



## РОЛЯ НА ВЕГЕТАТИВНИТЕ БИОФИЛТРИ ЗА ОПАЗВАНЕ НА ВОДИТЕ ОТ ЗАМЪРСЯВАНЕ

ЕКАТЕРИНА ВЪЛЧЕВА

## ROLE OF VEGETATIVE BIOFILTERS FOR WATER PROTECTION FROM THE POLLUTION

EKATERINA VALCHEVA

### Abstract

Agriculture is a major sources pollution of surface waters. Proper use of fertilizers is necessary to maintain their effectiveness, but also to prevent the pollution of natural resources. Runoff of nitrogen from treated agriculture areas to surface waters can threat not only human health but also the quality of water and the biodiversity therein. Where other measures can help reduce pollution, use of vegetative biofilters must also be taken into account. Their primary objective is to "filter", to capture and retain nutrients, sediment, pesticides and water, which could be exported from agricultural areas and be transported in surface water systems.

This study reveals the effect of a grass-mixture /*Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*/ and a single-grass plot of *Dactylis glomerata* species in order to assess their potential to reduce the amount of fertilizer  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  /nitrogen forms/ in surface runoff. It was found that grass mixtures shows higher sorption effect.

**Keywords:** vegetative biofilter, fertilizers, nitrogen forms, surface waters, quality of water

## УВОД

Оттокът от обработваемите селскостопански площи все по-често е източник за замърсяване на повърхностните води. Той носи различни замърсители, включително седименти, хранителни вещества, метали, синтетични и органични вещества. Вместо оттокът директно да постъпва във водните обекти, замърсителите се филтруват от растителността и почвата и се подобрява качеството на водата.

Използването на селскостопански химикали често води до замърсяване на водите. Изследвана е ролята на почвата и тревните ивици за управление на водите и за намаляване на остатъците от пестициди и нитрати в дренажните води. Доказано е, че тревната покривка значително намалява концентрацията на пестициди, азот и фосфор (Preshler C.O., 1997).

Веgetативните биофилтри са важни, т.к. контролират водната и ветровата ерозия, подобряват качеството на почвата, качеството на водите чрез отстраняване на седименти, торове, пестициди, патогени и други потенциални замърсители от повърхностния отток, опазват биологичното разнообразие (NRCS, 2004).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Изследването е проведено през периода 2008-2009 г., на опитното поле на катедра Агроекология при Аграрен университет – Пловдив. Изведен е полски експеримент, при който е симулиран повърхностен воден отток, в който е приложен минералния тор  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  /10 ml/ 50 l вода/. Използвани са малки по размер вегетативни биофилтри/ 3 m<sup>2</sup> /, с около 2% наклон. Тревните видове включени в състава на вегетативните биофилтри са *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*, *Dactylis glomerata*.

Като самостоятелен посев във вариантите с минералния тор  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  е изпитвана *Dactylis glomerata*, а в тревната смеска за заложените трите вида - *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*, *Dactylis glomerata*.

Симулираният воден отток преминал през биофилтъра беше събран в повърхностни лизиметри поставени на края на всяка опитна парцелка, като бяха определени следните показатели: преминало количество воден отток през биофилтъра, време за преминаване на оттока, количество на азотните форми в инфилтратата.

Количествата на азотните форми са определени чрез съответните методи  $\text{NH}_4\text{-N}$  по БДС ISO 7150/1:2000,  $\text{NO}_2\text{-N}$  по DIN EN 26777 D 10,  $\text{NO}_3\text{-N}$  по ISO 7890/1. Използван е автоматичен фотометър "SQ-118" на фирмата "Merck" – Германия. Работещ на принципа на автоматичната фотометрия във видимата област на светлината /380 – 780 nm/.

Целта на настоящото проучване е да се определи ефективността на вегетативните биофилтри за редуциране количеството на азотните форми в повърхностния воден отток и да се сравни ефективността на тревната смеска, спрямо самостоятелният посев.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати за времето, през което симулираният повърхностен отток преминава през различните видове вегетативни биофилтри и за двете години на изследването показват, че при незатревената контрола повърхностният отток преминава за по-кратко време. Установихме, че затревените биофилтри увеличават времето на преминаване, както следва: при смеската с 10,25 минути, а при ежовата главица с 5,25 минути. Фиг. 1.



Фиг.1.

Резултатите относно редуцирането на количеството на симулирания повърхностен отток показват, че при наличие на растителност количеството на оттока, който изтича на края на биофилтрите е много по-малко отколкото там където няма растителност. Данните показват, че при вариант 2 (биофилтър състоящ се от тревна смеска) количеството на оттока е много по-малко отколкото при незатревената контрола и вариант 3 (биофилтър състоящ се от Ежова главица). При житната трева също има значително редуциране на количеството на симулирания повърхностен отток с 74,5% средно за двете години. През 2009 г. редуцирането на повърхностният отток е

- повече от количеството задържано от биофилтрите през 2008 г., което също може да се обясни със специфичната коренова система и по-доброто развитие на видовете включени като компоненти на биофилтрите през втората година на експеримента. Фиг.2.



Фиг. 2.

На таблица № 1 са представени резултатите от проучването проведено през 2008 г- 2009 г.

Табл. № 1.

Съдържание на азот в преминалия воден отток, mg/dm<sup>3</sup>.

Варианти	2008 г.			2009 г.			Средно		
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N
Незатревена контрола	39,2	1,07	29	47,7	0,11	40,4	43,45	0,59	34,7
Биофилтър-Смеска	34,05	0,22	26	37,95	0,16	30,55	36,0	0,19	28,27
Биофилтър–Еж.главица	36,5	0,11	28,5	51,2	0,26	40,45	43,85	0,18	34,47

През двете години на експеримента се установява и значително редуциране на количеството на азотните форми в повърхностния воден отток. При незатревената контрола количеството му е значително по-високо отколкото в затревените биофилтри. При самостоятелния посев на *Dactylis glomerata* редуцирането е значително спрямо незатревената контрола, средно с  $0,41 \text{ mg/dm}^3$  за  $\text{NO}_2^- \text{-N}$ ,  $0,23 \text{ mg/dm}^3$  за  $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ , количеството на  $\text{NO}_3^- \text{-N}$  е почти колкото при незатревената контрола. При тревната смеска от *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*, *Dactylis glomerata* задържането на азотните форми е най-голямо спрямо контролата и вегетативния биофилтър състоящ се от *Dactylis glomerata*. Количеството на азотните форми намалява спрямо контролата както следва : средно с  $7,45 \text{ mg/dm}^3$  за  $\text{NO}_3^- \text{-N}$ , с  $0,4$  за  $\text{NO}_2^- \text{-N}$  и  $6,43 \text{ mg/dm}^3$  за  $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ .

Получените резултати може да се обяснят с по-добрата гъстота на растенията в тревната смеска и образуването на по-плътен чим, както и на различната коренова система на видовете включени в нея *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia* са от сем. *Fabaceae*, които имат силно развит главен вретеновиден корен със странични разклонения. Коренът на *Onobrychis viciifolia*, достига до 2 метра дълбочина, а голяма част от кореновата маса е разположена на дълбочина 40-50 см, при *Lotus corniculatus* основната част на корена е разположена в орния почвен слой. За *Dactylis glomerata*, която е от сем. *Poaceae* е характерно големият брой адвентивни корени, силно разклонени, близки по дебелина и проникващи на почти еднаква дълбочина.

## ИЗВОДИ

1. Ролята на вегетативните биофилтри за редуциране на количеството повърхностен воден отток е значителна.
2. Те успешно могат да се прилагат за редуциране съдържанието на азот в повърхностен воден отток формиран от обработваеми земеделски земи.
3. Тревната смеска съставена от *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*, *Dactylis glomerata* е по-ефективна в редуциране количеството на азота, отколкото *Dactylis glomerata* в самостоятелен посев.
4. Вегетативните биофилтри успешно могат да се прилагат като част от „Добрите земеделски практики” за опазване на водите от замърсяване.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Mazer Grey 1998. Environmental limitation to vegetation establishment and growth in vegetated storm water biofilters, University of Washington, box 352700 seattle, WA 98195.
2. Popov V, 2009. Biofilter-green alternative for clean water. Plant Protection Journal, June, 2009.
3. Vegetative Filter strips proving user for farmers and Ranchers part 2, Agronomy notes NO.94, Filters Strips, Water Quality, 1997.
4. NRCS – Natural Resources Conservation Service, 2004. Buffer strips: Common Sense Conservation.