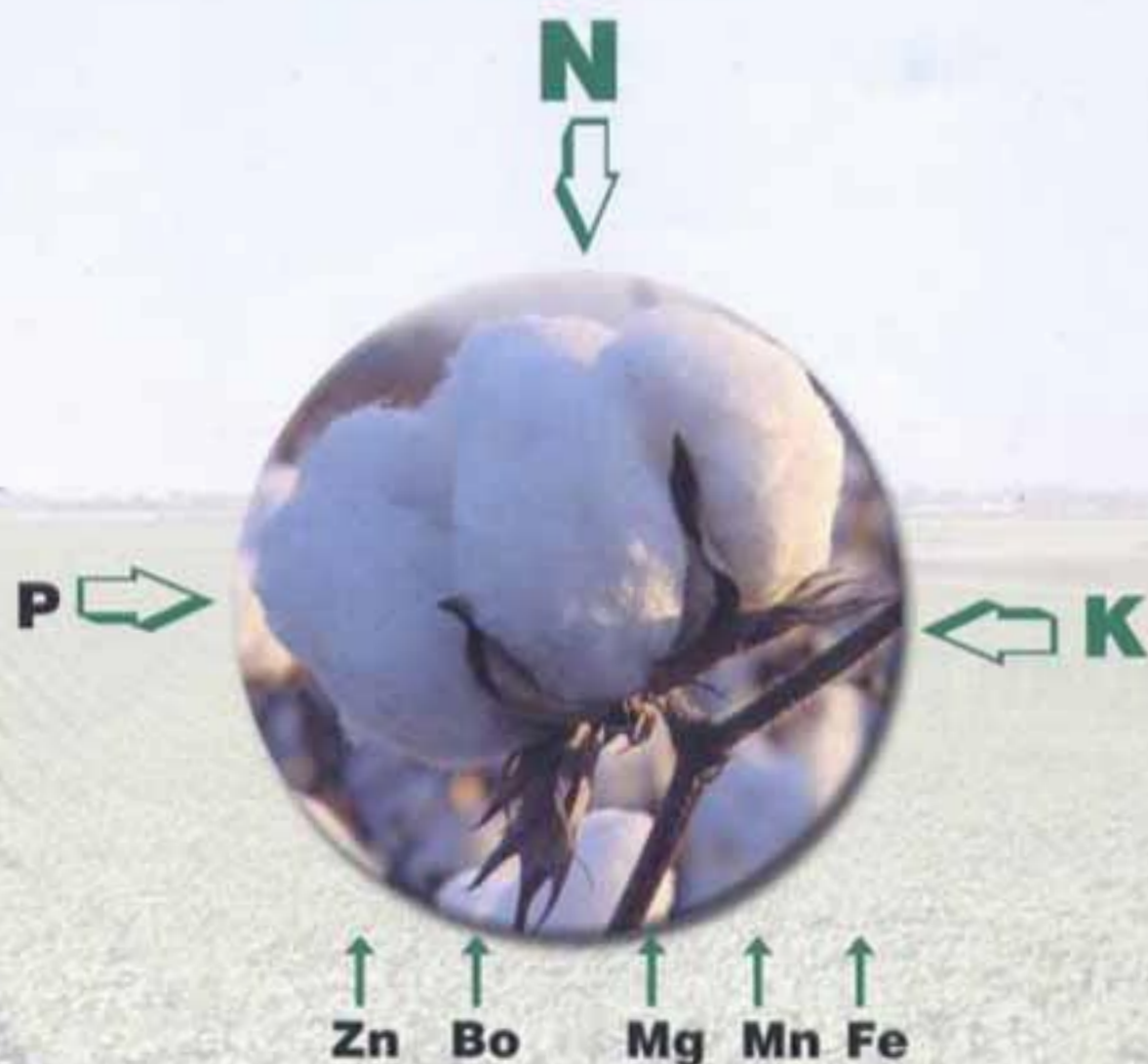


# ΟΔΗΓΟΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ



## ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ D&PL INTERNATIONAL

- ✓ Είμαστε οι πρώτοι στον κόσμο γιατί ξέρουμε το βαμβάκι
- ✓ Εμπιστευθείτε τις ποικιλίες μας και γίνετε και εσείς

**ΠΡΩΤΟΙ**



ΣΥΡΟΣ ΑΝΑΡΙΟΤΗΣ Α.Ε.





# ΛΙΠΑΝΣΗ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

**D & PL**  
**INTERNATIONAL**  
Agronomic Services

**Η** λίπανση δεν αποτελεί ξεχωριστό κομμάτι της βαμβακοκαλλιέργειας, αλλά είναι ένα κομμάτι της αλυσίδας της τεχνικής της καλλιέργειας του βαμβακού.

Το τελευταία χρόνια παρατηρήθηκαν μεγάλες αλλαγές στην παραγωγή του βαμβακού, στη χώρα μας, όπως:

- ✓ Ποικιλίες πρώιμης ωρίμανσης, καθορισμένης αύξησης.
- ✓ Υψηλότερες αποδόσεις.
- ✓ Μονοκαλλιέργεια, εντατική χρήση εδαφών.
- ✓ Χρήση ρυθμιστών αύξησης και αποφυλλωτικών.
- ✓ Άρδευση με σταγόνες.
- ✓ Απαίτηση της αγοράς για ποιοτικό βαμβάκι.
- ✓ Εμπιάνιση καλλιέργειας.
- ✓ Απαίτηση για μείωση του κόστους παραγωγής.

Έχοντας υπόψη όλες αυτές τις σημαντικές αλλαγές, προσπαθήσαμε να κάνουμε μια διαρένση του θέματος της λίπανσης του βαμβακού. Εξμεταλλευόμενοι πληροφορίες από διεθνείς και ελληνικές πηγές, επιχειρήσαμε μια νέα προσέγγιση στο θέμα της λίπανσης, με γνώμονο τη φυσιολογία του βαμβακού, την ορθολογικότερη χρήση των λιπασμάτων και την πρακτική εφαρμογή των οδηγιών.

Η λίπανση απαιτεί μια δαπάνη της τάξης των 15-20 ευρώ/στρ., συνεπώς επηρεάζει καθοριστικά το κόστος παραγωγής.

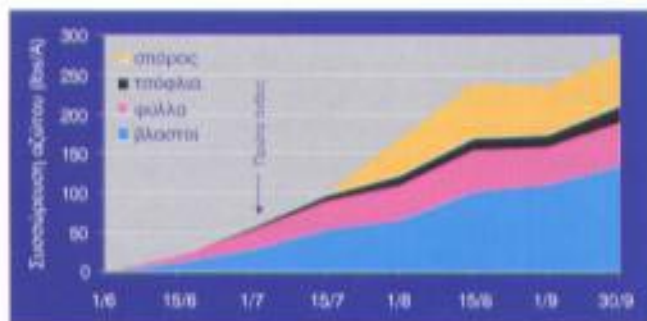
## Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

### Άζωτο

Αποτελεί το πιο σημαντικό θρεπτικό στοιχείο για το βαμβάκι. Το ύψος που θα έχουν τα φυτά, η απόδοση σε σύσπορο επηρεάζονται σημαντικά από το άζωτο. Είναι βασικό συστατικό των πρωτεϊνών, που διαδραματίζουν σημαντικότατο ρόλο στις διαδικασίες της αναπνοής και φητοσύνθεσης. Γι' αυτό, αν θέλουμε να εφαρμόσουμε ένα σύστημα παραγωγής με χαμηλό κοστολόγιο, μπορούμε να παρο-



Εικ. 1. Περιεκτικότητα αζώτου σε φυτά βαμβάκι (Bassett et al. 1970. Agron. J. 62:299-302).



Εικ. 2. Συσσωρευση αζώτου σε διάφορα μέρη του φυτού βαμβάκι (Bassett et al. 1970. Agron. J. 62:299-302).

βλέπουμε όλα τα άλλα στοιχεία, όχι όμως το άζωτο.

Οι ανάγκες του βαμβάκι σε θρεπτικά γενικά, αλλά ειδικότερα σε άζωτο αρχίζουν να αυξάνονται μετά την 40ή μέρα από το φύτεμα. Το άζωτο βρίσκεται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση στα φύλλα πριν από την άνθηση, αλλά μετά την έναρξη της καρποφορίας οι μεγάλες συγκεντρώσεις εμφανίζονται στο σπόρο (εικ. 1).

Στην εικόνα 2 φαίνεται η συσσωρευση του αζώτου στα διάφορα μέρη του φυτού. Μέχρι τις αρχές Αυγούστου, το άζωτο είναι συγκεντρωμένο στα φύλλα. Με την έναρξη όμως σχηματισμού των καρυδιών, διοχετεύεται όλο στα καρύδια (σπόρος). Στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου τα καρύδια συγκεντρώνουν το 52% του ολικού αζώτου.

### Συμπτώματα έλλειψης αζώτου

Επειδή το άζωτο αποτελεί βασικό συστατικό του φυτού, η έλλειψη προκαλεί καχεξία και μείωση του ύψους του. Τα φύλλα γίνονται στην αρχή κίτρινα και αργότερα, καθώς ακολουθεί πρόωγη γήρανση γίνονται κοκκινωπά. Το στέλεχος των φυτών είναι αδύνατο και επειδή τα φυτά δεν αναπτύσσουν πλάγια διακλάδωση έχουν σχήμα σαν «οδοντογλυφίδα».

Η συγκράτηση κτενιών μειώνεται και συχνά παρατηρούμε στο έδαφος μεγάλους αριθμούς νεαρών κτενιών.

### Το άζωτο στο έδαφος

Το άζωτο πρέπει να εφαρμόζεται κάθε χρόνο, γιατί τα αποθέματα στο έδαφος είναι πολύ μικρά, επειδή το στοιχείο αυτό

εύκολα χάνεται, με τα νερά της άρδευσης ή της βροχής ή με τη δράση των μικροοργανισμών. Γι' αυτό, η λίπασμα με άζωτο είναι τόσο σημαντική. Στην Αμερική που γίνεται επιχειρηματική καλλιέργεια, οι παραγωγοί το πρώτο πράγμα που ελέγχουν είναι αν τα επίπεδα του αζώτου είναι ικανοποιητικά για την αναμενόμενη απόδοση.

Για να καταλάβουμε όμως πώς λειτουργεί το άζωτο, πρέπει να λάβουμε υπόψη τα εξής:

Το άζωτο βρίσκεται σε δύο μορφές, σαν  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  (νιτρικό άζωτο), αρνητικά φορτισμένο και σαν  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  (αμμωνιακό άζωτο), θετικά φορτισμένο. Τα σωματίδια του εδάφους (άργιλος) είναι αρνητικά φορτισμένα. Όπως είναι γνωστό, το θετικό έλκεται από το αρνητικό, σαν μαγνήτης. Πάνω σε αυτόν τον κανόνα στηρίζεται ολόκληρη η επιστήμη που μελετάει τη δράση των λιπασμάτων στο έδαφος.

Το νιτρικό, λοιπόν, άζωτο δεν προσκολλάται στο έδαφος. Το φυτό επίσης προτιμάει να απορροφάει το νιτρικό άζωτο. Γι' αυτό το λόγο, τα λιπάσματα που περιέχουν πολύ νιτρικό άζωτο δρουν ταχύτατα, είναι τα λεγόμενα «γρήγορα». Αλλά τι συμβαίνει με το αμμωνιακό ( $\text{NH}_4^+$ ) άζωτο; Το αμμωνιακό είναι θετικά φορτισμένο άζωτο, με αποτέλεσμα να «κολλάει» στο έδαφος. Έτσι, δεν ξεπλένεται εύκολα και έχει μεγάλη διάρκεια δράσης, γι' αυτό είναι το αγαπημένο άζωτο των καλλιεργητών.

Θα αναρωτηθείτε και για ποιο λόγο το αμμωνιακό άζωτο να είναι το αγαπημένο των καλλιεργητών, αφού το βαμβάκι δεν προτιμάει να απορροφάει αμμωνιακό άζωτο;

Την απάντηση τη δίνουν δυο είδη βακτηρίων, τα *Nitrosomonas* και *Nitrobacter*. Αυτά τα βακτήρια τρέφονται με αμμωνιακό άζωτο και το μετατρέπουν σε νιτρικό άζωτο (το αγαπημένο άζωτο των φυτών). Η διαδικασία ολόκληρη αποτελεί τη βάση της θρέψης των φυτών και ονομάζεται **νιτροποίηση**.

Το άριστο περιβάλλον γι' αυτή τη δουλειά είναι το pH 5,5 - 7,8. Όταν το έδαφος έχει pH έξω από αυτή την περιοχή, η διαδικασία της νιτροποίησης είναι αργή.

**Αλλά τι γίνεται όμως με την ουρία;** Η ουρία είναι μια άλλη μορφή αζώτου, η οποία ακολουθεί τον ίδιο δρόμο με το αμμωνιακό άζωτο.

### Περιορισμοί στη χρήση του αμμωνιακού αζώτου

Από αυτό που είπαμε, όλα φαίνονται σχεδόν τέλεια στο αμμωνιακό άζωτο. Άρα λύσαμε το πρόβλημα και θα πρέπει να χρησιμοποιούμε μόνο αυτή τη μορφή αζώτου; Όχι, υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί.



**Έλωση αζώτου:**  
Τα φύλλα παρακείνουν  
κίτρινο αποχρωματισμό  
και πρόκληση γήρανση

### Εδαφολογική ανάλυση

Η εδαφολογική ανάλυση για το άζωτο δεν έχει μεγάλη αξία, δεδομένης της κινητικότητας που παρουσιάζει αυτό το στοιχείο. Παράλληλα αυτά, καλό είναι να γίνεται κοντά στη σοδιά. Από την ποσότητα των νιτρικών που θα βρούμε στο έδαφος και από την αναμενόμενη απόδοση μπορούμε να κανονίσουμε τη λίπανση που θα κάνουμε (πίν. 1).

Για τη δειγματοληψία, πρέπει να πάρουμε για κάθε δυο στρέμματα σαζόν ένα δείγμα. Ανακατεύουμε τα δείγματα και για κάθε 20 στρέμματα εκτελούμε μια ανάλυση. Έτσι θα έχουμε «αντιπροσωπευτικό» δείγμα.

Προσοχή: Σε μερικές περιοχές το νερό της άρδευσης περιέχει νιτρικά. Εάν βρούμε, για παράδειγμα, 1 γραμ νιτρικά είναι σαν να βρούμε 700 gr αζώτου με λίπασμα. Καλό είναι λοιπόν να ελέγχουμε και το νερό της περιοχής.

### Φύλλοδιαγνωστική

Ενώ η εδαφολογική ανάλυση για το άζωτο δε μας λέει και πολλά πράγματα, με τη φύλλοδιαγνωστική είναι δυνατόν να επιβεβαιώσουμε. Η ανάλυση φυτικών ιστών βασίζεται στην παρατήρηση ότι όταν περισσεύουν τα νιτρικά στο έδαφος το φυτό αποθηκεύει νιτρικά στα φύλλα. Συγκρίνοντας λοιπόν τη σπάντα, θα αποφασίσουμε εάν πρέπει να κάνουμε μια επιπλέον περιεκτικότητα των φύλλων με τιμές που έχουμε ορίσει ως επίμβαση με άζωτο.

**Πίνακας 1. Δόσεις N που πρέπει να εφαρμοστούν, λαμβάνοντας υπόψη την αναμενόμενη απόδοση και την περιεκτικότητα του εδάφους σε άζωτο.**

Επίπεδα νιτρικού αζώτου στο έδαφος (κιλ/στρ.)	Αναμενόμενη σοδιά σόσπορου (κιλ/στρέμμα)								
	255	300	340	380	425	465	500	550	600
	Κιλ/ά αζώτου που πρέπει να εφαρμοστούν για να έχουμε τις παραπάνω αποδόσεις								
5,6	6,2	9,6	13	15,8	19,2	22,6	22,6	22,6	22,6
7,9	2,8	6,2	9,6	13,5	16,2	20,3	22,6	22,6	22,6
10	0	2,2	6,2	10,1	14,2	18,6	22,6	22,6	22,6
12,4	0	0	2,2	6,7	11,3	15,8	20,3	22,6	22,6
14,7	0	0	0	2,2	7,3	11,3	16,9	22,6	22,6
16,9	0	0	0	0	2,8	8,4	13,5	18,6	22,6
19,2	0	0	0	0	0	3,9	9,6	14,7	20,3
21,5	0	0	0	0	0	0	5	10,7	16,4
23,7	0	0	0	0	0	0	1,1	6,7	12,4
26	0	0	0	0	0	0	0	2,8	8,4
28,3	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6

## Ανάγκες σε άζωτο

Οι ανάγκες του βαμβάκιού σε άζωτο στην έναρξη της ανθοφορίας είναι 10-15 φορές μεγαλύτερες από τις ανάγκες στην έναρξη της καρποφορίας. Οι λιπάνσεις πρέπει να συσχετίζονται με το κλίμα της περιοχής, το χρόνο έναρξης και τη συχνότητα των αρδεύσεων, το είδος του αρδευτικού συστήματος, την υπόγεια στάθμη του νερού (απόγλυση) και το είδος του εδάφους (ελαφρύ ή βαρύ).

Για παράδειγμα, στις Σέρρες, Ημαθία, Πέλλα, Έβρο, Ξάνθη, Δυτική Ελλάδα, το βαμβάκι συχνά φτάνει στην άνθηση χωρίς να ποτιστεί. Σε αυτές τις περιοχές η κύρια επιδίωξη είναι η πρωίμαση της παραγωγής. Το άζωτο όμως προκαλεί οφημότητα. Οι επιφανειακές λιπάνσεις συνεπώς πρέπει να σταματούν νωρίς και οι ποσότητες πρέπει να είναι προσεκτικά υπολογισμένες και κατανεμημένες.

Στην Κεντρική και Νότια Ελλάδα ικανοποιούμε πολύ λιγότερο να «κάσουμε» τα φυτά από υπερβολές.

Σε οποιαδήποτε περιοχή όμως ο τύπος του εδάφους παίζει σημαντικό ρόλο. Όπως είπαμε, το αμμωνιακό άζωτο προσκολλάται στο έδαφος. Έτσι, το άζωτο συγκρατείται καλύτερα στα βαριά εδάφη, γιατί είναι πιο λεπτόκοκκα. Αντίθετα, στις αμμούδες η συγκράτηση είναι μικρή, συνεπώς εκεί πρέπει να λιπαίνουμε πολλές φορές από λίγο, ενώ στα βαριά εδάφη λιγότερες φορές.

Προσοχή μετά τον Ιούλιο, εάν το έδαφος είναι βαρύ το υπερβολικό άζωτο μπορεί να προκαλέσει οφημισμό.

Επίσης ένα σημαντικό στοιχείο είναι ότι πρέπει να ελέγχουμε την καρποφορία της φυτείας. Εάν η καρποφορία είναι πρώιμη, τα φυτά δε θα «φύγουν» και δικαιολογούν περισσότερο άζωτο. Εάν όμως υπάρχει προσβολή από λύγκους και κάσουμε τα πρώιμα χτένια, τα φυτά έχουν την τάση να «φύγουν».

## Ρυθμιστές αύξησης και αποφυλλωτικά

Ο παραγωγός έχει δυο εργαλεία για να διορθώνει τα λάθη της υπερβολικής λιπάνσης: τους ρυθμιστές αύξησης (Γιξ) και τα αποφυλλωτικά. Με τους ρυθμιστές στρέφουμε γρηγόρα τα φυτά να περάσουν από τη βλάστηση στην καρποφορία, ενώ με τα αποφυλλωτικά τα φυτά θα ωριμάσουν πρώιμα.

Ο κανόνας που χρησιμοποιείται για το άζωτο είναι ο παρακάτω:

«Πρέπει το φυτό να έχει αρκετό άζωτο, όταν όμως η καλλιέργεια φτάνει προς το τέλος της, το διαθέσιμο άζωτο πρέπει να περιορίζεται».

Το μεγάλο λάθος που γινόταν από πολλούς παραγωγούς κατά τις δεκαετίες πριν το 1990 ήταν ότι έριχναν όλο το άζωτο στην αρχή και ιδιαίτερα στα ελαφρά χωράφια τα φυτά έμεναν χωρίς άζωτο στην έναρξη της ανθοφορίας. Μετά το 1990, στις περιοχές που χρησιμοποιείται υδρολίπανση, πήγαμε στην αντίπερα όχθη. Με τις σταγόνες συνεχίζουμε τη λίπανση με ουρία έως και τις 15 Αυγούστου. Το αποτέλεσμα είναι οφημότητα.

Ο Ιούλιος είναι ο μήνας που γίνονται τα μεγαλύτερα λάθη και «κάνονται» τα βαμβάκια. Το νερό και το άζωτο είναι οι μεγαλύτερες απτές των λαθών. Το άζωτο πρέπει να σταματάει μέχρι τις 20-30 Ιουλίου. Τον Αυγούστο το φυτό χρειάζεται περισσότερο κάλιο.

Ένα καλό εργαλείο στα χέρια του παραγωγού είναι ο προσδιορισμός των γονάτων πάνω από το λευκό άνθος. Εάν, για παράδειγμα, στην έναρξη της ανθοφορίας είναι πάνω από 8, πρέπει να είμαστε προσεκτικοί με την άρδευση και το άζωτο.

## Τύποι λιπασμάτων

Υπάρχουν τύποι λιπασμάτων που περιέχουν νιτρικό άζωτο, το οποίο είναι άμεσα διαθέσιμο στο φυτό, και τύποι που περιέχουν αμμωνιακό, τα οποία δεν είναι άμεσα διαθέσιμα. Οι κυριότεροι τύποι είναι οι εξής:

Τύπος	% αζώτου (μονάδες)	Τύπος	% αζώτου (μονάδες)
Ουρία	46	Υγρή αμμωνία	20
Νιτρική αμμωνία	3	Κοπριά πουλερικών	5-6
Θειική αμμωνία	21	Κοπριά βοοειδών	0,7-2

Το βαμβάκι συνήθως εκμεταλλεύεται μόνο το 30-40% των λιπασμάτων. Η ποσότητα των λιπασμάτων εξαρτάται από την αναμενόμενη απόδοση.

Στην Αμερική χρησιμοποιούνται κατά μέσο όρο γύρω στις 10-12 μονάδες άζωτο. Στην Ισπανία έως και 22 μονάδες άζωτο. Στην Τουρκία, στην περιοχή Αιγαίου έως 17 μονάδες, ενώ στη νοτιοανατολική περιοχή, όπου και ποτίζουν πολλές φορές, εφαρμόζουν 20 μονάδες.

Στην Ελλάδα η εμπειρία προτείνει από 12 έως και 16 μονάδες άζωτο. Στη Θεσσαλία και με το σύ-

στημα της υδρολίπανσης, μεγάλες αποδόσεις (έως και 500 ιαλά) λαμβάνονται με 12 μονάδες αζώτου ουσιαστικά κατανεμημένου.

Δεν υπάρχει συνεισώς συνταγή. Παρόλα αυτά, ο καλλιεργητής πρέπει να γνωρίζει τα παρακάτω:

- ✓ Στα βαριά εδάφη δικαιολογείται μικρότερη δόση.
- ✓ Στα αμμουδερά εδάφη πρέπει να λιπαίνει περισσότερες φορές και με μικρότερες δόσεις. Η υδρολίπανση έδωσε καλύτερα αποτελέσματα στα αμμουδερά.
- ✓ Στις υγρές περιοχές πρέπει να είναι προσηπτικός, γιατί τα φυτά θα «φύγουν».
- ✓ Στο αλατοόχο εδάφη τα αμμωνιακά λιπάσματα κόνονται σαν αμμωνία.
- ✓ Στα πολύ υγρά επίσης απαντροποιούνται και κόνονται με νηρική μορφή.
- ✓ Στα χωράφια με πολλή οργανική ουσία τα λιπάσματα συγκρατούνται καλύτερα.
- ✓ Τέλος, η Αμερική και η Αυστραλία χρησιμοποιούν μικρότερες δόσεις (10-12 μονάδες) σε σχέση με χώρες που δεν εφαρμόζουν επιστημονική γεωργία (συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας).

## Φώσφορος

Ο φώσφορος, ένα από τα 3 βασικά στοιχεία της θρέψης, χρησιμοποιείται μέσα στο φυτό με την ίδια μορφή που προσλαμβάνεται από το έδαφος, αντίθετο από το άζωτο, που προσλαμβάνεται ως αμμωνιακό ή νηρικό και για να χρησιμοποιηθεί από τα φυτά τροποποιείται σε άλλες μορφές.

Ο φώσφορος όπως και το άζωτο είναι ευκίνητος μέσα στο φυτό, κινούμενος προς τα ανώτερα μέρη του φυτού, που έχουν έντονη αυξητική τάση. Τα συμπτώματα έλλειψης φωσφόρου εμφανίζονται πρώτα στα γηραιότερα φύλλα των καμψότερων θέσεων.

Εάν έχετε δει συμπτώματα έλλειψης φωσφόρου, τότε σίγουρα τα έχετε δει νωρίς στην καλλιεργητική περίοδο, όπως μετά το φύτεμα. Αυτό συμβαίνει γιατί όταν οι θερμοκρασίες είναι καμψές, τα φυτά αδυνατούν να προσλάβουν φώσφορο.

### Συμπτώματα έλλειψης φωσφόρου

Σπάνια εμφανίζεται έλλειψη φωσφόρου, αλλά αν υπάρχει, τα συμπτώματα θα είναι τα εξής:

- ✓ Φυτά καμψικά.
- ✓ Φύλλα σκουροπράσινα που μερικές φορές κοκκινίζουν.
- ✓ Μικρά φύλλα.
- ✓ Πρώιμη διακοπή ανθοφορίας.
- ✓ Καθυστέρηση εμφάνισης της πρώτης ανθοφορίας.
- ✓ Μείωση μήκους ίνας.
- ✓ Μείωση βάρους σπόρων.
- ✓ Μείωση ελαίου στο σπόρο.

### Πώς υπολογίζουμε τις μονάδες του φωσφόρου

Ο φώσφορος που περιέχεται στο έδαφος εκφράζεται σε φωσφορικό  $PO_4^{3-}$ , ενώ οι ανάλυσεις λιπασμάτων τον αναγράφουν ως πεντοξείδιο του φωσφόρου ( $P_2O_5$ ). Για να μετατρέψουμε το  $P_2O_5$  ή το  $PO_4^{3-}$  σε στοιχειακό P, κάνουμε τις παρακάτω πράξεις:

$$P = P_2O_5 \times 0,43$$

$$P = PO_4^{3-} \times 0,3$$

### Ανάγκες των φυτών σε φώσφορο

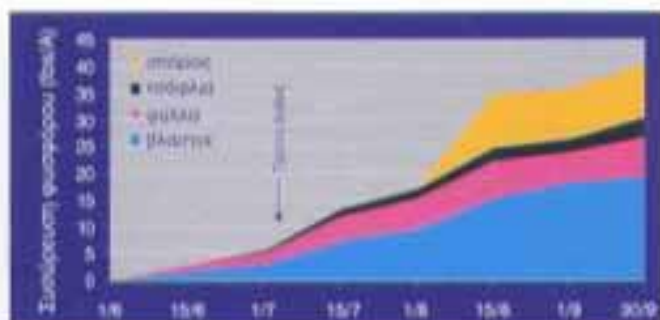
Ο φώσφορος χρησιμοποιείται σε όλη τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου των βαμβακοφύτων και συσσωρεύεται στο σπόρο. Το 60% του φωσφόρου που υπάρχει μέσα σε ένα φυτό συσσωρεύεται στο σπόρο, η περιεκτικότητα όμως του φυτού σε φώσφορο είναι μόνο 0,6%.

Για μια απόδοση 450 ιαλά βαμβακού ανά στρέμμα, απορροφούνται 4,5 ιαλά  $P_2O_5$  το στρέμμα ή 1,9 ιαλά στοιχειακού φωσφόρου P.

Στις εικόνες 3 και 4 φαίνεται η περιεκτικότητα σε φώσφορο και η συσσωρεύση φωσφόρου στα διάφορα τμήματα του φυτού, σε διάφορα στάδια.



Εκ. 3. Περιεκτικότητα φωσφόρου σε φυτά βαμβάκι (Bassett et al. 1970, *Agron. J.* 62:299-302).



Εκ. 4. Συστατική φωσφόρου σε διάφορα μέρη των φυτών βαμβάκι (Bassett et al. 1970, *Agron. J.* 62:299-302).

### Η πρόληψη του φωσφόρου

Ο φώσφορος του εδάφους έχει μικρή διαλυτότητα, ενώ τα αζωτούχα λιπάσματα κυρίως και λιγότερο τα καλιούχα είναι πολύ περισσότερο διαλυτά. Συνεπώς, ο φώσφορος είναι πολύ σταθερός στο έδαφος και δεν χρειάζεται να ανησυχούμε ιδιαίτερα για την επάρκειά του.

Παράγοντες που επηρεάζουν **θετικά** την πρόληψη του φωσφόρου είναι οι εξής:

- ✓ Εύρωστα νεαρά φυτά.
- ✓ Έλλειψη προσβολών από ασθένειες.
- ✓ Υψηλές θερμοκρασίες.
- ✓ Μικόριζες

**Αρνητικά** επηρεάζεται η πρόληψη του φωσφόρου από:

- ✓ Υγρό συμπυκνωμένο έδαφος.

Οι μικόριζες είναι μικροοργανισμοί που συμβιώνουν με τις ρίζες και βοηθούν την πρόληψη του φωσφόρου. Απουσία μικόριζας μπορεί να προκαλέσει εμφάνιση συμπτωμάτων έλλειψης φωσφόρου.

Για παράδειγμα, σε εδάφη που καλλιεργούνται ζαχαρότευτλα ή ρύζι μπορεί να μειωθούν οι μικόριζες, με αποτέλεσμα να υπάρχει μόνιμος φώσφορος στο έδαφος, αλλά να μην υπάρχει δυνατότητα πρόληψης από το φυτό (τα ζαχαρότευτλα φαίνεται πως δεν ευνοούν τη συμβίωση με μικόριζες).

Από την άλλη οι ρυζοκαλλιεργητές, όπως και όλοι τα κωφόφια που πλημμυρίζουν, κάνουν μεγάλο α-πό τις μικόριζές τους.

### Χρειάζεται το βαμβάκι φώσφορο;

Στην Ελλάδα είμαστε συνηθισμένοι να χρησιμοποιούμε πολλές λιπαντικές μονάδες φωσφόρου. Σε διάφορες μελέτες συνιστάται να βίνουμε για κάθε μονάδα αζώτου μισή μονάδα φωσφόρου. Κατά μέσο όρο, μια λίπανση με 6-8 μονάδες γίνεται σχεδόν κάθε χρόνο. Στην Ελλάδα, οι μελετητές συνιστούν 13-15 ppm φωσφόρου ως όριο επάρκειας.

Η αλήθεια είναι ότι η κατάσταση του ριζικού συστήματος των φυτών είναι τόσο σημαντική, όσο και η περιεκτικότητα του εδάφους σε φώσφορο. Φυτό με καλό ριζικό σύστημα συνήθως δεν έχουν πρό-βλημα, ακόμη και σε φτωχά σε φώσφορο εδάφη.

### Φυλλοδιαγνωστική

Τα αποτελέσματα της φυλλοδιαγνωστικής για το φώσφορο δε μας βοηθούν για να αποφασίσουμε λίπανση στην τρέχουσα καλλιεργητική περίοδο. Η λίπανση που θα γίνει, δηλαδή, δε θα φέρει αποτε-λέσματα την ίδια χρονιά.

Η φυλλοδιαγνωστική όμως μας βοηθάει να δούμε ότι ο φώσφορος που υπάρχει στο έδαφος έχει δώσει αποτελέσματα (όπως είπαμε, εάν για παράδειγμα δεν υπάρχουν μικόριζες, μπορεί να υποφέ-ρει το φυτό από έλλειψη, παρόλο που υπάρχει φώσφορος στο έδαφος).

### Τύποι και ποσότητες φωσφορικών λιπασμάτων

Επάνια το βαμβάκι απαιτεί σοβαρή ποσότητα φωσφόρου. Εάν όμως χρειαστεί να εφαρμοστεί, προ-τιμούνται λιπάσματα όπως τα 10-34-0 ή 8-20-0, τα οποία προσλαμβάνονται εύκολα από τα βαμβάκι-φυτά (το άζωτο διεγείρει το ριζικό σύστημα και υποβοηθάει έτσι την πρόληψη).

Ο καλύτερος τρόπος εφαρμογής των φωσφορικών λιπασμάτων είναι ο γραμμικός. Η εφαρμογή σε

όλη την επιφάνεια του εδάφους προκαλεί μεγάλη διασπορά και το λίπασμα δεν μπορεί να προσληφθεί εύκολα από τα φυτά, ειδικά όταν νιωρές την άνοιξη η θερμοκρασία είναι χαμηλή. Η διασπορά συνεπώς σημαίνει σπατάλη.

Ο καλύτερος και ο πιο οικονομικός τρόπος εφαρμογής του φωσφόρου είναι κατά τη σπορά, όπου εφαρμόζεται σε γραμμές, σε 6 εκ. βάθος και 10 εκ. πλάι στη γραμμή σποράς. Προτιμούμε μισά λιπάσματα.

Όσον αφορά τη συνιστώμενη ποσότητα φωσφόρου, εφόσον υπάρχει έλλειψη, είναι γύρω στα 6-10 κιλώ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> το στρέμμα.

### **Φώσφορος και αμειψισπορές - Πρακτικές συμβουλές**

Σύμφωνα με τις συμβουλές του Tom Kerby (D&PL International), σπάνια βλέπουμε βελτίωση των αποδόσεων με τη φωσφορική λίπωση σε χωράφια που καλλιεργήθηκαν προηγουμένως με σιτηρά, καλαμπόκι, μηδική, βιομηχανική τομάτα και γενικά φυτά που έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε φώσφορο και λιπαίνονται κανονικά.

Το βαμβάκι έχει βαθιά ρίζα και καλή ικανότητα να απορροφά φώσφορο από βαθιά στρώματα του εδάφους. Συνεπώς, εάν τα χωράφια λιπαίνονται με φώσφορο, μετά από τέτοιες αμειψισπορές η προσθήκη επιπλέον φωσφόρου ίσως δεν θα έχει καμιά βελτίωση της απόδοσης. Εάν όμως χρειάζεται να εφαρμοστεί φώσφορος, τότε θα πρέπει να προτιμηθεί η γραμμική εφαρμογή με τη σπορά.

Η εφαρμογή στο σκέλεμα δε φέρει αποτέλεσμα, γιατί το φυτό έχει αναπτύξει καλό ριζικό σύστημα και μυκώριζες, με αποτέλεσμα να απορροφά από μόνο του το φώσφορο που του χρειάζεται.

Σχετικά με το φώσφορο που τοποθετείται στο στάδιο του πρώτου άνθους ή στα χτένια για να «πρωιμίσει» η καλλιέργεια, ο Tom Kerby πιστεύει ότι η διαφυλλική λίπωση με φώσφορο δε φέρνει τα αποτελέσματα που πολλοί πιστεύουν. Η απορρόφηση φωσφόρου από τα φύλλα είναι σχετικά μικρή. Εάν στόχος μας είναι να πρωιμίσουμε την καλλιέργεια, πιο γρήγορα αποτελέσματα θα έχουμε εάν εφαρμόσουμε έναν ρυθμιστή αύξησης παρά διαφυλλικό λίπασμα. Παρόλα αυτά όμως, σε χωράφια που ο ψυχρός καιρός έχει δημιουργήσει προβλήματα στην απορρόφηση του φωσφόρου από τη ρίζα, η διαφυλλική λίπωση ίσως βοηθήσει λίγο την κατάσταση, αλλά η απορροφητικότητα των φύλλων είναι μικρή.

**Συμπερασματικά, σε πρακτικό επίπεδο οι παραγωγοί πρέπει να ξέρουν τα παρακάτω:**

- ✓ Το βαμβάκι έχει σχετικά μικρές ανάγκες σε φώσφορο.
- ✓ Έλληνες μελετητές αναφέρουν ότι η σχέση αζώτου/φωσφόρου/καλίου θα πρέπει να είναι 2/1/1. Αυτό όμως δεν μπορεί να εφαρμοστεί σαν κανόνας· η εδαφολογική ανάλυση είναι απαραίτητη.
- ✓ Όταν σπέρνουμε βαμβάκι μετά από σιτηρά, καλαμπόκι, μηδική και γενικά καλλιέργειες που λιπαίνονται με μεγάλες ποσότητες φωσφόρου, το βαμβάκι δε χρειάζεται να λιπαίνεται με επιπρόσθετο φώσφορο.
- ✓ Η γραμμική εφαρμογή στη σπορά με λιπάσματα που περιέχουν και άζωτο, για να τονώσουν το ριζικό σύστημα, είναι ο πιο καλός τρόπος εφαρμογής του φωσφόρου.
- ✓ Μπορεί να υπάρχει φώσφορος στο έδαφος και παρόλα αυτά να εμφανίζεται έλλειψη. Αυτό συμβαίνει γιατί οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές ή γιατί δεν υπάρχουν μυκώριζες. Το μόνο που πρέπει να περιμένουμε είναι να αυξηθεί η ρίζα.
- ✓ Οι διαφυλλικές εφαρμογές με φώσφορο δεν έχουν τα αποτελέσματα που πιστεύουν πολλοί.

## **Κάλιο**

Μετά το άζωτο, το κάλιο θεωρείται το δεύτερο σε σημαντικότητα θρεπτικό συστατικό του βαμβακιού. Αντίθετα από το άζωτο και τον φώσφορο, που συμμετέχουν σε μόρια οργανικών ενώσεων, το κάλιο βρίσκεται σε ιονική μορφή μέσα στο φυτό. Συμμετέχει στη φωτοσύνθεση, στη μεταφορά φωτοσυνθετικών προϊόντων, σε ένζυμα και στην αναπνοή.

Βοηθάει το φυτό να εφοδιάζεται με νερό, με τη ρύθμιση της κίνησης των σωματίων των φύλλων, και να αντιμετωπίζει τις θερμοκρασιακές υπερβολές, όπως τη χαμηλή, αλλά και την υψηλή θερμοκρασία. Επίσης, κάνει το φυτό πιο ανθεκτικό στις υδρομικτώσεις.

Το κάλιο εξασφαλίζει την αποτελεσματικότερη χρήση του αζώτου και εξοικονομεί τα αρνητικά αποτελέσματα της υπερβολικής λίπωσης με αυτό.





Έλλειψη καλίου στα φύλλα της κορυφής.

Είναι πολύ σημαντικό για την ποιότητα της ίνας. Βοηθάει στην καλή ωρίμανση των ινών και στην αύξηση της οικονομικής απόδοσης. Αυξάνει την περιεκτικότητα των σπόρων σε λάδι και το βάρος των σπόρων.

Από όλα αυτά, καταλαβαίνουμε ότι το κάλιο είναι πολύ σημαντικό στοιχείο. Γιατί όμως συζητάμε πολύ περισσότερο για το άζωτο; Η απάντηση είναι απλή: Το κάλιο είναι φορτισμένο θετικά και συγκρατείται κακώς στο έδαφος. Σε αντίθεση συνεπώς με το άζωτο, που ξεπλένεται εύκολα και διασπάται από μικροοργανισμούς, το κάλιο θεωρείται πολύ σταθερό.

### Το κάλιο στο έδαφος

Το 90-98% του καλίου είναι παγιδευμένο στο έδαφος και μονάχα τα 1-10% μπορεί να γίνει δια-

θέσιμο. Αυτή η διαδικασία όμως είναι χρονοβόρα.

Το πρώτο είναι πώς θα ικανοποιηθούν οι ανάγκες του βαμβακιού σε κάλιο σε μικρό χρονικό διάστημα. Το βαμβάκι έχει τις μεγαλύτερες ανάγκες του με την έναρξη του γεμίσματος των καρυδιών. Ειδικά οι πρώιμες, «μοντέρνες» ποικιλίες, που έχουν τεράστιο δυναμικό αποδόσεων, συσσωρεύουν κάλιο για περιορισμένο χρονικό διάστημα. Εάν το κρίσιμο αυτό διάστημα το κάλιο δεν παρέχεται στα φυτά, αυτό έχει άμεσο αντίκτυπο στην απόδοση.

Τα μεγαλύτερα προβλήματα παρουσιάζονται στα αμμώδη εδάφη που δε συγκρατούν ικανοποιητικές ποσότητες καλίου. Σ' αυτά τα εδάφη, η λίπανση με μικρές δόσεις κατά τη διάρκεια του γεμίσματος των καρυδιών είναι σημαντική.

Τα βαριά εδάφη έχουν πολύ λιγότερο πρόβλημα, μιας και είναι δυνατό να εφοδιάσουν το βαμβάκι σταθερά. Υπάρχει όμως και μία περίπτωση, που υπάρχει πρόβλημα, παρόλο που το έδαφος είναι βαρύ. Αυτό παρατηρείται σε εδάφη που δεσμεύουν το κάλιο, όπως είναι τα βερμικουλίκα.

Επίσης, πολύ μεγάλο ρόλο παίζει το ριζικό σύστημα του βαμβακιού. Εάν η ρίζα είναι προσβεβλημένη με παθόγωνα (βερπιτάλιο), η δυνατότητα να απορροφάει κάλιο είναι περιορισμένη.

Το βαμβάκι είναι δενδρώδες φυτό και η ρίζα του προεκτείνεται βαθύτερα από το σπάρι, καλαμπόκι και τα άλλα δημοφιλή. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να υπάρχει κάλιο στην επιφάνεια του εδάφους, αλλά το βαμβάκι να μην μπορεί να το προσλάβει. Η επιφάνεια του εδάφους συνήθως είναι πλούσια σε κάλιο, λόγω της εφαρμογής λιπασμάτων ή της ύπαρξης υπολειμμάτων από την προηγούμενη χρονιά. Ωστόσο, η ρίζα του βαμβακιού πάει σε βαθύτερα στρώματα, με αποτέλεσμα να μην αξιοποιεί το επιφανειακό κάλιο.

Το καλαμπόκι όμως, για παράδειγμα, έχει πολύ πιο εύκαμπτη ρίζα, η οποία καταφέρνει να βρει το κάλιο και τα άλλα θρεπτικά εκεί που βρίσκονται.

Με τις παραπάνω παρατηρήσεις αναλήφθηκε ένας πολύ σημαντικός κανόνας για το κάλιο: **Είναι ανώφελο να κάνετε εδαφολογική ανάλυση για κάλιο, στα πρώτα 30 εκ. εδάφους.** Βασικά χρειάζεται να βρούμε και πόσο κάλιο υπάρχει στα υπέδαφος. Η εδαφοανάλυση συνεπώς για κάλιο γίνεται σε δύο στρώματα: 0-30 και 30-60 εκατοστά.

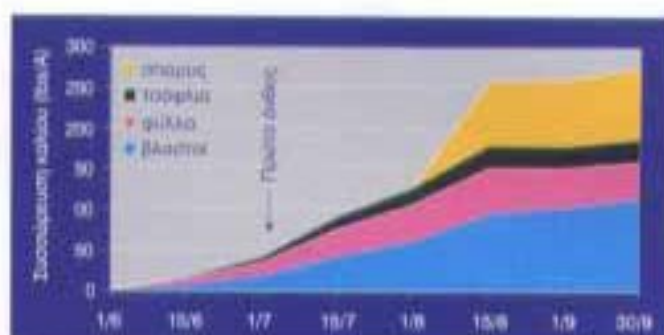
### Συμπτώματα έλλειψης καλίου

Το 75% του καλίου, στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, συσσωρεύεται στα καρύδια (εικ. 5, 6, 7, 8). Εάν συνεπώς υπάρχει έλλειψη καλίου, εκδηλώνεται στα φύλλα. Θα περιμένετε κανείς η έλλειψη να παρατηρείται στα φύλλα της βάσης, γιατί το κάλιο είναι ευκίνητο, αλλά το αντίθετο: Οι ελλείψεις ξεκινάνε από τα φύλλα της κορυφής.

Τα πρώτα συμπτώματα ξεκινάνε από τα στάδια του πρώτου άνθους και εντείνονται αργότερα. Όσο πιο φορτωμένη είναι η φυτεία τόσο πιο έντονα είναι τα συμπτώματα. Όταν το κάλιο είναι μικρότερο από 1,5% στους μίσκους, τα φύλλα γίνονται δερματώδη, οι κορυφές και η περιφέρεια αποκτά μπρούτζινο χρώμα που στη συνέχεια γίνεται κίτρινο. Όταν βάλουμε στη κούφια μας αυτά τα φύλλα, σπάνε, κάνοντας χαρακτηριστικό ήχο («κρατς»). Ο κεντρικός άξονας του φυτού γίνεται εύθραυστος και το φυτό ή πλαγιάζει ή σπάει από το βάρος του.



Εικ. 5. Περιεκτικότητα καλίου σε φυτά βαμβακιού (Bassett et al. 1970, *Agron. J.* 62:299-302).



Εικ. 6. Συσσώρευση καλίου σε διάφορα μέρη του φυτού βαμβακιού (Bassett et al. 1970, *Agron. J.* 62:299-302).



Εικ. 7. Συσσώρευση καλίου στα καρδιά (White, Charles Christopher, 1991, *UC Davis MS Thesis*).



Εικ. 8. Έλλειψη καλίου σε φυτά βαμβακιού (Lhain, California Kings County - Cassman, Kerby and Roberts).

### Τύποι και ποσότητες καλιούχων λιπασμάτων

Υπάρχουν βασικά δύο τύποι καλιούχων λιπασμάτων: Το κλωριούχο κάλιο (KCl), το οποίο είναι το φθηνότερο και το θειικό κάλιο (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Στην Καλιφόρνια συνηθίζεται το κλωριούχο κάλι, γιατί πιστεύεται ότι το βαμβάκι είναι ανθεκτικό στο χλώριο (Cl).

Τα θερμικουλικά εδάφη δεσμεύουν μεγάλη ποσότητα καλίου και χρειάζονται μεγάλες δόσεις προκειμένου να κορεστούν.

Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη στο πρόγραμμα λίπανσης με κάλιο είναι οι εξής:

1. Ποιους ρυθμούς πρόσληψης καλίου μπορεί να υποστηρίξει το έδαφος.
2. Ποια είναι η αναμενόμενη απόδοση, υψηλή απόδοση = υψηλή απαίτηση σε κάλιο.
3. Πόσο κάλιο μπορεί να αποθηκεύσει το φυτό. Οι ποικιλίες μεγάλου κύκλου έχουν περισσότερα φύλλα και αποθηκεύουν περισσότερο κάλιο, προδίδονται συνεπώς καλύτερα από το έδαφος.

**Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία** (Γιασιόλης, 2001), η συμβουλευτική σχέση N:P:K πρέπει να είναι 2:1:1. Δηλαδή, για 2 μονάδες άζωτο, 1 μονάδα φώσφορο και 1 κάλιο. Αλλά η σχέση είναι καθαρά συμβουλευτική. Το μεγαλύτερο βάρος για τον προσδιορισμό της λίπανσης δίνεται στην ανάλυση του εδάφους και τη φυλλοδιαγνωστική.

#### Συμπερασματικά:

- Το κάλιο δε μας δημιουργεί πονοκέφαλο, γιατί είναι σταθερό στο έδαφος.
- Μερικοί τύποι εδάφους (θερμικουλικά) δεσμεύουν το κάλιο και χρειάζονται ειδικά μέριμνα.
- Ο εφοδιασμός του φυτού σε κάλιο πρέπει να είναι καλός στο γέμισμα των καρυδιών, γιατί το καρδί απορροφάει το μεγαλύτερο ποσοστό καλίου.
- Λιπάνσεις στο γέμισμα των καρυδιών είναι πολύ χρήσιμες.
- Μεγάλη προσοχή στο ριζικό σύστημα. Φυτείες που για διάφορες αιτίες (σφιγριμίες, θερμοπληγία) έχουν προβληματική ρίζα, θέλουν ιδιαίτερα μέριμνα, με δόσεις καλίου κατά το γέμισμα των καρυδιών.
- Η εδαφοανάλυση πρέπει να γίνεται σε δύο στρώματα: 0-30 εκ. και 30-60 εκ. Το δενδρώδες ριζικό σύστημα του βαμβακιού απορροφάει κάλιο από βαθιά στρώματα. Η επιφανειακή ρίζα μπορεί να είναι απενεργοποιημένη (ξηρασία, δειντροσυνιλίες).

## Ψευδάργυρος

Ο ψευδάργυρος είναι ένα ιχνοστοιχείο που μερικές φορές βρίσκεται σε έλλειψη στο έδαφος. Η έλλειψη ψευδαργύρου προκαλεί μικροφυλλία, γι' αυτό το λόγο ονομάζεται «ασθένεια της μικροφυλλίας». Στην κορυφή επίσης μπορεί να προκληθεί μείωση του μήκους των μεσογονατίων διασπαιμάτων και σπαιματομός ραζέτος. Τα φύλλα γίνονται κίτριωτα μεταξύ των νεύρων. Τα καρύδια τρυφάνονται όψημα, μοιάζουν με μπαλάκια του πηκ-πογκ και γενικά δεν ανοίγουν.

Το βαμβάκι χρειάζεται μικρή ποσότητα ψευδαργύρου. Σε κάθε μπαλά βαμβακιού υπάρχουν μόνο 13 γρ. ψευδαργύρου. Συνολικά απορροφούνται 40 γρ./στρ. Τα φύλλα δεν αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες, γι' αυτό το φυτό πρέπει να εφοδιάζεται συνεχώς από τη ρίζα.

**Έδαφος.** Συνήθως τα αλκαλικά ή ασβεστώδη έδαφη έχουν πρόβλημα έλλειψης ψευδαργύρου, όπως και τα έδαφη με υπερβολική ποσότητα φωσφόρου.

**Τύποι - ποσότητες λιπασμάτων.** Συνήθως εφαρμόζεται θετικός ψευδάργυρος, 1-2 κιλά το στρέμμα. Περιστασιακά, μπορούμε να εφαρμόσουμε διαφυλλιακές λιπάνσεις. Τα διαφυλλιακά εφαρμόζονται μετά το 3ο-5ο πραγματικό φύλλο.

Στην Αμερική εφαρμόζουν ψευδάργυρο κατά την αποφυλλίωση, μαζί δηλαδή με το διάλυμα του αποφυλλιατικού, για την επόμενη καλλιεργητική περίοδο. Επίσης μπορεί να αναμειχθεί και με το διάλυμα προσπαρτικών ζιανιοκτόνων και να εφαρμοστεί λίγο πριν τη σπορά.

## Μαγνήσιο

Η έλλειψη μαγνησίου δεν είναι καθόλου σπάνια στην Ελλάδα. Η αυξημένη καλιολίπανση ενδέχεται να δημιουργήσει πρόβλημα με έλλειψη μαγνησίου. Λιπάσματα που εκτός από N,P,K περιέχουν και μαγνήσιο (Mg) μειώνουν ή αποτρέπουν τις αρνητικές συνέπειες από την έλλειψη μαγνησίου. Επίσης, οι φυλλοψεκασμοί βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση.

Αριστερά: Έλλειψη μαγνησίου σε βαμβάκι.  
Δεξιά: Προσδοχή από ισοσθές σε φυτά βαμβακιού: πολλή τι σπυρίδα με την έλλειψη μαγνησίου.



## Άλλα ιχνοστοιχεία

Ο σίδηρος και το βόριο είναι, εννοείται στα οποία μπορεί να παρουσιαστεί έλλειψη. Η τροφονομία σιδήρου είναι πιο συνήθης σε αλκαλικά και υγρά έδαφη.

Ψεκασμοί στα στάδια των πτενιών και κατά την έναρξη της άνθησης, συνήθως λύνουν το πρόβλημα.

Έλλειψη σιδήρου: Συνήθως παρουσιάζεται σε αλκαλικά έδαφη ή μετά από υπερβολική άρδευση με ουδέσια, όπως στην εικόνα.



## ΔΙΑΦΥΛΛΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ

### Άζωτο

Το αμμώδη κυρίως εδάφη, επειδή δε συγκρατούν τα θρεπτικά, περισσότερες εφαρμογές αζωτούχων λιπασμάτων έχουν καλύτερα αποτελέσματα.

Το άζωτο όταν εφαρμόζεται μέχρι και το σκάλισμα καλύπτει συνήθως το βαμβάκι μέχρι την 3η εβδομάδα ανθοφορίας (τέλος Ιουλίου). Μετά την τρίτη εβδομάδα, εάν υπάρχει έλλειψη μπορεί να διορθωθεί με ουρία, διαφυλλικά. Σε κωρύφια που ποτίζονται με σταγόνες μπορεί να εφαρμοστεί άζωτο με υδρολίπανση.

Οι διαφυλλικές λιπάνσεις με ουρία στο βαμβάκι, ειδικά στα φτωχά εδάφη, έχουν τα καλύτερα αποτελέσματα από όλα τα άλλα στοιχεία. Η απορροφητικότητα της είναι πολύ καλή: 30% την πρώτη μέρα και 70% τη δεύτερη μέρα, μετά τον ψεκασμό.

Η ουρία είναι το πιο χρησιμοποιούμενο διαφυλλικό σε εμπορική κλίμακα και ειδικά στις πρώιμες ποικιλίες συγκεντρωμένης καρποφορίας δίνει καλά αποτελέσματα. Όταν οι καιρικές συνθήκες την άνοιξη είναι άσχημες, η λίπανση με ουρία δίνει πολύ καλά αποτελέσματα. Η ποσότητα που εφαρμόζεται εξαρτάται από την ηλικία (το μέγεθος) των φυτών: οι δόσεις κυμαίνονται από 500 γρ./στρ. στα νεαρά φυτά, έως και 1200 γρ./στρ., στα πιο ώριμα φυτά.

Προσοχή, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση μπορεί να δημιουργήσει υπερβολική βλαστικότητα σε βάρος της καρποφορίας. Επίσης η ουρία δεν πρέπει να παραμείνει πολλές ώρες στο ψεκαστικό, γιατί μετατρέπεται σε διουρία που μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα.



### Φωσφόρος

Εάν η άνοιξη είναι κρύα και οι ρίζες δεν έχουν δυνατότητα να απορροφήσουν φωσφόρο, καλό είναι κατά το στάδιο των χτενιών να ψεκάσουμε. Η απορροφητικότητα όμως του φωσφόρου είναι μικρή στο βαμβάκι. Για περιορισμό του ύψους και προώθηση της πρωιμότητας, καλύτερο αποτέλεσμα δίνουν οι ρυθμιστές αύξησης, όπως και η ελάττωση της αζωτούχου λίπανσης κατά την έναρξη της καλλιέργειας.

### Κάλιο

Η διαφυλλική εφαρμογή 0,5-1,5 καλίων καλίου θεωρείται καλή μέθοδος, χαμηλού κόστους, για να αποφευχθούν οι ανεπάρκειες. Η απορροφητικότητα του καλίου από το φύλλο είναι καλή. Κατά την εφαρμογή, καλό είναι το κάλιο να συνοδεύεται και από λίγο άζωτο (νηρικό κάλιο), για να απορροφάται καλύτερα.

Οι εφαρμογές έχουν καλύτερα αποτελέσματα όταν γίνονται στις 3-5 εβδομάδες μετά την άνθηση.

## ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΕΙΣ



Η άρδευση με σταγόνες προσφέρει την πολυτέλεια της λίπανσης όπως εμείς το θέλουμε, με μικρό κόστος εφαρμογής, αξιοποιώντας τις εφαρμογές νερού αλλά και λιπασμάτων. Μαζί με τους ρυθμιστές αύξησης και τα αποφυλάκτικά, οι σταγόνες βοηθούν να πάρουμε το μέγιστο από την καλλιέργεια.

Τα δύο στοιχεία που μας απασχολούν στις υδρολίπανσεις είναι το άζωτο και το κάλιο.

### Άζωτο

Έως και την άνθηση, ο ρυθμός που προσαρμόζεται το άζωτο είναι μικρός. Εάν έχουμε εφαρμόσει μικρή ποσότητα αζώτου στη σπορά (3-5 μονάδες το στρέμμα), αυτό το λίπασμα φτάνει και περισσεύει μέχρι την έναρξη της άνθησης. Ο ρυθμός απορρόφησης του αζώτου αυξάνεται κατακόρυφα από την αρχή της άνθησης, για να φτάσει στο μέγιστο με την έναρξη του γεμίσματος των καρυδιών.

Το φυτό του βαμβακιού ανθοφορεί συνήθως 5-10 Ιουλίου, στην περιοχή της Θεσσαλίας, ενώ στη βόρεια Ελλάδα 10-20 Ιουλίου. Ο καλύτερος χρόνος για την εφαρμογή του αζώτου με υδρολίπανση είναι το πρώτο 2ήμερο μετά την πρώτη άνθηση, δηλαδή από τις 5 έως και τις 25 Ιουλίου. Σε αυτό το διάστημα πρέπει να τοποθετήσουμε το 80% του αζώτου.

Αν βέβαια ποτίσουμε νωρίς, στις 25 Ιουνίου, καλό είναι να εφαρμόσουμε μια μικρή δόση αζώτου (προστακτικά όμως, γιατί το έδαφος μπορεί να έχει ήδη άζωτο από τη σπορά). Η υδρολίπανση πρέπει να ολοκληρωθεί το πολύ έως τις 5 Αυγούστου. Εάν το έδαφος είναι αμμώδες και δε συγκρατεί το άζωτο, σταματάμε αργότερα, για παράδειγμα στις 10 Αυγούστου. Σε αργιλώδη, βαριά εδάφη, που συγκρατούν περισσότερο άζωτο και νερό, καλό είναι να μη ρίχνουμε άζωτο μετά τις 30 Ιουλίου (Πιστόλης Λ., 2001).

### Κάλιο

Το κάλιο με την υδρολίπανση έχει θαυμάσια αποτελέσματα, ιδιαίτερα στις ποικιλίες γρήγορης καρποφορίας. Η πρώτη εφαρμογή γίνεται με την έναρξη της άνθησης και συνεχίζουμε με άλλες δύο εφαρμογές έως τις 10-15 Αυγούστου. Τα βαριά εδάφη συγκρατούν καλύτερα το κάλιο, όπως και το άζωτο, με αποτέλεσμα να εφοδιάζεται καλύτερα το φυτό.

Με τις υδρολίπανσεις μπορούμε να πετύχουμε μείωση των χρησιμοποιούμενων λιπαντικών μονάδων, αφού τα ίδια λιπάσματα αξιοποιούνται καλύτερα από το φυτό.

### Βιβλιογραφία

Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν είναι στη διάθεση των ενδιαφερομένων.