



## Talajjellemzők hatásának térinformatikai elemzése az őz agancs minőségére az Agrotopográfiai Adatbázis alapján

**Lehoczki R.**

Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő, 2100 Páter K. u. 1.

### ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon vadgazdálkodási szempontból az egyik legfontosabb nagyvad faj az őz. Az őz agancsfejlésére az örökletes és a környezeti tényezők is hatással vannak. Jelenleg nem teljesen ismert, hogy melyek a jelentősebbek, bár a környezeti tényezőknek és ezen belül a táplálkozási viszonyoknak az utóbbi időben egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítanak. A táplálék minősége pedig szoros kapcsolatban áll a talajjal, annak fizikai és kémiai tulajdonságaival. Vizsgálataim célja a talajtulajdonságok és az agancsjellemzők közötti kapcsolat kimutatása térinformatikai módszerekkel. Ehhez a trófeabírálati adatokat vadászterületenként tartalmazó tematikus térképet és az Agrotopográfiai Adatbázist (MTA TAKI) használtam fel. A térinformatikai és statisztikai elemzések eredményei egyelőre nem bizonyítanak ok-okozati kapcsolatot, de a kutatás további irányának meghatározásában több eredmény is fontos segítséget jelent. Az egyik irányvonal a nagyobb felbontású adatbázisok felhasználása. A másik a vizsgálatok szempontjából a jövőben felhasználható talajtulajdonságok kiválasztása. Eszerint, az egyes kémiai elemek talajbani előfordulása nyújthat segítséget az összefüggés vizsgálatában. A vizsgálatok a gyakorlati őzgazdálkodásban is használható eredményeket hozhatnak. Reményeink szerint megállapítható lesz, hogy az egyes területeken a környezeti tényezők közül a talajadottságok alapján milyen őzállomány várható.

(Kulcsszavak: őz, agancs, talaj, térinformatika)

### ABSTRACT

#### Analyzing the effect of the soil characteristics on the antler quality with of roe deer GIS using the Agrotopographical Database

R. Lehoczki

Szent István University, Department of Wildlife Biology and Management, Gödöllő, H-2100, Páter K. u. 1.

Roe deer is one of the most important big game species in Hungary. The development of roe deer antler is affected by genetic and environmental factors. Recently, greater importance is attached to environmental factors, especially to feeding conditions. However, food quality is closely related to soil composition. The aims of my studies are to show the relationships between the parameters of soil (using the Agrotopographical Database, made by the Hungarian Academy of Science, Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry) and the traits of the antler of roe deer. With the applied GIS methods and analyses we can probably clarify which characteristics of the soil affect the development of roe deer antler.

(Keywords: roe deer, soil, antler, GIS)

## BEVEZETÉS

Magyarországon vadgazdálkodási szempontból az egyik legfontosabb nagyvad faj az őz (*Capreolus capreolus*). Jelentősége nagy állomány sűrűségében és országos elterjedtségében rejlik. Így meghatározó nagyvad fajja az apróvadás vadászterületeknek. Az őz vadászata mind a hazai mind a külföldi vadászok körében népszerű, ezáltal az apróvadász területek gazdasági életében kiemelten fontos szerepet tölt be.

Az őz agancsfejlesztésére az örökletes és környezeti tényezők is hatással vannak (Fodor, 1983). Jelenleg nem teljesen ismert, hogy melyek a jelentősebbek, bár a környezeti tényezőknek és ezen belül a táplálkozási viszonyoknak az utóbbi időben nagyobb jelentőséget tulajdonítanak. A környezeti tényezők hatásának nagyobb súlya látszik igazolódni az őz szelektív vadászatának értékelése alapján, mivel a szelektív vadászat nem javította az őzek agancsát, habár ez lenne a fő célja (Andersen, 1961; Strandgaard, 1972). A táplálék minősége pedig szoros kapcsolatban áll a talajjal, annak fizikai és kémiai tulajdonságaival.

Hazai és külföldi vizsgálatok is ismertek, amelyek az egyes területek talaj jellemzőit jelentős tényezőkként említik a trófeás vadfajok állományának minőségében. Ezen kapcsolat számszerűségére azonban kevés szakirodalmi forrás található (Bán, 1986; Bán és Fodor, 1979; Bán és Fodor, 1980), továbbá a felhasznált módszerek bizonytalansága miatt azok is csak a további vizsgálatok megalapozását szolgálhatják. Ez az összefüggés általában csak mint megállapítás szerepel a publikációkban (Strickland és mtsai., 2000; Strickland és mtsai., 2001; Bailey, 1984; Jacobson, 1982).

Ezen hiányosság megszüntetésére vizsgálataim célja a talajparaméterek és az őz trófeajellemzői közötti kapcsolatok, összefüggések számszerűsítése, kimutatása térinformatikai módszerekkel.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### **Az elemzésekhez szükséges adatbázisok**

Az Országos Trófeabíró Bizottság által rögzített és összegyűjtött adatok az Országos Vadgazdálkodási Adattárban (Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő) megtalálhatók és felhasználhatók a kutatásaimhoz. Ezek az adatok alkotják a trófea (őz agancs) oldaláról a leíró adatokat.

Az Országos Vadgazdálkodási Adattár, továbbá a vadgazdálkodási egységek határvonalait mint az egységek térbeli információit is nyilvántartja és a változásokat vezeti. A határleírások és a határvonalakat tartalmazó térképszelvények alapján került elkészítésre a vadgazdálkodási egységek poligonjait tartalmazó térinformatikai fedvény 1997-1998 folyamán, amelyet a változásoknak megfelelően szintén folyamatosan aktualizálunk.

Minden vadgazdálkodási egység egyedi hatszámjegyű azonosító kóddal rendelkezik, amelyeket az egységhatárokat tartalmazó térképfedvény és a trófeabírálati adatok is tartalmaznak. Így az egyedi azonosító kód alapján a trófeabírálati adatok helyhez, területhez kötése megoldható (PC Arc/Info 3.5).

A trófeabírálati adatok közül a jobb és bal agancsszár hosszát és a száraz agancstömeget használtam, mivel ezeket a méreteket tekinthetjük a trófeák legjellemzőbb és legjelentősebb értékmérőinek. A szárhosszak közül először a bal és jobb szárhossz átlagát vettem minden egyes elbíralt agancs esetében. Majd vadgazdálkodási egységenként képeztem egy átlagot a szárhosszak és agancstömegek alapján az adott egységen belül elejtett őzek adataiból (Corel Paradox 10). Így végeredményként egy-egy vadgazdálkodási

egység jellemzésére egy-egy trófeatómeg és szárhossz értéket kaptam. Ezt minden vizsgált évben elvégeztem. A vizsgálatba 1997-2002-ig terjedő időszak adatait vontam be.

Az egyes, általános talajtulajdonságokat tartalmazó térképi adatbázisok közül a Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete (MTA TAKI) által felépített Agrotopográfiai Adatbázist (AGROTOPO) használtam vizsgálataimhoz.

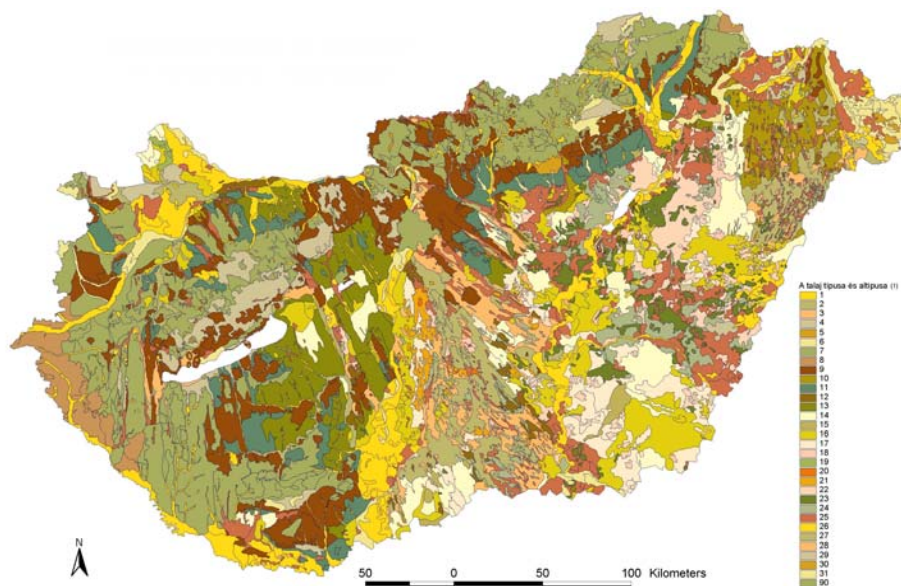
Az Agrotopográfiai adatbázis az ország területére 1:100,000-es méretarányban, talajtani, meteorológiai és földhasználati adatokból építkezik. A geometriai adatbázis homogén agroökológiai egységekből áll, amelyekhez a termőhelyi talajadottságokat meghatározó főbb talajtani paraméterek tartoznak (*Internet 1.*).

Az adatbázis – általam is felhasznált – 9 attribútum adatot tartalmaz poligononként. Ezen tematikus adatok a következők:

1. kód: a talaj típusa és altípusa (1. *térkép*);
2. kód: talajképző kőzet;
3. kód: fizikai féleség;
4. kód: agyagásvány összetétel;
5. kód: a talaj vízgazdálkodási tulajdonságai;
6. kód: a talaj kémhatása és mészállapota;
7. kód: szervesanyag-készlet (tonna/hektár);
8. kód: a termőréteg vastagsága;
9. kód: talajértékszám (a különböző talajok természetes termékenységét fejezi ki a legtermékenyebb talaj termékenységének %-ában).

## 1. térkép

### Agrotopográfiai adatbázis; A talajok típusa és altípusa



Map 1: Hungarian Agrotopographical Database; Soil type and subtype

Soil type and subtype(1)

### **Térinformatikai elemzések**

Az előkészített vektoros fedvényeket ESRI ARC/INFO 7.2.1 szoftver GRID moduljának használatával raszterizáltam, amelynek során az egész ország területét 1000 méteres illetve 500 méteres négyzet alakú raszterhálóval fedtem le. A raszterizálás során azonos kezdő koordináta pontú raszter fedvényeket képeztem, hogy a fedvényeim egybevágóak legyenek. Ezt minden egyes tematikus adattal elvégeztem. Így a különböző grid cella méreteként az AGROTOPO esetében 9, a trófea adatokban évente kétfő (trófeatömeg és szárhossz) grid fedvényt kaptam. Minden grid cella azt az értéket kapta a bementi vektoros fedvény poligonjaiból, amely az adott cella területén belül a legnagyobb területi hányaddal rendelkezett.

Mivel ezeket a raszteres térképeket sztenderdizáltam, ezért fedésbe hozhatók egymással.

Az eredményként kapott fedvények attribútum adatainak exportálása után az eredmény-táblák egymáshoz köthetők, kulcsolhatók (Paradox 10). Így évente, azonos területegységre vonatkozóan (1 km<sup>2</sup>, illetve 0,25 km<sup>2</sup>) rendelkezésemre állnak talaj és trófea adatpárok.

A raszteres eljárás után tisztán vektoros adatbázissal, poligonokkal is végrehajtottam a két adatbázis összekapcsolását. Fedvényezési műveletet (UNION) végeztem az AGROTOPO és az egyes évek trófea adatait tartalmazó vektoros fedvény között (ARC/INFO 7.2.1). Ennek eredményeként sok különböző méretű poligont kaptam (pl.: 2002-es év adataival: 28,531 poligon, területük 4,99\*10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>-től 4,31\*10<sup>8</sup> m<sup>2</sup>-ig), amelyekben minden tematikus adatnak csak egy-egy értéke szerepel. Ez után AML-ben megírt kis alkalmazás segítségével átalakítottam a kimeneti adatbázist, hogy egy-egy trófea-talaj adatpár annyiszor szerepeljen, ahányszor területe osztható 0,01 km<sup>2</sup>-rel (1harral; ez a területméret szabadon variálható az AML módosításával). Ezáltal ebben az adat-táblában is azonos területegységre vonatkoznak a statisztikai feldolgozásra váró adatpárok.

Mind a raszteres, mind a vektoros eljárásban a kiindulási fedvényekből kimaszkoltam (az elemzésekből kivettem) a település belterületeket és a víz borította területeket (tavak, nagyobb folyók), mivel ezek biztosan nem játszanak szerepet a vizsgálatnál kapcsolatban (2. térkép).

### **Statisztikai elemzések**

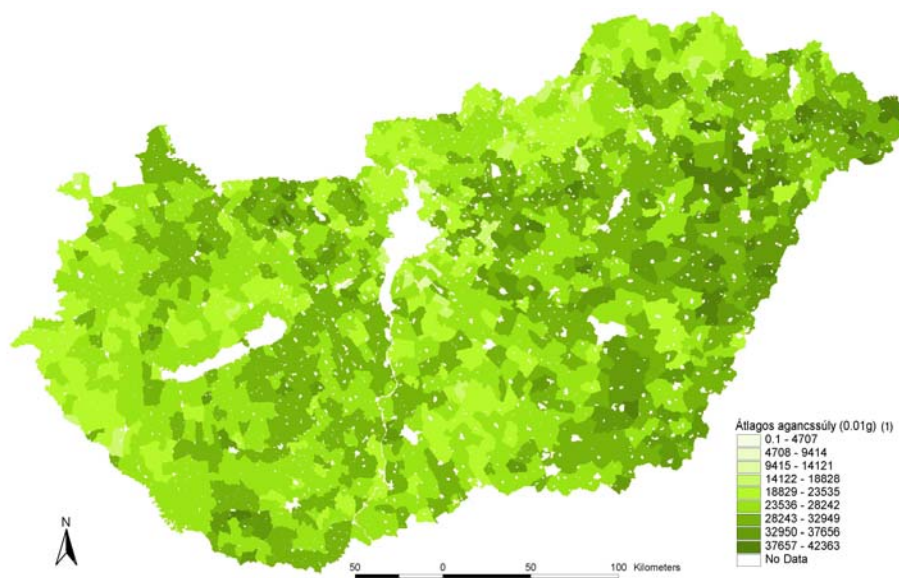
Módszerként Spearman rangkorrelációt alkalmaztam (SPSS 10.0). A Spearman rangkorrelációs koefficiens két változó közötti kapcsolat mérésére leggyakrabban használt nem-paraméteres eljárás. Alkalmazását az tette szükségessé, hogy az adataink nem mutatnak normál eloszlást és gyakoriak a szélsőséges értékek. Mivel a választott próba rangsoron alapul, a szélsőséges adatok kevésbé módosítják a teszt szignifikancia szintjét, mint a paraméteres megfelelője alkalmazásakor. Spearman rangkorreláció felhasználását az is szükségessé tette, hogy az egyik változónk (talaj jellemzők egy része) adatai nem mérhetők arány, csak ordinális, illetve intervallum skálán. A próba felhasználásának feltétele továbbá, hogy az adatok n random megfigyelés párból álljanak és a megfigyelések ugyanazon egységre vonatkozzanak, ami szintén teljesült. A két változó értékeihez a legkisebbtől a legnagyobb felé haladva rangokat rendelünk és a korrelációs koefficiens a rangok alapján számoljuk (Précsényi, 1995).

A korrelációs koefficiens -1 és +1 közötti értéket vehet fel. Ha nincs lineáris összefüggés akkor az értékük 0. Minél szorosabb az összefüggés, annál jobban közelít az érték 1-hez. Negatív előjel esetében negatív összefüggésről beszélünk, azaz X növelésével Y csökken (Sváb, 1973).

Az elvégzett statisztikai próbák során P=1% (p=0,01) valószínűségi, ill. szignifikancia szinttel dolgoztam.

## 2. térkép

## A 2002-es év trófeasúly adataiból képzett grid maszkolás utáni állapota



Map 2: Masked grid map made from 2002 trophy weight data

Average trophy weight (0,01g)(1)

Az elvégzett statisztikai próbáknál használt minták számát az 1. táblázat mutatja évenkénti és vizsgálati eljárás szerinti bontásban.

## 1. táblázat

## Mintapárok száma a statisztikai vizsgálatokban

Év(1)	Mintapárok száma (2), n=				
	Grid 1 km <sup>2</sup>	Grid 0,25 km <sup>2</sup>		Poligon (3) „0,01 km <sup>2</sup> ”	
		Összes (4)	25%	Összes (4)	1%
1997	84,362	318,192	79,504	7,880,548	79,172
1998	87,884	330,980	82,264	8,197,346	81,711
1999	88,008	331,803	82,772	8,219,068	82,441
2000	88,229	332,204	82,883	8,227,665	82,143
2001	89,310	336,403	83,846	8,332,808	83,583
2002	90,972	342,441	85,585	8,481,237	84,748
<b>Összevont (5)</b>	77,836	293,386	73,201	-	-

Table 1: Number of cases in the statistical analysis

Year(1), Number of cases(2), Polygon(3), Total(4), Summarized(5)

Az SPSS 10.0 -es szoftver a Spearman korreláció számításához maximálisan 100,000 adatsort tud beolvasni. Az elemzések elvégzéséhez felhasznált adatpárokat a szoftver véletlenszerűen válogatta ki a teljes adatsorból, a megadott százalékértéknek megfelelően (1 km<sup>2</sup>-es egységek – 100%; 0,25 km<sup>2</sup>-es lekérdezés – 25%; poligonos lekérdezés – 1%).

A vizsgálati évek közötti minták számának eltérését a trófea bírálati adatok és a vadgazdálkodási egységek fedvény összekapcsolásához használt azonosító kódok téves, illetve hibás kiosztása okozza, amelyek javítása sok esetben nagyon nehézkes.

## EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

A térinformatikai elemzések és lekérdezések eredményeként kapott adatbázisban különböző területű (1 km<sup>2</sup>, 0,25 km<sup>2</sup>, 0,01 km<sup>2</sup>) egységenként rendelkezésemre állnak talaj és trófea adatpárok. Ezen kimeneti adatbázisokon elvégzett statisztikai elemzések eredményei a következők.

### 2. táblázat

Rangkorrelációs értékek az 1 km<sup>2</sup>-es vizsgálati egységben

Spearman rangkorrelációs koefficiens értékek (1), r=										
Agancs paraméter (4)	Év (3)	AGROTOPO kategória (2)								
		1. kód: a talaj típusa és altípusa (7)	2. kód: talajképző kőzet (8)	3. kód: fizikai féleség (9)	4. kód: agyagásvány összetétel (10)	5. kód: a talaj vízgazdálkodási tul. (11)	6. kód: a talaj kémhat. és mésállapota (12)	7. kód: szervesanyag-készlet (t/ha) (13)	8. kód: a termőréteg vastagsága (14)	9. kód: talajértékszám (15)
Tömeg (5)	1997	<b>0,345</b>	-0,080	0,103	0,009	-0,014	0,059	<b>0,281</b>	<b>0,174</b>	<b>-0,136</b>
	1998	<b>0,306</b>	-0,104	0,027	-0,016	-0,063	0,134	<b>0,243</b>	<b>0,177</b>	<b>-0,157</b>
	1999	<b>0,285</b>	-0,087	0,036	-0,021	-0,066	0,121	<b>0,243</b>	<b>0,173</b>	<b>-0,189</b>
	2000	<b>0,283</b>	-0,114	-0,014	-0,033	-0,128	0,115	<b>0,244</b>	<b>0,198</b>	<b>-0,215</b>
	2001	<b>0,352</b>	-0,143	0,027	-0,011	-0,100	0,113	<b>0,291</b>	<b>0,235</b>	<b>-0,223</b>
	2002	<b>0,312</b>	-0,101	0,021	-0,015	-0,094	0,092	<b>0,293</b>	<b>0,207</b>	<b>-0,243</b>
Szárhossz (6)	1997	<b>0,191</b>	0,010	0,105	0,061	0,031	-0,035	<b>0,168</b>	<b>0,127</b>	<b>-0,032</b>
	1998	<b>0,159</b>	-0,030	0,052	0,052	0,003	-0,004	<b>0,123</b>	<b>0,089</b>	<b>-0,022</b>
	1999	<b>0,159</b>	-0,008	0,058	0,046	-0,010	-0,031	<b>0,147</b>	<b>0,111</b>	<b>-0,082</b>
	2000	<b>0,167</b>	0,032	0,095	0,093	0,017	-0,024	<b>0,173</b>	<b>0,100</b>	<b>-0,092</b>
	2001	<b>0,175</b>	0,002	0,063	0,073	-0,013	0,009	<b>0,175</b>	<b>0,120</b>	<b>-0,091</b>
	2002	<b>0,177</b>	0,016	0,076	0,079	0,008	-0,028	<b>0,186</b>	<b>0,119</b>	<b>-0,118</b>

Table 2: Values of the rank correlations in the case of 1 km<sup>2</sup> research units

Values of the Spearman rank correlation coefficient(1), AGROTOPO category(2), Year(3), Antler parameters(4), Weight(5), Beam length(6), Code 1. Soil types and subtypes(7), Code 2. Parent material(8), Code 3. Soil texture(9), Code 4. Clay mineral compositions(10), Code 5. Soil water management categories(11), Code 6. Soil reaction and carbonate-status(12), Code 7. Organic matter resource (t/ha)(13), Code 8. Depth of the column(14), Code 9. Soil productivity value (bonitation index)(15)

Raszteres adatmodellt – 1000×1000 méteres cella mérettel – elhasználva a 2. táblázat mutatja az eredményként kapott Spearman rangkorrelációs értékeket, évenként (1997-2002).

Raszteres adatmodellt – 500×500 méteres cella mérettel – felhasználva a 3. táblázat tartalmazza a Spearman rangkorrelációs értékeket.

### 3. táblázat

#### Rangkorrelációs értékek a 0,25 km<sup>2</sup>-es vizsgálati egységben

Spearman rangkorrelációs koeficiens értékek (1), r=										
Agancs paraméter (4)	Év (3)	AGROTOPO kategória (2)								
		1. kód: a talaj típusa és altípusa (7)	2. kód: talajképző kőzet (8)	3. kód: fizikai feleség (9)	4. kód: agyagásvány összetétel (10)	5. kód: a talaj vízgazdálkodási tul. (11)	6. kód: a talaj kémhat. és mésállapota (12)	7. kód: szervesanyag-készlet (t/ha) (13)	8. kód: a termőréteg vastagsága (14)	9. kód: talajértékszám (15)
Tömeg (5)	1997	<b>0,349</b>	-0,076	0,103	0,013	-0,013	0,057	<b>0,288</b>	<b>0,174</b>	<b>-0,143</b>
	1998	<b>0,318</b>	-0,109	0,023	-0,017	-0,071	0,139	<b>0,243</b>	<b>0,185</b>	<b>-0,162</b>
	1999	<b>0,287</b>	-0,085	0,039	-0,022	-0,063	0,122	<b>0,246</b>	<b>0,176</b>	<b>-0,194</b>
	2000	<b>0,285</b>	-0,119	-0,020	-0,036	-0,136	0,122	<b>0,245</b>	<b>0,204</b>	<b>-0,219</b>
	2001	<b>0,356</b>	-0,144	0,023	-0,013	-0,103	0,120	<b>0,288</b>	<b>0,242</b>	<b>-0,226</b>
	2002	<b>0,328</b>	-0,111	0,008	-0,018	-0,110	0,100	<b>0,296</b>	<b>0,210</b>	<b>-0,248</b>
Szárhossz (6)	1997	<b>0,199</b>	0,012	0,108	0,064	0,032	-0,036	<b>0,170</b>	<b>0,128</b>	<b>-0,037</b>
	1998	<b>0,166</b>	-0,033	0,048	0,047	-0,004	0,001	<b>0,119</b>	<b>0,094</b>	<b>-0,020</b>
	1999	<b>0,160</b>	-0,003	0,063	0,045	-0,007	-0,030	<b>0,151</b>	<b>0,111</b>	<b>-0,083</b>
	2000	<b>0,178</b>	0,017	0,089	0,089	0,004	-0,016	<b>0,168</b>	<b>0,103</b>	<b>-0,089</b>
	2001	<b>0,183</b>	-0,001	0,064	0,073	-0,015	0,016	<b>0,168</b>	<b>0,125</b>	<b>-0,091</b>
	2002	<b>0,189</b>	0,007	0,070	0,079	-0,002	-0,024	<b>0,186</b>	<b>0,124</b>	<b>-0,120</b>

Table 3: Values of the rank correlations in the case of 0.25 km<sup>2</sup> research units

See Table 2 (1-15)

Az agancstömeget illetően a legnagyobb korrelációs koeficiens értékeket a talajtípusban kaptam, amelyek még mindig laza kapcsolatot jelentenek. A talaj szervesanyag-készletére, termőréteg-vastagságára és a talajértékszámra vonatkozóan értékelhetők még a korrelációs koeficiens, de itt még alacsonyabb értékeket vesznek fel. Az agancs szárhosszt illetően a legnagyobb korrelációs koeficiens értékeket szintén a talajtípusban kaptam.

A poligon topológiájú vektoros adatmodell felhasználva az évenkénti adatbázisokon elvégzett vizsgálatokban az alábbi korrelációs koeficiens értékeket kaptam (4. táblázat).

Az agancstömeg és az agancs szárhossz adatok felhasználásakor a legerősebbnek tekinthető összefüggések szintén a talajtípusban mutatkoznak.

Talajértékszámában mindig negatív előjelű a rangkorrelációs koeficiens értéke, ennek oka az, hogy az 1-es jelenti a legtermékenyebb talajt és a 9-es a legkevésbé termékenyt.

4. táblázat

Rangkorrelációs értékek a „0,01 km<sup>2</sup>”-es vizsgálati egységben

Spearman rangkorrelációs koeficiens értékek (1), r=										
Agancs paraméter (4)	Év (3)	AGROTOPO kategória (2)								
		1. kód: a talaj típusa és altípusa (7)	2. kód: talajképző kőzet (8)	3. kód: fizikai féleség (9)	4. kód: agyagásvány összetétel (10)	5. kód: a talaj vízgazdálkodási tul. (11)	6. kód: a talaj kémhat. és mészállapota (12)	7. kód: szervesanyag-készlet (t/ha) (13)	8. kód: a termőréteg vastagsága (14)	9. kód: talajértékszám (15)
Tömeg (5)	1997	<b>0,349</b>	-0,075	0,100	0,007	-0,014	0,064	<b>0,286</b>	<b>0,174</b>	<b>-0,140</b>
	1998	<b>0,313</b>	-0,111	0,024	-0,022	-0,071	0,142	<b>0,239</b>	<b>0,177</b>	<b>-0,157</b>
	1999	<b>0,287</b>	-0,088	0,034	-0,025	-0,071	0,120	<b>0,244</b>	<b>0,181</b>	<b>-0,193</b>
	2000	<b>0,291</b>	-0,121	-0,022	-0,034	-0,137	0,122	<b>0,250</b>	<b>0,206</b>	<b>-0,222</b>
	2001	<b>0,357</b>	-0,145	0,029	-0,012	-0,098	0,115	<b>0,295</b>	<b>0,236</b>	<b>-0,229</b>
	2002	<b>0,331</b>	-0,110	0,013	-0,016	-0,103	0,102	<b>0,297</b>	<b>0,214</b>	<b>-0,243</b>
Szárhossz (6)	1997	<b>0,196</b>	0,012	0,101	0,059	0,027	-0,030	<b>0,168</b>	<b>0,130</b>	<b>-0,036</b>
	1998	<b>0,162</b>	-0,036	0,052	0,046	-0,001	-0,001	<b>0,114</b>	<b>0,088</b>	<b>-0,017</b>
	1999	<b>0,161</b>	-0,008	0,059	0,040	-0,013	-0,029	<b>0,149</b>	<b>0,115</b>	<b>-0,083</b>
	2000	<b>0,180</b>	0,019	0,083	0,086	0,000	-0,014	<b>0,172</b>	<b>0,109</b>	<b>-0,096</b>
	2001	<b>0,186</b>	-0,002	0,066	0,073	-0,011	0,010	<b>0,177</b>	<b>0,118</b>	<b>-0,095</b>
	2002	<b>0,188</b>	0,011	0,074	0,080	0,004	-0,023	<b>0,185</b>	<b>0,126</b>	<b>-0,118</b>

Table 4: Values of the rank correlations in the case of „0.01 km<sup>2</sup>” research units

See Table 2 (1-15)

Az 1000 és az 500 méteres cellamérettel és a poligonokkal elvégzett elemzések eredményei minimálisan különböznek egymástól. Néhány százados, illetve ezredes rangkorrelációs koeficiens értékben való eltérések az 500 méteres, valamint a poligon alapú elemzések javára írhatók. Így a raszteres rendszerben nem érdemes az 500\*500 méteres cellaméretet alkalmazni, mert nem kapunk értékelhető pontosság-növekedést.

Az éves trófea adatokon elvégzett elemzés eredményei alapján látható, hogy az agancs szárhosszában minden egyes vizsgált talajtulajdonságban gyengébb a korreláció mértéke, mint az agancstömegben.

Az eredményekből kitűnik, hogy évenként eltérőek a kapcsolatok szorosságára utaló értékek. Ezért a hat év (1997-2002) trófea bírálati adatai alapján számolt átlagokkal is elvégeztem az elemzést, mind az 1000, mind az 500 méteres cellamérettel.

Az évek átlagait tartalmazó adatbázisok alapján az 5. táblázat tartalmazza az eredményeket.



## 5. táblázat

Rangkorrelációs értékek az 1 km<sup>2</sup>-es és a 0,25 km<sup>2</sup>-es vizsgálati egységben

AGROTOPO kategória (1)	Rangkorrelációs értékek (2) r= (** p<0.01)			
	Agancstömegben (3)		agancs szárhosszban (4)	
	1 km <sup>2</sup> -es v. egység (5)	0,25 km <sup>2</sup> -es v. egység (6)	1 km <sup>2</sup> -es v. egység (5)	0,25 km <sup>2</sup> -es v. egység (6)
1. kód: a talaj típusa és altípusa (7)	<b>0,379**</b>	<b>0,387**</b>	<b>0,207**</b>	<b>0,221**</b>
2. kód: talajképző közet (8)	-0,125**	-0,131**	0,027**	0,016**
3. kód: fizikai féleség (9)	0,046**	0,041**	0,108**	0,106**
4. kód: agyagásvány összetétel (10)	-0,017**	-0,015**	0,099**	0,098**
5. kód: a talaj vízgazdálkodási tul. (11)	-0,094**	-0,103**	0,015**	0,006**
6. kód: a talaj kémhat. és mészáll. (12)	0,132**	0,131**	-0,034**	-0,031**
7. kód: szervesanyag-készlet (t/ha) (13)	<b>0,336**</b>	<b>0,334**</b>	<b>0,221**</b>	<b>0,218**</b>
8. kód: a termőréteg vastagsága (14)	<b>0,239**</b>	<b>0,246**</b>	<b>0,133**</b>	<b>0,138**</b>
9. kód: talajértékszám (15)	<b>-0,246**</b>	<b>-0,248**</b>	<b>-0,108**</b>	<b>-0,108**</b>

Table 5: Values of the rank correlations in the cases of 1km<sup>2</sup> and 0.25 km<sup>2</sup> research units

AGROTOPO category(1), Values of the rank correlation coefficient(2), In case of antler weight(3), In case of antler beam length(4), 1km<sup>2</sup> research unit(5), 0.25 km<sup>2</sup> research unit(6), See Table 2 (7-15)

Ezen vizsgálatban is értékelhetők az előbbieken említett talajtényezőkre számított korrelációs koefficiensek.

A 0,5 km<sup>2</sup>-es egységeken elvégzett vizsgálatban magasabb értékeket kaptam, mint az 1 km<sup>2</sup>-esekben, bár ezek az eltérések itt sem számottevők (az eltérés maximális értéke agancstömegben a talajtípusnál  $\Delta r_{rang} = 0,08$ , az agancsszárhossz és a talajtípus kapcsolatában  $\Delta r_{rang} = 0,14$ ).

## KÖVETKEZTETÉSEK

A megfelelően megválasztott térinformatikai adatmodellekkel, eljárásokkal, funkciókkal a kiindulási adatbázisokat azonos területegységre vonatkozóan (három vizsgálati-egység méretben) először egymással fedésbe hoztam, majd a talaj és agancs adatpárokat statisztikailag feldolgozható adatbázisba exportáltam. Az eredmények alapján a felhasznált eljárást megfelelőnek ítélem meg, mind a raszteres, mind a vektoros adatmodell alkalmazásakor.

A raszteres adatmodell felhasználásakor az eljárás időigényesebb és sokkal nagyobb háttértár kapacitást igényel a hardvertől. Első megközelítésben ez azért tűnt használhatóbbnak, mert fontos volt, hogy a két különböző poligonfedvény attribútum adatait azonos vizsgálati egységre (területre) vonatkoztatva tudjuk a továbbiakban felhasználni. Ezt a raszteres adatmodell alaptulajdonsága miatt (a vizsgálati területet azonos méretű cellákkal fedi le), gridek alkalmazásával könnyen elérhettük.

A vektor alapú rendszer használatakor a problémát, hogy azonos méretű területegységre vonatkoztatva kapjuk meg az egymással fedésbe hozott térképeket, szintén sikerült megoldani. Ez úgy történt, hogy a fedvényezési művelettel kapott térkép adatsorait annyiszor szerepeltettük egy kimeneti adatbázisban, ahányszor területük

osztható volt egy előre definiált területmérettel (ezen területnél kisebb poligonok a vizsgálatban nem vettek részt). Így ez a kevésbé időigényes és kisebb merevlemez kapacitást megkövetelő eljárás is sikeres volt. Mindkét rendszer egyformán használható. Az alkalmazott statisztikai eljárás is megfelelőnek bizonyult a kapcsolatok számszerűsítésében.

A különböző méretű területegységek alkalmazása nem bizonyította, hogy ugyanazon kiindulási adatbázisok felhasználásával a vizsgálat során alkalmazott nagyobb felbontás esetén a vizsgált tényezők kapcsolatáról többet megtudhatunk, mert a rangkorrelációs eredmények közel hasonlóak. A felbontás növelésével (1 km<sup>2</sup>-ről 0,1 km<sup>2</sup>-re) minimálisan növekedett a koeficiens mértéke.

A vizsgálati eredményekből kitűnik, hogy mindig erősebb volt a talajtulajdonságokkal kimutatható kapcsolat az agancstömegeg, mint az agancsszárhosszal. Ennek alapján, az agancstömeget a szárhosszal szemben erősebben környezetfüggőnek tekinthetjük.

Az évenkénti adatbázisokon és a hat év adatait tartalmazó adatbázison elvégzett vizsgálat eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy a talajtulajdonságokra irányuló vizsgálatoknál a trófea adatok oldalról érdemes több év átlagadatait alkalmazni. Ennek oka abban keresendő, hogy a talajt „állandó” környezeti tényezőnek tekinthetjük és hatása nem módosul évről-évre olyan mértékben, ahogy ez más tényezők (pl.: időjárási viszonyok) esetében történik. Így a többi agancsfejlesztésre ható tényező (környezeti és egyéb) évenkénti változásának befolyásoló hatása valamelyest kiszűrhető.

A korrelációs koeficiens értékei mindig nagyon alacsonyak, soha nem érik el az  $r_{\text{rang}}=0,4$ -es értéket, így a kapott összefüggések csak a gyenge összefüggést mutató kategóriába esnek. Ennek ellenére különbségek vannak az egyes talaj tényezők között és ezek az eltérések minden évben, továbbá választott módszerben azonosak.

A vizsgált talajtulajdonságok közül a talajtípusban találtam a legerősebb korrelációt, továbbá értékelhető még a kapcsolatok a szervesanyagkészlet, a termőréteg-vastagság- és a talajértékszámban. A talajképző közetet, a fizikai féleséget, az agyagásvány összetételt, a vízgazdálkodási tulajdonságokat és a talaj kémhatását, továbbá a mészállapotot tekintve nem tudunk értékelhető kapcsolatot kimutatni.

A talaj típust illetően az elvégzett vizsgálatok alapján nincs lehetőségünk annak meghatározására, hogy melyeket mondhatjuk az őz számára legmegfelelőbbnek. Ugyanakkor, az ismert korrelációs kapcsolattal megállapítható, hogy a talaj termőréteg-vastagságának és a szervesanyag-készletének növekedésével valószínűsíthetően növekszik a bakok agancsmérete. A talajértékszám esetében negatív előjelű a rangkorrelációs koeficiens értéke, ami azt jelenti – ezen változó negatív irányú kódolása miatt –, hogy ha a talaj magasabb termékenységgű, akkor erősebb agancsokat növesztenek az őzek.

A vizsgált talajtulajdonságokra vonatkozóan megállapíthatjuk, hogy a korrelációs koeficiens alacsony értékei ellenére lehetőségünk van ugyan a talajtulajdonságok és az agancsparaméterek közötti kapcsolat kimutatására, de szakmailag megalapozottan kell kiválasztani a megfelelő talaj jellemzőt. A talajtípusba soroláskor azok kerülnek egy csoportba, amelyek hasonló környezeti tényezők hatására alakultak ki és a talajfejlődés folyamán hasonló fejlődési állapotot értek el. Ezért minden lényeges, a talajtermékenységet megszabó tulajdonságuk is hasonló (Stefanovits, 1992). Ugyanakkor, a talajtípusokon belül a termékenységet szintén befolyásoló elemtartalmakban nagy lehet a variabilitás, amit csak a talajtípusok felhasználásával nem tudunk figyelembe venni a kapcsolatok keresésekor.

Továbbá elképzelhető, hogy az Agrotopográfiai adatbázis 1:100,000 méretarányú felbontása nem elegendő a kapcsolatok tényleges feltárásához.

Az eredmények azonban a további kutatások irányának meghatározásában nagy segítséget nyújtanak. Az egyik irányvonal a nagyobb felbontású adatbázisok felhasználása, ez azonban azok hiányában nem valósítható meg. Terepi mintavételezéssel, kisebb területekre készíthetők el nagyobb felbontású talajtérképek. Ezzel párhuzamosan az adott területeken a trófeabírálati adatok térbeli reprezentálhatóságát is növelni kell a bakok elejtési helyének pontosabb rögzítésével (legalább beíró körzetenként illetve GPS-es helymeghatározással). A másik fontos eredmény a jövőben felhasználható talaj tulajdonságok körvonalazása, miszerint az egyes kémiai elemek talajban való előfordulása nyújthat lehetőségeket a kapcsolat jellemzésének vizsgálatában. Ugyanakkor, a talaj fizikai jellemzőinek további felhasználása várhatóan, még nagyobb felbontású térképek használatakor sem fog szorosabb kapcsolatot kimutató eredményt hozni.

A további vizsgálatok a gyakorlati özgazdálkodásban is használható eredményeket produkálhatnak. Megállapítható, hogy az egyes területeken a környezeti tényezők közül a talajadottságok alapján milyen őzállomány lenne várható.

Az agancsfejlődésre ható tényezők alaposabb ismerete és gyakorlati felhasználása a jobb minőségű trófeák arányának növelését eredményezhetné. Nagyobb trófeájú bakok vadászatával a vadászterületek nagyobb árbevételhez juthatnának, ami működésüket eredményesebbé tenné.

Hasonló vizsgálatok elvégzésére szinte csak a térinformatikai nyújtotta lehetőségekkel van módunk. Alkalmazásához azonban megfelelő adatbázisokra is szükségünk van, amelyek hiánya jelenleg a felhasználás legjelentősebb korlátját jelenti.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani a Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet GIS labor vezetőjének, Dr. Szabó Józsefnek, aki lehetővé tette számomra az Agrotopográfiai Adatbázis felhasználását és hasznos szakmai tanácsokkal látta el munkámat. Továbbá Prof. Dr. Csányi Sándornak (SZIE VVT) és Dr. Barsi Árpádnak (BME FMT), akik szakmai útmutatásaikkal segítették munkámat.

## IRODALOM

- Andersen, J. (1961). Biology and management of roe-deer in Denmark. *La Terre et la Vie*, 1. 41-53.
- Bailey, J.A. (1984). Principles of wildlife management. Colorado State University, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Bán, I. (1986). Élőhely és trófeavizsgálat számítógéppel. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Bán, I. és Fodor, T. (1979). Őzagancsok értékmérőinek elemző vizsgálata, különös tekintettel a talajra. *Vadbiológiai kutatás*, 24. 8-12.
- Bán, I. és Fodor, T. (1980). A talaj elemtartalma és a trófeajellemzők közötti összefüggés. *Vadbiológiai kutatás*, 26. 20-24.
- Fodor, T. (1983). Az őz agancsa. In: Berdár, B. (szerk.) 1983. Az őz és vadászata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 39-66.
- Internet 1.: [http://www.taki.iif.hu/gis\\_hu](http://www.taki.iif.hu/gis_hu)
- Jacobson, H.A. (1982). Statewide wildlife investigations: Soil phosphorus as a site index for deer management in Mississippi. *Miss. Game and Fish Commission* 16. Ref., Graphs.

- Précseyi, I. (1995). Kutatástervezési és statisztikai módszerek a biológiában. KLTE, Debrecen.
- Stefanovits, P. (1992). Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Strandgaard, H. (1972). The roe deer (*Capreolus capreolus*) population at Kalø and the factors regulating its size. Danish Review of Game Biology, 1. 205.
- Strickland, B.K., Demarais, S. (2000). Age and regional differences in antlers and mass of white-tailed deer. Journal of Wildlife Management, 4. 903-911.
- Strickland, B.K., Demarais, S., Castle, L.E., Lipe, J.W., Lunceford, W.H., Jacobson, H.A., Frels, D., Miller, K.V. (2001). Effects of selective-harvest strategies on white-tailed deer antler size. Wildlife Society Bulletin, 2. 509-520.
- Sváb, J. (1973). Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Levelezési cím (*corresponding author*):

**Lehoczki Róbert**

Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék  
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

*Szent István University, Department of Wildlife Biology and Management  
H-2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.*

Tel: + 36-28-522 086, fax: +36-28-420 189

E-mail: leho@ns.vt.gau.hu