



Vízkiéslet-változások modellezése a talajban, térinformatikai módszerrel

Menkó M.

Jász-Nagykun-Szolnok megyei Növény és Talajvédelmi Szolgálat, Térinformatikai Laboratórium Szolnok, 5000 Vízpart krt. 32.

ÖSSZEFOGLALÁS

A térinformatika lehetőségeit felhasználva, a vízkészlet-változások modellezését kívántam megvalósítani. A módszer kipróbálását egy lineár rendszerű öntözőtelepnek berendezett 280 hektáros táblán végeztem el. A vizsgált tábla Kuncsorba külterületén helyezkedik el. A GIS eszközrendszere lehetőséget biztosít a vizsgált mintahelyek számolt vagy mért párolgás és párologatás értékeinek az egész táblára történő kiterjesztésére. Így az érintett területen, jellemző helyeken felvett adatok megfelelő interpolálásával a vizsgált tábláról teljes egészében egy adatbázis áll rendelkezésünkre, amely az elemzések alapjául szolgálhatnak. A feladat elvégzéséhez szükséges a talaj vízkészlet-változásainak olyan idősoros adatbázisának létrehozása, amely alkalmas a GIS adta feldolgozási lehetőségekre. A célom az volt, hogy az érintett táblán megjeleníthetők legyenek a talaj kiszáradási, feltöltődési folyamatai a tenyészidőszak folyamán. Gyors elemzéseket lehessen elvégezni különböző öntözővíz dózisos tervezésével. Milyen változásokat lehet elérni vízpótlással, illetve annak időbeni tartamhatását vizsgálni. Ugyancsak elemezni lehet a kiszáradási, feltöltődési folyamatokat – aszályérzékenység – megállapítása a terület különböző részein. A vizsgálati eredmények és azok értékelés során a kukorica tenyészidejét áprilistól október végéig 21 dekádra felosztva vizsgáltam. A vízkészlet-változásokat megjelenítve megállapítható volt, hogy az adott meteorológiai adatok mellett a talajban a vízkészlet nyár közepére válik kritikussá. A talajban a legkevesebb a hasznosítható víztartalom augusztus második felében. A tenyészidőszak végéig a talaj nedvességtartalma csak kis mértékben növekszik. Megállapítható, melyek a vizsgált tábla jobb és gyengébb vízgazdálkodású részei. Öntözés hatására megfigyelhető, hogy a talaj vízkészletei hogyan módosulnak. A modell felállításához 57, 55, 56 mm-s vízádagokat terveztem a tenyészidőszak folyamán. Ezek a vízádagok a tenyészidőszak azon dekádjában - a legszárazabb nyári időszakban -, ahol a hasznosítható víztartalom a talajban 60% alá csökkent, kerültek kiöntözésre. Az öntözés hatására, a talaj hasznosítható vízkészlete a legkritikusabb időszakban is 15-20 mm-el meghaladta a diszponibilis víztartalom 50%-át. A következtetések és javaslatok részben rámutattam, hogy a vízkészlet-változások modellezése milyen módszerbeli változtatásokat igényel a hagyományos talajtérképezéssel szemben. A térinformatika eszközeivel elemezhetőek többek között egy terület aszály-érzékeny, és belvíz-veszélyeztetett részei. Adott éghajlati viszonyok között a tenyészidőszakban mikor válik kritikussá a vízhiány egy adott kultúrnövény esetében. Megtervezhetünk öntözési víznormákat és öntözési fordulókat, amellyel optimalizálhatjuk az öntözéses gazdálkodást. A vízkészlet-változások modellezése segítségével kialakíthatunk olyan vetéstervet, amely a talajok vízgazdálkodási tulajdonságait kellően figyelembe veszi.

(**Kulcsszavak:** modellezés, vízkészlet változás, térinformatika)

ABSTRACT

Modeling of the changes of water resources by GIS

M. Menkó

Jász-Nagykun-Szolnok County Service for Plant Protection and Soil Conservation, GIS Laboratory, Szolnok, H-5000 Vízpart krt. 32.

The aim of this study was to model the changes of water resources using the possibilities of GIS. The method was tested on a linear based irrigation field that covers 280 hectares. By the means of GIS the whole field can be describes with the measured or calculated evaporation and transpiration values of the examined samples. Thus a database was established by the interpolation of sample data, which typically describe the whole field. This database was the base of the analysis. The achievement of the task required the establishment of such time series database of water resource changes in the soil that is suitable for GIS data processing. My aim was to represent the drying out and filling up processes of soil moisture during the growing period, and to achieve quick analysis with the planning of different amount of irrigation water. Furthermore to analyse the effect and duration of water compensation, and to study the changes of soil moisture content (sensitivity for dryness) on different parts of the field.

(Keywords: modeling, changes of water resources, GIS)

BEVEZETÉS

Növényeink élete döntően két közeghez, méghozzá a talajhoz (amelyben gyökerek helyezkednek el) és a levegőhöz (itt fejlődik a zöldtömeg, ill. a termés) kötődik. A fejlődésükhöz elengedhetetlenül szükséges vizet csak kis hányadban tudják leveleiken keresztül a levegőből felvenni. A víz döntő részét a gyökerek által a talajból veszik fel.

A talajok vízellátottsága nagyon lényeges mert, ha növényeink nem jutnak elegendő vízhez, akkor lassul a fejlődésük, amely előbb-utóbb kihat a termésképzésre. A huzamosabb ideig tartó szárazságban pedig el is pusztulhatnak.

A víznek mindig a növények rendelkezésére kell állnia. A vízutánpótlás túlnyomóan a csapadéktól függ, és mégis azon ritka időjárási elemek közé tartozik, ami mesterségesen is tudunk pótolni.

Nem érdektelen tudni, hogy mennyi víz is van a talajban. Jó esetben tavasszal a vegetáció kezdetekor a talajok a szántóföldi vízkapacitás mértékéig telítettek, ami azt jelenti, hogy a felső 1 m-es rétegben 130-200 mm-nyi felvehető víz van. Ez nem elég a tenyészidőszak során, de ha az átlagos mennyiségben (300-350 mm) és jó eloszlásban érkezik a csapadék, már szinte minden termesztett növényünk igényét kielégíti.

A talajok felső 50-100 cm-es rétege a gyökérszóna, ezért e talajréteg nedvességekészletének változásait elemezzük. Általában, ha a felvehető vízkészlet (DV) 50% alá csökken az öntözés megkezdhető, 30% alatt célszerű és 10% alatt szükségszerű öntözni.

A téma felvetése

Hosszú évek mérési és kutatási eredményei alapján számosan készítettek olyan modellt, melynek segítségével a talaj vízkészletének időbeli változását figyelemmel kísérhetjük. Ezek a modellek általában a hőmérséklet, légnedvesség, csapadék valamilyen összefüggését és a növényborítottságot veszik figyelembe.

A különböző modellek a fenti adatokat elemzik, és próbálják a legvalószínűbb változásokat leírni. A táblaszintű vízkészletet általában a táblák jellemző helyein történő

vizsgálatok, mérések alapján állapítják meg, illetve számítják a változásokat, mint előre jelezve annak valószínűségét.

A Növény és Talajvédelmi Szolgálat jogelődjénél, a MÉM NAK Budapest irányítása alatt, kidolgozásra került módszer az alábbi címen: *A víztakarékos öntözési szaktanácsadás a talaj ellenőrzése és a nedvességmérés alapján.*

A szaktanácsadás célja

A talajtulajdonságok ismerete és ellenőrzése mellett segítséget adni a szakszerű és károsító hatás nélküli víztakarékos öntözés megvalósításához olyan módszerrel, amelyet a gazdaságok maguk is elvégezhetnek.

A szaktanácsadás módszere

A talajtulajdonságok részletes vizsgálatán, a növények víz és levegő igényén, a talaj helyszínen mért nedvességtartalmán, és a talaj vízháztartási mérleg eredményein alapul, de magában foglalja az öntözés talajra gyakorolt hatásának ellenőrző vizsgálatát is.

A módszer az $-ET p=0,9(E - a^{0,7})(1+t)^{0,8}$ (Antal, 1998) – felhasználásával vízháztartási mérleget számol, különböző növényfajok figyelembevételével. Alapját képezi a vizsgált tábla talajtani szakvéleménye, amely a talajtani alapvizsgálatok mellett tartalmazza a talaj vízgazdálkodási paramétereit is.

A vízháztartási mérleg az öntözést megalapozó talajtani szakvélemények mellékletévé vált, de gyakorlati használatuk sajnos nem jelentős, inkább tájékoztató jelleggel bírnak.

A térinformatika módszerei lehetőséget biztosítanak a vizsgált mintahelyek számolt vagy mért párolgás és párologtatás értékeinek az egész táblára történő kiterjesztésére. Így az érintett területen, jellemző helyeken felvett adatok megfelelő interpolálásával a vizsgált tábláról teljes egészében egy adatbázis áll rendelkezésünkre, amely az elemzések alapjául szolgálhat.

A feladat elvégzéséhez szükséges a talaj vízkészlet-változása olyan idősoros adatbázisának létrehozása, amely alkalmas a GIS adta feldolgozási lehetőségekre.

A szakmai elvárások teljesítése érdekében szükséges a mintavételek megfelelő mennyiségének és minőségének meghatározása. Ugyancsak fontos a GIS szoftver legmegfelelőbb interpolációs rutinjának kiválasztása a feladat végrehajtásához.

Célom az volt, hogy a feldolgozások után az érintett táblán megjeleníthetőek legyenek a talaj kiszáradási, feltöltődési folyamatai a tenyészidőszak folyamán. Gyors elemzéseket lehessen elvégezni különböző öntözővíz dózisos tervezésével. Milyen változásokat lehet elérni vízpótlással, illetve annak időbeni tartamhatását vizsgálni. Ugyancsak elemezni lehessen a kiszáradási, feltöltődési folyamatokat - aszályérzékenység - megállapítása a terület különböző részein.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált terület jellemzése, rendelkezésre álló adatok

A vizsgált terület Kuncsorba községtől északra, a Nagykunsági öntöző főcsatorna mellett fekszik. A terület lineár-öntözőtelepnek berendezett 280 hektáros tábla. Felszíne közel sík, a magassági szintkülönbségek tengerszint felett 86,5–84,5 méter között változnak.

A viszonylag sík terepviszonyok ellenére, a terület talajtakarója meglehetősen változatos (*1. ábra*).

A talaj genetikai típusából, a művelt réteg alatt fellépő szikességből és a talaj fizikai féleségéből adódóan a talajok vízkapacitása nagy, nagy holtvíztartalom mellett. A hasznosítható víztartalom közepes, a szikes talajrétegekben alacsony.

A területre jellemző a tömődöttség, a talaj térfogatsúlya 1,3-1,4 g/cm³ közötti. A tömődöttséget a magas agyagtartalom, a művelt réteg alatti szikesség kedvezőtlen hatása, valamint a nem megfelelő művelés (mélylazítás hiánya) okozza.

A talaj vízvezető-képessége kicsi 1-5 cm/nap.

A talajfizikai paraméterek (VKsz, HV, DV) alapvetően befolyásolják a talaj vízháztartását, ezért vízkészlet-változások modellezésénél input adatként szerepelnek.

A termesztett növény fajtája fontos tényező a vízkészlet-változásának modellezésénél a területen. A modellezésnél figyelembe kell venni a választott növény tenyészidőszakát, a vízigényét, gyökerezési mélységét.

A modellhez a kukoricát választottam, mint a területen öntözéssel a leggyakrabban termesztett növényféléseget.

1. ábra

A vizsgált terület genetikus talajtérképe



Figure 1: Genetic soil map of the studied area

A feldolgozáshoz szükséges hasznosítható víztartalom adatbázis létrehozása

A vízkészlet-változás modellezéséhez az Antal-Szász-féle vízháztartási mérleg feldolgozását választottam.

Előnye, hogy lehetővé válik a vízellátottság és párologtatás megállapítása adott növényre vonatkozóan, annak fenofázisától függően. Így a kívánt időpontban megfelelően számolható a vízellátottság mértéke, a növények által könnyen felvehető nedvesség mennyisége, illetve a nedvesség hiánya.

Figyelembe vehetők a tenyészidőszakban lehullott csapadék mellett az esetleges öntözési vízadagok, amelyek a vízháztartást módosítják.

A vízháztartási mérleg számításához szükséges adatok

Növény: Az egyes kultúrák vízigényessége, tenyészideje, gyökerezési mélysége eltérő, illetve a fenofázisának megfelelően változik.

Éghajlat: A párolgást és a párologtatást az éghajlati tényezőkön belül alapvetően a hőmérséklet, relatív páratartalom határozza meg. A csapadék mennyisége és a talaj nedvességtartalmának változásai a tényleges párologtatást befolyásolják.

Talajadottságok: Az öntözési talajtani szakvélemények ezzel kapcsolatban részletes adatokat szolgáltatnak. Fontos ismernünk a talajszintek szabadföldi vízkapacitását, valamint a holtvíztartalmat. A kettő különbségéből a hasznos víztartalom számolható. A hasznosítható víztartalom ismerete alapján megállapítható az aktuális vízkészlet és vízhiány a talajban.

A lineár területen, talajtani szakvélemény készítéséhez 1988 évben készült talajfizikai feltárások száma 6 darab volt. Ez 47 hektáros szelvényűrsűségnek felel meg. Bár a vizsgált terület talajtaniilag nem nagyon heterogén, a talaj vízgazdálkodási tulajdonságait nem tükrözi teljes lefedettséggel. Szükséges volt a mintahelyek besűritése. még 6 kiegészítő szelvényt tartam fel az adott területen 2000 évben. Ezekből talajfizikai vizsgálatok készültek laboratóriumban. Így a szelvényűrsűség 23 hektár a talajfizikai vizsgálatokat illetően.

A gyakorlatban történő tervezés és modellezés számára, a kezelhetőség érdekében történt a tenyészidőszak dekádokra történő felosztása (2. ábra). Így az egyes tíz napos időszakokat egységes adatok jellemzik.

2. ábra

Vízháztartási mérleg

Szolnoki körzet		Vízháztartási mérleg														
		Kukorica										Nyomtatás				
Hónap	Dekád	b	Gyökér mélys. alakulás	DV max.	W	Wa	1ab	Wa	ETP	ET	CS	Hőm. °C	REL. N% CS-ET	Szorzó		
Április	1	0	100	164	164	100	100	100	19	19	15	0	60	-4	2,43	
	2	0	100	160	164	97	97,3	100	95	24	22	15	9,7	68	-7	2,43
	3	0	100	152	164	93	96,8	104	86	29	25	14	12	68	-11	2,43
Május	1	0,1	100	141	164	86	96	110	75	34	26	15	14	68	-11	2,43
	2	0,2	100	131	164	80	97,6	118	66	39	26	20	18	68	-6	2,43
Június	1	0,3	100	125	164	76	100	124	62	44	27	18	18	68	-9	2,43
	2	0,5	100	111	164	68	114	146	53	58	26	20	19,5	68	-8	2,54
Július	1	0,7	100	105	164	64	132	168	50	62	26	13	20,5	68	-13	2,54
	2	1	100	92	164	56	148	192	43	64	23	15	21	65	-8	2,59
Augusztus	1	0,9	100	83	164	51	151	200	38	67	22	22	22	65	0	2,59
	2	1	100	83	164	51	148	197	38	63	24	20	23	62	-4	2,76
Szeptember	1	0,9	100	79	164	48	137	189	35	68	20	20	21	62	0	2,76
	2	0,7	100	79	164	48	121	173	34	66	19	12	21	64	-7	2,65
Október	1	0,6	100	72	164	44	103	159	28	64	16	20	21	65	6	2,59
	2	0,4	100	77	164	47	87,7	141	29	39	11	10	17	70	-1	2,31
November	1	0,3	100	75	164	46	77,9	132	27	39	10	19	16,7	70	9	2,31
	2	0,2	100	84	164	51	71,1	120	30	38	12	20	16,5	70	8	2,31
December	1	0,1	100	92	164	56	66,2	110	34	27	9	10	14	76	1	1,94
	2	0	100	93	164	57	59,7	103	33	21	7	15	11	76	8	1,94
Január	1	0	100	101	164	62	62,6	101	38	19	7	15	10	76	8	1,94

Figure 2: Balance of water management/utilization

A fenti mérleget grafikusán is megjeleníthetjük (3. ábra).

3. ábra

Vízkészlet-változások a területen réti csernozjom talajtípus esetén

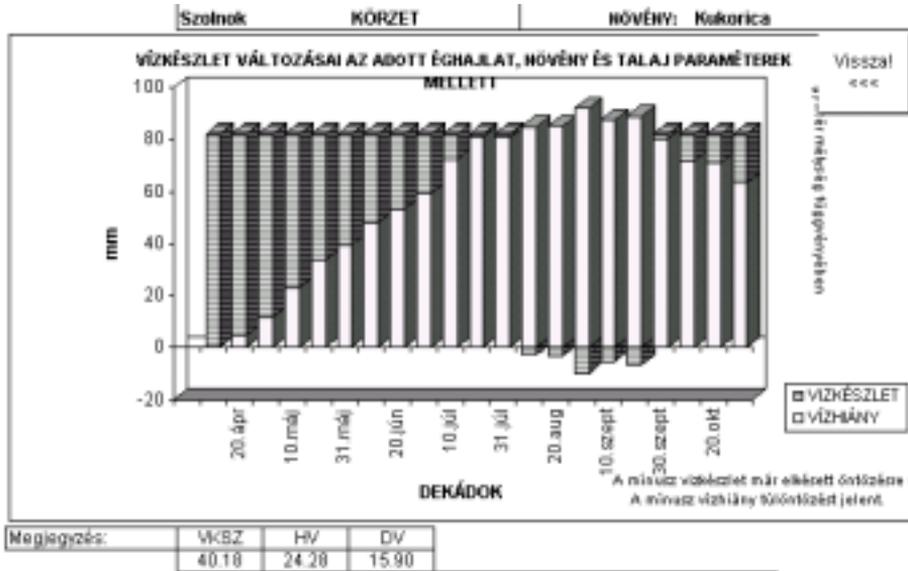


Figure 3: Changes of water resources in case of chernozem

A fenti feldolgozás egy adott terület éghajlat, talaj és növényfésleség meghatározott tulajdonságai alapján készült. A vizsgált területen azonos éghajlati viszonyok, egy adott növényfésleség mellett eltérő talajtulajdonságok, így eltérő vízgazdálkodási tulajdonságok határozhatók meg. Ezekkel, a mintahelyeken mért talajfizikai paraméterek interpolálását kívántam a vizsgált táblára elvégezni. Ennek érdekében szükséges egy olyan adattábla létrehozása, amely a vízkészlet-változásokat mintahelyekhez kötötten és idősorosan mutatja (4. ábra).

4. ábra

Kapcsolt adattábla Arcview szoftver alatt

Shape	szelv.	X	Y	Típus	Apr1	Apr2	Apr3	Maj1	Maj2	Maj3	Jun1	Jun2	Jun3	Jul1	Jul2	Jul3	Aug1	Aug2	Aug3	Sep1	Sep2	Sep3	Ok1	Ok2	Ok3
Point	168	761972	203118	205	156	151	144	133	123	118	109	104	99	86	78	78	74	75	68	71	73	80	88	89	97
Point	10	762147	203178	292	108	103	97	87	79	77	71	69	65	54	52	49	50	49	44	49	50	58	65	65	72
Point	9	762591	203126	291	133	129	122	111	102	98	91	87	82	70	65	64	63	62	57	60	62	69	77	78	85
Point	7	763408	203174	301	144	139	132	121	112	107	99	95	90	77	71	70	68	68	62	65	67	74	82	83	91
Point	6	763634	202868	291	126	122	115	104	96	92	85	82	77	66	62	59	59	59	53	57	59	66	74	74	82
Point	11	763935	202618	292	117	112	105	96	87	84	78	75	71	60	57	54	55	54	49	53	54	62	69	69	77
Point	144	764348	203011	203	164	160	152	141	131	125	116	111	105	92	83	83	79	72	75	77	84	92	93	101	
Point	151	764360	202487	301	144	139	132	121	112	107	99	95	90	78	71	70	68	68	62	65	67	74	82	83	91
Point	149	763388	202408	292	111	107	100	91	83	80	74	71	67	56	54	51	52	51	46	51	52	59	67	67	74
Point	135	762119	202392	334	160	156	148	137	127	121	113	108	102	89	81	81	77	77	70	73	75	82	90	91	99
Point	164	762670	202487	301	145	140	133	122	113	108	100	96	91	78	72	71	69	69	62	66	67	75	83	83	91
Point	1441	764074	203126	203	140	136	129	118	108	104	96	92	87	75	70	68	66	66	60	64	65	72	81	81	89

Figure 4: Joined ArcView tables

Interpolációs eljárások

Vizsgáltam, hogy a térbeli interpolációs eljárások közül melyik az, amelyek legjobban modellezi a vízkészlet-változásokat a talajban (5. ábra).

5. ábra

Feldolgozások Arcview Spatial Analyst alatt:

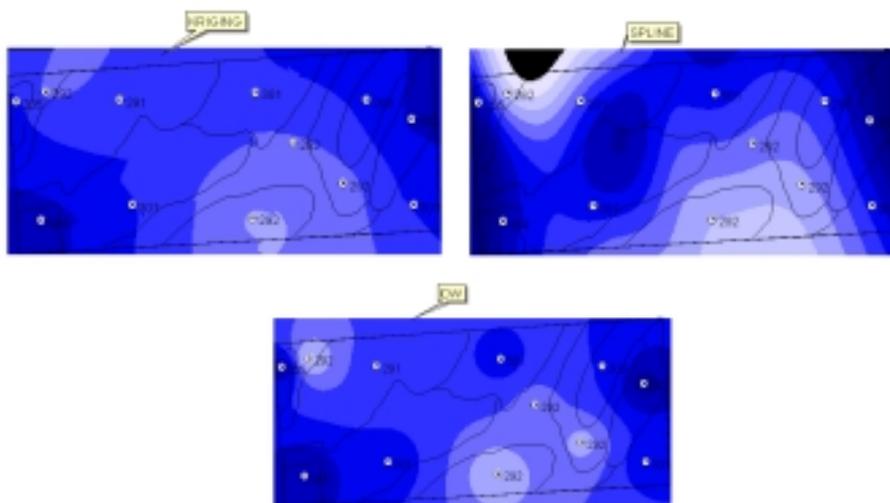


Figure 5: Interpolations (ArcView Spatial Analyst)

Megállapítható, hogy a vízkészlet-változások modellezéséhez legalkalmasabb, a távolsággal fordítottan arányos (inverse distance to power) eljárás, mivel a súlyérték hatása a vizsgálati távolsággal csökken. Ez azt jelenti, hogy minden más tényező egyezése esetén, minél közelebb van egy adat pont a keresett ponthoz, annál nagyobb súllyal számít a diszponibilis víz értékének meghatározásában.

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

A vízkészlet-változások modellezése, idősoros elemzése öntözetlen táblán -kukorica esetén

A tenyészidőszak dekádokban történt feldolgozása kukorica esetén áprilistól októberig 21 dekádot jelent. A vízkészlet-változások elemzéséhez a jelmagyarázatot egységes szín kulccsal kellett természetesen kialakítani. A hasznos-víz tartalmat 1 méteres talajrétegre vonatkozóan mm-ben fejeztem ki.

Az előzőekben leírt input adatok alapján vizsgáljuk meg először a tavaszi, (április, május) nedvességben jobban ellátott időszak vízkészlet-változásait (6. ábra).

Látható, hogy a kora-tavaszi jó vízellátottság után elég intenzíven fogy a talaj vízkészlete. A jobb vízgazdálkodású táblarészek a Ny-i és ÉK-i széleken, a gyengébb adottságú táblarészek a D-i területen helyezkednek el.

A következőkben vizsgáljuk meg a nyári (június, július, augusztus) vízkészleteket a talajban (7. ábra).

6. ábra

Tavaszi vízkészlet-változások (április, május) dekádokként

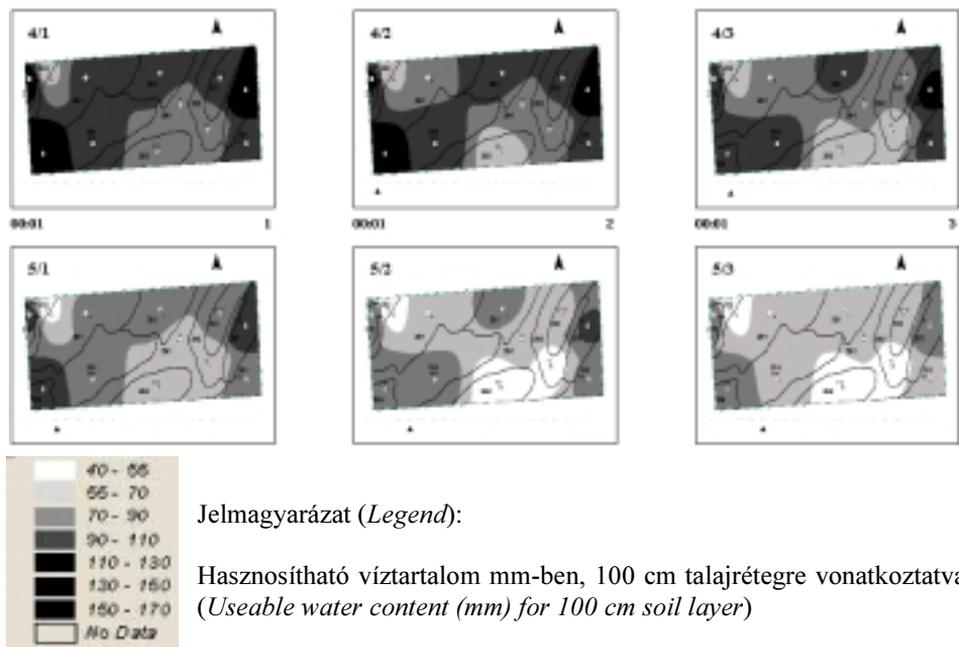


Figure 6: Changes of water resources per ten days in spring (April, May)

Látható, hogy a természetes csapadék a kukorica megnövekedett vízigényét nem képes kielégíteni. A talaj vízkészlete tovább csökkent, de a csökkenés üteme lelassult. Augusztusban már aszály-jelenségek mutakozhatnak a vizsgált tábla kedvezőtlen talajtulajdonságú részein. A meteorológiai viszonyokat figyelembe véve a talaj vízkészlete augusztus 3. dekádjában a legkevesebb.

A következőkben a tenyésztési időszak végét (szeptember, október) mutatom be. A növényzet vízigénye csökken, ezzel együtt a hőmérséklet is és a relatív páratartalom növekszik. A talajban kismértékű növekedés tapasztalható a vízkészletekben (8. ábra).

Vízkészletek elemzése az öntözés szempontjából

Az öntözővíz mennyiségét tehát a talaj nedvességi állapotának, vízháztartási tulajdonságának ismeretében úgy kell meghatározni, hogy az elégítse ki a növényállomány vízigényét, de káros következménnyel semmilyen körülmények között se járjon. A vízhiány ismerete az öntözés intenzitásának szükségességére is támpontul szolgál.

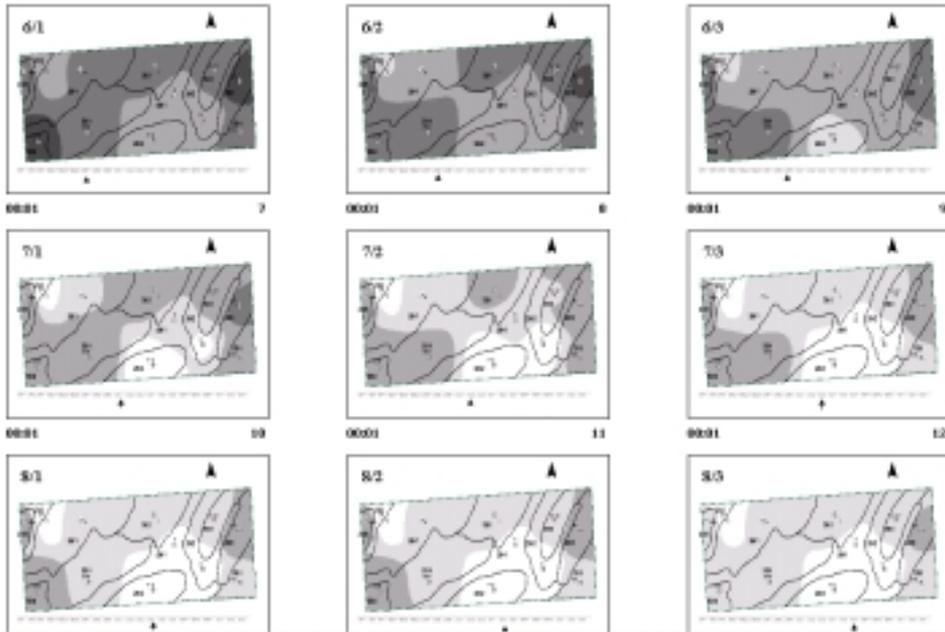
Ma is helyes az a régi megállapítás, hogy: az öntözés elkezdhető, amikor a talaj nedvességekészlete a diszponibilis víz tartományának felére csökken. Ezen állapot után ugyanis a növény hamar a nagyobb energiával kötődött nedvesség felvételére kényszerül, amely a víz racionális hasznosítását veszélyezteti.

Vizsgáljuk meg, hogy a tábla talaja mikor éri el azt az állapotot, amikor a vízhiány kritikussá válik (DV 50% alatti lesz).

Az így készült térképeken a „0 mm” a DV 50%-át jelenti, az alatt negatív „mm” értékek is megjelennek, ami már a kritikus érték alatti vízkészletet jelzi (9. ábra).

7. ábra

Nyári vízkészlet-változások (június, július, augusztus) dekádonként

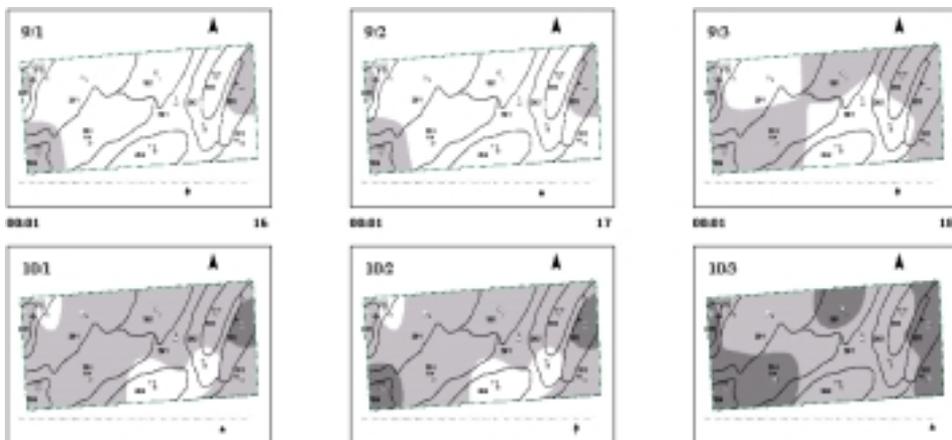


Jelmagyarázatot lásd 6. ábra (Legend see at Figure 6)

Figure 7: Changes of water resources per ten days in summer (June, July, August)

8. ábra

Őszi vízkészlet-változások (szeptember, október) dekádonként



Jelmagyarázatot lásd 6. ábra; (Legend see at Figure 6)

Figure 8: Changes of water resources per ten days in autumn (September, October)

9. ábra

A terület vízkészletei a tenyészidőszakban a DV 50% -ához képest

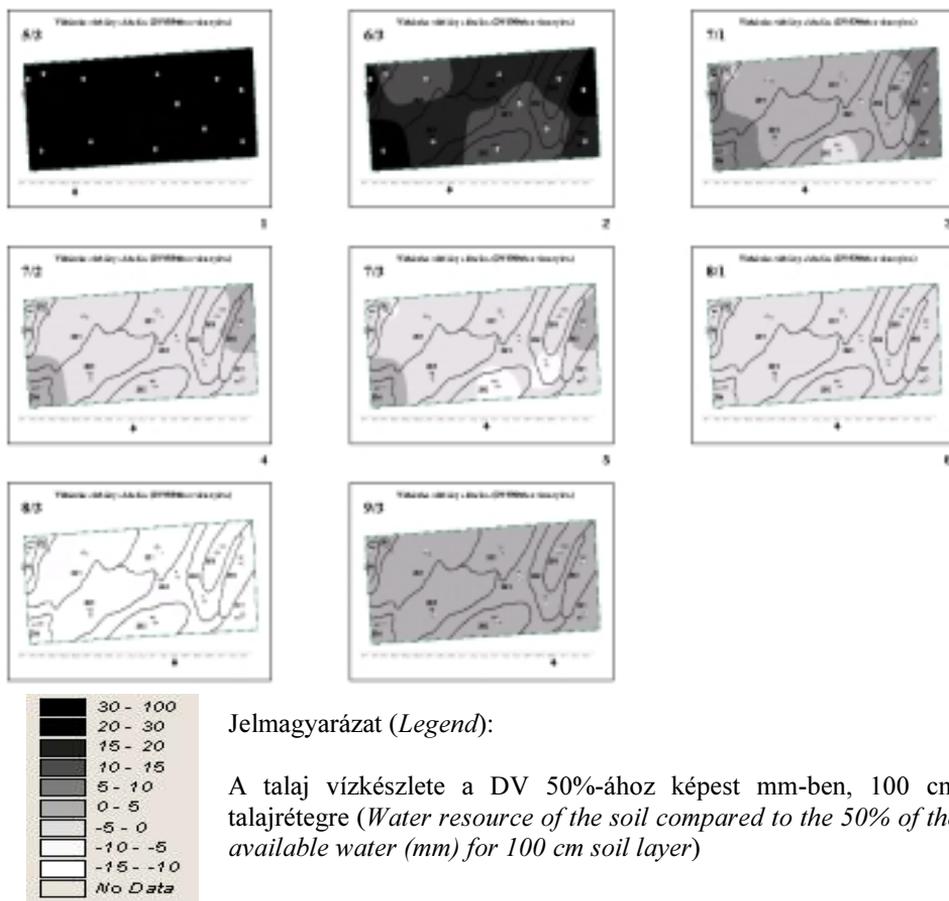


Figure 9: Water resources of the area in the growing period compared to 50% of available water

A képi elemzésekből látható, hogy a vízkészlet június végén, július elején éri el a hasznosítható vízkészlet 50%-át. Ha nem öntözünk, a talaj vízkészlete tovább csökken, augusztus végére a legkisebb a víztartalom. A talaj vízkészlete igen lassan növekszik, csak szeptember végére éri el a DV 50% körüli értéket.

Vízkészlet-változások modellezése öntözés esetén

Az öntözővíz norma megállapításánál céлом az volt, hogy a vízhiány bekövetkeztét előzzük meg. A talaj nedvességtartalmát pótolni szükséges a VKsz mértékéig, de az egyszeri kiadható vízadag ne haladja meg a 60 mm-t. Figyelembe véve az öntözés módját, a növény igényét és érzékenységet, valamint a talaj vízvezető-képességét, öntözéssel tartós levegőtlen állapotot nem teremthetünk. Ennek alapján az öntözés a hasznos víztartalom 60%-a körül elkezdhető (10. ábra).

10. ábra

Vízkiészlet-változások 57, 55, 56 mm vízadagok kiöntözése után a talajban

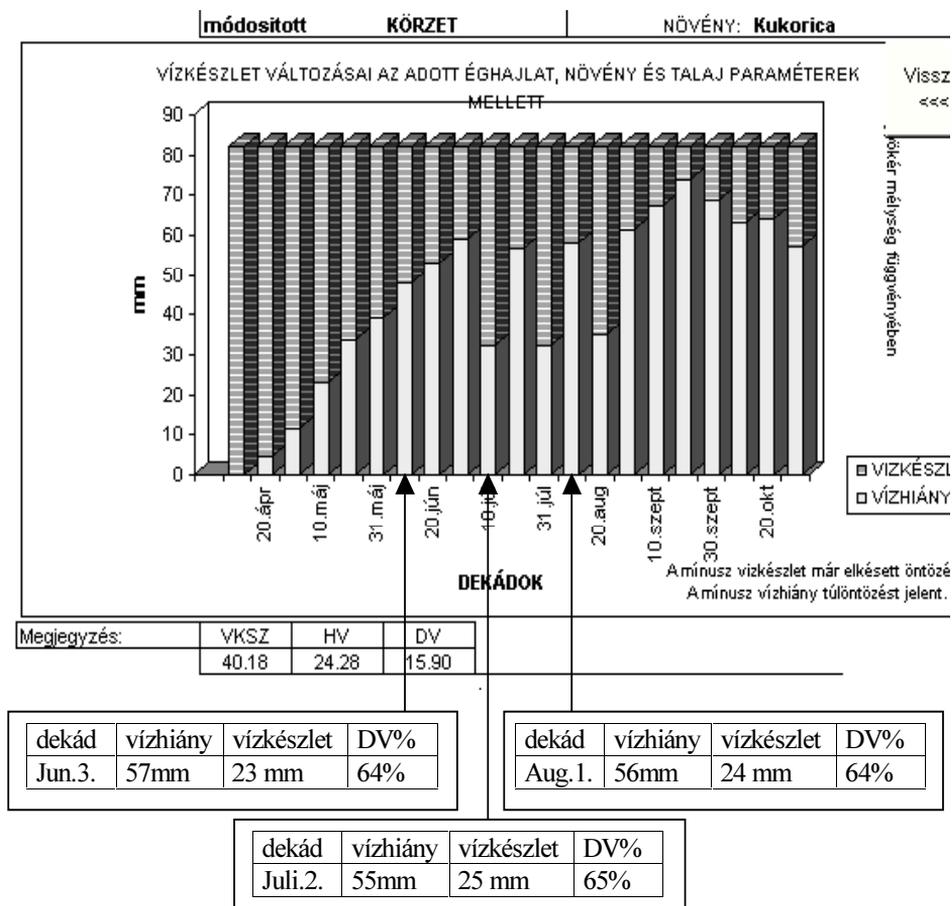


Figure 10: Changes of the water resource in the soil after the irrigation of 55, 56, 57 mm

Vizsgáljuk meg a vízháztartási mérleg (2. ábra) alapján hogy, hol szükséges elkezdni az öntözést és milyen vízadagot számolhatunk.

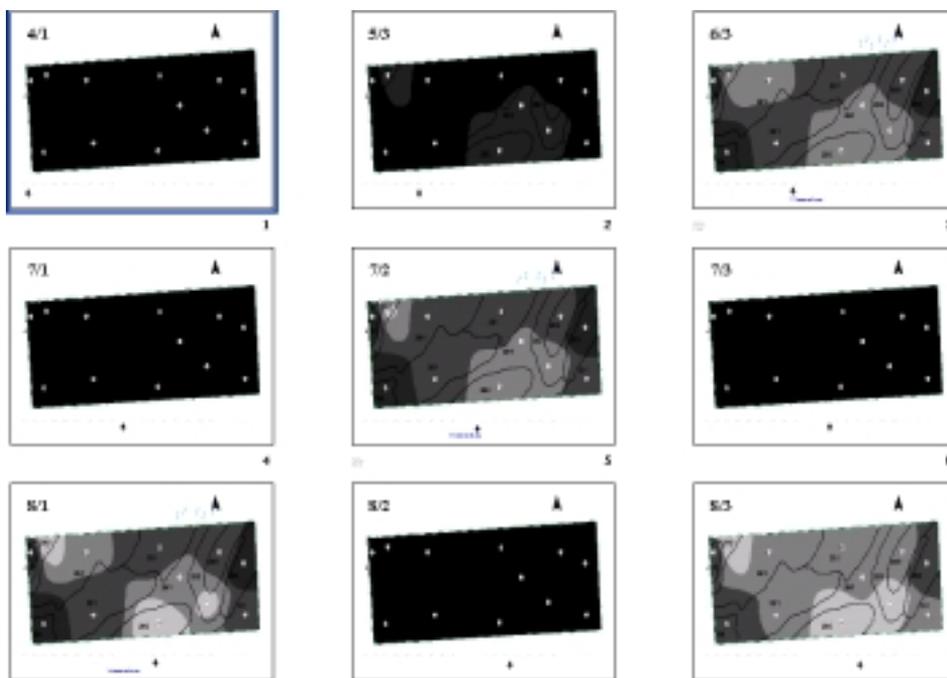
Látható, hogy az öntözések hatása, az öntözést követő dekádban jelentkezik.

Megnézhetjük, hogy jól terveztem-e ez öntözési fordulókat, illetve a víznormákat (11. ábra).

A vizsgált táblán a hasznosítható víztartalom az öntözés hatására sehol nem csökkent a DV 50%-a alá. Szeptemberben - az öntözési időszak befejeztével - már csökken a vízkészlet, de a kukorica vízigénye már alacsonyabb, mint a júliusi, augusztus elejei időszakokban. Természetesen a víznormákat lehet „finomítani”, valamint az öntözési fordulókat sűríteni, de figyelembe kell venni a növényzet fenofázis szerinti vízigényét, valamint üzem szervezési, gazdaságossági szempontokat.

11. ábra

Az öntözés hatása a talaj vízkészlet-változásaira



Jelmagyarázatot lásd 9. ábra (Legend see at Figure 9)

Figure 11: Effect of irrigation on the changes of water resources in the soil

KÖVETKEZTETÉSEK

Bemutattam egyfajta megoldást, amely a térinformatika eszközeivel képes idősorosán modellezni a vízkészlet-változásokat egy adott területen. A modellt egy konkrét területen, egy adott kultúrnövény vízigényét figyelembe véve, és átlagos - a térségre jellemző - meteorológiai viszonyok figyelembevételével alkottam meg.

- A digitális technika lehetőséget ad az adatok gyors feldolgozására. A bemutatott vízkészlet-változás modell elkészítése során szükséges volt eltérni a talajtérképezéshez kapcsolódó mintavételezés és adatgyűjtés hagyományos módszereitől. A vizsgált területet mintahelyek pontszerű adatai alapján jellemeztem, azok interpolációjával. A talajtani térképezésnek ez az újszerű módja nagyobb figyelembe veszi a talajtulajdonságok heterogenitásának kérdését.
- Éghajlati adatok feldolgozásánál a Szász-féle meteorológiai körzet területre jellemző átlagadataival dolgoztam. A szoftveres feldolgozás nagy előnye, hogy a vízkészlet-változások modellezéséhez gyorsan előállítható új adatbázis, amelyben a hőmérséklet, csapadék és relatív páratartalom adatai – mint bekért adatok – változhatnak. Így lehetséges többek között a tábla szinten folyamatosan mért meteorológiai adatok feldolgozása, amely konkrétan előre jelezheti a vízkészlet-változások dekádokhoz tartozó mm értékeit.

- *Létrehozhatóak olyan modellek, amelyek szélsőséges körülmények között vizsgálják a terület talajának vízháztartását. Egy csapadékban szegény aszályos év esetén előre jelezhető mikor és a tábla mely részén válik kritikussá a vízhiány. Csapadékos időjárás esetén megfigyelhető, hogy a tábla melyik részén és mikor, milyen csapadékviszonyok mellett alakulhat ki belvíz. Segítséget nyújthat a terület meliorációs munkáinak ezen belül a vízrendezésnek a megtervezéséhez.*
- *Öntözés esetén* kipróbálhatunk különböző víznormákat minden egyes növényre. Megtervezhetjük az optimális öntözővíz-igényt. Modellezhetjük, hogy milyen hatással van a talaj vízkészleteire az öntözés.
- *Megvizsgálhatjuk, hogy un. „termésmentő”* egyszeri vízadag milyen hatást gyakorol a tábla vízháztartására.
- *Többféle kultúrnövény* kiválasztása lehetséges. A kultúrnövények tenyészideje különböző és a vízigényük is a fenofázisuk alatt. Egy adott területen belül több kultúrnövény vizsgálatát is elvégezhetjük külön-külön és együttesen is a területet újratáblásítva. Az eltérő talajok vízgazdálkodási tulajdonságait figyelembe véve segítséget adhatunk a terület vetéstervéhez.

IRODALOM

- Antal E. (1998). Az időjárás és éghajlat kapcsolata a növényállományok vízforgalmával. Meteorológiai Tudományos Napok.
- Ács F. (1998). A talajnedvesség modellezése. Meteorológiai Tudományos Napok. Budapest.
- Kertész Á. (1997). A térinformatika és alkalmazásai. Holnap Kiadó. Budapest.
- Parászka L. (1985). A víztakarékos öntözési szaktanácsadás a talaj ellenőrzése és a nedvességmérés alapján. MÉM. NAÁ. Budapest.
- Szász G., Tőkei L. (1997). Meteorológia. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Tamás J., Diószegi A. (1996). Térinformatika praktikum. DATE-EFE-FFFK.
- Tamás J. (2001). Precíziós mezőgazdaság. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest.
- Várallyay Gy. (1974). Háromfázisú talajrétegekben végbemenő vízmozgás Agrokémia és Talajtan. MTA-TAKI kiadványa. Budapest.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Menkó Mihály

Jász-Nagykun-Szolnok megyei Növény és Talajvédelmi Szolgálat

Térinformatikai Laboratórium

5000 Szolnok, Vízpart krt. 32.

Jász-Nagykun-Szolnok County Service for Plant Protection and Soil

Conservation, GIS Laboratory

H-5000 Szolnok, Vízpart krt. 32.

Tel.: 36-20-434-7519, Fax: 36-56-425-401

e-mail: menkom@ontsz.hu