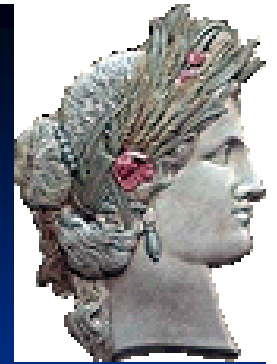




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Εργαστήριο Εδαφολογίας



ΕΔΑΦΟΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

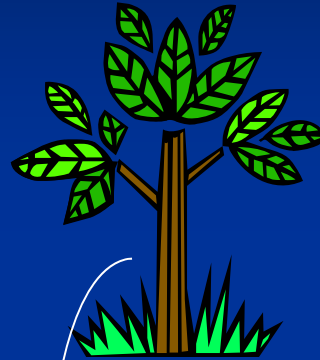
- 1) Τι είναι η οργανική ουσία (ιδιότητες της οργανικής ουσίας)
- 2) Ποιες είναι οι πηγές της οργανικής ουσίας στη βιολογική γεωργία (ή ποια εδαφοβελτιωτικά υλικά επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται)
- 3) Γιατί χρησιμοποιούμε κοπριές (ή Πλεονειτήματα χρήσης κοπριών)
- 4) Μειονειτήματα χρήσης κοπριών

1. Τι είναι η οργανική ουσία: Ο κύκλος του C

Ατμόσφαιρα: CO_2

Με τη Φ/Σ το φυτό μεταλλάσσει το CO_2
σε οργανικές ενώσεις C-C-C-C-C_n

Φ/Σ: κατανάλωση CO_2

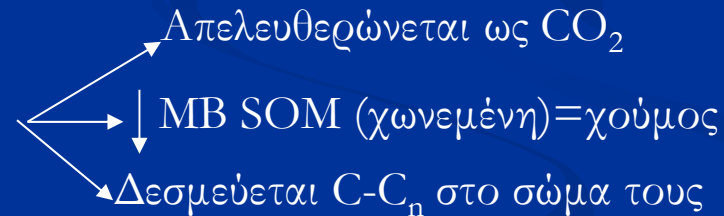


Ζωικοί οργανισμοί
ενσωματώνουν
 C-C-C-C-C_n



Νεκρά μέρη του φυτού ή περιττώματα ζώου ενσωματώνονται στο
έδαφος: οργανική ουσία εδάφους (SOM)

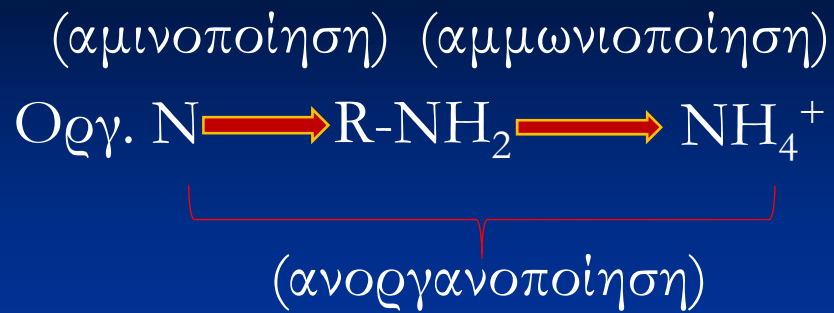
Βακτήρια «τρέφονται» με SOM και



Τα βακτήρια θα αποικοδομήσουν περαιτέρω το χούμο μέχρι την πλήρη
ανοργανοποίησή του

Ιδιότητες οργανικής ουσίας Ανοργανοποίηση

Ανοργανοποίηση



Από τι εξαρτάται;

Για να απαντήσουμε, πρέπει πρώτα να αναρωτηθούμε ...

Γιατί συμβαίνει; → Ετερότροφα μικρόβια χρησιμοποιούν C της ΟΜ

Ποιοι παράγοντες αυξάνουν την αποδοτικότητα των μικροβίων;

1) Θερμοκρασία εδάφους

2) Αερισμός εδάφους

3) «Ευκολία» κατανάλωσης του νεκρωμένου ιστού

↑ «Ευκολία» → ↑ N (πιο τρυφερό) και ↓ C (λιγότερο ξυλώδες)

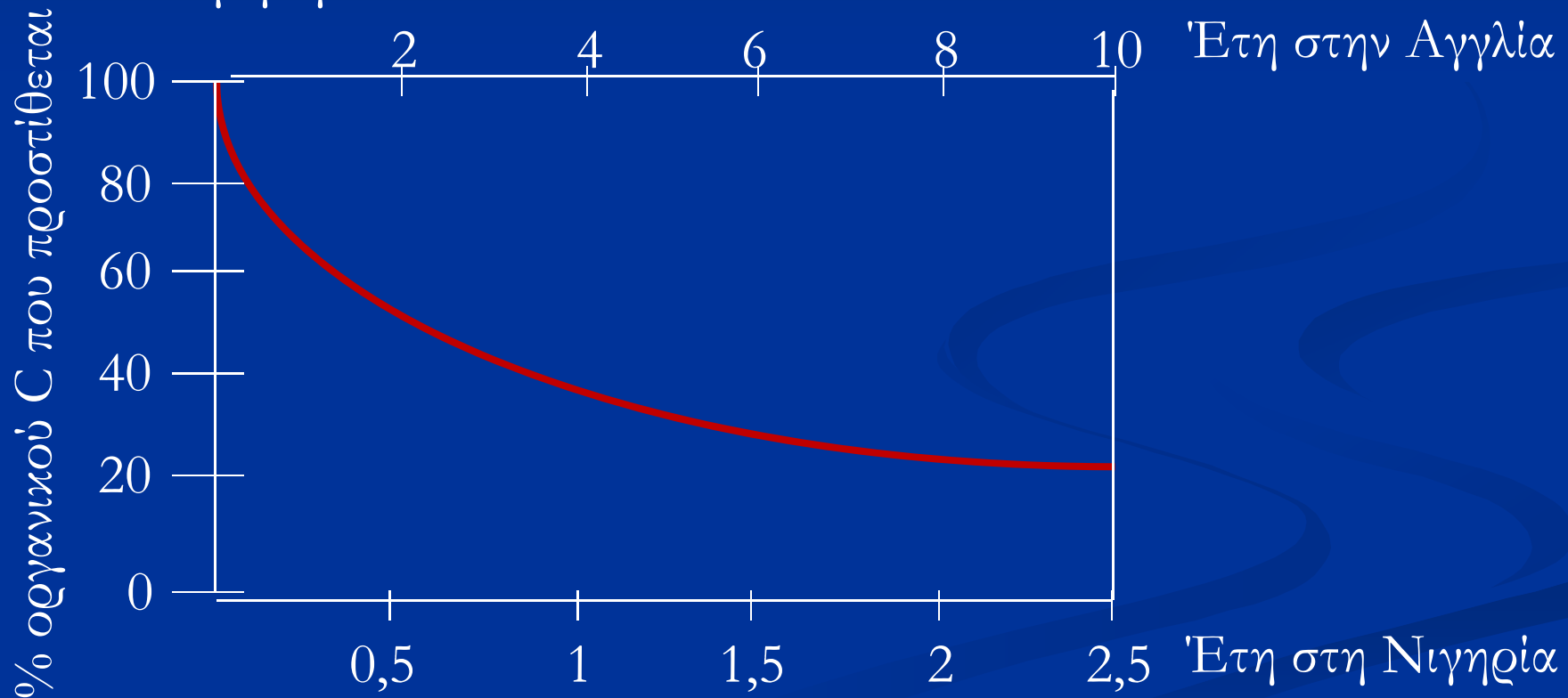
↑ «Ευκολία» → ↑ C/N

Θερμοκρασία:

Τα βακτήρια έχουν μέγιστο δραστηριότητας περίπου στους 30-35 °C.

Υψηλή δραστηριότητα βακτηρίων → γρήγορη αποικοδόμηση SOM

Όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος (και άρα και του εδάφους) είναι υψηλή δραστηριοποιούνται εντονότερα τα βακτήρια → ταχύτερη αποικοδόμηση SOM



Αερισμός του εδάφους:

Τα βακτήρια είναι αερόβιοι οργανισμοί

Όσο περισσότερο αερίζεται ένα έδαφος, τόσο περισσότερο δραστηριοποιούνται τα βακτήρια

Όσο περισσότερο δραστηριοποιούνται τα βακτήρια, τόσο ταχύτερα αποικοδομείται η SOM

Καλύτερος εδαφικός αερισμός = ταχύτερη αποικοδόμηση SOM $\xrightarrow{3}$

1
Ένα καλλιεργούμενο έδαφος αερίζεται συχνά, λόγω αναμοχλεύσεων (αρώσεις, σβαρνίσματα κτλ)

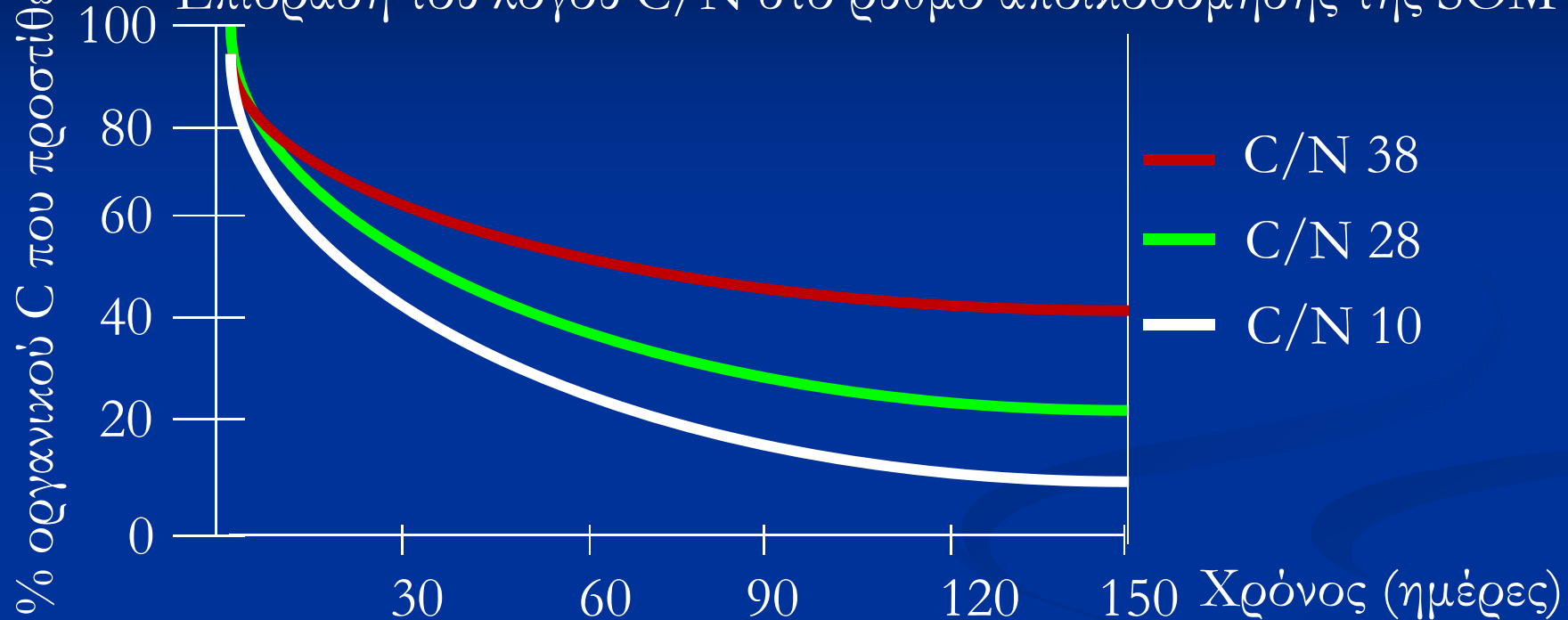
SOM σε καλλιεργούμενο >
SOM σε αδιατάρακτο (πχ δάσος)

2
Αμμώδες = καλύτερος αερισμός (λόγω αυξημένου μεγαλοπορώδους)

↑ Αργίλος \rightarrow ↑ χούμος
(λόγω προστασίας του χούμου από την άργιλο από βακτηριακές προσβολές)
SOM σε αμμώδες <
SOM σε αργιλώδες

3 Ένα έδαφος με κακή στράγγιση (πχ. με υψηλή υπόγεια στάθμη, ή συχνά κατακλυζόμενο με νερό) αερίζεται ανεπαρκώς.

SOM σε υδρομορφικό έδαφος > SOM σε στραγγιζόμενο έδαφος
 Επίδραση του λόγου C/N στο ρυθμό αποικοδόμησης της SOM



Τι ποσοστό οργ. N ανοργανοποιείται ανά έτος (στην Ελλάδα)

(δεδομένη θερμοκρασία);

Προστιθέμενη OM (π.χ., κοπριά):

Αργιλώδη (χαμηλός αερισμός): π. 1-2%

f(C/N) (μεγάλο ζώο → μεγάλο C/N)

Αμμώδη (καλύτερος αερισμός): π. 2-4%

20-30%

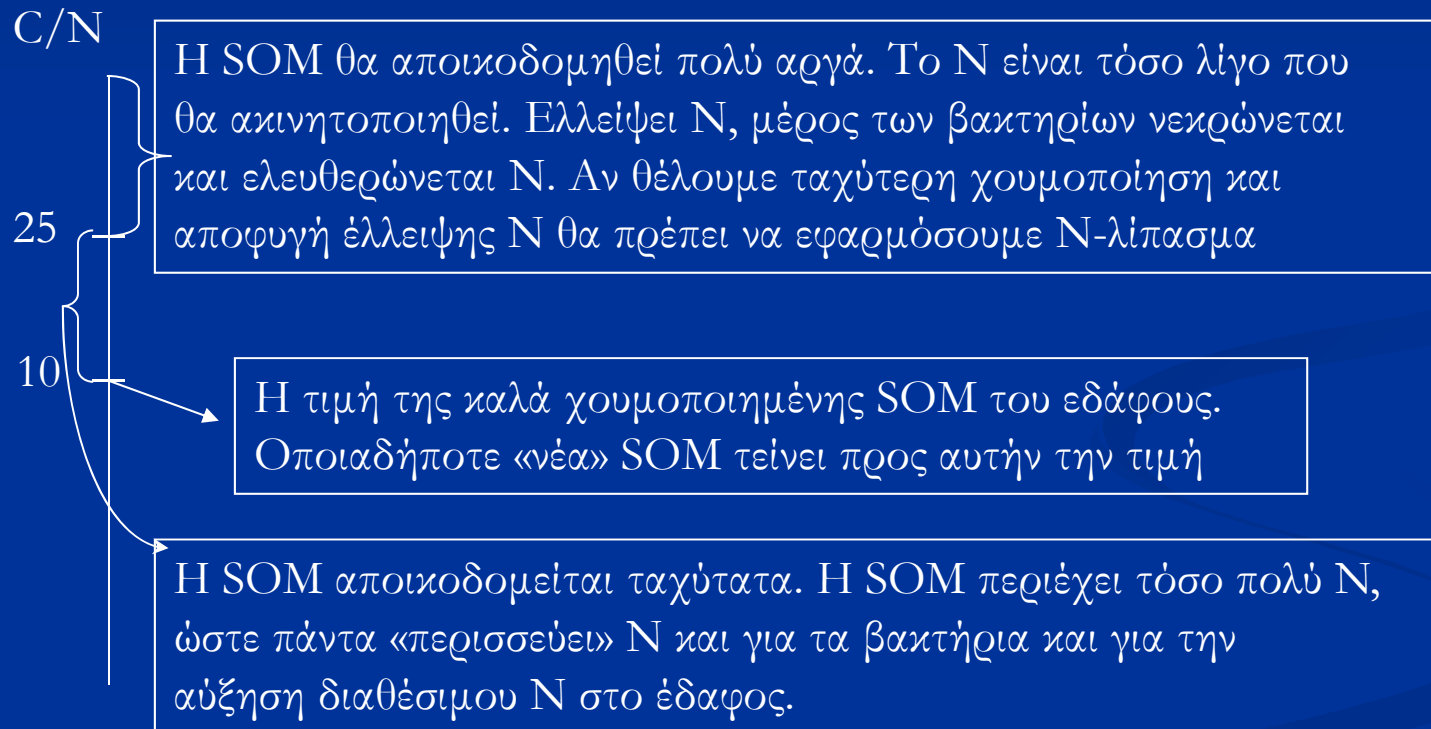
(όμως αργιλώδη: περισσ. OM από αμμώδη)

Η σημασία του λόγου C/N

Από το λόγο C/N της SOM εξαρτάται η ταχύτητα αποικοδόμησής της

Το N είναι πηγή θρέψης για τα βακτήρια

Όταν η SOM περιέχει πολύ N, τα βακτήρια δραστηριοποιούνται έντονα
αποικοδομούν γρήγορα την SOM



C/N > 25: C4 φυτά, άχυρο, δασικά είδη

C/N 15-25: ψυχανθή, τρυφερά και γλωρά μέρη φυτών

C/N < 10: «χωνεμένη»

κόπρος

2. Οι πηγές της οργανικής ουσίας (νομοθετικό πλαίσιο)

Γενικές αρχές EΚ 834-2007, Άρθρο 12

α) Η βιολογική φυτική παραγωγή χρησιμοποιεί τεχνικές άρωσης και καλλιέργειας που διατηρούν ή αυξάνουν τις οργανικές ύλες του εδάφους, βελτιώνουν τη σταθερότητα και τη βιοποικιλότητά του και αποτρέπουν τη συμπίεση και τη διάβρωσή του.

β) η γονιμότητα και η βιολογική δραστηριότητα του εδάφους διατηρούνται και βελτιώνονται με πολυετή αμειψισπορά που περιλαμβάνει ψυχανθή και άλλες καλλιέργειες χλωρής λίπανσης, και με τη διασπορά κόπρου ζώων ή οργανικών υλών, αμφοτέρων κατά προτίμηση λιπασματοποιημένων, από βιολογική παραγωγή.

2. Οι πηγές της οργανικής ουσίας (νομοθετικό πλαίσιο)

- γ) επιτρέπεται η χρήση βιοδυναμικών παρασκευασμάτων·
- δ) επιπροσθέτως, λιπάσματα και βελτιωτικά εδάφους επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο εφόσον έχουν εγκριθεί για χρήση σε βιολογικές παραγωγές δυνάμει του άρθρου 16·
- ε) δεν χρησιμοποιούνται ανόργανα αζωτούχα λιπάσματα·
- στ) όλες οι εφαρμοζόμενες τεχνικές φυτικής παραγωγής αποτρέπουν ή ελαχιστοποιούν τη συμβολή στη μόλυνση του περιβάλλοντος

Χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνο εισροές που αναφέρονται στο Παράρτημα I του Καν. (ΕΚ) 889/08.

2. Οι πηγές της οργανικής ουσίας (νομοθετικό πλαίσιο)

ΕΚ-889-2008:

.... Όταν οι διατροφικές ανάγκες των φυτών δεν είναι δυνατόν να ικανοποιηθούν με τα μέτρα τα οποία προβλέπονται στο άρθρο 12 παράγραφος 1 στοιχεία α), β) και γ) του κανονισμού (ΕΚ) 834/2007, στη βιολογική παραγωγή μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο τα αναφερόμενα στο παράρτημα Ι του παρόντος Κανονισμού λιπάσματα και βελτιωτικά του εδάφους και μόνο στο βαθμό που είναι απαραίτητα.

ΕΚ/889/2008/ 2. Οι πηγές της οργανικής ουσίας (νομοθετικό πλαίσιο)

Παράρτημα Ι:

1. Κοπριά αγροτικών ζώων

2. Αποξ/αφυδ κοπριά
πουλεριών

3. Κομποστοποιημένα
περιττώματα ζώων

4. Υγρά απεικρίματα ζώων

5. Οικιακά απορρίμματα
κομποστοποιημένα

Τύρφη

Παρατηρήσεις

Όχι από εντατικοποιημένη ειτροφή

Όχι από εντατικοποιημένη ειτροφή

Όχι από εντατικοποιημένη ειτροφή

Κατόπιν ζύμωσης/Ο.Ε.Ε.

Μόνο φυτικής/ζωικής προέλευσης
MAX. Cd 0.7. Cu 70, Ni 25, Pb 45,
Zn 200, Hg 0.4, Cr(Τ) 70, Cr(VI) 0

Μόνο για τη φυτοκομία

Απόβλητα καλλιέργειας μανιταριών

Γιουανό (αποσυντεθειμένα περιττώματα πουλιών)

Μίγματα φ/ζ υπολειμμάτων από παραγωγή βιοαερίου

Υποπροϊόντα ζωικά (αιματάλευρο, ιχθυάλευρο, άλευρο οπλών-κεράτων-οστέων κτλ.

Παραπροϊόντα φυτικά (ελαιούχοι σπόροι, μεμβράνες σπόρων)

Φύκια

Πριονίδια

Φωσφορικά ορυκτά μαλακά αλεσμένα

Φωσφορικό αργίλιο-ασβέστιο

Σιωρίες αποφωσφάτωσης

Άλατα καλίου ή καϊνίτης

Θειικό κάλιο (ενδέχεται να περιέχει Mg)

Ανθρακικό ασβέστιο	Μόνο φυσικής προέλευσης
Θεικό ασβέστιο-μαγνήσιο	Μόνο φυσικής προέλευσης
Θεικό μαγνήσιο	Μόνο φυσικής προέλευσης
Δ/μα χλωριούχου ασβεστίου	Για διαφυλλικό ψεκασμό μηλιάς
Άσβεστος βιομ. ζάχαρης	Για διόρθωση όξινου εδαφικού pH
Γύψος	Μόνο φυσικής προέλευσης
Θείο στοιχειακό	Σύμφωνα με ΕΚ/2003/2003
Ιχνοστοιχεία	Σύμφωνα με ΕΚ/2003/2003
Χλωριούχο νάτριο	Μόνο από ορυκτά άλατα
Σιόνη πετρωμάτων/άργιλοι	---

3. Πλεονεκτήματα χρήσης κοπριάς

Ωφέλειες SOM στα εδάφη

Ωφέλεια ιδίως για
αμμώδη (AMM)
ή αργιλώδη (APΓ)

Ιδιότητα	Σχόλια	Επίδραση	
Χρώμα	Τα εδάφη σκουραίνουν λόγω SOM	Καλύτερη θέρμανση	AMM, APΓ
		Πρωίμιση	AMM, APΓ
Συγκράτηση νερού	Η SOM συγκρατεί έως 20x το βάρος της σε νερό	Βελτίωση σε αμμώδη	AMM
		Αποφεύγεται συρρίκνωση	APΓ
		Αποφεύγεται ξηρασία	AMM, APΓ
Σύνδεση με άργιλο	Η SOM συγκρατεί τεμαχίδια εδάφους συσσωματωμένα	Καλύτερος αερισμός	APΓ
		Καλυτέρευση δομής	AMM, APΓ
		Καλύτερη διήθηση νερού	APΓ
Συγκράτηση κατιόντων	Η SOM έχει CEC 80-350 cmol _c kg ⁻¹	Αυξάνουν οι «αποθήκες» θρεπτικών	AMM
		Τα θρεπτικά δεν εκπλένονται	AMM
Μικρή διαλυτότητα σε νερό	Ιδίως όταν συμπλένεται με άργιλο	Λίγη SOM εκπλένεται βαθύτερα	AMM

Ωφέλειες SOM στα εδάφη

Ωφέλεια για
αμμώδη (AMM)
ή αργιλώδη (ΑΡΓ)

Ιδιότητα	Σχόλια	Επίδραση	
Σχέση pH	Ρυθμίζει pH σε ελαφρώς όξινα ή αλκαλικά εδάφη	Βοηθά στη σταθεροποίηση του pH	AMM
Αποικοδόμηση	Αποδίδει: NH_4^+ , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} κ.α.	Πηγή θρεπτικών κατά την αποικοδόμηση	AMM
Σύνδεση με οργανικά μόρια	Η SOM επηρεάζει την ενεργότητα και αποικοδομησιμότητα φυτοφαρμάκων	Καθιστά τον έλεγχο της διαθεσιμότητας φυτοφαρμάκων πιο αποτελεσματικό	AMM

Μειονεκτήματα χρήσης κοπριάς

1. Είναι βαριά, γιατί... περιέχει πολύ νερό (80% άνετα)
 2. Περιέχει λίγο άζωτο (π. 2%)
 3. Max χορήγηση (ΕΚ/889/2008) έως 17 kg N/στρ
 3. Το άζωτο σου το δίνει όποτε θέλει αυτή, όχι όποτε θέλεις εσύ! (λέγε με ανοργανοποίηση)
 4. Ο χειρισμός της χρειάζεται εμπειρία! Και γνώση. Πρέπει να είναι «χωνεμένη» → C/N<25 και σαν «χώμα»
 5. Περιέχει ανεπιθύμητα συστατικά
 - ... παθογόνοι μικροοργανισμοί
 - ... βαρέα μέταλλα
 6. Έχει ανεπιθύμητες ιδιότητες
 - ... οσμή
 - ... επιφέρει οξίνιση του εδάφους
- 1 kg N @46-0-0=2.17 kg
- 1 kg N @κοπριά=250 kg!