

No till технология – предимства и недостатъци в биологичното зеленчукопроизводство

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

Дата: 06.04.2025 *Брой:* 4/2025



Резюме

Биологичното зеленчукопроизводство се базира на основните изисквания за био производство и е съобразено с особеностите и специфични изисквания на зеленчуковите култури. Някои от ключовите елементи за успешно производство във фермата са: здравето на почвите, използването на покривни култури и борба с плевелната растителност. Прилагането на no till технология при отглеждане на културите без почвени обработки, чрез директно засяване/засаждане осигурява благоприятни ползи за почвата (намалява уплътняването, ерозията, запазва влагата) и се подобрява производителността на земеделските земи. Правилният избор на културите според техния вегетационен период дава възможност за уплътнено използване на площите чрез отглеждане на две, три, понякога и четири вида за една вегетация.

No till технологията е една от практиките, отнасящи се към консервационните обработки на почвата, чиято цел е да се намали ерозията на почвата и същевременно почвената повърхност да остане покрита с растителни остатъци. Други практики, с които се постига сходен ефект са Strip till, Ridge till и мулчирането, като всяка се характеризира със специфичен начин на приложение, особености, предимства и недостатъци.



Брашлянолистно великденче (Veronica hederifolia). Ранен пролетен плевел, регистриран на лехата no till в началото на месец април, 2024 г., след спиране на обработките.

За подобряване качеството на почвата в органичното зеленчукопроизводство се препоръчва консервационната обработка на почвата, но приложението ѝ може да бъде възпрепятствано от затрудняване на контрола на плевелите и уплътняването на почвата. В някои изследвания резултатите са показали, че ефектът на този тип земеделие е тясно свързан с почвените и климатичните условия, провежданите практики на полето, ниво и вид на плевелите, култура предшественик, структура на почвата и др.). За обстойна оценка на ефекта от no till технологията наблюденията не могат да се ограничат за няколко години и е необходим значително по-дълъг период от време.



Градинска лобода (Atriplex hortensis) и Казашки бодил влакнест, Свиница (Xanthium strumarium L.). Ранни пролетни плевели, регистрирани на лехата no till в началото на месец април, 2024 г., след спиране на обработките.

В биологичното земеделие се прилагат голям брой почвени обработки, най-вече за борба с плевелната растителност, но също така включват подготовка на почвата преди сеитба/засаждане, заравяне на междинни култури, внасяне на органични торове, поддържане на рохкава структура на почвата. Въпреки това, от страна на фермерите нараства интересът към no till технологията за редуциране на следните проблеми – уплътняване на почвата поради многократни механизирани обработки; образуването на почвена кора, която може да предотврати правилното намокряне на семената, увеличавайки загубите от напояване до 35%; отрицателно въздействие върху биологичните организми в почвата. Според FAO, консервационната технология разчита на три основни принципа: минимално нарушаване на почвата, постоянно почвено покритие и диверсифицирано сеитбообращение.



Компасна салата (Lactuca serriola) и Кървава росичка (Digitaria sanguinalis). Ранни пролетни плевели, регистрирани на лехата по till в началото на месец април, 2024 г., след спиране на обработките.

Консервационната обработка на почвата се характеризира с няколко основни проблема. За по-голяма яснота е направено сравнение с конвенционалните почвени обработки, при които работните органи на земеделската техника достигат на дълбочина около 20 см. Разликите в обработената дълбочина и степента на раздробяване, дължащи се на различните инструменти оказват различно влияние върху почвената структура. Това повлиява положително върху хомогенното преразпределение на органичната материя в култивирания почвен слой и контрол върху плевелната растителност, чрез по-дълбоко заравяне на плевелните семена, съобразно използваната земеделска техника. Спирането на почвените обработки предпазва от образуване на почвена кора и предпазва от ерозия чрез оставяне на растителни остатъци (органична материя) на повърхността. Измерени са по-устойчиви агрегати в горния слой на почвата при консервираща обработка в сравнение с тези с оран. В допълнение, няколко проучвания показват, че без обработка на почвата се увеличава органичният въглерод, както и количеството, видовото разнообразие и активност на микроорганизмите в този слой на почвата. Липсата на обработка също води до увеличаване на биомасата и разнообразието на земните червеи, запазва се тяхното местообитание, като благоприятстват проникването на вода и развитието на кореновата система. Увеличаването на числеността на земните червеи насърчава макропорьозността от биологичен произход в по-дълбоките слоеве на почвата.

Възникват въпроси за влиянието на no till технологията върху почвеното плодородие и продуктивността на културите. Наблюдава се тенденция за увеличаване на органичната материя в първите 10 cm от почвата поради натрупването и разграждането на растителни остатъци на повърхността, но тя силно намалява в по-долните слоеве на почвата. Наблюдава се намаляване на общата порьозност в почвените слоеве, които не са механично фрагментирани, особено в почви с

ниска активност на свиване-набъбване (песъчливи почви). Обратно, при слабо дренирани, глинести почви, консервационната обработка има тенденция да задълбочи проблемите. Решение може да се намери, като се замени „механичната“ порьозност с „биологична“ порьозност, дължаща се на ровещата дейност на земните червеи. Но от друга страна уплътняването на почвата и намаленото органично вещество в по-дълбоките почвени слоеве могат да ограничат активността на почвените микроорганизми. В тази насока се формират два проблема, за които трябва да се търсят решения и то в дългосрочен план. Първият касае числеността на червеите, ефикасността от дейността им в поддържане и подобряване макропорьозност в почвата при no till технология и дали тази дейност е достатъчна за оптималното функциониране на системата почва-растение. Вторият проблем се отнася до намалената микробиална активност в по-дълбоките слоеве на почвата и какви ще са последствията за устойчивото управление на хранителните вещества

В биологичното фермерство адаптивните и продуктивни качества на отглежданите култури зависят от почвените биологични процеси за усвояване на хранителни вещества. Почвеното плодородие при биологичното земеделие има тенденция да бъде по-високо, отколкото при конвенционално земеделие, което се дължи на повече органично вещество, микро- и макрофауна на почвата, активността и разнообразието на земните червеи. По този начин техниките за консервираща обработка, които променят почвеното плодородие, биха могли силно да повлияят на съдържанието на хранителните вещества, водните свойства, количеството на плевелите и върху цялата система на отглеждане на културите – количество и стабилност на добива, видовете и количество на плевелите. Плевелната растителност е съществен проблем при зеленчукопроизводството. Забраната за употреба на хербициди и спирането на вегетационни обработки дава възможност на плевелите да достигнат до критично ниво, да бъдат силна конкуренция на културните растения и да компрометират реколтата. От друга страна те достигат пълно развитие, формират семена и се размножават във висока степен, което силно ще затрудни вегетацията на зеленчуковите култури през следващата година. Ето защо контролът на плевелите е много голям проблем за органичното отглеждане на зеленчукови култури и трябва да бъде добре адаптиран при no till технологията в този тип земеделие, особено като се има предвид, че растителните остатъци, останали на повърхността на почвата, ограничават практиката на механично плевене. Основните предизвикателства за приемане на no till технологията е да се запази плодородието на почвата и да се изведе ефикасен контрол на плевелната растителност.

Отглеждането на култури по биологичен начин в комбинация с no till технология се характеризира с по –голяма микробиална биомаса и по-добра минерализацията на общ C и N в горния слой на почвата (около 15 cm). Тези констатации подчертават, че повишената микробиална биомаса и техните дейности в този слой на почвата компенсират намаляването им в по-дълбоките слоеве, поради липсата на свежа органична материя и по-голямо уплътняване на почвените частици. Микроклиматът на почвата на повърхността (температура и влажност) играе решаваща роля за минерализацията на азот и въглерод и при консервираща обработка на почвата тези почвени условия могат да намалят процеса.



*Поветицовидно фасулче (*Polygonum convolvulus* L.) и Лечебен росопас (*Fumaria officinalis*). Ранни пролетни плевели, регистрирани на лехата по till в началото на месец април, 2024 г., след спиране на обработките.*

Контролът на плевелната растителност може да се постигне чрез съставяне на подходящо сеитбообращение, редуване на сезоните на сеитба, използване на двугодишни култури, конкурентоспособността на сортовете, в комбинация с практиките за консервираща обработка на почвата в биологичното зеленчукопроизводство. Отглеждането на бобови култури – градински грах и градински фасул подходящо се съчетават с късни култури, които същевременно потискат развитието на ранните и късни пролетни плевели, редуцират тяхната плътност, а при появата на отделни по-силни плевелни растения се извършва механично почистване на посева. След прибиране на реколтата в стопанска зрялост листно-стъблената маса може да се изреже и да се остави за покритие на почвената повърхност като жив мулч.



*Полска повевица (*Convolvulus arvensis*) и Черно куче грозде (*Solanum nigrum*). Ранни пролетни плевели, регистрирани на лехата по till в началото на месец април, 2024 г., след спиране на обработките.*

Контролът на плевелната растителност може да се извършва посредством косене на плевелите на височина 1-2 cm от почвената повърхност след поникване на зеленчуковите растения при директна сеитба или преди засаждане на разсада. С тази дейност се ограничава растежът им и те не конкурират културните растения за светлина. Оставена на повърхността на почвата окосената плевелна растителност изсъхва и служи като мулч, които задържа почвената влага. Ограничаването

на растежа и развитието на плевелите посредством косене не им позволява да достигнат фазите на цъфтеж и образуване на семена и по този начин се ограничава разпространението им на следващата година. Контролът на едногодишните плевели лесно се осъществява чрез косенето на определен интервал от време, но много по-трудна е борбата с многогодишните житни плевели, най-опасният от които е балурът. Ограничаване разпространението на този вид плевел може да се постигне само чрез механично отстраняване в ранна фаза от развитието му.



Двете лехи по till (от ляво) и с обработка (от дясно) една година по-късно, в края на месец март 2025 г., където се вижда редуцираната плътност на плевелите на лехата без обработка.

При консервационната обработка на почвата се наблюдава уплътняване на почвата и увеличаване стабилността на почвените агрегати. През първите 2 години на преминаване от оран към намалена или много намалена обработка на почвата е наблюдавано увеличение на уплътнени зони в почвения профил, обаче след 5–6 години активността на земните червеи и напукването на почвата са помогнали на корените да преминат през тези компактни зони. Ето защо са необходими повече изследвания за по-дълъг период от време, за да се направят заключения относно уплътняването на почвата с консервационна обработка и ефекта върху системата почва-растение.

Друг съществен проблем в биологичното зеленчукопроизводство е профилирането на почвената повърхност, която се извършва според биологичните особености на отглежданите култури и затруднява прилагането на no till технологията при някои зеленчукови видове. Отнася се за тези, които изискват оформяне на високи лехи: чесън, лук, домати, пипер, моркови, салати, главесто зеле. За други култури се оформят бразди (картофи), което също затруднява отглеждането им. Приложима е при отглеждането им на равна повърхност, но това ще повлияе на продуктивността им. No till технологията е най-лесно реализуема при видовете с влачеши стъбла, представители от сем. Тиквови и отглеждани на равна повърхност: дини, пъпеши и тикви.

Може да се направят следните обобщения за предимствата и недостатъците на no till технологията при отглеждане на зеленчукови култури по биологичен начин:

1. Чрез поддържане на почвената покривка системите без обработка смекчават ерозията; редуцира се уплътняването на почвите, следствие от обработките с машини; влияе положително върху задържането на влага и подобрява структурата на почвата, което води до по-добра стабилност на агрегатите и биологична активност.
2. Увеличава се органичното вещество в почвения слой на дълбочина около 15 cm.
3. Запазва се активността на земните червеи и почвените микроорганизми на дълбочина до 15 cm.

4. В по-дълбоките почвени слоеве почвата се уплътнява и е по-бедна на органични вещества.
5. Трудно се извършва контрол над плевелната растителност.
6. Трудно приложима е при определени видове зеленчукови култури според технологията им на отглеждане, което налага разработване на нови схеми на засаждане.
7. Прекратяването на почвените обработки има положителен икономически ефект като се намалява времето за работа на машините, консумацията на енергия, разходи за машини и амортизация.

Снимки© доц. д-р Цветанка Динчева, ИЗК "Марица" в Пловдив; доц. д-р Емил Димитров, ИПАЗР "Никола Пушкин", София

Литература

1. Birkhofer K, Bezemer TM, Bloem J, Bonkowski M, Christensen S, Dubois D et al (2008) Long- term organic farming fosters below and aboveground biota: implications for soil quality, bio- logical control and productivity. *Soil Biol Biochem* 40(9):22–37
2. Blanco-Canqui H, Lal R (2007) Soil structure and organic carbon relationships following 10 years of wheat straw management in no-till. *Soil Tillage Res* 95(1–2):240–254
3. Bohlen PJ, Edwards WM, Edwards CA (1995) Earthworm community structure and diversity in experimental agricultural watersheds in Northeastern Ohio. The significance and regulation of soil biodiversity. *Plant and soil* 170:233–239
4. Fließbach A, Mäder P (2000) Microbial biomass and size-density fractions differ between soils of organic and conventional agricultural systems. *Soil Biol Biochem* 32(6):757–768
5. Gerhardt RA (1997) A comparative analysis of the effects of organic and conventional farming systems on soil structure. *Biol Agric Hortic* 14(2):139–157
6. Hole DG, Perkins AJ, Wilson JD, Alexander IH, Grice F, Evans AD (2005) Does organic farming benefit biodiversity? *Biol Conserv* 122(1):113–130
7. Holland JM (2004) The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agric Ecosyst Environ* 103(1):1–25
8. <http://www.fao.org/ag/ca/>
9. Kay BD, VandenBygaart AJ (2002) Conservation tillage and depth stratification of porosity and soil organic matter. *Soil Tillage Res* 66(2):107–118
10. Klavdivko EJ (2001) Tillage systems and soil ecology. *Soil Tillage Res* 61(1–2):61–76
11. Peigné J, Ball B, Roger-Estrade J, David C (2007) Is conservation tillage suitable for organic farming? A review. *Soil Use Manag* 23(2):129–144
12. Peigné J, Vian JF, Cannavacciuolo M, Lefevre V, Gautronneau Y, Boizard H (2013) Assessment of soil structure in the transition layer between topsoil and subsoil using the profil cultural method. *Soil Tillage Res* 127:13–25
13. Peigné, J., Lefevre, V., Vian, J., Fleury, P. (2015). Conservation Agriculture in Organic Farming: Experiences, Challenges and Opportunities in Europe. In: Farooq, M., Siddique, K. (eds) *Conservation Agriculture*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11620-4_21
14. Pelosi C, Capowiez Y, Caro G, Guernion M, Hedde M, Peigné J et al (2013) Reducing tillage in cultivated fields: a way to improve soil functional diversity. *Appl Soil Ecol* (Forthcoming), DOI: 10.1016/j.apsoil.2013.10.005

15. Rasmussen KJ (1999) Impact of ploughless soil tillage on yield and soil quality: a Scandinavian review. *Soil Tillage Res* 53(1):3–14