

# Технология No-till – преимущества и недостатки в органическом овощеводстве

*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



## Резюме

Органическое производство овощей основывается на основных требованиях к органическому производству и согласуется с особенностями и специфическими требованиями овощных культур. Некоторые из ключевых элементов успешного производства в хозяйстве: здоровье почвы, использование покровных культур и борьба с сорняками. Применение технологии No-till (нулевой обработки) при возделывании сельскохозяйственных культур без обработки почвы, посредством прямого посева/посадки, дает благоприятные преимущества для почвы (снижает уплотнение, эрозию, сохраняет влагу) и

повышает продуктивность сельскохозяйственных угодий. Правильный подбор культур по их вегетационному периоду позволяет интенсивно использовать площадь путем выращивания двух, трех, иногда даже четырех культур за один вегетационный период.

Технология No-till является одной из практик, связанных с почвозащитной обработкой почвы, цель которой — уменьшить эрозию почвы при сохранении поверхности почвы покрытой растительными остатками. Другие практики, дающие аналогичный эффект, — это полосовая обработка (strip-till), гребневая обработка (ridge-till) и мульчирование, каждая из которых характеризуется специфическим методом применения, особенностями, преимуществами и недостатками.



*Вероника плющелистная (Veronica hederifolia). Ранний весенний сорняк, зарегистрированный на грядке с нулевой обработкой в начале апреля 2024 года после прекращения операций по обработке почвы.*

Для улучшения качества почвы в органическом овощеводстве рекомендуется почвозащитная обработка, но ее применение может быть затруднено сложностями в борьбе с сорняками и уплотнением почвы. В некоторых исследованиях результаты показали, что эффект от этого типа земледелия тесно связан с почвенно-климатическими условиями, практиками управления полем, уровнем и типом сорняков, предшествующей культурой, структурой почвы и т.д. Для комплексной оценки эффекта технологии No-till

наблюдения не могут ограничиваться несколькими годами и требуется значительно более длительный период времени.



*Лебеда садовая (Atriplex hortensis) и Дурнишник обыкновенный (Xanthium strumarium L.). Ранние весенние сорняки, зарегистрированные на грядке с нулевой обработкой в начале апреля 2024 года после прекращения операций по обработке почвы.*

В органическом земледелии применяется большое количество операций по обработке почвы, в основном для борьбы с сорняками, но они также включают подготовку почвы перед посевом/посадкой, заделку сидератов, внесение органических удобрений и поддержание рыхлой структуры почвы. Тем не менее, фермеры проявляют растущий интерес к технологии No-till, чтобы уменьшить следующие проблемы: уплотнение почвы из-за многократной механизированной обработки; образование почвенной корки, которая может препятствовать правильному смачиванию семян, увеличивая потери при орошении до 35%; негативное воздействие на почвенные биологические организмы. Согласно ФАО, почвозащитное земледелие опирается на три основных принципа: минимальное нарушение почвы, постоянное почвенное покрытие и диверсифицированный севооборот.



*Латук компасный (Lactuca serriola) и Щетинник сизый (Digitaria sanguinalis). Ранние весенние сорняки, зарегистрированные на грядке с нулевой обработкой в начале апреля 2024 года после прекращения операций по обработке почвы.*

Почвозащитная обработка характеризуется несколькими основными проблемами. Для большей ясности проводится сравнение с традиционной обработкой, где рабочие органы сельскохозяйственной техники достигают глубины около 20 см. Различия в глубине обработки и степени фрагментации почвы, обусловленные разными орудиями, по-разному влияют на структуру почвы. Это положительно сказывается на однородном перераспределении органического вещества в обрабатываемом слое почвы и на борьбе с сорняками за счет более глубокой заделки семян сорняков, в зависимости от используемой сельскохозяйственной техники. Прекращение обработки почвы предотвращает образование почвенной корки и защищает от эрозии за счет оставления растительных остатков (органического вещества) на поверхности. В верхнем слое почвы при почвозащитной обработке были измерены более стабильные агрегаты по сравнению со вспашкой. Кроме того, несколько исследований показали, что отсутствие обработки увеличивает содержание органического углерода в почве, а также обилие, видовое разнообразие и активность микроорганизмов в этом слое почвы. Отсутствие обработки также приводит к увеличению биомассы и разнообразия дождевых червей, сохраняя их среду обитания и способствуя инфильтрации воды и развитию корневой системы. Увеличение численности дождевых червей усиливает биологически сформированную макропористость в более глубоких слоях почвы.

Возникают вопросы относительно влияния технологии No-till на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур. Наблюдается тенденция к увеличению органического вещества в первых 10 см почвы из-за накопления и разложения растительных остатков на поверхности, но оно резко снижается в более глубоких слоях почвы. Уменьшение общей пористости наблюдается в слоях почвы, которые не подвергаются механическому рыхлению, особенно в почвах с низкой усадкой-набуханием (песчаные почвы). И наоборот, в плохо дренированных глинистых почвах почвозащитная обработка имеет тенденцию усугублять проблемы. Решение может быть найдено путем замены «механической» пористости на «биологическую», возникающую в результате роющей деятельности дождевых червей. С другой стороны, уплотнение почвы и снижение содержания органического вещества в более глубоких слоях почвы могут ограничивать активность почвенных микроорганизмов. В этом отношении возникают две проблемы, для которых необходимо искать долгосрочные решения. Первая касается обилия дождевых червей, эффективности их деятельности по поддержанию и улучшению макропористости в почве при технологии No-till и достаточна ли эта деятельность для оптимального функционирования системы почва-растение. Вторая проблема связана со сниженной микробной активностью в более глубоких слоях почвы и каковы будут последствия для устойчивого управления питательными веществами.

В органическом земледелии адаптивные и продуктивные качества возделываемых культур зависят от почвенных биологических процессов для усвоения питательных веществ. Плодородие почвы в органическом земледелии, как правило, выше, чем в традиционном, из-за более высокого содержания органического вещества, более богатой почвенной микро- и макрофауны, а также активности и разнообразия дождевых червей. Таким образом, методы почвозащитной обработки, изменяющие плодородие почвы, могут сильно повлиять на содержание питательных веществ, водные свойства, обилие сорняков и всю систему растениеводства — количество и стабильность урожая, виды и обилие сорняков. Засоренность сорняками является значительной проблемой в овощеводстве. Запрет на использование гербицидов и прекращение междурядной обработки позволяют сорнякам достигать критического уровня, становиться сильными конкурентами культурным растениям и ставить под угрозу урожай. С другой стороны, они достигают полного развития, производят семена и в значительной степени размножаются, что серьезно затруднит вегетацию овощных культур в следующем году. Поэтому борьба с сорняками является основной проблемой для органического выращивания овощей и должна быть хорошо адаптирована при технологии No-till в этом типе земледелия, особенно учитывая, что растительные остатки, оставленные на поверхности почвы, ограничивают практику механической

прополки. Основные задачи при внедрении технологии No-till — сохранение плодородия почвы и осуществление эффективной борьбы с сорняками.

Органическое выращивание культур в сочетании с технологией No-till характеризуется большей микробной биомассой и лучшей минерализацией общего С и N в верхнем слое почвы (около 15 см). Эти выводы подчеркивают, что увеличенная микробная биомасса и ее активность в этом слое почвы компенсируют их снижение в более глубоких слоях из-за отсутствия свежего органического вещества и большего уплотнения почвенных частиц. Почвенный микроклимат на поверхности (температура и влажность) играет решающую роль в минерализации азота и углерода, и при почвозащитной обработке эти почвенные условия могут замедлить процесс.



*Горец вьюнковый (Polygonum convolvulus L.) и Дымянка лекарственная (Fumaria officinalis). Ранние весенние сорняки, зарегистрированные на грядке с нулевой обработкой в начале апреля 2024 года после прекращения операций по обработке почвы.*

Борьба с сорняками может быть достигнута путем разработки соответствующего севооборота, чередования сроков посева, использования двулетних культур и использования конкурентоспособности сортов в сочетании с практиками почвозащитной обработки в органическом овощеводстве. Выращивание бобовых — гороха посевного и фасоли обыкновенной — удачно сочетается с поздними культурами, которые одновременно подавляют развитие ранних и поздних весенних сорняков, снижают их плотность,

а при появлении отдельных более сильных сорных растений проводится механическая очистка посевов. После уборки в стадии товарной зрелости листостебельную массу можно срезать и оставить на поверхности почвы в качестве живой мульчи.



*Вьюнок полевой (Convolvulus arvensis) и Паслен черный (Solanum nigrum). Ранние весенние сорняки, зарегистрированные на грядке с нулевой обработкой в начале апреля 2024 года после прекращения операций по обработке почвы.*

Борьбу с сорняками можно проводить путем скашивания сорняков на высоте 1–2 см над поверхностью почвы после появления всходов овощных растений при прямом посеве или перед пересадкой. Эта деятельность ограничивает их рост, и они не конкурируют с культурными растениями за свет. Оставленная на поверхности почвы скошенная сорная растительность высыхает и служит мульчей, сохраняющей влажность почвы. Ограничение роста и развития сорняков путем скашивания не позволяет им достичь стадий цветения и образования семян и, таким образом, ограничивает их распространение в следующем году. Борьба с однолетними сорняками легко достигается скашиванием с определенным интервалом времени, но борьба с многолетними злаками гораздо сложнее, наиболее опасным из которых является Сорго алеппское (гумай). Ограничить распространение этого вида сорняка можно только механическим удалением на ранней стадии его развития.



*Две грядки — с нулевой обработкой (слева) и с обработкой (справа) — год спустя, в конце марта 2025 года, где видна сниженная плотность сорняков на грядке без обработки.*

При почвозащитной обработке наблюдается уплотнение почвы и повышение стабильности почвенных агрегатов. В течение первых 2 лет перехода от вспашки к минимальной или очень минимальной обработке наблюдалось увеличение уплотненных зон в почвенном профиле; однако через 5–6 лет деятельность дождевых червей и растрескивание почвы помогли корням проходить через эти уплотненные зоны. Поэтому необходимы более долгосрочные исследования, чтобы сделать выводы об уплотнении почвы при почвозащитной обработке и влиянии на систему почва-растение.

Еще одной значительной проблемой в органическом овощеводстве является профилирование поверхности почвы, которое проводится в соответствии с биологическими особенностями возделываемых культур и затрудняет применение технологии No-till для некоторых видов овощей. Это касается тех, которые требуют формирования высоких гряд: чеснок, лук, томат, перец, морковь, салат, капуста кочанная. Для других культур формируются гребни (картофель), что также осложняет их возделывание. No-till применим, когда они выращиваются на ровной поверхности, но это повлияет на их продуктивность. Технология No-till легче всего реализуется для культур со стелющимися стеблями из семейства Тыквенные и выращиваемых на ровной поверхности: арбузы, дыни и тыквы.

**Можно сделать следующие общие выводы относительно преимуществ и недостатков технологии No-till в органическом овощеводстве:**

1. Благодаря поддержанию почвенного покрова системы No-till смягчают эрозию; уменьшается уплотнение почвы, вызванное механической обработкой; они положительно влияют на у