

Agrotechnikai védekezés a ferralitos talajok eróziója ellen Délnyugat Afrikában (Angola)

Afrika trópusi és szubtrópusi területein a vízerózió okozta talajpusztulás tanulmányozása a Guinea-i öböl menti területekre Rhodésia /ma Zimbabwe/, Kenya és Tanzánia térségeire összpontosult az 1960-1980-as évekig. /FOURNIER, 1962, 1967; HUDSON és JACKSON, 1959/.

A vízerózió a legfontosabb tényező a nedves trópusok talajainak degradációs folyamatában /HURNI, 1986/. Egyes szerzők /ROOSE, 1981; BERTRAND, 1967; HURNI, 1987/ különböző mérési módszerek segítségével 105-570 vagy több t/ha/év talajleemosódást mértek Afrika különböző /Elefántcsontpart, Zimbabwe, Etiópia/ trópusi-szubtrópusi régióiban fedetlen talajfelszínen /növénytelen/, illetve ennek tört részeit a különböző művelési módok, illetve kultúrák esetében. Az egyes régiókban elhelyezkedő, de a vízerózió pusztította országokban a függetlenség elnyerése után csak néhány év elteltével indult meg a talajvédelmi munkák sora. Ezek közül azonban az olcsóbb agrotechnikai és biológiai módszereket alkalmazzák ma még /SZABÓ, 1980/.

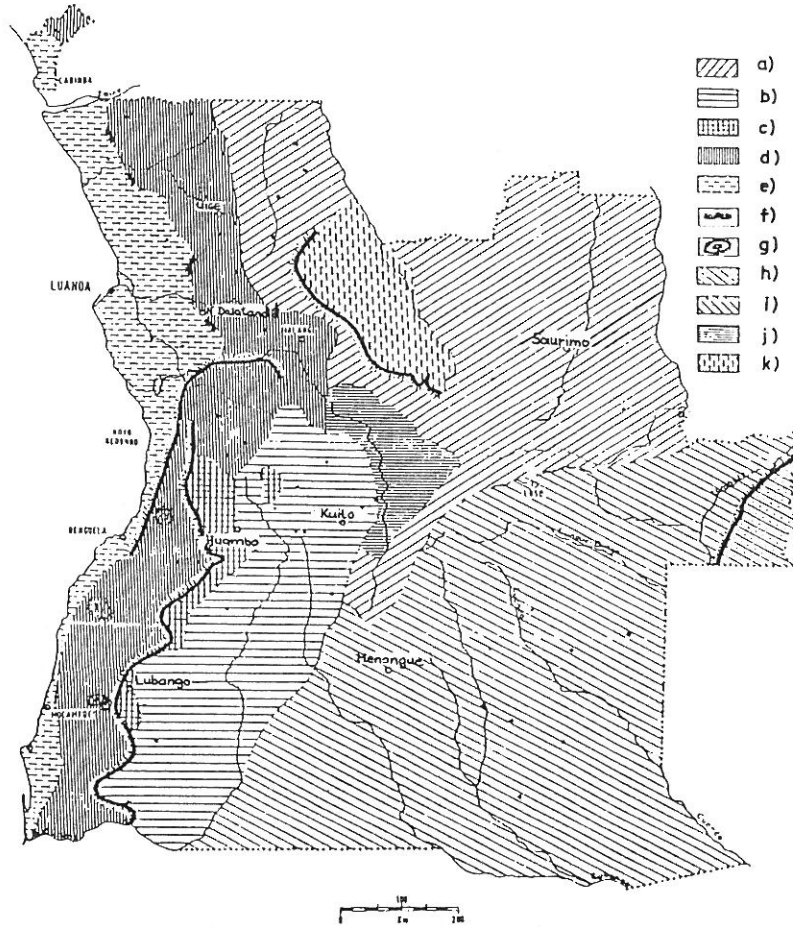
Az utóbbi években a kutatás elsősorban a WISCHMEIER és SMITH /1978/ talajvesztési formulára koncentrálódnak, így Elefántcsontparton /ROOSE, 1981/, Etiópiában /HURNI, 1987/, Nigériában /MEAGWU és SALAKO, 1985/ stb. Szoros földrajzi /geomorfológiai/, illetve adminisztratív határmegjelöléssel Zaire, Angola, Botswana, Namibia, Gabon, Kamerun területén a nagy talajvesztések ellenére is jelentéktelen a talajvédelmi kutatás. A nagymértékű talajleemosódásnak három alapvető oka van:

- helytelen földművelés, ill. növényi rotáció;
- égetéses gazdálkodás /shifting cultivation/;
- erdőirtás, erdő visszapótlás nélkül /RUTHENBERG, 1974; FOSBROOKE, 1974/.

Kutatásainkat 1978-1982 években végeztük Angolában. Munkánkban alapvetőenként szolgált: a kísérleti eredmények gyakorlatba való átvitelét illetően az ún. posztgraduális tanfolyam szervezése azok számára, akik irányítóként folytatták a talajvédelmi munkákat az országban.

Természeti földrajzi viszonyok

Angola 1650 km hosszan érintkezik az Atlanti-óceánnal, ugyanilyen mélyen nyúlik kelet felé a szárazföld belsejébe. A tengerpartot 20-160 km széles sikság kíséri. Északon több lépcsőben a parttól távolabb, délen meredeken, s hirtelen emelkedik ki a Lunda-küszöb 1500-2000 m magas pereme. Az ország nagy részét a Kelet felé alacsonyodó fennsík /Planaltó Central/ foglalja el /PROBÁLD és SZEGEDI, 1989/. Angola geomorfológia térképét az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra

Angola természeti földrajzi térképvázlata. a/ Parti sáv; b/ Átmeneti zóna; c/ Előhegységi magaslatok; d/ Központi fennsík; e/ Zaire völgye; f/ 200 m, vagy annál magasabb meredek lejtésű térszín; g/ kiemelkedések; h/ Felső-Zombeze /hegytömbje; i/ Zombeze, ill. Cubango völgye; j/ Owanza folyómenti fiatal kiemelkedés; k/ Cassange völgye

Éghajlat tekintetében az ország két részre osztható

a/ A partvidék, ahol a levegő évi átlagos nedvessége 80 %, az évi csapadék 600 mm körül van, és az évi középhőmérséklet 23 °C;

b/ A belső vidék, ahol a levegő évi átlagos nedvessége 60-65 %, a csapadék 1000-1400 mm, a hőmérséklet 19 °C, májustól-augusztus végéig száraz az idő /cacimto/.

Az 1. táblázatban néhány meteorológiai állomás csapadék-adatait közöljük Angolára vonatkozóan.

Dél-Angolában a mélyebb fekvésű, rossz lefolyású helyeken fekete agyagos "vertisol" alakult ki. Ennek montmorillonit-tartalma az esős periódusban

erős duzzadást, aszályban erős zsugorodást és repedezést mutat. Nehezen művelhető talajok, amelyeken a fennsíkok laposaiban sok a vízállás, vagy ritka növényzetű folt. Végül a tengerparton lévő száraz, homokos területen "litho-

1. táblázat
Havi csapadékadatok Angola néhány meteorológiai állomásáról

Hónap/ csapadék, mm	Luanda tszfm: 45 m	Lubango 1760 m	Huambo 1700 m	Luau 1100 m	Cabinda 20 m	Cangamba 1325 m	Uige 650 m	Saurimo 1090 m
<u>Január</u>								
átlag	26	140	209	228	59	225	152	189
max.	163	440	422	-	233	-	-	-
min.	0	14	58	-	4	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	2 96	12 72	16 86	15 112	5 70	12 58	-	-
<u>Február</u>								
átlag	35	153	179	218	109	187	169	163
max.	152	291	373	-	236	-	-	-
min.	0	11	24	-	1	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	3 88	12 71	14 79	14 97	6 76	13 51	-	-
<u>Március</u>								
átlag	97	172	231	236	85	172	199	243
max.	299	380	500	-	371	-	-	-
min.	0	33	88	-	46	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	7 94	14 74	17 89	15 80	7 81	13 56	-	-
<u>Április</u>								
átlag	124	97	144	112	117	46	305	133
max.	404	227	422	-	301	-	-	-
min.	15	5	50	-	46	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	9 158	8 120	10 86	10 58	8 103	6 30	-	-
<u>Május</u>								
átlag	19	6	16	11	56	1	127	13
max.	100	30	113	-	259	-	-	-
min.	0	0	0	-	2	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	2 59	1 29	2 56	1 50	3 56	1 2	-	-
<u>Június</u>								
átlag	0	1	0	0	0,6	0	5	0
max.	6	4	0	-	3	-	-	-
min.	0	0	0	-	0	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	0 6	0 4	0 0	0 0	0 2	0 0	-	-
<u>Július</u>								
átlag	0	0	0	1	0,1	0	2	0
max.	1	0	1	-	1	-	-	-
min.	0	0	0	-	0	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	0 1	0 0	0 1	0 3	0 1	0 0	-	-

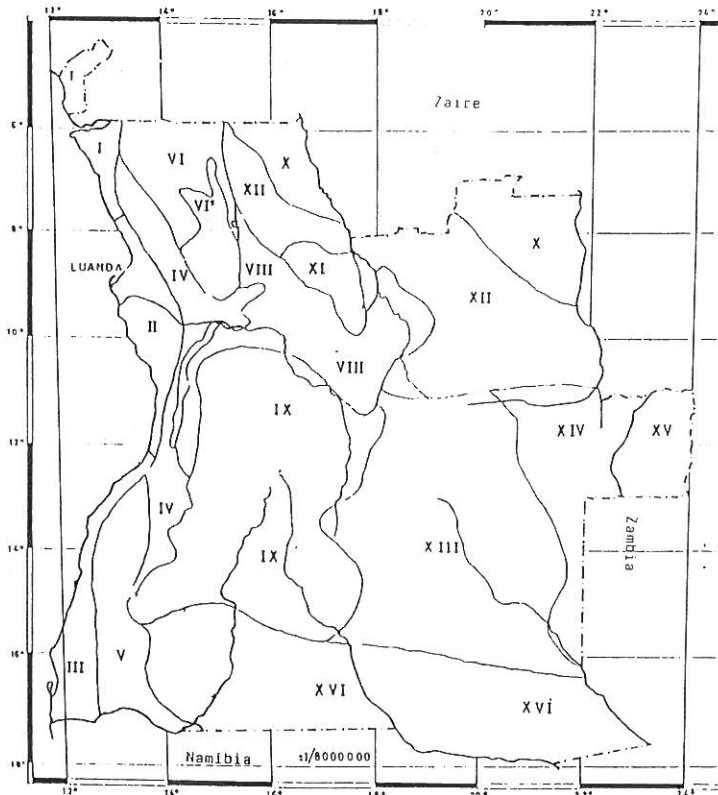
1. táblázat folytatása

Hónap/ csapadék, mm	Luanda tszfm: 45 m	Lubango 1760 m	Huambo 1700 m	Luau 110 m	Cabinda 20 m	Cangamba 1325 m	Uige 650 m	Saurimo 1090 m
<u>Augusztus</u>								
átlag	1	0	1	4	0,8	5	1	14
max.	15	0	9	-	5	-	-	-
min.	1	0	0	-	0	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	1 14	0 0	0 6	0 26	4 2	1 10	-	-
<u>Szeptember</u>								
átlag	2	4	19	24	6	5	43	55
max.	8	28	71	-	11	-	-	-
min.	0	0	0	-	2	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	1 8	0 1	3 18	3 50	2 10	1 8	-	-
<u>Október</u>								
átlag	6	70	124	89	34	41	169	118
max.	25	221	216	-	124	-	-	-
min.	0	8	35	-	9	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	2 20	8 73	13 53	8 91	6 90	5 42	-	-
<u>November</u>								
átlag	34	240	231	181	114	130	253	222
max.	159	12	331	-	333	-	-	-
min.	0	12	82	-	14	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	3 54	12 53	18 70	14 68	8 135	12 71	-	-
<u>December</u>								
átlag	23	153	233	232	89	215	207	194
max.	135	272	477	-	180	-	-	-
min.	0	14	79	-	6	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	3 63	14 86	17 76	16 78	6 96	14 63	-	-
<u>Évi összes</u>								
átlag	367	908	1386	1335	670	1027	1632	1344
max.	864	1442	2350	-	1331	-	-	-
min.	62	495	962	-	332	-	-	-
nap />1 mm/ max. /24 h/	32 158	82 120	110 89	96 112	52 135	83 71	-	-

rális benguela" klímavidéken az erózió és a defláció egyaránt pusztít. A körzetben megtalálható a "ferralic arenosol" /vörös humusz/, illetve az "arthic arenosol" /sárga-szürke humusz/.

A keleti országrészben "vertisolok" fordulnak elő, amelyeknek duzzadási-zsugorodási affinitása jelentős.

Angola népélelmészében fontos szerepet játszik a kukorica. Ugyanakkor a Zea mays, mint kapásnövény rendkívüli módon talajeróziót kiváltó kultúra. Termesztésének növelése az életszínvonal emelésével jár, ugyanakkor nő mindenütt az erózió veszélye is, különösen vonatkozik ez a DINIZ és AGUIAR



2. ábra

Angola agroökológiai tájbeosztása

/1969/ által meghatározott VIII., IX. és XV. számú természetes tájegységekre /2.ábra/ /legjobb területek élelmiszer-termelésre/. /Az érintett három tájegységtől Angola legsűrűbben lakott vidéke a IX. számmal jelzett táj/.

Anyag és módszer

A talajleemosódás jelenségét és az azzal kapcsolatos talajtani, geomorfológiai megfigyeléseket Huambo, Uíge, Malange, Zaire, Bié térségében végeztük. A meteorológiai adatokat az 1. és 2. táblázatban jelzett állomások méréseiből vettük.

Kutatásainkat helyszíni felvételezés és az ott folyó földművelési és növénytermesztési folyamatok vizsgálata vezette be. Ezeket laboratóriumi analízisek követték. Helyszíni felvételezéseink során minden esetben felhasználtuk Angola 1:1 000 000 léptékű talajtani térképét, a lejtőelemekről vett talajminták analízisét pedig a nevezett térkép mellékletében /1968/ leírtak alapján végeztük. A talajleemosódást SZOBOLJEV /1948/ módszerével határoztuk meg. A természetes szambavételét minták alapján vizsgáltuk, amelyeket egy négyzetméterről háromszori ismétléssel vettünk. Az adatokat DOSZPEHOV /1965/ módszerével értékeltük. A sáncok kiképzését kisebb változ-

tatással GALETI /1976/ leírása alapján végeztük, ami lehetővé tette, hogy szántóföldi sáncolást /ERŐDI et al., 1965/ 12 % lejtőmeredekségen felül is tudtunk végezni.

A kísérleti parcellákat elég rövid lejtőkön helyeztük el, hogy vízrendezés nélkül is kizárt legyen az idegen vizek ráfolyása. Ez annyit jelent, hogy a legtöbb esetben 40-60 m-re volt a parcellák felső határa a vízválasztótól. A parcella mérete 1000 m² volt.

Az általunk alkalmazott agronómiai, illetve részben biológiai talajvédelmi módszerek a következők voltak: altalajlazítás, talajművelés a rétegvonalak irányában, talajvédő vetésforgók, szalagos /sávós/ művelés és mulchozás.

Geomorfológiai szempontból az ún. "cölöp módszerrel" mértük a vízmosások évi visszavágódását. A visszavágódások csökkentik a művelt terület nagyságát, elsősorban a gépi művelés lehetőségének beszűkülésével. A módszer lényege, hogy a vízmosás koronájától 3-5 m-re cölöpöt verünk le, majd évente mérjük a visszavágódás mértékét /RODZEVICS és SZETUNSZKAJA, 1961/.

Vizsgálati anyag és módszer

Kísérleteinket 1979-1981 években olyan helyeken állítottuk be, ahol már a gyarmatosítás idejében /elsősorban annak utolsó éveiben/ is intenzív földművelés folyt. A vizsgált területeken elsősorban élelmiszer-, ipari- és takarmánynövényeket termesztettek, amelyek még legjobb esetben is csak közepes vagy gyenge talajvédő hatásúak.

Kísérleteink bázishelye a Központi Fennsíkon /Planaltó Central/ Huambo város közelében elhelyezkedő Mezőgazdasági Kutatóintézetben /Chianga/ volt. A bázishely talajtani viszonyai bemutatására az alábbi szelvényadatokat kívánjuk közzétenni.

A talajszelvény leírása

- Talaj: "orthic ferrasols" /portugál elnevezés: "ferralicos amarelos"/. Bokros füves növényzettel, helyenként összefüggő erdővel borított, mezőgazdasági művelés alá eső terület.
- 0- 23 cm: sötétpiros-szürkés sötétpiros színárnyalatú, agyagos finom szerkezet, szikla kvarc darabok előfordulásával. Sok a vékony gyökér előfordulása. Nedvességi fok: száraz.
- 29- 57 cm: narancs-, illetve szürkés sötétpiros színű agyag. Sok kavics, illetve kevés szikladarab előfordulással szétszórva. A szerkezet rendkívül finom. Porozitás közepes. Gyökerekkel jól átjárt. Nedvesség fok: hűvös.
- 57- 92 cm: narancs vagy piros, illetve sötétpiros színű agyag. Különálló, illetve tömötten előforduló kavics, illetve szikladarabok, helyenként kevés gyökér. Nedvességi fok: hűvös.
- 92-125 cm: narancs és sötétpiros színű agyag és félig mállott törmelékes anyag keveréke. Könnyen szétomlik. Gyökerekkel kevésbé átszőtt. Porozitás közepes. Az átmenet fokozatos. Közepesen nedves.
- 125-170 cm: narancssárga lefelé sötétpiros agyag, illetve mállott, törmelékes anyag keveréke. Durva szemcsés anyag /kavics, szikladarab/ ritkán fordul elő. Kevés hajszál- és gyökérmaradvány. Erősen nedves.
- 170-185 cm: átmeneti réteg.
- 185-260 cm: a kőzet makroszkopikus azonosítása nehéz, kvarc nem látható. A kőzet kalapács hatására könnyen törik, illetve porlik.

2. táblázat
 Altalajlazításos-kísérlet eredményeinek összehasonlítása egyéb művelési eljárásokkal kukoricavetés esetén /Huambó/

Sor-szám	Kezelés	Lejtés %	Talajleborordás t/ha/év			Termés σ/ha			Átlag termésnövekedés 3 év alatt %-ban		
			1979	1980	1981	3 év átlaga	1979	1980		1981	
1.	Vetetlen, de lejtő irányában művelt /kontroll/ terület	15	198	192	148	196	-	-	-		
2.	Lejtőirányú talajművelés kukoricavetéssel, lejtő irányában	15	99	101	101	103	15,2	15,7	15,1	15,3	100
3.	Talajművelés és a kukoricavetés rétegonalak irányában	15	56,0	60,5	59,0	58,7	17,0	16,2	16,8	16,7	109
4.	Altalajlazított területre vetett kukorica	15	29,0	35,0	31,7	31,8	21,0	19,7	22,2	21,0	137

3. táblázat
 Kávétettvényben végzett altalajlazítási kísérlet /Cangola, Uige megye/

Sor-szám	Kezelés	Lejtés %	Várható	Talajleemosódás t/ha/év				3 év Középérték												
				1980																
				1979	1981															
				I.	II.	III.	IV.	Átlag												
1.	Kontroll /növény nélkül/ lejtőirányú művelés	12	a	182	241	208	201	208	191	225	182	209	202	195	238	169	195	194	194	200
			b	193	256	211	197	214	205	218	193	217	208	189	241	177	188	207	207	
2.	Régi teraszolt gyomos terület	12	a	81	101	75	91	87	84	99	76	71	83	78	109	64	93	84	84	84
			b	78	106	69	85	85	87	95	80	68	83	75	99	68	83	84	84	84
3.	Kezeletlen	12	a	259	292	271	248	280	261	301	261	323	311	241	272	270	291	285	285	283
			b	254	281	274	296	276	251	282	291	270	274	230	266	271	297	280	290	290
4.	Altalajlazított	12	a	135	146	129	133	136	133	149	122	139	136	129	153	111	147	129	134	134
			b	127	154	121	147	137	135	152	129	144	139	127	166	117	151	138	138	138

Megjegyzés: I-II-III-IV variációban /a, b/ lévő ismétlések/

Altalajlazítás

A kísérleteket 15 %-os lejtőn végeztük. Tanulmányoztuk a lazítás hatását a talaj elhordására és a kukorica terméshozamára. Vizsgálataink eredményeit a 2. táblázat mutatja.

Összehasonlításként

- növénytelen és a lejtő irányára művelt területet
- lejtőirányú művelést kukoricavetéssel,
- rétegvonalas művelést kukoricavetéssel vettünk.

A mélylazítást 46 cm mélységig végeztük, a lazításhoz két-késcsészés lazítót használtunk /a kések közötti távolság 140 cm, míg a fogásszélesség 240 cm volt/. A táblázatból jól látható az altalajlazítás előnye. A 2. sorszámú kezelésnél 1,9-szer, a 3. számúnál 3,3-al, míg a 4. számúnál /altalajlazított/ 6,2-szer volt kisebb a lemosódás a kontrollhoz viszonyítva. Az altalajlazítás terméshozamát is viszonylag jelentős volt a kukorica terméshozamára, azaz 37 %-os növekedés /100 %-nak véve a 2. sz. kezelést/.

Analóg kísérletet állítottunk be Cangolában /Uige megye/ /3.táblázat/ kávéültetvényekben, ahol a kávécserjék tőtávolsága 1,3-1,5 m, a sorok egymástól való távolsága 2,7-3,7 m volt. A kapott eredmények arról tanúskodnak, hogy az altalajlazítási módszer jó eredményt tud adni bokros kultúrájú ültetvénygazdálkodás esetén is /66 t/ha mennyiséggel kisebb a lehorcás a kontrollal szemben/. /Megjegyzés: a teraszolási módszer még hosszú évek után is az egyik legjobb talajvédelmi módszer/.

A talajszelvény leírása /64/60 szelvény/

- 0- 10 cm: sötétvöröses barnás szín, átmenet egészen sötétvöröses barnás színárnyalatba. Homokos-agyag /szerkezet nélkül/. Tömörsege gyenge. Gyengén porózusos. Gyökérszettel jól átszőtt. Száraz.
- 10- 25 cm: szerkezet nélküli sötétvörös barnás agyag-homok. Tömörsege gyenge. Gyengén porózusos. Gyökerekkel gyengén átszőtt. Száraz.
- 20- 45 cm: vörösbarna agyagos-homok. Tömörsege közepes, mely lefelé növekszik. Kevésbé porózusos. Ritkán előforduló satnya gyökerek. Gyengén nedves.
- 45- 90 cm: narancsszíntől /a mélységbe/ a vörös, barnás-vörös színig átmenetet mutató agyagos homok. Szerkezet nélküli, kevésbé porózus. Kevés gyökérmaradvány. Gyengén nedves.
- 90-175 cm: vörös színű homok-agyag. Közepes tömörségű, melynek fok a mélységgel csökken. Porózussága gyenge, közepesen nedves.

Szint/réteg/ vonalas művelésű

Ezt a kísérletünket Jamba térségében /Huambo megye/ "chromic nitosol" talajviszonyok mellett helyeztük el 15, illetve 13,5 % meredekségű lejtőkön. A 4. táblázat adatai szerint a kontrollhoz képest a talajlehorcás a 15 % meredekségnél 7,4 t/ha, míg a 13,5 % meredekség esetében 5,7 t/ha mennyiséggel volt kevesebb. /Mindkét lejtőmeredekség mellett a lehorcás a megengedett alatt maradt/.

A rétegvonalas művelés másik beállított kísérletét /Zaire megye/ ugyancsak a 6. táblázat szemlélteti. A csapadék az adott területen /sokévi átlag/ 1348 mm. A táblázatból látható, hogy 15,8 %-os lejtés mellett a lemosódás 1,6-szer, míg a 13,7 %-nál 1,9-szer volt kisebb /viszonyítás a kontrollhoz/. Hegy-völgy irányú szántásnál 15,8 % meredekség esetében a talajlehorcás

4. táblázat
 Szint/réteg/vonalas művelési kísérlet a talajleemosódás illetve ráhordás /t/ha/év/ mérésére
 /Jamba, Huambo megye és Zaire megyében/

Kezelés	Lejtés %	1979		1980		1981		1979-80 évek átlá- gában	
		Iemo- sódás	Ráhor- dás	Iemo- sódás	Ráhor- dás	Iemo- sódás	Ráhor- dás	Iemo- sódás	Ráhor- dás
<u>Huambo megye</u>									
Szántatlan, gyomos terület /kontroll/	15	29,0	23,0	28,6	23,2	26,5	24,2	28,0	20,9
Négyzeres ismétlés, átlagok	13,5	26,6	17,2	22,4	19,8	21,9	16,4	23,8	17,8
Szint/réteg/ vonal menti szántás, növényzet nélkül /vetett/	15	26,7	15,4	15,0	13,6	14,8	11,6	15,3	13,5
	13,5	10,2	15,0	11,8	10,7	13,1	10,8	11,7	12,1
<u>Zaire megye</u>									
Hegy-völgyirányú szántás /kontroll/	15,8 13,7	49,6 19,0	46,1 13,8	43,0 16,5	38,6 12,9	35,9 18,7	45,5 16,2	46,1 18,0	43,3 14,3
Szint/réteg/vonal menti szántás, növényzet nélkül	15,8 13,7	20,3 9,1	17,2 7,5	17,3 8,5	14,7 6,9	16,0 10,3	15,0 7,9	17,8 9,3	15,6 3,4

A vörös ferralit és para-ferralit talaj

Mintavétel mélysége, cm	Szemcsefrakció %-os összetétele				Humusz %	pH /H ₂ O/	pH /KCl/	T me/100 g
	2-0,2	0,2- -0,02	0,02- -0,002	0,002 mm				
<u>64/60 szelvény:</u>								
0 - 10	12,1	56,2	3,5	24,9	5,0	5,3	4,3	11,31
11 - 25	5,6	63,5	5,0	24,0	2,8	5,0	4,2	8,98
26 - 45	10,6	57,3	3,0	27,7	2,1	5,0	4,2	7,40
135 - 175	10,9	55,6	5,9	25,7	-	5,3	4,5	-
<u>121/C/60 szelvény:</u>								
0 - 11	64,2	26,2	0,0	7,1	1,9	5,2	3,9	6,93
12 - 33	70,1	20,7	2,6	6,4	0,9	5,0	3,8	3,88
34 - 60	59,3	30,7	3,7	6,2	0,7	4,9	4,1	3,64
61 - 92	62,9	27,5	0,4	8,2	0,4	4,8	4,4	3,38
93 - 134	77,3	17,2	1,7	5,5	-	4,5	-	-
135 - 180	66,6	29,9	2,0	4,8	5,1	4,6	-	-

háromszor nagyobb a megengedettnél /megengedett 15 t/ha/év /FEKETE, 1988/, a 13,7 %-os meredekség mellett a talajlefosódás közel a megengedett érték körül van.

A talajszelvény leírása /232/60 sz. szelvény/

- Talaj: "para-ferralit talajok"
- 0-11 cm: sötétszürke színtől a sötétszürke barna, ill. sötét színig, homok
- 11-30 cm: szürkésbarnás színtől a sötétbarna felé /a mélységgel /homok/ agyagos erekkel/. Minimális szöveti összetartás, gyengén porózus. Gyökérzettel jól átszőtt. Átmenet fokozatos. Ritkán hanyagajaratok. Gyengén nedves.
- 33-60 cm: határozottan sötétbarnás a mélységgel /50 cm körül/ világos-szürkés barnás homok. Szöveti összetartás laza. Gyengén porózus. Igen gazdagon átszőtt gyökerekkel. Gyengén nedves.
- 60-92 cm: a barnás szín halvány barnába megy át. Homok apró vöröses színű kötőmelékkel. Gyengén porózus, kevés gyökérrel. Határozottan nedves.
- 92-101 cm: átmenet
- 101-134 cm: világos sárgás-barnás laza homok. Igen minimális szöveti összetartás. Gyengén porózus. Gyökerek csupán elvétve fordulnak elő. Határozottan nedves.
- 134-180 cm: a világos sárgásbarna szín sápadt barna színre megy át. Homok. Hideg tapintású. Gyengén porózus. Gyökérmaradványok. Igen nedves.

A szelvények laboratóriumi vizsgálatának eredményét az 5. táblázat szemlélteti.

táblázat
laboratóriumi vizsgálati eredményei

Kicsérélhető kationok, me/100 g				V %	Szerves		C/N	Szabad Fe ₂ O ₃ '	Összes P ₂ O ₅
Ca	Mg	K	Na		C %	N %			
<u>Vörös ferralit talaj</u>									
1,24	0	0,15	0,04	12,6	2,87	0,106	27,1	-	-
0,94	0	0,07	0,04	11,7	1,64	0,083	19,8	-	-
0,77	0	0,06	0,06	12,0	1,19	0,060	19,8	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Paraferalitic talaj</u>									
0,41	0,22	0,05	0,01	10,0	1,12	0,094	11,9	0,11	0,03
0,15	0,26	0,04	0,04	12,60	0,53	0,048	11,0	0,13	0,03
0,08	0,11	0,03	0,05	7,40	0,30	0,023	17,0	0,16	0,02
0,38	0,00	0,07	0,41	25,40	0,25	0,013	19,2	0,15	0,03
-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-
-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	-

A sávok vetés hatása

A sávok vetés talajvédelemben játszott szerepét a Caxitói Kísérleti Területen vizsgáltuk /Luanda megye/, homokos talajokon /"orthic arenosol"/. A gyapotot sok helyen monokultúrában termesztik. Kísérletünkben a gyapot

6. táblázat
A sávok vetés hatása a talajvesztés csökkentésére Caxitói
/Luanda-megye/

Kezelés	Lejtés %	Talajleemosódás t/ha/év						
		1979.	1980.	1981.	a 3 év átlaga			
Gyapot monokultúrában /kontroll/	14,5	21,7	21,2	24,2	22,3			
Gyapot vetésben sávban kukorica	14,5	14,5	15,5	14,5	14,8			
Kezelés	Gyapot termés g/ha				Kukorica silónak /zöld tömeg/ g/ha			
	1979	1980	1981	a 3 év átlaga	1979	1980	1981	a 3 év átlaga
Gyapot monokultúrában /kontroll/	10,2	11,1	10,9	10,7	-	-	-	-
Gyapot vetésben sáv- ban kukorica	11,9	12,7	11,8	12,1	221	210	210	213

kukoricával volt sávos vetésben. A kapott eredmények a 6. táblázaton láthatók.

A gyapot monokultúrában a megengedett mennyiség 1,5-szerese mosódott le, míg a sávos vetés /kukorica/ a veszteség mértékét a 14 t/ha/év értékre csökkentette. A gyapottermés növelése is jelentősnek mondható a kontrollhoz /100 %/ képest /113 %/.

Többéves vetésforgó /rotáció/

A többéves vetésforgó /rotáció/ hatását vizsgáltuk az 1978-1982 években Gangasol/Malange megye/, illetve Bié adottságai között. A 7. táblázatban mutatjuk be a vetésforgó szerkezetét.

7. táblázat
Talajvédő vetésforgó hatása a talajleomosódásra

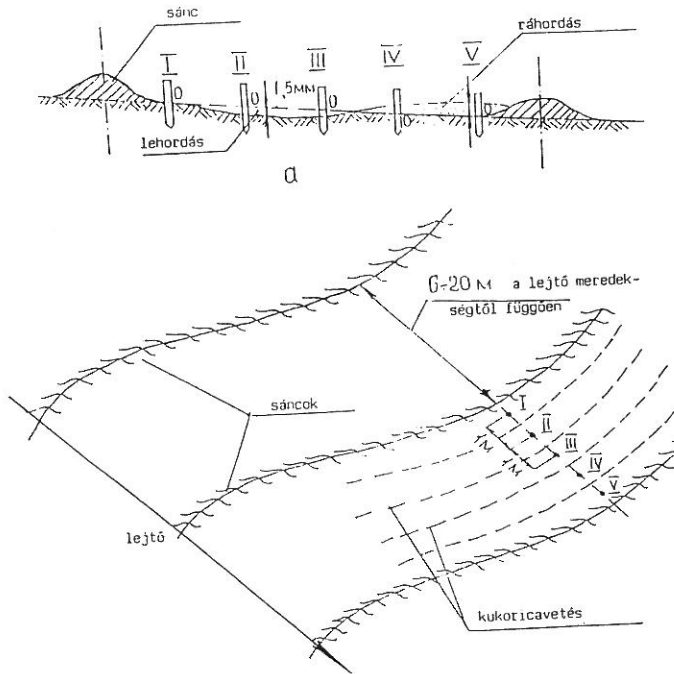
Kísérlet helye és talaja	Vetésforró	1978	1979	1980	1981	1982
<u>Malange megye</u>						
"rhodic ferrasol" lejtés: 11,5 %	A	Kukorica	Burgonya	Gyapot	Földi-mogyoró	Kukorica
	B	Földi-mogyoró	Kukorica	Burgonya	Gyapot	Földi-mogyoró
	C	Gyapot	Földi-mogyoró	Kukorica	Burgonya	Gyapot
	D	Burgonya	Gyapot	Földi-mogyoró	Kukorica	Burgonya
<u>Bié</u>						
"rhodic ferrasol" lejtés: 14 %	A	Kukorica	Burgonya	Bársony bab	-	-
	B	Bársony bab	Kukorica	Burgonya	-	-
	C	Burgonya	Bársony bab	Kukorica	-	-

A rotációban mért /1978-1980/ talajveszteség 23 t/ha/év, ugyanakkor a kukorica monokultúrában 43 t/ha/év volt.

A táblázatok adataiból kitűnik, hogy a talajveszteség mindenütt a megengedett /15 t/ha/év/ érték felett volt. Ez felhívja a figyelmet arra, hogy a vetésforgók összeállítására még nagyobb gondot kell fordítani, illetve valamilyen agronómiai vagy biológiai /egyszerű/ módszert kell egyidőben alkalmazni /pl. övárak, sáncok, stb./.

Sáncolás

A sáncolás hatását Chipipa-i gazdaságban Huambo megye, vizsgáltuk "vörös ferralitos" talajon kukorica vetés esetében. A földsáncok vázlatát a 3. ábrán látható. A talajleomosódás adatait a 8. táblázat mutatja. /Kontrollként /100 %/ a kukorica hegy-völgy irányú vetése szolgált./



3. ábra
Az alkalmazott földcsáncok vázlatos rajza

8. táblázat
Talajvédelmi szintvonal mentén kiképzett lejtőcsáncok, talajleemosódás fékezését kiváltó hatása /Chipipa, Huambo megye/

Kezelés	Lejtés %	Ismétlés	Talajleemosódás, t/ha/év			
			1979.	1980.	1981.	3 év átlagában
kukorica hegy-völgy irányú szántással, illetve vetéssel	16	I	185	169	174	176
		II	222	134	211	189
		III	195	157	160	170,3
		IV	237	166	181	194,3
		Átlag	209,8	156,5	181,5	182,5
Kukorica vetésszintvonal mentén kiképzett lejtőcsánc blokkokban	16	I	12	10	12	11,3
		II	14	19	14	15,7
		III	13	20	11	14,7
		IV	16	14	12	14,0
		Átlag	13,8	15,8	12,2	13,9

A módszer segítségével a talajleomosódás mértéke 13,1-szer kisebb volt a kontrollhoz képest /182,5 t/ha/év/.

Talajtakarás

A talajtakarás /mulch/ hatását /Uige megye térségében/ vizsgáltuk az 1978-1980 években vörös ferralitos talajon. Az ún. "cacimbo" /V-VIII hó/ vagyis a száraz időszakban havonta csupán néhány mm csapadék hull. Ezért a kukoricasorok közeit /sortávolság 70 cm/ Eucalyptus levélzúzalékkal fedtük be 1,5-2 cm vastagságban. /A kukoricát 70-90 cm magasságnál zöldtakarmánynak vágtuk le/. A kísérlet eredményét a 9. táblázat szemlélteti.

A HCP₀₅ 0,9 értékből kitűnik, hogy a kapott eredmény szerénynek mondható. Ez rávilágít arra, hogy a sorközök talaját ajánlatos lazítani és ez-

9. táblázat

A mulchozás hatása a kukorica/zöldtömeg/ terméshozamára /3x ismétlés/
Uige-megye

Kezelés	Lejtés %	Kukorica /zöldtömeg/ t/ha			
		1978.	1979.	1980.	Az 1978-80 évek átlaga
Kukoricavetés mulch nélkül /kontroll/	4	2,2	2,3	2,7	2,40
Kukoricavetés /sor- közi mulcholással/	4	2,7	3,1	2,8	2,79

után mulchal befedni azokat. Ez a mulcholással párosult módszer 14,2 %-kal növelte a kukorica zöldtömegét a kontrollal szemben /Uige-megye/.

A kukorica talajvédő termesztésének technológiáját kidolgoztuk és bevezettük a jelzett években, illetve utána. Ugyancsak meg kell jegyezni, hogy a jelenlegi gépesítettség és egyéb más agrotechnikai hiányok következtében /vetőmag, műtrágya hiánya/ sajnos, a talajleomosódás még mindig a megengedett 15 t/ha/év szint fölött van /1,5-2,9-szeresen//SZABÓ, 1980/.

A mérések alapján az alábbiakat szögezhetjük le:

- a "latosol-ok, noha kitűnő vízelnyelő képességgel rendelkeznek, laza szerkezetük következtében a felszíni vízfolyásnak alig állnak ellent;
- az "orthic ferrasol" vízelnyelési foka rosszabb, viszont a talajfelszíni lemosódás kisebb;
- a "rhodic ferrasol" jelentős mennyiségű kaolinitot és igen kevés montmorillonitot tartalmaz. Ebből kiindulva, vízelnyelő képességük szerényebb, ugyanis a talajleomosódásnak viszonylag jól ellenállnak;
- a nyers humuszrétteg, amely befedi az erdőket a "nitosolokat", jól elnyeli a vizet és ellenáll a lemosódásnak;
- az "arenosol"-ok vízelnyelő képessége kielégítőnek mondható, ugyanis a legkisebb ellenállást sem képesek kifejteni a felszíni lemosódás ellen.

A különböző alkalmazott agrotechnikai módszerek a jelzett talajok mutatóit az eróziót illetően képesek javítani.

Összefoglalás

A talajleemosódást és a növények termésalakulását évente vizsgáltuk Angola erózióknak kitett területein, geomorfológiai és mezőgazdasági tájbeosztási szempontok figyelembevételével. A kipróbált agrotechnikai és biológiai módszerek ugyan csökkentették a talajleemosódás mértékét és növelték a vetett növények terméshozamát, sok esetben azonban a kapott eredmények elég távol maradtak a megengedettől /15 t/ha/év/.

Irodalom

- BERTRAND, R., 1967. Etude de l'érosion hydrique et de la conservation des eaux et du Sol en pays Baoule. Coll. Tanansive. 281-295.
- Carta generalizada dos Solos de Angola, 1968. Lisboa. Ser. II. No. 56.
- DINIZ, A. C., 1973. Caracteristicas me Solologicas de Angola /Nova Lisboa, M.I.A.A., 482 p./
- DINIZ, A. C. et AGUIAR, F. Q. B., 1964. Regioes Naturais de Angola. 3^a ed. rev. Série Científica No. 7, Nova Lisboa, I.I.A.A.
- DOSZPEHOV, T. A., 1965. Sztatiszticzeszkaja obrabotka dannih polevogo opita. Zemledelie. 10. 68-77.
- ERŐDI B. et al., 1965. Talajvédő gazdálkodás hegy- és dombvidéken. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- FEKETE J., 1988. Trópusi talajok. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- FOURNIER, F., 1962. Carte du danger d'érosion en Afrique au Sud du Sahara fondée sur l'agressivité climatique et la topographie. Notice explicative, CEE-CCTA, Paris.
- FOURNIER, F., 1967. La recherche en érosion et conservation des sols sur le continent africain. Sols africains. 12. 1. 5-33.
- FOSBROOKE, H. A., 1974. Socio-economic aspects of shifting cultivation. Shifting Cultivation and Soil Conservation Africa. FAO Soils Bull. 24. 72-77. FAO, Rome.
- GALETTI, P. A., 1976. Conservacao do Solo, reflorestamento-clima. I.C.E.A., Campinas, Brasil.
- HUDSON, N. W. and JACKSON, D. S. 1959. Results achieved in the measurement of erosion and runoff in Southern Rhodesia. Third Inter-African Soil Conservation Conference. Dalaba.
- HURNI, H., 1986. Soil Conservation in Ethiopia C.F.S.C.D.D., Ethiopia.
- HURNI, H., 1987. Rainfall direction and its relationship to erosivity, soil loss, and runoff. 5th Inter. Soil Conservation Conference. Bangkok.
- MBAGWU, I. S. C. and SALAKO, F. K., 1985. Estimation of potential soil erosion losses on an agricultural watershed in Southeastern Nigeria. Beiträge trop. Landwirtschaft. Veterinär med. Leipzig 23. /4/ 385-395.
- PROBÁLD, F. és SZEGEDI, N., 1989. Afrika és Közél-Kelet gazdaságföldrajza. 60-62. Tankönyvkiadó, Budapest.
- RODZEVICS, N. N. i SZEJUNSKAJA, L. E., 1961. Ocenka intenzivnosztyi rosztja ovragov po ih morfologicszeszkim priznakom. Izv. A. N. SzSzsZr, szer. geomorfologicszeszkaja, /3/ 91-95.
- ROOSE, E., 1981. Dynamique actuelle de sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique occidentale, Travaux et documents de l'ORSTOM No. 130. Paris.
- RUTHENBERG, H., 1974. Agricultural aspects of shifting cultivation. Shifting Cultivation and Soil Conservation in Africa. FAO Soils Bull. 24. 99-111. FAO, Rome.
- SZABÓ, L., 1980. Erosao e o seu controle. Apontamento, Huambo, Angola.

- SZOBOLJEV, Sz. Sz., 1948. Razvityie erozionnüh processzov na territorii evropejszkoj csasztyi SzSzsZR i borb'a sz nimi. Izd. ANSzsZR, Moszkva-Leningrád. Tom. I. 306.
- WISCHMEIER, W. H. and SMITH, D. D., 1973. Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning. Agriculture Handbook. No. 537. US Department of Agriculture. Washington D.C.
- World Survey of Climatology. Climates of Africa, 1972. Vol. 10. Elsevier Publ. Co., Amsterdam-London-New York.

Érkezett: 1990. október 13.

SZABÓ LAJOS
Agrártudományi Egyetem
Gödöllő