

Technologie du semis direct – avantages et inconvénients dans la production de légumes biologiques

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

Дата: 06.04.2025 *Брой:* 4/2025



Résumé

La production de légumes biologiques repose sur les principales exigences de la production biologique et s'aligne sur les caractéristiques et les besoins spécifiques des cultures maraîchères. Parmi les éléments clés d'une production réussie à la ferme figurent : la santé du sol, l'utilisation de cultures de couverture et le contrôle des adventices. L'application de la technologie du non-labour dans la culture sans travail du sol, par le semis/plantation direct(e), offre des avantages favorables pour le sol (réduit le compactage, l'érosion, préserve

l'humidité) et améliore la productivité des terres agricoles. Le choix correct des cultures selon leur période de végétation permet une utilisation intensive de la surface en cultivant deux, trois, parfois même quatre cultures en une seule période de végétation.

La technologie du non-labour est l'une des pratiques liées au travail du sol de conservation, dont le but est de réduire l'érosion du sol tout en maintenant la surface du sol couverte de résidus de culture. D'autres pratiques qui obtiennent un effet similaire sont le travail en bandes, le travail sur billons et le paillage, chacune étant caractérisée par une méthode d'application spécifique, des particularités, des avantages et des inconvénients.



Véronique à feuilles de lierre (Veronica hederifolia). Adventice de début de printemps, observée sur la parcelle en non-labour début avril 2024, après l'arrêt des opérations de travail du sol.

Pour améliorer la qualité du sol en production maraîchère biologique, le travail du sol de conservation est recommandé, mais son application peut être entravée par des difficultés dans le contrôle des adventices et le compactage du sol. Dans certaines études, les résultats ont montré que l'effet de ce type d'agriculture est étroitement lié aux conditions pédoclimatiques, aux pratiques de gestion de la parcelle, au niveau et au type d'adventices, à la culture précédente, à la structure du sol, etc. Pour une évaluation complète de l'effet de la technologie du non-labour, les observations ne peuvent se limiter à quelques années et une période de temps significativement plus longue est nécessaire.



Arroche des jardins (Atriplex hortensis) et Lampourde commune (Xanthium strumarium L.). Adventices de début de printemps, observées sur la parcelle en non-labour début avril 2024, après l'arrêt des opérations de travail du sol.

En agriculture biologique, un grand nombre d'opérations de travail du sol sont appliquées, principalement pour le contrôle des adventices, mais elles incluent également la préparation du sol avant le semis/plantation, l'incorporation des cultures intermédiaires, l'application d'engrais organiques et le maintien d'une structure de sol meuble. Néanmoins, les agriculteurs montrent un intérêt croissant pour la technologie du non-labour afin de réduire les problèmes suivants : le compactage du sol dû au travail mécanisé répété ; la formation d'une croûte de battance qui peut empêcher une bonne humidification des graines, augmentant les pertes d'irrigation jusqu'à 35 % ; l'impact négatif sur les organismes biologiques du sol. Selon la FAO, l'agriculture de conservation repose sur trois principes principaux : une perturbation minimale du sol, une couverture permanente du sol et une rotation des cultures diversifiée.



Laitue scariole (Lactuca serriola) et Digitale sanguine (Digitaria sanguinalis). Adventices de début de printemps, observées sur la parcelle en non-labour début avril 2024, après l'arrêt des opérations de travail du sol.

Le travail du sol de conservation est caractérisé par plusieurs problématiques majeures. Pour plus de clarté, une comparaison est faite avec le travail du sol conventionnel, où les organes de travail des machines agricoles atteignent une profondeur d'environ 20 cm. Les différences de profondeur travaillée et de degré de fragmentation du sol, dues aux différents outils, ont des effets différents sur la structure du sol. Cela a un effet positif sur la redistribution homogène de la matière organique dans la couche de sol cultivée et sur le contrôle des adventices par l'incorporation plus profonde des graines d'adventices, selon les machines agricoles utilisées. L'arrêt du travail du sol empêche la formation d'une croûte de battance et protège contre l'érosion en laissant les résidus de culture (matière organique) en surface. Des agrégats plus stables ont été mesurés dans la couche supérieure du sol sous travail de conservation par rapport au labour. De plus, plusieurs études ont montré que l'absence de travail augmente le carbone organique du sol, ainsi que l'abondance, la diversité des espèces et l'activité des micro-organismes dans cette couche de sol. L'absence de travail conduit également à une augmentation de la biomasse et de la diversité des vers de terre, préservant leur habitat et favorisant l'infiltration de l'eau et le développement du système racinaire. L'augmentation de l'abondance des vers de terre améliore la macroporosité formée biologiquement dans les couches de sol plus profondes.

Des questions se posent concernant l'impact de la technologie du non-labour sur la fertilité du sol et la productivité des cultures. Il y a une tendance à une augmentation de la matière organique dans les premiers 10 cm du sol due à l'accumulation et à la décomposition des résidus de culture en surface, mais elle diminue fortement dans les couches de sol inférieures. Une diminution de la porosité totale est observée dans les couches de sol qui ne sont pas fragmentées mécaniquement, en particulier dans les sols à faible activité de retrait-gonflement (sols sableux). À l'inverse, dans les sols argileux mal drainés, le travail de conservation a tendance à exacerber les problèmes. Une solution peut être trouvée en remplaçant la porosité "mécanique" par une porosité "biologique" résultant de l'activité de fouissage des vers de terre. D'un autre côté, le compactage du sol et la réduction de la matière organique dans les couches de sol plus profondes peuvent limiter l'activité des micro-organismes du sol. À cet égard, deux problématiques émergent pour lesquelles des solutions à long terme doivent être recherchées. La première concerne l'abondance des vers de terre, l'efficacité de leur activité pour maintenir et améliorer la macroporosité dans le sol sous technologie de non-labour, et si cette activité est suffisante pour le fonctionnement optimal du système sol-plante. La seconde problématique concerne l'activité microbienne réduite dans les couches de sol plus profondes et quelles en seront les conséquences pour la gestion durable des nutriments.

En agriculture biologique, les qualités adaptatives et productives des cultures cultivées dépendent des processus biologiques du sol pour l'absorption des nutriments. La fertilité du sol en agriculture biologique a tendance à être plus élevée qu'en agriculture conventionnelle, en raison d'une teneur en matière organique plus élevée, d'une micro et macrofaune du sol plus riche, et de l'activité et de la diversité des vers de terre. Ainsi, les techniques de travail du sol de conservation qui modifient la fertilité du sol pourraient fortement affecter la teneur en nutriments, les propriétés hydriques, l'abondance des adventices et l'ensemble du système de production végétale – quantité et stabilité du rendement, espèces et abondance des adventices. L'infestation par les adventices est un problème important dans la production maraîchère. L'interdiction de l'utilisation d'herbicides et l'arrêt du travail du sol en saison permettent aux adventices d'atteindre des niveaux critiques, de devenir des concurrents forts pour les plantes cultivées et de compromettre la culture. D'un autre côté, elles atteignent leur plein développement, produisent des graines et se multiplient considérablement, ce qui entravera sévèrement la végétation des cultures maraîchères l'année suivante. Par conséquent, le contrôle des adventices est un problème majeur pour la culture maraîchère biologique et doit être bien adapté sous la technologie du non-labour dans ce type d'agriculture, d'autant plus que les résidus de culture laissés à la surface du sol limitent la pratique du désherbage mécanique. Les principaux défis pour l'adoption de la technologie du non-labour sont de préserver la fertilité du sol et de mettre en œuvre un contrôle efficace des adventices.

La culture biologique des plantes en combinaison avec la technologie du non-labour se caractérise par une biomasse microbienne plus importante et une meilleure minéralisation du C et N totaux dans la couche supérieure du sol (environ 15 cm). Ces résultats soulignent que l'augmentation de la biomasse microbienne et de ses activités dans cette couche de sol compense leur réduction dans les couches plus profondes en raison du manque de matière organique fraîche et d'un plus grand compactage des particules du sol. Le microclimat du sol en surface (température et humidité) joue un rôle crucial dans la minéralisation de l'azote et du carbone, et sous travail de conservation, ces conditions du sol peuvent ralentir le processus.



Renouée liseron (Polygonum convolvulus L.) et Fumeterre officinale (Fumaria officinalis). Adventices de début de printemps, observées sur la parcelle en non-labour début avril 2024, après l'arrêt des opérations de travail du sol.

Le contrôle des adventices peut être réalisé en concevant une rotation des cultures appropriée, en alternant les saisons de semis, en utilisant des cultures bisannuelles et en exploitant la compétitivité des variétés, en combinaison avec des pratiques de travail du sol de conservation en production maraîchère biologique. La culture de légumineuses – pois potager et haricot commun – se combine judicieusement avec des cultures tardives, qui en même temps suppriment le développement des adventices de début et de fin de printemps, réduisent leur densité, et lorsque des plants d'adventices plus vigoureux apparaissent individuellement, un nettoyage mécanique du peuplement est effectué. Après la récolte à maturité commerciale, la masse feuillue-tige peut être coupée et laissée à la surface du sol comme un paillis vivant.



Liseron des champs (Convolvulus arvensis) et Morelle noire (Solanum nigrum). Adventices de début de printemps, observées sur la parcelle en non-labour début avril 2024, après l'arrêt des opérations de travail du sol.

Le contrôle des adventices peut être effectué par la tonte des adventices à une hauteur de 1 à 2 cm au-dessus de la surface du sol après la levée des plants de légumes en semis direct, ou avant le repiquage. Cette activité limite leur croissance et elles ne concurrencent pas les plantes cultivées pour la lumière. Laissée à la surface du sol, la végétation adventice tondue sèche et sert de paillis qui retient l'humidité du sol. Limiter la croissance et le développement des adventices par la tonte ne leur permet pas d'atteindre les stades de floraison et de formation de graines et restreint ainsi leur propagation l'année suivante. Le contrôle des adventices annuelles est facilement réalisé par une tonte à un certain intervalle de temps, mais combattre les graminées vivaces est beaucoup plus difficile, la plus dangereuse étant le Sorgho d'Alep. Limiter la propagation de cette espèce adventice ne peut être réalisé que par un arrachage mécanique à un stade précoce de son développement.



Les deux parcelles – non-labour (à gauche) et avec travail du sol (à droite) – un an plus tard, fin mars 2025, où l'on peut voir la densité réduite d'adventices sur la parcelle sans travail du sol.

Sous travail de conservation, on observe un compactage du sol et une stabilité accrue des agrégats du sol. Au cours des 2 premières années de transition du labour vers un travail réduit ou très réduit, une augmentation des zones compactées dans le profil du sol a été observée ; cependant, après 5 à 6 ans, l'activité des vers de terre et la fissuration du sol ont aidé les racines à traverser ces zones compactées. Par conséquent, des recherches plus longues sont nécessaires afin de tirer des conclusions sur le compactage du sol sous travail de conservation et l'effet sur le système sol-plante.

Un autre problème important en production maraîchère biologique est le profilage de la surface du sol, qui est effectué selon les caractéristiques biologiques des cultures cultivées et entrave l'application de la technologie du non-labour pour certaines espèces maraîchères. Cela concerne celles qui nécessitent la formation de planches surélevées : ail, oignon, tomate, poivron, carotte, laitue, chou pommé. Pour d'autres cultures, des billons sont formés (pommes de terre), ce qui complique également leur culture. Le non-labour est applicable lorsqu'elles sont cultivées sur une surface plane, mais cela affectera leur productivité. La technologie du non-labour est plus facilement mise en œuvre pour les cultures à tiges rampantes de la famille des Cucurbitacées et cultivées sur une surface plane : pastèques, melons et potirons.

Les conclusions générales suivantes peuvent être tirées concernant les avantages et les inconvénients de la technologie du non-labour en culture maraîchère biologique :

1. En maintenant la couverture du sol