

Грозю Дочев  
учен на свободна практика  
Радка Кънчева  
Институт по почвознание “Пушкарров”, София

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪРХУ ИРИГАЦИОННАТА ЕРОЗИЯ - ЕКОЛОГИЧЕН  
ПРОБЛЕМ В ПОЛИВНОТО ЗЕМЕДЕЛИЕ

IRRIGATION ON SOIL EROSION AS AN ENVIRONMENTAL  
ECOLOGIC PROBLEM IN AGRICULTURE

Grozio Dochev, Radka Kancheva

***Summary:** The erosion processes are strongly expressed on arable land in sloping areas in our country. They are typical for soils with light mechanical content and a slope greater than 8% rain, and for the same soils for greater than 3% slope using gravitation watering.*

*The present work considers the factor that costs the erosion. Some methods to reduce the soil loses are discussed. The crops was maize and soybean. The erosion under irrigation is one of the ecological problems in agriculture.*

**Увод**

Иригационната ерозия като форма на проявление на водна ерозия е резултат от неправилно напояване на земеделските култури, засяти върху наклонени терени. Тя се проявява при наклони по-големи от 2% при гравитачно напояване по бразди и над 8% при дъждуване. Крайният негативен ефект е загуба на почва, поливна вода, хранителни елементи N,P,K и др. който се отразява върху добивите на земеделските култури.[1, 4]. Според приблизителни изчисления от иригационна ерозия изнесената почва е  $100 \times 10^6$  тона годишно, загубата на вода  $150 \times 10^6 \text{ m}^3$ , а изнесените хранителни елементи се равняват на годишното производство на един азототоров завод. Тези данни недвусмислено аргументират необходимостта от научни изследвания върху проблема.[2,6].

Целта на извършените многогодишни изследвания е да се проучи ефекта на някои мерки за противоерозионна защита на почвата при дъждуване на царевица и соя засяти върху стръмни площи ( $I > 8\%$ ).

**Материали и методи**

Изследванията на иригационната ерозия при дъждуване са провеждани от 1985 до 2000 г. в Опитната станция за борба с ерозията в гр.Русе. В продължение на 15 години са извеждани полски опити и лабораторни изследвания за определяне на почвено-ерозионните загуби при дъждуване на соя и царевица– хибрид Н-708, в условията на карбонатен чернозем [5,7]. Наклонът на терена е от 19 до 21% ( средно 12°). Изследвани са вариантите “със” и “без” оттокозадържащи бразди в междуредията на двете култури с три начина на подаване на поливната норма -  $2 \times 30 \text{ m}^3$ ,  $3 \times 20 \text{ m}^3$  и еднократно цялата норма от  $60 \text{ m}^3$ .

Дъждуването е направено с дъждувална инсталация ИДЛ60Н с два разпръсквача Р-50 и Р-40С в два варианта - без/с ходообразуване с прорязване.

Преди залагане на всеки опит са направени детайлни почвени проучвания за:

- Определяне степента на почвената ерозия преди и след поливката;
- воднофизични свойства;

- механичен състав, влажност и водопропускливост на почвата [3,5].
- Лабораторните изследвания са свързани с определяне на течния и твърд отток, както и на изнесените хранителни елементи от почвата (Табл.1 - А,Б,В).

През време на опита с дъждуване на царевица и соя, засяти върху наклони 19° и 12° са наблюдавани два основни показателя – мелиоративни и агротехнически. Мелиоративните са интензитет на валежа, размер на поливната норма, водопропускливост и влажност на почвата преди и по време на

поливката. Агротехническите показатели са: износ на хранителни елементи от почвата и добиви от опитните парцелки.

В резултат от обработката на получените данни са установени:

- Размер на дъждуваното водно количество;
- Размер на течния отток;
- размер на твърдия отток;
- противоерозионен коефициент ? ;
- изнесени хранителни елементи с оттока N P K;
- връзка “вода -добив” при наличие и отсъствие на оттокозадържащи бразди (Табл.1).

**Табл.1** Почвена влажност, водопропускливост (скорост на попиване) и почвено-ерозионни загуби на почвен тип черноземи

Почвена влажн. Soil moisture %	Скорост попиване Absorption rate mm/min	Течен отток Liquit runoff (l/dka)	Твърд отток Erosion losses (kg/dka)	Дълбочина на пробите Depth sm.	Съдърж. част. Contents fractional <0,01mm.%	Хумус Humus %	К-фактор Factor
14.22	0.402	1508	34.0	0-19-сл.е.	36,5	2,12	0,331
16.66	0.292	2291	69.3	24-34	37,4	2,05	-
18.10	0.206	3048	130.7	0-26-сил.е.	29,6	1,37	-
22.75	0.149	5054	164.7	33-43	33,1	0,43	-

### Резултати и обсъждане

При изследване на ефекта от начините на подаване на поливната норма се установиха параметрите на оттока по варианти (Табл.1-В). От изследванията при гравитачно напояване по бразди са изведени статистически зависимости между ерозионно безопасните дебита на водата (поливни струи) Q крит. и процентното съдържание на глина, хумус, колоиди и числото на еквивалентно сцепление:

$$Y = 1,164x_1 - 22,2 \quad /1/$$

$$Y = 9,545x_2 + 11,14 \quad /2/$$

$$Y = 9,667x_3 + 9,0 \quad /3/$$

Където:

- Y - ерозионно поведение на почвите, представени чрез Qкрит.l/min.;

- x1 – съдържание на физична глина в орния слой, в %;

- x2- съдържание на хумус в орния слой, в %;

- x3- съдържание на колоиди, в %.

За прогнозиране на размера на водния отток са установени зависимости:

$$Y = 0,228x_1 - 7,820;$$

$$Y = 3,760x_2 - 0,906;$$

Където:

- Y – водният отток, изразен в процент спрямо подаденото водно количество;

- x1- фактическата влажност отнесена към максималната (Wreal/wmax).

От анализа на данните в таблицата се установи, че при допустими почвени загуби(загуби от една поливка е 25 kg./dka твърд отток и 5% от поливната норма). Получените резултати от

**Табл.1- А.** Почвено – ерозионни загуби при дъждуване на посев царевица със и без оттокозадържащи бразди, при поливни и не поливни условия

Варианти: (I)сътс/(II)без оттоко задърж. бразди	I-год. – отток		II-год. – отток		III-год. – отток	
	Течен m <sup>3</sup> /da	Твърд t/ha	Течен m <sup>3</sup> /da	Твърд t/ha	Течен m <sup>3</sup> /da	Твърд t/ha
I	50,7	0,111	83,2	0,199	9,6	0,065
II	26,1	0,05	16,9	0,08	7,5	0,038

**Табл.1- Б** Общо количество течен и твърд отток и противоерозионно ефективност при опит с / без използване на оттокозадържащи бразди при не-поливни площи

Дата на поливката	Кол-во валеж l/m <sup>2</sup>	Течен отток l/da-варианти			П. Е. Пъти е.е. угар	Твърд отток – варианти			П. Е. Пъти е.е.
		Черна угар	Без бразди	С бразди		Черна угар	Без бразди	С бразди	
24.06.97	67	6847,8	5054,6	2140,5	2,4	175,3	62,0	26,2	2,4
25.06.97	24	4565,2	3770,5	1923,1	2,0	92,4	35,7	12,8	2,8
03.08.97	63	6195,7	4112,0	2391,3	1,7	186,5	60,7	33,2	1,8
15.06.98	25	6029,4	3148,2	1508,8	2,1	130,7	76,0	32,4	2,3
10.07.98	7	6323,5	1592,6	1158,0	1,4	49,5	11,0	9,1	1,2
22.09.98	119	8235,3	2444,4	1684,2	1,5	460,8	110,0	64,5	1,7
04.09.99	15	8088,3	4167,0	3167,0	1,3	69,3	31,4	21,2	1,5

**Табл.1- В.** Износ на хранителни вещества от почвата средно от трите години

Износ от твърдият отток			Износ от течния отток		
N	P	K <sub>2</sub> O	N	P	K <sub>2</sub> O
Без противоерозионни мероприятия					
0.179	0.101	0.038	0.326	0.028	0.186
С противоерозионни мероприятия					
0.075	0.036	0,020	0,070	0,004	0,078

Легенда: П.Е. е съкращение на “Противоерозионна ефективност(пъти)”

вариантите са – твърдият отток е 26,2 kg./dka, а поливната норма е 57 m<sup>3</sup>/dka при необходима 54 m<sup>3</sup>/dka. Сравнението с варианта без прорязване показва редуциране на течния отток с

1,5 пъти, а на твърдия – 2,6 пъти. Резултатите от изследването върху начина на подаване на поливната норма са дадени в (Табл.2).

**Табл.2** Почвено -ерозионни загуби при дъждуване на соя

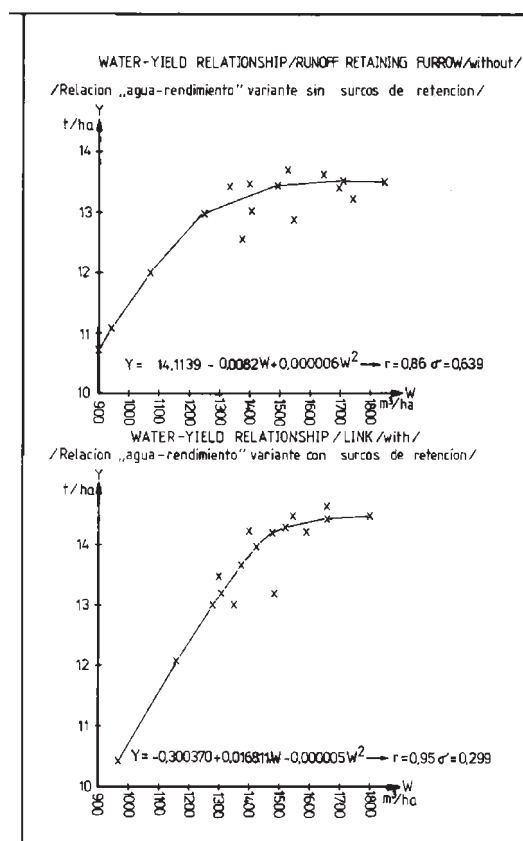
Квооличество на оттока:	Варианти на подаване на поливната норма на m					
	Еднократно		двукратно		трикратно	
	№1	№2	№1	№2	№1	№2
Повърхностен отток m <sup>3</sup> /dka	31,50	37,10	7,50 -I 5,43 -II	3,41 1,47	5,21 -I 4,13 -II 5,88 -III	6,83 6,96 6,80
Твърд отток Stiff runoff kg/dka	88,56	30,41	23,34 -I 20,12 -II	20,30 16,66	24,90 12,70 11,57	6,80 6,71 6,75
Течен отток Liquit runoff m <sup>3</sup> /dka	30,86	36,00	7,33 -I 5,32 -II	2,86 1,46	5,49 4,12 5,84	6,86 6,79 6,75

Легенда : №1 без оттокозадържащи бразди, №2 – с оттокозодържащи бразди

От анализа на тази таблица е видно, че при двукратно подаване на поливната норма, почвено – ерозионните загуби са редуцирани както следва: течният отток – 2,4 пъти, а твърдият 2,5 пъти спрямо стандарта (еднократно подаване). При трикратно подаване, стойностите са близки до тези от двукратното, но при него се удължава поливният период, което от експлоатационна гледна точка не е препоръчително. От графика 1 е видна връзката между водата и добива при двата варианта.

Размерът на твърдия отток при дъждуване с апарат Р-50 е с 54% повече от този при Р-40С, което се дължи на по-големия размер на дюзата, предпоставка за образуване на по-едри капки с по-голяма разрушителна способност. При изследване на *подходящата дъждувална техника* установихме, че при дъждуване с дъждувален апарат Р-40С (дъждувална инсталация ИДЛ –60Н) е възможно да се подаде 75% от поливната норма до поява на оттока. При дъждуване с този апарат количеството на течния и твърдия отток се редуцира значително. Резултатите се потвърждават и от предишни изследвания[7].

Изнесените количества азот, фосфор и калий от варианти без оттокозадържащи бразди достига до 0.538N, 0.202 kg/dka за Р и 0.114 kg/dka за К,



**Граф. 1**  
Връзка “вода-добив”

което количество е около 2 пъти по-голямо от количеството изнесено от варианта с оттокозадържащи бразди.

### **Изводи и препоръки**

Допустимите противоерозионни параметри при дъждуване са в пряка зависимост от почвените показатели: механичен състав, агрегатно състояние, съдържание на хумус и др., както и от водопропускливостта и влажността на почвата.

Доказано е, че при дъждуване на царевича и соя засяти на стръмни терени, начина на подаване на поливната норма и прорязването с ходообразуване са ефективни противоерозионни мерки.

При напояване чрез дъждуване на царевича засята на наклонени терени с наклон 12° (21%) върху карбонатни черноземи оттокозадържащите бразди, прокарани в междуредията, увеличават коефициента на попиване и значително намаляват почвено-ерозионните загуби.

Оттокозадържащите бразди намаляват течния отток от 2 до 8 пъти, а твърдия 2 пъти, респективно изнесените хранителни елементи с течния отток намаляват 2 - 4 пъти, а с твърдия от 4 до 6 пъти.

### **Литература:**

**Върлев И., З. Попова 2003** Оценка на риска от сушите при отглеждане на царевича в България. Сп. Селскостопанска техника стр.122-124

**Кръстева В.С. 1985** Почвознание и агрохимия кн.3, стр.28-29

**Лозанова Л., С.Русева 2001** Влияние на характеристиките на дъжда, наклона на склона и растителната покривка върху ерозионните процеси при карбонатен чернозем. I.Повърхностен отток. Нац. конф. с межд. Участие "90 год.почвознание в България" 13-15 септ. 2002 София.

**Нешкова М. 1995** Дисертация, София

**Николова-Белчева Б., П.Александрова, Р.Тончева 2003** Предпоставки и анализ по разработване на екологичен проект в частта: Комплексни изследвания в екологичната взаимовръзка: вода-обработваеми площи (почви) - отглеждани технически култури в рисков екологичен район на България сп. Екология и бъдеще год. II, бр.1 стр.3-10

**Dochev G. 1994** Soil Erosion under Irrigation of Corn. 15<sup>th</sup> Word Congres Mexiko vol.2 p.23-24

**Dochev G. Neshechova M., Krasteva V. 1992** Erosion caused for Irrigation in Bulgaria. Paris 1992 France