

ПОТЕНЦИАЛ НА NO-TILL ТЕХНОЛОГИЯТА ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Антон Благоев

Университет за национално и световно стопанство, София

Резюме

Намаляването на негативното въздействие от земеделието върху околната среда е от съществено значение. Това налага използването на екологични и природосъобразни технологии в селското стопанство, осигуряване на екологично благоприятно развитие на селските райони, насърчаване внедряването на агроекологични практики с цел повишаване на плодородието на почвата и опазването на околната среда.

Ключови думи: устойчивост, земеделие без обработка на почвата, агроекологични практики.

Keywords: sustainability, No-till farming, agro-ecological practices.

JEL: Q00, Q01, O13.

Увод

Обработката на почвата е основна причина за деградацията на земеделските земи – един от най-сериозните екологични проблеми в световен мащаб – което представлява заплаха за производството на храни и поминъка в селските райони.

Целта на настоящата разработка е да очертае основните проблеми пред прилагане на No-till технологията и потенциала и за опазване на околната среда като на тази база се направят препоръки за развитието на тази технология. Съдържанието на статията е структурирано както следва: 1) Увод 2) Литературен преглед на понятието No-till технология; 3) Методическа рамка на изследването; 4) Ползи и проблеми пред прилагането на No-till технологиите и потенциал за постигане на устойчиво земеделие. В доклада се очертават основните проблеми пред прилагане на No-till технологията и се анализират ефектите и ползите от нея. Ползите са повече от значителни и са предпоставка за стимулиране развитието на тези агроекологични практики, както и свързването им със стратегически планове за устойчиво развитие на земеделието. На базата на последната част на доклада са обобщени препоръки и възможности за развитието на No-till технологията, която не просто отговаря на концепцията за устойчиво развитие на земеделието, но допринася за неговото реално осъществяване.

1. Литературен преглед на понятието No-till технология

Според Griffith [12] No-till е технология която минимизира или напълно изключва всякаква преоситбена обработка на почвата, като може да намали ерозията с 80 до 90% в сравнение с интензивната обработка. Агроекологичната практика същевременно намалява и изис-

кванията както за труд, така и за разходи за машините в сравнение с другите често използвани методи за обработка на почвата.

В своя научен труд изследователите [15] доказват, че чрез използването на No-till технологията получените добиви са напълно сравними с интензивната обработка на почвата. Въпреки, че No-till технологията, или наричана още нулева обработка на почвата обикновено увеличава разходите за използване на хербициди, изследванията в областта показват, че разглежданата технологията в доклада осигурява по-високи нетни приходи.

В литературата съществуват доста определения свързани с това що е то No-till технология. FAO [7] я разглежда като консервационно земеделие. Този подход се свързва главно с управление на агроecosистемите за подобрена и устойчива производителност, повишена печалба и продоволствена сигурност, като същевременно се запазва и подобрява ресурсната база и околна среда. С помощта на три основни принципа, No-till технологията и консервационно земеделие са в синхрон и взаимозаменяеми, а именно:

- минимално механично обработване на почвата;
- постоянно покритие на почвата с органична материя;
- диверсификация на културите, отглеждани в последователност.

Положително въздействие от използването на No-till технология се доказва и от изследването на Commoner [9]. Намаляването на честотата или интензивността на обработката на почвата позволява на почвата да запази повече органична материя, която съхранява или „поглъща“ въглерод, който не допринася за глобалното затопляне под формата на въглероден диоксид (CO₂) - парников газ. Възприемането на по-малко интензивни практики за

обработка на почвата в голям брой стопанства може да доведе до поглъщане на значителни количества въглерод, което ще позволи на селското стопанство да допринесе за усилията за намаляване и контрол на емисиите на парникови газове.

Дейностите благоприятни за климата и опазването на околната среда са свързани с насърчаването на земеделските стопани и другите собственици на земя, да намаляват интензивността на обработката на почвата, понижаване на количеството азот, прилагано към културите, преминаване към методи за прилагане на торове с по-ниски емисии, промяна на практиките за управление на добитъка или оборския тор с цел намаляване на емисиите на метан, промяна на сеитбооборотът, така че да включва по-голям дял многогодишни култури [13].

Технологиите без обработка на почвата имат голям потенциал за увеличаване на съдържанието на органични вещества в почвата и да поглъщат въглерод, като същевременно изграждат и поддържат добра структура и здраве на почвата в сравнение с интензивните системи за интензивна обработка на почвата.

Важни сред тях са контролът на ерозията, водата, опазване на околната среда, кръговрат на хранителните вещества, спестяване на време, намаляване на използването на изкопаеми горива, по-малко износване на машините, стабилни и устойчиви добиви на култури, както и въглерод в почвата, заедно с допълнителен източник на приходи за земеделските стопани чрез търговия с въглеродни (C) кредити.

Такива благоприятни въздействия от преминаването към No-till технология са документирани от 60-те години на миналия век в САЩ и 70-те години на миналия век в Западна Африка, Южна Америка и Австралия. Щадящата агроекологична технология се практикува на по-малко от 100 милиона хектара (Мха) в света, или на едва 6% от световната площ на обработваемата земя. Характерно за тези райони е монокултурното отглеждане на царевица, пшеница, соя и др. [10].

Най-пълното определение за това що е то No-till технология го дава автора Lucien [14]. За него практиките за безпочвено земеделие са разработени, за да се предпази повърхността на почвата от запечатване от валежите, да се постигне и поддържа отворена вътрешна структура на почвата, да се подобрят биологичните процеси в почвата. Селскостопанските практики без обработка на почвата обхващат четири взаимосвързани техники за управление на почвата и културите:

- минимално нарушаване на почвата – ограничено до засаждане/сеитба, т.е. без оран, дискуване или други форми на обработка на почвата;
- постоянна растителна покривка на почвата – остатъците от култури, покривни култури и плевели се поддържат на повърхността и не се изгарят;
- директна сеитба – специализирано оборудване вкарва семената и торове (химически, органични) през/под остатъците, като неазотни торове се внасят предимно на повърхността;
- разумно редуване на културите – използване и прилагане на сеитбооборотът (напр. зърнени и бобови култури), генериране на подходяща биомаса и непрекъснато използване на обработваемата земя.

Спазването на четирите техники ще доведе до постигане на икономически и екологично благоприятни резултати по устойчив начин.

Merfield [16] дефинира процеса на No-till технологията като засаждане в почва, без предварителна подготовка, като се отваря тесен процеп, с достатъчна ширина и дълбочина, за да се постигне правилно покритие на семената и поставяне на торта, като не се извършва никаква друга подготовка на почвата, а почвата остава покрита с растителни остатъци от предишни култури или покривни култури, като повечето растителни остатъци остават непокътнати на повърхността на почвата след засяването. Необходимо е обаче да се обърне внимание - когато една и съща култура или покривна култура се отглеждат на една и съща земеделска площ всяка година, това увеличава натрупването на болести, плевели, насекоми и друг вид вредители, които от своя страна понижават драстично получените добивите. Съчетаването на No-till технологията със сеитбооборотът е от съществено значение за свеждане до минимум на тези проблеми.

Според Erenstein [11] използването на много традиционни методи в земеделските стопанства, но без оставянето на растителни остатъци и намалено механично обработване води след себе си до грешно дефиниране на понятието No-till. Широко използвана дефиниция за консервираща обработка на почвата според него е, че „всяка система за обработка и засаждане, която покрива 30% или повече от повърхността на почвата с растителни остатъци след засаждане, цели намаляване на ерозията на почвата“.

В изследването на Baker [8] разглеждат No-till технологията като безоранна технология,

директна сеитба, нулева обработка на почвата, ресурсоспестяващо земеделие, регенеративно земеделие, конревативно земеделие.

Автори работещи по темата определят No-till технологията като нулева обработка, но това твърдение не е точно, защото се прилагат минимални процеси върху почвата.

2. Методическа рамка на изследването

Целта на разработката е на базата на оценката на ефектите от No-till технологията да се направят изводи за възможностите на този тип дейност за постигане на устойчиво развитие и опазване на околната среда. Методологичната рамка на разработката включва (Фигура 1): 1) Литературен преглед на понятието No-till технология 2) Оценка на ефектите от прилагането на практиката за селското стопанство 3) Определяне на възможностите и перспективите на No-till технологията за опазването на околната среда.



Източник : Авторско проучване

Фиг. 1. Методологична рамка на изследването

3. Ползи и проблеми пред прилагането на No-till технологиите и потенциал за постигане на устойчиво земеделие

Селскостопанските практики влияят върху характеристиките и функциите на почвата, следователно имат потенциала да подобрят ползите за околната среда или сведат до минимум негативното въздействие върху нея. Широкият спектър от условия, при които системата за минимална обработка на почвата работи успешно по целия свят са нейните икономически, социални и екологичните предимства [1]. Една от развиващите се агроекологични практики, които прилагат земеделските стопани е внедряването на No-till технологията, която допринася за положителни агроекологични ефекти. Ненарушената почва, която е защитена от растително покритие, подобрява функциите, които се случват в екосистемите, включително поддържане на рохки и меки почвени слоеве чрез натрупване на отпадъци, интензивна биологична активност, движение на почвената фауна и растеж на корените. Тези функции подобря-

ват ефективния пренос на вода, топлина в целия почвен свят. Такава система за рециклиране на хранителни вещества и подобрена ефективност при използване на водата наподобява естествената горска среда.

Прилагане и развитието на No-till технологиите се дължи на множество фактори. Някои от тези фактори произтичат от външната среда - политика, пазари, финансиране, други са свързани със спецификите и особеностите на използваната технология - климатичен фактор, малко по обем производство, необходимост от поземлени и водни ресурси, трети от включването на концепцията за устойчиво развитие. Обуславянето на част от факторите оказват частично или пълно влияние, върху внедряването на тази технология в земеделските стопанства, обществото, качеството на живот и в голямата си степен върху околната среда.

Икономическите предимства на no-till технологията също са многобройни.

Получените количества земеделска продукция, могат да бъдат сравнени с интензивната обработка на почвата, с основата разлика, че са получени по-устойчив метод при прилагането на No-till технологията.

Тя е сред основните операции, при която минималната обработка на почвата може да спести между 30–40% от времето както за труд и изпълняване на различните технологични процеси, но и същевременно ще намали използването на горива и пестициди в сравнение с интензивното земеделие.

Други икономически ползи от прилагането на нулевата обработка на почвата са:

- минимизиране на амортизацията на използваната техника;
- намаляване инвестициите за закупуване на прикачен инвентар;
- по-малки мощности на използваните машини и съоръжения;
- намаляване и опростяване на изискванията за труд [5].

Внедряването на No-till технологията би довела до множество екологични ползи за въздействието върху околната среда.

Съчетаването на No-till технологията и сеитбооборотът се постига във висока подобряване на биологичния контрол на плевели, насекоми, вредители и болести.

Използването на агроекологичната технология води до запазване на местообитанията на полезните микроорганизми и животни в подземния свят. Тези полезни животни се хранят с растителните остатъци останали върху почвата. Те вкарва остатъците в почвата, без да е

необходимо да се извършват различни технологични процеси.

На фигура 2 са представени основните ползи насочени към околната среда при прилагането на No-till технологията.



Източник: адаптирано по [13].

Фиг. 2. Основни ефекти на No-till технологията и нивото и върху опазването на околната среда

Почвеното покритие намалява ерозията и благоприятства инфилтрацията на вода, като намалява вероятността от свлачища в хълмисти райони и намалява замърсяването на подпочвените води. Почвата има висок водоза-

държащ капацитет, което означава, че може по-добре да абсорбира и задържа вода по време на периоди на обилни валежи и суша, което прави фермите по-устойчиви на екстремни метеорологични условия.

С най-силно влияние е и намаляването на емисиите на парникови газове, по-ниското потребление на изкопаеми горива, по-малкото количество органична материя, която се трансформира във въглероден диоксид и неговото абсорбиране. От изключително значение е улавянето на въглерода в почвата, поради факта, че изменението на климата е причинено от изпускането на парниковите газове. Чрез използваната технология се постига благоприятни условия за поникване на семената, поради ефекта който допринасят останалите растителни остатъци на повърхността на почвата. Резките промени, смяната на сезоните води след себе си все по-голямата необходимост от поддържане на нужна температура необходима за развитието на кореновата система на растенията в почвата. Сред основните ефекти от прилагането на технология е и предотвратяването и контрола на ерозия върху почвата. Основните негативни черти вследствие на ерозията са:

- загуба на почвен хоризонт;
- загуба на хумусен слой и органична материя;
- податливост на почвата към образуване на кора;
- нарушена инфилтрация на въздух и вода.

Проявлението на почвената ерозия се дължи на два фактора. Първият е свързан с времето и начина на самата обработка на почвата, загубата на почва поради ветровата ерозия възниква поради нарушаването на почвата. Вторият фактор се дължи на количествата валежи, поради отмиване на хранителните вещества и промяната на структурата на почвата.

Намаленото качество на използваната земеделска земя се дължи и на липсата на растителни остатъци на повърхностния горен слой, интензивните обработки, климатичните промени и др. [6]. С преминаването към No-till технология се възстановява естествената структура на почвата и се увеличава нейната здравина и съдържанието на органични вещества.

Една от често срещаните цели на No-till технологията да намали уплътняването на почвата. Трудното проникване на вода и развитието на кореновата система може да доведе до понижаване на добивите.

Със средно към високо влияние от представените ефекти са адаптирането и смекчаване-

то изменението на климата, подобряване на физикохимичните елементи на почвата, подобряване на хидроморфологичните елементи и намаляване на риска от наводнения [3].

С най-ниско влияние са ефектите свързани с увеличаването на инфилтрацията на подпочвените води, устойчивото селско и горско стопанство и предотвратяването загубата на биоразнообразието.

Основните бариери пред внедряването на No-till технология са:

- първоначална цена на оборудване за използването на No-till технологията може да бъде един от основните възпрепятстващи фактори за преминаване от конвенционална обработка към интензивна обработка на почвата [2];
- липсата на знания, обучения, семинари за това как се прилага и какви икономически ползи съществуват;
- съществуващия начин на мислене (традиция, предразсъдъци);
- липсата на адекватни политики и субсидиране;
- наличието на подходящи машини и съоръжения;
- потенциално увеличено използване на химикали поради липсата на подходящи хербициди за улесняване борбата с плевелите;
- високи нива на развитие на болести и патогени;
- прилагането агроекологичната технология в дългосрочен аспект може да доведе до образуването на резистентност към хербициди, ако не се използват други интегрирани стратегии за управление на плевелите, като по този начин увеличават изискванията за управление на вредителите;
- разлагането и освобождаването на хранителните вещества от покривната култура ще доведе до постигане на съответствие с хранителните нужди на засажданите култури;
- риск от бързо разлагане на покривната култура и ускоряване процеса на поникване на плевелите;
- резките колебания в °C и изменението на климата;
- липсата на съществуваща взаимовръзка между други агроекологични практики.

Постигането на целите при използването на No-till като агроекологичната практика може да се постигне и да ускори внедряването ѝ като :

- съществува тясно сътрудничество между изследователи, консултанти, частния сектор и земеделските производители с цел разработване, приемане и усъвършенстване на No-till технологията;
- все повече изпитания в стопанствата и показване на положителните резултати с участието на заинтересованите страни;
- укрепване на организациите на земеделските производители и създаване на местни инициативни групи, в които земеделските производители обменят информация и опит;
- тясно сътрудничество със съществуващи и нови кооперативи, като се концентрира основно върху маркетинга и обучението [4].

Подобрения, свързани с прилагането на No-till технология, ще бъдат постигнати най-добре, когато са налице благоприятни правни, институционални и политически условия, включително сигурност на земеползването, административна децентрализация, и ефективна отворена пазарна икономика. Световният опит показва, че не е необходимо всички условия да бъдат изпълнени, за да може да се внедри и използва No-till технологията. Въпреки това е важно, че благоприятната среда, създадена от благоприятни институционални и политически условия, ще ускори процеса на промяна към устойчиво икономическо и социално развитие с измерими ефекти. Тези благоприятни условия са от решаващо значение и за разширяването обхвата и внедряването на тази технология с цел опазване на околната среда.

Заключение

Осъществяването и развитието на потенциална на No-till технологията е сред основните предпоставки за възникване на редица икономически, социални, екологични и други ефекти, които оказват влияние върху устойчивото развитие на земеделието. Нулевата обработка на почвата води до създаване на предпоставки за устойчиво развитие чрез производството на екологосъобразни продоволствени продукти, минимално оползотворяване на природните ресурси, спестяване на времето за труд, намаляване амортизацията на използваната техника.

Литература

1. Брънзова, П. Влияние на климатичните промени и инвестиции за развитие на овощарството. *Икономическа мисъл*. 2019. 6. 59–77.

2. Вълчев, Н., Петков, Л. *Инвестициите в българското земеделие*. София. Академично издачество „Проф. Марин Дринов. 2006.
3. Киречев, Д. Влияние на климатичните промени върху развитието на аграрния сектор - адаптация и мерки за смекчаване, *Известия на съюза на учените – Варна*. 2017. 1.
4. Дойчинова, Ю., Кънчев, И. *Земеделски кооперации*. Университетско издачество „Стопанство“. 2020.
5. Димитрова, А. Технологичните иновации в земеделието като начин за повишаване на продоволствената сигурност. *Икономическа мисъл*. 2022. 67 (6). 692–704.
6. Димова, С. *Градското земеделие за постигане на устойчиво развитие в градовете*. Сборник с доклади от Юбилейна международна научна конференция в чест на 100-годишнината от основаването на Икономически университет – Варна. 2020. 604-613.
7. Baker, C. *No-tillage Seeding in conservation Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2007.
8. Blanco-Canqui, H., Francis, C. Building resilient soils through agroecosystem redesign under fluctuating climatic regimes. *Journal of soil and water conservation*. 2016. 71(6). 127A-133A.
9. Commoner, B. *The Closing Circle: Nature, Man and Technology*. Alfred A. Knopf, New York. 1972. p. 326
10. Derpsch, R., Friedrich, T., Derpsch, R. *Development and Current Status of No-till Adoption*. In the World Proceedings on CD. 18th Triennial Conference of the International Soil Tillage Research Organization (ISTRO). June 15-19, 2009.
11. Erenstein, O., Sayre, K., Wall, P., Dixon, J., Hellin, J. *Adapting No-Tillage Agriculture to the Conditions of Smallholder Maize and Wheat Farmers in the Tropics and Sub-Tropics*. 2008. 253–277.
12. Griffith, D., Mannering, J., Box, J. Mechanics and adaptability of ridge-planting for corn and soya bean. *Soil and Tillage Research*. 1990. Volume 18. Issues 2–3. November 1990, pp 113–126.
13. Johnson, J., Franzluebbers, A., Weyers, S., Reicosky, D. Agricultural opportunities to mitigate greenhouse gas emissions. *Environmental Pollution*. 2007. 150. pp. 107–124.
14. Lucien, L., Chabanne, A. *A Systemic Approach Based on Direct-Sowing, Mulch-Based Cropping Systems to Promote Sustainable Agriculture in Southern Countries*. Lao National Agro-Ecology. 2005. 9.
15. Mark A., Black, R. Optimal adoption strategies for no-till technology in michigan. *Review of Agricultural Economics*. 1995. 17, 299–310.
16. Merfield, C. *Trials of a crimper-roller for killing cover crops for organic and non-herbicide, no-till cropping*. Irish Agriculture and Food Development Authority. Johnstown Castle, Co. Wexford. 2008.

POTENTIAL OF NO-TILL TECHNOLOGY FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Anton Blagoev

University of National and World Economy, Sofia, Bulgaria

Abstract

Reducing the negative impact of agriculture on the environment is essential. These require the use of environmentally friendly and environmentally sound technologies in agriculture, ensuring environmentally friendly rural development, promoting the introduction of agri-environmental practices to increase soil fertility and environmental protection.