

Зависимости при загубата на макроелементи и органично вещество от водна ерозия на склонови земеделски земи

Гергана Кунчева, Петър Димитров

Relations at the losses of macronutrients and organic matter from water erosion on the slope farmlands. In this paper, based on the experimental results of soil losses, the volume of surface runoff, humus and macronutrients seek relationships that form the basis for the creation of methods for forecasting exports of macronutrients and organic matter depending on the applied tillage and crops, and selection of optimal technologies and cultures in order to preserve the fertility of soil on slope farmland in a carbonate Chernozem.

ВЪВЕДЕНИЕ

Водната ерозия на почвата нанася огромни щети на националното стопанство на много страни в света и най-вече на тяхното селско стопанство. От площите подложени на действието на водната ерозия с ерозираната почва и повърхностния воден отток се изнасят хранителни елементи като азот, фосфор, калий, калций и др. (D. Piemental, N. Kounang, 1998). Troeh (1991) изчислява, че годишните загуби на хранителни вещества, изнесени от водна ерозия в САЩ са около 20 млрд. долара.

В изследвания на Young (1989) се установява, че ерозираната почва съдържа три пъти по-високи нива на макроелементи в сравнение с почвата останала след протичане на ерозионния процес.

В България, според Ончев (2001) от падащите в страната оттокопричинителни дъждове се формира около 9,664 млрд. m^3 повърхностен воден отток на година, който ерозира средно годишно над 136 млн. тона плодородна почва. Заедно с нея се измиват около 3,4 млн. тона хумус, около 200 000 тона азот и десетки милиона тона от всички останали минерални хранителни вещества.

Ерозионните процеси разрушават най-плодородния повърхностен пласт на почвата и довеждат до съществено влошаване на нейните агрохимични свойства (Станев, 1982).

За да се предпази почвата, при отглеждане на земеделски култури на наклонени терени от негативните последици от действието на водна ерозия, са разработени редица агротехнически мерки, методи и технологии. По тези причини през последните години в ИПАЗР „Никола Пушкиarov“ съвместно с РУ „Ангел Кънчев“ се създадоха, приложиха и изследваха усъвършенствани системи за минимална и нетрадиционна (повърхностно и вертикално мулчиране с готов компост) обработка на почвата за отглеждане на царевица за зърно и пшеница на наклонени терени.

Целта на настоящата разработка е да се установи влиянието на тези новопредложените почвозащитни обработки и отглежданата култура върху загубата на достъпни за растенията хранителни вещества и хумус при протичане на водно-ерозионните процеси на наклонени земеделски земи в условията на карбонатен чернозем.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследванията са проведени през периода 2012 - 2014 година, в землището на с. Тръстеник, област Русенска, в опитното поле на Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкиarov“ гр. София, на средно ерозиран карбонатен чернозем, с наклон на терена 5° (8,7%).

Заложени и изведени са два полски опита с царевица за зърно и пшеница по блоковия метод в четири варианта в четири повторения.

Варианти на опита с царевица са:

d₀ – посев царевица, отглеждан по традиционна технология, прилагана по наклона на склона – контрола;

d₁ – посев царевица, отглеждан по традиционна технология, прилагана напречно на склона;

d₂ – посев царевица, отглеждан по противоерозионна технология, включваща повърхностно мулчиране с готов компост, прилагана напречно на склона;

d₃ – посев царевица, отглеждан по противоерозионна технология, включваща основна обработка на почвата без обръщане на пласта – разрохкване и почвозащитните мерки вертикално мулчиране с готов компост, прорязване с ходообразуване едновременно със сеитбата и окопаването, и браздообразуване с прорязване и ходообразуване, прилагани напречно на склона.

Варианти на опита с пшеница са:

e₀ – посев пшеница, отглеждан по традиционна технология, прилагана по наклона на склона - контрола;

e₁ – посев пшеница, отглеждан по традиционна технология, прилагана напречно на наклона на склона;

e₂ – посев пшеница, отглеждан по почвозащитна технология с използване на повърхностно мулчиране с готов компост, напречно на наклона на склона;

e₃ – посев пшеница, отглеждан по усъвършенствана почвозащитна технология (включваща технологичните операции вертикално мулчиране с готов компост директна сеитба и растително защитни операции за борба с плевелите), прилагана напречно на наклона на склона.

За отчитане на противоерозионната ефективност на приложените технологии за обработка на почвата е използван стационарен метод (с отточни площадки) за отчитане на количеството изнесена от ерозията почва и за обема на повърхностния воден отток. Освен това е отчетена концентрацията на достъпни форми на азот по Келдал $N(N-NO_3^- + N-NH_4^+)$, фосфор (P_2O_5) и калий (K_2O) по ацетатно-лактатен метод, както и органично вещество по метода на Тюрин в ерозираната почва и течния отток. Статистическата обработка на получените резултати е направена с пакета STATISTICA 10. Проведен е двуфакторен анализ, в който за управляеми фактори са приети А – технология за отглеждане на земеделските култури (a_1, a_2, a_3, a_4 , които обединяват съответно e_0 и d_0, e_1 и d_1, e_2 и d_2, e_3 и d_3); В - вид на отглежданите култури. За статистическото изследване, и за да отпадне влиянието на интензивността на валежите, климатичните особености на годината и др., и за да се отчете влиянието на културата върху ерозионните показатели, са използвани ерозионните показатели от оттокопричинителни валежи, които са се случили по време на вегетацията и на двете култури (от средата на април до края на юни).

Получените резултати за отчетените количества изнесена от ерозията почва и повърхностен воден отток и загубите на достъпни форми на азот, фосфор, калий и органично вещество са дадени в табл.1. Те са използвани за статистическа обработка с пакета STATISTICA 10.

От направения корелационен анализ (табл.2), може да се види, че при вариантите с царевица за зърно, коефициентът на корелация между загубата на органично вещество и количеството ерозирана почва е 0,95, докато при отглеждането на пшеница той е 0,86 (табл.3). При загубите на достъпни форми на фосфор също има разлика при двете култури, като коефициентът на корелация на загубите на този елемент със загубите на ерозирана почва е по-висок при отглеждане на царевица отколкото при отглеждане на пшеница на наклонени терени (коефициенти на корелация съответно 0,91 и 0,72). Загубите на фосфор при отглеждане на царевица корелират по-силно със загубите със седимента, отколкото със загубите с повърхностния воден отток (0,97 и 0,54), докато при отглеждането на пшеница загубите на този елемент корелират по-силно с тези, настъпили с течния отток, в сравнение количествата, изнесени с ерозираната почва (0,94 и 0,53).

Загубите на подвижни форми на азот, корелират най-силно с изнесените от водния отток подвижни азотни форми (коэффициент на корелация 1.00 при двете култури), т.е основната част от азота се губи с повърхностния воден отток, а по-малка с изнесената от ерозия почва.

Таблица 1.

Обем на повърхностния воден отток (т3/ha), количество на ерозиранта почва (kg/ha), загуби на достъпни форми на N ($N-NO_3^- + N-NH_4^+$), P_2O_5 , K_2O , органичен въглерод с ерозиранта почва и с повърхностния воден отток (kg/ha).

Вариант	Култура	валеж	загуба на почва	Повърхностен воден отток	твърд отток				течен отток				обща загуба			
					N	P	K	C	N	P	K	C	N	P	K	C
a1	b1	28	2054,1	182,113	0,124	0,292	1,181	25,882	1,328	0,226	1,074	1,074	1,452	0,518	2,256	26,956
a1	b1	12	2899,1	157,83	0,137	0,297	1,589	39,138	4,813	0,185	0,644	0,644	4,950	0,483	2,234	39,782
a1	b1	18	3260,2	230,365	0,1	0,731	1,699	49,229	6,450	0,076	0,507	0,507	6,550	0,807	2,205	49,736
a1	b1	54	2112,9	165,547	0,191	0,517	1,206	33,173	2,174	0,083	5,082	5,082	2,365	0,600	6,289	38,255
a1	b1	30	3102,5	200,548	0,258	0,409	1,864	27,608	3,800	0,120	4,011	4,011	4,058	0,529	5,875	31,619
a2	b1	28	744,2	105,76	0,032	0,11	0,36	9,60	0,77	0,12	1,07	1,07	0,803	0,228	1,428	10,668
a2	b1	12	1116,9	89,49	0,035	0,12	0,59	15,19	2,51	0,11	0,65	0,65	2,548	0,232	1,247	15,843
a2	b1	18	1293,8	141,15	0,043	0,30	0,70	19,67	4,16	0,05	1,83	1,83	4,207	0,343	2,535	21,501
a2	b1	54	771,1	93,24	0,066	0,21	0,46	12,11	1,13	0,07	2,35	2,35	1,194	0,279	2,813	14,456
a2	b1	30	1188,9	117,41	0,091	0,14	0,70	13,08	2,05	0,07	2,61	2,61	2,146	0,212	3,310	15,684
a3	b1	28	669,8	95,93	0,059	0,11	0,47	11,86	0,70	0,11	1,75	1,75	0,758	0,222	2,212	13,601
a3	b1	12	1044,1	79,66	0,038	0,19	0,62	17,23	2,32	0,10	0,70	0,70	2,362	0,292	1,323	17,929
a3	b1	18	1185,6	127,14	0,111	0,34	0,71	20,04	7,39	0,06	5,59	5,59	7,501	0,406	6,306	25,631
a3	b1	54	699,5	83,03	0,084	0,22	0,69	11,33	5,13	0,09	3,19	3,19	5,213	0,309	3,874	14,520
a3	b1	30	1104,2	104,43	0,149	0,38	0,66	13,25	2,28	0,07	3,13	3,13	2,434	0,447	3,792	16,383
a4	b1	28	88,8	35,14	0,003	0,01	0,04	1,29	0,26	0,04	0,51	0,51	0,259	0,043	0,550	1,801
a4	b1	12	128,69	29,53	0,003	0,01	0,04	1,74	0,65	0,03	0,10	0,10	0,649	0,039	0,143	1,839
a4	b1	18	145,3	45,24	0,011	0,04	0,08	2,27	1,37	0,01	1,41	1,41	1,383	0,049	1,491	3,674
a4	b1	54	92,1	31,1	0,008	0,03	0,06	1,46	0,18	0,03	0,81	0,81	0,190	0,054	0,880	2,279
a4	b1	30	136,2	39,27	0,01	0,03	0,08	1,53	0,46	0,02	1,03	1,03	0,468	0,051	1,110	2,554
a1	b2	28	1151,2	101,14	0,0432	0,13	0,74	17,63	0,59	0,57	0,55	0,60	0,634	0,699	1,283	18,225
a1	b2	12	948,1	89,14	0,0322	0,09	0,50	10,34	1,04	0,51	0,37	0,29	1,072	0,597	0,878	10,624
a1	b2	18	1658,1	137,44	0,0292	0,24	0,91	28,85	3,41	0,23	0,15	1,98	3,436	0,462	1,060	30,832
a1	b2	54	1368,2	115,81	0,1099	0,16	0,93	19,21	2,20	0,69	1,83	1,62	2,306	0,844	2,756	20,827
a1	b2	30	1572,9	126,63	0,1224	0,24	0,79	14,78	3,14	0,35	1,85	1,01	3,262	0,585	2,635	15,793
a2	b2	28	626,9	74,29	0,015	0,06	0,44	7,33	0,54	0,52	0,36	0,45	0,557	0,580	0,797	7,788
a2	b2	12	592,2	64,08	0,0179	0,06	0,32	6,51	1,21	0,38	0,27	0,22	1,232	0,438	0,590	6,738
a2	b2	18	971,6	106,19	0,0405	0,15	0,54	17,47	2,98	0,18	0,12	1,59	3,017	0,322	0,661	19,064
a2	b2	54	716,1	76,6	0,0654	0,08	0,40	11,22	1,31	0,46	1,00	0,38	1,377	0,544	1,392	11,598
a2	b2	30	869,1	88,77	0,0294	0,16	0,45	9,23	0,99	0,26	1,24	0,74	1,018	0,415	1,696	9,962
a3	b2	28	366,9	63,25	0,0098	0,04	0,59	12,95	0,46	0,30	0,44	0,60	0,471	0,344	1,036	13,552
a3	b2	12	301,1	53,49	0,0105	0,05	0,21	6,14	1,50	0,32	0,43	0,32	1,513	0,370	0,637	6,463
a3	b2	18	552,6	92,91	0,0572	0,10	0,35	12,31	5,56	0,23	0,12	1,78	5,612	0,329	0,475	14,092
a3	b2	54	415,9	64,71	0,0455	0,06	0,34	9,24	1,23	0,46	0,85	0,43	1,272	0,520	1,196	9,673
a3	b2	30	504,2	81,21	0,0368	0,12	0,37	8,69	0,44	0,22	1,12	1,09	0,474	0,344	1,489	9,774
a4	b2	28	182,7	37,63	0,004	0,02	0,15	4,91	0,60	0,18	0,15	0,25	0,608	0,196	0,301	5,155
a4	b2	12	149	31,95	0,0036	0,01	0,10	1,26	0,75	0,18	0,13	0,18	0,749	0,189	0,223	1,438
a4	b2	18	267,1	55,46	0,0217	0,04	0,16	4,80	1,70	0,08	0,11	0,47	1,720	0,125	0,267	5,269
a4	b2	54	209,8	38,49	0,0169	0,03	0,09	4,27	0,56	0,10	0,49	0,06	0,578	0,122	0,578	4,333
a4	b2	30	249,3	46,67	0,0226	0,07	0,12	2,99	0,68	0,17	0,64	0,16	0,703	0,241	0,768	3,150

Общите загуби на калий както при отглеждане на царевица, така и на пшеница на наклонени терени са обвързани най-силно със загубите с течния отток 0,97 (коэффициент на корелация), при пшеница този коэффициент е 0,94. Т.е както при азота, така и при калия, основната част от загубите са обвързани с течния отток и по-малко с ерозираната почва.

Таблица 2.

Коефициентът на корелация между ерозионните показатели повърхностен воден отток (m^3/ha), ерозирана почва (при отглеждането на царевица и загубите на достъпни форми на N ($N-NO_3^- + N-NH_4^+$), P_2O_5 , K_2O , органичен въглерод (kg/ha).

	Средно	Ср. кв. отклонение	ерозирана почва	пов. воден отток	N тв. отток	P тв. отток	K тв. отток	С тв. отток	N теч. отток	P теч. отток	K теч. отток	С течен отток	Общи N загуби	Общи P загуби	Общи K загуби	Общи C загуби
ерозирана почва	1191,90	1003,66	1	0,95	0,80	0,85	0,99	0,95	0,61	0,62	0,23	0,23	0,63	0,91	0,50	0,95
пов. воден отток	107,70	58,30	0,95	1	0,78	0,89	0,94	0,93	0,61	0,61	0,34	0,34	0,63	0,94	0,58	0,94
N тв. отток	0,08	0,07	0,80	0,78	1	0,73	0,85	0,68	0,46	0,51	0,66	0,66	0,49	0,78	0,83	0,74
P тв. отток	0,23	0,19	0,85	0,89	0,73	1	0,84	0,90	0,70	0,32	0,43	0,43	0,71	0,97	0,63	0,92
K тв. отток	0,69	0,56	0,99	0,94	0,85	0,84	1	0,93	0,64	0,64	0,31	0,31	0,65	0,91	0,57	0,94
С тв. отток	16,33	13,25	0,95	0,93	0,68	0,90	0,93	1	0,67	0,57	0,21	0,21	0,69	0,94	0,47	0,99
N теч. отток	2,50	2,12	0,61	0,61	0,46	0,70	0,64	0,67	1	0,19	0,43	0,43	1,00	0,67	0,57	0,70
P теч. отток	0,08	0,05	0,62	0,61	0,51	0,32	0,64	0,57	0,19	1	-0,02	-0,02	0,20	0,54	0,18	0,55
K теч. отток	1,90	1,58	0,23	0,34	0,66	0,43	0,31	0,21	0,43	-0,02	1	1,00	0,45	0,38	0,96	0,32
С течен отток	1,90	1,58	0,23	0,34	0,66	0,43	0,31	0,21	0,43	-0,02	1,00	1	0,45	0,38	0,96	0,32
N загуби	2,57	2,15	0,63	0,63	0,49	0,71	0,65	0,69	1,00	0,20	0,45	0,45	1	0,68	0,58	0,72
P загуби	0,31	0,21	0,91	0,94	0,78	0,97	0,91	0,94	0,67	0,54	0,38	0,38	0,68	1	0,61	0,96
K загуби	2,59	1,83	0,50	0,58	0,83	0,63	0,57	0,47	0,57	0,18	0,96	0,96	0,59	0,61	1	0,56
C загуби	18,24	13,67	0,95	0,94	0,74	0,92	0,94	0,99	0,70	0,55	0,32	0,32	0,72	0,96	0,56	1

Таблица 3.

Коефициентът на корелация между ерозионните показатели повърхностен воден отток (m^3/ha), ерозирана почва (при отглеждането на пшеница) и загубите на достъпни форми на N ($N-NO_3^- + N-NH_4^+$), P_2O_5 , K_2O , органичен въглерод (kg/ha).

	Средно	Ср. кв. отклонение	ерозирана почва	пов. воден отток	N тв. отток	P тв. отток	K тв. отток	С тв. отток	N теч. отток	P теч. отток	K теч. отток	С течен отток	Общи N загуби	Общи P загуби	Общи K загуби	Общи C загуби
ерозирана почва	683,65	465,59	1	0,96	0,69	0,93	0,92	0,87	0,45	0,47	0,46	0,66	0,46	0,72	0,70	0,86
пов. воден отток	77,29	30,02	0,96	1	0,69	0,94	0,91	0,90	0,59	0,41	0,41	0,81	0,60	0,67	0,66	0,91
N тв. отток	0,04	0,03	0,69	0,69	1	0,68	0,63	0,49	0,49	0,48	0,76	0,50	0,51	0,64	0,84	0,50
P тв. отток	0,09	0,07	0,93	0,94	0,68	1	0,82	0,81	0,52	0,22	0,52	0,74	0,53	0,53	0,70	0,81
K тв. отток	0,43	0,26	0,92	0,91	0,63	0,82	1	0,91	0,36	0,58	0,45	0,68	0,37	0,78	0,72	0,91
С тв. отток	10,51	6,63	0,87	0,90	0,49	0,81	0,91	1	0,52	0,35	0,20	0,81	0,53	0,58	0,50	1,00
N т. отток	1,54	1,32	0,45	0,59	0,49	0,52	0,36	0,52	1	-0,08	-0,02	0,78	1,00	0,10	0,12	0,55
Pт. отток	0,32	0,17	0,47	0,41	0,48	0,22	0,58	0,35	-0,08	1	0,45	0,07	-0,07	0,94	0,57	0,33
K т. отток	0,61	0,54	0,46	0,41	0,78	0,52	0,45	0,20	-0,02	0,45	1	0,17	0,00	0,57	0,94	0,20
С т. отток	0,71	0,60	0,66	0,81	0,50	0,74	0,68	0,81	0,78	0,07	0,17	1	0,78	0,31	0,39	0,84
N загуби	1,58	1,33	0,46	0,60	0,51	0,53	0,37	0,53	1,00	-0,07	0,00	0,78	1	0,12	0,14	0,56
p загуби	0,41	0,19	0,72	0,67	0,64	0,53	0,78	0,58	0,10	0,94	0,57	0,31	0,12	1	0,73	0,56
K загуби	1,04	0,70	0,70	0,66	0,84	0,70	0,72	0,50	0,12	0,57	0,94	0,39	0,14	0,73	1	0,50
C загуби	11,22	7,12	0,86	0,91	0,50	0,81	0,91	1,00	0,55	0,33	0,20	0,84	0,56	0,56	0,50	1

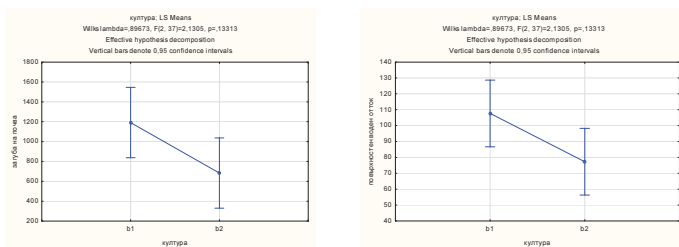
От резултатите в табл.4 и фиг.1 може да се направят изводи за зависимостта на загубите на почва и обема на повърхностния воден отток при отглеждане на слято-покровна и окопна култура. Ясно се вижда, че в периода на валежите, които са отчетени, слятопокровната култура има значително по-добър противоерозионен ефект.

Таблица 4

Дисперсионен анализ на количеството ерозирана почва от обема на повърхностния воден отток и от вида на отглежданата култура.

	Степени на свобода	загуба на почва - SS	загуба на почва - MS	загуба на почва - F	загуба на почва - p	повърхностен воден отток - SS	повърхностен воден отток - MS	повърхностен воден отток - F	повърхностен воден отток - p
Култура	1	2583176	2583176	4,22	0,0468	9243,5	9243,5	4,2995	0,044952
Грешка	38	23257904	612050			81696,5	2149,9		
Общо	39	25841079				90940,0			

От дисперсионния анализ на резултатите се вижда, че загубите при всички елементи зависи както от вида на отглежданата култура, така и от приложените противоерозионни обработки и то при много висока степен на вероятност. Това може да се види от табл.6, 7, 8 и 9.



Фиг. 1. Зависимост на количеството ерозирана почва и обема на повърхностния воден отток от отглежданата култура.

Таблица 5.

Резултати от дисперсионен анализ на зависимостта на загубите на органичен въглерод (kg/ha) от приложените обработки и отглежданата култура

	SS	Степени на свобода	MS	F	p
Обработки	3195,940	3	1065,313	28,2555	0,000000
Култура	492,518	1	492,518	13,0632	0,000937
Грешка	1319,598	35	37,703		

Таблица 6.

Резултати от дисперсионен анализ на зависимостта на загубите на K₂O (kg/ha) от приложените обработки и отглежданата култура

	SS	Степени на свобода	MS	F	p
Обработки	24,7434	3	8,2478	5,97591	0,002119
Култура	24,2653	1	24,2653	17,58129	0,000178
Грешка	48,3062	35	1,3802		

Таблица 7.

Резултати от дисперсионен анализ на зависимостта на загубите на P₂O₅ (kg/ha) от приложените обработки и отглежданата култура

	SS	Степени на свобода	MS	F	p
Обработки	1,257325	3	0,419108	47,0053	0,000000
Култура	0,112434	1	0,112434	12,6102	0,001118
Грешка	0,312067	35	0,008916		

Таблица 8.

Резултати от дисперсионен анализ на зависимостта на загубите на N (N-NO₃⁻ + N- NH₄⁺) (kg/ha) от приложените обработки и отглежданата култура

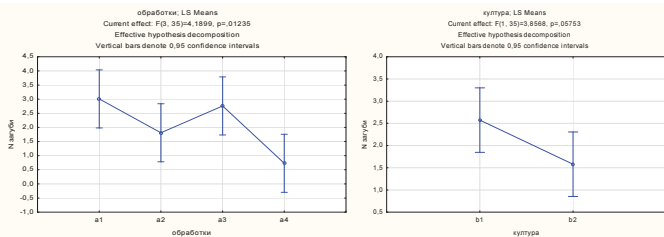
	SS	Степени на свобода	MS	F	p
Обработки	32,1966	3	10,7322	4,18991	0,012351
Култура	9,8791	1	9,8791	3,85684	0,057525
Грешка	89,6504	35	2,5614		

От фиг.2, 3, 4 и 5 може да се направят изводи и за тенденциите при загубите на различните макроелементи и органично вещество в зависимост от прилаганата система за обработка на почвата и отглежданата култура. Азотните загуби са най-високи при вариантите с прилагане на традиционни обработки по наклон на склона (a₁), по-малки са при вариантите a₂ и a₃, обработени по традиционна технология, приложена напречно на наклон на склона и повърхностно мулчиране с компост, а най-ниски са при минимални обработки на почвата (a₄), съчетани с прорязване и

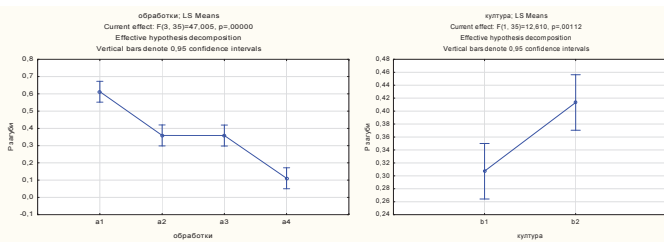
вертикално мулчиране с компост. Загубите на подвижни азотни форми са по-високи при отглеждане на окопна култура (царевица), в сравнение с отглеждането на култура със слята повърхност, в случая пшеница.

Общите загуби на фосфор при наблюдаваните ерозионни валежи при традиционно обработените парцели напречно на наклона на склона с и без повърхностно мулчиране с компост са сходни (фиг.3). Най-ниски загуби са отчетени при усъвършенстваната система за минимална и нетрадиционна обработка на почвата с вертикално мулчиране и най-високи са при парцелите, обработени по традиционна технология, приложена по наклона на склона.

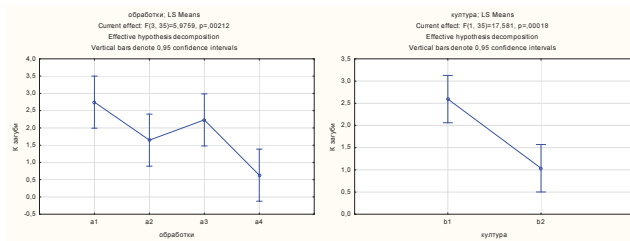
При отглеждане на пшеница загубите на азот, калий и хумус, изнесени при протичане на водно - ерозионния процес, са по-ниски в сравнение със загубите при отглеждане на царевица за зърно на наклонени терени. Различна е тенденцията при износа на достъпни форми на фосфор, като те са по-големи при отглеждането на пшеница, в сравнение с царевица.



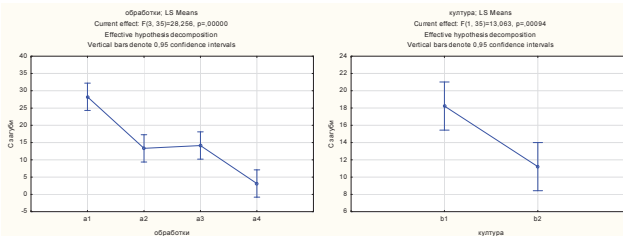
Фиг.2. Зависимост на загубите на N ($N-NO_3^- + N-NH_4^+$) (kg/ha) от приложените обработки и отглежданата култура



Фиг.3. Зависимост на загубите на $P2O5$ (kg/ha) от приложените обработки и отглежданата култура



Фиг.4. Зависимост на загубите на $K2O$ (kg/ha) от приложените обработки и отглежданата култура



Фиг.5. Зависимост на загубите на органичен въглерод (kg/ha) от приложените обработки и отглежданата култура

Заклучение:

От направения анализ на резултатите от изследването могат да се формулират следните изводи:

1. Загубите на достъпни форми на N ($N-NO_3^- + N-NH_4^+$), P_2O_5 , K_2O и органичен въглерод са най-високи при прилагане на традиционна технология за отглеждане на царевица за зърно и пшеница на наклонени терени по наклона на склона, а най-ниски те са при прилагане на минимални обработки на почвата, съчетани с вертикално мулчиране с компост (a_4).

2. Загубите на достъпни форми на N ($N-NO_3^- + N-NH_4^+$), K_2O и органичен въглерод са по-високи при отглеждане на царевица в сравнение с тези при отглеждане на пшеница, като това не важи за загубите на фосфор, които при нашите опити са били по-високи при отглеждането на пшеница в сравнение с тези при отглеждане на царевица. Вероятно това се дължи на разликите в начините на прилагане и количествата на торенето с фосфорни торове при двете култури.

3. Хумусните загуби от водна ерозия и при двете култури зависят от количеството на ерозираната почва.

4. Достъпните фосфорни съединения, които са изнесени от ерозионни валежи при отглеждане на пшеница са обвързани по-силно със загубите с водния отток, а при отглеждане на царевица със загубите с ерозираната почва.

5. Загубата на достъпни форми на азот и на калий и при двете култури са зависими основно от количествата на тези елементи, изнесени с повърхностния воден отток.

6. Установените зависимости могат да послужат за основа на методи за прогнозиране на загубите на макроелементи и органично вещество в зависимост от приложените обработки и отглежданата култура на склонови земеделски земи, на почва карбонатен чернозем, както и за избор на оптимална технология и култура за отглеждане на такъв тип земи, с оглед запазване на почвеното плодородие.

Литература

- [1] Митков, А. Теория на експеримента. Дунавпрес, Русе, 2011.
- [2] Ончев Н.Г. Интензивност на ерозията и оптимизиране на противоерозионните мероприятия. Земеделие плюс, № 9, София, 2001.
- [3] Станев, И. С. Инженерни съоръжения за борба с ерозията на обработваемите земи. Земиздат, София, 1982.
- [4] Pimentel, D., N. Kounang. Ecology of Soil Erosion in Ecosystems Ecosystems, 1: 416–426, 1998.
- [5] Troeh, F. R.[6] Hobbs, J. A.; Donahue, R. L. Soil and water conservation for productivity and environmental protection, 1980
- [6] Young A., Agroforestry for soil conservation. C A B International, BPCС Wheatons Ltd, 1989.

Консултант: проф. д-р Атанас Митков

За контакти:

Гергана Славова Кунчева, маг. биохимик-микробиолог, ИПАЗР „Н. Пушкиров”,
Лаборатория по почвени анализи и ерозионни изследвания, РУ „Ангел Кънчев”, тел:
082/888417, gkuncheva@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.