αποθήκευση για 14 ημέρες για όλα τα χαρακτηριστικά, εκτός από την αλμυρότητα, τη γλυκιά, τη μεταλλική και την όξινη γεύση. Κατά την αποθήκευση για 20 ημέρες παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε σχέση με την αποθήκευση για 17 ημέρες για όλα τα χαρακτηριστικά, εκτός από τη φωτεινότητα, την αποδοχή, το χυμώδες την οσμή και την ολική εκτίμηση.

Η μείωση στο χυμώδες, την τρυφερότητα και τη σκληρότητα μπορεί να αποδοθεί στην απώλεια νερού των καρπών. Σε αποθήκευση αγγουριού σε χαμηλή θερμοκρασία παρατηρήθηκε περιορισμός της ικανότητας των καρπών να παράγουν

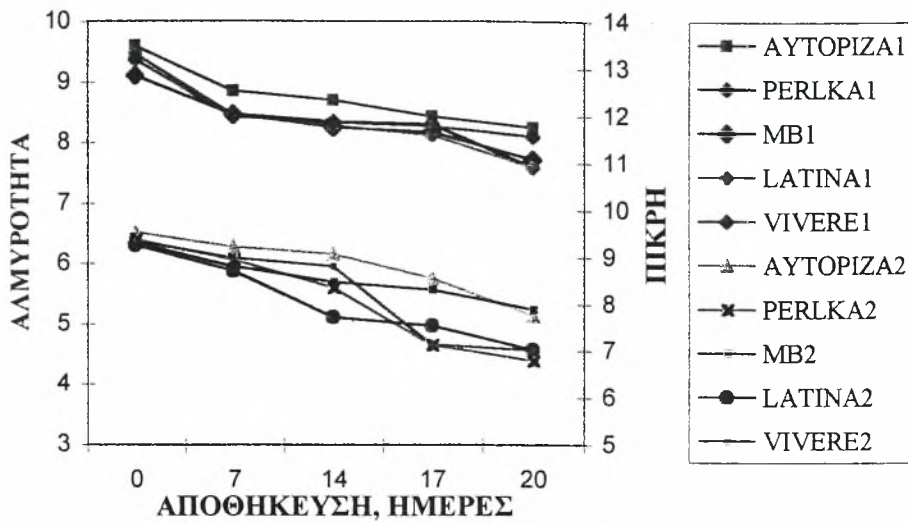
τις ενώσεις που αποτελούν βασικά συστατικά του αρώματος (Palma-Harris et al., 2002).



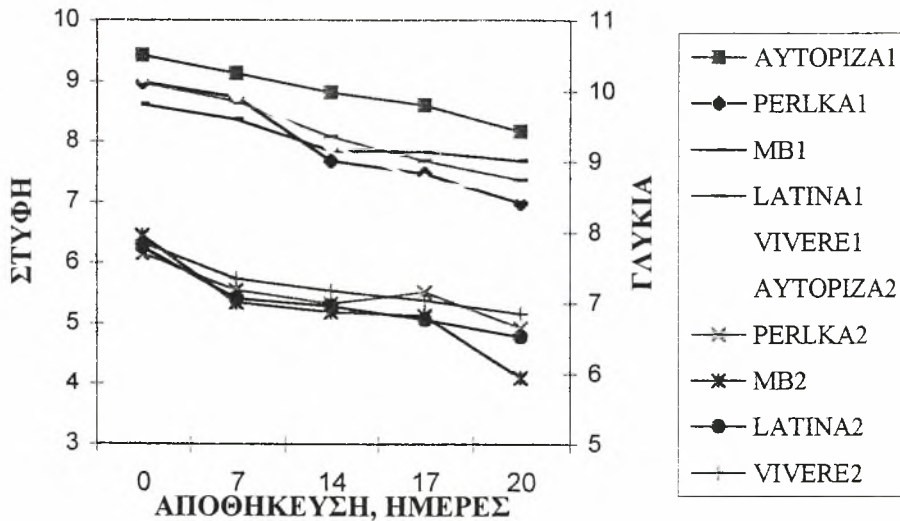
ΕΙΚΟΝΑ 9. Οργανοληπτική ανάλυση αγγουριού, αποθηκευμένο σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (δύο σειρές κάτω αριστερά) και σε αέρα (δύο σειρές επάνω δεξιά) για 20 ημέρες.



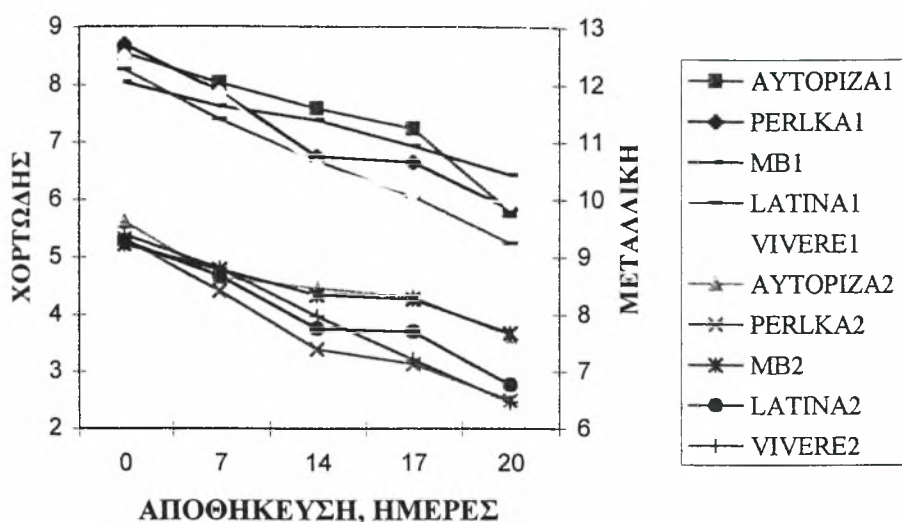
Διάγραμμα 3.3.1. Επίδραση της αποθήκευσης στο χρώμα (1) και στη φωτεινότητα (2) αγγουριού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε Latina και εμβολιασμένων σε Vivere.



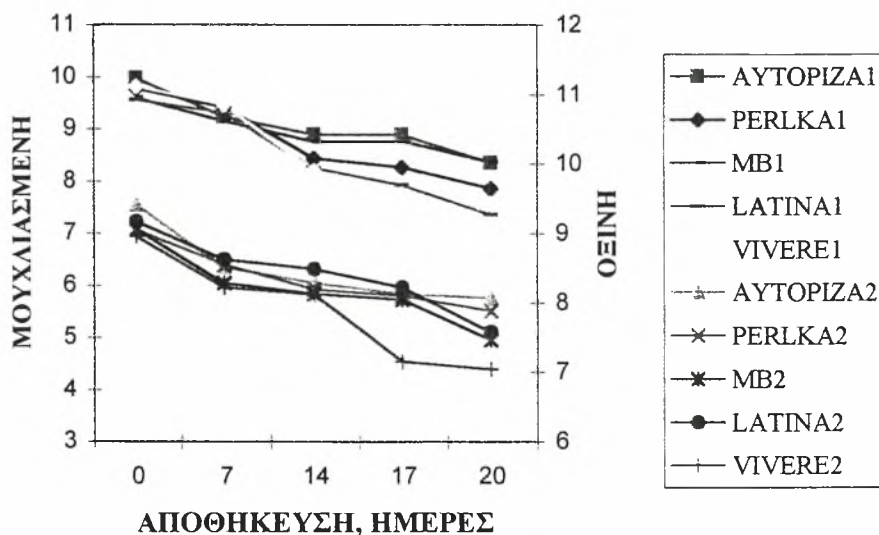
Διάγραμμα 3.3.2. Επίδραση της αποθήκευσης στην αλμυρότητα (1) και στην πικρή γεύση (2) αγγουριού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε Latina και εμβολιασμένων σε Vivere.



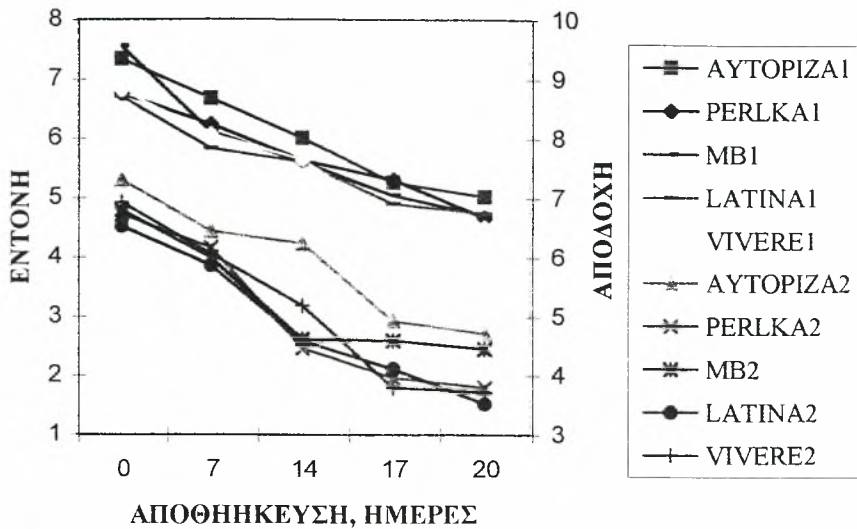
Διάγραμμα 3.3.3. Επίδραση της αποθήκευσης στη στυφή (1) και στη γλυκιά γεύση (2) αγγουριού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε Latina και εμβολιασμένων σε Vivere.



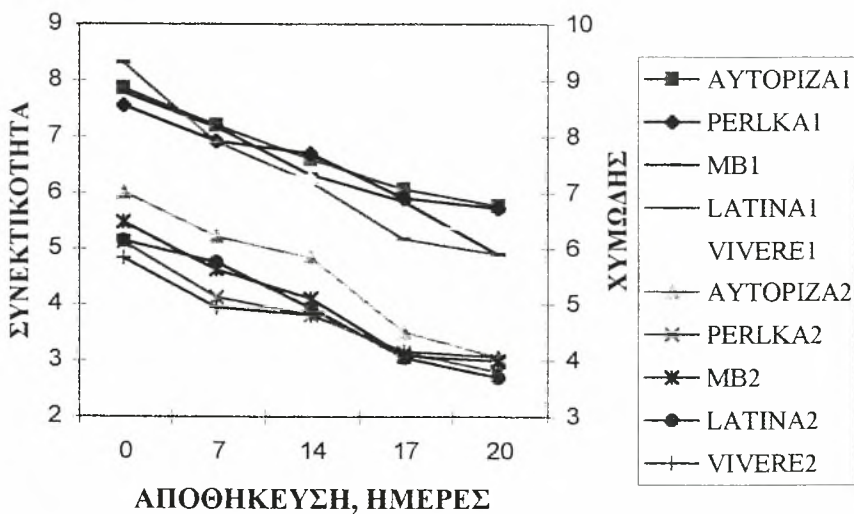
Διάγραμμα 3.3.4. Επίδραση της αποθήκευσης στη χορτώδη (1) και στη μεταλλική γεύση (2) αγγουριού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθόλιο, εμβολιασμένων σε Latina και εμβολιασμένων σε Vivere.



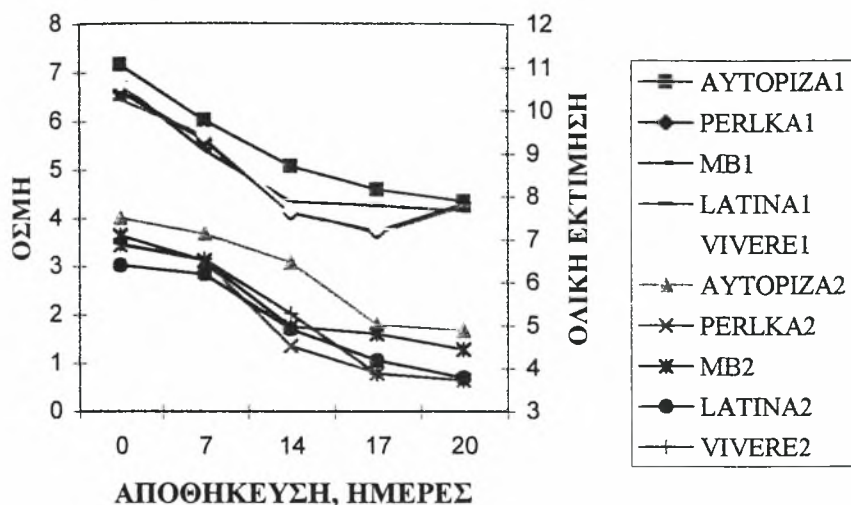
Διάγραμμα 3.3.5. Επίδραση της αποθήκευσης στη μουχλιασμένη (1) και στη όξινη γεύση (2) αγγουριού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθόλιο, εμβολιασμένων σε Latina και εμβολιασμένων σε Vivere.



Διάγραμμα 3.3.6. Επίδραση της αποθήκευσης στην έντονη γεύση (1) και στην αποδοχή (2) αγγουριού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε Latina και εμβολιασμένων σε Vivere.



Διάγραμμα 3.3.7. Επίδραση της αποθήκευσης στη συνεκτικότητα (1) και στο χυμώδες (2) αγγουριού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε Latina και εμβολιασμένων σε Vivere.



Διάγραμμα 3.3.8. Επίδραση της αποθήκευσης στην οσμή (1) και στην ολική εκτίμηση (2) αγγουριού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε Latina και εμβολιασμένων σε Vivere.

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δε συνέβαλε σε καλύτερη διατήρηση σε σχέση με τον αέρα στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά χρώμα, φωτεινότητα, χορτώδες, μεταλλική γεύση, έντονη γεύση, συνεκτικότητα, αποδοχή, χυμώδες, οσμή, τρυφερότητα και ολική εκτίμηση (Πίνακες I-III, διαγράμματα 1-10, Παράρτημα II). Τα αποτελέσματα δε συμφωνούν με τη βιβλιογραφία, όπου αναφέρεται καλή διατήρηση του χρώματος σε αχλάδια και μπρόκολο αποθηκευμένα από τροποποιημένη ατμόσφαιρα (Drake 1994, Hansen et al. 2001, Barth et al. 1996). Η αποθήκευση σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για τρεις εβδομάδες είχε σαν αποτέλεσμα τη διατήρηση της εξωτερικής εμφάνισης και της γεύσης σε αρακά, ενώ δεν αναπτύχθηκαν δυσάρεστες οσμές (Pariasca et al., 2001).

Η μη ικανοποιητική διατήρηση της οσμής πιθανόν να οφείλεται σε ανάπτυξη δυσάρεστων οσμών, οι οποίες εμφανίζονται σε υψηλή συγκέντρωση CO₂, λόγω παραγωγής αιθανόλης κατά την αναερόβια ζύμωση (Collins et al. 1990, Toivonen et al. 2001). Φαίνεται εξάλλου ότι τόσο η χαμηλή θερμοκρασία, όσο και η τροποποιημένη ατμόσφαιρα έχουν αρνητική επίδραση στο άρωμα, καθώς παρατηρήθηκε περιορισμός των πτητικών συστατικών του αρώματος σε τομάτα αποθηκευμένη σε 5% O₂ και 5% CO₂, και σε χαμηλή θερμοκρασία (6°C) (Boukobza et al., 2002).

Παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά αλμυρότητα, πικρή γεύση, στυφή, γλυκιά, μουχλιασμένη, όξινη και σκληρότητα, που παρουσίασαν καλύτερη συμπεριφορά στην τροποποιημένη ατμόσφαιρα σε σχέση με τον αέρα. Όσον αφορά τη μουχλιασμένη γεύση, αναφέρεται ότι η τροποποιημένη ατμόσφαιρα έχει θετική επίδραση στην ανθεκτικότητα των καρπών σε παθογόνα, καθώς διατηρεί τη συνεκτικότητα και επιβραδύνει την ωρίμανση (Jayas et al., 2002).

Στη βιβλιογραφία είναι σπάνιες οι αναφορές σχετικά με την αποθήκευση αγγουριού σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα και την επίδραση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Είναι πιθανό η συγκεκριμένη σύσταση της ατμόσφαιρας να μην ήταν η κατάλληλη για την καλή διατήρηση του αγγουριού.

Κατά την ανάλυση διαχωρισμού (discriminant), διαπιστώθηκε ότι η ολική εκτίμηση του αγγουριού εξαρτάται κυρίως από τους παράγοντες διάρκεια αποθήκευσης, φωτεινότητα, αποδοχή και οσμή, σύμφωνα με τον τύπο

$$\text{ολική εκτίμηση} = 0,418* (\text{φωτεινότητα}) + 0,623* (\text{αποδοχή}) + 0,377* (\text{οσμή}) - 0,008* (\text{διάρκεια αποθήκευσης})$$

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους του αγγουριού.

	Χρώμα	Φωτεινότητα	Αλμυρότητα	Πικρή	Στυφή	Γλυκιά
Μεταχειρίσεις						
Αυτόριζα φυτά	6,32	6,58a	8,59	8,67a	8,70a	6,55b
Perlka	6,29	5,98b	8,05	8,09b,c	7,94b	7,15a
Βρωμιούχο μεθύλιο	5,97	6,02b	8,12	8,38a	7,92b	6,77b
Εμβολιασμός σε Latina	5,78	5,94b	8,27	7,92c	8,02b	6,91a
Εμβολιασμός σε Vivere	5,98	5,75b	8,22	8,20b,c	8,01b	7,13a

Διάρκεια αποθήκευσης						
0 ημέρες	7,99a	7,92a	9,32a	9,29a	9,01a	7,78a
7 ημέρες	7,08b	7,12b	8,53b	8,92b	8,73a	7,02b
14 ημέρες	6,23c	6,29c	8,23b	8,49c	8,15b	6,91b
17 ημέρες	5,01d	4,77d	8,27b	7,68d	7,76c	6,79b
20 ημέρες	4,27e	4,33d	7,23c	7,08e	7,14d	6,21c
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						
Όχι	4,12	4,26	6,55	6,80	6,82	5,97
Ναι	4,42	4,40	7,92	7,37	7,47	6,45
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	NS	**	NS	***	***	**
Διάρκεια αποθήκευσης	***	***	***	***	***	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	***	*	**	*
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους του αγγουριού.

	Χορτώδης	Μεταλλική	Μουχλια σμένη	Όξινη	Έντονη	Συνεκτι κότητα
Μεταχειρίσεις						
Αυτόριξα φυτά	7,46a	8,34a	8,91a	8,26	6,03	6,45
Perla	7,18a,b	7,69b	8,60a,b	8,27	5,74	6,55
Βρωμιούχο μεθύλιο	7,22a,b	8,27a	8,66a,b	8,04	5,77	6,32
Εμβολιασμός σε Latina	6,67c	7,91b	8,36b	8,24	5,49	6,26
Εμβολιασμός σε Vivere	6,90d	7,84b	8,24c	7,74	5,48	6,07
Διάρκεια αποθήκευσης						
0 ημέρες	8,42a	9,35a	9,74a	9,12a	7,05a	7,73a
7 ημέρες	7,75b	8,65b	9,32b	8,44b	6,18b	6,96b
14 ημέρες	7,07c	7,92c	8,46c	8,25b,c	5,77c	6,36c
17 ημέρες	6,54d	7,67c	8,18c	7,94c	5,03d	5,67d
20 ημέρες	5,88e	6,75d	7,35d	7,08d	4,62e	5,11e
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						
Όχι	5,85	6,50	6,90	6,58	4,57	4,90
Ναι	5,92	7,01	7,81	7,58	4,68	5,32
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	***	*	***	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης	***	***	***	***	***	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	**	*	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan
NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους του αγγουριού.

	Αποδοχή	Χυμώδης	Οσμή	Τρυφερότητα	Σκληρότητα	Ολική εκτίμηση
Μεταχειρίσεις						
Αυτόριζα φυτά	5,90a	5,57a	5,46a	6,18a	7,31a	6,19a
Perlka	5,12b	4,78b	4,81b	5,40b,c	6,64b	5,26b
Βρωμιούχο μεθύλιο	5,23b	5,01b	4,92b	5,37b	6,56b,c	5,50b
Εμβολιασμός σε Latina	4,90b	4,90b	4,84b	5,12c	6,15c	5,11b
Εμβολιασμός σε Vivere	5,17b	4,70b	4,77b	5,71b	6,77b	5,20b
Διάρκεια αποθήκευσης						
0 ημέρες	6,83a	6,34a	6,75a	6,83a	7,87a	6,96a
7 ημέρες	6,09b	5,53b	5,69b	6,24b	7,36b	6,56a
14 ημέρες	5,13c	5,16b	4,40c	5,49c	6,90c	5,36b
17 ημέρες	4,26d	4,18c	4,00d	5,05d	6,11d	4,36c
20 ημέρες	4,05d	3,86c	3,97d	4,53e	5,42e	4,10c
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						
Όχι	4,08	3,80	3,90	4,32	4,92	4,12
Ναι	4,03	3,92	4,04	4,74	5,92	4,08
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	***	***	***	***	***	***
Διάρκεια αποθήκευσης	***	***	***	***	***	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	***	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μεταχείριση*						
Διάρκεια αποθήκευσης *	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

ΙΙ. ΠΕΠΟΝΙ

Η μεταβολή στις οργανοληπτικές παραμέτρους του αγγουριού κατά την αποθήκευση για 21 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα εμφανίζεται στους πίνακες 3.3.7-3.3.11.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.7. Οργανοληπτικές παράμετροι πεπονιού, που προσδιορίστηκαν σε δείγμα αμέσως μετά τη συγκομιδή (χρόνος αποθήκευσης 0 ημέρες), μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1 (9075) ₄	ΕΜΒΟΛ.2 (MAMOUTH) ₄
Χρώμα	7,75±0,20	7,67±0,75	8,94±0,22	8,24±0,75	7,98±1,00
Φωτεινότητα	8,20±0,20	7,58±0,84	8,74±0,52	8,03±0,49	8,30±0,67
Ινώδης	7,75±0,30	7,92±0,75	8,43±0,84	8,32±0,20	8,98±0,39
Αλμυρότητα	9,25±0,20	8,58±0,84	9,06±0,39	9,17±0,21	8,60±0,81
Πικρή	9,55±0,88	9,25±0,23	9,40±0,50	9,49±0,90	9,48±0,82
Στυφή	9,55±0,88	9,17±0,23	9,50±0,22	9,49±0,90	9,30±0,0,89
Γλυκιά	8,60±0,41	5,42±0,39	8,32±0,38	6,21±0,47	7,26±0,42
Χορτώδης	9,10±0,25	8,58±0,65	9,60±0,84	8,76±0,99	8,67±0,34
Μεταλλική	8,85±0,45	9,08±0,40	9,70±0,20	9,27±0,19	8,94±0,54
Μουχλιασμένη	10,00±0,00	9,50±0,97	9,80±0,63	9,70±0,75	9,70±0,20
Όξινη	9,00±0,25	8,92±0,40	9,06±0,22	9,47±0,90	8,61±0,64
Έντονη	7,95±0,73	6,25±0,58	8,51±0,74	7,16±0,38	7,79±0,75
Συνεκτικότητα	7,05±0,45	6,33±0,48	6,79±0,21	6,52±0,22	5,88±0,94
Αποδοχή	6,45±0,65	5,67±0,99	8,10±0,41	6,64±0,77	7,14±0,92
Χυμώδης	8,55±0,41	6,83±0,70	8,61±0,91	8,64±0,34	7,96±0,89
Οσμή	6,95±0,76	5,92±0,80	7,80±0,75	6,97±0,54	7,27±0,79
Τρυφερότητα	7,65±0,56	5,58±0,58	8,10±0,82	7,13±0,80	7,12±0,92
Σκληρότητα	6,80±0,73	6,42±0,80	6,17±0,99	5,06±0,93	4,78±0,23
Ολική εκτίμηση	8,10±0,36	5,67±0,24	8,02±0,33	7,16±0,38	7,24±0,31

*₁: αντόριζα φυτά, *₂: επέμβαση με ασβεστόχο κυναμίδη, *₃: επέμβαση με βρωμιούχο μεθύλιο, *₄: εμβολιασμένα φυτά

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.8. *Οργανοληπτικές παράμετροι πεπονιού, χρόνος αποθήκευσης 7 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1 (9075) ₄	ΕΜΒΟΛ.2 (MAMOUTH) ₄
Χρώμα	7,60±0,23	7,00±0,25	8,07±0,51	7,81±0,31	8,10±0,53
Φωτεινότητα	8,00±0,34	7,00±0,25	7,61±0,27	7,56±0,59	7,65±0,73
Ινώδης	7,60±0,22	7,00±0,41	7,88±0,84	8,00±0,25	7,35±0,90
Αλμυρότητα	8,80±0,35	7,60±0,26	8,71±0,24	8,33±0,36	8,05±0,33
Πικρή	8,80±0,36	8,00±0,63	8,85±0,55	9,08±0,41	7,85±0,92
Στυφή	8,80±0,45	7,40±0,35	8,58±0,77	9,19±0,22	8,70±0,45
Γλυκιά	8,00±0,48	4,00±0,33	7,50±0,28	5,89±0,77	6,50±0,86
Χορτώδης	8,80±0,21	7,20±0,40	8,82±0,50	8,50±0,31	7,65±0,73
Μεταλλική	8,40±0,56	7,60±0,58	8,83±0,29	8,69±0,59	8,90±0,23
Μουχλιασμένη	9,20±0,54	8,00±0,89	9,53±0,97	9,08±0,21	8,50±0,49
Οξινή	8,80±0,68	7,40±0,97	8,58±0,25	9,06±0,23	8,30±0,40
Έντονη	7,60±0,35	4,80±0,23	7,96±0,25	6,72±0,37	7,45±0,22
Συνεκτικότητα	6,80±0,35	5,80±0,74	6,43±0,65	5,89±0,20	5,65±0,54
Αποδοχή	8,00±0,21	4,80±0,40	7,63±0,97	6,25±0,71	6,85±0,52
Χυμώδης	8,40±0,68	6,40±0,26	7,74±0,90	7,97±0,23	7,30±0,84
Οσμή	6,80±0,97	4,80±0,40	6,67±0,87	6,61±0,37	6,30±0,60
Τρυφερότητα	7,60±0,86	4,60±0,35	7,38±0,69	7,03±0,63	6,45±0,51
Σκληρότητα	4,80±0,87	5,40±0,35	5,74±0,62	4,83±0,59	4,15±0,75
Ολική εκτίμηση	8,00±0,33	4,60±0,37	6,92±0,57	6,08±0,54	6,45±0,88

Για επεξήγηση των 1,2,3,4 δεξ Πίνακα 3.3.7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.9. *Οργανοληπτικές παράμετροι πεπονιού, χρόνος αποθήκευσης 14 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1 (9075) ₄	ΕΜΒΟΛ.2 (MAMOUTH) ₄
Χρώμα	7,00±0,25	6,80±0,20	8,50±0,20	7,00±0,51	8,00±0,51
Φωτεινότητα	7,00±0,25	6,80±0,20	8,00±0,63	7,00±0,27	7,50±0,93
Ινώδης	7,00±0,25	6,40±0,89	8,00±0,63	7,75±0,25	7,00±0,74
Αλμυρότητα	8,50±0,20	6,80±0,20	8,50±0,20	8,50±0,41	8,50±0,41
Πικρή	8,00±0,00	7,60±0,67	8,00±0,00	8,25±0,67	7,50±0,33
Στυφή	8,50±0,91	6,80±0,20	8,50±0,91	8,75±0,24	8,25±0,98
Γλυκιά	7,50±0,20	3,60±0,89	8,00±0,00	5,75±0,67	6,50±0,33
Χορτώδης	8,50±0,20	6,80±0,20	8,50±0,91	7,75±0,25	7,75±0,28
Μεταλλική	8,00±0,63	7,20±0,30	8,50±0,91	8,75±0,49	8,75±0,72
Μουχλιασμένη	9,00±0,25	8,00±0,80	9,00±0,25	8,50±0,27	8,50±0,41

Όξινη	8,50±0,20	7,20±0,30	8,50±0,91	9,00±0,27	8,25±0,67
Έντονη	7,50±0,91	4,00±0,41	8,00±0,63	6,25±0,25	7,25±0,83
Συνεκτικότητα	6,50±0,91	4,80±0,28	7,00±0,25	5,75±0,67	5,50±0,27
Αποδοχή	7,00±0,25	4,40±0,67	7,50±0,20	5,75±0,25	6,75±0,24
Χυμώδης	8,00±0,63	6,40±0,79	8,00±0,63	8,25±0,28	8,50±0,93
Οσμή	6,50±0,91	4,40±0,89	7,00±1,00	6,00±0,24	6,50±0,77
Τρυφερότητα	7,50±0,20	4,00±0,41	7,50±0,91	7,00±0,25	7,25±0,83
Σκληρότητα	4,50±0,20	4,40±0,89	6,00±0,63	4,50±0,27	3,75±0,33
Ολική εκτίμηση	7,50±0,20	4,40±0,30	7,00±0,25	6,50±0,31	6,00±0,27

Για επεξήγηση των 1,2,3,4 δεξ Πίνακα 3.3.7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.10. *Οργανοληπτικές παράμετροι πεπονιού, χρόνος αποθήκευσης 21 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1 (9075) ₄	ΕΜΒΟΛ.2 (MAMOUTH) ₄
Χρώμα	6,67±0,25	6,50±0,20	7,33±0,25	6,67±0,27	7,67±0,51
Φωτεινότητα	6,67±0,25	6,00±0,63	7,33±0,25	5,67±0,51	7,33±0,63
Ινώδης	6,67±0,35	6,00±0,63	7,33±0,35	7,33±0,63	6,67±0,93
Αλμυρότητα	8,00±0,00	6,50±0,20	8,00±0,20	7,33±0,23	8,33±0,82
Πικρή	7,33±0,25	6,50±0,20	7,33±0,25	7,67±0,51	7,00±0,20
Στυφή	8,00±0,20	6,50±0,20	8,00±0,00	8,33±0,51	8,00±0,26
Γλυκιά	6,67±0,36	3,50±0,91	6,67±0,35	5,33±0,63	6,00±0,79
Χορτώδης	8,00±1,00	6,00±0,20	7,33±0,25	7,00±0,67	7,33±0,23
Μεταλλική	7,33±0,25	7,00±0,25	8,00±0,80	7,67±0,51	8,67±0,23
Μουχλιασμένη	8,67±0,35	7,50±0,91	8,67±0,25	8,00±0,26	8,33±0,82
Όξινη	7,33±0,35	6,50±0,20	8,00±0,20	8,33±0,82	7,67±0,51
Έντονη	6,67±0,25	3,50±0,20	6,67±0,25	5,33±0,23	7,00±0,20
Συνεκτικότητα	4,67±0,25	4,50±0,20	6,00±0,00	5,33±0,23	5,33±0,33
Αποδοχή	6,67±0,81	4,00±0,31	6,67±0,35	5,67±0,82	6,67±0,23
Χυμώδης	7,33±0,85	5,00±0,25	7,33±0,25	7,67±0,82	8,33±0,82
Οσμή	4,67±0,35	4,00±0,63	6,00±0,00	5,67±0,34	5,67±0,74
Τρυφερότητα	6,00±0,20	3,50±0,91	6,67±0,35	6,33±0,51	6,67±0,77
Σκληρότητα	4,00±0,20	3,50±0,20	5,33±0,25	4,00±0,79	3,67±0,63
Ολική εκτίμηση	6,67±0,35	3,50±0,20	6,00±0,20	5,67±0,32	5,67±0,32

Για επεξήγηση των 1,2,3,4 δεξ Πίνακα 3.3.7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.11. *Οργανοληπτικές παράμετροι πεπονιού, χρόνος αποθήκευσης 21 ημέρες σε αέρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1 (9075) ₄	ΕΜΒΟΛ.2 (MAMOUTH) ₄
Χρώμα	6,50±0,20	6,00±0,20	7,50±0,20	6,50±0,20	6,00±0,63
Φωτεινότητα	6,50±0,20	5,50±0,20	6,50±0,20	5,50±0,20	7,00±0,25
Ινώδης	6,00±0,30	5,50±0,20	7,00±0,25	6,50±0,20	6,00±0,63
Αλμυρότητα	6,50±0,30	5,50±0,30	6,50±0,20	6,00±0,63	7,00±0,25
Πικρή	6,50±0,20	6,00±0,63	6,50±0,20	6,50±0,20	6,00±0,20
Στυφή	7,00±0,25	6,00±0,63	7,00±0,25	7,00±0,25	6,50±0,30
Γλυκιά	6,00±0,63	3,00±0,25	6,50±0,20	5,50±0,20	6,50±0,20
Χορτώδης	7,00±0,25	5,00±0,25	6,50±0,20	6,50±0,30	6,00±0,63
Μεταλλική	5,50±0,20	4,50±0,20	7,00±0,25	6,50±0,30	6,00±0,63
Μουχλιασμένη	6,00±0,63	5,50±0,20	8,00±0,20	7,00±0,25	5,50±0,20
Όξινη	6,50±0,20	5,50±0,30	7,00±0,25	7,50±0,20	6,00±0,20
Έντονη	6,00±0,20	4,00±0,63	7,00±0,25	5,00±0,25	6,50±0,30
Συνεκτικότητα	5,00±0,25	3,50±0,30	6,50±0,30	4,50±0,30	5,50±0,30
Αποδοχή	5,50±0,20	3,00±0,25	7,00±0,25	5,00±0,25	6,50±0,30
Χυμώδης	7,00±0,25	4,00±0,63	6,50±0,30	6,00±0,63	6,50±0,91
Οσμή	4,00±0,63	3,50±0,20	6,50±0,20	4,50±0,20	5,50±0,20
Τρυφερότητα	5,00±0,25	3,50±0,20	7,00±0,25	4,50±0,20	5,50±0,20
Σκληρότητα	3,50±0,20	3,00±0,25	6,00±0,63	3,50±0,30	3,50±0,30
Ολική εκτίμηση	4,00±0,25	3,50±0,20	6,00±0,30	4,00±0,30	4,00±0,30

Για επεξήγηση των 1,2,3,4 δεξ Πίνακα 3.3.7.

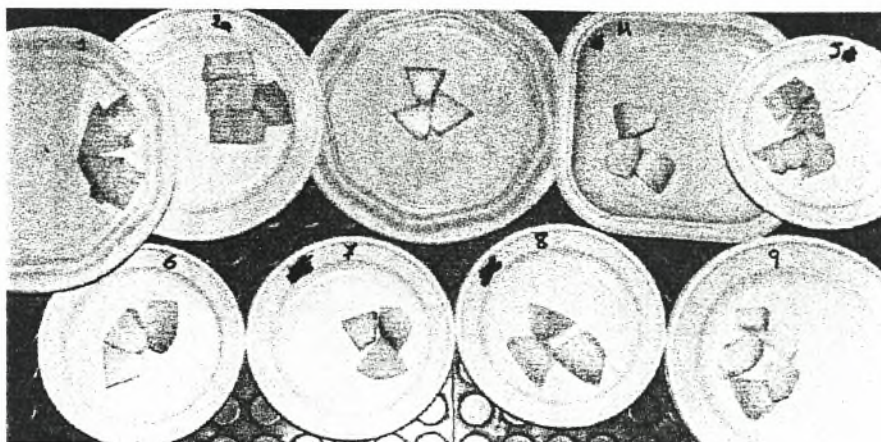
Μεταξύ των μεταχειρίσεων δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για τα χαρακτηριστικά χρώμα και φωτεινότητα, ινώδες, αλμυρότητα, πικρή γεύση, χορτώδης και συνεκτικότητα. Στατιστικώς σημαντικές διαφορές παρουσίασαν τα χαρακτηριστικά στυφή γεύση, γλυκιά, μεταλλική, μουχλιασμένη, όξινη, έντονη, αποδοχή, χυμώδης, οσμή, τρυφερότητα, σκληρότητα και ολική εκτίμηση. Στη στυφή, τη γλυκιά, τη μεταλλική, τη μουχλιασμένη, την όξινη γεύση, την αποδοχή, το χυμώδες, την οσμή την τρυφερότητα και την ολική εκτίμηση οι καρποί της μεταχείρισης με Perlka είχαν χειρότερη συμπεριφορά από αυτούς των υπόλοιπων μεταχειρίσεων. Οι καρποί των αυτόριζων φυτών, της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο και των εμβολιασμένων φυτών σε Mamouth είχαν πιο έντονη γεύση από αυτούς της μεταχείρισης με Perlka και των εμβολιασμένων σε 9075, ενώ των εμβολιασμένων σε 9075 είχαν πιο έντονη γεύση από αυτούς της μεταχείρισης με Perlka.

Ο εμβολιασμός και η απολύμανση του εδάφους δεν επηρέασαν την εξωτερική εμφάνιση των καρπών. Επίσης ο εμβολιασμός δεν επηρέασε την οσμή, την αφή και την ολική εκτίμηση, ενώ από τις παραμέτρους της γεύσης, μόνο η έντονη γεύση των καρπών των εμβολιασμένων σε 9075 φυτών επηρεάστηκε αρνητικά. Συνεπώς ο εμβολιασμός στα υποκείμενα 9075 και Mamouth δεν είχε επίδραση στις οργανοληπτικές παραμέτρους του πεπονιού. Η υποβάθμιση της ποιότητας στους καρπούς της μεταχείρισης με Perlka, πιθανόν οφείλεται στην κακή υγιεινή κατάσταση των φυτών, τα οποία προσβλήθηκαν από την ασθένεια.

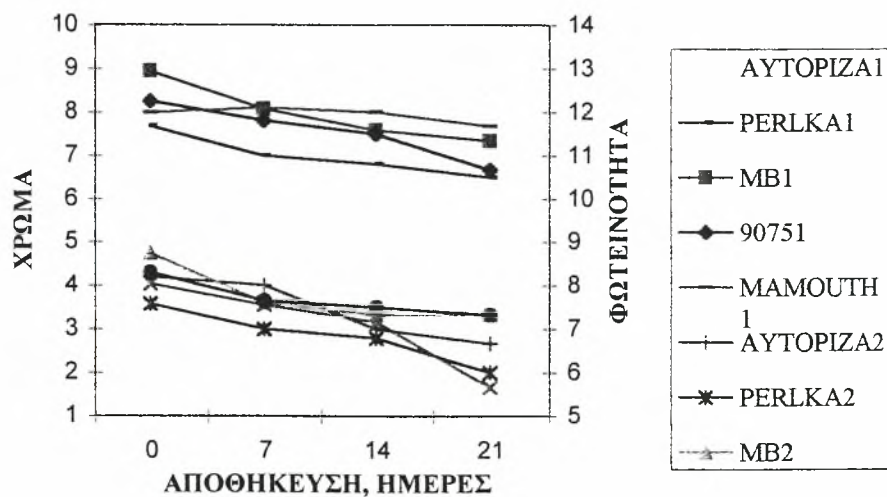
Σε διάφορες ποικιλίες πεπονιού (Θράκη, Πέπλο, Λευκό Αμυνταίου και Κόκκινη Μπανάνα) που εμβολιάστηκαν στα υποκείμενα TZ-148, Καλκαμπάκι και Mamouth, παρατηρήθηκε υποβάθμιση της γεύσης και της συνεκτικότητας σε ορισμένους συνδυασμούς υποκειμένου-εμβολίου (ειδικά οι ποικιλίες Θράκη και Πέπλο), ενώ η ποιότητα ήταν καλή στο συνδυασμό Λευκό Αμυνταίου-Καλκαμπάκι (Traka-Mavrona et al., 2000).

Η διάρκεια αποθήκευσης είχε αρνητική επίδραση σε όλα τα χαρακτηριστικά, εκτός από τη σκληρότητα (πίνακες IV-VI, διαγράμματα 3.3.9-3.3.17). Το χρώμα, η γλυκιά γεύση, η έντονη γεύση, η συνεκτικότητα, το χυμώδες και η τρυφερότητα διατηρήθηκαν για 14 ημέρες, ενώ υποβαθμίστηκαν στις 21 ημέρες. Ο Fallik et al. (2001) επίσης παρατήρησε καλή διατήρηση στο χρώμα και τη γεύση του πεπονιού κατά την αποθήκευση για 15 ημέρες (Πίνακας 1.5.2.). Σε πεπόνι αποθηκευμένο σε 7°C, 12°C και 15°C, το χρώμα διατηρήθηκε για τρεις εβδομάδες (Moccolis et al., 1995), (Πίνακας 1.5.2.). Η φωτεινότητα, το ινώδες, η αλμυρότητα, η πικρή γεύση, η στυφή γεύση, το χορτώδες, η μεταλλική, η μουχλιασμένη, η όξινη, και η ολική εκτίμηση είχαν χειρότερη συμπεριφορά μετά από αποθήκευση επτά και 14 ημερών σε σχέση με το νωπό πεπόνι, ενώ μετά από αποθήκευση 21 ημερών είχαν χειρότερη συμπεριφορά σε σχέση τις προηγούμενες. Η αποδοχή και η οσμή διατηρήθηκαν για επτά ημέρες, ενώ υποβαθμίστηκαν μετά από 14 και 21 ημέρες. Το άρωμα παίζει σημαντικό ρόλο στην εκτίμηση της ποιότητας στο πεπόνι (Fallik et al., 2001). Η χαμηλή θερμοκρασία είχε αρνητική επίδραση στο άρωμα τομάτας, καθώς παρατηρήθηκε περιορισμός των πτητικών συστατικών του αρώματος, στους 6°C (Boukobza et al., 2002). Η μείωση στο χυμώδες και την τρυφερότητα μπορεί να αποδοθεί στην απώλεια νερού των καρπών.

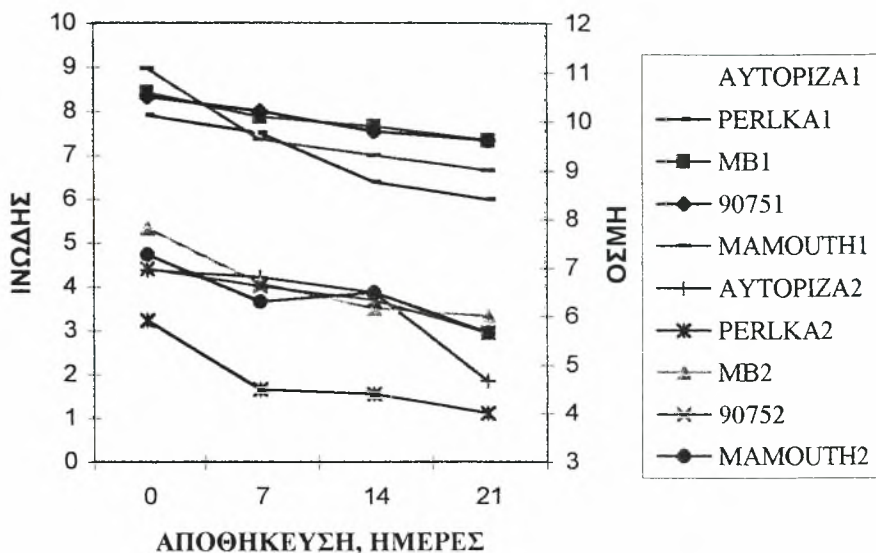
Είναι πιθανό η θερμοκρασία των 10° να είναι πολύ υψηλή για την καλή διατήρηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του πεπονιού.



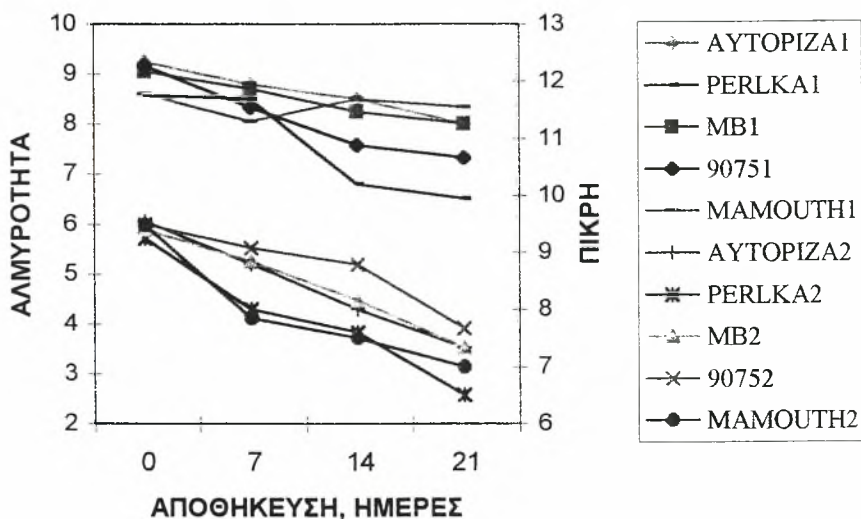
ΕΙΚΟΝΑ 10. Οργανοληπτική ανάλυση πεπονιού, αποθηκευμένου σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 14 ημέρες.



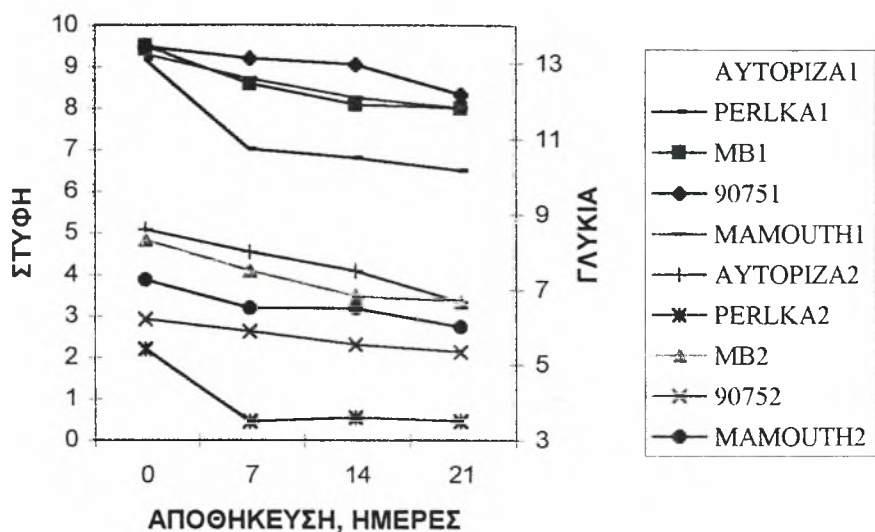
Διάγραμμα 3.3.9. Επίδραση της αποθήκευσης στο χρώμα (1) και στη φωτεινότητα (2) πεπονιού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.



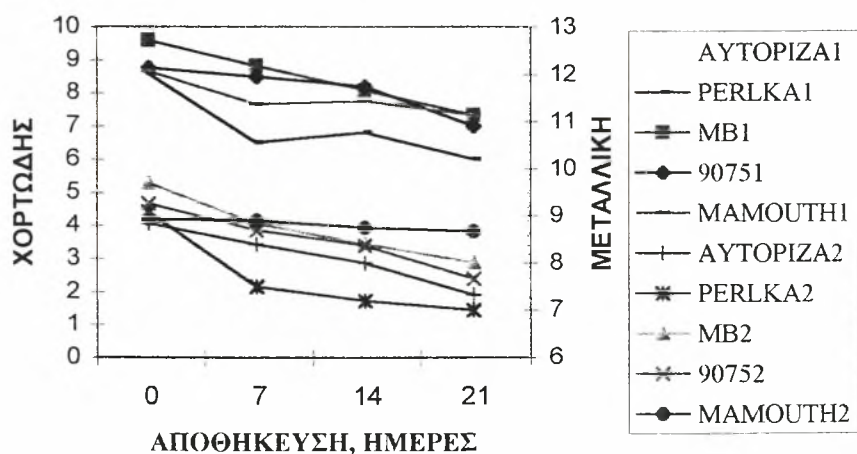
Διάγραμμα 3.3.10. Επίδραση της αποθήκευσης στο ινώδες (1) και στην οσμή (2) πεπονιού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.



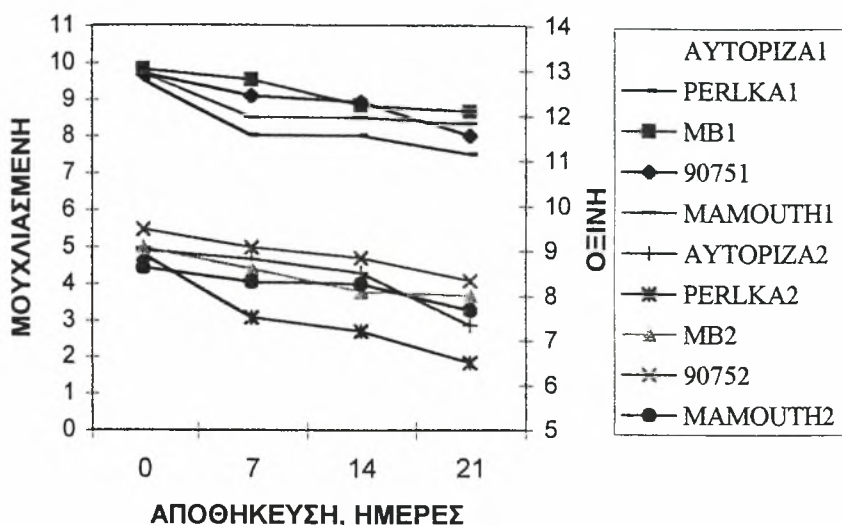
Διάγραμμα 3.3.11. Επίδραση της αποθήκευσης στην αλμυρότητα(1) και στην πικρή γεύση (2) πεπονιού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.



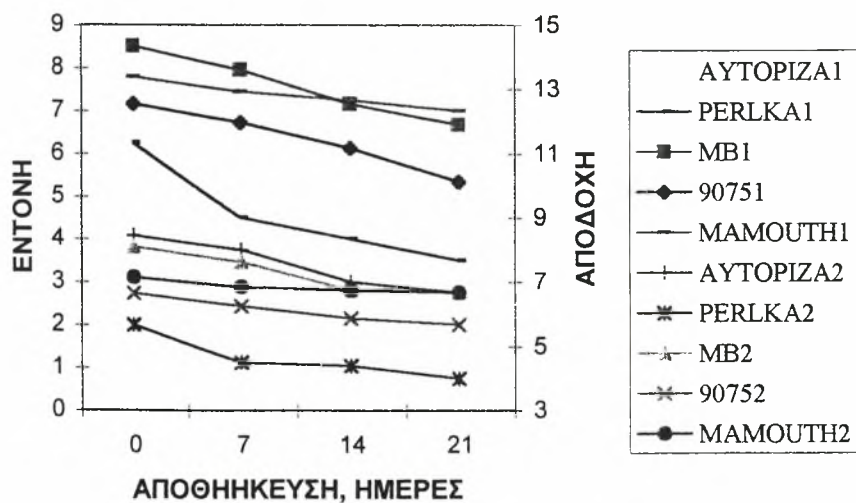
Διάγραμμα 3.3.12. Επίδραση της αποθήκευσης στη στυφή γεύση (1) και στη γλυκιά γεύση (2) πεπονιού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.



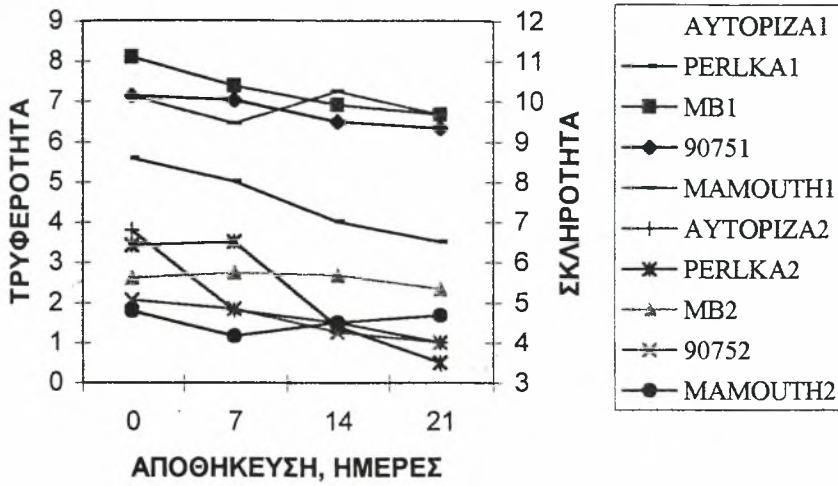
Διάγραμμα 3.3.13. Επίδραση της αποθήκευσης στη χορτώδη (1) και στη μεταλλική (2) πεπονιού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.



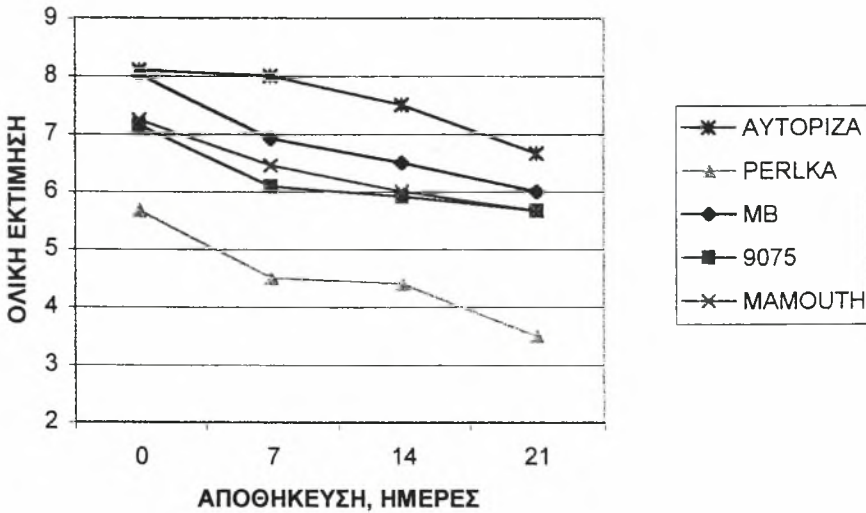
Διάγραμμα 3.3.14. Επίδραση της αποθήκευσης στη μουχλιασμένη (1) και στην όξινη γεύση (2) πεπονιού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.



Διάγραμμα 3.3.15. Επίδραση της αποθήκευσης στην έντονη γεύση (1) και στην αποδοχή (2) πεπονιού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.



Διάγραμμα 3.3.16. Επίδραση της αποθήκευσης στην τρυφερότητα (1) και στη σκληρότητα (2) πεπονιού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.



Διάγραμμα 3.3.17. Επίδραση της αποθήκευσης στην ολική εκτίμηση πεπονιού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε 9075 και εμβολιασμένων σε Mamouth.

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δε συνέβαλε σε καλύτερη διατήρηση στα χαρακτηριστικά χρώμα, φωτεινότητα και ινώδες, πικρή, γλυκιά και έντονη γεύση, χυμώδες, συνεκτικότητα, αποδοχή, οσμή, τρυφερότητα και σκληρότητα, σε σχέση με τον αέρα. Αντίθετα, οι Portella et al. (1998) αναφέρουν διατήρηση του χρώματος σε πεπόνι, αποθηκευμένο σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα, η οποία οφείλεται στην καλύτερη διατήρηση των χρωστικών σε υψηλή συγκέντρωση CO₂, το οποίο περιορίζει τη γήρανση των πλαστιδίων (Πίνακας 1.5.2.). Επίσης, παρατηρήθηκε καλύτερη διατήρηση του χρώματος σε τεμάχια πεπονιού αποθηκευμένα σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα σε σχέση με τον αέρα (Bai et al., 2003). Οι Collins et al. (1990) παρατήρησαν καλύτερο άρωμα σε μη συσκευασμένα πεπόνια σε σχέση με τα συσκευασμένα σε πολυαιθυλένιο (Πίνακας 1.5.2.). Κατά την αποθήκευση σε πολυαιθυλένιο υπάρχει μεταβολή στις πτητικές ουσίες της σάρκας, που συνδέονται με ανάπτυξη δυσάρεστων οσμών, λόγω της υψηλής συγκέντρωσης CO₂ και της χαμηλής συγκέντρωσης O₂. Άλλωστε, η τροποποιημένη ατμόσφαιρα είχε αρνητική επίδραση στο άρωμα τομάτας, αποθηκευμένης σε 5% O₂ και 5% CO₂, καθώς παρατηρήθηκε περιορισμός των πτητικών συστατικών του αρώματος (Boukobza et al., 2002). Η απώλεια νερού πιθανόν ευθύνεται για την υποβάθμιση στο χυμώδες, στην τρυφερότητα και τη σκληρότητα του πεπονιού.

Διαπιστώθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά αλμυρότητα, μεταλλική, μουχλιασμένη και όξινη γεύση και ολική εκτίμηση, στα οποία η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε σε καλύτερη διατήρηση (Πίνακες IV-VI, διαγράμματα 11-20, Παράρτημα ΙΙ). Αντίθετα αναφέρεται ότι πεπόνι μη συσκευασμένο σε πολυαιθυλένιο είχε καλύτερη ολική εκτίμηση σε σχέση με συσκευασμένο (Collins et al., 1990). Όσον αφορά τη μουχλιασμένη γεύση, η τροποποιημένη ατμόσφαιρα έχει θετική επίδραση στην ανθεκτικότητα των καρπών σε παθογόνα, καθώς διατηρεί τη συνεκτικότητα και επιβραδύνει την ωρίμανση (Jayas et al., 2002).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙV. *Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους του πεπονιού.*

	Χρώμα	Φωτεινό τητα	Ινώδες	Αλμυρό τητα	Πικρή	Στυφή	Γλυκιά
Μεταχείριση							
Αυτόριζα φυτά	7,21	7,43	7,13	8,38	8,29	8,57a	7,56a
Perika	6,95	6,78	6,84	7,35	7,80	7,47b	4,11c
Βρωμιούχο μεθύλιο	8,18	7,8	7,76	8,29	8,21	8,45a	7,39a
Εμβολιασμός σε 9075	7,43	7,00	7,71	8,02	8,48	8,76a	5,75b
Εμβολιασμός σε Mamouth	7,72	7,69	7,48	8,16	7,89	8,39a	6,68a,b
Διάρκεια αποθήκευσης							
0 ημέρες	8,13a	8,18a	8,28a	8,93a	9,43a	9,40a	7,17a
7 ημέρες	7,67a	7,47b	7,52b	8,15b	8,40b	8,42b	6,03a
14 ημέρες	7,46a	7,26b	7,23b	8,16b	7,87b	8,16b	6,27a
21 ημέρες	6,75b	6,42c	6,47c	6,97c	6,70c	7,23c	5,55b
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα							
Όχι	6,50	6,20	6,20	6,30b	6,30	6,70b	5,50
Ναι	7,00	6,63	6,73	7,63a	7,10	7,77a	5,60
Σημαντικότητα							
Μεταχείριση	NS	NS	NS	NS	NS	**	***
Διάρκεια αποθήκευσης	**	***	***	***	***	***	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	**	NS	***	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS	

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

ΠΙΝΑΚΑΣ V. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους του πεπονιού.

	Χορτώδης	Μεταλλική	Μουχλιασμένα	Όξινη	Έντονη	Συνεκτικότητα
Μεταχείριση						
Αυτόριζα φυτά	8,42	7,82b	8,80a,b	8,19b	7,28a	6,18a
Perka	7,02	7,43c	8,00c	7,41c	4,79c	5,33c
Βρωμιούχο μεθύλιο	8,41	8,60a	9,09a	8,33a,b	7,76a	6,50a
Εμβολιασμός σε 9075	7,93	8,36a,b	8,72a,b	8,82a	6,25b	5,72b,c
Εμβολιασμός σε Mamouth	7,68	8,44a	8,39b	7,97b	7,34a	5,61b,c
Διάρκεια αποθήκευσης						
0 ημέρες	8,95a	9,17a	9,74a	9,01a	7,54a	6,50a
7 ημέρες	8,02b	8,41b	8,77b	8,33b	6,69a	5,98a
14 ημέρες	7,86b	8,24b	8,60b	8,29b	6,60a	5,91a
21 ημέρες	6,68c	6,82c	7,30c	7,03c	5,80b	5,08b
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						
Όχι	6,20	5,90b	6,40b	6,50b	5,70	5,00
Ναι	7,16	7,73a	8,20a	7,56a	5,90	5,17
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	NS	**	**	**	***	NS
Διάρκεια αποθήκευσης	***	***	***	***	**	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	**	***	*	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

ΠΙΝΑΚΑΣ VI. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους του πεπονιού.

	Αποδοχή	Χυμώδης	Οσμή	Τρυφερότητα	Σκληρότητα	Ολική εκτίμηση
Μεταχείριση						
Αυτόριζα φυτά	6,68a,b	7,97a	5,98a	6,90a,b	5,07a	7,06a
Perlka	4,60c	5,96b	4,75b	4,50c	4,99b	4,56b
Βρωμιούχο μεθύλιο	7,46a	7,77a	6,85a	7,38a	5,88a	6,94a
Εμβολιασμός σε 9075	6,00b	7,88a	6,17a	6,56b	4,45b	6,08a
Εμβολιασμός σε Mamouth	6,87a,b	7,72a	6,42a	6,67a,b	4,08b	6,18a
Διάρκεια αποθήκευσης						
0 ημέρες	6,83a	8,14a	6,99a	7,14a	5,82	7,27a
7 ημέρες	6,44a	7,42a	6,10a	6,45a	4,96	6,17b
14 ημέρες	6,28b	7,83a	6,08b	6,65a	4,63	6,28b
21 ημέρες	5,70b	6,58b	5,00b	5,45b	4,02	4,90c
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						
Όχι	5,40	6,00	4,80	5,10	3,90	4,30b
Ναι	6,00	7,17	5,20	5,80	4,13	5,50a
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	***	**	*	***	*	**
Διάρκεια αποθήκευσης	*	***	***	***	NS	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	*
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

Κατά την ανάλυση διαχωρισμού (discriminant), βρέθηκε ότι η ολική εκτίμηση του πεπονιού εξαρτάται κυρίως από τους παράγοντες γλυκιά γεύση και μουχλιασμένη γεύση, σύμφωνα με τον τύπο

$$\text{ολική εκτίμηση} = 0,891* (\text{γλυκιά γεύση}) + 0,738* (\text{μουχλιασμένη γεύση})$$

ΙΙΙ. ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ

Η μεταβολή στις οργανοληπτικές παραμέτρους της μελιτζάνας κατά την αποθήκευση για 17 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα εμφανίζεται στους πίνακες 3.3.12-3.3.16.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.12. *Οργανοληπτικές παράμετροι μελιτζάνας, που προσδιορίστηκαν σε δείγμα αμέσως μετά τη συγκομιδή (χρόνος αποθήκευσης 0 ημέρες), μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁ *	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1(<i>S. sisymbriifolium</i>) ₄	ΕΜΒΟΛ. 2 (<i>S.torvum</i>) ₄
Χρώμα	7,75±0,70	7,98±0,73	8,41±0,75	7,59±0,92	7,39±0,77
Φωτεινότητα	7,70±0,45	7,51±0,66	8,45±0,79	7,44±0,83	7,45±0,87
Κενοί χώροι	7,63±0,34	7,24±0,84	8,01±0,82	7,98±0,54	7,43±0,89
Υπαρξη σπόρων	7,49±0,23	8,62±0,54	8,27±0,65	7,79±0,27	7,54±0,26
Αλμυρότητα	9,06±0,27	8,42±0,59	8,87±0,37	8,83±0,51	8,95±0,54
Πικρή	8,79±0,64	8,36±0,99	8,35±0,84	9,24±0,68	8,86±0,54
Στυφή	8,76±0,52	8,69±0,86	8,97±0,78	9,21±0,29	8,93±0,39
Γλυκιά	8,14±0,37	8,93±0,25	8,19±0,34	7,54±0,33	7,56±0,53
Χορτώδης	8,22±0,98	9,09±0,43	9,03±0,52	8,94±0,24	8,61±0,64
Μεταλλική	9,08±0,51	9,11±0,33	9,39±0,24	9,64±0,85	9,18±0,37
Μουχλιασμένη	9,90±0,45	9,44±0,26	9,40±0,24	10,00±0,00	9,22±0,37
Έντονη	7,76±0,94	7,91±0,80	7,63±0,39	8,15±0,23	7,45±0,53
Συνεκτικότητα	6,10±0,84	6,58±0,81	6,59±0,57	7,48±0,30	6,44±0,92
Αποδοχή	6,92±0,77	6,98±0,43	7,16±0,21	7,38±0,23	5,98±0,53
Οσμή	5,89±0,84	6,00±0,41	6,20±0,95	5,87±0,99	5,89±0,75
Τρυφερότητα	6,98±0,37	7,09±0,74	7,20±0,27	6,79±0,24	6,34±0,43
Σκληρότητα	6,49±0,86	6,42±0,57	5,85±0,98	6,01±0,66	6,76±0,50
Ολική εκτίμηση	7,43±0,40	7,56±0,18	7,33±0,24	7,10±0,31	6,59±0,54

*₁: αυτόριζα φυτά, ₂: επέμβαση με ασβεστούχο κυαναμίδη,
₃: επέμβαση με βρωμιούχο μεθύλιο, ₄: εμβολιασμένα φυτά

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.13. Οργανοληπτικές παράμετροι μελιτζάνας, χρόνος αποθήκευσης 7 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁ *	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1(<i>S. sisymbriifolium</i>) ₄	ΕΜΒΟΛ. 2 (<i>S.torvum</i>) ₄
Χρώμα	7,33±0,77	6,88±0,22	7,72±0,67	6,83±0,62	7,19±0,52
Φωτεινότητα	7,36±0,89	6,97±0,54	7,69±0,54	6,61±0,29	6,61±0,57
Κενοί χώροι	7,17±0,52	6,61±0,60	7,81±0,43	7,33±0,62	6,53±0,54
Υπαρξη σπόρων	6,86±0,51	7,49±0,16	6,92±0,52	6,06±0,66	7,11±0,37
Αλμυρότητα	8,61±0,28	8,09±0,24	8,25±0,21	8,17±0,55	8,47±0,23
Πικρή	8,44±0,49	8,33±0,56	7,83±0,79	7,83±0,28	7,92±0,58
Στυφή	8,22±0,37	8,03±0,82	8,14±0,72	7,83±0,28	8,28±0,22
Γλυκιά	7,67±0,23	7,26±0,96	7,31±0,98	6,72±0,21	6,64±0,34
Χορτώδης	7,47±0,24	8,24±0,24	7,83±0,21	7,11±0,24	7,83±0,21
Μεταλλική	8,83±0,31	8,85±0,34	8,14±0,21	8,28±0,40	8,64±0,24
Μουχλιασμένη	9,00±0,20	8,82±0,50	8,47±0,23	8,61±0,29	8,42±0,28
Έντονη	6,33±0,44	6,67±0,31	6,00±0,37	6,61±0,35	6,25±0,44
Συνεκτικότητα	5,64±0,70	5,23±0,79	5,50±0,82	5,44±0,50	5,44±0,60
Αποδοχή	5,97±0,37	6,21±0,24	6,28±0,34	5,33±0,82	5,58±0,54
Οσμή	5,56±0,60	5,45±0,16	5,33±0,64	4,94±0,87	5,36±0,77
Τρυφερότητα	5,36±0,93	5,73±0,47	6,14±0,44	6,22±0,28	5,50±0,47
Σκληρότητα	5,72±0,81	6,05±0,56	5,06±0,65	5,17±0,64	6,28±0,82
Ολική εκτίμηση	6,53±0,34	5,97±0,15	6,28±0,98	5,39±0,29	6,06±0,21

* Για επεξήγηση των _{1,2,3,4} δεξ Πίνακα 3.3.12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.14 *Οργανοληπτικές παράμετροι μελιτζάνας, χρόνος αποθήκευσης 14 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁ *	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1(<i>S. sisymbriifolium</i>) ₄	ΕΜΒΟΛ. 2 (<i>S.torvum</i>) ₄
Χρώμα	6,38±0,27	6,29±0,46	6,84±0,41	5,69±0,28	5,87±0,21
Φωτεινότητα	6,91±0,75	6,18±0,25	7,40±0,29	5,78±0,28	6,00±0,22
Κενοί χώροι	6,58±0,28	6,38±0,54	7,10±0,41	6,22±0,45	5,76±0,20
Υπαρξη σπόρων	6,58±0,94	6,64±0,20	6,69±0,40	5,29±0,26	5,96±0,22
Αλμυρότητα	6,67±0,57	6,80±0,24	7,20±0,23	7,16±0,30	6,67±0,21
Πικρή	7,62±0,27	7,02±0,23	6,35±0,52	6,93±0,32	6,44±0,22
Στυφή	7,31±0,57	6,56±0,37	6,80±0,68	6,93±0,75	6,69±0,99
Γλυκιά	6,47±0,66	6,36±0,29	6,59±0,34	5,91±0,82	6,07±0,32
Χορτώδης	6,38±0,46	6,42±0,31	6,65±0,37	6,40±0,20	6,24±0,97
Μεταλλική	7,18±0,21	7,07±0,46	6,77±0,53	7,02±0,24	6,80±0,42
Μουχλιασμένη	7,29±0,99	7,18±0,26	7,10±0,41	7,64±0,81	6,91±0,23
Έντονη	5,69±0,27	5,84±0,67	4,55±0,25	5,29±0,26	5,20±0,42
Συνεκτικότητα	4,98±0,25	5,44±0,78	4,81±0,41	4,44±0,86	4,98±0,23
Αποδοχή	5,40±0,18	5,56±0,37	5,30±0,29	4,53±0,50	4,91±0,23
Οσμή	4,13±0,32	4,58±0,37	4,52±0,50	3,96±0,52	4,62±0,54
Τρυφερότητα	4,18±0,50	5,02±0,26	5,12±0,71	5,02±0,24	4,60±0,37
Σκληρότητα	4,58±0,18	5,09±0,63	3,86±0,45	4,31±0,20	4,84±0,24
Ολική εκτίμηση	5,64±0,26	5,36±0,20	5,47±0,22	4,89±0,24	5,13±0,21

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.15. *Οργανοληπτικές παράμετροι μελιτζάνας, χρόνος αποθήκευσης 17 ημέρες σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁ *	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1(<i>S. sisymbriifolium</i>) ₄	ΕΜΒΟΛ. 2 (<i>S.torvum</i>) ₄
Χρώμα	4,92±0,23	5,16±0,29	5,91±0,32	5,10±0,24	5,30±0,26
Φωτεινότητα	5,91±0,92	5,56±0,40	6,76±0,54	5,23±0,21	5,63±0,21
Κενοί χώροι	6,28±0,28	5,20±0,51	6,62±0,66	5,40±0,26	5,00±0,32
Υπαρξη σπόρων	5,94±0,27	5,78±0,27	6,11±0,20	4,87±0,24	5,33±0,96
Αλμυρότητα	6,31±0,28	5,91±0,23	6,20±0,50	6,23±0,52	5,80±0,28
Πικρή	6,81±0,28	6,13±0,36	6,20±0,93	6,33±0,21	5,97±0,25
Στυφή	6,18±0,35	5,91±0,46	6,07±0,32	6,03±0,41	6,00±0,25
Γλυκιά	5,74±0,23	5,51±0,16	5,93±0,32	5,23±0,21	5,37±0,26
Χορτώδης	5,44±0,98	5,91±0,46	5,47±0,54	5,77±0,38	5,53±0,88
Μεταλλική	5,99±0,31	6,04±0,95	5,58±0,39	5,90±0,28	6,27±0,21
Μουχλιασμένη	6,24±0,28	6,00±0,23	6,53±0,50	6,37±0,38	6,40±0,20
Έντονη	5,12±0,23	4,93±0,29	4,24±0,20	4,60±0,96	4,77±0,21
Συνεκτικότητα	4,24±0,41	4,40±0,79	4,31±0,46	3,73±0,52	4,60±0,26
Αποδοχή	4,48±0,55	4,67±0,51	4,47±0,50	3,93±0,25	4,10±0,99
Οσμή	3,41±0,23	4,18±0,23	3,78±0,20	3,47±0,20	4,10±0,28
Τρυφερότητα	3,16±0,23	4,40±0,73	4,24±0,20	4,03±0,25	4,23±0,38
Σκληρότητα	3,59±0,92	4,18±0,23	3,31±0,21	3,53±0,88	4,33±0,21
Ολική εκτίμηση	4,42±0,19	4,13±0,35	4,49±0,22	4,10±0,28	4,43±0,88

* Για επεξήγηση των 1, 2, 3, 4 δεξ Πίνακα 3.3.12.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.16. Οργανοληπτικές παράμετροι μελιτζάνας, χρόνος αποθήκευσης

17 ημέρες σε αέρα, μέσος όρος και τυπική απόκλιση, πάνελ 8-12 ατόμων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ₁	PERLKA ₂	MB ₃	ΕΜΒΟΛ.1(<i>S. sisymbriifolium</i>) ₄	ΕΜΒΟΛ. 2 (<i>S.torvum</i>) ₄
Χρώμα	4,89±0,23	5,00±0,24	5,27±0,26	4,47±0,20	5,00±0,35
Φωτεινότητα	5,50±0,22	5,33±0,30	6,12±0,69	5,03±0,24	5,50±0,24
Κενοί χώροι	5,61±0,16	5,50±0,24	6,16±0,51	5,77±0,38	5,67±0,44
Ύπαρξη σπόρων	5,83±0,23	5,50±0,24	6,37±0,55	5,07±0,24	5,33±0,98
Αλμυρότητα	5,11±0,30	6,17±0,34	5,74±0,55	5,57±0,45	5,33±0,30
Πικρή	5,67±0,16	5,83±0,23	5,53±0,63	5,90±0,28	5,50±0,24
Στυφή	5,83±0,33	5,67±0,44	5,64±0,77	5,67±0,21	5,17±0,23
Γλυκιά	5,11±0,30	5,83±0,34	5,76±0,55	4,93±0,24	4,83±0,34
Χορτώδης	4,83±0,27	5,33±0,78	5,01±0,66	5,13±0,55	5,83±0,34
Μεταλλική	5,83±0,27	5,67±0,25	5,04±0,49	5,10±0,24	5,83±0,23
Μουχλιασμένη	5,33±0,49	5,50±0,24	5,38±0,45	6,17±0,99	5,67±0,25
Έντονη	5,22±0,29	4,67±0,98	4,20±0,92	4,63±0,26	4,33±0,25
Συνεκτικότητα	4,50±0,16	4,17±0,34	4,10±0,29	5,03±0,55	4,33±0,44
Αποδοχή	4,78±0,27	4,83±0,23	4,19±0,41	4,10±0,28	3,50±0,24
Οσμή	3,50±0,22	4,00±0,21	3,48±0,29	3,33±0,96	4,00±0,21
Τρυφερότητα	3,56±0,40	4,17±0,34	4,00±0,31	3,40±0,26	3,83±0,34
Σκληρότητα	3,17±0,23	3,83±0,34	3,32±0,98	3,20±0,21	4,00±0,48
Ολική εκτίμηση	3,72±0,40	3,67±0,25	4,26±0,23	3,50±0,20	4,00±0,35

* Για επεξήγηση των _{1,2,3,4} δεξ Πίνακα 3.3.12.

Μεταξύ των μεταχειρίσεων, τα χαρακτηριστικά αλμυρότητα, στυφή γεύση, χορτώδης, μεταλλική, μουχλιασμένη, συνεκτικότητα, οσμή και ολική εκτίμηση δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για τα χαρακτηριστικά χρώμα, φωτεινότητα, ύπαρξη κενών χώρων και ύπαρξη σπόρων, πικρή γεύση, γλυκιά, έντονη γεύση, αποδοχή, τρυφερότητα και σκληρότητα. Το χρώμα και η φωτεινότητα ήταν μεγαλύτερα στους καρπούς της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Οι καρποί της μεταχείρισης με Perlka και του εμβολιασμού σε *S. torvum* είχαν λιγότερους άδειους χώρους από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Οι καρποί του εμβολιασμού σε *S. sisymbriifolium* είχαν λιγότερους σπόρους από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Οι καρποί των αυτόριζων φυτών και του εμβολιασμού σε *S. sisymbriifolium* είχαν λιγότερο πικρή γεύση σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Τα εμβολιασμένα φυτά είχαν λιγότερο γλυκούς καρπούς από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Οι καρποί της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο είχαν

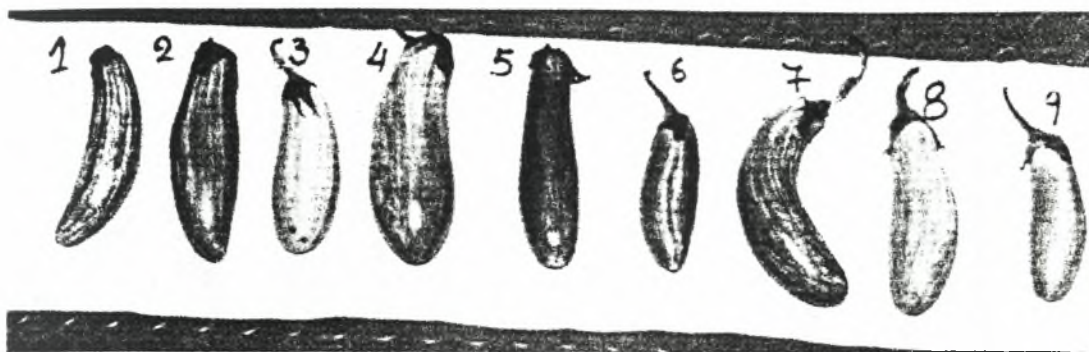
λιγότερο έντονη γεύση από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Οι καρποί των εμβολιασμένων φυτών είχαν μικρότερη αποδοχή από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Οι καρποί των αυτόριζων φυτών είχαν μικρότερη τρυφερότητα σε σχέση με τους καρπούς των εμβολιασμένων φυτών, της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο και της μεταχείρισης με Perlka. Οι καρποί της μεταχείρισης με Perlka και του εμβολιασμού σε *S. torvum* είχαν μεγαλύτερη σκληρότητα από τους καρπούς της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο, των αυτόριζων φυτών και των εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* (πίνακες VII-IX).

Φαίνεται ότι ο εμβολιασμός και η απολύμανση του εδάφους δεν επηρέασαν την ολική εκτίμηση, την οσμή και πολλές από τις παραμέτρους της γεύσης. Ο εμβολιασμός επηρέασε αρνητικά τη γλυκιά και την έντονη γεύση, σε σχέση με τα μη εμβολιασμένα φυτά. Συγκεκριμένα, ο εμβολιασμός σε *S. sisymbriifolium* συνέβαλε σε λιγότερο πικρή γεύση και λιγότερους σπόρους στους καρπούς, ενώ ο εμβολιασμός σε *S. torvum* σε λιγότερο άδειους χώρους και μεγαλύτερη σκληρότητα σε σχέση με τα αυτόριζα φυτά, που ίσως οφείλεται στο ισχυρό ριζικό σύστημα.

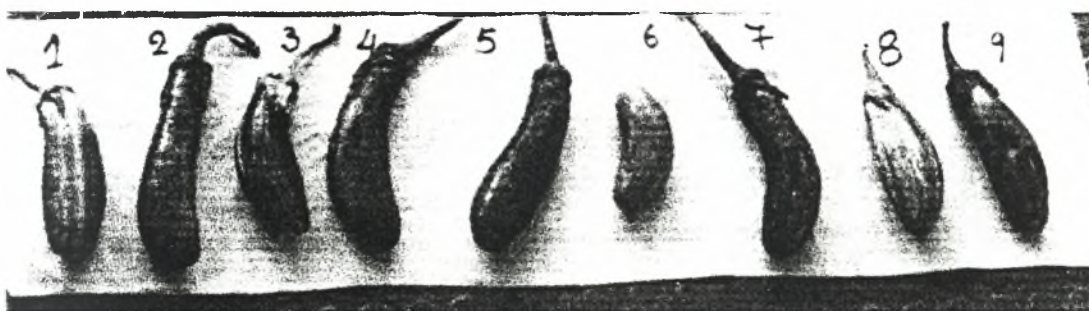
Η διατήρηση καλού χρώματος στους καρπούς της μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο πιθανόν οφείλεται στην καλή υγιεινή κατάσταση των φυτών. Η μικρότερη τρυφερότητα που παρουσίασαν οι καρποί των αυτόριζων φυτών, ενδέχεται να οφείλεται σε περιορισμό του απορροφούμενου νερού στο φυτό λόγω της ασθένειας.

Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης παρατηρήθηκε υποβάθμιση όλων των χαρακτηριστικών. Διαπιστώθηκαν διαφορές της αποθήκευσης για επτά ημέρες σε σχέση με το φρέσκο δείγμα, της αποθήκευσης για 14 ημέρες σε σχέση με την αποθήκευση για επτά ημέρες, και της αποθήκευσης για 17 ημέρες με τις προηγούμενες (πίνακες VII-IX, διαγράμματα 3.3.17-3.3.26).

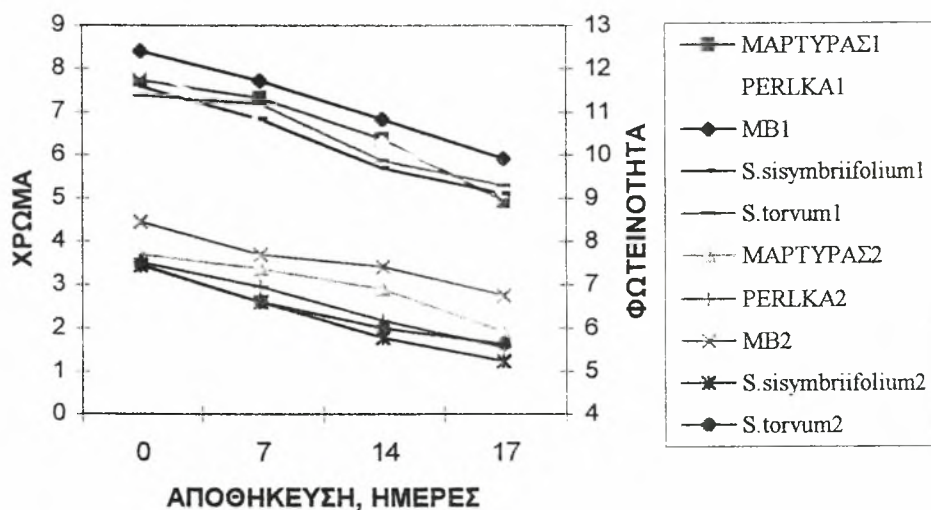
Κατά την αποθήκευση μελιτζάνας, στους 20° για 96 ώρες, ο Jha et al. (2002) παρατήρησε μείωση στην γυαλάδα της επιφάνειας, η οποία αποτελεί σημαντική παράμετρο φρεσκάδας. Επίσης κατά την αποθήκευση για 168 ώρες στους 15, 20, 25 και 30°, παρατηρήθηκε αύξηση της πυκνότητας σε συνδυασμό με μείωση του όγκου (Jha et al., 2002). Γενικά, η μελιτζάνα δεν διατηρείται για μεγάλο διάστημα ως φρέσκο προϊόν και δεν υπάρχουν αναφορές σχετικά με την εκτίμηση ποιότητας και αποθήκευσης (Jha et al., 2002) (Πίνακας 1.5.3.).



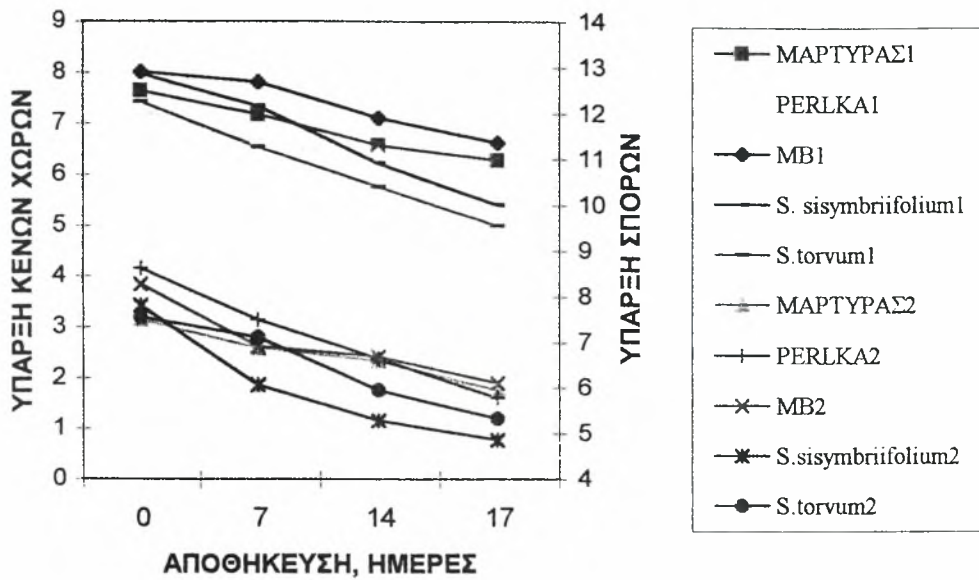
ΕΙΚΟΝΑ 11. Εμφάνιση μελιτζάνας που αποθηκεύτηκε σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες



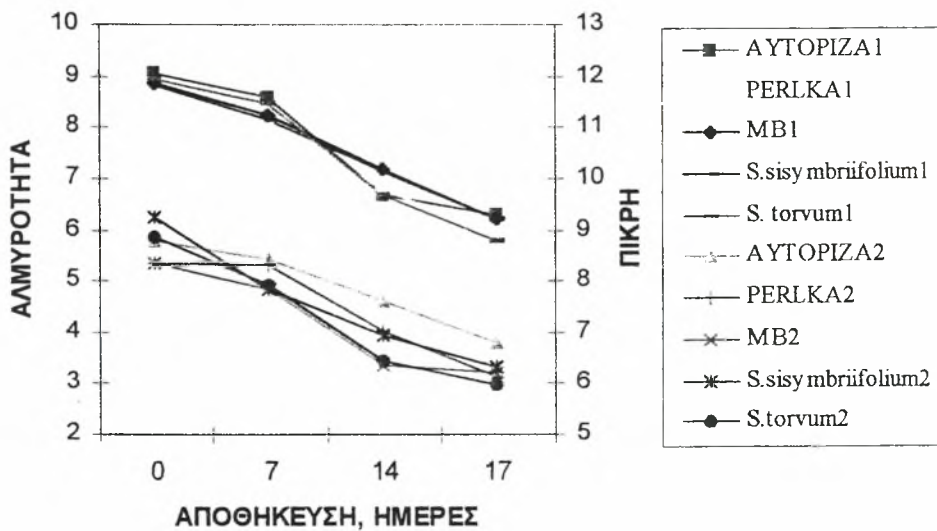
ΕΙΚΟΝΑ 12. Εμφάνιση μελιτζάνας που αποθηκεύτηκε σε αέρα για 17 ημέρες



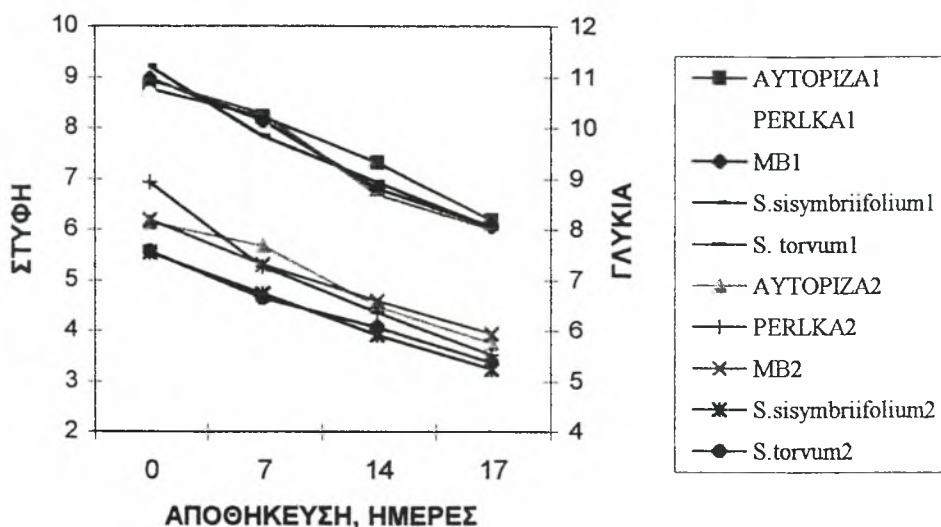
Διάγραμμα 3.3.18. Επίδραση της αποθήκευσης στο χρώμα (1) και στην φωτεινότητα (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθόλιο, εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* και εμβολιασμένων σε *S. torvum*.



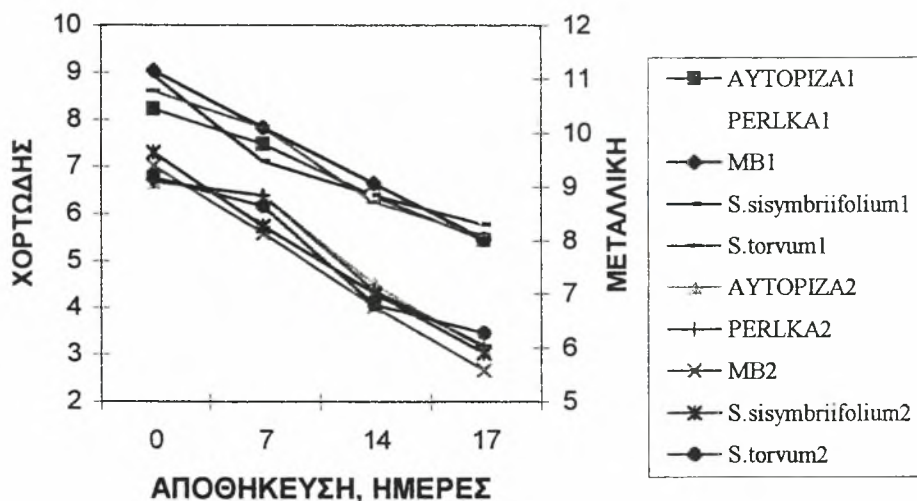
Διάγραμμα 3.3.19. Επίδραση της αποθήκευσης στην ύπαρξη κενών χώρων (1) και στην ύπαρξη σπόρων (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* και εμβολιασμένων σε *S. torvum*.



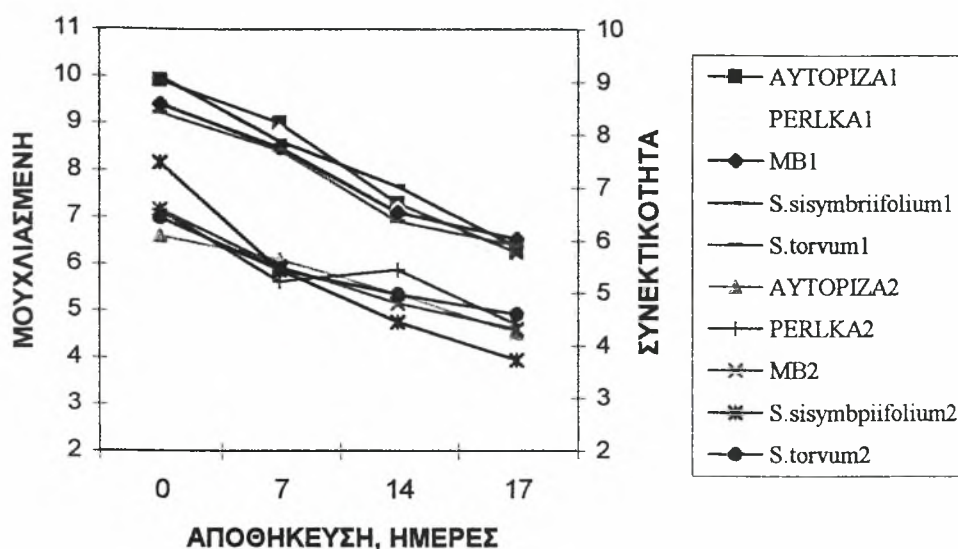
Διάγραμμα 3.3.20. Επίδραση της αποθήκευσης στην αλμυρότητα (1) και στην πικρή γεύση (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με



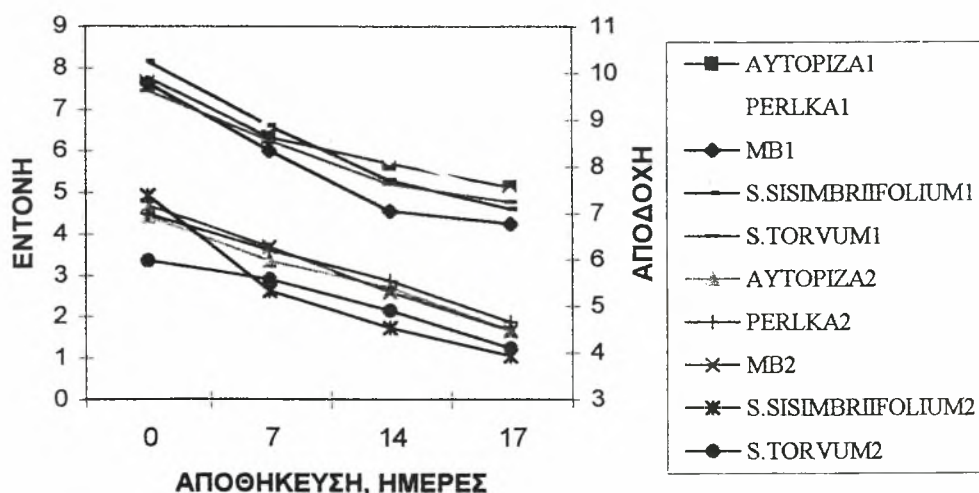
Διάγραμμα 3.3.21. Επίδραση της αποθήκευσης στη στυφή (1) και στη γλυκιά γεύση (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* και εμβολιασμένων σε *S. torvum*.



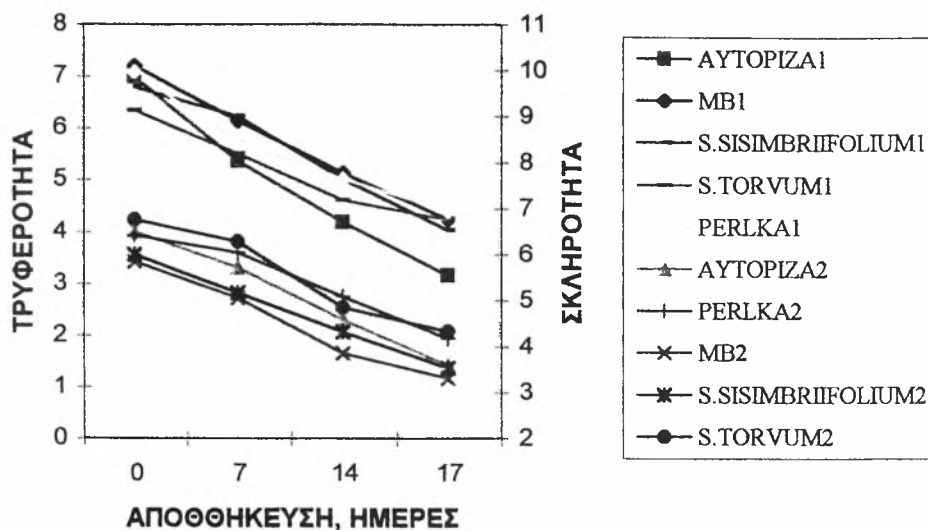
Διάγραμμα 3.3.22. Επίδραση της αποθήκευσης στη χορτώδη (1) και στη μεταλλική γεύση (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αντόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* και εμβολιασμένων σε *S. torvum*.



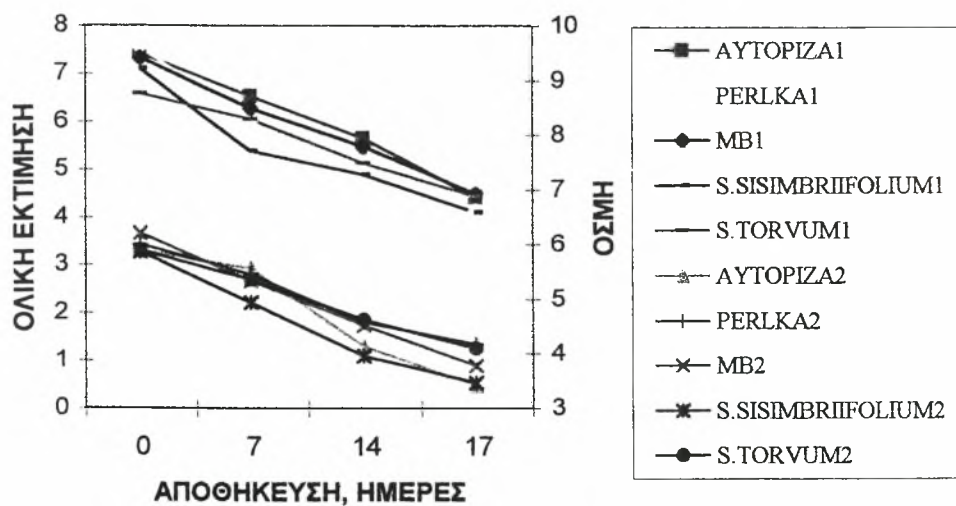
Διάγραμμα 3.3.23. Επίδραση της αποθήκευσης στη μουχλιασμένη γεύση (1) και στην συνεκτικότητα (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* και εμβολιασμένων σε *S. torvum*.



Διάγραμμα 3.3.24. Επίδραση της αποθήκευσης στην έντονη γεύση (1) και στην αποδοχή (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* και εμβολιασμένων σε *S. torvum*.



Διάγραμμα 3.3.25. Επίδραση της αποθήκευσης στην τρυφερότητα (1) και στην σκληρότητα (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* και εμβολιασμένων σε *S. torvum*.



Διάγραμμα 3.3.26. Επίδραση της αποθήκευσης στην ολική εκτίμηση (1) και στην οσμή (2) μελιτζάνας, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, μεταχείρισης με Perlka, με βρωμιούχο μεθύλιο, εμβολιασμένων σε *S. sisymbriifolium* και εμβολιασμένων σε *S. torvum*.

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δε συνέβαλε σε καλύτερη διατήρηση σε σχέση με τον αέρα στα χαρακτηριστικά χρώμα, φωτεινότητα, ύπαρξη άδειων χώρων και ύπαρξη σπόρων, γλυκιά γεύση, μουχλιασμένη, έντονη, συνεκτικότητα, αποδοχή και οσμή (Πίνακες VI-IX, διαγράμματα 21-30, Παράρτημα ΙΙ).

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δε συνείσφερε στη διατήρηση της εξωτερικής εμφάνισης της μελιτζάνας. Οι Rodriguez et al. (2001) παρατήρησαν καλύτερη διατήρηση της εμφάνισης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα. Η μη ικανοποιητική διατήρηση της οσμής πιθανόν να οφείλεται σε ανάπτυξη δυσάρεστων οσμών, οι οποίες εμφανίζονται σε υψηλή συγκέντρωση CO₂, λόγω παραγωγής αιθανόλης κατά την αναερόβια ζύμωση (Collins et al. 1990, Toivonen et al. 2001). Φαίνεται επίσης ότι τόσο η χαμηλή θερμοκρασία, όσο και η τροποποιημένη ατμόσφαιρα έχουν αρνητική επίδραση στο άρωμα, καθώς παρατηρήθηκε περιορισμός των πτητικών συστατικών του αρώματος σε τομάτα αποθηκευμένη σε 5% O₂ και 5% CO₂, και σε χαμηλή θερμοκρασία (6°C) (Boukobza et al., 2002).

Η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε σε καλύτερη διατήρηση σε σχέση με τον αέρα στα χαρακτηριστικά αλμυρότητα, πικρή γεύση, στυφή, χορτώδης, μεταλλική, τρυφερότητα, σκληρότητα και ολική εκτίμηση. Η διατήρηση της σκληρότητας ενδέχεται να οφείλεται σε αύξηση της πυκνότητας που παρατηρήθηκε σε μελιτζάνα κατά την αποθήκευση (Jha et al., 2002).

ΠΙΝΑΚΑΣ VII. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους της μελιτζάνας.

	Χρώμα	Φωτεινότητα	Ύπαρξη κενών χώρων	Ύπαρξη σπόρων	Αλμυρότητα	Πικρή
Μεταχείριση						
Αυτόριζα φυτά	6,17b	6,70b	6,63a,b	6,50a,b	7,14	7,46a
Perlka	6,23b	6,34b,c	6,16c	6,81a	7,15	7,16b
Βρωμιούχο μεθύλιο	6,81a	7,25a	7,06a	6,79a	7,26	6,81b
Εμβολιασμός σε <i>S. sisymbriifolium</i>	5,93b	6,02c	6,54b	5,81c	7,19	7,25a
Εμβολιασμός σε <i>S. torvum</i>	6,14b	6,21c	6,05c	6,25b	7,01	6,93b

Διάρκεια αποθήκευσης						
0 ημέρες	7,81a	7,75a	7,68a	7,96a	8,94a	8,81a
7 ημέρες	7,22b	7,02b	7,03b	6,,87b	8,26b	7,99b
14 ημέρες	6,10c	6,45c	6,32c	6,20c	6,91c	6,85c
17 ημέρες	5,08d	5,65d	5,70d	5,57d	5,83d	5,97d
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						
Όχι	4,92	5,52	5,81	5,66	5,58b	5,67b
Ναι	5,26	5,77	5,65	5,47	6,10a	6,30a
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	**	***	***	***	NS	*
Διάρκεια αποθήκευσης	***	***	***	***	***	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	*	*
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

ΠΙΝΑΚΑΣ VIII. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους της μελιτζάνας.

	Στυφή	Γλυκιά	Χορτώδης	Μεταλλική	Μουχλιασμένη	Έντονη
Μεταχείριση						
Αυτόριζα φυτά	7,33	6,58a	6,43	7,30	7,41	6,01a
Perlka	7,01	6,86a	7,01	7,39	7,51	5,95a
Βρωμιούχο μεθύλιο	7,13	6,74a	6,77	7,04	7,37	5,31b
Εμβολιασμός σε <i>S.sisymbriifolium</i>	7,14	6,07b	6,67	7,19	7,76	5,86a
Εμβολιασμός σε <i>S.torvum</i>	6,97	6,09b	6,79	7,34	7,28	5,67a
Διάρκεια αποθήκευσης						
0 ημέρες	8,94a	8,04a	8,77a	9,37a	9,63a	7,86a
7 ημέρες	8,06b	7,13b	7,67b	8,46b	8,59b	6,35b
14 ημέρες	6,84c	6,22c	6,36c	6,88c	7,21c	5,23c
17 ημέρες	5,86d	5,47d	5,43d	5,78d	5,95d	4,68d
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						
Όχι	5,63b	5,31	5,26b	5,51b	5,69	4,62
Ναι	6,03a	5,67	5,61a	6,06a	6,19	4,73
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	NS	***	NS	NS	NS	*
Διάρκεια αποθήκευσης	***	***	***	***	***	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	*	NS	*	*	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΧ. Επίδραση των μεταχειρίσεων, της διάρκειας αποθήκευσης και της τροποποιημένης ατμόσφαιρας σε οργανοληπτικές παραμέτρους της μελιτζάνας.

	Συνεκτι κότητα	Αποδοχή	Οσμή	Τρυφερό τητα	Σκληρό τητα	Ολική εκτίμηση
Μεταχείριση						
Αυτόριζα φυτά	5,14	5,48a	4,46	4,59b	4,62b	5,54
Perlka	5,17	5,69a	4,88	5,28a	5,16a	5,28
Βρωμιούχο μεθύλιο	5,04	5,50a	4,67	5,31a	4,26b	5,57
Εμβολιασμός σε <i>S. sisymbriifolium</i>	5,23	5,06b	4,31	5,09a	4,44b	5,00
Εμβολιασμός σε <i>S. torvum</i>	5,13	4,87b	4,81	4,91a	5,26a	5,30
Διάρκεια αποθήκευσης						
0 ημέρες	6,63a	6,93a	6,00a	6,85a	6,38a	7,20a
7 ημέρες	5,48b	5,87b	5,32b	5,79b	5,65b	6,00b
14 ημέρες	4,77c	5,17c	4,36c	4,74c	4,46c	5,24c
17 ημέρες	4,42c	4,31d	3,73d	3,90d	3,62d	4,12d
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα						
Όχι	4,50	4,29	3,71	3,81b	3,49b	3,83b
Ναι	4,37	4,36	3,78	3,99a	3,76a	4,42a
Σημαντικότητα						
Μεταχείριση	NS	***	NS	*	***	NS
Διάρκεια αποθήκευσης	***	***	***	***	***	***
Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	*	*	**
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Μεταχείριση* Διάρκεια αποθήκευσης* Τροποποιημένη ατμόσφαιρα	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σύμφωνα με το τεστ πολλαπλών ευρών του Duncan

NS: δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές

* : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05

** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01

*** : στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,001

Κατά την ανάλυση διαχωρισμού (discriminant), η ολική εκτίμηση της μελιτζάνας εξαρτάται κυρίως από τους παράγοντες τροποποιημένη ατμόσφαιρα, μεταλλική γεύση και αποδοχή, σύμφωνα με τον τύπο

$$\text{ολική εκτίμηση} = 0,666* (\text{μεταλλική γεύση}) + 0,587* (\text{αποδοχή}) - 0,203* (\text{τροποποιημένη ατμόσφαιρα})$$

Η έλλειψη των πολύ καλών βαθμολογιών στην κλίμακα είναι συνηθισμένη στις οργανοληπτικές δοκιμές. Μάλιστα, αναφέρονται βαθμολογίες κατώτερες του οκτώ (Collins et al., 1990).

Ο εμβολιασμός και η απολύμανση του εδάφους δε φάνηκε να έχουν αλληλεπίδραση με τη διάρκεια της αποθήκευσης σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα στα φυσικοχημικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων, σε κανένα από τα είδη που μελετήθηκαν.



➤➤➤➤ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ✓ Επίδραση του εμβολιασμού στην παραγωγική συμπεριφορά:

Ο εμβολιασμός του αγγουριού στα υποκείμενα *Latina* και *Vivere*, του πεπονιού στα 9075 και *Mamouth*, και της μελιτζάνας στα *Solanum sisymbriifolium* και *Storvum* ήταν αποτελεσματικά στην αύξηση της απόδοσης των φυτών. Ο εμβολιασμός στα υποκείμενα αυτά μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση ασθενειών του εδάφους, στα πλαίσια της αειφορικής γεωργίας.

- ✓ Επίδραση του εμβολιασμού στις φυσικοχημικές παραμέτρους:

Ο εμβολιασμός δεν είχε επίδραση στις φυσικοχημικές παραμέτρους, βιταμίνη C, νιτρικά ιόντα, pH και συνεκτικότητα στο αγγούρι. Στο πεπόνι δεν επηρεάστηκε η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C και σε νιτρικά ιόντα, το pH και η συνεκτικότητα. Στη μελιτζάνα διαπιστώθηκε μείωση της βιταμίνης C λόγω του εμβολιασμού, καθώς και μείωση της συνεκτικότητας, ενώ δεν επηρεάστηκαν η περιεκτικότητα σε νιτρικά ιόντα και το pH.

- ✓ Επίδραση του εμβολιασμού στις οργανοληπτικές παραμέτρους:

Ο εμβολιασμός είχε αρνητική επίδραση στις περισσότερες οργανοληπτικές παραμέτρους του αγγουριού και του πεπονιού, οι οποίες επηρέασαν αρνητικά την ολική εκτίμηση. Στη μελιτζάνα υπήρξε αρνητική επίδραση σε οργανοληπτικές παραμέτρους, αλλά δεν επηρέασαν αρνητικά την ολική εκτίμηση.

- ✓ Επίδραση της αποθήκευσης στις φυσικοχημικές παραμέτρους:

Κατά την αποθήκευση του αγγουριού και πεπονιού, μειώθηκε η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, ενώ δεν επηρεάστηκε από την τροποποιημένη ατμόσφαιρα. Η

περιεκτικότητα της μελιτζάνας σε βιταμίνη C μειώθηκε κατά την αποθήκευση, ενώ η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συντέλεσε σε καλύτερη διατήρησή της.

Η συνεκτικότητα του αγγουριού αυξήθηκε κατά την αποθήκευση, και η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε σε μεγαλύτερη αύξηση. Η συνεκτικότητα του πεπονιού μειώθηκε κατά την αποθήκευση, ενώ δεν επηρεάστηκε από την τροποποιημένη ατμόσφαιρα. Η συνεκτικότητα της μελιτζάνας μειώθηκε κατά την αποθήκευση, ενώ η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε σε καλύτερη διατήρησή της. Το pH του αγγουριού, του πεπονιού και της μελιτζάνας δεν επηρεάστηκε από την τροποποιημένη ατμόσφαιρα.

✓ Επίδραση της αποθήκευσης στις οργανοληπτικές παραμέτρους:

Στο αγγούρι διαπιστώθηκε υποβάθμιση της ποιότητας κατά την αποθήκευση, ενώ η τροποποιημένη ατμόσφαιρα δε συνέβαλε στην καλύτερη διατήρηση της ολικής εκτίμησης. Στο πεπόνι και στη μελιτζάνα διαπιστώθηκε επίσης υποβάθμιση της ποιότητας κατά την αποθήκευση, αλλά η τροποποιημένη ατμόσφαιρα συνέβαλε στην καλύτερη διατήρηση της ολικής εκτίμησης.

Φαίνεται ότι τα υποκείμενα που χρησιμοποιήθηκαν στο αγγούρι και το πεπόνι έχουν αρνητική επίδραση στις οργανοληπτικές παραμέτρους, ενώ στη μελιτζάνα έχουν αρνητική επίδραση σε κάποιες φυσικοχημικές παραμέτρους.

Η θερμοκρασία αποθήκευσης πιθανόν να είναι υπεύθυνη για την υποβάθμιση της ποιότητας του πεπονιού, ενώ οι συνθήκες της ατμόσφαιρας για την κακή συντήρηση του αγγουριού και της μελιτζάνας. Για τα δύο αυτά προϊόντα, είναι λίγες οι αναφορές για τις άριστες συνθήκες αποθήκευσης και αποτελεί ενδιαφέρον σημείο για περαιτέρω έρευνα.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αρβανιτογιάννης Ι.Σ. (2001). Στοιχεία τεχνολογίας, μεταποίησης και συσκευασίας τροφίμων. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Μπλέτσος Φ.Α. (1998). Αύξηση της απόδοσης της μελιτζάνας με εμβολιασμό στο *Solanum torvum* SW. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου “Η Γενετική Βελτίωση φυτών για μια γεωργία φιλική προς το περιβάλλον” Ηράκλειο Κρήτης, 21-23/10/1998, 351-355.
- Μπλέτσος Φ.Α. (2001). Εμβολιασμός καρποδοτικών κηπευτικών- για μια αειφορική και φιλική προς το περιβάλλον γεωργία. Νέα Γεωργία, εκδόσεις Γεωργική Τεχνολογία.
- Ντόγρας Κ. (1991). Σημειώσεις Γενικής Λαχανοκομίας, Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο, Θεσσαλονίκη.
- Ολύμπιος Χ.Μ. (2001). Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια, εκδ. Αθ. Σταμούλης
- Σφακιωτάκης Ε.Μ. (1995). Μετασυλλεκτική Φυσιολογία και Τεχνολογία Νωπών Οπωροκηπευτικών προϊόντων. Τυρο ΜΑΝ, Θεσσαλονίκη.
- Τράκα-Μαυρωνά Α., Κούτσικα-Σωτηρίου Μ., Μπλέτσος Φ., Πρίτσα Θ. (1998). Συμπεριφορά ειδών *Cucurbita spp.* ως υποκειμένων εμβολιασμού ελληνικών ποικιλιών πεπονιού (*Cucumis melo* L.). Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου “Η Γενετική Βελτίωση φυτών για μια γεωργία φιλική προς το περιβάλλον” Ηράκλειο Κρήτης, 21-23/10/1998, 119-128.
- Abbott J.A. (1999). Quality measurement of fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 15, 207-225.
- Aharoni Y., Copel A., Fallic E. (1993). Storing ‘Galia’ melons in a controlled atmosphere with ethylene absorbent. *HortScience*, 28, 725-726.
- Antunes M.D.C., Sfakiotakis E.M. (2002). Ethylene biosynthesis and ripening behaviour of ‘Hayward’ kiwifruit subjected to some controlled atmospheres. *Postharvest Biology and Technology*, 26, 167-179.
- Artes F., Conesa M.A., Hernadez S., Gill M.I. (1999). Keeping quality of fresh cut tomato. *Postharvest Biology and Technology*, 17, 153-162.
- Bai J., Saftner R.A., Watada A.E. (2003). Characteristics of fresh-cut honeydew (*Cucumis melo* L.) available to processors in winter and summer and its quality

- maintenance by modified atmosphere packaging. *Postharvest Biology and Technology*, 28, 349-359.
- Barth M.M., Zhuang H. (1996). Packaging design affects antioxidant vitamin retention and quality of broccoli florets during postharvest storage. *Postharvest Biology and Technology*, 9, 141-150.
- Bletsos F.A. (2002). Evaluation of new and commercial eggplant hybrids and cultivars in relation to their frozen product. *Acta Hort.* 579, 89-93.
- Bletsos F.A., Thanassouloupoulos C.C, Roupakias D. (2003). Effect of grafting on growth, yield, and *Verticillium* wilt of eggplant. *HortScience* 38, 183-186.
- Bletsos F.A., Moustafa A.M., Thanassouloupoulos C.C. (2002). Replacement of methyl bromide application by alternative methods in vegetables under cover. *Acta Hort.* 579, 451-456.
- Bletsos F.A., Thanassouloupoulos C.C. (2002). The effect of *Verticillium* and *Fudarium* wilts on the growth of four melon (*Cucumis melo* L.) cultivars. *Phytopathol. Mediterr.*, 41, 279-284.
- Bonghi C., Ramina A., Ruperti B., Vidrih R., Tonutti P. (1999). Peach fruit ripening and quality in relation to picking time, and hypoxic and high CO₂ short-term postharvest treatments. *Postharvest Biology and Technology*, 16, 213-222.
- Boukobza F., Taylor A.J. (2002). Effect of Postharvest treatment on flavour volatiles of tomatoes. *Postharvest Biology and Technology* 25, 321-331.
- Collins J.K., Bruton B.D., Perkins-Veasie P. (1990). Organoleptic evaluation of shrink-wrapped muskmelon. *HortScience*, 25, 1409-1412.
- Collonnier C., Fock I., Daunay M., Servaes A., Vedel F., Siljak-Yakovlev S., Souvannavong V., Sihachakr D. (2003). Somatic hybrids between *Solanum melongena* and *S. sisymbriifolium*, as a useful source of resistance against bacterial and fungal wilts. *Plant Science*, 164, 849-861.
- Collonnier C., Fock I., Mariska I., Servaes A., Vedel F., Siljak-Yakovlev S., Souvannavong V., Sihachakr D. (2003). GISH confirmation of somatic hybrids between *Solanum melongena* and *S. torvum*: assessment of resistance to both fungal and bacterial wilts. *Plant Physiology and Biochemistry*, 41, 459-470.
- DeEll J.R., Vigneault C., Lemerre S. (2000). Water temperature for hydrocooling field cucumbers in relation to chilling injury during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 18, 27-32.

- Drake S.R. (1994). Elevated carbon dioxide storage of 'Anjou' pears using purge-controlled atmosphere. *HortScience*, 29, 299-301.
- Dunlap J.R., Lingle S.E., Lester G.E. (1990). Ethylene production in netted muskmelon subjected to Postharvest heating and refrigerated storage. *HortScience* 25, 207-209.
- Fallik E., Alkali-Tuvia S., Horev B., Copel A., Rodov V., Aharoni Y., Ulrich D., Schulz H. (2001). Characterization of 'Galia' melon aroma by GC and mass spectrometric sensor measurements after prolonged storage. *Postharvest Biology and Technology*, 22, 85-91.
- Fallik E., Temkin-Gorodeiski N., Grinberg S., Davidson H. (1995). Prolonged low-temperature storage of eggplants in polyethylene bags. *Postharvest Biology and Technology*, 5, 83-89.
- Fonseca S.C., Oliveira F.A.R., Brecht J.K. (2002). Modelling respiration rate of fresh fruit and vegetables for modified atmosphere packages: a review. *Journal of Food Engineering*, 52, 99-119.
- Gill M.I., Conesa M.A., Artes F. (2002). Quality changes in fresh cut tomato as affected by modified atmosphere packaging. *Postharvest Biology and Technology*, 25,199-207.
- Gil-Izquierdo A., Gil M.I., Conesa M.A., Ferreres F. (2001). The effect of storage temperatures on vitamin C and phenolics content of artichoke (*Cynara scolymus* L.) heads, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2, 199-202.
- Hansen M.E., Sorensen H., Cantwell M. (2001). Changes in acetaldehyde, ethanol and amino acid concentrations in broccoli florets during air and controlled atmosphere storage. *Postharvest Biology and Technology*, 22, 227-237.
- Harker F.R., Stec M.G.H., Hallett I.C., Bennett C.L. (1997). Texture of parenchymatous plant tissue: a comparison between tensile and other instrumental and sensory measurements of tissue strength and juiciness. *Postharvest Biology and Technology*, 11, 63-72.
- Hertog M.L.A.T.M., Nickolson S.E., Banks N.H. (2001). The effect of modified atmospheres on the rate of firmness change in 'Braeburn' apples. *Postharvest Biology and Technology*, 23,175-184.
- Hussein A., Odumeru J.A., Ayanbadejo T., Faulkner H., McNab W.B., Hager H., Szijarto L. (2000). Effects of processing and packaging on vitamin C and β -

- carotene content of ready-to-use (RTU) vegetables. *Food Research International* 33, 131-136.
- Jayas D.S., Jeyamkondan S. (2002). Modified atmosphere storage of grains meats fruits and vegetables. *Biosystems Engineering* 82, 235-251.
- Jha S.N., Matsuoka T. (2002). Surface stiffness and density of eggplant during storage. *Journal of Food Engineering* 54, 23-26.
- Jha S.N., Matsuoka T., Miyauchi K. (2002). Surface gloss and weight of eggplant during storage. *Biosystems Engineering*, 81, 407-412.
- Johnston J.W., Hewett E.W., Hertog M.L.A.T.M., Harker F.R. (2001). Temperature induces differential softening responses in apple cultivars. *Postharvest Biology and Technology*, 23, 185-196.
- Kang H.M., Park K.W., Saltveit M.E. (2002). Elevated growing temperatures during the day improve the postharvest chilling tolerance of greenhouse-grown cucumber (*Cucumis sativus*) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 24, 49-57.
- Kinnear P.R., Gray C.D. (1997). *SPSS for Windows made simple*, Second Edition, Psychology Press Ltd.
- Koutsika-Sotiriou M., Traka-Mavrona E. (2002). Cultivation of grafted melons in Greece, current status and prospects. *Acta Hort.*579, 325-330.
- Larsen M., Watkins C.B. (1995). Firmness and concentrations of acetaldehyde, ethyl acetate and ethanol in strawberries stored in controlled and modified atmospheres. *Postharvest Biology and Technology*, 5, 39-50.
- Lee J.M. (1994). Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. *HortScience*, 29, 235-239.
- Lee S.K., Kader A.A. (2000). Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*, 20, 207-220.
- Manolopoulou H., Papadopoulou P. (1998). A study of respiratory and physico-chemical changes of four kiwi fruit cultivars during cool-storage. *Food Chemistry*, 63, 529-534.
- Mizrach A., Flitsanov U., Akerman M., Zauberman G. (2000). Monitoring avocado softening in low-temperature storage using ultrasonic measurements. *Computers and Electronics in Agriculture*, 26, 199-207.

- Moccolis V., Saltveit M.E. (1995). Influence of storage period and temperature on the postharvest characteristics of six melon (*Cucumis melo* L., Inodorus Group) cultivars. *Postharvest Biology and Technology*, 5, 211-219.
- Nisini P.T., Colla G., Granati E., Temperini O., Crino P., Saccardo G. (2002). Rootstock resistance to fusarium wilt and effect on fruit yield and quality of two muskmelon cultivars. *Scientia Horticulturae*, 93, 281-288.
- Palma-Harris C., McFeeters R.F., Fleming H.P. (2002). Fresh cucumber flavor in refrigerated pickles: comparison of sensory and instrumental analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 4875-4877.
- Pariasca J.A.T., Miyazaki T., Hisaka H., Nakagawa H., Sato T. (2000). Effect of modified atmosphere packaging (MAP) and controlled atmosphere (CA) storage on the quality of snow pea pods (*Pisum sativum* L., var. *saccharatum*). *Postharvest Biology and Technology*, 21, 213-223.
- Paull R.E., Gross K., Qiu Y. (1999). Changes in papaya cell walls during fruit ripening. *Postharvest Biology and Technology* 16, 79-89.
- Petracek P.D., Joles D.W., Shirazi A., Cameron A.C. (2002). Modified atmosphere packaging of sweet cherry (*Prunus avium* L., cv. 'Sams') fruit: metabolic responses to oxygen, carbon dioxide, and temperature. *Postharvest Biology and Technology*, 24, 259-270.
- Portella S.I., Cantwell M.I. (1998). Quality changes of minimally processed honeydew melons stored in air or controlled atmosphere. *Postharvest Biology and Technology*, 14, 351-357.
- Rivero R.M., Ruiz J.M., Romero L. (2003). Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. *Food, Agriculture & Environment* 1, 70-74.
- Rodriguez S.C., Lopez B., Chaves A.R. (2001). Effect of different treatments on the evolution of polyamines during refrigerated storage of eggplants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 4700-4705.
- Ruiz J.M., Romero L. (1999). Nitrogen efficiency and metabolism in grafted melon plants. *Scientia Horticulturae*, 81, 113-123.
- Saltveit M.E. (1999). Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 15, 179-292.
- Saltveit M.E. (2003). Is it possible to find an optimal controlled atmosphere? *Postharvest Biology and Technology*, 27, 3-13.

- Salunkhe D.K., Kadam S.S. (1998). Handbook of vegetable science and Technology. Production, composition, storage and processing.
- Sanchez-Mata M.C., Camara M., Diez-Marques C. (2002). Extending shelf-life and nutritive value of green beans (*Phaseolus vulgaris* L.), by controlled atmosphere storage: micronutrients. *Food Chemistry* 80, 317-322.
- Shellie K.C. (1999). Muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruit ripening and Postharvest quality after a preharvest spray of aminoethoxyvinylglycine. *Postharvest Biology and Technology*, 17, 55-62.
- Silva F.M., Chau K.V., Brecht J.K., Sargent S.A. (1999). Modified atmosphere packages for mixed loads of horticultural commodities exposed to two postharvest temperatures. *Postharvest Biology and Technology*, 17, 1-9.
- Smith R.B., Skog L.J. (1992). Postharvest carbon dioxide treatment enhances firmness of several cultivars of strawberry. *Hortscience*, 27, 420-421.
- Stow J.R., Dover C.J., Genge P.M. (2000). Control of ethylene biosynthesis and softening in 'Cox's Orange Pippin' apples during low-ethylene, low-oxygen storage. *Postharvest Biology and Technology*, 18, 215-225.
- Toivonen P.M.A., DeEll J.R. (2001). Chlorophyll fluorescence, fermentation product accumulation, and quality of stored broccoli in modified atmosphere packages and subsequent air storage. *Postharvest Biology and Technology*, 23, 61-69.
- Traka-Mavrona E., Koutsika-Sotiriou M., Pritsa T. (2000). Response of squash (*Cucurbita spp.*) as rootstock for melon (*Cucurbita melo* L.). *Scientia Horticulturae* 83, 353-362.
- Ullsten N.H., Hedenquist M.S. (2003). A new test method based on head space analysis to determine permeability to oxygen and carbon dioxide of flexible packaging. *Polymer Testing* 22, 291-295.
- Van der Steen C., Jacxsens L., Devlieghere F., Debevere J. (2002). Combining high oxygen atmospheres with low oxygen modified atmosphere packaging to improve the keeping of strawberries and raspberries. *Postharvest Biology and Technology*, 26, 49-58.
- Veltman R.H., Kho R.M., van Schaik A.C.R., Sanders M.G., Oosterhaven J. (2000). Ascorbic acid and tissue browning in pears (*Pyrus communis* L. cvs Rocha and Conference) under controlled atmosphere conditions. *Postharvest Biology and Technology*, 19, 129-137.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι
ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ανάλυση παραλλακτικότητας, αριθμός καρπών ανά φυτό πρώιμης παραγωγής σε αγγούρι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	11,7	6,858
Επεμβάσεις	4	9,6	5,646
Σφάλμα	8	1,7	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Ανάλυση παραλλακτικότητας, εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό πρώιμης παραγωγής σε αγγούρι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	3613019,5	4,7
Επεμβάσεις	4	1993366,9	2,59
Σφάλμα	8	768744,4	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Ανάλυση παραλλακτικότητας, μέσο βάρος καρπού πρώιμης παραγωγής σε αγγούρι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	14390,5	2,462
Επεμβάσεις	4	11718,7	2,005
Σφάλμα	8	5844,1	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Ανάλυση παραλλακτικότητας, αριθμός καρπών ανά φυτό συνολικής παραγωγής σε αγγούρι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	26,6	3,945
Επεμβάσεις	4	45,6	6,757
Σφάλμα	8	6,7	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Ανάλυση παραλλακτικότητας, εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό συνολικής παραγωγής σε αγγούρι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	5351300,6	4,256
Επεμβάσεις	4	8895888,9	7,076
Σφάλμα	8	1257270,9	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Ανάλυση παραλλακτικότητας, μέσο βάρος καρπού συνολικής παραγωγής σε αγγούρι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	3878,3	4,517
Επεμβάσεις	4	7272,2	8,469
Σφάλμα	8	858,6	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Ανάλυση παραλλακτικότητας, αριθμός καρπών ανά φυτό πρώιμης παραγωγής σε πεπόνι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	0,1	1,201
Επεμβάσεις	4	0,8	8,492
Σφάλμα	8	0,1	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. Ανάλυση παραλλακτικότητας, εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό πρώιμης παραγωγής σε πεπόνι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	270153,9	2,285
Επεμβάσεις	4	2616761,9	22,136
Σφάλμα	8	118214,3	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 9. Ανάλυση παραλλακτικότητας , μέσο βάρος καρπού πρώιμης παραγωγής σε πεπόνι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	42060,1	0,324
Επεμβάσεις	4	326720,1	2,516
Σφάλμα	8	129870,8	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 10. Ανάλυση παραλλακτικότητας , αριθμός καρπών ανά φυτό συνολικής παραγωγής σε πεπόνι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	10,1	0,093
Επεμβάσεις	4	0,01	26,025
Σφάλμα	8	2,4	
Σύνολο	14	0,1	

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Ανάλυση παραλλακτικότητας , εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό συνολικής παραγωγής σε πεπόνι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	86890,1	0,842
Επεμβάσεις	4	8112386,1	78,62
Σφάλμα	8	103179,4	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 12. Ανάλυση παραλλακτικότητας , μέσο βάρος καρπού συνολικής παραγωγής σε πεπόνι

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	73248,8	1,908
Επεμβάσεις	4	99257,4	2,585
Σφάλμα	8	38400,4	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 13. Ανάλυση παραλλακτικότητας, εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό πρώιμης παραγωγής σε μελιτζάνα

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	0,3	0,226
Επεμβάσεις	4	20,8	17,204
Σφάλμα	8	1,2	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 14. Ανάλυση παραλλακτικότητας, αριθμός καρπών ανά φυτό πρώιμης παραγωγής σε μελιτζάνα

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	53795,6	1,451
Επεμβάσεις	4	959720,2	25,884
Σφάλμα	8	37077,7	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 15. Ανάλυση παραλλακτικότητας, μέσο βάρος καρπού πρώιμης παραγωγής σε μελιτζάνα

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	950,4	3,041
Επεμβάσεις	4	3681,7	11,781
Σφάλμα	8	312,5	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 16. Ανάλυση παραλλακτικότητας, αριθμός καρπών ανά φυτό συνολικής παραγωγής σε μελιτζάνα

Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	4,4	0,267
Επεμβάσεις	4	76,03	4,640
Σφάλμα	8	16,4	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 17. Ανάλυση παραλλακτικότητας, εμπορεύσιμη παραγωγή ανά φυτό συνολικής παραγωγής σε μελιτζάνα

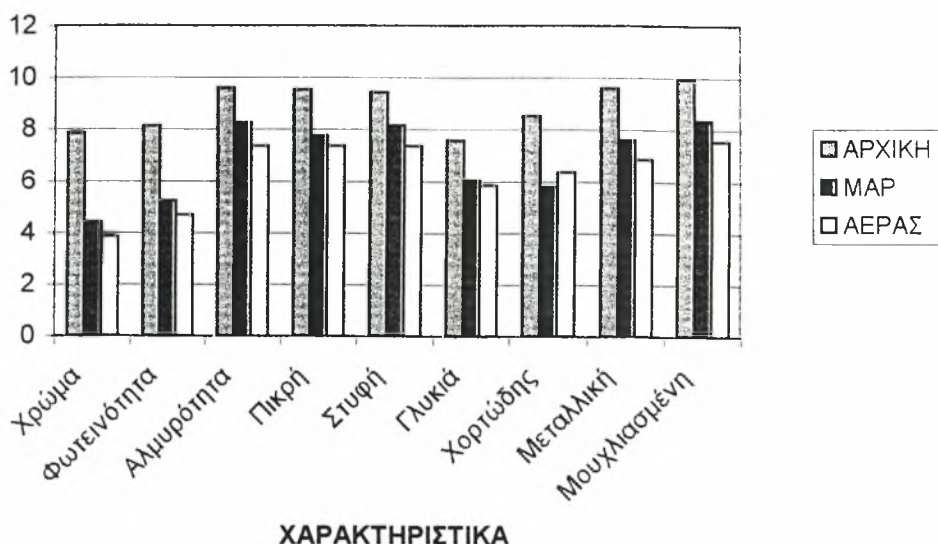
Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	293830,02	0,532
Επεμβάσεις	4	3060637,1	0,010
Σφάλμα	8	430390,7	
Σύνολο	14		

ΠΙΝΑΚΑΣ 18. Ανάλυση παραλλακτικότητας, μέσο βάρος καρπού συνολικής παραγωγής σε μελιτζάνα

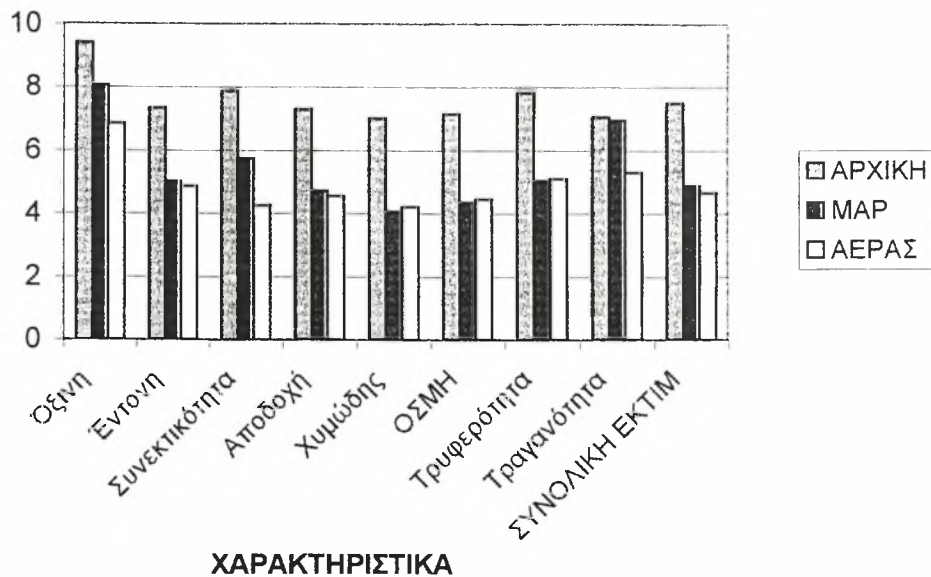
Πηγή παραλλακτικότητας	Βαθμοί ελευθερίας	Μέσο τετράγωνο	F
Επαναλήψεις	2	246,7	3,425
Επεμβάσεις	4	2051,1	28,480
Σφάλμα	8	72,02	
Σύνολο	14		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

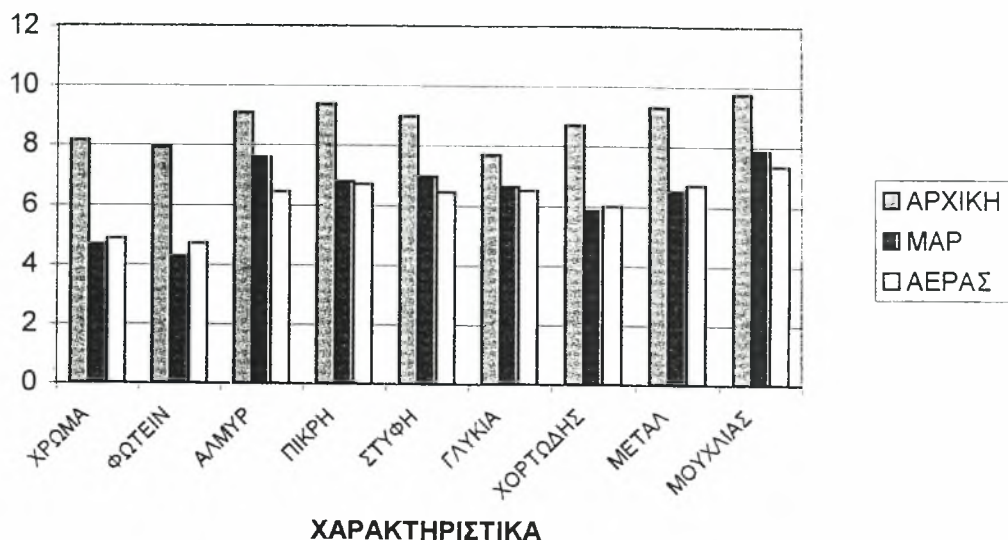
**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΑ
ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΓΟΥΡΙΟΥ, ΠΕΠΟΝΙΟΥ ΚΑΙ
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑΣ**



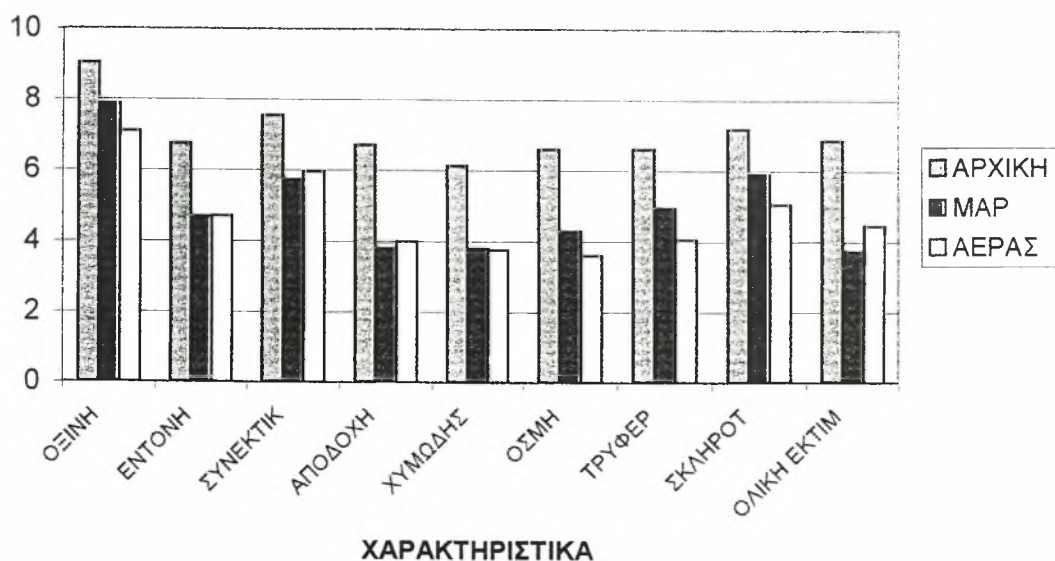
Διάγραμμα 1. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



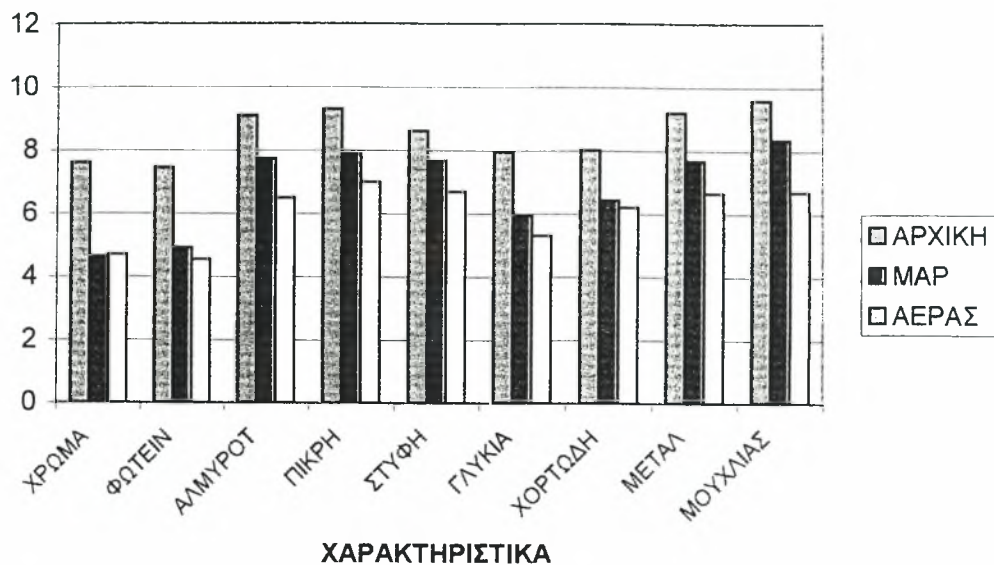
Διάγραμμα 2. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς αντόριζων φυτών, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



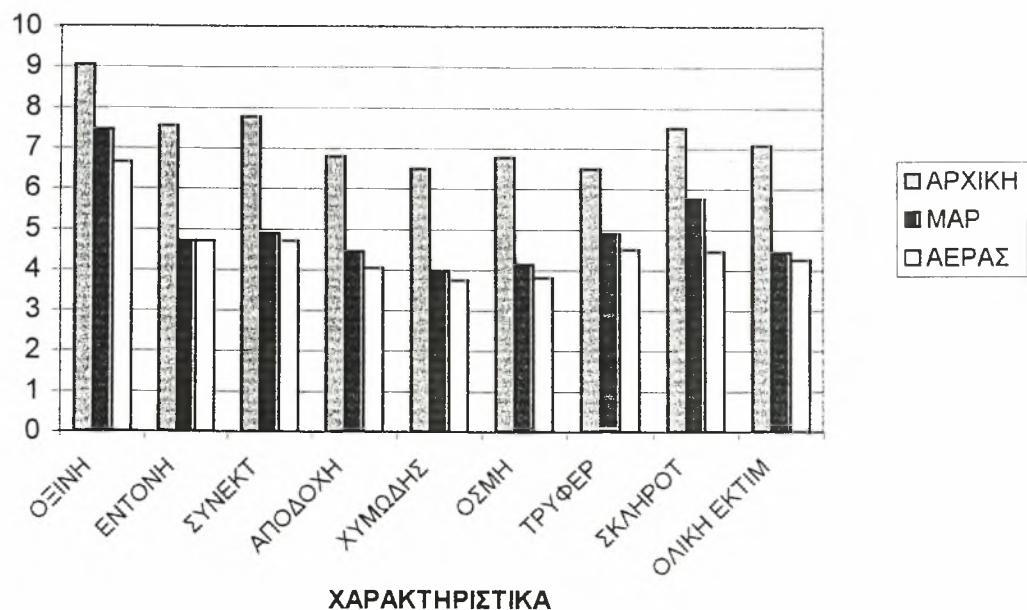
Διάγραμμα 3. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς μεταχείρισης με Perlka, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



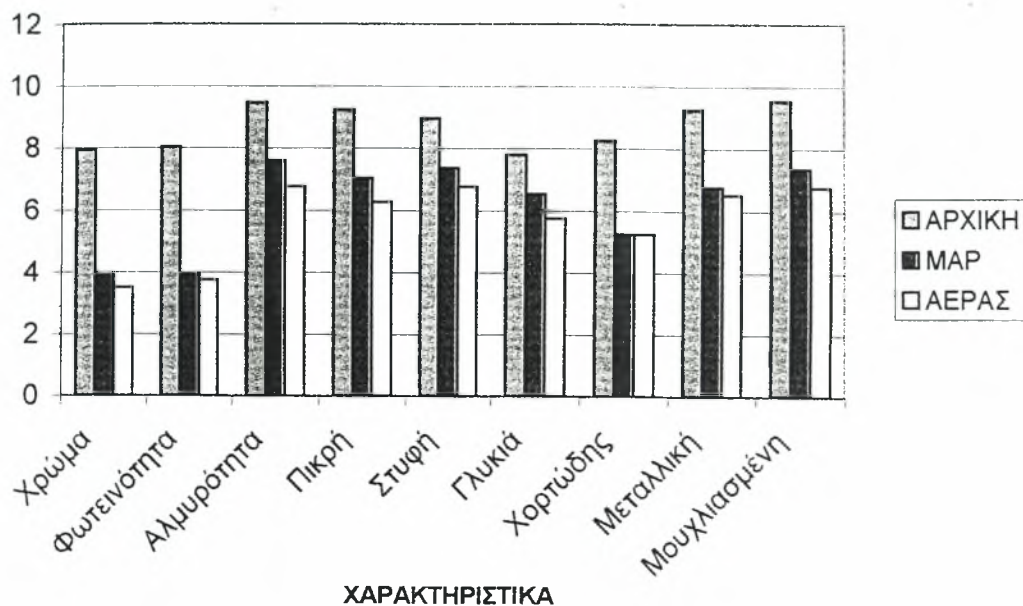
Διάγραμμα 4. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς μεταχείρισης με Perlka, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



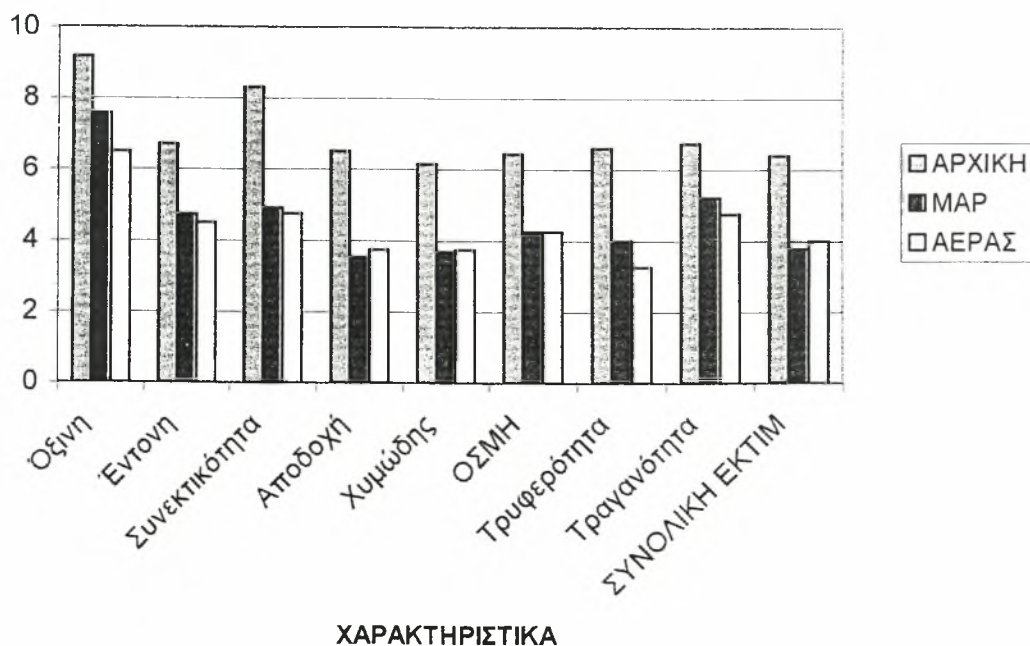
Διάγραμμα 5. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



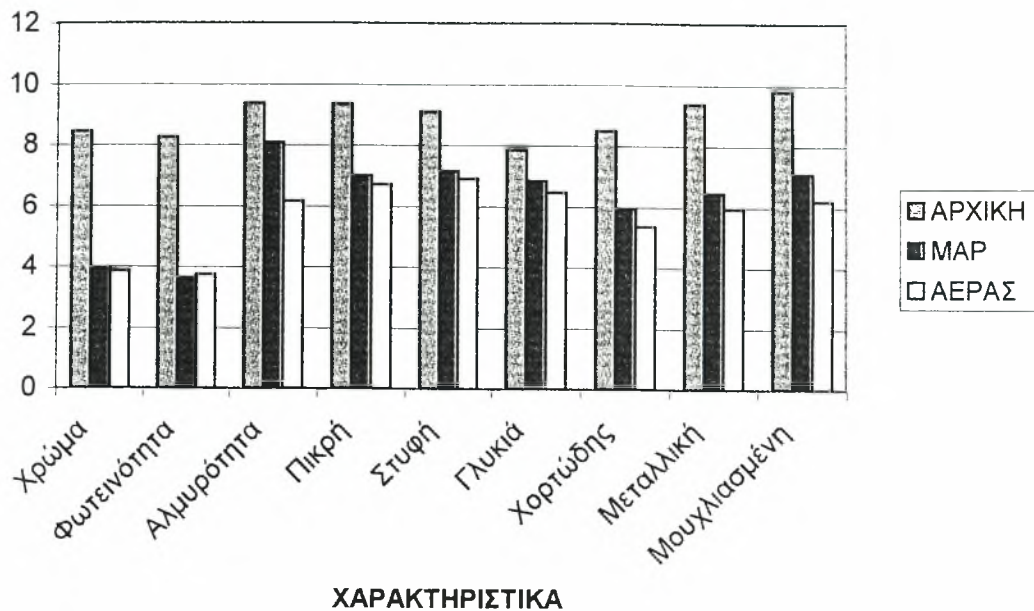
Διάγραμμα 6. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



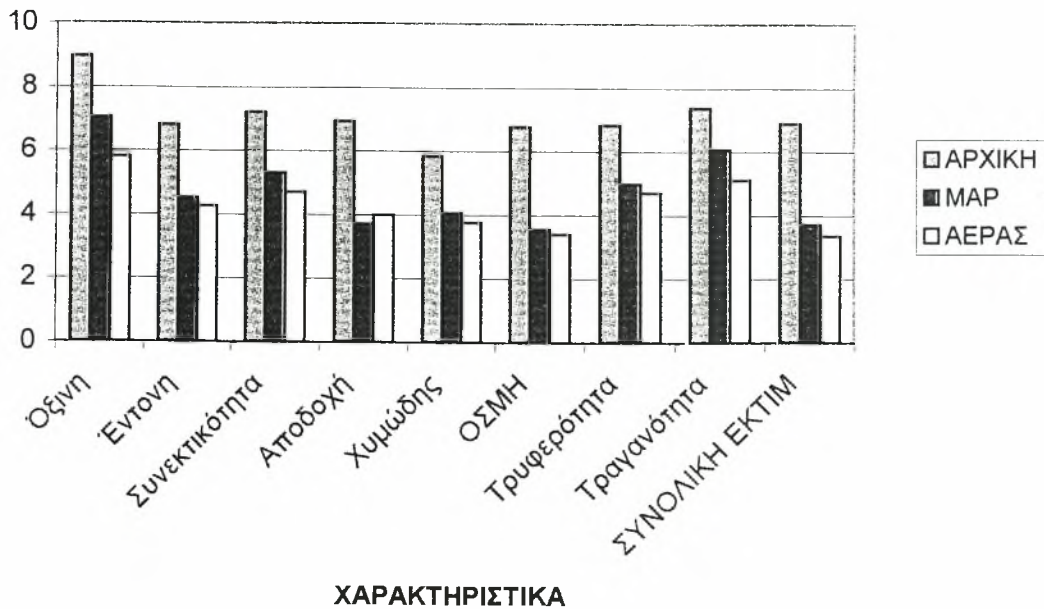
Διάγραμμα 7. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε *Latina*, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



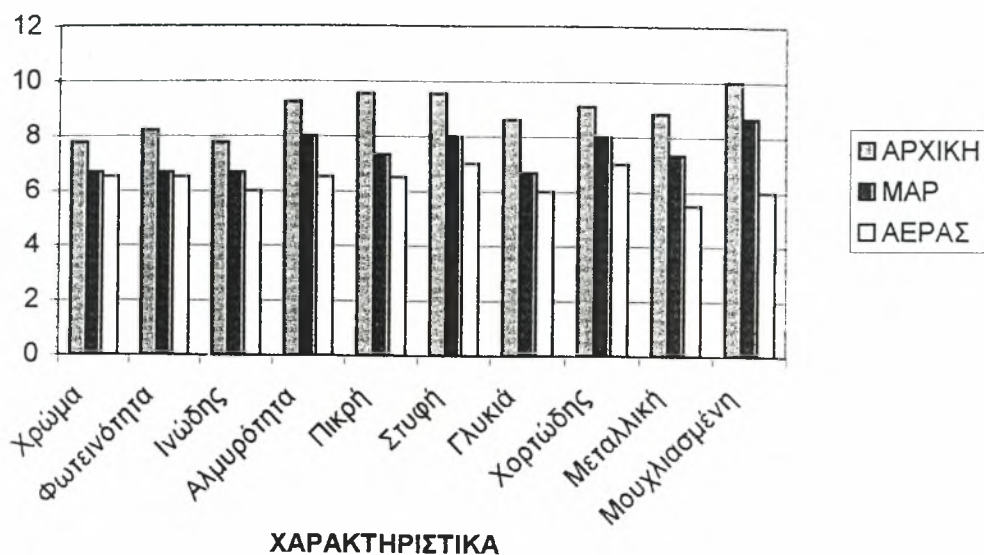
Διάγραμμα 8. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε *Latina*, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



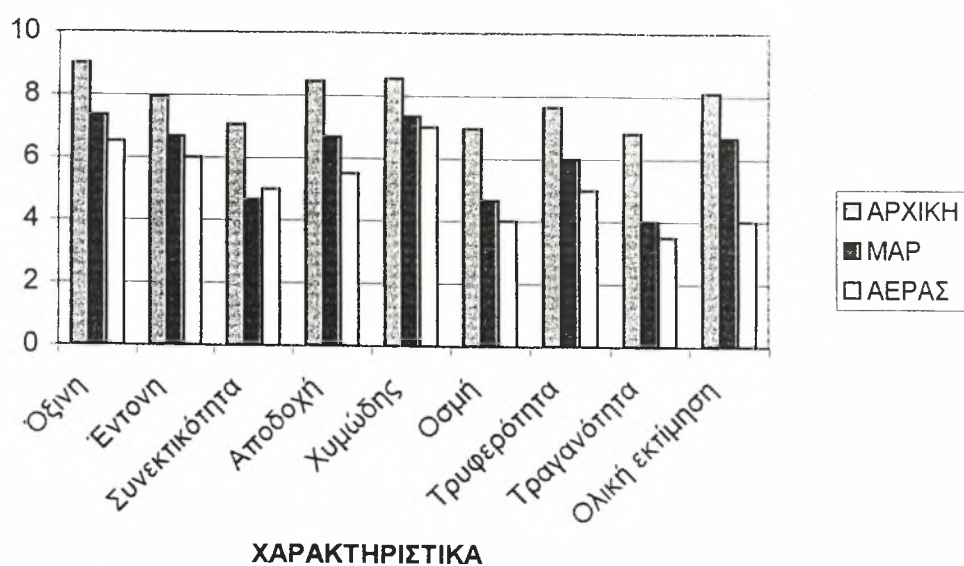
Διάγραμμα 9. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε *Vivere*, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



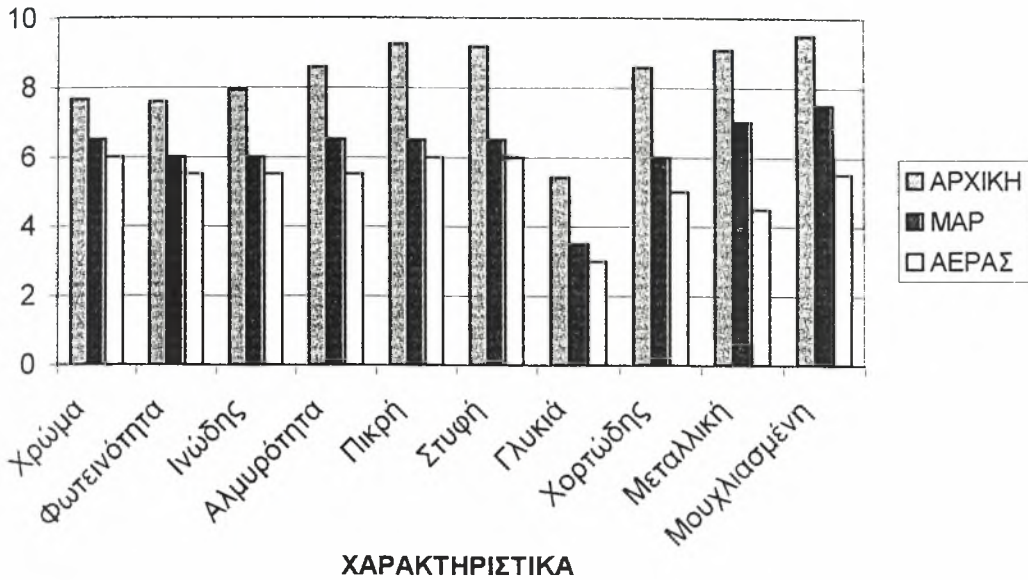
Διάγραμμα 10. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά αγγουριού, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε *Vivere*, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 20 ημέρες.



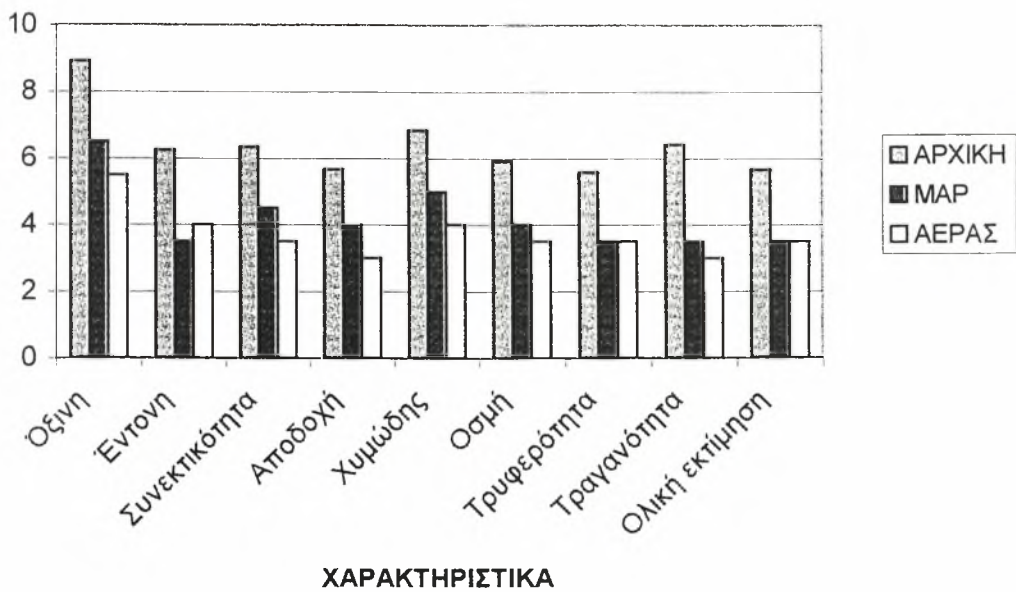
Διάγραμμα 11. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



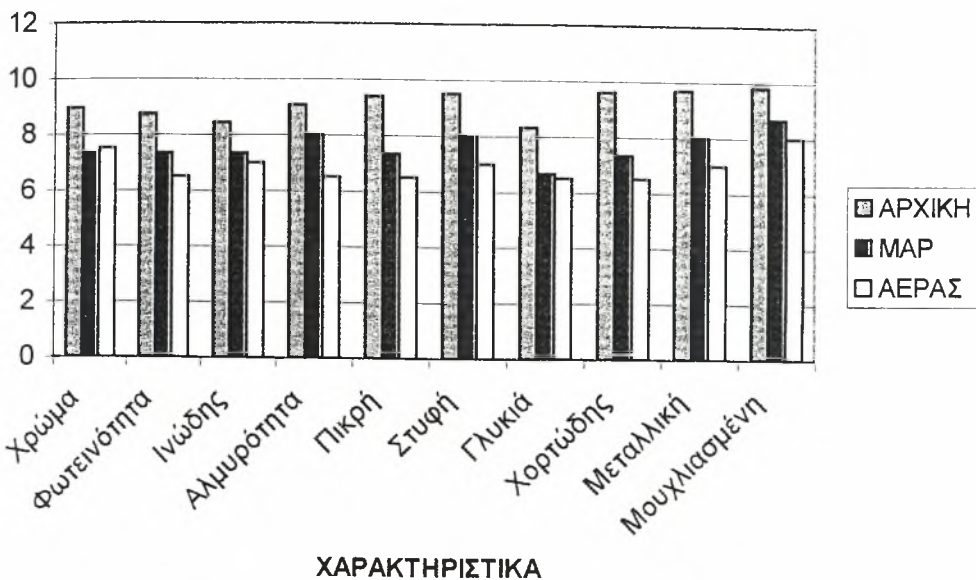
Διάγραμμα 12. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



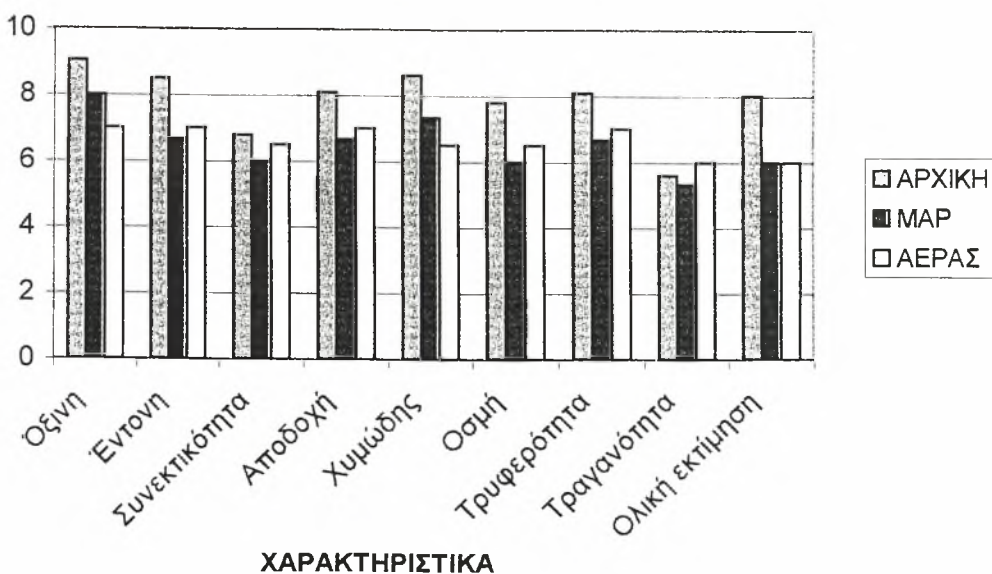
Διάγραμμα 13. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς μεταχείρισης με Perlka, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



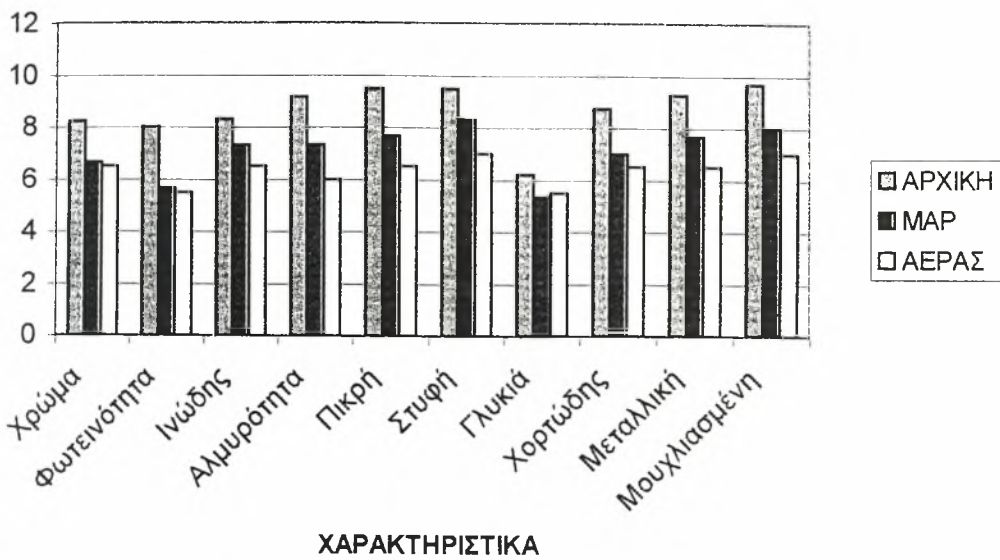
Διάγραμμα 14. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς μεταχείρισης με Perlka, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



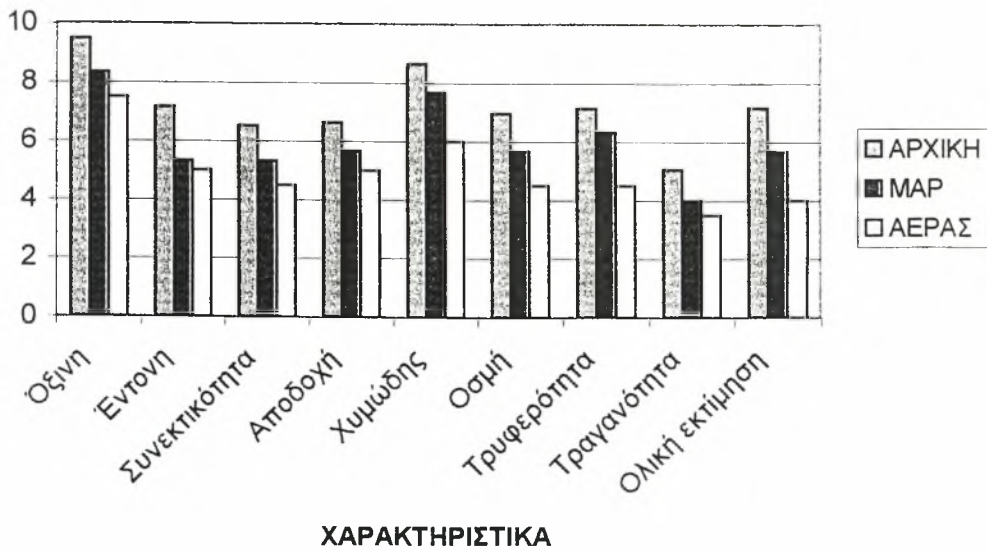
Διάγραμμα 15. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



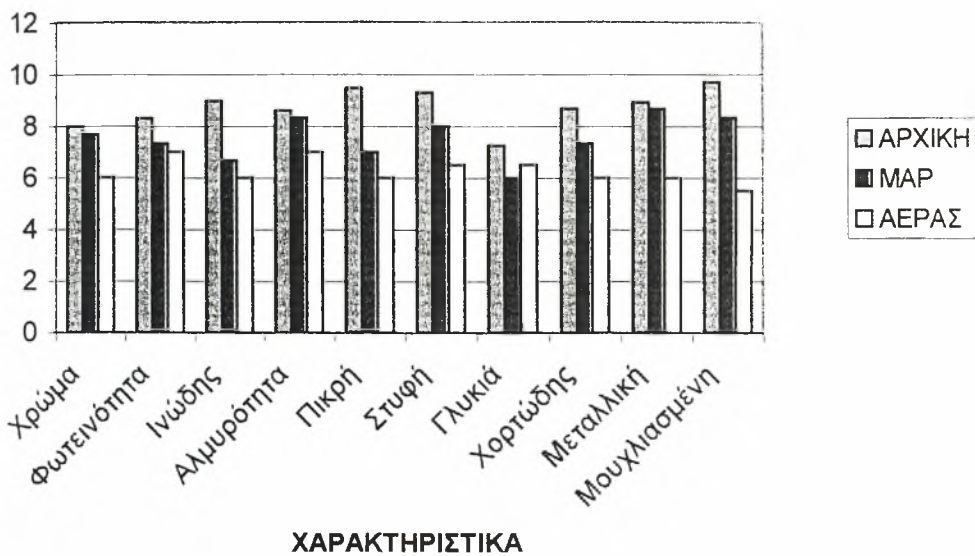
Διάγραμμα 16. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



Διάγραμμα 17. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε 9075, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



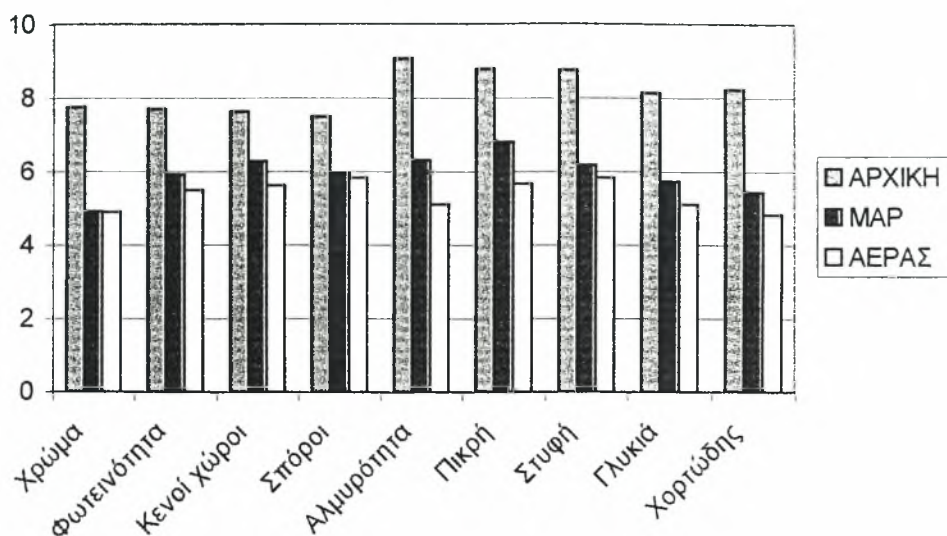
Διάγραμμα 18. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε 9075, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



Διάγραμμα 19. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε Matouhi, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.

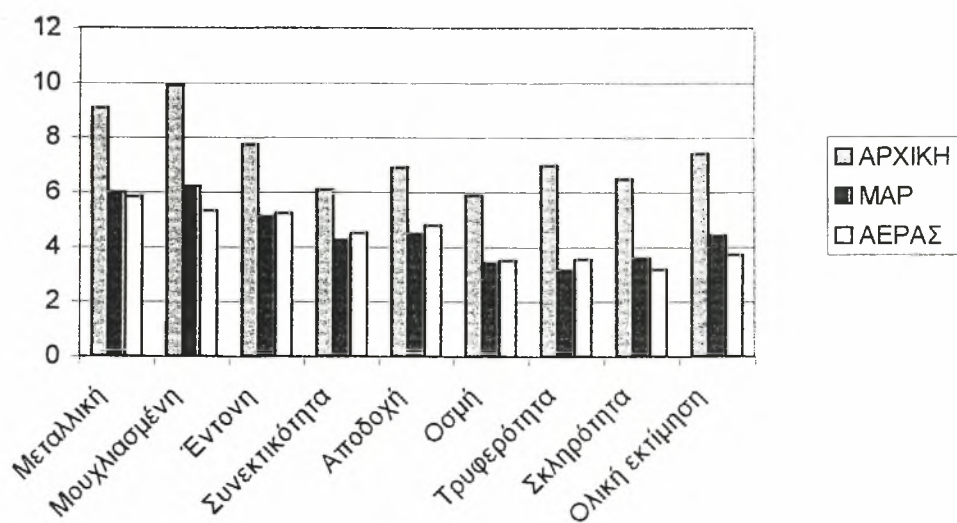


Διάγραμμα 20. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά πεπονιού, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε Matouhi, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 21 ημέρες.



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Διάγραμμα 21. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.

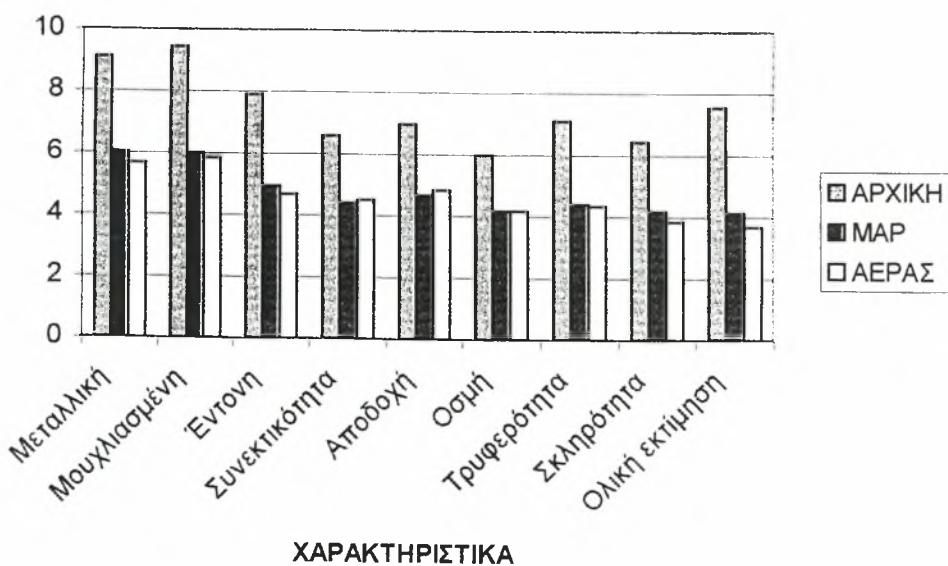


ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

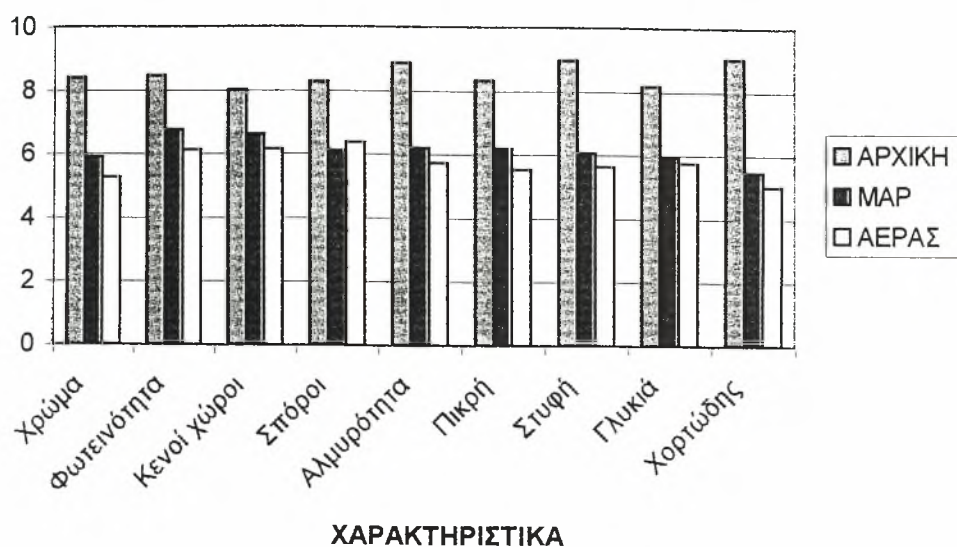
Διάγραμμα 22. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς αυτόριζων φυτών, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



Διάγραμμα 23. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς μεταχείρισης με Perlka, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



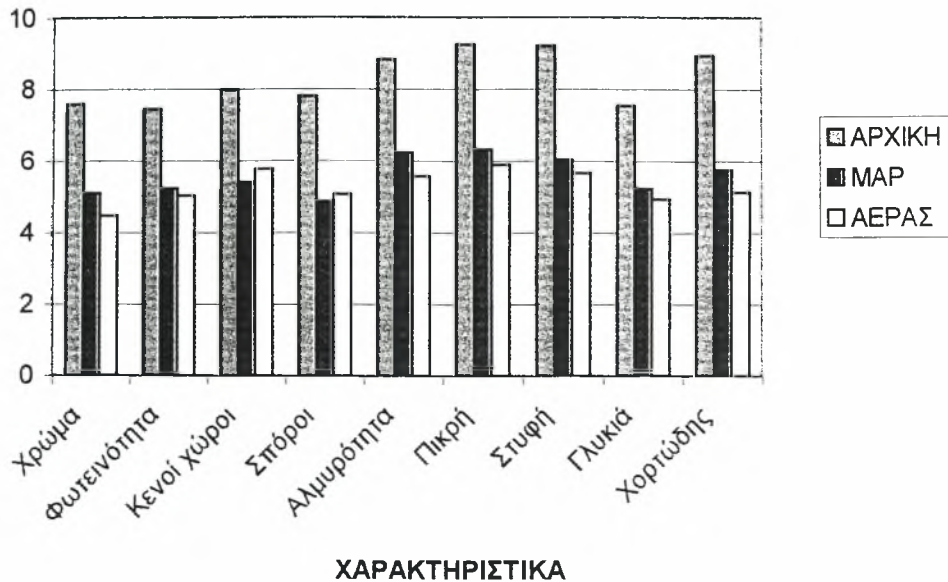
Διάγραμμα 24. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς μεταχείρισης με Perlka, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



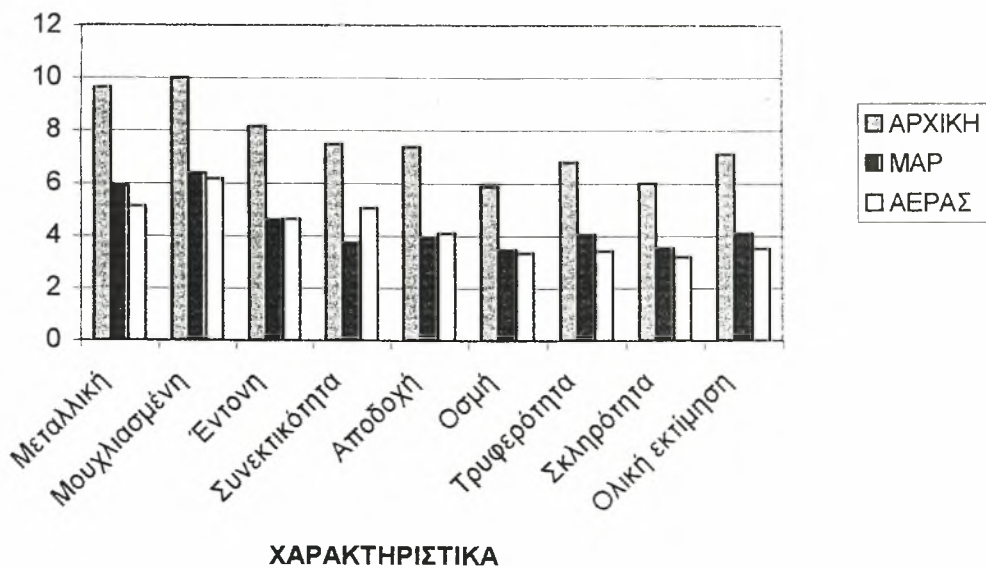
Διάγραμμα 25. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



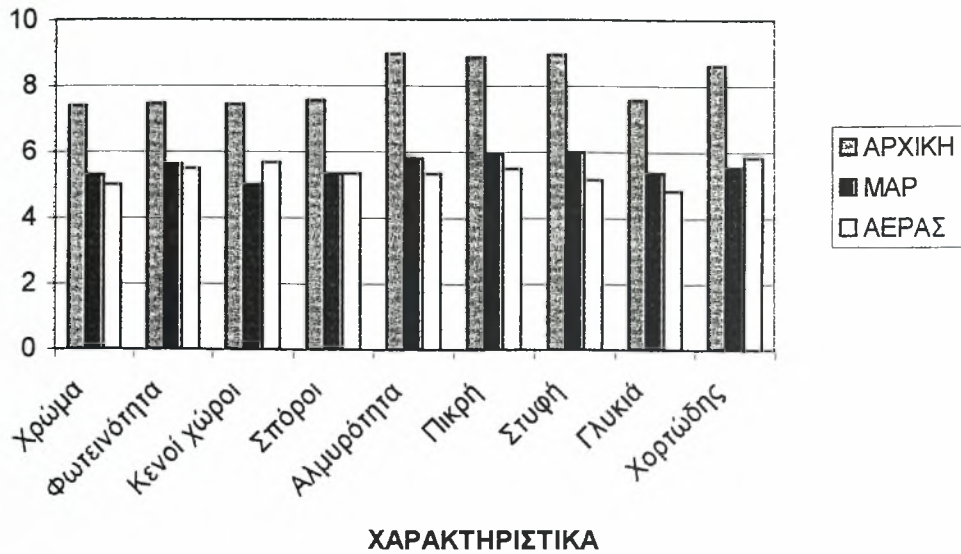
Διάγραμμα 26. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς μεταχείρισης με βρωμιούχο μεθύλιο, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



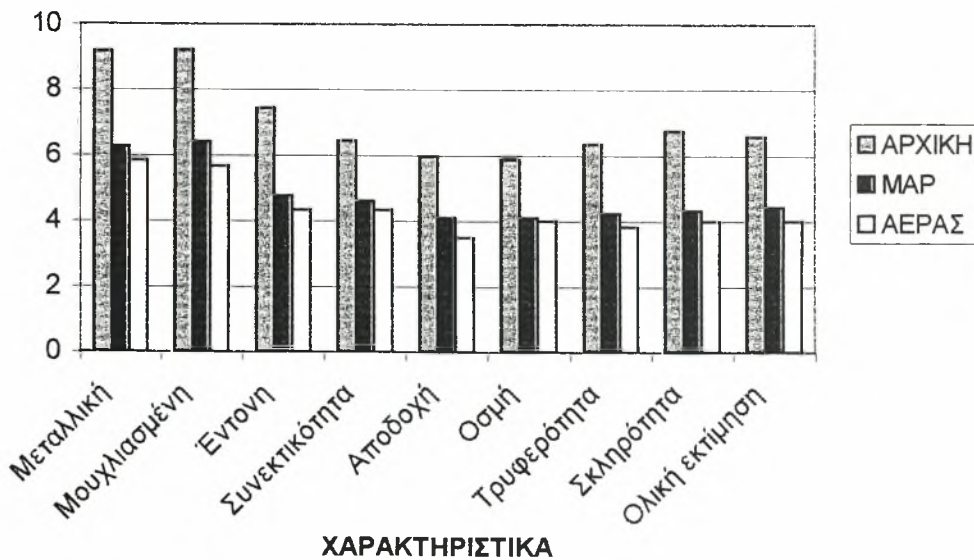
Διάγραμμα 27. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε *Solanum sisymbriifolium*, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



Διάγραμμα 28. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε *Solanum sisymbriifolium*, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



Διάγραμμα 29. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε *Solanum torvum*, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



Διάγραμμα 30. Αρχική τιμή, και τιμές τροποποιημένης ατμόσφαιρας (ΜΑΡ) και αέρα σε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά μελιτζάνας, σε καρπούς φυτών εμβολιασμένων σε *Solanum torvum*, αποθηκευμένων σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα για 17 ημέρες.



