

## **Оценка на пригодността на обработваемите земи във водосборите на реките Русенски Лом и Дунавските Добруджански реки за ефективно противоерозионно ползване и тяхната противоерозионна защита**

**Дияна Некова \*, Вихра Стойнова**

*Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкиarov” - София*

**E-mail:**\* diananekova@mail.bg

### **Резюме**

Водосборите от българската част на водосборния басейн на река Дунав се характеризират с изключително разнообразен терен – от равнинен и хълмист в Дунавската равнина до нископланински в Предбалкана и планински в северните склонове на Стара планина. Това, заедно с други фактори като климат, почви, и различно ползване на обработваемите земи (полски култури, трайни насаждения и пасища) определя водната ерозия като най-значителния деградационен процес, чието ограничаване е важна предпоставка за устойчивото развитие на селското стопанство в тази част на страната.

Статията представя оценка на пригодността на обработваемите земи за ефективно противоерозионно ползване на територията на водосборите на реките в източната част на Дунавската равнина, Русенски Лом и Добруджанските дунавските притоци. Тази оценка се основава на информацията за степента на риска от ерозия, начина на ползване на обработваемите земи и актуалните загуби от ерозия на почвата. Въз основа на тези оценки са предложени оптимални практики за контрол на ерозията на почвата. Стойността на тези практики за превенция на ерозията се изчислява на базата на текущите стойности на компенсаторните плащания.

**Ключови думи:** ерозия, почвени загуби, противоерозионни мерки, компенсаторни плащания

## **Assessing of the Suitability of Arable Land in the Watersheds of Rivers Rusenski Lom and Dobrudja Danube Tributaries for their Efficient Use and Erosion Control**

**Diyana Nekova, Vihra Stoinova**

*N. Poushkarov Institute for Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection - Sofia*

### **Abstract**

Watersheds of Bulgarian part of Danube river catchment area are characterized by extremely diverse terrain, from flat and hilly in the Danube valley to low mountainous in the Fore and mountainous in the northern slopes of Stara Planina. This, together with other factors such as climate, soils, and landuse (field crops, permanent crops and pastures) determines water erosion as the most significant degradation process, which reduction is an important prerequisite for sustainable development of agriculture in this part of the country.

The paper presents an assessment of the suitability of the arable lands for effective erosion prevention use in the watersheds of the rivers in the eastern part of the Danube plain, Rusenski Lom and Dobrudja Danube tributaries. This evaluation is based on the information of the degree of erosion risk, use of arable land, and the actual soil erosion losses. Optimal practices for soil erosion control are proposed on the basis of these evaluations. The cost of these erosion prevention practices is calculated on the bases of the current values of the compensation costs.

**Key words:** erosion, soil loss, erosion control practices, compensatory payments

Природните и стопанските условия в страната определят водната ерозия като един от най-сериозните деградационни процеси на почвите както по статус, така и по динамика на проявление. По данни на Русева и съавтори (2010, 2011) върху 26% от обработваемите земи, потенциалният риск от площна водна ерозия на почвата превишава 100 t/ha годишно; 16% са земите с риск от 40 до 100 t/ha годишно; 20% са земи с риск от 10 до 40 t/ha годишно, при което прогнозните потенциални почвени загуби от площна водна ерозия на почвата в България възлизат средногодишно на 902.5 милиона тона.

Чрез водната ерозия се нарушава целостта на почвената покривка, изнасят се значителни количества плодородна почва, а заедно с нея и основни хранителни елементи, в резултат на което се понижава почвеното плодородие, намалява се и биологичната продуктивност на почвата. Контролът на почвената ерозия е сред приоритетите и в новата ПРСР 2014 - 2020 г. Това обуславя необходимостта от по-нататъшно развитие на изследванията, свързани с водната ерозия на почвата, оценка на пригодността на обработваемите земи за ефективно противоерозионно ползване и разработване на комплекси от оптимални противоерозионни практики за устойчиво развитие.

Обект на настоящето изследване са водосборите на реките, вливащи се в р. Дунав, р. Русенски Лом и Дунавските Добруджански реки, които по своето географско разположение попадат в източната част на Дунавската равнина, характеризираща се с най-голям териториален обхват (над 120 km ширина между Предбалкана и р. Дунав), сравнена със западната и средната част на Дунавската равнина, с най-голяма надморска височина (517 m - Лилякско плато) и с най-дълбоко разчленение (над 200 m). Земите с надморска височина от 0 до 200 m обхващат 46,4%, а тези с височина от 200 до 600 m — 53,6%. В обсега на източната област могат да се диференцират няколко физикогеографски подобласти: басейнът на река Русенски Лом, Поповско-Самуиловска, Лудогорска, Добруджанска и Шуменско-Провадийска. В административно отношение изследваната територия попада в областите Русе, Разград, Силистра, Търговище и малка част от Велико Търново.

Поречието на Русенски Лом на запад граничи с вододела към поречието на р. Янтра, на юг - с вододелите към поречието на р. Янтра

и р. Камчия, на изток - с вододела към Добруджанските реки, а на север - с р. Дунав. Река Русенски Лом извира от сравнително ниската, равнинна част на Дунавската равнина, тече в северна посока и се влива в река Дунав. Поречието на Дунавските Добруджански реки заемат най-горната североизточна част на България. Те водят началото си от обширната слабо хълмиста област Лудогорието (Делиормана) и имат повърхностен отток само в горните си течения, като водата надолу по течението поради голямата пропускливост на почвата и малкия наклон постепенно попива и изчезва далеч преди заустването на реките.

Целта на разработката е чрез анализ на съществуващите природни и икономически предпоставки да се направи оценка на пригодността на обработваемите земи във водосборите на р. Русенски Лом и Дунавските Добруджански реки за ефективно противоерозионно ползване и да се препоръчат оптимални противоерозионни практики за ограничаване на водноерозионните процеси.

## Материал и методи

За оценка на пригодността на обработваемите земи във водосборите на р. Русенски Лом и Дунавските Добруджански реки е използвана информация от ГИС за степента на ерозионен риск, с детайлно отразяване на наклоните при всяка степен, начин на ползване на земята – ниви, трайни насаждения (лозя и овощни градини) и пасища и действителните количества ерозирана почва. При отчитане на всички гореизложени показатели са предложени оптимални за всеки водосбор мерки за противоерозионна защита и на базата на определените стойности на компенсаторните разходи за отделните противоерозионни практики са остойностени.

## Резултати и обсъждане

Особеностите на релефа – платовиден, хълмист, силно разчленен релеф и дълбоко всечени долини на реките, силно изразена континенталност на климата със средногодишни валежни суми от 546 mm, със преобладаваща средна ерозионност на дъждовете – 601 - 800 MJ mm/ha за област Русе (83% от територията на областта), за област Силистра (93% от територията на областта); средна и средна до

**Таблица 1.** Разпределение на обработваемите земи по начин на ползване  
**Table 1.** Distribution of arable land according to the land use (ha)

Водосбор	Ниви	Лозя	Овощни градини	Пасища
	ha	ha	ha	ha
Русенски Лом	178414,0	3874,6	1420,7	20969,0
Добруджански реки	314213,0	4465,3	3080,6	17779,3

**Таблица 2.** Разпределение на обработваемите земи и почвените загуби в по наклони  
**Table 2.** Distribution of arable land and soil losses according to slope gradient groups

Наклон /градуси/	Русенски Лом				Добруджански притоци			
	площ ha	%	почвени загуби (t/y)	%	площ ha	%	почвени загуби (t/y)	%
0-3	65901,9	32,3	166069,0	7,7	221322,0	65,4	4847101,0	27,6
3-6	94017,3	45,9	1019291,0	47,2	91784,6	27,0	857283,1	48,4
6-9	34639,5	16,9	649841,0	30,0	23210,4	6,8	354196,2	20,5
9-12	5621,0	2,7	151446,0	7,0	2564,8	0,7	53758,5	3,0
12-15	1548,1	0,8	50021,9	2,3	250,1	0,0	6546,2	0,4
над 15	2950,3	1,4	126330,0	5,8	407,0	0,1	1049,8	0,1
	204678,1		2162998,9		339538,9		6119934,8	

**Таблица 3.** Разпределение на обработваемите земи по степен на ерозионен риск и начин на ползване на земята (%)  
**Table 3.** Distribution of arable land according to degree of erosion risk and land use (%)

Степен на ерозионен риск	РУСЕНСКИ ЛОМ				ДОБРУДЖАНСКИ РЕКИ			
	ниви	лозя	ов.гр.	пасища	ниви	лозя	ов.гр.	пасища
Сл. и сл. до ум.ерозион. рискум.ерозион.риск	35,2	10,5	42,9	54,5	67,5	48,5	69,5	86,3
Умерен ерозионен риск	17,2	18,8	11,6	34,5	16,3	11,9	17,7	12,6
Умерен до висок ерозион. риск	34,1	17,4	23,6	10,4	13,9	15,3	8,0	1,0
Висок ерозионен риск	11,8	37,7	17,1	0,6	2,3	17,7	4,5	
Мн.висок ерозионен риск	1,7	15,6	4,8		0,03	6,6	0,2	

силна ерозионност на дъждовете – 601 - 1000 MJ mm/ha за област Разград (94% от територията на областта) и за област Търговище (88% от територията на областта); изключително голямото почвено разнообразие (от север на юг се проследява разпространението на карбонатни, типични, излужени и оподзолени черноземи, а като зонално явление се явяват сивите горски

почви и покрай р. Дунав алувиалните почви с техните разновидности), при което над 70% от площта на област Русе, 65% от площта на област Разград и 53% от площта на област Силистра се характеризират със средна и средна до силна податливост към ерозиране, а 74% от площта на област Търговище се отличава със средна и средна до силна и много силна податливост

**Таблица 4.** Средногодишни почвени загуби по степен на ерозионен риск (t/ha) и начин на ползване  
**Table 4.** Average annual soil loss according to the degree of soil erosion risk (t/ha) and land use

Степен на ерозионен риск	РУСЕНСКИ ЛОМ				ДОБРУДЖАНСКИ РЕКИ			
	ниви	лозя	ов.гр.	пасища	ниви	лозя	ов.гр.	пасища
Сл. и сл.до ум.ероз.риск	2,5	3,8	3,1	2,8	2,2	3,6	2,5	2,4
Умерен ерозионен риск	7,4	5,8	9,3	6,8	7,2	5,7	6,9	6,6
Умерен до висок ероз. риск	13,5	15,8	14,3	14	14,1	15	14,8	11,5
Висок ерозионен риск	26,1	27	26,1	23,6	26,2	26,5	27,7	
Мн.висок ероизонен риск	57,6	55,8	50,9		53,3	54,2	62,3	

на почвите към ерозиране (Русева С. и кол. С. 2010. Риск от ерозия на почвата в България и препоръки за почвозащитно ползване на земеделските земи. Част I Северна България. Пъблиш СайСет-Еко, София, 310 с. Монография) и съществуващият начин на земеползване, са предпоставка за активно проявление на водноерозионните процеси.

Площта на водосборите, обект на настоящето изследване са съответно: на р. Русенски Лом 343505,3 ha., а на Добруджанските притоци на р. Дунав - 520751,16 ha. Обработваемите земи, подложени в различна степен на действието на водната ерозия на почвата, заемат съответно във водосбора на р. Русенски Лом – 204678,18 ha, а във водосбора на Добруджанските притоци на р. Дунав 339538,62 ha (не са включени земите с надморска височина над 1200 m, както и други неземеделски земи). Таблица 1 представя разпределението на обработваемите земи по начин на ползване в изследваните територии.

Данните показват, че над 85% от обработваемите земи са с начин на ползване ниви. Силно ограничени са площите на трайните насаждения – лозя – 1,89% за водосбора на р. Русенски Лом и само 1,3% за водосбора на Добруджанските притоци на р. Дунав. Площите на овощните насаждения и в двата разглеждани водосбора са под 1%. Делът на пасищата във водосбора на р. Русенски Лом е 10,24% от общата площ на обработваемите земи; във водосбора на Добруджанските притоци на р. Дунав те заемат 5,2%.

Един от основните фактори за проявление на водноерозионни процеси, който е взет под внимание при оценка на пригодността на обработваемите земи в изследваните водосбори е наклона. Таблица 2 представя информация за разпределението на обработваемите земи и количествата ерозирана почва по наклони на

територията на разглежданите водосбори.

От таблица 2 се вижда, че около 46% от обработваемите земи във водосбора на р. Русенски Лом са с наклон в диапазона 3° - 6° и от тях се реализират 47,2% от почвените загуби. Обработваеми земи с наклон 6° - 9° представляват 17% от площта, но на тях се падат 30% от ерозираната почва. По отношение разпределението на обработваемите земи и почвените загуби във водосбора на Добруджанските притоци, прави впечатление високият процент на земите с наклон 0° - 3° – 65,4%. Следват обработваеми земи с наклон 3° - 6°, от които се реализират почти половината от почвените загуби.

Разпределението на обработваемите земи по степен на ерозионен риск и начин на ползване във водосборите на реките Русенски Лом и Добруджанските притоци може да се види от таблица 3. Както се вижда от таблицата и в двата водосбора по-голямата част от площта на нивите са със слаб и слаб до умерен ерозионен риск, като във водосбора на Добруджанските реки те са почти 70%. С умерен ерозионен риск са 17,2% от нивите във водосбора на р. Русенски Лом и 16,3% във водосбора на Добруджанските реки.

Значителен е делът на нивите с умерен до висок ерозионен риск във водосбора на р. Русенски Лом – 34,1%. И в двата водосбора площта на нивите с много висок ерозионен риск е незначителен. Лозовите масиви във водосбора на р. Русенски Лом са с най-големи площи върху земи с висок ерозионен риск – 37,7%, а във водосбора на Добруджанските реки те са върху площи със слаб и слаб до умерен ерозионен риск. При овощните насаждения най-висок е делът на площи със слаб и слаб до умерен ерозионен риск. От данните в таблицата се вижда, че по-голямата част от пасищата са с ниска степен на ерозионен риск.

**Таблица 5.** Стойност на компенсаторните плащания за прилагане на оптимални противерозионни практики  
**Table 5.** Amount of compensatory payments for the implementation of optimal anti-erosion practices

Противерозионна практика	РУСЕНСКИ ЛОМ						ДОБРУДЖАНСКИ РЕКИ												
	ниви			трайни насаждения			пасища			ниви			трайни насаждения			пасища			
	площ ha	стойност €		площ ha	стойност €		площ ha	стойност €		площ ha	стойност €		площ ha	стойност €		площ ha	стойност €		
Почвозащитни сеитбобращения - 182 €/ha	8790	15999106										160216	29159277						
Поясно редуване на културите – 45 €/ha	64140	2886302										72886	3279082						
Тревни буферни ивици – 43 €/ha	49224	2116625		2918	125483							19806	851653		2655	114162			
Оттокотвеждащи/оттокозадържни бразди – 40 €/ha	12311	492453		720	28788							2418	96708		355,5	14220,4			
Терасиране – 205 €/ha	7404	1517769		692	141934							510	104474		388	79521,55			
Загрявяване – 324 €/ha	1020	249561							3264	1057551		184	59749		6,24	2021,76		2038,7	660542
Подобрителни мероприятия – 82 €/ha									13780	1129944								10946	897601
Почвозащитни предкултури – 129 €/ha	18964	2446348										38829	5008935						
Общо:		25708164			296205					2187495			38559878			209925,7			1558143

Тези особености в разпределението на обработваемите земи по степен на ерозионен риск рефлектират върху размера на почвените загуби и съответно върху вида на противоерозионните практики, които се препоръчват за осъществяване на противоерозионна защита на обработваемите земи в разглежданите територии.

В таблица 4 са отразени средногодишните почвени загуби (t/ha) по степен на ерозионен риск и начин на ползване на земята. Данните показват, че и в двата водосбора, при всички начини на ползване на земята почвените загуби при степен на ерозионен риск слаб и слаб до умерен са – 2,3 t/ha/y при нивите; 3,7 t/ha/y при лозята; 2,8 t/ha/y при овощните насаждения и 2,6 t/ha/y при пасищата. Върху тези площи следва да се прилагат лесно изпълними и с по-ниска стойност противоерозионни практики.

При степен на умерен ерозионен риск средногодишните количества ерозирана почва са 7 t/ha/y при нивите; 5,8 t/ha/y при лозовите насаждения; около 9 t/ha/y при овощките и 6,7 t/ha/y при пасищата. Тук също следва да се прилага комплекс от противоерозионни практики, чиято основна функция е превенцията. С увеличаване на степента на ерозионен риск почвените загуби нарастват като при умерен до висок ерозионен риск те са от 11 t/ha y до 16 t/ha y при различните начини на земеползване; при висок ерозионен риск количеството ерозирана почва е около 27 t/ha/y, а при много висока степен на ерозия почвените загуби достигат до 62 t/ha/y.

В зависимост от конкретните условия на всеки един от разглежданите водосбори, са препоръчани различни почвозащитни практики със съответното им процентно участие. Процентът, с който всяка една противоерозионна практика е включен в комплекса за противоерозионна защита е съобразен с конкретните теренни и климатични особености на водосбора, но преди всичко със степента на ерозионен риск, диапазоните на наклона във всяка степен и структурата на селскостопанското производство.

Комплексът от противоерозионни практики, прилагането на които е необходимо условие за успешно осъществяване на борбата с водната ерозия в ниви включва почвозащитни сеитбообращения, поясно редуване на културите, тревни буферни ивици и засяване на зимни предкултури. При по-големи наклони 9° - 12° се препоръчва терасиране, а при наклони 12° - 15° и над 15° противоерозионно затревяване. Общият размер на средствата за противоерозионна защита на ниви при различна

степен на ерозионен риск се изчисляват на 25708164 €/год., 158,84 €/ha/год за водосбора на р. Русенски Лом; 38559878 €/год, 130,78 €/ha/год за водосбора на Добруджанските реки (табл. 5).

При трайните насаждения – лозя и овощни градини за противоерозионна защита се препоръчват тревни буферни ивици при първа и втора степен на ерозионен риск, при умерен и умерен до висок ерозионен риск – терасиране и при много силна степен на проявление на водноерозионни процеси – затревяване в овощните насаждения. Общият размер на средствата за противоерозионна защита на трайни насаждения при различна степен на ерозионен риск се изчисляват на 296205 €/год., 68,41 €/ha/год за водосбора на р. Русенски Лом; 209925,7 €/год, 61,66 €/ha/год за водосбора на Добруджанските реки (табл. 5).

Противоерозионната защита на пасищата се осъществява чрез прилагане на различни подобрителни мероприятия, а при много висока степен на ерозиране се препоръчва цялостно противоерозионно затревяване. Общият размер на средствата за противоерозионна защита на пасища при различна степен на ерозионен риск се изчисляват на 2187495 €/год., 128,34 €/ha/год за водосбора на р. Русенски Лом; 1558143 €/год ; 120 €/ha/год за водосбора на Добруджанските реки (табл. 5).

За осъществяване на цялостна противоерозионна защита на обработваемите земи във водосбора на р. Русенски Лом са необходими 28191864 €/год., 137,74 €/ha/год., а за водосбора на Добруджанските притоци - 40327947 €/год., 118,77 €/ha/год.

## **Заключение**

Резултатите от проведеното изследване на водосборите на реките Русенски Лом и Добруджанските реки показва, че съвкупността от природни и икономически условия и съчетанието на ерозионните фактори определят водната ерозия на почвата като широко разпространен деградационен процес. Действителните количества ерозирана почва от площта на обработваемите земи, подложени в различна степен на действието на водната ерозия от двата водосбора се изчислява на около 3,9 млн. t/y или 7,2 t/ha/y. Общият размер на средствата, необходими за осъществяване на противоерозионна защита за цялата разглеждана територия се изчисляват общо на 68519811 €/год., 126 €/ha/год.

Противоерозионните практики, които се препоръчват могат да бъдат групирани и приложени в други подобни съотношения в зависимост от възможностите и личните предпочитания на земеделските производители. Те обаче, са необходими от гледна точка на осигуряване на защита на почвата от ерозия и запазването ѝ като основно средство за производство.

## Литература

Басейнова Дирекция Дунавски район, Общо описание на характеристиките на района за басейново управление  
Раздел 1

**Русева С. и кол. С. 2010.** Риск от ерозия на почвата в България и препоръки за почвозащитно ползване на земеделските земи. Част I Северна България, *ПъблишСайСет-Еко*, София, с. 310, Монография.