

Влияние на някои почвозащитни обработки върху микробиологичната активност на почвата

Геграна Славова Николова

Effect of some soil conservation treatments on soil microbial activity. Soil degradation caused by water erosion leading to significant changes in both physical and chemical, as well as biological properties. In Bulgaria and the world were created methods and technologies to protect soil against degradation processes. This work is on changes occurring in the microbial activity of soil by the action of water erosion and the application of technologies preventing erosion.

Key words: soil conservation treatments, surface mulching, vertical mulching, composting, microbiological activity.

ВЪВЕДЕНИЕ

Почвената деградация, причинена от водна, ветрова ерозия или от прилагането на неподходящи обработки е важен проблем в глобален мащаб. Най-значителен дял от почвените деградационни процеси в нашата страна се пада на водната ерозия [5]. Действието на това явление води до намаляване на почвеното плодородие, в резултат на отмиване на достъпните форми на хранителни елементи, загубата на органично вещество, влошаване на почвената структура, намаляване на биологичната активност и др.

При изследване на почви с различна степен на ерозия или под влияние на различни мероприятия за възстановяване, някои автори [9] установяват, че деградационните процеси водят до намаляване на микробната биомаса, а възстановителните - до увеличаването и.

Според J. A. Pascual [10], химическите и физическите параметри на почвата, като количество органично вещество, съдържание на хранителни елементи, структура и др., които се използват като показатели за качеството на почвата се променят много бавно, и затова се изискват продължителни периоди от време, за да бъдат отчетени значителни разлики. От друга страна, биологичните и биохимичните показатели са отзивчиви към малки промени, като по този начин осигуряват по-бърза информация за процесите, протичащи в почвата.

Микроорганизмите минерализират, окисляват, редуцират, имобилизират почвените минерални и органични вещества [4]. Почвената микробна активност има пряко влияние в значителна степен върху стабилността и плодородието на една екосистема [6,10]. Микроорганизмите играят основна роля в биогеохимичните цикли и участват във формирането на структурата на почвите [10].

През последните години, в Опитна станция за борба с ерозията на почвата гр. Русе към Института по почвознание „Никола Пушкин“ София, са разработени и изследвани почвозащитните методи повърхностно и вертикално мулчиране с използване на готов компост, чието прилагане съдейства за намаляване водната ерозия и за увеличаване на органичното вещество в почвата [1, 2, 3, 7, 8].

Целта на настоящата разработка е, въз основа на някои резултати от проведените изследвания с използване на почвозащитни обработки повърхностно и вертикално мулчиране с готов компост, при отглеждане на царевица на наклонени терени, да се установи влиянието им върху микробиологичната активност на почва карбонатен чернозем.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването е проведено през 2012 година, в землището на с. Тръстеник, област Русенска, в опитното поле на Институт по почвознание „Никола Пушкин“ гр. София, на средно ерозирани карбонатни черноземи, с наклон 5° (8,7 %).

Заложен и изведен полски опит с царевица за зърно в четири варианта, с четири повторения.

Варианти на опита са:

d₀ – посев царевица, отглеждан по традиционна технология, прилагана по наклона на склона – контрола;

d₁ – посев царевица, отглеждан по традиционна технология, прилагана напречно на склона;

d₂ – посев царевица, отглеждан по противоерозионна технология, включваща повърхностно мулчиране с готов компост, прилагана напречно на склона;

d₃ - посев царевица, отглеждан по противоерозионна технология, включваща основна обработка на почвата без обръщане на пласта – разрохкване и почвозащитните мерки вертикално мулчиране с готов компост, прорязване с ходообразуване едновременно със сеитбата и окопаването, и браздообразуване с прорязване и ходообразуване, прилагани напречно на склона.

Наред с агрохимическите, ерозионни и технически изследвания, съгласно утвърдена методика, са проведени и някои микробиологични анализи.

Изолирана и количествено е отчетена сапрофитна почвена микрофлора (бактерии – спорообразуващи и неспорообразуващи, актиномицети, гъби, олиготрофни микроорганизми) по метода на Кох върху МПА (месо пептонен агар) – за бактерии, САА (скорбяло амонячен агар) – за актиномицети, среда на Чапек – за плесенни гъби, РПА (разреден почвен агар) – за олиготрофна почвена микрофлора.

Определени са общ азот, минерален азот и съдържание на хумус в почвата. Измерени са още подвижни форми на фосфор и калий по ацетатно-лактатен метод. Отчетени са рН и проводимост на почвения разтвор с рН-метър, снабден с рН - и кондуктометричен електроди. За почви са използвани разтвори 1:2,5, а за компоста 1:10. рН в H₂O на почвата е 8,10, рН в KCl е 7.30.

За вертикално и повърхностно мулчиране са използвани компост, отпаден продукт на гъбопроизводството. Химичните показатели на използвания компост са посочени в табл.1.

Таблица 1.

Химични показатели на използвания компост		
N	Показатели	Стойности
1	Влага, %	20.80
Хим. Показатели, изчислени към абс. сухо тегло		
2	NH ₄ ⁺ , mg/kg	1971.79
3	NO ₃ ⁻ , mg/kg	753.80
4	Общ азот, %	2.86
5	Общ въглерод, %	32.59
6	C/N	13.50
7	рН, H ₂ O	6.78
8	рН, KCl	6.62
9	ЕС, mS/cm	10.14
10	Подвижни форми на P ₂ O ₅ , %	0.441
11	Подвижни форми на K ₂ O, %	0.996

С компоста се внасят азот, фосфор, калий, органично вещество. Целта е отпадните продукти от производства, в случая гъбопроизводство да се използват за защита на почвата от ерозия и за възстановяване на почвеното плодородие, нарушено в резултат на действието на това явление.

Получените при изследването агрохимични показатели на почвата в четирите варианта и при трите наблюдавани фази на развитие на царевичата са дадени в таблица 2. От тях се вижда по-високи нива на достъпни форми на азот, фосфор и калий, за вариантите с добавяне на компост в сравнение с контролата, отглеждана по наклона на склона и подложена най-силно на действието на ерозия, като тези разлики са по-големи в началото на сезона.

Таблица 2.

Агрохимически показатели на почвата в различните варианти на опита през три фази на развитие на културата.

Варианти	Минерален азот, mg/kg	Подвижни форми на P ₂ O ₅ , mg/100 g	Подвижни форми на K ₂ O, mg/100 g	ЕС, μS/cm	Общ въглерод, %	Общ азот, %	C/N
След сеитба							
d ₀	19.74	8.10	11,05	138.35	1,40	0,102	13.73
d ₁	23.81	11.08	11,96	139.05	1.48	0,107	13. 83
d ₂	27.60	12.86	15,16	155.20	1,66	0,127	13.07
d ₃	36.58	41.04	21,50	169.25	1,66	0,130	12.77
Във фаза максимален растеж (изметляване)							
d ₀	16.69	9.81	12,83	123.85	1.41	0.110	12.82
d ₁	19.02	9.64	14,39	123.90	1.51	0.118	12.79
d ₂	17.85	9.76	14,81	125.70	1.55	0.120	12.92
d ₃	23.87	10.85	16,03	159.60	1.58	0.129	12.25
След прибиране на реколтата							
d ₀	16.21	8.71	12,52	197.10	1,38	0.106	13.02
d ₁	17.36	12.11	13,35	184.95	1,44	0.107	13.45
d ₂	18.59	15.65	14,06	208.95	1,49	0.108	13.79
d ₃	22.56	14.62	15,85	211.50	1,51	0.116	13.02

Компостът е материал, който съдържа голямо количество микроорганизми. Включването на органична материя, стимулира и почвената микробиологична активност. Освен това високото азотно съдържание на компоста предпазва от имобилизация на почвения минерален азот и „огладняване“ на отглежданата култура.

Изследванията показват, че най-ниска е била микробиологичната активност през лятото и най-висока през есента (табл. 3). Това вероятно се дължи на високите температури и липсата на валежи по време на максималния растеж на царевичата.

Таблица 3.

Микробиологична активност на почвата в CFU (colony forming units)*10⁷/гр. абсолютно суха почва

Варианти	Хетеотрофни бактерии	Спорообразуващи	Олиготрофи	Актиномицети	Плесенни гъби
След сеитба					
d ₀	5.91 ± 0.85 [†]	1.90 ± 0.68	4.99 ± 1.5	0.070 ± 0.0025	0.0030 ± 0.0009
d ₁	10.46 ± 0.15	1.12 ± 0.35	8.27 ± 1.13	0.085 ± 0.006	0.0018±0.0002
d ₂	22.09 ± 0.89	1.73 ± 0.02	27.45 ± 0.91	0.082 ± 0.005	0.0025±0.0001
d ₃	27.65 ± 2.46	6.12 ± 0.18	4.71 ± 0.65	0.092 ± 0.007	0.0027±0.0001
Във фаза максимален растеж (изметляване)					
d ₀	2.52 ± 0.39	0.93 ± 0.17	8.24 ± 0.67	0.063 ± 0.012	0.0021± 0.0002
d ₁	3.29 ± 0.58	1.35 ± 0.19	6.10 ± 0.29	0.055 ± 0.0017	0.0010±0.0001
d ₂	7.22 ± 0.68	1.38 ± 0.19	6.54 ± 0.25	0.099 ± 0.016	0.0017±0.0001
d ₃	11.93 ± 0.59	1.17 ± 0.33	9.56 ± 0.25	0.131 ± 0.017	0.0014 ± 0.0001

След прибиране на реколтата					
d ₀	8.62 ± 0.23	1.91 ± 0.12	9.88 ± 0.38	0.031±0.004	0.0013±0.0001
d ₁	20.50 ± 0.59	3.38 ±0.90	4.85 ± 0.18	0.078 ±0.004	0.0016±0.0003
d ₂	26.86 ± 0.55	5.03 ± 0.15	16.32 ± 0.95	0.081±0.009	0.0024±0.0003
d ₃	34.84 ± 0.88	2.89 ± 0.11	26.49 ± 0.90	0.162±0.05	0.0019±0.0003

* при P=5%

Бактериите показват най-голяма чувствителност към промените в почвените процеси. Разликите между отделните варианти достигат 4-5 пъти. При актиномицети и плесенни гъби се наблюдава по-слаба чувствителност както към различните обработки, така и към различията в климатичните условия през трите наблюдавани фази.

При варианта d₀ с обработка по наклона на склона, микробиологичната активност като цяло е най-ниска. Това се дължи на уплътняването, лошата аерация и по-ниската влагозадържаща способност. При варианта с повърхностно прилагане на компост, внасянето на органично вещество повишава микробиологичната активност.

При варианта d₃ с вертикално мулчиране с компост почвената микробиота се повлиява по-силно в сравнение с d₂, вероятно поради по-голямата дълбочина и по-голямото количество органична материя, което се внася при прилагането на тази технология.

Микробиологичната активност на варианта с традиционна обработка напречно на наклона на склона d₁ е по-висока от тази на нулевия вариант, който е обработен по наклона на склона. Това е поредно доказателство за приложимостта на микробиологичната активност като силно чувствителен индикатор за протичащите в почвата процеси.

Олиготрофите като микроорганизми развиващи се на бедни на хранителни елементи и органично вещество среди са с най-голямо количество спрямо общата микробиологична активност на варианта, най-силно подложен на ерозия d₀. Нивата на олиготрофи е висока при вариантите с добавяне на компост, но те като цяло се характеризират и с висока микробиологична активност.

Актиномицетите са с най-ниски нива при традиционните обработки. Колкото по-високо е нивото на органично вещество във вариантите, толкова по-голямо е количеството на актиномицетите.

Поради алкалното рН на почвата в земнището на с. Тръстеник количеството микроскопични гъби е сравнително малко и най-слабо влияещо се от прилагането на различните обработки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

В резултат на направените изследвания могат да се формират следните изводи:

- Протиевиерозийните технологии, включващи в себе си повърхностно мулчиране и вертикално мулчиране с компост водят до повишаване на микробиологичната активност, на склонови земи, в условията на средно ерозирал карбонатен чернозем.
- Вариантите с внасяне на компост показват висока микробиологична активност, като най-силно е влиянието при варианта с вертикално мулчиране с готов компост.
- В условията на карбонатен чернозем най-силно се повлиява активността на бактериите и по-слабо активността на актиномицети и микроскопични гъби.
- Микробиологичната активност се променя дори при варианта с традиционни обработки, прилагани напречно на наклона на склона, което показва, че методи основаващи се на биологичната активност на почвата са надежден инструмент за оценяване на протичащите в почвата процеси.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Белоев, Х., К. Стоянов, П. Радулов, П. Димитров, А. Атанасов, Компостиране на органични материали върху обработваеми площи. Почвознание агрохимия и екология, № 1-4, София, 2011: 211-213.

[2] Белоев, Х., П. Радулов, А. Атанасов, К. Стоянов, П. Димитров. Метод за компостиране на растителни остатъци. Патент № 110 522 А, Патентно ведомство на Република България, София, 2011.

[3] Белоев, Х., П. Радулов, А. Атанасов, П. Димитров, К. Стоянов, Т. Билева. Използване на органични остатъци в земеделието. Издателски център на Русенски университет „А. Кънчев“, Русе, 2011, 152с

[4] Войнова-Райкова, Ж., Микроорганизми и плодородие, София, Земиздат, 1983.

[5] Русева Св., и др. Риск от водна ерозия на почвата в България и препоръки за почвозащитно ползване на земеделските земи, Част I, Северна България, София, ПъблишСайСет-Еко, 2010.

[6] Araujo, A.S.F., V.B. Santos, R.T.R. Monteiro. Responses of soil microbial biomass and activity for practices of organic and conventional farming systems in Piauí state, Brazil., European journal of soil biology, 2008, 44, 225 – 230.

[7] Beloiev, H., P. Kangalov, P. Dimitrov, K. Stoyanov, D. Ilieva. Technological Schemes for Composting Plant Residue on The Field Using an Universal Machine. Mendeltech International 2012 – International scientific conference Mendelova univerzita v Brne, Brno, Czech Republic, 2012.

[8] Beloiev, H., P. Dimitrov, P. Kangalov., K. Stoyanov, D. Ilieva. Machine Operation Tests on Anti-Erosion Machine – Tractor Agregates for Composting and Vertical Mulching. Mendeltech International 2012 – International scientific conference Mendelova univerzita v Brne, Brno, Czech Republic, 2012

[9] Nunes, J. S., A. S. F. Araujo, L. A. P. L.Nunes, L. M. Lima, R. F. V. Carniero, A. A. C. Salviano, S. M. Tsai, Impact of Land Degradation on Soil Microbial Biomass and Activity in Northeast Brazil, Pedosphere, 2012, 22(1), 88–95.

[10] Pascual J.A., C. Garcia, T. Hernandez. Lasting microbiological and biochemical effects of the addition of municipal solid waste to an arid soil, Biol Fertil Soils, 1999, 30, 1–6.

За контакти:

Гергана Славова Николова, Лаборатория по почвени анализи и ерозионни изследвания, ИП „Никола Пушкиров“ София, Русенски университет “Ангел Кънчев”, Аграрно-индустриален факултет, тел.: 082-888 417: g1nikolova@abv.bg

Рецензент: доц. д-р Владимир Георгиев Хвърчилков