

МИЛЕНА МИТОВА, СВЕТЛА РУСЕВА

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкарров”, София

## Оценка на действителния риск от плоскостна водна ерозия на почвата на територията на община Крушари

### *Assessment of the Actual Risk of Sheet Water Erosion of Soil for the Territory of Krushari Community*

*M. Mitova, S. Rousseva*

*N. Poushkarov Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection, Sofia, Bulgaria*

#### Abstract

Assessment of the actual risk of sheet water erosion using a predictive model is a basic step in optimization of soil conservation measures. Predicted actual soil erosion risk is based on potential soil erosion risk assessments and indices characterising the soil protection capability of plants.

The methodology of the Universal Soil Loss Equation (USLE) was applied for the territory of Krushari community, Dobrich region, in order to assess the actual risk from sheet water erosion. The results obtained show that the share of land with soil erosion risk exceeding the tolerable soil loss which need implementation of measures for soil erosion control takes 2 to 7% of the area of arable lands depending on the type of crops and farming manner.

**Key words:** USLE, C-factor, actual erosion risk, sheet water erosion

Водната ерозия на почвата е един от най-съществените почвено-деградационни процеси на територията на България. Около 65% от земеделските земи на територията на страната са с потенциален риск от проявяване на ерозионна деградация на почвата. Това налага усъвършенстване на методите за прогнозиране на действителния ерозионен риск – основа за оптимизиране на мерките за защита на почвата от ерозия.

Действителният риск от ерозия се определя въз основа на оценките за потенциалния риск и почвозащитното действие на растителността чрез прогностични модели. Тази разработка има за цел определяне на действителния риск от плоскостна водна ерозия на почвата в мащаб М 1: 10 000 за територията на община Крушари, област Добрич.

#### Материал и методи

Оценките за действителния риск от плоскостна водна ерозия на почвата са извършени чрез географска информационна система (ГИС), интегрирана с модел за прогнозиране на вероятните средногодишни почвени загуби от ерозия (Wischmeier, Smith, 1978), адаптиран за условията на България (Русева, 2002):

$$A = R K L S C P, \quad (1)$$

Където: А – прогнозни средногодишни почвени загуби от ерозия, t / ha y;

R – индекс за ерозионността на дъждовете, MJ mm / ha h;

K – индекс за податливостта към ерозиране на почвата, t ha h / MJ ha mm;

LS – топографски индекс;

C – индекс за почвозащитното действие на растителността;

P – индекс за почвозащитното действие на приложените противоерозионни мерки.

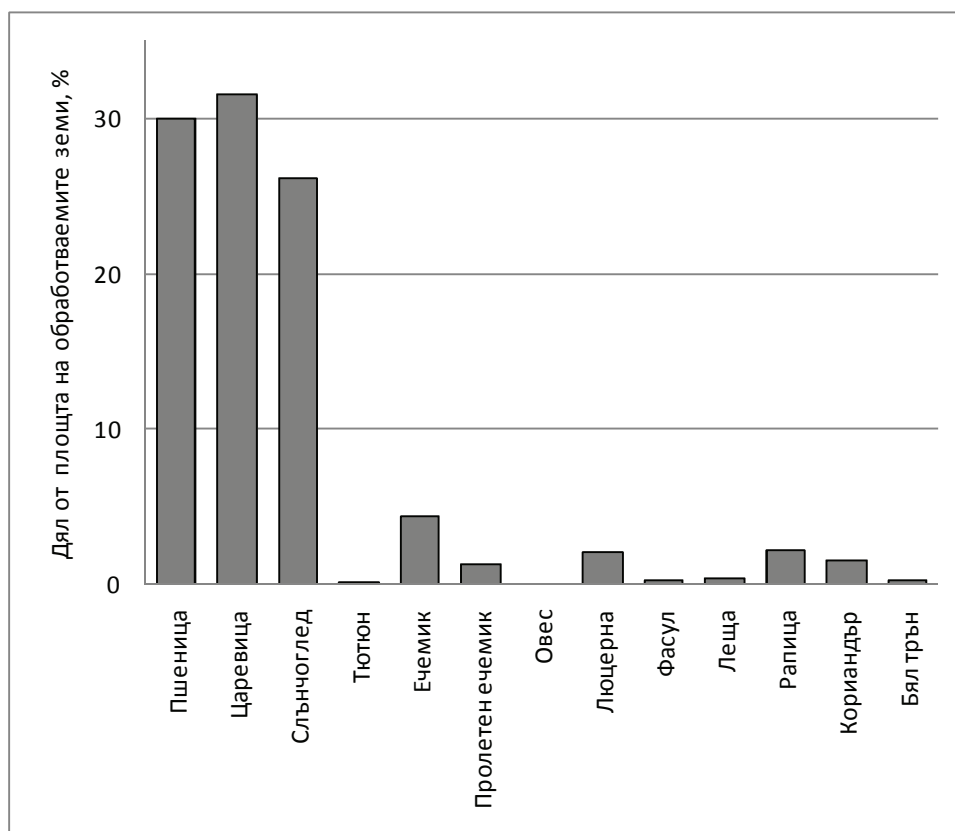
Действителният риск от плоскостна водна ерозия е изчислен чрез формула (1) като средногодишна стойност на количеството ерозирана почва с растителна покривка, определена в съответствие с картата за трайната покривка (Corgine, 2006). Индексите R, K и LS, въз основа на които е оценен потенциалният риск от ерозия за територията на община Крушари са определени от Митова и Русева (2015). При оценките на действителния риск стойността на индекса за почвозащитно действие на противоерозионните мерки (P) е приета за единица –  $P = 1$ .

Оценката на действителния риск от водна ерозия е извършена за основните полски култури, характерни за района на община Крушари (пшеница, царевица и слънчоглед), както и за някои представителни сеитбообращения с различно съотношение между окопни култури и култури със слята повърхност.

Индексът за почвозащитно действие на растителността (C-фактор) се дефинира чрез средногодишната стойност на частното на почвените загуби от даден растителен вид и тези от почва без растителност.

Данните от анализа на разпределението на територията на община Крушари по начин на трайно ползване показват, че 83% от площта е заета от обработваеми земи, 30% от които са заети от пшеница, 31,5% – от царевица и 26% – от слънчоглед (фиг. 1).

Стойностите на индекса за почвозащитно действие на растителността (C-фактор) на основните полски окопни култури (царевица, слънчоглед и тютюн), култури със слята повърхност (пшеница и люцерна) и на трайни насаждения са изчислени по агроекологични райони въз основа на детерминистичния подход, разработен от Русева (2002). Поради актуализация на агроекологичното райониране на страната през 2014 г. стойностите на C-фактор за всяка култура за новите райони



Фиг. 1. Процентно средногодишно разпределение на земеделските култури спрямо площта на обработваемите земи на територията на община Крушари за периода 2007 – 2013 г.

Fig. 1. Percentage average annual distribution of the field crops for the area of arable land on the territory of Krushari municipality for the period 2007 – 2013

Таблица 1. Стойности на индекса за почвозащитно действие (С-фактор) на основните полски култури по агроекологични райони при неблагоприятни условия за района на община Крушари

Table 1. Values of the soil protection index (C-factor) of the main field crops for rainfed conditions in the agro-ecological regions for the territory of Krushari community

Агроекологичен район	Полски култури		
	Пшеница	Пшеница*	Царевица
12 (14, 18, и 19) Кардамско-Дуранкулашки	Пшеница	0.17	0.17
	Пшеница*	0.19	0.33
	Царевица	0.33	0.46
	Царевица*	0.46	0.27
	Слънчоглед	0.27	0.62
	Тютюн	0.62	0.17
	Ечемик	0.17	0.48
	Пролетен ечемик	0.17	0.05
	Овес	0.48	0.44
	Льоперна	0.05	0.19
	Фасул	0.19	0.44
	Леща	0.44	0.17
	Рапица	0.17	0.45
Кориандър	0.45	0.62	
Бял трън	0.62	0.42	
Овощни градини и лозя	0.42	0.44	
13 (17) Русенско-Силистренски	Пшеница	0.17	0.17
	Пшеница*	0.19	0.34

\* Отглеждани върху ерозиран почви.

са изчислени като среднопретеглени от стойностите в оригиналните райони (табл. 1 и 2). Стойностите на С-фактор за ечемик, овес, фасул, леща, рапица, кориандър и бял трън са определени по аналогия с физиологичните характеристики на културите с вече определен индекс на почвозащитна ефективност.

С така определения С-фактор по културни видове и толеранса на допустимите почвени загуби (табл. 3) е извършена оценка на разпределението на територията на община Крушари по степени на действителния риск от плоскостна водна ерозия.

### Резултати и обсъждане

Резултатите от оценката на действителния риск от ерозия, когато на цялата територия се отглежда пшеница показват (табл. 4), че 98% от общата площ на общината е с много слаб действителен риск от ерозия (< T). Останалите около 2% са разпределени между слаб (0,5%), слаб до умерен (0,94%) и умерен действителен риск от ерозия (0,14%). При монокултурно отглеждане на царевица на цялата територия на общината около 93% от нея са с много слаб действителен риск от ерозия (< T), около 1,1% са земи със слаб действителен риск, 5,7% са със слаб до умерен действителен риск (от 3 до 5 t/ha y), а земите с годишни почвени загуби от ерозия между 5 и 10 t/ha y заемат едва 0,14% от територията. Данните от оценката на действителния риск от ерозия на територията на общината, когато площта ѝ е заета изцяло от слънчоглед показват (табл. 4), че земите с много слаб действителен риск от ерозия заемат около 97% от цялата територия. Земите със слаб действителен риск са 1,6%, следвани от земи със слаб до умерен (0,9%) и умерен действителен риск от ерозия (0,14%).

При отглеждане пшеница и царевица в двуполно сеитбообращение 97% от площта на обработваемите земи е с много слаб действителен риск от ерозия (табл. 5). Останалите 3% от територията са разпределени между слаб действителен риск – 1,7%, слаб до умерен действителен риск (3 – 5 t/ha y) – 1,02%, и 0,13% земи с умерен действителен риск от водна ерозия (5 – 10 t/ha y). Когато цялата територията на обработваемите земи в общината е заета от триполно сеитбообра-

Таблица 2. Стойности на индекса за почвозащитно действие (C-фактор) на основни сеитбообороти, в които участват основните полски култури за района на община Крушари  
 Table 2. Values of the soil protection index (C-factor) of main crop rotations for rainfed conditions in the agro-ecological regions for the territory of Krushari community

Сеитбообращения		
Двуполно (пшеница – царевица)	0.25	0.33*
Триполно (люцерна – пшеница – царевица)	0.18	0.23*
Четириполно (люцерна – царевица – пшеница – слънчоглед)	0.21	0.24*
Четириполно (пшеница – царевица – пшеница – слънчоглед)	0.24	0.28*

\* Отглеждани върху ерозиран почви.

Таблица 3. Допустими почвени загуби за отделните почвени различия за условия на обработваеми и необработваеми земи на територията на община Крушари  
 Table 3. Soil loss tolerance for the soil types on arable and non-arable lands of the territory of Krushari municipality

Почвен тип	T, t/ha y	
	обработваеми земи	необработваеми земи
Черноземи – излужени	3.5	1.8
Черноземи – оподзолени	2.7	1.4
Черноземи – карбонатни	3.1	1.6
Черноземи	3.2	1.6
Черноземи – типични	3.2	1.6
Делувиално-ливадни	3	1.5
Алувиално- (делувиално) ливадни	3	1.5
Антропогенни почви	3.1	1.6
Алувиално-делувиални	3	1.5
Тъмносиви почви	3.1	1.6

Таблица 4. Разпределение на територията на община Крушари по класове действителен риск от водна ерозия при монокултурно отглеждане на пшеница, царевица и слънчоглед на цялата площ на обработваемите земи  
 Table 4. Area distribution of the territory of Krushari municipality according to classes of actual soil erosion risk at permanent growth of wheat, maize and sunflower on the entire territory of arable land

Действителен риск, t/ha y	Култура					
	пшеница		царевица		слънчоглед	
	да	%	да	%	да	%
Урбанизирани земи	521,08	0,16	521,08	0,16	521,09	0,16
>0 <= T	317 863,55	98,26	300 349,31	92,85	314 407,96	97,20
>T <= 3	1601,92	0,50	3696,38	1,14	5057,52	1,56
>3 <= 5	3038,56	0,94	18 458,35	5,71	3038,56	0,94
>5 <= 10	454,28	0,14	454,28	0,14	454,28	0,14

Таблица 5. Разпределение на територията на община Крушари по класове действителен риск от водна ерозия при отглеждане на пшеница, царевица и люцерна в сеитбооборотни двойки и триполна сеитбооборот на цялата площ на обработваемите земи

Table 5. Area distribution of the territory of Krushari municipality according to classes of actual soil erosion risk at growth of wheat, maize and lucerne in crop rotations on the entire territory of the arable land

Действителен риск, t/ha у	Сеитбооборот			
	пшеница – царевица		люцерна – пшеница – слънчоглед	
	da	%	da	%
Урбанизирани земи	521,08	0,16	521,08	0,16
>0 <= Т	313 755,31	96,99	317 915,55	98,28
>Т <= 3	5475,70	1,69	1951,19	0,60
>3 <= 5	3313,94	1,02	2678,22	0,83
>5 <= 10	413,35	0,14	413,35	0,13

Таблица 6. Разпределение на територията на община Крушари по класове действителен риск от водна ерозия при отглеждане на пшеница, царевица, слънчоглед и люцерна в четириполни сеитбообороти на цялата площ на обработваемите земи

Table 6. Area distribution of the territory of Krushari municipality according to classes of actual soil erosion risk at growth of wheat, maize, sunflower and lucerne in crop rotations on the entire territory of the arable land

Действителен риск, t/ha у	Сеитбооборот			
	люцерна – царевица – пшеница – слънчоглед		пшеница – царевица – пшеница – слънчоглед	
	da	%	da	%
Урбанизирани земи	521,08	0,16	521,08	0,16
>0 <= Т	317 485,92	98,15	314 393,38	97,19
>Т <= 3	2380,82	0,74	5072,09	1,57
>3 <= 5	2678,22	0,83	3038,56	0,94
>5 <= 10	413,35	0,13	454,28	0,14

шение (люцерна – пшеница – слънчоглед), анализът от оценката на действителния риск от ерозия показва (табл. 5), че най-голям дял заемат отново земите с много слаб действителен риск (98,3%).

При отглеждане на люцерна, царевица, пшеница и слънчоглед в четириполно сеитбообращение процентното разпределение на земите по класове действителен риск е както следва: 98,15% от общата площ са заети от земи с много слаб действителен риск,

0,74% заемат земи със слаб действителен риск и около 1% е разпределен между слаб до умерен и умерен действителен риск от ерозия (табл. 6). При отглеждане на царевица, пшеница и слънчоглед в четириполно сеитбообращение пшеница – царевица – пшеница – слънчоглед 97,2% от територията на общината Крушари е заета от земи с много слаб действителен риск от водна ерозия. Земите със слаб действителен риск заемат 1,6%.

### Изводи

Оценките за действителния риск от плоскостна водна ерозия на почвата на територията на община Крушари показват, че независимо от вида на култури и начина на тяхното отглеждане, преобладаващата част от територията (над 93%) е с много слаб действителен риск от ерозия.

Делът на земите с риск от ерозия над ерозионния толеранс, върху които е необходимо прилагане на противоерозионни мерки, заема 2 до 7% от обработваемите земи в зависимост от вида на полските култури и начина на отглеждането им.

При монокултурно отглеждане на пшеница, царевица и слънчоглед на цялата територия на общината делът на земите с риск от ерозия над ерозионния толеранс (Т) е съответно 2% при пшеница, 3% при слънчоглед и 7% при царевица.

Делът на земите с риск от ерозия над ерозионния толеранс (Т) при сеитбооборотна двойка *пшеница – царевица* и при четириполно сеитбообращение (*пшеница – царевица – пшеница – слънчоглед*) е 3%, а при триполно (*люцерна – пшеница – слънчоглед*) и при четириполно сеитбообращение с участието на люцерна в клин (*люцерна – царевица – пшеница – слънчоглед*) е 2%.

## Литература

**Митова, М., Русева, С.** 2015. Оценка на потенциалния риск от плоскостна водна ерозия на почвата на територията на община Крушари. *Почвознание агрохимия и екология*, **49**, 2: 3-10

**Русева, С. С.** 2002. Информационна основа на географска база данни за площната водна ерозия. Хабилизационен труд. ИП „Н. Пушкарров“, София, 147 с.

**CORINE.** 2006. Corine land cover inventory (CLC2006), EEA.

**Wischmeier, W. H., D. D. Smith.** 1978. Predicting rainfall-erosion losses – A guide to conservation planning. *Agricultural Handbook*, No 537.