

Ефективни агротехнически методи за защита на почвата от водна ерозия в България

Георги Атанасов Атанасов

Effective agricultural methods for soil protection by water erosion in Bulgaria. The soil and climate conditions as well as the economic conditions in the Republic of Bulgaria contribute to the intensive manifestation of water erosion in the soil. The research carried out by a number of Bulgarian scientists show that over 80% of the agricultural land in the country is subjected to this kind of erosion to some extent.
Key words: Water erosion, contour farming, vertical mulching.

ВЪВЕДЕНИЕ

Ерозията на почвата е един от най-разрушителните и страшни деградационни процеси в природата. Приблизително 40% от годната за земеделие земя в света е сериозно увредена [18]. Всяка година обработваемата земя на планетата намалява с повече от 100 милиона декара поради ерозията на почвата [14]. От нея годишно в световния океан се отлагат до 60 милиарда тона почва [4].

Загубите от ерозия на почвата в България също са много големи. Потърпевши са различни отрасли от икономиката. Безспорно обаче най-големи щети ерозията на почвата и по-специално водната ерозия нанася на селското и горско стопанство. Около 80% от земите в нашата страна са подложени в различна степен на водна ерозия, от което годишно се изнасят над 136 млн. тона плодородна почва, измиват се 2,5 млн. тона хумус и се губят стотици хиляди тона минерални хранителни вещества [2]. По данни на Института по почвознание „Н Пушкиров“ само за една година чрез ерозионните и поройни водни оттоци се изнасят хранителни вещества – N, P, K и други макро и микроелементи в количества равняващи се на производството на един голям завод за минерални торове [12,13]. Освен това данни от други изследвания показват, че общите загуби само от основни хранителни елементи в ерозираната почва годишно възлизат на 133 млн. лева [7].

Водно-ерозионните процеси в земеделските земи най-добре могат да се редуцират чрез прилагане на противоерозионна агротехника. Тя е съставна част от общата система на агротехниката и има за цел да съчетае общите задачи на обработване на почвата със специалните задачи на редуциране на повърхностния воден отток и ограничаване на ерозията [10]. Към противоерозионната агротехника са включени множество агротехнически методи и технологии.

Целта на тази разработка е да се направи описание на тези най-използвани в България противоерозионни агротехнически методи, като се посочат характерните им особености, както и да се дадат някои резултати от проведените с тях изследвания доказващи високата им противоерозионна и агротехническа ефективност.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Пълни изследвания на агротехническите методи и технологии, използвани в нашата страна през годините са провеждани в опитните полета на Института по почвознание „Никола Пушкиров“ – София, при различни наклони на терена и на разнообразни почвени типове. Резултатите от тези експерименти са разгледани подробно в значителен брой публикации и научни трудове на водещи наши ерозионисти [3,8,9,10]. Затова в настоящия материал ще разгледаме само някои характерни особености на най-прилаганите у нас почвозащитни методи, а също ще посочим и някои данни за тяхната противоерозионна и агротехническа ефективност.

В България като най-ефективни и най-лесно осъществими в практиката се използват следните противоерозионни агротехнически методи: контурно земеделие, тесноলেখова оран, браздово-гребениста оран, прекъснати оттокозадържащи бразди, прорязване с ходообразуване, поясно земеделие, вертикално мулчиране, минимална и нулева обработка на почвата.

Контурно земеделие. Обработването на почвата по наклона на склона, води до поява на ерозия и при $0,5^\circ$ [2]. При контурното земеделие основните видове земеделски операции – оран, култивиране, сеитба и прибиране на реколтата на хълмисти терени се извършват по посока перпендикулярна на склона или по хоризонталите. Това намалява почвените загуби 3-4 пъти и се увеличават добивите с 30-40% [2]. Контурното земеделие се прилага на наклонени терени, където се отглеждат едногодишни култури. То е най-ефективно на терени с наклон до 10%. Тази практика е най-ефективна на склонове с дължина 30 до 120 m. На склонове с дължина по-голяма от 120 m контурите не могат да задържат оттичащата се вода. Извършването на обработките на почвата по контурите на терена може да намали почвената ерозия с повече от 50% спрямо обработките на почвата по наклона на склона [17].

Тесноলেখова дълбока оран с обръщане на орния слой срещу наклона на склона. Тя е противоерозионна обработка, която има за цел да намали повърхностния воден отток. Нейната ефективност се дължи на гъсто разположените валове и разори между ивиците с различна посока на обръщане на орния слой спрямо наклона на склона. Количеството на погълнатата и задържана вода от оттокопричинителните дъждове е по-голямо поради създадената по-голяма грапавост и обща порьозност на почвата в сравнение с ивиците, където орния слой е обрънат по посока наклона на склона.

Браздово-гребениста оран. Създават се прегради за водата, за да се удължи периода на попиването и предпазването от оттичане. Това се постига чрез оран на гребени и бразди с различна дълбочина, височина и разстояние помежду им. Осъществява се с плуг с удължена с 40 – 45 cm отметателна дъска на последното плужно тяло. Тя отхвърля изорания в момента почвен слой, върху слоя на предходното плужно тяло и се получават гребени с височина 10 – 12 cm и бразди, преграждащи пътя на водата. Същият ефект може да се получи и при скъсяване на една от отметателните дъски. Установено е, че през есента непосредствено след извършването на дълбоката оран с плуг със скъсена отметателна дъска не се образува течен и твърд отток, тъй като водозадържащия обем на получените бразди е около $60 \text{ m}^3/\text{da}$. Този обем на браздите на площи изорани със свалена отметателна дъска на средното плужно тяло е $150 \text{ m}^3/\text{da}$. Въпреки, че той до пролетта намалява с около $1/3$ е напълно достатъчен за да не се образува отток през целия есенно-зимен период до извършването на предсеитбените обработки и сеитбата и да се предпази почвата от ерозия [2].

Прекъснати оттокозадържащи бразди. Този метод се използва при оранта на обработваемите земи на склонове с наклон $2 - 4^\circ$ през месеците октомври и ноември. Прокарват се успоредни бразди разположени по посока на хоризонталите или напречно на склона. През всеки 5 m дължина, браздата се прекъсва на разстояние 1 m, чрез повдигане на плуга или се правят ръчно прегради. Дълбочината на браздите е 20 – 25 cm, а горната ширина 30 – 35 cm. Разстоянието между браздите зависи от наклона на терена и от вида на почвата. Опитите показват, че бразденето като противоерозионна обработка е високоефективно, ползотворно и достъпно за практикуване. [2]

Прорязване с ходообразуване. Това е оттокозадържащ метод, който се прилага на ливади, пасища, слети посеви и дълбока оран на склонове с наклон до 10° . Осъществява се със специални машини прорезвач-ходообразуватели. Изследванията проведени с този почвозащитен метод, върху карбонатен чернозем в

опитна станция за борба с ерозията гр. Русе на площи с наклон 5° са показали голяма ефективност от прилагането му. Установено е, че при зимно прорязана дълбока оран на дълбочина 40 cm и разстояние между прорезите 5 m течният отток намалява 1,5 до 2,3 пъти, а твърдия от 1,6 до 3,1 пъти. При прорязване на площи с пшеница на дълбочина 40 cm, и разстояние между прорезите 10 m течният отток се редуцира от 1,3 до 16,3 пъти, а твърдият от 7,8 до 26,9 пъти. Поради подобрения от метода водно-въздушен режим на почвата добивът на пшеница нараства с 14,9% (69,3 kg/da) [1;2]. **Поясно земеделие.** Представлява разделяне на склоновата повърхност на ивици с определена широчина разположени по хоризонталите на терена, или напречно на наклона на склона, върху който се отглеждат различни култури като: зърнени, окопни, многогодишни треви и др. Същността на този противоерозионен метод се състои в последователно редуване по дължината на склона на пояси от окопни култури с пояси от култури със слята повърхност. С това се постига както намаляване на ерозионните процеси, така и увеличаване на влагата на почвата върху склоновете. Поясите засети със култури с слята повърхност са препятствие, което намалява скоростта на повърхностния воден отток и ерозирането на почвата, но и служат като филтър за задържане на влачените наноси от по-горния пояс с окопни култури. Заедно с това тези пояси предпазват от ерозия и съседния лежащ по-долу пояс от окопни култури. Широчината на поясите зависи от наклона и дължината на склона, водопроницаемостта на почвата, големината на повърхностния воден отток, степента на ерозираност на почвата и др. При определяне широчината на поясите се вземат предвид и широчината на захвата на селскостопанските машини, които ще се използват за обработка на почвата, отглеждане и прибиране на културите [11].

Най-голямо почвозащитно значение за нашата страна има пояското земеделие чрез буферни пояси. Изследванията проведени с него при условията на сиви горски почви в овощно (сливово) насаждение показват много добра противоерозионна ефективност. Почвените загуби намаляват до 4 пъти [8]. Освен това въз основа на тези изследвания се установява, че за да може този вид поясно земеделие успешно да изпълнява противоерозионното си предназначение и същевременно да се използва като пълноценен източник на производство ширината на буферните пояси не трябва да бъде по-малка от 6 – 8 m [4].

Вертикално мулчиране. Това е противоерозионен агротехнически метод подходящ за използване на наклонени терени и на почви с устойчиви илювиални хоризонти. При него напреко на склона се прокарват прорези с определени размери, които се запълват с растителни остатъци от пшенична слама, стъбла на царевица, слънчоглед и други органични материали с растителен произход. Резултатите от изследванията проведени с този почвозащитен метод на склонови земи с наклон 5°, засети с пшеница показват, че неговото прилагане води до редуциране на формираня при ерозионните дъждове повърхностен воден отток от 2,4 до 4,5 пъти. Освен това количеството на ерозираната почва на тези площи намалява средно за отчетения период с 7,5 пъти, а добивът на зърно пшеница нараства средно с 28,9% (с 900kg/ha) в сравнение с посевите отглеждани по наклона на склона, без прилагане на вертикално мулчиране. [4,15,16].

Минимална и нулева обработка на почвата. Тези методи на обработка придобиват все по-голямо значение за защита на почвата от ерозия и намаляване на разходите при отглеждане на земеделските култури.

Минималната обработка е система за обработка на почвата, при която чрез обединяване на няколко операции се намалява броят на преминаване на земеделските машини по полето, степента на уплътняване на почвата, сроковете за извършване на обработките и разходите за отглеждане на културите, като същевременно се запазва почвата и почвеното плодородие. При нея за борбата с

плевелите се използват хербициди, което позволява да се намалят механичните операции.

Нулевата обработка представлява технология за отглеждане на земеделските култури, без извършване на основна, предсеитбена и вегетационна обработка на почвата.. Тя се свежда до директна сеитба, за която се използват специални сеялки приспособени за разрохкване на тесни ивици пред сеещите органи и за сеитба с едновременно внасяне на торове и хербициди.

Минималната и нулева обработка на почвата частично или изцяло запазват растителните остатъци върху почвената повърхност. Противоерозионната им ефективност се определя в най-голяма степен от количеството на остатъците, което остава върху почвената повърхност. Колкото това количество е по-голямо, толкова по-добра е защитата на почвата от ерозия. Изследвания проведени с тези обработки на терени с наклон 5°, засети с царевица за зърно показват, че при прилагане на минимална обработка на почвата, която изключва дълбоката оран и включва операциите прорязване на дълбочина 0,4 m, чизел обработка на 0,12 – 0,15 m, нормална сеитба и химическа борба с плевелите, повърхностния воден отток намалява от 2,4 до 4,3 пъти, а ерозираната почва от 7,6 до 13,8 пъти, в сравнение с посева отглеждан по традиционния начин по наклона на склона. Резултатите при използването на нулевата обработка в противоерозионно отношение са още по-добри. При посев царевица, отглеждан чрез директна сеитба и химическа борба с плевелите редуцирането на повърхностния воден отток е от 3,4 до 5,5 пъти, а износа на почва намалява от 12,8 до 21,1 пъти в сравнение с традиционната технология за отглеждане на тази земеделска култура по наклона на склона [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализирайки изложеното в настоящия материал можем да направим следните изводи:

1. Почвено-климатичните условия на България способстват за интензивно проявление на водна ерозия на почвата и за засягане на около 80% от земеделските й земи в една или друга степен.

2. Защитата на земеделските земи от водна ерозия най-добре може да се осъществи с така наречената противоерозионна агротехника, включваща различни агротехнически методи и технологии.

3. В България на сегашния етап на развитие най-прилаганите агротехнически методи са: контурно земеделие, теснолехова оран, браздово-гребениста оран, прекъснати оттокозадържащи бразди, прорязване с ходообразуване, поясно земеделие, вертикално мулчиране, минимална и нулева обработка на почвата, показали висока агротехническа и противоерозионна ефективност.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Димитров П.Д. Изследване прорязването с ходообразуване като агротехнически метод за намаляване на водната ерозия върху карбонатен чернозем. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“, „НИППА, Н Пушкиров“, София, 1994

[2] Димитров П.Д. Ерозия на почвата и противоерозионни методи и технологии. Печатна база на РУ „Ангел Кънчев“, Русе, 2004.

[3] Димитров П.Д. Агротехнически методи, технологии и система машини за защита на земеделските земи в България от водна ерозия. Научни трудове на РУ „Ангел Кънчев“, том 45, серия 1, Русе, 2006, с. 94 – 98.

[4] Димитров П.Д. Противоерозионни агротехнически методи, технологии и система машини за отглеждане на пшеница и царевица за зърно на наклонени терени. Хабилитационен труд за присъждане на научно звание ст. н. с. I ст. ИП „Н. Пушкиров“, София, 2008.

[5] Димитров П., Х.Белоев, Е.Цветкова, Д.Илиева, К.Стоянов, Изследване на почвозащитния метод вертикално мулчиране при отглеждане на пшеница на наклонени терени. Международна конференция "Обработка на почвата и екология"- ISTRO, Албена, 2009, с.42-48.

[6] Димитров П., Х.Белоев, К.Стоянов, Д.Илиева, Г.Георгиева, Изследване ефективността на технология за минимална обработка на почвата при отглеждане на царевица за зърно на склонови земи., Международна конференция "Обработка на почвата и екология"- ISTRO, Албена, 2009, с.49-55.

[7] Лазаров А. Л., Д. Некова. Икономическа оценка на средногодишните загуби на основни хранителни елементи от площната водна ерозия. Научни трудове от национална конференция с международно участие, София, 2005. с. 377-380

[8] Ончев Н.Г. Прогнозиране на площната водна ерозия в НРБ и оптимизиране на противоерозионните мероприятия. ССА, София, 1983.

[9] Ончев Н.Г. и др. Комплексни мероприятия за борба с почвената ерозия. ССА, София, 1984.

[10] Станев И.С. Почвената ерозия и борбата с нея. Техника, София, 1979.

[11] Станев И.С. Почвена ерозия и борбата с нея, Висш инженерно – строителен институт, София, 1967, с. 163

[12] Теохаров М. Почвени ресурси на България. Състояние, проблеми и опазване. Селскостопанска наука, №1, с. 23-27, София, 2006.

[13] Теохаров М. Комплексен метод за оценка състоянието и използването на почвените и поземлените ресурси. Селскостопанска наука, година ХLI, №3,21-31, ССА, София, 2008.

[14] David Pimentel. 'Slow, insidious' soil erosion threatens human health and welfare as well as the environment, Cornell study asserts. 2006.

<http://www.news.cornell.edu/stories/march06/soil.erosion.threat.ssl.html>

[15] Dimitrov P.D., H.I. Beloev. Erosion Control field management for protecting agricultural land in republic of Bulgaria from water erosion.

[16] Dimitrov P.D., H.I. Beloev. Methods and technical equipment for soil vertical mulching in areas affected by water erosion in the Republic of Bulgaria. Czech Republic, 2006.

[17] Foster, G.R. Revised Universal Soil Loss Equation, Version 2 (RUSLE2) Science Documentation (In Draft). USDA-ARS, Washington, DC. 2005.

[18] <http://www.ecogrp.com/eco-group-energy-efficiency.htm>

Изследванията са подкрепени по договор № BG051PO001-3.3.04/28, „Подкрепа за развитие на научните кадри в областта на инженерните научни изследвания и иновациите“. Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“ 2007-2013, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз“.

За контакти:

Георги Атанасов, GSM 0882390051, e-mail: high.cuercus@abv.bg

Докладът е рецензиран.