



ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

Άρτα, 2016

**Μελέτη των Φασματοσκοπικών Χαρακτηριστικών Εποχιακών
Ανθέων με Κυανό Χρώμα και Αποχρώσεις του**

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΣΤΕΦΑΝΙΔΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΜΠΟΡΜΠΟΤΣΙΑΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΜΠΑΔΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Κ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για το γράψιμο αυτής της πτυχιακής εργασίας ευχαριστούμε θερμά τον καθηγητή μας κ. Γεώργιο Κ. Παπαδόπουλο για τις πολύτιμες συμβουλές του και τις εύστοχες παρατηρήσεις που έκανε για τη βελτίωση της, τους Κους Δημήτρη Κύρκα και Νίκο Μάντζο για τη γενικότερη βοήθειά τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας μελετήσαμε τα φασματοσκοπικά χαρακτηριστικά των εποχιακών ανθέων με κυανό χρώμα και τις αποχρώσεις του. Μάθαμε τη βασική αρχή λειτουργίας του φασματοφωτόμετρου ορατού-υπεριώδους, που αξιοποιεί την απορρόφηση της ακτινοβολίας με μήκος κύματος που κυμαίνεται από 200 έως 800 nm. Η αρχή αυτής της τεχνικής στηρίζεται στο νόμο των Lambert - Beer ο οποίος ορίζει ότι η απορρόφηση εξαρτάται αφ' ενός από τη συγκέντρωση της ουσίας που απορροφά και αφ' ετέρου από το μήκος της διαδρομής του φωτός.

$$A = \varepsilon C l$$

όπου ε είναι ο μοριακός συντελεστής απορρόφησης ή απόσβεσης της μετρούμενης ουσίας (σε μονάδες $\text{cm}^{-1}\text{M}^{-1}$) σε καθορισμένο μήκος κύματος λ , C είναι η συγκέντρωση του απορροφώντος διαλύματος (σε μονάδες M) και l είναι το μήκος της διαδρομής του φωτός μέσα από το διάλυμα (σε μονάδες cm), ή διαφορετικά το εσωτερικό πάχος της κυψελίδας κατά μήκος της διαδρομής του φωτός. Ακόμη, ασχοληθήκαμε με χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας και κυκλικό διχρωισμό, όπου αυτό ήταν απαραίτητο. Θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε αυτά τα θέματα στα παρακάτω κεφάλαια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
Φως.....	7
Διάθλαση φωτός.....	7
Ανάκλαση.....	8
Απορρόφηση	8
Διάχυση φωτός.....	8
Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.....	9
Υπέρυθρη ακτινοβολία.....	9
Ορατό φως.....	9
Λευκό φως.....	10
Υπεριώδης ακτινοβολία.....	10
Ανάλυση φωτός.....	10
ΠΕΡΙΓΡΑΦΑ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ.....	11
<i>Lunaria annua</i>	12
<i>Anemone coronaria</i>	13
<i>Vinca major</i>	14
<i>Delphinium sp.</i>	15
<i>Veronica persica</i>	16
<i>Salvia officinalis</i>	17
<i>Campanula patula</i>	18
<i>Muscari comosum</i>	19
<i>Salvia fruticosa</i>	20
<i>Anchusa officinalis</i>	21
<i>Lavandula angustifolia</i>	22
<i>Cichorium intybus</i>	23

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	24
ΣΚΕΥΗ.....	24
ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΛΑΤΑ.....	25
ΜΕΘΟΔΟΙ.....	25
Αφυδάτωση φρέσκων πετάλων.....	25
Αποξήρανση αφυδατωμένων πετάλων.....	25
Λειοτριβηση-Εκχύλιση.....	26
Αραίωση.....	26
Προσθήκη αλάτων.....	26
Φασματοσκοπία.....	26
Χρωματογραφία λεπτής στοιβάδος.....	26
Κυκλικός Διχρωισμός.....	26
ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟΥ SHIMADZU UV2501.....	27
Μέθοδος χρωματογραφίας.....	30
Μέθοδος Κυκλικού Διχρωισμού.....	31
ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΔΙΧΡΩΙΣΜΟΥ.....	32

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ	35
<i>Lunaria annua</i>	35
<i>Anemone coronaria</i>	40
<i>Vinca major</i>	44
<i>Delphinium sp.</i>	47
<i>Veronica persica</i>	61
<i>Salvia officinalis</i>	63
<i>Campanula patula</i>	64
<i>Muscari comosum</i>	67
<i>Salvia fruticosa</i>	70
<i>Anchusa officinalis</i>	75

<i>Lavandula angustifolia</i>	77
<i>Cichorium intybus</i>	81
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ	84
<i>Lunaria annua</i>	84
<i>Anemone coronaria</i>	98
<i>Vinca major</i>	110
<i>Delphinium sp.</i>	117
<i>Veronica persica</i>	161
<i>Salvia officinalis</i>	168
<i>Campanula patula</i>	171
<i>Muscari comosum</i>	182
<i>Salvia fruticosa</i>	190
<i>Anchusa officinalis</i>	211
<i>Lavandula angustifolia</i>	219
<i>Cichorium intybus</i>	231
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	240
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	246

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι ορισμοί για τη καλύτερη κατανόηση της πτυχιακής εργασίας.

Φως: Ονομάζεται η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που ανιχνεύεται από το ανθρώπινο μάτι (οφθαλμό) και που εκλαμβάνεται ως αίσθηση (αντίληψη) αυτής. Συνεπώς είναι το αίτιο της όρασης.

Όμως η αντίληψη αυτή του "ορατού" φωτός αποτελεί τμήμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Καλύπτει ένα εύρος μηκών κύματος που «μεταφράζονται», από το μάτι, στα χρώματα του φωτεινού φάσματος (δηλαδή στα χρώματα του ουράνιου τόξου).

Ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες το φως εκδηλώνει ιδιότητες είτε φωτεινού κύματος, (φωτεινή ακτίνα), είτε δέσμης σωματιδίων, (φωτεινή δέσμη ή δέσμες).

Το φως ως εγκάρσιο κύμα (κατεύθυνση διάδοσης κάθετη προς τη κατεύθυνση ταλάντωσης του κύματος) ορίζεται από την ταχύτητα του c , το μήκος κύματός του, λ , και τη συχνότητά του, ν .

Αυτά τα μεγέθη τα διέπει η σχέση: $c = \lambda \cdot \nu$

Τα στοιχειώδη σωματίδια-κύματα (κβάντα) φωτός ονομάζονται φωτόνια. Η ενέργεια τους προκύπτει από τη σχέση:

$$E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda} \text{ όπου:}$$

h = σταθερά του Planck

ν = συχνότητα φωτός

c = ταχύτητα φωτός

λ = μήκος κύματος

Διάθλαση του φωτός: Το φως όταν πέφτει στην διαχωριστική επιφάνεια δυο οπτικώς διαφανών σωμάτων αλλάζει πορεία. Το φαινόμενο αυτό λέγεται διάθλαση. Όταν το φως μεταβαίνει από οπτικά αραιότερο σώμα σε οπτικά πυκνότερο σώμα τότε η προσπίπτουσα ακτίνα πλησιάζει την κάθετο που περνάει από το σημείο πρόσπτωσης στη διαχωριστική επιφάνεια. Εάν μεταβαίνει από οπτικά πυκνότερο σώμα σε οπτικά αραιότερο σώμα απομακρύνεται από την κάθετο.

Η διάθλαση του φωτός συμβαίνει λόγω της διαφορετικής ταχύτητας του φωτός στα διαφορετικά υλικά.

Ανάκλαση: Το φως όταν πέφτει πάνω στην επιφάνεια ενός λείου και στιλπνού σώματος αλλάζει κατεύθυνση διάδοσης. Το φαινόμενο λέγεται ανάκλαση του φωτός.

Ο τρόπος με τον οποίο ανακλάται το φως εξαρτάται από το υλικό την ανακλαστικής επιφάνειας. Η γωνία που σχηματίζει η προσπίπτουσα ακτίνα με την κάθετο στο σημείο πρόσπτωσης ονομάζεται γωνία πρόσπτωσης. Η γωνία που σχηματίζει η ανακλώμενη ακτίνα με την κάθετο στο σημείο πρόσπτωσης λέγεται γωνία ανάκλασης. Η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης. Οι επιφάνειες που προκαλούν το φαινόμενο της "ολικής ανάκλασης" φωτεινής δέσμης ονομάζονται κάτοπτρα (καθρέπτες).

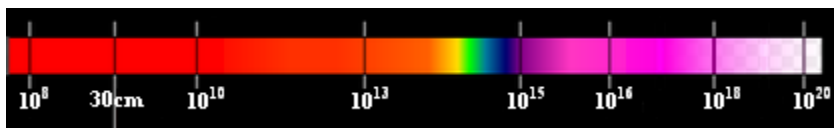
Απορρόφηση: Χαρακτηρίζεται η διαδικασία με την οποία ενέργεια ή ύλη εισέρχεται σ' ένα σύστημα ενεργό ή παθητικό.

Ο όρος **απορρόφηση ενέργειας** χρησιμοποιείται μόνο στη περίπτωση απορρόφησης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από ένα σώμα. Αναφέρεται στη διεργασία κατά την οποία η ενέργεια ενός φωτονίου απορροφάται από ένα άλλο σωματίδιο, για παράδειγμα ένα άτομο του οποίου τα ηλεκτρόνια σθένους μεταβαίνουν από μια ενεργειακή στάθμη σε κάποια υψηλότερη, απορροφώντας την ενέργεια του, το οποίο έτσι εξαφανίζεται. Τα σωματίδια αυτά, μπορούν να χάσουν την απορροφούμενη ενέργεια είτε μέσω ανταλλαγής θερμότητας είτε λόγω ακτινοβολίας. Αυτή η απορρόφηση ενέργειας μετράται με τη μέθοδο της Φασματοσκοπίας.

Διάχυση φωτός: Είναι ειδική περίπτωση του φαινομένου της ανάκλασης που παρατηρείται όταν φωτεινά κύματα κατά τη πρόσπτωσή τους σε σώματα με ακανόνιστες επιφάνειες ανακλώνται προς διάφορες κατευθύνσεις. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην ύπαρξη ενός εξαιρετικά μεγάλου αριθμού λείων μικροσκοπικών επιφανειών που απαρτίζουν τις ακανόνιστες ή τραχύς επιφάνειες των σωμάτων. Έτσι η ανάκλαση από τις μικροσκοπικές αυτές επιφάνειες

παρουσιάζεται και αυτή ακανόνιστη με συνέπεια το φως να διαχέεται και να ονομάζεται "**διάχυτο φως**". Η διάχυση του φωτός είναι μηδενική για τελείως μαύρες επιφάνειες καθώς και για τις απόλυτα λείες και στιλπνές (π.χ. κάτοπτρα).

Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα: Ονομάζεται το εύρος της περιοχής συχνοτήτων που καλύπτουν τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα εκτείνεται θεωρητικά από σχεδόν μηδενικές συχνότητες έως το άπειρο. Με βάση κάποιες χαρακτηριστικές ιδιότητες των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα χωρίζεται σε επιμέρους ζώνες. Αυτές είναι: **τα ραδιοκύματα , τα μικροκύματα, η υπέρυθρη ακτινοβολία, η ορατή ακτινοβολία (φως), η υπεριώδης ακτινοβολία, οι ακτίνες X και οι ακτίνες γ .**



συχνότητα, Hz

Ραδιοκύματα · Μικροκύματα · Υπέρυθρες · Ορατό φως · Υπεριώδεις · Ακτίνες X · Ακτίνες γ

Εμείς κινηθήκαμε στις εξής ζώνες:

Υπέρυθρη ακτινοβολία: Καλύπτει ζώνη συχνοτήτων από 300 GHz – 400 THz (μήκους κύματος) και η ενέργεια των φωτονίων της είναι από 10^{-3} - 1,6 eV. Υπέρυθρη ακτινοβολία εκπέμπουν όλα τα σώματα λόγω θερμότητας. Βρίσκει πολλές εφαρμογές στην τεχνολογία. Οι υπέρυθρες ακτίνες χρησιμοποιούνται στα οπτικά ηλεκτρονικά μέσα όπως τα CD player, στις ηλεκτρονικές επικοινωνίες με οπτικές ίνες αλλά και με ασύρματη εκπομπή υπερύθρων.

Ορατό Φως: Η ζώνη του ορατού φωτός είναι μία στενή ζώνη του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, στην οποία είναι ευαίσθητο το αισθητήριο της όρασης των ζωντανών οργανισμών. Καλύπτει περιοχή συχνοτήτων 400-800 THz (μήκους κύματος 750 - 375 nm) και η ενέργεια των φωτονίων κυμαίνεται από 1,6 - 3,2 eV. Το ορατό φάσμα χωρίζεται σε επιμέρους ζώνες τις οποίες το ανθρώπινο μάτι τις αντιλαμβάνεται ως διαφορετικά χρώματα.

Λευκό Φως: Το λευκό φως συντίθεται αν συνδυάσουμε σε κατάλληλες αναλογίες τα βασικά χρώματα πράσινο, μπλε και κόκκινο.

Υπεριώδης ακτινοβολία: Καλύπτει την περιοχή συχνοτήτων από $800 \text{ THz} - 3 \cdot 10^{17} \text{ Hz}$ (μήκους κύματος $375 - 100 \text{ nm}$) και η ενέργεια των φωτονίων της είναι μεταξύ $3 \text{ eV} - 2000 \text{ eV}$. Εκπέμπεται από εξαιρετικά θερμά σώματα όπως τα άστρα. Η υπεριώδης είναι ακτινοβολία υψηλής ενέργειας και αρκετά επιβλαβής για τους ζωντανούς ιστούς.

Ανάλυση του φωτός: Όταν μια φωτεινή δέσμη λευκού φωτός συναντήσει τη διαχωριστική επιφάνεια δύο διαφανών μέσων θα παρουσιάσει διάθλαση των φωτεινών της ακτίνων με διαφορετικές διευθύνσεις και διαφορετικά χρώματα. Αυτό το φαινόμενο μπορεί να παρατηρηθεί καλύτερα αν η παράλληλη δέσμη του λευκού φωτός συναντήσει ένα διαφανές πρίσμα. Επειδή αυτό παρουσιάζει διαφορές στη τιμή του δείκτη διάθλασης για κάθε διαφορετικό μήκος κύματος φωτεινής ακτίνας η αρχική δέσμη αναλύεται σε επιμέρους ομόχρωμες δέσμες με διαφορετικές διευθύνσεις. Αυτές οι διαφορετικές κατά χρώμα και διεύθυνση ακτίνες αν στη συνέχεια προσπέσουν σε μια λευκή οθόνη (πέτασμα) θα προκύψει μια έγχρωμη ταινία που ονομάζεται "**ορατό φάσμα**". Τα άκρα αυτής της ταινίας απολήγουν με τα χρώματα κόκκινο και ιώδες. Η σειρά των χρωμάτων αυτών είναι: **Κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, ανοιχτό και βαθύ μπλε και ιώδες**. Αν μια από αυτές τις αναδυόμενες ακτίνες οδηγηθεί σε άλλο πρίσμα θα διαπιστωθεί ότι αυτή δεν θα αναλυθεί περαιτέρω αλλά το μόνο που θα υποστεί θα είναι να αλλάξει διεύθυνση. Τούτο σημαίνει ότι τα φωτόνια της συγκεκριμένης δέσμης έχουν την αυτή συχνότητα, δηλαδή το ίδιο μήκος κύματος.

Την ανάλυση του φωτός ως φάσμα, εξετάζει με ειδικά όργανα η **Φασματοσκοπία**.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

Στο εξάμηνο της πτυχιακής μας άσκησης που είχε διάρκεια από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Ιούλιο 2014 συλλέχθηκαν τα παρακάτω 12 φυτά και είναι τοποθετημένα με βάση τη χρονική εμφάνιση τους στη φύση.

Η φωτογράφιση έγινε με την χρήση φωτογραφικής μηχανής *Nikon Coolpix L27*, και στην περίπτωση της *Lunaria annua* με τη χρήση φωτογραφικής μηχανής true color, από το εργαστήριο του Καθηγητή Κου. Σωτήρη Κανδρέλη.

Lunaria annua (Λουνάρια) [Γεωργία Στεφανίδη]

Οικογένεια: Brassicaceae

Γένος: *Lunaria*

Είδος: *annua*



ΕΙΚΟΝΑ 1

Γενικά:

Το όνομα *Lunaria* λατινικά σημαίνει «φεγγάρι - διαμορφωμένο» και αναφέρεται στο σχήμα και την εμφάνιση των βλαστών. Η κοινή ονομασία "ειλικρίνεια" προέκυψε κατά τον 16ο αιώνα, και μπορεί επίσης να σχετίζεται με τη διαύγεια των βλαστών.

Η Λουνάρια είναι πύα 30-80 εκ. με βλαστό τριχωτό, όρθιο και διακλαδισμένο. Τα φύλλα είναι μεγάλα, ωοειδή, καρδιοειδή στη βάση, τα κατώτερα μακρόμισχα, τα ανώτερα άμισχα. Τα φυτά ανθίζουν από τον Απρίλιο, και τα άνθη τους έχουν σχήμα σταυρού σε μωβ-λιλά χρώμα και είναι άοσμα. Αυτοφυές στην Ν.Α. Ευρώπη, κοινό σε όλη την Ελλάδα, καλλιεργούμενο συχνά και ως καλλωπιστικό. Χρησιμοποιούνται αποξηραμένες ταξιανθίες ως διακοσμητικές ανθοδέσμες για τον δισκοειδή καρπό που εμφανίζεται μετά την ανθοφορία.

***Anemone coronaria* (Ανεμώνη η στεφανωματική) [Νίκος Μπορμπότσιαλος]**

Οικογένεια: Ranunculaceae

Γένος: *Anemone*

Είδος: *coronaria*



ΕΙΚΟΝΑ 2

Γενικά:

Η *Anemone coronaria* είναι εξαπλωμένη σε ολόκληρο τον κόσμο, είτε ως αυτοφυής είτε ως καλλιεργούμενη για τα διακοσμητικά λουλούδια της. Είναι ένα ποώδες πολυετές φυτό που αναπτύσσεται σε ύψος 20-40 εκατοστών με μια βασική ροζέτα από μερικά φύλλα, τα φύλλα με τρία φυλλάδια, κάθε φυλλάδιο βαθιά λοβωτό. Το λουλούδι έχει διάμετρο 3-8 cm, με 5-8 κόκκινα, λευκά ή μπλε πέταλα. Η ονομασία ανεμώνη προέρχεται από τη λέξη άνεμος εξ αιτίας της υπόθεσης που έκαναν οι Αρχαίοι Έλληνες ότι τα φυτά αυτά άνθιζαν μόνον όταν φυσούσε άνεμος. Το φυτό ανθίζει το χειμώνα και το καλοκαίρι ξεραίνονται οι βλαστοί του ενώ πολλαπλασιάζεται με κονδύλους. Η λίπανση θεωρείται απαραίτητη για την καλή παραγωγή ανθέων, ενώ η νυχτερινή θερμοκρασία πρέπει να είναι γύρω στους 5-6 °C με αρκετή υγρασία. Τα άνθη της ανεμώνης αυτής είναι δύο ειδών, είτε διπλά, είτε πολλαπλά.

***Vinca major* (Βίγκα η μείζον) [Πάνος Μπάδας]**

Οικογένεια: Apocynaceae

Γένος: *Vinca*

Είδος: *major*



ΕΙΚΟΝΑ 3

Γενικά:

Η *Vinca major* (Βίγκα η μείζον) είναι ποώδες, πολυετές και αειθαλές φυτό, που φτάνει τα 5-8 cm με κοντό στέλεχος και βλαστούς που ανυψώνονται αρχικά για να ξαναπέσουν στο έδαφος και να ριζώσουν σχηματίζοντας έτσι ένα πυκνό χλοοτάπητα. Η ρίζα του είναι ινώδης και άσπρη. Τα φύλλα του είναι πράσινα, γυαλιστερά, λογχοειδή-ωοειδή και φύονται αντίθετα, με κοντό μίσχο. Τα άνθη τους φέρονται μεμονωμένα, κυανά, λιλά με 5 πέταλα με μακριούς μίσχους. Ανθίζει Απρίλιο μέχρι Σεπτέμβριο. Η *Vinca major* καλλιεργείται συχνά ως καλλωπιστικό φυτό την άνοιξη σε κήπους για το αειθαλές φύλλωμά της και τα λουλούδια της. Παρουσιάζει εξαιρετική αντοχή σε δύσκολες συνθήκες, όπως η ξηρασία, η έλλειψη ηλιοφάνειας, το ψύχος και η ατμοσφαιρική μόλυνση και ευδοκιμεί σε υγρά, στραγγιζόμενα εδάφη και ηλιόλουστες ή ελαφρά σκιασμένες θέσεις.

***Delphinium* sp. (Δελφίνιο) [Νίκος Μπορμπότσιαλος]**

Οικογένεια: Ranunculaceae

Γένος: *Delphinium*

Είδος: *sp.*



ΕΙΚΟΝΑ 4

Γενικά:

Είναι φυτό που ζεί ένα χρόνο ή περισσότερο, όρθιο με φύλλα πολύ σχιστά. Τα άνθη του μπλε, σχηματίζουν τσαμπί. Το συναντούμε στην Ελλάδα περισσότερο σε τόπους που καλλιεργούνται. Το Δελφίνιο γενικότερα, ευδοκίμει σε χώματα πλούσια, διαπερατά, σε τοποθεσίες λιαζόμενες. Συνήθως καλλιεργείται ως καλλωπιστικό φυτό για την ωραία του εμφάνιση. Ανθίζει Απρίλιο μέχρι Μάιο.

***Veronica persica* (Βερρόνικα η περσική) [Πάνος Μπάδας]**

Οικογένεια: Plantaginaceae

Γένος: *Veronica*

Είδος: *persica*



ΕΙΚΟΝΑ 5

Γενικά:

Η Βερρόνικα η περσική (*Veronica persica*) είναι πολυετής, ποώδης έρπον φυτό και η στεφάνη του φεύγει εύκολα ακόμα και με τον άνεμο. Οι βλαστοί του φυτού είναι λεπτοί και φτάνουν το 1 m σε ύψος. Τα φύλλα της *Veronica* είναι απλά έμμισχα και εκφύονται μεμονωμένα από τις μασχάλες των φύλλων και τα πέταλα τους είναι ελαφρώς ωοειδή, και τα άνθη της μικρά, περίπου ένα εκατοστό πλάτος, με χρώμα μπλε του ουρανού με σκούρες ρίγες και λευκά κέντρα. Ο καρπός (κάψα) είναι τριχωτός, με σχήμα καρδιάς. Τα περισσότερα από τα είδη της *Veronica* καλλιεργούνται ως καλλωπιστικά φυτά. Απαντάται σε καλλιέργειες σε χαμηλά υψόμετρα και σε ελαφρώς όξινα και υγρά εδάφη. Ανθίζει από τον Μάρτιο έως τον Μάιο.

***Salvia officinalis* (Σάλβια η φαρμακευτική, Φασκόμηλο)**

[Νίκος Μπορμπότσιαλος]

Οικογένεια: Lamiaceae

Γένος: *Salvia*

Είδος: *officinalis*



ΕΙΚΟΝΑ 6

Γενικά:

Salvia officinalis ή κοινό Φασκόμηλο είναι ένας πολυετής αειθαλής θάμνος , με ξυλώδη πολυάριθμα κλαδιά, ύψους μέχρι μισό μέτρο, με φύλλα επιμήκη και παχιά, χρώματος λευκοπράσινου και άνθη που φύονται κατά σπονδύλους, χρώματος μωβ που ανθίζουν από το Μάιο ως τον Ιούνιο. Είναι μέλος της οικογένειας Lamiaceae και βρίσκεται σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας, αν και έχει πολιτογραφηθεί σε πολλά μέρη σε όλο τον κόσμο. Χρησιμοποιείται και ως καλλωπιστικό φυτό κήπου. Το φυτό έχει έντονη αρωματική οσμή.

***Campanula patula* (Καμπανούλα διασποράς) [Γεωργία
Στεφανίδη]**

Οικογένεια: Campanulaceae

Γένος: *Campanula*

Είδος: *patula*



ΕΙΚΟΝΑ 7

Γενικά:

Η *Campanula patula* ή Καμπανούλα διασποράς είναι ένα διετές ποώδες φυτό που αναπτύσσεται σε ύψος 25-80 εκατοστά. Τα φύλλα του είναι στενά. Το στέλεχος του είναι διακλαδισμένο, όρθιο, νευρώδες. Η ταξιανθία του είναι 5 άνθη, λοβωτά με χρώμα μωβ-μπλε. Ο κάλυκας έχει πέντε τριγωνικούς λοβούς, αιχμηρούς και εξαπλώνεται. Ο καρπός είναι κάψα. Η περίοδος ανθοφορίας είναι από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο.

***Muscari comosum* (Μούσκαρι το εύκοσμον) [Γεωργία
Στεφανίδη]**

Οικογένεια: Liliaceae

Γένος: *Muscari*

Είδος: *comosum*



ΕΙΚΟΝΑ 8

Γενικά:

Το *Muscari comosum* είναι ένα πολυετές βολβώδες φυτό. Βρίσκεται σε βραχώδες έδαφος και καλλιεργούμενες περιοχές, στη νοτιοανατολική Ευρώπη με την Τουρκία και το Ιράν, αλλά έχει πολιτογραφηθεί και αλλού. Τα φύλλα είναι μακρόστενα και φυτρώνουν κατευθείαν από το βολβό. Έχει μια τούφα από φωτεινό μπλε σε μπλε-μωβ λουλούδια. Ανάμεσα από αυτή την τούφα των φύλλων αναπτύσσονται τα ανθικά στελέχη που φέρουν κυλινδρικούς βότρες με πολλά μικροσκοπικά άνθη, μονά ή διπλά. Τα γόνιμα άνθη χρώματος καφέ-πράσινο, ανοίγουν από σκούρο μπλε μπουμπούκια. Το ύψος του φυτού δεν ξεπερνά τα 30 εκατοστά. Προτιμά φωτεινές έως ημισκιερές τοποθεσίες και εδάφη με καλή στράγγιση. Η περίοδος ανθοφορίας του κυμαίνεται από το Μάρτιο έως τον Απρίλιο.

***Salvia fruticosa* (Σάλβια η θαμνώδης, Ελληνικό
Φασκόμηλο) [Πάνος Μπάδας]**

Οικογένεια: Lamiaceae

Γένος: *Salvia*

Είδος: *fruticosa*



ΕΙΚΟΝΑ 9

Γενικά:

Ελληνικό φασκόμηλο φυτρώνει σε ύψος (0,61 μ) και πλάτος, με τα κοτσάνια λουλουδιών να φτάνουν σε ύψος 0,30 m ή πιο πάνω από το φύλλωμα. Το σύνολο των εγκαταστάσεων είναι καλυμμένο με τρίχες, με πολλά φύλλα διαφόρων μεγεθών που αναπτύσσονται σε συστάδες, του δίνει μια ασημί και θαμνώδη εμφάνιση. Τα λουλούδια είχαν απαλό μπλε χρώμα, περίπου 0,5 cm (μέχρι 1,3 εκατοστά) και αυξάνεται με σπονδύλους κατά μήκος της ταξιανθίας. Στο φυσικό περιβάλλον του αναπτύσσεται σε θαμνώδεις εκτάσεις. Επίσης καλλιεργείται ως καλλωπιστικός ανθίζοντας θάμνος, προτιμώντας όμως ηλιόλουστες θέσεις και στραγγιζόμενα εδάφη, και την καλή κυκλοφορία του αέρα. Είναι πολύ ανθεκτικό στην ξηρασία.

***Anchusa officinalis* (Αγχούσα η φαρμακευτική) [Γεωργία Στεφανίδη]**

Οικογένεια: Boraginaceae

Γένος: *Anchusa*

Είδος: *officinalis*



ΕΙΚΟΝΑ 10

Γενικά:

Η λατινική ονομασία του φυτού είναι *Anchusa officinalis* (Αγχούσα η φαρμακευτική). Φυτρώνει σε όλη την Ευρώπη, κυρίως όμως στη νότια. Είναι διετής πόα και έχει βλαστό πολύκλαδο, όρθιο χνουδωτό, που φτάνει σε ύψος τα 50-70 cm. Τα φύλλα είναι προμήκη, λογχοειδή, χνουδωτά. Τα άνθη της είναι πλούσια πηγή νέκταρ και έχουν ζωηρό κυανό ή ιώδες χρώμα. Είναι ερμαφρόδιτα. Καλλιεργείται συχνά στους κήπους ως καλλωπιστικό φυτό. Είναι αρκετά διαδεδομένο και το συναντούμε σε χέρσα εδάφη και πλαγιές. Προτιμά τα ηλιόλουστα σημεία με στεγνό, μη όξινο, πλούσιο σε άζωτο έδαφος. Ανθίζει από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο.

***Lavandula angustifolia* (Λεβάντα η στενόφυλλος) [Πάνος Μπάδας]**

Οικογένεια: Labiatae

Γένος: *Lavandula*

Είδος: *angustifolia*



ΕΙΚΟΝΑ 11

Γενικά:

Η Lavandula Angustifolia (Λεβάντα η Στενόφυλλος) είναι ένα θαμνώδες, πολυετές και ανθεκτικό φυτό, και αποτελεί ένα εύκολο σε καλλιέργεια φυτό. Με το ύψος του να αγγίζει το 1 μέτρο σε κάποιες περιπτώσεις, όλα τα στελέχη του συγκεκριμένου φυτού, δηλαδή τα άνθη, τα γκριζωπά φύλλα αλλά και οι βλαστοί, διαθέτουν ένα ιδιαίτερο, μοναδικό άρωμα. Τα χαρακτηριστικά ιώδη άνθη που διαθέτει, εμφανίζονται όλο το καλοκαίρι πάνω σε μακριές βλαστούς. Η Λεβάντα δεν είναι καθόλου απαιτητική και ευδοκimeί σε εδάφη γόνιμα με καλή στράγγιση. Είναι φυτό της Μεσογείου και άριστα προσαρμοσμένο σε αυτές τις συνθήκες. Ανθίζει από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο.

***Cichorium intybus* (Κιχώριο το έντυβον) [Νίκος Μπορμπότσιαλος]**

Οικογένεια: Asteraceae

Γένος: *Cichorium*

Είδος: *intybus*



ΕΙΚΟΝΑ 12

Γενικά:

Το *Cichorium* προέρχεται, από την ελληνική λέξη κίχора που είναι το αρχαίο όνομα του φυτού.

Η λέξη *intybus*, από την λατινική *intybus* προέρχεται από την ελληνική λέξη έντυβον.

Είναι πολυετής πόα που φτάνει το 1-1,5 m ύψος. Τα φύλλα του είναι λογχοειδή, ενώ το χρώμα του άνθους του είναι συνήθως μπλε. Τα άνθη του είναι ερμαφρόδιτα. Ανθίζει από τον Ιούνιο μέχρι τον Οκτώβριο σε όλη την Ελλάδα και κυρίως σε εύκρατο κλίμα, σε μέτρια όξινα ή βασικά καλά στραγγιζόμενα εδάφη αλλά δεν μπορεί να αναπτυχθεί στη σκιά. Προτιμά υγρό χώμα και αντέχει στον πάγο.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

➤ ΣΚΕΥΗ

- ❖ Ποτήρι ζέσεως 800 mL, 140 mL, 100 mL, 80 mL, 50 mL,
- ❖ Δοκιμαστικοί σωλήνες
- ❖ Κωνική φιάλη με γυάλινη πλάγια είσοδο 100 mL (για αφυδάτωση)
- ❖ Ογκομετρικοί κύλινδροι 25 mL, 50 mL, 100 mL, 1000 mL
- ❖ Κυψελίδες χαλαζία και γυάλινες οπτικής διαδρομής 1 cm, 5 mm και 1 mm.
- ❖ Υδροβολείς
- ❖ Χωνί
- ❖ Λαβίδα
- ❖ Διηθητικό χαρτί
- ❖ Σιφώνια 1-10 μL , 5-50 μL , 20-200 μL , 100-1000 μL , 200-1000 μL
- ❖ Ηλεκτρονικός ζυγός
- ❖ Γουδί λειοτρίβισης
- ❖ Γουδοχέρι

➤ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ και ΑΛΑΤΑ

- ❖ Διάλυμα Αιθανόλης 70 % (v/v) : 70 mL αιθανόλης (ΕΤΟΗ) και συμπλήρωση με απιοντισμένο νερό (H₂O) μέχρι τα 100 mL
- ❖ Διάλυμα Οξυνισμένης Μεθανόλης: 100 mL μεθανόλη (ΕΤΟΗ) και 100 μL πυκνό υδροχλωρικό οξύ (HCl)
- ❖ Χλωριούχος Σίδηρος (Άλας)
- ❖ Χλωριούχο Ασβέστιο (Άλας)
- ❖ Χλωριούχο Κάλιο (Άλας)
- ❖ Χλωριούχο Μαγνήσιο (Άλας)
- ❖ Ασκορβικό οξύ (Βιταμίνη C): 1,73 g ασκορβικό οξύ σε 10 mL απεσταγμένου νερού
- ❖ Κιτρικό οξύ 100 mM αραιωμένο (0,21 g κιτρικό οξύ σε 10 mL αιθανόλη)
- ❖ Βουτανόλη 1 N αραιωμένη
- ❖ Απιοντισμένο νερό
- ❖ Φυσικό νερό βρύσης
- ❖ Οξικό οξύ, 1 N, αραιωμένο. (5,80 mL πυκνό οξικό οξύ και συμπληρώνω με απεσταγμένο H₂O μέχρι 100 mL)
- ❖ Οξικό οξύ 0,1 N αραιωμένο (1000 μL 1 N οξικό οξύ και 9 mL H₂O)

➤ ΜΕΘΟΔΟΙ

- ❖ **Αφυδάτωση φρέσκων πετάλων:** (Σε κωνική φιάλη εξαέρωσης μέσω ροής ύδατος προσθέτουμε απιοντισμένο νερό και βάζουμε 4 πέταλα. Έπειτα ανοίγουμε τη βρύση αφήνοντάς την να τρέχει και τη συνδέουμε με το σιφώνιο αποχέτευσης για 10').
- ❖ **Αποξήρανση αφυδατωμένων πετάλων:** (Κλείνουμε αεροστεγώς με γυάλινο δοχείο καλυμμένο με αλουμινόχαρτο τις κυψελίδες με τα αφυδατωμένα δείγματα για 1 ημέρα.)

- ❖ **Λειοτριβίση – Εκχύλιση:** (Σε γουδί λειοτριβίσης βάζουμε τα φρέσκα πέταλα μαζί με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και λειοτριβούμε).
- ❖ **Αραίωση:** (Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα αραιώνουμε το αρχικό πυκνό εκχύλισμα ανακατεύοντας ίση ποσότητα διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και εκχυλίσματος σε διάλυμα 70 % (v/v) αιθανόλη).
- ❖ **Προσθήκη αλάτων:** (Σε δοκιμαστικό σωλήνα με εκχύλισμα αραιωμένο 1:8 προσθέτουμε κόκκους αλάτων (μεταλλικά κατιόντα) , σταδιακά και αναδεύουμε).
- ❖ **Φασματοσκοπία:** (Βάζουμε μέσα στο Φασματοφωτόμετρο το δείγμα και παίρνουμε το φάσμα απορρόφησης τους).
- ❖ **Χρωματογραφία Λεπτής Στοιβάδος:** (Σε δοχείο χρωματογραφίας βάζουμε 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), 100 μ L Οξικό οξύ 0,1N και 1 mL Βουτανόλη και προσθέτουμε τα χαρτιά χρωματογραφίας με τα δείγματα).
- ❖ **Κυκλικός Διχρωισμός:** (Βάζουμε μέσα στον Κυκλικό Διχρωισμό το δείγμα και καταγράφουμε το σήμα και την απορροφητικότητα του).

ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟΥ SHIMADZU UV2501



ΕΙΚΟΝΑ 13: Φασματοφωτόμετρο

1. Ξεσκεπάζουμε τον υπολογιστή και το φασματοφωτόμετρο από τα πλαστικά τους καλύμματα.
2. Ανοίγουμε τον υπολογιστή.
3. Στο πάνω μέρος του φασματοφωτόμετρου ανοίγουμε το 'πορτάκι' που καλύπτει τον θάλαμο εισαγωγής δειγμάτων και αφαιρούμε από μέσα τα σακούλια με τις υγροσκοπικές ουσίες (silica gel) και μετά κλείνουμε το 'πορτάκι'.
4. Ανοίγουμε το φασματοφωτόμετρο από το κουμπί (αριστερή πλευρά) και ανοίγουμε και το πρόγραμμα (UVProbe) στον υπολογιστή.
5. Πατάμε στο υπολογιστή την ένδειξη connect και περιμένουμε να ελεγχθούν όλοι οι παράγοντες λειτουργίας του φασματοφωτόμετρου (όλες οι ενδείξεις πράσινες).

Για να πάρουμε μέτρηση για τυφλό:

A. Για φάσμα ολόκληρου ή τμήματος πετάλου

1. Ανοίγουμε το 'πορτάκι' και βάζουμε μια ή δύο κυψελίδα (ες) στη υποδοχή απέναντι από την ένδειξη δείγμα (sample) και την αναφοράς (reference) μετά κλείνουμε το 'πορτάκι'.
2. Στον υπολογιστή, στο πρόγραμμα πατάμε την ένδειξη baseline (απορρόφηση τυφλού) ρυθμίζουμε τα αντίστοιχα μήκη κύματος αρχής και τέλους του φάσματος (σε νανόμετρα, nm) και περιμένουμε.
3. Όταν τελειώσει αφαιρούμε τη (ις) κυψελίδα (ες) και κλείνουμε το πορτάκι.

B. Για φάσμα ουσίας ή ουσιών σε διάλυμα

1. Ανοίγουμε το 'πορτάκι' και βάζουμε δύο όμοιες κυψελίδες (matched cuvettes) με διαλύτη, με τα ανοίγματα καλυμμένα, στη υποδοχή απέναντι από reference (αναφορά) και sample (δείγμα), και μετά κλείνουμε το 'πορτάκι'.



ΕΙΚΟΝΑ 14: 'πορτάκι' (αριστερά) και εσωτερικό Φασματοφωτόμετρου (δεξιά) με διάταξη σφαίρας ολοκλήρωσης

Για να πάρουμε φάσμα απορρόφησης:

A. Για φάσμα ολόκληρου ή τμήματος πετάλου

1. Ανοίγουμε το 'πορτάκι' και βάζουμε μια κυψελίδα όπου έχουμε τοποθετήσει πέταλο με το δείγμα στη υποδοχή απέναντι από sample και μετά κλείνουμε το 'πορτάκι'.

B. Για φάσμα ουσίας ή ουσιών σε διάλυμα

1. Ανοίγουμε το 'πορτάκι' και βάζουμε δύο όμοιες κυψελίδες (matched cuvettes) με διαλύτη και με δείγμα σε διαλύτη, με τα ανοίγματα καλυμμένα, στις υποδοχές απέναντι από reference και sample, αντίστοιχα, και μετά κλείνουμε το 'πορτάκι'.

2. Πατάμε start στο πρόγραμμα, στην οθόνη του υπολογιστή και περιμένουμε να ολοκληρωθεί η καταγραφή του φάσματος απορρόφησης.

3. Όταν τελειώσει η καταγραφή γράφουμε τα στοιχεία μας και τα τυχόν σχόλια αναφορικά με το συγκεκριμένο δείγμα και σώζουμε τα δεδομένα στα δικά μας αρχεία.

4. Αν χρειαστεί κάνουμε επανάληψη.

5. Τελειώνοντας αφαιρούμε τις κυψελίδες με τα δείγματα και

τερματίζουμε τη λειτουργία του υπολογιστή και του φασματοφωτόμετρου.

6. Βάζουμε πίσω τις σακούλες με τις υγροσκοπικές ουσίες και κλείνουμε το 'πορτάκι'.

7. Καλύπτουμε τον υπολογιστή και το φασματοφωτόμετρο με τα καλύμματα τους.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

1. Επειδή ο λαμπτήρας υπεριώδους φωτός είναι ακριβός, όλες οι μετρήσεις που αφορούν το υπεριώδες φως ($\lambda < 400 \text{ nm}$) φροντίζουμε να γίνονται προγραμματισμένα και στο μικρότερο δυνατό χρονικό διάστημα. Αυτό, επειδή το μηχάνημα ανοίγει και τον λαμπτήρα του ορατού και του υπεριώδους μαζί.
2. Οι κυψελίδες όταν περιέχουν διάλυμα ή διαλύτη τοποθετούνται πάντα με καλυμμένη την ανοιχτή επιφάνεια τους μέσα στον θάλαμο του δείγματος. Οι οργανικοί διαλύτες αποτελούν απειλή για τα πρίσματα του φασματοφωτόμετρου, και πρέπει τα δείγματα να παραμένουν μέσα στο θάλαμο μόνον για όσο χρόνο χρειάζεται ώστε να καταγραφεί το φάσμα τους.
3. Τις κυψελίδες τις πλένουμε προσεκτικά με καθαρή αιθανόλη και τις στεγνώνουμε πριν τις αποθηκεύσουμε στα αντίστοιχα κουτιά.

Μέθοδος Χρωματογραφίας

Η **χρωματογραφία** (chromatography) είναι χημική αναλυτική τεχνική διαχωρισμού ουσιών από μείγμα τους. Ονομάστηκε έτσι επειδή αρχικά χρησιμοποιήθηκε για διαχωρισμό εγχρώμων ουσιών. Κατά την εκτέλεση της τεχνικής αυτής το δείγμα τοποθετείται στην μία άκρη ενός υλικού προσρόφησης που ονομάζεται ακίνητη φάση. Στην συνέχεια αυτό εκκλύεται (ξεπλένεται) από την κινητή φάση (έναν διαλύτη ή ένα αέριο) η οποία κινείται προς την άλλη άκρη της ακίνητης φάσης. Όσες ουσίες είναι πολύ διαλυτές στην κινητή φάση και προσροφώνται λίγο από την ακίνητη φάση "τρέχουν" πρώτες, ενώ όσες προσροφώνται ισχυρά κινούνται πιο αργά. Το αποτέλεσμα είναι ο διαχωρισμός τους.



ΕΙΚΟΝΑ 15: Γυάλινο δοχείο Χρωματογραφίας λεπτής στιβάδας

Μέθοδος Κυκλικού Διχρωισμού

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, που είναι εγκάρσιο κύμα, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι είναι η συνισταμένη ενός δεξιόστροφα και ενός αριστερόστροφα κυκλικά πολωμένου κύματος, που δεν έχουν μεταξύ τους διαφορά φάσης. Ο κυκλικός διχρωισμός είναι μια μέθοδος καταγραφής της διαφορετικής απορροφητικότητας ενός δείγματος σε δεξιόστροφα και αριστερόστροφα κυκλικά πολωμένου φωτός. Αυτή η διαφορά απορροφητικότητας (που μπορεί να είναι πολύ μικρή, μέχρι μερικά μέρη ανά 10.000) σχετίζεται κατ' αρχήν με την ύπαρξη ασύμμετρων ατόμων άνθρακα (δηλ. δεσμευμένων με απλούς δεσμούς με τέσσερις διαφορετικούς υποκαταστάτες). Κατά δεύτερο λόγο μπορεί να προκύψει από αλληλεπιδράσεις μεταξύ διαφορετικών τμημάτων ενός μορίου τα οποία απορροφούν φως σε διαφορετικά μήκη κύματος. Επιπλέον των ως άνω μηχανισμών, η κανονική γεωμετρική διάταξη στον χώρο ολόκληρων μορίων (π.χ. χρωστικές ανθέων, Yasuda και συν. 1990) ή τμημάτων τους (π.χ. πολυπεπτιδικών κορμών σε διάταξη α-έλικας ή β-πτυχωτής επιφάνειας, Berg και συν. 2012). Το μηχάνημα το οποίο επιτρέπει τη μέτρηση αυτών των πολύ μικρών διαφορών λέγεται φασματοπωλοσίμετρο (Εικόνα 16). Αποτελείται από μια πηγή ορατού και υπεριώδους φωτός, ένα μηχανισμό παραγωγής δεξιόστροφα και αριστερόστροφα κυκλικά πολωμένου φωτός, τον θάλαμο τοποθέτησης δείγματος και έναν ευαίσθητο φωτοπολλαπλασιαστή μέτρησης του κυκλικού διχρωισμού. Επειδή το υπεριώδες φως (κυρίως $\lambda < 200$ nm) αντιδρά με το αέριο οξυγόνο για τη παραγωγή όζοντος, το οποίο είναι πολύ αντιδραστικό με όλες τις επιφάνειες, ιδιαίτερα τα ευαίσθητα και ακριβά πρίσματα του οπτικού μηχανισμού του οργάνου, το όργανο διατρέχεται διαρκώς και αδιαλήπτως από αέριο άζωτο, ώστε να εκτοπιστεί από μέσα του όλο το ατμοσφαιρικό οξυγόνο.



ΕΙΚΟΝΑ 16: Όργανο Κυκλικού Διχρωισμού συνδεδεμένο με άζωτο

ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΔΙΧΡΩΙΣΜΟΥ

1. Το N (άζωτο) είναι το πρώτο πράγμα που ανοίγουμε και το τελευταίο που κλείνουμε. Η 1^η στρόφιγγα θα πρέπει να δείχνει μέχρι 200 bar και η 2^η στρόφιγγα 4-6 lit/min.
2. Ανοίγω το όργανο.
3. Ανοίγω το ρυθμιστή θερμοκρασίας
4. Ανοίγω λίγο τη βρύση. Θα πρέπει να τρέχει διαρκώς νερό.
5. Ανοίγω τον υπολογιστή.
6. Στην οθόνη του υπολογιστή βλέπω το εικονίδιο spectra manager και το ανοίγω.
7. Πατάω spectrum measurement και περιμένω μέχρι τα 170 sec ώστε να πλυμμηρίσει το μηχάνημα με άζωτο.

8. Από τη γραμμή εργαλείων πατάω measurement-accessory-temperature και βάζω τη θερμοκρασία που θέλω (σταθερά θερμοκρασία (20°C).
9. Από τη γραμμή εργαλείων πατάω control-accessory-temperature-apply.
10. Τοποθετώ την κυψελίδα με το δείγμα μέσα στο μηχάνημα προσέχοντας να είναι πάντα κουμπωμένη κλείνοντας πάντα στο τέλος το καπάκι του μηχανήματος.
11. Για να αρχίσει προσαρμογή της θερμοκρασίας πατάω το start στον ρυθμιστή θερμοκρασίας.
12. Τέλος πατάω measurement-parameters και βάζω τις παραμέτρους που θέλω (nm, ημερομηνία, όνομα φακέλου μήκος οπτικής διαδρομής της κυψελίδας και διαλύτη, επίπεδο ανάλυσης μέτρησης (συνήθως low για να μην κάνει θόρυβο), θερμοκρασία)
13. Το κλείσιμο γίνεται ακριβώς αντίστροφα από το άνοιγμα, δηλαδή πρώτα κλείνω τον υπολογιστή, μετά το νερό, μετά τον ρυθμιστή θερμοκρασίας, μετά το όργανο και τέλος (μετά από 2 λεπτά) το άζωτο.

Για μέτρηση αναφοράς

Στο πρόγραμμα του υπολογιστή επιλέγουμε το κατάλληλο baseline. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει, παίρνουμε τη κατάλληλη κυψελίδα προσθέτουμε διαλύτη και καταγράφουμε τη μέτρηση αναφοράς. Όταν τελειώσει η μέτρηση, πατάμε Parameters και γράφουμε τα σχόλια από το baseline και αποθηκεύουμε σε συγκεκριμένο φάκελο.

5. Βρίσκουμε το κατάλληλο baseline από τον φάκελο, το επιλέγουμε και πατάμε baseline correct.

6. Βάζουμε μέσα στον Κυκλικό Διχρωισμό το δείγμα.

8. Μπαίνοντας οι παράμετροι πατάμε Ok και μετά Start. Καταγράφουμε το σήμα και την απορρόφηση του.

9. Το αποθηκεύουμε και κάνουμε επανάληψη πατώντας rpt.

Η καταγραφή γίνεται σε 2 πλαίσια. Το 1^ο δείχνει το σήμα και το 2^ο δείχνει την απορροφητικότητα του.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

1. Ποτέ να μη μείνει το όργανο σε λειτουργία χωρίς άζωτο.
2. Επιτρέπει διαφορές 1:10.000 σε διάφορα μήκη κύματος.
3. Μετράει τη διαφορά αριστερόστροφου και δεξιόστροφου κυκλικού πολωμένου φωτός.
4. Ο κρύσταλλος παράγει πολώμενο φως (δεξιά-αριστερά). Μετράει αλληλεπιδράσεις μορίων που απορροφούν φως. Μπορεί να έχει και αρνητική τιμή.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Γεωργία Στεφανίδη-Νικόλαος Μπορμπότσιαλος-Παναγιώτης Μπάδας

Υλικά και Μέθοδοι

Lunaria annua (Λουνάρια)

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε τη Λουνάρια από την Εθνική οδό Ιωαννίνων-Αθηνών (κόμβος Αγίου Γεωργίου) και καθαρίσαμε το φυτό ώστε να μείνουν μόνο τα πέταλα. Στη συνέχεια τα πλύναμε με απιοντισμένο νερό και τα αφήσαμε να στεγνώσουν για 1,5 ώρα. Όταν στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.90 g και τα βάλαμε σε γουδί λειοτρίβισης. Πήραμε 15 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και ξεκινήσαμε να λειοτριβούμε μέχρι να συνθλιβούν τελείως τα πέταλα. Κατά τη διάρκεια της λειοτρίβισης το χρώμα, εξαιτίας της υψηλής ποσότητας αιθανόλης, άλλαξε από μωβ σε κόκκινο. Μόλις το πετύχαμε, τοποθετήσαμε σε ένα χωνί χαρτί διηθήσεως και βάλαμε το όλο παρασκεύασμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα μέσα από αυτή τη διάταξη. Σημειώσαμε τα στοιχεία πάνω στο σωλήνα, τον κλείσαμε και τον τυλίξαμε με αλουμινόχαρτο για να μην αλλοιωθεί το χρώμα του περισσότερο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 5 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) τις κλείσαμε και τις τοποθετήσαμε στο φασματοφωτόμετρο παίρνοντας φάσμα αναφοράς στα 800-220 nm. Στη συνέχεια αφαιρέσαμε τη μια κυψελίδα και αφού αδειάσαμε το περιεχόμενό της, βάλαμε σε αυτή το εκχύλισμα της *Lunaria* σε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Αραιώσεις

- Πήραμε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέσαμε 2 φορές 900 μ L από διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) , δηλαδή 1800 μ L και 200 μ L

από το διηθημένο εκχύλισμα (αρχικό πυκνό διάλυμα), σύνολο 2 mL στην κυψελίδα, και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του αραιωμένου (**1/10**) εκχυλίσματος.

- Στην συνέχεια σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 1 mL από το προηγούμενο (1/10) αραιωμένο εκχύλισμα και 1 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), σύνολο 2 mL στην κυψελίδα, και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/20**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 3^η αραιώση σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας πάλι 1 mL από το προηγούμενο (1/20) αραιωμένο εκχύλισμα και 1 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/40**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε και την τελευταία αραιώση προσθέτοντας πάλι 1 mL από το προηγούμενο (1/40) αραιωμένο εκχύλισμα και 1 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του (**1/80**).

Αφυδάτωση

Καθαρίσαμε φρέσκα πέταλα *Lunaria annua*. Σε κωνική φιάλη εξαέρωσης μέσω ροής ύδατος προσθέσαμε απιοντισμένο νερό και βάλαμε 4 πέταλα. Έπειτα ανοίξαμε τη βρύση αφήνοντας τη να τρέχει και τη συνδέσαμε με το σιφώνιο αποχέτευσης.



ΕΙΚΟΝΑ 17: Σιφώνιο αποχέτευσης συνδεδεμένο στη βρύση

Το αφήσαμε για 15' μέχρι να δημιουργηθούν φυσαλίδες για να γίνει αφυδάτωση των πετάλων υπό κενό αέρος.

Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο απέναντι από τη θέση αναφοράς μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 5 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια, αφού τελείωσε η μέτρηση αναφοράς τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα πέταλο από την αφυδατωμένη *Lunaria* (την κεντρική νεύρωση ή ακραίο μέρος του πετάλου) πάνω στην ίδια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Επαναλάβαμε τη μέτρηση μια φορά.

Από τα αφυδατωμένα πέταλα, πήραμε ένα καινούριο, κομμένο στην άκρη, χωρίς κεντρική νεύρωση και πήραμε το φάσμα του. Στη συνέχεια επαναλάβαμε το φάσμα.

2^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Lunaria annua*:

Από τη καθαρισμένη *Lunaria* ζυγίσαμε 1 g και τη βάλαμε στο γουδί με 6 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και κάναμε λειοτρίβιση. Το χρώμα της ήταν πορφυρό (μωβ). Κάναμε διήθηση με διηθητικό χαρτί τοποθετημένο σε χωνί, ρίχνοντας το εκχύλισμα μέχρι τέλους στον δοκιμαστικό σωλήνα. Κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο. Πήραμε μέτρηση αναφοράς με 2 κυψελίδες 1 mm με 70% (v/v) ΕΤΟΗ (αιθανόλη). Έπειτα αδειάσαμε τη μία κυψελίδα και βάλαμε μέσα το πυκνό εκχύλισμα από τη *Lunaria annua* και πήραμε το φάσμα του εκχυλίσματος.

Αραιώσεις *Lunaria annua* από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος

- Κάναμε αραιώση **1:2**. Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Lunaria annua*. Τοποθετήσαμε το αραιωμένο εκχύλισμα σε κυψελίδα 1 mm και πήραμε το φάσμα.
- Έπειτα κάναμε αραιώση **1:4**. Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μL από το

προηγούμενο (1:2) αραιωμένο εκχύλισμα. Τοποθετήσαμε το εκχύλισμα σε κυψελίδα 1 mm και πήραμε το φάσμα.

- Κάναμε αραιώση 1:8. Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μL από το προηγούμενο (1:4) αραιωμένο εκχύλισμα. Τοποθετήσαμε το εκχύλισμα σε κυψελίδα 1 mm και πήραμε το φάσμα.

Αποξήρανση

Για την αποξήρανση πήραμε τα αφυδατωμένα πέταλα από τη *Lunaria annua*, που ήταν τοποθετημένα σε κυψελίδες 5 mm, τα κλείσαμε με ένα γυάλινο δοχείο ζέσεως καλύπτοντας τα με αλουμινόχαρτο και τ' αφήσαμε 1 ημέρα για να πάρουμε το φάσμα απορρόφησης τους την επόμενη μέρα.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Μετά από 8 ημέρες, σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραιώση 1:8, προσθέτοντας 1.400 mL διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Lunaria annua*. Το βάλαμε σε στενή κυψελίδα μήκους 1 cm και πήραμε το φάσμα. Στη συνέχεια ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από χλωριούχο μαγνήσιο (MgCl_2), βάλαμε το νέο δείγμα στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από χλωριούχο κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή χλωριούχο σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

3^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Lunaria annua*:

Μετά από 1 μήνα συλλέξαμε για 3^η φορά *Lunaria annua* και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Τα πλύνουμε και αφού στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.66 g. Τα λειοτριβίσαμε με 4 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτριβίση

σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο. Πήραμε μέτρηση αναφοράς με 2 κυψελίδες 1 mm με 70% (v/v) ΕΤΟΗ. Έπειτα αδειάσαμε τη μία κυψελίδα και βάλαμε μέσα το πυκνό εκχύλισμα από τη *Lunaria annua* και πήραμε το φάσμα. Ξαναπήραμε φάσμα απορρόφησης μετά από 10 ημέρες και κάναμε αραιώσεις.

Αραιώσεις *Lunaria annua* από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος

- Κάναμε αραιώση **1:2** σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μL από το πυκνό εκχύλισμα *Lunaria annua*. Τοποθετήσαμε το αραιωμένο εκχύλισμα σε κυψελίδα 1 mm και πήραμε το φάσμα.
- Έπειτα κάναμε αραιώση **1:4**. Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μL από το προηγούμενο (1:2) αραιωμένο εκχύλισμα. Τοποθετήσαμε το εκχύλισμα σε κυψελίδα 1 mm και πήραμε το φάσμα.
- Κάναμε αραιώση **1:8**. Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μL από το προηγούμενο (1:4) αραιωμένο εκχύλισμα. Τοποθετήσαμε το εκχύλισμα σε κυψελίδα 1 mm και πήραμε το φάσμα.
- Κάναμε αραιώση **1:16**. Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μL από το προηγούμενο (1:8) αραιωμένο εκχύλισμα. Τοποθετήσαμε το εκχύλισμα σε κυψελίδα 1 mm και πήραμε το φάσμα.
- Κάναμε αραιώση **1:32**. Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μL από το προηγούμενο (1:16) αραιωμένο εκχύλισμα. Τοποθετήσαμε το εκχύλισμα σε κυψελίδα 1 mm και πήραμε το φάσμα.

***Anemone coronaria* (Ανεμώνη η στεφανωματική)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε την *Ανεμώνη* στο ΤΕΙ Ηπείρου και καθαρίσαμε το φυτό ώστε να μείνουν μόνο τα πέταλα. Στη συνέχεια τα πλύναμε με απιοντισμένο νερό και τα αφήσαμε να στεγνώσουν για 1,5 ώρα. Όταν στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.36 g. Τα πήραμε και τα βάλαμε σε γουδί λειοτρίβισης με 6 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και ξεκινήσαμε να λειοτριβούμε μέχρι να συνθλιβούν τελείως τα πέταλα. Έπειτα τοποθετήσαμε σε ένα χωνί, χαρτί διηθήσεως και περάσαμε όλη την εκχυλισμένη ποσότητα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Σημειώσαμε τα στοιχεία πάνω στο σωλήνα, τον κλείσαμε και τον τυλίξαμε με αλουμινόχαρτο για να μην αλλοιωθεί το χρώμα. Κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο. Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v), τις κουμπώσαμε και τις τοποθετήσαμε στο φασματοφωτόμετρο παίρνοντας φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια αφαιρέσαμε τη μια κυψελίδα και αφού αδειάσαμε το περιεχόμενό της, βάλαμε σε αυτή το εκχύλισμα της *Anemone* σε 70 % (v/v) αιθανόλη και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Αφυδάτωση

Καθαρίσαμε φρέσκα πέταλα *Anemone coronaria*. Σε κωνική φιάλη εξαέρωσης μέσω ροής ύδατος προσθέσαμε απιοντισμένο νερό και βάλαμε 4 πέταλα. Έπειτα ανοίξαμε τη βρύση αφήνοντας τη να τρέχει και τη συνδέσαμε με το σιφώνιο αποχέτευσης.

Το αφήσαμε για 10' μέχρι να δημιουργηθούν φυσαλίδες για να γίνει αφυδάτωση των πετάλων υπό κενό αέρος.

Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο απέναντι από τη θέση αναφοράς μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 5 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη

συνέχεια, αφού τελείωσε η μέτρηση αναφοράς τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα πέταλο από την αφυδατωμένη *Anemone* (την κεντρική νεύρωση) πάνω στην ίδια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Επαναλάβαμε τη μέτρηση μια φορά. Από τα αφυδατωμένα πέταλα, πήραμε ένα καινούριο, κομμένο στην άκρη, χωρίς κεντρική νεύρωση και πήραμε το φάσμα του. Στη συνέχεια επαναλάβαμε το φάσμα.

Αποξήρανση

Για την αποξήρανση πήραμε τα αφυδατωμένα πέταλα από τη *Anemone coronaria* που ήταν τοποθετημένα σε κυψελίδες 5 mm, τα κλείσαμε με ένα γυάλινο δοχείο ζέσεως καλύπτοντας τα με αλουμινόχαρτο και τ' αφήσαμε 1 ημέρα για να πάρουμε το φάσμα απορρόφησης τους την επόμενη μέρα.

Αραιώσεις

Πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης με 2 κυψελίδες 1 mm οι οποίες περιείχαν διάλυμα αιθανόλης 70% (V/V) στα 800-220 nm.

- Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (V/V) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Anemone coronaria*. Το βάλαμε σε κυψελίδα 1 mm, και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/2**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 2^η αραιώση σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 200 μL από το προηγούμενο (1/2) αραιωμένο εκχύλισμα και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (V/V) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/4**) εκχυλίσματος.
- Στη συνέχεια κάναμε 3^η αραιώση προσθέτοντας πάλι 200 μL από το προηγούμενο (1/4) αραιωμένο εκχύλισμα και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (V/V) και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του (**1/8**).

- Κάναμε 4^η αραίωση προσθέτοντας πάλι 200 μL από το προηγούμενο (1/8) αραιωμένο εκχύλισμα και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του (**1/16**).
- Στην τελευταία αραίωση προσθέσαμε πάλι 200 μL από το προηγούμενο (1/16) αραιωμένο εκχύλισμα και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του (**1/32**).

Αραιώσεις σε κυψελίδα 1 cm

Πήραμε 2 στενές κυψελίδες μήκους 1 cm, βάλαμε 70 % ΕΤΟΗ και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm.

- **Κάναμε αραίωση 1:8** βάζοντας σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα 1400 mL διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα της *Anemone coronaria*. Τοποθετήσαμε το αραιωμένο εκχύλισμα σε στενή κυψελίδα 1 cm και πήραμε το φάσμα.
- **Κάναμε αραίωση 1:16** σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 800 μL διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και 800 μL από το αραιωμένο 1:8 εκχύλισμα και πήραμε το φάσμα.
- **Κάναμε αραίωση 1:32** σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 800 μL αιθανόλη και 800 μL από το αραιωμένο 1:16 εκχύλισμα και πήραμε το φάσμα.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Ύστερα από 3 ημέρες, σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραίωση 1:8 προσθέτοντας 1.400 μL διαλυμένης αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Anemone coronaria*. Το βάλαμε σε στενή κυψελίδα 1 cm και πήραμε το φάσμα. Στη συνέχεια ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), τον κλείσαμε και τον αναποδογυρίσαμε για να διαλυθούν οι κόκκοι του άλατος, βάλαμε το εκχύλισμα τροποποιημένο στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα απορρόφησης. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του.

***Vinca major* (Βίγκα η μείζον)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε την *Βίγκα* από τον χώρο του ΤΕΙ Ηπείρου και καθαρίσαμε το φυτό ώστε να μείνουν μόνο τα πέταλα. Στη συνέχεια τα πλύναμε με απιοντισμένο νερό και τα αφήσαμε να στεγνώσουν για 1,5 ώρα. Όταν στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και η μάζα τους ήταν 1,05 g. Τα πήραμε και τα βάλαμε σε γουδί λειοτρίβισης με 7 mL διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και ξεκινήσαμε να λειοτριβούμε μέχρι να συνθλιβούν τελείως τα πέταλα. Μόλις το πετύχαμε, τοποθετήσαμε σε ένα χωνί χαρτί διηθήσεως και περάσαμε όλη τη ποσότητα από διήθηση συλλέγοντάς την σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Σημειώσαμε τα στοιχεία πάνω στο σωλήνα, τον κλείσαμε και τον τυλίξαμε με αλουμινόχαρτο για να μην αλλοιωθεί το χρώμα. Κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Αφυδάτωση

Καθαρίσαμε φρέσκα πέταλα *Vinca major*. Σε κωνική φιάλη εξαέρωσης μέσω ροής ύδατος προσθέσαμε απιοντισμένο νερό και βάλαμε 4 πέταλα. Έπειτα ανοίξαμε τη βρύση αφήνοντας τη να τρέχει και τη συνδέσαμε με το σιφώνιο αποχέτευσης.

Αφήσαμε τη διεργασία αυτή για 15' μέχρι να δημιουργηθούν φυσαλίδες για να γίνει αφυδάτωση των πετάλων υπό κενό αέρος.

Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο απέναντι από τη θέση αναφοράς μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 5 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια, αφού τελείωσε η μέτρηση αναφοράς τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα από τα αφυδατωμένα πέταλα του φυτού *Vinca* (μαζί με την κεντρική νεύρωση) πάνω στην ίδια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα απορρόφησης. Επαναλάβαμε τη μέτρηση μια φορά. Από τα αφυδατωμένα πέταλα, πήραμε ένα άλλο, κομμένο στην άκρη, χωρίς

κεντρική νεύρωση και πήραμε το φάσμα του. Στη συνέχεια επαναλάβουμε το φάσμα.

Αποξήρανση

Για την αποξήρανση πήραμε τα αφυδατωμένα πέταλα από τη *Vinca major* που ήταν τοποθετημένα σε κυψελίδες 5 mm (με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση), τα κλείσαμε με ένα αναποδογυρισμένο γυάλινο δοχείο ζέσεως καλύπτοντας τα με αλουμινόχαρτο και τα αφήσαμε 1 ημέρα για να πάρουμε το φάσμα απορρόφησής τους την επόμενη μέρα.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Την επόμενη ημέρα πήραμε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα και κάναμε αραίωση 1:8 προσθέτοντας 1.400 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Vinca major*. Το βάλαμε σε στενή κυψελίδα 1 cm και πήραμε το φάσμα. Στη συνέχεια προσθέσαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), αναποδογυρίσαμε 2-3 φορές, ρίξαμε το εκχύλισμα στη κυψελίδα, βάζοντας τη στο φασματοφωτόμετρο και πήραμε το φάσμα. Έπειτα με την ίδια διαδικασία ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα απορρόφησής του.

2^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Vinca major*:

Μετά από 10 ημέρες συλλέξαμε για 2^η φορά *Vinca major*. Την καθαρίσαμε και πλύναμε τα πέταλα με απιοντισμένο νερό. Όταν στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 1,10 g και τα βάλαμε στο γουδί με 6 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και κάναμε λειοτρίβιση. Κάναμε διήθηση με διηθητικό χαρτί τοποθετημένο σε χωνί ρίχνοντας το

εκχύλισμα σε δοκιμαστικό σωλήνα. Κατά τη λειοτριβίση το χρώμα της ήταν σκούρο μπλε, ενώ κατά τη διάρκεια της διήθησης, το χρώμα έγινε γκρίζο-μπλε. Κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτριβίση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

3^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Vinca major*:

Συλλέξαμε για 3^η φορά *Vinca major* και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 1 g. Τα λειοτριβίσαμε με 6 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Κατά τη λειοτριβίση το χρώμα της ήταν σκούρο μπλε, ενώ κατά τη διάρκεια της διήθησης, ανοίγοντας σταδιακά το χρώμα άλλαξε προς το γκρι. Το κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτριβίση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

***Delphinium* sp. (Δελφίνιο)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε το Δελφίνιο στους Κωστακιούς Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα σέπαλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 1 g. Τα λειοτριβίσαμε με 6 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα μέσα από ένα χωνί με διηθητικό χαρτί σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το πυκνό εκχύλισμα του Δελφινίου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Αραιώσεις

- Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μ L διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μ L από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Delphinium*. Το βάλαμε σε κυψελίδα 1 mm, και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/2**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 2^η αραιώση σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 200 μ L από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/2) και 200 μ L διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/4**) εκχυλίσματος.
- Στη συνέχεια κάναμε 3^η αραιώση προσθέτοντας πάλι 200 μ L από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/4) και 200 μ L διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/8**) εκχυλίσματος.

- Κάναμε 4^η αραίωση προσθέτοντας πάλι 200 μL από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/8) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/16**) εκχυλίσματος.
- Στην τελευταία αραίωση προσθέσαμε ξανά 200 μL από προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/16) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/32**) εκχυλίσματος.

Αφυδάτωση

Πήραμε 5 σέπαλα *Delphinium* και κάναμε αφυδάτωση για 15' υπό κενό αέρος

Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 5 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα σέπαλο από το αφυδατωμένο *Δελφίνιο*, την κεντρική νεύρωση πάνω στην ίδια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Επαναλάβαμε τη μέτρηση. Από τα αφυδατωμένα σέπαλα, πήραμε ένα καινούριο, κομμένο στην άκρη, χωρίς κεντρική νεύρωση και πήραμε το φάσμα του. Στη συνέχεια επαναλάβαμε το φάσμα.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Έπειτα από 3 ημέρες, σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραίωση 1:8 προσθέτοντας 1.400 μL αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.* Το βάλαμε σε στενή κυψελίδα 1 cm και πήραμε το φάσμα. Στη συνέχεια ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), αναδεύσαμε το διάλυμα, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του.

2^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Delphinium sp.*:

Συλλέξαμε Δελφίνιο και το καθαρίσαμε κρατώντας μόνο τα σέπαλα. Τα πλύνουμε και τα αφήσαμε να στεγνώσουν. Όταν τα ζυγίσαμε ήταν 1.50 g. Λειοτριβίσαμε με 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα μέσα από ένα χωνί με διηθητικό χαρτί σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το εκχύλισμα του Δελφινίου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Κυκλικός Διχρωισμός

Πήραμε μία κυψελίδα χαλαζία 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και κάναμε baseline στα 650-400 nm. Έπειτα αδειάσαμε την κυψελίδα και βάλαμε μέσα το πυκνό εκχύλισμα Δελφινίου (2^{ης} παρασκευής) καταγράφοντας το σήμα και την απορροφητικότητά του. Μόλις τελείωσε κάναμε επανάληψη.

Αραιώσεις *Delphinium sp.* (2^{ης} παρασκευής) για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό

Πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης με 2 κυψελίδες 1 mm οι οποίες περιείχαν διάλυμα αιθανόλης 70% (v/v) στα 800-220 nm.

- Φτιάξαμε αραιώση 1/16 βάζοντας σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα 100 μ L αρχικού πυκνού εκχυλίσματος *Delphinium sp.* (2^{ης} παρασκευής) και 1.500 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (1/16) εκχυλίσματος.

- Κάναμε 2^η αραίωση προσθέτοντας 200 μL από προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/16) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/32**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 3^η αραίωση προσθέτοντας ξανά 200 μL από προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/32) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/64**) εκχυλίσματος.
- Στην τελευταία αραίωση προσθέσαμε πάλι 200 μL από προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/64) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/128**) εκχυλίσματος.

Κυκλικός Διχρωισμός

Πήραμε μία κυψελίδα χαλαζία 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και κάναμε baseline στα 400-250 nm. Έπειτα αδειάσαμε την κυψελίδα και βάλαμε μέσα στο όργανο του Κυκλικού Διχρωισμού το αραιωμένο **1/32** εκχύλισμα Δελφινίου καταγράφοντας το σήμα και την απορροφητικότητά του. Μόλις τελείωσε κάναμε επανάληψη. Στην συνέχεια καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα των αραιωμένων **1/64** και **1/128** εκχυλισμάτων στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Φρέσκα σέπαλα *Delphinium sp.* για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό

Φασματοφωτομετρία: Πήραμε μία κυψελίδα χαλαζία 1 mm και κάναμε μέτρηση αναφοράς. Αφού τελείωσε η μέτρηση τοποθετήσαμε πάνω στην κυψελίδα φρέσκο σέπαλο *Delphinium sp.* και πήραμε το φάσμα απορρόφησής του. Στην συνέχεια βάλαμε φρέσκο σέπαλο χωρίς κεντρική νεύρωση παίρνοντας το φάσμα του. Τέλος τοποθετήσαμε ένα φρέσκο σέπαλο *Delphinium sp.* χωρίς κεντρική νεύρωση ανάποδα στην κυψελίδα και πήραμε το φάσμα απορρόφησής του.

Κυκλικός Διχρωισμός: Επιλέξαμε το κατάλληλο baseline στα 650-250 nm. Έπειτα καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα από το φρέσκο σέπαλο *Delphinium sp.* χωρίς κεντρική νεύρωση σε κυψελίδα 1mm.

Αφυδάτωση πετάλων *Delphinium sp.* για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό

Φασματοφωτομετρία: Βάλαμε 3 πέταλα για αφυδάτωση αφήνοντάς τα για 10 λεπτά. Έστερα πήραμε μέτρηση αναφοράς με μια άδεια κυψελίδα 1 mm και μόλις τελείωσε, τοποθετήσαμε πάνω της ένα αφυδατωμένο πέταλο *Delphinium sp.* με κεντρική νεύρωση παίρνοντας το φάσμα απορρόφησης του.

Κυκλικός Διχρωισμός: Επιλέξαμε το κατάλληλο baseline στο όργανο του Κυκλικού Διχρωισμού. Έπειτα τοποθετήσαμε το αφυδατωμένο πέταλο *Delphinium sp.* με κεντρική νεύρωση και καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα του στα 650-250 nm.

***Delphinium sp.* αραιωμένο 1:2 για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό**

Φασματοφωτομετρία: Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραιώση 1:2 βάζοντας 100 μL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 100 μL από το πύκνο εκχύλισμα *Delphinium sp.* Έστερα πήραμε μέτρηση αναφοράς με 2 κυψελίδες χαλαζία 1 mm. Αφού τελείωσε, αδειάσαμε την μία κυψελίδα προσθέτοντας σ' αυτή το αραιωμένο 1:2 *Delphinium sp.* και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του στα 800-220 nm.

Κυκλικός Διχρωισμός: Διαλέξαμε το κατάλληλο baseline στο όργανο του Κυκλικού Διχρωισμού. Έπειτα τοποθετήσαμε τη κυψελίδα με το αραιωμένο 1:2 εκχύλισμα *Delphinium sp.* και καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα του στα 650-400 nm.

3^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Delphinium sp.* με προσθήκη Αιθανόλης και Οξυνισμένης Μεθανόλης:

Συλλέξαμε Δελφίνιο και το καθαρίσαμε κρατώντας μόνο τα σέπαλα. Το χωρίσαμε 2 δύο δείγματα 1 g το καθένα. Στο 1^ο δείγμα λειοτριβίσαμε με 6 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), ενώ στο 2^ο λειοτριβίσαμε με 7 mL οξυνισμένης μεθανόλης. Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα από το 1^ο δείγμα μέσα από ένα χωνί με διηθητικό χαρτί σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL.

Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα και από το 2^ο δείγμα μέσα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το εκχύλισμα του Δελφινίου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε εκχύλισμα Δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Διαδικασία Χρωματογραφίας στο φυτό *Delphinium sp.*

Μετά από 2 περίπου εβδομάδες πήραμε ξανά φάσμα απορρόφησης από τα εκχυλίσματα Δελφινίου (3^{ης} παρασκευής) με την προσθήκη αιθανόλης 70 % (v/v) και οξυνισμένης μεθανόλης στα 800-220 nm.

Αρχικά πήραμε 4 ποτήρια ζέσεως. Στο ένα ποτήρι ζέσεως βάλαμε 1 N οξικού οξέος. Σε ένα δεύτερο ποτήρι ζέσεως προσθέσαμε 8 mL απεσταγμένο νερό, 1000 μ L οξικό οξύ 1 N και 1 mL νερό. Στο 3^ο ποτήρι ζέσεως παρασκευάσαμε οξικό οξύ τελικής συγκέντρωσης 0.1 N: 1 mL οξικό οξύ από το προηγούμενο ποτήρι και 9 mL νερό.

Στη συνέχεια, σε αυτά τα 2 ποτήρια ζέσεως με το 1 N και το 0.1 N οξικού οξέος, προσθέσαμε 4 mL βουτανόλη, αφού είχαν ήδη 10 mL διαλύματος, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί γαλάκτωμα. Βάλαμε σε καινούριο ποτήρι ζέσεως 4 mL βουτανόλης, 1 mL οξικό οξύ συγκέντρωσης 0.1 N και νερό.

Παίρνοντας ένα 4^ο καινούριο ποτήρι ζέσεως, προσθέσαμε 9 mL διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v), 100 μικρόλιτρα οξικού οξέος 0.1 N και 1 mL βουτανόλης.

Πήραμε και αδειάσαμε το πάνω διάλυμα (τελευταίο) μέσα στο δοχείο χρωματογραφίας (Δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδος).

1ο Εκχύλισμα: Στη συνέχεια πήραμε 2 τεμάχια χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας στα οποία βάλαμε 10 μικρόλιτρα οξικού οξέος και διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v). Στο 1^ο χαρτί χρωματογραφίας μπήκαν όλα μαζί τα μL , στο 2^ο χαρτί χρωματογραφίας μπήκαν ανα 2 μL μέχρι να φτάσουν 10 μικρόλιτρα από το δείγμα του εκχυλίσματος και σε ένα 3^ο χαρτί χρωματογραφίας ανα 2 μL για να φτάσουν στο σύνολο 6 μικρόλιτρα από το δείγμα του εκχυλίσματος και τα τοποθετήσαμε μέσα στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας και περιμέναμε.

Μετά πήραμε ένα ογκομετρικό κύλινδρο βάζοντας μέσα άλλα 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και προσθέσαμε 100 μL οξέος και 1 mL βουτανόλης.

2ο Εκχύλισμα: Πήραμε άλλα 2 τεμάχια silica gel για χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας. Στο 1^ο τεμάχιο προσθέσαμε 10 μικρόλιτρα εκχυλίσματος Δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη και στο 2^ο τεμάχιο βάλαμε 14 μικρόλιτρα από το εκχύλισμα Δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη.

3ο Εκχύλισμα: Πήραμε ξανά ογκομετρικό κύλινδρο και βάλαμε 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), προσθέτοντας 1 mL οξικού οξέος 0.1 N και 100 μικρόλιτρα βουτανόλης. Στη συνέχεια αδειάσαμε το

διάλυμα αυτό στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας. Μετά πήραμε ένα άλλο τεμάχιο χρωματογραφίας και στην άκρη του προσθέσαμε 6 μL από το εκχύλισμα δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη, ενώ στην άλλη άκρη του τεμαχίου προσθέσαμε 6 μL , εκχυλίσματος δελφινίου σε 70 % αιθανόλη.

4ο Εκχύλισμα: Πήραμε ένα άλλο τεμάχιο χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας και στην άκρη του βάλαμε 3 μικρόλιτρα εκχυλίσματος δελφινίου σε διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης ενώ στην άλλη άκρη του τεμαχίου τοποθετήσαμε 3 μικρόλιτρα εκχυλίσματος Δελφινίου σε διάλυμα 70 % αιθανόλης και τοποθετήσαμε το τεμάχιο χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας με τα δύο δείγματα στο δοχείο ανάπτυξης, που περιείχε 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), 1 mL οξικού οξέος 0.1 N και 100 μικρόλιτρα βουτανόλης.

5ο Εκχύλισμα: Πήραμε σε ποτήρι ζέσεως 10 mL νερό απιοντισμένο, προσθέσαμε 57 μικρόλιτρα οξικού οξέος εμπορίου, ώστε να προκύψει τελική συγκέντρωση 0,1 N. Στη συνέχεια πήραμε ένα ογκομετρικό κύλινδρο βάλαμε 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), προσθέσαμε 500 μL οξικό οξύ 0.1N και 600 μL βουτανόλη. Μετά πήραμε το διάλυμα και το αδειάσαμε μέσα στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας. Έπειτα πήραμε 2 τεμάχια χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας. Στο 1^ο τεμάχιο βάλαμε 6 μικρόλιτρα από εκχύλισμα Δελφινίου σε 70 % αιθανόλη και στο 2^ο τεμάχιο βάλαμε 6 μικρόλιτρα εκχυλίσματος δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη και τα τοποθετήσαμε στο δοχείο χρωματογραφίας.

6ο Εκχύλισμα: Πήραμε ένα ογκομετρικό κύλινδρο και μετρήσαμε μέσα σε αυτόν 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και τα βάλαμε σε ποτήρι ζέσεως, προσθέτωντας 800 μL βουτανόλη και 300 μL οξικό οξύ 0.1 N. Στη συνέχεια τα ανακατέψαμε και τα αδειάσαμε στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας.

Ξαναπήραμε 2 τεμάχια silica gel, στο 1^ο τεμάχιο προσθέσαμε 6 μL εκχυλίσματος δελφινίου σε 70 % αιθανόλη και στο 2^ο χαρτί χρωματογραφίας προσθέσαμε 6 μL εκχυλίσματος δελφινίου σε

οξυνισμένη μεθανόλη και τα τοποθετήσαμε στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας.

7ο Εκχύλισμα: Πήραμε ένα ογκομετρικό κύλινδρο και μετρήσαμε μέσα σε αυτόν 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και τα βάλαμε σε ποτήρι ζέσεως, προσθέτοντας 2 mL βουτανόλη και 100 μL οξικό οξύ συγκέντρωσης 0,1 N. Στη συνέχεια τα αδειάσαμε στο δοχείο ανάπτυξης λεπτής στοιβάδας.

Χρησιμοποιήσαμε 2 τεμάχια silica gel, στο 1^ο τεμάχιο προσθέσαμε 6 μL εκχυλίσματος δελφινίου σε 70 % αιθανόλη και στο 2^ο τεμάχιο προσθέσαμε 6 μL εκχυλίσματος δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη και τα τοποθετήσαμε στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας.

8ο Εκχύλισμα: Πήραμε ένα ογκομετρικό κύλινδρο, μετρήσαμε 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και τα βάλαμε σε ποτήρι ζέσεως, προσθέτοντας 1 mL βουτανόλη και 100 μL οξικό οξύ 0.1 N. Στη συνέχεια τα αδειάσαμε στο δοχείο λεπτής στοιβάδας.

Σε 2 τεμάχια silica gel προσθέσαμε, στο 1^ο τεμάχιο 6 μL εκχυλίσματος δελφινίου σε 70 % αιθανόλη και στο 2^ο τεμάχιο 6 μL εκχυλίσματος δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη και τα τοποθετήσαμε στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας.

9ο Εκχύλισμα: Πήραμε ένα ογκομετρικό κύλινδρο, μετρήσαμε 9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και τα βάλαμε σε ποτήρι ζέσεως, προσθέτοντας 1 mL βουτανόλη και 10 μL οξικό οξύ συγκέντρωσης 0,1 N. Στη συνέχεια τα αδειάσαμε στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας.

Πήραμε 2 τεμάχια silica gel και προσθέσαμε, στο 1^ο τεμάχιο 6 μL εκχυλίσματος δελφινίου σε 70 % αιθανόλη και στο 2^ο τεμάχιο 6 μL εκχυλίσματος δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη και τα τοποθετήσαμε στο δοχείο ανάπτυξης χρωματογραφίας λεπτής στοιβάδας.

10ο Εκχύλισμα: Πήραμε 2 καινούρια τεμάχια silica gel, στο 1^ο προσθέσαμε 15 μικρόλιτρα από το εκχύλισμα δελφινίου σε 70 % αιθανόλη και στο 2^ο προσθέσαμε 15 μικρόλιτρα από το εκχύλισμα δελφινίου με οξυνισμένη μεθανόλη βάζοντας τα στο προηγούμενο διάλυμα ανάπτυξης (9^ο εκχύλισμα) με τις υπάρχουσες αναλογίες.

Στη συνέχεια αφαιρέσαμε από το δοχείο χρωματογραφίας το χαρτί με τα 15 μικρόλιτρα εκχυλίσματος δελφινίου σε 70 % αιθανόλη, ξύνοντας το σε ένα ποτήρι ζέσεως και προσθέσαμε μέσα διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) περιμένοντας μέχρι να κάτσει το ίζημα ώστε να πάρουμε φάσμα απορρόφησης του εκχυλίσματος.

4^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Delphinium sp.* :

Συλλέξαμε για 4^η φορά *Delphinium sp.* και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας τα σέπαλα. Τα πλύναμε και αφού στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 2 g. Τα λειοτριβίσαμε με 12 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Πήραμε μέτρηση αναφοράς με 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm με 70% (v/v) ΕΤΟΗ. Έπειτα αδειάσαμε τη μία κυψελίδα και βάλαμε μέσα το πυκνό εκχύλισμα από *Delphinium sp.* και πήραμε το φάσμα απορρόφησης.

Εκχυλίσματα *Delphinium sp.* στην επιφάνεια της κυψελίδας για αποξήρανση

Πήραμε 2 κυψελίδες, μία χαλαζία 3,5 mL και μία γυάλινη 3,5 mL. Στη γυάλινη κυψελίδα τοποθετήσαμε 300 μ L από το πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp* (4^{ης} παρασκευής) πάνω στην επιφάνεια της.

Έπειτα αραιώσαμε εκχύλισμα *Delphinium sp* (4^{ης} παρασκευής) 1:10 (σε 270 μ L διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) προσθέσαμε 30 μ L από το πυκνό).

Στη συνέχεια βάλαμε στην επιφάνεια της κυψελίδας χαλαζία 300 μL από το αραιωμένο 1:10 εκχύλισμα *Delphinium sp.* Τις κλείσαμε σε ένα γυάλινο δοχείο και καλύψαμε με αλουμινόχαρτο.

Την επόμενη μέρα πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης με στενή, κυψελίδα χαλαζία άδεια. Μετά βάλαμε μέσα τη κυψελίδα με το αραιωμένο 1:10 εκχύλισμα στην επιφάνεια και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του.

Πήραμε μέτρηση αναφοράς, με άδεια γυάλινη κυψελίδα. Αφού τελείωσε η μέτρηση προσθέσαμε στο φασματοφωτόμετρο τη κυψελίδα με το πυκνό εκχύλισμα Δελφινίου στη επιφάνεια της και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του.

Κυκλικός Διχρωσμός στα εκχυλίσματα *Delphinium sp.* στην επιφάνεια της κυψελίδας

Επιλέξαμε baseline σε κυψελίδα 1 cm, στα 650-400 nm και πατήσαμε baseline correct. Προσθέσαμε το δείγμα στο όργανο του Κυκλικού Διχρωσμού και βάλαμε τους παραμέτρους. Καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα από το αποξηραμένο πυκνό εκχύλισμα Δελφινίου που βρισκόταν στη επιφάνεια της κυψελίδας.

Επιλέξαμε καινούριο baseline σε κυψελίδα 1 cm, στα 650-250 nm. Προσθέσαμε την άλλη κυψελίδα με το αποξηραμένο (1:10) αραιωμένο εκχύλισμα Δελφινίου στο όργανο του Κυκλικού Διχρωσμού και βάλαμε τους παραμέτρους. Καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητά του.

Αραιώσεις *Delphinium sp.* (4^η παρασκευής) για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωσμό

Πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης με 2 κυψελίδες 1 cm οι οποίες περιείχαν διάλυμα αιθανόλης 70% (v/v) στα 800-220 nm.

- Φτιάξαμε αραιώση 1/4 βάζοντας σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα 500 μL αρχικού πυκνού

εκχυλίσματος *Delphinium* sp. (4^η παρασκευής) και 1.500 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/4**) εκχυλίσματος.

- Κάναμε 2^η αρραίωση προσθέτοντας 250 μL από το πυκνό εκχύλισμα και 1.750 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/8**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 3^η αρραίωση προσθέτοντας 125 μL από το πυκνό εκχύλισμα και 1.875 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/16**) εκχυλίσματος.
- Στην τελευταία αρραίωση προσθέσαμε 62 μL από το πυκνό εκχύλισμα και 1.937 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/32**) εκχυλίσματος.

Κυκλικός Διχρωισμός

Κάναμε καινούριο baseline με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) σε κυψελίδα 1 cm στα 650-250 nm και το καταγράψαμε. Μόλις τελείωσε αδειάσαμε την κυψελίδα και βάλαμε μέσα στο όργανο του Κυκλικού Διχρωισμού το αραιωμένο **1/4** εκχύλισμα Δελφινίου καταγράφοντας το σήμα και την απορροφητικότητά του. Κάναμε επανάληψη. Στην συνέχεια καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα του αραιωμένου **1/8** εκχυλίσματος στο ίδιο εύρος μηκών κύματος. Κάναμε καινούριο baseline με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) σε κυψελίδα 1 cm στα 650-400 nm και το καταγράψαμε. Έπειτα αδειάσαμε την κυψελίδα και βάλαμε μέσα στο όργανο του Κυκλικού Διχρωισμού το αραιωμένο **1/16** εκχύλισμα Δελφινίου καταγράφοντας το σήμα και την απορροφητικότητά του.

5^η παρασκευή εκχύλισματος από *Delphinium sp.*:

Συλλέξαμε για ακόμη μια φορά *Delphinium sp.* και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα σέπαλα. Τα πλύναμε και όταν στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 2 g. Τα λειοτριβίσαμε με 12 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το εκχύλισμα του Δελφινίου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

***Delphinium sp.* αραιωμένο 1:2 για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό**

Φασματοφωτομετρία: Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραιώση 1:2 βάζοντας 200 μ L διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v) και 200 μ L από το πύκνο εκχύλισμα *Delphinium sp.* (5^{ης} παρασκευής). Έγτερα πήραμε μέτρηση αναφοράς με 2 κυψελίδες χαλαζία 1 mm. Αφού τελείωσε, αδειάσαμε την μία κυψελίδα προσθέτοντας σ' αυτή το αραιωμένο 1:2 *Delphinium sp.* και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του στα 800-220 nm.

Κυκλικός Διχρωισμός: Κάναμε καινούριο baseline με κυψελίδα 1 mm και διάλυμα αιθανόλης 70% (v/v) στα 650-250 nm. Έπειτα τοποθετήσαμε τη κυψελίδα με το αραιωμένο 1:2 εκχύλισμα *Delphinium sp.* στο όργανο του Κυκλικού Διχρωισμού και καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα του στα 650-400 nm

Φρέσκα σέπαλα *Delphinium sp.* για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό

Φασματοφωτομετρία: Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 1 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα φρέσκο σέπαλο *Delphinium sp.* λίγο πιο κάτω στην κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Από τα φρέσκα σέπαλα, πήραμε ένα καινούριο, και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του.

Κυκλικός Διχρωισμός: Επιλέξαμε το κατάλληλο baseline στα 650-250 nm. Καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα από το φρέσκο σέπαλο *Delphinium sp.* λίγο πιο κάτω στην κυψελίδα σε κυψελίδα 1mm. Έπειτα πήραμε σήμα και την απορροφητικότητα και από το 2^ο φρέσκο σέπαλο *Delphinium sp.*

***Veronica persica* (Βερόνικα η περσική)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε τη *Veronica* στο ΤΕΙ Ηπείρου και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα μπλε σκούρα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.10 g. Τα λειοτριβίσαμε με 2 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας περισσότερη ΕΤΟΗ για να είναι επαρκές το εκχύλισμα για φάσμα απορρόφησης. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 cm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το εκχύλισμα της *Veronica* σε μια από τις κυψελίδες και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Αραιώσεις

- Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 800 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 800 μL από το αρχικό εκχύλισμα *Veronica*. Το βάλαμε σε κυψελίδα 1 cm, και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/2**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 2^η αραιώση σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 800 μL από το προηγούμενο (1/2) αραιωμένο εκχύλισμα και 800 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/4**) εκχυλίσματος.
- Στη συνέχεια κάναμε 3^η αραιώση προσθέτοντας πάλι 800 μL από το προηγούμενο (1/4) αραιωμένο εκχύλισμα και 800 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/8**) εκχυλίσματος.

- Στη τελευταία αραιώση προσθέσαμε 800 μL από το προηγούμενο (1/8) αραιωμένο εκχύλισμα και 800 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/16**) εκχυλίσματος.

Πήραμε ένα άνθος από *Veronica persica* για να το παρατηρήσουμε στο εργαστήριο Μικροσκοπίας.

Καθαρίσαμε φρέσκα πέταλα *Veronica persica*. Πήραμε κυψελίδα χαλαζία (Q) 5 mm παίρνοντας μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια, τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα πέταλο με κεντρική νεύρωση από την φρέσκια *Veronica* στο κέντρο της κυψελίδας και πήραμε το φάσμα. Στη συνέχεια πήραμε ξανά φάσμα από το ίδιο πέταλο χωρίς κεντρική νεύρωση αλλά αυτή τη φορά λίγο πιο κάτω από το κέντρο. Έπειτα ξανά πήραμε φάσμα από το ίδιο πέταλο αλλά αυτή τη φορά λίγο πιο πάνω από το κέντρο. Τέλος βάλαμε το πέταλο αρκετά πιο κάτω από το κέντρο της κυψελίδας και πήραμε το φάσμα του.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Μετά από 3 ημέρες πήραμε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα με πυκνό εκχύλισμα *Veronica persica*. Το βάλαμε σε στενή κυψελίδα 1 cm και πήραμε το φάσμα. Στη συνέχεια ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

***Salvia officinalis* (Σάλβια η φαρμακευτική)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε το *Φασκόμηλο* από τους Κωστακιούς Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.82 g.

Τα λειοτριβίσαμε με 6 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε αιθανόλη 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το πυκνό εκχύλισμα του *Φασκόμηλου* και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Αφυδάτωση

Πήραμε 5 πέταλα *Φασκόμηλου* και κάναμε αφυδάτωση για 10' υπό κενό αέρος.

Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 1 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Μετά τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα πέταλο από το αφυδατωμένο *Φασκόμηλο* με την κεντρική νεύρωση πάνω στην ίδια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Επαναλάβαμε τη μέτρηση. Από τα αφυδατωμένα πέταλα, πήραμε ένα καινούριο, κομμένο στην άκρη, χωρίς τη κεντρική νεύρωση και πήραμε το φάσμα του.

***Campanula patula* (Καμπανούλα διασποράς)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε τη *Campanula patula* στους Κωστακικούς Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0,60 g. Τα λειοτριβίσαμε με 4 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Σε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm , προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Έπειτα βάλαμε το πυκνό εκχύλισμα *Campanula* σε μια από τις κυψελίδες παίρνοντας το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Χρησιμοποιήσαμε κυψελίδα χαλαζία (Q) 1 mm για μέτρηση αναφοράς. Αφού τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα πέταλο με κεντρική νεύρωση από φρέσκια *Campanula* στο κέντρο της κυψελίδας πήραμε το φάσμα. Τέλος, τοποθετήσαμε ένα άλλο πέταλο χωρίς κεντρική νεύρωση και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του.

Αφυδάτωση

Πήραμε 4 πέταλα Καμπανούλας και κάναμε αφυδάτωση για 10' υπό κενό αέρος.

Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 1 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα πέταλο από την αφυδατωμένη Καμπανούλα με την κεντρική νεύρωση πάνω στην ίδια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Επαναλάβαμε τη μέτρηση. Από τα αφυδατωμένα πέταλα, πήραμε ένα καινούριο, κομμένο στην άκρη, χωρίς τη κεντρική νεύρωση και πήραμε το φάσμα του.

Αραιώσεις

Πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης με 2 κυψελίδες 1 mm οι οποίες περιείχαν διάλυμα αιθανόλης 70% (v/v) στα 800-220 nm.

- Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Campanula patula*. Το βάλαμε σε κυψελίδα 1 mm, και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/2**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 2^η αρραίωση σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 200 μL από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/2) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/4**) εκχυλίσματος.
- Στη συνέχεια κάναμε 3^η αρραίωση προσθέτοντας πάλι 200 μL από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/4) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/8**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 4^η αρραίωση προσθέτοντας πάλι 200 μL από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/8) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/16**) εκχυλίσματος.
- Στην τελευταία αρραίωση προσθέσαμε ξανά 200 μL από προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα και 200 μL διαλύματος αιθανόλη 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/32**) εκχυλίσματος.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Ύστερα από 2 ημέρες σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αρραίωση 1:8 προσθέτοντας 1.400 μL αιθανόλη 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Campanula patula*. Το βάλαμε σε στενή κυψελίδα 1 cm και πήραμε το φάσμα. Στη συνέχεια ρίξαμε

μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), το αναδεύσαμε, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα και κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα και λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

Αφυδάτωση πετάλων *Campanula patula* για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό

Φασματοφωτομετρία: Βάλαμε 3 πέταλα για αφυδάτωση. Έπειτα πήραμε μέτρηση αναφοράς με μια άδεια κυψελίδα 1 mm και μόλις τελείωσε, τοποθετήσαμε πάνω της ένα αφυδατωμένο πέταλο *Campanula patula* με κεντρική νεύρωση παίρνοντας το φάσμα απορρόφησης του.

Κυκλικός Διχρωισμός: Επιλέξαμε το κατάλληλο baseline στο όργανο του Κυκλικού Διχρωισμού. Έπειτα τοποθετήσαμε το αφυδατωμένο πέταλο *Campanula patula* με κεντρική νεύρωση και καταγράψαμε το σήμα και την απορροφητικότητα του στα 650-250 nm.

2^η Εκχύλιση *Campanula patula*

Πήραμε τα πλυμένα πέταλα που είχαμε αφήσει πριν 2 ημέρες στο ψυγείο τα ζυγίσαμε και ήταν 0,17 g. Τα λειοτριβίσαμε με 1,2 mL αιθανόλη 70 % (v/v).

***Muscari comosum* (Μούσκαρι το εύκοσμον)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε *Muscari comosum* στη περιοχή Καμαρούλας Αγρινίου. Καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύνουμε και στεγνώσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 1.40 g. Τα λειοτριβίσαμε σε 7 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 cm , προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το πυκνό εκχύλισμα *Muscari* σε μια από τις κυψελίδες και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Πήραμε κυψελίδα χαλαζία (Q) 1 mm και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης. Στη συνέχεια, τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα φρέσκο πέταλο από *Muscari* πάνω στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα τοποθετήσαμε ένα άλλο φρέσκο πέταλο σε διαφορετική θέση και πήραμε το φάσμα του. Ύστερα πήραμε ένα καινούριο φρέσκο πέταλο μεγαλύτερο από τα προηγούμενα, το τοποθετήσαμε στην κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Επαναλάβαμε τη διαδικασία ακόμη μια φορά παίρνοντας το ίδιο πέταλο σε διαφορετική θέση.

Αφυδάτωση

Πήραμε 4 πέταλα *Μούσκαρι* και κάναμε αφυδάτωση για 10΄ υπό κενό αέρος.

Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 1 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα αφυδατωμένο πέταλο Μούσκαρι πάνω στην ίδια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Επαναλάβαμε τη μέτρηση.

Αραιώσεις

Πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης με 2 κυψελίδες 1 mm οι οποίες περιείχαν διάλυμα αιθανόλης 70% (v/v) στα 800-220 nm.

- Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Muscari comosum*. Το βάλαμε σε κυψελίδα 1 mm, και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/2**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 2^η αραιώση σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 200 μL από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/2) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/4**) εκχυλίσματος.
- Στη συνέχεια κάναμε 3^η αραιώση προσθέτοντας πάλι 200 μL από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/4) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/8**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 4^η αραιώση προσθέτοντας πάλι 200 μL από το προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/8) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/16**) εκχυλίσματος.
- Στην τελευταία αραιώση προσθέσαμε ξανά 200 μL από προηγούμενο αραιωμένο εκχύλισμα (1/16) και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/32**) εκχυλίσματος.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Την επόμενη ημέρα, σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραίωση 1:8 προσθέτοντας 1.400 μL αιθανόλη 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Muscari comosum*. Το βάλαμε σε στενή κυψελίδα 1 cm και πήραμε το φάσμα. Στη συνέχεια ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), το αναδεύσαμε, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

***Salvia fruticosa* (Σάλβια η θαμνώδης)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε *Salvia* από τους Κωστακικούς Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.98 g.

Τα λειοτριβίσαμε με 6 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Κατά τη διαδικασία της λειοτρίβισης το χρώμα ήταν ροζ-μωβ. Διηθήσαμε το μισό εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Στη συνέχεια προσθέσαμε στο γουδί με το υπόλοιπο εκχύλισμα άλλα 6 ml διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και συνεχίσαμε να λειοτριβούμε. Το χρώμα του εκχυλίσματος έγινε καφέ. Το διηθήσαμε και αυτό σε ένα καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Φτιάξαμε ασκορβικό οξύ (Βιταμίνη C). Σε ποτήρι ζέσεως ανακατέψαμε 10 mL απεσταγμένο νερό και 1,73 g ασκορβικό οξύ. Το βάλαμε σε 10 μικρά μπουκαλάκια γράφοντας επάνω 1M Vit. C, ημερομηνία και τοποθετήσαμε τα 9 στη κατάψυξη, κρατώντας το 1 έξω.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q)1 mm, προσθέσαμε αιθανόλη 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Αφού τελείωσε αδειάσαμε τη μία κυψελίδα προσθέτοντας σε αυτήν το πυκνό εκχύλισμα του Φασκόμηλου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος. Στη συνέχεια πήραμε φάσμα απορρόφησης και από το 2^ο εκχύλισμα.

2^η Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε ξανά *Salvia fruticosa* από τους Κωστακικούς Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 1 g.

Τα λειοτριβίσαμε με 5,4 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 600 mL ασκορβικό οξύ (1M Vit. C). Το διηθήσαμε σε ένα καινούριο

δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτριβίση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Για μέτρηση αναφοράς (100 mM Vit C): Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q)1 mm. Σε ποτήρι ζέσεως ανακατέψαμε 900 μL αιθανόλη συγκέντρωσης 70 % (v/v) και 100 μL ασκορβικό οξύ συγκέντρωσης 1M, τελική συγκέντρωση Vit C = 100 mM. Σύνολο 1 mL. Πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800 - 220 nm βάζοντας 400 μL στη κάθε κυψελίδα. Αφού τελείωσε αδειάσαμε τη μία κυψελίδα προσθέτοντας σε αυτήν το εκχύλισμα του Φασκόμηλου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

3^η Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε πάλι *Salvia fruticosa* από τους Κωστακικούς Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύνουμε και στεγνώσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.70 g.

Τα λειοτριβίσαμε με 3,960 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 40 μL ασκορβικό οξύ (1 M Vit. C), τελική συγκέντρωση Vit C = 10 mM. Το διηθήσαμε σε ένα καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτριβίση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Για μέτρηση αναφοράς (10 mM VitC): Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q)1 mm. Σε ποτήρι ζέσεως αναμείξαμε 990 μL αιθανόλη 70 % (v/v) και 10 μL ασκορβικό οξύ συγκέντρωσης 1 M, τελική συγκέντρωση Vit C = 10 mM. Σύνολο 1 mL. Προσθέσαμε και πήραμε μέτρηση αναφοράς στα 800 - 220 nm βάζοντας 400 μL στη κάθε κυψελίδα. Αφού τελείωσε αδειάσαμε τη μία κυψελίδα προσθέτοντας σε αυτήν το εκχύλισμα του Φασκόμηλου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

4^η Διεργασία εκχύλισης:

Μαζέψαμε *Salvia fruticosa* από τους Κωστακικούς Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύνουμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.82 g.

Τα λειοτριβίσαμε με 4,750 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 250 μ L ασκορβικό οξύ (1 M Vit. C), τελική συγκέντρωση Vit C = 50 mM. Το διηθήσαμε σε ένα καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Για μέτρηση αναφοράς (50 mM Vit C): Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q)1 mm. Σε ποτήρι ζέσεως αναμείξαμε 950 μ L αιθανόλη 70 % (v/v) και 50 μ L ασκορβικό οξύ. Σύνολο 1 mL. Προσθέσαμε και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800 - 220 nm βάζοντας 400 μ L στη κάθε κυψελίδα. Αφού τελείωσε αδειάσαμε τη μία κυψελίδα προσθέτοντας σε αυτήν το εκχύλισμα του Φασκόμηλου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Αφυδάτωση

Πήραμε 6 πέταλα Φασκόμηλου και κάναμε αφυδάτωση για 15' υπό κενό αέρος.

Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q)1 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα πέταλο από το αφυδατωμένο *Φασκόμηλο* κάθετα στην κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Από το ίδιο αφυδατωμένο πέταλο, πήραμε ένα τμήμα του, κομμένο στην άκρη και πήραμε το φάσμα του.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Έπειτα από 2 ημέρες, σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραίωση 1:2 προσθέτοντας 200 μL αιθανόλη 70 % (v/v) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* (από 14/05/14). Πήραμε 2 κυψελίδες 1 mm και κάναμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης. Στη συνέχεια αδειάσαμε τη μία κυψελίδα και βάλαμε σε αυτή το εκχύλισμα από *Salvia* και πήραμε το φάσμα του. Μετά ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), το αναδεύσαμε, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων) με Ασκορβικό οξύ (Vit. C), (100 mM)

Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραίωση 1:2 προσθέτοντας 180 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), 20 μL μητρικού διαλύματος Vit C (συγκέντρωσης 1 M) και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa*. Πήραμε 2 κυψελίδες 1 mm και κάναμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης βάζοντας σε αυτές 900 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 100 μL Vit C. Στη συνέχεια αδειάσαμε τη μία κυψελίδα και βάλαμε σε αυτή το εκχύλισμα από *Salvia* με Vit C και πήραμε το φάσμα του.

Μετά ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), το αναδεύσαμε, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων) με Ασκορβικό οξύ (Vit. C), (50 mM)

Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραίωση 1:2 προσθέτοντας 190 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), 10 μL Vit C και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa*. Πήραμε 2 κυψελίδες 1 mm και κάναμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης βάζοντας σε αυτές 950 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 50 μL μητρικού διαλύματος Vit C συγκέντρωσης 1 M (τελική συγκέντρωση Vit C 50 mM). Στη συνέχεια αδειάσαμε τη μία κυψελίδα και βάλαμε σε αυτή το εκχύλισμα από *Salvia* με Vit C και πήραμε το φάσμα του. Μετά ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), το αναδεύσαμε, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων) με Ασκορβικό οξύ (Vit. C), (10 mM)

Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα κάναμε αραίωση 1:2 προσθέτοντας 198 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), 2 μL Vit C μητρικού διαλύματος 1 M, και 200 μL από το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa*. Πήραμε 2 κυψελίδες 1 mm και κάναμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης βάζοντας σε αυτές 990 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 10 μL Vit C. Στη συνέχεια αδειάσαμε τη μία κυψελίδα και βάλαμε σε αυτή το εκχύλισμα από *Salvia* με Vit C και πήραμε το φάσμα του. Μετά ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), το αναδεύσαμε, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

***Anchusa officinalis* (Αγκούσα η φαρμακευτική)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε την *Anchusa officinalis* από την Άρτα (περιοχή Φοιτητική Εστία) και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.30 g.

Τα λειοτριβίσαμε με 2 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), προσθέτοντας στη συνέχεια άλλα 2 mL. Κάναμε διήθηση αλλά δεν έπεφτε το εκχύλισμα, γι' αυτό βάλαμε άλλα 2 mL (6 mL σύνολο). Επειδή είχε πολύ ίζημα, ακόμη δεν έπεφτε το εκχύλισμα και έτσι το αδειάσαμε σ' ένα δοκιμαστικό σωλήνα όπως ήταν (Το ονομάσαμε αρχικό εκχύλισμα). Πήραμε ένα καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα και προσπαθήσαμε να βάλουμε όσο πιο καθαρό εκχύλισμα γινόταν, ξανακάνοντας διήθηση. Το εκχύλισμα δεν έβγαινε τελείως καθαρό, με αποτέλεσμα να προσθέσουμε επιπλέον 1 mL εκχυλίσματος με ίζημα. (Το ονομάσαμε αραιωμένο 1/2 εκχύλισμα). Το αφήσαμε περιμένοντας να καθίσει το ίζημα και από τα 2 δείγματα.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q)1 mm, προσθέσαμε αιθανόλη 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το αρχικό εκχύλισμα *Anchusa officinalis* και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος. Έπειτα βάλαμε σε μια καινούρια κυψελίδα το αραιωμένο 1/2 εκχύλισμα *Anchusa officinalis* και πήραμε το φάσμα του.

Αφυδάτωση

Πήραμε 3 πέταλα *Anchusa officinalis* και κάναμε αφυδάτωση για 10' υπό κενό αέρος. Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q)1 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα αφυδατωμένο πέταλο πάνω στην ίδια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Επαναλάβαμε τη μέτρηση. Τέλος τοποθετήσαμε ένα καινούριο αφυδατωμένο πέταλο *Anchusa*

officinalis ολόκληρο στη κυψελίδα παίρνοντας το φάσμα απορρόφησής του.

Αραιώσεις

Πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης με 2 κυψελίδες 1 mm οι οποίες περιείχαν διάλυμα αιθανόλης 70% (v/v) στα 800-220 nm.

- Σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέσαμε 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και 200 μL από το αραιωμένο εκχύλισμα *Anchusa officinalis* 1/2. Το βάλαμε σε κυψελίδα 1 mm, και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/4**) εκχυλίσματος.
- Κάναμε 2^η αραιώση σε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτοντας 200 μL από το προηγούμενο (1/4) αραιωμένο εκχύλισμα και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/8**) εκχυλίσματος.
- Στη συνέχεια κάναμε 3^η αραιώση προσθέτοντας πάλι 200 μL από το προηγούμενο (1/8) αραιωμένο εκχύλισμα και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε το φάσμα του αραιωμένου (**1/16**) εκχυλίσματος.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Την ίδια ημέρα, πήραμε καινούριο δοκιμαστικό σωλήνα και βάλαμε μέσα 200 μL από το αρχικό εκχύλισμα *Anchusa officinalis* και 200 μL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) δημιουργώντας 1/2 αραιωμένο εκχύλισμα. Το ανακατέψαμε, το βάλαμε σε κυψελίδα 1 mm παίρνοντας το φάσμα. Στη συνέχεια ρίξαμε μέσα στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα του.

***Lavandula angustifolia* (Λεβάντα η στενόφυλλος)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε την Λεβάντα από το κέντρο της Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.04 g .

Τα λειοτριβίσαμε με 2 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Το χρώμα του εκχυλίσματος (κίτρινο - καφέ) διέφερε από το αρχικό χρώμα του πετάλου (μωβ). Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε αιθανόλη 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το πυκνό εκχύλισμα Λεβάντας και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Διεργασία εκχύλισης λευκού Τριανταφύλλου:

Συλλέξαμε ένα λευκό Τριαντάφυλλο από το ΤΕΙ Ηπείρου και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.30 g.

Στην συνέχεια, σε μια 2^η ηλεκτρονική ζυγό ζυγίσαμε 0.21 g κιτρικό οξύ, τον οποίο βάλαμε μέσα σε ογκομετρικό κύλινδρο με 10 mL διαλύματος αιθανόλης 70% (v/v), άρα 100 mM κιτρικού οξέως. Πήραμε τα πέταλα του τριαντάφυλλου που είχαμε αφήσει έξω για να στεγνώσουν, τα λειοτριβίσαμε με 2 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και με προσθήκη κιτρικού οξέως που είχαμε φτιάξει. Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα κιτρικού οξέως και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-400 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το πυκνό εκχύλισμα λευκού Τριαντάφυλλου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Σημείωση: Διαλέξαμε το λευκό τριαντάφυλλο για να έχουμε ένα δείγμα αναφοράς που είναι άχρωμο στο ορατό (δύσκολο να βρεθεί άνθος που να μην απορροφά καθόλου ούτε στο ορατό και μήτε στο υπεριώδες).

Μέθοδος Φυγοκέντρωσης

Πήραμε 2 μικρούς δοκιμαστικούς σωλήνες βάζοντας στον ένα εκχύλισμα Λεβάντας και στον άλλο εκχύλισμα λευκού Τριαντάφυλλου με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v).

Χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο της Φυγοκέντρωσης, τοποθετώντας τους 2 μικρούς δοκιμαστικούς σωλήνες με τα εκχυλίσματα μέσα στο μηχάνημα με αποτέλεσμα να παραμείνει χαμηλά το ίζημα των εκχυλισμάτων στους δοκιμαστικούς σωλήνες.

Φτιάξαμε ξανά 100 mM κιτρικού οξέως, ζυγίζοντας 0.21 g κιτρικού οξέως και προσθέτοντας 10 mL διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v).

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε μέτρηση αναφοράς στα 800-220 nm. Αφού τελείωσε η διαδικασία της μέτρησης αδειάσαμε τη μία κυψελίδα με το διάλυμα αιθανόλης και βάλαμε μέσα σε αυτή διάλυμα αιθανόλης με κιτρικό οξύ παίρνοντας φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

2^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Lavandula angustifolia*:

Καθαρίσαμε για 2^η φορά πέταλα από Λεβάντα και τα πλύναμε με απιοντισμένο νερό . Πήραμε 3 πέταλα, τα βάλαμε στο γουδί με 2 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και με προσθήκη διαλύματος κιτρικού οξέως κάναμε λειοτρίβιση. Στην συνέχεια ρίξαμε το εκχύλισμα στο δοκιμαστικό σωλήνα.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε αιθανόλη 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια αφαιρέσαμε τη μία κυψελίδα και προσθέσαμε το πυκνό

εκχύλισμα Λεβάντας παίρνοντας το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

3^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Lavandula angustifolia*:

Συλλέξαμε για 3^η φορά *Lavandula angustifolia* και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.08 g . Τα λειοτριβίσαμε με 1 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και με προσθήκη κιτρικού οξέως. Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Το κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

4^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Lavandula angustifolia*:

Συλλέξαμε για ακόμη μία φορά *Lavandula angustifolia* και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.06 g . Τα λειοτριβίσαμε με 2.500 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v) και με προσθήκη κιτρικού οξέως. Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Το κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε αιθανόλη 70 % (v/v) και κιτρικό οξύ, πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια αφαιρέσαμε τη μία κυψελίδα και προσθέσαμε το πυκνό εκχύλισμα Λεβάντας και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Αφυδάτωση

Πήραμε 5 πέταλα Λεβάντας και κάναμε αφυδάτωση για 10' υπό κενό αέρος. Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q) 1 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα φρέσκο πέταλο Λεβάντας πάνω σε μια κυψελίδα και

πήραμε το φάσμα. Μετά πήραμε ένα αφυδατωμένο πέταλο Λεβάντας τοποθετώντας στην κυψελίδα (κάθετα) και πήραμε το φάσμα του.

Πήραμε ξανά 4 πέταλα Λεβάντα και κάναμε αφυδάτωση για 10' υπό κενό αέρος. Βάλαμε στο φασματοφωτόμετρο μια κυψελίδα χαλαζία (Q)1 mm και πήραμε μέτρηση αναφοράς. Στη συνέχεια τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα φρέσκο πέταλο Λεβάντας πάνω σε μια κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Μετά πήραμε ένα αφυδατωμένο πέταλο Λεβάντας τοποθετώντας στην κυψελίδα (τμήμα πετάλου) και πήραμε το φάσμα του.

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Μετά από 13 ημέρες, πήραμε 2 κυψελίδες 1 mm και κάναμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης βάζοντας σε αυτές διάλυμα αιθανόλης 70 % ($\frac{7}{10}$) με κιτρικό οξύ. Πήραμε τον δοκιμαστικό σωλήνα με το 3^ο εκχύλισμα από Λεβάντα και ρίξαμε σε αυτόν λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο ($MgCl_2$), το αναδεύσαμε, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα του. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο ($FeCl_2$) και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του.

***Cichorium intybus* (Κιχώριο το έντυβον)**

Διεργασία εκχύλισης:

Συλλέξαμε το *Cichorium intybus* στους Κωστακιούς Άρτας και καθαρίσαμε το φυτό κρατώντας μόνο τα πέταλα. Όταν τα πλύναμε και στέγνωσαν τα ζυγίσαμε και ήταν 0.62 g. Τα λειοτριβίσαμε με 4 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Διηθήσαμε όλο το εκχύλισμα μέσα από ένα χωνί με διηθητικό χαρτί σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τον κλείσαμε και κρατήσαμε το ίζημα από τη λειοτρίβιση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο. Κατα τη διάρκεια της λειοτρίβισης το χρώμα έβγαине μωβ, αλλά στη συνέχεια, λόγω παρατεταμένης οξείδωσης, το χρώμα έγινε κίτρινο (εικόνα).

Είχαμε αφήσει φρέσκο *Cichorium intybus* σε δοχείο με νερό και παρατηρήσαμε ότι όσο παρέμενε το φυτό μέσα, το άνθος αποχρωματίζονταν (εικόνα).

Πήραμε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια προσθέσαμε το πυκνό εκχύλισμα του Κιχώριου και πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος.

Πήραμε κυψελίδα χαλαζία (Q) 1 mm και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης. Στη συνέχεια, τοποθετήσαμε με μια λαβίδα ένα φρέσκο πέταλο από *Cichorium* πάνω στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα τοποθετήσαμε το ίδιο πέταλο λίγο πιο χαμηλά στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα του.

2^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Cichorium intybus*:

Καθαρίσαμε για 2^η φορά πέταλα από *Cichorium* και τα πλύναμε με απιοντισμένο νερό. Όταν τα ζυγίσαμε ήταν 0,80 g. Τα βάλαμε στο γουδί και λειοτριβήσαμε με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο, Χλωριούχο Ασβέστιο και 4,8 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Στην συνέχεια κρατήσαμε το εκχύλισμα σε δοκιμαστικό σωλήνα και το

ίζημα από τη λειοτριβίση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

Σε ποτήρι ζέσεως των 100 mL προσθέσαμε διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v), Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο, Χλωριούχο Ασβέστιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο. Το βάλαμε σε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm, και πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm. Στη συνέχεια αφαιρέσαμε τη μία κυψελίδα και προσθέσαμε το εκχύλισμα Κιχώριου (από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος) ρίχνοντας σε αυτό λίγο δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο. Πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος. Παρατηρήσαμε αλλαγή στο χρώμα του εκχυλίσματος από μωβ σε μπλε (εικόνα).

Προσθήκη Αλάτων (Μεταλλικών Κατιόντων)

Την επόμενη ημέρα, στο δοκιμαστικό σωλήνα με το αρχικό πυκνό εκχύλισμα *Cichorium intybus* ρίξαμε λίγους κόκκους από Χλωριούχο Μαγνήσιο (MgCl_2), αναδεύσαμε το διάλυμα, το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Έπειτα ρίξαμε μέσα στο σωλήνα κόκκους από Χλωριούχο Κάλιο (KCl), το βάλαμε στη κυψελίδα και πήραμε το φάσμα. Τέλος προσθέσαμε στο σωλήνα λίγους κόκκους από Χλωριούχο Ασβέστιο (CaCl_2). Τέλος πρόσθεσαμε λίγο δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο (FeCl_2) και πήραμε το φάσμα απορρόφησης του.

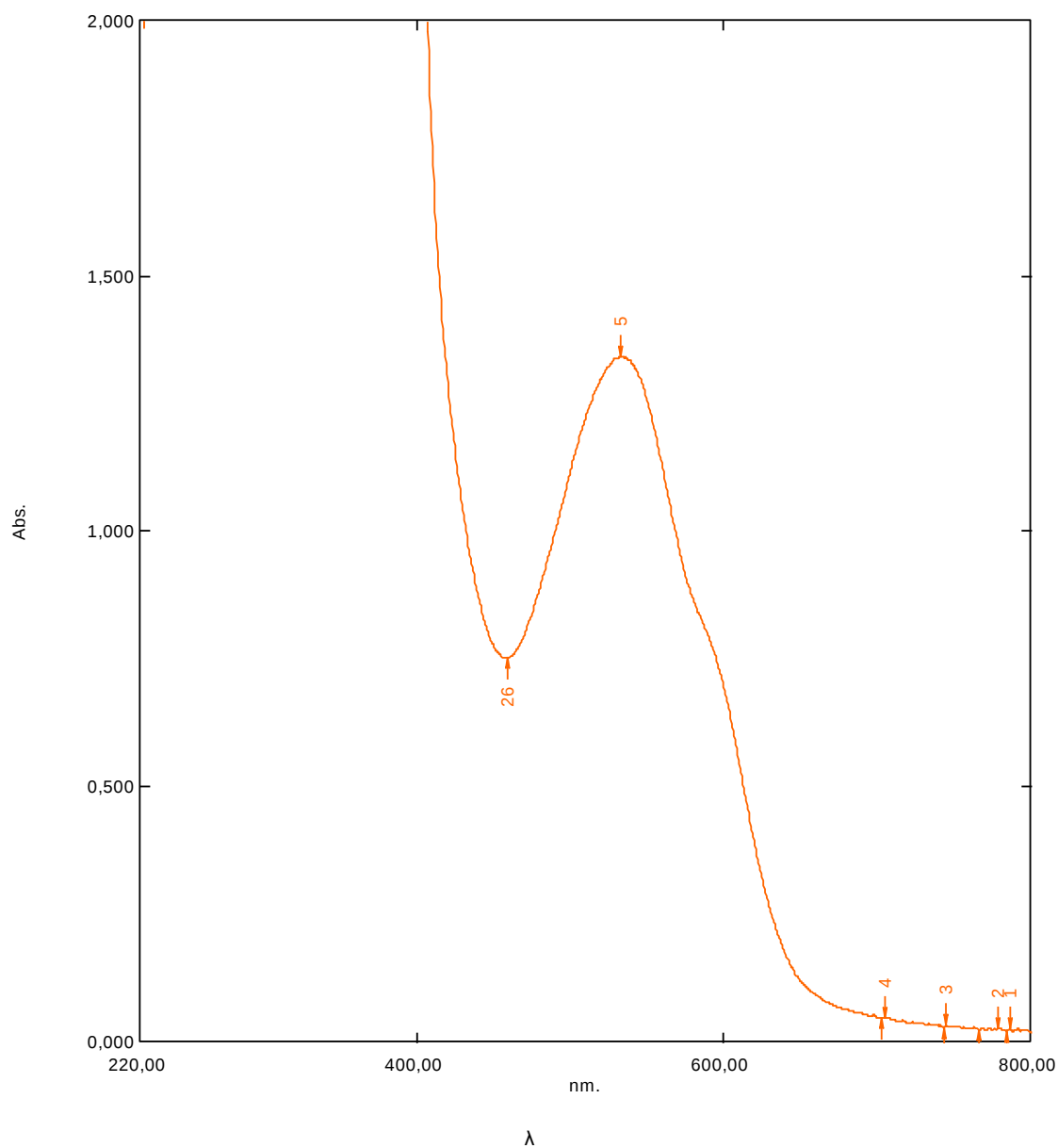
3^η παρασκευή εκχυλίσματος από *Cichorium intybus*:

Καθαρίσαμε για 3^η φορά πέταλα από *Cichorium*, τα πλύνουμε με απιοντισμένο νερό και όταν τα ζυγίσαμε ήταν 0,45 g. Τα βάλαμε στο γουδί και λειοτριβήσαμε με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο, Χλωριούχο Ασβέστιο και 3 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v). Στην συνέχεια κρατήσαμε το εκχύλισμα σε δοκιμαστικό σωλήνα και το ίζημα από τη λειοτριβίση σε γυάλινο δοχείο των 100 mL καλύπτοντάς το με αλουμινόχαρτο.

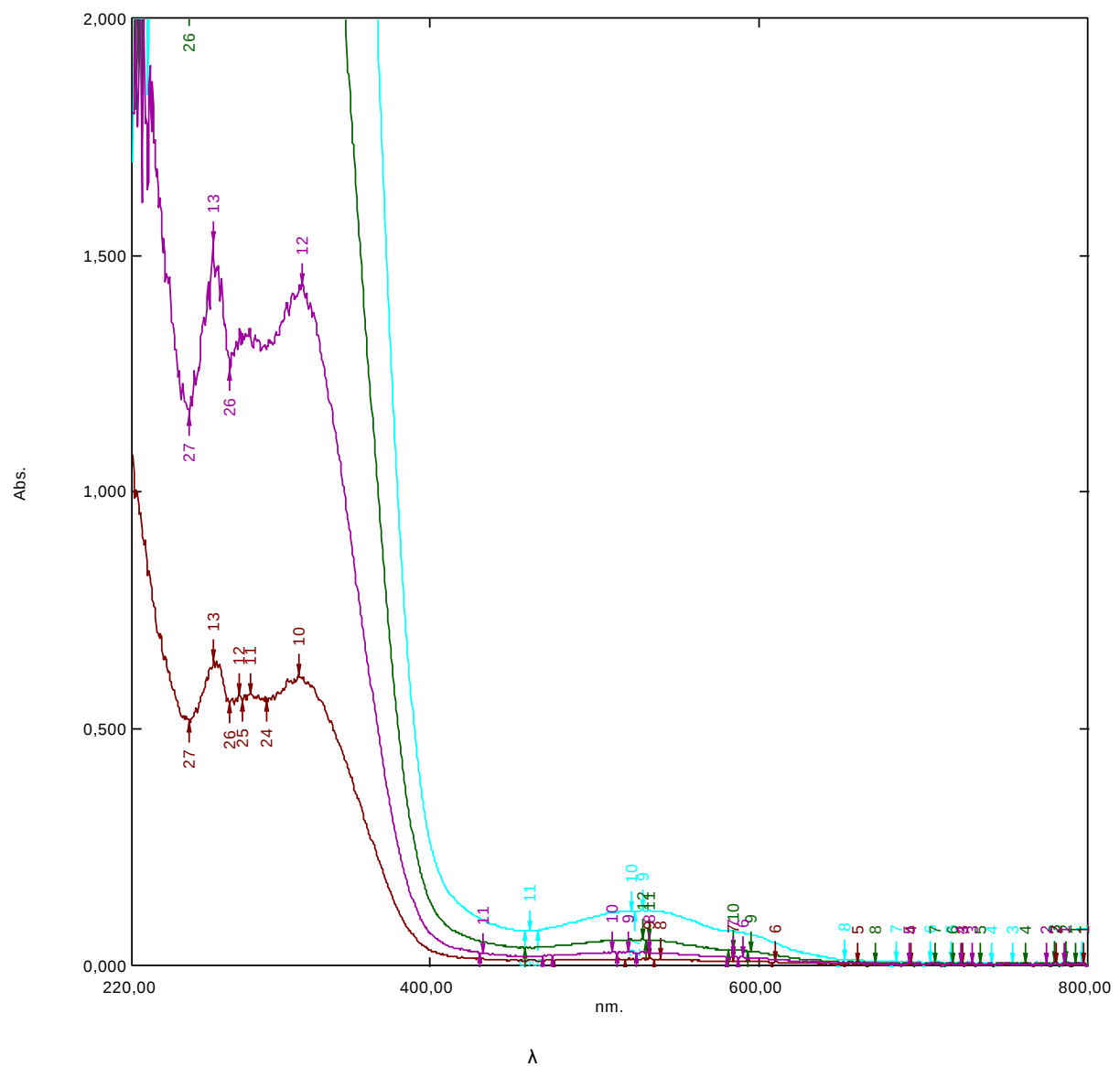
Πήραμε φάσμα μηδενικής απορρόφησης στα 800-220 nm βάζοντας σε 2 κυψελίδες χαλαζία (Q) 1 mm διάλυμα αιθανόλης 70% (v/v) με άλατα ($MgCl_2$, KCl και $CaCl_2$). Στη συνέχεια αφαιρέσαμε τη μία κυψελίδα και προσθέσαμε το εκχύλισμα Κιχώριου, (από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος), ρίχνοντας σε αυτό λίγο δισθενή Χλωριούχο Σιδηρο. Πήραμε το φάσμα απορρόφησης στο ίδιο εύρος μηκών κύματος. Παρατηρήσαμε αλλαγή στο χρώμα του εκχυλίσματος από μωβ σε μπλε (εικόνα 110).

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Lunaria annua



ΦΑΣΜΑ 1: Φάσμα πρώτου εκχυλίσματος *Lunaria annua* 70 % ΕΤΟΗ, μήκος οπτικής διαδρομής 5 mm (κόκκινο χρώμα)



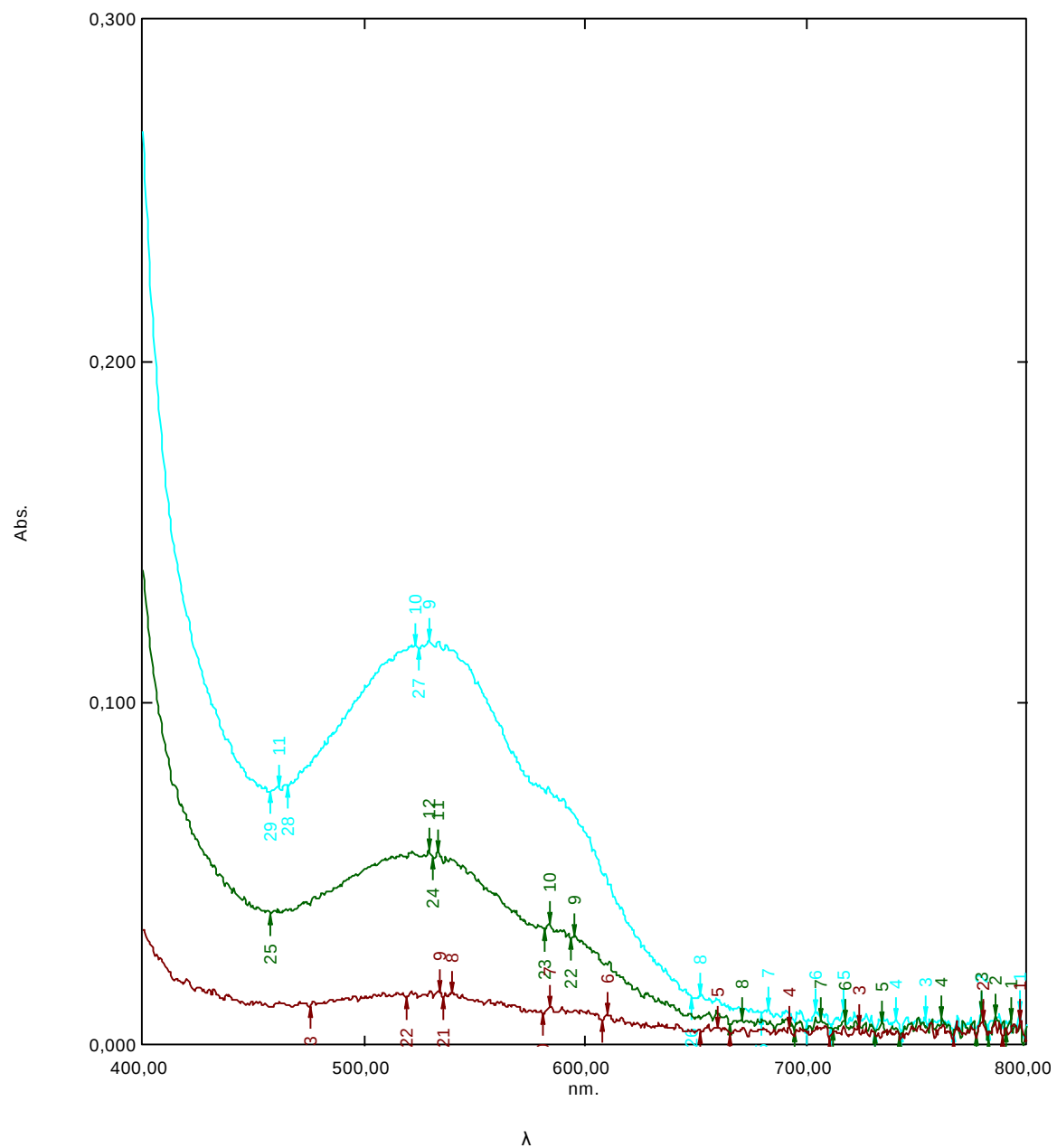
ΦΑΣΜΑ 2: Αραιώσεις πρώτου εκχυλίσματος *Lunaria annua* 70 % ΕΤΟΗ (ορατό- υπεριώδεις)
(από κόκκινο εκχύλισμα)

Γαλάζιο χρώμα: 1/10

Πράσινο χρώμα: 1/20

Μωβ χρώμα: 1/40

Καφέ χρώμα: 1/80



ΦΑΣΜΑ 3: Αραιώσεις πρώτου εκχυλίσματος *Lunaria annua* 70 % ΕΤΟΗ, στο ορατό

Γαλάζιο χρώμα: 1/10

Πράσινο χρώμα: 1/20

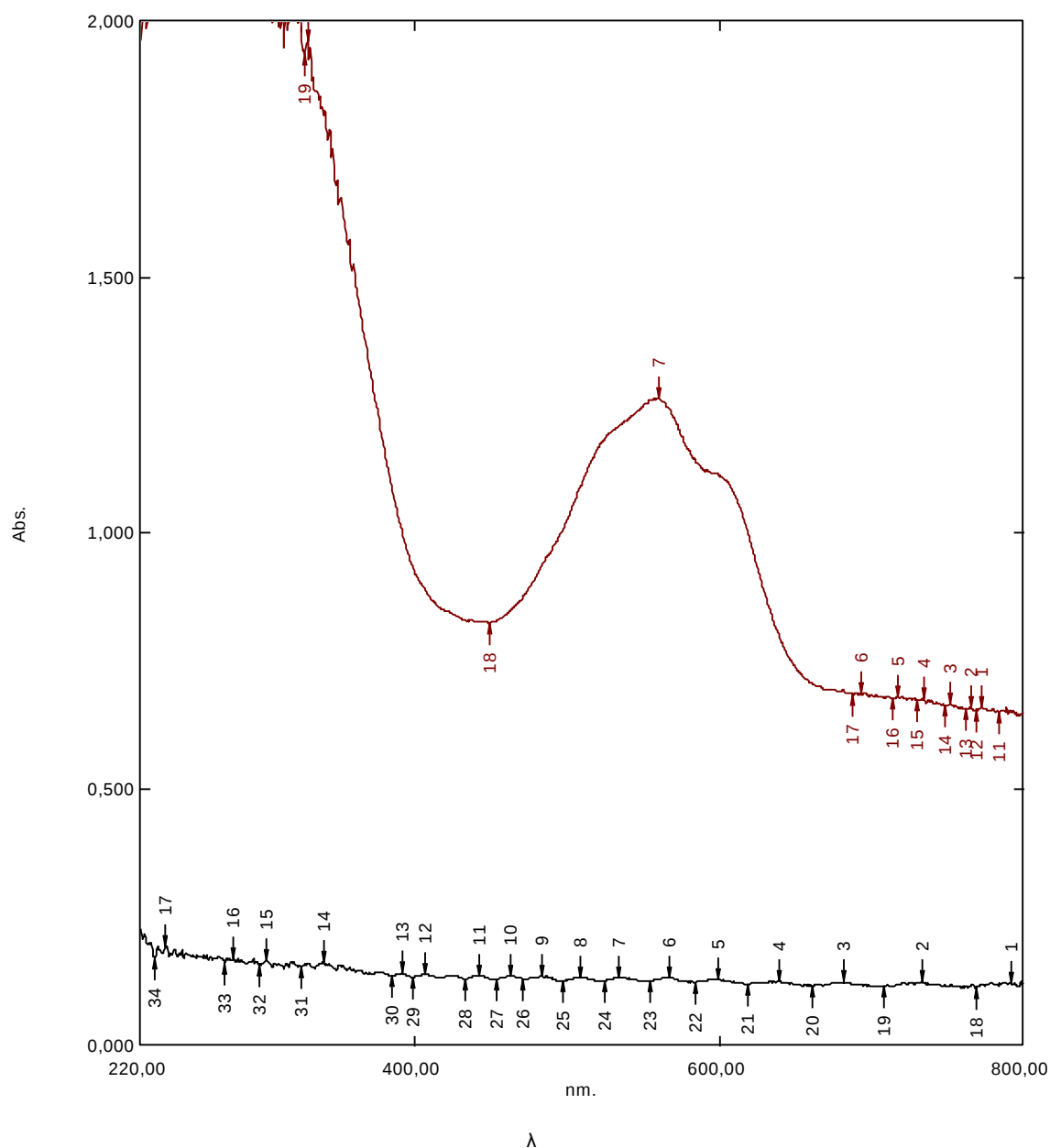
Καφέ χρώμα: 1/80



ΕΙΚΟΝΑ 18: Αφυδατωμένο πέταλο *Lunaria annua* πάνω σε κυψελίδα 5 mm, με κεντρική νεύρωση



ΕΙΚΟΝΑ 19: Αφυδατωμένο πέταλο *Lunaria annua*, πάνω σε κυψελίδα 5 mm, χωρίς κεντρική νεύρωση

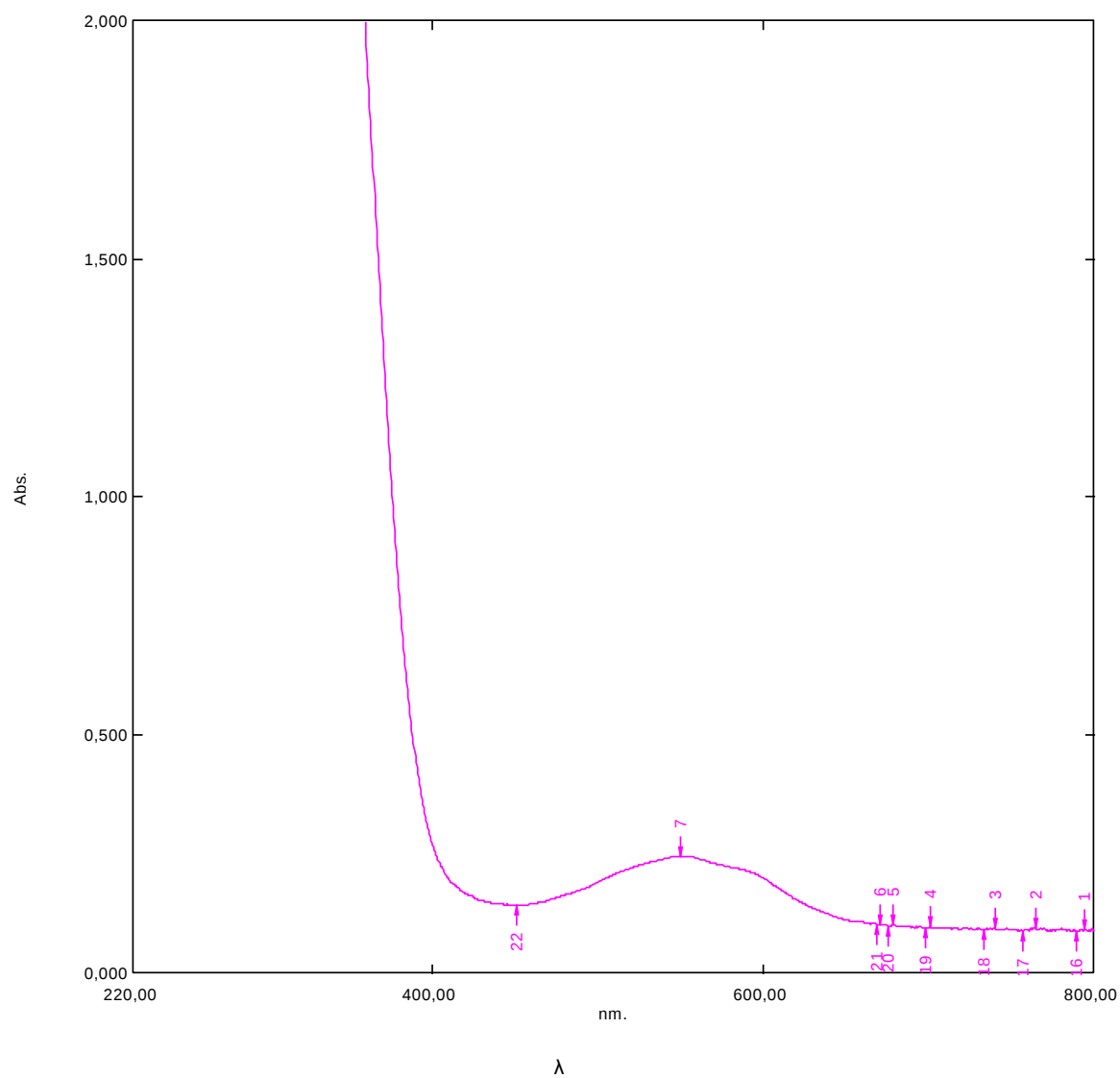


ΦΑΣΜΑ 4: Αφυδατωμένο πέταλο *Lunaria annua* (με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση)

Καφέ: Αφυδατωμένο πέταλο *Lunaria annua* (κεντρική νεύρωση)

Μαύρο: Αφυδατωμένο πέταλο *Lunaria annua* (χωρίς κεντρική νεύρωση)

Οι επαναλήψεις των προηγούμενων δειγμάτων με τα αφυδατωμένα πέταλα της *Lunaria*, ακολουθούσαν πιστά τα πρωτότυπα δείγματα.



ΦΑΣΜΑ 5: *Lunaria annua* 70 % ΕΤΟΗ (πυκνό) από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος

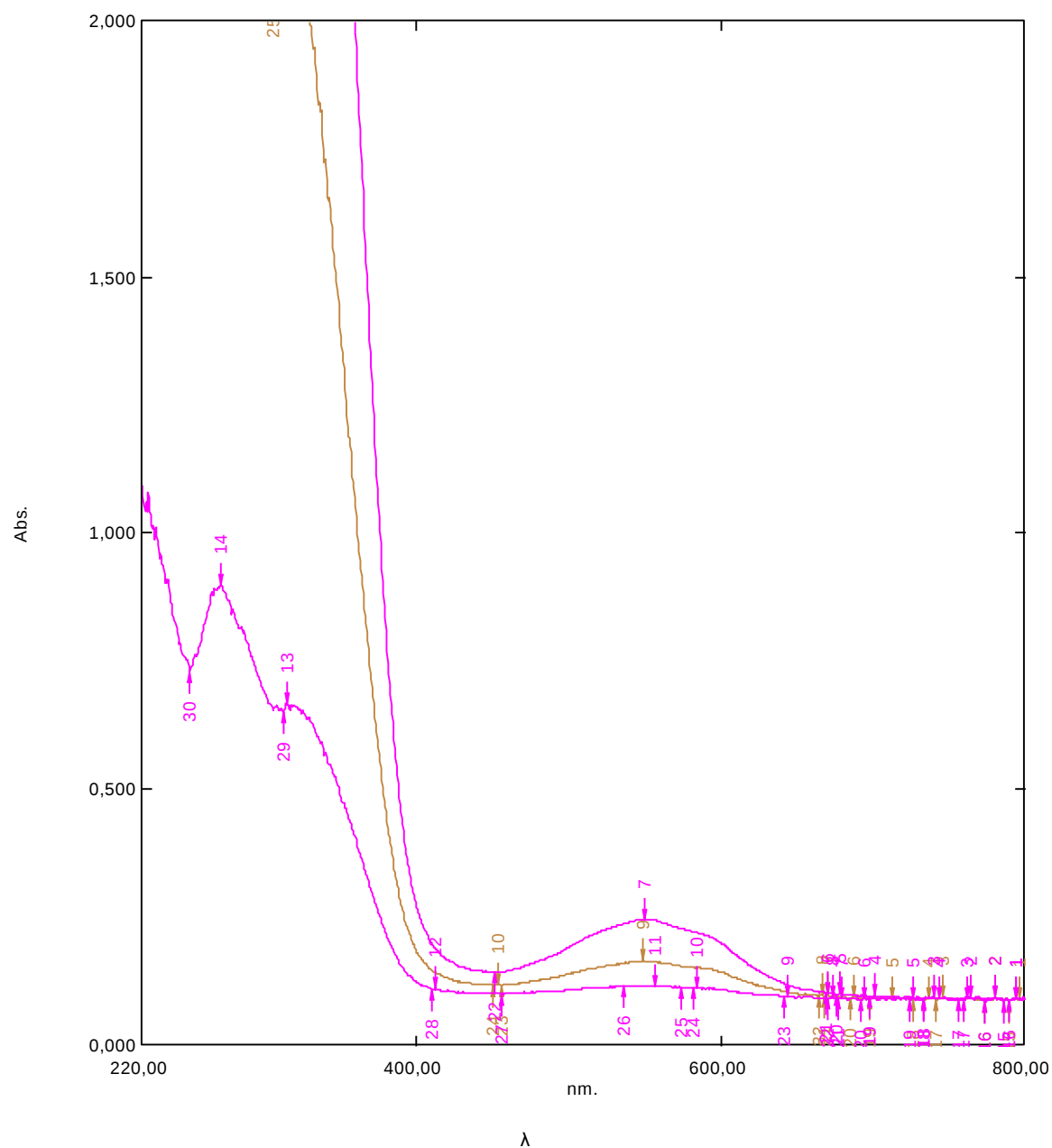


(1:8)

(1:4)

(1:2)

ΕΙΚΟΝΑ 20: Αραιώσεις *Lunaria annua* 70 % ΕΤΟΗ από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος



ΦΑΣΜΑ 6: Αραιώσεις *Lunaria annua* 70 % ΕΤΟΗ μαζί με αρχικό πυκνό, από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος σε κυψελίδα 1 mm

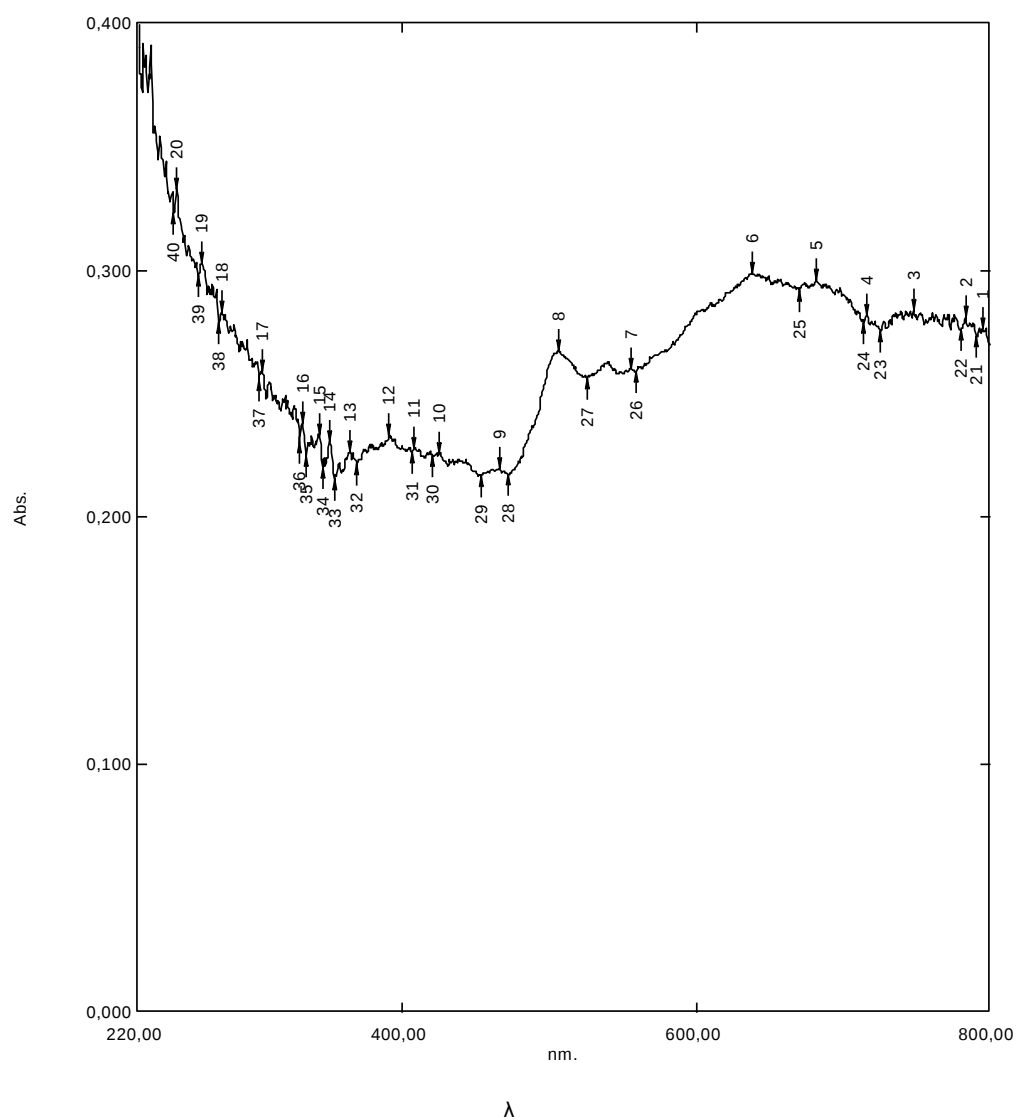
Μωβ: Αρχικό πυκνό

Καφέ: 1/2

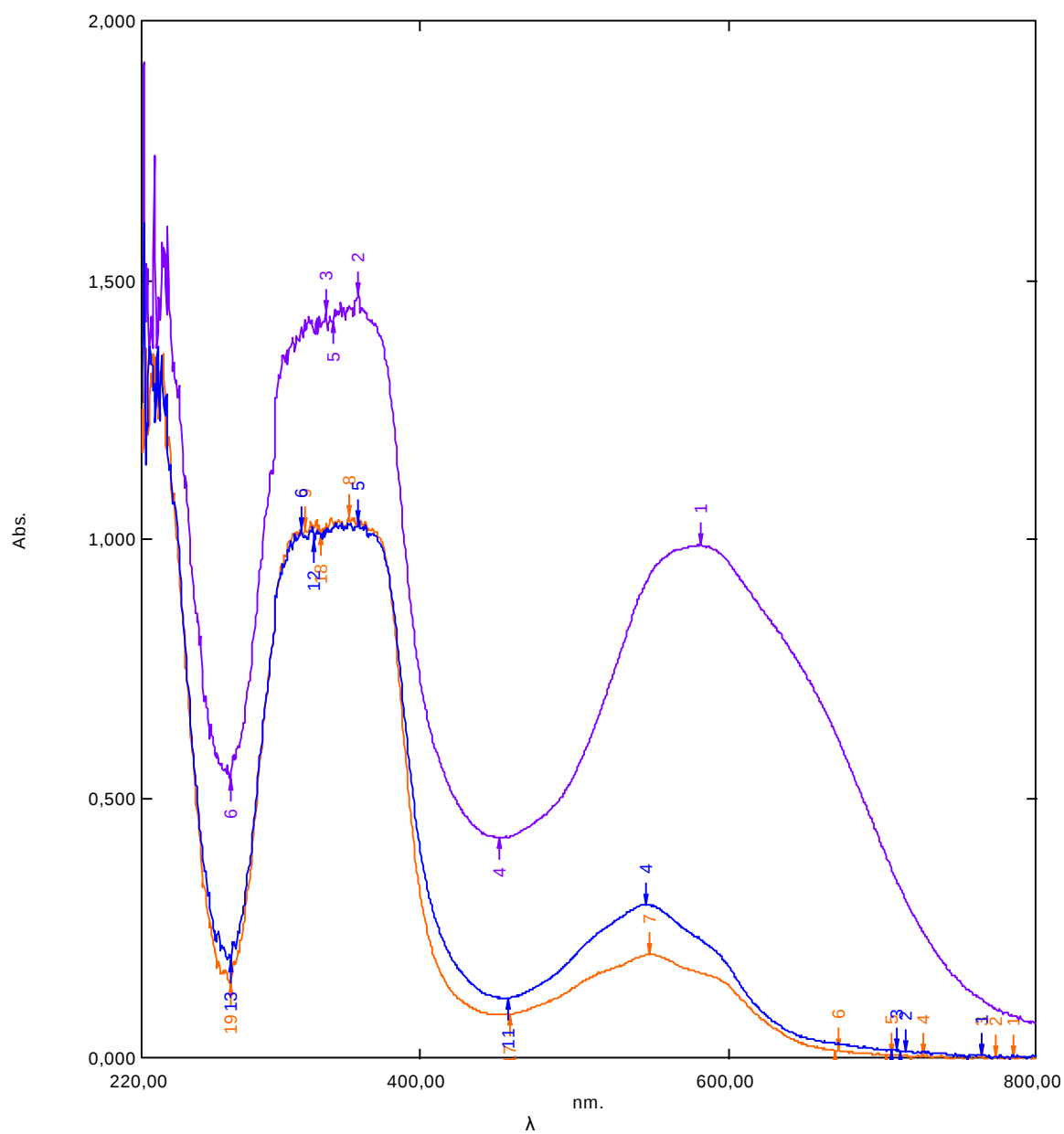
Λουλακί: 1/8



ΕΙΚΟΝΑ 21: Αποξηραμένα πέταλα *Lunaria annua*



ΦΑΣΜΑ 7: Αποξηραμένο πέταλο *Lunaria annua*



ΦΑΣΜΑ 8: Εκχύλισμα *Lunaria annua* 1:8 σε κυψελίδα 1 cm με άλατα

Πορτοκαλί: Αραιωμένο εκχύλισμα *Lunaria annua* 1:8

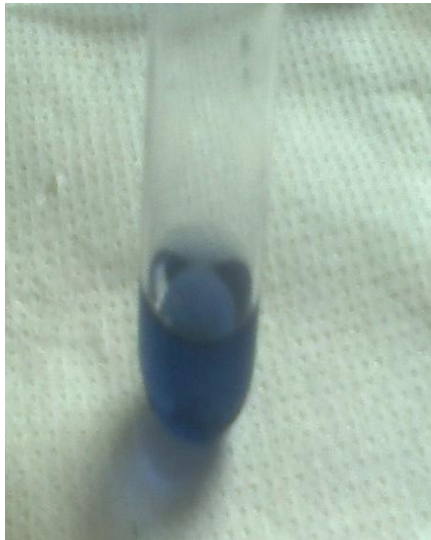
Μπλε: Αραιωμένο εκχύλισμα *Lunaria annua* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Μωβ: Αραιωμένο εκχύλισμα *Lunaria annua* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο

Παρατηρήσεις

Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.

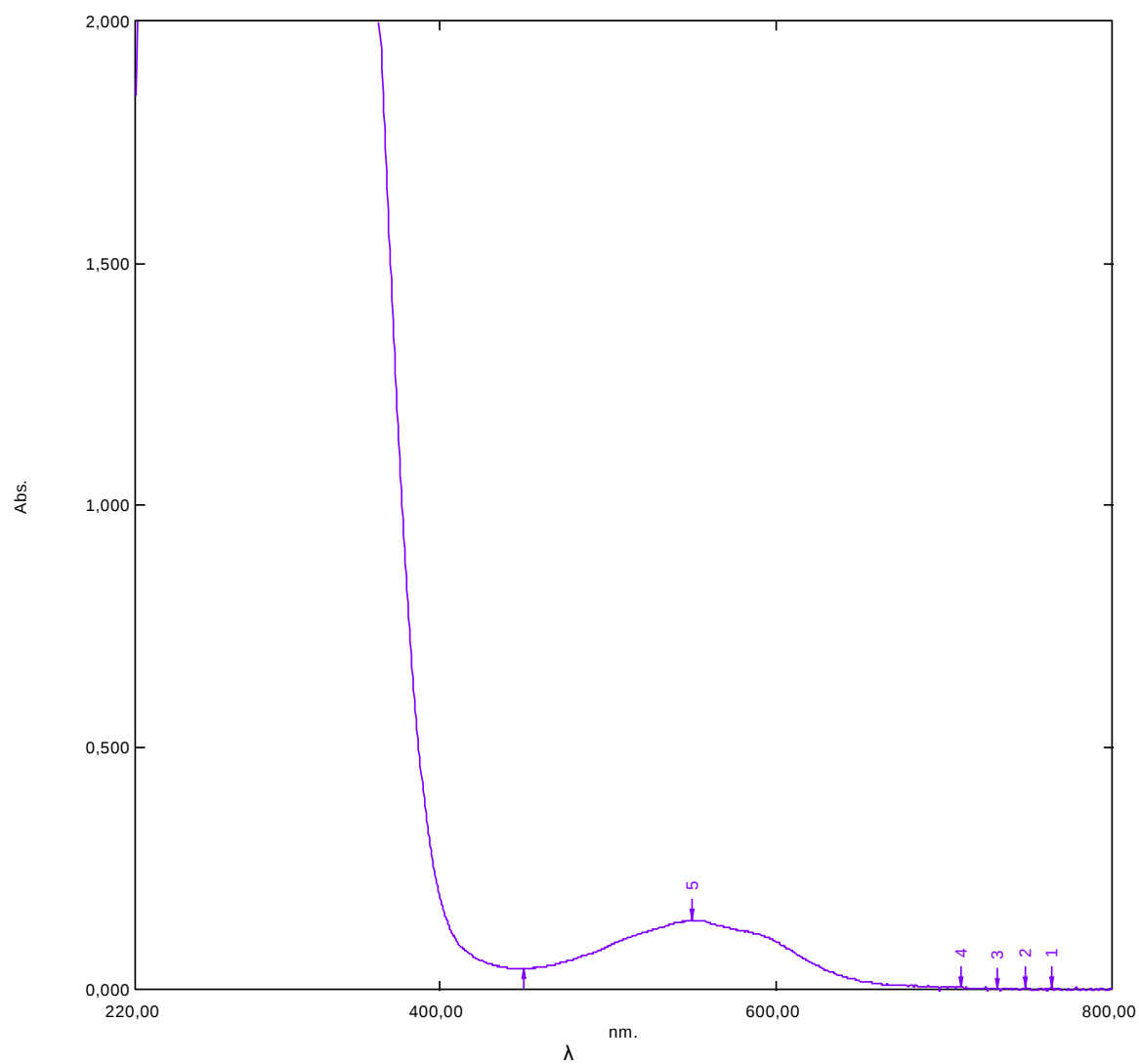
Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου και Χλωριούχου Καλίου δεν υπήρξε αλλαγή στο χρώμα, παρέμεινε μωβ, ενώ με τη προσθήκη Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα έγινε μπλε σκούρο.



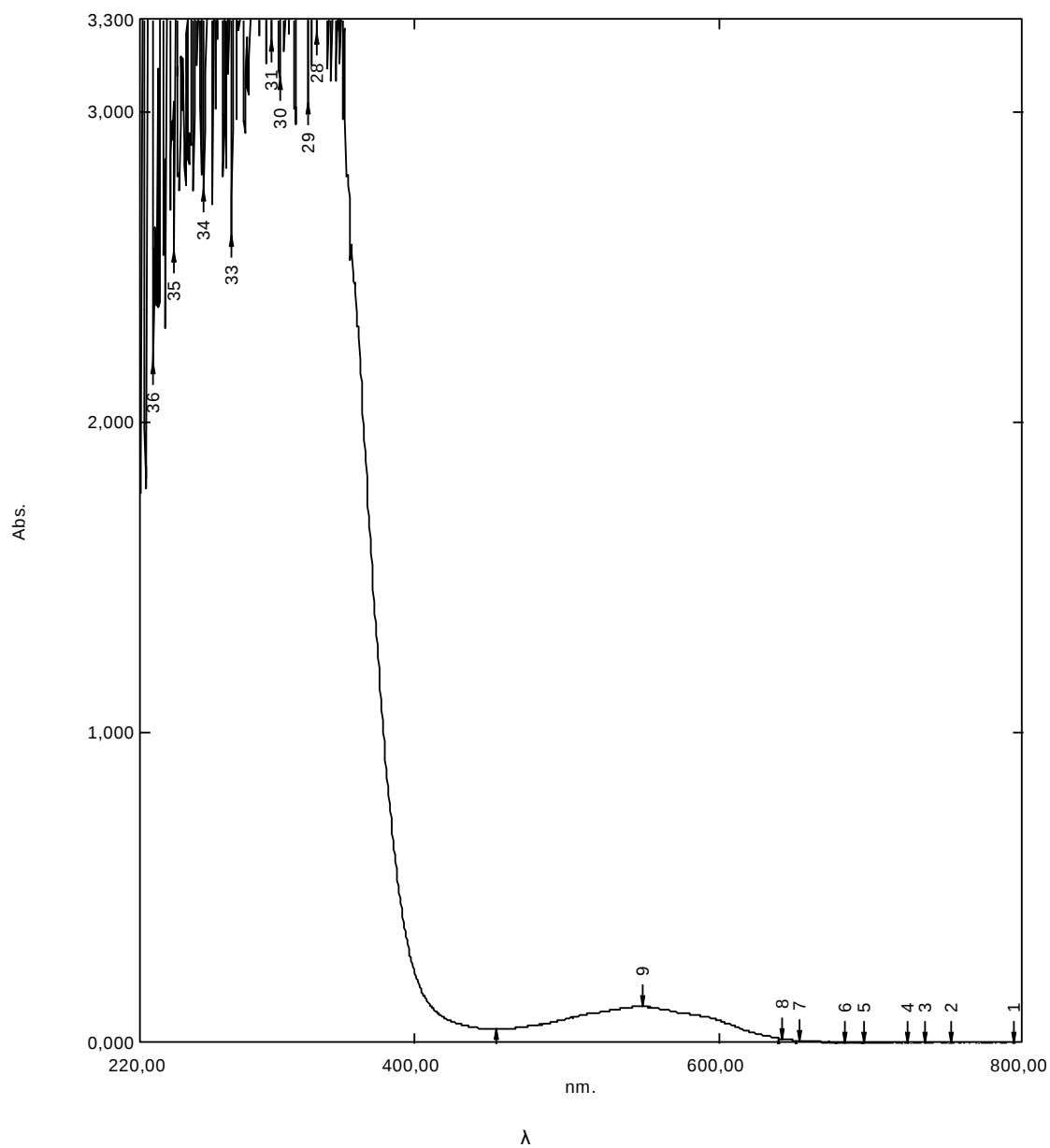
Εικόνα 22: Εκχύλισμα *Lunaria annua* 1:8 με όλα τα άλατα (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)



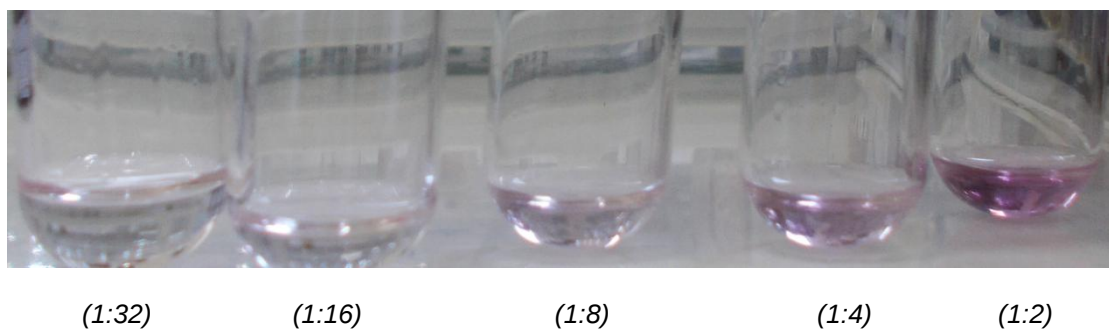
ΕΙΚΟΝΑ 23: *Lunaria annua* σε 70 % ΕΤΟΗ (πυκνό) από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος



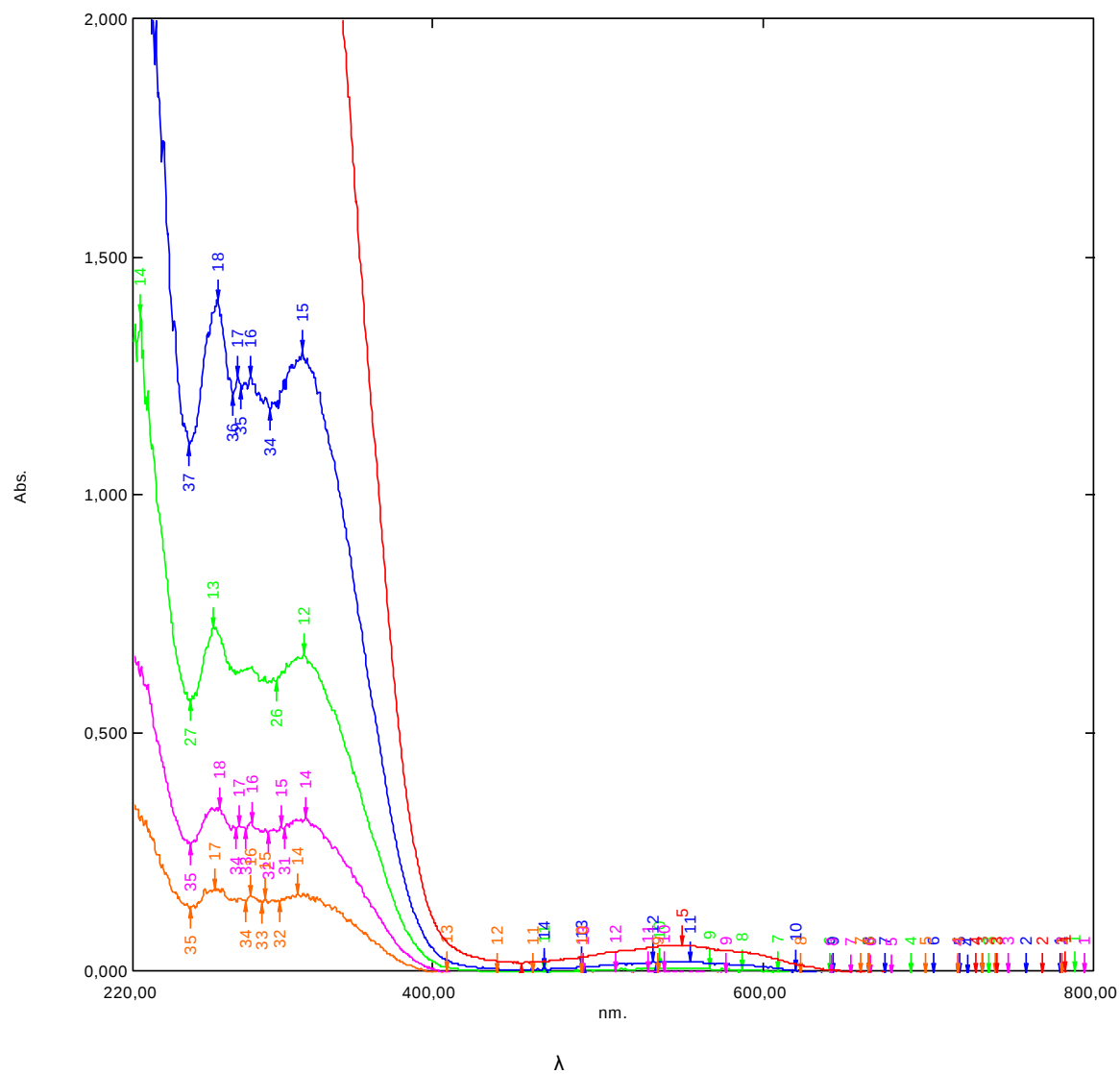
Φάσμα 9: *Lunaria annua* σε 70 % ΕΤΟΗ (πυκνό) σε κυψελίδα 1 mm από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος



ΦΑΣΜΑ 10: *Lunaria annua* σε 70 % ΕΤΟΗ (πυκνό) σε κυψελίδα 1 mm από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος (μετά από 10 ημέρες)



ΕΙΚΟΝΑ 24: Αραιώσεις *Lunaria annua* από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος



Φάσμα 11: Αραιώσεις *Lunaria annua* 70 % ΕΤΟΗ από πυκνό 3^{ης} παρασκευής, σε κυψελίδα 1 mm, σε ορατό-υπεριώδες

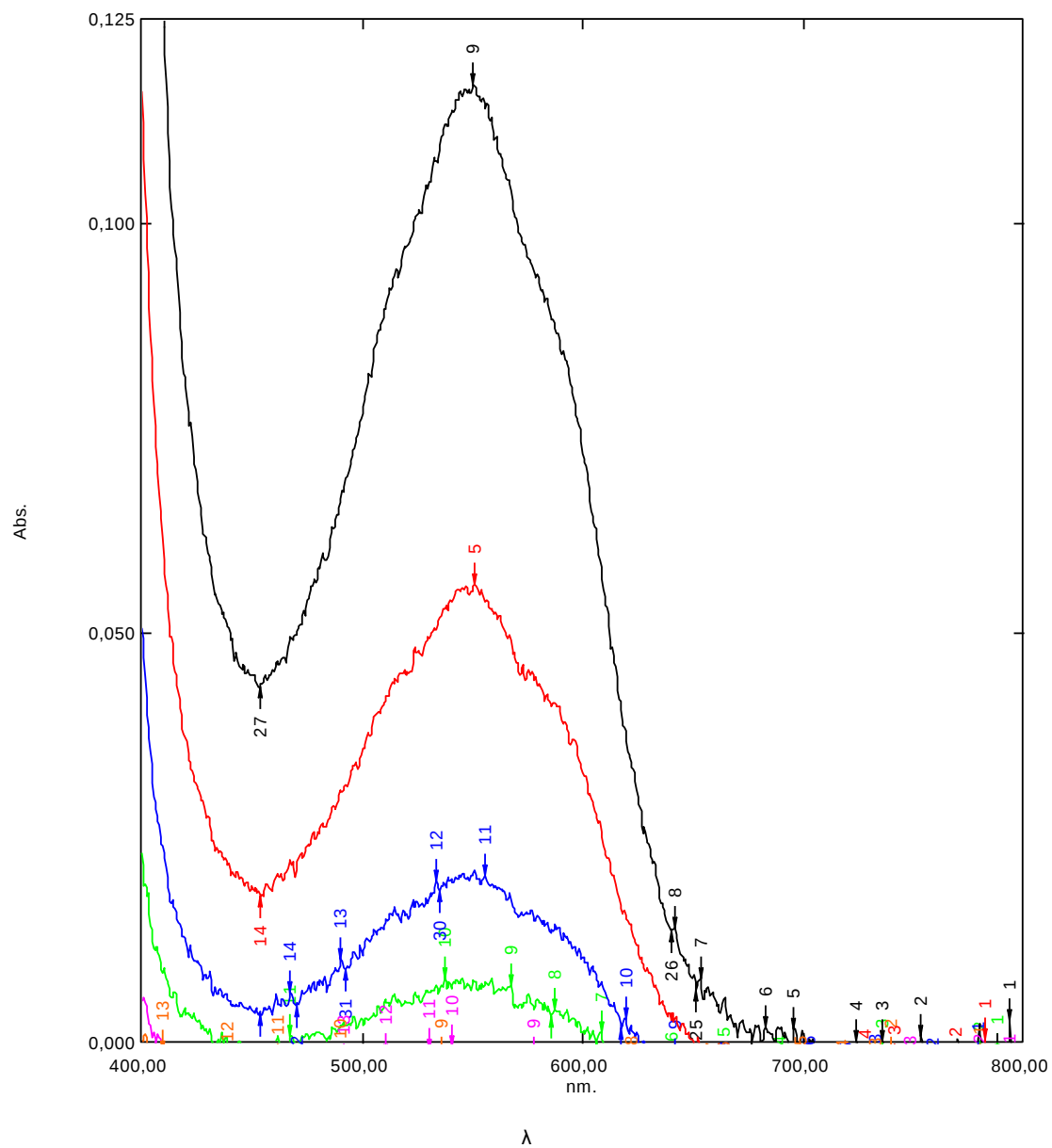
Κόκκινο: 1/2

Μπλε: 1/4

Πράσινο: 1/8

Μωβ: 1/16

Πορτοκαλί: 1/32



Φάσμα 12: Αραιώσεις *Lunaria annua* 70 % ΕΤΟΗ από πυκνό 3^{ης} παρασκευής, σε κυψελίδα 1 mm, στο ορατό

Μαύρο: Πυκνό

Κόκκινο: 1/2

Μπλε: 1/4

Πράσινο: 1/8

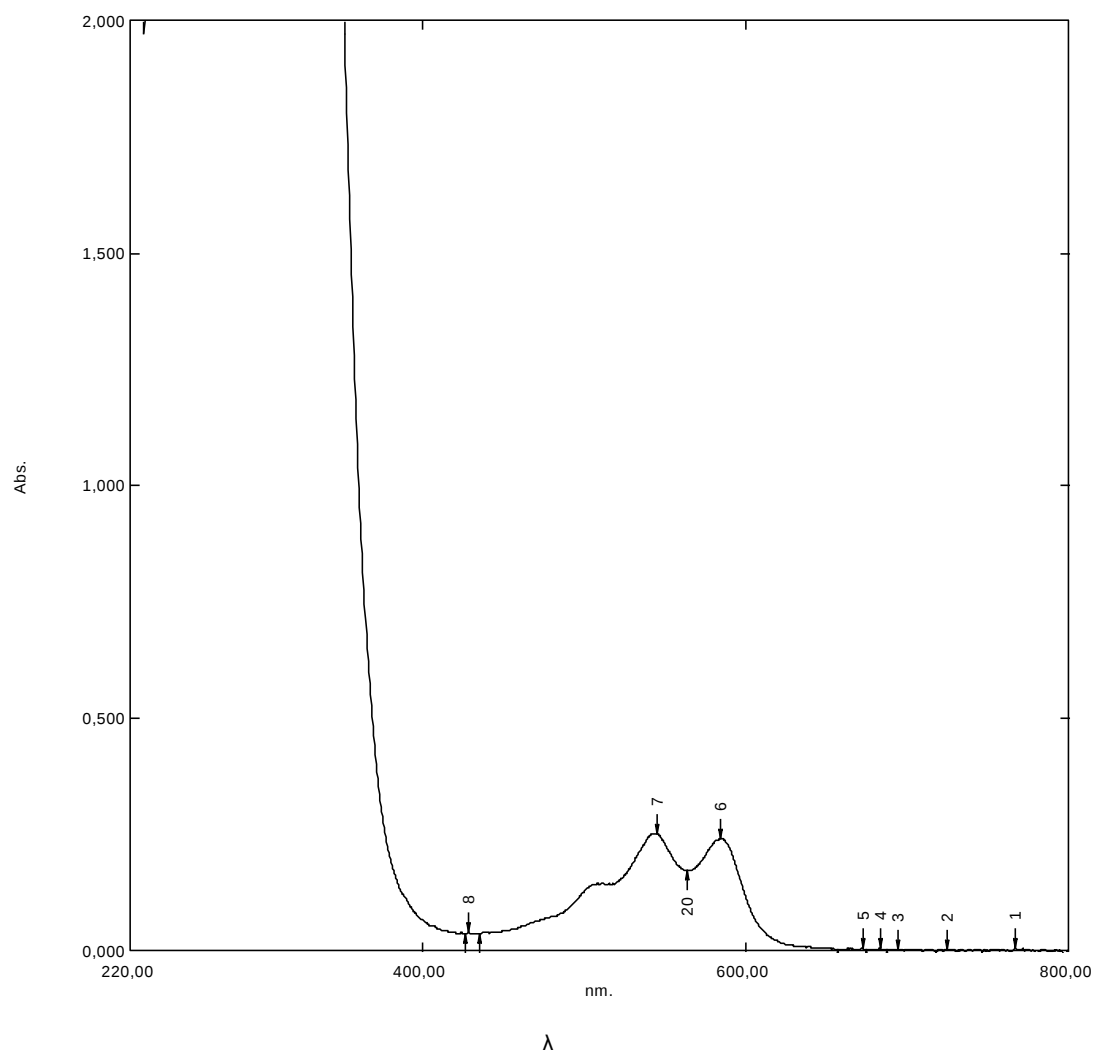
Μωβ: 1/16

Πορτοκαλί: 1/32

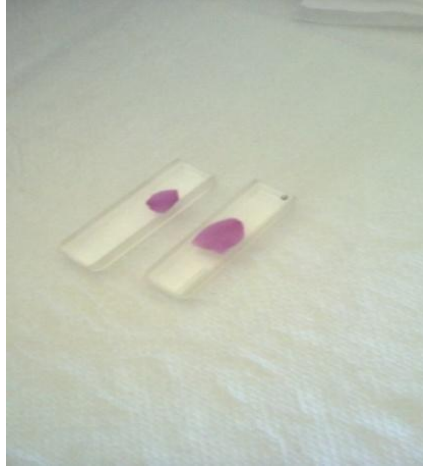
Anemone coronaria



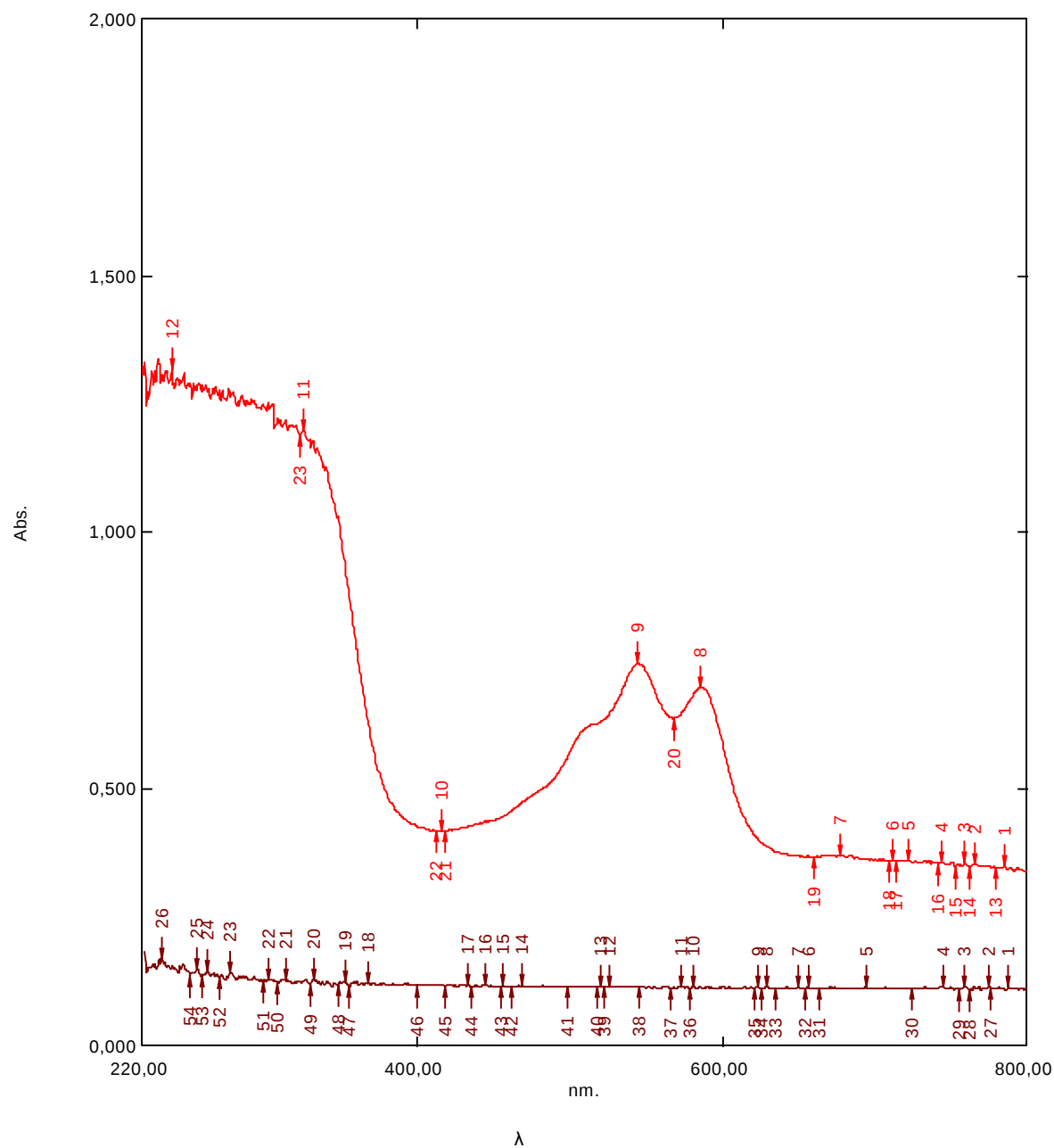
ΕΙΚΟΝΑ 25: Εκχύλισμα *Anemone coronaria* 70 % ΕΤΟΗ **ΕΙΚΟΝΑ 26:** Ξημα *Anemone coronaria*



Φάσμα 13: Εκχύλισμα Ανεμώνης (πυκνό)



ΕΙΚΟΝΑ 27: Αφυδατωμένα πέταλα *Anemone coronaria* με κεντρική νεύρωση (δεξιά) και χωρίς κεντρική νεύρωση (αριστερά).



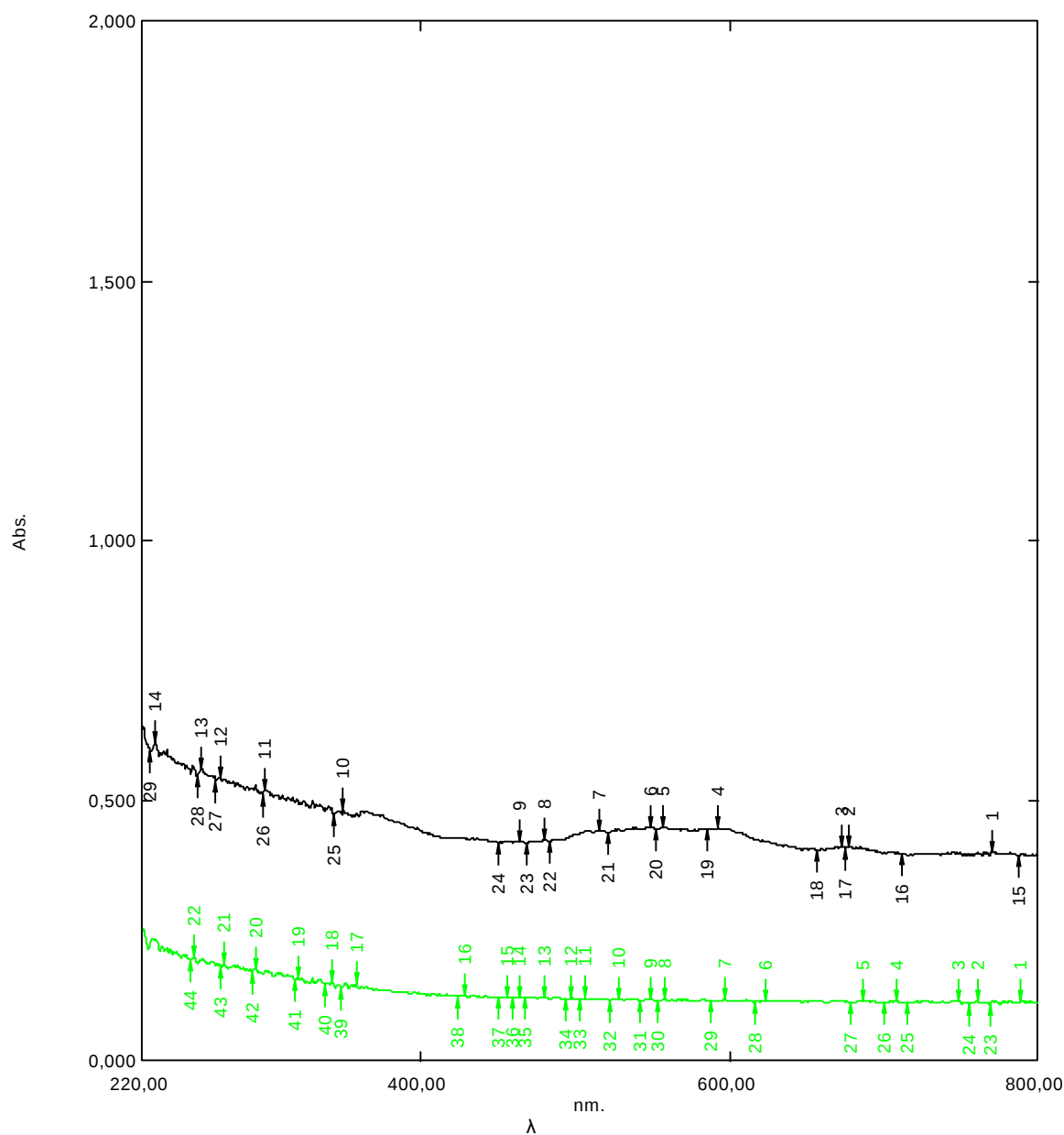
Φάσμα 14: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Anemone coronaria* με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση.

Κόκκινο: Αφυδατωμένο πέταλο *Anemone coronaria* (κεντρική νεύρωση)

Καφέ: Αφυδατωμένο πέταλο *Anemone coronaria* (χωρίς κεντρική νεύρωση)



ΕΙΚΟΝΑ 28: Αποξηραμένα πέταλα *Anemone coronaria* με κεντρική νεύρωση (δεξιά) και χωρίς κεντρική νεύρωση (αριστερά).



Φάσμα 15: Αποξηραμένα πέταλα *Anemone coronaria* με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση.

Μαύρο: Αποξηραμένο πέταλο *Anemone coronaria* (κεντρική νεύρωση)

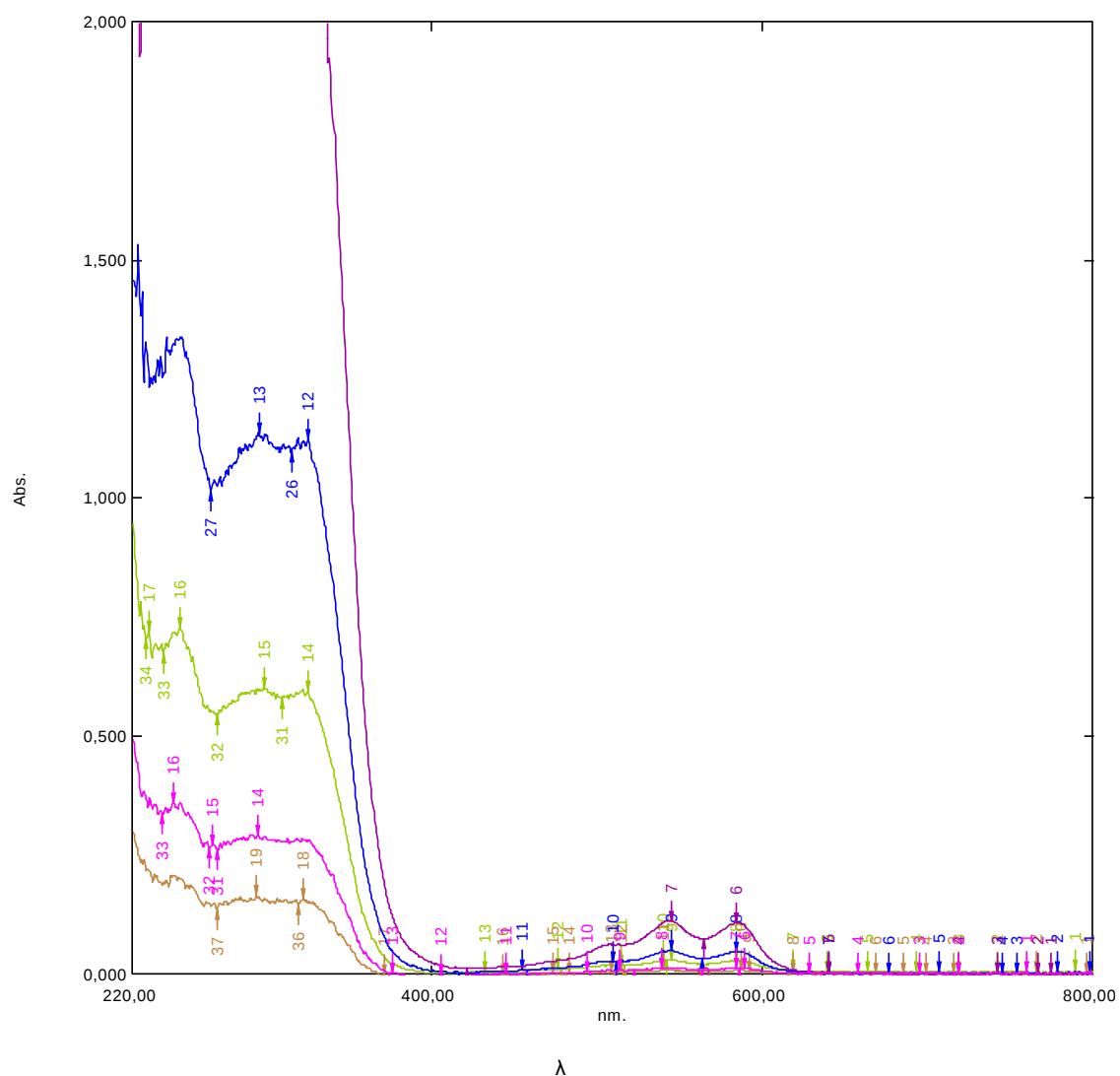
Πράσινο: Αποξηραμένο πέταλο *Anemone coronaria* (χωρίς κεντρική νεύρωση)

Παρατήρηση: Από την 1:8 αραίωση και έπειτα παρατηρήσαμε ότι το χρώμα άρχισε να ανοίγει περισσότερο, δηλαδή έγινε πολύ απαλό, σχεδόν άχρωμο.

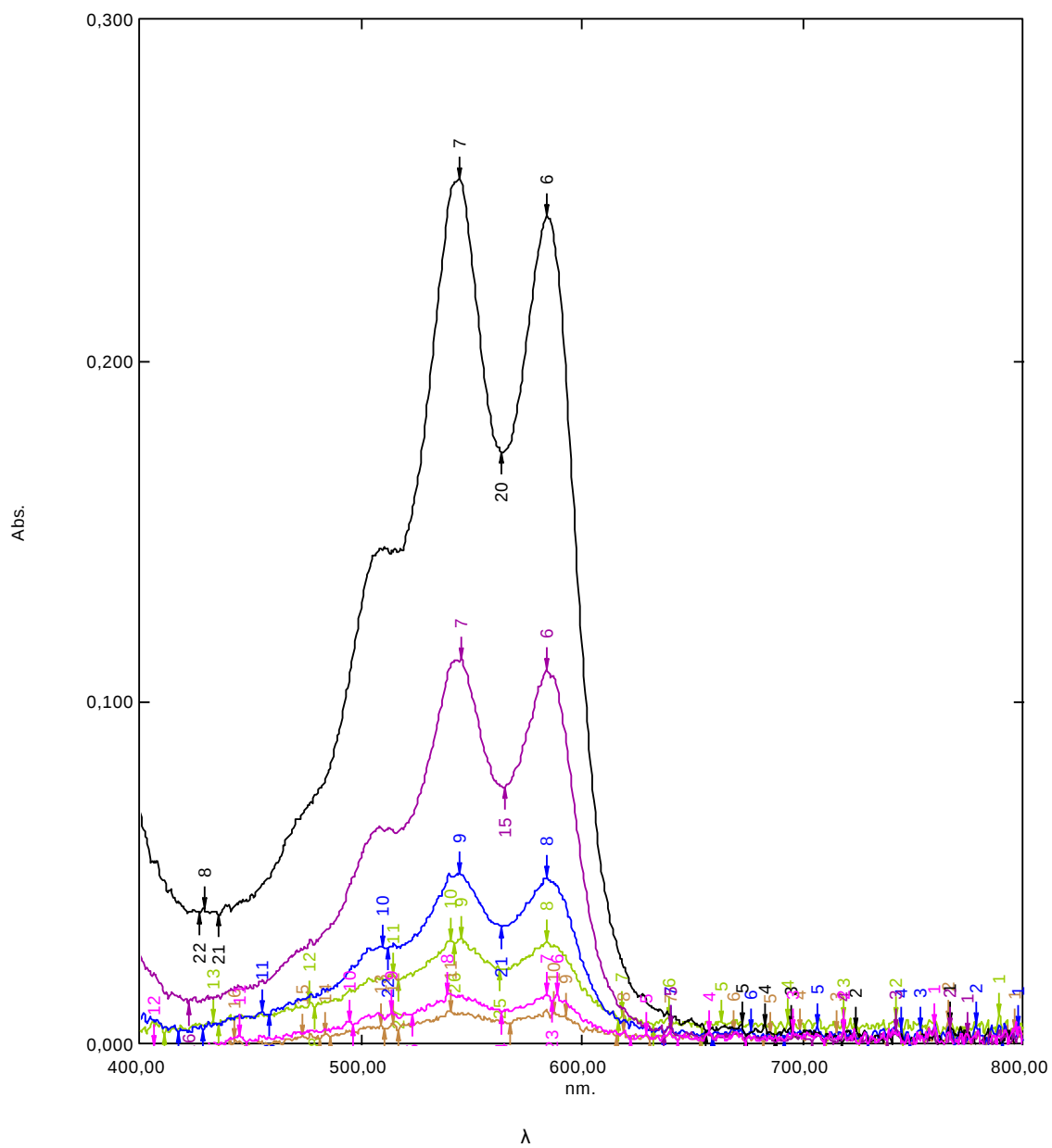


(1:32) (1:16) (1:8) (1:4) (1:2)

ΕΙΚΟΝΑ 29: Αραιώσεις *Anemone coronaria* 70 % ΕΤΟΗ



Φάσμα 16: Αραιώσεις *Anemone coronaria* 70 % ΕΤΟΗ, 1 mm σε ορατό-υπεριώδες



Φάσμα 17: Αραιώσεις *Anemone coronaria* 70 % ΕΤΟΗ, 1 mm στο ορατό

Μαύρο χρώμα: Αρχικό πυκνό

Μωβ χρώμα: 1/2

Μπλε χρώμα: 1/4

Πράσινο χρώμα: 1/8

Ροζ χρώμα: 1/16

Καφέ χρώμα: 1/32

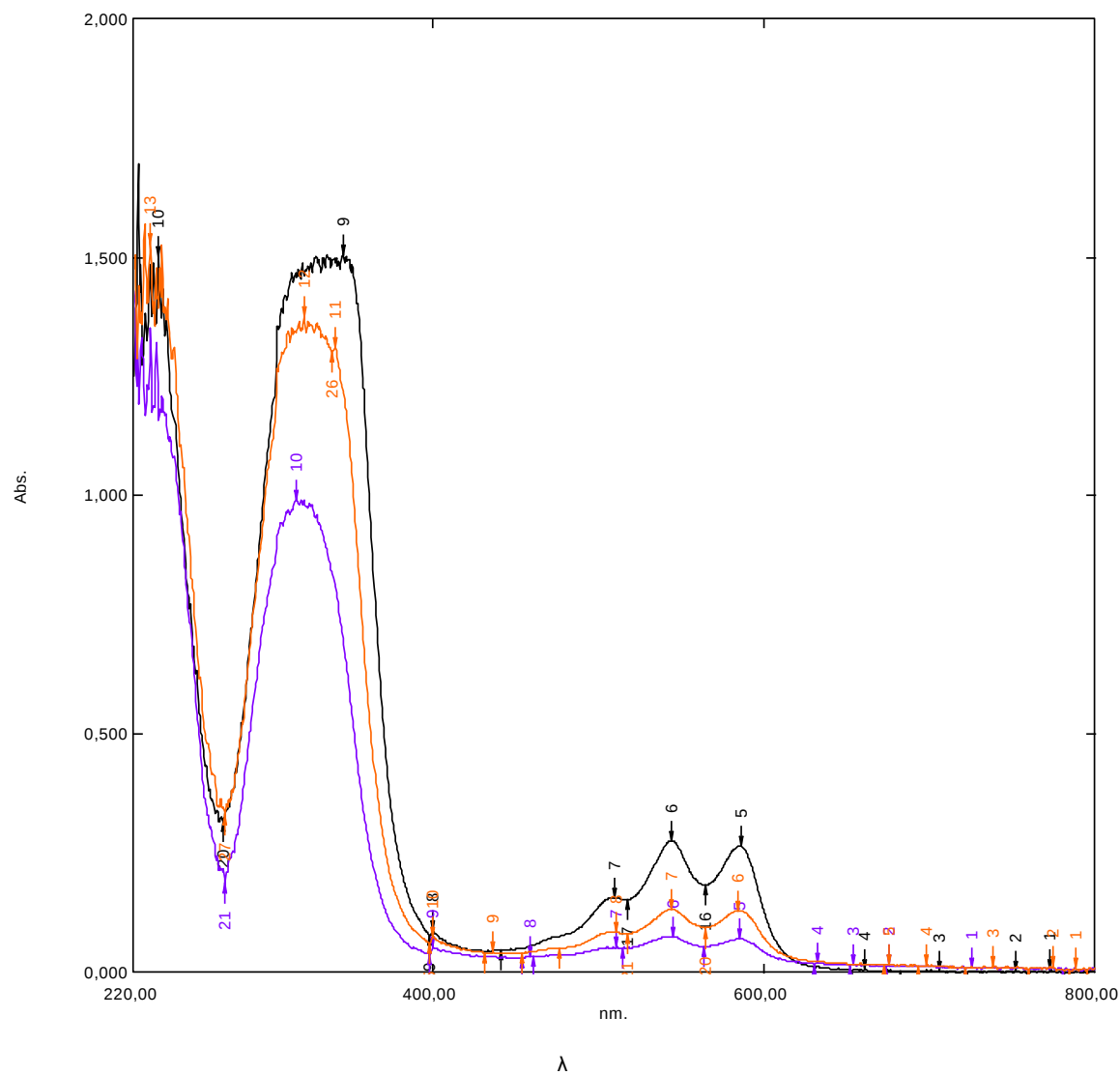
Πίνακας Μέγιστων-Ελάχιστων Απορροφήσεων Αραιώσεων *Anemone coronaria*

Αραιώσεις	Σημεία	Nm	Abs
1:2	6	584	0,110
	7	545,50	0,113
	15	565	0,075
1:4	8	584,50	0,049
	9	545	0,050
	21	564	0,034
	22	512	0,028
1:8	8	584	0,030
	9	545,50	0,031
	10	540,50	0,030
	25	563	0,022
	26	542,50	0,030
1:16	6	589	0,015
	7	584	0,015
	8	539,50	0,015
	23	586,50	0,013
	24	564	0,009
	9	592,50	0,008
1:32	10	587,50	0,009
	11	540,50	0,010
	28	567,50	0,006



(1:32) (1:16) (1:8)

ΕΙΚΟΝΑ 30: Αραιώσεις *Anemone coronaria* 70 % ΕΤΟΗ

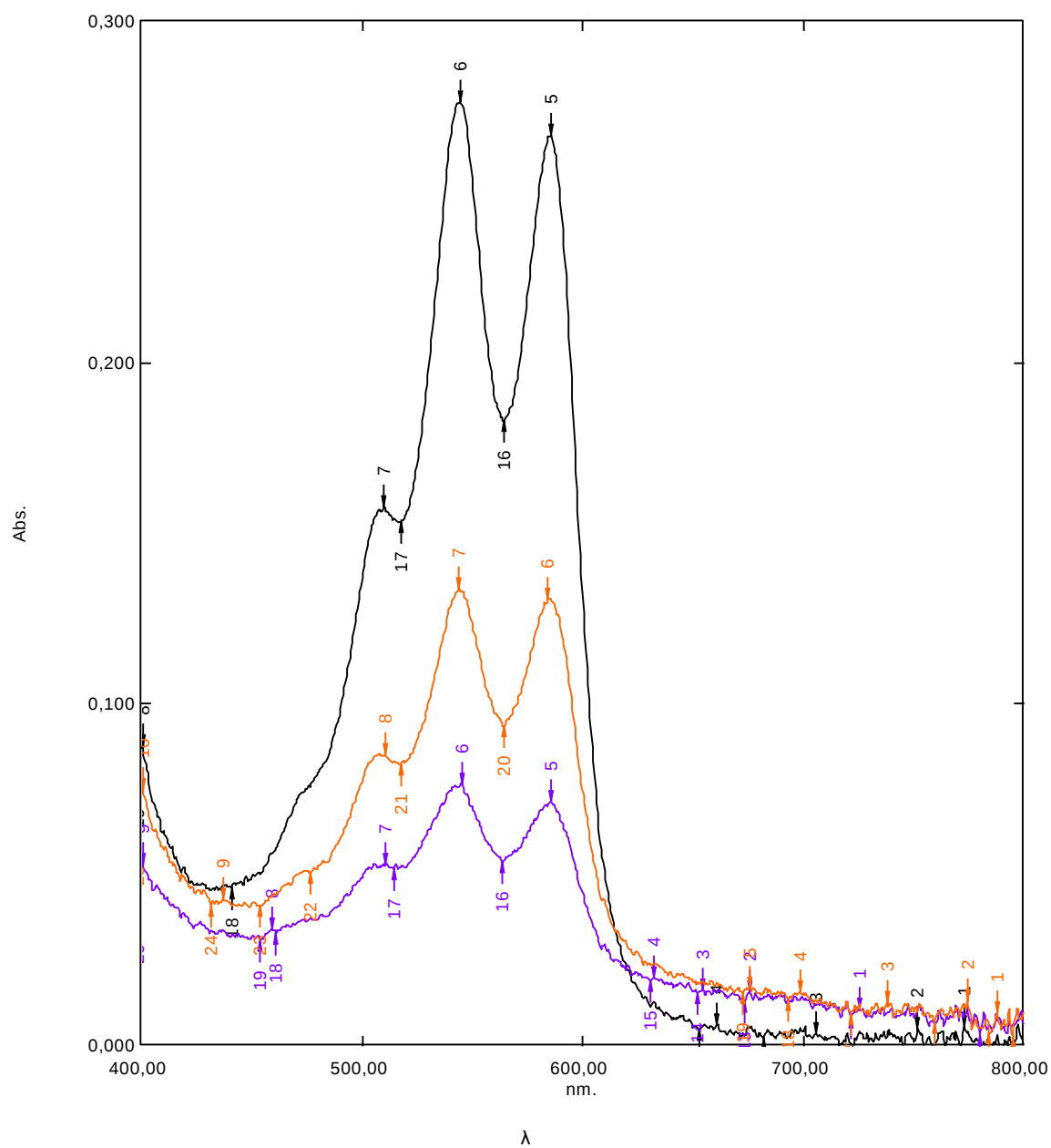


Φάσμα 18: Αραιώσεις *Anemone coronaria* , 1 cm σε ορατό-υπεριώδες

Μαύρο χρώμα: 1/8

Πορτοκαλί χρώμα: 1/16

Μωβ χρώμα: 1/32



Φάσμα 19: Αραιώσεις *Anemone coronaria* , 1 cm στο ορατό

Μαύρο χρώμα: 1/8

Πορτοκαλί χρώμα: 1/16

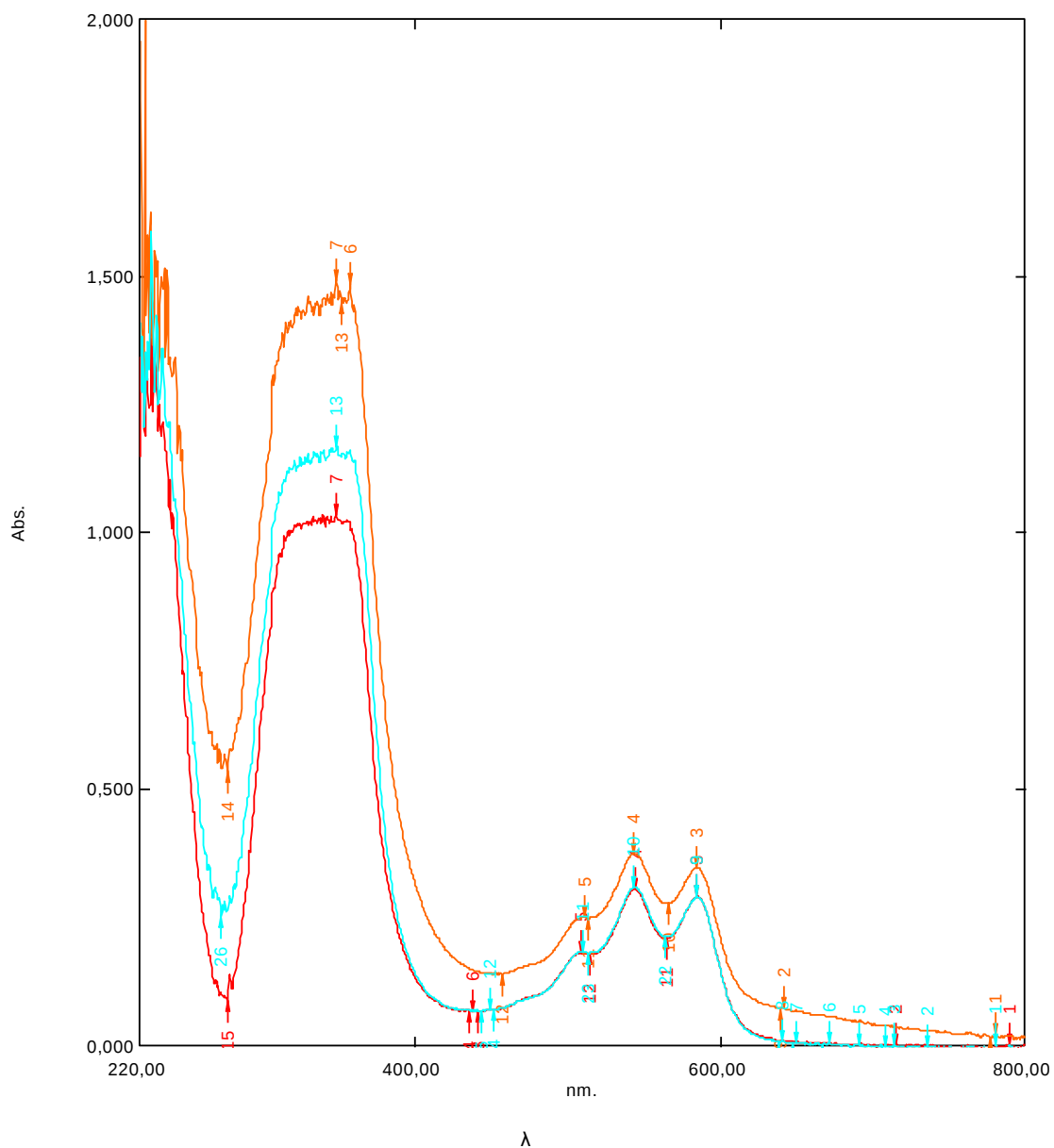
Μωβ χρώμα: 1/32

Παρατηρήσεις

Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου και Χλωριούχου Καλίου δεν υπήρξε αλλαγή στο χρώμα, ενώ με τη προσθήκη Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα άνοιξε και έγινε απαλό μωβ.



ΕΙΚΟΝΑ 31: Εκχύλισμα *Anemone coronaria* 1:8 με όλα τα άλατα (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)



Φάσμα 19: Εκχύλισμα *Anemone coronaria* 1:8 με άλατα

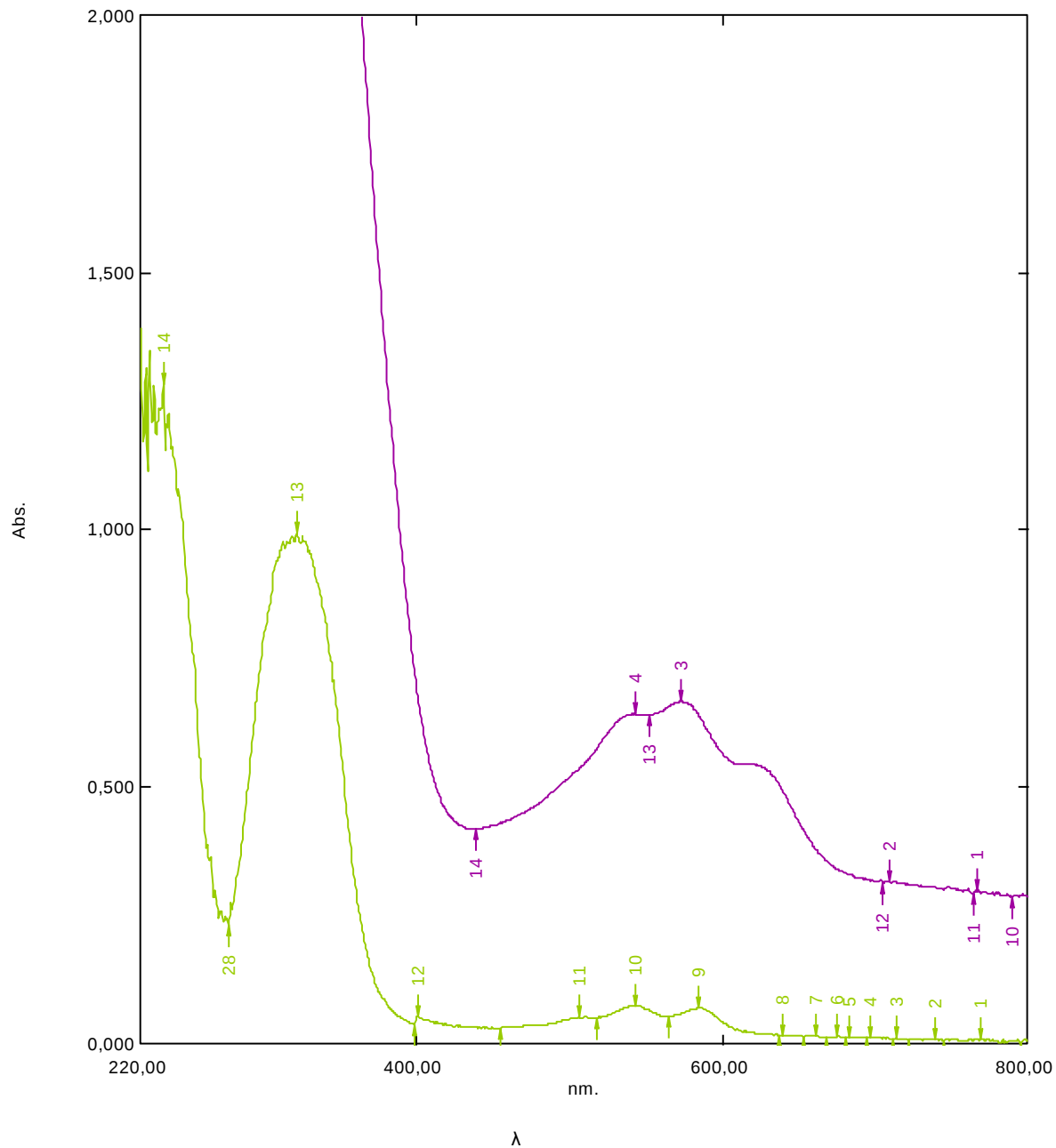
Κόκκινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anemone coronaria* 1:8

Γαλάζιο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anemone coronaria* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Πορτοκαλί: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anemone coronaria* 1:8 Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο

Παρατήρηση: Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.

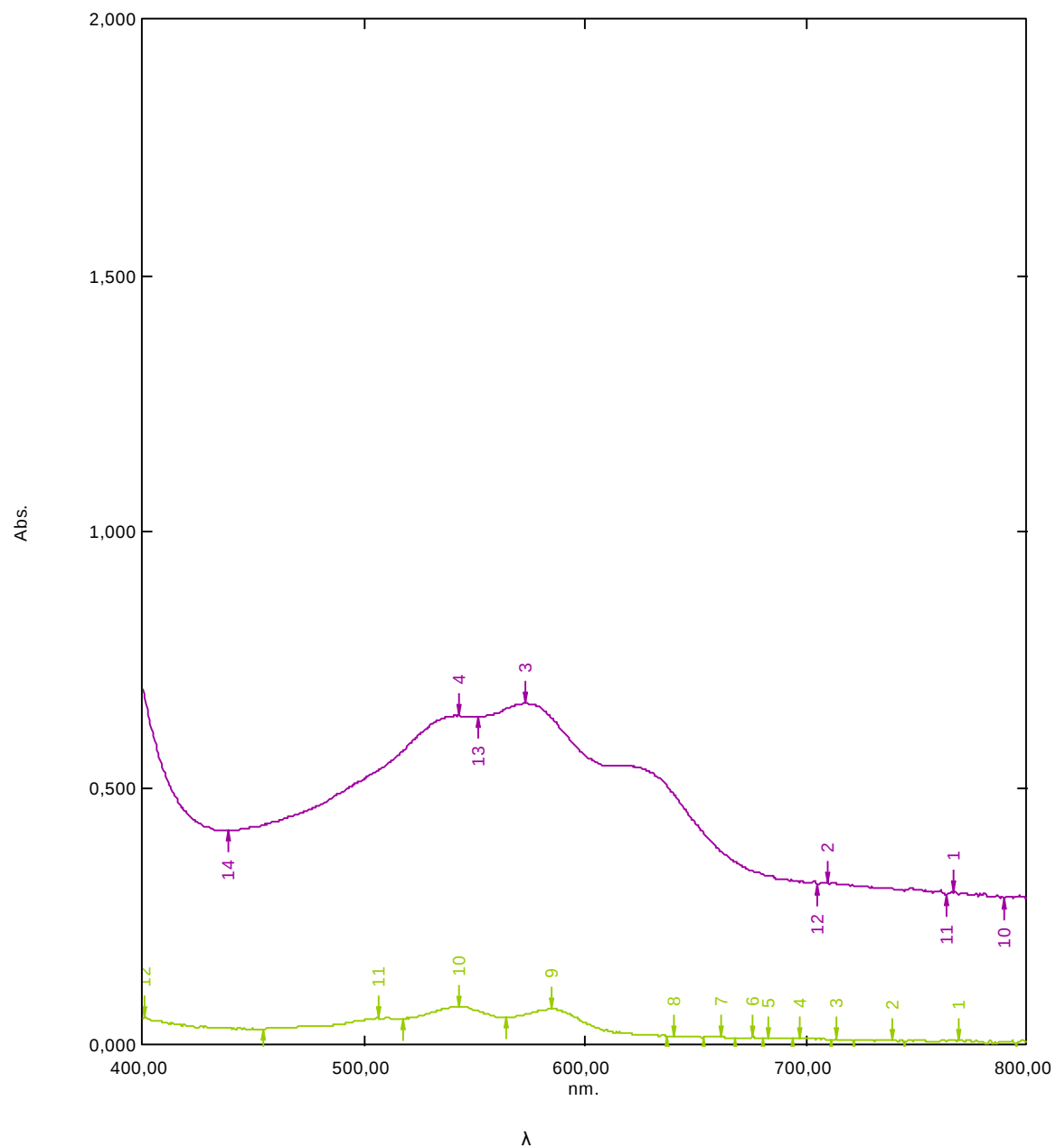
Vinca major



Φάσμα 20: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Vinca major* στο ορατό και στο υπεριώδες

Μωβ: Αφυδατωμένο πέταλο *Vinca major* (με κεντρική νεύρωση)

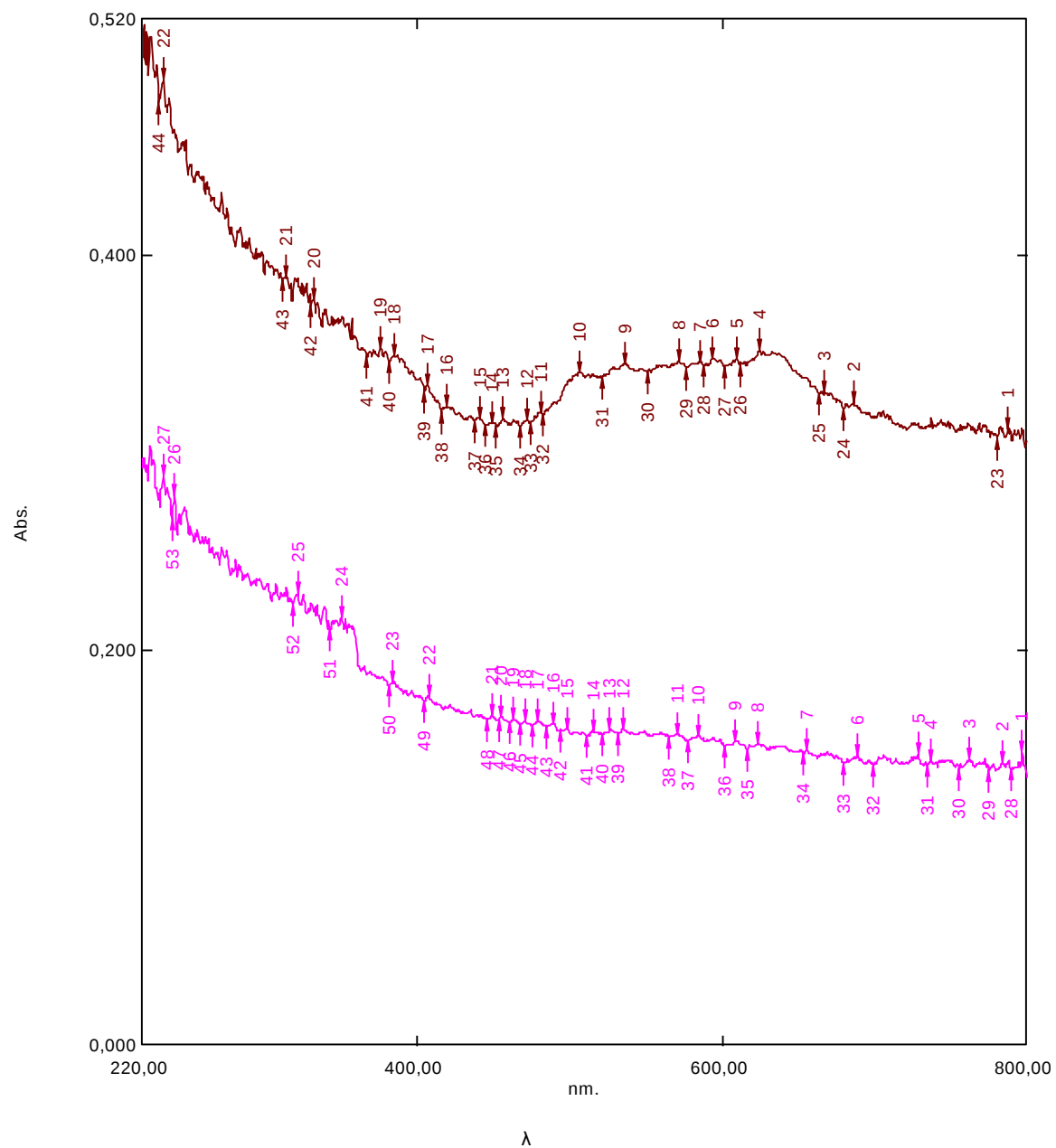
Πράσινο: Αφυδατωμένο πέταλο *Vinca major* (χωρίς κεντρική νεύρωση)



Φάσμα 21: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Vinca major* στο ορατό

Μωβ: Αφυδατωμένο πέταλο *Vinca major* (με κεντρική νεύρωση)

Πράσινο: Αφυδατωμένο πέταλο *Vinca major* (χωρίς κεντρική νεύρωση)



Φάσμα 22: Αποξηραμένα πέταλα *Vinca major* με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση

Μαύρο: Αποξηραμένο πέταλο *Vinca major* (κεντρική νεύρωση)

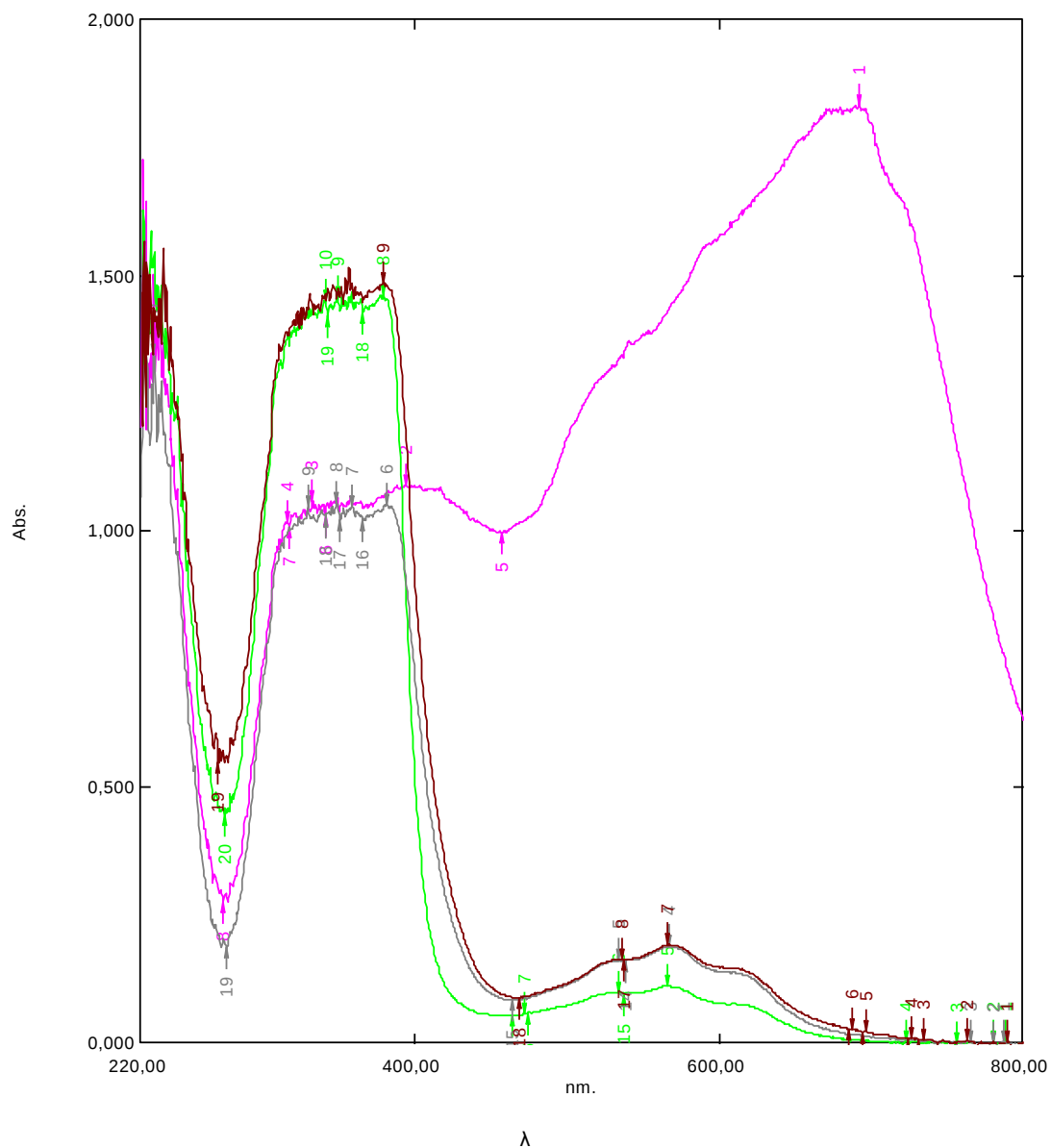
Ροζ: Αποξηραμένο πέταλο *Vinca major* (χωρίς κεντρική νεύρωση)

Παρατηρήσεις

Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου το χρώμα του άλλαξε και έγινε άχρωμο. Στη προσθήκη Χλωριούχου Καλίου το χρώμα άνοιξε και έγινε απαλό μωβ, ενώ στη προσθήκη Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα του έγινε πολύ σκούρο μπλε.



ΕΙΚΟΝΑ 32: Αραιωμένο εκχύλισμα *Vinca major* 1:8 με όλα τα άλατα (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)



Φάσμα 23: Εκχύλισμα *Vinca major* 1:8 με άλατα

Πράσινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Vinca major* 1:8

Γκρι: Αραιωμένο εκχύλισμα *Vinca major* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο

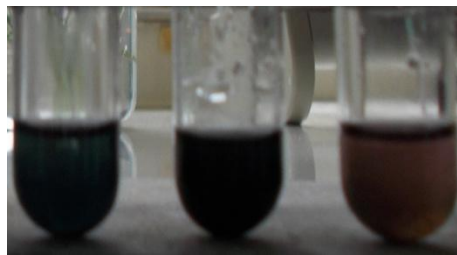
Καφέ: Αραιωμένο εκχύλισμα *Vinca major* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Μωβ: Αραιωμένο εκχύλισμα *Vinca major* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο.

Παρατηρήσεις: Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.

Μετά από 4-5 ημέρες προσέξαμε αλλαγές στα χρώματα των εκχυλισμάτων με τα άλατα.

Συγκεκριμένα: Στο εκχύλισμα της *Lunaria annua* (εικόνα 1) το χρώμα έγινε πιο βαθύ μπλε, στην *Anemone coronaria* (εικόνα 2) το χρώμα έγινε προς το καφέ, ενώ τέλος, στο εκχύλισμα της *Vinca major* (εικόνα 3) το χρώμα έγινε σκούρο πράσινο.



(1)

(2)

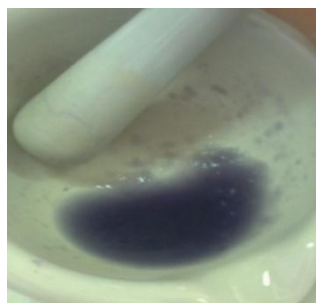
(3)

ΕΙΚΟΝΑ 33: Εκχυλίσματα των φυτών *Lunaria annua*, *Anemone coronaria*, *Vinca major* με όλα τα άλατα (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)

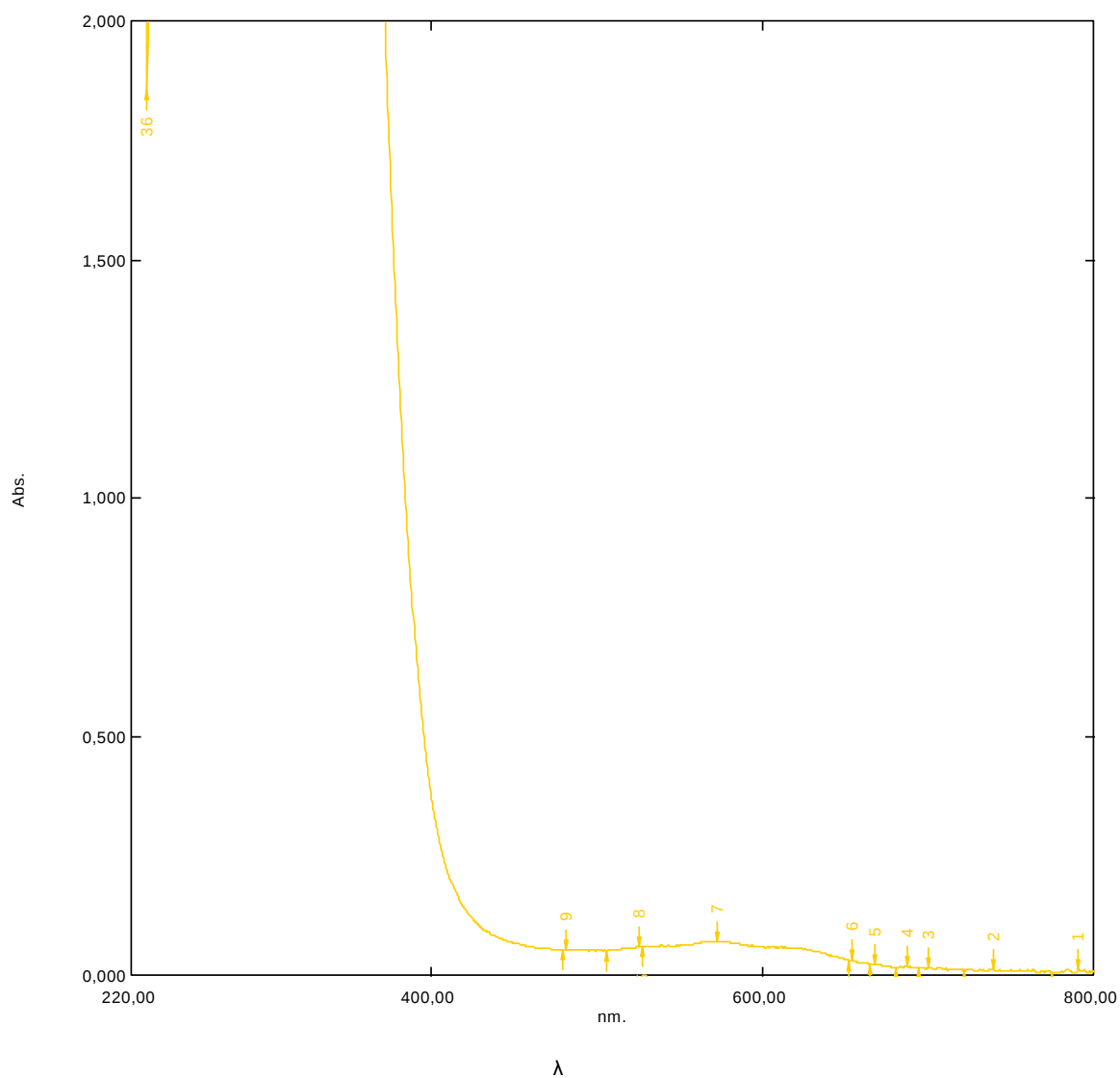


ΕΙΚΟΝΑ 34: 2^η παρασκευή εκχυλίσματος λειοτριβιμένων πετάλων του φυτού *Vinca major*

Σημείωση: Δεν υπάρχει φάσμα απορρόφησης, διότι το χρώμα, κατά τη διήθηση, άλλαξε και οξειδώθηκε.



ΕΙΚΟΝΑ 35: 3^η παρασκευή εκχυλίσματος λειοτριβμένων πετάλων του φυτού *Vinca major*

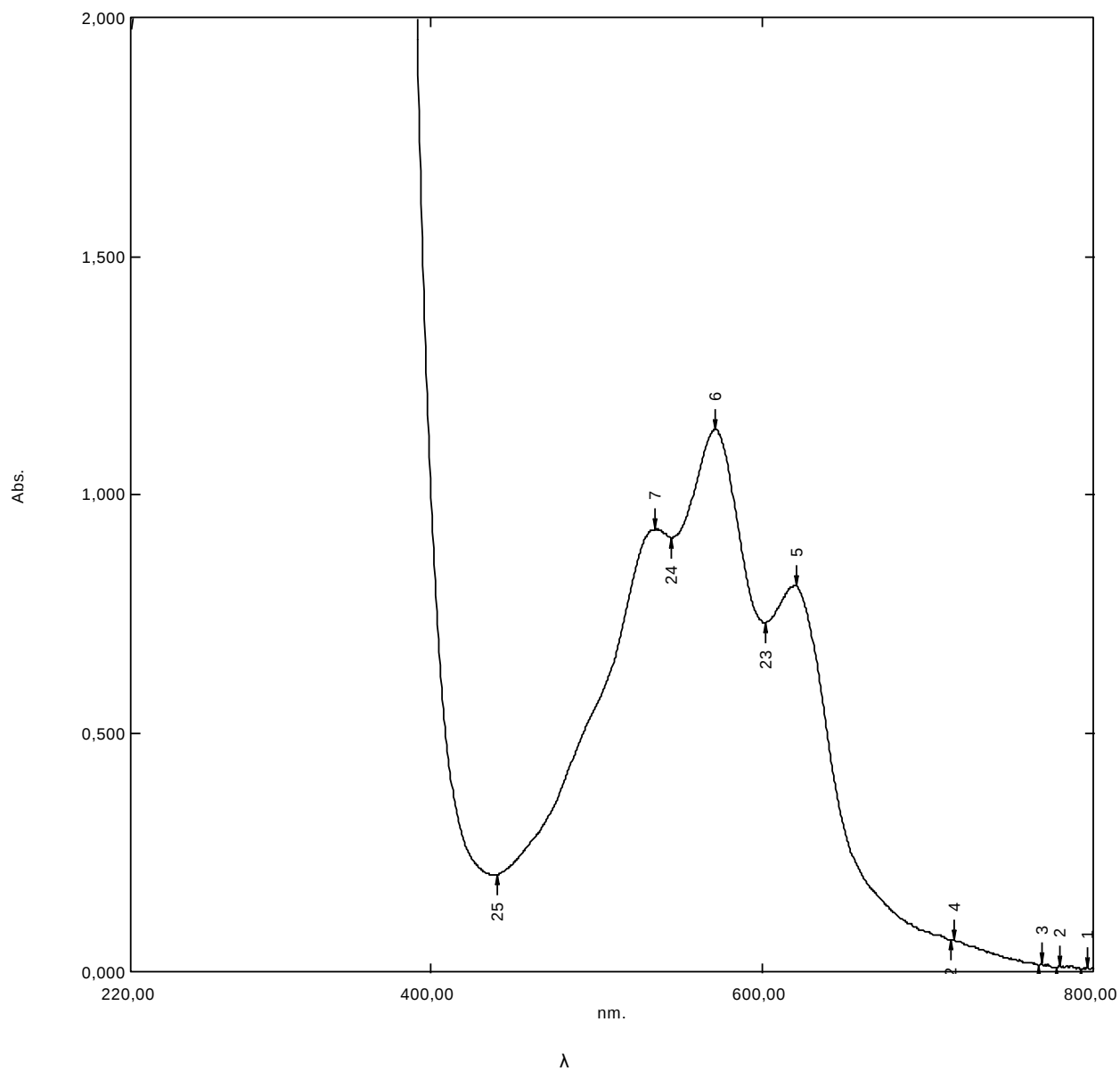


Φάσμα 24: *Vinca major* σε 70 % ΕΤΟΗ από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος

Delphinium sp.



ΕΙΚΟΝΑ 36: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.*



Φάσμα 25: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.* σε κυψελίδα 1 mm



(1:32)

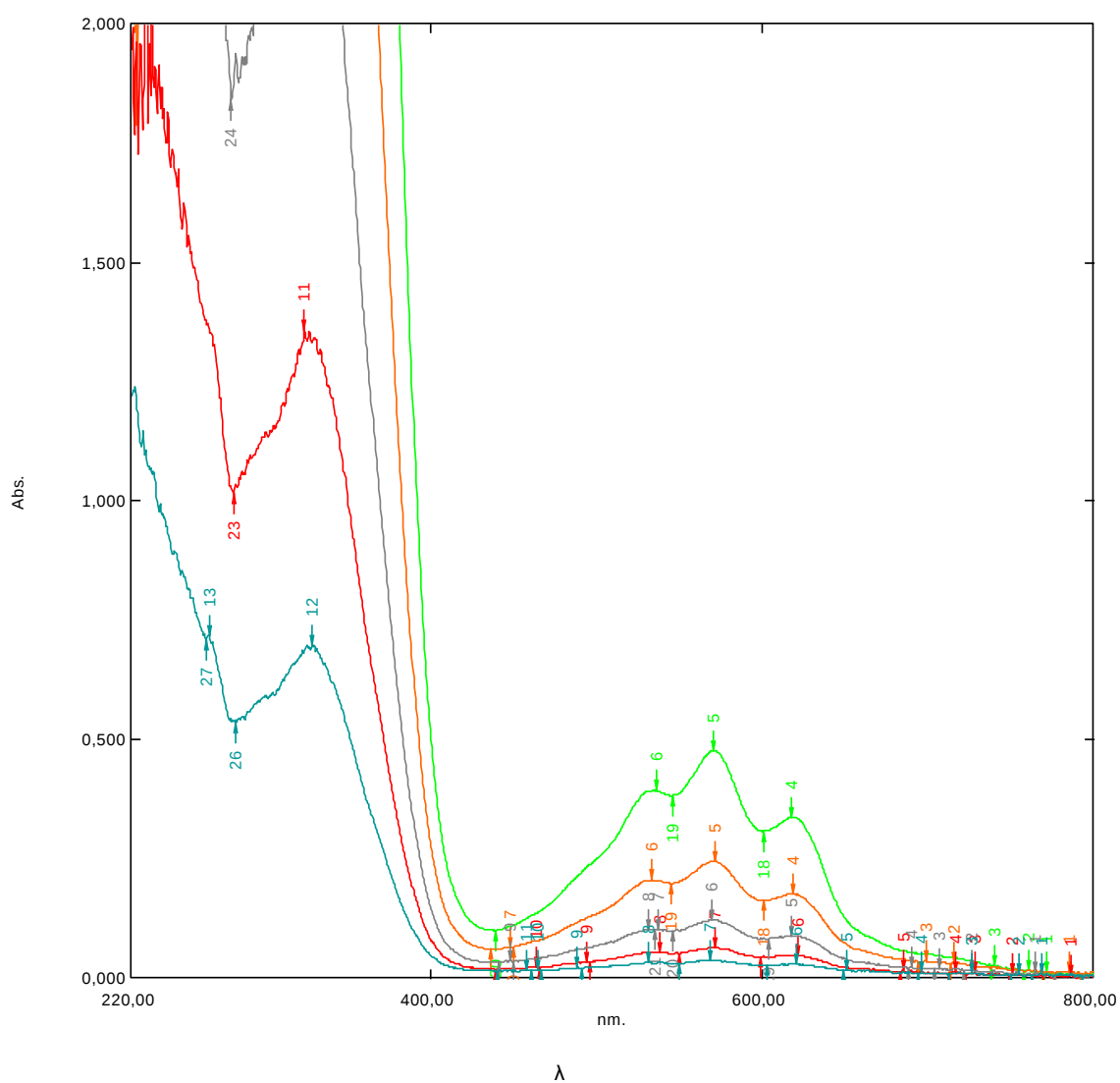
(1:16)

(1:8)

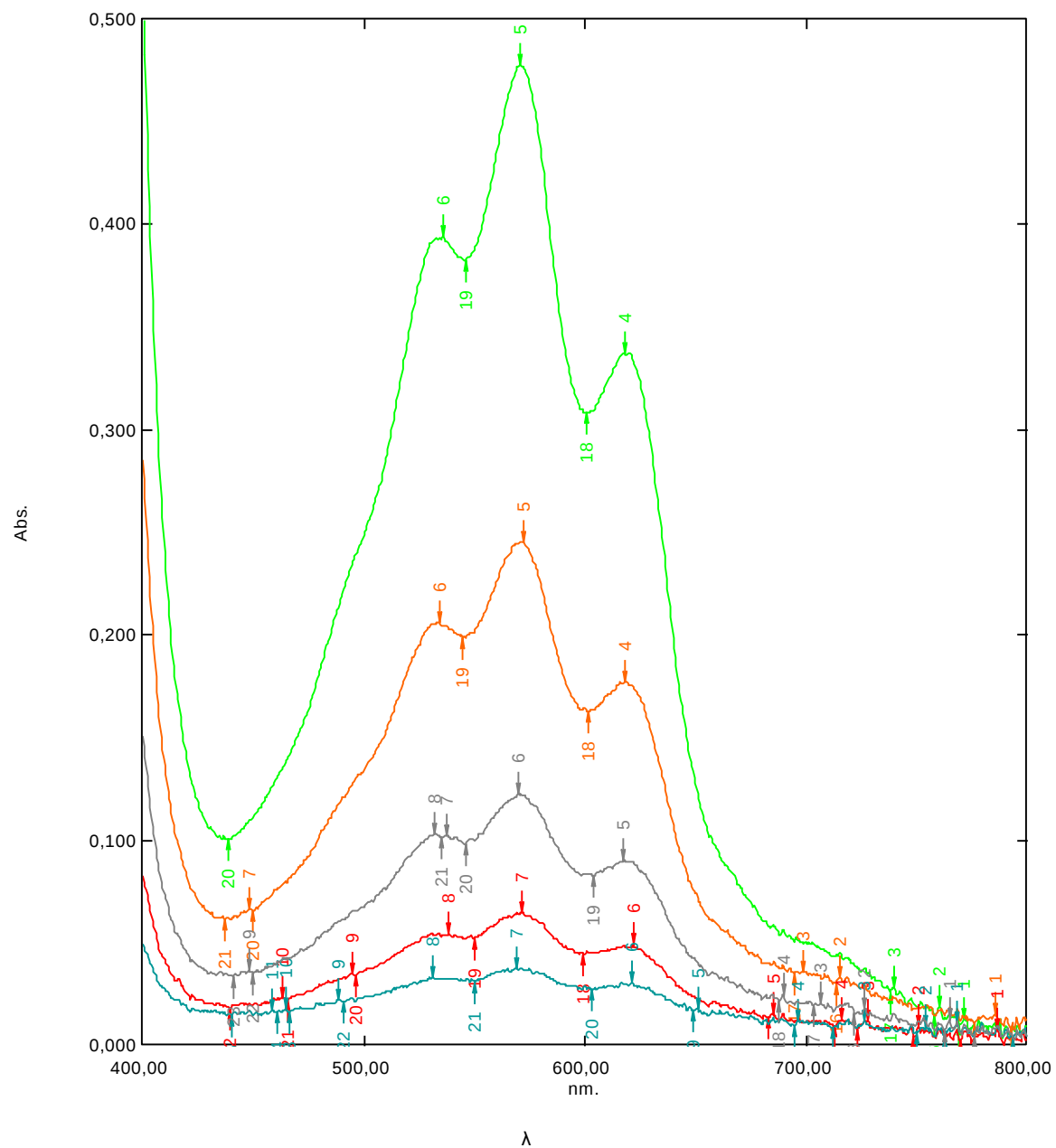
(1:4)

(1:2)

ΕΙΚΟΝΑ 37: Αραιώσεις του φυτού *Delphinium sp.*



Φάσμα 26: Αραιώσεις *Delphinium sp.* σε κυψελίδα 1 mm σε ορατό-υπεριώδες



Φάσμα 27: Αραιώσεις *Delphinium sp.* σε κυψελίδα 1 mm στο ορατό

Πράσινο χρώμα: 1/2

Πορτοκαλί χρώμα: 1/4

Γκρι χρώμα: 1/8

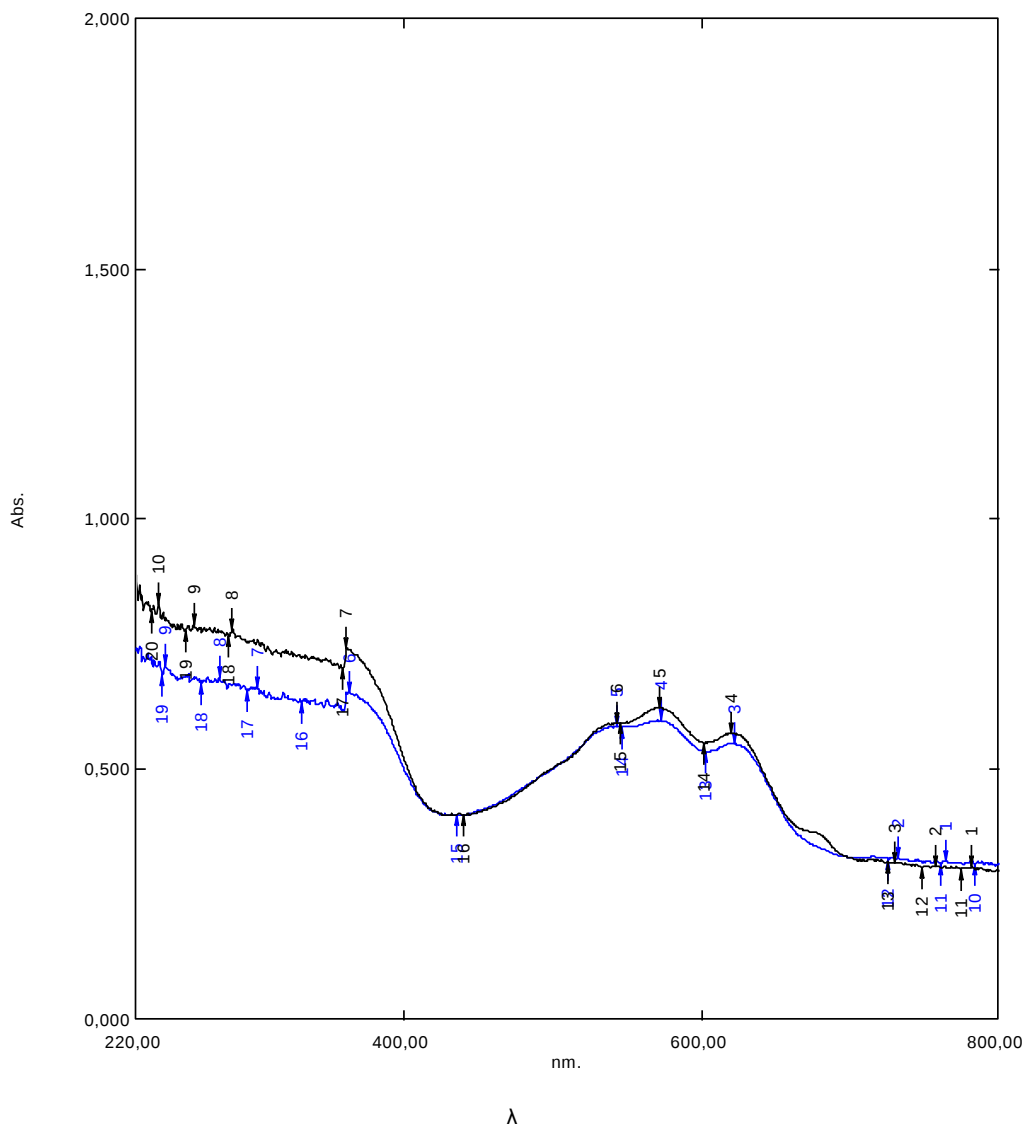
Κόκκινο χρώμα: 1/16

Σκούρο γκρι-πράσινο χρώμα: 1/32



(1) (2)

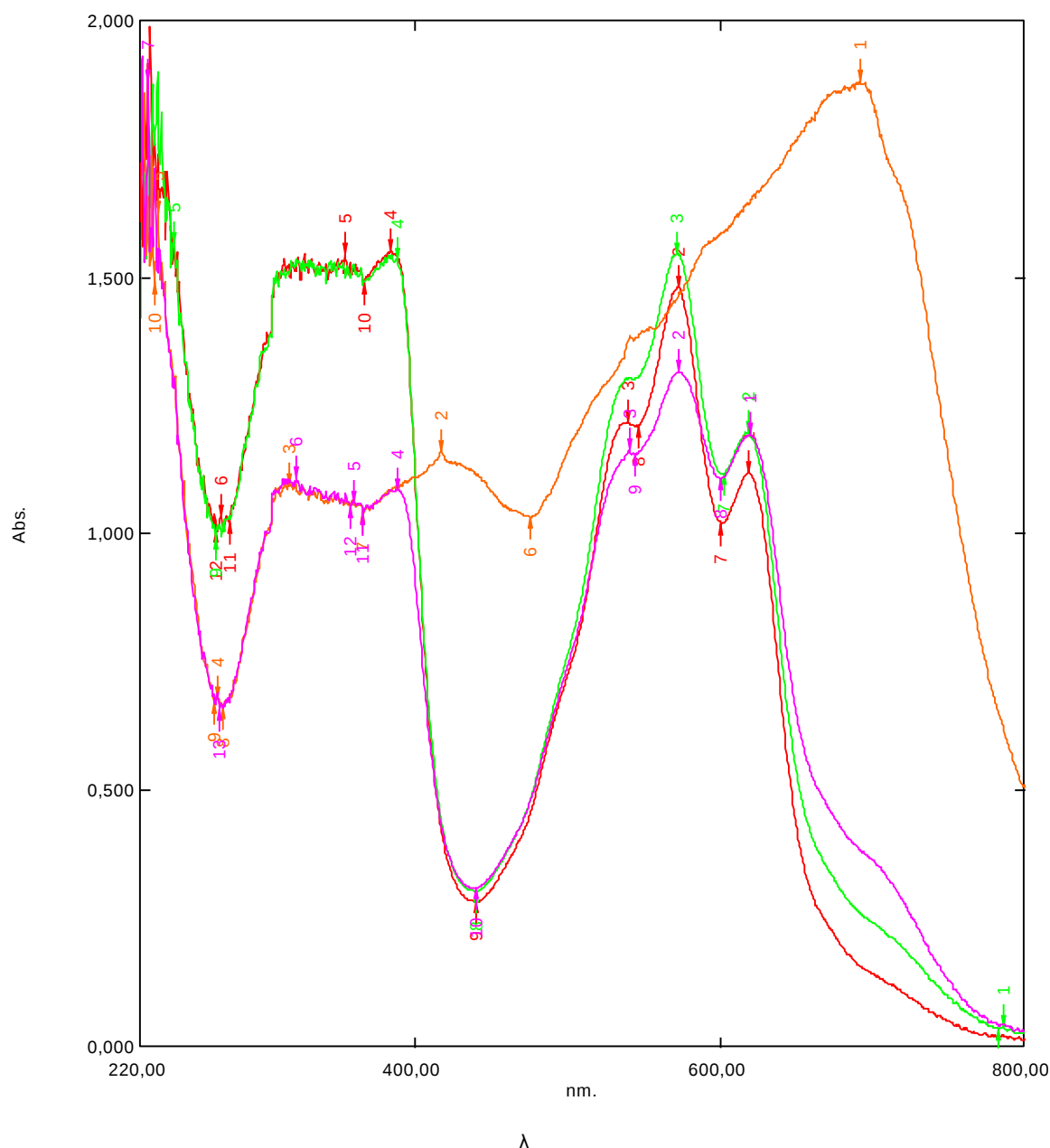
ΕΙΚΟΝΑ 38: Αφυδατωμένα σέπαλα *Delphinium* sp. με κεντρική νεύρωση (1) και χωρίς κεντρική νεύρωση (2)



Φάσμα 28: Αφυδατωμένα σέπαλα *Delphinium* sp. με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση

Μαύρο: Αφυδατωμένο σέπαλο *Delphinium* sp. με κεντρική νεύρωση

Μπλε: Αφυδατωμένο σέπαλο *Delphinium* sp. χωρίς κεντρική νεύρωση



Φάσμα 29: Εκχύλισμα *Delphinium sp.* 1:8 σε κυψελίδα 1 cm με άλατα

Κόκκινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Delphinium sp.* 1:8 σε κυψελίδα 1 cm

Πράσινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Delphinium sp.* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο

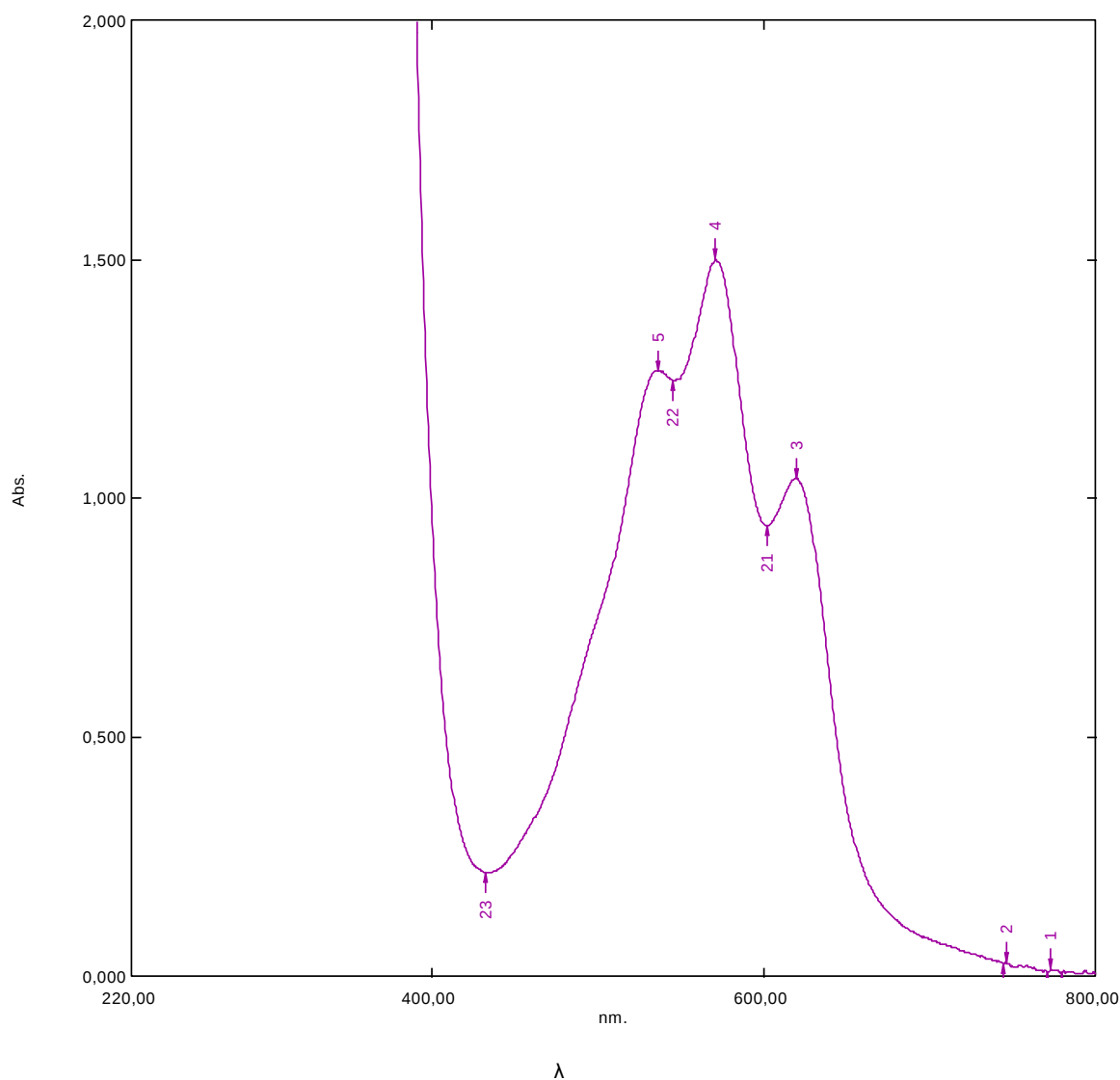
Μωβ: Αραιωμένο εκχύλισμα *Delphinium sp.* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Πορτοκαλί: Αραιωμένο εκχύλισμα *Delphinium sp.* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο.

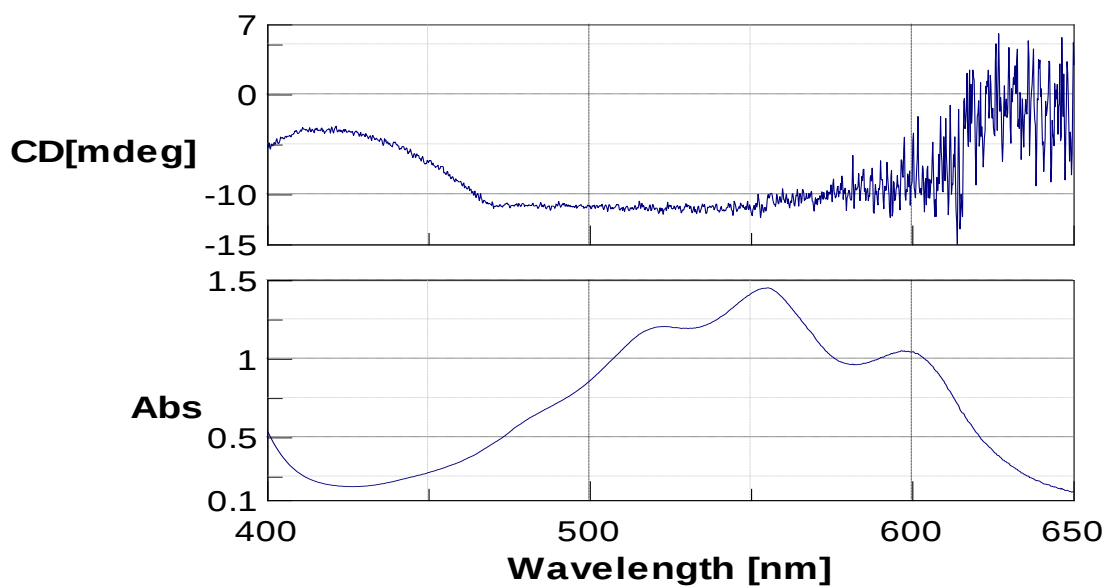
Παρατηρήσεις

Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.

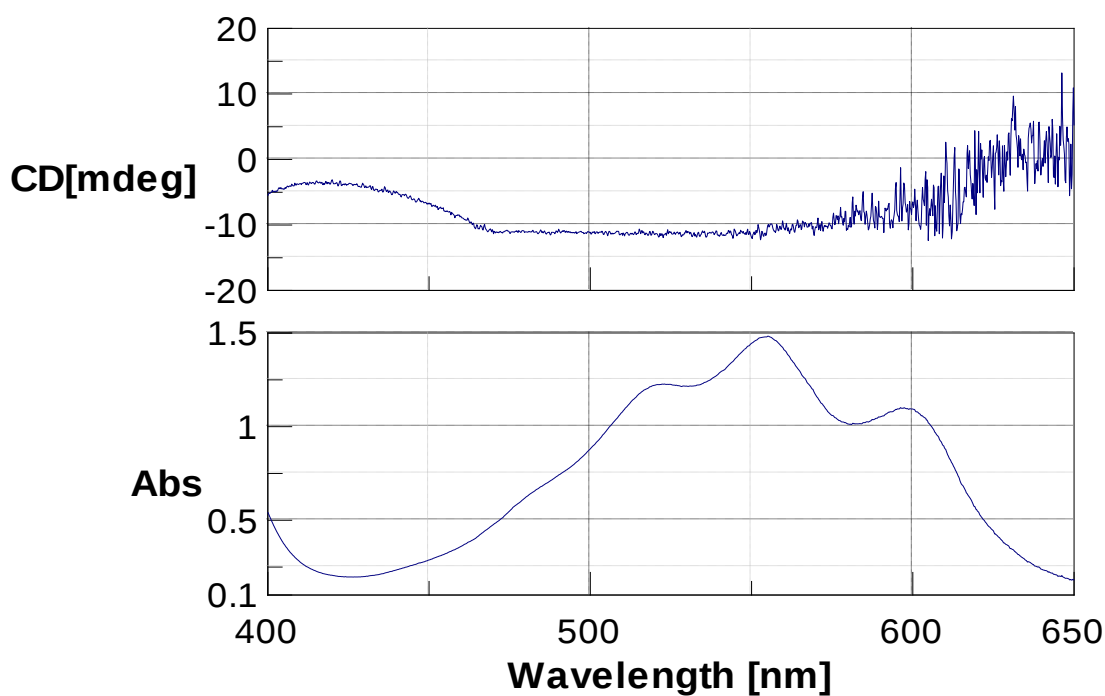
Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου το χρώμα του άλλαξε και έγινε απαλό μπλε. Στη προσθήκη Χλωριούχου Καλίου το χρώμα άνοιξε και έγινε πιο έντονο μπλε, ενώ στη προσθήκη δισθενούς Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα του έγινε σκούρο μπλε.



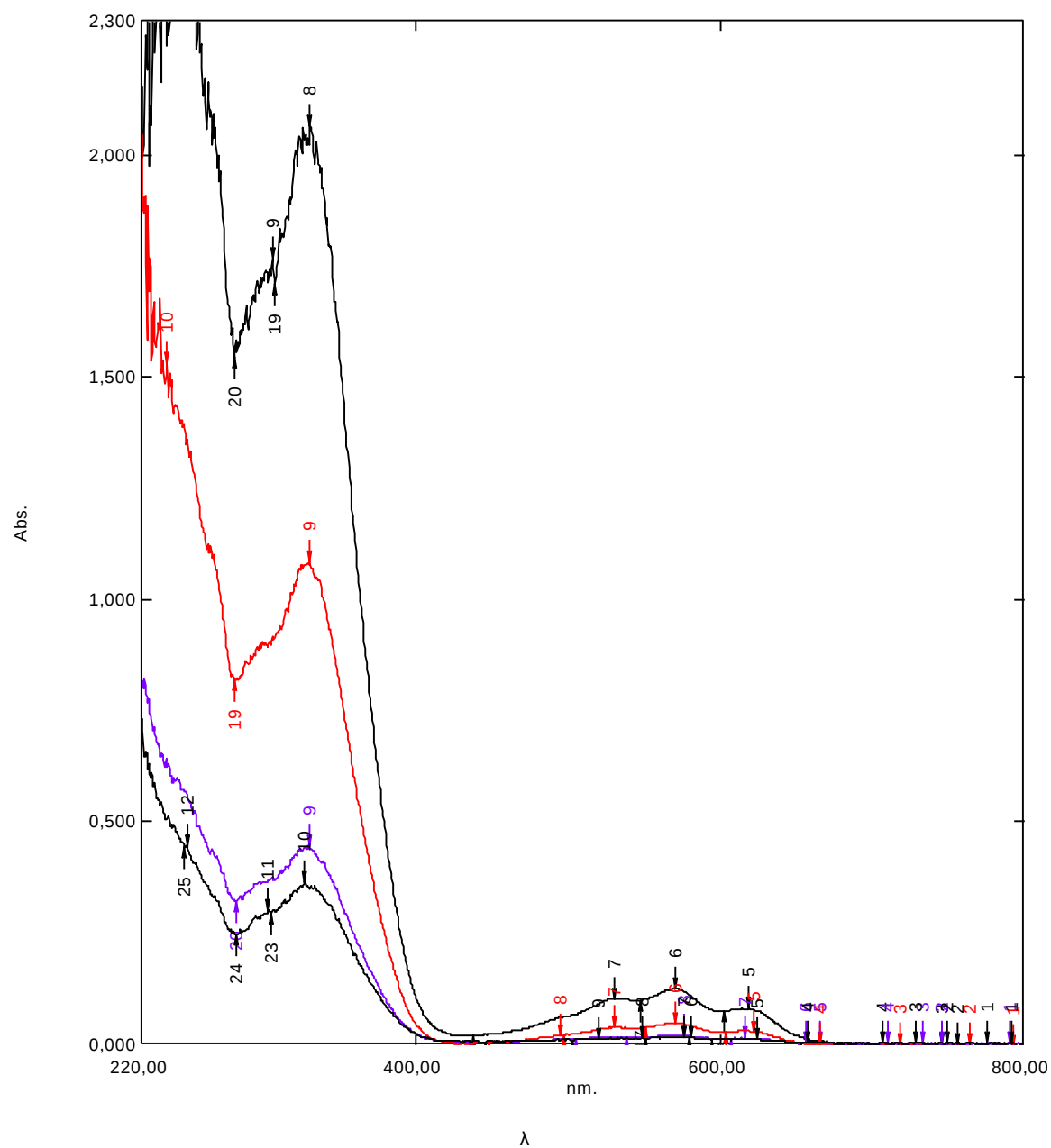
Φάσμα 30: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.* από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος



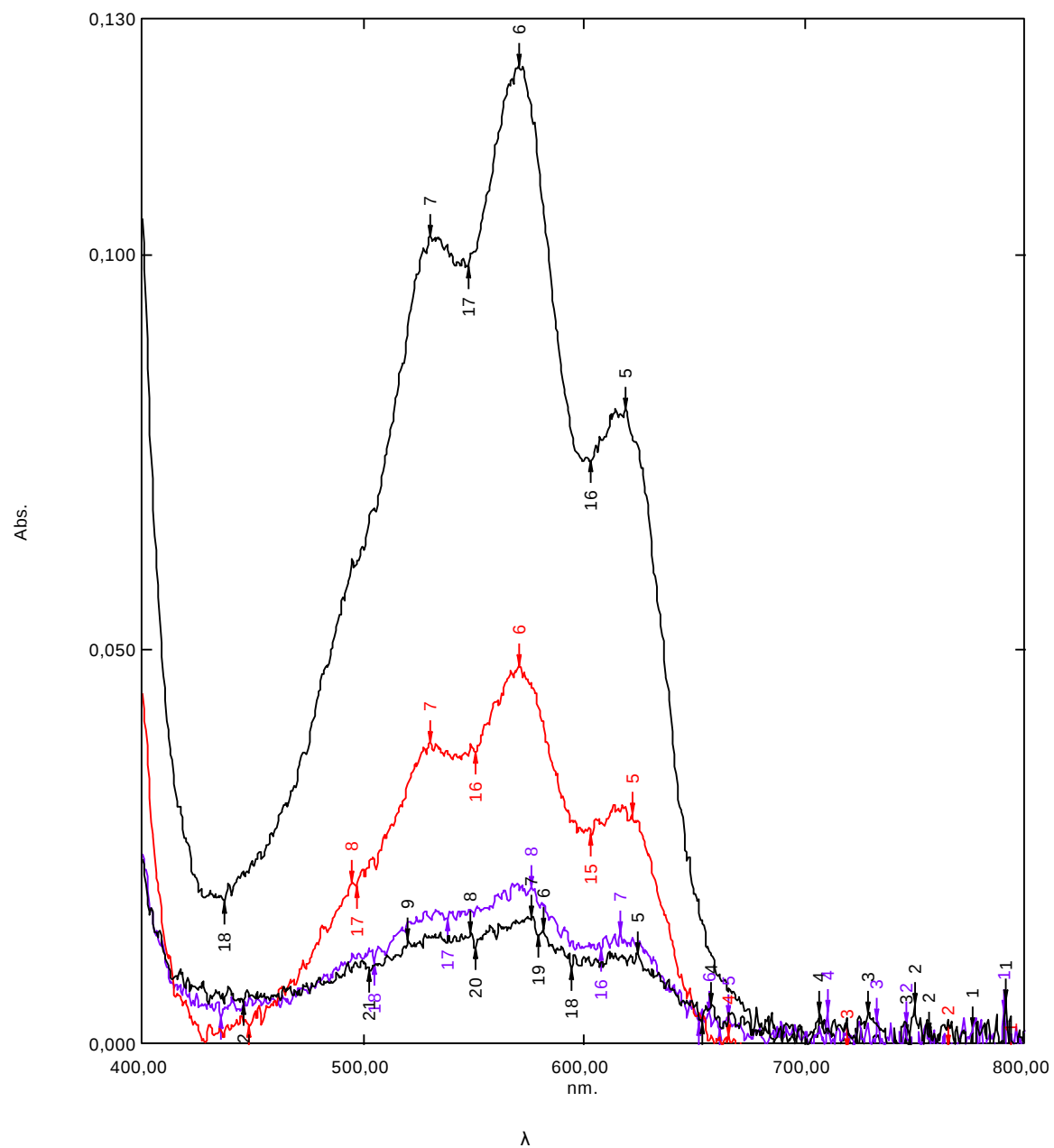
Φάσμα 31: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.* 70 % ΕΤΟΗ (2^{ης} παρασκευής), σε κυψελίδα 1mm από Κυκλικό Διχρωισμό



Φάσμα 32: Επανάληψη πυκνού εκχυλίσματος *Delphinium sp.* 70 % ΕΤΟΗ (2^{ης} παρασκευής), σε κυψελίδα 1mm από Κυκλικό Διχρωισμό



Φάσμα 33: Αραιώσεις *Delphinium* sp. 70 % ΕΤΟΗ σε κυψελίδα 1 mm σε ορατό-υπεριώδες



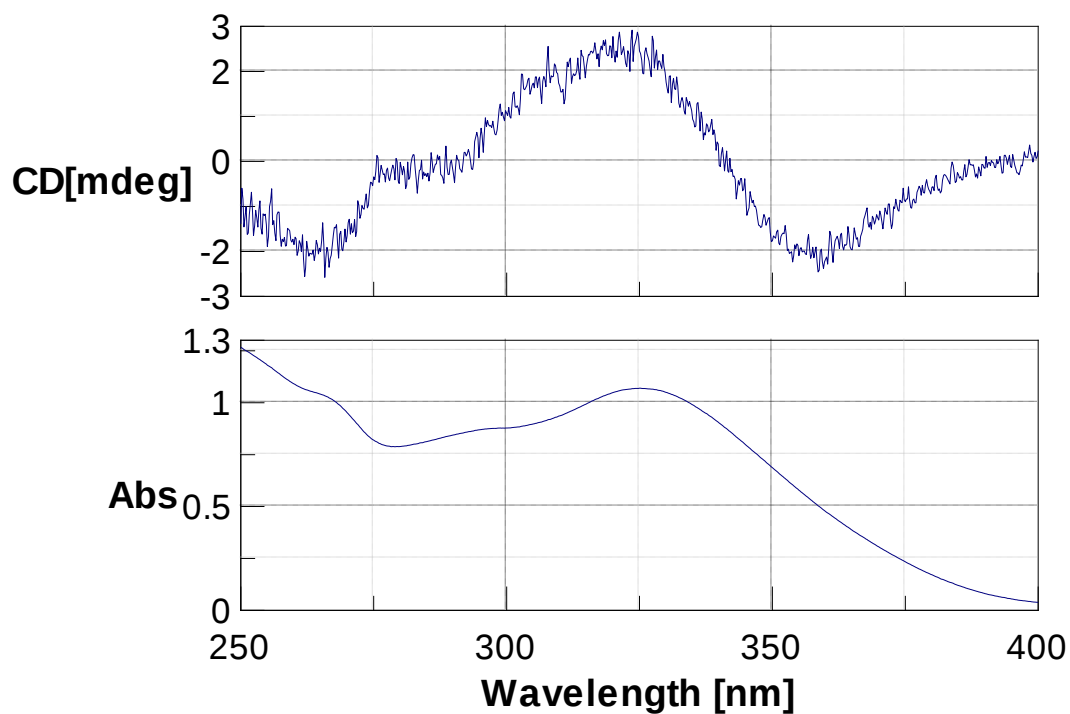
Φάσμα 34: Αραιώσεις *Delphinium sp.* 70 % ΕΤΟΗ σε κυψελίδα 1 mm στο ορατό

Μαύρο, υψηλή απορροφητικότητα: 1/16

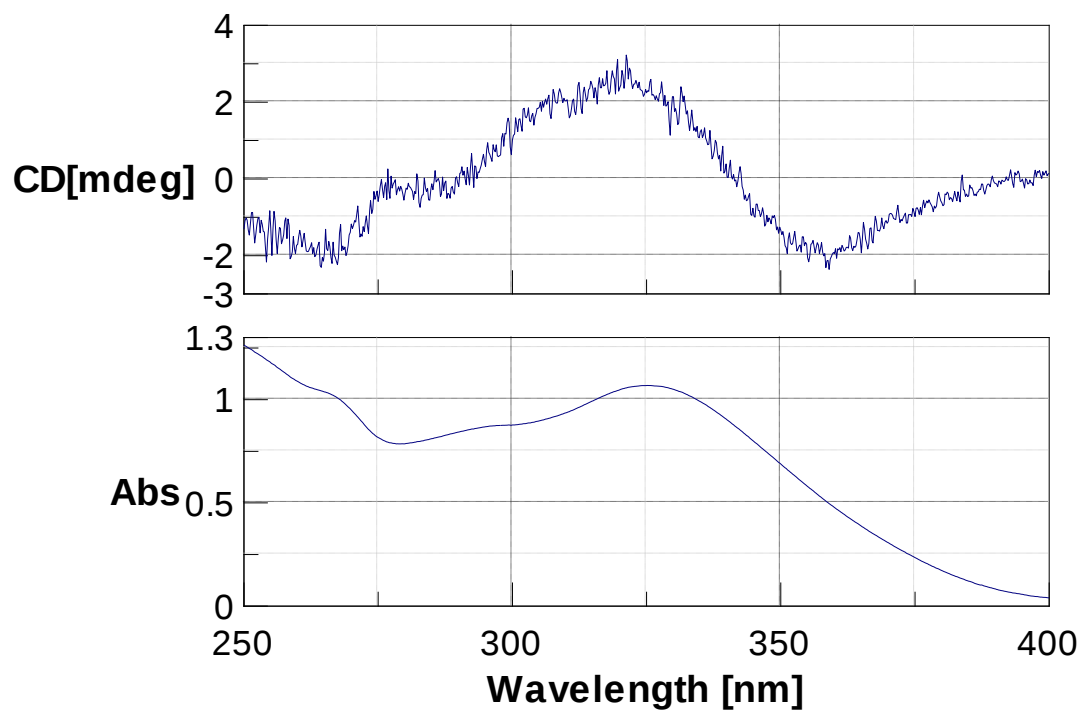
Κόκκινο: 1/32

Μπλε: 1/64

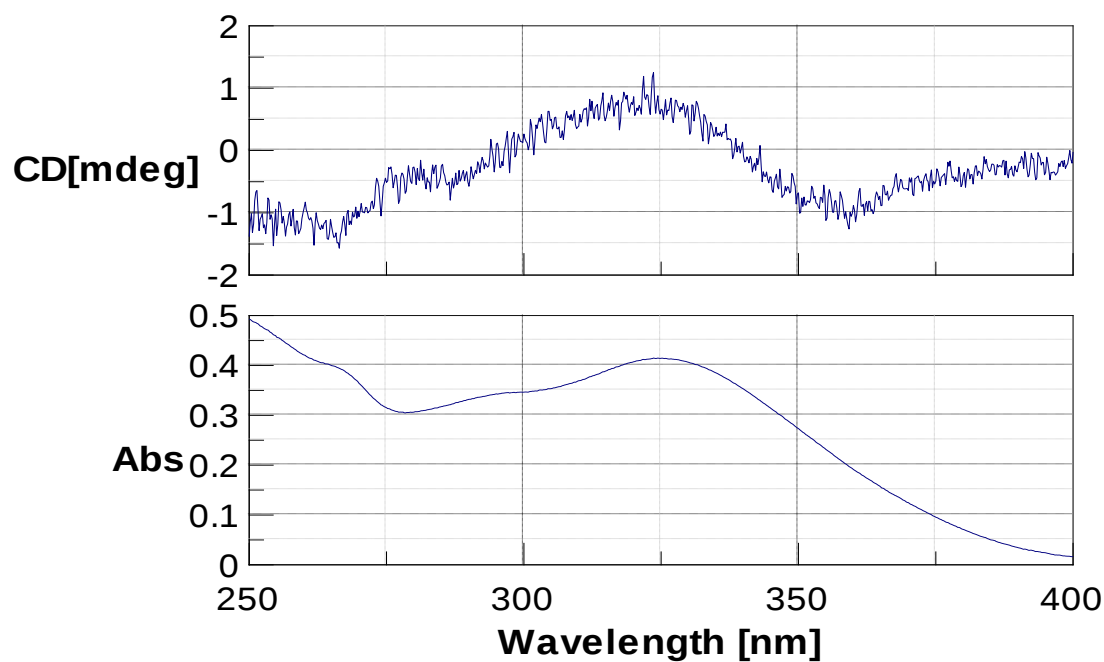
Μαύρο, χαμηλή απορροφητικότητα: 1/128



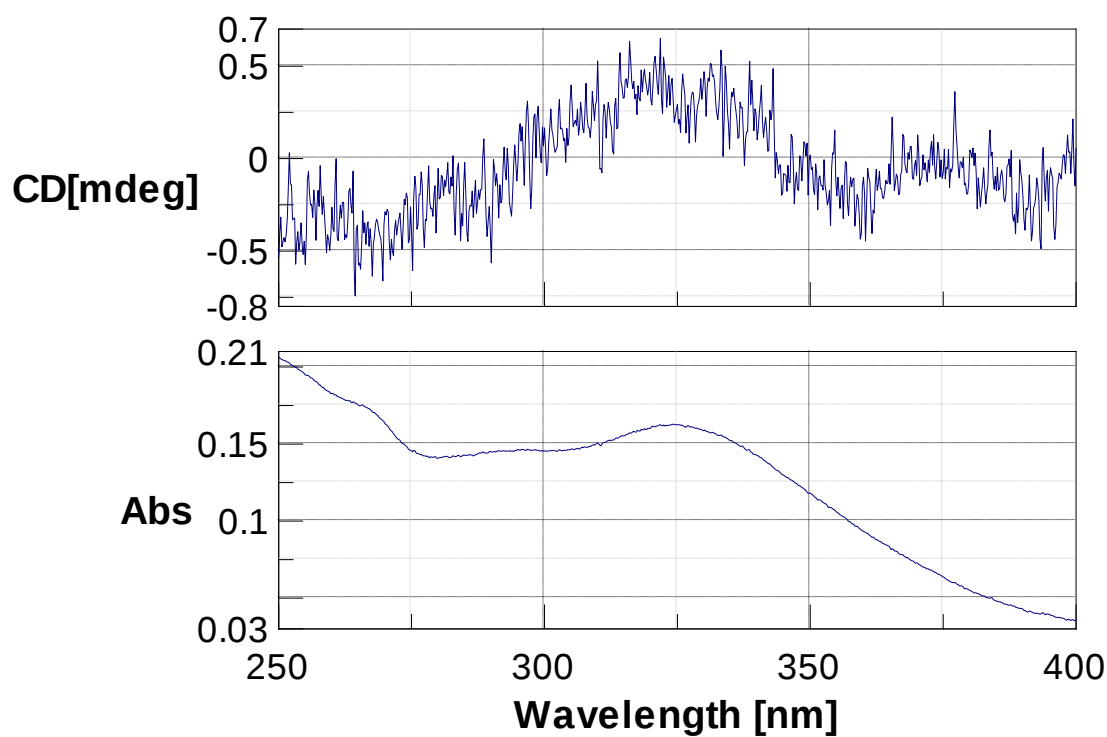
Φάσμα 35: Αραιωμένο εκχύλισμα 1:32 *Delphinium sp.* 70 % ΕΤΟΗ (2^{ης} παρασκευής), σε κυψελίδα 1mm από Κυκλικό Διχρωισμό



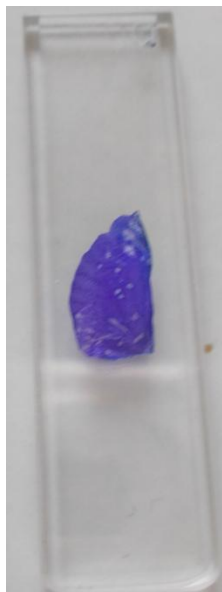
Φάσμα 36: Επανάληψη αραιωμένου 1:32 εκχυλίσματος *Delphinium sp.* 70 % ΕΤΟΗ (2^{ης} παρασκευής), σε κυψελίδα 1mm από Κυκλικό Διχρωισμό



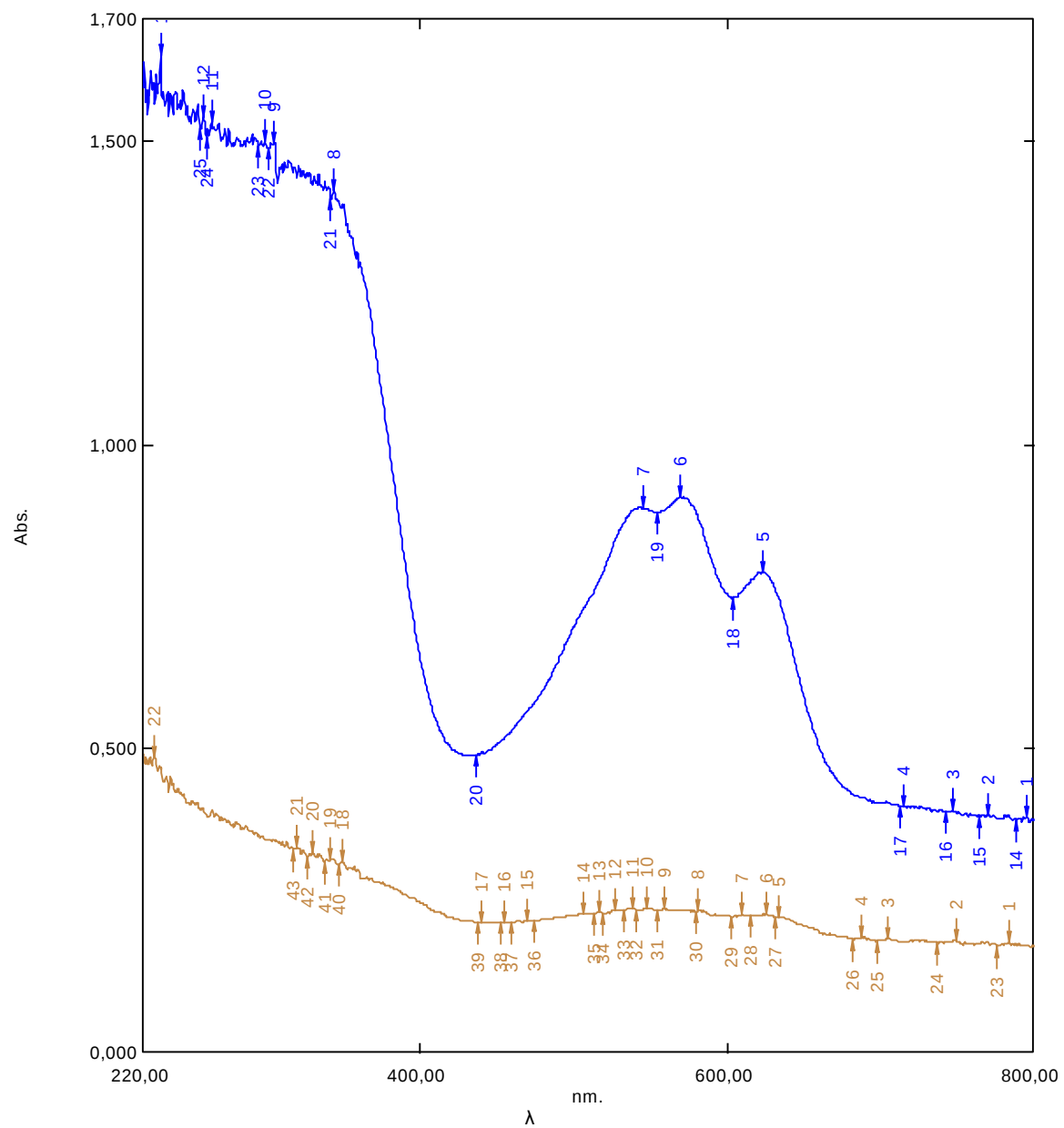
Φάσμα 37: Αραιωμένο εκχύλισμα 1:64 *Delphinium sp.* 70 % ΕΤΟΗ (2^{ης} παρασκευής), σε κυψελίδα 1mm από Κυκλικό Διχρωισμό



Φάσμα 38: Αραιωμένο εκχύλισμα 1:128 *Delphinium sp.* 70 % ΕΤΟΗ (2^{ης} παρασκευής), σε κυψελίδα 1mm από Κυκλικό Διχρωισμό



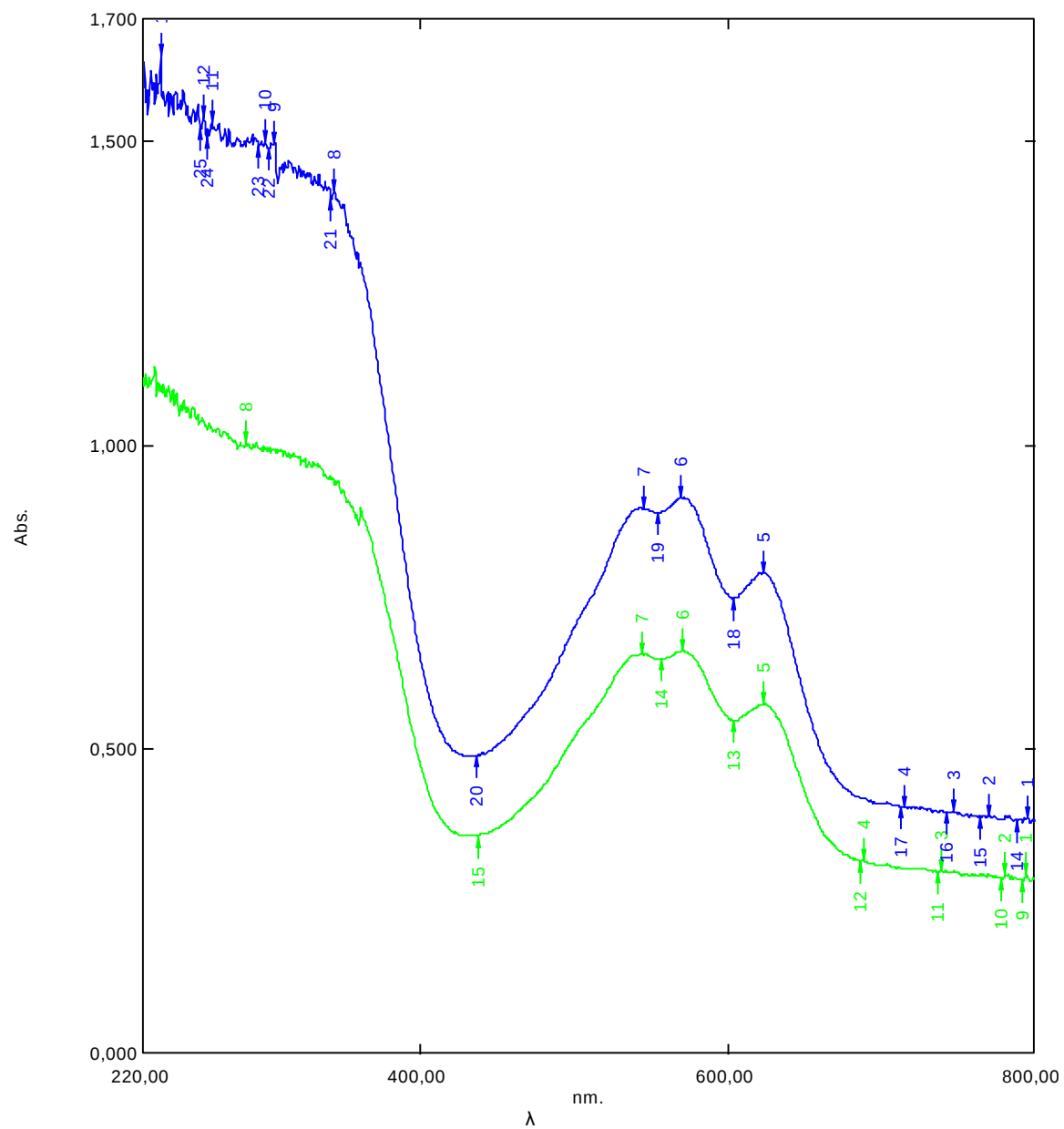
ΕΙΚΟΝΑ 39: Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* *sp.* χωρίς κεντρική νεύρωση για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό



Φάσμα 39: Φρέσκα σέπαλα *Delphinium* sp. με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση, σε κυψελίδα 1 mm

Καφέ : Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* sp. με κεντρική νεύρωση

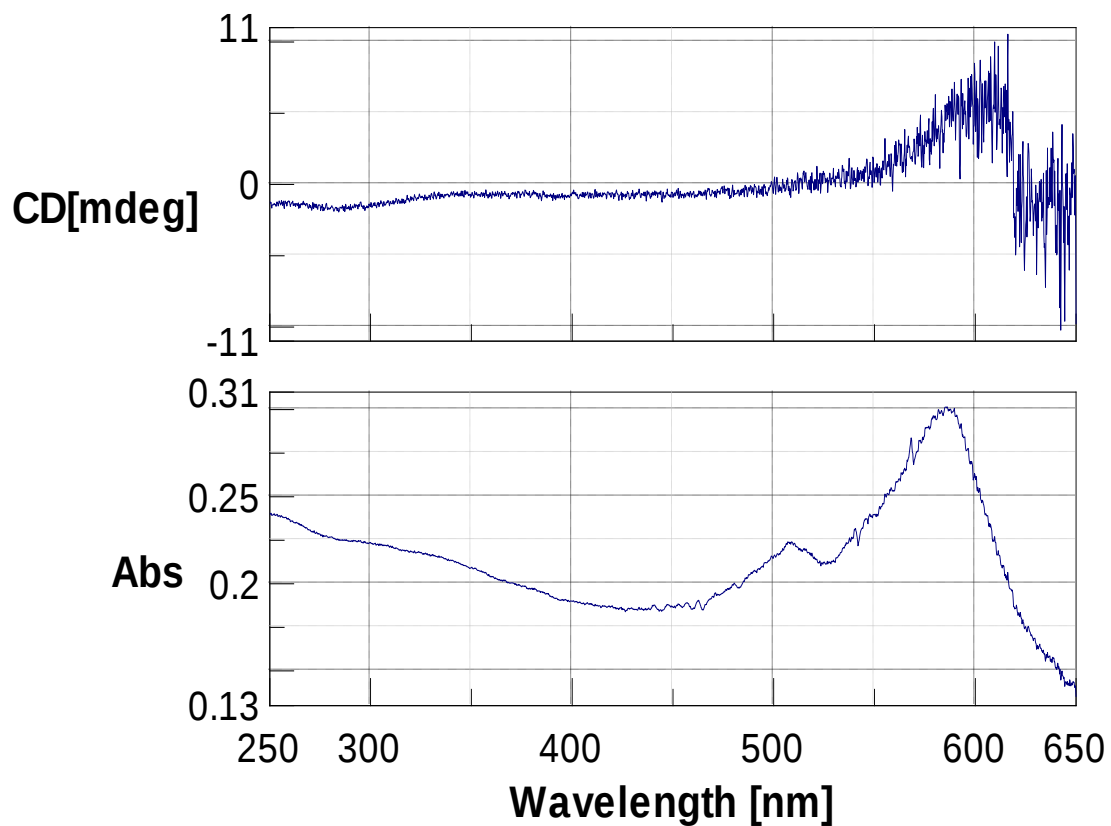
Μπλε : Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* sp. χωρίς κεντρική νεύρωση



Φάσμα 40: Φρέσκα σέπαλα *Delphinium* sp. χωρίς κεντρική νεύρωση, το ένα ανάποδα, σε κυψελίδα 1 mm

Πράσινο : Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* sp. χωρίς κεντρική νεύρωση ανάποδα στην κυψελίδα

Μπλε : Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* sp. χωρίς κεντρική νεύρωση

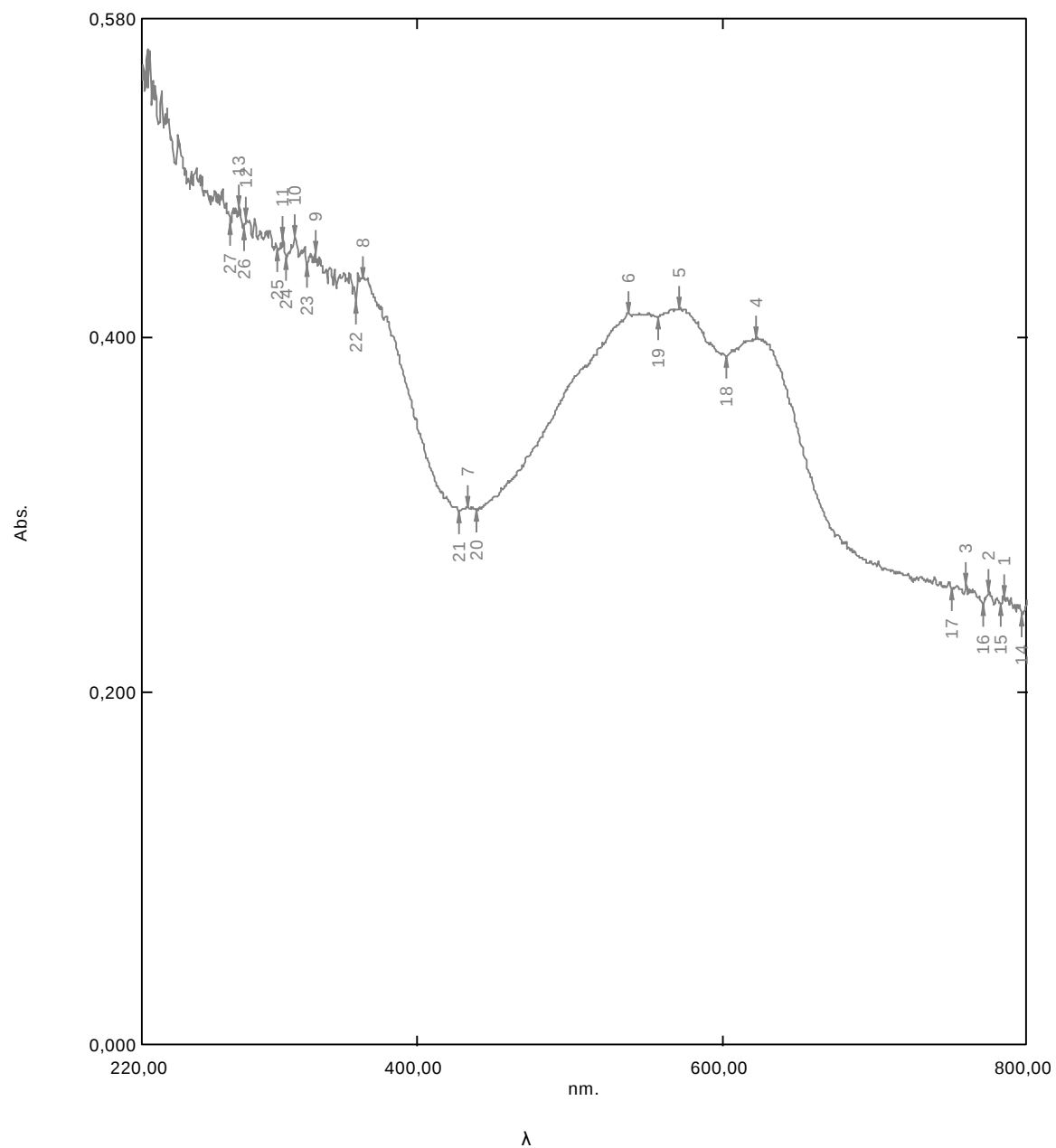


Φάσμα 41: Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* sp. χωρίς κεντρική νεύρωση, σε κυψελίδα 1 mm, από Κυκλικό Διχρωισμό

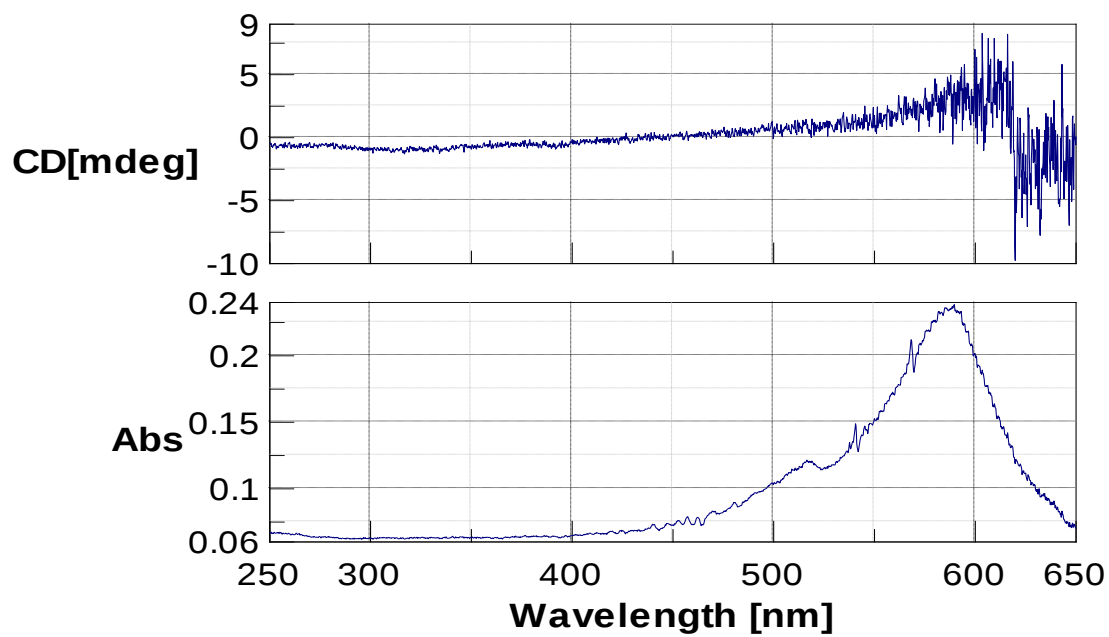
Παρατήρηση: Στο φάσμα δεν είδαμε κάτι και ίσως αυτό να οφείεται στο πυκνό (έντονο) χρώμα του δείγματος.



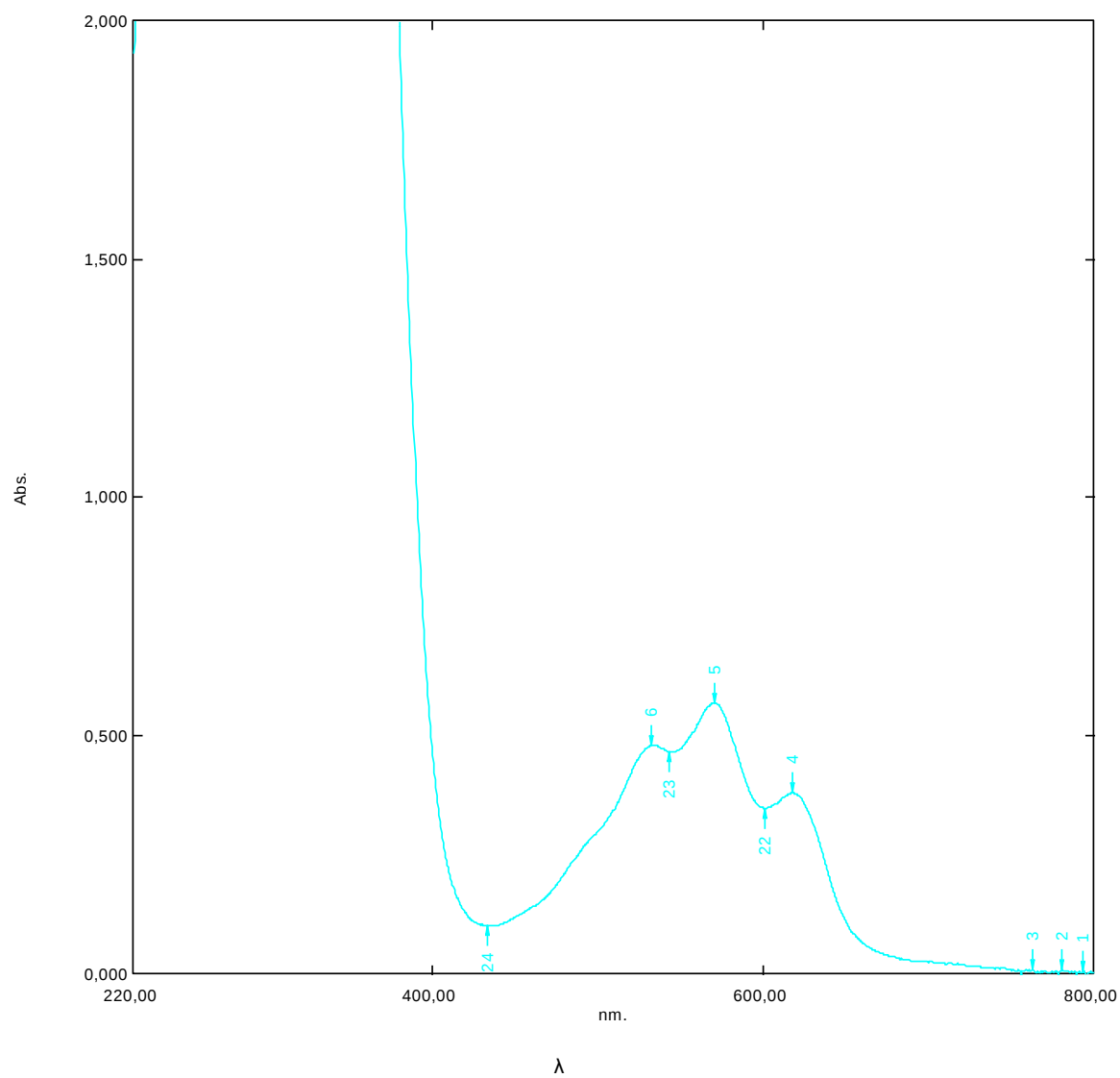
ΕΙΚΟΝΑ 40: Αφυδατωμένο σέπαλο *Delphinium* sp. με κεντρική νεύρωση σε κυψελίδα 1 mm για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό



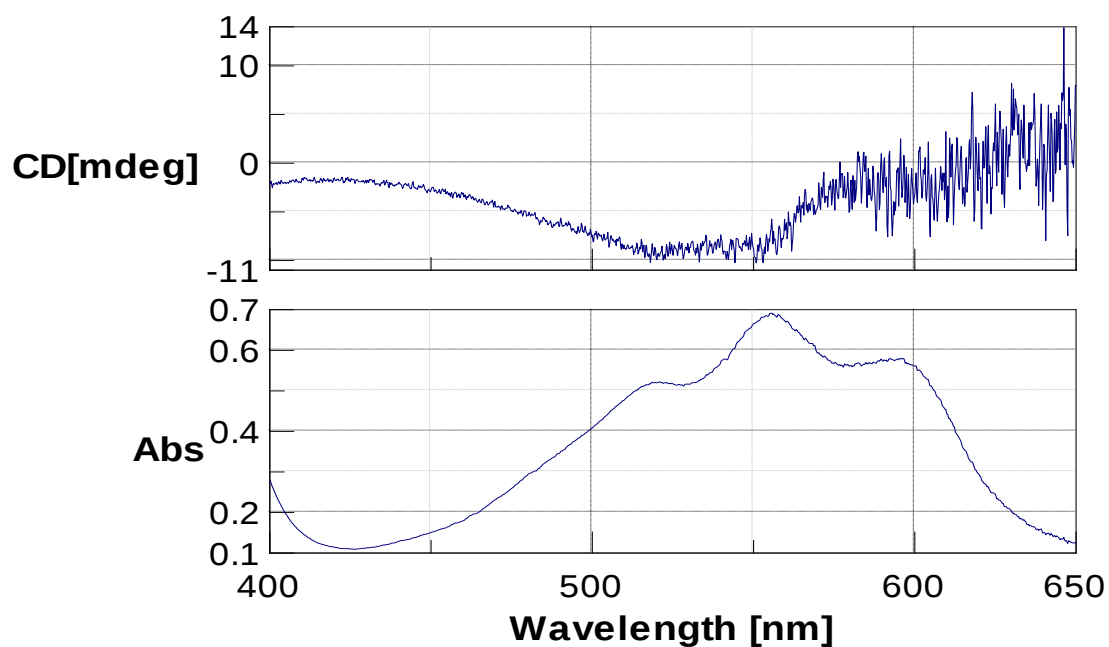
Φάσμα 42: Αφυδατωμένο σέπαλο *Delphinium* sp. με κεντρική νεύρωση σε κυψελίδα 1 mm



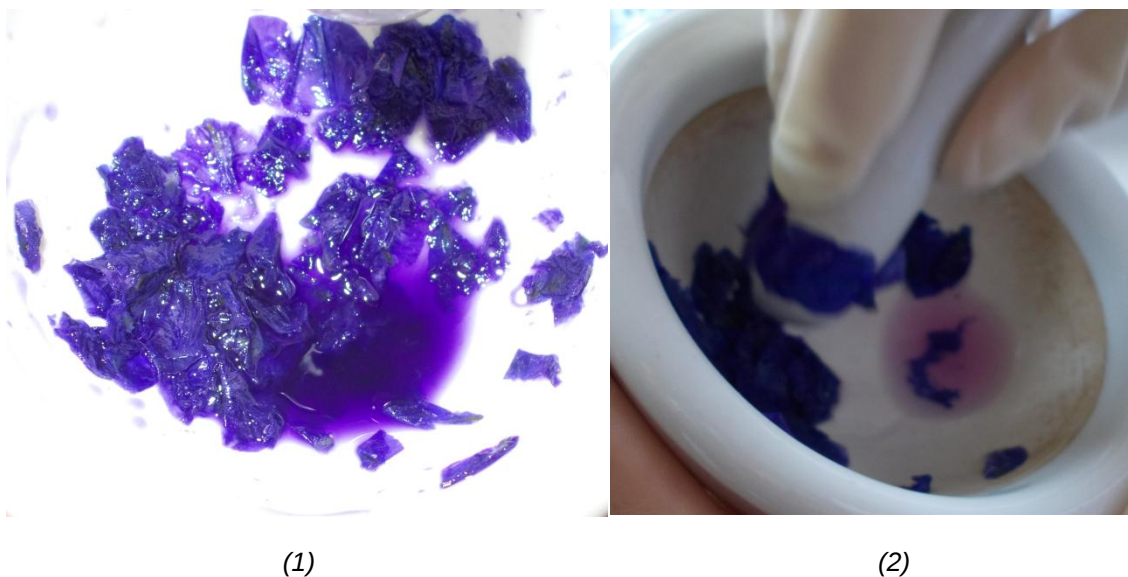
Φάσμα 43: Αφυδατωμένο σέπαλο *Delphinium sp.* με κεντρική νεύρωση σε κυψελίδα 1 mm από Κυκλικό Διχρωισμό



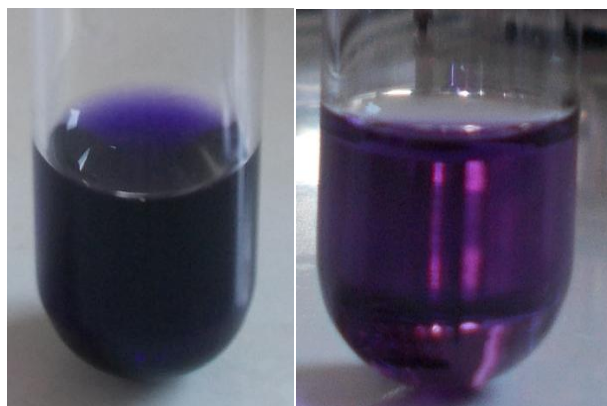
Φάσμα 44: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. αραιωμένο 1:2 σε κυψελίδα 1 mm



Φάσμα 45: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. αραιωμένο 1:2 σε κυψελίδα 1 mm από Κυκλικό Διχρωισμό



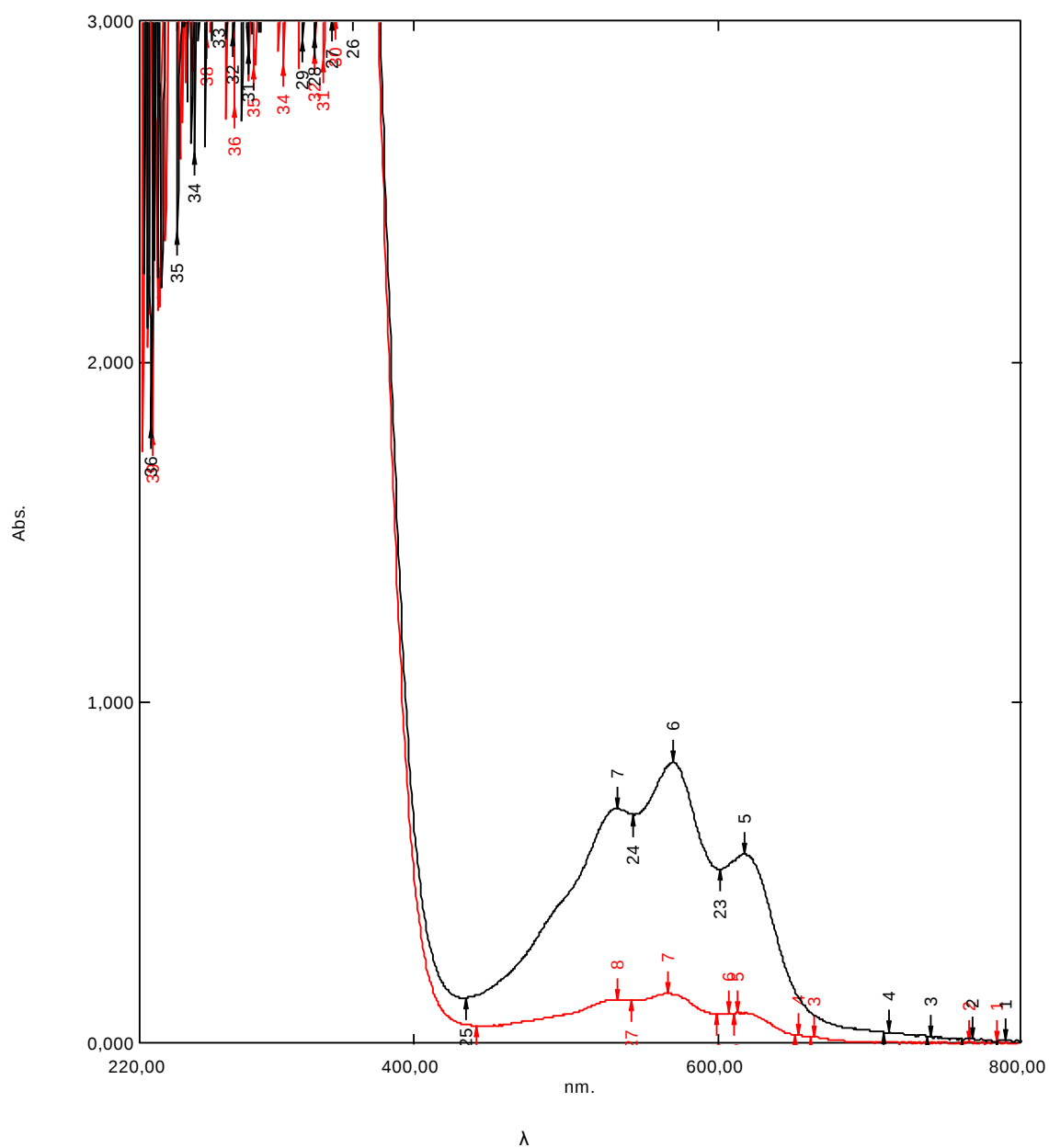
ΕΙΚΟΝΑ 41: Εκχύλισμα λειοτριβιμένων πετάλων του φυτού *Delphinium* sp. με αιθανόλη **(1)** και με οξυνισμένη μεθανόλη **(2)**



(1)

(2)

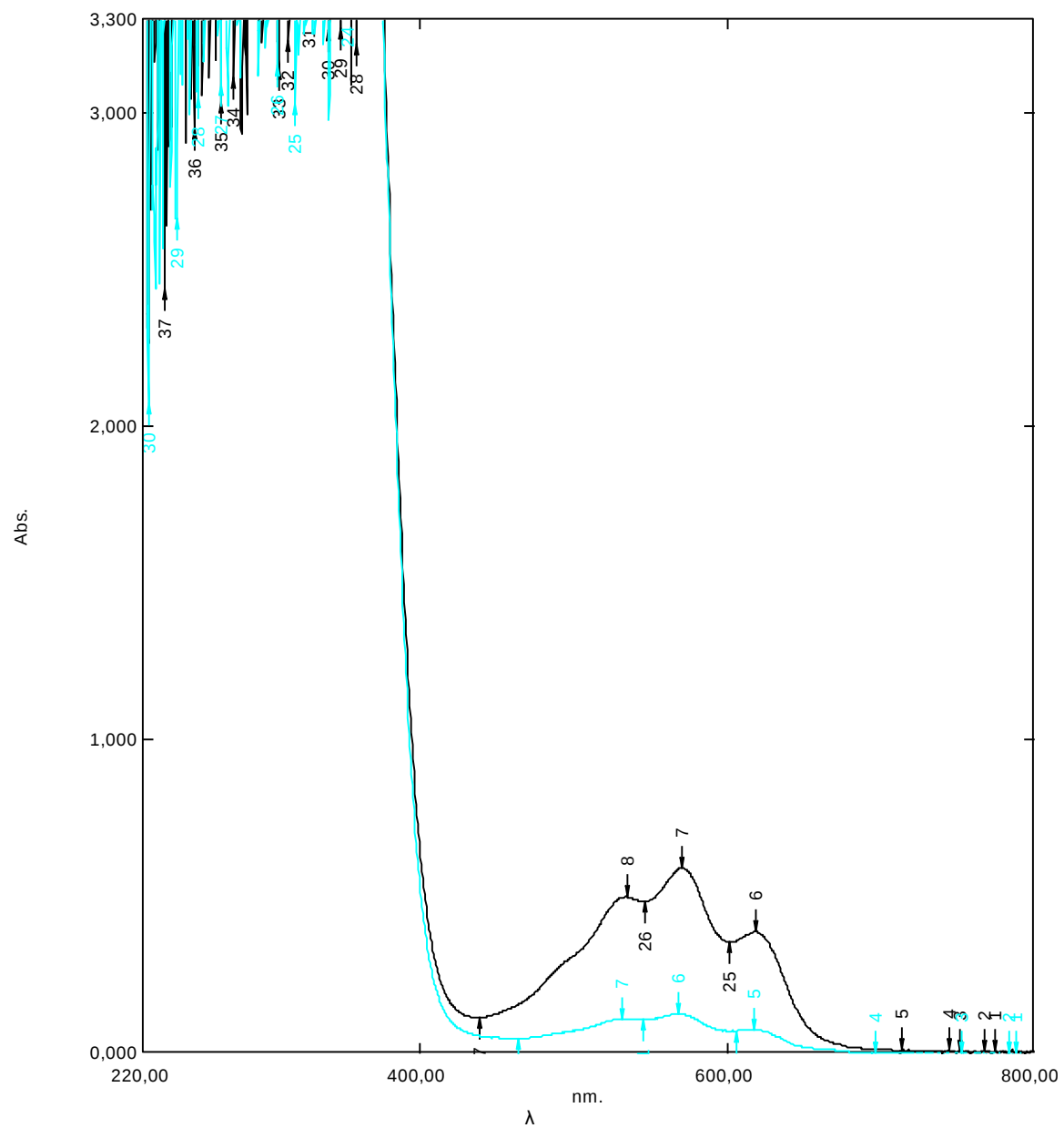
ΕΙΚΟΝΑ 42: Εκχύλισμα *Delphinium* *sp.* με αιθανόλη **(1)** και με οξυνισμένη μεθανόλη **(2)**



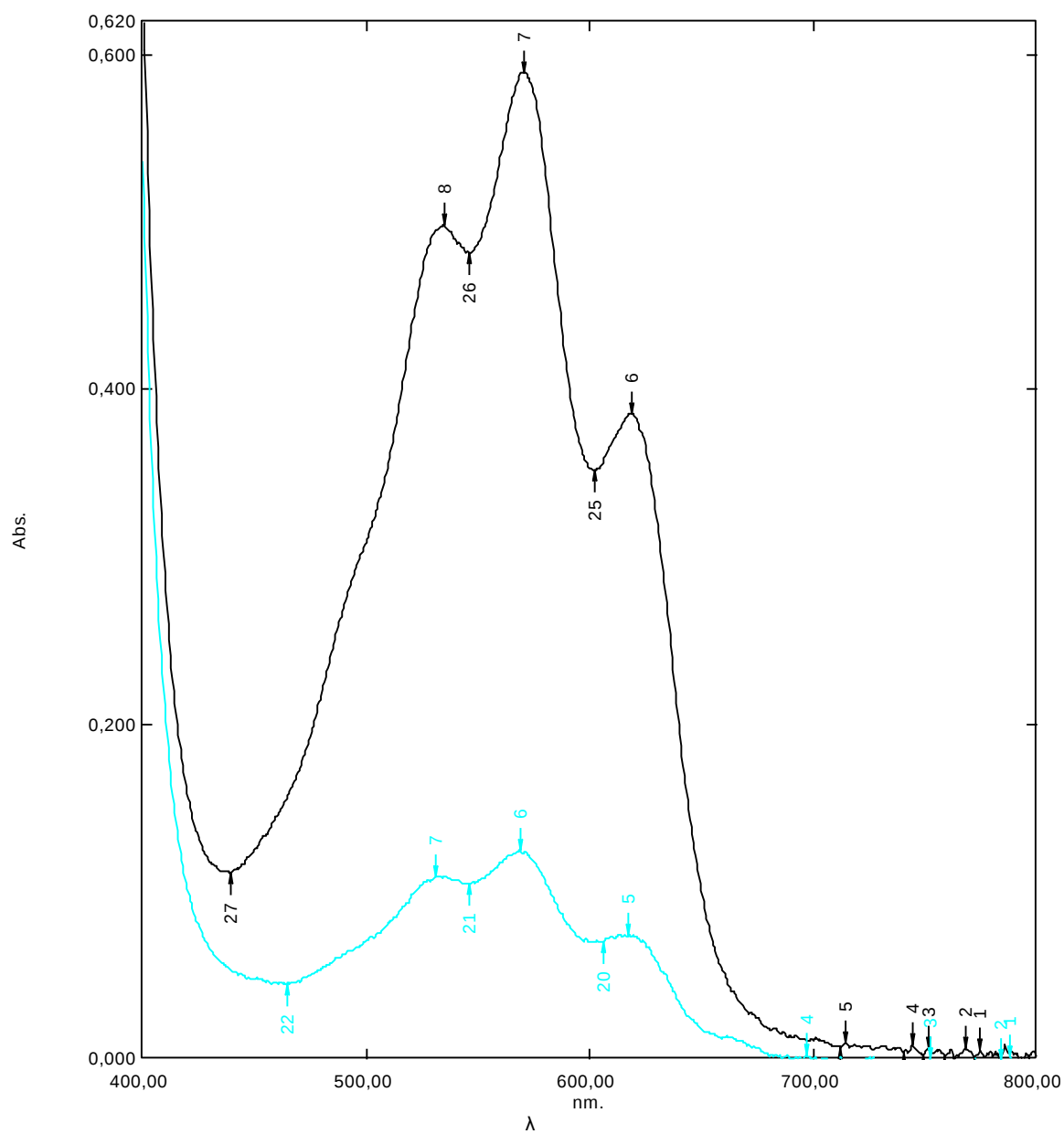
Φάσμα 46: Εκχύλισμα *Delphinium sp.* με διάλυμα αιθανόλης 70 % (V/V) και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης σε κυψελίδα 1 mm

Μαύρο: Εκχύλισμα *Delphinium sp.* με διάλυμα αιθανόλης 70 % (V/V)

Κόκκινο: Εκχύλισμα *Delphinium sp.* με διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης



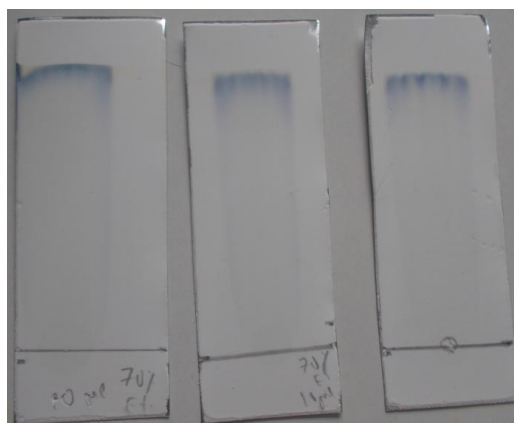
Φάσμα 47: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης σε κυψελίδα 1 mm, σε ορατό-υπεριώδες, μετά από 2 εβδομάδες



Φάσμα 48: Εκχύλισμα *Delphinium sp.* με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης σε κυψελίδα 1 mm, στο ορατό, μετά από 2 εβδομάδες

Μαύρο: Εκχύλισμα *Delphinium sp.* με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v)

Μπλε: Εκχύλισμα *Delphinium sp.* με διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης

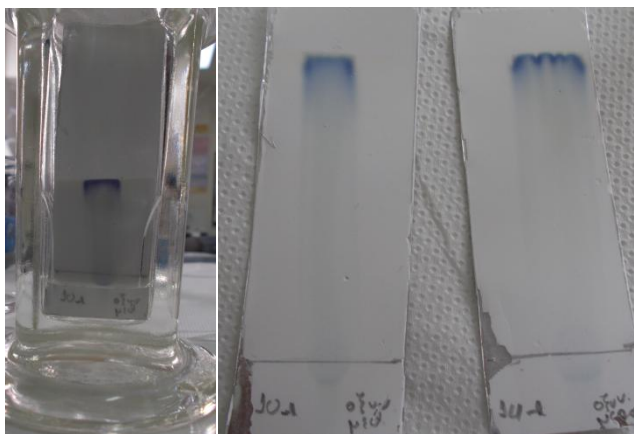


(1)

(2)

(3)

ΕΙΚΟΝΑ 43: 1^ο εκχύλισμα: Ανάπτυγμα χρωματογραφίας με 10 μικρόλιτρα οξικού οξέως (9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), 100 μικρόλιτρα οξικού οξέος 0.1 N και 1 mL βουτανόλης). Στο 1^ο χαρτί χρωματογραφίας ήταν όλα μαζί, στο 2^ο χαρτί χρωματογραφίας μπήκαν ανα 2 ml μέχρι να φτάσουν 10 μικρόλιτρα και στο 3^ο χαρτί χρωματογραφίας ανα 2 ml για να φτάσουν στο σύνολο 6 μικρόλιτρα.

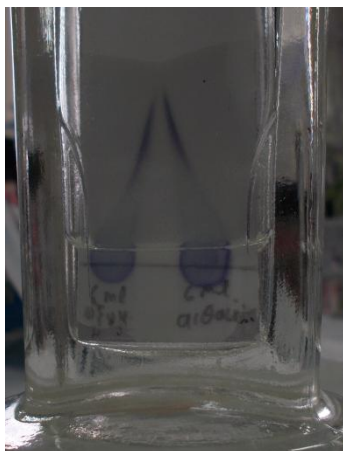


(1)

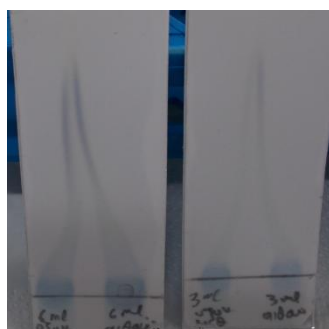
(2)

(3)

ΕΙΚΟΝΑ 44: 2^ο εκχύλισμα: Διαδικασία Χρωματογραφίας στο δοχείο λεπτής στοιβάδος (9 ml διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), 100 ml οξέος και 1 ml βουτανόλης) με 10 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης **(1)** Χαρτιά χρωματογραφίας, με 10 **(2)** και 14 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης **(3)**



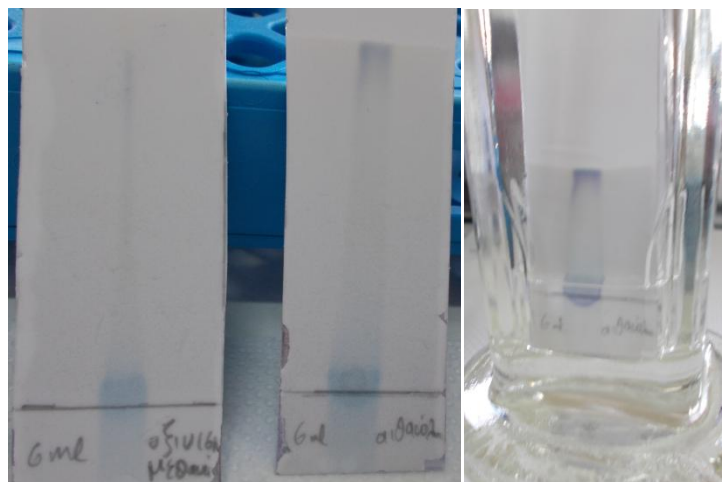
ΕΙΚΟΝΑ 45: 3° εκχύλισμα: Διαδικασία χρωματογραφίας σε δοχείο λεπτής στοιβάδος (9 mL αιθανόλη, 1 mL οξικό οξύ 0,1 N, 100 μ L βουτανόλη), με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης (**αριστερά**) και 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) (**δεξιά**)



(1)

(2)

ΕΙΚΟΝΑ 46: 4° εκχύλισμα: Χαρτιά χρωματογραφίας με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως (9 mL διαλύματος αιθανόλης 70 % (v/v), 1 mL οξικού οξέος 0.1 N, 100 μικρόλιτρα βουτανόλης). Διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης και 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) **(1)** Χαρτιά χρωματογραφίας με 3 μικρόλιτρα οξικού οξέως, με διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης και 3 μικρόλιτρα οξικού οξέως με διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) **(2)**



(1)

(2)

(3)

ΕΙΚΟΝΑ 47: 5° εκχύλισμα:Χαρτί χρωματογραφίας, με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης **(1)** και 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) **(2)** Διαδικασία Χρωματογραφίας με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) σε δοχείο λεπτής στοιβάδος (9 mL αιθανόλη, 500 μL οξικό οξύ 0,1 N, 600 μL βουτανόλη) **(3)**

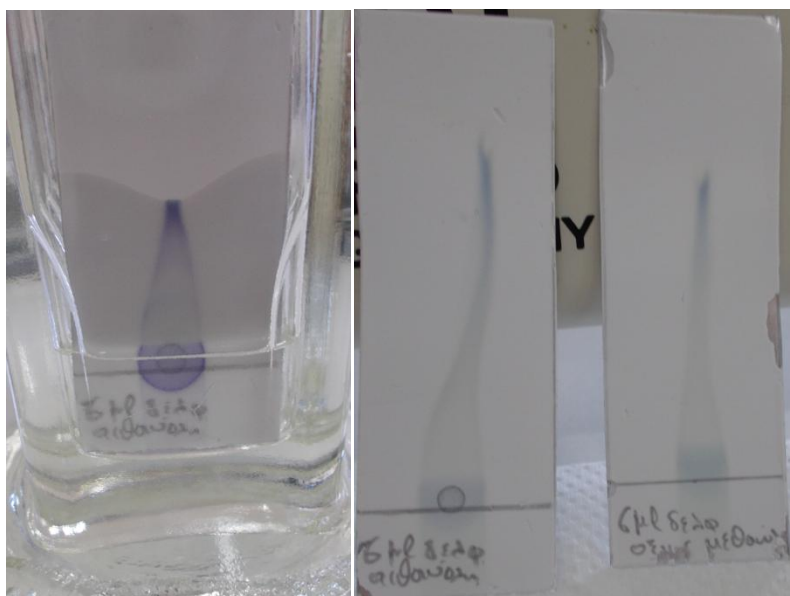


(1)

(2)

(3)

ΕΙΚΟΝΑ 48: 6° εκχύλισμα: Διαδικασία Χρωματογραφίας σε δοχείο λεπτής στοιβάδος (9 mL αιθανόλη, 300 μL οξικό οξύ 0,1 N, 800 μL βουτανόλη), με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) σε δοχείο λεπτής στοιβάδος **(1)** Χαρτί χρωματογραφίας, με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης **(2)** και 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (v/v) **(3)**

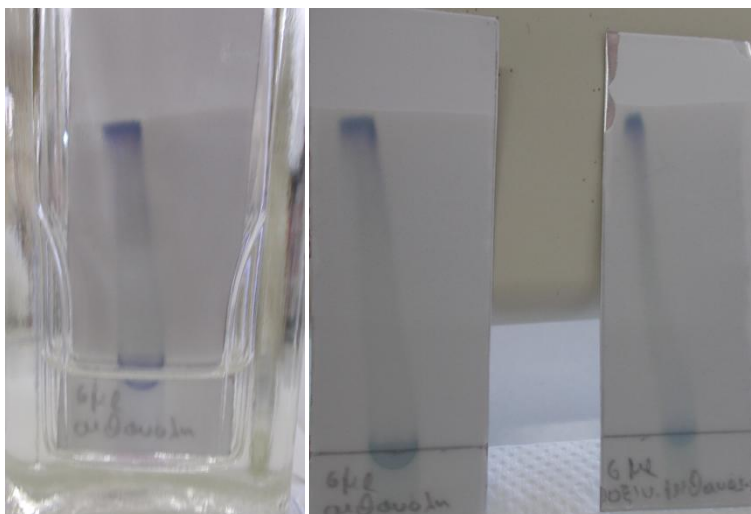


(1)

(2)

(3)

ΕΙΚΟΝΑ 49: 7^ο εκχύλισμα: Διαδικασία Χρωματογραφίας σε δοχείο λεπτής στοιβάδος (9 mL αιθανόλη, 100 μ L οξικό οξύ 0, 1 N, 2 mL βουτανόλη), με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (ν/ν) σε δοχείο λεπτής στοιβάδος **(1)** Χαρτί χρωματογραφίας, με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης **(2)** και 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (ν/ν) **(3)**

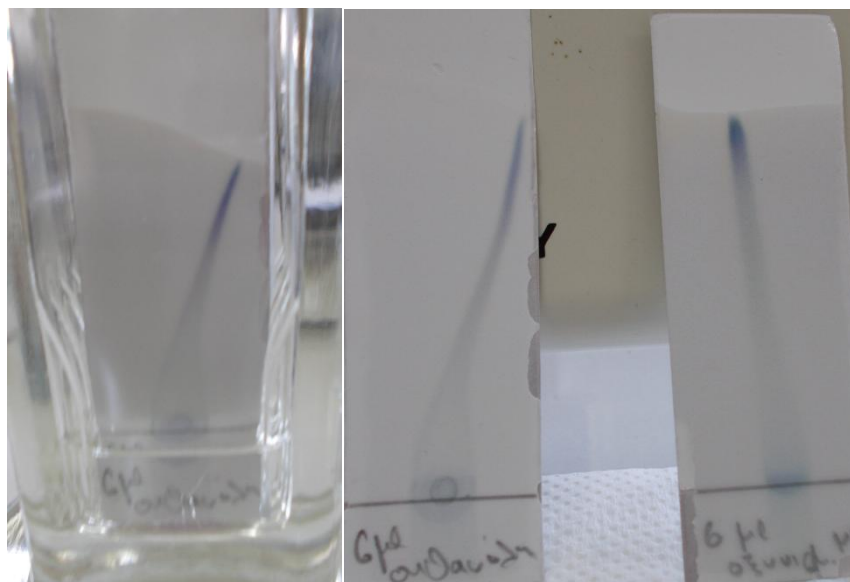


(1)

(2)

(3)

ΕΙΚΟΝΑ 50: 8^ο εκχύλισμα: Διαδικασία Χρωματογραφίας σε δοχείο λεπτής στοιβάδος (9 mL αιθανόλη, 100 μ L οξικό οξύ 0, 1 N, 1 mL βουτανόλη), με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (ν/ν) σε δοχείο λεπτής στοιβάδος **(1)** Χαρτί χρωματογραφίας, με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης **(2)** και 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % (ν/ν) **(3)**



(1)

(2)

(3)

ΕΙΚΟΝΑ 51: 9^ο εκχύλισμα: Διαδικασία Χρωματογραφίας σε δοχείο λεπτής στοιβάδος (9 mL αιθανόλη, 10 μ L οξικό οξύ 0, 1 N, 1 L βουτανόλη), με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % ($\%v/v$) σε δοχείο λεπτής στοιβάδος **(1)** Χαρτί χρωματογραφίας, με 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης **(2)** και 6 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % ($\%v/v$) **(3)**



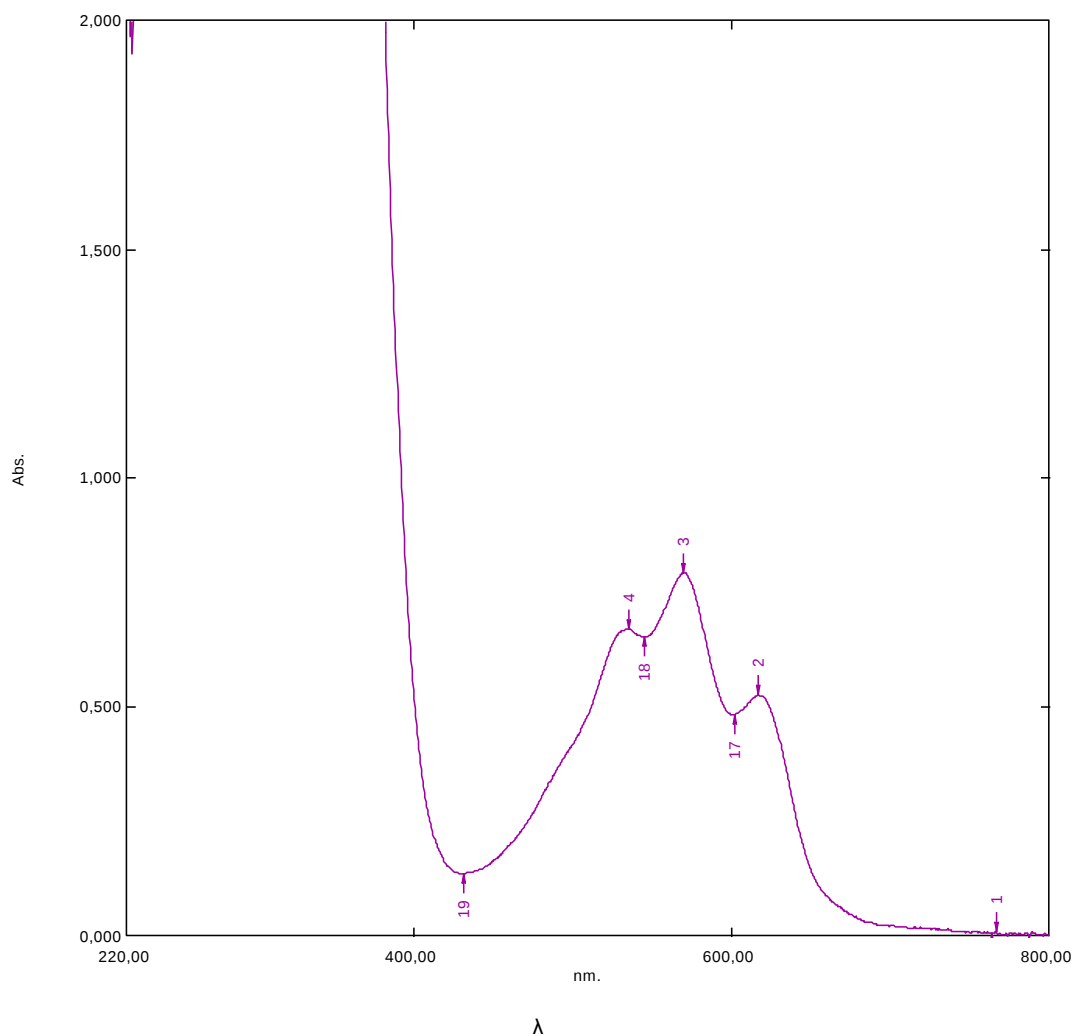
(1)

(2)

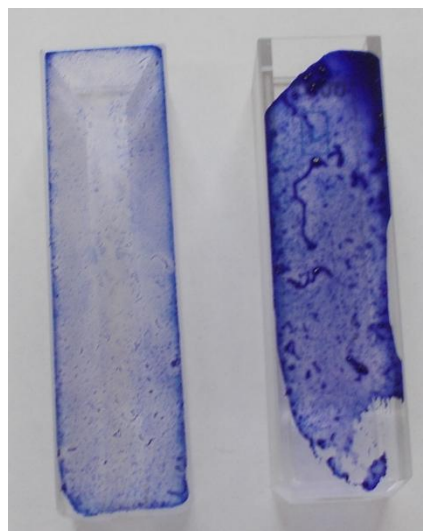
ΕΙΚΟΝΑ 52: 10^ο εκχύλισμα: Διαδικασία Χρωματογραφίας σε δοχείο λεπτής στοιβάδος (9 mL αιθανόλη, 10 μ L οξικό οξύ 0, 1 N, 1 L βουτανόλη) με 15 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % ($\%v/v$) σε δοχείο λεπτής στοιβάδος **(1)** Χαρτί χρωματογραφίας, με 15 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα αιθανόλης 70 % ($\%v/v$) (αριστερά) και 15 μικρόλιτρα οξικού οξέως και διάλυμα οξυνισμένης μεθανόλης (δεξιά) **(2)**



ΕΙΚΟΝΑ 53: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.* από 4^η παρασκευή εκχυλίσματος



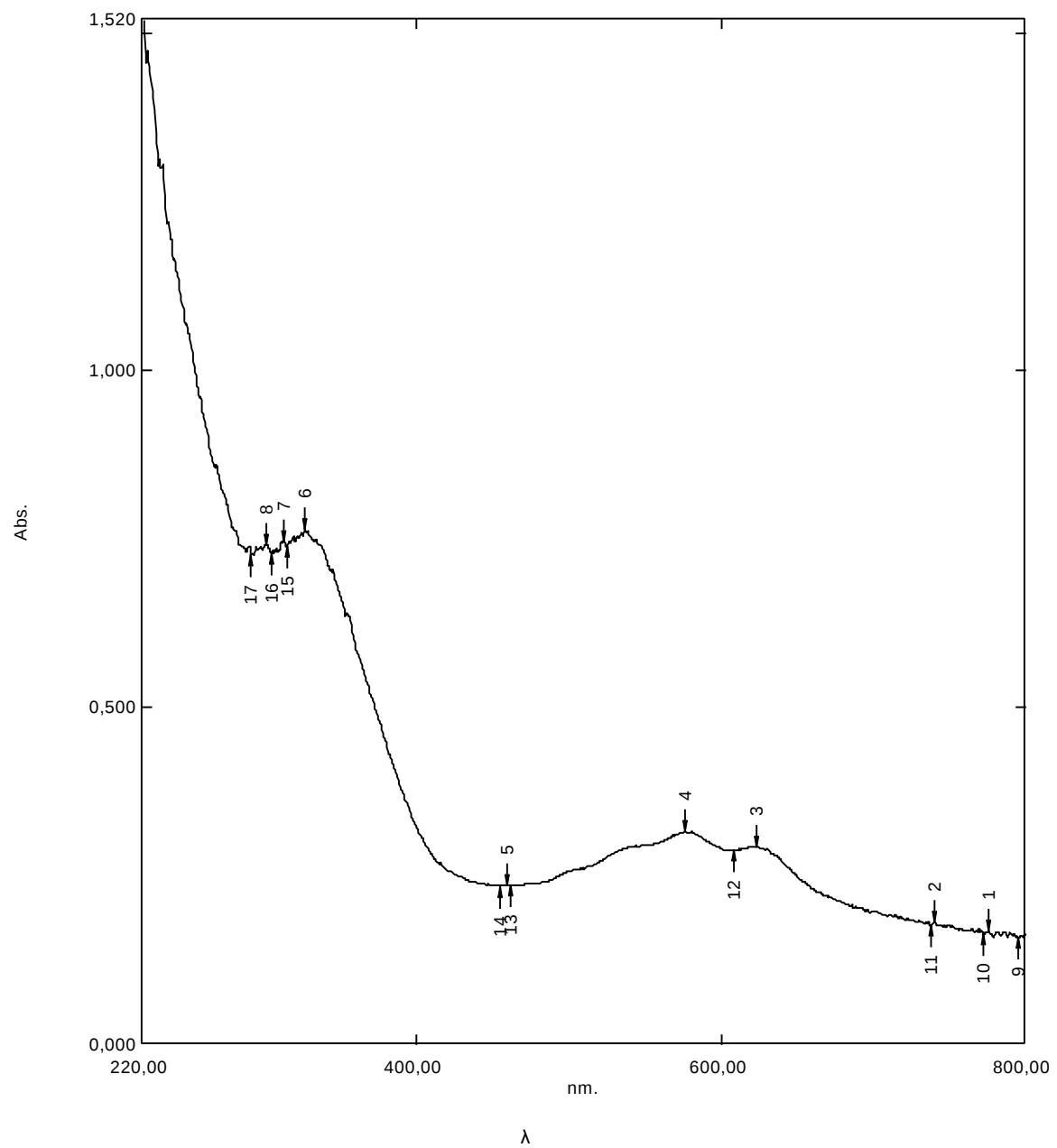
Φάσμα 49: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.* από 4^η παρασκευή εκχυλίσματος



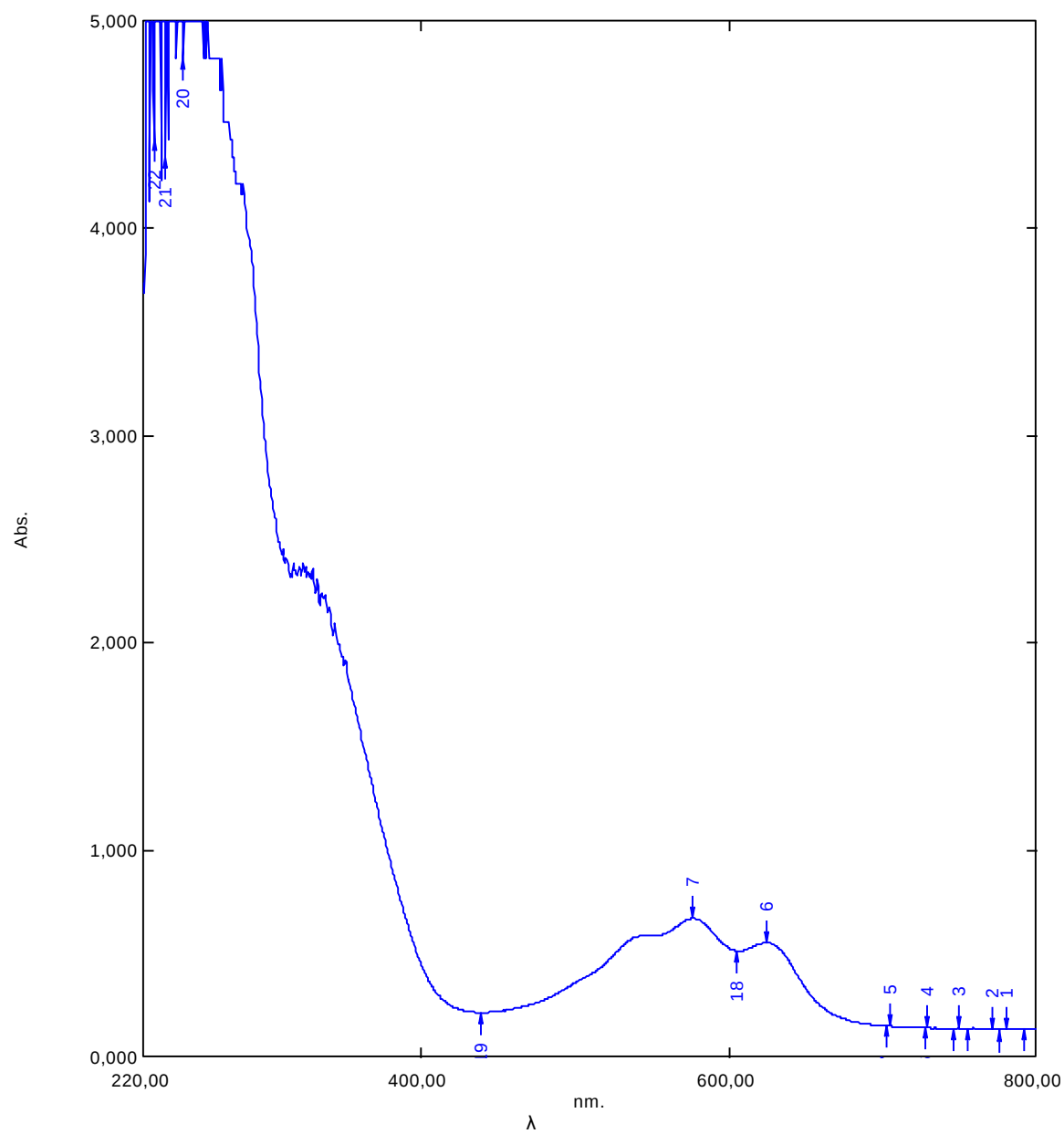
(1)

(2)

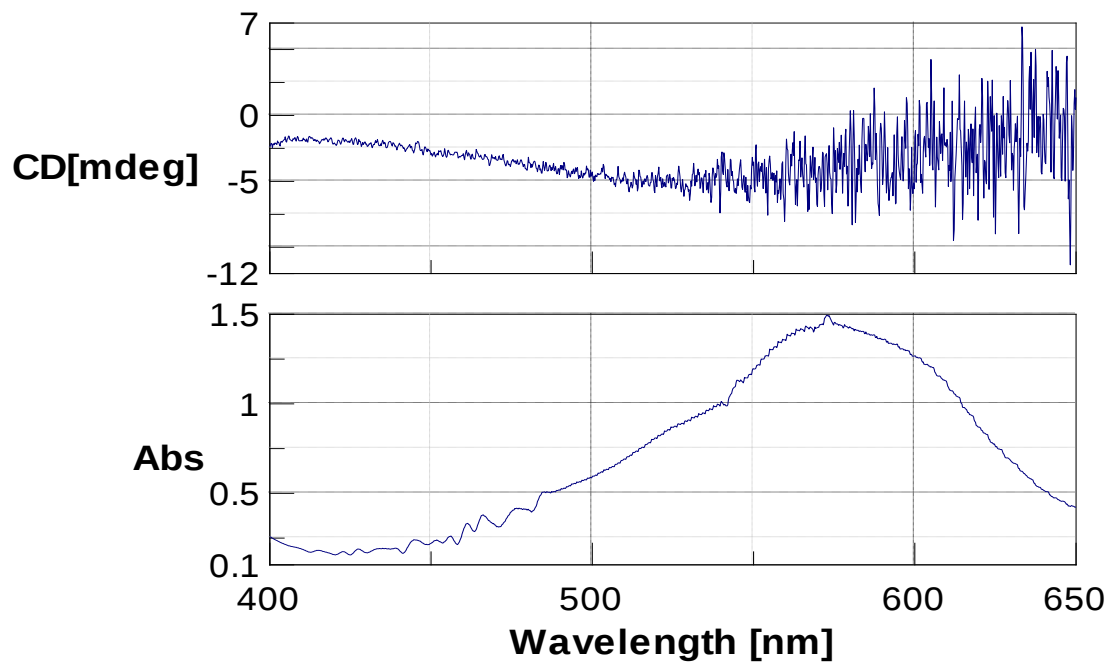
ΕΙΚΟΝΑ 54: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. αραιωμένο 1:10 στην επιφάνεια κυψελίδας χαλαζία **(1)**
και πυκνό εκχύλισμα *Delphinium* sp στην επιφάνεια γυάλινης κυψελίδας **(2)**



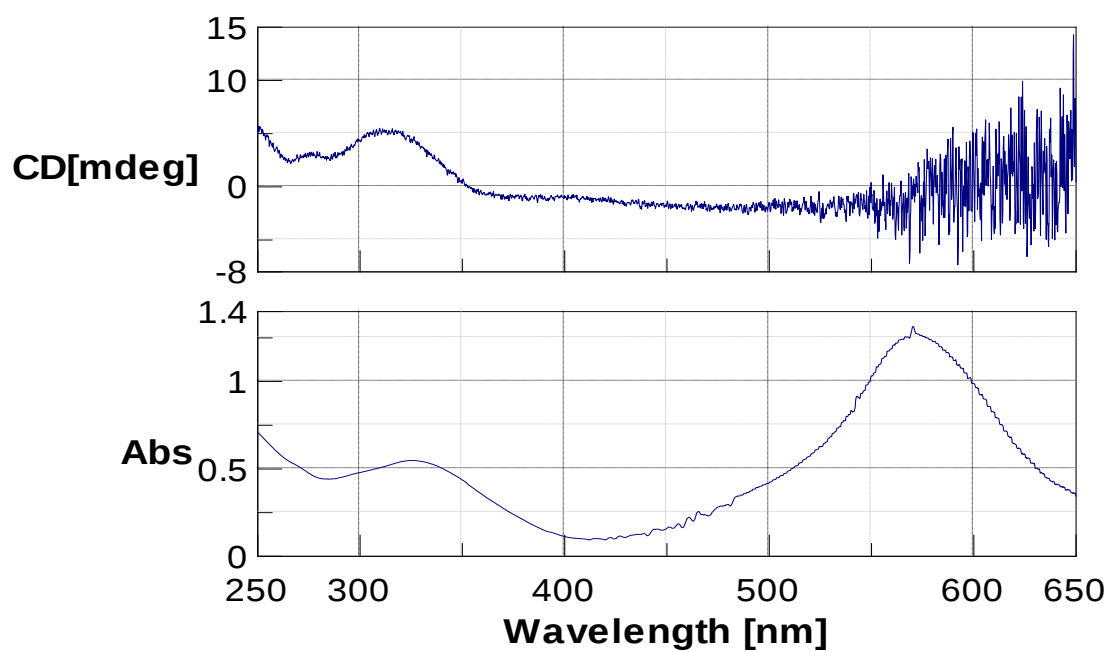
Φάσμα 50: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. αραιωμένο 1:10 στην επιφάνεια κυψελίδας χαλαζία



Φάσμα 51: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium* sp. στην επιφάνεια γυάλινης κυψελίδας



Φάσμα 52: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium* sp. στην επιφάνεια γυάλινης κυψελίδας από Κυκλικό Διχρωισμό



Φάσμα 53: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. αραιωμένο 1:10 στην επιφάνεια κυψελίδας χαλαζία από Κυκλικό Διχρωισμό



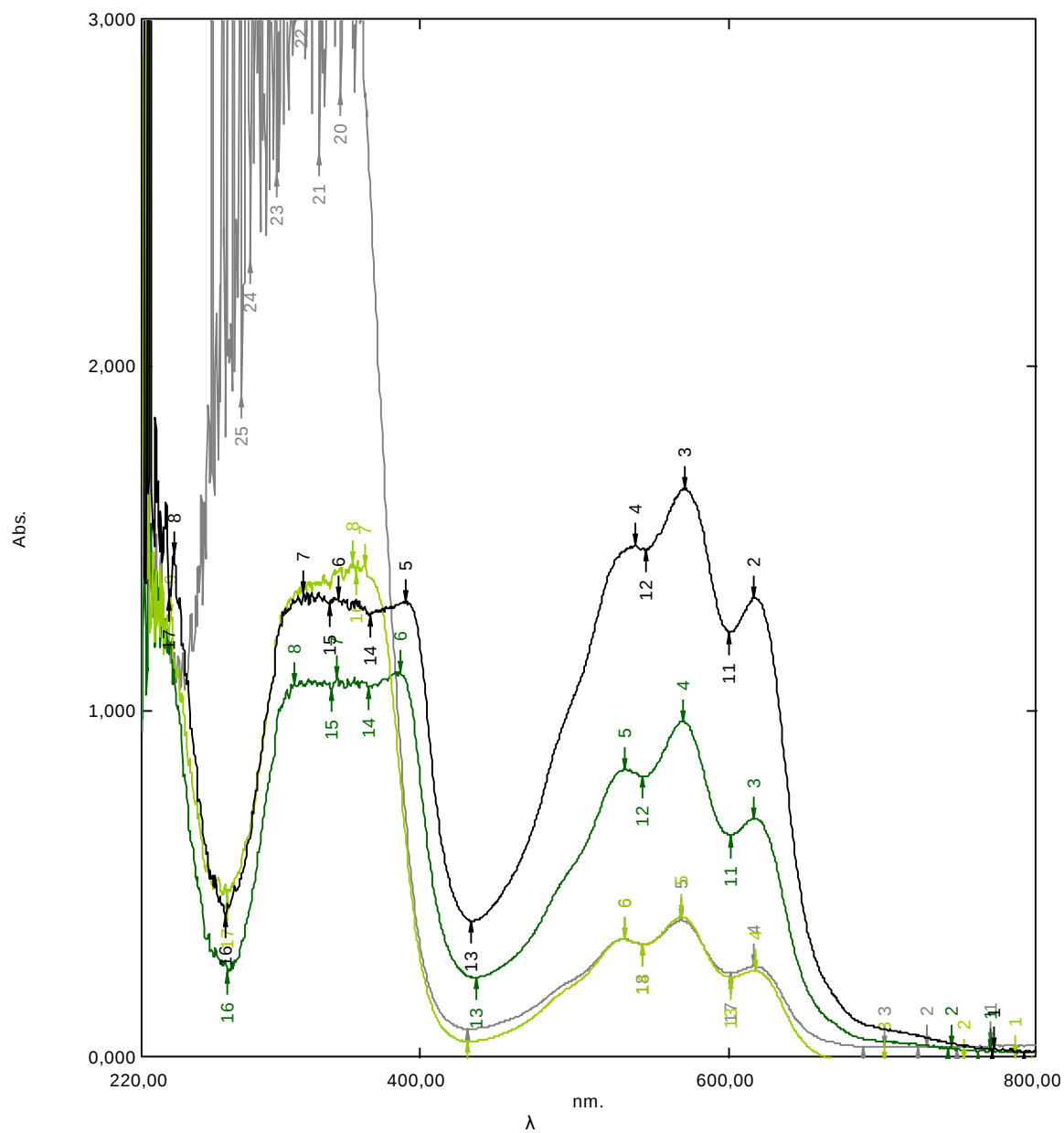
(1:4)

(1:8)

(1:16)

(1:32)

ΕΙΚΟΝΑ 55: Αραιώσεις *Delphinium sp.* (4^{ης} παρασκευής) για Φασματοφωτομετρία και Κυκλικό Διχρωισμό



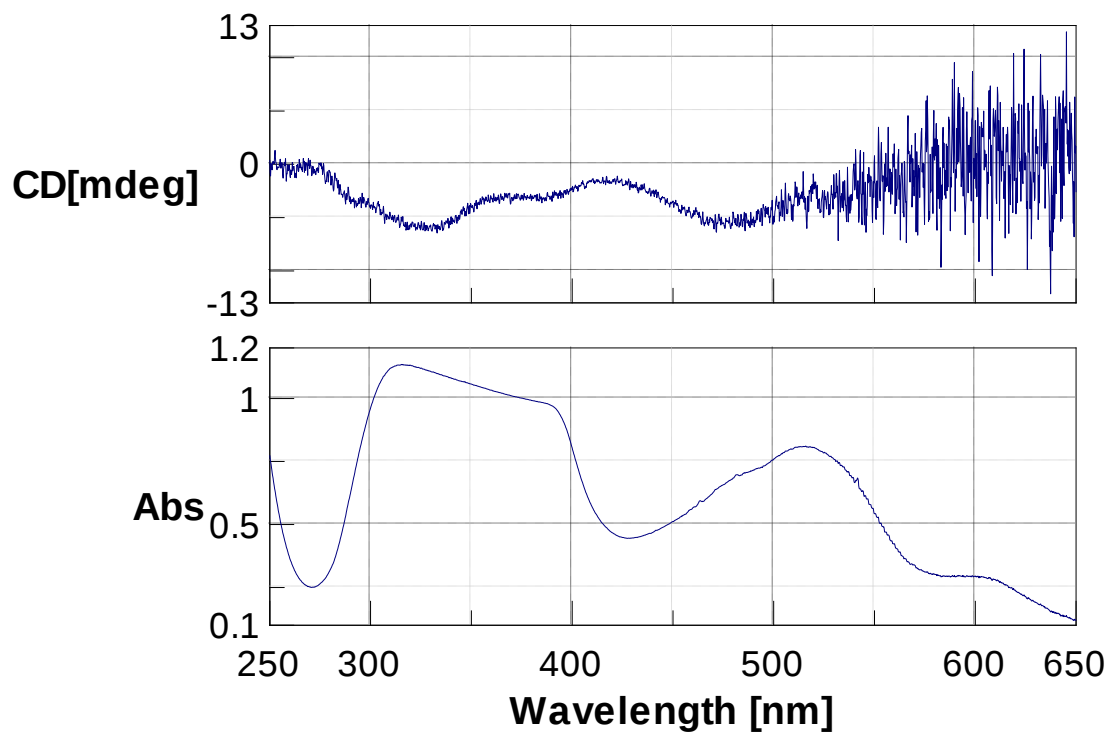
Φάσμα 54: Αραιώσεις *Delphinium sp.* (4^{ης} παρασκευής) σε κυψελίδα 1 cm σε ορατό-υπεριώδες

Μαύρο: Αραιωμένο εκχύλισμα 1/4

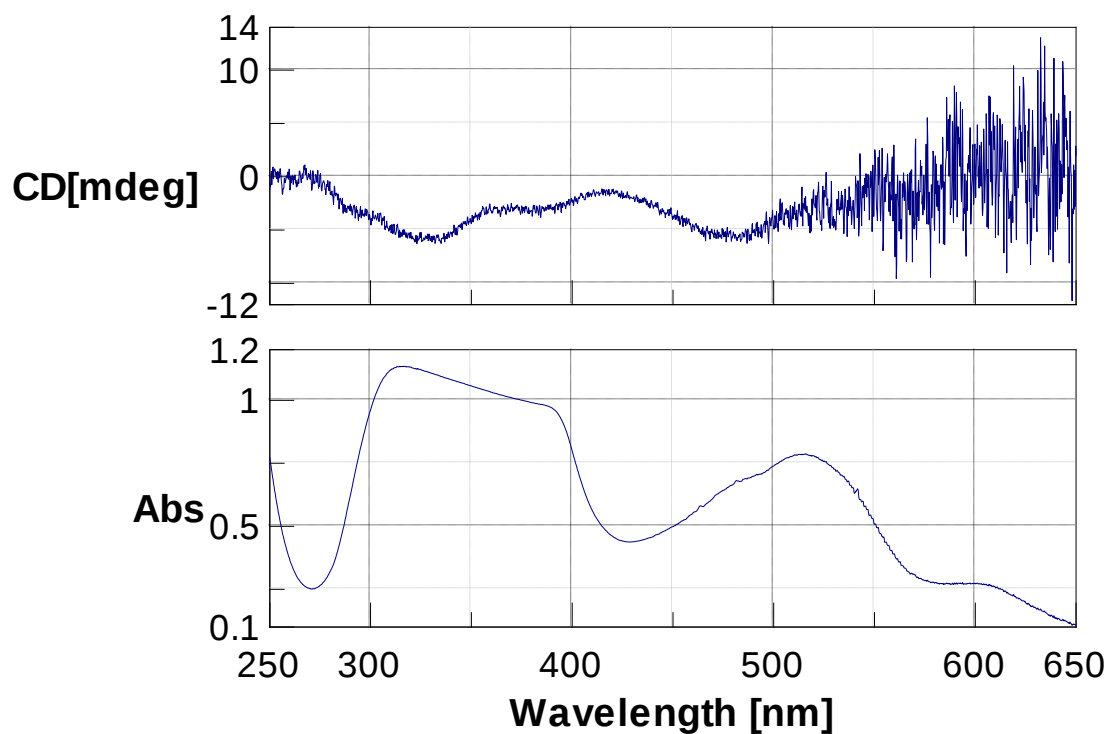
Πράσινο σκούρο: Αραιωμένο εκχύλισμα 1/8

Γκρι: Αραιωμένο εκχύλισμα 1/16

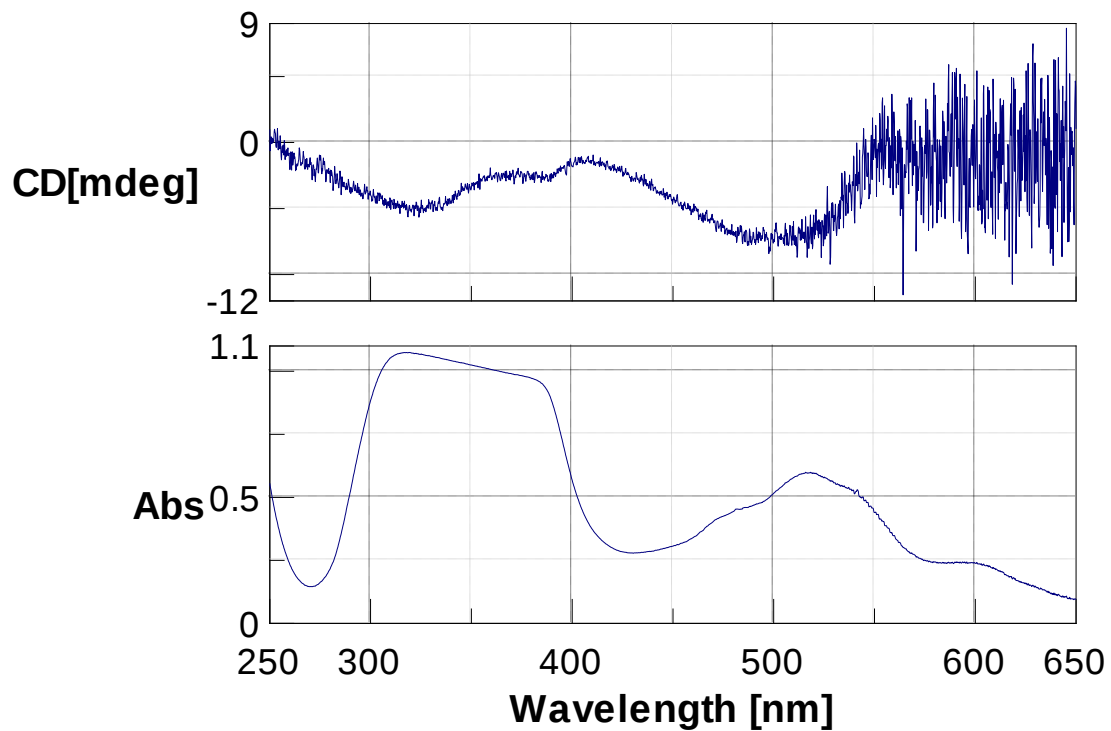
Πράσινο ανοιχτό: Αραιωμένο εκχύλισμα 1/32



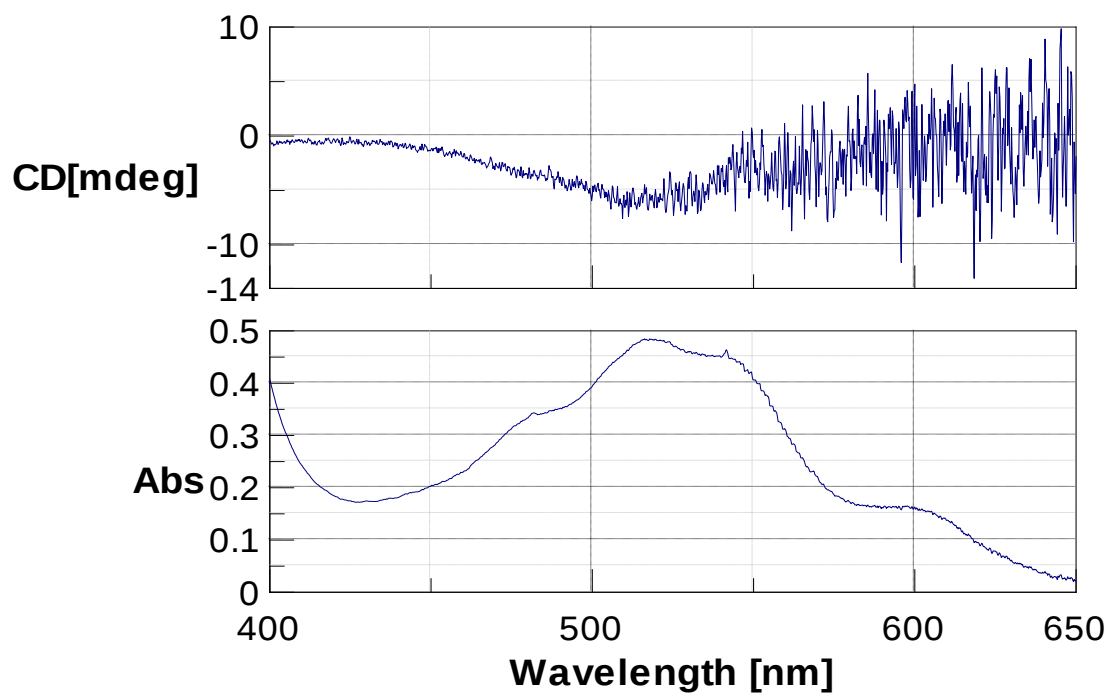
Φάσμα 55: Αραιωμένο 1/4 εκχύλισμα *Delphinium* sp. σε κυψελίδα 1 cm από Κυκλικό Διχρωισμό



Φάσμα 56: Επανάληψη αραιωμένου 1/4 εκχυλίσματος *Delphinium* sp. σε κυψελίδα 1 cm από Κυκλικό Διχρωισμό



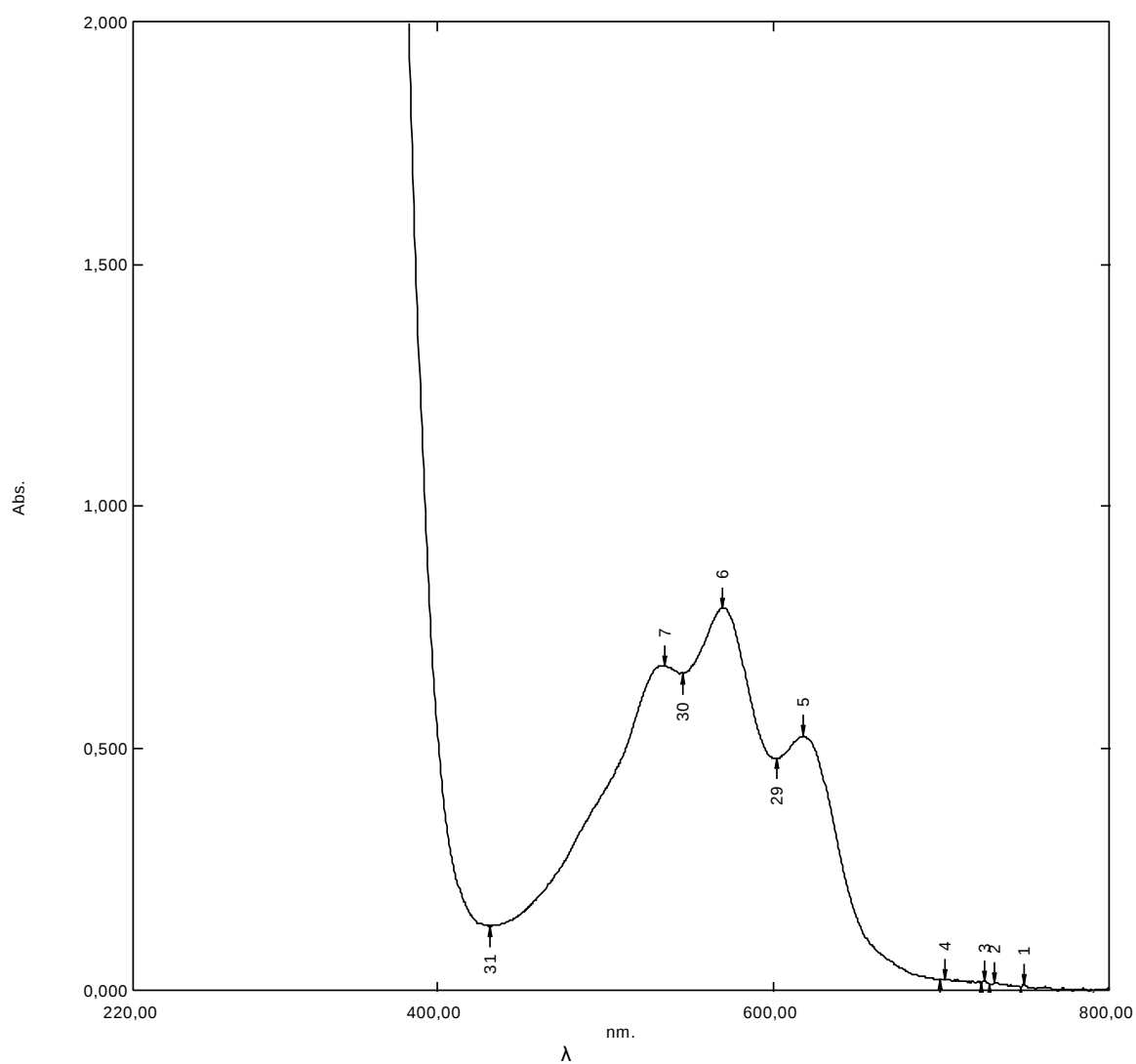
Φάσμα 57: Αραιωμένο 1/8 εκχύλισμα *Delphinium sp.* σε κυψελίδα 1 cm από Κυκλικό Διχρωισμό



Φάσμα 58: Αραιωμένο 1/16 εκχύλισμα *Delphinium sp.* σε κυψελίδα 1 cm από Κυκλικό Διχρωισμό



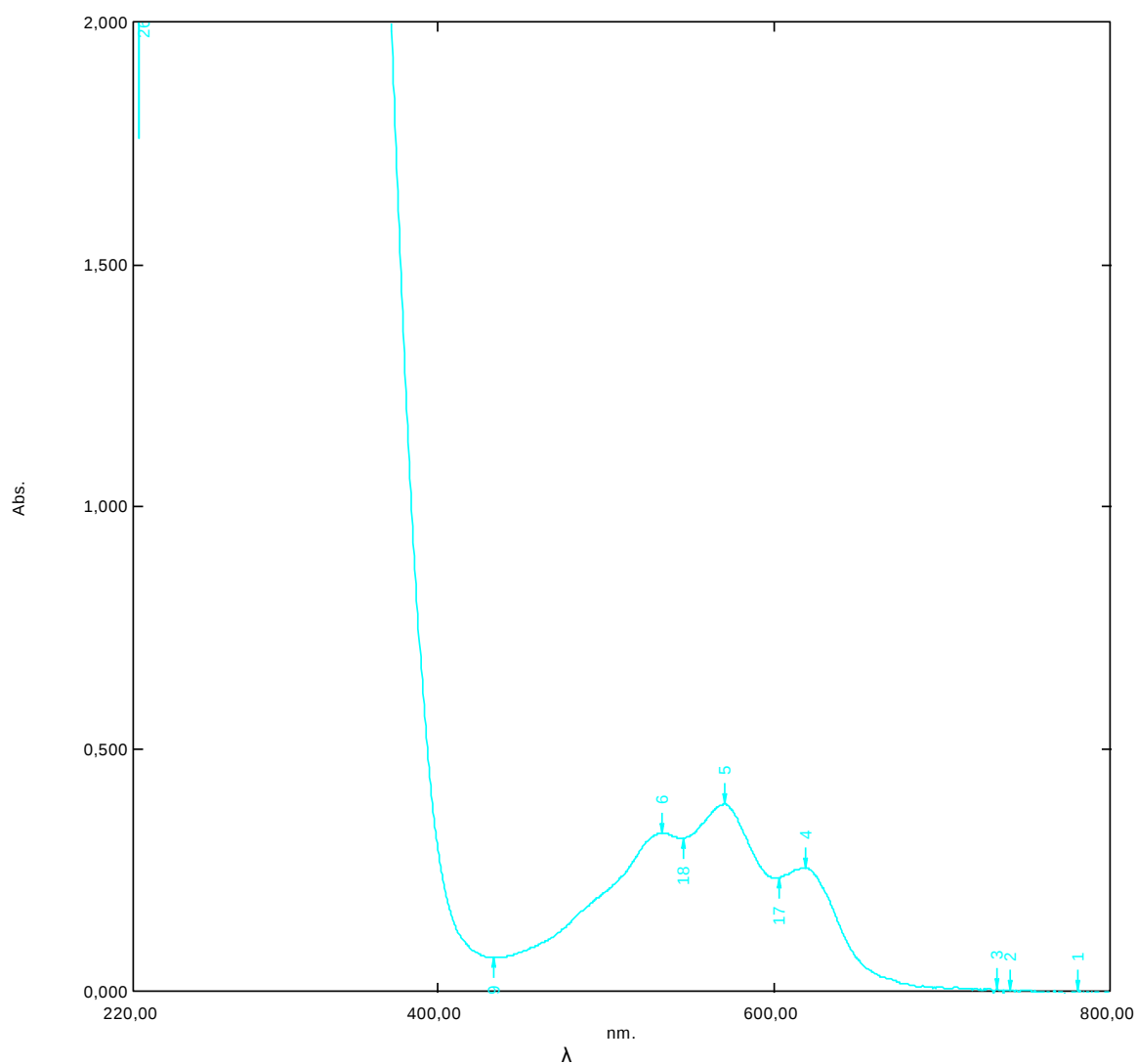
ΕΙΚΟΝΑ 56: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.* από 5^η παρασκευή εκχυλίσματος



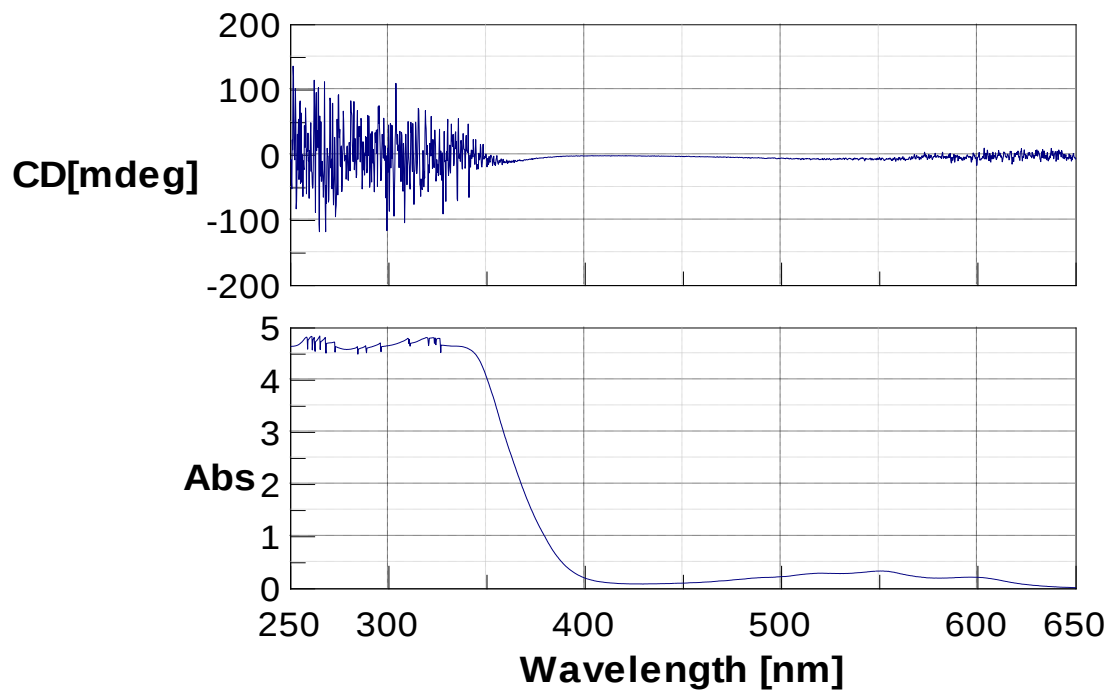
Φάσμα 59: Πυκνό εκχύλισμα *Delphinium sp.* από 5^η παρασκευή εκχυλίσματος



ΕΙΚΟΝΑ 57: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. αραιωμένο 1:2 σε κυψελίδα 1 mm



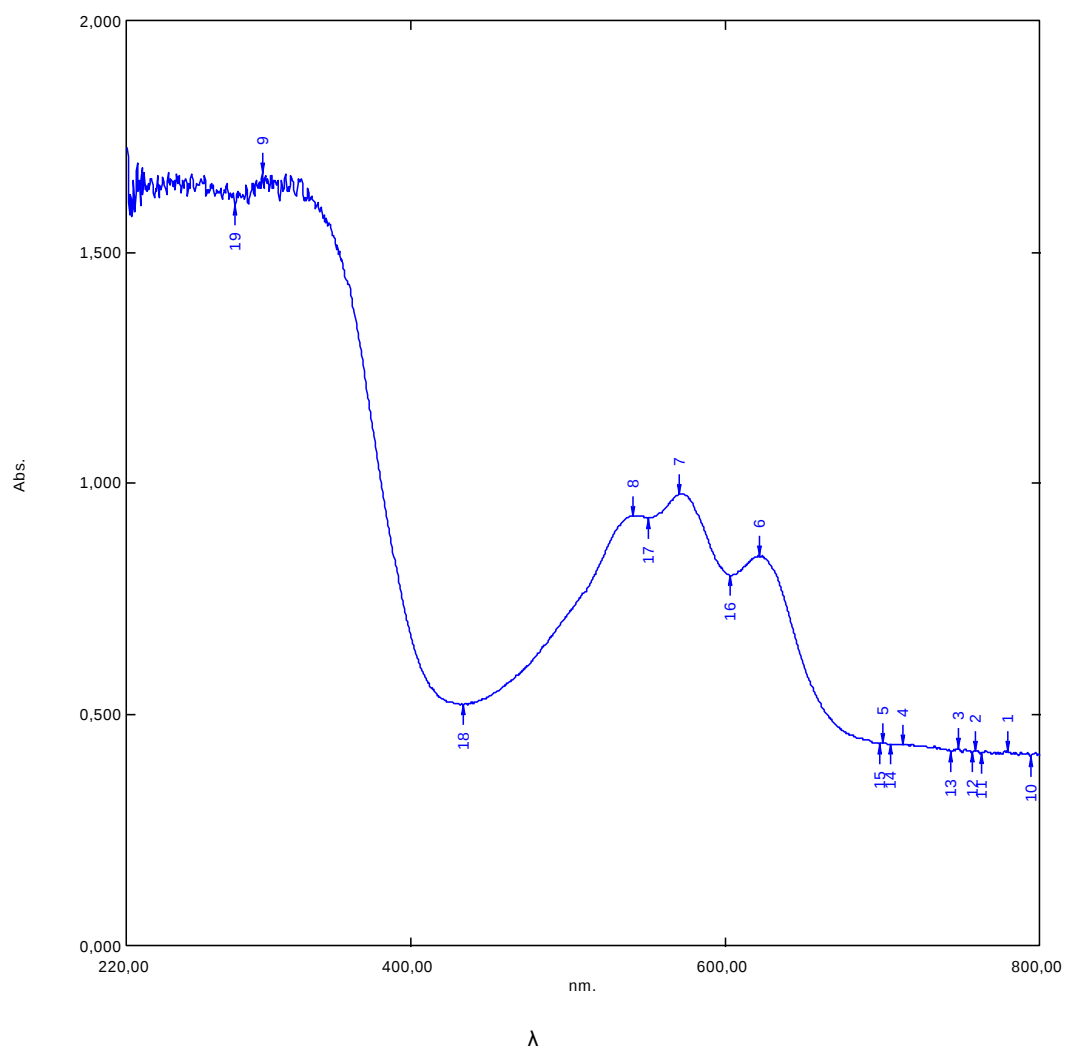
Φάσμα 60: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. αραιωμένο 1:2 σε κυψελίδα 1 mm



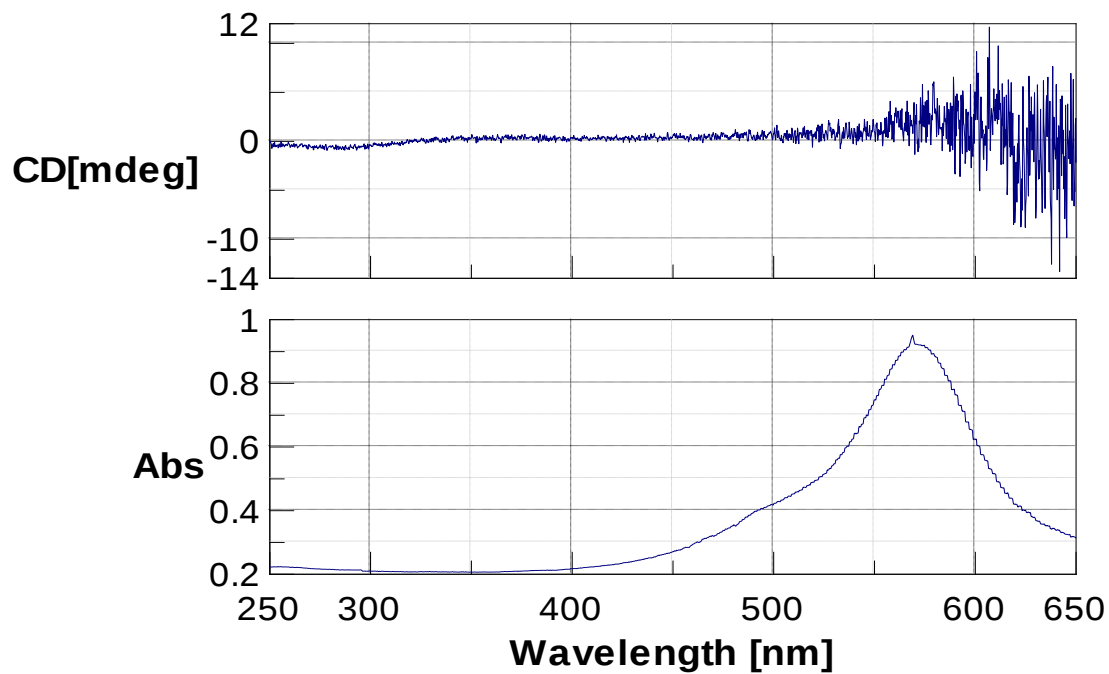
Φάσμα 61: Εκχύλισμα *Delphinium* sp. αραιωμένο 1:2 σε κυψελίδα 1 mm από Κυκλικό Διχρωισμό



ΕΙΚΟΝΑ 58: Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* sp. σε κυψελίδα 1 mm λίγο πιο κάτω στη κυψελίδα



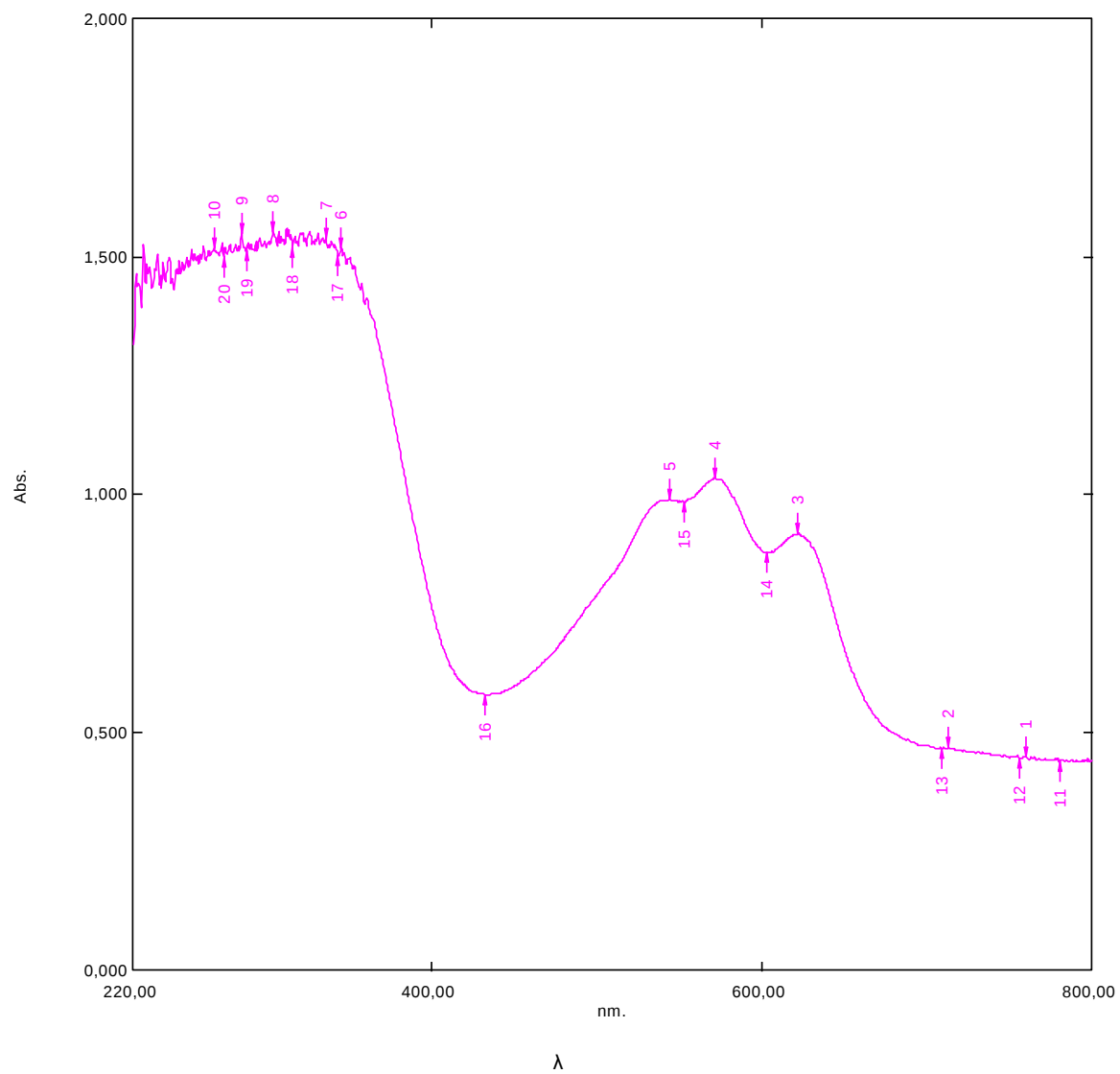
Φάσμα 62: Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* *sp.* σε κυψελίδα 1 mm από Κυκλικό Διχρωισμό λίγο πιο κάτω στη κυψελίδα



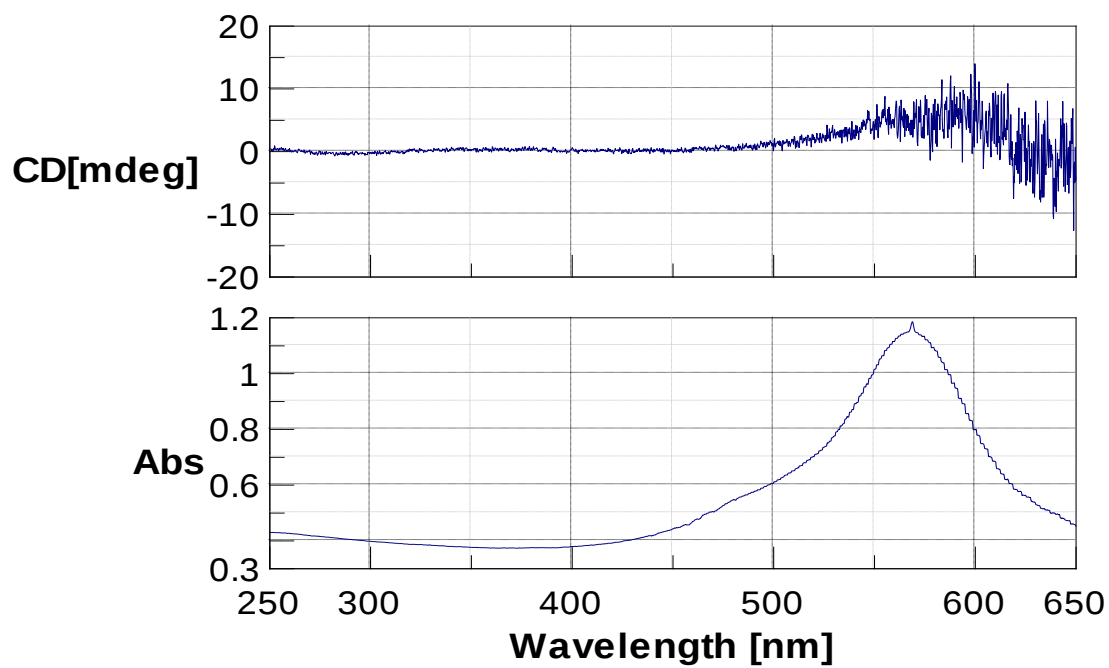
Φάσμα 63: Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* *sp.* σε κυψελίδα 1 mm από Κυκλικό Διχρωισμό λίγο πιο κάτω στη κυψελίδα



ΕΙΚΟΝΑ 59: Φρέσκο σέπαλο *Delphinium* *sp.* σε κυψελίδα 1 mm από Κυκλικό Διχρωισμό



Φάσμα 64: Φρέσκο σέπαλο *Delphinium sp.* σε κυψελίδα 1 mm από Κυκλικό Διχρωισμό

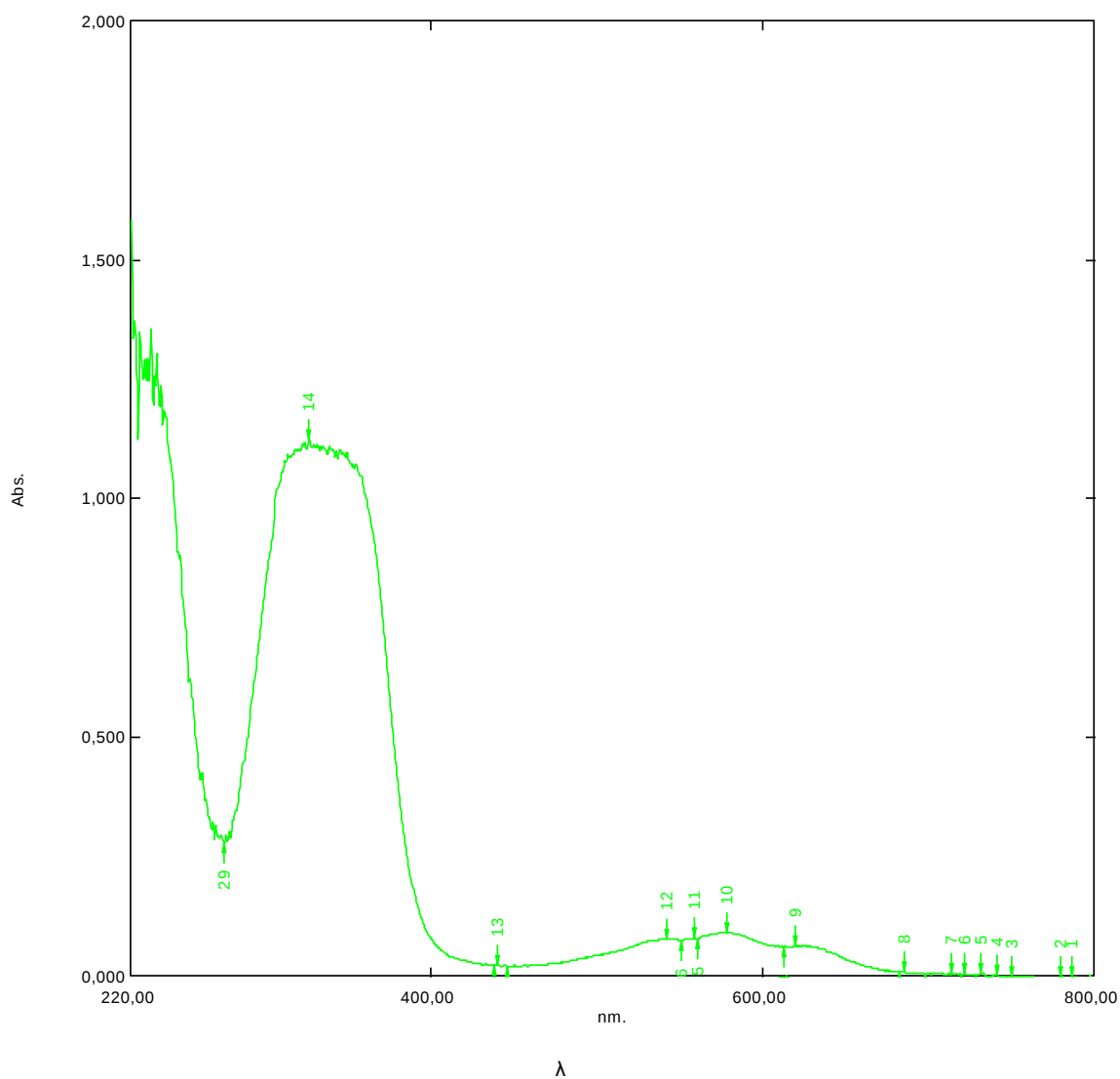


Φάσμα 65: 2° Φρέσκο σέπαλο *Delphinium sp.* σε κυψελίδα 1 mm από Κυκλικό Διχρωισμό

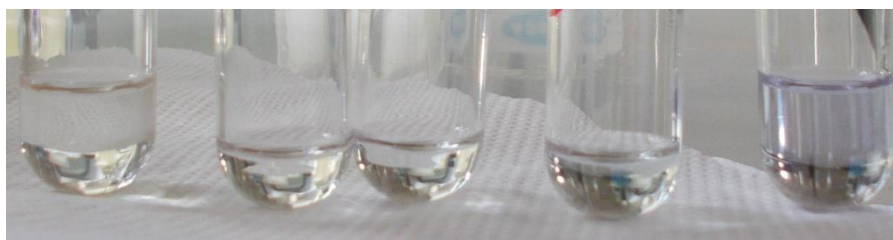
Veronica persica



ΕΙΚΟΝΑ 60: Εκχύλισμα *Veronica persica*



Φάσμα 66: Εκχύλισμα *Veronica persica*, μήκους οπτικής διαδρομής 1cm



1:16

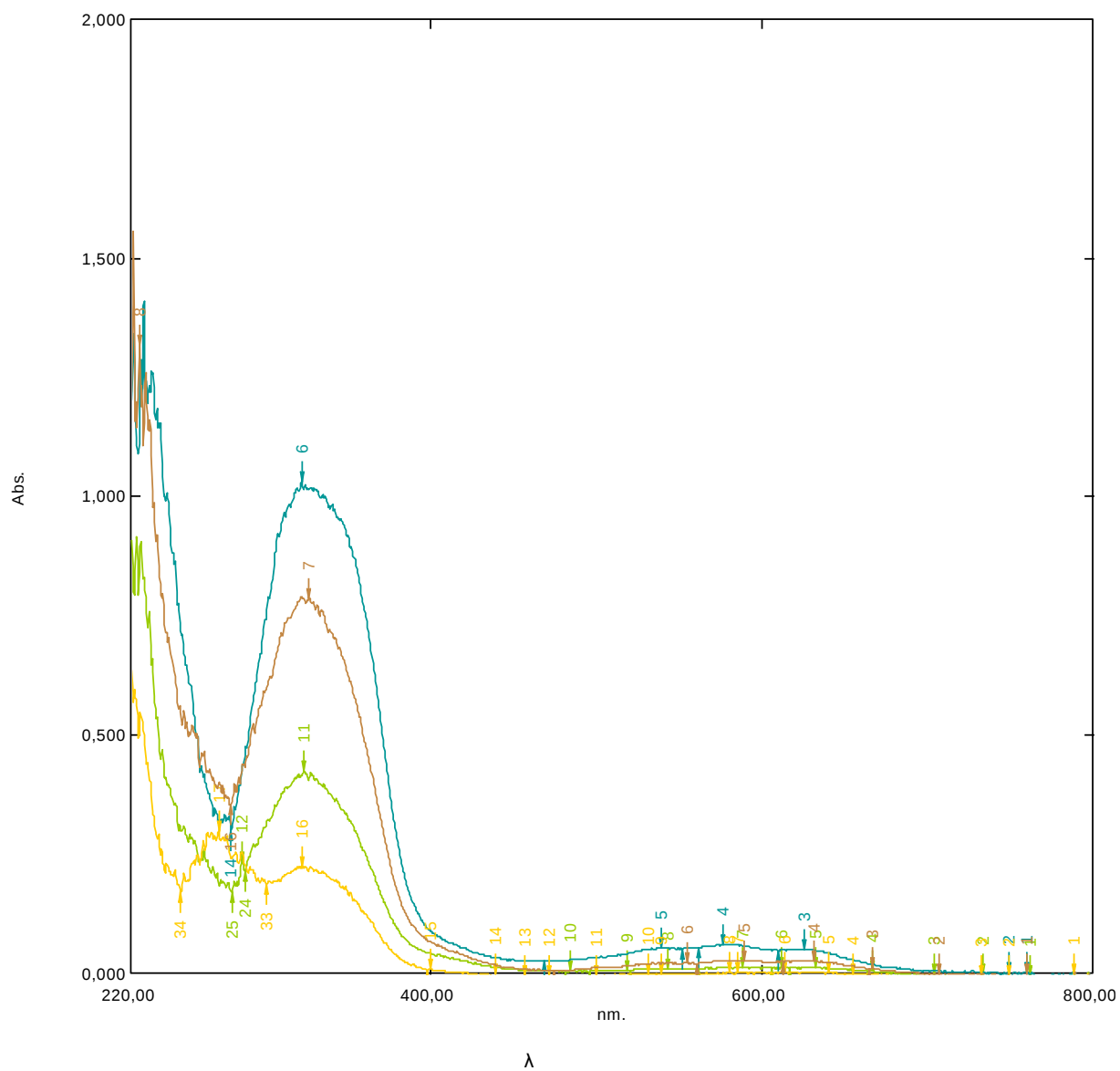
1:8

1:4

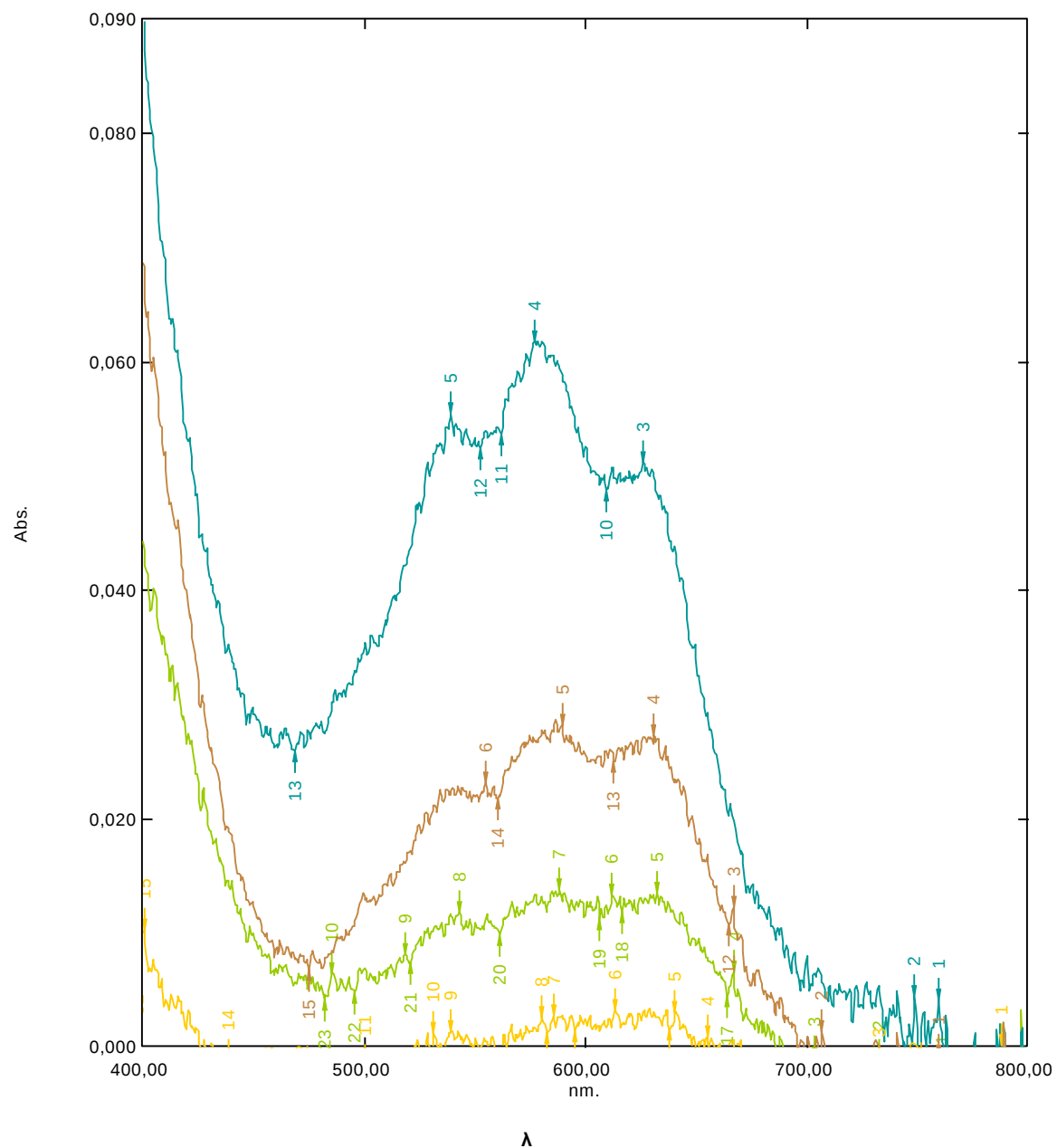
1:2

αρχικό

ΕΙΚΟΝΑ 61: Αραιώσεις *Veronica persica*



Φάσμα 67: Αραιώσεις *Veronica persica*, σε κυψελίδα 1 cm στο ορατό-υπεριώδες



Φάσμα 68: Αραιώσεις *Veronica persica*, σε κυψελίδα 1 cm, στο ορατό

Μπλε χρώμα : 1/2

Καφέ χρώμα : 1/4

Πράσινο χρώμα : 1/8

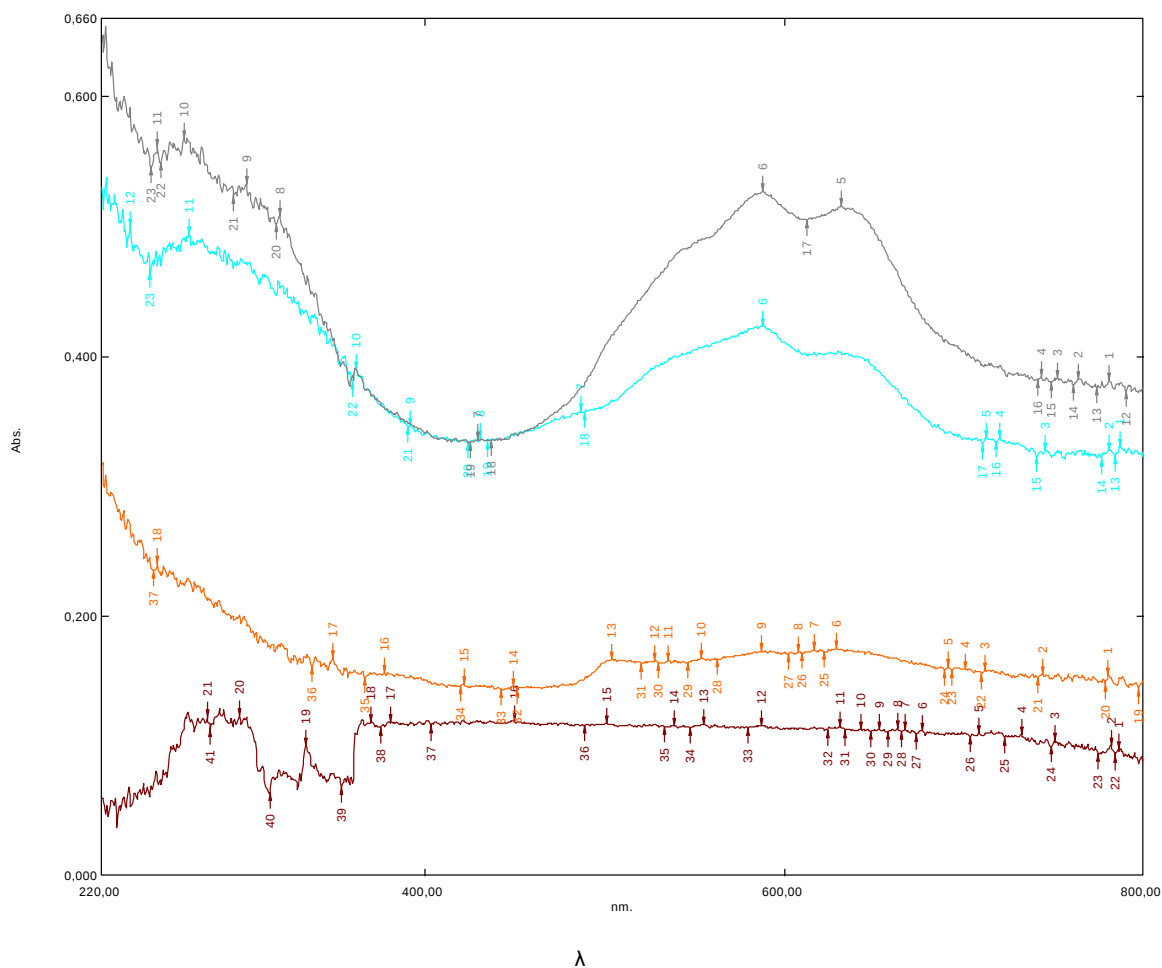
Κίτρινο χρώμα : 1/16

Πίνακας Μέγιστων-Ελάχιστων Απορροφήσεων Αραιώσεων *Veronica persica*

Αραιώσεις	Σημεία	Nm	Abs
1:2	3	626	0,051
	4	577	0,062
	5	539,50	0,056
	10	609,50	0,049
	11	562	0,054
	12	552,50	0,052
1:4	4	631	0,027
	5	589,50	0,028
	6	555	0,023
	13	613	0,025
	14	560,50	0,022
1:8	5	632,50	0,013
	6	612	0,013
	7	588,50	0,014
	18	616,50	0,012
	19	606,50	0,011
1:16	5	640,50	0,003
	6	613,50	0,003
	7	685,50	0,003
	22	638	0,002
	23	595,50	0,001



ΕΙΚΟΝΑ 62: Φωτογραφίες *Veronica persica* από στερεοσκόπιο σε εργαστήριο Μικροσκοπίας



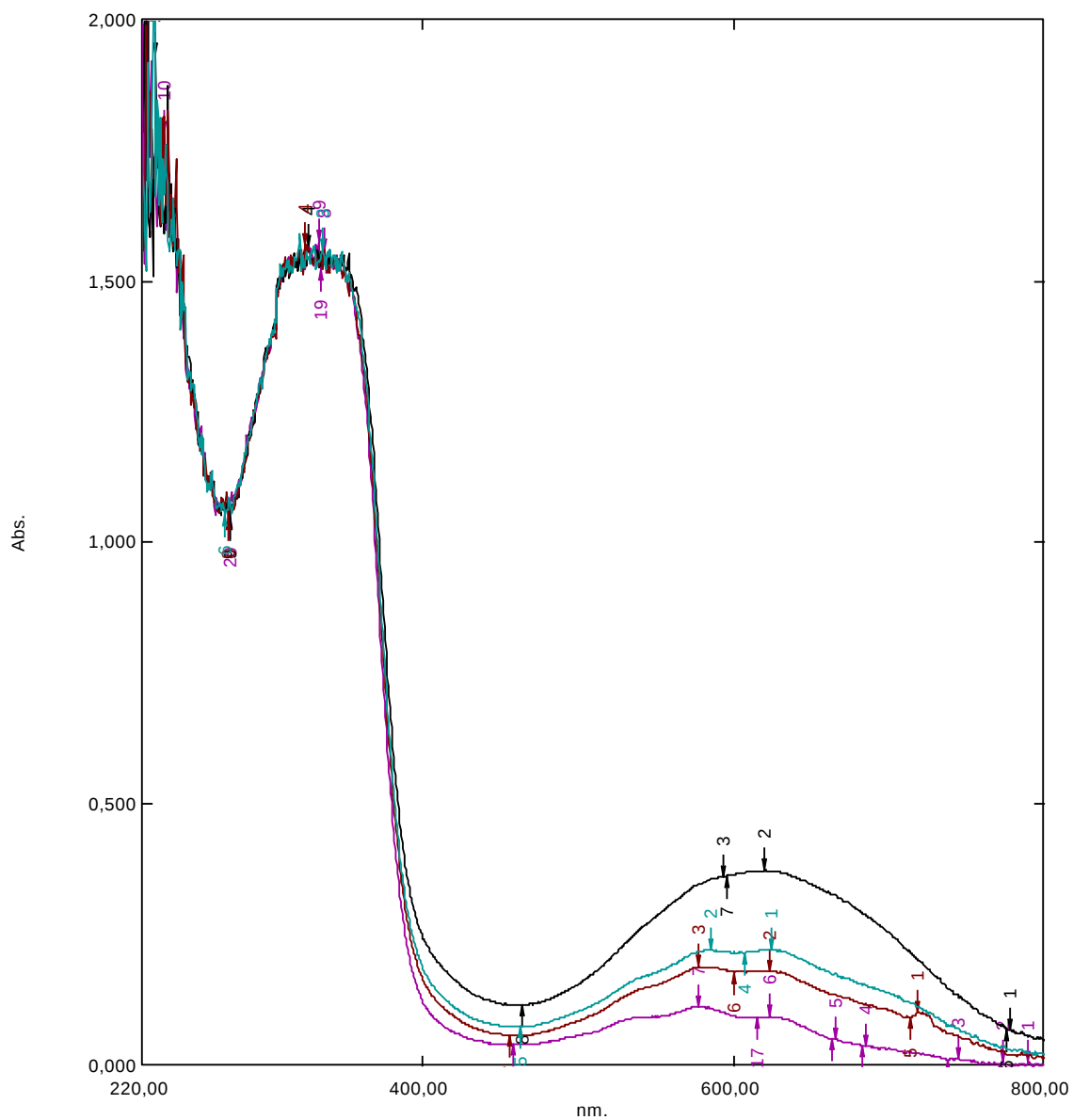
Φάσμα 69: Φρέσκα πέταλα *Veronica persica* σε κυψελίδα 5 mm σε διαφορετικές θέσεις στη κυψελίδα

Πορτοκαλί: Φρέσκο πέταλο Βερόνικας με κεντρική νεύρωση στο κέντρο της κυψελίδας

Γαλάζιο: Φρέσκο πέταλο Βερόνικας χωρίς κεντρική νεύρωση, λίγο πιο κάτω από το κέντρο της κυψελίδας

Μαύρο: Φρέσκο πέταλο Βερόνικας, πιο πάνω από το κέντρο της κυψελίδας

Καφέ: Φρέσκο πέταλο Βερόνικας πιο χαμηλά από τα προηγούμενα δείγματα



Φάσμα 70: Εκχύλισμα *Veronica persica* με άλατα

Μωβ: Εκχύλισμα *Veronica persica*

Καφέ: Εκχύλισμα *Veronica persica* με Χλωριούχο Μαγνήσιο

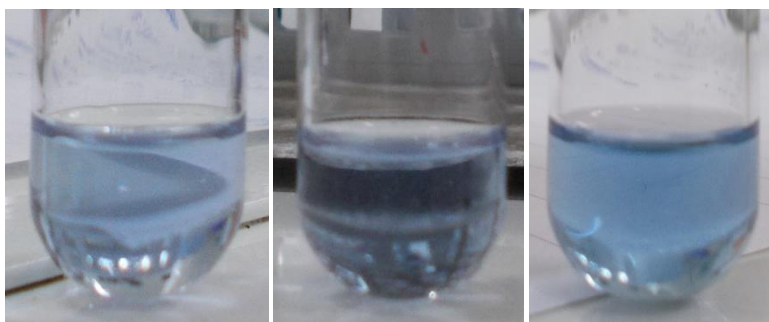
Μπλε: Εκχύλισμα *Veronica persica* με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Μαύρο: Εκχύλισμα *Veronica persica* με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο.

Παρατηρήσεις

Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.

Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου το χρώμα του άλλαξε και έγινε απαλό μπλε (Εικόνα 1). Στη προσθήκη Χλωριούχου Καλίου το χρώμα έγινε λίγο πιο έντονο μπλε (Εικόνα 2), ενώ στη προσθήκη δισθενή Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα του έγινε πιο σκούρο μπλε (Εικόνα 3).



(1)

(2)

(3)

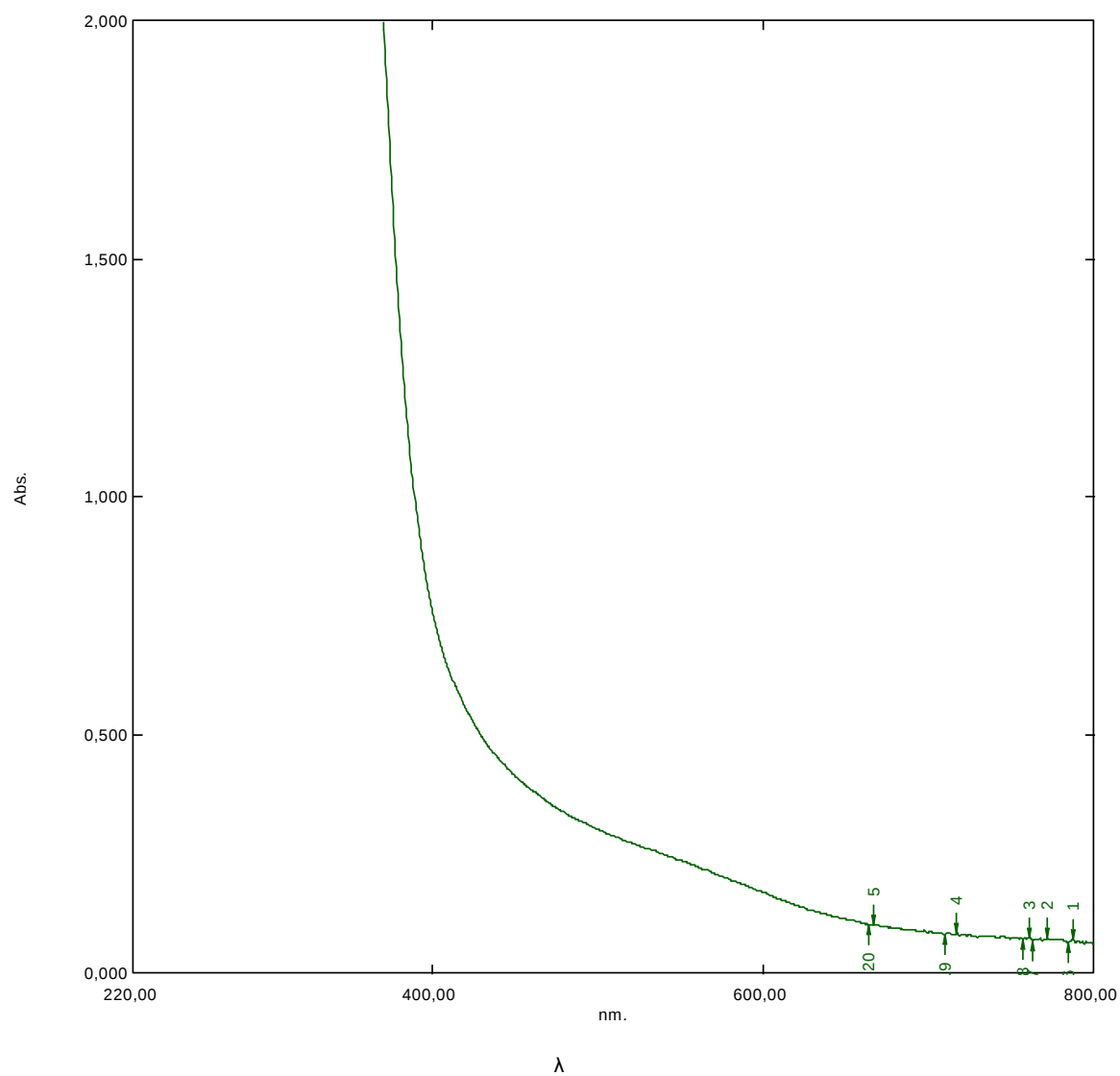


ΕΙΚΟΝΑ 63: Εκχύλισμα *Veronica persica* με όλα τα άλατα (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)

Salvia officinalis



ΕΙΚΟΝΑ 64: Φρέσκα πέταλα *Salvia officinalis*



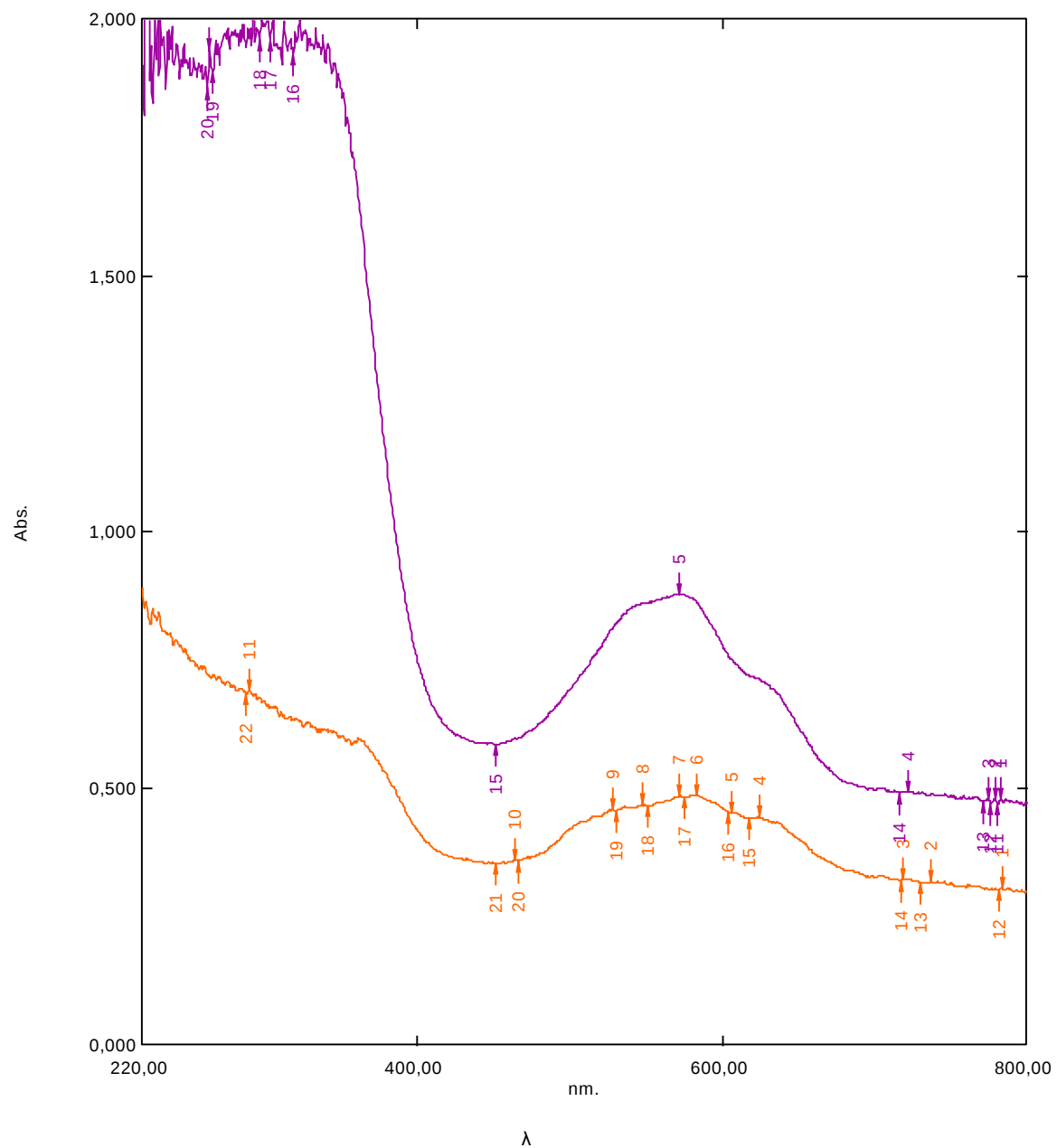
Φάσμα 71: Εκχύλισμα Φασκόμηλου σε 70 % ΕΤΟΗ



(1)

(2)

ΕΙΚΟΝΑ 65: Αφυδατωμένα πέταλα *Salvia officinalis* με κεντρική νεύρωση (1) και χωρίς κεντρική νεύρωση (2)



Φάσμα 72: Αφυδατωμένα πέταλα *Salvia officinalis* με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση

Μπλε: Αφυδατωμένο πέταλο *Salvia officinalis* με κεντρική νεύρωση

Κόκκινο: Αφυδατωμένο πέταλο *Salvia officinalis* χωρίς κεντρική νεύρωση

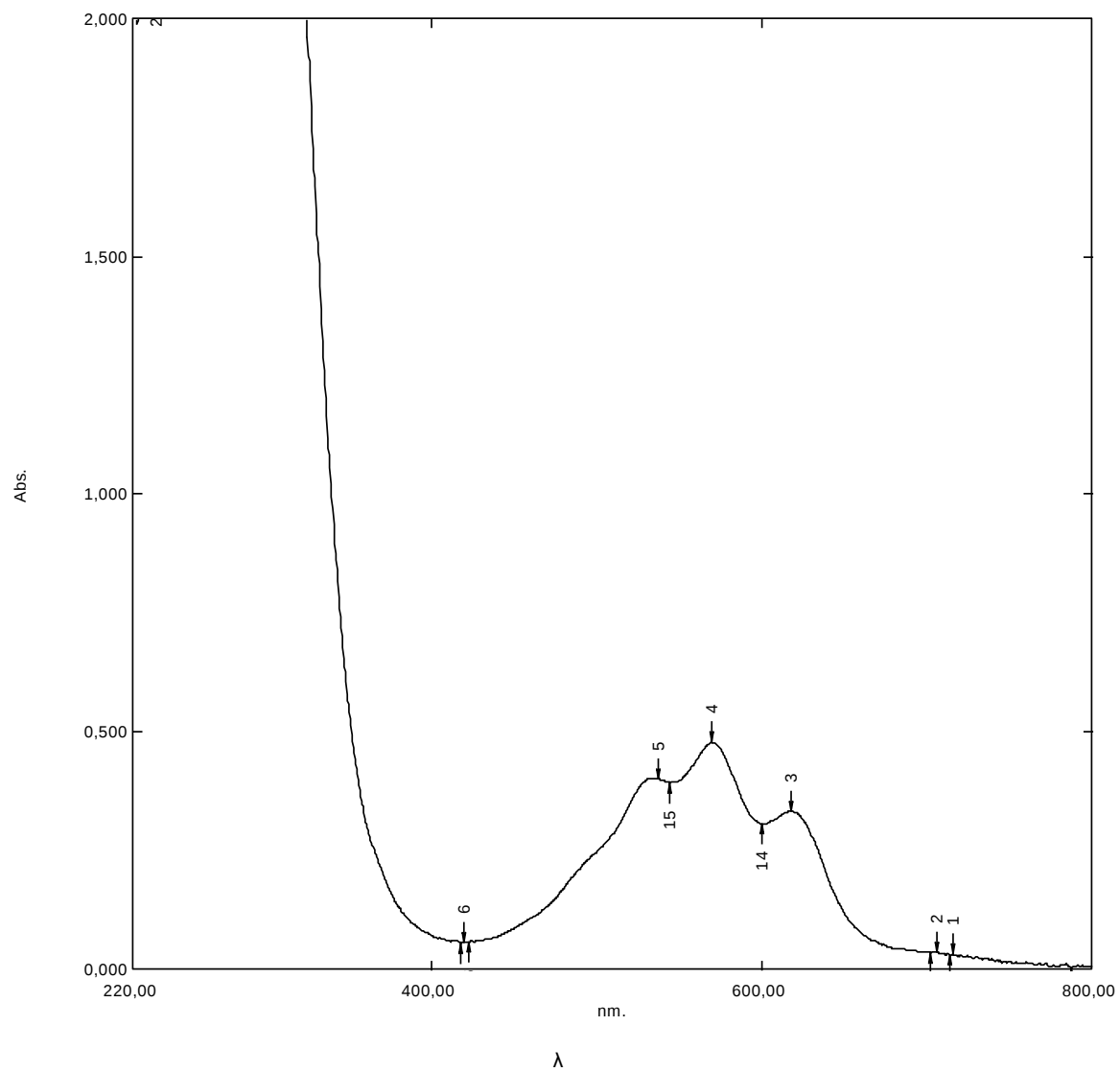
Campanula patula



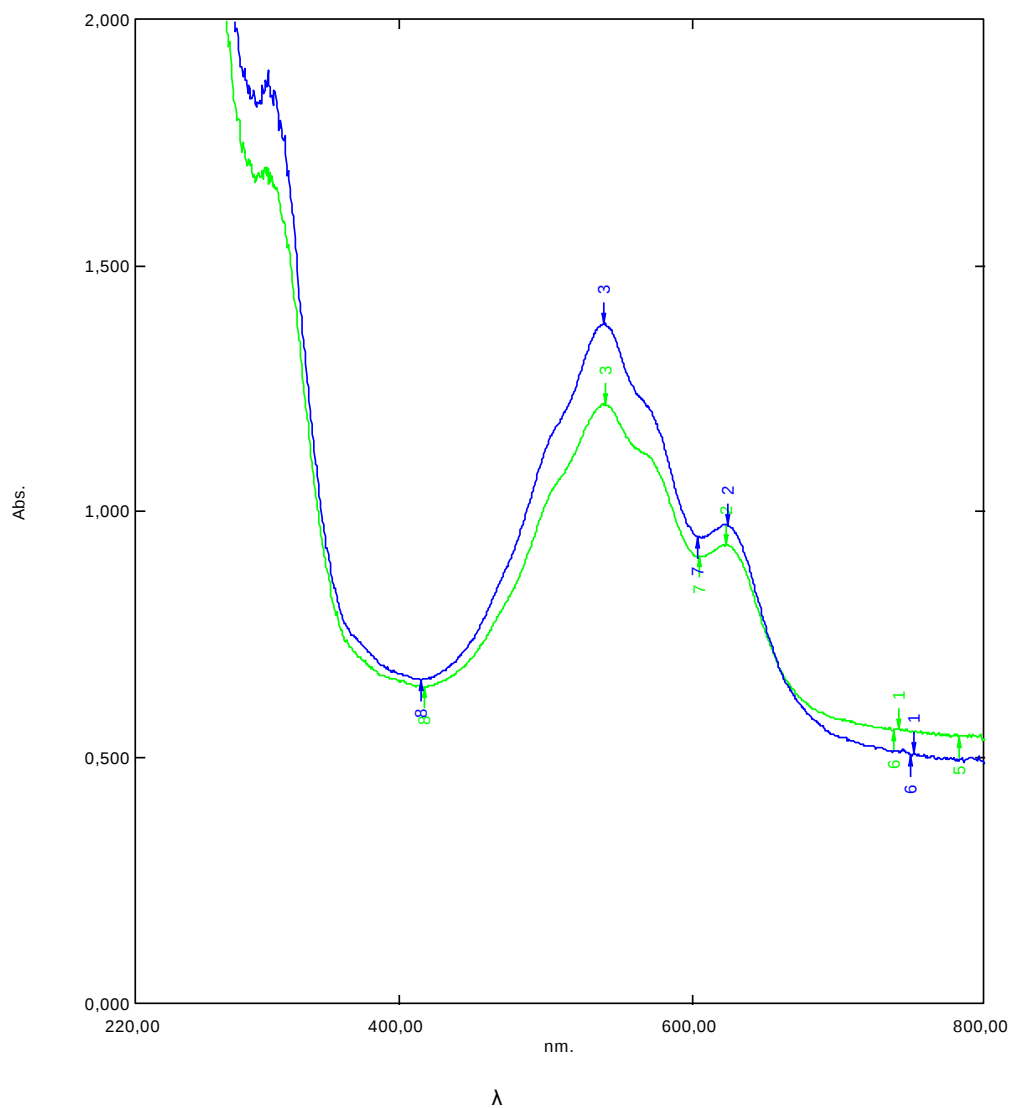
ΕΙΚΟΝΑ 66: Εκχύλισμα λειοτριβμένων πετάλων του φυτού *Campanula patula*



ΕΙΚΟΝΑ 67: Εκχύλισμα *Campanula patula* σε 70 % ΕΤΟΗ



Φάσμα 73: Εκχύλισμα *Campanula patula* σε 70 % ΕΤΟΗ



Φάσμα 74: Φρέσκα πέταλα *Campanula patula* με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση

Μπλε: Φρέσκο πέταλο *Campanula patula* με κεντρική νεύρωση

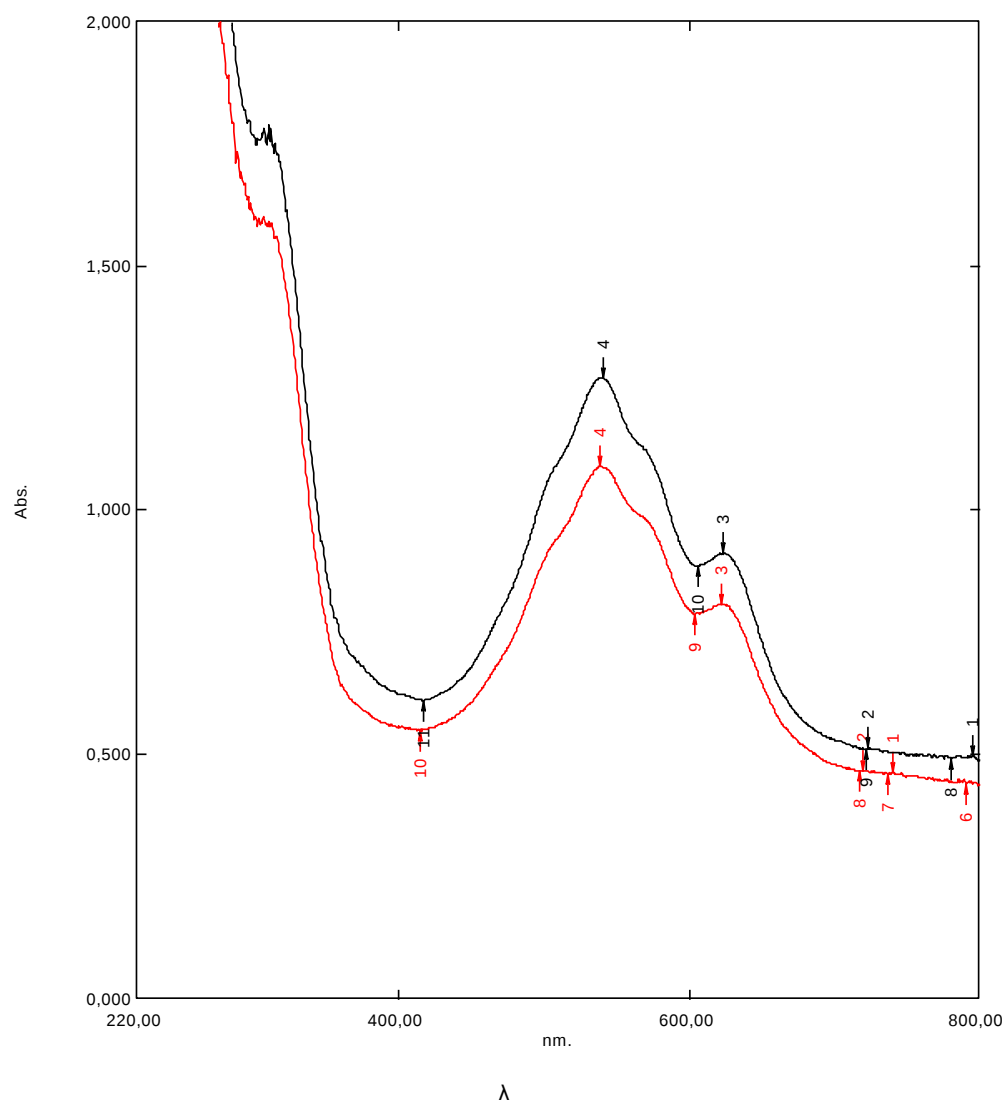
Πράσινο: Φρέσκο πέταλο *Campanula patula* χωρίς κεντρική νεύρωση



(1)

(2)

ΕΙΚΟΝΑ 68: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Campanula patula* με κεντρική νεύρωση (1) και χωρίς κεντρική νεύρωση (2)



Φάσμα 75: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Campanula patula* με κεντρική νεύρωση και χωρίς κεντρική νεύρωση

Μαύρο: Φρέσκο αφυδατωμένο πέταλο *Campanula patula* με κεντρική νεύρωση

Κόκκινο: Φρέσκο αφυδατωμένο πέταλο *Campanula patula* χωρίς κεντρική νεύρωση



(1:32)

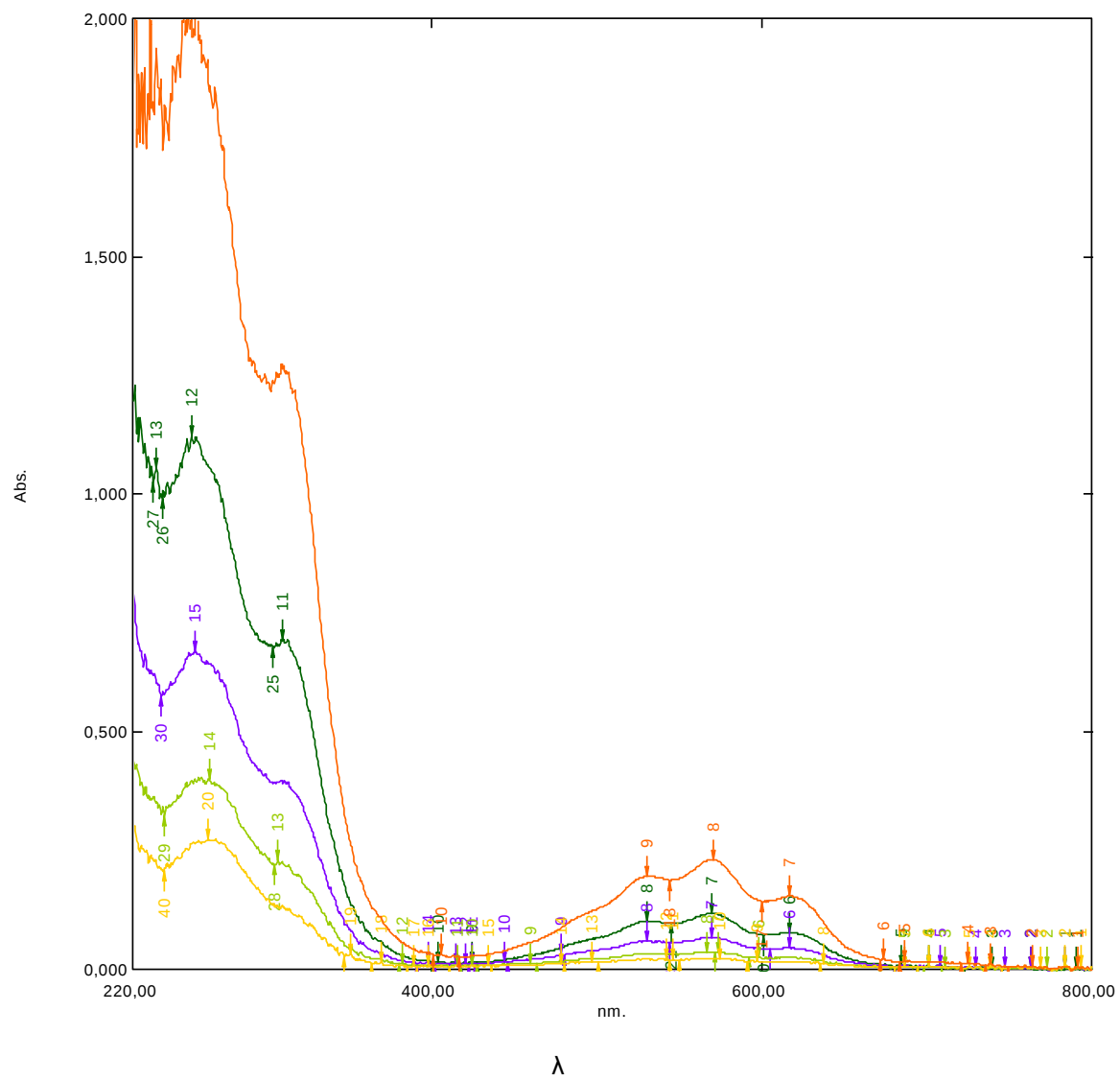
(1:16)

(1:8)

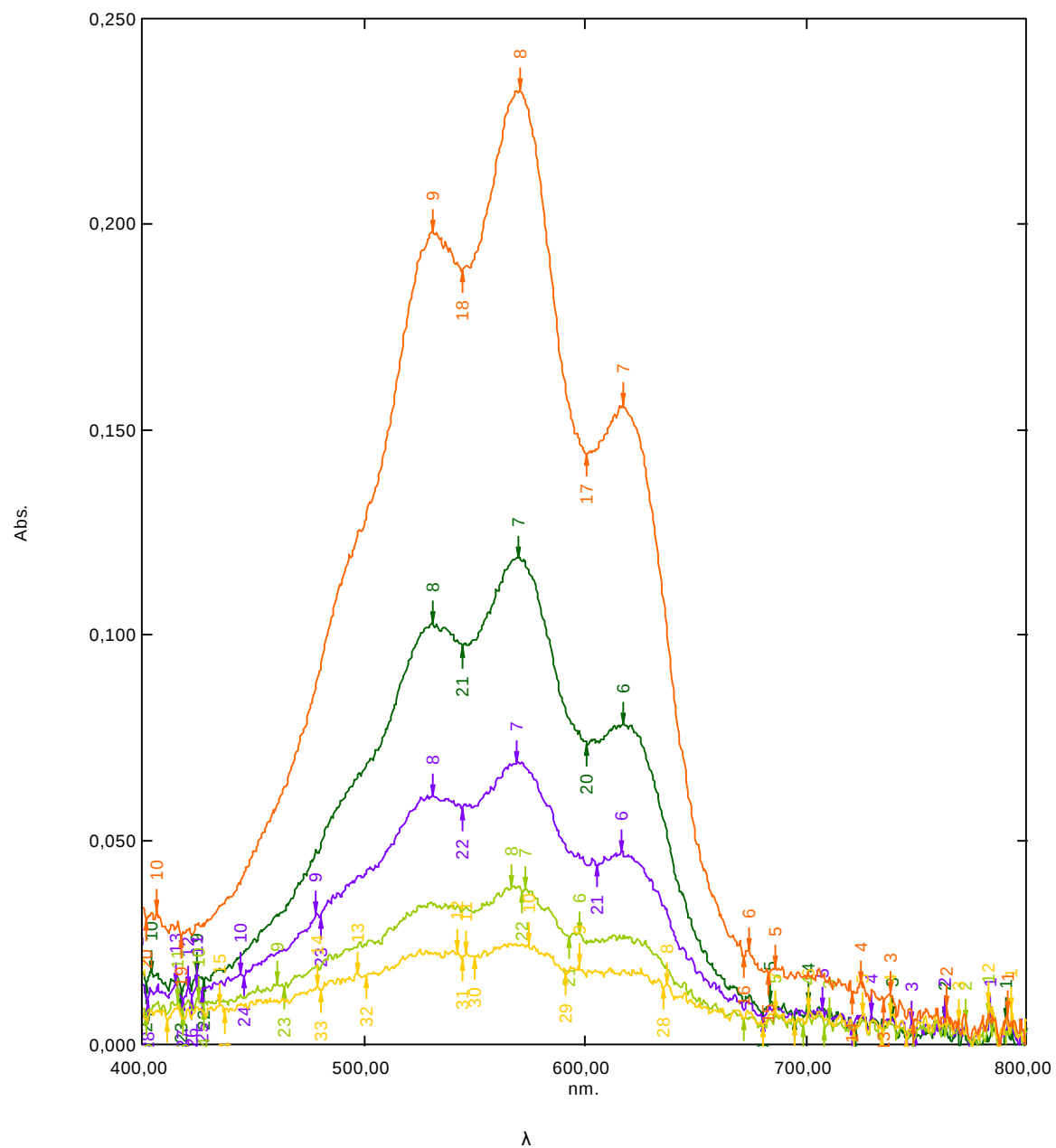
(1:4)

(1:2)

ΕΙΚΟΝΑ 69: Αραιώσεις του φυτού *Campanula patula*



Φάσμα 76: Αραιώσεις *Campanula patula*, μήκος οπτικής διαδρομής 1 mm σε ορατό-υπεριώδες



Φάσμα 77: Αραιώσεις *Campanula patula*, μήκος οπτικής διαδρομής 1 mm, στη περιοχή του ορατού

Πορτοκαλί: 1/2

Πράσινο: 1/4

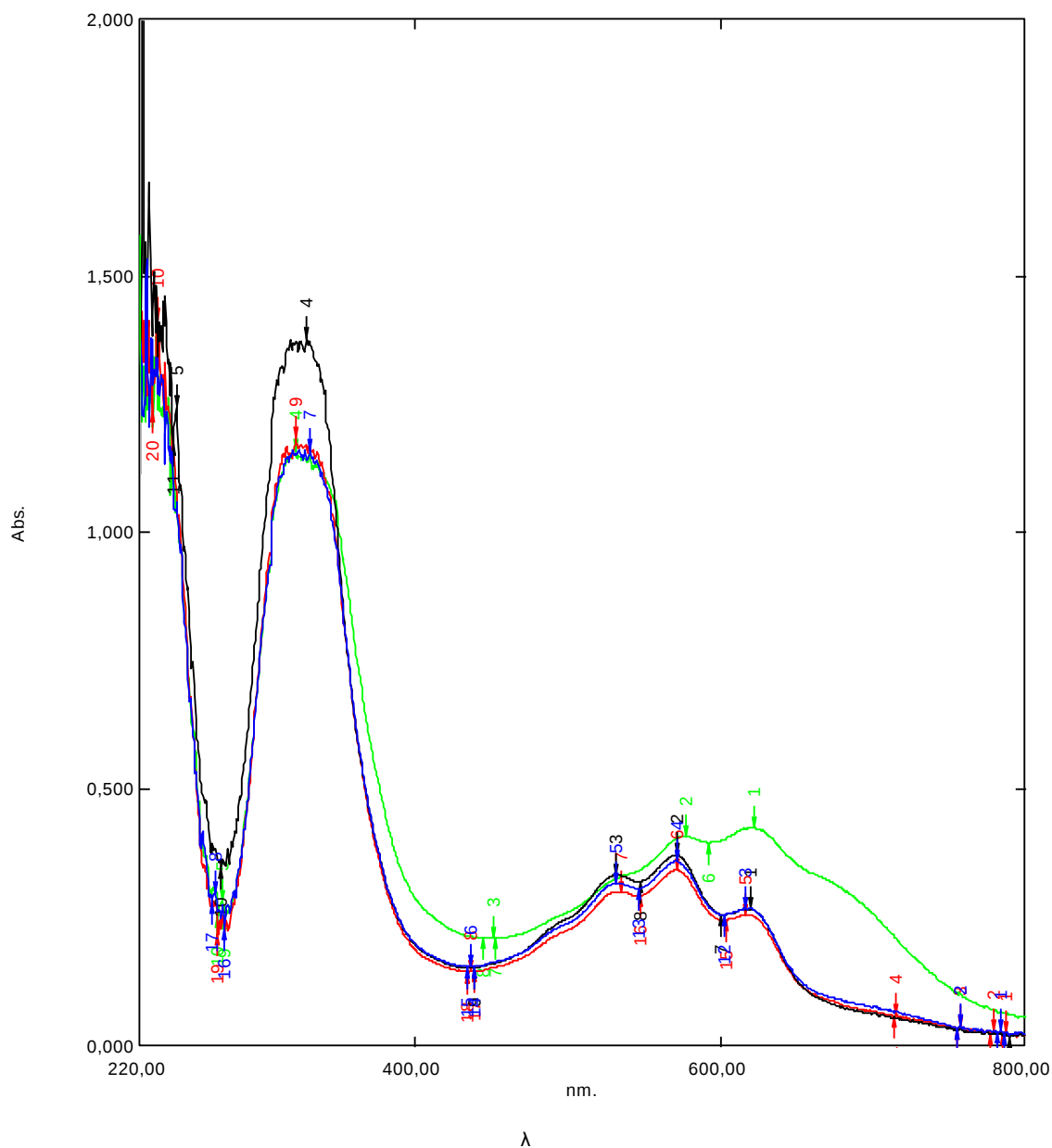
Μωβ: 1/8

Λαχανί: 1/16

Κίτρινο: 1/32

Πίνακας Μέγιστων-Ελάχιστων Απορροφήσεων Αραιώσεων *Campanula patula*

Αραιώσεις	Σημεία	Nm	Abs
1:2	7	617	0,156
	8	570,50	0,233
	9	531	0,198
	17	600,50	0,144
	18	544,50	0,189
1:4	6	617	0,078
	7	570	0,119
	8	531	0,103
	20	601	0,073
	21	545	0,097
1:8	6	616,50	0,047
	7	569,50	0,069
	8	531	0,061
	21	605,50	0,044
	22	544,50	0,058
1:16	6	598	0,027
	7	573,50	0,038
	8	567	0,039
	21	592,50	0,026
	22	571,50	0,037
1:32	9	597,50	0,019
	10	574,50	0,025
	11	546,50	0,022
	29	591,50	0,018
	30	550,50	0,021



Φάσμα 78: Εκχύλισμα *Campanula patula* 1:8 με άλατα

Μαύρο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Campanula patula* 1:8

Κόκκινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Campanula patula* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο

Μπλε: Αραιωμένο εκχύλισμα *Campanula patula* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Πράσινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Campanula patula* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο

Παρατηρήσεις

Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.

Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου το χρώμα του δεν άλλαξε (εικόνα 1) όπως και με τη προσθήκη Χλωριούχου Καλίου που το χρώμα παρέμεινε ίδιο μωβ (εικόνα 2), ενώ στη προσθήκη δισθενή Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα του έγινε ανοιχτό μπλε (εικόνα 3).



(1)

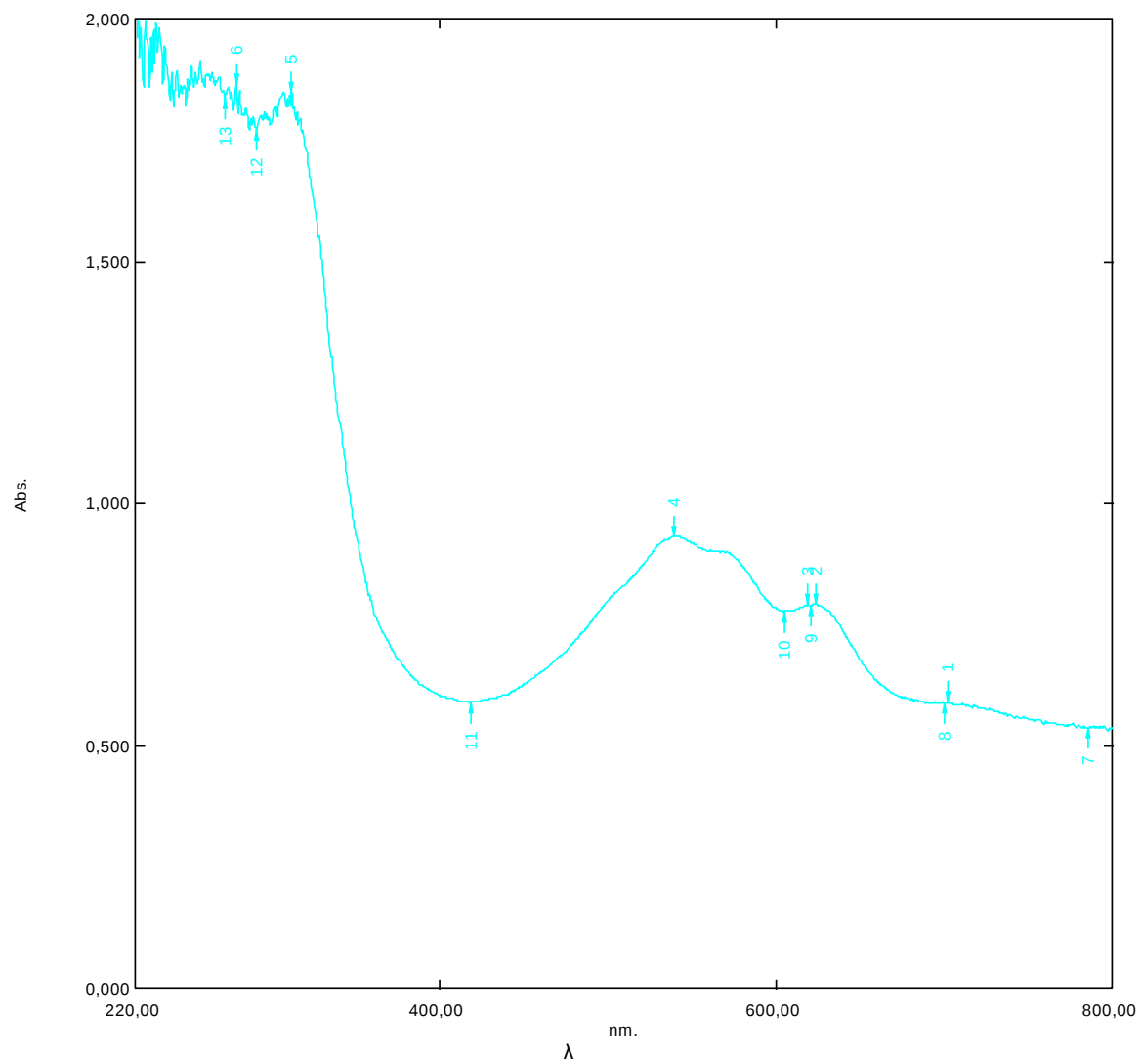
(2)

(3)

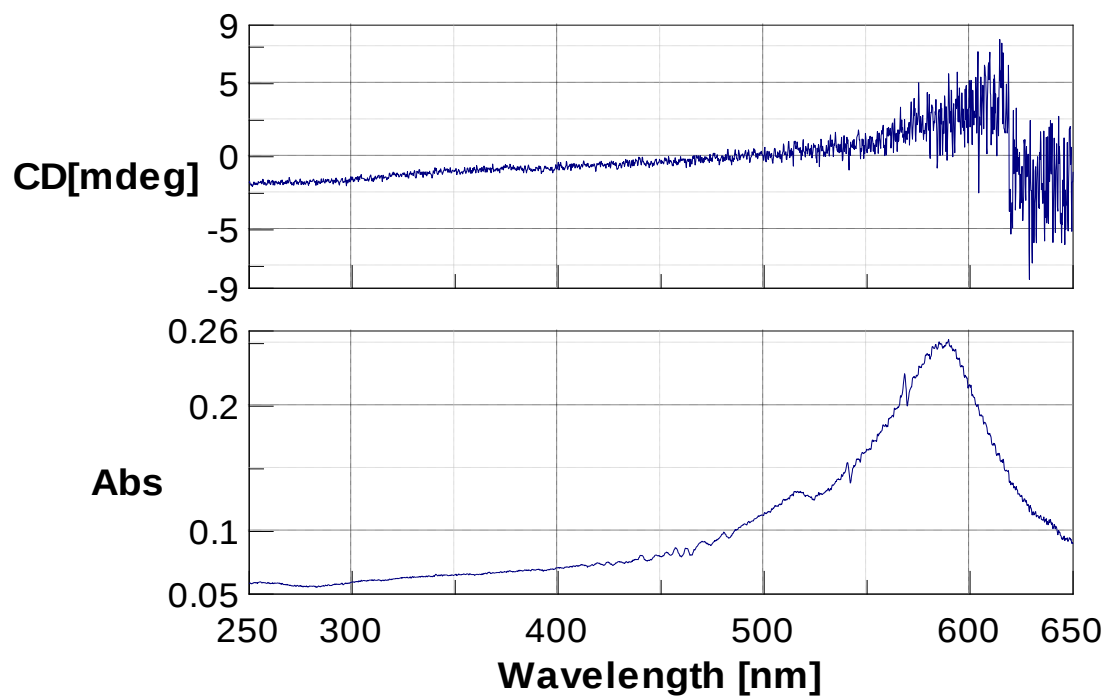
ΕΙΚΟΝΑ 70: Εκχύλισμα *Campanula patula* 1:8 με άλατα (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)



ΕΙΚΟΝΑ 71: Αφυδατωμένο πέταλο *Campanula patula* κεντρική νεύρωση σε κυψελίδα χαλαζία 1 mm για φασματοφωτομετρία και κυκλικό διχρωισμό



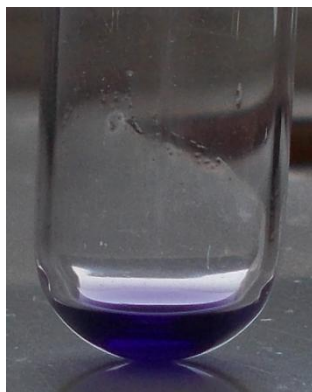
Φάσμα 79: Αφυδατωμένο πέταλο *Campanula patula* κεντρική νεύρωση σε κυψελίδα χαλαζία, σε κυψελίδα 1 mm



Φάσμα 80: Αφυδατωμένο πέταλο *Campanula patula* με κεντρική νεύρωση σε κυψελίδα χαλαζία 1 mm από κυκλικό διχρωισμό



ΕΙΚΟΝΑ 72: Εκχύλισμα λειοτριβμένων πετάλων του φυτού *Campanula patula* σε διάλυμα 70 % αιθανόλης από την 2^η παρασκευή εκχυλίσματος



ΕΙΚΟΝΑ 73: Εκχύλισμα *Campanula patula* σε 70 % ΕΤΟΗ από την 2^η παρασκευή εκχυλίσματος

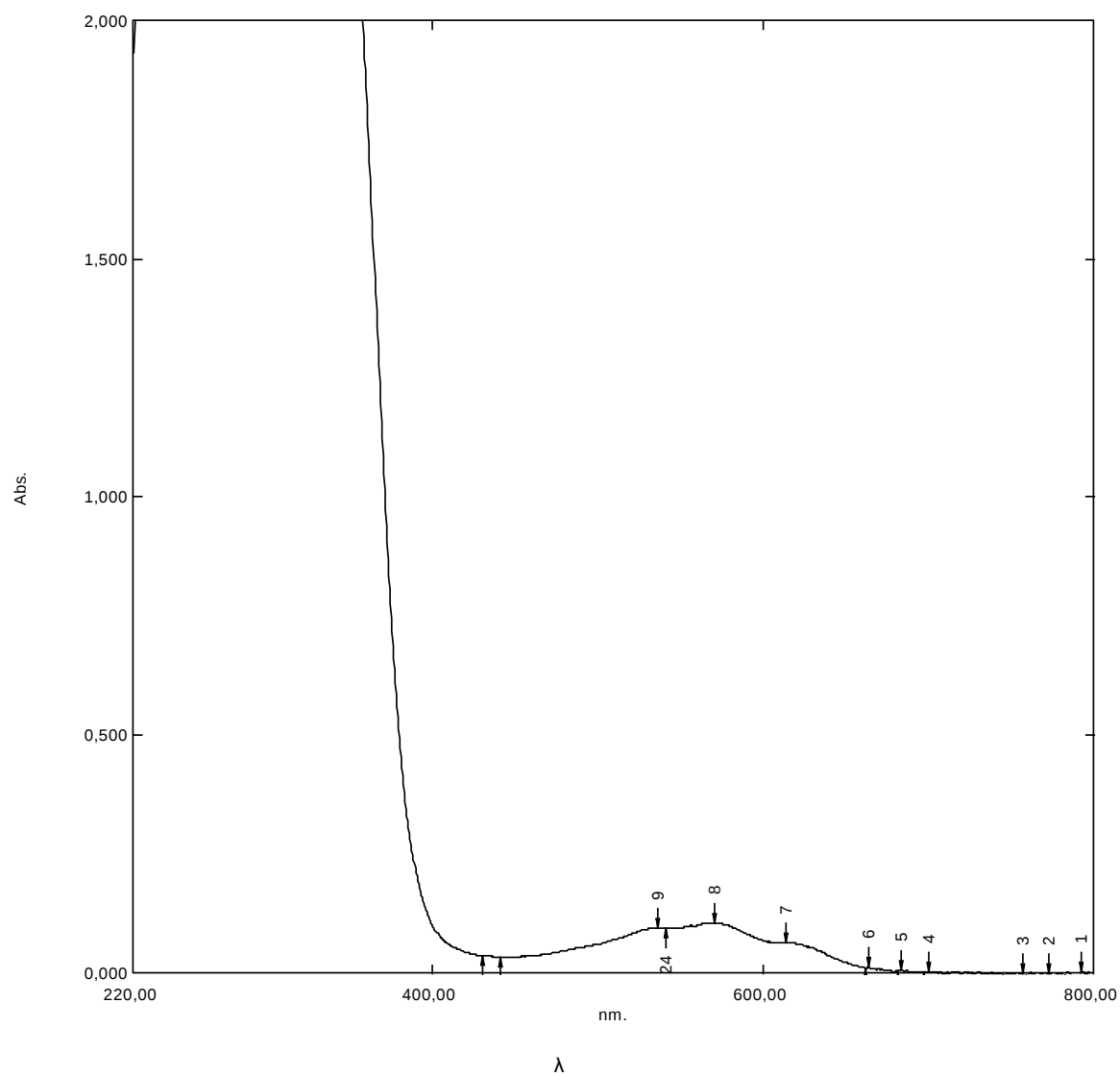
Muscari comosum



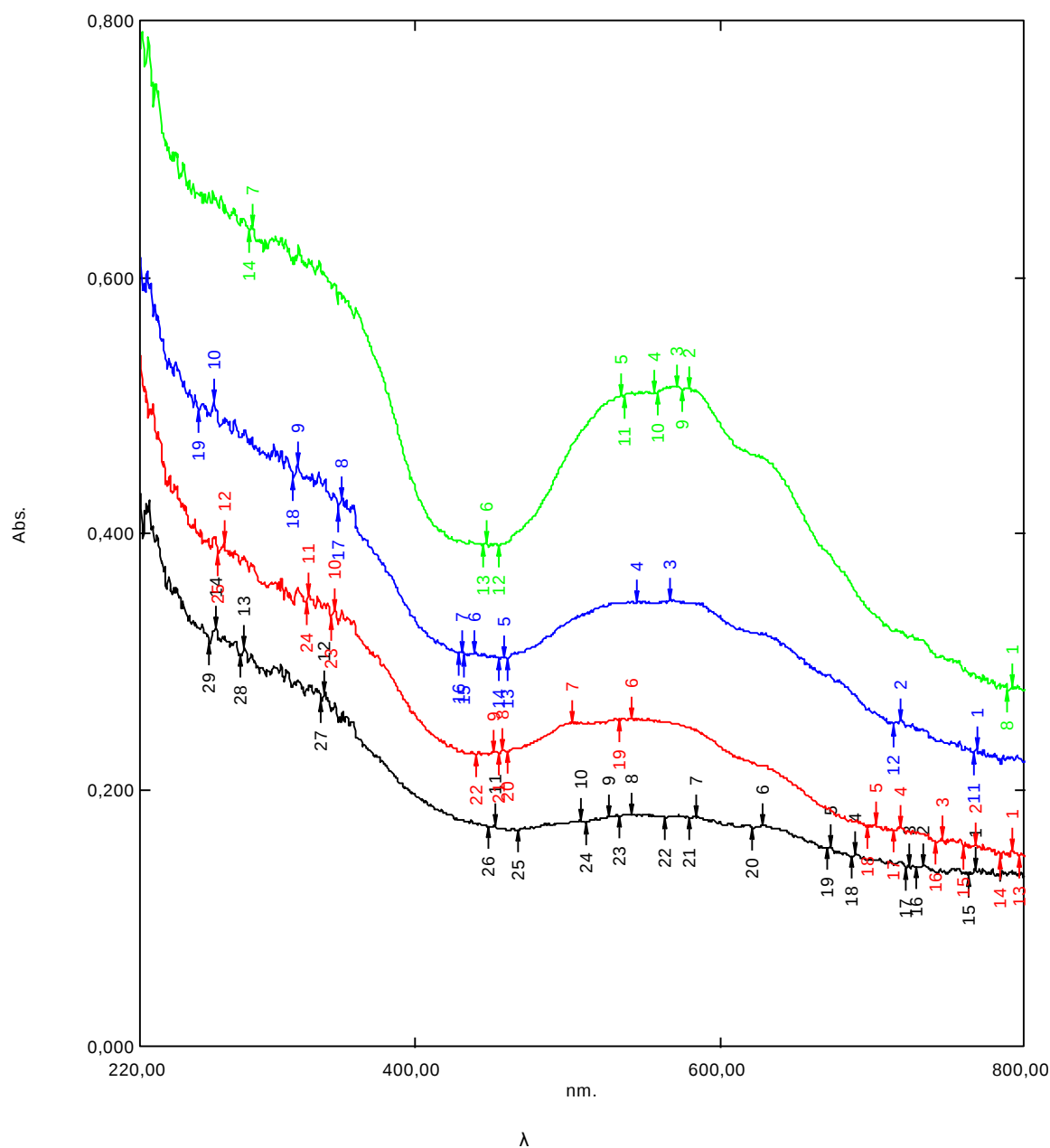
ΕΙΚΟΝΑ 74: Εκχύλισμα λειοτριβμένων πετάλων του φυτού *Muscari comosum*



ΕΙΚΟΝΑ 75: Εκχύλισμα *Muscari comosum* σε 70 % ΕΤΟΗ



Φάσμα 81: Εκχύλισμα *Muscari comosum* σε 70 % ΕΤΟΗ



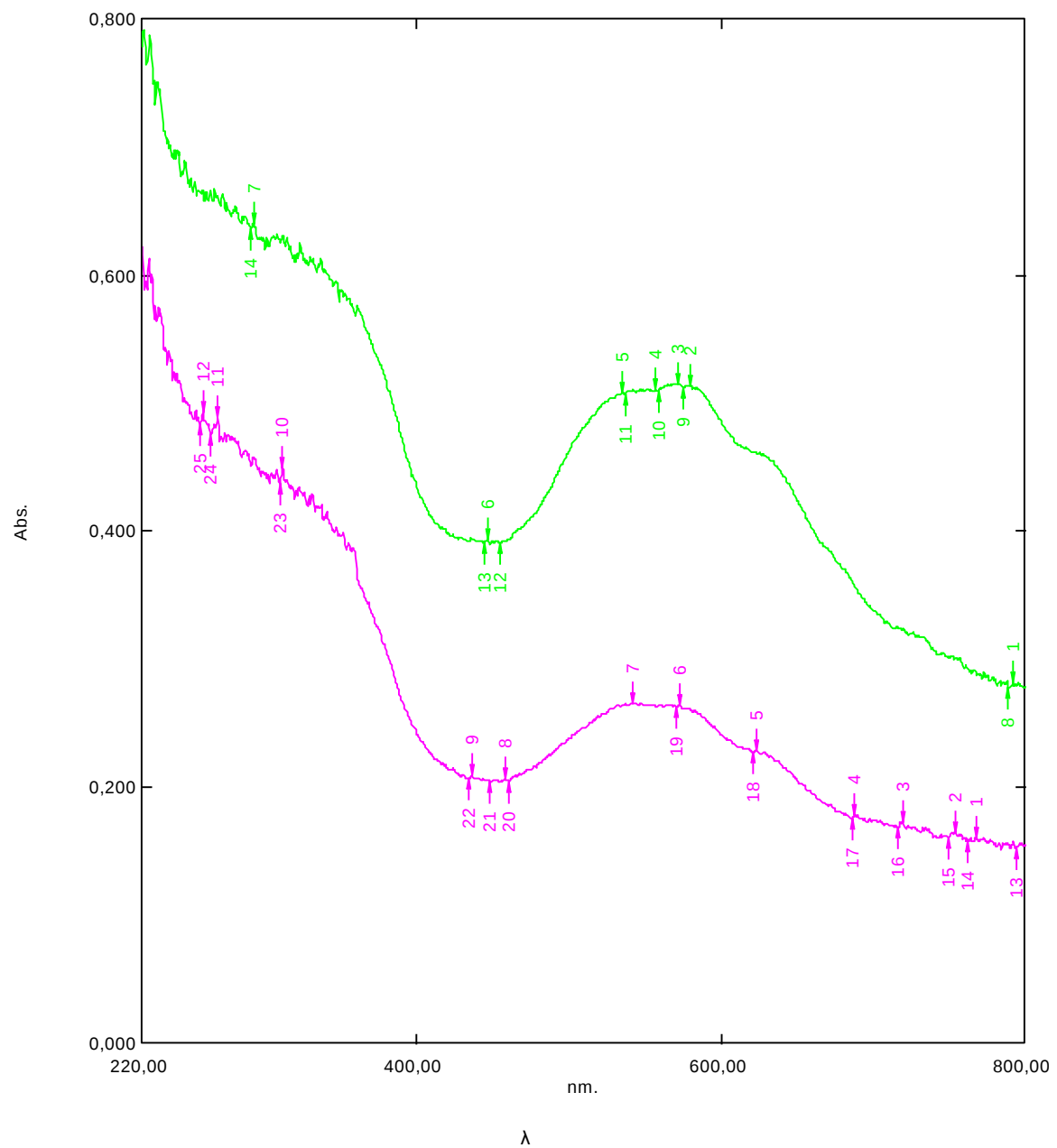
Φάσμα 82: Φρέσκα πέταλα *Muscari comosum* σε διαφορετικές θέσεις σε κυψελίδα 1 mm

Μαύρο: Φρέσκο πέταλο *Muscari comosum*

Κόκκινο: Φρέσκο πέταλο *Muscari comosum* σε διαφορετική θέση στη κυψελίδα

Μπλε: Φρέσκο πέταλο *Muscari comosum* μεγαλύτερο (μέγεθος) από τα προηγούμενα

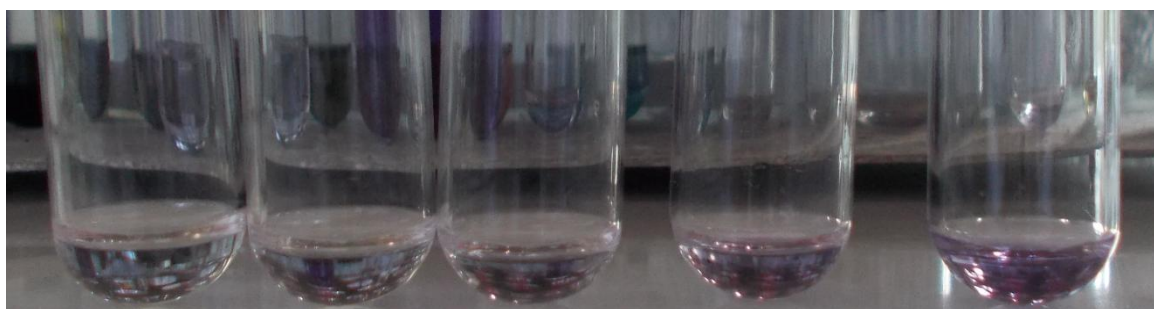
Πράσινο: Φρέσκο πέταλο *Muscari comosum* (ίδιο με προηγούμενο) σε διαφορετική θέση στη κυψελίδα



Φάσμα 83: Φρέσκο και αφυδατωμένο πέταλο *Muscari comosum* σε κυψελίδα 1 mm

Πράσινο: Φρέσκο πέταλο *Muscari comosum*

Μωβ: Αφυδατωμένο πέταλο *Muscari comosum*



(1:32)

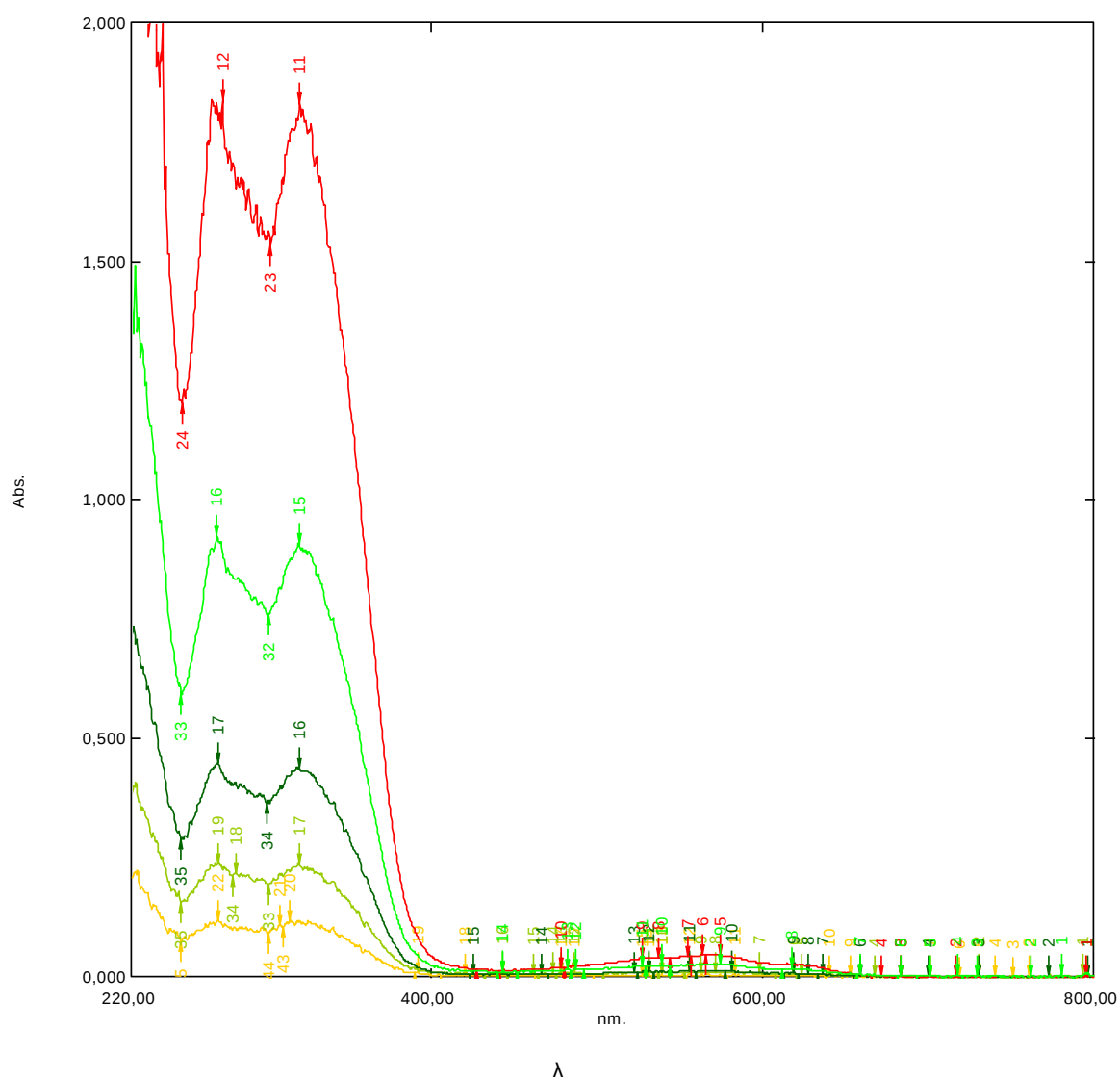
(1:16)

(1:8)

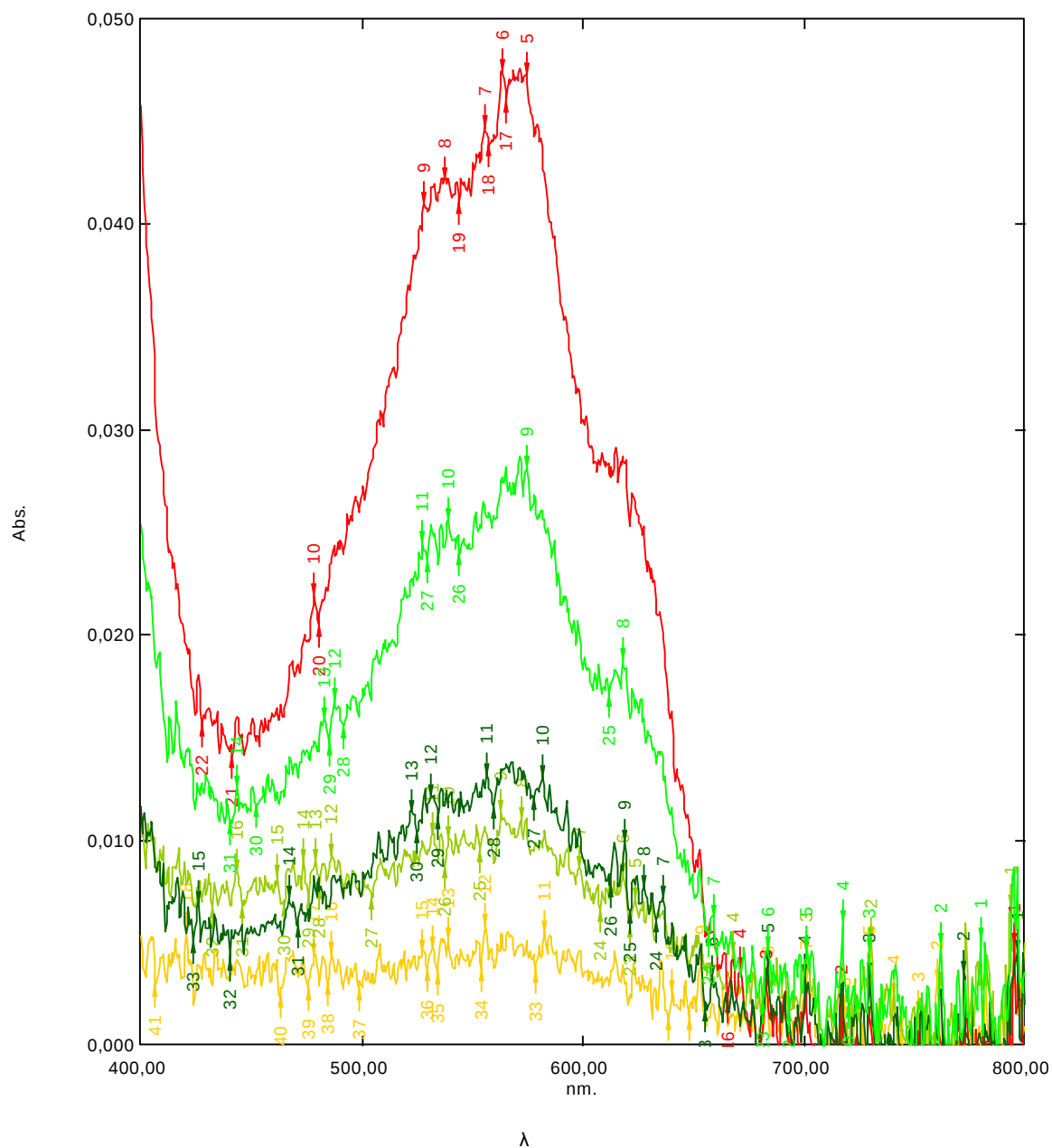
(1:4)

(1:2)

ΕΙΚΟΝΑ 76: Αραιώσεις του φυτού *Muscari comosum*



Φάσμα 84: Αραιώσεις *Muscari comosum* σε κυψελίδα 1 mm, σε ορατό-υπεριώδες



Φάσμα 85: Αραιώσεις *Muscari comosum* σε κυψελίδα 1 mm στο ορατό

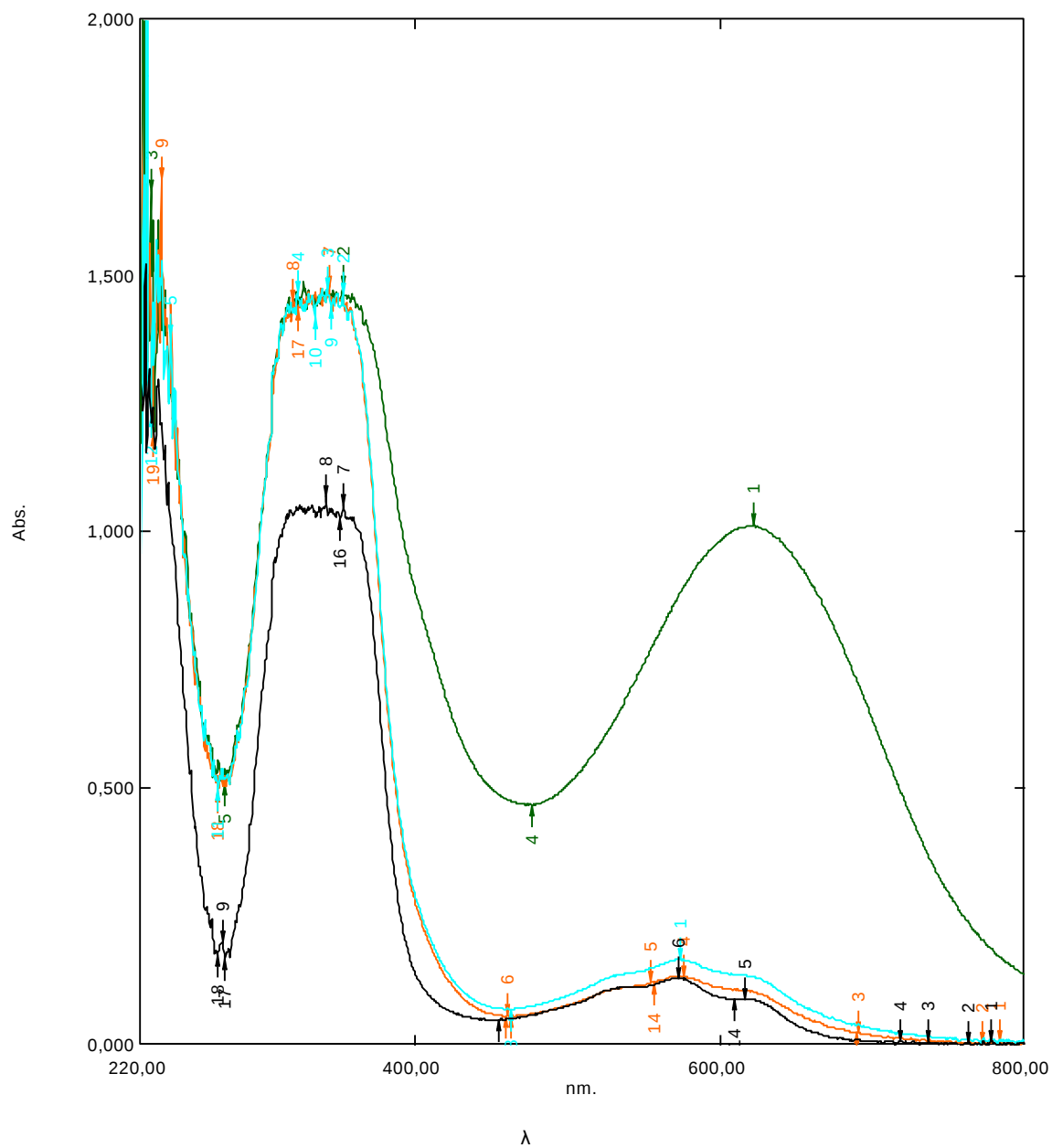
Κόκκινο χρώμα: 1/2

Πράσινο χρώμα: 1/4

Πράσινο σκούρο χρώμα: 1/8

Λαχανί χρώμα: 1/16

Κίτρινο χρώμα: 1/32



Φάσμα 86: Εκχύλισμα *Muscari comosum* 1:8 με άλατα, σε κυψελίδα 1 cm

Μαύρο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Muscari comosum* 1:8

Πορτοκαλί: Αραιωμένο εκχύλισμα *Muscari comosum* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο

Γαλάζιο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Muscari comosum* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Πράσινο σκούρο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Muscari comosum* 1:8 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο

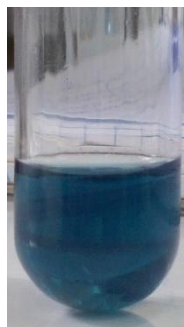
Παρατηρήσεις

Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.



ΕΙΚΟΝΑ 77: Αραιωμένο εκχύλισμα *Muscari comosum* 1:8 για προσθήκη αλάτων

Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου το χρώμα του δεν άλλαξε όπως και στη προσθήκη Χλωριούχου Καλίου το χρώμα παρέμεινε ίδιο, ενώ στη προσθήκη δισθενούς Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα του έγινε μπλε.



ΕΙΚΟΝΑ 78: Εκχύλισμα *Muscari comosum* 1:8 με όλα τα άλατα (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)

Salvia fruticosa



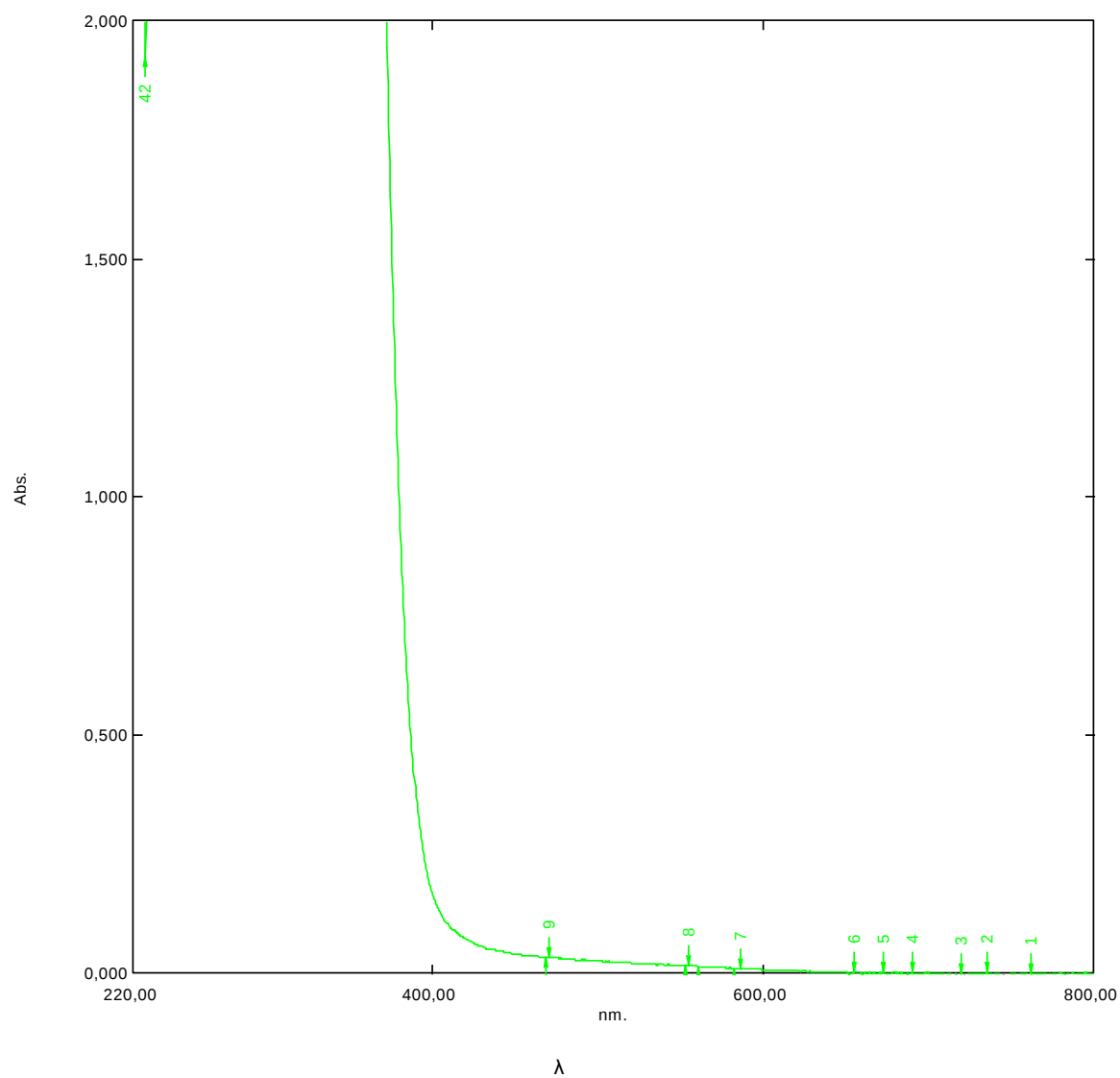
ΕΙΚΟΝΑ 79: Φρέσκα πέταλα *Salvia fruticosa*



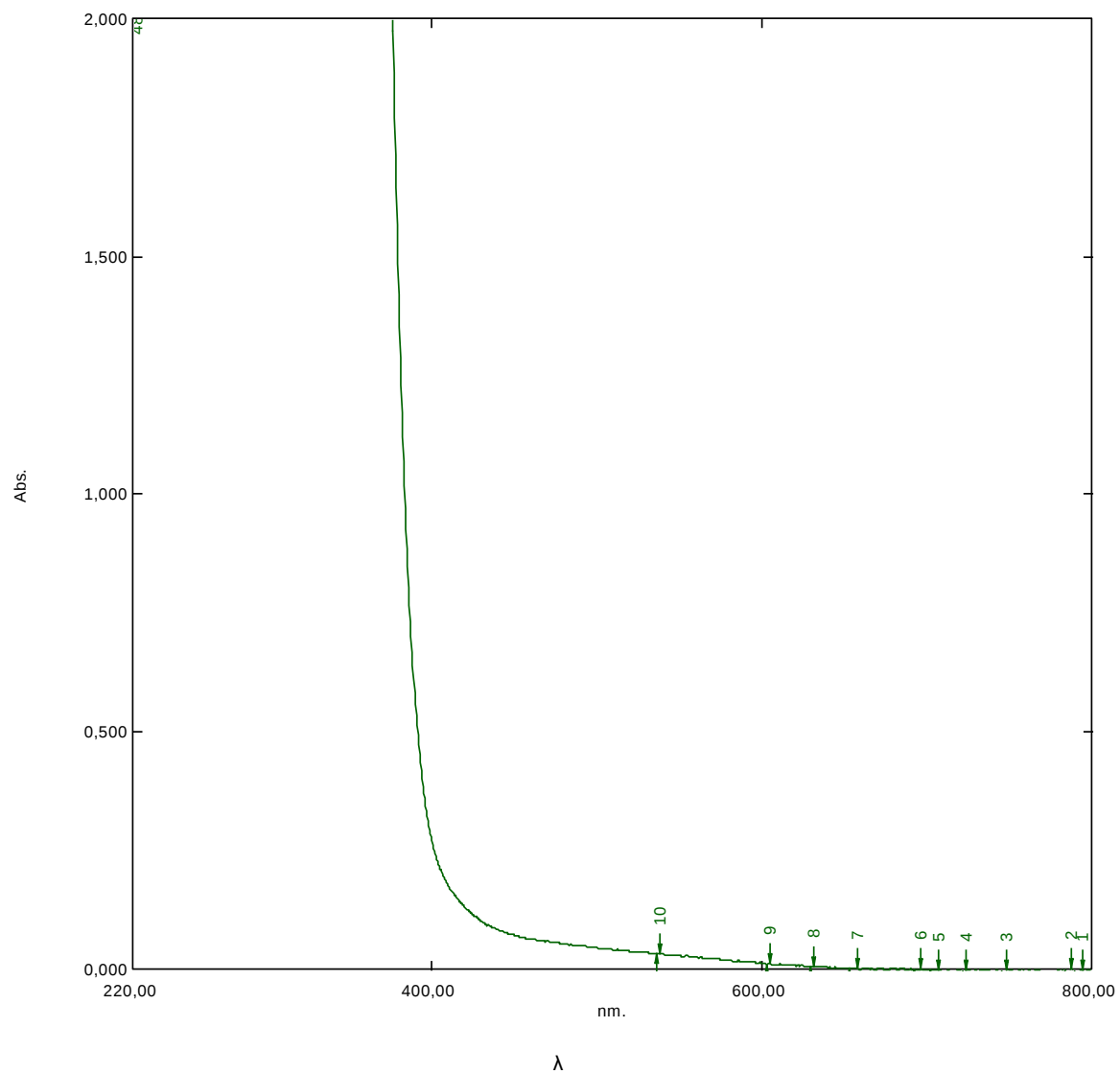
(1)

(2)

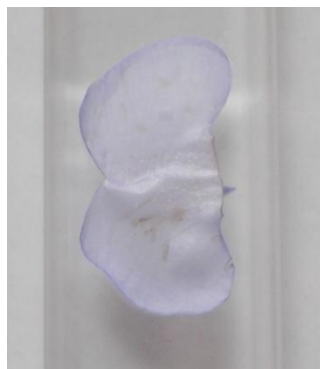
ΕΙΚΟΝΑ 80: Αρχικό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* (1) και 2^ο εκχύλισμα *Salvia fruticosa* (2)



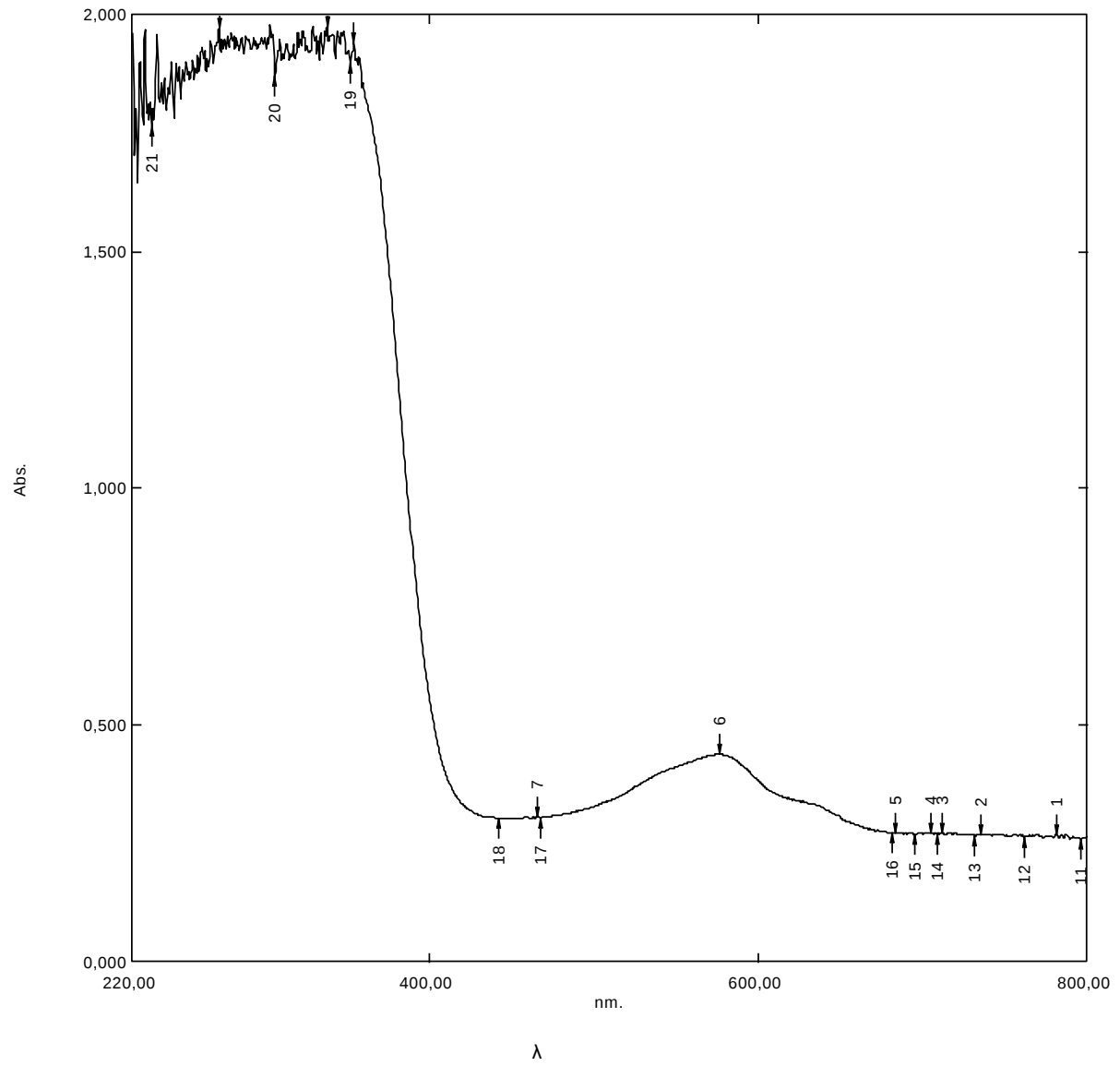
Φάσμα 87: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* με 6 mL 70 % ΕΤΟΗ (αρχικό)



Φάσμα 88: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* με 12 mL 70 % ETOH (2°)



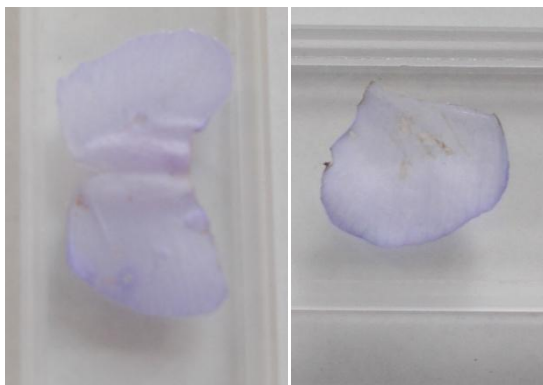
ΕΙΚΟΝΑ 81: Φρέσκο πέταλο *Salvia fruticosa*



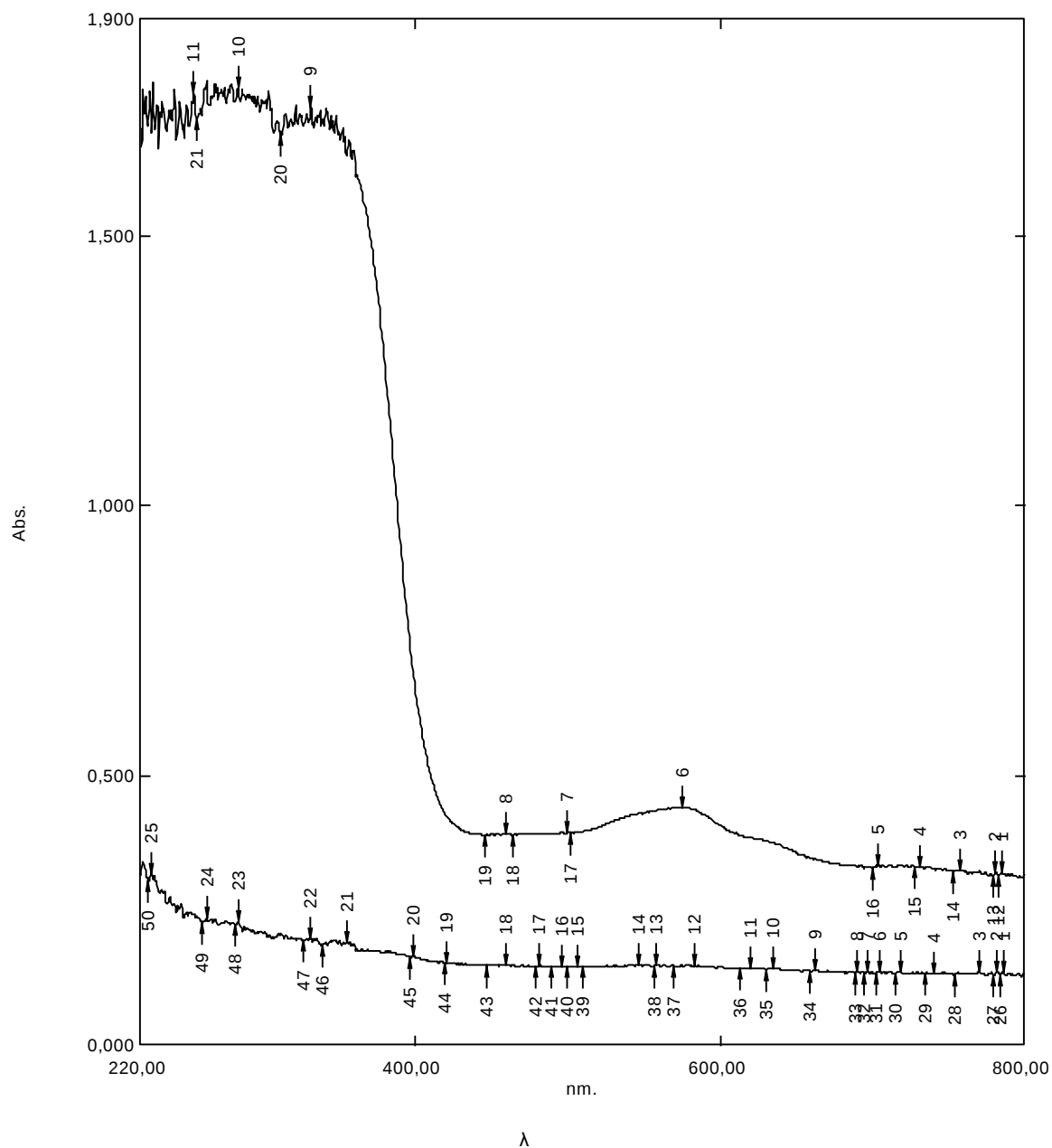
Φάσμα 89: Φρέσκο πέταλο *Salvia fruticosa* (κάθετα στη κυψελίδα)



ΕΙΚΟΝΑ 82: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Salvia fruticosa*



ΕΙΚΟΝΑ 83: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Salvia fruticosa*



Φάσμα 90: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Salvia fruticosa*, 1mm

Υψηλότερης απορρόφησης Φρέσκο αφυδατωμένο πέταλο *Salvia fruticosa*, κάθετα στη κυψελίδα

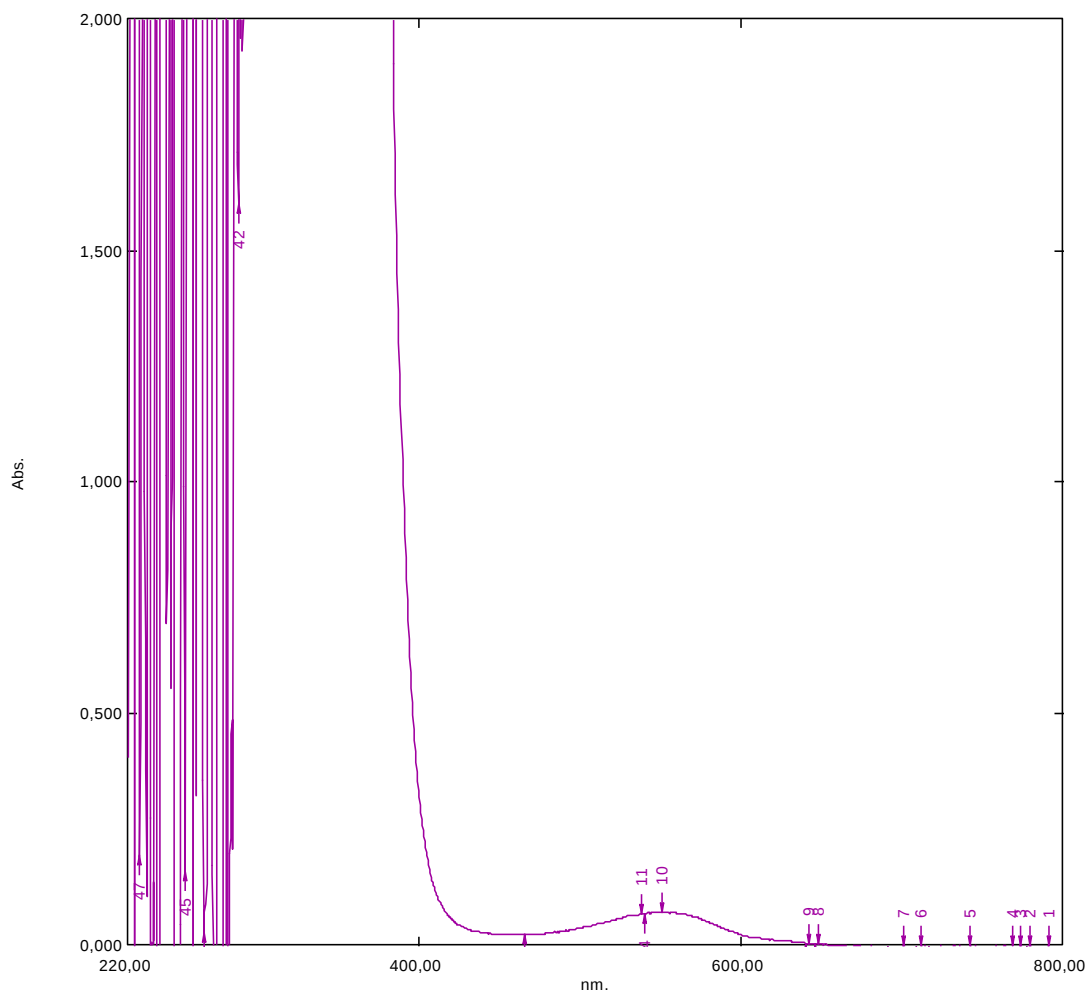
Χαμηλότερης απορρόφησης: Φρέσκο αφυδατωμένο πέταλο *Salvia fruticosa* (τμήμα πετάλου)



ΕΙΚΟΝΑ 84: Λειοτριβιμένα πέταλα *Salvia fruticosa* 5,4 μL ΕΤΟΗ και 600 μL ασκορβικό οξύ (100 mM) από 2^η Διεργασία εκχύλισης



ΕΙΚΟΝΑ 85: Πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 5,4 μL ΕΤΟΗ και 600 μL ασκορβικό οξύ (100 mM) από 2^η Διεργασία εκχύλισης

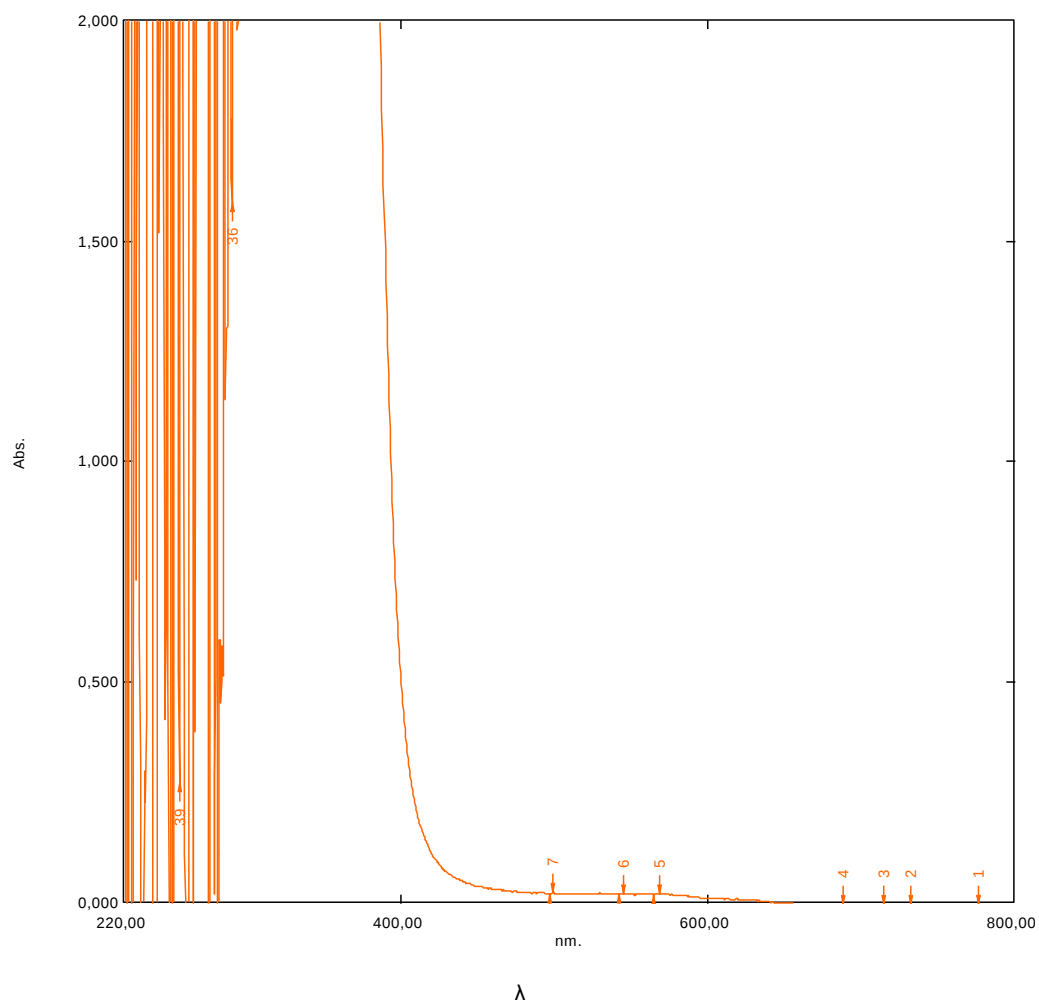


λ

Φάσμα 91: Πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* σε 5,4 mL 70 % ΕΤΟΗ και 600 μ L ασκορβικό οξύ συγκέντρωσης 1 M (τελική συγκέντρωση ασκορβικού 100 mM) από 2^η διεργασία εκχύλισης



ΕΙΚΟΝΑ 86: Λειοτριβμένα πέταλα *Salvia fruticosa* σε 3,960 μ L 70 % ΕΤΟΗ και 40 μ L ασκορβικό οξύ συγκέντρωσης 1 M (τελική συγκέντρωση ασκορβικού 10 mM) από 3^η διεργασία εκχύλισης



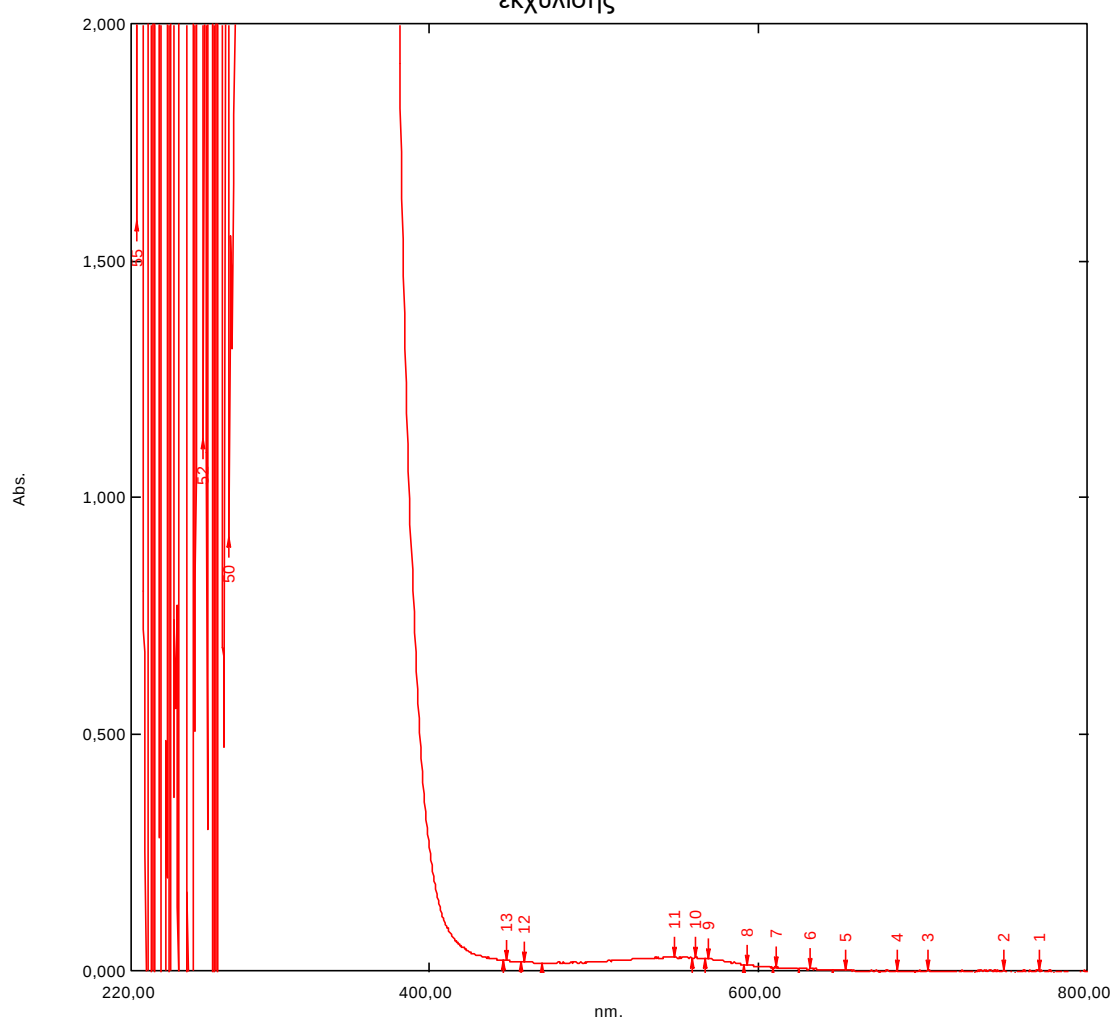
Φάσμα 92: Πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* σε 3,960 μL 70 % ΕΤΟΗ και 40 μL ασκορβικό οξύ συγκέντρωσης 1 M (τελική συγκέντρωση ασκορβικού 10 mM) από 3^η διεργασία εκχύλισης



ΕΙΚΟΝΑ 87: Λειοτριβμένα πέταλα *Salvia fruticosa* σε 4,750 μL 70 % ΕΤΟΗ και 250 μL ασκορβικό οξύ συγκέντρωσης 1 M (τελική συγκέντρωση ασκορβικού 50 mM) από 4^η διεργασία εκχύλισης

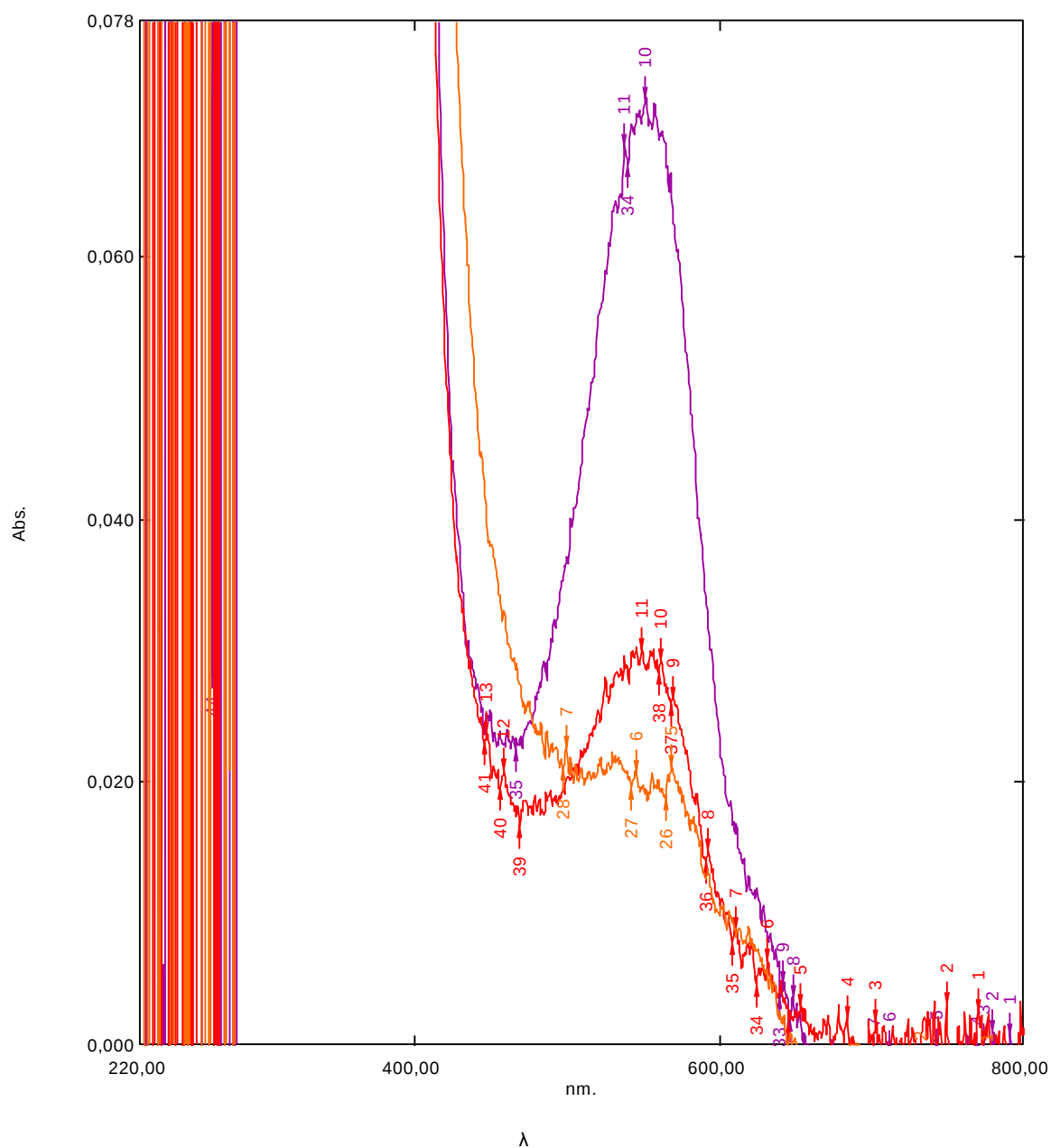


ΕΙΚΟΝΑ 88: Πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* σε 4,750 μL 70 % ΕΤΟΗ και 250 μL ασκορβικό οξύ συγκέντρωσης 1 M (τελική συγκέντρωση ασκορβικού 50 mM) από 4^η διεργασία εκχύλισης



λ

Φάσμα 93: Πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* σε 4,750 μL 70 % ΕΤΟΗ και 250 μL ασκορβικό οξύ συγκέντρωσης 1 M (τελική συγκέντρωση ασκορβικού 50 mM) από 4^η διεργασία εκχύλισης

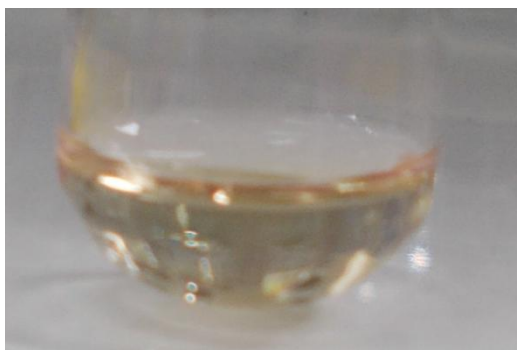


Φάσμα 94: Εκχυλίσματα *Salvia fruticosa* με 70 % αιθανόλη και ασκορβικό οξύ (100 mM, 10 mM, 50 mM)

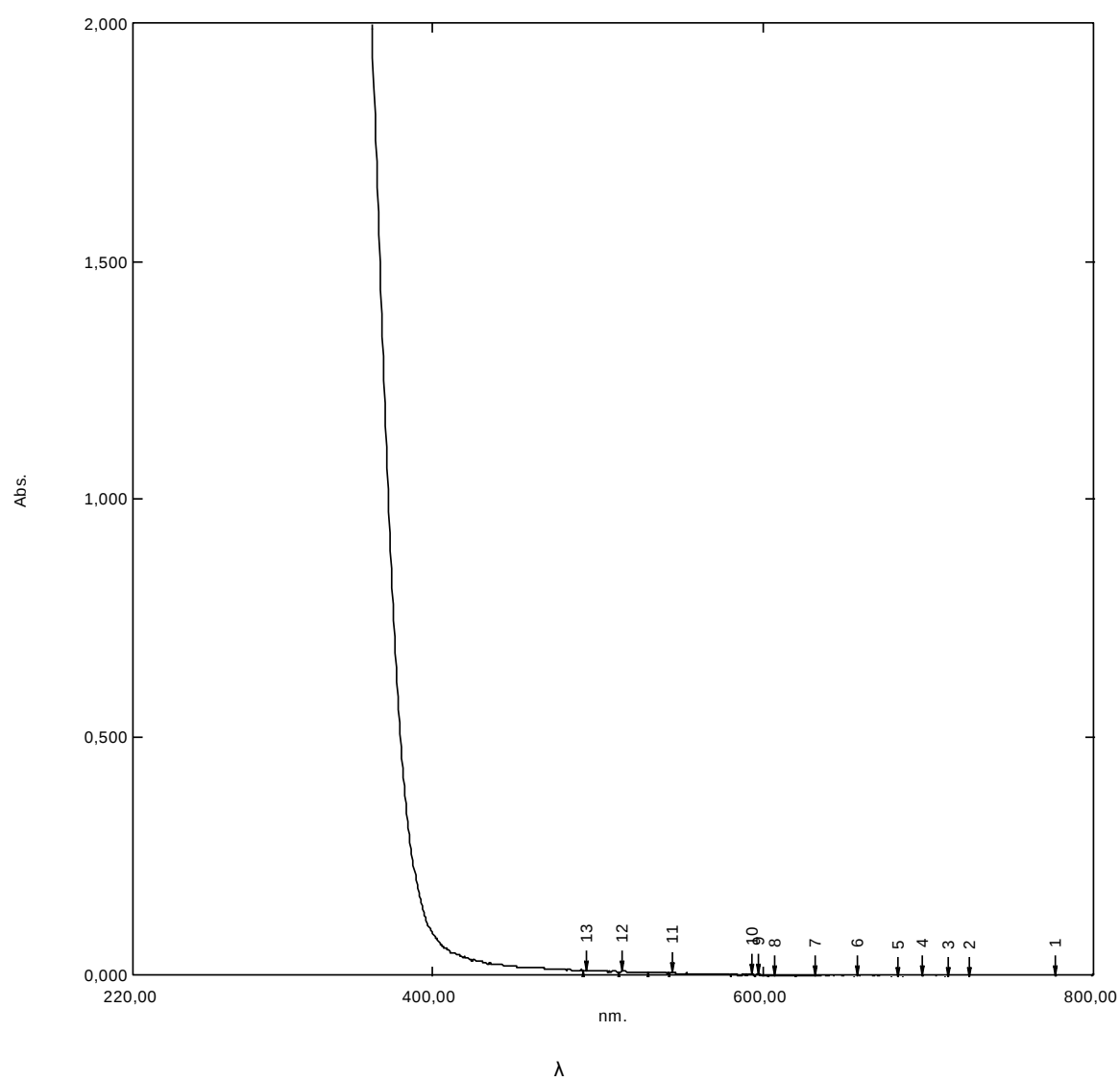
Μωβ: Πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* σε 70 % ΕΤΟΗ και 100 μM ασκορβικό οξύ

Πορτοκαλί : Πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* σε 70 % ΕΤΟΗ και 10 mM ασκορβικό οξύ

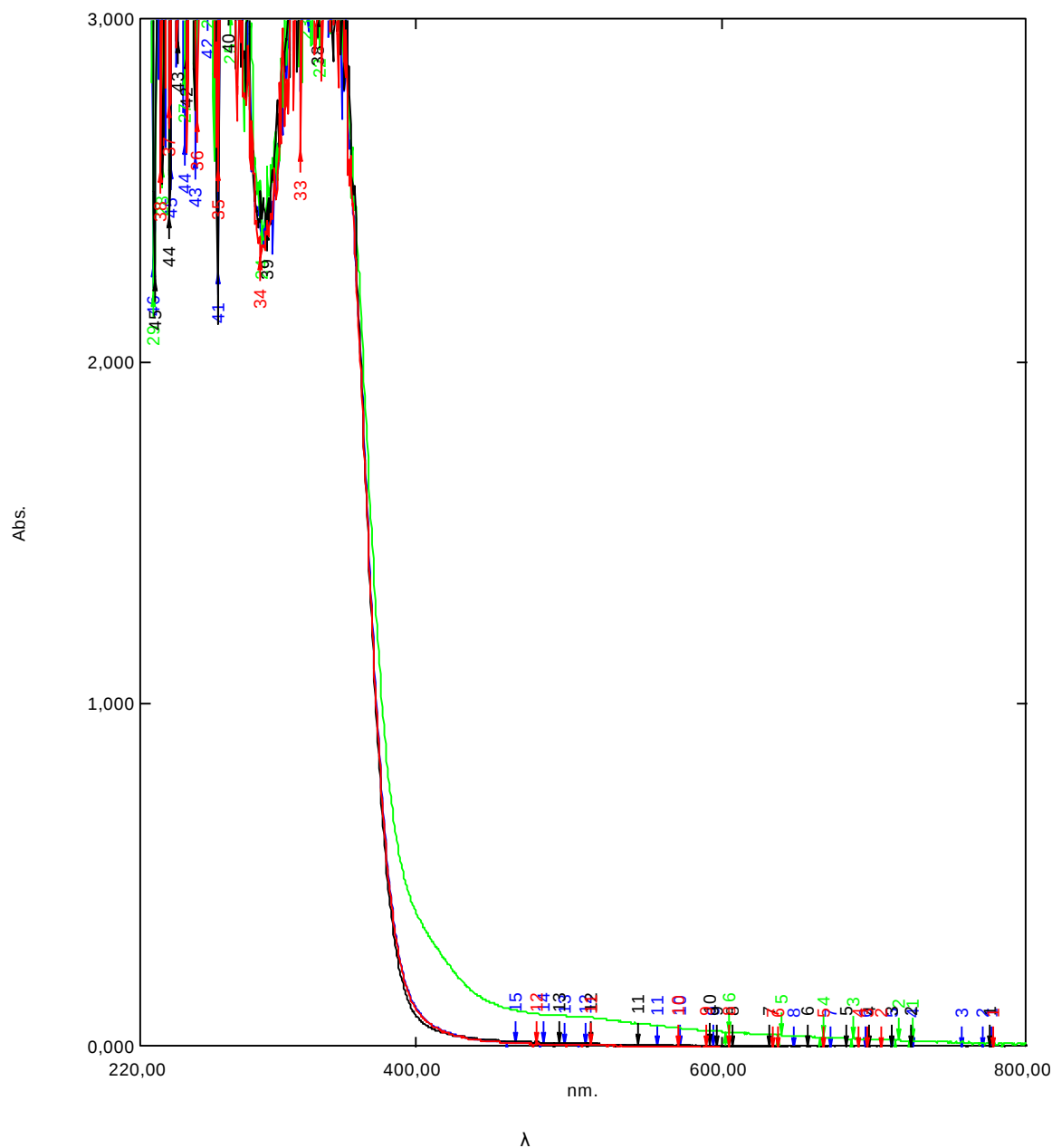
Κόκκινο: Πυκνό εκχύλισμα *Salvia fruticosa* σε 70 % ΕΤΟΗ και 50 mM ασκορβικό οξύ



ΕΙΚΟΝΑ 89: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2



Φάσμα 95: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2



Φάσμα 96: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο, στο ορατό και στο υπεριώδες

Κόκκινο: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο

Μπλε: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο

Πράσινο: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο

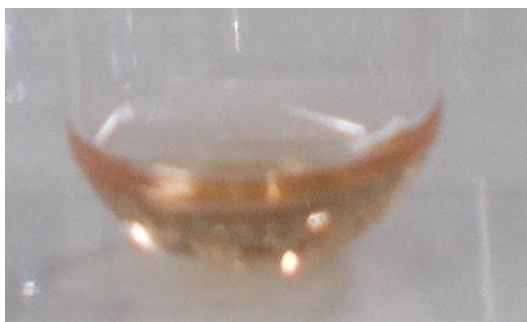
Παρατηρήσεις: Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.



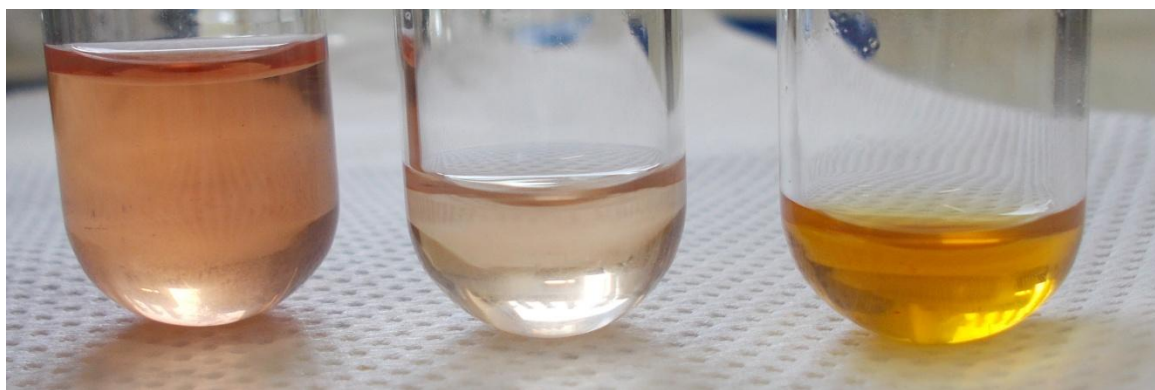
ΕΙΚΟΝΑ 90: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2, σε 100 mM ασκορβικό οξύ



ΕΙΚΟΝΑ 91: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2, σε 50 mM ασκορβικό οξύ



ΕΙΚΟΝΑ 92: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2, σε 10 mM ασκορβικό οξύ

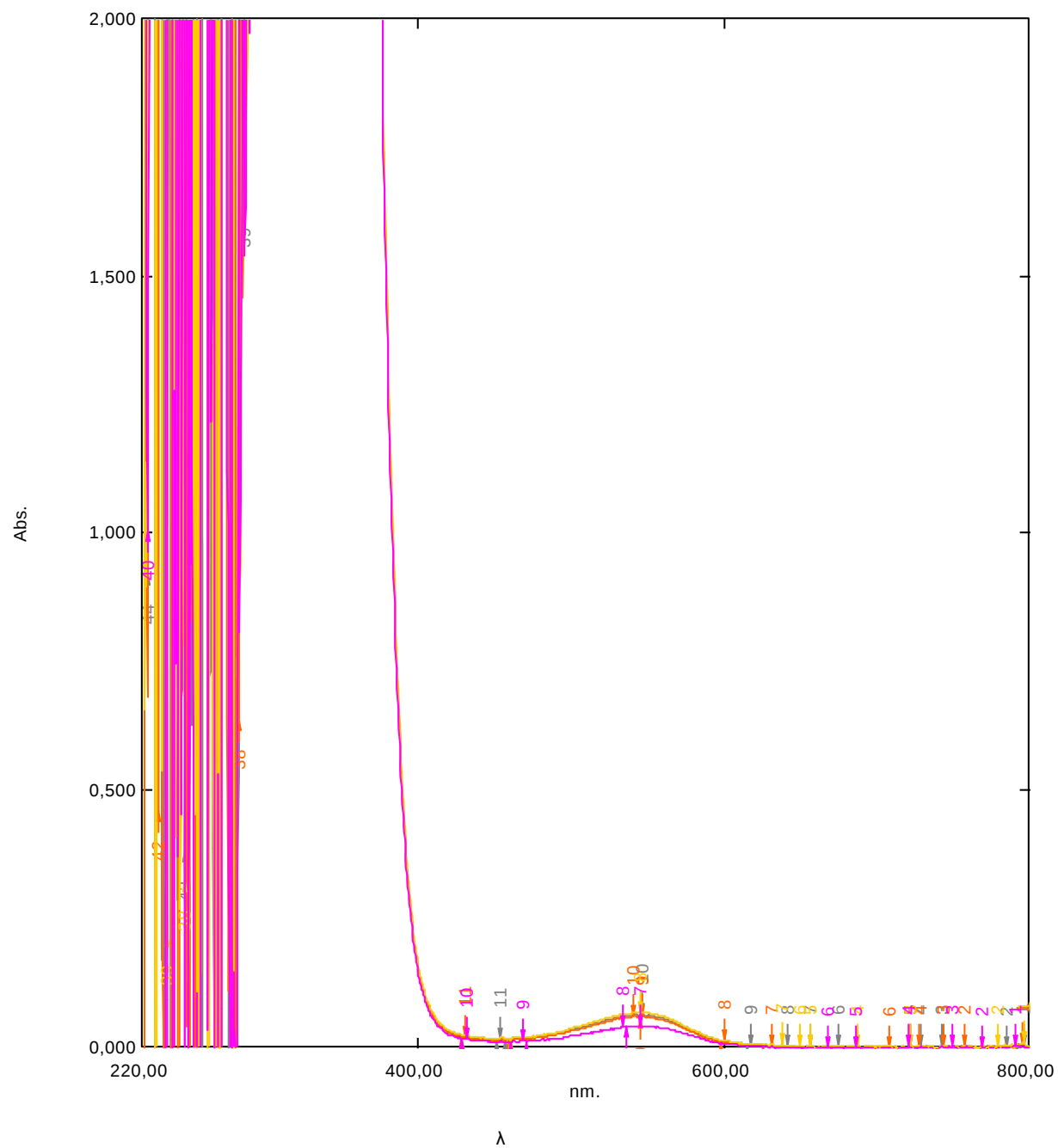


(100 mM)

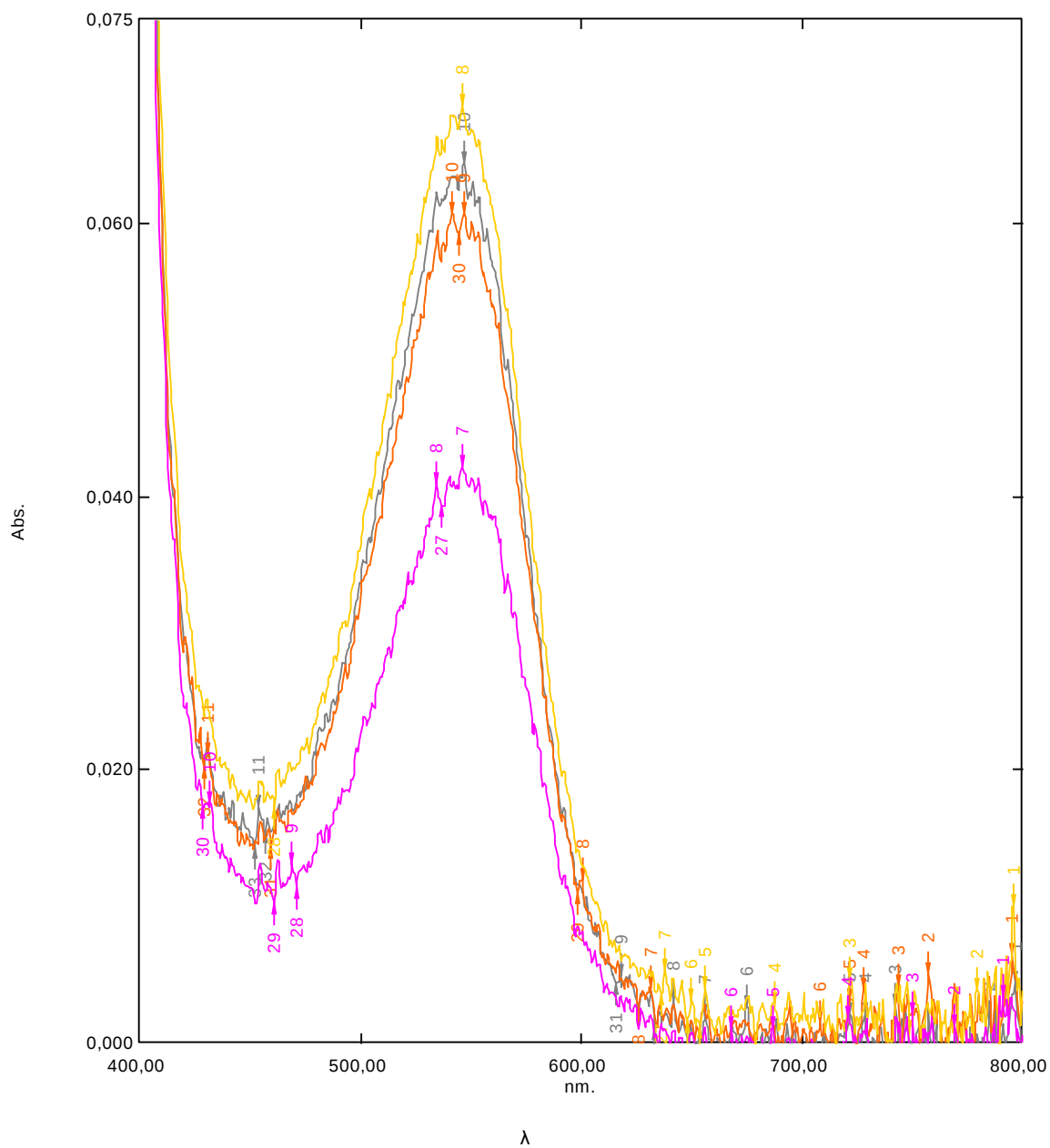
(50 mM)

(10 mM)

ΕΙΚΟΝΑ 93: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2, (με Ασκορβικό οξύ 100 mM, 50 mM, 10 mM)



Φάσμα 97: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2 σε 70% αιθανόλης (50 mM ασκορβικό οξύ) με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο στο ορατό - υπεριώδες



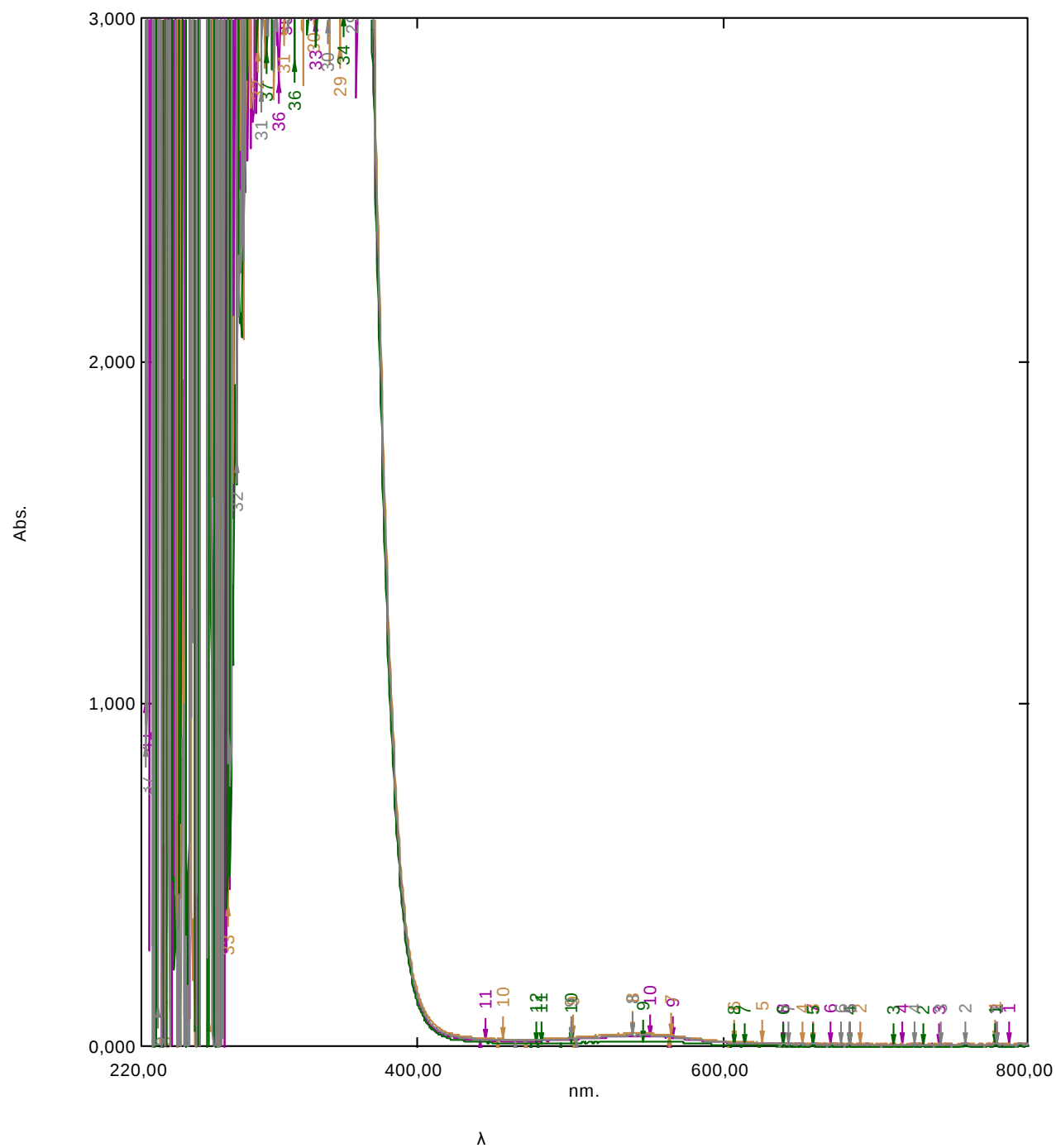
Φάσμα 98: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2, σε 70 % αιθανόλη 100 mM ασκορβικό οξύ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο στο ορατό

Ροζ: *Salvia fruticosa* 1:2

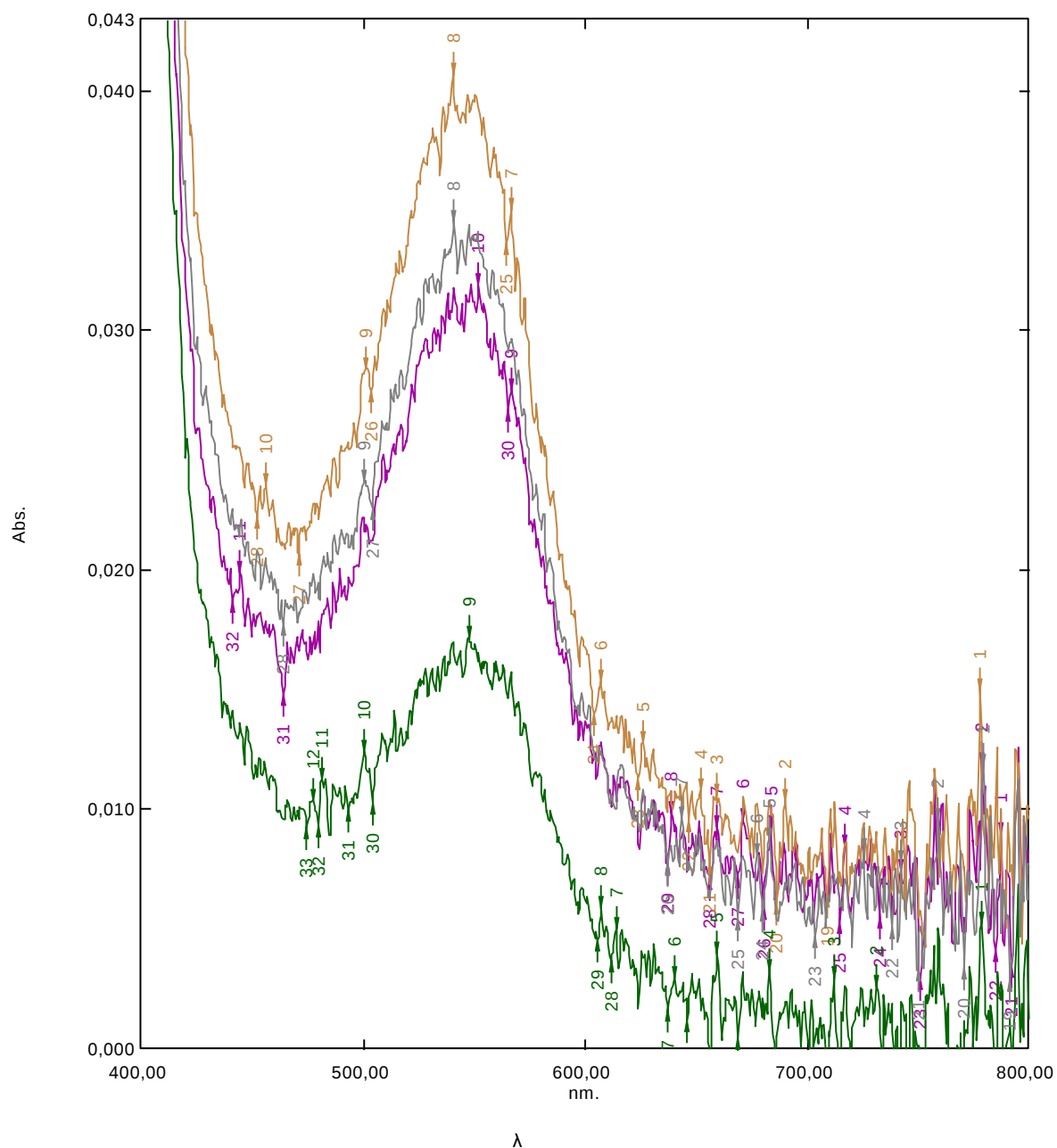
Πορτοκαλί: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο

Γκρι: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο

Κίτρινο: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο



Φάσμα 99: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2 σε 70% αιθανόλη 50 mM ασκορβικό οξύ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο στο ορατό – υπεριώδες



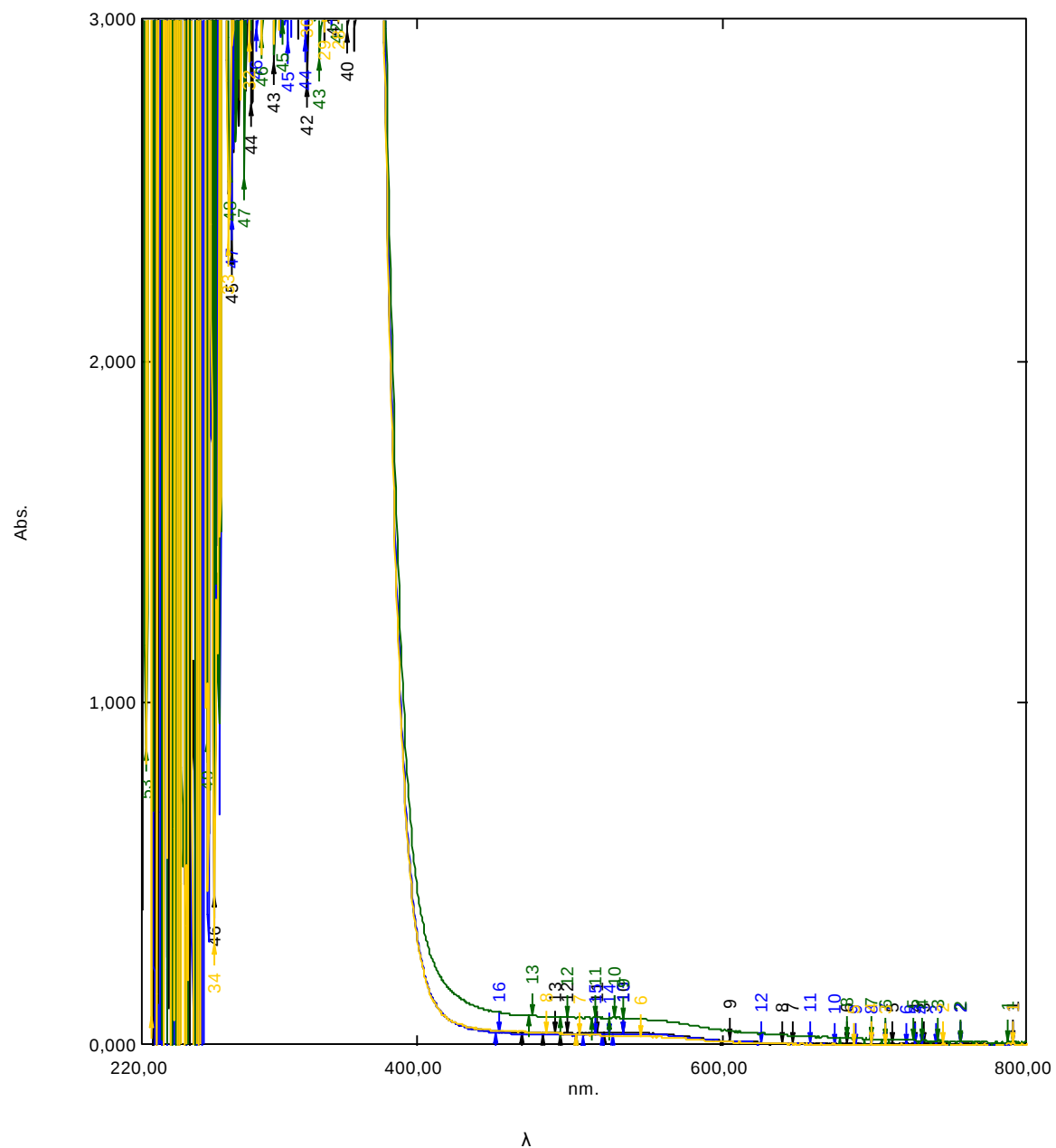
Φάσμα 100: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2 σε 70% αιθανόλη 50 mM ασκορβικό οξύ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο στο ορατό

Πράσινο: *Salvia fruticosa* 1:2

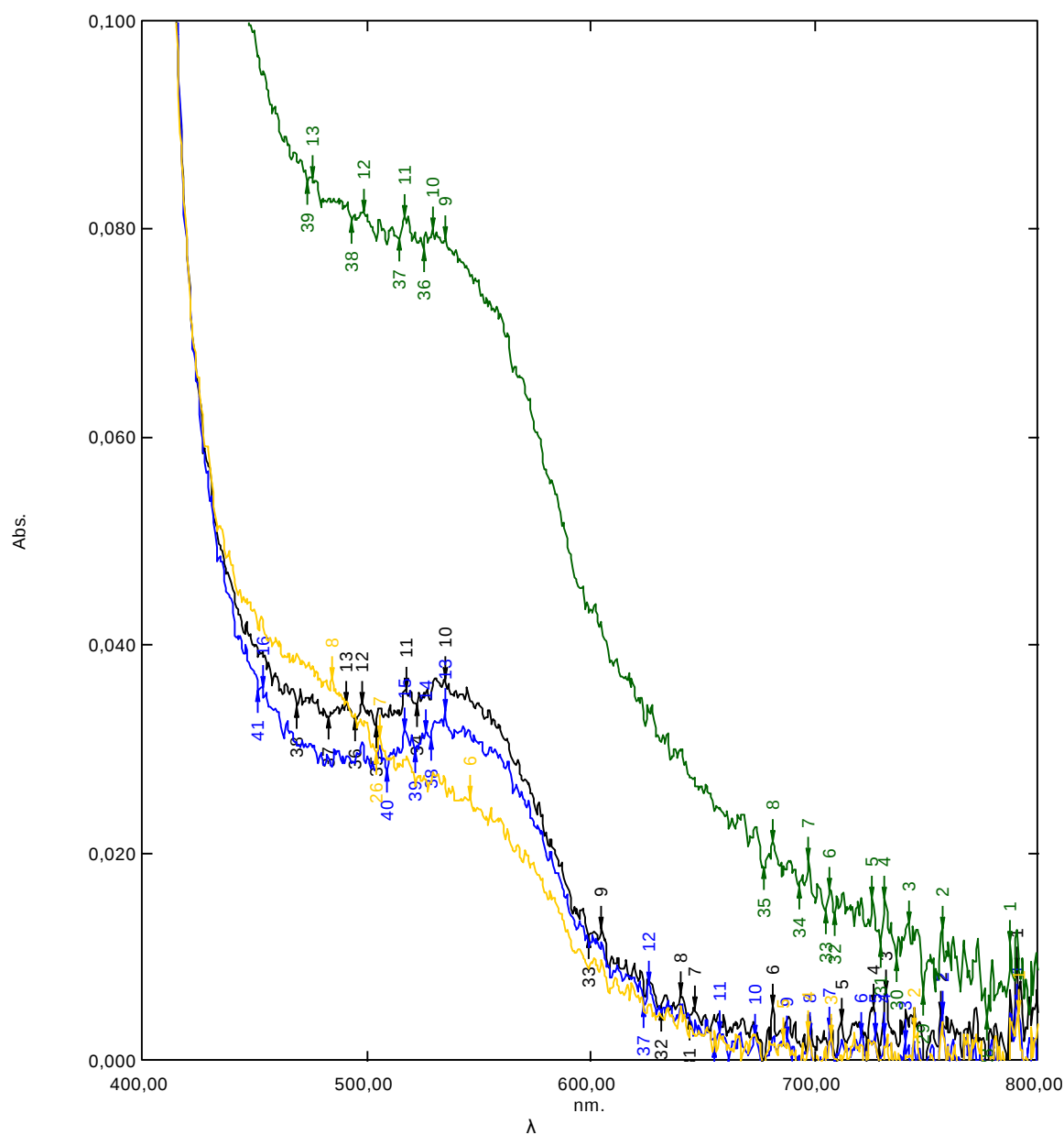
Μωβ: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο

Γκρι: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο

Καφέ: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο



Φάσμα 101: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2 σε 70% αιθανόλη 10 mM ασκορβικό οξύ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο στο ορατό – υπεριώδες



Φάσμα 102: Εκχύλισμα *Salvia fruticosa* 1:2 σε 70% αιθανόλη 10 mM ασκορβικό οξύ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο στο ορατό

Κίτρινο: *Salvia fruticosa* 1:2

Μαύρο: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο

Μπλε: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο

Πράσινο: *Salvia fruticosa* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Σίδηρο

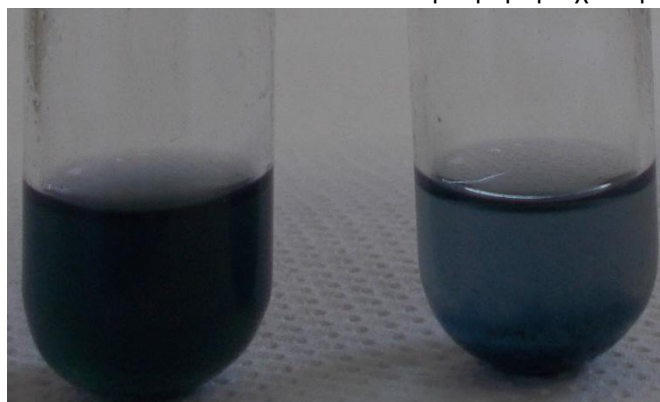
Anchusa officinalis



ΕΙΚΟΝΑ 94: Φρέσκα πέταλα *Anchusa officinalis* για λειοτρίβιση



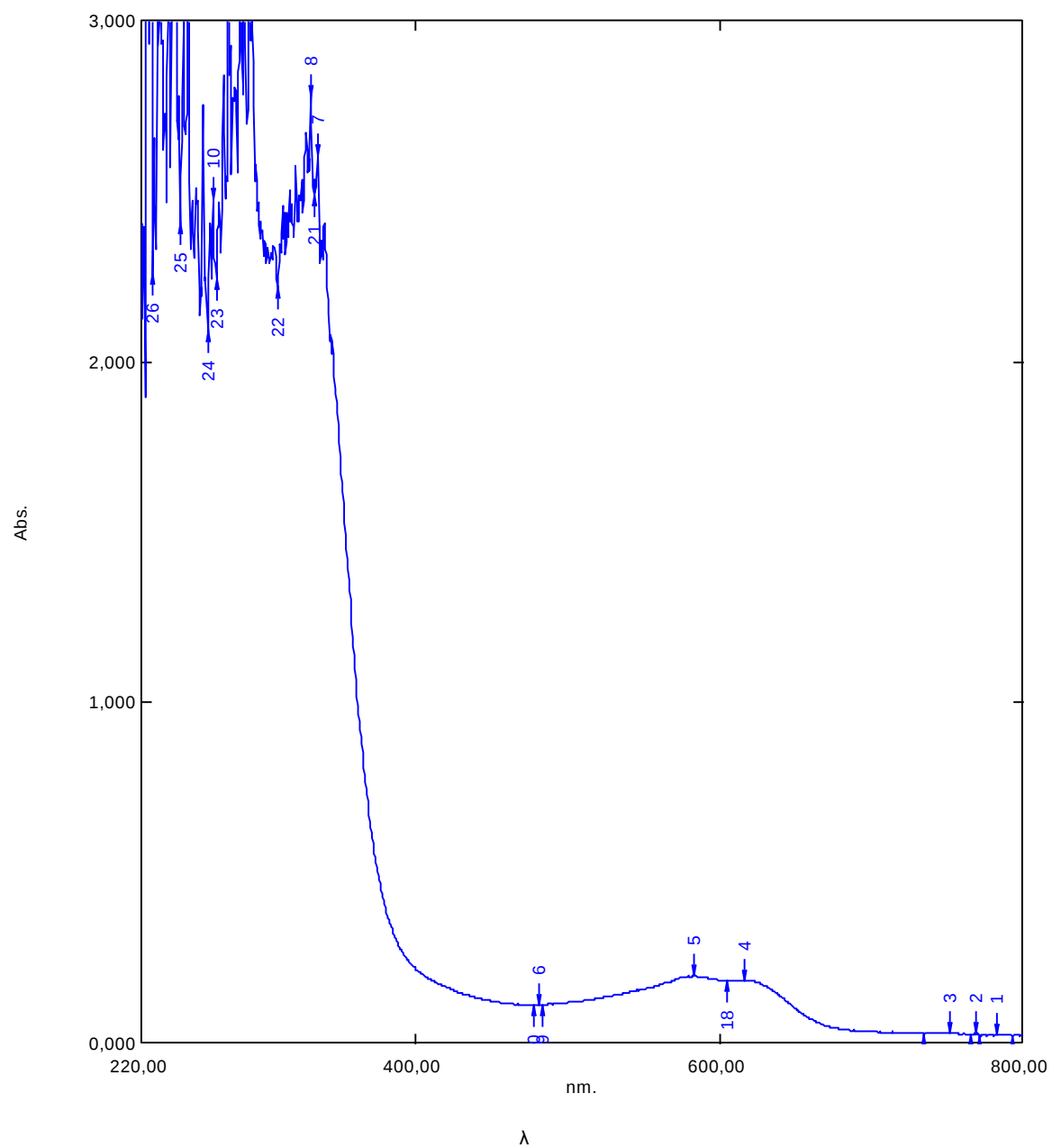
ΕΙΚΟΝΑ 95: *Anchusa officinalis* κατά τη διήθηση εκχυλίσματος



(1)

(2)

ΕΙΚΟΝΑ 96 : Εκχύλισματα *Anchusa officinalis* με ίζημα: **(1)** αρχικό εκχύλισμα **(2)** αραιωμένο εκχύλισμα 1:2



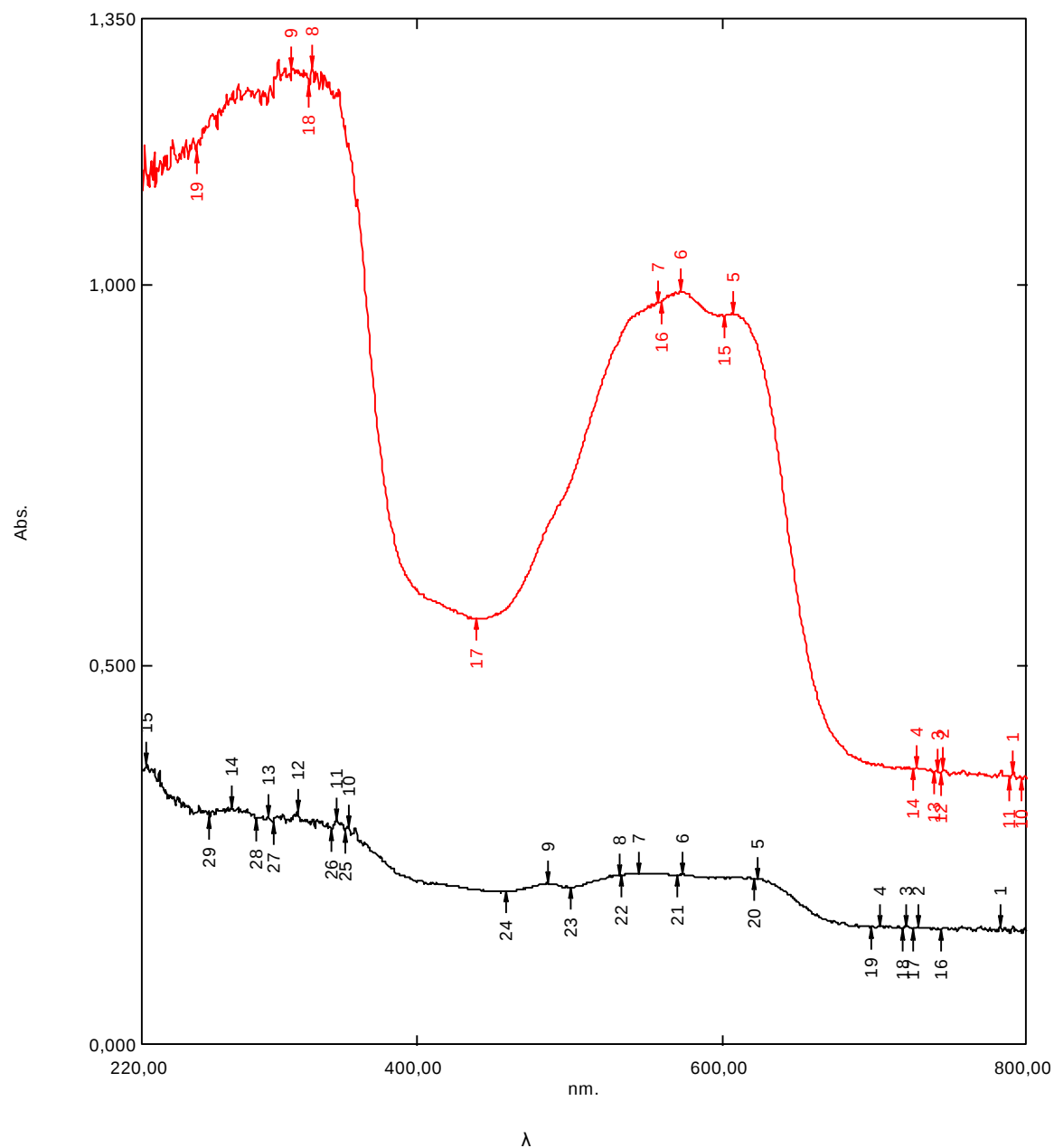
Φάσμα 103: Πυκνό εκχύλισμα *Anchusa officinalis*, σε κυψελίδα 1mm



(1)

(2)

ΕΙΚΟΝΑ 97: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Anchusa officinalis*: **(1)** τμήμα πετάλου σε κυψελίδα 1mm, **(2)** ολόκληρο πέταλο σε κυψελίδα 1 mm



Φάσμα 104: Φρέσκα αφυδατωμένα πέταλα *Anchusa officinalis*, σε κυψελίδα 1mm

Μαύρο: Φρέσκο αφυδατωμένο πέταλο *Anchusa officinalis*

Κόκκινο: Φρέσκο αφυδατωμένο πέταλο *Anchusa officinalis* ολόκληρο στη κυψελίδα



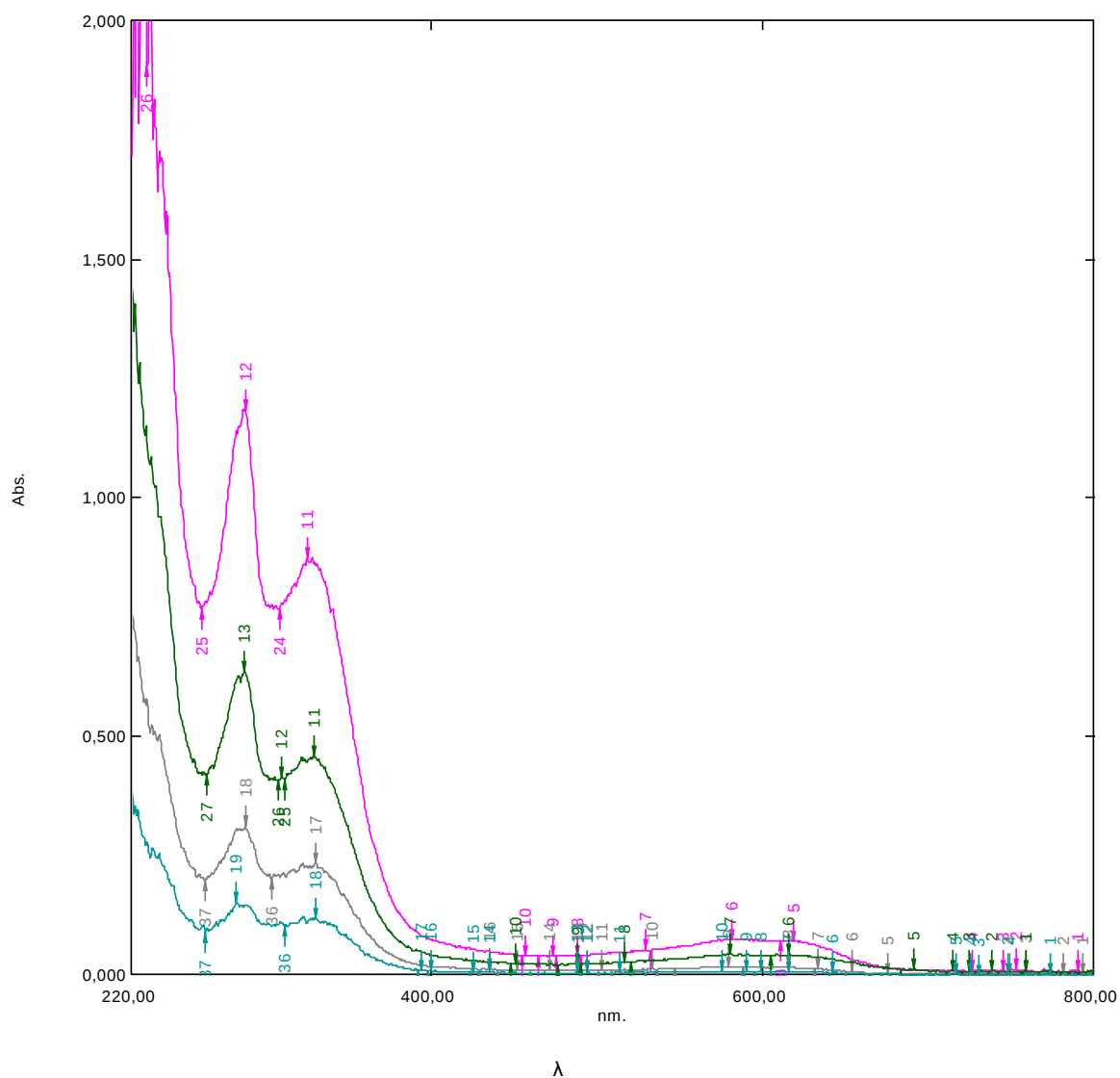
(1:2)

(1:4)

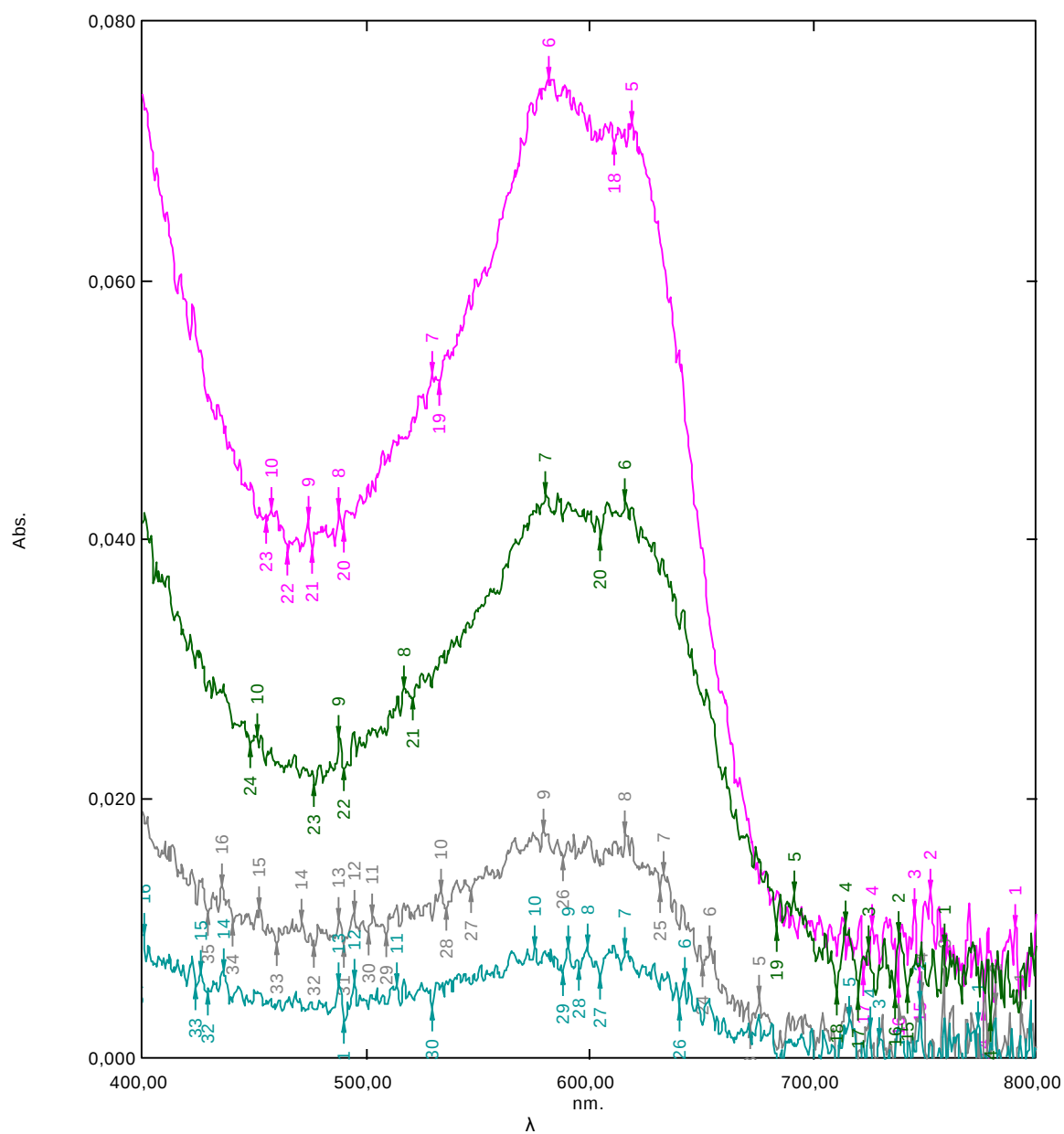
(1:8)

(1:16)

ΕΙΚΟΝΑ 98: Αραιώσεις εκχυλίσματος *Anchusa officinalis*, σε κυψελίδα 1mm σε ορατό-υπεριώδες



Φάσμα 105: Αραιώσεις εκχυλίσματος *Anchusa officinalis*, σε κυψελίδα 1mm, σε ορατό-υπεριώδες



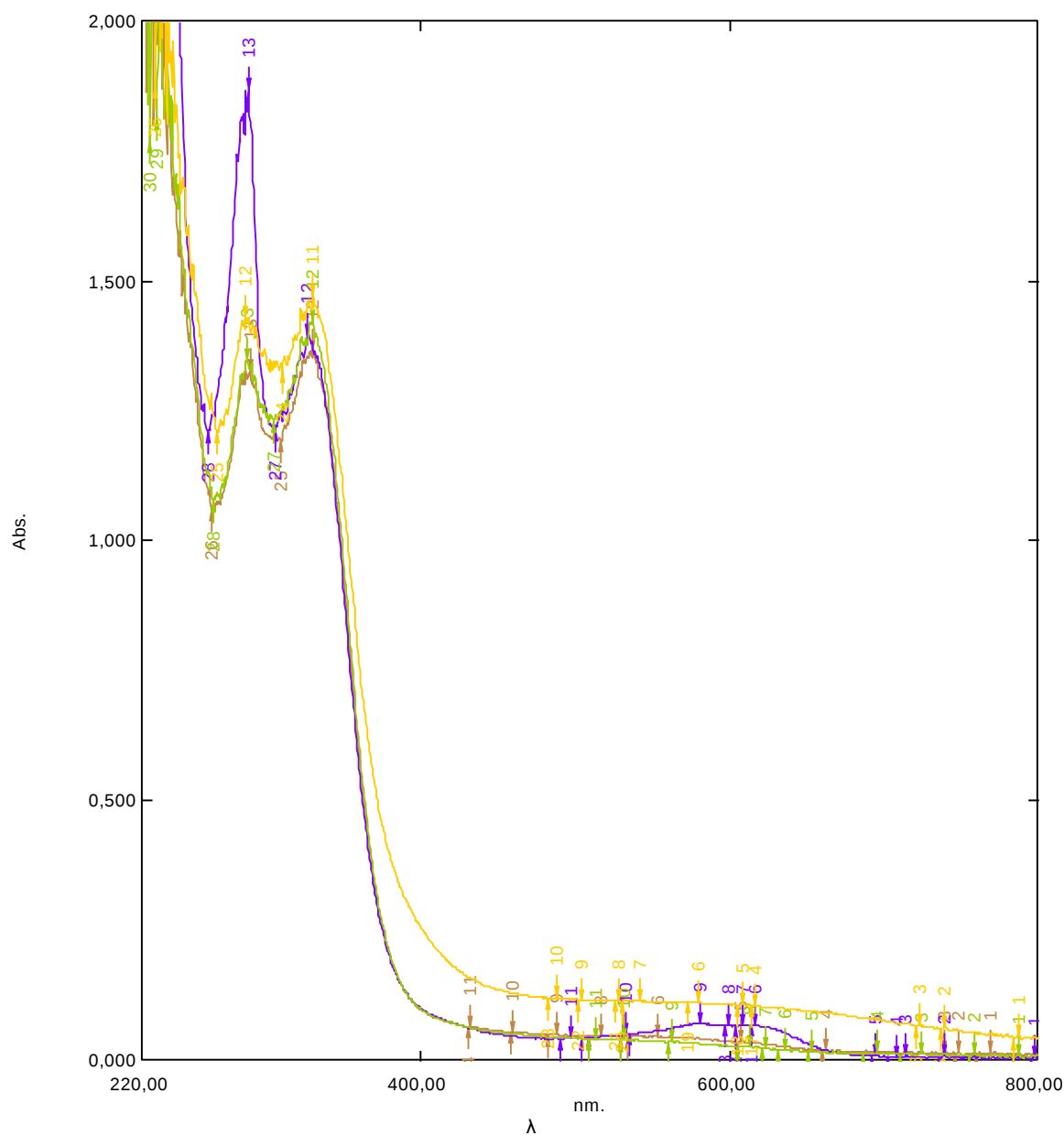
Φάσμα 106: Αραιώσεις εκχυλίσματος *Anchusa officinalis*, σε κυψελίδα 1mm στο ορατό

Ροζ χρώμα: 1/2

Πράσινο χρώμα: 1/4

Γκρι χρώμα: 1/8

Μπλε χρώμα: 1/16



Φάσμα 107: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anchusa officinalis* 1:2 με όλα τα άλατα (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)

Μωβ: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anchusa officinalis* 1:2

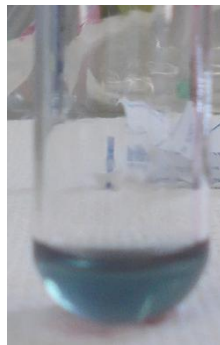
Καφέ: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anchusa officinalis* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο

Πράσινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anchusa officinalis* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Κίτρινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anchusa officinalis* 1:2 με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο

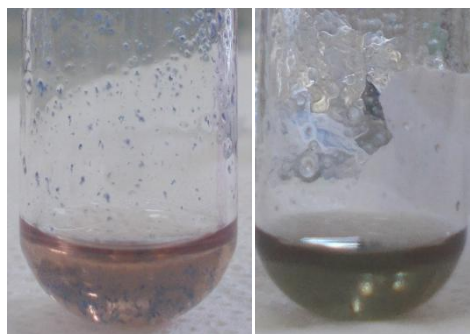
Παρατηρήσεις

Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.



ΕΙΚΟΝΑ 99: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anchusa officinalis* 1:2 για προσθήκη αλάτων

Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου το χρώμα άλλαξε και έγινε απαλό ροζ. Στη προσθήκη Χλωριούχου Καλίου δεν υπήρξε αλλαγή στο χρώμα, παρέμεινε ίδιο, ενώ με τη προσθήκη Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα έγινε προς το πράσινο.



(1)

(2)

ΕΙΚΟΝΑ 100: Αραιωμένο εκχύλισμα *Anchusa officinalis* 1:2 με άλατα (1) με (MgCl_2), (2) με (MgCl_2), (KCl) και (FeCl_2)

Lavandula angustifolia



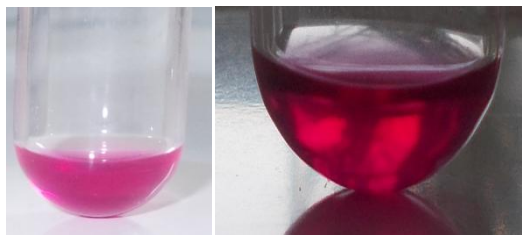
ΕΙΚΟΝΑ 101: Εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* σε 70 % ΕΤΟΗ



ΕΙΚΟΝΑ 102: Εκχύλισμα λειτριβιμένων πετάλων *Lavandula angustifolia* με κιτρικό οξύ συγκέντρωσης 100 mM από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος



ΕΙΚΟΝΑ 103: Εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* με (MgCl₂)



ΕΙΚΟΝΑ 104: Εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* με (MgCl_2) , (KCl)



ΕΙΚΟΝΑ 105: Εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* με όλα τα άλατα (MgCl_2) , (KCl) και (FeCl_2)

Παρατηρήσεις

Στα φάσματα παρατηρήσαμε αυξομειώσεις στην απορρόφηση τους τόσο στο ορατό όσο και στο υπεριώδες.

Στη προσθήκη Χλωριούχου Μαγνησίου το χρώμα του άλλαξε και έγινε σκούρο ροζ (Εικόνα 1). Στη προσθήκη Χλωριούχου Καλίου το χρώμα παρέμεινε ίδιο (Εικόνα 2), ενώ στη προσθήκη δισθενή Χλωριούχου Σιδήρου το χρώμα του έγινε πιο σκούρο ροζ (Εικόνα 3).



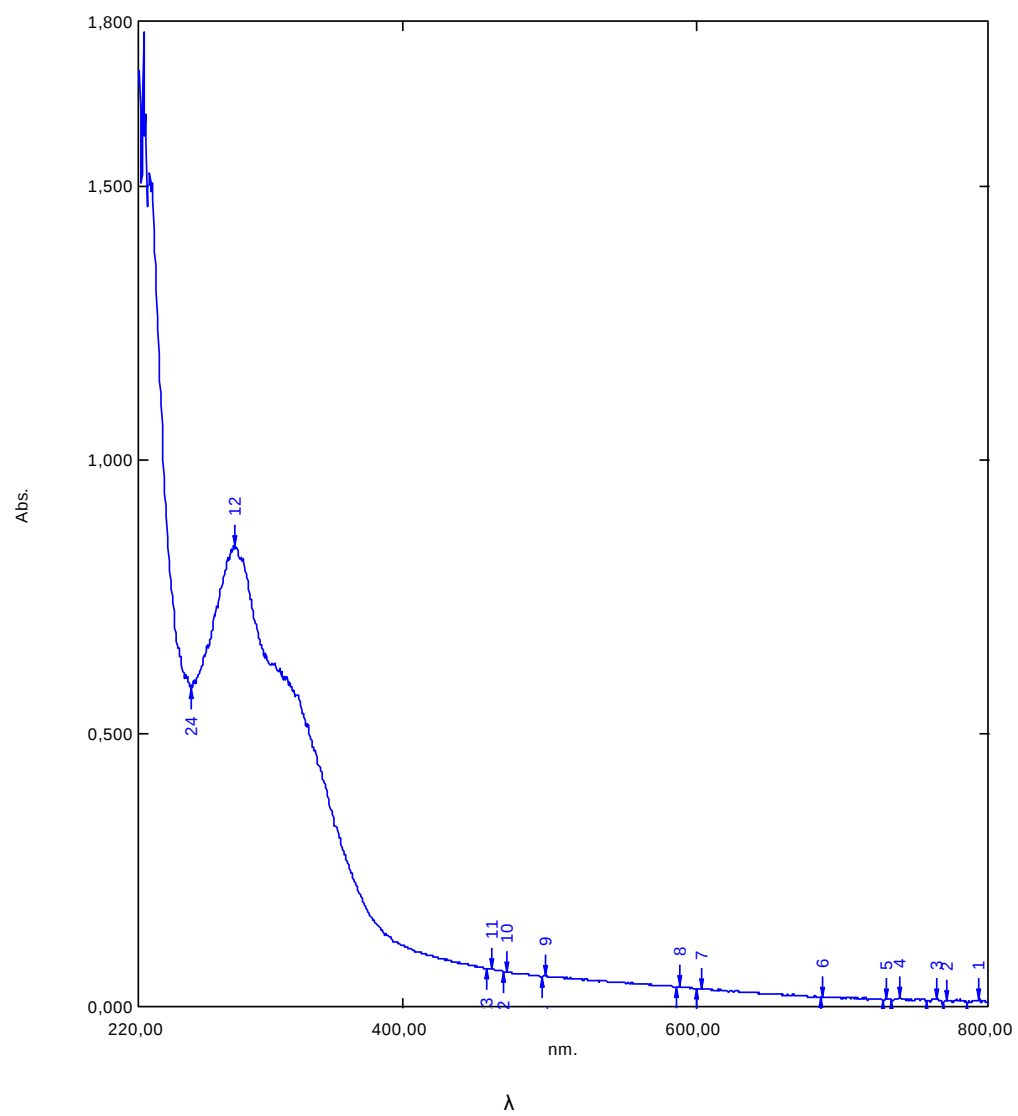
(1)



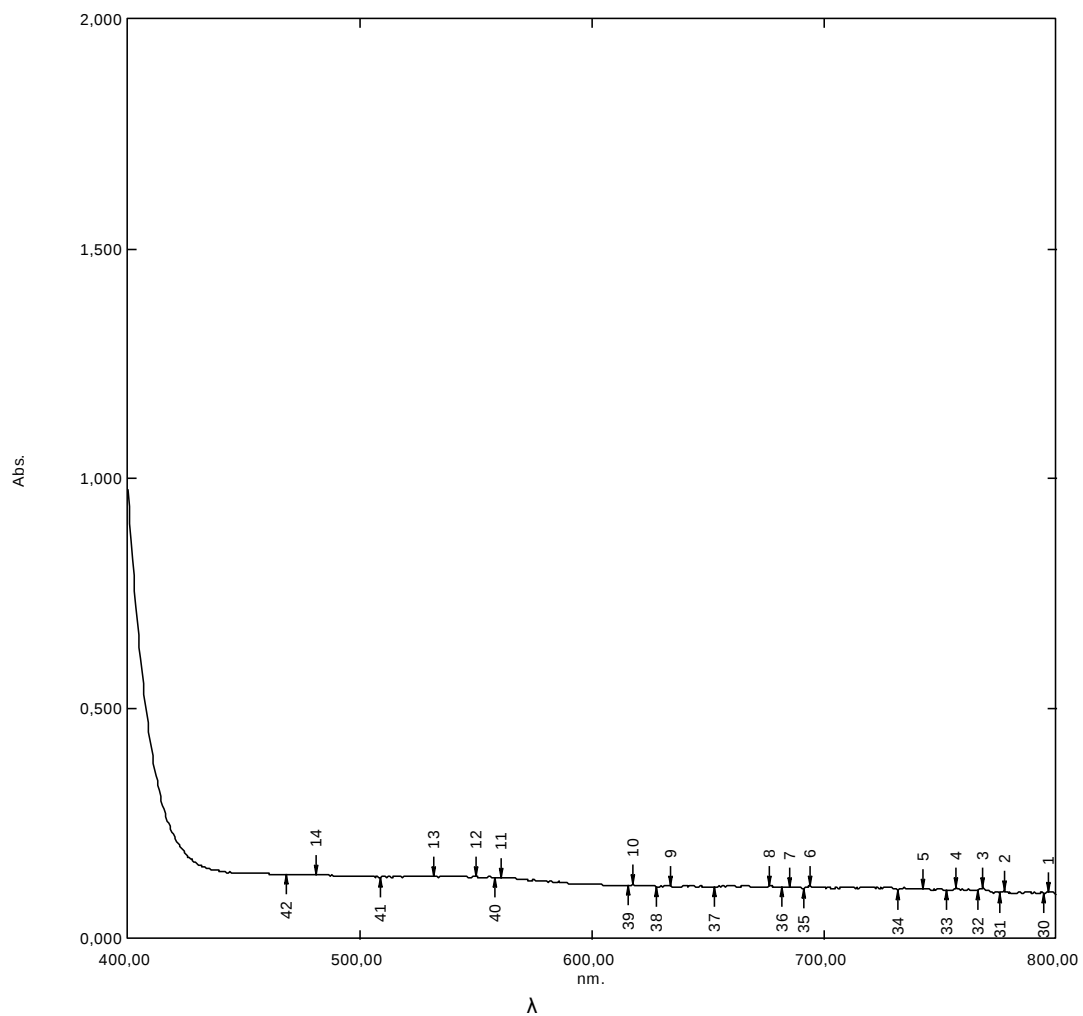
(2)



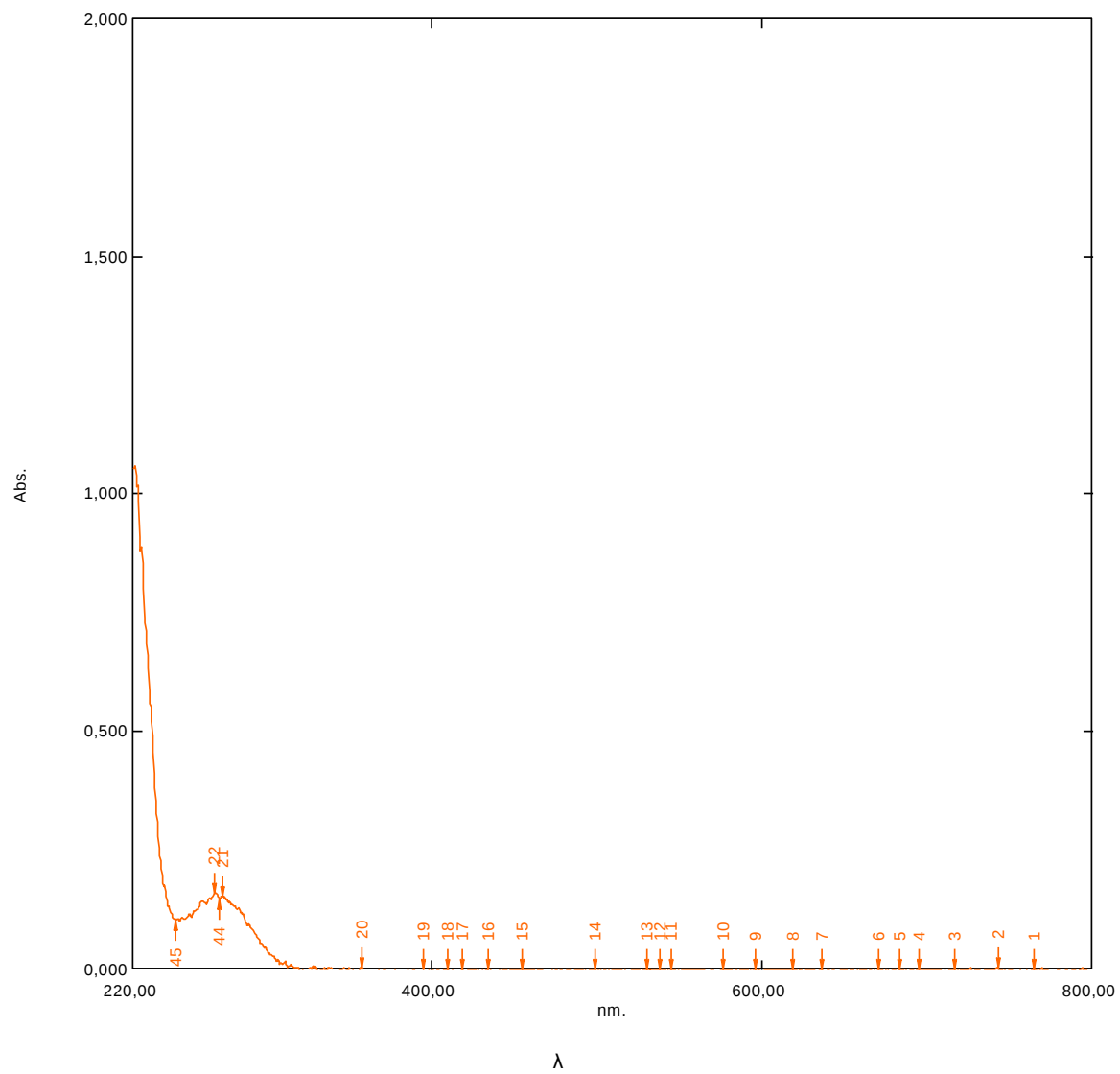
(3)



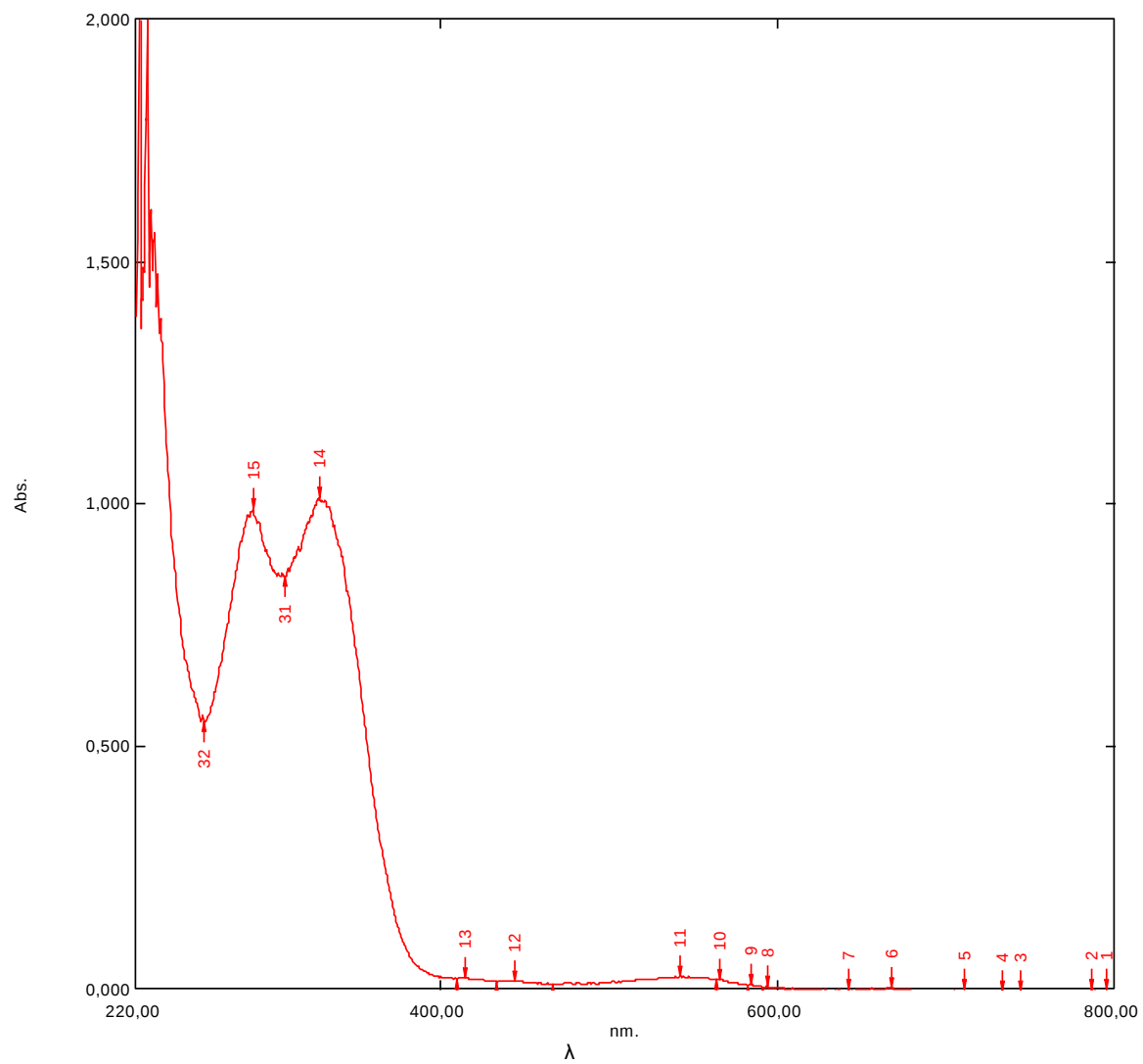
Φάσμα 108: Εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* σε 70 % ΕΤΟΗ σε κυψελίδα 1 mm



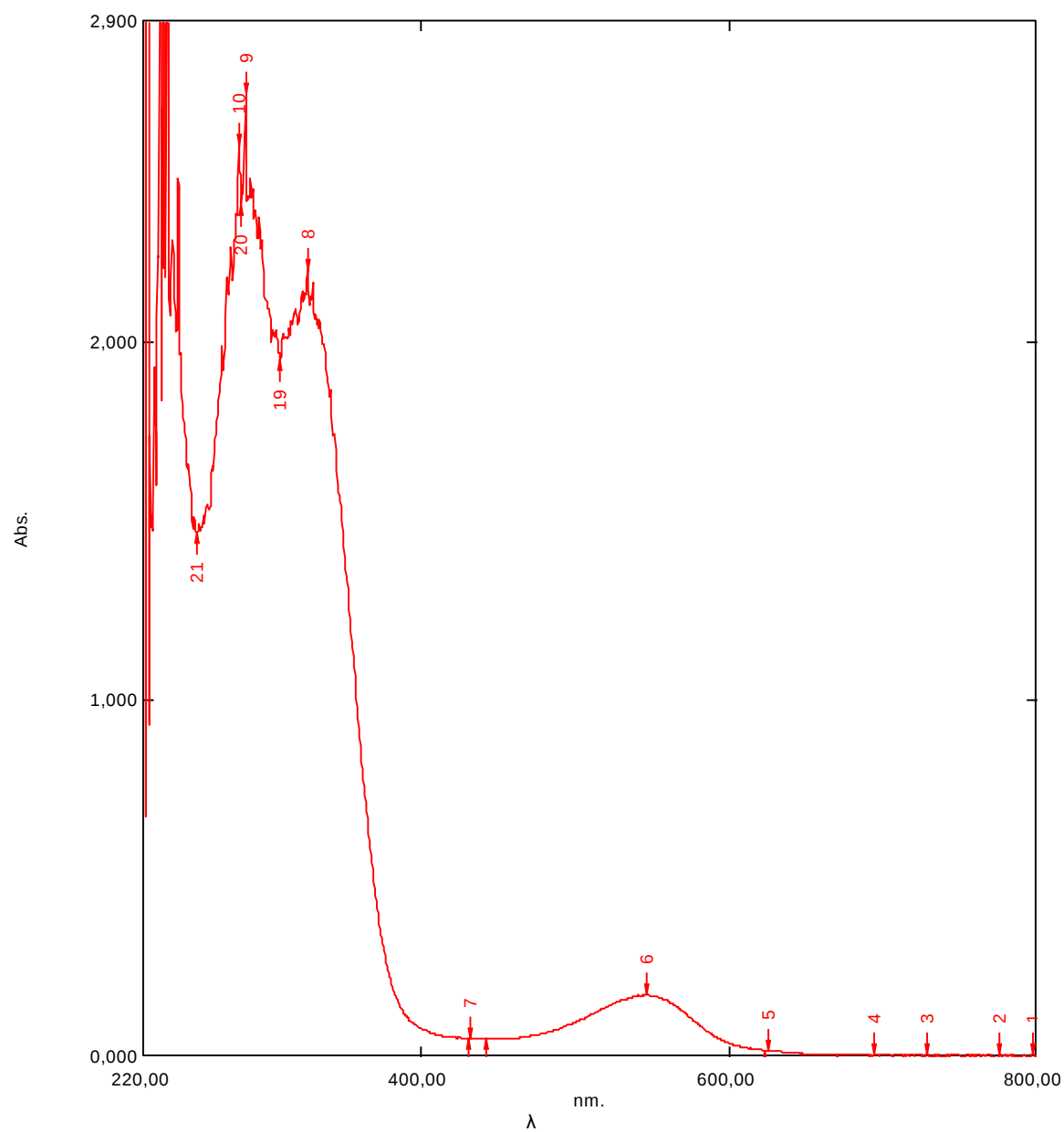
Φάσμα 109: Εκχύλισμα λευκών πετάλων Τριανταφύλλου με Κιτρικό οξύ συγκέντρωσης 100 mM, σε κυψελίδα 1 mm



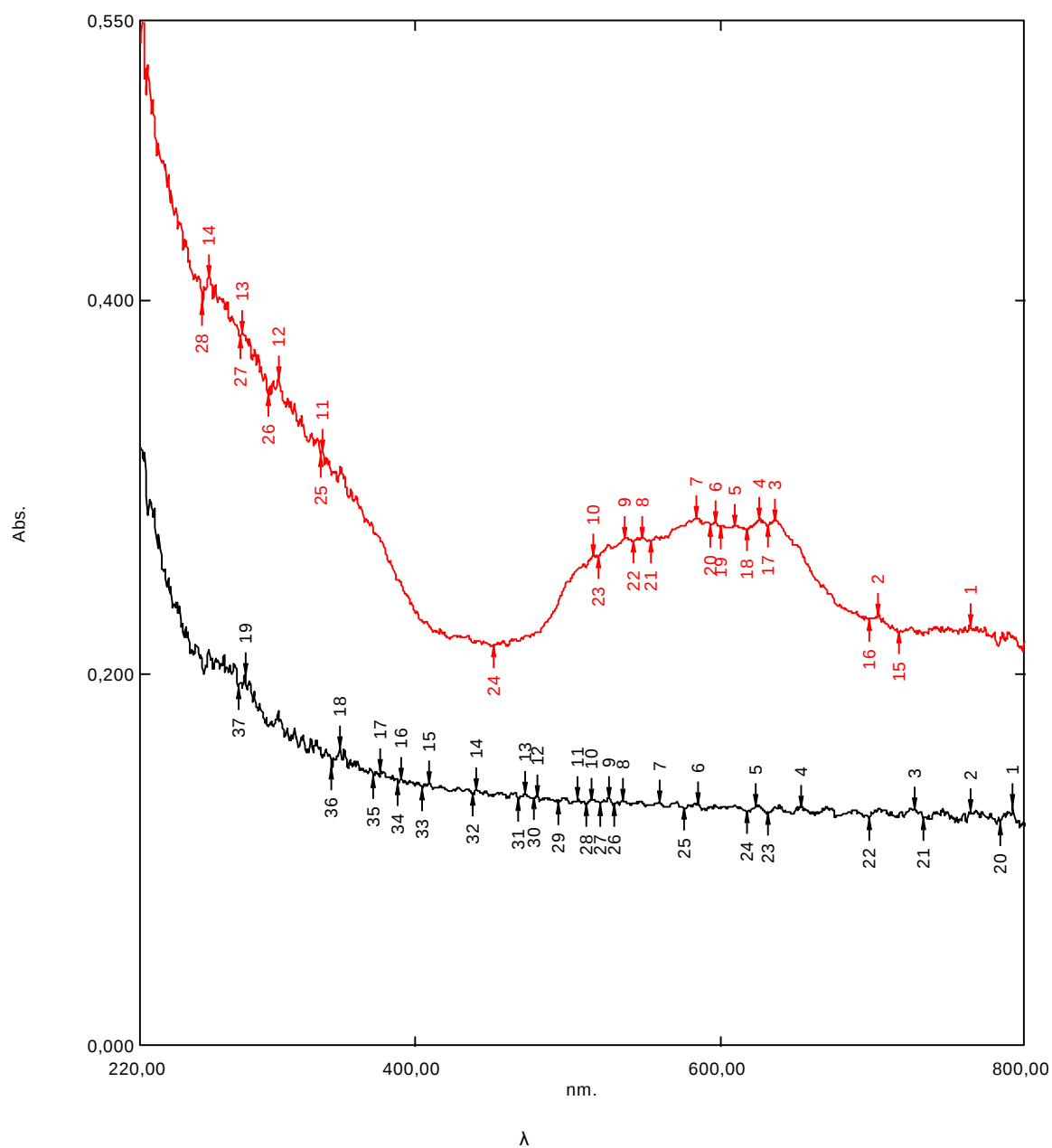
Φάσμα 110: Εκχύλισμα αιθανόλης με Κιτρικό οξύ συγκέντρωσης 100 mM, σε κυψελίδα 1 mm



Φάσμα 111: Εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* σε 70 % ΕΤΟΗ με Κιτρικό οξύ συγκέντρωσης 100 mM, σε κυψελίδα 1 mm από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος



Φάσμα 112: Εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* σε 70 % ΕΤΟΗ με Κιτρικό οξύ συγκέντρωσης 100 mM, σε κυψελίδα 1 mm από 4^η παρασκευή εκχυλίσματος

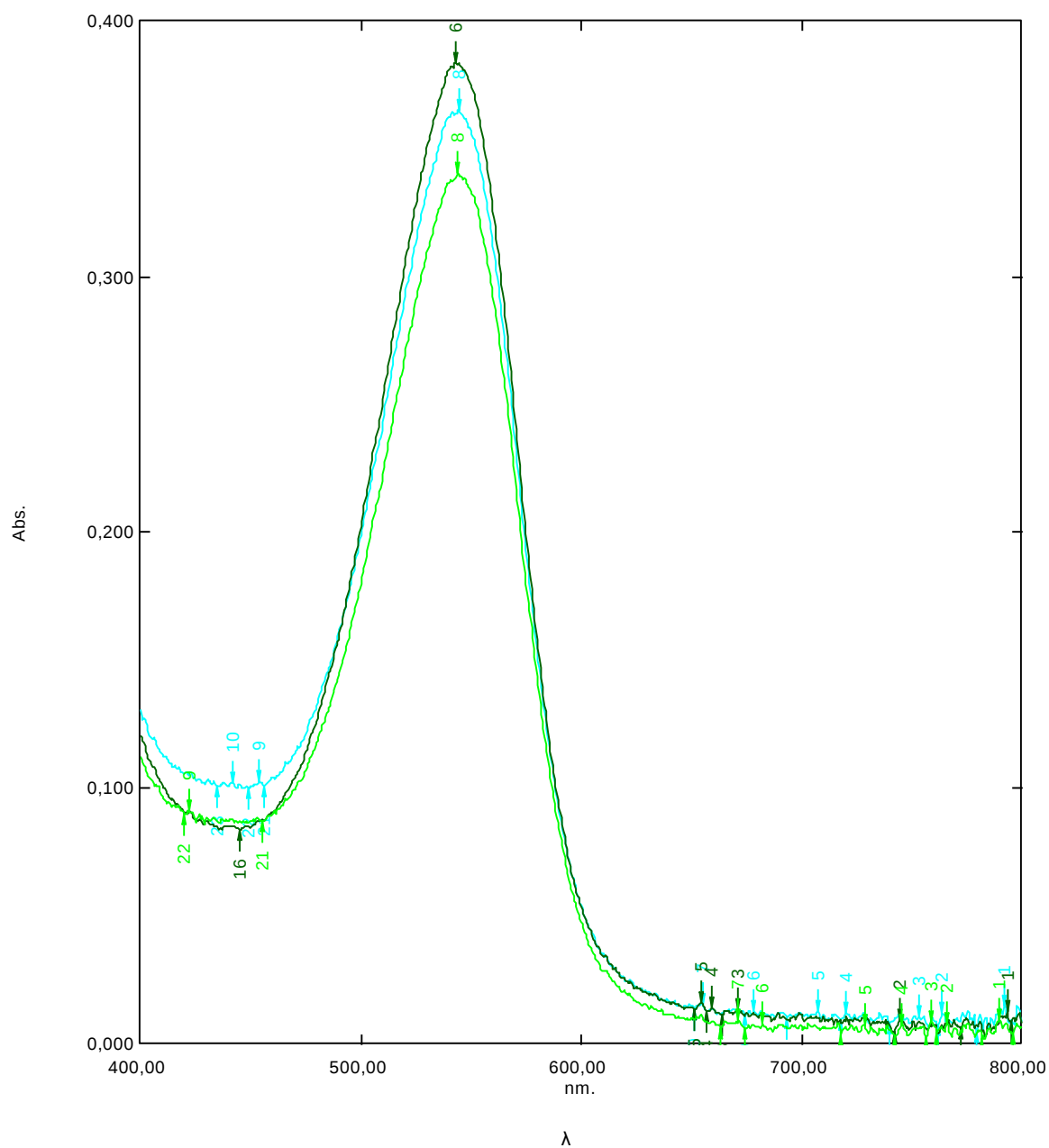


Φάσμα 113: Φρέσκο και φρέσκο αφυδατωμένο πέταλο *Lavandula angustifolia*, σε κυψελίδα 1 mm

Μαύρο: Φρέσκο πέταλο *Lavandula angustifolia*

Κόκκινο: Φρέσκο αφυδατωμένο πέταλο *Lavandula angustifolia*



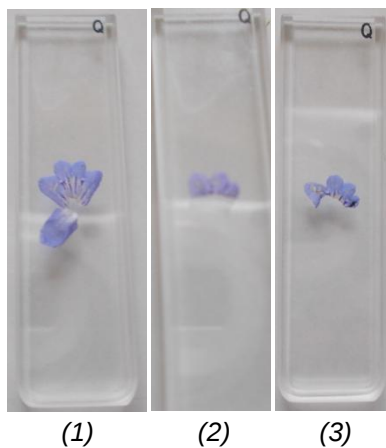


Φάσμα 115: Εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* με άλατα, σε κυψελίδα 1mm

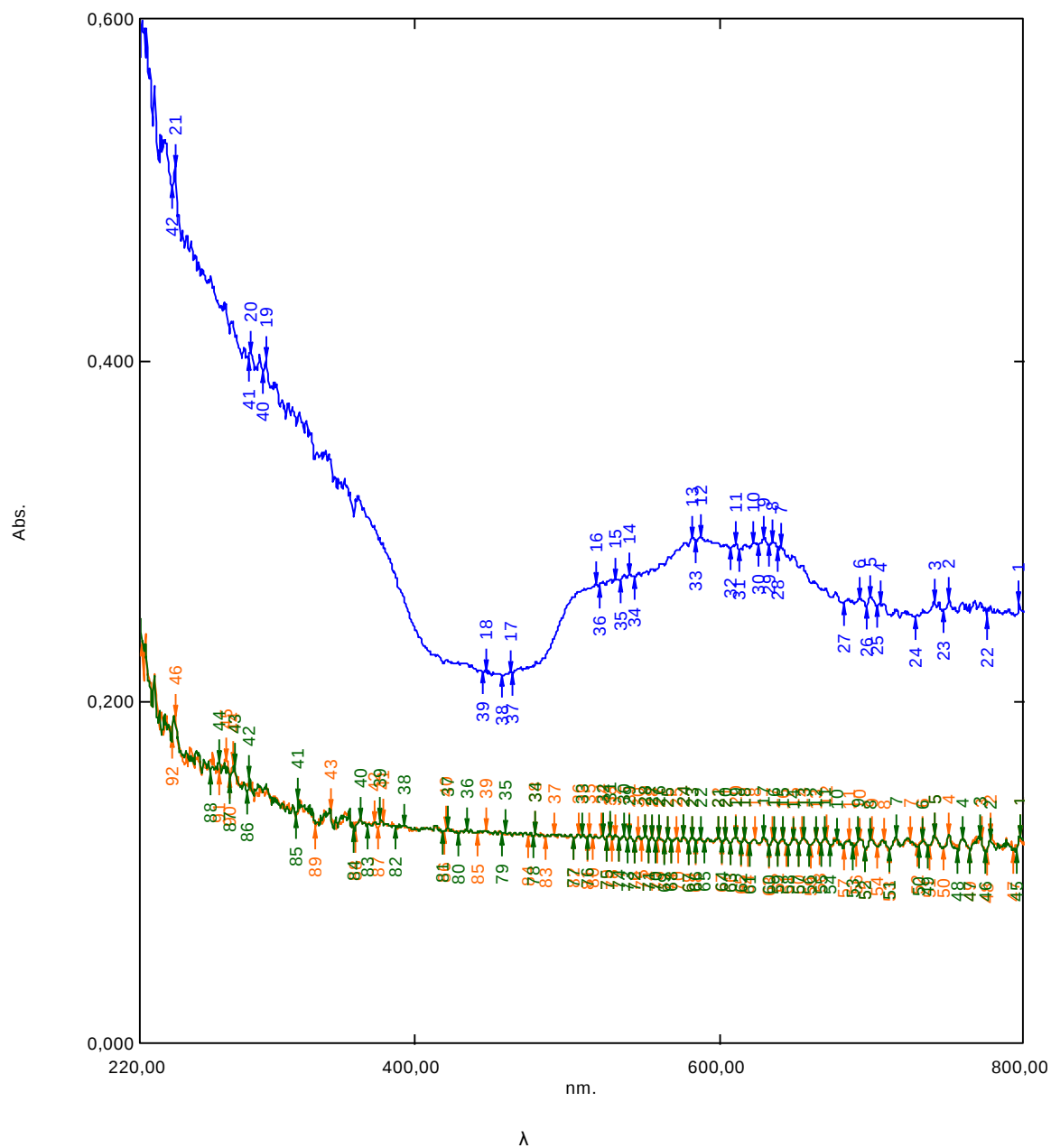
Πράσινο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* με Χλωριούχο Μαγνήσιο

Γαλάζιο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Πράσινο σκούρο: Αραιωμένο εκχύλισμα *Lavandula angustifolia* με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο.



ΕΙΚΟΝΑ 106: Αφυδατωμένα πέταλα *Lavandula angustifolia*, σε κυψελίδα 1mm **(1)** αφυδατωμένο πέταλο **(2)** τμήμα αφυδατωμένου πετάλου **(3)** τμήμα από το αρχικό πέταλο



Φάσμα 116: Αφυδατωμένα πέταλα *Lavandula angustifolia*, σε κυψελίδα 1mm

Μπλε: Αφυδατωμένο πέταλο *Lavandula angustifolia*

Πορτοκαλί: Αφυδατωμένο τμήμα πετάλου *Lavandula angustifolia*

Πράσινο σκούρο: Αφυδατωμένο πέταλο *Lavandula angustifolia* (τμήμα από το αρχικό)

Cichorium intybus



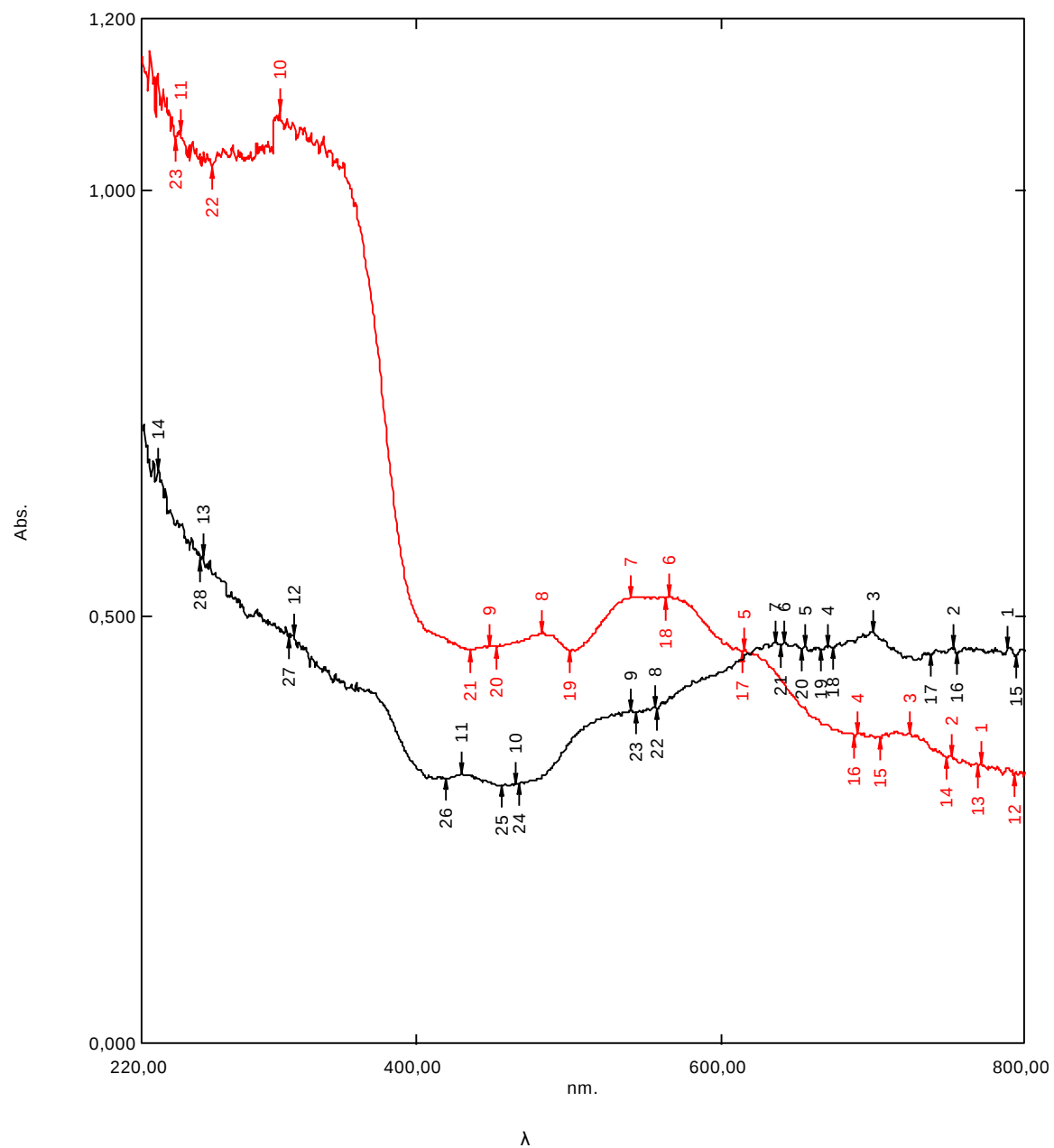
ΕΙΚΟΝΑ 107: Εκχύλισμα λειοτριβιμένων πετάλων του φυτού *Cichorium intybus* κατά τη διάρκεια της λειοτρίβησης



ΕΙΚΟΝΑ 108: Φρέσκο *Cichorium intybus* αποχρωτισμένο στο νερό



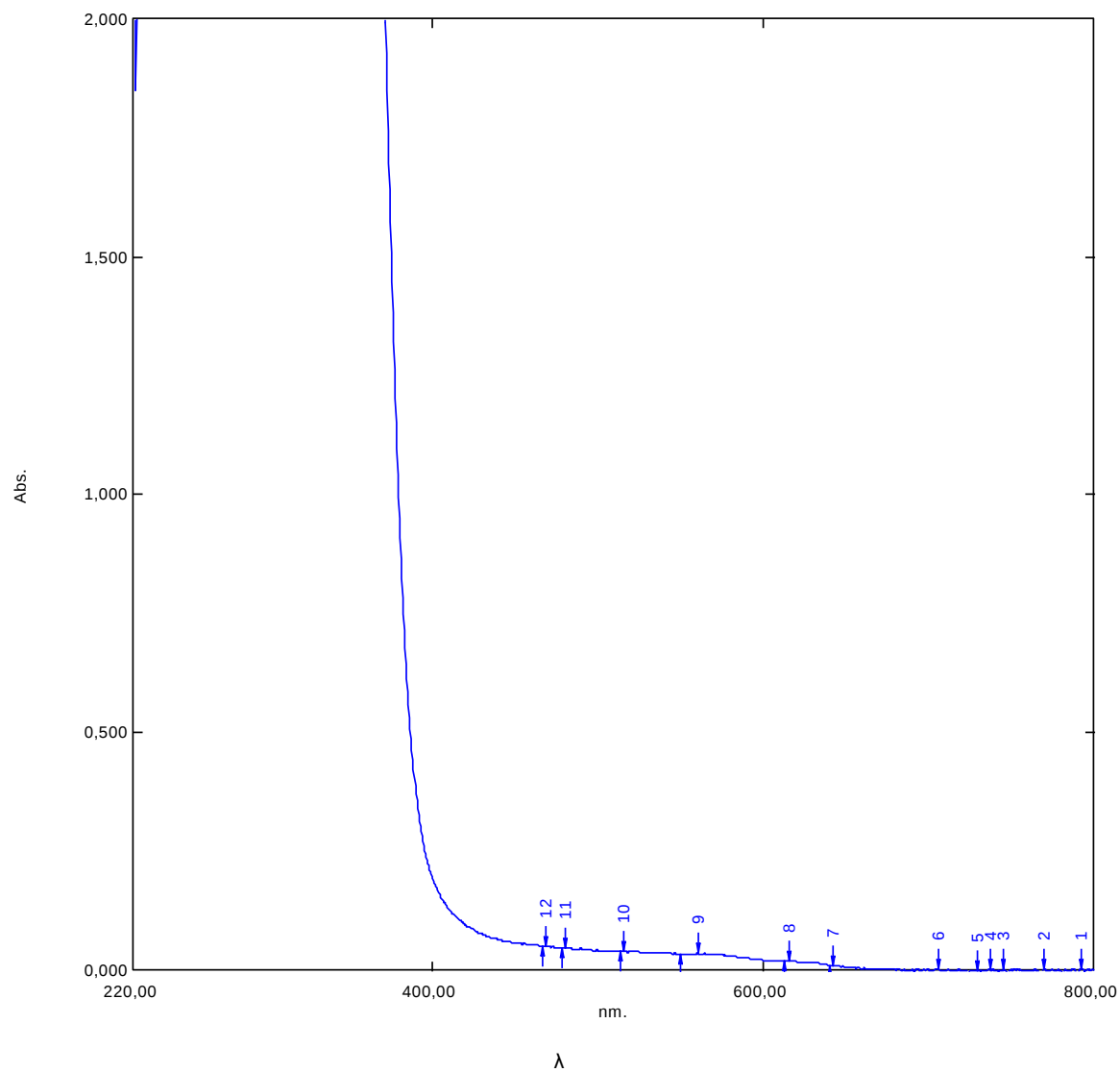
ΕΙΚΟΝΑ 109: Φρέσκο πέταλο *Cichorium intybus*, σε κυψελίδα 1 mm



Φάσμα 117: Φρέσκα πέταλα *Cichorium intybus*, σε κυψελίδα 1 mm

Μαύρο: Φρέσκο πέταλο *Cichorium intybus*

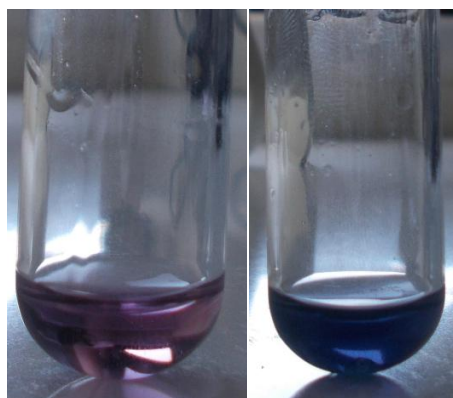
Κόκκινο: Φρέσκο πέταλο *Cichorium intybus* λίγο πιο χαμηλά στη κυψελίδα



Φάσμα118 : Αρχικό εκχύλισμα *Cichorium intybus* σε 70 % ΕΤΟΗ, σε κυψελίδα 1 mm



ΕΙΚΟΝΑ 110: Εκχύλισμα λειοτριβιμένων πετάλων του φυτού *Cichorium intybus* από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος με άλατα ($MgCl_2$, KCl και $CaCl_2$)

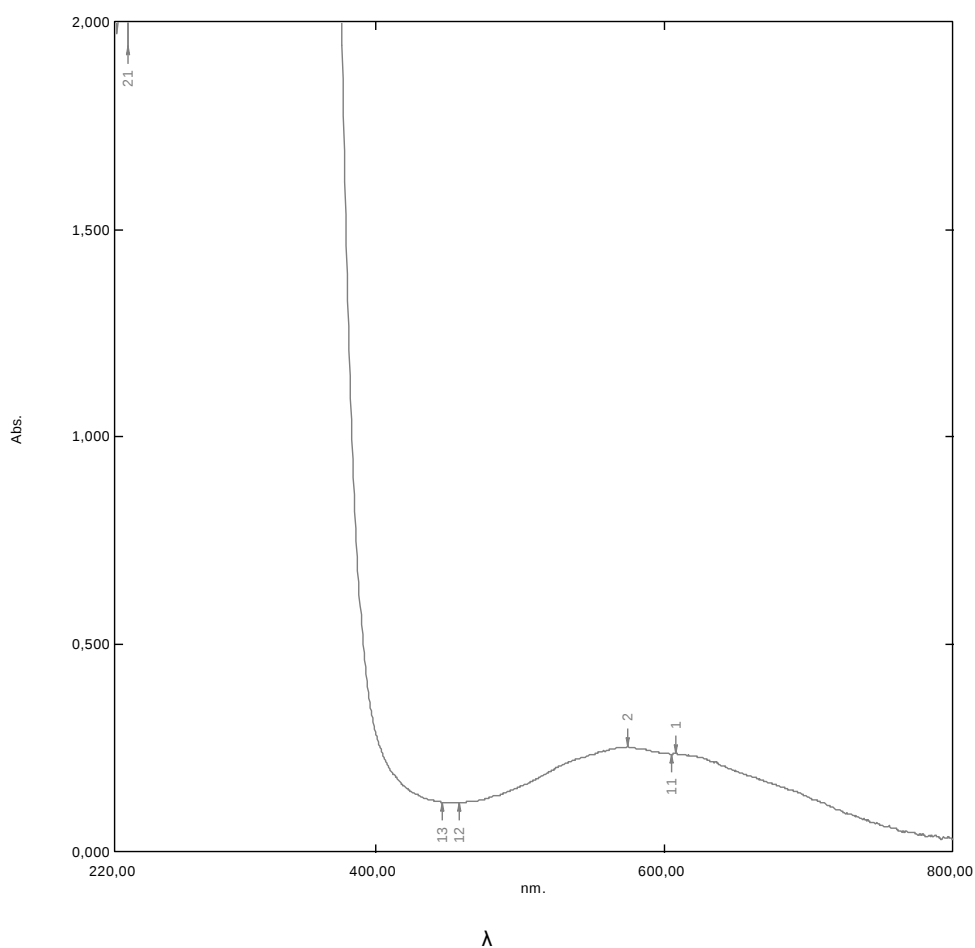


(1)

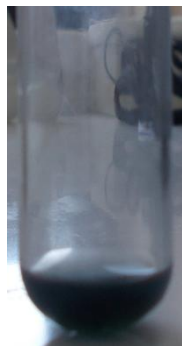
(2)

ΕΙΚΟΝΑ 111: Εκχύλισμα *Cichorium intybus* με MgCl_2 , KCl και CaCl_2 **(1)** από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος

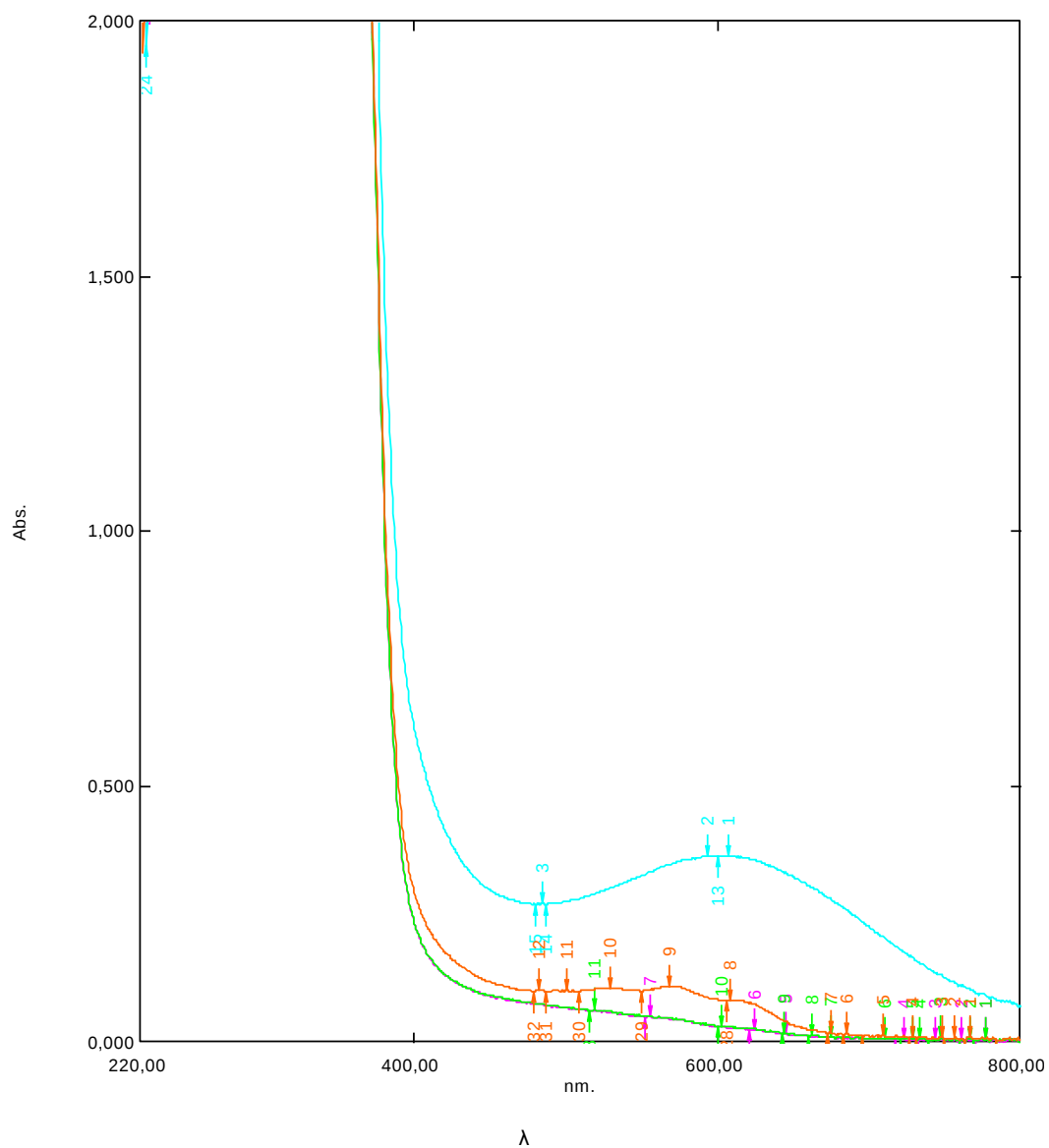
Εκχύλισμα *Cichorium intybus* με MgCl_2 , KCl , CaCl_2 και FeCl_2 **(2)** από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος



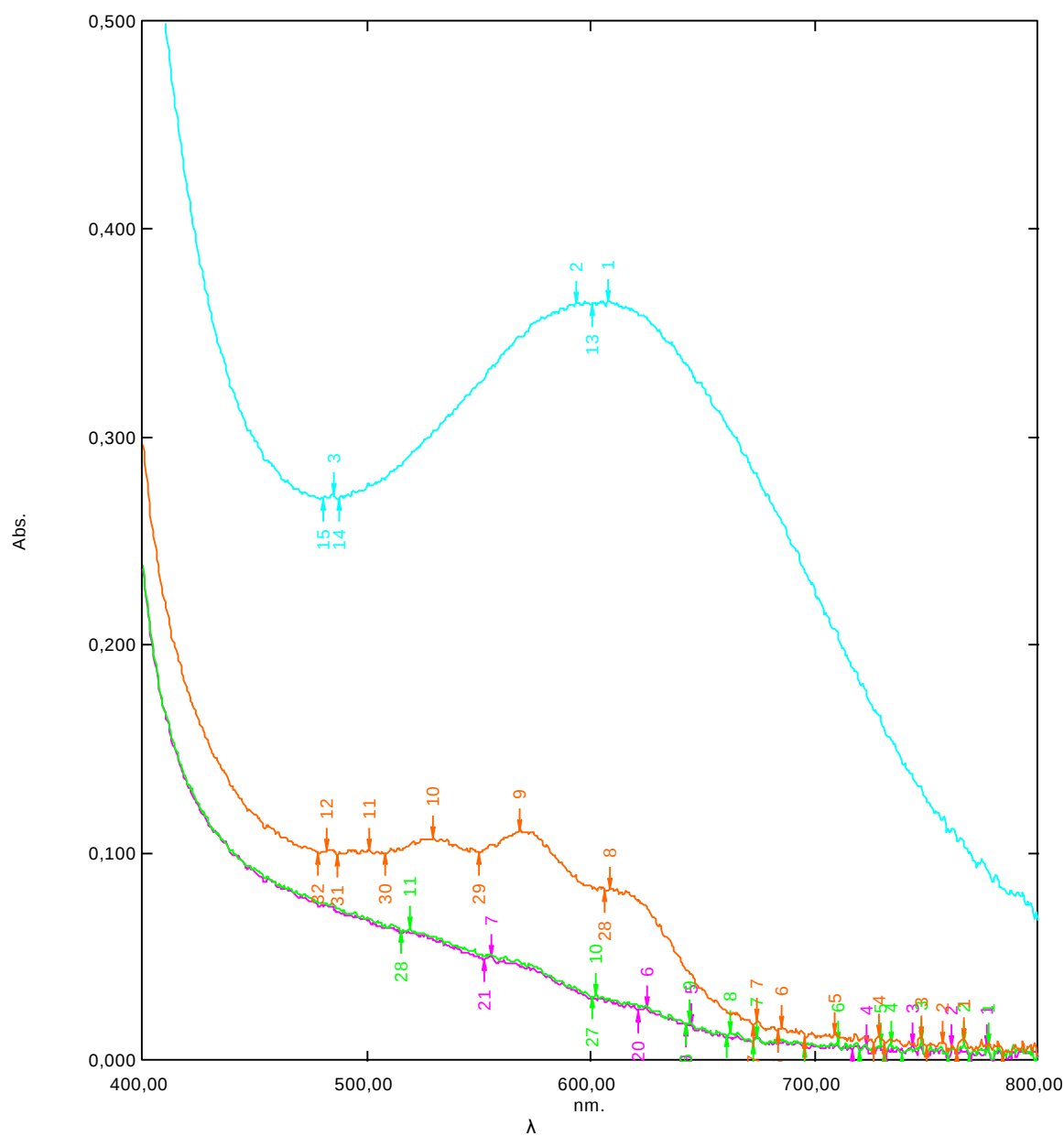
Φάσμα 119: Εκχύλισμα Κιχώριου σε 70% ΕΤΟΗ με MgCl_2 , KCl , CaCl_2 και FeCl_2 , σε κυψελίδα 1 mm από 2^η παρασκευή εκχυλίσματος



ΕΙΚΟΝΑ 112: Αρχικό εκχύλισμα *Cichorium intybus* με όλα τα άλατα (MgCl_2 , KCl , CaCl_2 και FeCl_2)



Φάσμα 120: Αρχικό εκχύλισμα *Cichorium intybus* με όλα τα άλατα (MgCl_2 , KCl , CaCl_2 και FeCl_2) σε κυψελίδα 1 mm σε ορατό - υπεριώδες



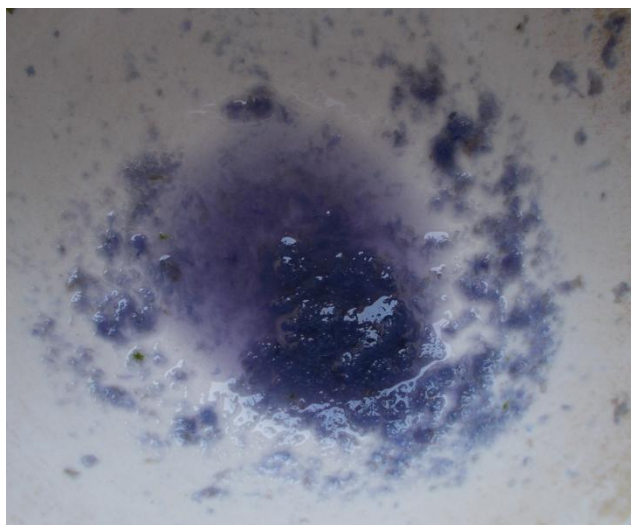
Φάσμα 121: Αρχικό εκχύλισμα *Cichorium intybus* με όλα τα άλατα (MgCl_2 , KCl , CaCl_2 και FeCl_2) σε κυψελίδα 1 mm στο ορατό

Πράσινο: Αρχικό εκχύλισμα *Cichorium intybus* σε 70% ΕΤΟΗ με Χλωριούχο Μαγνήσιο

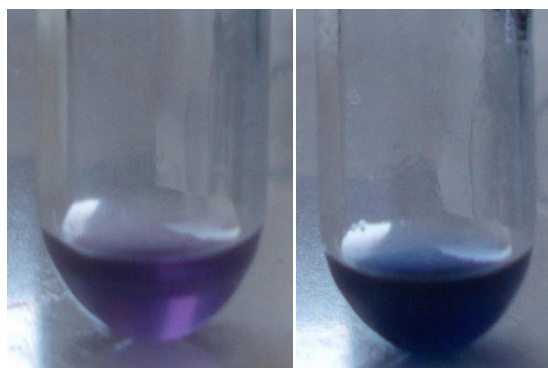
Μωβ: Αρχικό εκχύλισμα *Cichorium intybus* σε 70% ΕΤΟΗ με Χλωριούχο Μαγνήσιο και Χλωριούχο Κάλιο

Πορτοκαλί: Αρχικό εκχύλισμα *Cichorium intybus* σε 70% ΕΤΟΗ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο, και Χλωριούχο Ασβέστιο

Γαλάζιο: Αρχικό εκχύλισμα *Cichorium intybus* σε 70% ΕΤΟΗ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο, Χλωριούχο Ασβέστιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο



ΕΙΚΟΝΑ 113: Εκχύλισμα λειοτριβμένων πετάλων του φυτού *Cichorium intybus* από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος με άλατα ($MgCl_2$, KCl και $CaCl_2$)

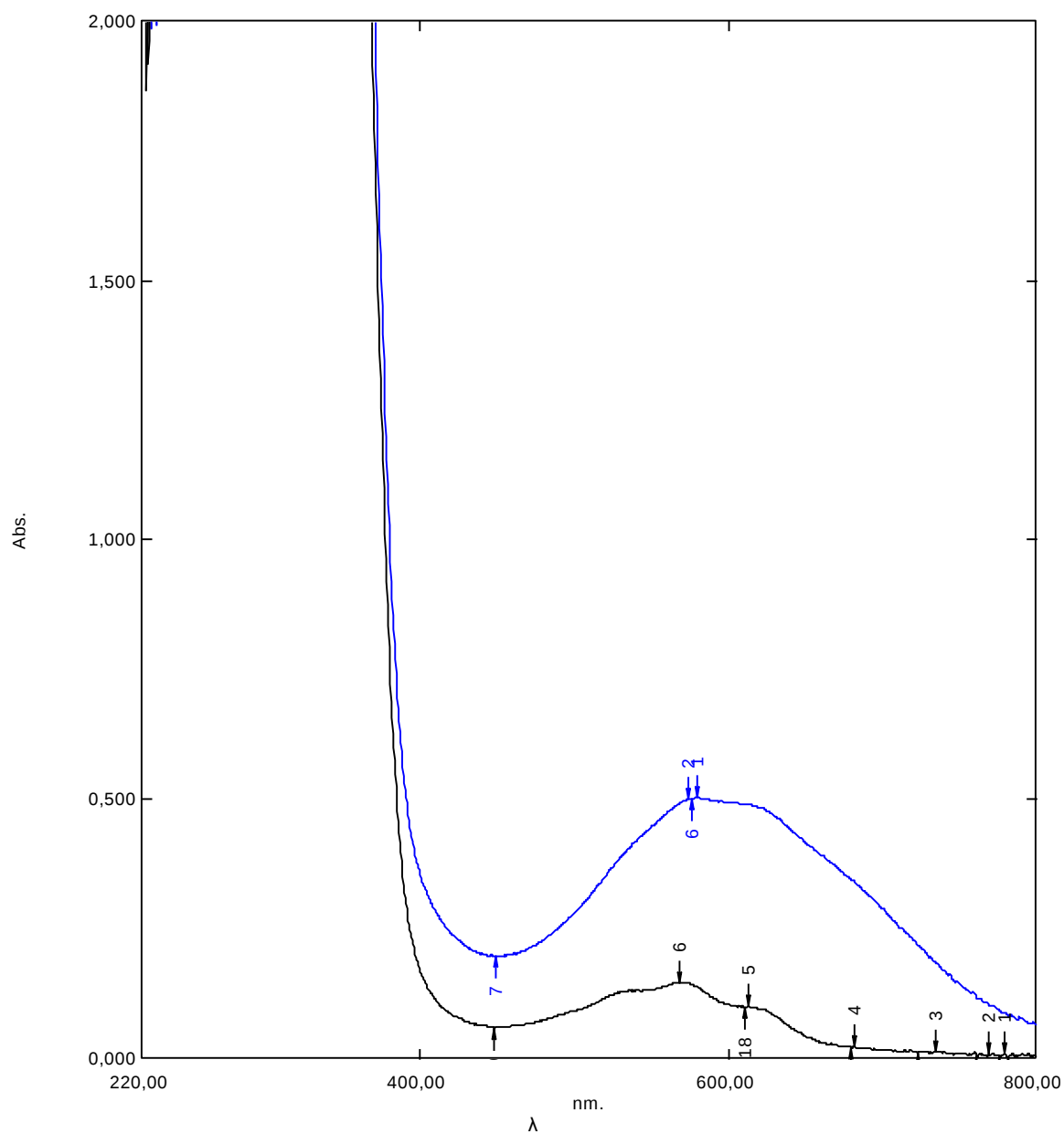


(1)

(2)

ΕΙΚΟΝΑ 114: Εκχύλισμα *Cichorium intybus* με $MgCl_2$, KCl και $CaCl_2$ **(1)** από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος

Εκχύλισμα *Cichorium intybus* με $MgCl_2$, KCl , $CaCl_2$ και $FeCl_2$ **(2)** από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος



Φάσμα 122: Εκχύλισμα Κιχώριου σε 70% ΕΤΟΗ με MgCl_2 , KCl , CaCl_2 και FeCl_2 , σε κυψελίδα 1 mm από 3^η παρασκευή εκχυλίσματος

Μαύρο: Εκχύλισμα *Cichorium intybus* σε 70% ΕΤΟΗ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο και Χλωριούχο Ασβέστιο

Μπλε: Εκχύλισμα *Cichorium intybus* σε 70% ΕΤΟΗ με Χλωριούχο Μαγνήσιο, Χλωριούχο Κάλιο, Χλωριούχο Ασβέστιο και δισθενή Χλωριούχο Σίδηρο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΤΩΝ ΜΠΛΕ ΧΡΩΣΤΙΚΩΝ

Η έρευνά μας περιλαμβάνει τα εξής αυτοφυή Ελληνικά φυτά τα οποία περιέχουν άνθη σε ατόφιο μπλε-γαλάζιο ή σε κάποιες αποχρώσεις του:

Lunaria annua (Λουνάρια), *Anemone coronaria* (Ανεμώνη η στεφανωματική), *Vinca major* (Βίγκα η μείζον), *Delphinium sp.* Δελφίνιο, *Veronica persica* (Βερόνικα η περσική), *Salvia officinalis* (Φασκόμηλο), *Campanula patula* (Καμπανούλα), *Muscari comosum* (Μούσκαρι), *Salvia fruticosa* (Σάλβια), *Anchusa officinalis* (Αγχούσα η φαρμακευτική), *Lavandula angustifolia* (Λεβάντα η στενόφυλλος), και *Chichorium intybus* (Κιχώριο).

Ο στόχος ήταν να καταγραφούν τα φάσματα απορρόφησης σε ορατό και υπεριώδες τόσο των ανέπαφων και των αφυδατωμένων πετάλων, όσο και των εκχυλισμάτων τους σε διάλυμα 70 % αιθανόλης. Επίσης, έγινε προσπάθεια καταγραφής ορισμένων φασμάτων κυκλικού διχρωισμού, τόσο σε πέταλα όσο και σε εκχυλίσματα των πετάλων. Σε ορισμένες περιπτώσεις έγινε και σύγκριση των εκχυλισμάτων σε 70 % αιθανόλη με αυτά μέσω της κλασσικής μεθόδου με οξυνισμένη μεθανόλη. Το διάλυμα 70 % αιθανόλης επιλέχθηκε επειδή σε προηγούμενη εργασία με τα εκχυλίσματα του φυτού *Campanula versicolor* βρέθηκε να διατηρεί τα φασματοσκοπικά χαρακτηριστικά και το χρώμα του ανέπαφου πετάλου (Ιωάννης Αράπης, Δ. Κύρκας, Γ.Κ. Παπαδόπουλος, δημοσίευτα αποτελέσματα, μέρος της πτυχιακής εργασίας του πρώτου).

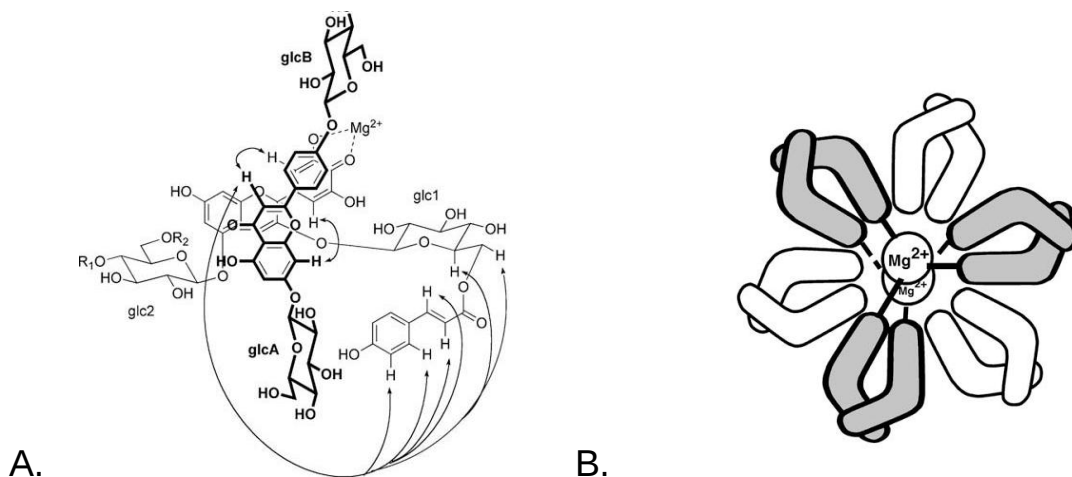
Σε όλες τις πιο πάνω περιπτώσεις μελετήθηκαν τα φάσματα απορρόφησης σε ορατό και υπεριώδες (800-220 nm) εκχυλισμάτων των πετάλων των ως άνω φυτών και έγινε σύγκριση των φασμάτων με αυτό ανέπαφου πετάλου του ίδιου φυτού είτε αφυδατωμένου πετάλου. Σε μερικές περιπτώσεις, όπως στη *Vinca major*, *Salvia officinalis*, *Salvia fruticosa*, *Cichorium intybus*, *Lavandula angustifolia*, παρ' ότι για μερικά δευτερόλεπτα κατά τη διαδικασία της εκχύλισης το εκχυλισμένο διάλυμα χρωστικών είχε χρώμα που έμοιαζε πολύ με αυτό του πετάλου, στη συνέχεια το χρώμα του εκχυλίσματος έγινε γκριζόμαυρο ή καφέ, κάτι που το αποδίδουμε σε πιθανή οξείδωση. Η περίληψη ασκορβικού ή κιτρικού στο διάλυμα 70 % αιθανόλης, δεν

βελτίωσε το χρώμα ώστε να προσομοιάζει με αυτό του πετάλου, αλλά ούτε και το καφέ-μαύρο της εκχύλισης σε 70 % αιθανόλη μόνο· αντίθετα, η περίληψη ασκορβικού ή κιτρικού μετέτρεψε το χρώμα του εκχυλίσματος σε κάτι διαφορετικό από το αρχικό στο πέταλο. Σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις η σύγκριση αυτή έδειξε ότι το εκχύλισμα 70 % αιθανόλης διατηρεί εν πολλοίς τα φασματοσκοπικά χαρακτηριστικά στο ορατό φως του ανέπαφου ή αφυδατωμένου πετάλου (κορυφές στα ίδια σχεδόν μήκη κύματος, με παρόμοιες αναλογίες τιμών απορροφητικότητας μεταξύ των διάφορων κορυφών). Επιπλέον, οι διαδοχικές αραιώσεις των εκχυλισμένων χρωστικών όλων των πετάλων στη περιοχή του ορατού φωτός ακολουθούν τον νόμο των Lambert-Beer από την αραιώση 1:2 και κάτω (δηλ. η απορροφητικότητα είναι ανάλογη της αραιώσης), δείχνοντας ότι το διάλυμα 70 % αιθανόλης διατηρεί ένα μεγάλο τουλάχιστον μέρος των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των χρωστικών οι οποίες οδηγούν στο συγκεκριμένο χρώμα του πετάλου.

Αντίθετα, στις περιπτώσεις και πάλι όπου το χρώμα του εκχυλίσματος δεν διαφέρει πολύ από αυτό του πετάλου, η εκχύλιση και διαλυτοποίηση σε 70 % αιθανόλη αυξάνει συγκριτικά σε πολύ μεγάλο βαθμό την απορρόφηση του εκχυλίσματος στη περιοχή του υπεριώδους, σε σχέση πάντα με την αντίστοιχη απορρόφηση στο ορατό. Δεν μελετήσαμε τους λόγους οι οποίοι μπορεί να οδήγησαν σε κάτι τέτοιο, αν και η σημασία αυτής της ιδιότητας για ορισμένα έντομα που «βλέπουν» και υπεριώδη ακτινοβολία είναι προφανής: η συγκριτικά πολύ μικρότερη απορρόφηση φωτός στο υπεριώδες από τα πέταλα ανθέων, σε σύγκριση με την απορρόφηση του εκχυλίσματος των πετάλων, ευνοεί την μερική αντανάκλαση αυτού του φωτός και πιθανή απόκριση κάποιων αντίστοιχων εντόμων σε αυτό το χρώμα. Παρά την μεγάλη διαφορά σε απορροφητικότητα αλλά και σε συγκεκριμένες κορυφές στο υπεριώδες φάσμα των εκχυλισμάτων σε 70 % αιθανόλη, διαπιστώνεται και εδώ η διατήρηση του νόμου των Lambert-Beer: τα φάσματα σε κάθε αραιώση εμφανίζονται με αναλογικά μειωμένες τις τιμές απορροφητικότητας, αλλά με τις ίδιες κορυφές και κοιλάδες στα φάσματα.

Όλα τα φασματοσκοπικά αποτελέσματα εκχυλισμάτων πετάλων σε 70 % αιθανόλη σε ορατό και υπεριώδες είναι τελείως διαφορετικά από αυτά που προκύπτουν με οξυνισμένη μεθανόλη, τον κλασσικό διαλύτη εκχύλισης των χρωστικών ανθέων (Γεωργάνου και συν. 2009, Δρακονταειδή και συν. 2009). Η σημασία αυτού του ευρήματος είναι μεγάλη, διότι καταδεικνύει ότι ένα τέτοιο διάλυμα εκχυλίσματος

μπορεί και διατηρεί τις χρωστικές σε αλληλεπίδραση μεταξύ τους ακόμη και σε πολύ μεγάλες αραιώσεις, έτσι ώστε να αναδεικνύονται τα ιδιαίτερα φασματοσκοπικά χαρακτηριστικά της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρωστικών.



Σχήμα 1. Χειρόμορφο στοίβαγμα των μορίων **2** (μιας συγκεκριμένης ανθοκυανίνης) και **3** (μιας συγκεκριμένης φλαβόνης) ώστε να σχηματιστεί το μόριο της κυανοσαλβιανίνης [**1**, που έχει μπλε χρώμα και βρίσκεται στα πέταλα της *Salvia uliginosa*], όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα φασματοσκοπίας πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (αριστερά, A), και από την προσομοίωση του μορίου 1 (δεξιά). A. Το μόριο μπροστά στον αναγνώστη, με έντονες μαύρες γραμμές είναι το μόριο 2, ενώ το μόριο στο πίσω μέρος είναι το 3. Τα βέλη (αριστερά) δείχνουν όλες τις αλληλεπιδράσεις κατά το πυρηνικό φαινόμενο Overhauser (NOEs). Στα δεξιά φαίνονται δύο κεντρικά ιόντα Mg²⁺ στο κέντρο του συμπλέγματος της κυανοσαλβιανίνης (1), τα οποία περιβάλλονται από αυτοσυγκροτούμενες πανομοιότυπες ανθοκυανίνες (3, με γκρίζο χρώμα) και αυτοσυγκροτούμενες πανομοιότυπες φλαβόνες (2, με άσπρο χρώμα και μαύρες γραμμές οριοθέτησης), σε μορφή διμερών 2 και 3 σε εναλλάξ διάταξη. Κάθε τρία μόρια του 3 σχηματίζουν σύμπλοκο συναρμογής με ένα ιόν μαγνησίου. [Από Mori και συν. 2008, κατόπιν αδείας].

Μια τυπική διάταξη μορίων μεταλλοανθοκυανίνης φαίνεται στο **Σχήμα 1** και αποτελείται από δύο κεντρικά μεταλλικά ιόντα, τρία διμερή ανθοκυανίνης και τρία διμερή φλαβόνης.

Ως γενικό κανόνα των φασμάτων απορρόφησης των χρωστικών στο ορατό βλέπουμε την τριπλή κορυφή ($\lambda_{\text{μεγ}} > 500 \text{ nm}$, με την τρίτη κορυφή να έχει πάντα $650 \text{ nm} > \lambda_{\text{μεγ}} > 600 \text{ nm}$). Αυτό συμβαίνει τόσο στα ανέπαφα ή αφυδατωμένα πέταλα (και τα 12 δείγματα) όσο και στα εκχυλίσματα των πετάλων (δείγματα τα οποία δεν υπέστησαν ριζική χρωματική αλλοίωση του εκχυλίσματος μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα). Οι απορροφήσεις στο υπεριώδες ξεκινούσαν κάτω από τα 400 nm , με μια κορυφή μεταξύ $400\text{-}300 \text{ nm}$ και τις υπόλοιπες εξ ίσου ή περισσότερο έντονες κορυφές στη περιοχή των $300\text{-}220 \text{ nm}$. Εξαίρεση αποτέλεσαν τα εκχυλίσματα της Veronica, τα οποία είχαν αξιοσημείωτες απορροφήσεις στη περιοχή $400\text{-}300 \text{ nm}$, με πολύ διακριτή κορυφή, και μιας πολύ μεγάλης κοιλάδας στη συνέχεια. Το εκχύλισμα της Veronica είναι και το μόνο που δείχνει μια μικρή ανακολουθία στον νόμο των Lambert και Beer στο ορατό και στο υπεριώδες μεταξύ των αραιώσεων 1:2, 1:4 και 1:8 (Φάσματα 67 και 68), το οποίο μπορεί να σημαίνει κάποια ανακατανομή στη διάταξη των χρωστικών και το πιθανό σύμπλοκο συναρμογής τους με μεταλλικά κατιόντα..

Για να διαπιστώσουμε με γρήγορο τρόπο την επίδραση των μεταλλικών κατιόντων στα εκχυλίσματα πετάλων σε διάλυμα 70 % αιθανόλης προσθέσαμε διαδοχικά διάφορα μεταλλικά κατιόντα (με την μορφή των αλάτων MgCl_2 , CaCl_2 , KCl , FeCl_2) και καταγράψαμε την επίδραση των κατιόντων στο χρώμα και στο φάσμα του εκχυλίσματος. Όλες οι προσθήκες μεταλλικών κατιόντων έγιναν σε αραιωμένο εκχύλισμα δύο ημέρες τουλάχιστον μετά την εκχύλιση. Σε όλες τις περιπτώσεις που δεν έγινε αλλοίωση του χρώματος κατά τη διαδικασία της εκχύλισης, παρατηρήθηκε διατήρηση της απορρόφησης και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της στο ορατό, αλλά και μια έντονη παρουσία ζώνης απορρόφησης στη περιοχή $400\text{-}300 \text{ nm}$ με παρατεταμένης διάρκειας κορυφή, και μια βαθιά κοιλάδα κοντά στα 300 nm , χαρακτηριστικά που δεν υπήρχαν στο φρέσκο εκχύλισμα. Αυτό παρατηρήθηκε και στο εκχύλισμα της Veronica που είχε μια τέτοια ζώνη απορρόφησης σε αυτή τη περιοχή από την αρχή, αν και με πιο καθοριστική και οξεία κορυφή. Σε πολλές περιπτώσεις η προσθήκη ιόντων K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , οδήγησε σε αύξηση της απορρόφησης στο ορατό με διατήρηση των φασματοσκοπικών χαρακτηριστικών του εκχυλίσματος, πράγμα που είναι συμβατό με την ανάγκη, κατά περίπτωση, επιπλέον μεταλλικών κατιόντων στο εκχύλισμα λόγω της αναπόφευκτης αραιώσης με διαλύτη των χρωστικών κατά τη διάρκεια της εκχύλισης. Αντίθετα, η προσθήκη

Fe^{2+} οδήγησε στην τεράστια αύξηση της απορροφητικότητας με μια εκ βάθρων αλλαγή στο φάσμα του ορατού του εκχυλίσματος, και συνεπώς του ίδιου του χρώματος.

Στις περιπτώσεις εκείνες που η εκχύλιση οδήγησε σε παράλληλη και ραγδαία αλλαγή του χρώματος του εκχυλίσματος από μπλε ή απόχρωσή του σε καφέ ή γκριζο-μαύρο (π.χ. *Salvia officinalis*, *Salvia fruticosa*, *Lavandula angustifolia*), η προσθήκη ασκορβικού ή κιτρικού (τελική συγκέντρωση 100 mM) δεν οδήγησε σε διατήρηση του αρχικού χρώματος αλλά σε τελείως διαφορετικό χρώμα (όχι όμως καφέ ή γκριζο-μαύρο). Είναι αξιοσημείωτο ότι οι πρωτοπόροι Ιάπωνες ερευνητές μελέτησαν το μπλε χρώμα άλλων ειδών Σάλβια, αλλά όχι των συγκεκριμένων δύο, χωρίς να αναφέρουν κάποιο πρόβλημα στην εκχύλιση. Ενδεχόμενα τα πέταλα των ειδών Σάλβια που εξετάσαμε να περιέχουν κάποιο αντιοξειδωτικό το οποίο όμως δεν μπορεί να αντισταθεί στη δράση του ατμοσφαιρικού οξυγόνου, κατά την εκχύλιση, οπότε και η ραγδαία αλλαγή χρώματος. Διαφορετικά θα πρέπει να υποθέσουμε ότι η αδυναμία εισχώρησης αερίου οξυγόνου στα πέταλα είναι υπεύθυνη για τη διατήρηση του μπλε χρώματος στα άνθη των συγκεκριμένων ειδών.

Τέλος, στις λίγες περιπτώσεις που μελετήθηκαν φάσματα κυκλικού διχρωϊσμού (είτε σε εκχυλίσματα ή σε ανέπαφα ή αφυδατωμένα πέταλα) παρατηρήθηκε στη περιοχή του εγγύς υπεριώδους η έντονη παρουσία φαινομένου αλληλεπιδράσεων τύπου exciton, δηλαδή έντονα αλληλεπιδρώντων χρωστικών οι οποίες δίνουν φάσμα κυκλικού διχρωϊσμού με δύο σχεδόν ίσες και αντίθετες ζώνες με μηδενικό σημείο πολύ κοντά στο μέγιστο της ζώνης απορρόφησης (περ. 340 nm για το εκχύλισμα δελφινίου). Αυτό είναι κάτι που δεν αναφέρεται σε κανένα φάσμα κυκλικού διχρωϊσμού μπλε χρωστικής για τη περιοχή του υπεριώδους στη βιβλιογραφία. Είναι αξιοσημείωτο ότι τα φάσματα πάρθηκαν σε τρεις διαδοχικές αραιώσεις (1/32, 1/64 και 1/128, με τιμές απορροφητικότητας 1,1 έως 0,3 αντίστοιχα για το μέγιστο) και η γραμμικότητα και επαναληψιμότητα των φασμάτων είναι προφανής (Φάσματα 35-38). Αντίθετα, μας ήταν τεχνικά δύσκολο να παρατηρήσουμε αντίστοιχο φαινόμενο αλληλεπίδρασης στην περιοχή του ορατού φάσματος, διότι οι δυνατότητες του φασματοπωλοσιμέτρου μας ήταν μέχρι 650 nm [Οι Ιάπωνες ερευνητές είχαν την δυνατότητα να φτάσουν μέχρι τα 800 nm, γεγονός που τους επέτρεψε τη πλήρη καταγραφή των φαινομένων οπτικής ενεργότητας μέχρι τον μηδενισμό τους στα 800 nm (Mori και συν. 2008, Yoshida και συν. 2009)]. Δεν κατορθώθηκε η

καταγραφή φάσματος κυκλικού διχρωισμού από ανέπαφα ή αφυδατωμένα πέταλα, ενώ η τοποθέτηση εκχυλίσματος πάνω σε επιφάνεια κυψελίδας ώστε να ξεραθεί και η μετέπειτα λήψη φάσματος κυκλικού διχρωισμού έδωσε μόνο μερική ταύτιση με το φάσμα εκχυλίσματος. Η οξυνισμένη μεθανόλη, το κλασσικό μέσο εκχύλισης χρωστικών ανθέων, αποδείχθηκε ότι δίνει μικρότερης έντασης (περ. στο 20-25 %) απορροφήσεις στο ορατό σε σχέση με το διάλυμα 70 % αιθανόλης και προκύπτουν χρώμα πολύ πιο κοντά σε αυτό του πετάλου.

Στη περίπτωση του Δελφινίου προχωρήσαμε και σε χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας του εκχυλίσματος με διάφορα συστήματα διαλυτών και είδαμε ότι το ωραίο μπλε χρώμα παραμένει, πράγμα που σημαίνει ότι έχει αρκετά μεγάλη σταθερότητα.

Λυπούμαστε που κατά τη διάρκεια της μελέτης δεν υπήρχε ακόμη η δυνατότητα στο ίδρυμα λήψης φωτογραφιών από φωτογραφική μηχανή αυθεντικού χρώματος (true color), οπότε η σύγκριση των χρωμάτων πάσχει, ιδιαίτερα στη περιοχή του μπλε όπου οι φωτογραφικές μηχανές έχουν τις μεγαλύτερες αποκλείσεις από την πραγματικότητα. Εκ των υστέρων συμπεριλάβαμε μερικές φωτογραφίες ανθέων την επόμενη χρονιά όπου η φωτογραφική μηχανή αυθεντικού χρώματος ήταν διαθέσιμη στο ίδρυμα.

Συμπερασματικά, η μελέτη δώδεκα αυτοφυών Ελληνικών ποικιλιών φυτών με μπλε άνθη κατά την άνοιξη έδωσε πληθώρα χρήσιμων αποτελεσμάτων αναφορικά με τις ιδιότητες των συγκεκριμένων χρωστικών στο ορατό και στο υπεριώδες. Απομένει η εν τω βάθει μελέτη ορισμένων από τα πιο ενδιαφέροντα και σταθερά σε χρώματα εκχυλίσματα ώστε να ταυτοποιηθούν οι συγκεκριμένες χρωστικές που τα απαρτίζουν και τα μεταλλικά κατιόντα με τα οποία σχηματίζουν συμπλέγματα, και τελικά ο προσδιορισμός της τριδιάστατης δομής αυτών των συμπλεγμάτων. Η καταγραφή του φάσματος απορρόφησης και κυκλικού διχρωισμού ανέπαφου πετάλου αλλά και εκχυλίσματος σε 70 % αιθανόλη, η οποία διατηρεί τις αλληλεπιδράσεις των χρωστικών όπως υπάρχουν στο χυμοτόπιο (μια και τα φασματοσκοπικά χαρακτηριστικά δεν αλλάζουν ούτε αλλάζει αισθητά το χρώμα του εκχυλίσματος σε σχέση με αυτό του πετάλου) μπορεί να αποτελέσει καλό, απλό και αξιόπιστο μέσο καταγραφής αυτοφυών ανθοφορούντων αυτοφυών ποικιλιών της Ελληνικής χλωρίδας.

Βιβλιογραφία

Πηγές από ιστοσελίδες:

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%89%CF%82>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CE%B1%CF%83%CE%BA%CF%8C%CE%BC%CE%B7%CE%BB%CE%BF>

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BC%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%86%CE%AC%CF%83%CE%BC%CE%B1

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CF%8C%CF%86%CE%B7%CF%83%CE%B7>

<http://floraolympus.blogspot.gr/2012/05/lunaria-annua-l.html>

http://amazonsday.blogspot.gr/2013/04/blog-post_27.html

https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Lunaria_annua&prev=search

<https://kentromeletisarxaiasthourias.wordpress.com/2013/07/30/%CE%AC%CE%B3%CF%87%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B1-%CE%B7-%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-anchusa-officinalis/>

<http://www.herb.gr/index.php/catalog/product/view/id/549/>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CF%8E%CE%BD%CE%B7>

https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Anemone_coronaria&prev=search

http://www.iama.gr/ethno/eth_trip.html

[http://www.giatrosafia.com/%CE%B2%CF%8C%CF%84%CE%B1%CE%BD%CE%B1/%CE%9A%CE%B9%CF%87%CF%8E%CF%81%CE%B9%CE%BF_\(57\)](http://www.giatrosafia.com/%CE%B2%CF%8C%CF%84%CE%B1%CE%BD%CE%B1/%CE%9A%CE%B9%CF%87%CF%8E%CF%81%CE%B9%CE%BF_(57))

<https://kentromeletisarxaiasthourias.wordpress.com/2013/07/16/cichorium-intybus-%CF%80%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%BF%CF%81%CE%AC%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%BF-%CE%BA%CE%B9%CF%87%CF%8E%CF%81%CE%B9%CE%BF/>

<http://votanakaifisi.blogspot.gr/2013/05/delphinium-staphisagria.html>

<http://www.haniotika-nea.gr/%CE%B4%CE%B5%CE%BB%CF%86%CE%AF%CE%BD%CE%B9%CE%BF-%CE%B7-%CE%B1%CE%B3%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B4%CE%B1/>

https://translate.google.gr/translate?hl=el&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Campanula_patula&prev=search

<http://www.anthokipos.com/el/vasikh-frontida-vskfr/16-votana-vskfr/121-lebanta-h-stenofyllos-lavandula-angustifolia.html>

[http://www.ellinikabaharika.gr/%CF%84%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1-%CE%BC%CE%B1%CF%82/40-%CE%A6%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%86%CF%85%CF%84%CE%AC-Medicinal-plants/649-%CE%92%CE%AF%CE%BD%CE%B3%CE%BA%CE%B1-%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%AE-%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C-\(-Vinae-perv-herba-conc-\)-\(-Periwinkle-herb-cut-\)](http://www.ellinikabaharika.gr/%CF%84%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1-%CE%BC%CE%B1%CF%82/40-%CE%A6%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%86%CF%85%CF%84%CE%AC-Medicinal-plants/649-%CE%92%CE%AF%CE%BD%CE%B3%CE%BA%CE%B1-%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%AE-%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C-(-Vinae-perv-herba-conc-)-(-Periwinkle-herb-cut-))

[http://www.ellinikabaharika.gr/%CF%84%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1-%CE%BC%CE%B1%CF%82/40-%CE%A6%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%86%CF%85%CF%84%CE%AC-Medicinal-plants/645-%CE%92%CE%B5%CF%81%CF%8C%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B1-%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C-\(-Veronicae-offic-herba-conc-\)-\(-Speedwell-herb-cut-\)](http://www.ellinikabaharika.gr/%CF%84%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1-%CE%BC%CE%B1%CF%82/40-%CE%A6%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%86%CF%85%CF%84%CE%AC-Medicinal-plants/645-%CE%92%CE%B5%CF%81%CF%8C%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B1-%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C-(-Veronicae-offic-herba-conc-)-(-Speedwell-herb-cut-))

Πηγές από βιβλία:

Γεωργάτσος Ι., *ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ*. Εκδόσεις Ζήτη, Νοέμβριος 2004, Θεσσαλονίκη.

Καρράς Γ., Καρρά Α. *Ετήσια, Πολυετή και Βολβώδη*. Η παραγωγή, η φροντίδα και η χρήση τους στην κηποτεχνία. Εκδόσεις ΑγροΤύπος ΑΕ, 2006, Αθήνα.

Huntington L, Squire D. Καλλωπιστικά φυτά ταξινομημένα κατά χρώμα. Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2008.

Πηγές από περιοδικά:

Mori M., Kondo T., Yoshida K., Cyanosalvianin, a supramolecular blue metalloanthocyanin, from petals of *Salvia uliginosa*. *Phytochemistry* 69, 3151–3158, 2008.

Yoshida K., Mori M., Kondo T. Blue flower color development by anthocyanins: from chemical structure to cell physiology. *Nat. Prod. Rep.*, 26, 884–915, 2009.

Παρουσιάσεις σε συνέδρια:

Γεωργάνου Π, Θωμαΐδου Α., Σακαγιάννη Α., Σαμαράς Ι., Καραγιάννη Β., Κύρκας Δ.,

Παπαδόπουλος Γ. Κ. Το πορφυρό χρώμα των πετάλων στο φυτό *Campanula versicolor*: μεταχρωματισμός λόγω συμπύκνωσης των χρωμοφόρων στα χυμοτόπια. Παρουσιάστηκε στο 24^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Επιστήμης Οπωροκηπευτικών στη Βέροια Ημαθίας, 20/ – 24/10/2009.

Δρακονταειδή Α., Καφετζόγλου Κ., Κορομηλά Ι., Στεφανίδου Μ., Μουστάκας Α., Καραγιάννη Β., Κύρκας Δ., Πατακιούτας Γ., Παπαδόπουλος Γ. Κ. Μοριακά χαρακτηριστικά των χρωμοφόρων ουσιών στο φυτό *Campanula versicolor* μέσω φασματοφωτομετρικών τεχνικών. Παρουσιάστηκε στο 24^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Επιστήμης Οπωροκηπευτικών στη Βέροια Ημαθίας, 20/ – 24/10/2009.

Πηγές από εμάς:

Φωτογραφίες

Διεργασίες

Αποτελέσματα