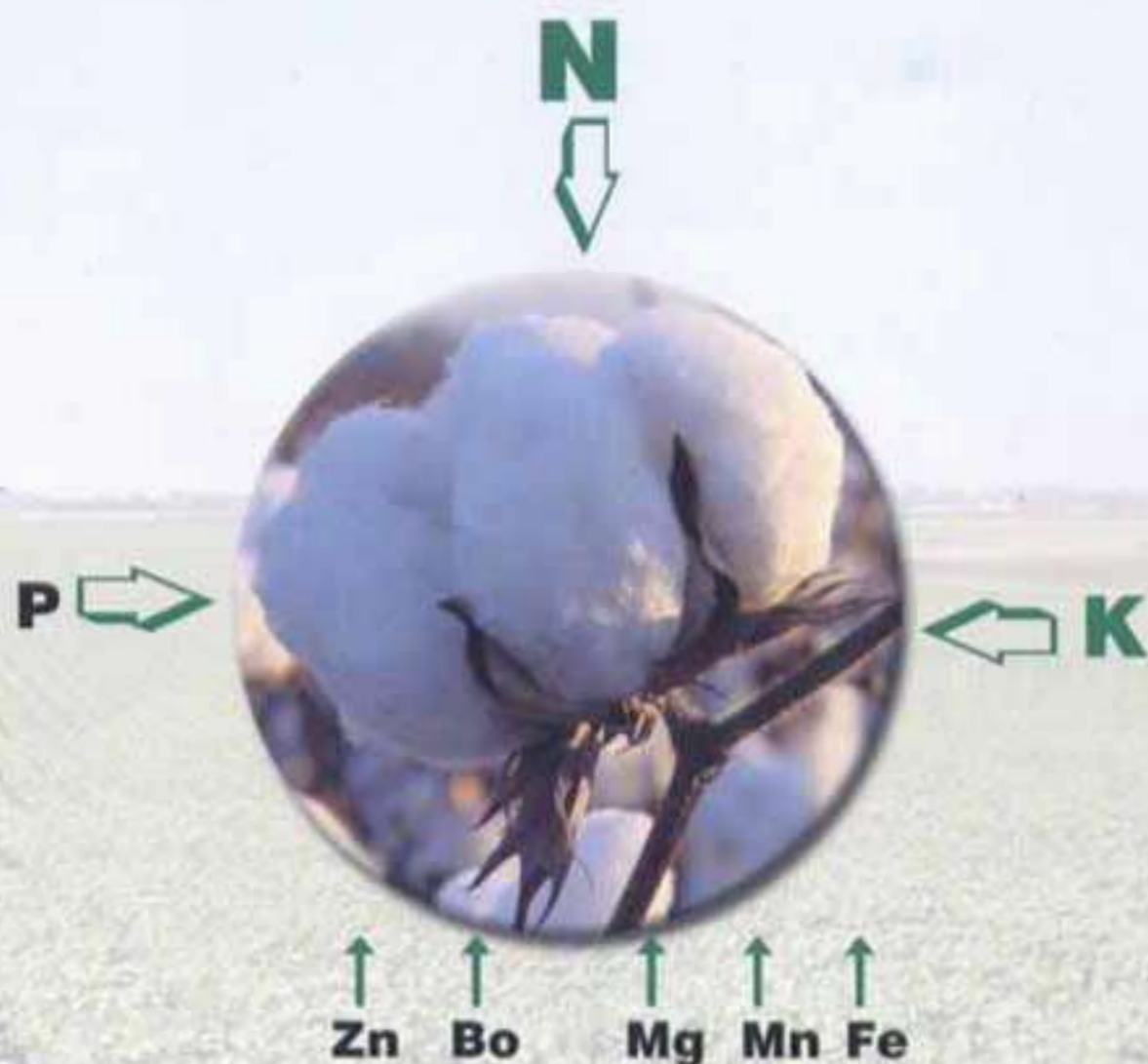


# ΟΔΗΓΟΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ



## 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 βαμβάκοκαλλιέργειας, αλλά είναι ένα κομμάτι της αλυσίδας της τεχνικής της καλλιέργειας του βαμβακιού.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκαν μεγάλες αλλαγές στην παραγωγή του βαμβακιού, 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.
- ✓ Εμπόκνιση καλλιέργειας.
- ✓ Απαίτηση για μείωση του κόστους παραγωγής.

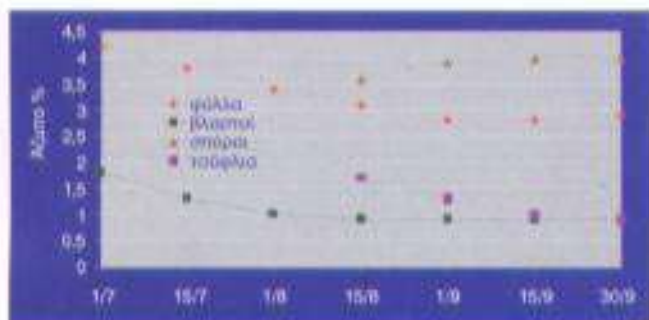
Έχοντας υπόψη όλες αυτές τις σημαντικές αλλαγές, προσπαθήσαμε να κάνουμε μια διερεύνηση του θέματος της λίπανσης του βαμβακιού. Εξαιτουόμενοι πληροφορίες από διεθνείς και ελληνικές πηγές, επιχειρήσαμε μια νέα προσέγγιση στο θέμα της λίπανσης, με γνώμονο τη φυσιολογία του βαμβακιού, την ορθολογικότερη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

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

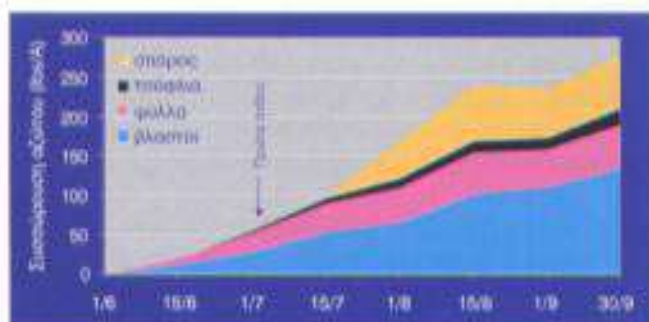
## Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

### 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 φωτοσύνθεσης. Γι' αυτό, αν θέλουμε να εφαρμόσουμε ένα σύστημα παραγωγής με χαμηλό κόστος, μπορούμε να παρα-



Εικ. 1. Περιεκτικότητα αζώτου σε φυτό 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).

εύκολα χάνεται, με τη νερά της άρδευσης ή της βροχής ή με τη δράση των μικροοργανισμών. Γι' αυτό, η λίπανση 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 έχουν ταχύτερα, 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 καλλιεργειών.

Θα αναρωτηθείτε και για ποιο λόγο το αμμωνιακό άζωτο να είναι το αγαπημένο των καλλιεργειών, 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.

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 φέτρωμα. 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, διασπάζεται 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



**Έλλειψη αζώτου:**  
Τα φύλλα παρουσιάζουν κίτρινη αιματηρωματική και πρόκληση νέκρωσης

### 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 (πλν. 1).

Για τη δειγματοληψία, πρέπει να πάρουμε για κάθε δύο στρέμματα σκαδών ένα δείγμα. Ανακατεύουμε το δείγμα και για κάθε 20 στρέμματα σκαδούμε 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 δίνει και πολλά πράγματα, με τη φύλλοδιαγνωστική είναι δυνατόν να επηρεαστούμε. Η ανάλυση φυτικών ιστών βασίζεται στην παρατήρηση ότι όταν παρουσιάζουν τα νιτρικά στο έδαφος το φυτό αποθηκεύει νιτρικά στα φύλλα. Συγκρίνοντας λοιπόν τη σόδια, θα αποφασίσουμε εάν πρέπει να κάνουμε μια επιπλέον περιεκτικότητα των φύλλων με τιμές που έχουμε ορίσει ως κατώτατη 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 (kg/στρ.)	Αναμενόμενη σοδιά σόδαρου (kg/στρέμμα)								
	255	300	340	380	425	465	500	550	600
	Kg άζωτου 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 (απόρριψη) και το είδος του εδάφους (ελαφρύ ή βαρύ).

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

Στην Κεντρική και Νότια Ελλάδα συνιστούμε πολύ λιγότερα να «κόσουμε» 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 λεπτάκοκα. Αντίθετα, στις αμμουδιές η συγκράτηση είναι μικρή, συνεπώς εκεί πρέπει να λιπαίνουμε πολλές φορές από λίγο, ενώ στα βαριά εδάφη λιγότερες φορές.

Προσική μετά τον Ιούλιο, εάν το έδαφος είναι βαρύ το υπερβολικό άζωτο μπορεί να προκαλέσει σφριμάτση.

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 λόγκους και κόσουμε τα πρώιμα κατόνια, 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 (ΓΙΣ) και τα αποφυλλωτικά. Με τους ρυθμιστές στρέφουμε γρηγορά το φυτό 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».

Τα μεγάλα λάθη που γίνονται από πολλούς παραγωγούς κατά τις δεκαετίες πριν το 1990 ήταν ότι έριχναν όλο το άζωτο στην αρχή και ιδιαίτερα στα ελαφρά χωράφια το φυτό έμεινε 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 σφριμάτση.

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

Ένα καλό εργαλείο στα κέρια 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 νιτρώδη 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	Υγρό 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 νασιοναλιστική 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-

στηρα της υδραλίπανσης, μεγάλες αποδόσεις (έως και 500 κιλιά) λαμβάνονται με 12 μονάδες азίου ουσιά κατανυμημένη.

- Δεν υπάρχει συνεπώς συνταγή. Παρόλο αυτό, ο καλλιεργητής πρέπει να γνωρίζει τα παρακάτω:
- ✓ Στα βαριά εδάφη δικαιολογείται μικρότερη δόση.
  - ✓ Στα αμμοειδή εδάφη πρέπει να ληφάνει περισσότερες φορές και με μικρότερες δόσεις. Η υδραλίπανση έδωσε καλύτερα αποτελέσματα στα αμμοειδή.
  - ✓ Στις υγρές περιοχές πρέπει να είναι προσεκτικός, γιατί τα φυτά θα «φύγουν».
  - ✓ Στο αλατοέκτο εδάφη τα αμμωνιακά λιπάσματα κόνονται σαν αμμωνία.
  - ✓ Στα πολύ υγρά επίσης απεντροποιούνται και κόνονται με νηρική μορφή.
  - ✓ Στα χωράφια με πολλή οργανική ουσία τα λιπάσματα συγκροτούνται καλύτερα.
  - ✓ Τέλος, η Αμερική και η Αυστραλία χρησιμοποιούν μικρότερες δόσεις (10-12 μονάδες) σε σύσταση με χώρες που δεν εφαρμόζουν επιστημονική γεωργία (συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας).

## Φώσφορος

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

Ο φώσφορος όσως 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 προλάβουν φώσφορο.

### Συμπτώματα έλλειψης φωσφόρου

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

- ✓ Φυτά κακοεικά.
- ✓ Φύλλα σκουροπράσινα που μερικές φορές κοκκινίζουν.
- ✓ Μικρά φύλλα.
- ✓ Πρώτη διακοπή ανθοφορίας.
- ✓ Καθυατέρηση 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 στοιχειώδεις λιποσμάτων 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

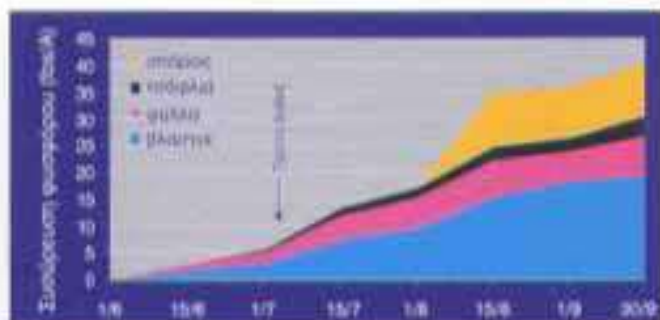
Ο φώσφορος χρησιμοποιείται σε όλη τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου των βαμβακοφύτων και συσσωρεύεται στο σπόρο. Το 60% του φωσφόρου που υπάρχει μέσα σε ένα φυτό συσσωρεύεται στο σπόρο, η περιεκτικότητα όμως του φυτού σε φώσφορο είναι μόνο 0,6%.

Για μία απόδοση 450 κιλιά βαμβακού ανά στρέμμα, απορροφώνται 4,5 κιλιά  $P_2O_5$ , το στρέμμα ή 1,9 κιλιά στοιχειακού φωσφόρου P.

Στις επόμενες 3 και 4 φάσεις η περιεκτικότητα σε φώσφορο και η συσώρευση φωσφόρου στα διάφορα τμήματα του φυτού, σε διάφορα στάδια.



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



Εκ. 4. Συσσίτιση φωσφόρου σε διάφορα μέρη του φυτού 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 καλίουχα είναι πολύ περισσότερο διαλυτά. Συνεπώς, ο φώσφορος είναι πολύ σταθερός στο έδαφος και δεν κρειάζεται 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.
- ✓ Μυκώματα

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

- ✓ Υγρό συμπυκνωμένο έδαφος.

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

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

Από την άλλη οι ρυζοκαλλήργειες, όπως και όλα τα κυκάρια που πλημμυρίζουν, κάνουν μεγάλο α-πό τις μυκώματά τους.

### Χρειάζεται το βαμβάκι φώσφορο;

Στην Ελλάδα είμαστε συνηθισμένοι να χρησιμοποιούμε πολλές λιπαντικές μονάδες φωσφόρου. Σε διάφορες μελέτες συνιστάται να βρούμε για κάθε μονάδα αζώτου μισή μονάδα φωσφόρου. Κατά μέσο όρο, μία 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 πρόβλημα, ακόμη και σε φτωχά σε φώσφορο έδαφη.

### 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 αποτελέσματα 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 μυκώματα, μπορεί να υποφέρει 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, προτιμώνται λιπάσματα όπως τα 10-34-0 ή 8-20-0, τα οποία προσλαμβάνονται εύκολα από το βαμβάκι-φυτό (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 νιφές την άνοιξη η θερμοκρασία είναι χαμηλή. Η διασπορά συνεπώς σημαίνει αποτυχία.

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 μικτά 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), σύμφωνα βλέπουμε βελτίωση των αποδόσεων με τη φωσφορική λίπανση σε χωράφια που καλλιεργήθηκαν προηγουμένως με σπύρα, καλαμπόκι, μπιμπί, 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 σπάλισμα δε φέρει αποτέλεσμα, γιατί το φυτό έχει αναπτύξει καλό ριζικό σύστημα και μικρόριζες, 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 διαφυλλιακή λίπανση με φώσφορο δε φέρνει τα αποτελέσματα που πολλοί πιστεύουν. Η απορρόφηση φωσφόρου από τα φύλλα είναι σκεπτικά μικρή. Εάν στόχος μας είναι να πρωιμίσουμε την καλλιέργεια, πιο γρήγορα αποτελέσματα θα έχουμε εάν εφαρμόσουμε έναν ρυθμιστή αύξησης παρά διαφυλλιακό λίπασμα. Παρόλα αυτά όμως, σε χωράφια που ο ψηλός καιρός έχει δημιουργήσει προβλήματα στην απορρόφηση του φωσφόρου από τη ρίζα, η διαφυλλιακή λίπανση 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 άζωτου/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 σπύρα, καλαμπόκι, μπιμπί 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 μικρόριζες. Το μόνο που πρέπει να περιμένουμε είναι να αυξηθεί η ρίζα.
- ✓ Οι διαφυλλιακές 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 φυτοσυνθετικών προϊόντων, σε ένζυμα και στην αναπνοή.

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

Το κάλιο εξασφαλίζει την αποτελεσματικότερη χρήση του αμύλου και εξοικονομεί τα αρνητικά αποτελέσματα της υπερβολικής λίπανσης 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 κενό στα έδαφος. Σε αντίθεση συνεισώς με το άζωτο, που ζετλάνεται εύκολα και διασπάται από μικροοργανισμούς, το κάλιο θεωρείται πολύ σταθερό.

### Το κάλιο στο έδαφος

Το 90-98% του καλίου είναι παγδευμένο στο έδαφος και μονάκι το 1-10% μπορεί να γίνει δια-

θέσιμο. Αυτή η διαδικασία όμως είναι κρονοβόρα.

Το πρώτο είναι πώς θα ικανοποιηθούν οι ανάγκες του βαμβάκιού 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 απόδοσεων, συσσωρεύουν κάλιο για περιορισμένο χρονικό διάστημα. Εάν το κρίσιμο αυτό διάστημα το κάλιο δεν παρέχεται στο φυτό, αυτό έχει άμεσο αντίκτυπο στην απόδοση.

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

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

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

Το βαμβάκι είναι δένδραδες φυτό και η ρίζα του προεκτείνει βαθύτερα από το σπύρι, καλαμπόκι και τα άλλα δημητριακά. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να αντάρει 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 βαμβάκιού πάει σε βαθύτερα στρώματα, με αποτέλεσμα να μην αξιοποιεί το επιφανειακό κάλιο.

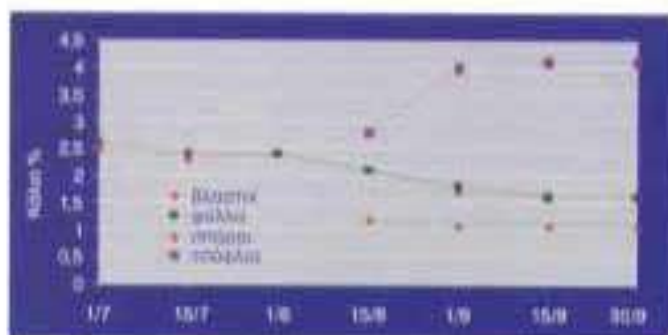
Το καλαμπόκι όμως, για παράδειγμα, έχει πολύ πιο εύκαμπτη ρίζα, η οποία καταφέρνει να βρει το κάλιο και τα άλλα θρεπτικά εκεί που βρίσκονται.

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

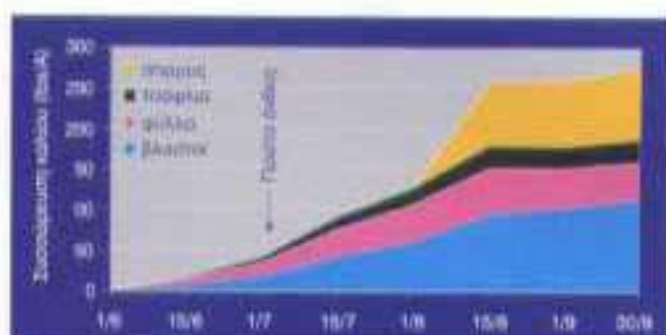
### Συμπτώματα έλλειψης καλίου

Το 75% του καλίου, στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, συσσωρεύεται στα καρύδια (εκτ. 5, 6, 7, 8). Εάν συνεισώς 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 φύτεία τόσο πιο έντονα είναι τα συμπτώματα. Όταν το κάλιο είναι μικρότερο από 1,5% στους μίσχους, τα φύλλα γίνονται δερματώδη, οι κορυφές και η περιφέρεια αποσπώ μπρούτζινο χρώμα που στη συνέχεια γίνεται κίτρινο. Όταν βάλουμε στη κούφα 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 βλαβηλαίου (Bassett et al. 1970, *Agron. J.* 62:299-302).



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



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



Εικ. 8. Έλλειψη καλίου σε φυτά βλαβηλαίου (Ελίαν, Χαλκίωμα Kings County - Cassman, Kirby and Roberts).

### Τύποι και ποσότητες καλιούχων λιπασμάτων

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

Τα θερμικουλικά εδάφη δεσμεύουν μεγάλη ποσότητα καλίου και κρειάζονται μεγάλες δόσεις προκειμένου να καρποποιήσουν.

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 κόλλου έχουν περισσότερα φύλλα και αποθηκεύουν περισσότερα κάλιο, τροφοδοτούν συντηγότερα καλίου από το έδαφος.

**Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία** (Γιστόλης, 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 κρειάζονται ειδική μέριμνα.
- Ο εφοδιασμός του φυτού σε κάλιο πρέπει να είναι καλός στο γέμισμα των κάρυδιων, γιατί το κάρυδο απορροφάει το μεγαλύτερο ποσοστό καλίου.
- Λιπάνσεις στο γέμισμα των κάρυδιων είναι πολύ κρίσιμες.
- Μεγάλη προσοχή στο ριζικό σύστημα. Φυτίες που για διάφορες αιτίες (σφιγμένες, θερμοταλίες) έχουν προβληματική ρίζα, θέλουν ιδιαίτερα μέριμνα, με δόσεις καλίου ημιά το γέμισμα των κάρυδιων.
- Η εδαφοανάλυση πρέπει να γίνεται σε δύο στρώματα: 0-30 εκ. και 30-60 εκ. Το δευτερεύον ριζικό σύστημα του βλαβηλαίου απορροφάει κάλιο από βαθιά στρώματα. Η επιφανειακή ρίζα μπορεί να είναι απενεργοποιημένη (ξηρασία, δινιτροσαλίνες).

## Ψευδάργυρος

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

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

**Έδαφος.** Συνήθως τα αλκαλικά ή ασβεστώδη έδαφη έχουν πρόβλημα έλλειψης ψευδαργύρου, όπως και τα έδαφη με υπερβολικά 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 ζιζανιοκτόνων και να εφαρμοστεί λίγο πριν τη σπορά.

## Μαγνήσιο

Η έλλειψη μαγνησίου δεν είναι καθόλου σπάνια στην Ελλάδα. Η αυξημένη καλιοόληση 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 φυλλοπτερισμοί βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση.

Αριστερά: Έλλειψη μαγνησίου σε βαμβάκι. Δεξιά: Προσδοχή από ισοσβές σε φυτά βαμβάκιου: παύσις τι σπυρματισμού με την έλλειψη μαγνησίου



## Άλλα ιχνοστοιχεία

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

Ψεκασμοί στα σπόδια των κτενιών και κατά την έναρξη της άνθησης, συντήθως λύνουν το πρόβλημα.

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



## ΔΙΑΦΥΛΛΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ ΒΑΜΒΑΚΙ

### Άζωτο

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

Το άζωτο όταν εφαρμόζεται μέχρι και το σπύλιγμα καλύπτει συνήθως το βαμβάκι μέχρι την 3η εβδομάδα καρποφορίας (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 άσκατες, 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 βλαστημότητα σε βάρος της καρποφορίας. Επίσης η ουρία δεν πρέπει να παραμείνει πολλές ώρες στα φυτά, γιατί μετατρέπεται σε διαουρία 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 ρεθμαστές αύξησης, όπως και η ελάτωση 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 αντιδράσεις. 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 όνθηση.

## ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΕΙΣ



Η άρδευση με σταγόνες προσφέρει την πολυτέλεια της λίπανσης όπως εμείς το θέλουμε, με μικρό κόστος εφαρμογής, αποσκοπώντας 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 προσλαμβάνεται 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 ανθίζει 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 Α., 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 λιπαστικών μονάδων, αφού τα ίδια λιπάσματα αξιοποιούνται καλύτερα από το φυτό.

### Βιβλιογραφία

Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν είναι στη διάθεση των ενδιαφερομένων.