

# Τεχνολογία χωρίς όργωμα – πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στην οργανική παραγωγή λαχανικών

Автор(и): доц. д-р Цветанка Динчева, ИЗК "Μαριца" в Пловдив; доц. д-р Емил Димитров, ИПАЗР "Νикола Пушкарров", София

Дата: 06.04.2025 Број: 4/2025



## Περίληψη

Η βιολογική παραγωγή λαχανικών βασίζεται στις κύριες απαιτήσεις για τη βιολογική παραγωγή και ευθυγραμμίζεται με τα χαρακτηριστικά και τις ειδικές απαιτήσεις των καλλιεργειών λαχανικών. Μερικά από τα βασικά στοιχεία για επιτυχημένη παραγωγή στην εκμετάλλευση είναι: η υγεία του εδάφους, η χρήση καλυπτικών καλλιεργειών και ο έλεγχος των ζιζανίων. Η εφαρμογή της τεχνολογίας no-till (μη όργωμα) στην καλλιέργεια χωρίς κατεργασία του εδάφους, μέσω άμεστης σποράς/φύτευσης, παρέχει ευνοϊκά οφέλη για το έδαφος (μειώνει

τη συμπύκνωση, τη διάβρωση, διατηρεί την υγρασία) και βελτιώνει την παραγωγικότητα των γεωργικών εκτάσεων. Η σωστή επιλογή καλλιεργειών ανάλογα με τη βλάστησή τους επιτρέπει την εντατική αξιοποίηση της έκτασης μέσω καλλιέργειας δύο, τριών, μερικές φορές ακόμη και τεσσάρων καλλιεργειών σε μία περίοδο βλάστησης.

Η τεχνολογία no-till είναι μία από τις πρακτικές που σχετίζονται με τη συντηρητική κατεργασία, στόχος της οποίας είναι η μείωση της διάβρωσης του εδάφους διατηρώντας την επιφάνεια του εδάφους καλυμμένη με υπολείμματα καλλιεργειών. Άλλες πρακτικές που επιτυγχάνουν παρόμοιο αποτέλεσμα είναι η strip-till, η ridge-till και η χρήση κάλυψης (mulching), καθεμία από τις οποίες χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένο τρόπο εφαρμογής, ιδιαιτερότητες, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.



*Κισσόφυλλο βερόνικο (Veronica hederifolia). Πρώιμο ανοιξιάτικο ζιζάνιο, καταγραφή στο παρτέρι no-till στις αρχές Απριλίου 2024, μετά τη διακοπή των εργασιών κατεργασίας.*

Για τη βελτίωση της ποιότητας του εδάφους στη βιολογική παραγωγή λαχανικών, συνιστάται η συντηρητική κατεργασία, αλλά η εφαρμογή της μπορεί να παρεμποδιστεί από δυσκολίες στον έλεγχο των ζιζανίων και τη συμπύκνωση του εδάφους. Σε ορισμένες μελέτες, τα αποτελέσματα έχουν δείξει ότι η επίδραση αυτού του τύπου καλλιέργειας σχετίζεται στενά με τις συνθήκες εδάφους και κλίματος, τις πρακτικές διαχείρισης του αγρού, το επίπεδο και τον τύπο των ζιζανίων, την προηγούμενη καλλιέργεια, τη δομή του εδάφους κ.λπ. Για μια

ολοκληρωμένη αξιολόγηση της επίδρασης της τεχνολογίας no-till, οι παρατηρήσεις δεν μπορούν να περιοριστούν σε λίγα χρόνια και απαιτείται σημαντικά μεγαλύτερη χρονική περίοδος.



*Κηπατρία (Atriplex hortensis) και Κοινό ξάνθιο (Xanthium strumarium L.).* Πρώιμα ανοιξιότικα ζιζάνια, καταγραφή στο παρτέρι no-till στις αρχές Απριλίου 2024, μετά τη διακοπή των εργασιών κατεργασίας.

Στη βιολογική καλλιέργεια, εφαρμόζεται μεγάλος αριθμός εργασιών κατεργασίας του εδάφους, κυρίως για τον έλεγχο των ζιζανίων, αλλά περιλαμβάνουν επίσης την προετοιμασία του εδάφους πριν από τη σπορά/φύτευση, την ενσωμάτωση ενδιάμεσων καλλιεργειών, την εφαρμογή οργανικών λιπασμάτων και τη διατήρηση μιας εύθρυπτης δομής του εδάφους. Παρόλα αυτά, οι αγρότες δείχνουν αυξανόμενο ενδιαφέρον για την τεχνολογία no-till προκειμένου να μειώσουν τα ακόλουθα προβλήματα: συμπύκνωση του εδάφους λόγω επαναλαμβανόμενης μηχανοποιημένης κατεργασίας· σχηματισμός εδαφικού φλοιού που μπορεί να εμποδίσει τη σωστή εμποτισμό των σπόρων, αυξάνοντας τις απώλειες άρδευσης έως και 35%· αρνητικό αντίκτυπο στους βιολογικούς οργανισμούς του εδάφους. Σύμφωνα με τον FAO, η συντηρητική γεωργία βασίζεται σε τρεις βασικές αρχές: ελάχιστη διατάραξη του εδάφους, μόνιμη κάλυψη του εδάφους και διαφοροποιημένη σπορά.



Αγριομάρουλο (*Lactuca serriola*) και Κοινή δακτυλίτιδα (*Digitaria sanguinalis*). Πρώιμα ανοιξιάτικα ζιζάνια, καταγραφή στο παρτέρι no-till στις αρχές Απριλίου 2024, μετά τη διακοπή των εργασιών κατεργασίας.

Η συντηρητική κατεργασία χαρακτηρίζεται από αρκετά σημαντικά ζητήματα. Για μεγαλύτερη σαφήνεια, γίνεται σύγκριση με τη συμβατική κατεργασία, όπου τα εργαζόμενα όργανα των γεωργικών μηχανημάτων φθάνουν σε βάθος περίπου 20 cm. Οι διαφορές στο βάθος κατεργασίας και στον βαθμό κατακερματισμού του εδάφους, λόγω των διαφορετικών εργαλείων, έχουν διαφορετικές επιδράσεις στη δομή του εδάφους. Αυτό έχει θετική επίδραση στην ομοιόμορφη ανακατανομή της οργανικής ύλης στο στρώμα του καλλιεργημένου εδάφους και στον έλεγχο των ζιζανίων μέσω βαθύτερης ενσωμάτωσης των σπόρων τους, ανάλογα με τα γεωργικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται. Η διακοπή της κατεργασίας του εδάφους εμποδίζει το σχηματισμό εδαφικού φλοιού και προστατεύει από τη διάβρωση αφήνοντας υπολείμματα καλλιεργειών (οργανική ύλη) στην επιφάνεια. Έχουν μετρηθεί σταθερότερα συσσωματώματα στο ανώτερο στρώμα του εδάφους υπό συντηρητική κατεργασία σε σύγκριση με το όργωμα. Επιπλέον, αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι η απουσία κατεργασίας αυξάνει τον οργανικό άνθρακα του εδάφους, καθώς και την αφθονία, τη διαφοροποίηση των ειδών και τη δραστηριότητα των μικροοργανισμών σε αυτό το στρώμα εδάφους. Η έλλειψη κατεργασίας οδηγεί επίσης σε αύξηση της βιομάζας και της ποικιλομορφίας των σκουληκιών, διατηρώντας το ενδιαίτημά τους και προωθώντας τη διείσδυση του νερού και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Η αύξηση της αφθονίας των σκουληκιών ενισχύει τη βιολογικά σχηματισμένη μακροπορώδη δομή στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους.

Τίθενται ερωτήματα σχετικά με την επίδραση της τεχνολογίας no-till στη γονιμότητα του εδάφους και την παραγωγικότητα των καλλιεργειών. Παρατηρείται τάση αύξησης της οργανικής ύλης στα πρώτα 10 cm του εδάφους λόγω της συσσώρευσης και αποσύνθεσης των υπολειμμάτων καλλιεργειών στην επιφάνεια, αλλά μειώνεται απότομα στα χαμηλότερα στρώματα του εδάφους. Παρατηρείται μείωση της συνολικής πορώδους δομής στα στρώματα του εδάφους που δεν κατακερματίζονται μηχανικά, ειδικά σε εδάφη με χαμηλή δραστηριότητα συστολής-διόγκωσης (αμμώδη εδάφη). Αντίθετα, σε κακώς αποστραγγιζόμενα αργιλώδη εδάφη, η συντηρητική κατεργασία τείνει να επιδεινώσει τα προβλήματα. Μια λύση μπορεί να βρεθεί αντικαθιστώντας τη «μηχανική» πορώδη δομή με «βιολογική» πορώδη δομή που προκύπτει από τη δραστηριότητα σκάψιμου των σκουληκιών. Από την άλλη πλευρά, η συμπύκνωση του εδάφους και η μειωμένη οργανική ύλη στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους μπορεί να περιορίσει τη δραστηριότητα των εδαφικών μικροοργανισμών. Από αυτή την άποψη, προκύπτουν δύο ζητήματα για τα οποία πρέπει να αναζητηθούν μακροπρόθεσμες λύσεις. Το πρώτο αφορά την αφθονία των σκουληκιών, την αποτελεσματικότητά τους στη διατήρηση και βελτίωση της μακροπορώδους δομής στο έδαφος υπό τεχνολογία no-till και κατά πόσο αυτή η δραστηριότητα είναι επαρκής για τη βέλτιστη λειτουργία του συστήματος εδάφους-φυτού. Το δεύτερο ζήτημα σχετίζεται με τη μειωμένη μικροβιακή δραστηριότητα στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους και ποιες θα είναι οι συνέπειες για τη βιώσιμη διαχείριση των θρεπτικών συστατικών.

Στη βιολογική καλλιέργεια, οι προσαρμοστικές και παραγωγικές ιδιότητες των καλλιεργούμενων φυτών εξαρτώνται από τις βιολογικές διαδικασίες του εδάφους για την πρόσληψη θρεπτικών συστατικών. Η γονιμότητα του εδάφους στη βιολογική καλλιέργεια τείνει να είναι υψηλότερη από ό,τι στη συμβατική καλλιέργεια, λόγω υψηλότερης περιεκτικότητας σε οργανική ύλη, πλουσιότερης μικρο- και μακροπανίδας του εδάφους και της δραστηριότητας και ποικιλομορφίας των σκουληκιών. Έτσι, οι τεχνικές συντηρητικής κατεργασίας που αλλάζουν τη γονιμότητα του εδάφους θα μπορούσαν να επηρεάσουν έντονα την περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά, τις ιδιότητες του νερού, την αφθονία των ζιζανίων και ολόκληρο το σύστημα παραγωγής καλλιεργειών – την ποσότητα και σταθερότητα της απόδοσης, τα είδη και την αφθονία των ζιζανίων. Η μόλυνση από ζιζάνια είναι ένα σημαντικό πρόβλημα στην παραγωγή λαχανικών. Η απαγόρευση της χρήσης ζιζανιοκτόνων και η διακοπή της κατεργασίας κατά τη διάρκεια της περιόδου καλλιέργειας επιτρέπουν στα ζιζάνια να φθάσουν σε κρίσιμα επίπεδα, να γίνουν ισχυροί ανταγωνιστές των καλλιεργούμενων φυτών και να θέσουν σε κίνδυνο τη σοδειά. Από την άλλη πλευρά, φθάνουν σε πλήρη ανάπτυξη, παράγουν σπόρους και πολλαπλασιάζονται σε μεγάλο βαθμό, κάτι που θα εμποδίσει σοβαρά τη βλάστηση των λαχανικών το επόμενο έτος. Επομένως, ο έλεγχος των ζιζανίων είναι ένα σημαντικό πρόβλημα για τη βιολογική καλλιέργεια λαχανικών και πρέπει να προσαρμοστεί καλά υπό την τεχνολογία no-till σε αυτόν τον τύπο καλλιέργειας, ειδικά δεδομένου ότι τα υπολείμματα καλλιεργειών που αφήνονται στην επιφάνεια του εδά