

Szent István Egyetem  
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Állattudományi Alapok Intézet  
Takarmányozástani Tanszék

**PARADICSOMTÖRKÖLY BÁLASZILÁZS ETETÉSE  
VADASKERTEKBEN**

Készítette: Fernye Csaba  
Évfolyam: I. évfolyam (Msc.)

Belső konzulens: Dr. Katona Krisztián  
Beosztás: egyetemi docens

Gödöllő  
2012

## Tartalomjegyzék

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tartalomjegyzék .....                                                          | 2  |
| 1. Bevezetés .....                                                             | 3  |
| 2. Irodalmi áttekintés .....                                                   | 5  |
| 2.1. Kérődző nagyvadfajok táplálkozási szokásai .....                          | 5  |
| 2.1.1. Gímszarvas.....                                                         | 5  |
| 2.1.2. Dámszarvas .....                                                        | 6  |
| 2.1.3. Őz.....                                                                 | 6  |
| 2.1.4. Muflon.....                                                             | 7  |
| 2.2. A vaddisznó táplálkozása.....                                             | 7  |
| 2.3. Téli kiegészítő takarmányozás .....                                       | 8  |
| 2.4. A paradicsom és a likopin.....                                            | 9  |
| 2.4.1 A paradicsom és a paradicsomból származó termékek likopin tartalma ..... | 9  |
| 2.4.2. A likopin szerepe a humán gyógyászatban .....                           | 10 |
| 2.4.3. A likopin szerepe az állati táplálkozásban .....                        | 10 |
| 3. Anyag és módszer .....                                                      | 11 |
| 3.1. Vizsgálati területek .....                                                | 11 |
| 3.1.1. Bodony .....                                                            | 11 |
| 3.1.2. Bárna .....                                                             | 12 |
| 3.2. Paradicsomtörkölyös takarmánykeverék .....                                | 14 |
| 3.3. Etetési terv .....                                                        | 15 |
| 3.3.1. Bodony .....                                                            | 15 |
| 3.3.2. Bárna .....                                                             | 15 |
| 3.4. Táplálék-összetétel vizsgálatok .....                                     | 16 |
| 3.4.1. Mintagyűjtés .....                                                      | 16 |
| 3.4.2. Vizsgálathoz való előkészítés: .....                                    | 17 |
| 3.4.3. A vizsgálat menete .....                                                | 17 |
| 3.4.4. Statisztikai értékelés.....                                             | 18 |
| 3.4.5. Növényi részek mikroszkópos képei .....                                 | 18 |
| 4. Eredmények .....                                                            | 26 |
| 4.1. Bodony.....                                                               | 26 |
| 4.2. Bárna.....                                                                | 31 |
| 4.3. A két terület összehasonlítása .....                                      | 35 |
| 5. Értékelés.....                                                              | 38 |
| 6. Javaslatok.....                                                             | 41 |
| 7. Összefoglalás .....                                                         | 42 |
| 8. Köszönetnyilvánítás .....                                                   | 44 |
| 9. Irodalomjegyzék .....                                                       | 45 |
| 10. Nyilatkozat.....                                                           | 50 |

## 1. Bevezetés

Napjaink vadgazdálkodásában a jó minőségű és olcsó takarmányok szerepe egyre inkább nő. Különösképpen igaz ez a zárttéri vadtartás során. A vadaskertekben a növényevő vadfajok táplálékának az alapját a területen található cserjék, fák és különböző lágyszárúak kellene, hogy biztosítsák. Azonban a kertekben a vadászat sikeressége, valamint a bevétel növelése érdekében a természeteshez képest nagyobb vadállomány sűrűséget tartanak fenn. Az így keletkező táplálékhányt élőhelyfejlesztéssel, vadföldgazdálkodással és kiegészítő takarmányozással lehet pótolni. Egy jól működő vadgazdaságban a háromra együtt van szükség. Az élőhelyfejlesztés hosszú távra szól, de a cél elérése is évekig tart. A vadföldgazdálkodás során már kevesebb idő alatt elérhetjük azt, hogy a vadfajaink táplálkozó és búvóhelyhez jussanak, de még ez is hónapokig tarthat. Éppen ezért a fent említett két tevékenység sikere nagymértékben függ a külső tényezőktől. A rossz időjárás vagy egy betegség tönkretetheti a vadföldön található növényeinket. Egy aszályos nyár vagy egy hirtelen leesett nagy mennyiségű hó jelentősen csökkenti az elérhető táplálékot és ilyenkor nem várhatunk hónapokat, hogy tegyünk valamit. Éppen ezért a takarmányozásra mindig is szükség lesz, mivel ez gyorsan, akár pár óra alatt elvégezhető és bármikor változtathatunk rajta. A céljai is sokoldalúak lehetnek, ilyen például az állomány átsegítése a táplálékban szűk időszakon, a vadkár érzékeny helyekről való elvonás, a vadászat sikerességének javítása vagy a szaporulat növelése. Mivel a takarmányozást hetente akár több alkalommal is el kell végezni, ezért mindig rendelkezésre kell állnia a megfelelő mennyiségnek és az utánpótlásról is gondoskodni kell. Mindezek mellett olcsónak is kell lennie, mivel a takarmány ára nem olyan gyorsan és biztonsággal térül meg, mint az intenzívebben, például az állattenyésztésben, tartott állatok esetében.

A Vadvilág Megőrzési Intézet 2009-ben kezdett innovációs kutatásokat, amelynek címe: „A paradicsomtörköly vadtakarmányozási célú felhasználásának vizsgálata” volt. A vizsgálatok 2009-ben kezdődtek a Baláta Vt. Vadaskertjében, majd a Bárna-Vad Kft. vadaskertjében folytatódtak 2010-ben. A paradicsomtörkölyből évről évre nagy mennyiség keletkezik a paradicsom konzervgyártása során. A törköly friss állapotában 10% szárazanyag-tartalmú termék és elsősorban héj és magrészeket tartalmaz (BOKORI &

KOVÁCS 2003). Ez a lédús melléktermék mindeddig hulladék volt, a silózással történő tartósítás lehetőséget teremtett arra, hogy a vadtakarmányozásban alkalmazzuk.

Vizsgálataimmal a fent említett kutatáshoz csatlakozom. A kutatásom célja, hogy kiderítsük, hogy milyen szerepe van az őszi és téli kiegészítő takarmányozásnak (elsősorban a paradicsomtörköly etetésének) a növényevő nagyvadfajok táplálkozásában a bodonyi és bárnai vadaskertben. A vizsgálat során tehát a következő kérdésekre keressük a választ:

Mely vadfajok és milyen arányban fogyasztják a paradicsomtörkölyt?

Hogyan változik a paradicsomtörköly fogyasztása az etetési időszak során?

Van-e eltérés a két vadaskert között a paradicsomtörköly fogyasztásában?

## **2. Irodalmi áttekintés**

### **2.1. Kérődző nagyvadfajok táplálkozási szokásai**

HOFMANN (1973, 1989) a kérődzőket három csoportba sorolta táplálkozási szokásaik szerint. Az első csoport a „koncentrált beltartalmi” táplálékot fogyasztók (koncentrátum válogatók). A hazai nagyvadfajaink közül ide csak az őz tartozik. Rájuk jellemző, hogy a könnyen emészthető, tápanyagban gazdag, rostban szegény táplálékokat fogyasztják elsősorban. A második csoport az „átmeneti típusúak” (átmeneti táplálkozási stratégiát folytatók), ide tartozik a gímszarvas és a dámszarvas is. A harmadik csoport a „legelő típusúak”, hazai vadfajok közül a muflon tartozik ide.

#### **2.1.1. Gímszarvas**

Egész Európát figyelembe véve a gímszarvas táplálékválasztása legalább 145 növényfajt érint. Azt azonban, hogy ezen növényfajok közül melyeket fogyasztja magas arányban, leginkább az élőhely befolyásolja (GEBERT & VERHEYDEN-TIXIER 2001). A gímszarvas fő táplálékát elsősorban a fásszárúak, (bokrok és facsemeték) hajtásai jelentik (SZEMETHY et al. 2007), amelyek jelentősége évszaktól függetlenül kiemelkedő (49-85%) az egész éves táplálékválasztás terén (PROKEŠOVÁ 2004). Ezt a hazai vizsgálatok is megerősítik, melyekben a gímszarvas táplálékválasztását három különböző területen, Babaton, Hajóson és Imre-hegyen vizsgálták. Az eredmények szerint 50-85%-ban fásszárúak voltak a fő táplálékalkotók mindhárom területen. A nyár folyamán az akácot, télen és tavasszal a fenyőfélét lehetett legnagyobb mennyiségben a hullatékokból kimutatni, továbbá tavasszal szívesen fogyasztották még a fagyalt, meggyfélét, kökényt és a bálványfát is (MÁTRAI & SZEMETHY 2000). Az erdei területekhez képest a mezőgazdasági területeken a gímszarvas nagyobb arányban fogyasztotta az egyszikűeket, azonban itt is egyértelmű volt, hogy a fásszárúakat preferálja. A kultúrnövények fogyasztása ehhez képest és a vártnál kisebb mértékű, 10 és 40% közötti volt. Ez azt jelenti, hogy a gímszarvas, ha teheti, akkor fásszárú növényeket fogyaszt, még akkor is,

ha a terület 80-90%-ban mezőgazdaságilag művelt és mindössze 10%-ában találhatóak fásszárú fajok (KATONA et al. 2008).

### **2.1.2. Dámszarvas**

A dámszarvas, hasonlóan a gímszarvashoz, az átmeneti táplálkozási stratégiát folytatók közé tartozik, de már közelít a legelő stratégiához. Ez azt jelenti, hogy magasabb arányban képes fogyasztani a nehezen emészthető, rostban gazdag fűféléket. A nyári és őszi táplálékában komoly jelentősége van a szederféléknek, míg télen a fenyőfélék jelentik a fő táplálékát (HOMOLKA et al. 2008). Ugyanakkor táplálékösszetétele, az élőhelyi adottságok függvényében változatos. Ha teheti, elsősorban a facseteték és cserjék hajtásait fogyasztja, de megeszi a vadgyümölcsöket, makkot és a vadgesztenyét is (SZEMETHY et al. 2007).

### **2.1.3. Őz**

Az őz „pákosztos” azaz válogatós, tehát a könnyen emészthető, magas energiatartalmú táplálékokat kedveli. Több szempontból is szüksége van a válogatásra. Először is a testtömegéhez viszonyítva nagyobb bőrfelülettel rendelkezik, mint a gímszarvas, éppen ezért a hővesztesége is nagyobb, valamint a bendőjéből hiányoznak azok a mikroorganizmusok, amelyek a rostot tudnák bontani. A kis bendőméret és az emésztőcsatornán való gyors áthaladás miatt, gyakran de egyszerre kis mennyiséget kell ennie. Elterjedési területének egészét figyelembe véve az őz mintegy 1000 növényfajt fogyaszt (CSÁNYI & LEHOCZKI 2007). Fő táplálékát a fásszárú növények (fák és cserjék) hajtásai jelentik. Ezek mellett, alacsonyabb arányban ugyan, de fogyaszt lágyszárú kétszikűeket és egyszikűeket is (BRANČEKOVÁ 2004). Az őz táplálékválasztásával kapcsolatban azonban az is kiderült, hogy elsősorban az élőhelyi különbségek és nem az évszakok befolyásolják (CORNELIS et al. 1999). MÁTRAI & SZEMETHY (2000) három különböző élőhelyen vizsgálta az őz téli táplálkozását. Az erdei élőhelyen elsősorban fenyőféléket, meggyféléket, almát és szőlőt fogyasztott. Az átmeneti élőhelyen mezei juhart, tölgyet, kőrist, lucernát, répát, lepényfa és ezüstfa termését fogyasztotta döntő többségben. A mezei élőhelyen a domináns táplálékalkotók a petrezselyem, répalevél, pillangósok, őszi búza és az őszi árpa voltak.

#### **2.1.4. Muflon**

Arányaiban a muflon rendelkezik a legnagyobb bendővel, valamint az ő rostemésztése a leghatékonyabb a hazai nagyvadfajok közül. Ezen emésztőrendszeri tulajdonságok teszik lehetővé, hogy egyaránt tudja hasznosítani a könnyen emészthető fásszárú növényeket, valamint a nehezen emészthető, rostban gazdag egyszikűeket (MÁTRAI 2007). Táplálékában, a vegetációs időszakban a fűfélék dominálnak (65%). A tél közeledtével, mivel ilyenkor jelentősen csökken az elérhető fűfélék mennyisége, a fásszárú növények teszik ki a táplálékának legnagyobb részét (55%) (HEROLDOVÁ 1996). A fásszárúak mellett az őszi és a téli folyamán a különböző termések (tölgymakk, vadgesztenye) fogyasztása is jelentős lehet (34%) (HEROLDOVÁ et al. 2007).

### **2.2. A vaddisznó táplálkozása**

A vaddisznó mindenevő, vagyis növényi és állati eredetű táplálékot egyaránt fogyaszt (SZEMETHY et al. 2007). A legtöbb táplálkozás vizsgálat szerint elsősorban a növények a domináns táplálékalkotók. Ezeket általában négy csoportba sorolják: makkok, zöld növényi részek, gyökerek és mezőgazdasági növények. A vaddisznó, ha teheti, tölgy és bükkmakkot illetve gesztenyét fogyaszt, és ezek mennyisége és elérhetősége nagyban befolyásolja más növények előfordulását a táplálékban (BRIEDERMANN 1976). A mezőgazdasági növényeket, egyes esetekben, gyakran és nagy mennyiségben fogyasztja a vaddisznó. A legáltalánosabb ilyen növények a kukorica, zab, rozs és búza, de ezek közül is főleg a kukoricát fogyasztja. HERRERO et al. (2006) is úgy találták, hogy leginkább kukoricát fogyaszt (77,08%), míg más növények, mint például a búza aránya sokkal alacsonyabb (5,8%). Kevés alkalommal számolnak be gombafogyasztásról, pedig GÉNARD et al. (1986) 105 gyomor minta analizálása során a minták 69%-ában találtak gomba maradványokat. Valószínűleg ezek a különbségek annak köszönhetőek, hogy a gomba könnyen emészthető és csak a gyomortartalom vizsgálata során mutatható ki, ha a táplálékok még az emésztés korai fázisában vannak (PUTMAN, 1984). Az állati eredetű táplálékok szintén könnyen emészthetőek, éppen ezért arányukat alulbecsülhetjük. GAZDAG (2002) 33 vaddisznó gyomortartalmának vizsgálata során a minták 50 %-ában talált állati eredetű táplálékot, azonban ezek aránya alacsony, 2-3% volt. A gerinctelenek

közül elsősorban rovarokat (lárvákat, imágókat), földigilisztát és csigákat, míg a gerincesek közül elsősorban rágcsálókat, cickányokat és néha vakondot fogyaszt (SCHLEY & ROPER 2003). Előfordulhat azonban, hogy zsákmányul ejti a fiatal mezei nyulat, üregi nyulat illetve őzgidát (HENNING 1996). Ezeket részben igazolják GAZDAG (2002) eredményei, mivel egyaránt talált rovarokat (cserebogár, бүккшзű лάρва), rágcsálót (mezei pocok) és egy esetben őzgida maradványt a vaddisznók gyomortartalmában, ugyanakkor apróvadat és csigát egyetlen mintában sem. A földön fészkelő madarak, mint például a fácán, tojásait szintén elfogyasztja (HENRY 1969), habár a károsított fészkek legnagyobb részéért nem feltétlenül a vaddisznó, hanem a róka, kisragadozók és a rablómadarak lehetnek a felelősek (GAZDAG 2001). Franciaországban megfigyelték, amint a vaddisznók halat ettek a kiszáradt folyómederből (DARDALLION 1987). Ez jól mutatja, hogy olyan táplálékokat is nagy mennyiségben fogyaszt a vaddisznó, ha ezek a legkönnyebben elérhetőek a számára, amelyek általában nem szerepelnek az étrendjében.

### **2.3. Téli kiegészítő takarmányozás**

A kiegészítő takarmányozást Európa-szerte széles körben alkalmazzák a vadgazdálkodásban, ennél fogva a céljai is sokfélék lehetnek. A téli etetéssel helyettesíthetjük az ilyenkor kialakuló táplálékhányt, ezáltal megelőzhetjük az állatok éhezését. Megelőzhetjük, vagy mérsékelhetjük az erdőben és a mezőgazdaságokban keletkező vadkárt. Segíthetjük a nagyobb tömegű, magasabb pontszámú trófeák kialakulását (PUTMAN & STAINES 2004). Valamint javíthatjuk a vadászat sikerességét azzal, ha az állatok megszokják a rendszeres etetést. RAISKY et al. (2007) azt vizsgálták, hogy kiegészítő takarmányozással lehet-e csökkenteni a gímszarvasok téli kéreghántását. Arra az eredményre jutottak, hogy mind a takarmány hozzáférhetősége, mind pedig annak minősége nagyban befolyásolja a kéreghántások mértékét. Például amikor az állatok számára a nap 24 órájában rendelkezésre állt a legelő széna a napi átlagos kéreghántás 1050g volt, azonban amikor csak 12 órában állt rendelkezésükre, a kéreghántás mértéke közel duplájára, 2147,5g-ra növekedett. Jelentős különbségeket találtak a takarmányok között is. A 24 órában rendelkezésre álló kukorica szilázsos takarmány mellett a napi kéreghántás mindössze 6g volt. A kiegészítő takarmányok

szerepe azonban nem minden esetben jelentős. KATONA et al. (2010) a Hajósszentgyörgyi Erdészet és a Valkói Erdészet területén vizsgálták a takarmányok (almatörköly és kukoricaszilázs) természetes táplálékhoz viszonyított arányát és az etetők vonzáskörzetét. Hajósszentgyörgyön az találták, hogy az almatörköly ugyan az etető körül gyűjtött hullatékok 80-90%-ában előfordul, viszont az aránya alacsony, mindig 10%-alatt volt. A kukoricaszilázsba kevert jelölőanyag jelenlétét a minták 40-80%-ában nem lehetett kimutatni. A valkói etetőhelyek környékéről gyűjtött hullatékminák 40%-ában nem lehetett kimutatni a kukoricaszilázs jelenlétét, valamint ahol jelen is volt, az aránya ott is általában 10% alatt maradt.

## **2.4. A paradicsom és a likopin**

### **2.4.1 A paradicsom és a paradicsomból származó termékek likopin tartalma**

A paradicsomban a kromoplasztiszoknak ezáltal a növény termésének a piros színét a likopin adja (HARASZTY 2004). A zöld (éretlen) termés karotinoid garnitúrája jelentősen különbözik a piros (érett) paradicsométól. Míg a zöld termésben a karotinoidok legnagyobb részét a lutein (55%) és a béta-karotin (22%) adja, addig az érett paradicsomban a karotinoidok 92%-át a likopin alkotja. Egy mutáció (Delta mutáció) következtében lecsökken a paradicsom likopin tartalma (25%), viszont megnő a delta-karotin tartalom (65%), ami narancssárga termést eredményez (RONEN et al. 1999). A különböző paradicsommal kapcsolatos termékek általában a nyers paradicsomnál magasabb likopin tartalommal rendelkeznek (nyers paradicsom: 2573 mcg/100g; ketchup: 17007 mcg/100g; paradicsomlé: 9037 mcg/100g; paradicsomszós: 15152 mcg/100g; paradicsomleves: 5084 mcg/100g) (CANANE-ADAMS et al. 2005). A paradicsomban és a paradicsom alapú ételekben, legnagyobb arányban a transz-likopin izomer fordul elő. Ugyanakkor a szérumban és a szövetekben főleg (több mint 50%-ban) a cisz-likopin található meg. Ennek az oka az lehet, hogy a cisz-likopinnak sokkal jobb a felszívódása és hasznosulása, mint a transz-likopiné (BOILEAU et al. 1999).

#### **2.4.2. A likopin szerepe a humán gyógyászatban**

HALLEY et al. (2003) kimutatták, hogy különböző paradicsomtermékek fogyasztásával (paradicsomleves, zöldséglé) a lipoproteinek védelme az oxidatív stressz ellen szignifikánsan növekedett. Megfigyelték továbbá, hogy a likopin-hiányos diéta esetén a vérplazma transz-likopin tartalma jelentősen csökkent, ugyanakkor az 5-cisz-likopiné növekedett, ami felveti a lehetőségét a transz-likopin átalakításának 5-cisz-likopinná. A különböző rákos megbetegedésekkel (pl. prosztaták) kapcsolatban a likopin hatásai igencsak ígéretesek. 30 mg/ nap likopin bevitellel a szérum és prosztata likopin tartalma jelentősen növekedett, valamint a prosztata sejtekben az oxidatív DNS károsodás jelentősen csökkenthető volt (BOWEN et al. 2002). Nem feltétlenül szükséges sok paradicsomot (vagy paradicsomkészítményt) fogyasztani az egészségjavító hatás érdekében. Már kis mennyiségű paradicsompüré fogyasztásával (napi 25g püré, 7mg likopintartalom) két hét alatt a limfocita DNS károsodása jelentősen, akár 50%-kal is csökkenthető (PORRINI & RISO, 1999).

#### **2.4.3. A likopin szerepe az állati táplálkozásban**

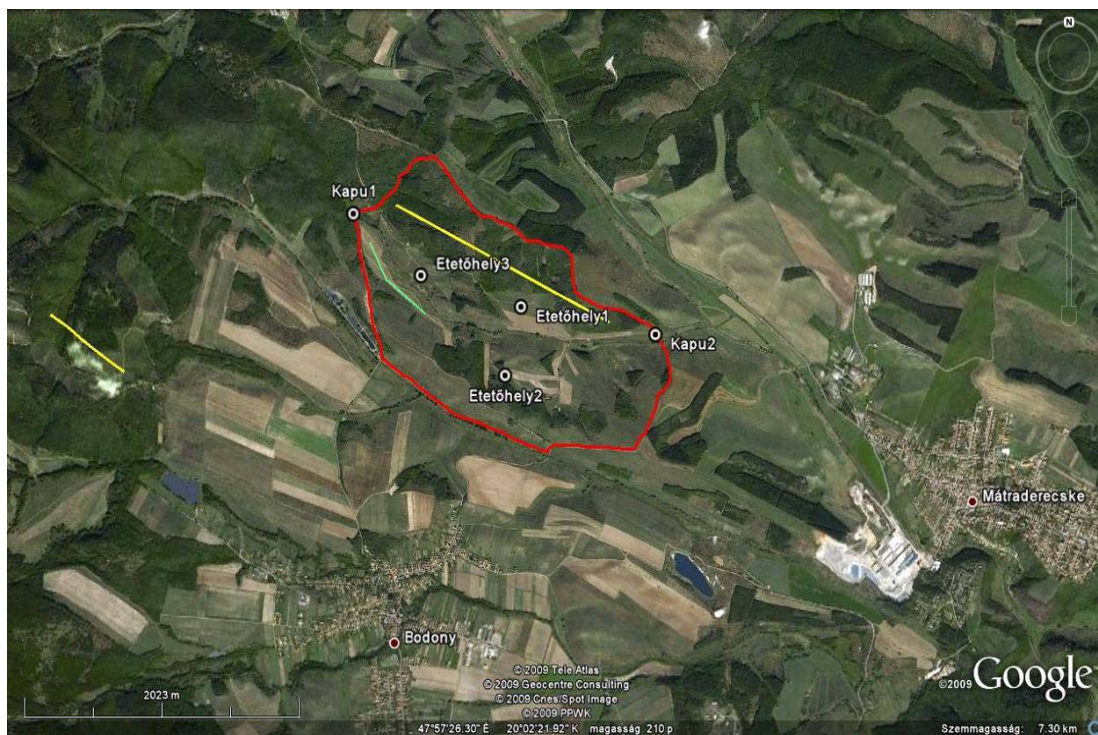
A likopinnak jótékony hatásai lehetnek tojtyúkban is, ahogy ezt BÁRDOS et al. (2009) kimutatták. Kísérletük során azt az eredményt kapták, hogy a likoppal kiegészített takarmányt fogyasztó madarak tojása szignifikánsan különbözött (kedvezőbb szín, magasabb összkarotinoid tartalom) az árutojáshoz viszonyítva. Továbbá kimutatták, hogy az 500 mg/kg likopintartalmú takarmányt fogyasztó csoportban a tojások összkoleszterin tartalma szignifikánsan alacsonyabb volt az árutojáshoz képest. Japán fürjek esetében is fölfedezhető volt a likopin tojássárgájára gyakorolt színező hatása, mindemellett likopin kiegészítést kapó madarak vérében jelentősen csökkent a koleszterin mennyiség (BÁRDOS et al. 2005). Azonban nem minden esetben lehet a jótékony hatásokat, vagy akár csak a likopin felszívódását kimutatni. Ezt az eredményt kapták GREGOSITS et al. (2006) amikor karotinoiddal kiegészített takarmányt etettek frissen kikelt csibékkel, illetve a szikzacskójukba likopint injektáltak. Az ezt követő vizsgálatok során a likopin jelenlétét sem a szérumból sem pedig a májból nem lehetett kimutatni. Ennek az lehetett az oka, hogy a vékonybél felülete szikanyagokkal volt borítva, ami megakadályozta a likopin felszívódását.

### 3. Anyag és módszer

#### 3.1. Vizsgálati területek

##### 3.1.1. Bodony

A vadászterület Nógrád és Heves megye határán helyezkedik el és 3243 hektárt foglal magában. A vadászterületen belül 2 vadaskert is található, melyek összterülete 500 hektár. A kisebbik egy 225 hektáros vaddisznós kert, a nagyobbik, amelyben a vizsgálatokat végezzük, egy 275 hektáros vegyes-vadaskert (1-2. kép). A kert 40%-ban erdősült főleg akác (*Robinia pseudacacia*), fenyves (*Pinus* spp.) és kevesebb tölgyes (*Quercus* spp.), a többi rész vadföld, illetve gyepek és nádas. A domináns cserjefajok a kökény (*Prunus spinosa*) és a galagonya (*Crataegus monogyna*). A vegyes-vadaskertben 120 vaddisznó, 150-180 muflon, 60 gímszarvas és 25-30 dámszarvas él.



1. kép. A bodonyi vadaskert és az etetők elhelyezkedése.



2. kép. Muflonnyáj a 2. számú etetőhelyen a bodonyi vadaskertben.

### 3.1.2. Bárna

A bárnai vadaskert Nógrád megye északi részén található és 300 ha-t foglal magában (3-4. kép). A kertben 60-70 gímszarvas, 30-40 dámszarvas, 30-40 muflon, 200 vaddisznó és 8-9 Dávid-szarvas (*Elaphurus davidianus*) él. A terület erdősültsége 82%, a fő fafajok a csertölgy (*Quercus cerris*, 30%), az erdei fenyő (*Pinus sylvestris*, 25%) és az akác (15%). A domináns cserjefajok a kökény, a galagonya és a szeder (*Rubus* spp.).



3. kép. A bárnai vadaskert és az etetők elhelyezkedése. (forrás: Országos Vadgazdálkodási Adattár)



4. kép. Etetőtálca a bárnai vadaskertben.

### 3.2. Paradicsomtörkölyös takarmánykeverék

Az élelmiszeriparból származó melléktermékek kiegészítő takarmányként kiváló lehetőségeket nyújthatnak, hiszen olcsóak és a tápértékük is magas. Már régóta használják az almatörkölyt vadtakarmányozásra. Az ilyen és ehhez hasonló lédús takarmányoknál az egyetlen problémát az jelenti, hogy hamar romlanak, ezért sem a szállításuk, sem a tárolásuk nem oldható meg hosszútávon. A Vadvilág Megőrzési Intézet az Aranyfácán Product Kft. megbízásából a paradicsomtörköly vadtakarmányként való hasznosítását vizsgálja. A vizsgálat során a vadfajok számára silózással tartósított paradicsomtörköly bálaszilázs készült.

A bodonyi vadaskert számára három különböző paradicsomtörkölyös keverék lett összeállítva, melyek összetételét és mennyiségét az 1. számú táblázat mutatja be. A bálaszilázsok Aranyfácán Product Kft. hatvani telephelyén készültek 2009. szeptemberében a Göweil LT Master berendezéssel.

|                                                                                               | Bála<br>(db) | Kukorica<br>(kg) | Paradicsomtörköly<br>(kg) | Összesen<br>(kg) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|---------------------------|------------------|
| 1. Keverék: 80% paradicsomtörköly<br>20% roppantott kukorica ("K" jelű)                       | 6            | 2000             | 8000                      | 10000            |
| 2. Keverék: 80% paradicsomtörköly<br>20% roppantott kukorica 0,5%<br>nyalósó ("S" jelű)       | 8            | 2000             | 6530                      | 8500             |
| 3. Keverék: 80% paradicsomtörköly<br>20% roppantott kukorica és<br>tejsavbaktérium ("A" jelű) | 9            | 1800             | 7200                      | 9000             |
| Összesen:                                                                                     | 23           | 5800             | 21700                     | 27500            |

1. táblázat. A bodonyi vadaskert számára készült bálaszilázsok összetétele és mennyisége.

A bárnai vadaskert számára a paradicsomtörkölyös bálaszilázs keverékek ebben az esetben is az Aranyfácán Product Kft. hatvani telephelyén készültek a Göweil LT Master berendezéssel. A silózás időpontja 2010 szeptembere volt. A bálázást az Aranyfácán Product Kft. munkatársai önállóan végezték. A felhasznált anyagokat és a pontos receptúrát eddig nem bocsátották rendelkezésünkre. Szemrevételezés során

megállapítást nyert azonban, hogy a bálákhoz kukoricaszilázst, illetve lucernaszénát vagy szalmát kevertek adalékanyagként.

### **3.3. Etetési terv**

#### **3.3.1. Bodony**

A vizsgálatok a bodonyi vadaskertben kezdődtek 2009 novemberében és 2010 márciusáig tartottak. Ez alatt az idő alatt 23 db (egyenként 1000 kg-os) paradicsomtörköly bálaszilázs lett az állatok számára kihelyezve. A takarmánykeverékes bálákat a fóliából kibontva a földre rakták, három különböző etetőhelyre. A vizsgálat során a paradicsomtörköly mellett kukoricaszilázs is kihelyezésre került az etetőhelyekre. A további törköly kihelyezések valamint a hullatékminták gyűjtésének időpontjait a 3. számú táblázat tartalmazza.

| <b>Bodony</b>                        |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| <b>Paradicsomtörköly kihelyezése</b> | <b>Mintagyűjtés</b> |
| 2009.11.19                           | 2009.11.25          |
| 2009.11.30                           | 2009.12.03          |
| 2009.12.11                           | 2009.12.08          |
| 2010.01.30                           | 2010.01.14          |
| 2010.02.08                           | 2010.02.19          |
| 2010.02.19                           | 2010.02.23          |
|                                      | 2010.03.05          |
|                                      | 2010.03.12          |

*2. táblázat. A mintagyűjtéseknek és a bálaszilázsok kihelyezésének időpontjai a bodonyi vadaskertben.*

#### **3.3.2. Bárna**

A vizsgálatok a bárnai vadaskertben folytatódtak 2010 decemberétől 2011 májusáig. Ez alatt az idő alatt összesen 44 db (egyenként 1 tonnás) paradicsomtörköly

bálaszilázs lett a vadaskertbe kihelyezve hat etetőtálcára. Az etetőtálcák feltöltése folyamatos volt, tehát mindig volt az etetőkön a takarmánykeverékből. A törköly kihelyezések valamint a mintagyűjtések időpontjait a 3. számú táblázat tartalmazza.

| <b>Bárna</b>                               |                     |
|--------------------------------------------|---------------------|
| <b>Parardicsomtörköly kihelyezése</b>      | <b>Mintagyűjtés</b> |
| 2010.12.-től<br>2011.05-ig<br>folyamatosan | 2010.12.16          |
|                                            | 2011.01.27          |
|                                            | 2011.02.25          |
|                                            | 2011.04.01          |
|                                            | 2011.05.25          |

3. táblázat. A mintagyűjtéseknek és a bálaszilázsok kihelyezésének időpontjai a bárnai vadaskertben.

### 3.4. Táplálék-összetétel vizsgálatok

#### 3.4.1. Mintagyűjtés

A hulladék-analízishez szükséges mintákat a bodonyi vadaskertből 6 alkalommal gyűjtöttük össze. A hulladékokat 3 különböző etetőhelyről szedtük össze, faj szerint elkülönítettük, majd etetőnként és fajonként külön csomagoltuk. A mintagyűjtés során az egymáshoz közeli (2-3m) kupacokból csak 1 mintát vettünk, ezzel is próbáltuk csökkenteni annak az esélyét, hogy egy egyedtől több mintát gyűjtsünk. A célmennyiség etetőnként és fajonként 10 minta volt, ám ezt nem minden esetben sikerült elérni.

A bárnai vadaskert esetében a hulladékok gyűjtése eltért a bodonyitól. Itt ugyanis a mintákat nem az etetők körül, hanem a hat etető között egy 5m széles sávból gyűjtöttük össze 5 alkalommal. Ezáltal a mintagyűjtés nem csak az etetők környékét, hanem a kert nagy részét érintette. A hulladékokat feldolgozásig mélyhűtőben tartottuk, felcímkézett zacskókban.

### **3.4.2. Vizsgálathoz való előkészítés**

A vadfajok táplálékának összetételét mikroszövettani hullatékanalízissel (KATONA & ALTBÄCKER 2002) határoztuk meg. Ez egy széles körben elterjed módszer a növényevő emlősök táplálkozási szokásainak vizsgálatához. A módszer nagy előnye, hogy nagyszámú minta (információ) gyűjtését teszi lehetővé az állatok zavarása nélkül (HOLECHEK et al. 1982).

Az analízishez a mintákat szobahőmérsékletre melegítettük, majd egy kevés víz hozzáadásával homogenizátumot készítettünk az adott időpontból és etetőhelyről származó faj hullatékaiból (a bárnai hullatékok egyedileg lettek vizsgálva). Az így kapott pépből késhegynyi darabokat helyeztünk kémcsövekbe, és 2 cm<sup>3</sup> salétromsavat (HNO<sub>3</sub>) adtunk hozzá, majd 3 percig forraltuk. Az így kapott mintát kevés ideig hűlni hagytuk, majd vizet adtunk hozzá (2 cm<sup>3</sup>). A levált növényi részeket tárgylemezre kivettük, majd glicerinnel és 0,1%-os toluidin-kék oldatában egyenletesen elkevertük és az egészet fedőlemezrel lefedtük.

### **3.4.3. A vizsgálat menete**

A tárgylemezen lévő mintákat 100 X-os és 400 X-os nagyításon szisztematikusan haladva vizsgáltuk. A növények határozásához és elkülönítéséhez az epidermisz sajátosságait használtuk. A határozás alapjául az epidermiszen lévő szőrök, a gázcserenyílások elhelyezkedése és a sejteknek az alakja szolgált. Egy mintát akkor értékelhettünk, ha 3x100 db növényi bőrszövetet sikerült a lehető legpontosabban meghatároznunk. Ez esetben a 3 vizsgálat átlagértékét vettük. Az egyes növényfajok arányát 100 db epidermiszhez viszonyítva %-ban adtuk meg.

A növényi részeket a bodonyi minták esetében tizenegy fő kategóriába különítettük el, amelyek a paradicsom, kukorica, kukorica mag, csenkesz, egyéb egyszikű, kétszikű, fásszárú, juhsóska, fenyő, boróka és egyéb mag. A bárnai minták esetében nyolc táplálékalkotó kategória lett elkülönítve, amelyek a paradicsom, kukorica, kukorica mag, egyszikű, kétszikű, fásszárú, fenyő, és az egyéb mag voltak. A kukorica részeket a mintákban főleg a maghéjak adták, éppen ezért nem lehet tudni, hogy az paradicsomtörkölyből, kukorica szilázsából vagy szórt kukoricából van-e.

#### **3.4.4. Statisztikai értékelés**

Az analízisből származó adatok normál eloszlását Kolmogorov-Szmirnov teszttel vizsgáltuk. Az egyes csoportok adott paramétereit az előző tesztek eredményei alapján vagy paraméteres egyutas ANOVA Tukey post-hoc teszttel vagy nemparaméteres Kruskal-Wallis teszt Dunn post-hoc teszttel, illetve nemparaméteres Mann-Whitney U teszttel hasonlítottuk össze.

#### **3.4.5. Növényi részek mikroszkópos képei**

A hullatékokban lévő növényi részek meghatározásához referenciaalbumot készítettem. A referenciaalbum készítése során hasonló eljárást alkalmaztam, mint amit a hullatékanalízisnél. A növényi részeket (levéldarabot, kérget, terméshéjat, magot) egy kémcsőbe helyeztem, majd hozzáadtam 2cm<sup>3</sup> 20%-os salétromsav oldatot. Ezt elkezdtem forralni mindaddig, amíg a bőrszövetek (epidermisz, periderma) le nem váltak. A forralás után a mintát petri-csészébe öntöttem. A levált növényi részeket a petri-csészéből tárgylemezre helyeztem, majd glicerinnel és 0,1%-os toluidin-kék indikátorral elkevertem, és az egészet fedőlemezrel lefedtem. A tárgylemezt mikroszkóp alá helyeztem, és a mikroszkóp segítségével a bőrszövetekről képeket készítettem 100x-os és 400x-os nagyításon egyaránt.

Néhány, a kertekben található növény (elsősorban cserjék), illetve a kihelyezett takarmányok egyes részeinek képeit és fő jellemzőit az alábbiakban ismertetem.

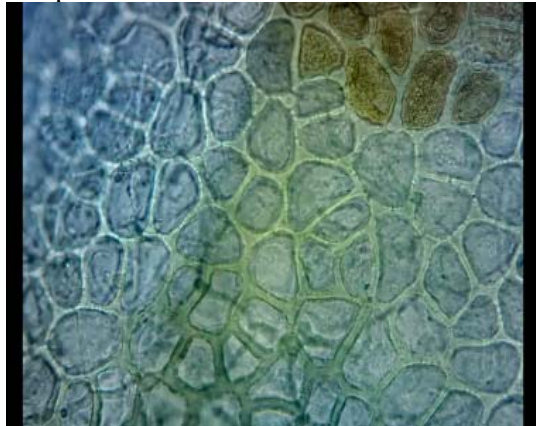
##### *Paradicsom*

Jellemzői: A paradicsom terméshéjának sejtjei nagyméretűek (jóval nagyobbak, mint a fagyal, kökény vagy a vadrózsa terméseié). A sejtek szélei egyenesek, lekerekítettek, nem szögletesek. A sejtfal vastag, jól látható. A terméshéj gyakran föltekeredett, színe a zöldtől a barnán át egészen az arany színűig változik (5-6.kép). A csészelevél-epidermiszsejtek fala mélyen karéjos, hullámos. A rajta lévő szőrök keresztfallal rendelkeznek (7-8.kép). A paradicsommag tele van szőrökkel a szőrök keresztfal nélküliek (9-10. kép).

5.kép

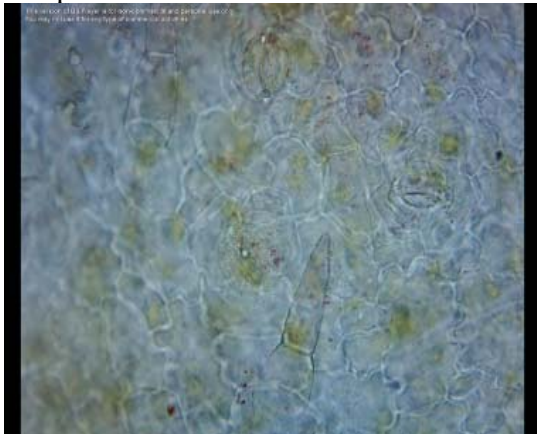


6.kép

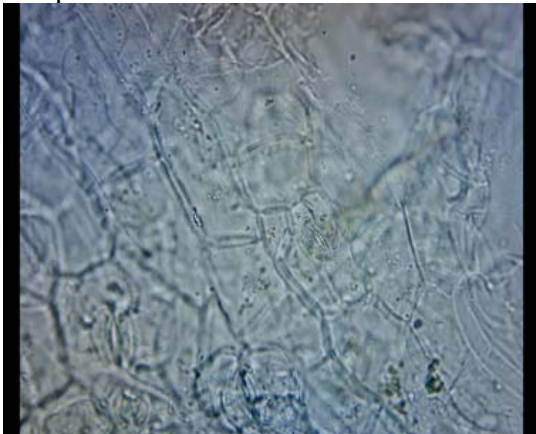


*Paradicsom terméshéj 100x-os (5.kép) és 400x-os (6.kép) nagyításon.*

7.kép



8.kép

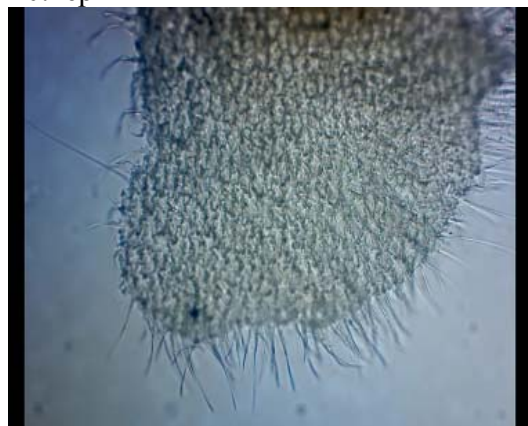


*Paradicsom csészelevél-epidermisz 400x-os nagyításon (7. és 8.kép).*

9.kép



10.kép

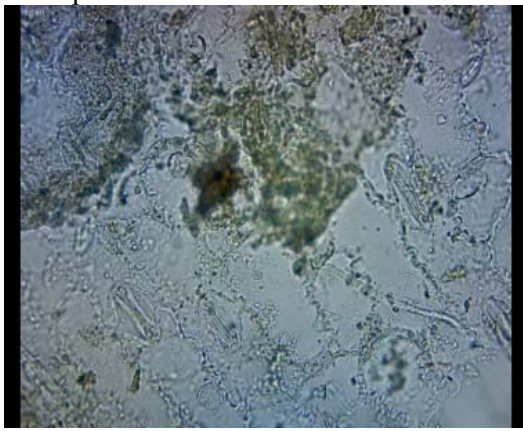


*Paradicsommag 40x-es (9.kép) és 100x-os (10.kép) nagyításon.*

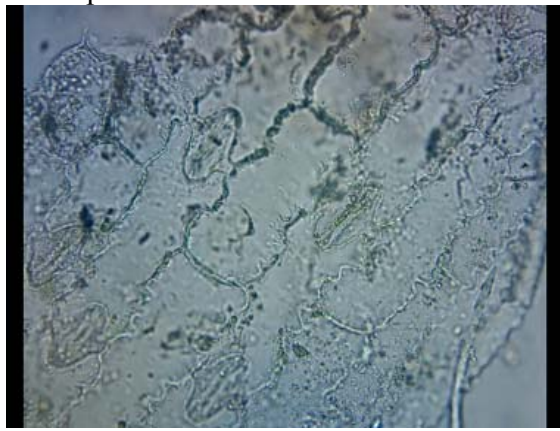
## *Kukorica*

Jellemzői: Az epidermisz sejtjei hullámos szélűek. A gázcserenyílasok melléksejtjei háromszög alakúak (11-12.kép). A kukorica maghéjának színe szürkés, hosszanti sejtekből áll (látszatra teljes hosszában végigfutó szürke csíkok). A maghéj egy síkban kiterítve helyezkedik el (13-14.kép).

11.kép



12.kép



*Kukorica epidermisz 400x-os (11. és 12.kép) nagyításon.*

13.kép



14.kép

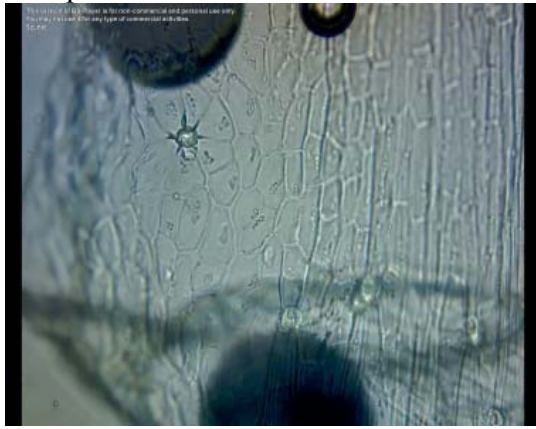


*Kukoricamag 100x-os (11. és 12.kép) nagyításon.*

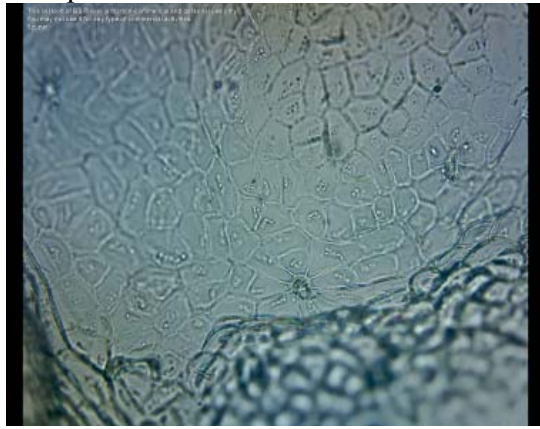
## *Akác*

Jellemzői: Az epidermiszsejtek fala egyenes. A szőr melléksejtjei közötti rész sötét a szőrtalp körül, ezáltal egy jellemző „csillag” alakot láthatunk (15.-16.kép). A periderma sejtek szélei elmosódottak, nem látszanak élesen (átfednek). A sejtek szélei lekerekítettek (17-18.kép).

15.kép



16.kép

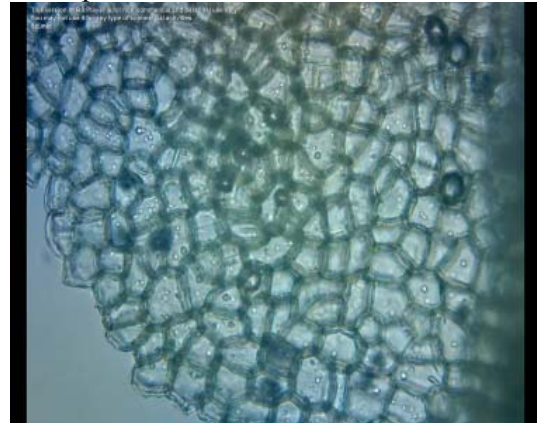


*Akác epidermisz 400x-os (15. és 16.kép) nagyításon.*

17.kép



18.kép



*Akác periderma 100x-os (17.kép) és 400x-os (18.kép) nagyításon.*

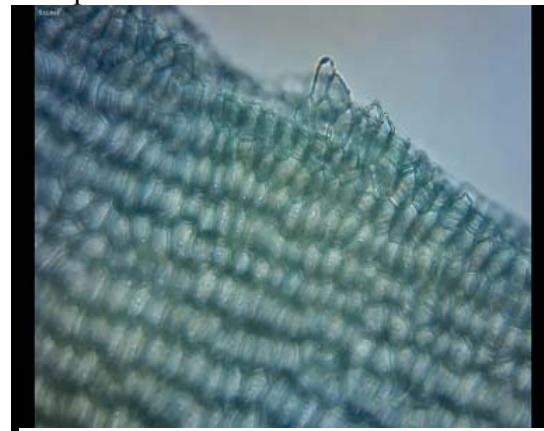
## *Kökény*

Jellemzői: Az epidermiszen keresztfal nélküli hegyes végű szőrök vannak. Az epidermiszsejtek fala egyenes. A sejtek szögletesek vagy enyhén lekerekítettek (19.kép). A szárepidermisz nagyon szőrös, nincs egy síkban, gyakran henger alakban föltekeredik (21-22.kép). A periderma sejtek fala egyenes, alakjuk szögletes, néha hatszög (20.kép).

19.kép

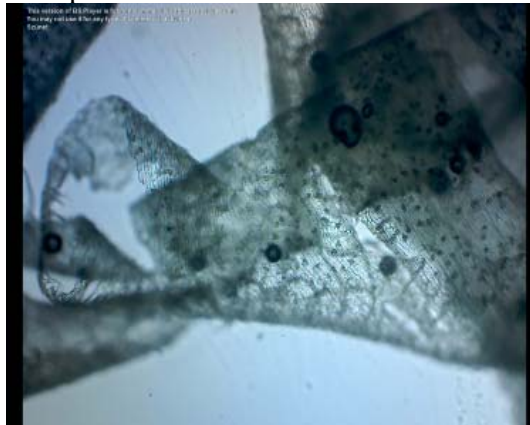


20.kép

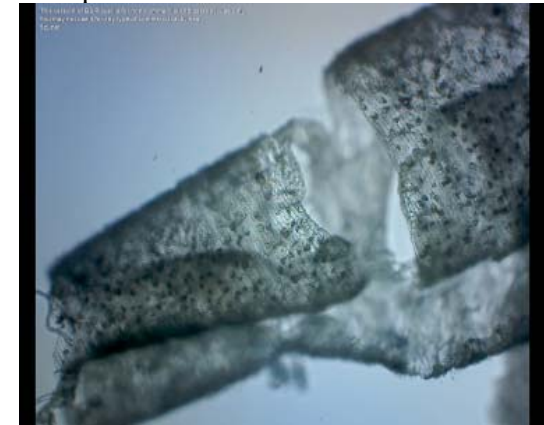


*Kökény epidermisz (19.kép) és periderma (20.kép) 400x-os nagyításon.*

21.kép



22.kép

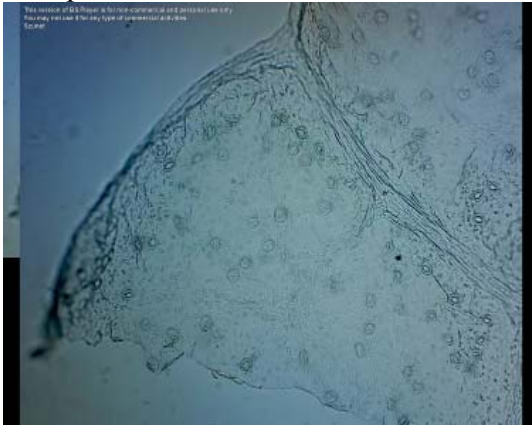


*Kökény szárepidermisz 100x-os (21. és 22.kép) nagyításon.*

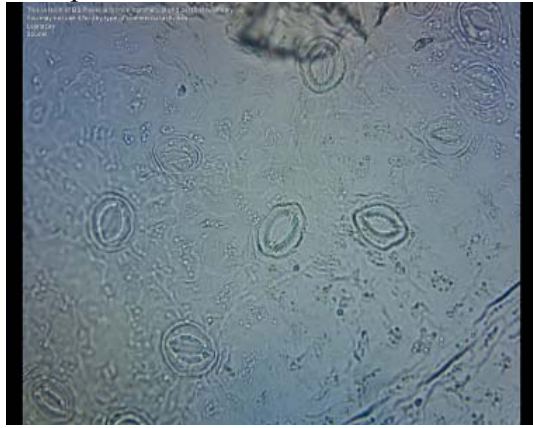
## *Galagonya*

Jellemzői: A gázcserenyílás körül 1 melléksejt van, ami a sztómát gyűrű alakban körülveszi. Az epidermiszsejtek fala hullámos (23-24.kép). A periderma sejtjeinek széle jól, élesen látható. A sejtek fala egyenes vagy enyhén hullámos. A sejtek általában négyszögek (25-26.kép).

23.kép



24.kép

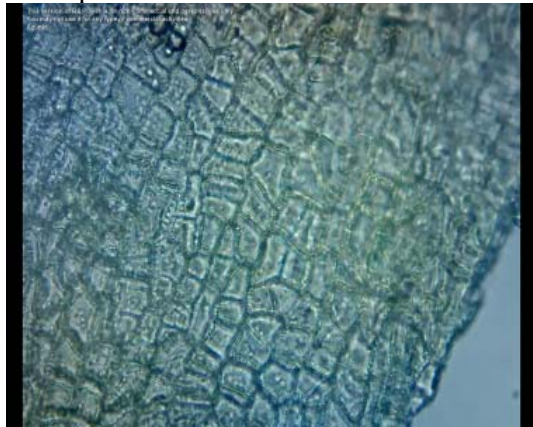


*Galagonya epidermisz 100x-os (23.kép) és 400x-os (24.kép) nagyításon.*

25.kép



26.kép

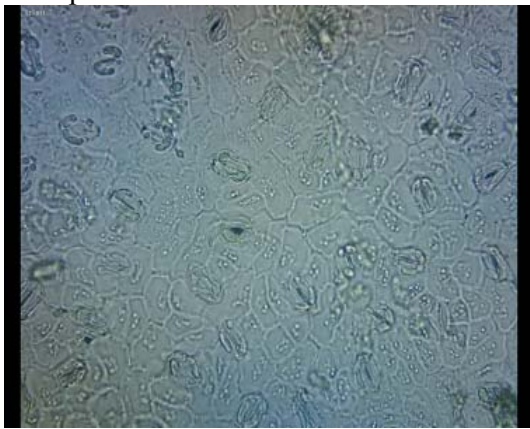


*Galagonya periderma 100x-os (25.kép) és 400x-os (26.kép) nagyításon.*

## *Fagyal*

Jellemzők: A gázcserenyílás zárósejtjeiben a festék szorosan egymáshoz simuló festetlen köröket vesz föl. Az epidermiszsejtek fala hullámos (27-28.kép). A periderma sejtek megnyúltak, más fajokéhoz képest nagyméretűek. A sejtek szélei nem látszanak élesen, elmosódottak (29-30.kép).

27.kép



28.kép



*Fagyal epidermisz 400x-os (27. és 28. kép) nagyításon.*

29.kép



30.kép

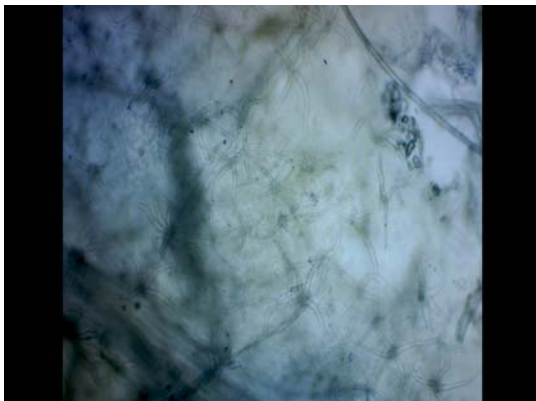


*Fagyal periderma 100x-os (29. és 30.kép) nagyításon.*

### *Csertölgy*

Jellemzők: Az epidermiszen keresztfal nélküli fedőszőrök és mirigyszőrök vannak. A mirigyszőrök nyele és feje egysejtű. A mirigyszőr feje körte alakú. A fedőszőrök csillagszőrök, faluk egyenes. Az epidermiszsejtek fala egyenes vagy enyhén hullámos. (31-32. kép)

31.kép



32.kép

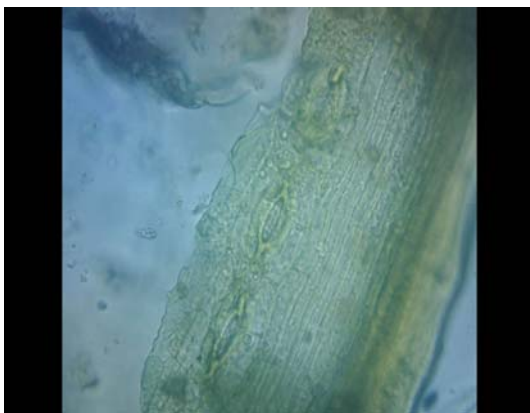


*Csertölgy epidermisz 100x-os (31. kép) és 400x-os nagyításon (32.kép).*

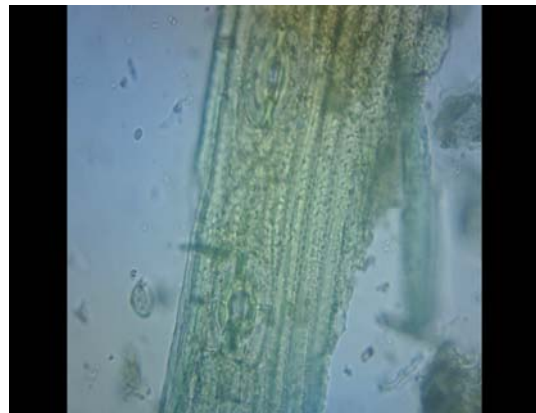
### *Erdei fenyő*

Az epidermisz sejtek többségének alakja egy irányban megnyúlt. A sztómák sűrűn, rendezetten (gyöngysorszerűen) egymás mellett vannak. A sejtek fala vastag. Az epidermisz kékes vagy zöldes színű (33-34. kép)

33.kép



34.kép



*Fenyő epidermisz 100x-os (33. kép) és 400x-os nagyításon (34. kép).*

## 4. Eredmények

### 4.1. Bodony

A bodonyi vadakertből összesen 63db hullaték minta került analízálásra és ezek mindegyikében megjelent a paradicsom. Ezen felül a minták 57%-ában a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó (36-89%-os részarány).

A legmagasabb arányban a gímszarvas fogyasztotta a paradicsomtörkölyt, majd őt követte a vaddisznó, majd a dámszarvas és végül a muflon (Kruskal-Wallis teszt: 12,754,  $p=0,0052$ , Dunn post-hoc teszt: gím vs. muflon  $p<0,05$ , vaddisznó vs. muflon  $p<0,05$  többi ns.)

Az egyszikűeket a muflon fogyasztotta a legmagasabb arányban, majd ezt követte a dámszarvas, a gímszarvas és végül a vaddisznó (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=22,129$ ,  $p=0,0001$ , Dunn post-hoc teszt: dám vs. vaddisznó  $p<0,01$ , muflon vs. vaddisznó  $p<0,001$ , többi ns.)

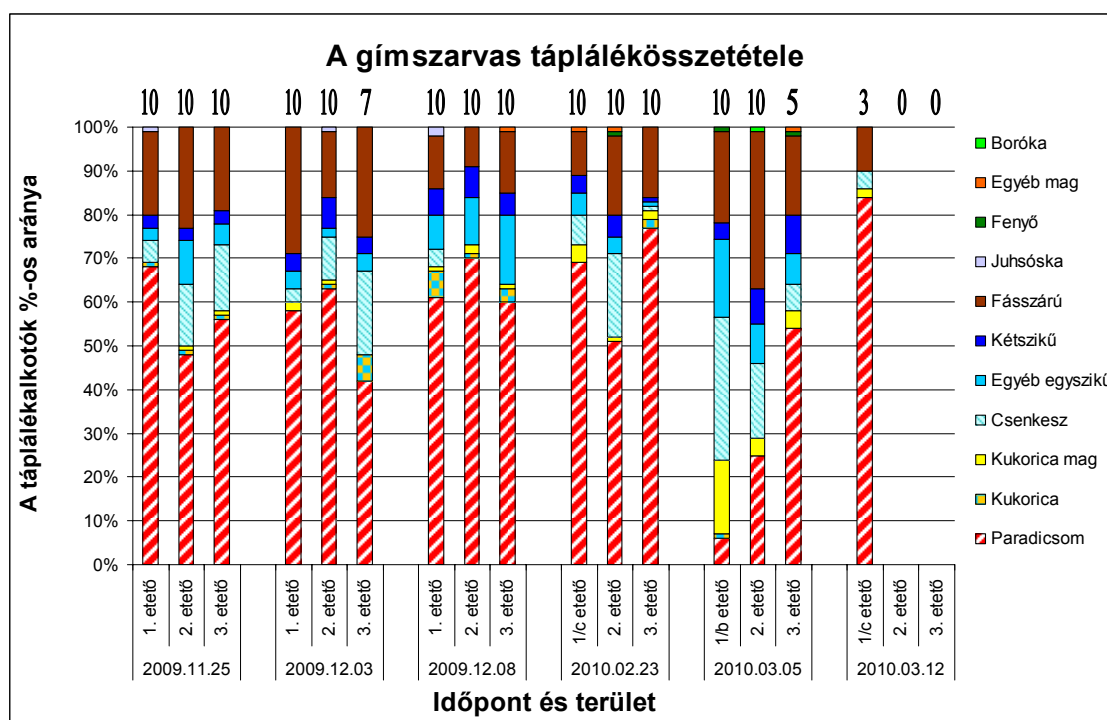
A fásszárú fogyasztás terén szintén a muflon áll az első helyen, a második helyen a dámszarvas, a harmadikon a gímszarvas és negyediken a vaddisznó (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=11,380$ ,  $p=0,0098$ , Dunn post-hoc teszt: muflon vs. vaddisznó  $p<0,05$ , többi ns.)

A kukorica fogyasztás (kukorica szilázs) minden alkalommal az összes vad faj esetében nagyon alacsony maradt gyakran (a minták 38%-ában) nem is lehetett a táplálékalkotók közül kimutatni a jelenlétét. A legmagasabb mért részarány 7%-volt.

#### *Gímszarvas*

A gímszarvas jelentősen magasabb arányban fogyasztotta a paradicsomtörkölyt mint a másik két, magas arányban jelenlevő növénycsoportot, az egyszikűeket és a fásszárúakat (Egyutas ANOVA teszt:  $F=36,527$ ,  $p=0,0001$ , Tukey-Kramer post-hoc teszt: paradicsom vs. egyszikű  $p<0,001$ , paradicsom vs. fásszárú  $p<0,001$ ). A hat időpontban mindössze két esetben (2010.03.05/ 1/b ill. 2.etető) fordult elő, hogy nem a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó. A többi esetben a paradicsom, aránya 42 és 84%-között változott. A fásszárúak egy időpontban (2010.03.05/ 2.etető) voltak a domináns

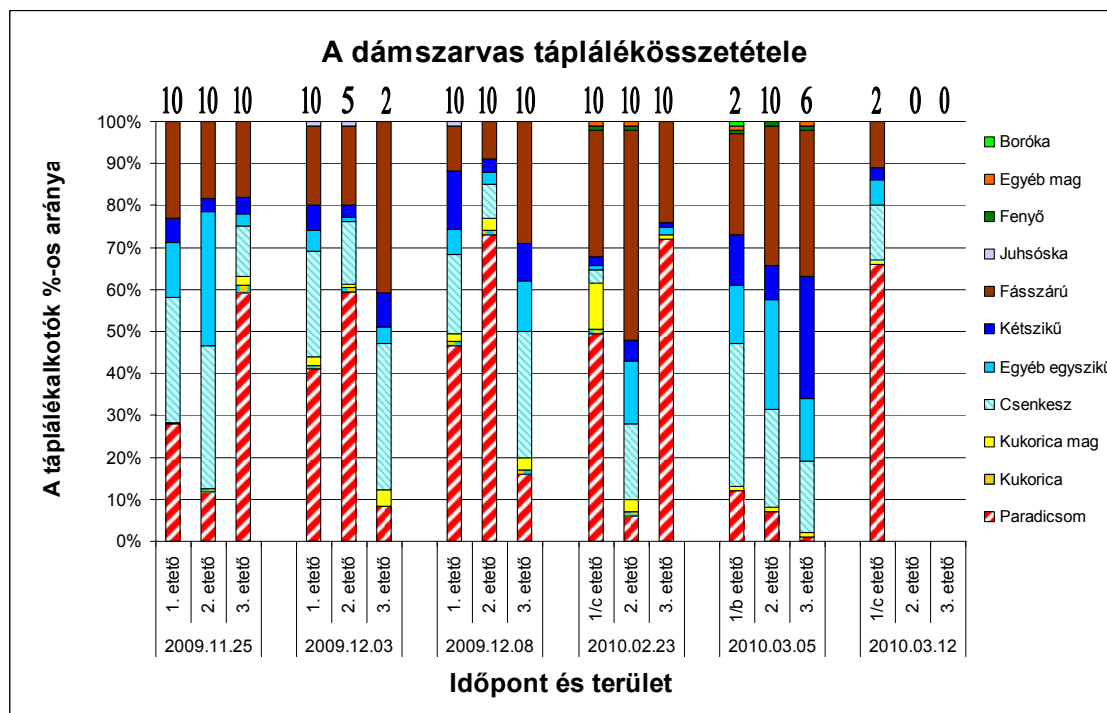
táplálékalkotók (36%), a többi időpontban arányuk 9 és 29%-között változott. Az egyszikűek legnagyobb részét a csenkeszfélék alkották. Az egyszikűek aránya (2-51%), hat esetben (2009.11.25/2. és 3. etető; 2009.12.08/ 2. és 3.etető; 2010.02.23/ 1/c. és 2. etető; 2010.03.05/ 1/b. etető ) haladta meg a fászszerűakét, azonban minden más esetben alacsonyabb volt. A kukoricaszilázs fogyasztása minden esetben alacsony (1-6%) volt. A kukoricamagnak az aránya, egy kiugró eredménytől eltekintve (2010.03.05/ 1/b. etető) (17%), alacsony volt és nem haladta meg a 4%-ot. Nyitvatermők (boróka, fenyő) mindössze két időpontban (2010.02.23 és 2010.03.05) jelentek meg a táplálékalkotók között, arányuk azonban nem haladta meg az 1%-ot. A kétszikűek jelenléte, egy időpont kivételével (2010.03.12), minden esetben kimutatható volt, arányuk 1 és 9% között változott. A juhsóska jelenlétét három esetben lehetett kimutatni (2009.11.25/ 1.etető; 2009.12.03/ 2.etető; 2009.12.08/ 1.etető), arányuk nem haladta meg a 2%-ot. Egyéb magnak a jelenlétét három esetben tapasztaltuk (2009.12.08/ 3. etető; 2010.02.23./ 1/c. és 2. etető; 2010. 03.05/ 3.etető), aránya minden esetben 1% volt. (1. ábra)



1. ábra. A gímszarvas táplálék-összetétele (az oszlopok fölötti számok az analízishez felhasznált hullatékkupacok számát mutatják).

### *Dámszarvas*

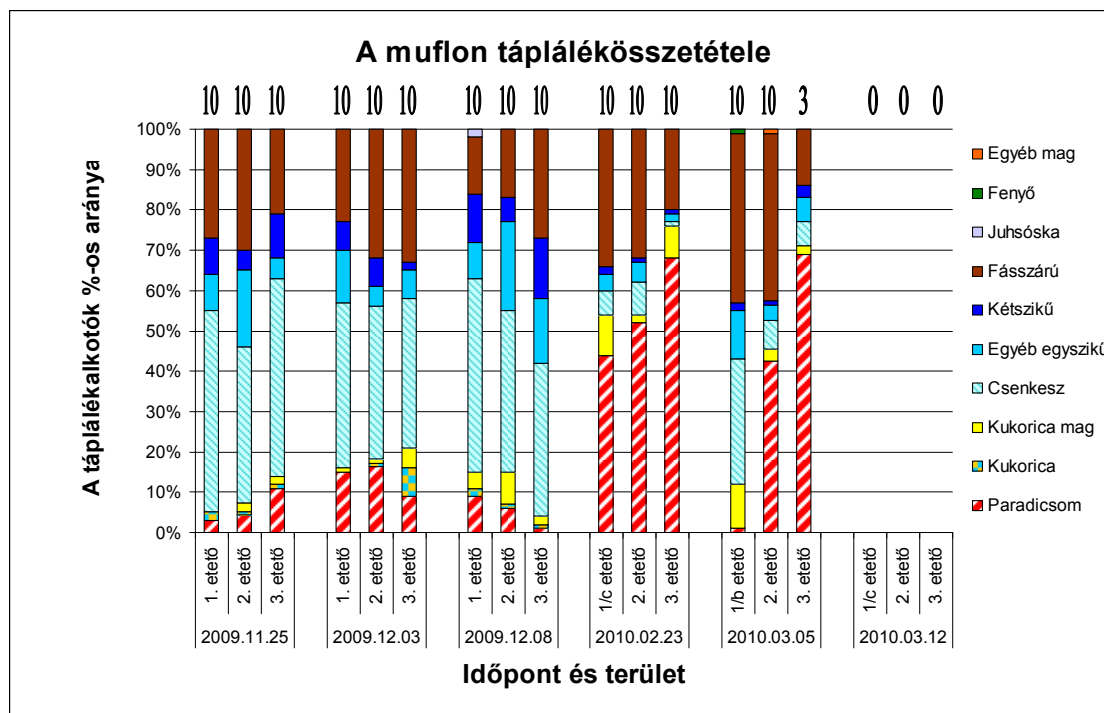
A dámszarvas táplálékában a paradicsomtörköly aránya nagymértékben változott (1-73%), mind az etetőhelyek, mind az időpontok között. Azokban az esetekben, amikor a paradicsom aránya alacsony (1-28%) volt, öt esetben az egyszikűek (2009.11.25/ 1. és 2. etető.; 2009.12.08/ 3.etető; 2010.03.05/ 1/b. és 2. etető), három esetben pedig a fásszárúak ( 2009.12.03/ 3. etető; 2010.02.23/ 2.etető; 2010.03.05/ 3.etető) voltak a domináns táplálékalkotók, azonban a csoportok közötti különbség nem szignifikáns (Egyutas ANOVA teszt:  $F=1,070$   $p=0,3516$ ). Ez fordítva is igaz, mert amikor az egyszikűek és a fásszárúak aránya volt az alacsony, akkor a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó. Az egyszikűek aránya 2 és 51%, a fásszárúak aránya 9 és 50% között változott. A kukoricaszilázs (1-2%) és a kukoricamag (1-11%) aránya itt is alacsony volt. Nyitvatermők itt is csak két időpontban (2010.02.23 és 2010.03.05.) jelentek meg a táplálékalkotók között, arányuk szintén alacsony (1-2%) volt. A kétszikűek jelenléte minden esetben kimutatható volt, arányuk 1 és 29% között változott. A juhsóska jelenlétét három esetben (2009.12.03; 2009.12.08) lehetett kimutatni, de a részarányuk nem haladta meg az 1%-ot. Egyéb magot négy esetben találtunk (2010.02.23/ 1/c. és 2. etető; 2010.03.05/ 1/b. és 3. etető), aránya a dámszarvas esetében sem haladta meg az 1%-ot (2. ábra).



2. ábra. A dámszarvas táplálék-összetétele (az oszlopok fölötti számok az analízishez felhasznált hullatékkupacok számát mutatják).

### Muflon

Legalacsonyabb arányban a muflon fogyasztotta a paradicsomtörkölyt, de öt alkalommal (2010.02.23./ 1/c, 2. és 3.etető; 2010.03.05/ 2. és 3.etető) így is ez volt a domináns táplálékalkotó. Ezekben az esetekben a paradicsom részaránya 43 és 69%- között változott. Minden más alkalommal az egyszikűek voltak a domináns táplálékalkotók, arányuk 43 és 62% között változott. Fásszárúakat minden alkalommal magas arányban (14-42%) lehetett kimutatni a táplálékalkotók között. A fent említett három fő csoport között a különbség nem szignifikáns (Kruskal-Wallis teszt: KW=4,838, p=0,0890). A kukoricaszilázs és a kukoricamag fogyasztás a muflonnál is alacsony maradt, előbbi 1 és 7% között, utóbbi 1 és 11% között változott. Egyéb magnak, fenyőnek és sóskafélének a jelenlétét mindössze egy-egy alkalommal lehetett kimutatni, magot (2010.03.05/ 2. etető) 1%-os, fenyőt (2010.03.05/ 1/b. etető) 1%-os, valamint sóska (2009. 12.08/ 1. etető) 2%-os arányban. (3.ábra)

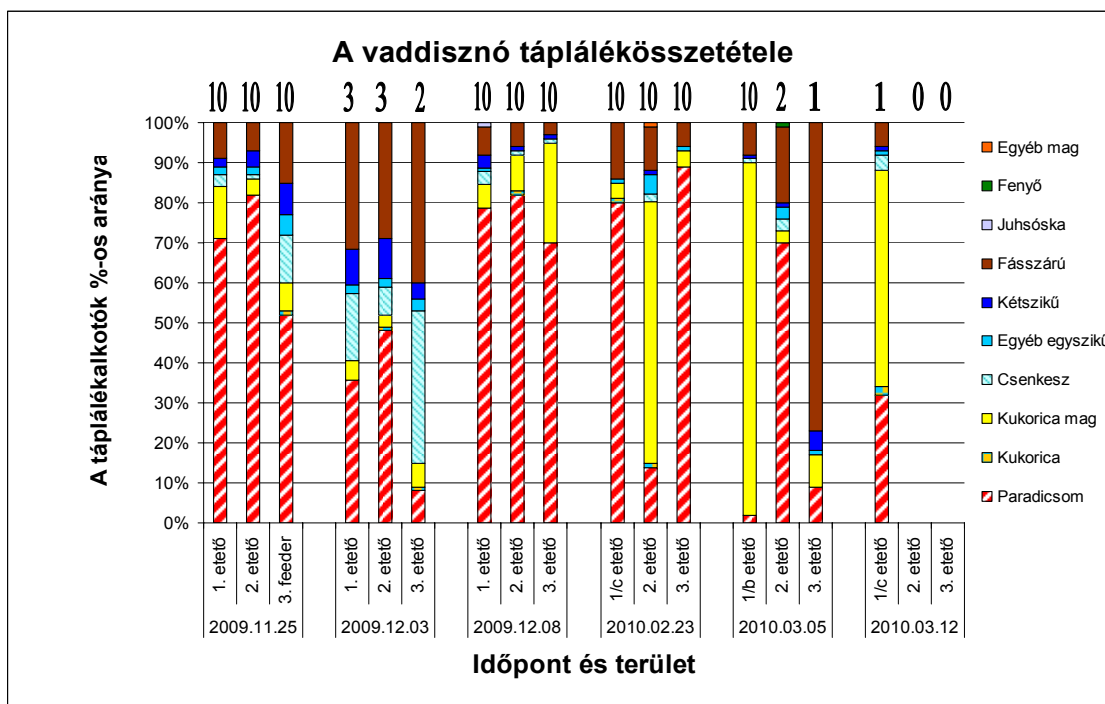


3. ábra. A muflon táplálék-összetétele a bodonyi vadaskertben (az oszlopok fölötti számok az analízishez felhasznált hullatékkupacok számát mutatják).

### Vaddisznó

A négy vadfaj közül a vaddisznó volt az, amelynél, a legmagasabb arányban lehetett paradicsomtörköly jelenlétét kimutatni (2010.02.23/ 3. etető; 89%! ). További tíz alkalommal volt még a paradicsom a domináns táplálékalkotó (2009.11.25./ 1., 2. és 3. etető; 2009.12.03/ 1. és 2. etető; 2009.12.08/ 1., 2. és 3. etető; 2010.02.23/ 1/c. és 3. etető; 2010.03.05/ 2. etető), aránya 36 és 82%-között változott. Egy esetben (2010.03.05/ 3. etető) a fásszárúak voltak a domináns táplálékalkotók, arányuk 77% volt. További három esetben (2009.12.03/ 1., 2. és 3. etető) mértünk magas fásszárú részarányt (29-40%). Az egyszikűek jelenléte minden esetben kimutatható volt, arányuk általában alacsony maradt, csupán egy alkalommal (2009.12.03/ 3. etető) haladták meg a 40%-ot. Jelentős különbség a paradicsom valamint az egyszikűek között volt (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=18,942$ ,  $p=0,0001$ , Dunn post-hoc teszt: paradicsom vs. egyszikű  $p<0,001$ , többi ns.). A kukoricamagot legnagyobb arányban szintén a vaddisznónál tudtuk kimutatni (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=21,140$ ,  $p=0,0001$ , Dunn post-hoc teszt: gím vs. vaddisznó

$p < 0,001$ , dām vs. vaddisznó  $p < 0,001$ , többi ns.), három alkalommal (2010.02.23/ 2. etető; 2010.03.05/ 1/b etető; 2010.03.12/ 1/c etető) volt ez a domináns táplálékalkotó 54-88%-os részaránnyal. Kétszikűeket két alkalom kivételével (2009.12.8/ 1/c. és 3. etető) minden esetben szerepeltek a táplálékalkotók között, részaránya 1 és 10%-között változott. A kukoricaszilázs fogyasztása hat alkalommal volt kimutatható, aránya nem haladta meg a 2%-ot. (4. ábra).



4. ábra. A vaddisznó táplálék-összetétele a bodonyi vadaskertben (az oszlopok fölötti számok az analízishez felhasznált hullatékkupacok számát mutatják).

## 4.2. Bárna

A mintavételek során megfigyeltük, hogy az állatok válogattak a paradicsomtörkölyös keverékből. Az etetőket látogató vadfajok a szalmát és a kukoricaszilázst meghagyták, míg a törkölydarabokat elfogyasztották (kép)



*33. kép. Az etetőtálcákon visszamaradt szalma.*

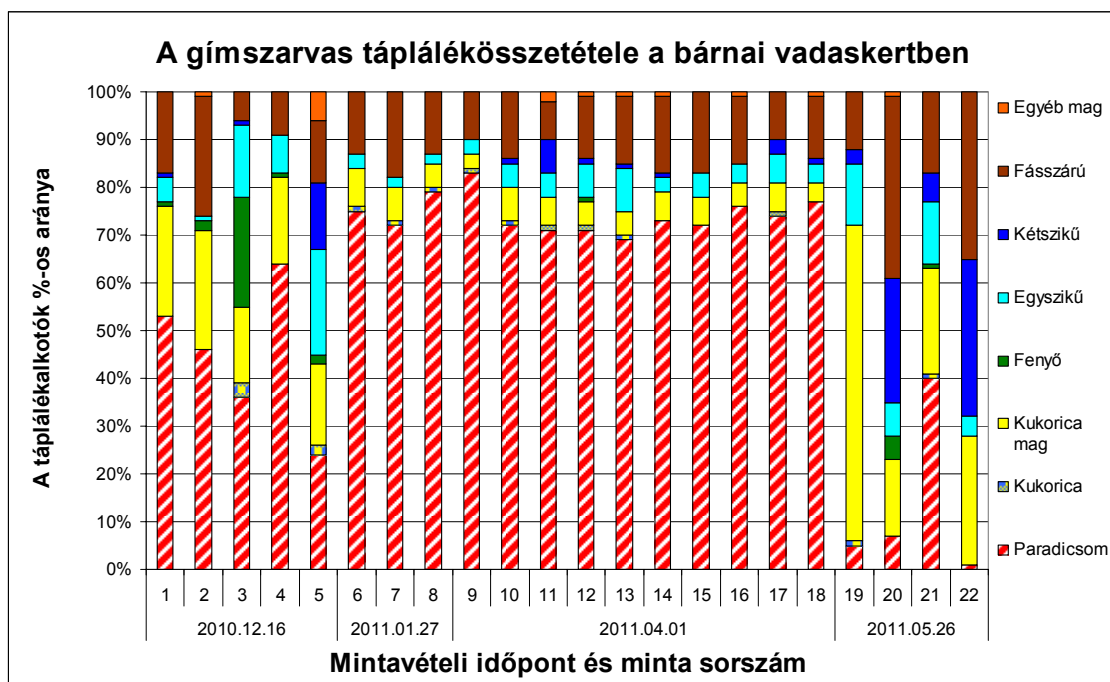
A bárnai vadaskertből összesen 56 db hullatékminta került analízálásra. A minták közül mindössze egy olyan volt amelyből nem lehetett a paradicsomot kimutatni. A hullatékok 64%-ában a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó (36-87%-os részarány).

A vadfajok közül a Dávid-szarvas fogyasztotta legmagasabb arányban a paradicsomtörkölyt, majd őt követte a gímszarvas és végül a muflon (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=15,818$ ,  $p<0,001$ , Dunn post-hoc teszt: gím vs. muflon:  $p<0,01$ , Dávid-szarvas vs. muflon:  $p<0,01$ , többi: ns.).

A paradicsom részaránya jelentősen lecsökkent a májusi mintákban (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=29,920$ ,  $p<0,001$ , Dunn post-hoc teszt: május vs. február:  $p<0,001$ , május vs. április  $p<0,001$ , többi: ns.), ugyanakkor a kétszikűek aránya jelentősen megnőtt (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=32,428$ ,  $p<0,001$ , Dunn post-hoc teszt: május vs. december:  $p<0,001$ , május vs. január:  $p<0,001$ , május vs. február:  $p<0,001$ , május vs. április:  $p<0,001$ , többi: ns.).

### Gímszarvas

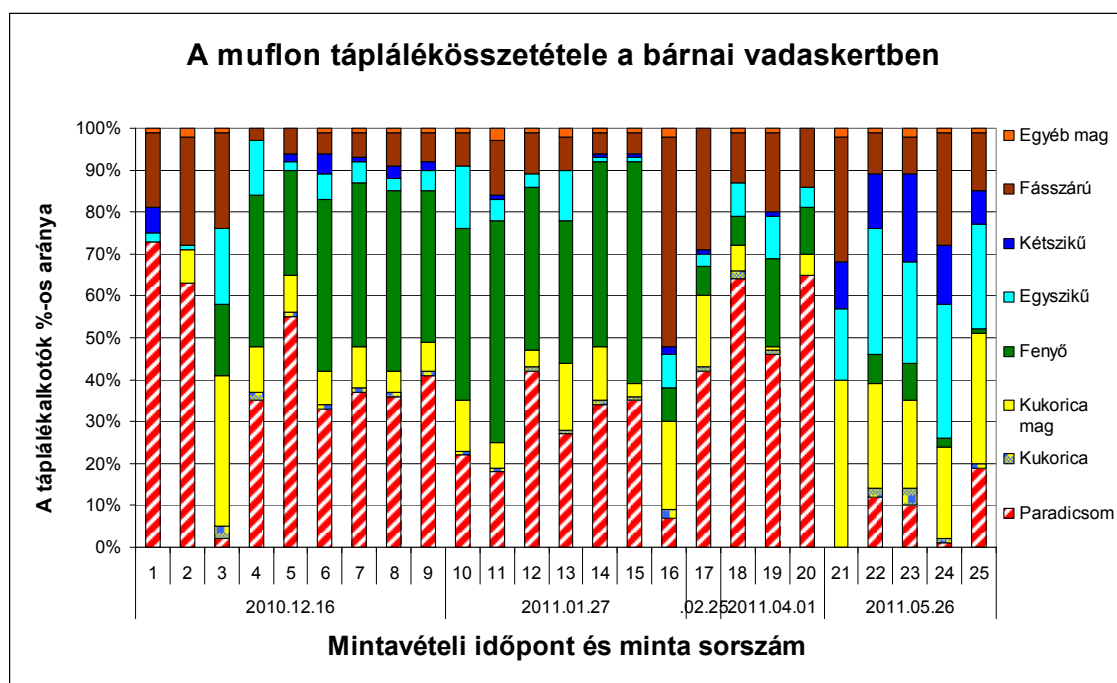
Összesen 22 gímszarvas hullaték minta került analízásra a bárnai vadaskertből, amely minták mindegyike tartalmazta a paradicsomtörkölyt. A paradicsom szignifikánsan magasabb arányban volt kimutatható a mintákból, mint a másik két magas arányban szereplő táplálékalkotó (kukorica mag és fásszárú) (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=24,998$ ,  $p<0,0001$ , Dunn post-hoc teszt: paradicsom vs. kukorica mag:  $p<0,001$ , paradicsom vs. fásszárú:  $p<0,01$ , többi ns.) Ráadásul a paradicsom 19 mintában domináns táplálékalkotóként jelent meg, részaránya ezekben az esetekben 24 és 83% között változott. A további három mintából egyben a kukoricamag (66%) és kétfőben pedig a fásszárúak (35 és 38%) voltak a domináns táplálékalkotók. Az egyszikűek jelenléte a táplálékalkotók között állandó volt, arányuk 1 és 22% között változott. Gyakori táplálékalkotók voltak a kétszikűek is, arányuk 1 és 26% között volt. Fenyő mindösszesen 8 alkalommal szerepelt a hullaték mintákban, legmagasabb aránya 23%. (5.ábra)



5. ábra. A gímszarvas táplálék-összetétele a bárnai vadaskertben.

### Muflon

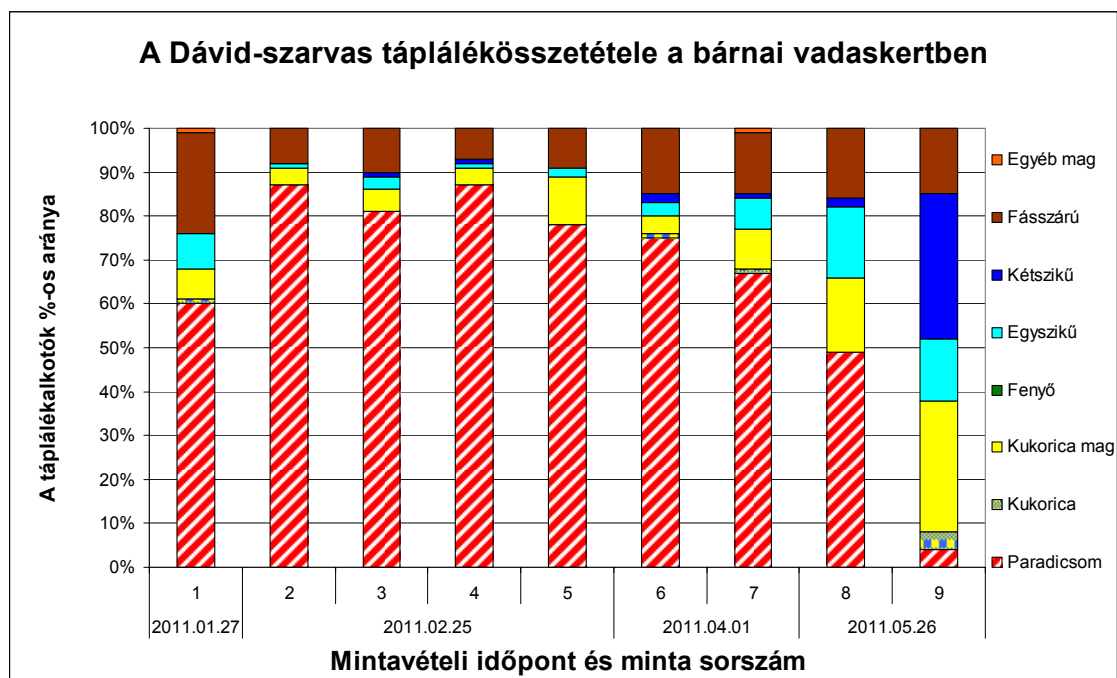
Összesen 25 muflon hullaték minta került analizálásra. A magas arányban fogyasztott táplálékok (paradicsom, fenyő, kukorica mag, fásszárú) összehasonlítása során szignifikáns különbség volt kimutatható a paradicsom javára (Kruskal-Wallis teszt:  $KW=13,534$ ,  $p<0,0036$ , Dunn post-hoc teszt: paradicsom vs. kukorica mag:  $p<0,01$ , paradicsom vs. fásszárú:  $p<0,05$ , többi ns.). A paradicsom kilenc alkalommal volt a domináns táplálékalkotó, részaránya ezekben az esetekben 41 és 72% között változott. A fenyő szintén kilenc esetben (elsősorban a második mintavételi időpontban) volt domináns táplálékalkotóként kimutatható, részaránya ilyenkor 34 és 53% között változott. Az egyszikűek aránya az első négy mintavételi időpont során végig alacsony (1-18%) maradt. Az ötödik mintavétel (2011.05.26.) mintáiban azonban arányuk megnőtt és három alkalommal voltak domináns táplálékalkotók (24-32%). A fásszárúak mindösszesen egy alkalommal voltak domináns táplálékalkotóként kimutathatóak (50%), minden más esetben arányuk 3 és 30%-között változott. A kukorica mag jelenléte állandó volt a hullaték mintákban, ezen felül három alkalommal volt domináns táplálékalkotó (31-40%). (6.ábra)



6.ábra. A muflon táplálék-összetétele a bárnai vadaskertben.

### Dávid-szarvas

Mindösszesen 9 Dávid-szarvas hullaték minta került analízálásra, amelyekből szignifikánsan magasabb arányban lehetett a paradicsomtörkölyt kimutatni, mint a másik két magas arányban szereplő táplálékalkotót (kukoricamag és fásszárú) (Egyutas ANOVA teszt:  $F=33,150$ ,  $p<0,0001$ , Tukey-Kramer post-hoc teszt: paradicsom vs. kukorica mag:  $p<0,001$ , paradicsom vs. fásszárú:  $p<0,001$ , többi ns.). A 9 mintából 8 alkalommal a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó (49-87%-os részarány), egy alkalommal pedig a kétszikűek (33%). (7.ábra)



7. ábra. A Dávid-szarvas táplálék-összetétele a bárnai vadaskertben.

### 4.3. A két terület összehasonlítása

A két terület összehasonlítása során nagyon hasonló eredményeket tapasztaltunk a paradicsomtörköly fogyasztás terén. A vadfajok hullatékában a táplálékalkotók közül Bodonyban átlagosan 41%-os arányban, míg Bárnán 51%-os arányban lehetett kimutatni. A bodonyi kertben a hullatékok 57, míg a bárnai kertben a hullatékok 64%-ában a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó. A két terület között az összesített

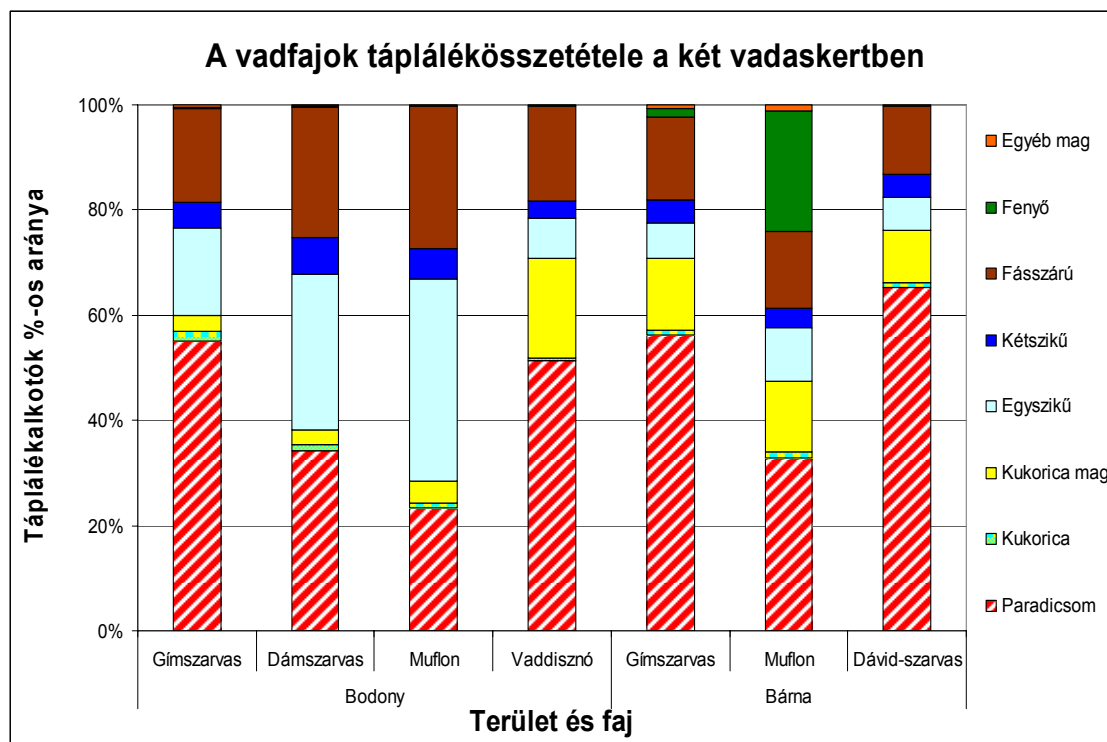
törkölyfogyasztás terén szignifikáns különbséget nem lehetett kimutatni (Mann-Whitney U teszt:  $U'=1972$ ,  $p=0,27$ ). Nem volt továbbá szignifikáns különbség kimutatható a paradicsomtörköly fogyasztás terén, sem a két kert gímszarvasai (Mann-Whitney teszt:  $U'=208$ ;  $p=0,35$ ) sem pedig muflonjai között (Mann-Whitney teszt:  $U'=232$ ;  $p=0,22$ ).

A bodonyi kertben a vadfajok szignifikánsan magasabb arányban fogyasztották a fásszárúakat mint Bárnán (Mann-Whitney teszt:  $U'=2451,5$ ;  $p=0,0003$ ). Továbbá Bodonyban az állatok szignifikánsan magasabb arányban fogyasztották az egyszikűeket, mint Bárnán (Mann-Whitney teszt:  $U'=2554$ ;  $p<0,0001$ ).

Nem mutatható ki szignifikáns különbség a két kert gímszarvasai között a fásszárú fogyasztás terén (Mann-Whitney teszt:  $U'=230,5$ ;  $p=0,11$ ). Azonban Bodonyban a muflonok szignifikánsan magasabb arányban fogyasztották a fásszárúakat mint Bárnán (Mann-Whitney teszt:  $U'=317$ ;  $p=0,0003$ ).

Az egyszikűeket Bodonyban a gímszarvasok, szignifikánsan magasabb részarányban fogyasztották, mint Bárnán (Mann-Whitney teszt:  $U'=284$ ;  $p=0,0015$ ). A muflonok Bodonyban szignifikánsan magasabb arányban voltak az egyszikűek kimutathatók a táplálékalkotók közül a muflonok esetében is (Mann-Whitney teszt:  $U'=322$ ;  $p=0,0002$ ).

Jelentős eltérés mutatkozott a két kert között továbbá a fenyőfogyasztás terén. Míg a bodonyi vadfajok csak nagyon alacsony (kevesebb mint 1%) arányban fogyasztották a fenyőt, addig ez az érték Bárnán (átlagosan 10%) szignifikánsan magasabb (Mann-Whitney teszt:  $U'=2754$ ;  $p<0,0001$ ). A két terület gímszarvasi között nem mutatható ki szignifikáns különbség a fenyő fogyasztás terén (Mann-Whitney teszt:  $U'=213$ ;  $p=0,2672$ ). Azonban a muflonok szignifikánsan magasabb arányban fogyasztották a fenyőt Bodonyban mint Bárnán (Mann-Whitney teszt:  $U'=374$ ;  $p<0,0001$ ) (8. ábra)



8. ábra: A különböző vadfajok táplálék-összetétele a bodonyi és bárnai vadaskertben. Az ábra az összes mintavételi időpontból származó minták átlagait mutatja, fajonkénti bontásban (Bodony:  $n=15-16$ ; Bárna:  $n=22, 25, 9$ )

## 5. Értékelés

A mintagyűjtések során jelentős csökkenés volt megfigyelhető a hullatékok számában, mind a bodonyi (2010.03.12), mind pedig a bárnai (2011. 02.25) vadaskertben. Ennek oka valószínűleg a hirtelen leesett nagy mennyiségű hó és rossz időjárás volt. Igaz, hogy a hó eltemethette a hullatékokat és ezért nem vettük azokat észre, viszont nyomokat is alig találtunk a hóban. A nyomok hiánya mind a két kert esetében arra utal, hogy az állatok behúzódtak olyan helyekre, ahol védve vannak az időjárástól.

A két kert között tapasztalt eltéréseket a táplálékválasztás terén (egyszikűek, fűszárúak, fenyő) elsősorban a kertek eltérő vegetációja okozhatta. Míg Bodonyban legelők és vadföldek is a vadfajok rendelkezésére állnak, addig Bárnán (a cserjefajok mellett) úgy tűnik, hogy a fenyő volt elérhető növény a vadfajok számára. A különbséget elsősorban a muflonok táplálékválasztása okozta, mivel Bodonyban főleg egyszikűeket, míg Bárnán (a paradicsomtörköly mellett) fenyőt fogyasztottak. A kertek közötti különbségek ellenére azonban a vadfajok mind a két területen nagyon magas arányban fogyasztották a paradicsomtörkölyt.

Mind a két vadaskertben a cserjeszintet a kökény és a galagonya dominálja, amely a vadfajok által (elsősorban gímszarvas) a kevésbé kedvelt növények közé tartozik. A törköly nagymértékű fogyasztásából arra következtethetünk, hogy a kertben a természetes táplálék mennyisége alacsony, így az állatok rá vannak szorulva a kiegészítő takarmányozásra. Persze jelentheti azt is, hogy ez egy jó kiegészítő takarmány, de jelentheti azt is, hogy egyszerűen nincs más táplálék, és ezt kénytelen fogyasztani.

KATONA et al. (2010) szabadterületen végzett etetés vizsgálataik során azt az eredményt kapták, hogy az etetett takarmányok (kukoricaszilázst és almatörköly) gyorsan elfogytak, viszont a szilázst a hullatékok 40%-ából a törkölyt pedig a minták 10-20%-ából nem lehetett kimutatni, továbbá, hogy a takarmányok részaránya a táplálékalkotók között 10% alatt maradt. Eredményeink a kukoricaszilázs esetében meglepően hasonlóak, hiszen a bodonyi vadaskertből származó hullatékminták 38%-ában nem lehetett az etetett kukoricaszilázs jelenlétét kimutatni, illetve a táplálékalkotók között a szilázs részaránya minden esetben 8% alatt maradt. Ebből arra következtethetünk, hogy a kukoricaszilázs

közel sem a legmegfelelőbb kiegészítő takarmány a vadfajok számára, még vadaskerti körülmények között sem. Eltérés viszont, hogy a paradicsomtörköly fogyasztása a vadaskertekben igen jelentős volt.

A hullatékanalízis eredményei alapján a gímszarvas számára a téli kiegészítő takarmányozás kerti körülmények között igencsak fontos lehet, mivel Bodonyban és Bárnán is magas arányban fogyasztotta a paradicsomtörkölyt. Az analízis továbbá arra is rámutat, hogy a gímszarvas a törköly mellett több különböző növényt, elsősorban fásszárúakat és egyszikűeket, is fogyasztott, melyek szerepe a gímszarvas táplálkozásában szintén jelentős, még kerti körülmények között is.

A változó arányokban megjelenő paradicsomtörköly a dámszarvas esetében, arra enged következtetni, hogy a dámszarvas is, ha teheti (vagy ha nincs más választása), akkor nagy mennyiségben fogyasztja ezt a takarmányt. Abban az esetben, amikor nem jut elég takarmányhoz, elsősorban az egyszikűek illetve fásszárúak fogyasztását tapasztaltuk.

A muflonnál tapasztalt alacsonyabb paradicsomtörköly fogyasztás jelentheti azt, hogy ennek a fajnak van legkevésbé szüksége a kiegészítő takarmányozásra. Az anatómiai sajátosságai lehetővé teszik, hogy olyan táplálékokat (fűféléket, fenyőt) is jól tudjon hasznosítani, amit más faj nem. Erre utal a magas egyszikű arány a bodonyi illetve a magas fenyő arány a bárnai mintákban. A magas fásszárú fogyasztás szokatlannak tűnhet, hiszen a muflon legelő típus, ugyanakkor a téli táplálékválasztását tekintve HEROLDOVÁ (1996) és MÁTRAI (2007) is hasonló eredményeket találtak.

A vaddisznó jelentősebb fásszárú fogyasztásáról, a tanulmányokban eddig még nem írtak. Viszont nem is vizsgálták olyan területen, ahol a vegyes nagyvadállomány ilyen nagy sűrűségben lenne jelen, ilyen kis területen potenciális táplálékhiányban. Továbbá csak olyan esetekben mértünk 15%-nál magasabb fásszárú részarányt, amikor az analízishez felhasznált hulladék-kupacok száma három vagy annál kevesebb volt. Ezekben az esetekben (hatból öt alkalommal) a törköly részaránya is jelentősen csökkent a vaddisznó táplálékában. Ennek egyértelmű okát nem ismerjük, de lehet az, hogy a jelenlevő fajok között versengés folyik a korlátozottan elérhető táplálékért. Ez a megfigyelések alapján nem abban fejeződhet ki, hogy a disznókat elkergetik az etetőktől, hanem inkább abban, hogy a korábban érkező más fajok egyedei feleszik előttük a takarmányt. A tizenhat esetből tizenegyszer volt a paradicsom a domináns táplálékalkotó,

amelyből nem csak arra következtethetünk, hogy a vaddisznó szereti és szívesen elfogyasztja a paradicsomtörkölyt, hanem akár arra is, hogy talán ez a legjobb táplálék amihez hozzájut és amikor teheti, akkor annyit eszik belőle amennyit csak tud. A magas kukoricamag fogyasztás igazolja HERRERO et al. (2006) korábbi eredményeit, mely szerint a vaddisznó igen csak szereti ezt a táplálékot.

A Dávid-szarvas, a gímszarvashoz hasonló, magas törkölyfogyasztásból megint csak azt állapíthatjuk meg, hogy a takarmányozás, vadaskerti körülmények között, ennek a fajnak is nagyon fontos lehet.

Kiegészítő takarmányokkal természetesen nem lehet a teljes táplálékhiányt pótolni, mivel ennek a költsége túl magas lenne. Ahhoz, hogy egy vadaskert gazdaságosan fenntartható legyen, a növényevő nagyvadfajok táplálékának az alapját a kertben található természetes növényzetnek (elsősorban cserjéknek) kell biztosítani. Ha ez nincs meg, akkor az élőhelyfejlesztés a legfontosabb, amit el kell végezni, ami viszont a nagy vadsűrűség és vadhatás miatt csak erőteljes kármegelőzés mellett lehetséges. Ezt követően fontos kialakítani jó minőségű legelőket, változatos vadföldeket és végül, minőségi kiegészítésként, gondoskodni kell a vadfajok által szívesen fogyasztott takarmányról is.

Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a paradicsomtörköly alkalmas arra, hogy a vadgazdálkodásban, kiegészítő takarmányként alkalmazzuk, mivel problémát (betegség, elhullás) nem okozott és a vadfajok is nagymértékben fogyasztották. Emellett számos biológiailag aktív anyagot (pl. likopint) tartalmaz, viszont felhasználásának pozitív hatásairól a vadállományokon vagy az egyedek egy részén még szintén nem sokat tudunk.

## 6. Javaslatok

Számos pozitív tulajdonsága miatt a paradicsomtörköly vadtakarmányként való alkalmazását erősen javaslom. Ezen tulajdonságok egyike, hogy évről évre nagy mennyiség keletkezik belőle, tehát van lehetőségünk a beszerzésére és mivel melléktermék, az ára is kedvező. Továbbá fontos, hogy érett paradicsomból származik, illetve tele van maggal és héjjal, ezért a likopin tartalma is nagyon magas. Lényeges szempont az is, hogy a paradicsomtörköly silózással tartósítható, tehát hosszú időn keresztül megfelelő mennyiségben és minőségben a rendelkezésünkre állhat. Vadtakarmányként való javasolásának elengedhetetlen előfeltétele volt az a tulajdonsága, hogy az állatok szívesen és magas arányban fogyasztották, illetve, hogy betegséget és elhullást nem okozott.

Mivel az állatok a bodonyi kertben gyakorlatilag maradék nélkül elfogyasztották a törkölyös keveréket, ezzel szemben Bárnán válogattak és csak a paradicsomdarabokat ették ki a keverékből, vadtakarmányozási célra a paradicsomtörköly és roppantott kukorica keverékét javaslom.

A kukoricaszilázst a vadfajok csak nagyon alacsony részarányban fogyasztották, így annak vadtakarmányozásban való alkalmazását nem javaslom.

## 7. Összefoglalás

Napjaink vadgazdálkodásában a jó minőségű és olcsó takarmányok szerepe egyre inkább nő. Különösképpen igaz ez a zárttéri vadtartás során. A kertekben a vadászat sikeressége, valamint a bevétel növelése érdekében a természeteshez képest nagyobb vadállomány sűrűséget tartanak fenn. Az így keletkező táplálékhiányt élőhelyfejlesztéssel, vadföldgazdálkodással és kiegészítő takarmányozással lehet pótolni. A paradicsomtörköly, amely a paradicsom konzervgyári feldolgozása során keletkezik, eddig csupán hulladék volt. A silózással történő tartósítás lehetőséget teremtett arra, hogy a vadtakarmányozásban alkalmazzuk. A vizsgálatok során arra kerestük a választ, hogy mely vadfajok milyen arányban fogyasztják a paradicsomtörkölyt illetve, hogy a takarmányfogyasztás, hogyan változik az idő során.

Az etetési vizsgálatokat két vadaskertben (Bodony és Bárna) végeztük el a téli időszakban. A bodonyi vadaskert a Mátra északi lábánál található, területe 275 ha. A kertben 60 gímszarvas (*Cervus elaphus*), 35 dámszarvas (*Dama dama*), 150-180 muflon (*Ovis aries*) és 120 vaddisznó (*Sus scrofa*) él. A terület 40%-ban erdősült, amely elsősorban akácot és fenyőt tartalmaz, a maradék 60% nádas, gyep és vadföld. A vadaskert domináns cserjefajai a kökény (*Prunus spinosa*) és a galagonya (*Crataegus monogyna*). A bárnai vadaskert Nógrád megye északi részén található és 300 ha-t foglal magába. A kertben 60-70 gímszarvas, 30-40 dámszarvas, 30-40 muflon, 200 vaddisznó és 8-9 Dávid-szarvas (*Elaphurus davidianus*) él. A terület erdősültsége 82%, a fő fafajok a csertölgy (*Quercus cerris*, 30%), az erdei fenyő (*Pinus sylvestris*, 25%) és az akác (*Robinia pseudoacacia*, 15%). A domináns cserjefajok a kökény, a galagonya és a szeder (*Rubus* spp.).

A bodonyi vadaskertből összesen 63db hullatékmlinta került analizálásra és ezek mindegyikében megjelent a paradicsom. Ezen felül a minták 57%-ában a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó (36-89%-os részarány). A vadfajok közül a gímszarvas fogyasztotta legmagasabb arányban a paradicsomtörkölyt, majd öt követte a vaddisznó, a dámszarvas és végül a muflon.

A bárnai vadaskertből összesen 57 db hullaték minta került analízisra. A minták közül mindössze két olyan volt, amelyből nem lehetett a paradicsomot kimutatni. A hullatékok 64%-ában a paradicsom volt a domináns táplálékalkotó (36-87%-os részarány). A vadfajok közül a Dávid-szarvas fogyasztotta legmagasabb arányban a paradicsomtörkölyt, majd őt követte a gímszarvas és végül a muflon.

Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy vadaskerti körülmények között a nagyvadfajok számára (elsősorban gímszarvas, dámszarvas valamint vaddisznó) a kiegészítő takarmányozás igencsak fontos lehet. Összességében megállapíthatjuk, hogy a paradicsomtörköly alkalmas arra, hogy a vadgazdálkodásban, kiegészítő takarmányként alkalmazzuk, mivel problémát (betegség, elhullás) nem okozott és a vadfajok is nagymértékben fogyasztották.

## **8. Köszönetnyilvánítás**

Köszönettel tartozunk Halas Jánosnak és Csörgő Dánielnek, hogy segítette a terepi munkáinkat a vadaskertekben. Köszönjük Lakatos Renátának, Kelemen Péternek és Kazinczy Szilveszternek, hogy segítették a mintagyűjtést. Köszönjük Orosz Szilviának takarmányvizsgálatok elvégzését. Továbbá köszönjük a Plenty Horn Kft.-nek és Aranyfácán Product Kft.-nek, hogy finanszírozták a kutatásainkat.

## 9. Irodalomjegyzék

BÁRDOS, L., KERTI, A., SZABÓ, CS., LANKER, H., JUNG, I. & GREGOSITS, B., (2009): A likopin karotinoid és lipid metabolikus hatásai tojótújúkban. AWETH Vol 5. 4, pp. 320-328.

BÁRDOS, L., KISS, ZS., GREGOSITS, B., RÉTHY, K., KERTI, A. & SZABÓ, CS., (2005): Studies on effects of lycopene in poultry (hen and quails). ISAH 2005 - Warsaw, Poland Vol 2, pp. 65-68.

BOILEAU, C.A., MERCHEN, R.N., WASSON, K., ATKINSON, A.C. & ERDMAN JR. W.J. (1999): Cis-Lycopene Is More Bioavailable Than Trans-Lycopene In Vitro and In Vivo in Lymph-Cannulated Ferrets J. Nutr. 129, pp. 1176-1181.

BOKORI, J. & KOVÁCS, G. (2003): Takarmányismeret. In: SCHMIDT, J. (szerk.): A takarmányozás alapjai. Mezőgazda Kiadó, pp. 280

BOWEN, P., CHEN, L., STACEWICZ-SAPUNTZAKIS, M., DUNCAN, C., SHARIFI, R., GHOSH, L., KIM, H-S., CHRISTOV-TZELKOV, K. & BREEMEN, R. (2002): Modulation of Biomarkers of Carcinogenesis Tomato Sauce Supplementation and Prostate Cancer: Lycopene Accumulation and Modulation of Biomarkers of Carcinogenesis. Experimental Biology and Medicine, 227, pp. 886-893.

BRANČEKOVÁ, M. (2004). The roe deer diet: Is floodplain forest optimal habitat? Folia Zool. -53(3), pp. 285-292.

BRIEDERMANN, L. (1976). Ergebnisse einer Inhaltsanalyse von 665 Wildschweinmagen. *Zoologischer Garten, Neue Folge, Jena*, 46, 157–185. In: SCHEY, L., & ROPER, J. T. (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. Mammal Society, Mammal Review 33, pp. 43-56.

CANENE-ADAMS, K., CAMBELL, K.J., ZARIPHEH, S., JEFFERY, H. E. & ERDMAN JR, W, J. (2005): The Tomato As a Functional Food. The Journal of Nutrition, 1226-1230

CSÁNYI, S. & LEHOCZKI, R. (2007). Európai őz. Magyarország emlőseinek atlasza, pp. 257-260.

CORNELIS, J., CASAER, J. & HERMY, M. (1999). Impact of season, habitat, and research techniques on diet composition of roe deer (*Capreolus capreolus*): a review. J. Zool., Lond. 247, 000-00

DARDAILLON, M. (1987). Seasonal feeding habits of the wild boar in a mediterranean wetland, the Camargue (Southern France). Acta Theriologica, 32, pp. 389–401.

GAZDAG, F. (2001): Adatok a vaddisznó és a fácánállomány interspecifikus kapcsolatáról. Vadbiológia, 8, pp. 59-62.

GAZDAG, F. (2002): Adatok a vaddisznó táplálkozásáról. Vadbiológia, 9, pp. 66-72.

GEBERT, C. & VERHEYDEN-TIXIER, H. (2001): Variation of diet composition of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Europe. Mammal Rev. Volume 31, No. 3, pp. 189-201.

GÉNARD, M., LESCOURRET, F. & DURRIEU, G. (1986). Mycophagie chez le sanglier et dissemination des spores de champignons hypogés. *Gaussenia*, 2, 17–23. In: SCHEY, L. & ROPER, J. T. (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. Mammal Society, Mammal Review 33, pp. 43-56.

GREGOSITS, B., KERTI, A. & BÁRDOS, L. (2006): Absorption of carotenoids (*lycopene*, *lutein*, *betacryptoxanthin*) in newly-hatched chick. EPC, XII European Poultry Conference, Verona, Italy, pp. 10-14.

HARASZTY, Á. (2004): A kromoplasztiszok. Növényyszervezetten és növényéletten. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 100

HADLEY, W, C., CLINTON, K, S. & SCWARTZ, J, S. (2003): The Consumption of Processed Tomato Products Enhances Plasma Lycopene Concentrations in Association with a Reduced Lipoprotein Sensitivity to Oxidative Damage. *The Journal of Nutrition*, pp. 727-732.

HENNIG, R. (1998). Schwarzwild – Biologie, Verhalten, Hege und Jagd. BLV Verlagsgesellschaft, München. In: SCHEY, L. & ROPER, J. T. (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Society, Mammal Review* 33, pp. 43-56.

HENRY, V.G. (1969). Predation on dummy nests of ground-nesting birds in the southern Appalachians. *Journal of Wildlife Management*, 33, 169–172. In: SCHEY, L. & ROPER, J. T. (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Society, Mammal Review* 33, pp. 43-56.

HEROLDOVÁ, M. (1996). Dietary overlap of three ungulate species in Palava Biosphere Reserve. *Forest Ecology and Management* 88, pp. 139-142.

HEROLDOVÁ, M., HOMOLKA, M., KAMLER, J., KOUBEK, P. & FOREJTEK, P. (2007). Foraging Strategy of Muflon during the Hunting Season as Related to Food Supply. *Acta Vet. Brno* 76, pp. 195-202.

HERRERO, J., ALICIA GARCÍA-SERRANO, A., COUTO, S., VICENTE M. O. & GARCÍA-GONZÁLEZ, R. (2006). Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. *Eur J Wildl Res* 52, pp. 245–250.

HOFMANN, R. R. (1973) "The Ruminant Stomach." *East Afr. Monogr. in Biol.*, Vol. II. E. Afr. Lit. Bureau, Nairobi. In: Robbins, T. C. (eds.) (1993). *Wildlife Feeding and Nutrition*. Academic Press, pp. 272-273.

HOFMANN, R. R. (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: A comparative view of their digestive system. *Oecologia* 78, 443-457. In: Robbins, T. C. (eds.) (1993). *Wildlife Feeding and Nutrition*, pp. 272-273.

HOLECHEK, L. J., VAVRA, M. & PIEPER, D.R. (1982): Botanical Composition Determination of Range Herbivore Diets: A Review. *Journal of range management* 35 (3), pp. 309-315.

HOMOLKA, M., HEROLDOVÁ, M. & BARTOŠ, L. (2008): White-tailed deer winter feeding startegy in area shared with other deer species. *Folia Zool.* -57(3), pp. 283-293.

KATONA, K., SZEMETHY, L. & MÁTRAI, K. (2008). Fűvel fával, meg egymással. *Vadászlap* 10, pp. 641-643.

KATONA, K., SZEMETHY, L., BÉLTEKINÉ GÁL, A., TERHES, A., & BARTUCZ, K. (2010). Kiegészítő takarmányok szerepe a gímszarvas téli táplálkozásában. *Vadbiológia* 14, pp. 19-28.

MÁTRAI, K. (2007). Muflon. In: BIHARI, Z., CSORBA, G., HELTAI, M. (szerk.). *Magyarország emlőseinek atlasza*, pp. 271-272.

MÁTRAI, K. & SZEMETHY, L. (2000). A gímszarvas szezonális táplálékának jellegzetességei Magyarország különböző élőhelyein. *Vadbiológia* 7, pp. 1-9.

PORRIN, M. & RISO, P. (1999): Lymphocyte Lycopene Concentration and DNA Protection from Oxidative Damage Is Increased in Women after a Short Period of Tomato Consumption. *American Society for Nutritional Sciences*, pp. 189-192.

PROKEŠOVÁ, J. (2004): Red deer in floodplain forest: The browse specialist? *Folia Zool.* - 53(3), pp. 293-302.

PUTMAN, R.J. (1984) Facts from faeces. *Mammal Review*, 14, 79–97. In: SCHEY, L. & ROPER, J. T. (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. Mammal Society, *Mammal Review* 33, pp. 43-56.

PUTMAN, R.J. & STAINES W. B. (2004). Supplementary Winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness. Mammal Society, *Mammal Review* 34, pp. 285-306.

RAJSKY, M., VODNANSKY, M., HELL, P., SLAMECKA, J., KROPIL, R. & RAJSKY D. (2008). Influence supplementary feeding on bark browsing by red deer (*Cervus elaphus*) under experimental cinditions. *Eur J Wildl Res* 54, pp. 701-708.

RONEN, G., COHEN, M. & ZAMIR, D. (1999): Regulation of carotenoid biosynthesis during tomato fruit development: expression of the gene for lycopene epsilon-cyclase is down-regulated during ripening and is elevated in the mutant Delta. *The Plant Journal*, 17(4), pp. 341–351.

SCHEY, L., & ROPER, J. T. (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. Mammal Society, *Mammal Review* 33, pp. 43-56.

SZEMETHY, L., BÍRÓ, ZS. & LEHOCZKI, R. (2007). Dámszarvas. In: BIHARI, Z., CSORBA, G., HELTAI, M. (szerk.). *Magyarország emlőseinek atlasza*, pp. 266-268.

SZEMETHY, L., BÍRÓ, ZS. & LEHOCZKI, R. (2007). Gímszarvas. In: BIHARI, Z., CSORBA, G., HELTAI, M. (szerk.). *Magyarország emlőseinek atlasza*, pp. 263-264.

SZEMETHY, L., BÍRÓ, ZS. & LEHOCZKI, R. (2007). Vaddisznó. In: BIHARI, Z., CSORBA, G., HELTAI, M. (szerk.). *Magyarország emlőseinek atlasza*, pp. 252-256.

## 10. Nyilatkozat

### NYILATKOZAT

Alulírott Fernye Csaba a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Takarmányozási és takarmánybiztonság mérnöki mesterszak nappali tagozat I. éves hallgatója nyilatkozom, hogy a Tudományos Diákköri dolgozat, saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Tudományos Diákköri dolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön a Kar / Intézet / Szak honlapjára.

Tudományos Diákköri dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen    nem.

Gödöllő, 2012. október 26.

.....  
hallgató aláírása

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Tudományos Diákköri Dolgozatot áttekintettem, a felhasznált irodalmat a hallgató korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezelte.

A Tudományos Diákköri dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen    nem.

Gödöllő, 2012. október 26.

.....  
témavezető aláírása