ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΛΙΑΣ

Το λίπασμα είναι στην ουσία

«η τροφή της τροφής μας»

ΘΡΕΨΗ - ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΛΙΑΣ

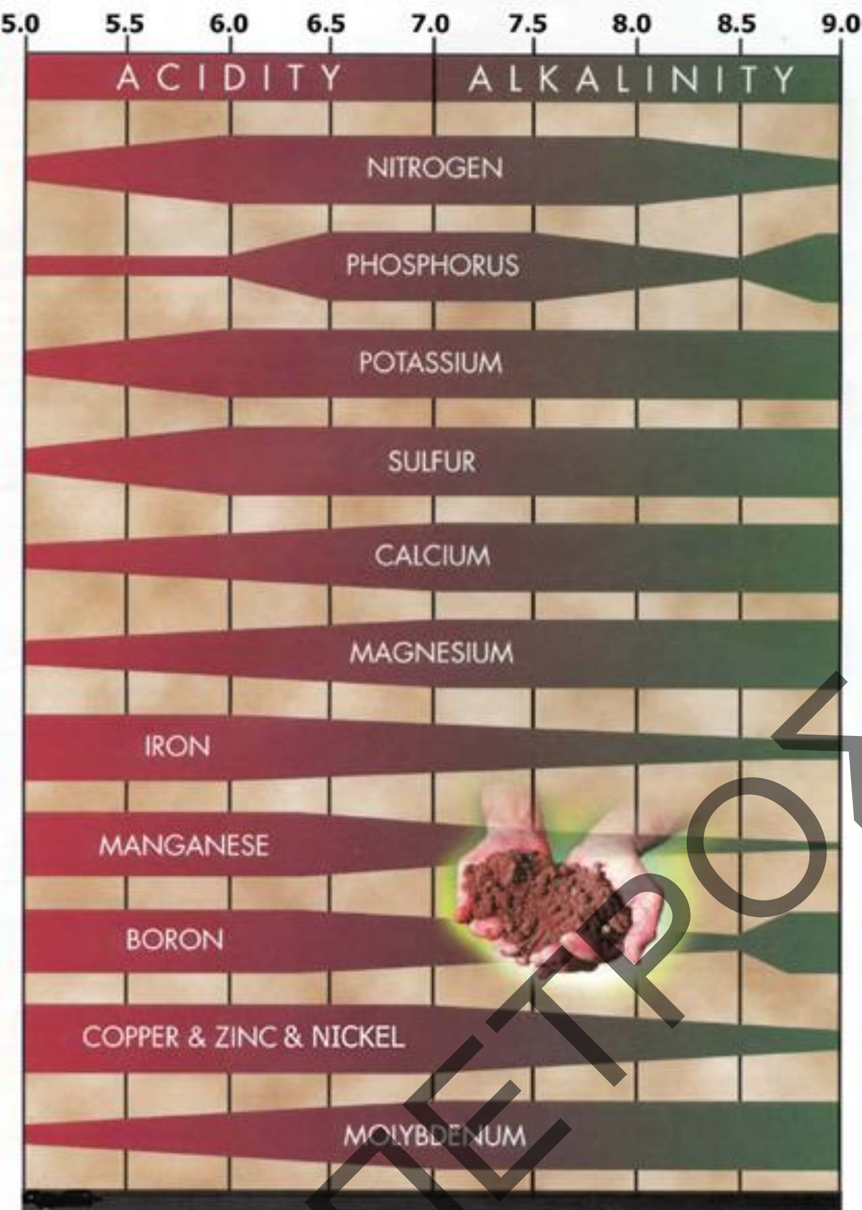
- **Πρέπει να γνωρίζουμε που εμπλέκονται τα θρεπτικά στοιχεία στη φυσιολογία των φυτών, ώστε να τα εφαρμόζουμε κάθε φορά στοχευμένα**

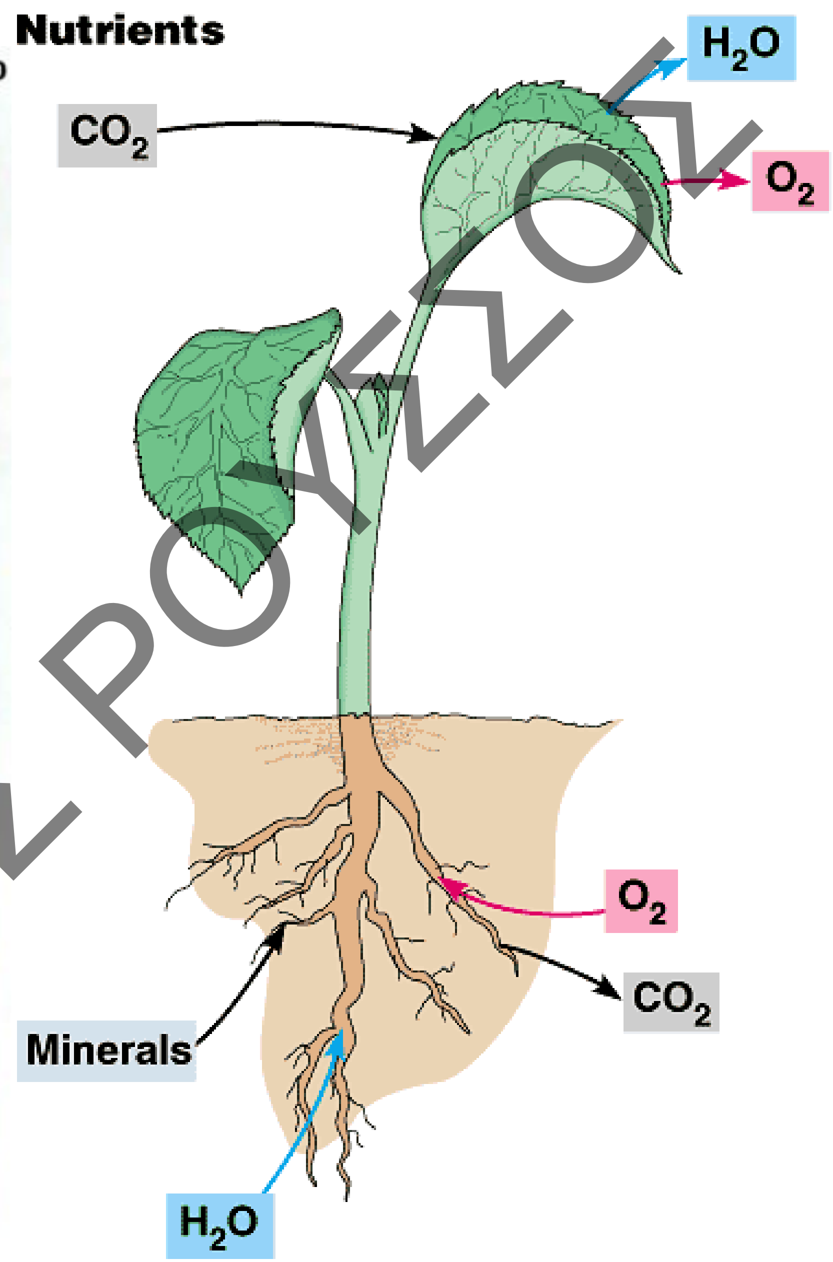
Μάκρο-στοιχεία

Ίχνο-στοιχεία

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	% Ξηρού Βάρους
C	CO_2	45
O	O_2, H_2O	45
H	H_2O	6
N	NO_3^-, NH_3	1.5
K	K^+	1.0
Ca	Ca^{++}	0.5
Mg	Mg^{++}	0.2
P	$H_2PO_4^-$, HPO_4^{--}	0.2
S	SO_4^{--}	0.1
Fe	Fe^{++}, Fe^{+++}	0.01
Cl	Cl^-	0.01
Mn	Mn^{++}	0.005
B	H_3BO_3	0.002
Zn	Zn^{++}	0.002
Cu	Cu^{++}, Cu^+	0.0006
Mo	MoO_4^{--}	0.00001

και Ni ?!!

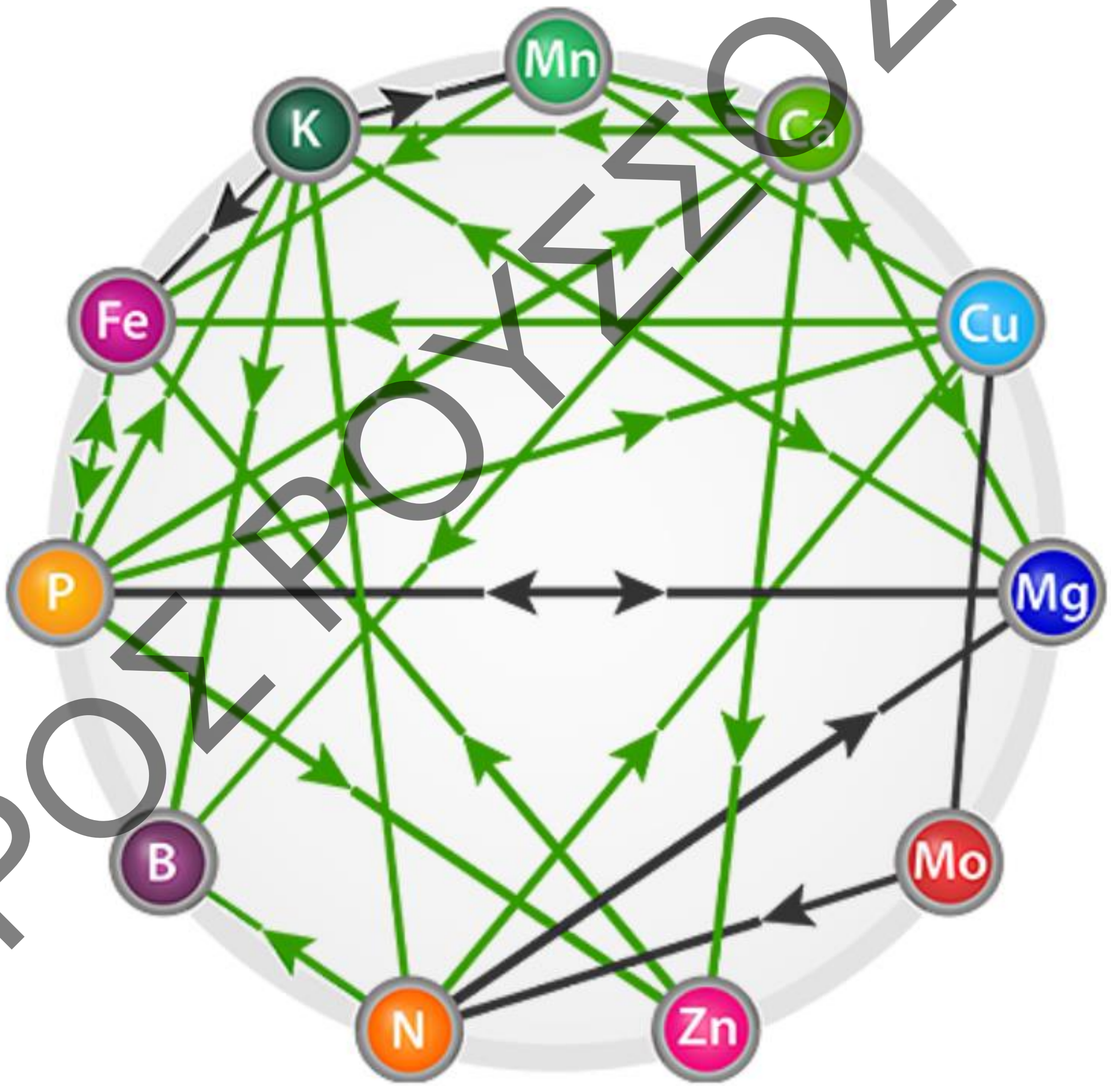

5.0
5.5
6.0
6.5
7.0
7.5
8.0
8.5
9.0
ACIDITY
ALKALINITY
NITROGEN
PHOSPHORUS
POTASSIUM
SULFUR
CALCIUM
MAGNESIUM
IRON
MANGANESE
BORON
COPPER & ZINC & NICKEL
MOLYBDENUM


Nutrients
H_2O
CO_2
O_2
O_2
CO_2
Minerals
H_2O

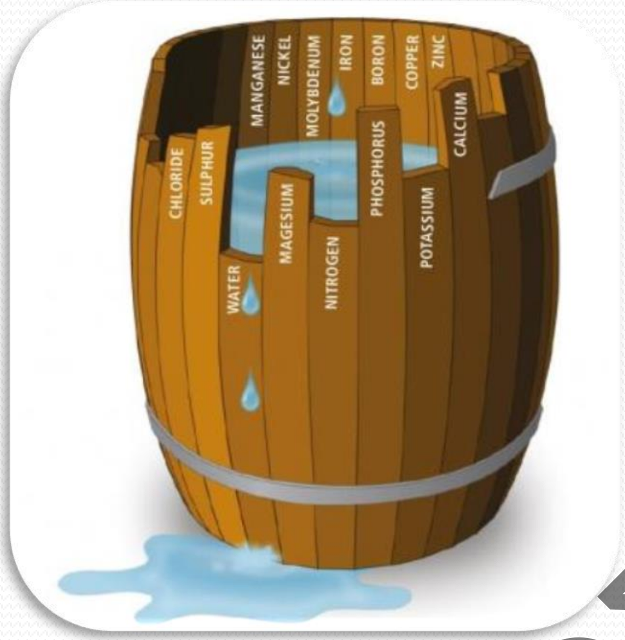
Υψηλά επίπεδα → Μειώνεται η διαθεσιμότητα του

Υψηλά επίπεδα	Μειώνεται η διαθεσιμότητα του
❖ Αζώτου	❖ Χαλκού
❖ Ασβεστίου	❖ Βορίου, Σιδήρου, Μαγνησίου,
❖ Φωσφόρου	❖ Ψευδαργύρου
❖ Καλίου	❖ Μαγνησίου
❖ Χαλκού	❖ Σιδήρου

Αλληλεπιδράσεις και ανταγωνισμοί



Ο Νόμος του ελαχίστου



Αυτό που θα αυξήσει την απόδοση είναι αυτό που λείπει πιο πολύ

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
C	CO_2	Συστατικό οργανικών ενώσεων
O	O_2, H_2O	Συστατικό οργανικών ενώσεων
H	H_2O	Συστατικό οργανικών ενώσεων

Από την ατμόσφαιρα και από λιπάσματα με βάση άνθρακα - διαφυλλικά

Με το νερό

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
N	NO_3^-, NH_4^+	Συστατικό Αμινοξέων, Πρωτεϊνών, Νουκλεοτιδίων, Νουκλ. Οξέων, Χλωροφύλλης, Συνενζύμων
	($NaNO_3$, KNO_3, NH_4NO_3, $Ca(NO_3)_2$)	

Και ουρία

ΒΛΑΣΤΗΣΗ – ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ – ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΡΠΟΥ

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
K	K^+	Συστατικό Αμινοξέων, Ενζύμων Πρωτεϊνοσύνθεση, Ενεργοποιητής πολλών ενζύμων Άνοιγμα και κλείσιμο στομάτων

ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΑΚΧΑΡΩΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΟΥ - ΛΑΔΙ

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
Ca	Ca^{++}	Κυτταρικά τοιχώματα, Άνοιγμα και κλείσιμο στομάτων

ΣΥΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΟΥ

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
P	$H_2PO_4^-$, HPO_4^{--}	ATP, Νουκλεϊκά οξέα, Φωσφολιπίδια, Συστατικό ενζύμων, Φωσφορυλιώσεις, Ρυθμιστικά διαλύματα

ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΕΝΕΡΓΟΒΟΡΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ - ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
Mg	Mg^{++}	Χλωροφύλλη, Ενεργοποιητής ενζύμων, Συστατικό Ριβοσωμάτων

ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
Fe	Fe^{++}, Fe^{+++}	Σύνθεση χλωροφύλλης, Κυτοχρώματα, Νιτρογενάση, Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις

ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ – ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ Ν

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
Cu, Mn, Zn	Δισθενή ιόντα	Ενεργοποιητής ενζύμων

ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ - ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΕΣ – ΑΥΞΗΣΗ – ΠΡΩΤΗ ΕΚΠΤΥΞΗ

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
Mo	MoO_4^{--}	Δέσμευση Ν, Νιτρική αναγωγάση Νιτρογενάση
B	H_3BO_3	Επίδραση στη χρήση Ca, Ανάπτυξη κύριας και πλευρικών ριζών, Σύνθεση Ν-βάσεων

ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΑΖΩΤΟΥ

ΑΝΘΙΣΗ - ΓΥΡΕΟΚΟΚΚΟΣ – ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ – ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟ & ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ – ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

Στοιχείο	Διαθέσιμη Μορφή	Λειτουργίες
S	SO_4^{--}	Αμινοξεα (Met, Cys), CoA-SH, φερρεδοξίνη, θειαμίνη

Table 12.4. Equivalent acidity of commonly applied fertilizers and suitability for fertigation (adapted from Tisdale *et al.*, 1993).

Fertilizer	Content	Equivalent acidity (kg $CaCO_3$ per 100 kg fertilizer to neutralize)	Fertigated
Nitrogen			
Ammonium nitrate	33–34% N	62	Yes
Ammonium sulphate	21% N, 24% S	110	Yes, acidity concerns
Urea	45–46% N	71	Yes
Calcium nitrate	15.5% N	−20	Yes
Potassium nitrate	13–14% N, 44–46% K_2O	−26	Yes
Phosphorus			
Phosphoric acid	52–54% P_2O_5	110	Yes, acidity concerns
Mono-ammonium phosphate	11% N, 48% P_2O_5	58	No
Di-ammonium phosphate	16–18% N, 46–48% P_2O_5	70	No
Triple super phosphate	45–46% P_2O_5, 1% S	Neutral	No
Potassium			
Potassium chloride	60–62% K_2O	Neutral	Yes
Potassium sulphate	22% K_2O, 22% S	Neutral	No

From	To	Multiply by	From	To	Multiply by
P	P_2O_5	2.29	P_2O_5	P	0.44
P	PO_4	3.06	PO_4	P	0.32
H_3PO_4	H_2PO_4	0.9898	H_2PO_4	H_3PO_4	1.01
K	K_2O	1.20	K_20	K	0.83
Ca	CaO	1.40	CaO	Ca	0.71
Mg	MgO	1.66	MgO	Mg	0.60
S	SO_3	2.50	SO_3	S	0.40
S	SO_4	3.00	SO_4	S	0.33
N	NH_4	1.28	NH_4	N	0.82
N	NO_3	4.43	NO_3	N	0.22

Μετατροπές

Η καλή λίπανση γίνεται με βάση τα 4 Σ

- Σωστή δόση
- Σωστός χρόνος εφαρμογής
- Σωστός τρόπος
- Σωστή μορφή λιπάσματος και ισορροπία στοιχείων

Όγκος ψεκασμού ενός ελαιώνα παραγωγικού: περί τα 150-200 λίτρα το στρέμμα
Διαφοροποιείται από νεαρό δένδρο, το οποίο ως νεοφυτεμένο μπορεί να δεχτεί μόλις 150 mL (0,15 L) για ψεκασμό μέχρι απορροής

ΘΡΕΨΗ - ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΛΙΑΣ

- **Παράγοντες καθορισμού λιπαντικών αναγκών**
  - Σύσταση – γονιμότητα εδάφους
  - Οξύτητα (pH) εδάφους
  - Ύψος βροχών (ιδιομορφία περιοχής, παγετοί κ.λ.π.)
  - Θρεπτική κατάσταση του δένδρου
  - Ηλικία του δένδρου – ποικιλία
  - Έτος καρποφορίας – φορτίο
- **Τρόποι προσδιορισμού λιπαντικών αναγκών**
  - **Εμπειρικά – μακροσκοπικά**
    - Ιδιομορφία περιοχής
    - Μήκος βλάστησης – κατάσταση φύλλων→ ένδειξη θρεπτικής κατάστασης του δένδρου
    - Μακροχρόνιες παρατηρήσεις
    - Βροχοπτώσεις

- ***Επιστημονικές Μέθοδοι***
  - α. Πειράματα λίπανσης
  - β. Ανάλυση εδάφους
  - γ. Φυλλοδιαγνωστική
  - δ. Συνδυασμός α,γ, ή β,γ ή α,β,γ
- **Προβλήματα με τα πειράματα**
  - Παραλλακτικότητα πειραματικών δένδρων
  - » εδάφους
  - Αργή αντίδραση των δένδρων, απαιτούνται μακροχρόνια πειράματα
  - Επίδραση μη ελεγχόμενων αστάθμητων παραγόντων

Table 1 | Mean values and concentrations of various physicochemical parameters in irrigation water at the three study sites in northern Pakistan

Parameters	Present study: Sikandarabad	Hussaini	Faizabad	Permissible limits (Recommended by)	References
Physical parameters					
pH	7.92	7.13	7.65	6.5–8.5 (FAO, WWF)	Ayers & Westcot (1994); WWF (2007)
EC (µS/m)	622.5	113.5	659.5	3000 (FAO)	Mezgebe *et al.* (2015)
TDS (mg/l)	98.42	20.75	102.5	500–2000 (FAO)	Ayers & Westcot (1994)
Soluble anions and cations					
P (mg/l)	1.94	2.11	2.69	0–2 (FAO)	Ayers & Westcot (1994)
K (mg/l)	4.37	10.55	4.7	0–2 (FAO)	Ayers & Westcot (1994)
Ca (mg/l)	53.06	8.78	43.63	800 (FAO)	Mezgebe *et al.* (2015)
Na (mg/l)	0.6	0.64	1.88	200 (WHO)	WHO (2006)
Mg (mg/l)	5.51	1.92	9.4	120 (FAO)	Mezgebe *et al.* (2015)
(N-NO_3^-) (mg/l)	1.02	1.77	0.76	0–10 (FAO)	Ayers & Westcot (1994)
HCO_3^- (me/l)	5.78	3.64	4.27	0–10 (FAO)	Ayers & Westcot (1994)
SAR (me/l)	0.02	0.4	0.05	0–15 (FAO)	Ayers & Westcot (1994)
Heavy metals					
Fe (mg/l)	0.12	4.44	0.27	5.0 (FAO, USEPA)	Jeong *et al.* (2016)
Hg (mg/l)	0.68	0.58	0.86	0.01 (WWF)	WWF (2007)
Mn (mg/l)	0.1	0.24	0.22	0.2 (FAO, USEPA)	Jeong *et al.* (2016)
Ni (mg/l)	8.46	24.73	30.14	0.2 (FAO, USEPA)	Jeong *et al.* (2016)
Pb (mg/l)	1.09	2.17	2.89	5.0 (FAO, USEPA)	Jeong *et al.* (2016)
Zn (mg/l)	-0.7	-0.76	-0.82	2.0 (FAO, USEPA)	Jeong *et al.* (2016)
Cu (mg/l)	0	-0.01	-0.01	0.2 (FAO, USEPA)	Jeong *et al.* (2016)
Cd (mg/l)	0.24	0.64	1.00	0.01 (FAO, USEPA and WWF)	Jeong *et al.* (2016), WWF (2007)

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

- **Πλεονεκτήματα**
  - Διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος
  - Μορφές θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος
  - Πληροφορίες για τη σωστή εφαρμογή του τύπου του λιπάσματος (όξινο ή αλκαλικό κ.λ.π.)
  - Πληροφορίες για πιθανή δέσμευση ή αλληλοεπίδραση θρεπτικών στοιχείων, ερμηνεία τροφοπενιών κ.λ.π.
- **Μειονεκτήματα**
  - Δεν μπορούμε να ελέγξουμε άμεσα πιθανές τροφοπενίες
  - Δεν δίνει άμεσα την θρεπτική κατάσταση του δένδρου

Φυλλοδιαγνωστική

- **Ορισμός**
- **Πλεονεκτήματα**
  - Άμεση **πρόβλεψη ή διάγνωση τροφοπενίας ή τοξικότητας**
  - Βοηθά στον ακριβή προσδιορισμό της **ποιότητας και ποσότητας** των λιπαντικών αναγκών των δένδρων
  - Στην ερμηνεία πειραμάτων λίπανσης (αντίδραση ή μη στην προσθήκη λιπασμάτων)
  - Στη μεταφορά συμπερασμάτων από πειράματα λίπανσης σε διαφορετικούς τύπους εδάφους

Μειονεκτήματα Φυλλοδιαγνωστικής

- Αδυναμία ερμηνείας τροφοπενιών
- Έλλειψη γνώσης εδαφικών δεδομένων (για το σωστό τύπο του λιπάσματος)
- Αδυναμία ερμηνείας αλληλεπίδρασης θρεπτικών στοιχείων
- Μεταβολή περιεκτικότητας θρεπτικών στοιχείων με την ηλικία των φύλλων

Φυλλοδιαγνωστική

- **Γιατί χρησιμοποιούμε τα φύλλα**
  - Είναι τα κύρια μεταβολικά όργανα
  - Όλες οι μεταβολές και επιδράσεις της λίπανσης στο έδαφος φαίνονται στη χημική σύσταση του φύλλου
  - Εκφράζει την **δυναμική της απορρόφησης** των θ. σ. από το έδαφος
  - Η περιεκτικότητα σε θ. σ. των φύλλων επηρεάζει την παραγωγή
- **Παράγοντες που επηρεάζουν τη χημική σύσταση των φύλλων**
  - Η ηλικία των φύλλων
  - Παρενιαυτοφορία – φορτίο
  - Φυσιολογικό στάδιο ανάπτυξης των καρπών
  - Ασθένειες
  - Η θέση στο βλαστό και αν αυτός φέρει φορτίο ή μη
  - Η εποχή δειγματοληψίας

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ

1. Δειγματοληψία φύλλων

- Συλλογή φύλλων από ενήλικα δένδρα
- » από υγιή δένδρα
- » ώριμων, πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων από το μέσο του βλαστού
- » αντιπροσωπευτικού δείγματος (χωρισμός κτήματος σε ομοιόμορφες περιοχές)
- Να μην έχει προηγηθεί διαφυλλική λίπανση
- Κατάλληλη εποχή: **χειμώνας (αλλά και Ιούλιο, 5-8 εβδομάδες μετά την άνθιση – ΠΡΟΣΟΧΗ!! Διαφορετικά επίπεδα επάρκειας στις δύο εποχές!!)**
- Φύλλα από μη καρποφόρους βλαστούς
- Αριθμός φύλλων, αριθμός δένδρων, θέση στο βλαστό
- Τρόπος δειγματοληψίας
- Συσκευασία - μεταφορά

2. Προετοιμασία δειγμάτων στο εργαστήριο

- Πλύσιμο με διάλυμα 0.1N HCl
- Ξέπλυμα με απεσταγμένο νερό (2 φορές) - Στέγνωμα
- Τοποθέτηση για ξήρανση σε φούρνο Θ° 70-75°C για 2-3 μέρες (μέχρι σταθερού ξηρού βάρους)
- Λειοτρίβηση - Συντήρηση σε ξηραντήρα

3. Προσδιορισμός θρεπτικών στοιχείων

Ο Προσδιορισμός N γίνεται με τη μέθοδο KJELDAHL

- Ο Προσδιορισμός των άλλων στοιχείων (Ca, Mg, Mn κ.λ.π.) γίνεται με καύση αρχικά της ξηρής ουσίας και χρήση της σκόνης των δειγμάτων
- Ο προσδιορισμός των στοιχείων Mg, Ca, Mn, Zn, Fe, (K) κ. ά. γίνεται με την μέθοδο της ατομικής απορρόφησης.
- Ο προσδιορισμός Να, Κ γίνεται με φλογοφωτόμετρο.
- Ο προσδιορισμός του Ρ και Β γίνεται με ειδικές για κάθε στοιχείο χημικές μεθόδους (φωτόμετρο)

- Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Ερμηνεία αναλυτικών δεδομένων Φυλλοδιαγνωστικής

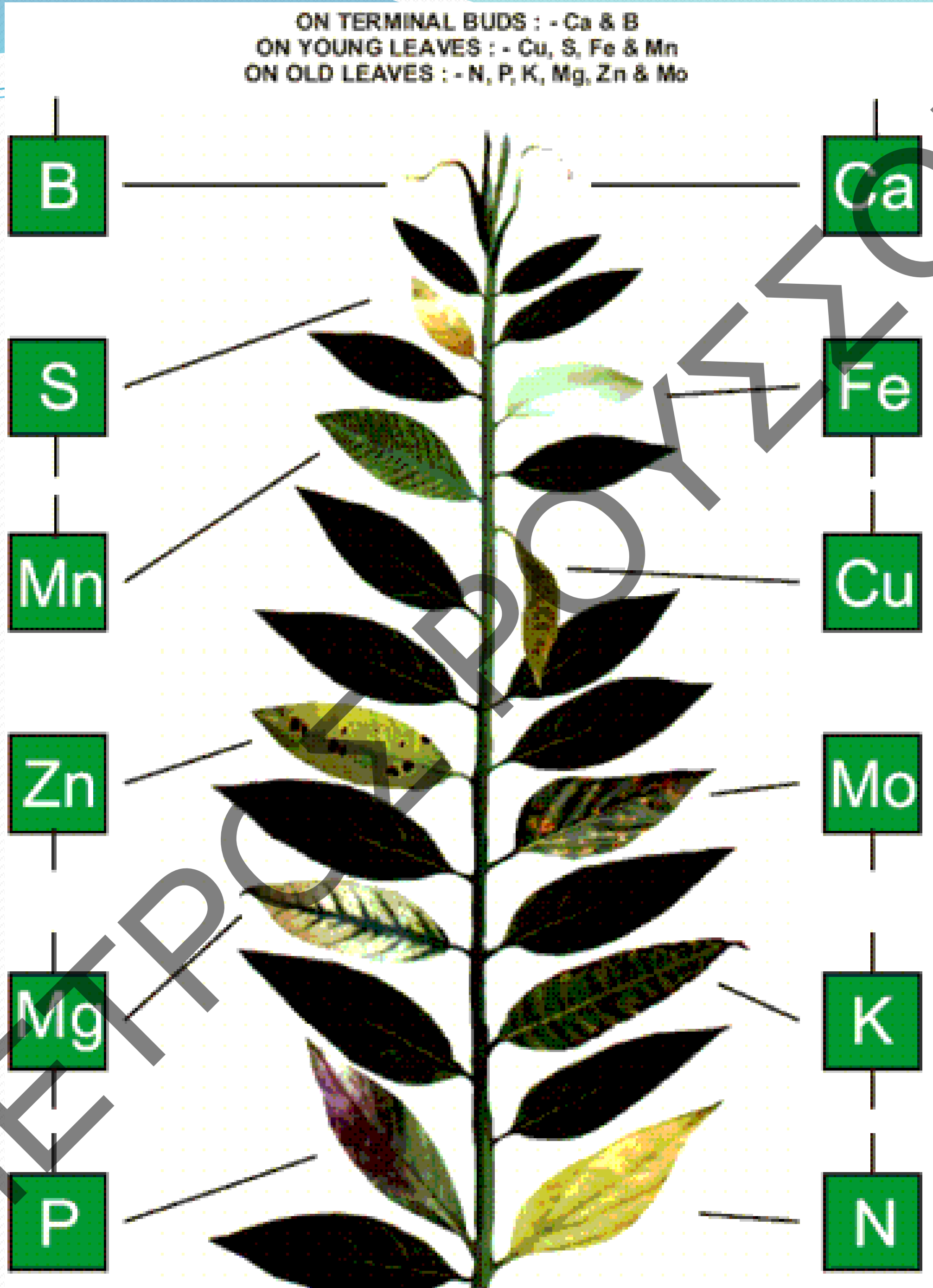
- 1. **Σαφής έλλειψη (τροφοπενία)** → **Χαμηλή συγκέντρωση** στοιχείου που επηρεάζει έντονα την ποσότητα και ποιότητα της παραγωγής (Σαφή συμπτώματα στα φύλλα)
- 2. **Χαμηλή περιεκτικότητα** → Ανεπάρκεια στοιχείου για υψηλή παραγωγή (όχι απαραίτητα συμπτώματα στα φύλλα)
- 3. **Επιθυμητή περιεκτικότητα** → Όχι παραπέρα αύξηση του στοιχείου αυτού – διατήρηση όμως της συγκέντρωσης αυτού
- 4. **Υψηλή περιεκτικότητα** →**Δ**ιαταραχή θρέψης, έλλειψη ή περίσσεια άλλου στοιχείου κ.λ.π. Δεν συνοδεύεται πάντα με συμπτώματα τοξικότητας
- 5. **Υπερεπάρκεια** →Έντονη δυσμενής επίδραση στην παραγωγή, **συμπτώματα τοξικότητας**. Έλεγχος του νερού ποτίσματος και του εδάφους για τον εντοπισμό της αιτίας, μείωση του θρεπτικού στοιχείου, απαραίτητη για την αύξηση της παραγωγής
- **Ανάλυση εδάφους ή φυλλοδιαγνωστική;**

Συγκεντρώσεις θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα της ελιάς για δειγματοληψία χειμώνα

Στοιχείο	Τροφοπενία	Σχετική έλλειψη	Επιθυμητή κατάσταση	Περίσσεια	Υπερεπάρ-κεια
	% ξ.β.	**%**	**%**	**%**	**%**
N	<1,20	1,20-1,60	1,60-1,80	1,80	>2,20
P	<0,07	0,07-0,09	0,09-0,11	0,11-0,14	>0,14
K	<0,50	0,50-0,70	0,70-0,90	0,90-1,10	>1,10
Mg	<0,07	0,07-0,10	0,10-0,30	>0,30	>0,30
Ca	<0,50	0,50-1,00	1,00-2,50	>2,50	-
S	<0,05	0,05-0,10	0,10-0,25	0,40-0,80	-
Cl	-	-	0,10-0,40		>0,80
	ppm	**ppm**	**ppm**	**ppm**	**ppm**
Fe	-	20-50	50-150	150-200	
Mn	-	5-20	50-150	150	
B	-	15-20	20-50	50-150	
Zn	-	5-10	10-30	30	
Cu	-	<5	5-20	20	
Mo	-	<0,03	-	-	

Για δειγματοληψία Ιουλίου
(5-8 εβδομάδες μετά την πλήρη άνθιση)

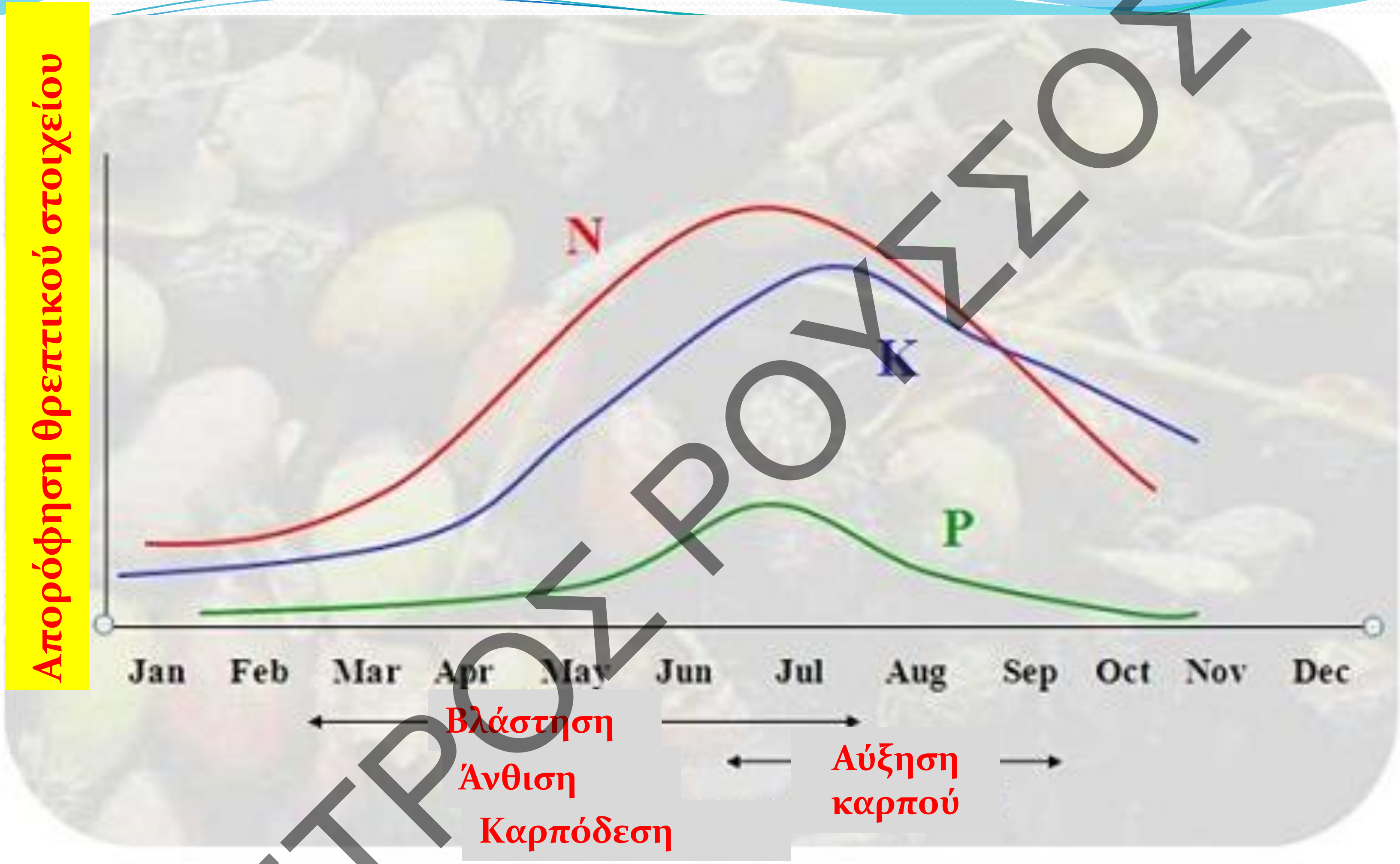
Ελιά	N	P	K	Mg	Ca	S	Na	B	Zn	Mn	Fe	Cu	Al
	------------------ % -------------------							---------- p.p.m ----------					
Από	1.50	0.10	0.75	0.25	2.00	0.20	0.01	20	15	50	45	5	
Έως	2.20	0.20	1.50	0.50	2.50	0.35	0.10	35	20	100	100	20	


ON TERMINAL BUDS : - Ca & B
ON YOUNG LEAVES : - Cu, S, Fe & Mn
ON OLD LEAVES : - N, P, K, Mg, Zn & Mo
B
Ca
S
Fe
Mn
Cu
Zn
Mo
Mg
K
P
N

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΙΑ

- **Θεωρία των απόλυτων τιμών** των συγκεντρώσεων της ανάλυσης των φύλλων σε σχέση με τις άριστες (standards)
- **Θεωρία των Lagatu – Maume**
  - **Ισορροπία (balance)** των θρεπτικών στοιχείων
  - **Ολική θρέψη (intesity)** **(N% + 10P% + K%) = S**

- **Δείκτες φυσιολογικής ισορροπίας ελιάς**
  - Άζωτο = Nx100/S = **60%**, Φώσφορος = P_2 O_5 x 100/S=**10 %**
  - Κάλιο = K_2O x100/S= **30%** **S= (N+10P+K) = 3,5**
  - N, P, K = % ξ.β. περιεκτικότητα στα φύλλα



Εποχιακές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία της ελιάς και ανά στάδιο ανάπτυξης

ΑΖΩΤΟ

- Το 98% σε οργανική μορφή στο έδαφος
- Αποδόμηση οργανικού Ν (αμμωνιοποίηση, νιτροποίηση)
- Η ελιά απορροφά NO_3 και NH_4

Σημασία του Ν για την ελιά

- Ευνοεί βλάστηση, διαφοροποίηση οφθαλμών
- Επηρεάζει την καρπόδεση, παραγωγή - επετειοφορία
- Αυξάνει το ποσοστό τέλειων ανθέων

- **Συμπτώματα έλλειψης Ν**:

- Μικρά φύλλα και βλάστηση, γενική καχεξία δένδρου
- Πρόωρη φυλλόπτωση, χλωρωτικά φύλλα

Συμπτώματα τροφοπενίας αζώτου στην ελιά

Αζωτούχα λιπάσματα

- **Ανόργανα**
  - Αμμωνιακά
  - Νιτρικά
  - Μικτά ή σύνθετα
- **Οργανικά**
  - Ουρία
  - Χλωρή Λίπανση
  - Κοπριά
  - Compost
  - Διάφορα οργανικά

- **Αλληλεπίδραση N με άλλα θρεπτικά στοιχεία**
  - Αλληλεπίδραση Αζώτου – Φωσφόρου
  - Υψηλή περιεκτικότητα P στα φύλλα μικρή N
  - Σχέση **N/P = 16.5 – 19.0** είναι η επιθυμητή
  - Σχέση **N/P > 25** τροφοπενία P (Γαβαλάς)
  - Χορήγηση P στο έδαφος →αύξηση N στα φύλλα (πειραματικά δεδομένα)
  - Μονομερής χορήγηση N στο έδαφος → μείωση συγκέντρωσης P στα φύλλα

Εφαρμογή αζωτούχου λίπανσης

- Πρακτικά (χωρίς φυλλοδιαγνωστική)
- **Α. Σε μη αρδευόμενους ελαιώνες** (περιοριστικός παράγοντας το ύψος βροχής και η διάθεσιμη εδαφική υγρασία):
  - 100g N/δένδρο/100mm ύψους βροχής μέχρι τα 400mm ύψος βροχής
  - Για ύψος βροχής > 400mm βαθμιαία αύξηση μέχρι και 150g N/ δένδρο και μέχρι τα 700mm ύψος βροχής
  - Για ύψος βροχής > 700mm μπορεί να υπάρχει θετική αντίδραση μέχρι και 1,5 kg N/δένδρο
- **Β. Σε αρδευόμενους ελαιώνες** όμοια με αυτή των μη αρδευόμενων με ύψος βροχής > 700mm

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΘΡΕΨΗΣ ΣΕ ΑΖΩΤΟ (Ν)

<400 mm ΝΕΡΟΥ — 100 ΓΡΑΜ. **Ν** / ΔΕΝΤΡΟ

400-700 mm ΝΕΡΟΥ — 150 ΓΡΑΜ. **Ν** / ΔΕΝΤΡΟ

>700 mm ΝΕΡΟΥ — 200+ ΓΡΑΜ. Ν / ΔΕΝΤΡΟ

Λίπανση αζώτου- Ενήλικα παραγωγικά δένδρα

- **Λίπανση Ν με βάση τη φυλλοδιαγνωστική**
- Επιδιώκεται η διατήρηση της περιεκτικότητας σε Ν στα φύλλα (χειμώνα) στο 1.6 – 1.8% ξ.β.
- α. **Σε ξηρικούς ελαιώνες** αν το επίπεδο είναι το επιθυμητό εφαρμόζεται η λίπανση όπως συστήθηκε πιο πάνω. Διαφορετικά οι ποσότητες αυξομειώνονται ανάλογα με την % περιεκτικότητα σε Ν στα φύλλα
- β. **Σε αρδευόμενους ελαιώνες**

  Για τη διατήρηση του επιπέδου 1.6 – 1.8% Ν στα φύλλα συνιστάται 1.0 – 1.5 kg Ν/ δένδρο ετησίως. Σε διαφορετικό επίπεδο Ν στα φύλλα γίνεται αυξομείωση του ποσού Ν ανάλογα

Λίπανση αζώτου

- **Εποχή εφαρμογής**

  Η ελιά χρειάζεται επάρκεια Ν στη περίοδο διαφοροποίησης των ανθοφόρων οφθαλμών, την ανθοφορία και καρποφορία.

- **Σε ξηρικούς ελαιώνες:**
  - Εφαρμόζεται από Δεκέμβριο - Φεβρουάριο
  - α) Σε βαριά – συνεκτικά εδάφη το Δεκέμβριο ενώ
  - β) Σε ελαφρά εδάφη το Φεβρουάριο

ΠΡΟΣΟΧΗ!! ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΚΑΙ ΑΠΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΥΤΗΣ

- **Σε αρδευόμενους ελαιώνες**
  - α. Τον **Φεβρουάριο τα 2/3** του ολικού ποσού και το 1/3 τον **Απρίλιο ή το Μάϊο** για τις βρώσιμες (κίνδυνος από υπερβολική καρπόδεση)
  - β. Εναλλακτικά: **1/3 τον Φεβρουάριο και το υπόλοιπο σε δύο δόσεις σε νιτρική μορφή**
  - Το χειμώνα εφαρμόζουμε αμμωνιακή μορφή (περίπου 20-30 ημέρες για τη νιτροποίηση) ή αζωτούχα αργής αποδέσμευσης
  - Την άνοιξη νιτρική μορφή που είναι πιο άμεσα αφομοιώσιμη αλλά και πιο ευκίνητη στο έδαφος (πιο εύκολη στην έκπλυση, άρα σε απώλειες)

Τρόποι εφαρμογής

- Επιφανειακά στο έδαφος αλλά ακολουθεί πότισμα ή βροχή ή η εφαρμογή γίνεται μετά από βροχή
- Σε ασβεστολιθικά εδάφη (τα περισσότερα στην Ελλάδα) κίνδυνος να χαθεί το άζωτο ως αμμωνία στον αέρα
- Για το λόγο αυτό για τη θειϊκή αμμωνία και την ουρία μπορεί να εφαρμόσουμε και ενσωμάτωση
- Μπορεί και με υδρολίπανση

- Υπερβολική δόση N→ δένδρα ευαίσθητα στους παγετούς και ασθένειες
- **Λίπανση νεαρών δένδρων**
  - **30-50 g N / χρόνο ηλικίας / δένδρο** μέχρι τον 6ο χρόνο
  - Μετά τον 7ο χρόνο εφαρμογή των ποσοτήτων για τα ενήλικα δένδρα

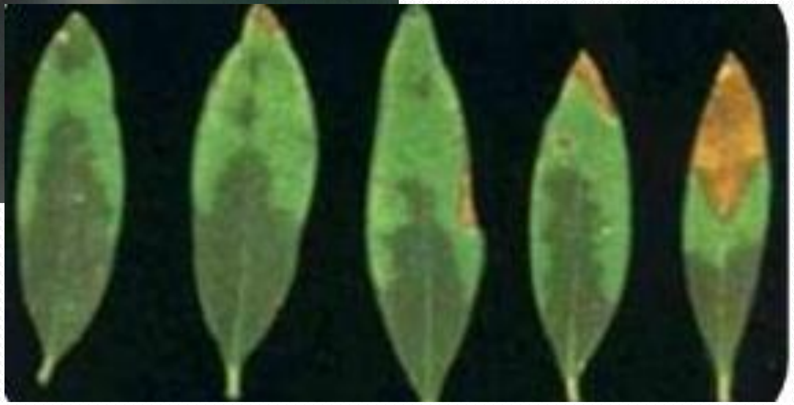
ΦΩΣΦΟΡΟΣ

- Μικρότερη σημασία στις δενδρώδεις καλλιέργειες λόγω του μεγάλου όγκου του ριζικού συστήματος
- Τροφοπενίες φωσφόρου στην Ελλάδα – ιδιαίτερα σημαντική η εφαρμογή σε ασβεστολιθικά εδάφη όπως τα δικά μας

Συμπτώματα έλλειψης

- Γενικά **μικρή και λεπτή βλάστηση**
- Χλωρωτικά και μικρά φύλλα κύρια στη νέα βλάστηση
- Διάστικτη χλώρωση
- **Νεκρώσεις στην κορυφή των βλαστών**
- **Ερυθρή απόχρωση φύλλων**

Συμπτώματα τροφοπενίας φωσφόρου στην ελιά



Λίπανση Φωσφόρου

- **Επιθυμητή κατάσταση στα φύλλα**
  - Συγκέντρωση P στα φύλλα 0,09 – 0.11% ξ.β.
  - Σχέση N/P = 18-20
  - 10P = 21-31, N = 48-50, K= 20-23
  - Όταν N+ 10P + K =100
- **Σημασία του P στη θρέψη της ελιάς**
  - Αύξηση ριζικού συστήματος σε νεαρά ελαιόδενδρα
  - **Δίνει την απαραίτητη ενέργεια που απαιτείται για την καρπόδεση**

Φωσφορικά λιπάσματα

- **Διαλυτά φωσφορικά**
  - Τριπλό Υπέρ-φωσφορικό (πυκνό) (0-44-0) ή (0-46-0) ΤΥΦ
  - Απλό υπέρ-φωσφορικό (0-16-0) - (0-20-0) ΑΥΦ
  - Φωσφορική Αμμωνία (16-20-0)
- **Μερικώς διαλυτά**
  - Φωσφορικό διασβέστιο (σε εδάφη πτωχά σε Ca)
- **Φυσικά Φωσφορικά** (Διαλυτά μόνο σε όξινα εδάφη)
- Διάφορα σύνθετα λιπάσματα

- **Περιπτώσεις με πιθανά αυξημένες ανάγκες σε φώσφορο**
  - Όξινα εδάφη
  - Εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα ανθρακικό ασβέστιο
  - Εδάφη μετά από συνεχή λίπανση Ν
  - Παρθένοι ελαιώνες
  - Νεαρά δένδρα (1-10 ετών)

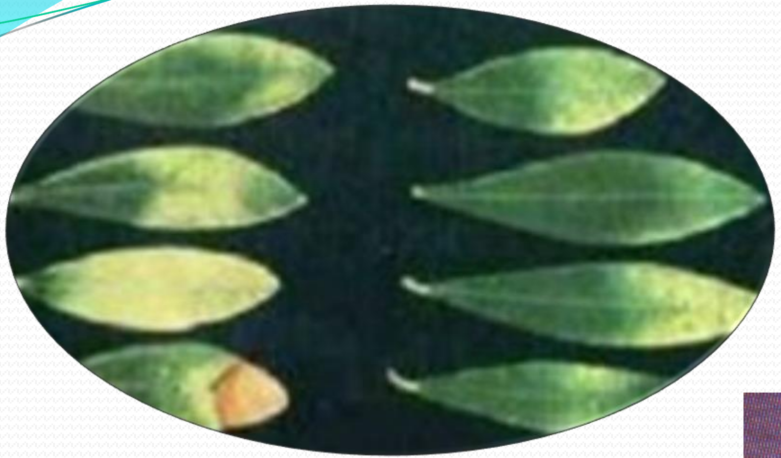
- **Εφαρμογή φωσφορικής λίπανσης**
  - Εφαρμογή 1/3 - 1/5 της δόσης του Ν και ενδεχομένως ετήσια λίπανση συντήρησης (χωρίς φυλλοδιαγνωστική) – μπορεί να εφαρμοστεί και ανά 2-3 χρόνια λόγω «αποθήκης» στο έδαφος
  - Με φυλλοδιαγνωστική όταν η συγκέντρωση Ρ στα φύλλα είναι **<0,09%** και η σχέση **N/P>20**
  - Σε περίπτωση τροφοπενίας απαιτούνται υψηλές ποσότητες Ρ (10-16 kg/δένδρο λιπάσματος τύπου 0-20-0)
- **Εποχή εφαρμογής**: τέλη Νοεμβρίου - αρχές Χειμώνα
- Είναι δυσκίνητο στο έδαφος – απαιτεί ενσωμάτωση και νερό
- Σε γενικές γραμμές – 500 γρ P_2O_5 (2,5 κιλά ΑΥΦ) ανά δένδρο κάθε 2 χρόνια
- Υπό έντονη τροφοπενία – 4-5 κιλά/ παραγωγικό δένδρο P_2O_5

Κάλιο

- **Σημασία του Κ στη θρέψη της ελιάς**
  - α. Στην παραγωγή και ανάπτυξη του καρπού – **βάρος, ελαιοπεριεκτικότητα**
  - β. Προσδίδει ανθεκτικότητα στο κυκλοκόνιο και άλλες ασθένειες
  - γ. **Ανθεκτικότητα στη ξηρασία και παγετό**

  - Ιδιαίτερα απαιτητικό δένδρο η ελιά σε κάλιο
- **Συμπτώματα έλλειψης Καλίου**
  - Ιδιάζουσα χλώρωση των φύλλων (νέα βλάστηση το φθινόπωρο) και στα κατώτερα φύλλα **ξήρανση κορυφής του φύλλου – Προσοχή!! μπερδεύεται με τοξικότητα αλάτων και τροφοπενία βορίου – στα νεαρά όμως φύλλα**
  - **Έντονη μικροφυλλία**
  - Περιορισμός της βλάστησης – **πρώϊμη φυλλόπτωση**
  - **Ξήρανση κλάδων**
  - **Μικροί καρποί** - μείωση της παραγωγής

Συμπτώματα τροφοπενίας καλίου σε φύλλα ελιάς



- **Εδάφη με ευαισθησία σε έλλειψη Κ**
  - **Λοφώδεις εκτάσεις, Όξινα εδάφη**
  - Υπερβολικά ασβεστώδη εδάφη
  - Απουσία για πολλά χρόνια λίπανσης Κ → Συνιστάται για κάθε 1kg N, προσθήκη διπλάσιας δόσης Κ
  - Αβαθή εδάφη και **υψηλές βροχοπτώσεις**
- **Κανονικά επίπεδα Κ στα φύλλα**
  - α. Περιεκτικότητα σε **Κ=0,7 – 1,4%**
  - β. N:10P:K = 47:34:19 (περίπου 1/5 (20%) της σχέσης (N+10P+K))

Λίπανση καλίου

- **Λίπανση Καλίου με δεδομένα φυλλοδιαγνωστικής**
  - α) Συγκέντρωση K **< 0,30%** → τροφοπενία K →προσθήκη 6-15 kg θειϊκού Καλίου/δένδρο
  - β) Συγκέντρωση **K=(0,30- 0,50)** →λανθάνουσα τροφοπενία → προσθήκη 4-10 kg K_2SO_4
  - γ) Συγκέντρωση **K=(0,50-0,70)** → Προσθήκη 1,5 – 3 kg K_2SO_4
  - δ) Επιθυμητή συγκέντρωση **K= (0,7 – 1,0%)** → **1-2** kg K_2SO_4 και όταν αναμένεται παραγωγή
  - ε) Υψηλά επίπεδα **K > 1,0% όχι λίπανση**

Λίπανση καλίου

- **Εποχή εφαρμογής Καλιούχου λίπανσης**
  - Τέλος Φθινοπώρου - Αρχές Χειμώνα
  - Διαφυλλικά από τη συσσώρευση του ελαιολάδου μέσα Αυγούστου και μετά
- **Αλληλεπίδραση K**
  - Κυρίως παρατηρείται αλληλεπίδραση με Ca και Mg
  - Έλλειψη K στα φύλλα → υψηλές συγκεντρώσεις Ca και Mg και αντίστροφα
- **Κυριότερα λιπάσματα**: Θειϊκό Κάλιο (0-0-48), Νιτρικό Κάλιο (14-0-44), Χλωριούχο Κάλιο (0-0-50) όμως περιέχει 45% χλώριο

Βόριο

- **Ρόλος στην ελιά – τεράστιος**
  - Στην αύξηση της βλάστησης
  - Στη μεταφορά υδατανθράκων (βλ. λάδι)
  - Στη μεταφορά του Ca
  - **Στην καρπόδεση!!! -** **ΤΟ ΜΥΣΤΙΚΟ ΤΗΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ**
- **Πιθανά Αίτια** εμφάνισης της τροφοπενίας
  - **Μη χρήση κοπριάς** – ή άλλων οργανικών
  - Αυξημένη χρήση ανοργάνων χημικών χωρίς Β
  - Εντατικοποίηση
  - **Όξινα εδάφη με λίγο Ca** ευνοούν την τροφοπενία
- **Ξεπλένεται εύκολα από το έδαφος – προσοχή στη συχνότητα εφαρμογών στο έδαφος**

Συμπτώματα έλλειψης Β

- **Πληθώρα ξηρών κλαδίσκων**
- “**Σκούπα**” Εμφάνιση πολλών πλαγίων βλαστών
- **Χλώρωση** και ξήρανση κορυφαίου τμήματος φύλλων
- Μικροφυλλία, **παραμόρφωση φύλλων – καρπών**
- Αύξηση πλάτους των φύλλων που γίνονται **ροπαλόμορφα**
- Φυλλόπτωση, αραίωση φυλλώματος – καρπόπτωση
- Μη διαφοροποίηση οφθαλμών – μείωση καρποφορίας
- Μείωση καρπόδεσης
- Ρωγμές σε βλαστούς
- Φαινόμενο monkey-face σε καρπούς

Συμπτώματα Τροφοπενίας βορίου

Τοξικότητα βορίου

- **Συμπτώματα τοξικότητας Β**
  - Νεκρωτικές κηλίδες,
  - Έντονη φυλλόπτωση,
  - Ξήρανση κλάδων – κλαδίσκων
- **Αίτια τοξικότητας**:
  - Νερό άρδευσης πάνω από 5ppm
  - Προσθήκη μεγάλων ποσοτήτων βόρακα
- **Επιθυμητό επίπεδο Β στα φύλλα:** 20 – 50 ppm
- Τα όρια επάρκειας και τοξικότητας πολύ στενά!!

Αντιμετώπιση τροφοπενίας βορίου

- 1. **Νεαρά δένδρα:** Εφαρμογή 10g βόρακα (11% σε βόριο) / δένδρο για κάθε χρόνο ηλικίας μέχρι 10 χρόνια
- 2. **Ενήλικα δένδρα** > 20 χρόνων εφαρμογή **300-500g βόρακα / δένδρο που είναι αρκετά για 3-4 χρόνια.** Η εφαρμογή λοιπόν γίνεται:
- α) Στο έδαφος, τον χειμώνα σε όλα τα δένδρα του κτήματος
- β) Ψεκασμός την άνοιξη. Ο ψεκασμός γίνεται την άνοιξη **πριν την άνθηση και μπορεί και μετά την καρπόδεση**
- γ) Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται σύνθετα λιπάσματα που περιέχουν και Βόριο. Πλέον υπάρχουν ειδικά σύνθετα λιπάσματα για ελιά με βόριο στη σύνθεσή τους

Βασικές αρχές

- Υπολογίζουμε το κόστος του λιπάσματος ΌΧΙ από την τιμή του αλλά από την τιμή της λιπαντικής μονάδας
- Πχ 21-0-0 κοστίζει το σακί 25 κιλών 15 Ε

 34-0-0 κοστίζει το σακί 25 κιλών 20 Ε

 Πρέπει να ρίξω 1 κιλό άζωτο/δένδρο

 Α) 21-0-0 θα πρέπει να ρίξω 4,76 κιλά λίπασμα, κοστίζει 2,85 Ε

 Β) 34-0-0 θα πρέπει να ρίξω 2,94 κιλά λίπασμα, κοστίζει 2,35 Ε

- Αν ρίξω άζωτο νωρίς μαζί με το φωσφοροκαλιούχο (Νοέμβριο-Δεκέμβριο) σε περιοχή με υψηλές βροχοπτώσεις, τότε το πιθανότερο είναι να το **χάσω το άζωτο**

Πίνακας 1. Ποσότητες θρεπτικών στοιχείων (kg) που αφαιρούνται κάθε χρόνο από την καλλιέργεια της ελιάς

Θρεπτικά στοιχεία	Για 100 kg καρπών	Για 50 kg φύλλων	Για 50 kg ξύλου	Σύνολο (kg)
Άζωτο	0,5 – 0,9	0,500	0,380	**1,38-1,78**
Φωσφόρος	0,120	0,120	0,150	**0,390**
Κάλιο	0,950	0,280	0,195	**1,425**
Ασβέστιο	0,960	0,500	0,300	**1,760**

Παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τον καθορισμό του είδους και της ποσότητας του λιπάσματος

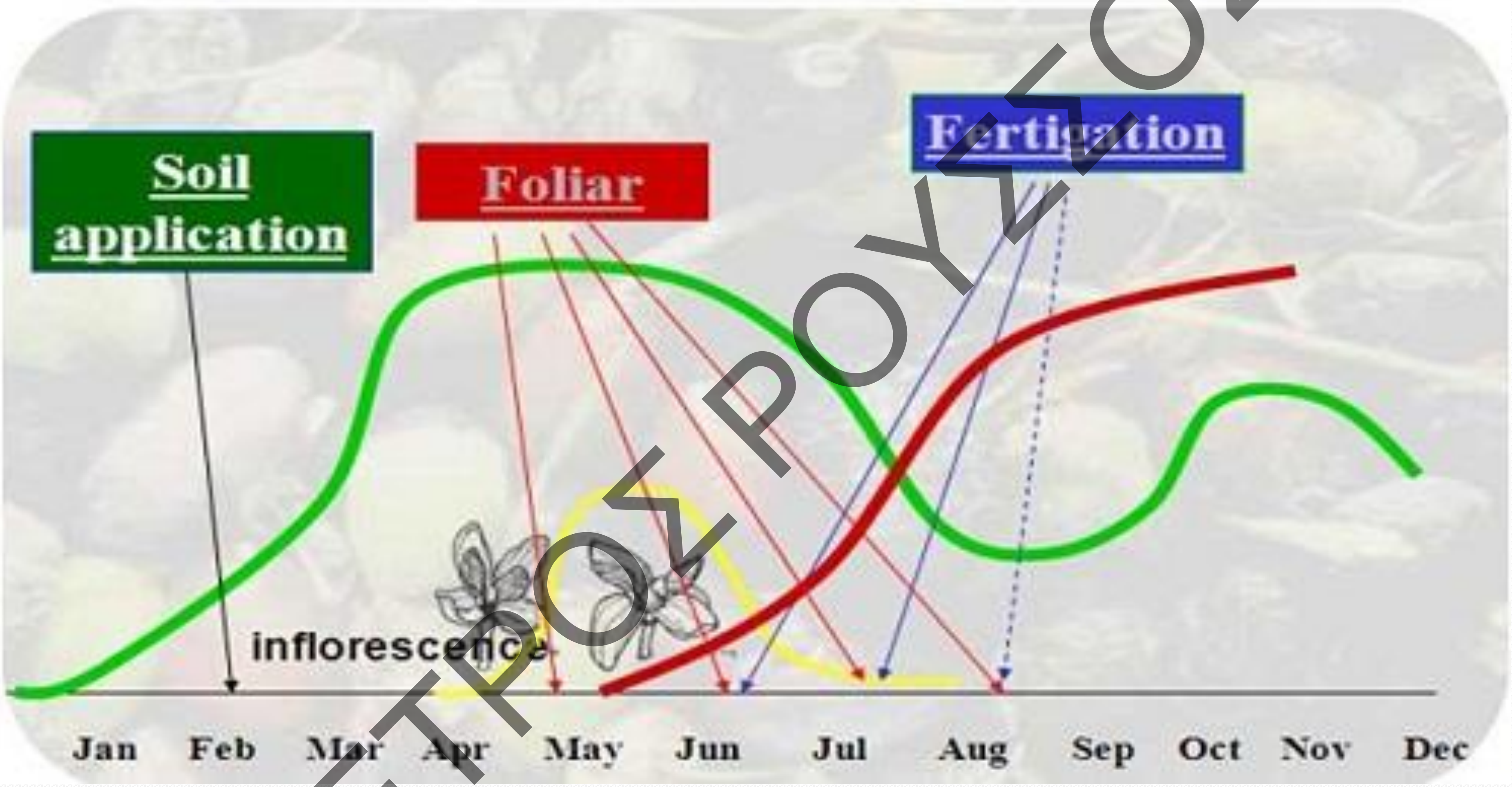
- Το ποσό των θρεπτικών συστατικών που απομακρύνονται σε ένα χρόνο από την καλλιέργεια
- Την αποθήκη των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος (ανάλυση εδάφους)
- Τις τιμές των θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα και τις άριστες τιμές (φυλλοδιαγνωστική)
- Την αναμενόμενη παραγωγή που καθορίζει και τις ανάγκες κατανάλωσης
- Την πιθανή αλληλεπίδραση μεταξύ των θρεπ. στοιχείων
- Το ύψος των βροχοπτώσεων
- Τη δυνατότητα ή μη άρδευσης
- Ενδεικτική λίπανση για δένδρα ελιάς σε καρποφορία

Άλλα ιχνοστοιχεία

- **Ψευδάργυρος**
- Σημαντικός για σύνθεση αυξίνης
- Τροφοπενία σε ασβεστολιθικά εδάφη ή σε αμμώδη με μικρή συγκέντρωση οργανικής ουσίας
- Στην ελιά όταν εφαρμόζεται αρχές άνοιξης βοηθά την πρώτη ανάπτυξη των βλαστών
- Σε έλλειψη έχουμε μικροφυλλία
- Ψεκασμός με θειικό ψευδάργυρο 0.1% θεραπεύει τροφοπενία
- Χηλικός ψευδάργυρος σε δόσεις ανάλογα το σκεύασμα

Άλλα ιχνοστοιχεία

- **Σίδηρος**
- Σημαντικός σε διάφορα ένζυμα
- Στην ελιά κυρίως σε υψηλό pH εδαφικό σε ασβεστολιθικά εδάφη
- Τροφοπενία στα νεαρά φύλλα
- Θεραπεύεται με εφαρμογές στο έδαφος χηλικού σιδήρου (Fe-EDTA, Fe-EDDHA σε διάφορες αναλογίες και νέες μορφές). Δόσεις ανάλογα με το σκεύασμα
- Να μην εκτεθεί στον ήλιο – να εφαρμόζεται νερό αμέσως μετά ή με υδρολίπανση (καλύτερα)
- Πλέον εφαρμόζεται νωρίς, στις αρχές άνοιξης αν είναι διαπιστωμένη η τροφοπενία στο κτήμα



Soil application
Foliar
Fertigation
inflorescence
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
Oct
Nov
Dec

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΣ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ποσότητες λιπασμάτων που θα πρέπει να εφαρμοστούν **πριν τη φύτευση** σε κτήμα χωρίς ιστορικό λίπανσης, χωρίς δυνατότητα υδρολίπανσης και χωρίς προηγούμενη χλωρή λίπανση. Ο δολομίτης εφαρμόζεται εφόσον κριθεί απαραίτητο από την εδαφική ανάλυση.

Θρεπτικά στοιχεία	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Ποσότητες (kg/ha)	4	87	40	16	13
Λιπάσματα	Νιτρική αμμωνία (34% N)	Υπέρ-φωσφορικό (25% P_2O_5)	Θειικό κάλιο (50%)	Δολομίτης (26%)	Θειικό μαγνήσιο (16%)
Ποσότητες (kg/ha)	12	350	80	62	81

ΠΡΟΣΟΧΗ!! Πάντα ακολουθούμε τις οδηγίες από την εδαφική ανάλυση

Τα επόμενα χρόνια εφαρμόζεται **μόνο άζωτο** σε δόσεις που ήδη αναφέρθηκαν ~ 1,0 - 1,2 κιλά το στρέμμα

Ενδεικτική λίπανση χωρίς βασική λίπανση πριν τη φύτευση και με τη χρήση υδρολίπανσης

Ηλικία (χρόνια)	Εποχή	17-10-27+ ιχνοστοιχεία (γρ / δένδρο)	Διάμετρος ριζικού συστήματος (m)
1	Άνοιξη	83	0.6
1	Α. Καλοκαιριού	99	0.9
1	Μ. Καλοκαιριού	99 - 124	1.2
2	Άνοιξη	217	2.1
2	Καλοκαίρι	236	2.7
2	Τ. Καλοκαιριού	168	1.8
3	Χειμώνας	246	3.4
3	Άνοιξη	276	3.7
3	Καλοκαίρι	295	4.3
	Εφαρμόζουμε κατόπιν οδηγιών μετά από φυλλοδιαγνωστική και εδαφοανάλυση		

Παράδειγμα λίπανσης νεαρού μη παραγωγικού ελαιώνα

- Αρχές άνοιξης ποτίζουμε με νερό μέχρι να διαπιστώσουμε ότι έχουν εγκατασταθεί καλά τα δενδρύλλια (για 1-2 εβδομάδες)
- Εφαρμόζουμε ισορροπημένο 1:1 λίπασμα σε N:K
- Εφαρμόζουμε 1γρ N σε κάθε δένδρο για κάθε ημέρα για κάθε έτος ηλικίας
- Τον P μπορούμε και εφάπαξ (βασική λίπανση) με 100 κιλά απλό υπερφωσφορικό ή 50 κιλά τριπλό ΥΦ το στρέμμα

Παράδειγμα λίπανσης νεαρού μη παραγωγικού ελαιώνα

- Αν έχουμε 50 δένδρα στο στρέμμα → με 1 γρ/ημέρα Ν, στο στρέμμα

50 γρ Ν την ημέρα, για 1 εβδομάδα → 350 γρ Ν στο στρέμμα, οπότε ένα λίπασμα του τύπου 20-20-20

1750 γρ το στρέμμα μαζί με το νερό άρδευσης ή ακολουθεί πότισμα μετά την εφαρμογή

- Μαζί με διαφυλλικό Ν και Mg ενισχύουμε τη βλάστηση

Ηλικία ελαιώνα (χρόνια)	N	K_2O
	(Kg/ha)	
1	50-80	50-70
2	80-120	70-120
3	120-150	120-145

- Για έναν παραγωγικό ελαιώνα – βλ. ανάλογα με το αν είναι ξηρικός ή αρδευόμενος, σε ποια περιοχή βρίσκεται κτλ

N	P_2O_5	K_2O
(Kg/ha)		
200-300	200-240	395-480

Σε περίπτωση υδρολίπανσης

- Μοιράζουμε τις δόσεις του πίνακα σε εβδομαδιαία διαστήματα και σταματάμε περί τον 1,5 μήνα πριν τη συγκομιδή

	N	P_2O_5	K_2O
	(kg/ha)		
Άνοιξη με αρχές καλοκαιριού	125-185	200-240	246-300
Μετά τη συγκομιδή	75-115	-	150-180
Σύνολο	200-300	200-240	395-480

Σε έναν ελαιώνα με ελαιοποίησιμες ελιές, περί τις 50 ελιές / στρέμμα και με μία εκτίμηση παραγωγής περί τους 3 τόνους (60 κιλά ανά δένδρο). Έδαφος ελαφρύ έως μέσης σύστασης

Εφαρμογές κατά μήνα	Νιτρικό Κάλιο	MAP	Νιτρική αμμωνία
		(Kg/ha)	
Φεβρουάριος	0	150	21
Μάρτιος	0	100	78
Απρίλιος	0	94	111
Μάιος	26	94	183
Ιούνιος	75	47	219
Ιούλιος	125	0	205
Αύγουστος	195	0	60
Σεπτέμβριος	200	0	0
Οκτώβριος	200	0	0

Προτεινόμενο πρόγραμμα για ξηρικό παραγωγικό ελαιώνα

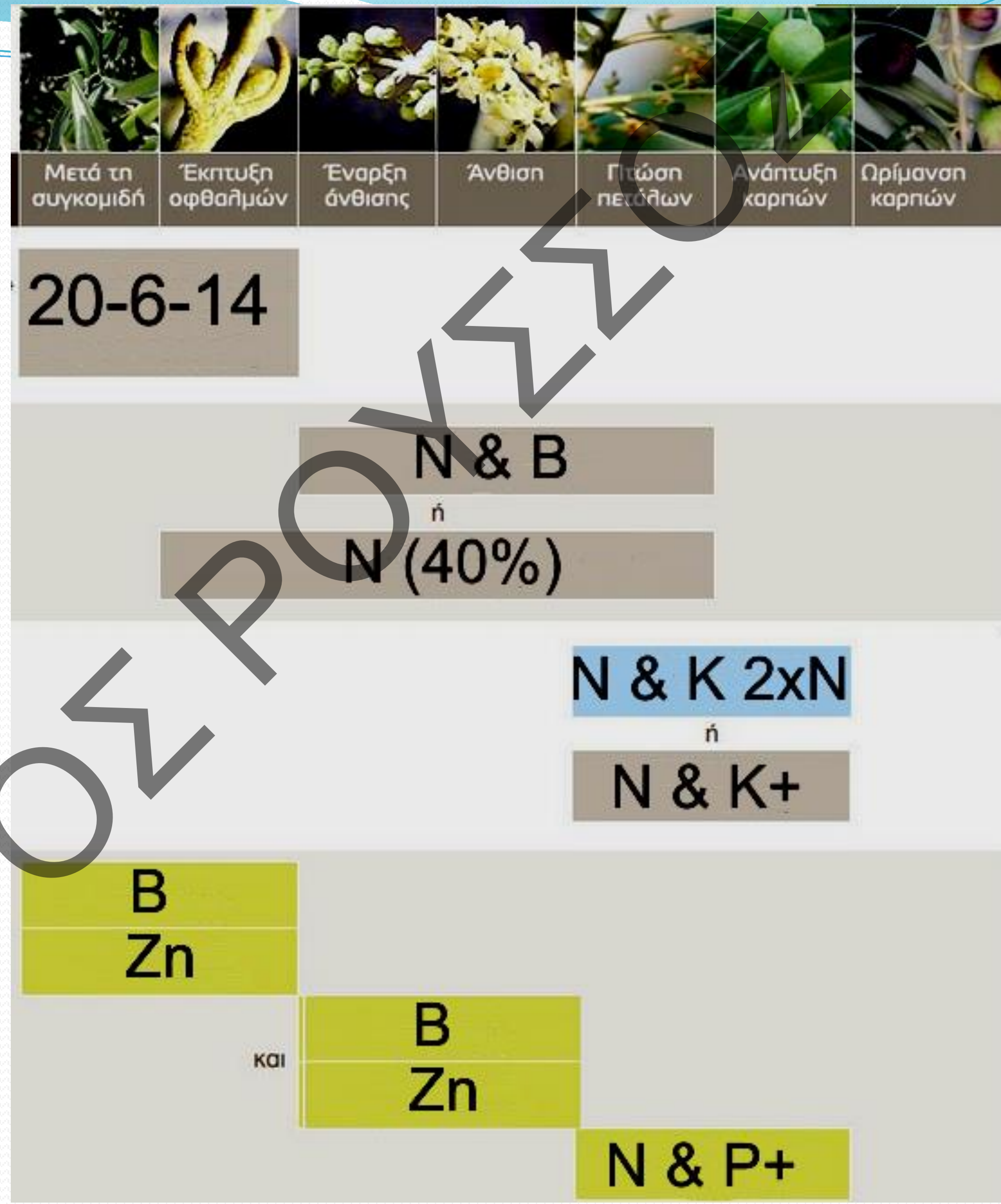
Αναμενόμενη παραγωγή		Φθινόπωρο		Τέλος χειμώνα (πριν την έκπτυξη)			
Κιλά/δένδρο	Ton / ha	Θρ. στοιχείο	Προτεινόμενο λίπασμα	Θρεπτικά στοιχεία			Προτεινόμενο λίπασμα
		N	Ουρία 46-0-0	N	P_2O_5	K_2O	17-10-27+ ιχνοστοιχεία
< 15	< 6	250	550	270	160	430	1,600
15-30	6 – 12	250	550	370	220	550	2,200
30-50	12 – 20	300	650	500	300	800	2,950
> 50	> 20	350	760	630	370	1,000	3,700

Προτεινόμενο πρόγραμμα όταν μπορούμε και υδρολίπανση και διαφυλλική εφαρμογή

Μήνας	Μέθοδος εφαρμογής	Πιθανά λιπάσματα	Δόσεις	
			Κιλά/δένδρο	κιλά / ha
Φεβρουάριος	Έδαφος	17-6-12 + 0.5B	3 - 5	1,200 - 2,000
Μάιος	Διαφυλλικά	21-21-21 + ιχνοστοιχεία	1%	1,000 L/ha
Ιούνιος	Υδρολίπανση	25-0-25 + 2Mgo	1	400
Ιούνιος	Υδρολίπανση	13-0-46	1	400
Ιούνιος	Διαφυλλικά	15-7-30+ 2MgO+ ιχνοστοιχεία + 0.45B	1%	1,000 L/ha
Ιούλιος	Υδρολίπανση	17-0-34 + 2Mgo	1.5	600
Ιούλιος	Διαφυλλικά	15-7-30+ 2MgO+ ιχνοστοιχεία + 0.45B	1%	1,000 L/ha
Αύγουστος	Υδρολίπανση	13-0-46	1	400
Αύγουστος	Διαφυλλικά	13-2-44	4 - 5%	1,000 L/ha

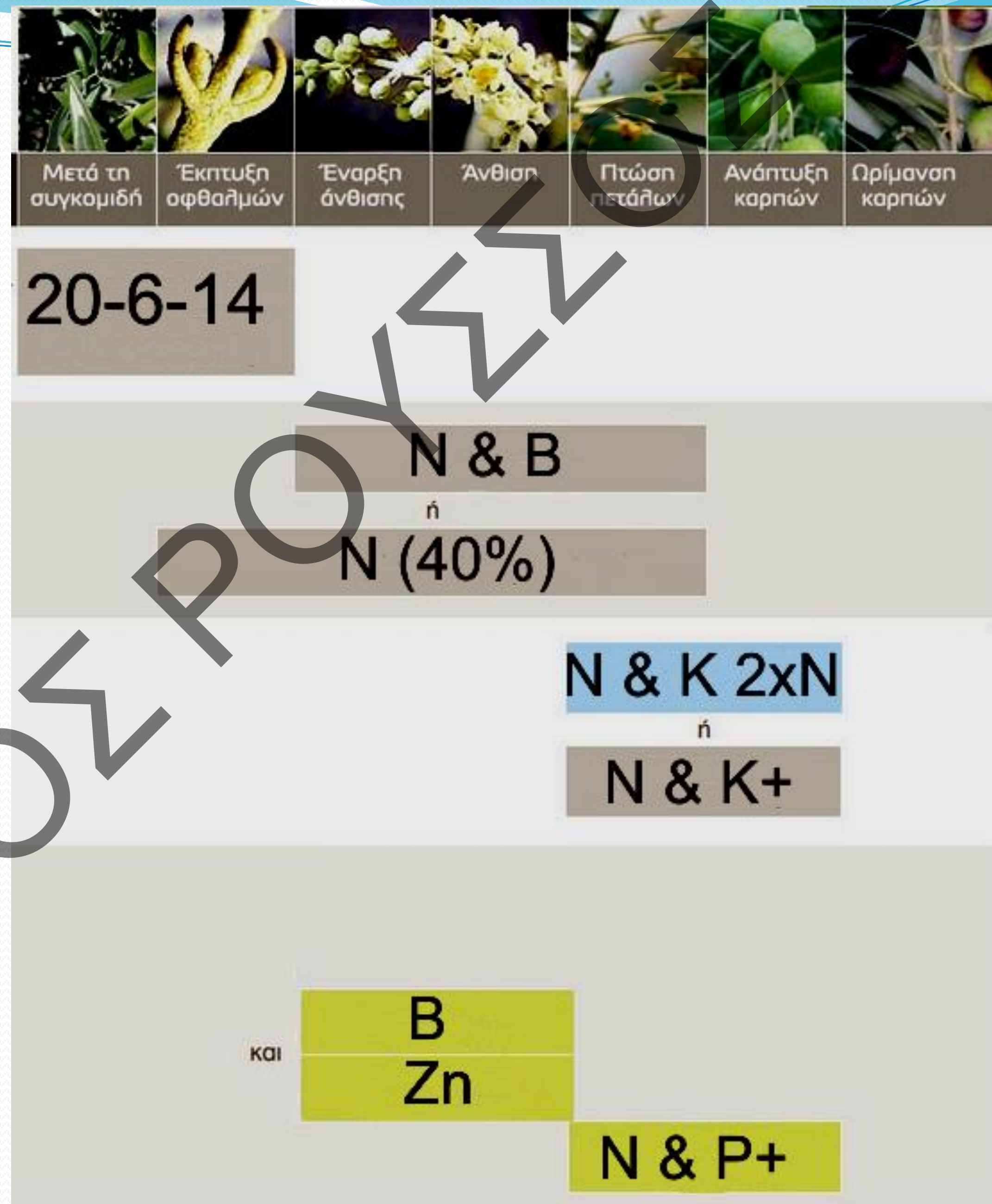
Προτεινόμενο πρόγραμμα λίπανσης

Επιτραπέζια ελιά



Προτεινόμενο πρόγραμμα λίπανσης

Ελαιοποιήσιμη ελιά



Άλλο προτεινόμενο πρόγραμμα λίπανσης

Ελαιοποιήσιμη ελιά

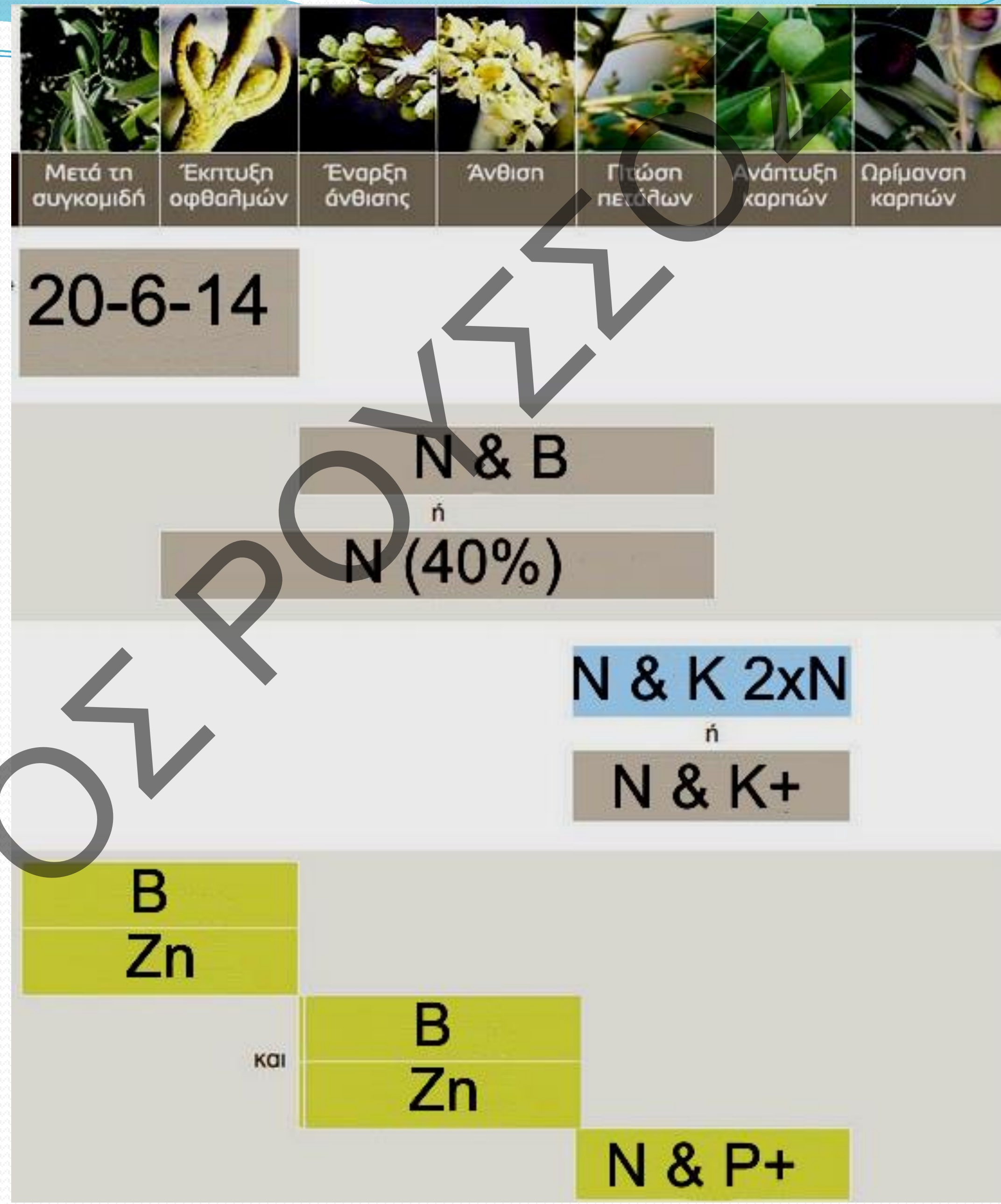
ΕΛΑΙΟΠΟΙΗΣΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	N (άζωτο)	P_2O_5 (φώσφορο)	K_2O (κάλιο)
Χαμηλή παραγωγή (κάτω από 30 κιλά καρπού ανά δένδρο)	500 g	300 g	600 g
Μέτρια παραγωγή (περίπου 50-60 κιλά καρπού ανά δένδρο)	700 g	400 g	800 g
Υψηλή παραγωγή (πάνω από 70 κιλά καρπού ανά δέδνρο)	1000 g	500 g	1200 g

Προτεινόμενο πρόγραμμα όταν μπορούμε και υδρολίπανση και διαφυλλική εφαρμογή

Μήνας	Μέθοδος εφαρμογής	Πιθανά λιπάσματα	Δόσεις	
			Κιλά/δένδρο	κιλά / ha
Φεβρουάριος	Έδαφος	17-6-12 + 0.5B	3 - 5	1,200 - 2,000
Μάιος	Διαφυλλικά	21-21-21 + ιχνοστοιχεία	1%	1,000 L/ha
Ιούνιος	Υδρολίπανση	25-0-25 + 2Mgo	1	400
Ιούνιος	Υδρολίπανση	13-0-46	1	400
Ιούνιος	Διαφυλλικά	15-7-30+ 2MgO+ ιχνοστοιχεία + 0.45B	1%	1,000 L/ha
Ιούλιος	Υδρολίπανση	17-0-34 + 2Mgo	1.5	600
Ιούλιος	Διαφυλλικά	15-7-30+ 2MgO+ ιχνοστοιχεία + 0.45B	1%	1,000 L/ha
Αύγουστος	Υδρολίπανση	13-0-46	1	400
Αύγουστος	Διαφυλλικά	13-2-44	4 - 5%	1,000 L/ha

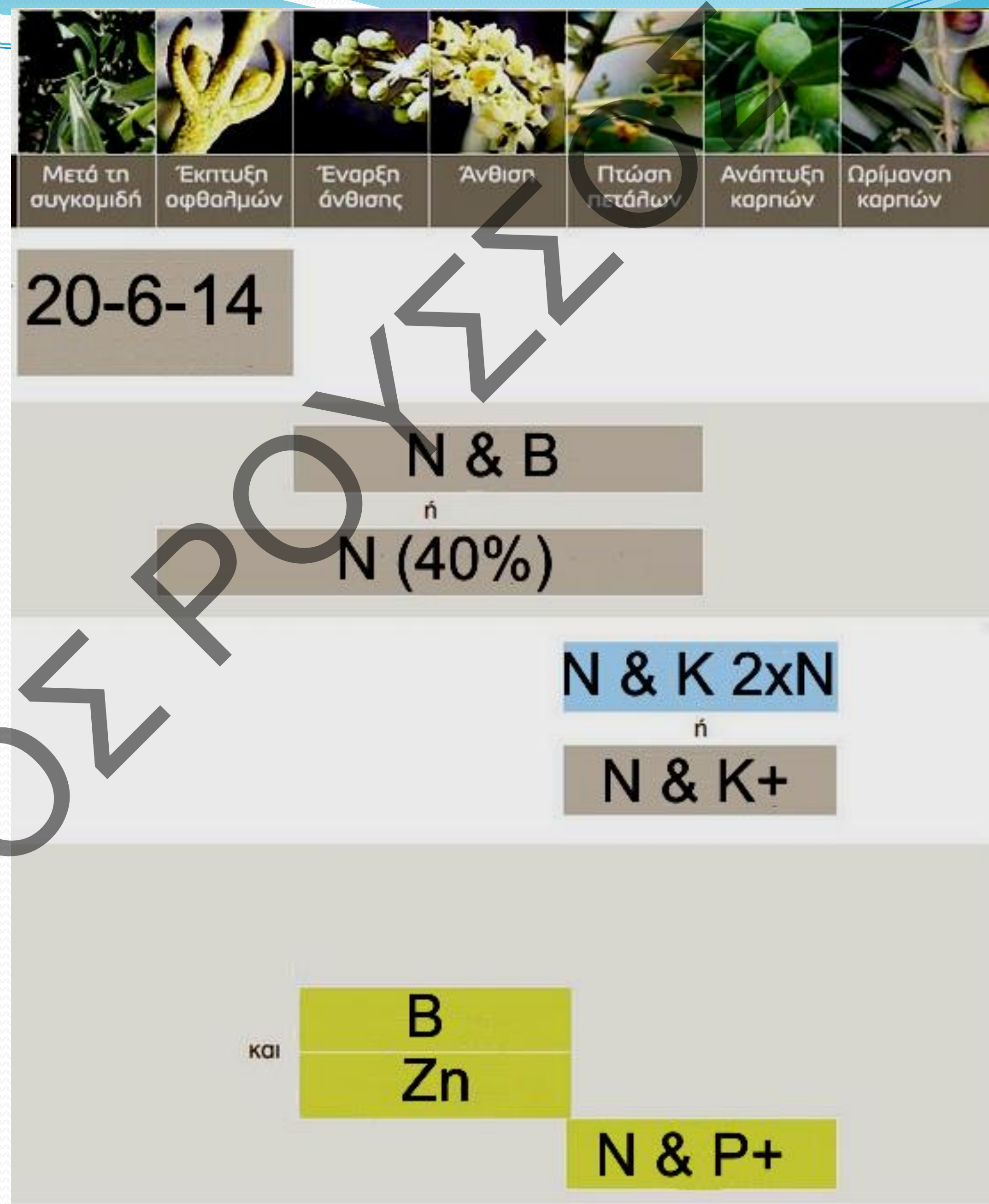
Προτεινόμενο πρόγραμμα λίπανσης

Επιτραπέζια ελιά



Προτεινόμενο πρόγραμμα λίπανσης

Ελαιοποιήσιμη ελιά



Ελαιοποιήσιμη ελιά

ΕΛΑΙΟΠΟΙΗΣΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	N (άζωτο)	P_2O_5 (φώσφορο)	K_2O (κάλιο)
Χαμηλή παραγωγή (κάτω από 30 κιλά καρπού ανά δένδρο)	500 g	300 g	600 g
Μέτρια παραγωγή (περίπου 50-60 κιλά καρπού ανά δένδρο)	700 g	400 g	800 g
Υψηλή παραγωγή (πάνω από 70 κιλά καρπού ανά δέδνρο)	1000 g	500 g	1200 g

Κρίσιμοι περίοδοι διαθεσιμότητας θρεπτικών στοιχείων

Μήνας	**Στάδιο ανάπτυξης**	**Θρεπτικά στοιχεία**	**Στόχος**
Μάρτιος – Απρίλιος	Διαφοροποίηση οφθαλμών Έναρξη βλαστικής ανάπτυξης Σχηματισμός ανθέων	**N**, P, **B**, Cu, Mo, Ca, **Mg**, S	Καλή βλαστική ανάπτυξη Επάρκεια για διαφοροποίηση οφθαλμών Σχηματισμός τέλειων ανθέων
Μάιος – Ιούνιος	Άνθηση Καρπόδεση Συνέχιση βλαστικής ανάπτυξης Αρχή ανάπτυξης των καρπών	**N, P,** K, Ca, **B**, Mg, Zn, S, Mn, Fe, Cu	Ικανοποιητική άνθηση & καρπόδεση Πλούσιο φύλλωμα Καλή ανάπτυξη καρπών

Κρίσιμοι περίοδοι διαθεσιμότητας θρεπτικών στοιχείων

Μήνας	Στάδιο ανάπτυξης	Θρεπτικά στοιχεία	Στόχος
Σεπτέμβριος	Αύξηση καρπών Συσσώρευση λαδιού	**K και N**	Ικανοποιητικό μέγεθος και βάρος καρπών Καλή περιεκτικότητα σε λάδι
Νοέμβριος	Μετά τη συγκομιδή	**K**, P, N, **Zn, B**	Αποθησαύριση για αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες Καλή βλαστική ανάπτυξη την επόμενη άνοιξη

Βασικές αρχές

- **ΣΕ ΞΗΡΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ**
  - Σε περιοχές με μεγάλη βροχόπτωση το χειμώνα, αργούμε να εφαρμόσουμε αζωτούχα λιπάσματα
  - Σε περιοχές με μικρή βροχόπτωση τα εφαρμόζουμε νωρίς, να εκμεταλλευτούμε τις βροχοπτώσεις

- Πλέον λιπάσματα με παρεμποδιστές νιτροποίησης (δε χάνεται το άζωτο εύκολα) και λιπάσματα αργής αποδέσμευσης περικαλυμμένα (αποδεσμεύεται σταδιακά το άζωτο και τα υπόλοιπα στοιχεία)

Βασικές αρχές

- Ο φώσφορος ιδιαίτερα δυσκίνητος στο έδαφος – **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ** (ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ)
- Το κάλιο κινείται λίγο πιο εύκολα στο έδαφος από το φώσφορο – **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ**
- Σε ξηρικούς ελαιώνες
  - Σε περιοχές με μεγάλη βροχόπτωση μπορούμε να τα εφαρμόσουμε αργά το χειμώνα
  - Σε περιοχές με μικρή βροχόπτωση τα εφαρμόζουμε νωρίς (από Νοέμβριο μερικές φορές)
  - Διαφυλλικοί ψεκασμοί με καλιούχα λιπάσματα από Αύγουστο-συγκομιδή για αύξηση βάρους-λαδιού στον καρπό (απαιτούνται αρκετοί ψεκασμοί)

Ετήσιες εισροές θρεπτικών στοιχείων

- Ετήσιες εισροές θρεπτικών στοιχείων ανά δένδρο:
  - Μέσης παραγωγής 50 kg
  - Μέσης γονιμότητας έδαφος
  - Αρδευόμενος παραδοσιακός ελαιώνας Αρχικά εμφανή συμπτώματα στα παλιά φύλλα

Θρεπτικό στοιχείο	**Ετήσιες εισροές**
N	0,5 – 1,5 kg/δένδρο
P_2O_5	0,2 – 0,5 kg/δένδρο
K_2O	0,8 – 2,0 kg/δένδρο
B	20 – 75 g/δένδρο

ΓΕΝΙΚΑ

	N	P205	K20
Ετησίως	500-1000 g	300-500 g	600-1200 g

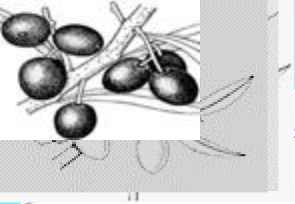
ΑΖΩΤΟ

Μήνας	Συχνότητα εφαρμογής	Ποσότητα N	Μέθοδος εφαρμογής
Τέλος Ιανουαρίου - Μάρτιο	1	70% της ετήσιας συνιστώμενης δόσης	Επιφανειακά
Μετά την καρπόδεση	1	30% της ετήσιας συνιστώμενης δόσης	Επιφανειακά μόνο σε αρδευόμενους ελαιώνες

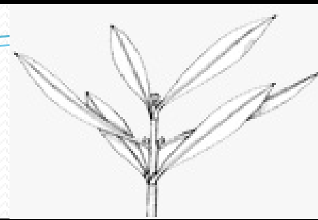
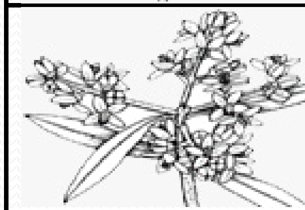
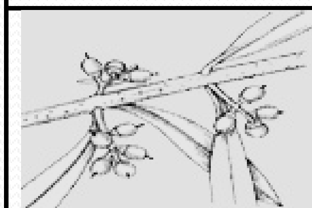
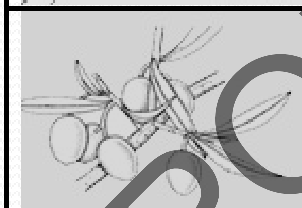
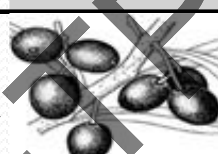
ΕΛΑΙΟΠΟΙΗΣΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ			
	N	**P_2O_5**	**K_2O**
Χαμηλή παραγωγή (κάτω από 30 κιλά καρπού ανά δένδρο)	500 g	300 g	600g
Μέτρια παραγωγή (περίπου 50-60 κιλά καρπού ανά δένδρο)	700 g	400 g	800g
Υψηλή παραγωγή (πάνω από 70 κιλά καρπού ανά δένδρο)	1000 g	500 g	1200g

ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

	N	P_20_5	K_20
Χαμηλή παραγωγή (κάτω από 30 κιλά καρπού ανά δένδρο)	600 g	200 g	400g
Μέτρια παραγωγή (περίπου 50-60 κιλά καρπού ανά δένδρο)	800 g	300 g	600g
Υψηλή παραγωγή (πάνω από 70 κιλά καρπού ανά δέδνρο)	1400 g	400 g	800g



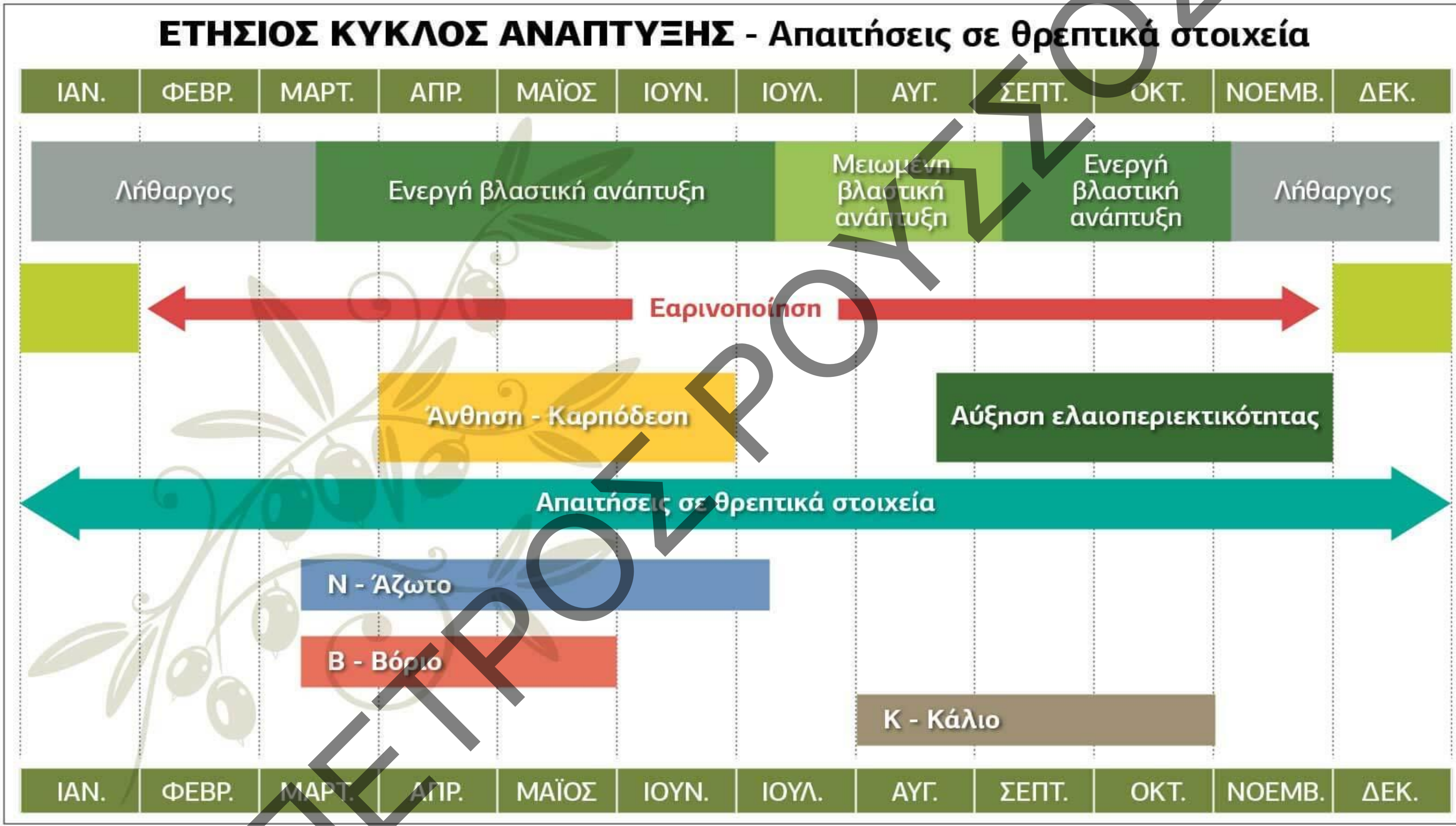
Τελικά………

Στάδιο ανάπτυξης	Φυσιολογικό στάδιο	Ανάγκες	Εφαρμογές
	Ολοκλήρωση διαφοροποίησης – ανατομίας ανθικών μερών	N K B ΝΕΡΟ	Χειμώνα με αρχές άνοιξης ανάλογα με όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω
	Άνθιση – Καρπόδεση (Απρίλιο – Μάιο)	N P B ΝΕΡΟ	Αζωτούχα (έδαφος – διαφυλλικά) πριν την άνθιση μαζί με βόριο (διαφυλλικά) και φώσφορος (είτε διαφυλλικά είτε έδαφος πολύ πριν)
	Σκλήρυνση πυρήνα (Ιούνιο – Ιούλιο)	N ΝΕΡΟ (Ιούνιο-μ. Ιουλίου)	Αζωτούχα (έδαφος πριν την άνθιση ή διαφυλλικά)
	Ανάπτυξη καρπού (Αύγουστος – Σεπτέμβριος)	N K	Αζωτούχα και καλιούχα (υδρολίπανση είτε διαφυλλικά). Όχι πολύ άζωτο
	Ωρίμανση (Οκτώβριος - ..)	K	Συνεχίζονται οι καλιούχες (μέχρι 1,5 μήνα πριν τη συγκομιδή από το έδαφος – μέχρι και 2-3 εβδομάδες οι διαφυλλικές)

Φροντίζουμε επάρκεια σε Μαγνήσιο με χειμερινές λιπάνσεις και σε ψευδάργυρο με χειμερινές στο έδαφος ή διαφυλλικά αρχές άνοιξης

- **Διαφορετική λιπαντική αγωγή σε έναν ξηρικό ελαιώνα από ότι σε ένα αρδευόμενο Άζωτο**
  - **Σε αρδευόμενες ελιές**
    - **50% τ. Ιανουαρίου- τ. Φεβρουαρίου,**
    - **25% τ. Καρπόδεσης και το υπόλοιπο**
    - **25% Αύγουστο-α. Σεπτεμβρίου**
  - **Σε ξηρικούς ελαιώνες**
    - **2/3 Ιανουάριο**
    - **1/3 μέχρι τ. Μαρτίου – α. Απριλίου για να εκμεταλλευτούμε βροχές ή υγρό έδαφος**

- **Παράδειγμα λιπαντικής αγωγής**
  - **Χειμώνα:** **οργανική ουσία, μεικτά λιπάσματα**
  - **Φεβρουάριο:** **αζωτούχα λιπάσματα**
  - **Πριν την άνθηση:** **διαφυλλική εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος και βορίου, επιφανειακή λίπανση με άζωτο και πότισμα (εκχυλίσματα φυκών)**
  - **Μετά την καρπόδεση:** **όπως προηγουμένως**
  - **Αύγουστο:** **εφαρμογή καλίου, πότισμα**
- **Επίδραση οργανικής ουσίας κατά τη φύτευση νέων ελαιοδένδρων**


ΕΤΗΣΙΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - Απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία
ΙΑΝ.
ΦΕΒΡ.
ΜΑΡΤ.
ΑΠΡ.
ΜΑΪΟΣ
ΙΟΥΝ.
ΙΟΥΛ.
ΑΥΓ.
ΣΕΠΤ.
ΟΚΤ.
ΝΟΕΜΒ.
ΔΕΚ.
Λήθαργος
Ενεργή βλαστική ανάπτυξη
Μειωμένη βλαστική ανάπτυξη
Ενεργή βλαστική ανάπτυξη
Λήθαργος
Εαρινοποίηση
Άνθηση - Καρπόδεση
Αύξηση ελαιοπεριεκτικότητας
Απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία
Ν - Άζωτο
Β - Βόριο
Κ - Κάλιο
ΠΕΤΡΟΣ ΡΟΥΣΣΟΣ

Ειδική θρέψη ....

- **Εκχυλίσματα από φύκια** - κυρίως προανθικά αυξάνουν καρπόδεση
- **Αμινοξέα** – αυξάνουν καρπόδεση ενώ αν εφαρμοστούν προς την ολοκλήρωση των ανθικών μερών αυξάνουν και τα τέλεια άνθη
- **Ωσμωλύτες** – προστατεύουν από παγετό, ξηρασία, αλατότητα
- **Εδαφοβελτιωτικά** – βελτιώνουν συνθήκες εδάφους, απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων ακόμα και υπό αντίξοες συνθήκες
- **Αζωτοδεσμευτικά βακτήρια** – βελτιώνουν αζωτούχο θρέψη, μειώνουν απαιτήσεις σε αζωτούχα λιπάσματα
- **Μυκόρριζες** – βελτιώνουν απορρόφηση φωσφόρου (δεν πρέπει να εφαρμόζουμε φωσφορική λίπανση όμως)
- Όλα αυτά και άλλα πολλά ως βιοδιεγέρτες με όχι σταθερά καλά αποτελέσματα από χρονιά σε χρονιά και από κτήμα σε κτήμα

Table 1. Fundamental functions of the amino acids in plants [14].

Function	Amino Acid
Anti-stress agent	Hyp, Pro
Chelating agent	Cys, Glu, Gly, His, Lys
Cold weather resistance	Ala, Arg
Generative development of plants and improvement of the plant pollen fertility	Hyp, Pro
Growth stimulator	Glu
Precursor of auxin	Ser, Trp, Val
Precursor of chlorophyll	Gly
Precursor of polyamines: necessary to start the cell division	Arg
Precursor to the formation of lignin and woody tissues	Phe
Regulation of the water balance	Hyp, Pro, Ser
Reserve of organic nitrogen necessary for the synthesis of other amino acids and proteins	Glu
Stimulation of the chlorophyll synthesis	Ala, Lys, Ser
Stimulation of the ethylene synthesis	Met
Stimulation of the germination	Asp, Glu, Lys, Met, Phe, Thr
Stimulation of the hormone metabolism	Ala
Stimulation of the resistance mechanism to viruses	Ala