

Регенеративното и биологичното земеделие, ползи и особености

Днес селското стопанство е в центъра на редица големи предизвикателства – от икономическото развитие и изменението на климата до недостига на вода и загубата на биологично разнообразие.

Земеделието е основната причина за глобалното обезлесяване и промените на почвата, а хранителните системи представляват повече от една трета от глобалните емисии на парникови газове. Това го прави основен виновник за изменението на климата.

Тънкия горен слой на почвата е отговорен за 95% от цялата храна, произведена за консумация от човека. Въпреки това почвата е един от ресурсите, които сме приели за даденост. Близко 33% от земната площ в световен мащаб¹ е умерено до силно деградира. Чрез трансформирането на селскостопанските практики обаче можем да започнем да започнем да променяме ситуацията и да изградим здрава и устойчива почва.

Здравата почва съхранява огромно количество въглерод, „изтеглен“ от атмосферата от растенията чрез фотосинтеза. Ето защо ние промотираме селскостопански практики, които подобряват съдържанието на органични вещества в почвата и помагат за отделянето на повече въглерод, сред които са и ограничаването на химикали, редуването на засадени култури, намаляването на обработката на почвата и използване на остатъците от различни култури като компост.

Новият доклад на Европейските национални академии на науките „Регенеративно земеделие в Европа“ предоставя доказателства, че трансформацията към регенеративно земеделие може да открие едно от обещаващите решения за намаляването на рисковете за климата. От друга страна то осигурява и храна за нарастващото световно население, както и подобрява биологичното разнообразие.

„Трансформирането на земеделието е най-голямото неизползвано съкровище на планетата за справяне с климатичната криза. Днешното широкомащабно конвенционално земеделие има огромно отрицателно въздействие върху почвата. Ерозията, загубата на флора и фауна и следователно на хранителни вещества в почвите, се превръща в основен фактор в Европа“, обяснява проф. Томас Елмквист, един от водещите автори на първия научен анализ на EASAC за потенциала на регенеративното земеделие. Докладът показва, че възстановяването на биоразнообразието в почвите, особено в пасищата, може драстично да увеличи капацитета им да улавят и съхраняват въглерод.

Резултатите на EASAC сочат, че много от анализираниите практики показват синергия между улавянето и съхранението на въглерод и повишаването на биоразнообразието, като същевременно нямат големи отрицателни ефекти върху производството на храни в дългосрочен план. Учените подчертават, че регенеративното земеделие не противоречи на използването на съвременни технологии за отглеждане на растения и животни, обработка на почвата, използване на минерални торове или пестициди. Вместо това, то има за цел ограничена, по-целенасочена употреба. Използването на химически пестициди, например, може да бъде намалено чрез използване на биологични алтернативи, използване на генно-модифицирани култури, които са устойчиви на патогени, или дори използване на хищници.

Терминът регенеративно земеделие се свързва с името на американеца Робърт Родейл, син на издателя и писател Джеръм Ървинг Родейл, който от своя страна е свързан с термина „органично“, отново в областта на селското стопанство и земеделието. А под органично разбираме произведено без пестициди и хербициди.

Само че между „органично“ и „регенеративно“ има голяма разлика. И докато органичното земеделие или биоземеделието, както е известно сега, изключва хербицидите и пестицидите, регенеративното прави нещо много повече – лесно, но в същото време трудно – обръща внимание на почвата под краката ни и на нейното възстановяване не само от пестициди и хербициди, но и като цяло от механична обработка.

Регенеративното земеделие е консервационен и рехабилитационен подход към хранителните и земеделските системи. Фокусира се върху горния слой на почвената регенерация, на повишаването на биоразнообразието, подобряването на водния цикъл, повишаването на екосистемните услуги поддържащи биосеквестрацията, повишаваща устойчивостта към изменението на климата и укрепване здравето и жизнеността на земеделската почва.

Биологичното земеделие формира основата на американското движение за регенеративно земеделие. Биологичното земеделие е термин, който се появява през 40-те години от Института Rodale. Практиките на биологично земеделие също се използват в регенеративното земеделие, включително намалената употреба на пестициди, хербициди и торове. Биологичното земеделие в голяма степен се основава на микроорганизмите и на тяхното действие в областта на селското стопанство и земеделието. Микроорганизмите са отговорни за насърчаване на цикъла на симбиоза и осигуряването на хранителни вещества в почвата, които да са на разположение на растенията. Освен това в контекста на регенеративното земеделие биоторовете се произвеждат по устойчив начин.

Какво е влиянието на биологичните фактори за развитието на микроорганизмите

Под биологични фактори се разбира влиянието, което оказват върху микроорганизмите други микро- и макроорганизми. В природата микроорганизмите не живеят изолирано едни от други, а развиват жизнената си дейност в условията на по-голяма или по-малка асоциация с други представители на живия свят. Между отделните видове микроорганизми, от една страна, и между микроорганизмите и други организми, от друга, се установяват сложни взаимоотношения, в резултат на което се постига едно динамично равновесие.

Връзки между формите на взаимоотношения между различните микроорганизми

В резултат на продължителни селекционни процеси най – приспособените към условията на съществуване микробни видове оформят относително постоянни микробни биоценози (съобщества). Формите на взаимоотношения между различните микроорганизми са много сложни, които се изразяват с двете крайни връзки: асоциативни връзки (микроорганизмите

се подпомагат в тяхното развитие) и антагонистични връзки (микроорганизмите си пречат в своето развитие – конкурентност).

- **Асоциативни връзки:**

Към първата група връзки влизат следните взаимоотношения: мутуализъм (симбиоза), първично коопериране, метабиоза, коменсализъм, неутрализъм.

Мутуализъм (симбиоза).

При мутуализма (лат. *Mutualis* – взаимен) между два вида микроорганизми или между микроорганизми и друг организъм е налице взаимно подпомагане връзката е взаимноизгодна, при това често в естествени условия нито един от партньорите не може да съществува без другия – облигатна (задължителна връзка).

Като пример за симбиоза в естествени условия може да се посочи съвместното развитие на анаеробните и аеробните микроорганизми – консумирайки свободния кислород, аеробите създават условия за размножаване на анаеробните микроорганизми. Такива са взаимоотношенията между *Clostridium pasteurianum* и някои сапрофитни микроорганизми. Строго анаеробната бактерия *Cl. pasteurianum* може да живее в почвата и да фиксира азот от въздуха благодарение на съжителството си с тези аеробни бактерии, които консумират O_2 и създават микросфера без O_2 . Симбиотични взаимоотношения съществуват между *Azotobacter* и някои целулозоразлагащи бактерии. В случая азотфиксиращата бактерия *Az. chroococcum* използва продуктите от разпадането на целулозата, целулозоразлагащите бактерии — азотните съединения, образувани от *Azotobacter*.

Типичните пример за симбиоза между микроорганизми и растения са грудковите бактерии, развиващи се по корените на висшите бобови растения. Растенията могат да усвояват азота само в свързан вид (като атоми). Бактериите от рода *Rhizobium* играят тази важна роля в селското стопанство. Те образуват азото-фиксиращи възелчета в корените на бобовите като грах, фасул и люцерна. По този начин бактериите от род *Rhizobium* получават от растенията въглехидратна храна, а в замяна на това им доставят азотни вещества, които синтезират от атмосферния азот. Фиксацията на азота става с помощта на фермента **нитрогеназа**, който работи обаче само в анаеробни условия. За да изолират бактериите от кислорода растенията синтезират белтък, наподобяващ по структура хемоглобина, който **свързва кислорода** и защитава симбионтите от въздействието му. Тази симбиоза може да облекчи изискванията за допълнително азотно таторяване. На фиг. 1 е представена симбиозата между бактериите от рода *Rhizobium* и корените на висшите бобови растения:

Метабиоза

Много често отношенията между микроорганизмите губят симбиотичния си характер и приемат характер на метабиоза. В този случай един микроорганизъм създава благоприятни условия за развитието на друг, без да получава за това никаква изгода. Така например оцетнокиселите бактерии се развиват, след като дрождите са превърнали гроздовата захар в алкохол. Като пример за метабиоза може да се посочи и едновременното развитие на аеробни и анаеробни микроорганизми в затворена система. Аеробните свързват кислорода и създават анаеробна среда, в която пък се развиват анаеробите. Метабиотични отношения има между амонифициращите и нитрифициращите бактерии, между дрождите и млечнокиселите бактерии и др. Амнифициращите бактерии разпадат белтъчните вещества до амоняк. Амоняка служи за храна на нитрифициращите бактерии, които превръщат амоняка в нитрити и нитрати. С метабиотични отношения в природата може да се обясни бързата минерализация на органичните вещества в почвата.

Първично коопериране (протокоопериране): При този тип взаимоотношение два вида бактерии могат да се развиват самостоятелно, но когато се култивират заедно много по – добре се развиват. Такава форма има между *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*. *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*, които стимулират взаимно растежа си, кооперират се и компенсират метаболизма си. В днешно време се счита че няколко генетични и биохимични особености са отговорни за позитивното взаимодействие между двата бактериални вида:

- *S. thermophilus* разгражда уреята в млякото при което се отделя CO_2 . Така се стимулира растежа на лактобацилите, който е затруднен от ниската концентрация на CO_2 в млякото след термичната му обработка.
- *S. thermophilus* стимулира растежа на *L. bulgaricus* чрез образуването на мравчена киселина, която е важна за биосинтезата на пурини.

Смесените култури за йогурт стимулират синтезата на някои важни метаболити като ацеталдехид.

- *L. bulgaricus*, за разлика от *S. thermophilus*, притежава извънклетъчна протеаза прикрепена към клетъчната стена, чрез която може да доставя на *S. thermophilus* пептиди и аминокиселини.
- геномът на *S. thermophilus* съдържа гени отговорни за синтезата на *p*-аминобензоена киселина (ПАБА) и може да снабдява *L. bulgaricus* с ПАБА която е необходима за синтезата на фолиева киселина геномния анализ показва че *S. thermophilus* може да доставя на *L. bulgaricus* аминокиселината орнитин по време на ферментацията, която бива декарбоксилирана до путресцин от *L. bulgaricus* който, на свой ред, снабдява с него *S. thermophilus*. Така двете бактерии се подпомагат взаимно за да си доставят полиамини, които са важни за много клетъчни функции и за устойчивостта на оксидативен стрес.

Тук микроорганизмите извличат обща полза от взаимоотношенията си, но те не са задължителни за тяхното съществуване.

Коменсализъм: Произходът на думата е от латински *com mensa* и означава **разделяне на трапезата**. При коменсализма, единият вид (**коменсал**) извлича полза от връзката с гостоприемника си, комуто нито вреди, нито донася някаква полза. Форми на коменсализъм са, когато коменсала използва гостоприемника си:

- за транспорт – *Phoresy*;
- за жилище (убежище) – *Inquilism*;
- ползва остатъците от храната на гостоприемника;
- използва нещо отначало създадено, след смъртта на гостоприемника – *Metabiosis*.

За разлика със случайните посетители, които са безразлични към избора на убежище или трапеза, коменсалите често са така свързани с хазяина си, че рядко го напускат. Такава форма на взаимоотношение съществува между целулозо разграждащите бактерии род *Azotobacter*. Те разграждат целулозата до глюкоза и CO_2 .

Неутрализъм: При тази форма на взаимоотношение, микроорганизмите се развиват самостоятелно без да се влияят един от друг. Тук загубите и преимуществата за всеки партньор се неутрализират. Този тип симбиоза имаме и когато два вида, населяващи едно и също пространство и използващи едни и същи ресурси нямат каквото и да било влияние

един на друг. Не е ясно колко често може да се случи. Неутралността е просто липса на каквото и да е взаимодействие.

- **Антагонистични връзки (конкурентни)**

При антагонизма се наблюдава потискане на един микробен вид от друг. Антагонизма има две форми: пасивен и активен.

Пасивен. При него се наблюдават две форми:

- Първата форма е изчерпване на хранителните вещества, в резултат на което един от видовете спира да се развива
- Втората форма е насилствен антагонизъм. Тази форма се появява когато след изчерпване на хранителните вещества единият от микроорганизмите отделя протолитични ензими и смила другия вид бактерии.

Активен. Проявява се в две форми:

- При първата форма в средата се натрупват вещества, които спират развитието на другия. Таква форма на взаимоотношение съществува в прясното мляко след получаването му.
- Втората форма на активен антагонизъм е синтезиране на метаболити, които убиват микроорганизмите. Тук влиза синтезата на антибиотици и на бактериоцини. Тези метаболити притежават свойството да убиват микроорганизмите които се развиват в средата.

Антагонистичните връзки биват: паразитизъм, хищничество и антагонизъм.

Паразитизъм:

Взаимоотношенията хищничество и паразитизъм носят полза на единия от видовете (хищника и паразита) и са вредни за втория (жертва и гостоприемник). Системите хищник-жертва и паразит-гостоприемник постоянно еволюционират. Типични примери в това отношение са бактериофагът, който паразитира по бактериите, актиномицетите по актиномицетите, и микофагите по гъбите, паразитирането на патогенните микроорганизми по растенията, животните и човека. Паразитизмът може да се проявява по два начина: чрез убиване на клетките на гостоприемника и използването им за храна и чрез използването на хранителните вещества от живите клетки на гостоприемника, без те да се убиват. Първите паразити са много активни.

Паразитните микроорганизми биват факултативни или облигатни. Факултативните се развиват върху мъртви органични вещества или обменни продукти и в живите тъкани на растенията и животните. Към тях се отнасят патогенните бактерии и някои дрожди, актиномицетите и плесените гъби. Облигатните паразити се развиват само в тъканите на живите организми. Към тях се отнасят вирусите, фагите и рикетсиите, които паразитират върху микроорганизмите, животните, хората, растенията и насекомите.

Конкурентните взаимоотношения са антагонизъм, което е форма на взаимоотношения между микроорганизмите, при която един вид микроорганизми при развитието си подтиска развитието или убива други видове. В основата му са изчерпване на хранителните вещества, отделяне на токсини или антибиотици в средата. Преимущество има видът който има по-голяма биологична активност. Пример е съвместното култивиране на бактерии и актиномицети, като бактериите се размножават по-бързо и потискат развитието на актиномицетите.

Антибиоза е способността на микроорганизмите да продуцират специфични метаболитни продукти, които се отличават с висока активност и специфично действие. Най-много антагонисти има сред актиномицетите, спорообразуващите бактерии и плесените гъби. Имат способност да синтезират антибиотици, поради което имат преимущество в конкуренция за по благоприятни условия на растеж.

А – микроб антагонист; 1,2,3,4 и 5 – тест микроби потискани от микроб антагонист.

Антибиотици

Терминът антабиотик (от гръцките думи *anti* – против и *bios* – живот) е въведен за първи път от З. Ваксман през 1942 г. първоначално антибиотиците са дефинирани като нискомолекулни продукти на метаболизма на микроорганизмите, които в малки концентрации потискат растежа на други микроорганизми. Ензимите (напр. Мизозим) и други сложни белтъци с антимикробно действие не принадлежат към антибиотиците, защото са съединения с голяма молекулна маса. Впоследствие става известно, че някои антибиотици могат да потискат развитието не само на микроорганизми, водорасли, протозои, хелминти, но и на злокачествени тумори. Освен микроорганизмите антибиотици могат да синтезират също растенията и животните. Поради това в понятието антибиотик се влага по – широко съдържание. Освен природните продукти от метаболизма на организмите към антибиотици се отнасят и следните полусинтетични вещества:

- 1) получени при химична модификация на природните антибиотици или други продукти от метаболизма на микроорганизмите;
- 2) получени в резултат на микробиологична трансформация на синтетични съединения.

Когато се говори за потискане на растежа на други микроорганизми от антибиотици, се има предвид временно или постоянно отстраняване на способността им за размножаване. Следователно потиска се растежът на микробната популация, а не на индивидуалната клетка. Когато потискането на растежа е необратимо, действието на антибиотика се нарича бактерицидно. Ако потискането на растежа се прекратява след отделяне на антибиотика от средата, антибиотикът притежава бактериостатично действие.

Исторически данни:

Още Пастър обърнал внимание на борбата между отделните микробни видове. Заедно със своя ученик Жубер той забелязва, че причинителят на сибирската язва не може да расте в нестерилна урина. За означаване на наблюдаваното явление Пастър въвежда термина „антагонизъм“ и през 1877 г. докладва в Парижката академия за съществуването на антагонизъм не само *in vitro* и *in vivo*. Ако причинителят на сибирската язва се вкара във възприемчиво животно с „общи микроби“, патогенната бактерия не причинява инфекция и животното не загива.

От руските учени първи са изучили микробния антагонизъм лекарите Ф. Манасеин и А. Полотебнов. През 1871 г. Манасеин отпечатва статията си ”За отношението на бактериите към зелената плесен“, а година по-късно Полотебнов публикува съобщение за резултатите при лекуване на гнойни рани с прах и суспензия от спори на пеницилии и аспергии. Много изследователи след това описват микробния антагонизъм и предлагат той да се използва за лекуване на различни заболявания. През 1886 г. Н. Гкмаля предлага гнойните незарастващи язви да се лекуват с убити култури от *Bacterium prodigiosum* (*Serratia marcescens*), а през 1887 г. А. Павловски съобщава за успешно използване на жива култура от тази бактерия за лекуване на кожни форми на сибирската язва при зайци.

И.И.Мечников наблюдава антагонизъм между млечнокисели и гнилостни бактерии. Преждевременното остаряване на хората той обяснява с датоксикацията на организма с

продукти от жизнената дейност на гнилостните бактерии и изказва идеята за превръщане на „дивата флора“ на червата в „културна“, състояща се от „благодарни“ видове. Той предлага да се използва възможността за потискане на гнилостните микроорганизми чрез въвеждане в червата на техните антагонисти — млечнокиселите бактерии.

През 1899 г. немските учени Е.Емерлих и О. Лоу изолират от *Pseudomonas pyocyanea* (Ps. aeruginosa) вещество, което действа убийствено върху стафилококи, дифтеритни бактерии, причинителите на сибирската язва и коремния тиф. Това вещество е наречено пиоцианин и е използвано известно време за лекуване на незарастващите рани и язви.

В резултат на проведените проучвания върху антагонизма стана ясно, че много микроорганизми притежават способност да продуцират в резултат на обмяната специфични вещества, които потискат развитието на други микроорганизми. Тези сложни вещества се наричат антибиотици, а явлението – антибиоза.

Микроорганизмите и симбиозата

Много учени откриват, че бактерии, гъби и други организми извличат от почвата елементите и ги преработват, след което растението ги усвоява, расте, цъфти и дава плодове. Можем да направим сравнението, че растенията преработват слънчевата светлина, минералите в почвата и водата, и произвеждат плодове, които ние консумираме – плодове, които са в подходяща усвояема форма за нас. Ние не можем да ядем самата почва и затова имаме нужда някой да я преобразува. По същия начин микро- и макроорганизмите в почвата преработват малките частици глина и органична материя, и отделят усвоими вещества за растенията. Без микроорганизмите нещата няма да се случват. Точно затова трябва да ги пазим.

Как да ги пазим и да увеличим техният брой. Основното нещо е да спрем да обработваме, защото за тях обработката е като земетресение от 10-та степен. Второто нещо е да им подсигуриим храна (или мулч, или по-добрият вариант – живи корени целогодишно. Най-добрата храна за микроорганизмите са така наречените коренови екзудати. Това са сокове, които растенията отделят през корените си и хранят микроорганизмите. Те (микроорганизмите) го правят, защото се нуждаят от помощта им, за да извлекат нужните им минерали. То е като човека и кучето. Стопанина го храни, а кучето пази стопанина.

Колкото по-разнообразна храна има за микроорганизмите, толкова по-добре; колкото е по-голямо количеството ѝ, толкова по-добре. За това е добре да се ползва разнообразен мулч, ако човек има възможност, и е добре, дори можем да кажем задължително, да правим разнообразни миксове от покривни култури.

Повдигнатите лехи

Много хубави са повдигнатите лехи. Много красиви, подредени и лесни за работа. В ранна пролет се затоплят малко по-бързо, защото са по-високо, стига обаче да са на завет и вятърът да не ги изстудява. Повдигането на лехи обикновено води до по-голяма нужда от напояване, което може да бъде недостатък ако водата за напояване ви е ограничена.

Да засаждаме разсад или да сеем семената директно без да правим предварителен разсад. В земеделието трябва да се научим да вземаме решенията спрямо нашите конкретни условия. Правенето на разсад на закрито и топло ни дава много хубава преднина и можем да изкараме по-ранни домати, чушки и т.н. Ако нямаме нужда да получим ранни плодове, тогава сеитбата на семена може би е по-удачна. Има скорошни тестове на много напреднали пермакултурни градинари, които показват, че преместването на културите от едно място на друго, малко или много стресира културата, което може да понижи крайният

добив. Правенето на разсад също така отнема допълнително време и труд. Сеитбата на семенца директно в лехите е много по-лесно и бързо.

Храната и начина, по който е произведена е едно от най-важните неща за нашето здраве. Няма как да слагаме лоша храна и да се радваме на добро здраве. Наскоро направиха един меко казано уникален филм, в който участват най-добрите земеделци и учени в света. Те правят връзката между начина, по който се произвежда храната и нашето здраве. Регенеративното земеделие е в основата на филма, как можем да правим земеделие, което да помогне да се справим с климатичните промени.

Как да направим почвата си плодородна и как да отглеждаме здравословна храна в здрава почва, помагайки на природата и климата?

Разбира се като изпизваме регенативното земеделие, по-популярното име на което е „Безорно земеделие“ или „No Till“. Нарича се така, защото не се обработва почвата. За много хора е странно как така няма да се копае или обработва, но истината е, че никъде в природата няма обработване и всички растения растат без никакъв проблем. Ние всъщност обработваме, за да махнем растенията, които не искаме, и да можем да си засадим нашите. Оказва се обаче, че обработването уврежда самата почва. Това се случва постепенно с годините и е много трудно доловимо. Учените обаче събират много данни, сравнявайки плодородието преди 20-30-50 години и сега виждат, че сега почвите са много по-изтощени. Има обаче начини да се справим с тези нежелани от нас растения по други начини, без да обработваме. Или като мулчираме, или като засяваме покривни култури.

Може би най-важното нещо, което искам всеки да разбере, е, че биологичното производство, направено добре, може да даде по-добри резултати от конвенционално отгледаните плодове, зеленчуци, пшеница и т.н. Защо това е така? Колкото и прецизно да внасяме правилните количества торове, не можем да го направим толкова добре, колкото една много плодородна почва може. Схващането, че биопродукцията дава по-ниски добиви не е правилно. Хората смятат така, защото повечето правят биопродукция просто като не използват химически препарати и торове. Ако почвата ни не е плодородна, както е в повечето случаи, когато използваме земя, която е обработвана и торена в продължение на доста години. Ако просто не торим, нормално е добива да е по-нисък, отколкото там, където е торено. Но ако торим с биологични неща, тогава добива може да бъде и е значително по-висок от конвенционалното производство.

Какво влияе върху производителността на селскостопанските продукти?

Предвид еволюцията на технологиите и увеличаването на производството и търсенето в световен мащаб, селското стопанство започна да създава процеси, които използват елементи, които влошават почвите. Не само се губи количеството продукция, което може да се направи, но и ресурсите се замърсяват. Водите и почвите са тези, които са основно засегнати от съвременното земеделие. Загубата на почвеното плодородие, главно поради **намаляването на микробиологичното присъствие, минерали и органични вещества, влияе върху производителността на селското стопанство.**

Това прави регенеративното земеделие все по-важно, за да се върнат тези динамични компоненти в почвата. Основата на тази селскостопанска и животновъдна система е напълно екоинтелигентна система. Тоест, да се смесят най-добрите разработки на съвременните технологии заедно с необходимостта от устойчиво развитие. Холистичната група, образувана от земеделие, животновъдство и горско стопанство, се нарича устойчива хранителна система. Целта на регенеративното земеделие е да да

може да постигне баланс по здравословен начин и на световно ниво. Този баланс трябва да гарантира, че природните ресурси не се изчерпват и че земята може да бъде регенерирана по-бързо, отколкото ресурсите се извличат.

Както можете да очаквате, това е доста предизвикателство за науката. Друга цел на дегенеративното земеделие е да направи всички селскостопански и животновъдни операции печеливши. Той също така има за цел да намали разходите и да се възползва от симбиотичните взаимоотношения между животни, растения и останалия живот в почвата по невероятен начин.

Резултати от регенеративното земеделие

Трябва да се има предвид, че един от фундаменталните аспекти, които правят тенденцията устойчива е философията. Ако интересът към връзката между човека и природата отново стане важен, основната цел ще бъде да се регенерира почвата. Друг основен аспект е да можем да задоволим търсенето на храна в световен мащаб. С нарастващото население в световен мащаб все повече хектари земя се използват като цел за производство на насаждения.

Ако непрекъснато деградираме почвата и губим нейното плодородие, ще ускорим процеса на опустиняване. Опустиняването е техногенният процес, който **причинява намаляване на почвеното плодородие и опустиняването**. Опустиняването е образуване на пустиня в район, който преди това е бил плодороден. Ако почвата загуби плодородие, тя губи способността да произвежда растения. Поради тази причина почвата започва да ерозира и всеки път, когато е трябвало да поддържа по-малко живот. Резултатът е, че в крайна сметка тя е напълно безжизнена и без възможност за производство.

Благодарение на въвеждането на регенеративно земеделие в много области се наблюдават много положителни резултати. Сред тези резултати не намираме здравословна и питателна храна на достъпни цени за всички. И това е, че популация, която има добро здраве и енергия, може напълно да развие своя човешки потенциал. Този човешки потенциал се отнася и до връзката между човека и природата, която споменахме по-горе.

Това прави предложението за регенеративно земеделие **да се превърне в начин за правене на земеделие по целия свят**.

Какви са основните предимства на регенеративното земеделие? Те са следните:

- **Екологично регенериращо:** това е вид земеделие, което е в състояние да възстанови потенциала на екосистемните услуги. Тези услуги са тези, които природата предлага и които са нематериални. Тоест тези услуги са например усвояването на въглероден диоксид от атмосферата по време на процеса на фотосинтеза. Това не е услуга, която можем да определим количествено или да оценим икономически, но ни се предлага жизненоважна услуга.
- **Икономически изгодно:** Чрез подобряване на почвените условия може драстично да се намалят променливите производствени разходи. Също така помага за увеличаване на добивите, които се получават, за да се произведат повече количество култури.
- **Социално сплотени:** Тъй като това е начин за увеличаване на производителността, той може да създаде заетост и богатство на местно ниво. Това е добър начин да се обединят хората около нова визия за развитие.

Всички тези предимства биха могли да бъдат оригинални благодарение на работата и разпространението на австралиеца Дарън Дохърти. Именно този човек популяризира концепцията за регенеративното земеделие. Всичко започна от пермакултурна ферма и желанието му той да я популяризира сред все повече хора и организации. Той успява да пътува по света, срещайки семейства и фермери, които живееха, практикувайки техники на Фукока. Заедно с новите земеделски практики те оформят това, което днес е известно като регенеративно земеделие.

Револуционни техники

Някои от източниците, в които се подхранва регенеративното земеделие, са въглеродното земеделие, цялостното управление, правилното планиране на пашата, отглеждането на зърнени култури в многогодишните пасища, многостранните ферми и биологичното земеделие. Те могат да бъдат фокусирани и върху други процеси, които помагат за регенерирането и съживяването на почвата заедно с останалата част от екосистемата.

Всички тези практики помагат за **минимизиране на промяната на биосферата, което намалява загубите на почвата поради ерозия**. Те също така помагат да се запази количеството биомаса, за да се гарантира, че почвата не губи своето плодородие.

Макар че е отговорно за една трета от глобалните въглеродни емисии, земеделието е изключително уязвимо към последиците от изменението на климата, като промените в температурата и валежите. Все повече и повече фермери и особено дребните стопанства, които произвеждат около една трета от храната в света, се борят със загубата на реколта и добитък, докато се опитват да се адаптират към все по-непредвидимите метеорологични условия, причинени от променящия се климат.

Необходимост да се защити мащаба на производството на храни

„Изглежда съществува убеждение, че регенеративното земеделие може да се прилага само в малък мащаб и че правенето на каквито и да било промени в настоящите индустриални земеделски практики ще направи невъзможно изхранването на нарастващото световно население“, обяснява проф. Томас Елмквист. „Но и обратното е вярно: разполагаме може би с десетилетие за мащабна трансформация. Трябва да привлечем индустриалните фермери и да гледаме по-мащабно, за да постигнем целите си“.

Без противоречие със съвременните технологии за отглеждане на растения и животни

Резултатите на EASAC сочат, че много от анализираните практики показват синергия между улавянето и съхранението на въглерод и повишаването на биоразнообразието, като същевременно нямат големи отрицателни ефекти върху производството на храни в дългосрочен план. Учените подчертават, че регенеративното земеделие не противоречи на използването на съвременни технологии за отглеждане на растения и животни, обработка на почвата, използване на минерални торове или пестициди. Вместо това, то има за цел ограничена, по-целенасочена употреба. **Използването на химически пестициди, например, може да бъде намалено чрез използване на биологични алтернативи, използване на генно-модифицирани култури, които са устойчиви на патогени, или дори използване на хищници.**

Най-мощното съхранение на въглерод на планетата

Регенеративното земеделие може да изведе големи количества въглероден диоксид от атмосферата и да го върне обратно в почвата. „Ние буквално стоим върху най-голямото

и най-мощното хранилище за улавяне на въглерод на планетата“, казва Орсоля Валко. „Много полеви тестове показват колко висока е производителността на съхранение на почвата. Ако искаме не само да запазим биоразнообразието, да разширим производството на храни и в същото време да се борим с изменението на климата, няма по-добра алтернатива от регенеративното земеделие!“

Недостатъчно прилагане на стратегиите на ЕС за биологично разнообразие

EASAC препоръчва регенеративното земеделие да бъде приоритетно за държавите-членки при прилагането на новата Обща селскостопанска политика. Това включва повече диверсификация в рамките на и между културите, въвеждане на трайни насаждения, разширено агролесовъдство и взаимно отглеждане, поддържане на зелена растителна покривка на всички земеделски полета през всички сезони и намалена обработка на почвата.

Почвата и покривните култури

Най-важното нещо за всеки градинар, земеделец и еколог е почвата.

От там идва храната и тя (почвата) има своите нужди, за да функционира (работи) добре. Ако почвата работи добре, тогава растенията, каквито и да са те, ще растат добре. Нуждата от торене може да бъде заменена от изкуствени торове към естествени органични, което е не само по-евтино, но и по-екологично. За да произвеждаме здравословна храна по щадящ начин за природата, трябва да разберем как тя работи. В природата винаги целогодишно нещо расте, почвата винаги е покрита. Това трябва да правим и ние. Да „имитираме“ същото нещо, но като сменим културите.

Два са основните варианта за покриване и защитаване на почвата:

- Единият е да мулчираме, тоест да покроем почвата с биомаса (шума, слама, дървени стърготини, окосена трева и всичко останало, което имаме налично. Колкото повече, толкова по-добре. Трябва само да трупаме отгоре, без да закопаваме в почвата. По същият начин както е в гората. Листата падат върху почвата и това е. А всички знаем, че най-плодородната почва е в гората.
- Вторият е да засяваме така наречените покривни или междинни култури – миксове от подбрани растения/култури, които носят огромни ползи за почвата. Те могат да надделят над плевелите, обогатяват почвата с азот, фосфор, калий, магнезий, цинк, манган и много други елементи, от които ще се възползват растенията, които ще засеем след това. В този случай имитираме пасищата. Там винаги има огромно разнообразие – минимум 20 вида. Има житни, има бобови, има различни видове цъфтящи. Всяко растение носи определена полза. Когато имаме голямо разнообразие, тогава ще имаме много различни ползи, което е много по-добрият вариант. Ако засадим само бобови като покривна култура ще имаме много азот, но растенията, които след това ще отгледаме нямат нужда само от азот. Същото е като при хората: не може да ядем само хляб, трябва ни разнообразна диета, за да сме здрави и да функционираме добре.

Болестите и неприятелите

Най-важното нещо, на което трябва да си отговорим е: ЗАЩО боледуват растенията и ЗАЩО ги нападат вредители? Това не е просто случайност. Въпросът не е в това дали ще има болести или вредители в близост до растенията. Причината е в тяхната имунна система, в тяхното здраве. Абсолютно същото е както при хората. Има болести и вируси, но едни хора минават много леко, други се влошават. Причината е в индивидуалното здраве и имунитет. Ние можем да засилим имунитета на растенията така, че дори и да

има болести и вредители, те да не нанасят щети, тоест да са потиснати и да не се развиват. От това какво правим в градината или полето, зависи дали ще се развиват полезни микроорганизми или вредни.

Въпреки че виждаме резултата от болестите и вредителите по листата, плодовете и т.н., всъщност основната причина е в почвата. Там трябва да се фокусираме. От там тръгва всичко. Всички знаем, че културите имат нужда от хранителни вещества, микро- и макроелементи. Истината е, че в почвата ги има, но е нужно да имаме микроорганизми и по-големи организми, като червеите, за да помогнат тези елементи да са усвоими за растенията.

Преминаване от конвенционално към регенеративно земеделие

Преминаването от конвенционално земеделие към регенеративна селскостопанска система със сигурност е скъпо. Но според редица експерти, ако не го направите, може да ви струва вашата ферма.

Повече от век евтината енергия и бързите резултати съблазняват фермерите да произвеждат повече и да се грижат по-малко за земята. Но е дошло времето да се плати сметката и тя може да изкара много фермери от бизнеса.

Това е мнението, изразено от група учени и фермери, привърженици на регенеративните селскостопански практики.

„Термините „сеитбообръщение“ и „угар“ са толкова стари, колкото и самото земеделие“, казва ентомологът проф. Ерик Холм.

Холм, съветникът по околната среда на ZZ2 и бивш ръководител на катедрата по ентомология в Университета в Претория, говори на скорошен уебинар за цената на регенеративното земеделие.

„Регенеративното земеделие може да играе огромна роля. Този вид земеделие е известен още като консервационно земеделие и е природосъобразен начин на производство.

Проблемът никога не е бил технологията, а начинът, по който е била използвана. Земеделието, основано на природата, обхваща най-добрите технологии в хармония с естествените науки.”

За съжаление, тази промяна във философията на селското стопанство е скъпа и изисква основен ремонт на цялата технология на производство, за да се въведе регенеративното земеделие.

И все пак приблизително 25% от земеделските производители на култури в Южна Африка вече са в преход, докато около една трета от всички производители вече са преминали от конвенционална обработка на почвата към консервационна, според д-р Хендрик Смит, фасилитатор на консервационното земеделие в ASSET Research и Maize Trust¹.

Дългосрочен поглед

Друг лектор на уебинара, проф. Джеймс Блигнаут² от отдела за управление на околната среда на Училището за обществено лидерство към университета Стеленбош, се съгласява, че първоначално е скъпо да се премине към регенеративно земеделие, което

¹ <https://zemedeleca.bg/2022/01/10/>

² Пак там

възпрепятства степента на неговото приемане. В дългосрочен план обаче консервационно земеделие е далеч по-рентабилно.

Изследванията показват, че средно парче земя, което се обработва чрез регенеративни земеделски техники, ще направи годишна печалба от около R758/ha след 30 години. Но земята, която се обработва конвенционално, ще претърпи годишна загуба от около R3 297/ha след 30 години. (1 южноафрикански ранд е равен на 0.11 лв)

„Това е разлика в рентабилността от около R4 000/ха“, казва Блигнаут.

„Това показва, че консервационното земеделие не е просто популярна фраза; това е жизнеспособна алтернатива за поддържане на устойчиви ферми. Всъщност, ако не сме в състояние да ограничим текущите разходи за земеделие, проучванията показват, че това ще бъде смъртоносна целувка за селското стопанство.“

Блигнаут стига до това заключение, след като проучва финансовите последици от преминаването от конвенционални към регенеративни земеделски техники.

„Когато погледнем нарастването на разходите за вложени средства в земеделието в Южна Африка между 1986 и 2014 г., както е отчетено от правителството [виж графика 1], виждаме промяна от 9% годишно. През същия период цените на производител на полски култури нарастват с годишен темп от 7%.

Това показва разлика от 93% през 2020 г. между нарастването на цените на суровините и това на цените на производител. Това означава, че увеличението на вложените разходи е почти два пъти от увеличението на производствените цени през последните 35 години.

Що се отнася до производствената стойност на южноафриканските борсови култури и общите селскостопански разходи, те са нараснали съответно с 8,2% и 11,1% годишно (виж графика 2), което се свежда до усложнена разлика от 156% за 35 години .

„По принцип селското стопанство е станало неустойчиво и конвенционалните ферми не виждат реален производствен растеж. Стойността на капиталообразуването е само 5,7%. Поради нарастващите разходи, няма пари за реинвестиране или обновяване на сектора.“

Това, подчертава Блигнаут, пречи на развитието на сектора. „Единственият жизнеспособен вариант за избягване на тази ситуация е да се намалят разходите, да се създадат множество потоци от доходи и да се инвестира в природен капитал.

За да установи дали регенеративното земеделие ще бъде жизнеспособен заместител на конвенционалните практики, Блигнаут взема резултатите от стопанствата, споменати по-рано от Смит, за да определи дългосрочната жизнеспособност на регенеративното земеделие. Той също така разглежда разходите за необходимото оборудване.

„Нетният резултат показва, че паричният поток се увеличава, когато фермерът премине към консервационно земеделие, казва той. Но фермерите трябва да осъзнаят, че има първоначална по-висока цена за преминаване към този тип земеделие, защото трябва да променят прилагането си и да купуват допълнителни животни.“

Въпреки това производителите в крайна сметка ще спестят от разходите за подмяна на оборудване, тъй като то не се използва толкова интензивно, както при конвенционалното земеделие.

Според друг лектор на уебинара, американският агроеколог д-р Джонатан Лундгрен, главен изпълнителен директор на Blue Dasher Farm в Южна Дакота, техните проучвания на американски производители на бадеми са показали, че регенеративното земеделие е два пъти по-рентабилно от конвенционалното земеделие. „Филтрацията на водата е шест

пъти по-добра в тези [регенеративни] ферми, а здравето на почвата се е увеличило с 30%.”

Лундгрен смята, че американското селско стопанство е в криза поради липсата на разнообразие в земеделието и прекомерно разчитане на пестициди. Изследванията му го водят до мнението, че тези фактори са имали редица негативни ефекти, включително намаляването на опрашители като пеперуди и пчели.

„В САЩ наблюдаваме нарастваща пропаст между науката и земеделските общности, защото първата не разглежда въпроси, които са от значение за фермерите. Учените трябва да бъдат част от селскостопанската общност, за да разберат проблемите, които наистина имат значение на място.

Производителите трябва да променят начина си на земеделие. Ако не го направите, това ще ви струва вашата ферма.“

В собствената си земеделска дейност Лундгрен не използва хербициди като глифозат. „Ние използваме биологична конкуренция, за да управляваме всякакви нежелани вредители или растения“ .

Според Смит, една от основните промени, за които фермерите трябва да се подготвят, когато преминават към консервационни и/или регенеративни земеделски практики, е промяната в моделите на плевелите.

Няколко големи корпорации обявиха инициативи за регенеративно земеделие през последните няколко години. През 2019 г. General Mills обяви усилие за насърчване на регенеративните селскостопански практики в тяхната верига за доставки и плати на организацията с нестопанска цел Kiss the Ground за провеждане на образователни събития за регенеративно земеделие в селскостопански общности, които подкрепят General Mills. Усилията обаче бяха критикувани от академични и правителствени експерименти за устойчивост в земеделието. По-специално, Gunsmoke Farm си партнира с General Mills, за да премине към регенеративни селскостопански практики и да стане учебен център за други. Експерти от района изразиха опасения, че фермата сега причинява повече вреда, отколкото полза, като агрономът Рут Бек заяви, че „Екологичният маркетинг изпреварва това, което всъщност могат да направят фермерите“.

През 2021 г. PepsiCo обяви, че до 2030 г. ще работи със земеделските производители в тяхната верига за доставки, за да установят регенеративни селскостопански практики в техните приблизително 7 милиона акра. През 2021 г. Unilever обяви обширен план за внедряване за включване на регенеративно земеделие в цялата си верига за доставки. VF Corporation , компанията-майка на The North Face , Timberland и Vans , обяви през 2021 г. партньорство с Terra Genesis International за създаване на верига за доставки за техния каучук, която идва от източници, използващи регенеративно земеделие. През 2021 г. Nestle обяви инвестиция от 1,8 милиарда долара в регенеративно земеделие в опит да намали емисиите си с 95%.

Скорошна тенденция на дребните земеделски стопани поежа водещата роля в приемането на принципите на възобновяващо земеделие. Най-вече, фермерът Джеф Сивики от Regenerative Success , който учи фермерите как да лекуват земята чрез успешни регенеративни практики, които се фокусират върху обединяването на положителни екологични и финансови резултати. Фокусът на Siewicki е насочен върху „Практически регенеративни решения за осигуряване на екологична, финансова и социална стабилност“.

ЕАСАС препоръчва регенеративното земеделие да бъде приоритетно за държавите-членки при прилагането на новата Обща селскостопанска политика. Това включва повече диверсификация в рамките на и между културите, въвеждане на трайни насаждения, разширено агролесовъдство и взаимно отглеждане, поддържане на зелена растителна покривка на всички земеделски полета през всички сезони и намалена обработка на почвата.

Източници на информация:

https://ecohub.bg/vavedenie-v-regenerativnoto-zemedelie/?fbclid=IwAR31oRg8HdR6ENqCiiVeXD8z7uySbQSmVsaSYIp_FP-AaFPzIT_GFZZqQlk
https://www.studentskigrad.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=5812:2013-02-22-09-38-48&catid=100:2011-11-27-21-51-45&Itemid=137
<https://www.bas.bg/?p=38943>
<https://www.jardineriaon.com/bg/agricultura-regenerativa.html>
<https://zemedeleca.bg/2022/01/10/%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B5-%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%82-%D0%BB%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%BE/>
<https://bnr.bg/hristobotev/post/101604501>
<https://groworganic.com>
<https://sustainablecorn.org>
<https://notillagriculture.com>
https://bahasa.wiki/bg/Regenerative_farming
<https://ecofarmingdaily.com>

Проект „Подкрепа на предприемачеството в областта на вътрешната преработка на качествени селскостопански продукти в областите Еврос, Хасково, Смолян и Кърджали“ (QUALFARM), е съфинансиран от Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и от национални фондове на страните, участващи в Програмата за трансгранично сътрудничество ИНТЕРРЕГ V-A Гърция-България 2014–2020.

Съдържанието на този материал е изцяло отговорност на Сдружение „Съюз за възстановяване и развитие“ и по никакъв начин не може да се счита, че отразява възгледите на Европейския съюз, участващите страни, Управляващия орган и Съвместния секретариат.