

DEBRECENI EGYETEM  
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM  
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR  
TERMÉSZETVÉDELMI ÁLLATTANI ÉS VADGAZDÁLKODÁSI TANSZÉK

**ÁLLATTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA**

Doktori Iskola vezető: Dr. Kovács András

*Témavezető(k):*

**Dr. Nagy Géza**  
egyetemi tanár

**Dr. Juhász Lajos**  
egyetemi docens

**A VADLÚDFAJOK ÁLLOMÁNYA, ÉLŐHELY- ÉS  
MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETHASZNÁLATA A  
HORTOBÁGYON**

*Készítette:*  
**Gyüre Péter**  
doktorjelölt

**Debrecen**  
**2006.**

## Tartalomjegyzék

1. Bevezetés .....	3
2. Célkitűzések .....	4
3. Irodalmi áttekintés .....	6
3.1. A vonuló vadludak állománya a Hortobágyon .....	6
3.2. A Hortobágyon előforduló vadlúdfajok elterjedése és populációs viszonyainak jellemzése.....	8
3.2.1. Nagy lilik ( <i>Anser albifrons</i> Scop.) .....	8
3.2.2. Kis lilik ( <i>Anser erythropus</i> L.).....	9
3.2.3. Vetési lúd ( <i>Anser fabalis</i> Latham) .....	10
3.2.4. Nyári lúd ( <i>Anser anser</i> L.) .....	11
3.2.5. Vörösnyakú lúd ( <i>Branta ruficollis</i> Pall.) .....	12
3.2.6. Apácalúd ( <i>Branta leucopsis</i> Bechstein).....	13
3.2.7. Örvös lúd ( <i>Branta bernicla</i> L.) .....	14
3.3. A lúdfajok táplálkozásának anatómia sajátosságai .....	15
3.4. A hazánkban előforduló vadludak táplálkozásának jellemzői.....	17
3.5. A vadludak élőhelyválasztása és napi aktivitása .....	22
3.6. A vadludak hatása mezőgazdasági területeken.....	23
4. Anyag és módszer .....	26
4.1. A vizsgált terület bemutatása .....	26
4.2. A vizsgált élőhely kategóriák .....	27
4.3. A vizsgálatok során alkalmazott állománybecslés módszere .....	28
4.4. A mezőgazdasági területeken végzett vizsgálatok módszere .....	31
5. Eredmények .....	32
5.1. A vonuló vadludak állományának alakulása 1989-2006 között .....	32
5.2. A vadlúdfajok előfordulása a vizsgált területen 1989-2006 között .....	34
5.2.1. Nagy lilik ( <i>Anser albifrons</i> ).....	34
5.2.2. Kis lilik ( <i>Anser erythropus</i> ) .....	37
5.2.3. Vetési lúd ( <i>Anser fabalis</i> ) .....	40
5.2.4. Nyári lúd ( <i>Anser anser</i> ) .....	42
5.2.5. Vörösnyakú lúd ( <i>Branta ruficollis</i> ).....	45
5.2.6. Apácalúd( <i>Branta leucopsis</i> ) és örvös lúd ( <i>Branta bernicla</i> ) .....	47
5.3. A vadlúdcsapatok fajösszetétele a Hortobágyon .....	49
5.4. A vonuló vadlúdcsapatok tartózkodási ideje a Hortobágyon .....	53
5.5. A vadlúdcsapatok viselkedése és napi aktivitása a Hortobágyon.....	56
5.6. A vadludak táplálkozó- és pihenőhely választása a vizsgált területen .....	59
5.7. A táplálkozó vadlúdcsapatok hatása mezőgazdasági területeken.....	65
5.8. A vadlúderhelés mértéke .....	70
5.9. Élőhelykezelési javaslatok .....	74
6. Az eredmények megbeszélése .....	77
7. Új és újszerű tudományos eredmények .....	80
7.1. Új tudományos eredmények .....	80
7.1. Újszerű tudományos eredmények.....	81
8. Összefoglalás .....	83
9. Summary .....	88
10. Irodalomjegyzék .....	91
11. Melléklet .....	100

## 1. Bevezetés

A vadludak több tízezres csapatokban járnak ősszel és tavasszal a Hortobágy térségét, és a nagy létszámban előforduló fajok mellett a ritka lúdfajok is rendszeresen megjelennek. Napjainkban igen fontossá vált a kiemelkedő természeti értékek védelme, a biodiverzitás megőrzése. A vonulás során megpihenő vadludak számának változása igen jól tükrözi az élőhelyek változását.

Hazánk területének jelentős részét alkotják a természetközeli élőhelyek, a kezelt és természetes gyepek területe 1,1 millió ha, melyek gazdag növény- és állatvilágnak adnak otthont. A ludak számára igen fontosak halastavaink (36 ezer ha), főleg az Alföldön, ahol a korábbi természetes vizes élőhelyek eltűntek.

A természetközeli területek mellett a mezőgazdaságilag művelt területek, szántók (4,5 millió ha) területe is jelentős. A ludak szempontjából ezek a területek is igen nagy jelentőségűek, hiszen étrendjüket főleg növényi részek alkotják, így táplálkozásuk során a növények fiatal hajtásai jelentik legfontosabb táplálékukat.

A vonuló és hazánkban fészkelő vadludak leggyakrabban tavakon, gyepterületeken és mezőgazdasági táblákon figyelhetők meg.

A Hortobágy és a vadlúdvonulás fogalma már régóta szoros kapcsolatban áll egymással. A XX. század elején számos vadlúdvadászatról szóló tanulmány jelent meg, az akkori madártömegekről már csak ezekből a régi írásokból és vadászbeszámolókból tájékozódhatunk. Azóta csökkent a Hortobágyon átvonuló vadludak száma, de köszönhetően a vízivadakat érintő természetvédelmi intézkedéseknek az utóbbi évtizedben ismét növekedésnek indult a Hortobágyon fészkelő és a vonulás során megjelenő vadludak mennyisége. Az egyetlen fészkelő vadlúd fajunkon, a nyári lúdon kívül számos átvonuló faj gazdagítja a térség madárvilágát.

A növekvő vonuló vadlúd létszámmal együtt növekszik a mezőgazdasági területekre és a gyepekre eső terhelés is, melynek pontos hatása még napjainkban is kevésbé ismert és hazánkban kevésbé kutatott téma. A gyarapodó vadlúdcsapatok gyakran táplálkoznak több ezres csapatokban mezőgazdasági területeken, így igen fontos kérdéssé vált a ludak táplálkozási szokásainak meghatározása és természet növényeinkre kifejtett hatása.

## 2. Célkitűzések

Munkánk során vizsgáltuk a Hortobágy középső területein átvonuló és az itt fészkelő vadludak állományának változását 1989. és 2006. között.

A Hortobágyon a gyepek igen nagy területen uralják a tájat és a füves pusztákon vonulási időszakban igen nagy, akár több tízezres vadlúdtömegek figyelhetők meg. Az Eurázsia északi területein fészkelő vadlúdfajoknak a Pannon régió fontos vonulóhelye, a kutatásunk során vizsgált terület pedig ezen belül is az egyik kiemelkedő jelentőségű vadlúd élőhely.

Az vadlúdállomány nagysága leginkább a területen tartózkodó ludak egyedszámával jellemezhető, de igen fontos a csapatok fajösszetétele is, hiszen a különböző fajok eltérő táplálkozási és viselkedési szokásokkal bírnak.

Megfigyeléseink igen fontos részét képezi a vadludak táplálkozási viselkedésének tanulmányozása. Az állomány nagyságának és fajösszetételének pontos ismerete és a változások nyomon követése igen nagy jelentőségű, ha a vadludak gyepekre és mezőgazdasági területekre eső terhelését vizsgáljuk.

A vizsgált években a vonuló ludak az időjárási tényezőktől függően, változó ideig pihennek meg a Hortobágyon, az eltérő időtartam a táplálkozóterületeken eltérő terhelést jelent, ezért elemeztük 1989. és 2006. között a vadlúdcsapatok létszámát és tartózkodási idejét.

A rendelkezésre álló megfigyelési adataink alapján jellemeztük a vadludak élőhely használatát, főbb táplálkozási tulajdonságait, valamint a lúdcsapatok viselkedését és napi mozgását.

A táplálkozó területeken, a növények tanulmányozásával vizsgáltuk a vadludak hatását az egyes élőhely típusokra. A vadludak táplálkozásának legszembetűnőbb jeleit leginkább mezőgazdasági területeken találhatjuk, ezeken a területeken a vadludak jelenlétét a gazdák sokszor károsnak tartják.

A mezőgazdasági növényeink közül leginkább őszi búza vetéseken találhatjuk a vadludak táplálkozásának nyomait. Munkánk során mintanégyzetekben vizsgáltuk a bokrosodó búzanövény fenológiai tulajdonságait a ludak legelésének hatására. A ludak táplálkozásának nyomait összegezve becsültük az egységnyi területre jutó vadlúdterhelést. A mintanégyzetek főbb jellemzőit vizsgáltuk a vadludak távozása után, így az adatok segítenek a vadlúdterhelés hatásának értékelésében.

Megfigyelési adataink és méréseink elemzése során az alábbi főbb kutatási célokat tűztük ki:

- A Hortobágy középső területeinek szerepe a vadlúdvonulásban. Hortobágy-Halastó és a környező puszták vadlúdállományának változása 1989 és 2006 között.
- Az egyes vadlúdfajok állományának változása a vizsgált időszakban.
- A vonulási időszakok meghatározása és évenkénti változása.
- A vonuló ludak viselkedése és napi aktivitása a vizsgált területen.
- A vadludak élőhely használata és élőhely választása a tavaszi és őszi vonulási időszakokban.
- A táplálkozó vadlúdcsapatok hatása mezőgazdasági területeken.
- Őszi búza táblákon mérhető lúdterhelés becslése a vizsgált területen.
- Javaslatok a vadludak számára kedvező élőhelygazdálkodásra és természetvédelmi kezelésre

### 3. Irodalmi áttekintés

#### 3.1. A vonuló vadludak állománya a Hortobágyon

A hortobágyi vadlúdvonulás a múlt század végén és a XX. század első felében nagy eseményt jelentett az akkori madarakkal foglalkozó kutatók számára, akik elsősorban vadászati szempontból értékelték az akkori vadlúdmennyiséget. A század elején még hatalmas, akár több százezres lúdtömegek vonultak át a Hortobágyon. A vadlúdvadászatnak nagy hagyományai voltak abban az időben. A hagyományos vadászati mód a lesgödrös vadászat volt, amikor a vadász egy jól álcázott gödörből lőtt a hajnali húzáson alacsonyan repülő ludakra.

Ma már kevesebb az átvonulók száma, de ez nem csak a korábbi vadlúdvadászatokra vezethető vissza, ugyanis a fészkelő területeken is komoly változások történtek. A vonulási útvonal és a telelőhely is állandóan változik attól függően, hogy hol maradt még háborítatlan pihenő - és táplálkozó hely.

A XX. század első felének vadlúdmozgalmairól az akkori kutatók írásaiból és vadászati beszámolóiból tájékozódhatunk. Így többek között NAGY (1924) a Hortobágy madárvilágát mutatja be és kiemeli a vonuló vadludak igen nagy számát, NÉMETH (1934, 1938) a vadludak őszi tömeges vonulásáról ír. TARJÁN (1926) a Hortobágyot az északi vadlúdtömegek jelentős vonulóhelyként értékeli. A vadlúdvadászatok terítékadataiból következtethetünk a lúdcsapatok faji összetételére. Felbukkannak a terítékekben ritkábban előforduló lúdfajok is, a ma igen ritka kis lilik (*Anser erythropus*) is jelentős egyedszámban fordult elő, és a vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) előfordulásáról is kapunk korai adatokat (VASVÁRI, 1928). STERBETZ (1967) alapos összefoglalót közöl a nagy lilik XX. századi előfordulásáról, amelyben a korábbi kutatók és vadászok munkáit mutatja be. Ezek a korai források főleg vadászati beszámolók, az akkori vadlúdvadászatok eredményeiről szólnak és a vonuló vadludakat a lelőtt ludak faji összetétele alapján ismertetik. A hortobágyi beszámolókból képet kaphatunk a táj akkori képéről és az akkori madártömegekről. A mára nagyon megritkult kis lilik akkoriban több ezres mennyiségben mutatkozott a Hortobágyon.

A vadludak szempontjából fontosabb élőhelyként a pusztai vízállásokat és a füves szikes pusztákat emelik ki. A terület akkor még sok tekintetben másként nézett ki, mint napjainkban. Napjainkban a vadludak szempontjából igen jelentős pihenőhelyek, a

halastavak akkor még nem léteztek, és a mocsaras területek töltötték be a pihenőhelyek szerepét.

Az 1960-as évektől napjainkig több kutatónak jelentek meg publikációi a vadludakkal kapcsolatban. Ezekből a vonulási adatokon kívül az ökológiai és természetvédelmi problémákról is információt kaphatunk. STERBETZ (1967a, 1968, 1980), a ritkán megjelenő vadlúdfajok adataiból alapos összefoglalót ad, így a vörönyakú lúd (*Branta ruficollis*) hazai megjelenéseiről (STERBETZ, 1982, 1988). Alapos áttekintő munkát is olvashatunk a vonuló lúdfajokról, főként a Dél – Alföld jelentősebb vonulóhelyeiről, de STERBETZ (1967b) számos tanulmányában ír Magyarországon többi jelentős vadludas területéről is. A Hortobágyot igen fontos vadlúd vonulóhelyként értékeli.

A Dunántúl jelentősebb területeit (Balaton, Fertő - tó, Velencei - tó, Tatai Öreg - tó) FARAGÓ (1994, 1995) és STERBETZ (1965) értékeli a vadludak előfordulása szempontjából.

A Hortobágyon előforduló vadludakról KOVÁCS írásaiból tájékozódhatunk. Kiemeli a halastavak KOVÁCS (1984, 1995) és a pusztai árasztások (KOVÁCS, 1979) szerepét a vadlúdvonulás szempontjából. A közölt faunisztikai vonulási adatok alaposan bemutatják a Hortobágyon átvonuló vadludak mennyiségi és faji összetételét (KOVÁCS, 1980, 1988, 1989). Ezek a közlemények a természetvédelmi kérdésekkel is foglalkoznak és az aktív természetvédelmi munka eredményeit értékelik (KOVÁCS, 1984). Munkáiban bemutatja az egyes területeken végrehajtott élőhely fejlesztések kedvező hatását a vadlúd állományra. A nagyobb vadlúdmozgalmak idején értékes adatokat kapunk a fajok élőhelyválasztásáról és előfordulási helyeiről (KOVÁCS, 1992).

A Nyugat Magyarországi Egyetemen FARAGÓ vezetésével működik a Magyar Vízivad Kutató Csoport, mely az országos vízivad szinkronszámlálásokat koordinálja és összesíti. 1984-től kezdődően működik a Magyar Vadlúd Adatbázis, amely a vonuló vadludak országos helyzetét mutatja be minden év augusztusa és áprilisa között. Ezen beszámolókból az egyes vonulási idényekben megfigyelt vadludak mennyiségi viszonyain túl az adott évek vadászati statisztikái is olvashatók.

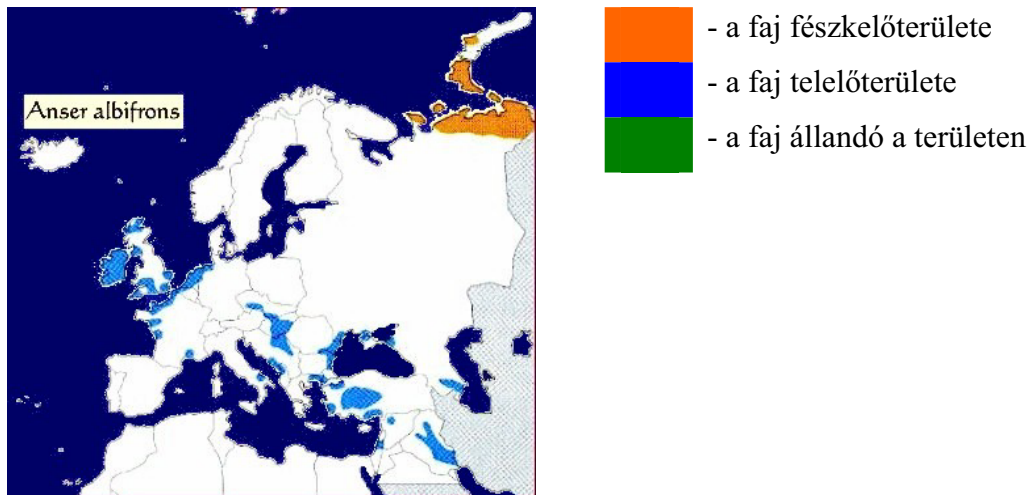
A Hortobágyon előforduló madárfajok, így valamennyi a területen előforduló vadlúdfaj aktuális adatait és területi viszonyait ECSEDI et al. (2004) mutatja be.

## 3.2 A Hortobágyon előforduló vadlúdfajok elterjedése és populációs viszonyainak jellemzése

### 3.2.1. Nagy lilik (*Anser albifrons* Scop.)

A sarkvidéki cserjés tundrák tipikus fészkelő lúdfaja. A törzsalak, az *Anser albifrons albifrons* Eurázsia északi területein költ. Grönland délnyugati részén az *A. albifrons flavirostris* alfaj fészkel (HARASZTHY, 1988; MADGE - BURN, 1988; DELANY, S. – SCOTT, D.,2002). Vonulása során ez a két alfaj fordul elő Európában. Az *Anser albifrons flavirostris* vonulása során Nyugat-Európa vidékeire jut el, hazánkban még nem észlelték. Az *Anser albifrons albifrons* fontosabb telelő területei a Brit-szigetek, az Atlanti-óceán nyugat-európai partvidéke, Közép-Európa (Pannon régió) és a Fekete-tenger, Égei-tenger partvidéke (Pontuszi régió) (1. ábra). Az *A. albifrons albifrons* Európai telelőhelyein eltérő egyedszámban gyülekezik. Északnyugat-Európában 1 millió példány, Közép-Európában 10 - 40 ezer példány, a Fekete-tenger partvidékén 350 – 700 ezer példány, a Kaszpi-tenger mellett 15 ezer példány az áttelelő nagy lilikek mennyisége (DELANY – SCOTT, 2002).

Magyarországon ősszel és tavasszal nagy számban vonul át, de az időjárástól függően télen is maradnak itt csapatok. A hazánkon átvonuló nagy lilikek megközelítőleg 85 %-a az Alföldön vonul át, ezért a Hortobágyon átvonuló lúdcsapatok nagy részét a nagy lilik teszi ki (HARASZTHY, 1988). Magyarországon az évi átvonuló mennyiség 1986-91 között az Alföldön 60 ezer példány, a Dunántúlon 6-9 ezer példány körül alakult (FARAGÓ, 1995). Az utóbbi években 45 – 107 ezer egyed közötti az átvonuló nagy lilikek száma és a Dunántúlon is felbukkannak nagyobb létszámú csapatok (FARAGÓ, 2001; 2002a; 2002b; 2004; 2005; FARAGÓ – GOSZTONYI, 2003) Az utóbbi évtizedben a Hortobágy egész területén 20 000 – 60 000 az átlagos átvonuló mennyiség (KOVÁCS-ECSEDI, 2004).



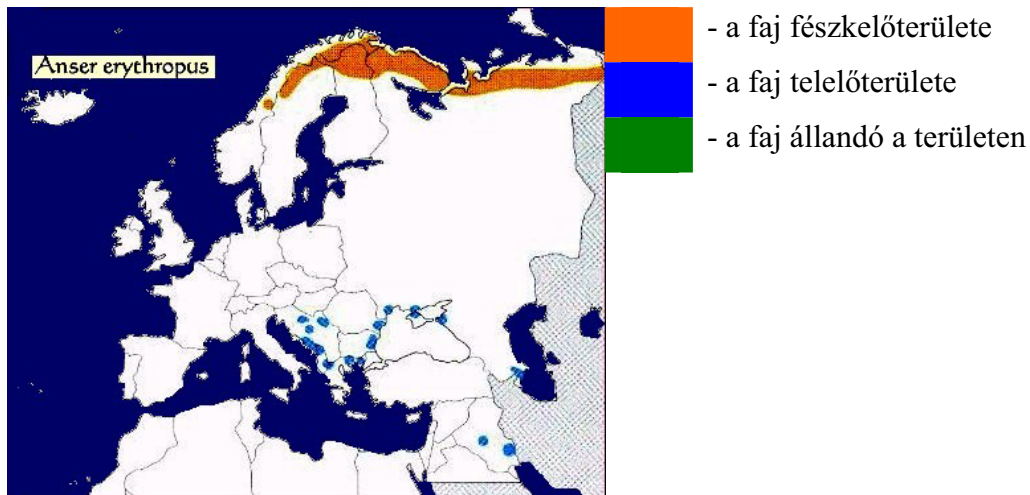
1. ábra : A nagy lilik (*Anser albifrons*) elterjedési területe (MASI, 2001)

### 3.2.2 Kis lilik (*Anser erythropus* L.)

A 63-70 északi szélességi fok között, Skandináviától a Csendes-óceánig fészkel Eurázsia szubarktikus tájain. Itt a tajgán, az erdős és a kopár tundrán, tavak, mocsarak közelében költ. Telelőhelyeit Közép-Európában, a Fekete-tenger partvidéke és a Kaszpi-tenger partvidéke jelentik (2. ábra). Magyarországi vonulása csaknem kizárólag a Tiszántúlon zajlik le. Legjelentősebb pihenőhelyei a Hortobágy és a Biharugra-Begécsi halastavak (FARAGÓ, 1995).

A XX. század elején Skandináviában kb. 10 000 példány lehetett a fészkelő állomány. 1940-1984 között 60-90 pár között változott az állomány nagysága. A kis lilik európai fészkelő állományát TUCKER - HEALTH, (1994) 1000-2600 példányra becsüli.

A világállomány mindössze 22 000 – 27 000 egyed (DELANY, S. – SCOTT, D.,2002). A Magyarországon 1920-40 között az átvonuló vadlúdmennyiségből (amely 700-800 ezer példány volt) a faj aránya 10-15 %-ot ért el. 1960 óta a vonuló kis lilikek száma erősen lecsökkent (HARASZTHY, 1988). Az 1980-as években a maximális egyedszámnak alig 450 példány bizonyult. Az 1986-91 közötti időszakban az évi maximumok 100-450 példány között alakultak (FARAGÓ, 1995). A közelmúltban 30-50 kis lilik vonult át évente a Hortobágyon (KOVÁCS és TAR, 2004).



2. ábra : A kis lilik (*Anser erythropus*) elterjedési területe (MASI, 2001)

### 3.2.3. Vetési lúd (*Anser fabalis* Latham)

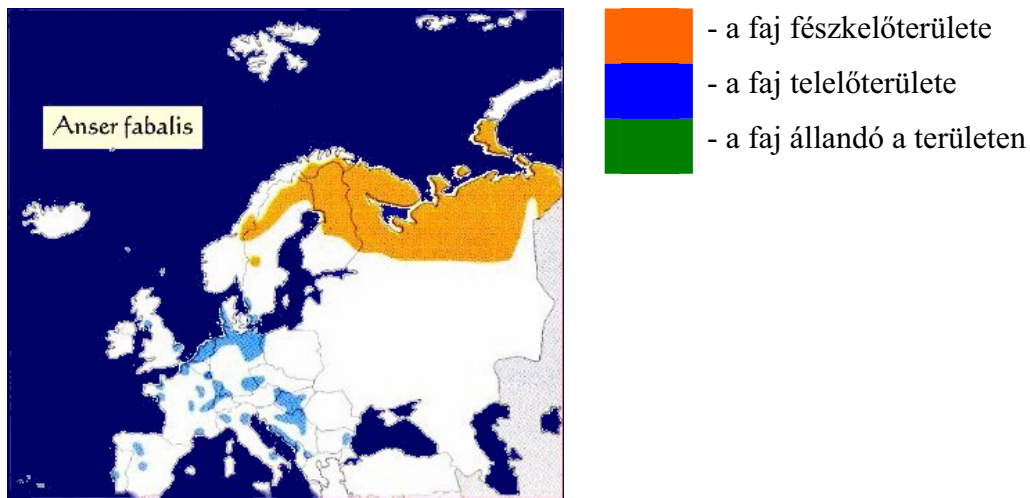
A palearktikum északi részén, Izlandtól, a Spitzbergáktól, Közép- és Észak-Skandináviától Kelet-Szibériáig húzódik a költőterülete (3. ábra). Az elterjedési területen öt alfajt különítenek el, amelyek közül a hazánkon átvonulók az *Anser fabalis rossicus* a tundrákon fészkelő és az *Anser fabalis fabalis* a tajga és az erdős tundra övezetében költő alfajok keverékpulációiból származnak (STERBETZ, 1976). A vetési lúd telelő területeit Európában az Ibériai félsziget, az Atlanti-óceán partvidéke és a Pannon régió jelenti. A magyarországi vonulás főleg a Dunántúlon játszódik le. Az átvonuló vetési ludak a Fertő-tavat, a Kis-Balatont, a Velencei-tavat és a tatai Öreg-tavat keresik fel.

A költőállomány a XX. században erősen megfogyatkozott. A telelő állománya az Ibériai félszigeten kb. 4 000 példány, a Balti-tenger partvidékén kb. 40 ezer példány, Közép-Európában kb. 100-150 ezer példány (CRAMP et al., 1977).

Az *A. fabalis fabalis* kb. 100 ezer egyedszámú állományának telelő területei a Balti- és Északi-tenger partvidékén koncentrálódnak, de az állomány kis része Magyarországra is eljut. Az *A. fabalis rossicus* alfaj nagy része kb. 600 ezer példány Európa atlanti partvidékén és Közép-Európában telel. A Fekete-tenger partvidékén 1 000-2 000 példány a telelő mennyiség (DELANY, S. – SCOTT, D., 2002).

Magyarországon az Alföldön 9 000 példány, a Dunántúlon 80-120 ezer példány vonul át évente (FARAGÓ, 1995). A hazánkban átvonuló mennyiség igen ingadozó

BURFIELD, I. – BOMMEL, FRANS VAN (2004) szerint 30 000 és 100 000 egyed közé tehető.



3. ábra : A vetési lúd (*Anser fabalis*) elterjedési területe (MASI, 2001)

#### 3.2.4. Nyári lúd (*Anser anser* L)

Eurázsiai elterjedésű, a többi lúdhhoz képest délebbre költ, főleg a mérsékelt égövi mocsarakban. Két alfaja ismert. A nyugati alfaj az *A. anser anser* Európa nyugati és északi részén költ, a keleti alfaj (*A. anser rubirostris*) közép- és kelet európai és ázsiai elterjedésű (4. ábra).

Európában öt populáció maradt fenn, ezek Izlandon, Észak-nyugat Skóciában, Észak-nyugat Európában, Közép-Európában és a Fekete-tenger partvidékén található. Ázsiában Oroszország középső és déli területein, valamint Mongóliában és Kína északi részén fészkel (FARAGÓ,1995).

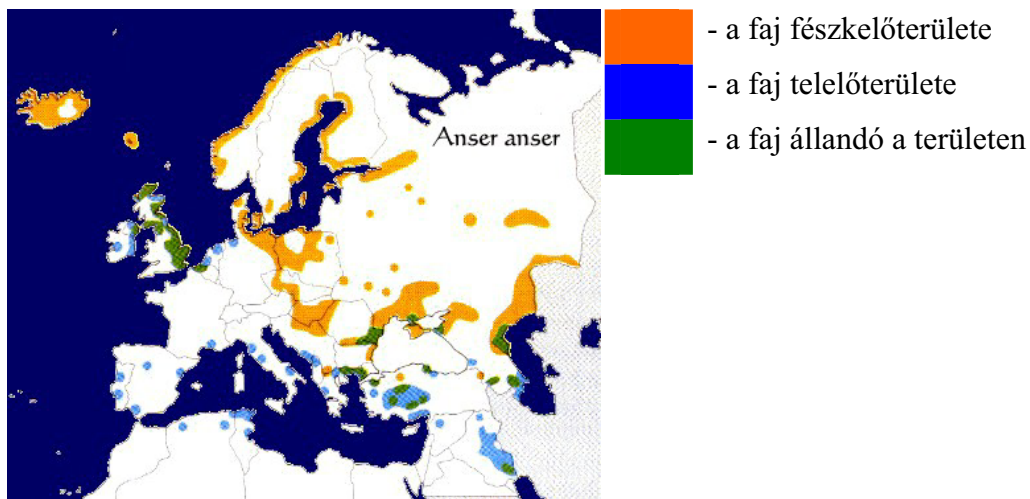
A magyarországi költőállomány egyes szerzők szerint 670-700 párra tehető (Aradi-Kovács, 1982). Más adatok alapján elérheti az 1 000 párt is (KÁRPÁTI-KOVÁCS, 1984). Az utóbbi évtizedben a hazai fészkelő állomány növekedett és 1 100 - 1 400 párra becsülhető (BURFIELD, I. – BOMMEL, FRANS VAN, 2004) .

Az európai populációk telelő területeit Nyugat- , Dél-Európa és Észak-Afrika tengerparti lagúnái, sós mocsarai jelentik. Az *A. anser anser* alfaj populációi növekvő tendenciát mutatnak (MADGE, 1988) és az állomány kb. 500 ezerre tehető (DELANY,

S. – SCOTT, D., 2002). Az *A. anser rubrirostris* alfaj telelőterületein a Fekete tenger partvidékén és Törökországban 85 000 példányra tehető az állomány, míg az ázsiai állományáról kevés adat ismert, de 350 – 400 nyári lúd telet Közép Ázsiában és Kínában (DELANY, S. – SCOTT, D. (2002).

A Magyarországon átvonuló mennyiség nagyobbik része a Dunántúlon vonul át (3-12 ezer példány). Az Alföldön átvonulók mennyisége eléri a 2 500 - 6 500 pd-t (FARAGÓ, 1995). Az utóbbi évtizedben hazai állománya növekedett vonulási időszakban 27 000 – 37 000 példány tartózkodik Magyarországon (FARAGÓ, 2001; 2002a; 2002b; 2004; 2005; FARAGÓ – GOSZTONYI, 2003).

A Hortobágyon 400-500 pár fészkel, az átvonulók száma 6 000-10 000 példány között alakul (KOVÁCS-ECSEDI, 2004).



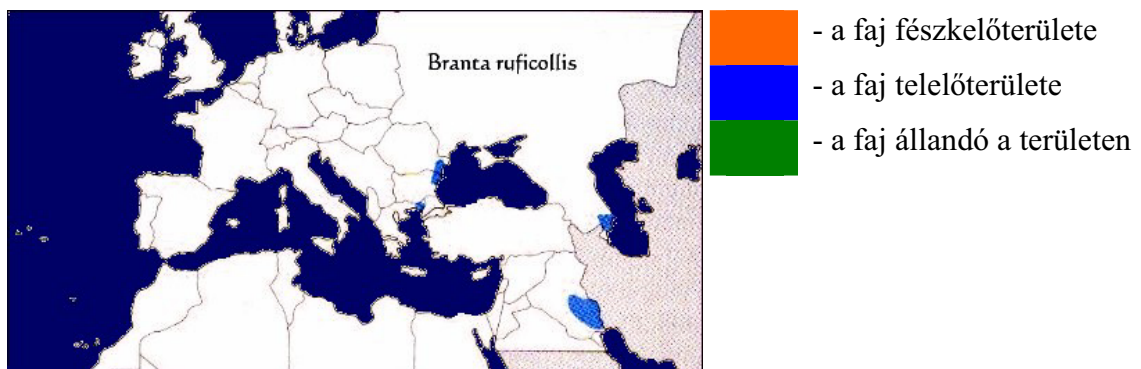
4. ábra : A nyári lúd (*Anser anser*) elterjedési területe (MASI, 2001)

### 3.2.5. Vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis* Pall.)

Észak-nyugat Szibériában a Jamal-félsziget keleti harmadától a Gidai-és a Tajmir-félszigetig fészkel (5. ábra). Telelő területe az 1960-as évekig a Kaszpi-tenger partvidékére korlátozódott, majd a Fekete-tenger partvidékére, a Duna-deltába és Dobrudzsába helyeződött át. Európa számos területére is eljut a vonuló nagy lilik csapatokkal együtt. Magyarországon az utóbbi években egyre rendszeresebben mutatkozik a vonulás során. 1972-73-ban 25 ezer példányt számoltak Szibériában a

nyár végén (CRAMP et al., 1977). A Fekete-tenger partvidékén 1968-tól növekedett a telelő példányok száma. 1980-ban Bulgáriában 16 486 egyedet vettek számba mint a telelő mennyiséget (POMAKOV, 1983). Majd a telelő állomány emelkedett a 1990-es évek közepén 76 000 példányt számoltak (TUCKER - HEALTH, 1994), majd napjainkban 88 000 –re becsülik a teljes telelő mennyiséget. (DELANY, S. – SCOTT, D., 2002). Magyarországon vonulás során rendszeresen megfigyelhető, a legnagyobb megfigyelt csapat 52 egyedből állt (HARASZTHY, 1988).

Hortobágyi átvonuló mennyiségét évenként 50-100 példány jelenti (ECSEDI - KOVÁCS, 2004).



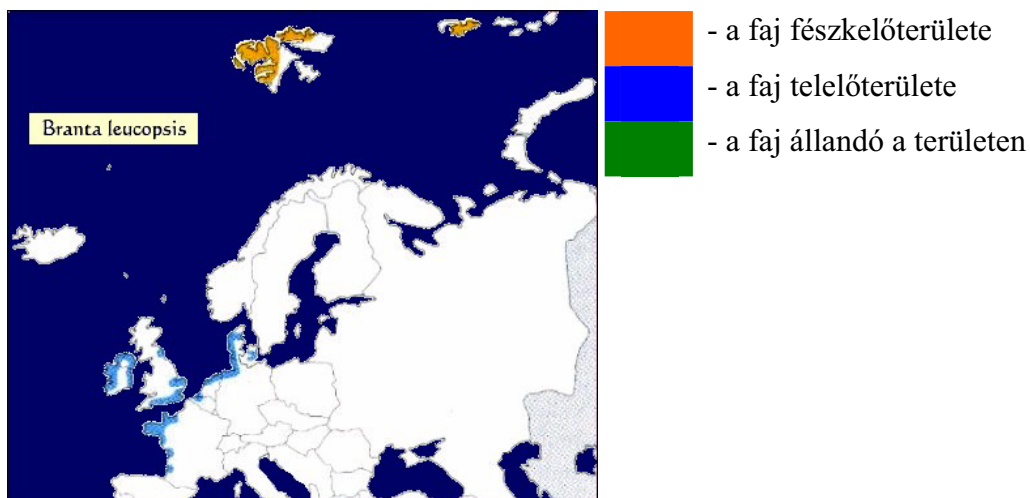
5. ábra : A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) európai elterjedése (MASI, 2001)

### 3.2.6. Apácalúd (*Branta leucopsis* Bechstein)

Három elszigetelt populációban költ Grönland keleti részén, a Spitzbergákon és Novaja Zemlja déli részén. A köves tundrán és a meredek sziklafalakon választ fészket. Jelentős telelő területei a Brit-szigetek , Balti-tenger partvidéke, Hollandia és Belgium (6. ábra). Az apácalúd hazánkba többnyire a vonuló vetési lúd csapatokkal érkezik Magyarországra, ezért főként a dunántúli területekről (Fertő-tó, Tata, Kis-Balaton) több adata ismert, mint a Hortobágyról. Viszonylag szűk elterjedési területe ellenére a világállományban nagymértékű növekedés tapasztalható.

A grönlandi populáció 1959-1983-ig 8 ezer példányról 25 ezerre növekedett. A Spitzbergák fészkelő állománya 3 000-ról 10 400 példányra növekedett 1985-re. A Novaja Zemlján az 1980-as évek elején kb. 50 ezer példány a fészkelő állomány

(MADGE - BURN, 1988). Mindhárom élőhelyen jelentősen növekedett az állomány és DELANY, S. – SCOTT, D. (2002) szerint Grönlandon 54 100, Svalbanrdon 24 000 és Oroszországban 360 000 a fészkelő mennyiség. Az európai teelő állomány tehát több mint 400 ezer példányra tehető. Hollandiában, Angliában és Németországban teel a legnagyobb számban. Magyarországon 1910-1984 között 33 esetben 51 példányt figyeltek meg, 1984-91 között újabb 11 megfigyelés 28 példányról szól (FARAGÓ, 1995). A Hortobágyon 1910 – 2003-ig 46 esetben jelent meg, 1994-től minden évben (GYÜRE - ZÖLD, 2004).



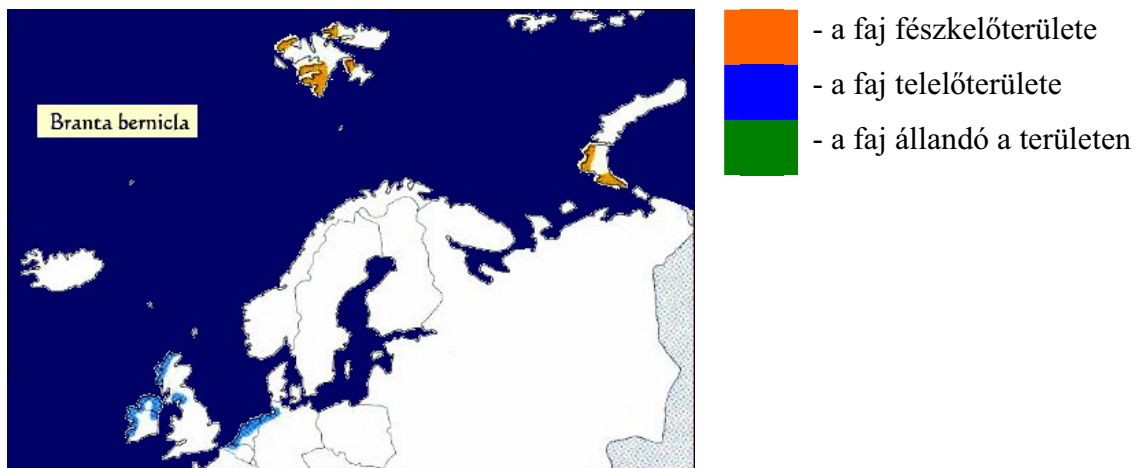
6. ábra : Az apácalúd (*Branta leucopsis*) elterjedési területe (MASI, 2001)

### 3.2.7. Örvös lúd (*Branta bernicla* L.)

Észak-Skandinávia kivételével mindenhol előfordul a sarkkör feletti területeken. Európában vonulása során három alfaj fordul elő: a *Branta bernicla bernicla* Szibéria tundráin, a *B. bernicla hrota* Kanada sarki tájain, a Spitzbergákon és Észak-Grönlandon, a harmadik alfaj a *B. bernicla nigricans* a Tajmir félszigettől keletre és Alaszkában költ. A tengerpartokon vonul így a szárazföld belsejébe ritkán vetődik el. A *B. bernicla bernicla* Nyugat-Európa tengerpartjain teel, a *B. bernicla hrota* teelő területe Amerika atlanti partvidéke és Írország, a *B. bernicla nigricans* Európában csak néhány alkalommal fordult elő (LEWINGTON, 1991) (7. ábra). Hazánkban a sötét hasú törzsalak a *B. b. bernicla* fordult elő néhány esetben.

A Nyugat-Európában telelő mennyiséget 1960 - ban 30 ezer példányra becsülték, de számuk 1988-89-re 235 ezer példányra növekedett és az utóbbi években is 230 000 az telelő állomány (DELANY, S. – SCOTT, D., 2002).

Magyarországon 1991-ig 24 alkalommal figyelték meg (FARAGÓ, 1995). A Hortobágyon 2002-ig 18 alkalommal mutatkozott (ECSEDI - VÉGVÁRI, 2004).



7. ábra : Az örvös lúd (*Branta bernicla*) elterjedési területe (MASI, 2001)

### 3.3. A lúdfajok táplálkozásának anatómia sajátosságai

A hazánkban előforduló vadlúdfajok mindegyike a gerincesek törzsébe (*Vertebrata*), madarak osztályába (*Aves*), a lúdalakúak rendjébe (*Anseriformes*) és a récefélék családjába (*Anatidae*) tartozik.

A ludak főbb külső anatómiai sajátosságai a vízi életmódból adódnak, az úszóhártyás láb, a tömött tollazat és a jól fejlett fartőmirigy egyaránt a környezetükhöz való alkalmazkodás eredményei.

A többi vízimadártól a ludak táplálkozása jelentősen különbözik, igen jól értékesítik a rostban gazdag takarmányokat. A ludak jól fejlett csőrükkel tépik a fűvet (SCHMIDT, 1995) és a zöldtakarmányt szálak formájában veszik fel, ezért a nyelőcsőben nem alakul ki a madarak többségénél megszokott tágulat a begy, hanem a nyelőcső egésze nagymértékben kitágulhat (BÓDI, 2004). A rostokban gazdag táplálék az emésztőnedveknek ellenállnak ezért a ludak erőteljes működésű izmos falú zúzógyomruk segítségével képesek a növényi sejtfalakat mechanikailag roncsolni. A

sejtfal enzimes és mikrobiális feltárása pedig a nagyméretű vakbeleekben történik. A vakbél szerepe kettős a részben a benne található baktériumok révén a szénhidrátok emésztését végzi, részben pedig a vakbél elülső részében a tápanyagok felszívódása zajlik. A felvett takarmány igen gyorsan halad át a tápcsatornán ezért a zúzógyomorban zajló mechanikai feltárás jelentősebb és a zöldtakarmányokból kipréselt sejtnedv fontos táplálékforrás (WALTERNÉ, 2003).

Fészkelési időszakban a ludak általában a fészkelő hely közvetlen környezetében tartózkodnak. Az öreg madarak és a fiókák is a közelben található növényi részekkel táplálkoznak (SEDINGER, 1986). Költés előtt magasabb fehérje tartalmú növényeket fogyasztanak (FOX, 1993) és a tojó madarak költés utáni időszakban is igyekeznek pótolni a kotlás során felhasznált tápanyagokat. Ilyenkor sarkvidéki területeken végzett mérések alapján napi 17 órát is legeléssel töltenek (HARWOOD, 1977).

A fészkelés mellett a vonulás is igen energiaigényes folyamat. Egy Hollandiában végzett kutatás alapján a telelő vadludak általában a fehérjében gazdagabb fiatal hajtásokat legelik le. Kedvelik a N műtrágyával kezelt gyepterületeket is (YDENBERG, 1981). Ha egy területen csak rövid ideig tartózkodnak a ludak, akkor a nappal 90%-át táplálkozással töltik és akár a testtömegük 25%-át felvehetik táplálék formájában (OWEN, 1972). Ilyenkor gyorsan legelnek (PROP, 1992), hogy minél hamarabb tovább indulhassanak a telelőhelyük felé. Tengerparti országokban egyes fajok táplálékozásuk során a gyepekről áttértek a fehérjedús tengeri algák fogyasztására, mint például a *Zostera*, az *Enteromorpha* és az *Ulva lactuca* (TUBBS, 1982, PERCIVAL et al., 1996). A vonulás végén, amikor hosszabb időt a telelő területen töltenek az energiadúsabb gabona takarmányról a legelőkre és gyepekre térnek vissza (McKAY et al., 1994).

Egyes kutatások szerint egy 3 kg-os lúd napi energiaszükséglete 2094 KJ/nap, ez 1500 – 2000 g zöldtakarmánnyal egyenértékű (RUTSCHKE, 1983), míg más vizsgálatok egy 2,4 kg-os nagy liliknél átlagosan napi 1780 KJ, míg egy 3,5 kg-os vetési lúdnál napi 2360 KJ energiatartalommal számolnak (MOOIJN, 1996).

A ludak anyagcseréjének hatékonyságát és a táplálék emészthetőségét elég nehezen lehet meghatározni, de DRENT et. al. (1981) kutatásai alapján az alábbi képlettel jellemezhető:

$$K = \frac{GE-EE}{GE} \%$$

Ahol  $K$  az anyagcsere hatékonysági koefficiens (%),  $GE$  a napi energia bevitel,  $EE$  az ürülék energiatartalma (1. táblázat). A  $K$  értéke nagymértékben függ a legelő növényállományától.

Az egyes vizsgálatokban eléggé eltérő eredmények születtek a lúdfajok anyagcserejének vizsgálata során. A sarki lúd (*Anser caerulescens*) 28%, házi lúd (*Anser anser forma domestica*) 33-35%, nyári lúd (*Anser anser*) 32-40%, kis lilik (*Anser erythropus*) 33,8%, örvös lúd (*Branta bernicla*) 44% anyagcsere hatékonysággal jellemezhető (DRENT et al., 1981).

1. táblázat : Az apácalúd anyagcserejének hatékonysága

	A szárazanyag energiatartalma Kcal/g	A hamu mentes szárazanyag energiatartalma Kcal/g	Hamu %	K %
Táplálék ( <i>Festuca sp.</i> )	4,82	5,08	5,19	43,3
Ürülék	3,89	4,29	9,69	

Forrás: DRENT et al. (1981)

### 3.4. A hazánkban előforduló vadludak táplálkozásának jellemzői

A hazánkban előforduló vadludakra jellemző, hogy táplálékuk nagy részét szántóként művelt, valamint természetes és telepített gyepterületeken szerzik meg. Nyugat-Európában inkább gyepeken táplálkoznak, míg hazánkban a mezőgazdasági területeket látogatják nagyobb arányban.

Hazánkban a lúdfajok közül egyedül a nyári lúd (*Anser anser*) fészkel, főleg nagyobb mocsarakban és nyugodtabb, náddal sűrűn benőtt halastavakon költ (KOVÁCS, 1995). A hazánkon átvonuló vadlúdfajokkal szemben táplálkozását más

jellemzi. Fészkelési időszakban a ludak általában a fészkelő hely közvetlen környezetében tartózkodnak. A nyári lúd költési időszakban a tavakban és mocsarakban található vízínövényekkel táplálkozik és halastavak szomszédságában elterülő pusztákra jár ki legelni. Amikor a fiókák kikelnek, a szülők a vizet is alig hagyják el, csak a vízben található növényeket, valamint a halastavak gátján frissen kihajtott zöld növényi részeket fogyasztják. Amikor a fiókák felnőnek, nyár közepén nagyobb csapatokba verődnek, és már messzebbre eljárnak táplálék után. A fészkelési idő elmúltával júliustól jellemző, hogy nagyobb csapatokba verődve látogatják a gyepeket és a gabonatarlókat. Kedvelik a mezőgazdasági területeket. Júliusban a gabonatarlókra járnak, később szeptembertől a kukoricatarlókon táplálkoznak (KOVÁCS, 1988).

A hazánkban előforduló többi hét vadlúdfaj csak vonulási időszakban tavasszal, ősszel és enyhébb teleken tartózkodik nálunk. Tavaszi időszakban általában gyepterületeken és őszi búza vetéseken láthatóak a csapatok. Őszi időszakban jellemzően kukoricatarlókon táplálkoznak a vadludak, ennek oka, hogy a vonulás során elvesztett energiát gyorsan pótolni akarják. A kukoricatarlók mellett gyepterületeken és az őszi kalászosok vetésein táplálkoznak.

Nagy jelentőséggel bír a STERBETZ (1979) által végzett nagyszámú gyomortartalom vizsgálat, amelyekből a vadludak táplálkozásáról kapunk értékes adatokat (2. táblázat). A gyomortartalom vizsgálatok alapján egy nagy lilik napi átlagos táplálékadagja 0,15 kg szárazanyag.

A nagy lilik (*Anser albifrons*) táplálkozására jellemző, ha megfelelő friss zöld fű található a pusztákon, akkor ezeken a területeken táplálkozik. Ez a táplálékforrás csak tavasszal és csapadékban gazdag őszi időjárás esetén biztosított. Csapadékszegény őszi és téli esetén a mezőgazdasági területek jelentik a megfelelő táplálékforrást. Pusztai környezetben legfontosabb tápnövényei a frissen kihajtott pázsitfűfélék, elsősorban a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*). A szántóföldeken kora ősszel, szeptember végén, október elején a kukoricatarlókon táplálkoznak a csapatok, később, október végétől, november elejétől az őszi búza vetések jelentik a legfontosabb táplálékforrást.

A kis lilik (*Anser erythropus*) táplálkozása jelentősen eltér a nagy lilikétől. Jobban kötődik a pusztai környezethez, ezért a Hortobágy füves pusztáira jár táplálkozni. A legfontosabb tápnövénye szintén a sziki csenkesz (*Festuca pseudovina*). Ősszel a halastavak medrében található frissen kihajtott növények is fontos táplálékforrást jelentenek a kis lilikek számára. STERBETZ (1979) táplálék vizsgálatai alapján szintén megállapítja, hogy a pusztai növényzet alkotja a legfontosabb táplálékát (3. táblázat).

A hazánkon átvonuló ludak közül a vetési lúd (*Anser fabalis*) alkalmazkodott táplálkozásában legjobban a megművelt területekhez, a táplálékuk túlnyomó részét a szántóföldeken szerzik be. Egy vetési lúd átlagos napi táplálékadagja 0,2 kg szárazanyag a gyomortartalom vizsgálatok alapján (STERBETZ, 1979). Legjelentősebb tápnövényei a búza (*Triticum aestivum*) és a kukorica (*Zea mays*) (4. táblázat).

A Hortobágyon is inkább a mezőgazdasági területeken táplálkozik, de a pusztai lúdcsapatokban is előfordul.

2. táblázat A különböző táplálékok előfordulási gyakorisága a nagy lilik (*Anser albifrons*) gyomortartalom vizsgálatokban

<b>Táplálék</b>	<b>Előfordulási esetek száma</b>
<b>Zöld növényi részek :</b>	
<i>Festuca pseudovina</i>	157
<i>Triticum aestivum</i>	88
<i>Graminea sp.</i>	36
<i>Chara sp. ( alga)</i>	6
<i>Trifolium sp.</i>	2
<i>Hordeum hystrix</i>	2
<i>Chenopodium sp.</i>	2
<i>Cyperaceae sp.</i>	2
<i>Limonium gmelini</i>	1
<b>Magvak :</b>	
<i>Zea mays</i>	187
<i>Triticum vulgare</i>	49
<i>Oriza sativa</i>	48
<i>Echinochloa crus galli</i>	36
<i>Setaria viridis</i>	17
<i>Polygonum sp.</i>	12
<i>Scirpus sp.</i>	3
<i>Trifolium sp.</i>	3
<i>Hordeum vulgare</i>	2
<i>Sinapis sp.</i>	1
<i>Rumex sp.</i>	1
<b>Állati táplálék :</b>	
<i>Planorbis sp.</i>	9
<i>Gastropoda sp.</i>	3
<i>Succinea sp.</i>	1
<i>Lythoglypus sp.</i>	1
<i>Helix pomatia</i>	1
<i>Gryllus sp.</i>	1
<b>Zúzóanyag :</b>	
Homok és kavics	245
Csigamaradványok	38

Forrás: STERBETZ (1979)

3. táblázat: A különböző táplálékok előfordulási gyakorisága a kis lilik (*Anser erythropus*) gyomortartalom vizsgálatokban

<b>Táplálék</b>	<b>Előfordulási esetek száma</b>
<b>Zöld növényi részek :</b>	
<i>Festuca pseudovina</i>	81
<i>Graminea sp.</i>	15
<i>Triticum aestivum</i>	6
<i>Chenopodium sp.</i>	4
<i>Achillea sp.</i>	2
<i>Poa sp.</i>	1
<i>Sinapis sp.</i>	1
<i>Eryngium sp.</i>	1
<b>Magvak :</b>	
<i>Zea mays</i>	8
<i>Setaria viridis</i>	6
<i>Triticum vulgare</i>	6
<i>Polygonum sp.</i>	6
<i>Atriplex sp.</i>	5
<i>Sparganium sp.</i>	3
<i>Schoenoplectus sp.</i>	2
<i>Artemisia sp.</i>	2
<i>Plantago sp.</i>	2
<i>Carex sp.</i>	2
<i>Hordeum vulgare</i>	2
<i>Sinapis sp.</i>	1
<i>Amaranthus retriflexus</i>	1
<b>Zúzóanyag :</b>	
Homok és kavics	100
Csigamaradványok	10

Forrás: STERBETZ (1979)

4. táblázat: A különböző táplálékok előfordulási gyakorisága a vetési lúd (*Anser fabalis*) gyomortartalom vizsgálatokban

<b>Táplálék</b>	<b>Előfordulási esetek száma</b>
<b>Zöld növényi részek :</b>	
<i>Triticum aestivum</i>	96
<i>Graminea sp.</i>	21
<i>Festuca pseudovina</i>	15
<i>Chara sp. ( alga )</i>	7
<i>Achillea sp.</i>	3
<i>Taraxacum officinale</i>	3
<i>Suaeda maritima</i>	2
<i>Sinapis sp.</i>	1
<i>Allium sp.</i>	1
<b>Magvak :</b>	
<i>Zea mays</i>	72
<i>Triticum vulgare</i>	38
<i>Setaria glauca</i>	11
<i>Oriza sativa</i>	6
<i>Polygonum sp.</i>	6
<i>Hordeum vulgare</i>	4
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	4
<i>Echinochloa crus galli</i>	3
<i>Amaranthus retroflexus</i>	3
<i>Suaeda maritima</i>	2
<i>Robinia sp.</i>	1
<i>Carex sp.</i>	1
<b>Állati táplálék :</b>	
<i>Zabrus tenebroides imago</i>	1
<i>Chitin</i>	1
<b>Zúzóanyag :</b>	
Homok és kavics	160
Csigamaradványok	35

Forrás: STERBETZ (1979)

### 3.5. A vadludak élőhelyválasztása és napi aktivitása

A vonuló vadludak viselkedése igen változó, az éjszakázó helyről hajnalban még napkelte előtt húznak ki legelni a pusztákra vagy a szántóföldekre, amelyek olykor igen nagy távolságokra lehetnek. A táplálkozóhelyeket igen gyakran változtathatják a ludak, attól függően, hogy mennyire zavart a terület és a táplálékviszonyok miként alakulnak (KOVÁCS, 1990, 1992). A táplálkozóterület és a pihenőhely közötti távolság fajoként eltérő. A nagy lilik a legmozgékonyabb, mert a legnagyobb távolságot teheti meg a táplálkozóhely és a pihenőhely között. Ez a távolság néhány kilométertől akár 50-60 km távolságig is terjedhet (STERBETZ, 1967). A kis lilik teszi meg a legkisebb távolságot, általában 4-6 km-re lehet a táplálkozóhely, de sokszor egész nap a tavon marad (KOVÁCS, 1990). A vetési lúd is attól függően, hogy hol talál táplálékot akár 50 km-re vagy esetleg még távolabb is eljár (FARAGÓ, 1994). A tavaszi vonuláson kisebb távolságokra járnak táplálkozni, mert a pusztákon is tudnak legelni és a vonulás is gyorsabban zajlik. Az őszi vonulás során a ludak napi ritmusa attól függ, hogy találnak-e vizet a táplálkozó területen. Ha nem találnak, akkor behúznak valamelyik halastóra. A behúzás általában kis csapatokban történik, ami legtöbbször néhány száz madárból áll. A tóra érkező ludak először isznak, majd fürdenek, később pihenéssel töltik az időt. Délután még egyszer kihúznak legelni és csak sötétedéskor térnek vissza. A napi aktivitásban igen nagy eltérések vannak, ami még két egymást követő napon sem mindig egyezik meg.

A vadludak élőhely választását több tényező is befolyásolja (ROUND, 1982), melyek közül legfontosabb a terület zavartalansága (McKAY et al., 1996). Kedvelik a vízzel borított és rövid fűvű területeket (OWEN, 1972), (VICKERY et al., 1997). A rövid fűvű területek közül előnyben részesítik a legeltetett gyepeket (BOS et al., 2005), (AERTS et al. 1996).

Gyepterületeken az egyes fajok más-más növénymagasságnál érzik jól magukat (AERTS et al., 1996), a fűfélék magassága 2-30 cm között alkalmas a vadludak számára. A növényzet magassága befolyásolja a madarak csípésszámát, ami általában 100-200 csípés/perc. Igen fontos a legelőterület növényi fajösszetétele (ROWCLIFFE et al., 1995).

A mezőgazdasági növények közül az őszi vetésű gabonákat (búza, rozs, őszi árpa) emelik ki a szerzők, de a kukorica is igen jelentős tápnövényként szerepel (PATTERSON, 1991, MOOIJN, 1996).

### **3.6. A vadludak hatása mezőgazdasági területeken**

A ludak környezetre gyakorolt hatását az 1990-es évektől vizsgálták hazánkban. STERBETZ (1992) a ludak ürülékének hatását vizsgálta, felismerte, hogy a hazánkban tartózkodó lúdtömegek igen jelentős extrétumprodukciónak birtokosok. Vizsgálatában a tavakba jutó lúdürülék hatását tanulmányozta.

A vadludak mezőgazdasági termelésre gyakorolt hatását számos alkalommal vizsgálták. A ludak legelési szokásait az jellemzi, hogy a fiatal növényeket teljesen tövig lecsipegetik, fűfélék esetében egészen a bokrosodási csomóig. A legelő ludak számának folyamatos nyilvántartásával becsülni lehet a területet érintő terhelést. Ha nem túl nagy számban és nem túl hosszú ideig járnak egy területre a vadludak, akkor kimondottan kedvező hatást gyakorolnak a fűfélék, valamint az őszi kalászosok bokrosodására. A madarak által a területre juttatott ürülék szerves anyaga is kedvező hatású a növények növekedésére. Erős vadlúd terhelés mellett 1200 lúd/ha 5,1 kg/ha nitrogént és 2,44 kg/ha foszfort jelent egy ősztől tavaszig terjedő időszakban. Mások szerint a ludak ürülékének N tartalma nem jelentős ugyan és jóval kevesebb, mint a növények igénye, de tavasszal a talajvízből könnyen felvehetik és gabonanövények bokrosodásánál kedvező hatásúak (CHOCRAN ET AL., 2000).

A vadludak hatása azonban a kaszálással hasznosított gyepterületeken is érezhető és a gyeptermeésben csökkenést okoz (BEDARD et al., 1986). A Nyugat Európában végzett vizsgálatok szerint, ahol a ludak által okozott terhelés jelentős lehet és gyepterületeken elérheti a 42-80% -os termésvesztést (PERCIVAL-HOUSTON, 1992), vagy akár a 63-94% -ot is (PATTON - FRAME, 1981). Gabonavetéseken ez az érték 7-15% között alakul és a nagyobb veszteségek a tavaszi időszakra tehetőek (PATTERSON, 1991).

A ludak ürüléke könnyen feloldódik, és az ürülékben található nitrogén és foszfor nagy része nitrát és foszfát ionként gazdagítja a talajt. Ez a természetes tápanyagforrás kimondottan kedvező hatású a természetes és telepített gyepterületeken és a

mezőgazdasági táblákon, bár mennyiségük és hatásuk nem számottevő (PATTERSON, 1991).

Több szerző a ludak táplálkozásának hatására termésnövekedést is kimutatott mezőgazdasági területeken, főleg gabonaféléken jelentkezik nagyobb kártétel a legelés intenzitásával (FLEGLER et al., 1987) és a legelés idejével összefüggésben (KAHL-SAMSON, 1984). PATTERSON et al. (1989) szerint őszi búzánál 15%, míg őszi árpanál 7% a ludak által okozott termésveszteség. Ezek a vizsgálatok Nyugat Európában készültek, és ott gyakran az egész telet egy helyen töltik a ludak. Az éghajlati feltételek miatt csak április végén vonulnak el a telelőhelyükről. MOOIJ (1995) szerint a kimutatott lúdkár nincs közvetlen összefüggésben a területen tartózkodó ludak számával. Számításai alapján a ludak energiafelvétele igen jelentős a táplálkozásuk során, mely a vonuláshoz szükséges tartalék tápanyagok kialakulásához vezet. A ludak zavarása és vadászata hatására a sokat repülő ludak jelentős energiaveszteséget szenvednek és jóval többet táplálkoznak.

A vadlúdfajok táplálkozásának hatását és a területe eső terhelést KUYKEN (1969) az alábbi képletekkel jellemzi, melyek a ludak mezőgazdasági területekre eső hatását próbálják számszerűsíteni:

$$I = \frac{nt}{a}$$

Ahol az  $I$  a területet látogató lúdmennyiség (goosedays/ha), (lúdnapi/ha),  $n$  az átlagos lúdmennyiség a vizsgált időszakban,  $t$  az időszak hossza napokban,  $a$  a táplálkozóterület nagysága hektárban.

Rendszeres megfigyelés esetén lehetőség van arra, hogy a területen naponta táplálkozó lúdállományt folyamatosan nyomon kövessük, ha ismerjük ez egyes napokon a területen táplálkozó ludakat, a következő képlettel pontosabb eredményt kaphatunk:

$$I = \frac{\Sigma (nt)}{a}$$

Ahol az  $I$  az egy időszak alatt a területre jutó lúdterhelést jelenti (goosedays/ha), (lúdnapi/ha),  $n$  a vadlúdcsoport nagysága,  $t$  a táplálkozási időszak hossza napokban,  $a$  a

táplálkozóterület nagysága hektárban.

Hollandiában 230-1550 goosedays/ha, míg Angliában 1900 goosedays/ha értékeket mértek. Hazánkban ilyen mérések még nem történtek.

A lúdterhelés mérését pontosabbá teszi, ha napok helyett órákban fejezzük ki a ludak táplálkozásának idejét:

$$I = \Sigma \frac{nd}{a}$$

Ahol az  $I$  a lúdterhelés (goose hours/ha), (lúdóra/ha),  $n$  a vadlúdcsapat nagysága,  $d$  a táplálkozási időszak hossza egy területen vagy egy napon órában,  $a$  a táplálkozóterület nagysága hektárban.

A képletek alapján számított terület terhelés értékelését nehezíti, hogy a ludak nem folyamatosan táplálkoznak az adott időszak alatt. Az intenzívebb táplálkozási időszak után a ludak gyakran pihenéssel töltik az időt, ezért például kétszer annyi ideig való tartózkodás nem jelent kétszer akkora terhelést.

WALTERNÉ (2003) szerint a vadludak hatásának becslésénél több tényezőt is figyelembe kell venni (talajtípus, agrotechnikai tényezők, időjárás). Szimulációs vizsgálatai alapján őszi búzánál és őszi árpánál a termésben pozitív és negatív hatásokat is talált.



Hortobágy-Halastó mesterséges halastórendszer, amelynek területe 1850 ha, a Hortobágyi Nemzeti Park fokozottan védett területegysége (1. kép). A madarak számára nyugodt fészkelő-, pihenő- és táplálkozóhelyet nyújt. Tíz nagy halastóból áll, amelyek ténylegesen az év nagyobb részében vízborítás alatt állnak, és néhány kisebb tóból, amelyek sűrű nádassal fedettek, medrük részben kerül víz alá. Az egyes tavak római szám szerinti elnevezést kaptak, kivéve a legnagyobb (460 ha) kiterjedésűt, amely a Kondás tó. A vadlúdvonulás szempontjából ez a legnagyobb tóegység, az V-ös és a VI-os halastavak a legjelentősebbek. A három halastó közül valamelyik mindig a ludak számára nyugodt pihenő és éjszakázó helyet biztosít attól függően, hogy melyik tavon kedvező éppen a vízállás. Ezeknek a tóegységeknek a vízkormányzása természetvédelmi szempontok szerint történik.

A Hortobágy-Halastó környékén elterülő pusztákon tavasszal a hó elolvadásából és az esőzésekből származó víz a laposokban összegyűlik, és nagy, időszakos vízállások alakulnak ki. A vízállások nyáron kiszáradnak, de csapadékos években ősszel is kialakulnak vízfoltok. Ezek a területek azért kedvezőek a vadludak számára, mert a halastavak szomszédságában helyezkednek el és a ludaknak nem kell nagy távolságra menniük, hogy táplálékot találjanak. A Hortobágy-Halastót körülvevő puszták közül Cserepes és Kecskés a legjelentősebbek.

#### **4.2. A vizsgált élőhely kategóriák**

Adatgyűjtésünk során a ludak szempontjából jelentős élőhelyeket csoportosítottuk és definiáltuk az egyes élőhely kategóriákat:

- *pihenőhely*: azon élőhely ahol a ludak a nappali pihenőidőszakot (a déli órákat) és sokszor az éjszakát is töltik, jellemzően valamely vízzel borított terület (tó, mocsár, belvízfolt, pusztai vízállás). Ha az éjszakát más helyen töltik a ludak, akkor megkülönböztetünk *nappali pihenőhelyet* és *éjszakázóhelyet*. A vizsgált terület legjelentősebb pihenőhelye Hortobágy-Halastó, egy mesterséges halastórendszer, mely a Hortobágy középső és északi területein tartózkodó ludak legfőbb gyülekező helye.

- *táplálkozóhely*: a ludak a nappali órákban délelőtt és délután ezeken a területeken táplálkoznak, több típusú terület lehet, leggyakrabban szántó terület (gabona vetés, kukorica tarló), és gyepterület főleg rövid fűű szikes puszta.

1. kép: Hortobágy-Halastó a Hortobágy középső területeinek legnagyobb összefüggő halastórendszere ( narancssárgával a megfigyelés során bejárt útvonal)



#### 4.3. A vizsgálatok során alkalmazott állománybecslés módszere

A vonulási időszakban ősszel és tavasszal a vonuló vadludakat a pihenő és éjszakázó helyeken valamint a táplálkozó területeken is számoltuk. A vonuló lúdfajok adatainak feldolgozásánál az őszi és tavaszi vonulási adatokat értékeltük, meghatároztuk az egyes megfigyelési napokon a lúdcsapatok fajösszetételét és egyedszámát. A nyári lúd esetében (mint az egyetlen vadlúdfaj, mely költ hazánkban) a

fészkelési viszonyokat is feldolgoztuk, a vizsgált halastórendszer fészkelő állományát a tavaszi időszakban mértük fel.

A vizsgált időszakban 1004 napot töltöttünk terepi kutatásokkal (4. táblázat). A ludak számlálása heti rendszerességgel történt a vizsgált időszakban. Az állománybecslést a nemzetközi madárszámlálási módszerek alapján végeztük (GILBERT et al., 1998). Vadludak számlálása során a teljes állományfelmérés módszerét alkalmaztuk, ami azt jelenti, hogy a vizsgált területen egy megfigyelési útvonalat bejárva valamennyi vadlúdfaj valamennyi egyedét megszámoltuk. A módszer a halastóegységeknél jól alkalmazható, hiszen itt a tavon látható madarakat megszámolhatjuk. A nagy vadlúdcsapatoknál, ahol a pontos számlálás nem kivitelezhető becsléssel számoltuk az állományt, melynek során a nagyobb vadlúdcsapatokat kisebb egységekre (ötös, tízes, százaz stb.) bontjuk. Ezt viszonyítjuk a teljes csapat nagyságához, melyből becsülhetjük a teljes létszámot.

A megfigyeléshez 10x50-es keresőtávcsövet és 20-60x80-as állványos távcsövet használtunk. A megfigyelések során számos fényképet készítettem, melyek közül néhányat a dolgozatba is beszerkesztettem.

4. táblázat. A megfigyelési napok száma 1989 – 2005

Év / hónap	jan.	febr	márc	apr	máj	jún	júl	aug	szept	okt	nov	dec	össz.
<b>1989.</b>					4	4	4	4	4	4	4	4	32
<b>1990.</b>	3	4	5	6	5	4	5	6	4	5	4	3	54
<b>1991.</b>	3	4	4	6	4	5	6	6	4	4	5	4	55
<b>1992.</b>	3	5	4	6	4	5	6	6	4	4	5	5	57
<b>1993.</b>	4	4	6	5	5	6	4	5	4	5	4	4	56
<b>1994.</b>	6	6	6	5	4	5	6	7	6	5	5	4	65
<b>1995.</b>	3	4	4	6	5	6	6	6	8	5	5	4	62
<b>1996.</b>	3	4	5	6	4	5	6	6	5	6	6	4	60
<b>1997.</b>	3	4	8	1	0	2	4	5	4	5	7	5	48
<b>1998.</b>	3	5	6	4	5	4	4	6	5	4	5	4	55
<b>1999.</b>	3	5	6	6	6	4	5	7	4	6	7	4	63
<b>2000.</b>	3	6	7	5	5	5	4	5	4	5	6	5	60
<b>2001.</b>	3	6	6	7	5	5	4	6	5	5	6	4	62
<b>2002.</b>	4	7	7	6	6	4	5	4	4	6	7	5	65
<b>2003.</b>	3	6	6	4	5	5	4	5	5	6	6	6	61
<b>2004.</b>	4	6	7	5	6	5	4	6	4	6	7	5	65
<b>2005.</b>	3	6	6	6	5	4	4	6	4	6	6	5	61
<b>2006.</b>	4	6	7	6									23
<b>összesen</b>	<b>58</b>	<b>88</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>96</b>	<b>78</b>	<b>87</b>	<b>95</b>	<b>75</b>	<b>1004</b>

A vadludak tipikusan olyan fajok, melyek mennyiségét rendszerint csak az éjszakázó- és pihenőhelyeken lehet jó közelítéssel meghatározni. A halastórendszeren a nagyobb vadlúdcsapatok mindig egy-egy tavon gyülekeznek, ez segíti a számlálást.

A vadludak számlálásánál nehézséget jelent, hogy a nappali órákban gyakran a szántóföldeken, vagy gyepterületeken tartózkodnak. Ezért vagy a hajnalban az éjszakázóhelyről kihúzó csapatok, vagy pedig a déli órákban a tavakra behúzó ludak száma alapján lehet legpontosabban számszerűsíteni a térségben tartózkodó ludak számát.

A vadludak élőhelyhasználatát a pihenő- és táplálkozóterületeken történő megfigyelésekkel dolgoztuk fel, minden alkalommal rögzítésre került az adott területen előforduló vadlúdcsapatok fajösszetétele, az egyes fajok példányszáma és azonosítottuk az adott élőhelytípust. Az élőhelyhasználat elemzése során halastavak preferenciáját az Ivlev index segítségével állapítottuk meg (Ivlev, 1961). Vizsgáltuk az egyes halastavak vízmélységét, méretét és forgalmas utaktól való távolságát. A statisztikai elemzésekhez az SPSS számítógépes statisztikai programot használtuk, az adattábla adatai alapján Mann-Whitney tesztet, Spearman rangkorrelációt és Kruskal-Wallis tesztet alkalmaztunk.

Minden évben vizsgáltuk, hogy a ludak hány napig tartózkodnak a vizsgálati területen.

A ludak vonulási időszakát több szakaszra oszthatjuk:

- Őszi vonulási időszak (szeptember 15 – november 30): A vadlúdcsapatok északi fészkelőhelyeikről dél felé vonulnak a teletérületük felé. A Hortobágy a vonulási út során egy fontos állomáshelye a ludaknak. Amennyiben később köszönt be a téli időjárás, a ludak decemberben is itt maradhatnak.
- Téli időszak, áttelelés (december 1 – január 31): Amennyiben az időjárási feltételek kedvezőek (a tavak nem fagynak be és nincs hótakaró) akár több ezres vadlúdcsapatok is áttelelhetnek, vagy csak néhány hétre megjelennek egy – egy enyhébb periódus idején.
- Tavaszi vonulási időszak (február 1 – április 15): A ludak észak felé vonulnak a fészkelőhelyeik felé. A tavaszi vonulás februárban indul, amint

az időjárási feltételek kedvezővé válnak. A vonulás ilyenkor gyorsabb, és csak néhány hétig jellemzőek több ezres csapatok.

#### 4.4. A mezőgazdasági területeken végzett vizsgálatok módszere

Munkánkban nagy jelentőségű volt a táplálkozó területeken tartózkodó vadludak számának folyamatos nyomon követése, ezért olyan területeket vizsgáltunk, ahol nagyobb vadlúdcsapatok több hétig tartózkodtak.

A vonuló vadlúdcsapatok 80 - 90%-át a nagy lilik (*Anser albifrons*) teszi ki, és a mezőgazdasági területeken is főleg ez a faj alkot több ezres homogén csapatokat, ezért az egyes évek vonulási dinamikájának bemutatása során nem különítettük el a fajokat, hanem a térségben tartózkodó ludak összlétszámával számoltunk.

A vadludak által okozott terhelést őszi búza vetésen véletlenszerűen kiválasztott 1x1 méteres mintanégyzetek kijelölésével és az azokról származó adatok (a gabonanövény fenológiai fázisa, folyóméterenkénti növényszám, sértetlen és lecsípett hajtásszám, hajtáshossz, ürülék db m<sup>-2</sup>) feldolgozásával számszerűsítettük. A kijelölt mintavételi területeken az adatok felvétele akkor történt, amikor egy - egy táblán több ezer vadlúd hosszabb ideig táplálkozott.

A mintanégyzetet a ludak tavaszi elvonulása után egy hónappal április végén vagy május elején újból megvizsgáltuk, és a mért adatokat összehasonlítottuk.

A területeken történt adatgyűjtés alapján (a tábla mérete, az ott tartózkodó ludak száma és a táplálkozási időszak) kiszámítottuk az adott területre eső lúdterhelést. A területre eső lúdterhelést az alábbi módon számoltuk KUYKEN (1969) képlete alapján:

$$\text{A területre jutó vadlúd terhelés (lúdnap/ha)} = \frac{\text{ludak száma} \times \text{napok száma}}{\text{tábla területe (ha)}}$$

A területre eső adatokat összevetettük a növényállományon mért eredményekkel és a területen talált lúdürülék számával, és így kidolgoztunk egy táblázatot, melynek alapján a négyzetméterenkénti lúdürülékek számából a terület lúdterhelése becsülhető.

## 5. Eredmények

### 5.1. A vonuló vadludak állományának alakulása 1989-2006 között

A vizsgált terület vadlúd állományának alakulását 1989. őszétől kezdtük vizsgálni. A folyamatos vadlúdszámlálások adatainak elemzésénél a havi legnagyobb példányszámok adatait ismertetjük.

A ludak vonulási időszakát több szakaszra oszthatjuk, az őszi vonulási időszak (szeptember 15. – november 30.) során a vadlúdcsapatok északi fészkelőhelyeikről dél felé vonulnak a telelőterületük felé. A téli időszak, áttelelés (december 1. – január 31.), idején amennyiben az időjárási feltételek kedvezőek (a tavak nem fagynak be és nincs hótakaró) akár több ezres vadlúdcsapatok is áttelelhetnek, vagy csak néhány hétre megjelennek egy – egy enyhébb periódus idején. A harmadik vonulási periódus a tavaszi időszak (február 1. – április 15.), ekkor a ludak észak felé vonulnak a fészkelőhelyeik felé.

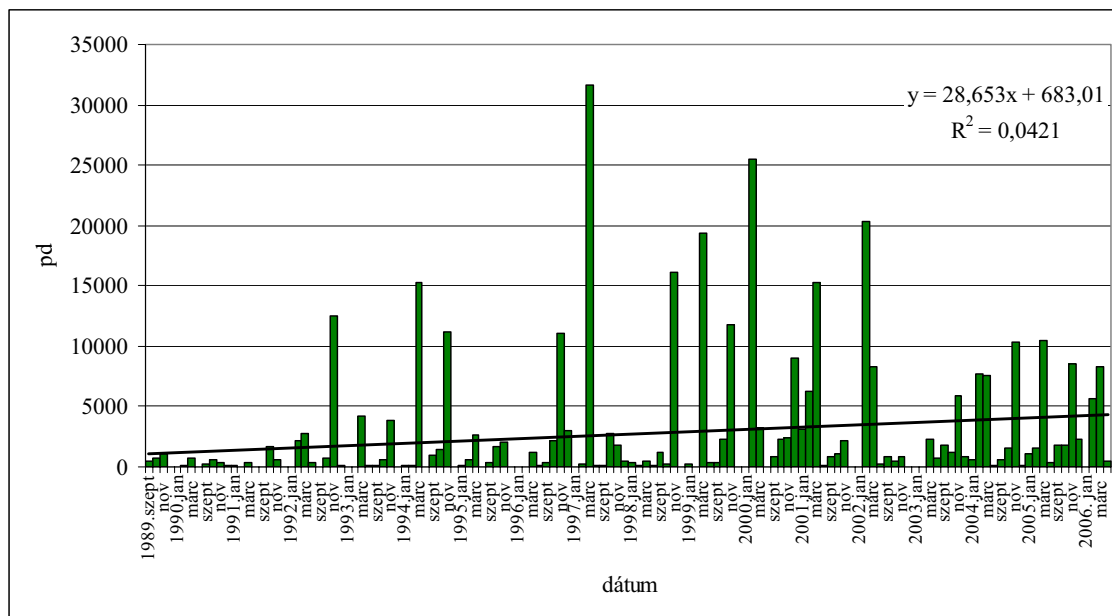
Vizsgálataink első éveiben 1989. szeptember és 2006. április között az első két vonulási szezonban csak kis számban látogatták a vadludak a területet. Az egyes vonulási időszakokban 1000 – 2000 lúd jelentette a vonulás csúcsát, majd 1991-től a ludak száma növekedett (9. ábra).

A dolgozatban 17 éves időszakot elemzünk, 1989 szeptembere és 1996, áprilisa közötti 6 ősztől tavaszig tartó vonulási időszakban nagyobb 10 000 egyed körüli vagy meghaladó csapatok 3 alkalommal fordultak elő (1992. november, 1994. március, 1994. november).

1995. szeptember és 2000. április között már hat alkalommal mutatkozott tízezer egyed fölötti lúdmennyiség a vizsgált térségben. A ludak száma egy alkalommal 25 000 (2000. február) és egy alkalommal a 30 000 (1997. március) példányt is meghaladta (10. ábra). Egy alkalommal a tél végi enyhe időjárás miatt a vonulás fő időszaka előre tolódott és február végére a lúdcsapatok jelentős része már megjelent a Hortobágyon (2000. február).

2000. őszétől kezdődően öt esetben közelítette vagy haladta meg a 10 000 egyedet a ludak száma 2005. ápriliséig. Ennél nagyobb mennyiségben 2001. márciusában és 2002. februárjában jelentek meg lúdcsapatok.

8. ábra: A vonuló vadludak (minden előforduló faj) száma 1989. szeptember - 2006. április között



1989. és 2005. között a ludak létszámának áttekintése alapján megfigyeltük, hogy 1992-től jelentkeznek nagyobb csapatok. A népesebb lúdcsapatok ősszel főleg novemberben mutatkoznak a vizsgált években, 4 esetben figyeltünk 10 000 egyed feletti csapatot.

A tavaszi vonulási időszak során, pedig február közepe és március közepe között jelenhetnek meg nagy létszámú csapatok. A vizsgált időszakban 7 esetben láttunk 10 000 példányt meghaladó lúdtömeget, 20 000 fölötti egyedszámú csapatokat pedig csak tavasszal számoltunk. A tavaszi vonulás mindig gyorsabban zajlik és a nagy létszámú lúdcsapatok néhány nap alatt átvonulnak a Hortobágyon.

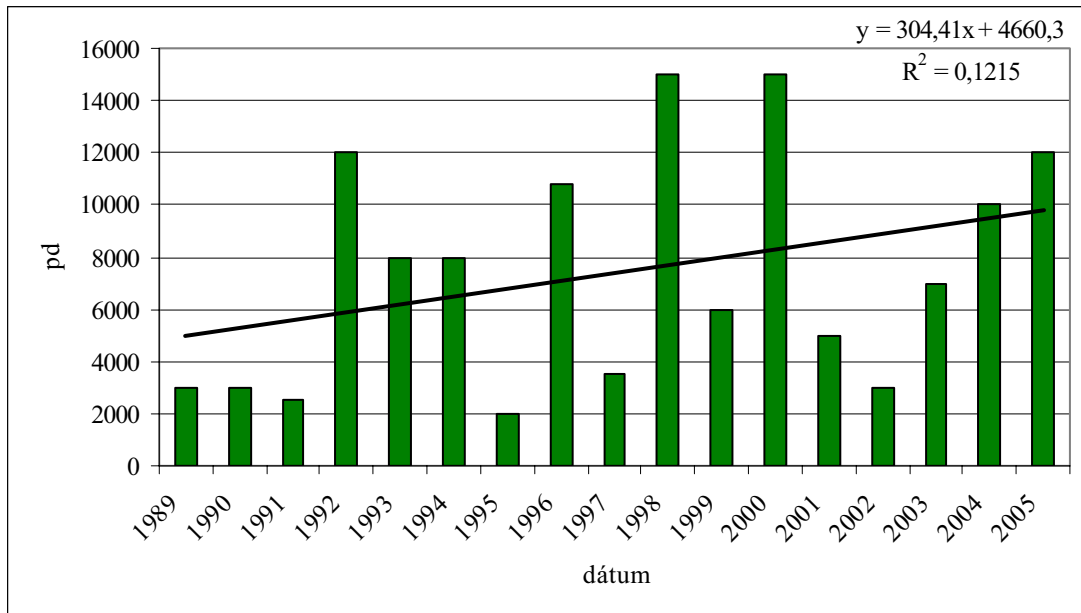
## 5.2. A vadlúdfajok előfordulása a vizsgált területen 1989-2006 között

A Hortobágy igen fontos vonulási állomás az Európa északi részein fészkelő vadludak számára. A legtöbb évben a Hortobágy teljes területén őszi és tavaszi vonulási időszakban megpihenő ludak száma 50 000 – 100 000 között alakul, de egyes években, ha a téli időszak enyhe, néhány ezer vadlúd át is telelhet nálunk. A vizsgált területen hét vadlúdfaj jelent meg 1989 és 2006 között. Az 1990-es évek közepétől a legtöbb faj vonuló állománya kis mértékű növekedést mutat. Gyakran jelentős eltérések mutatkoznak az egyes vonulási időszakok között, ez több okra vezethető vissza. A ludak több vonulási útvonalat használnak, főleg az időjárási tényezők és a rendelkezésre álló táplálékforrások befolyásolják a csapatok mozgását. A lúdtömegek hatása a gyepterületekre és a mezőgazdasági területekre az egyedszámtól függően eltérő lehet, ezért igen nagy jelentőségű az egyes fajok állományának és a vonulás dinamikájának minél pontosabb ismerete.

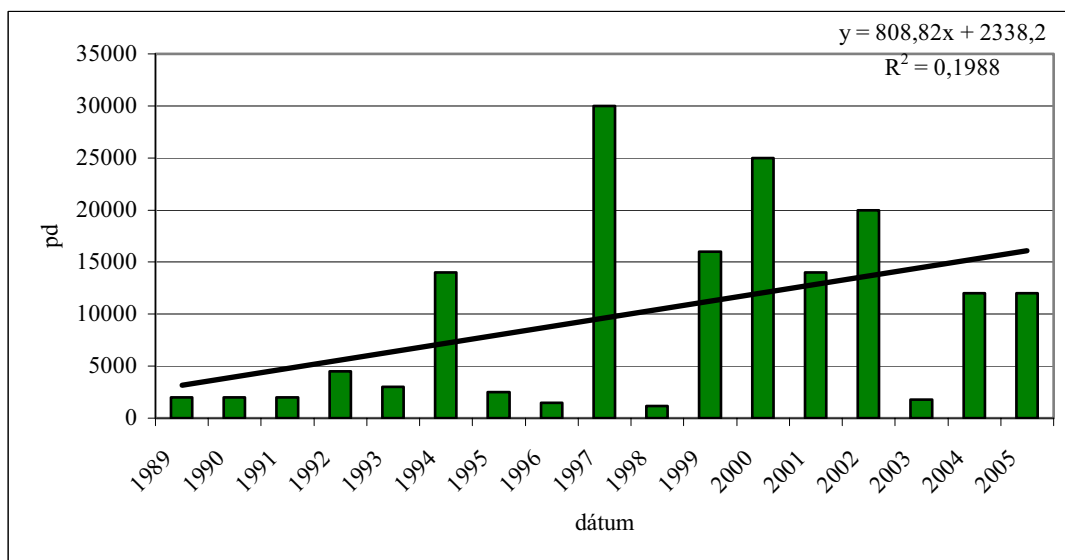
### 5.2.1. Nagy lilik (*Anser albifrons*)

Vonulási időszakban a Hortobágyon ez a faj fordul elő legnagyobb számban. A Hortobágyra érkező első nagy lilik (2 - 3. kép) csapatok ősszel szeptember végén, október elején érkeznek és az időjárástól függően maradnak, amíg a tavak és mocsarak be nem fagynak vagy a táplálkozó területet be nem borítja a hó. Az őszi vonulás csúcsa november közepére tehető (9.ábra), a vizsgált évek során a nagy lilikek száma kis mértékben növekedett ( $R^2= 0,1215$ ). Enyhe téli időjárás esetén a csapatok egy része áttelel, de ilyenkor legfeljebb néhány ezer madár tartózkodik a Hortobágyon. Tavasszal, az idő enyhülésével a nagy lilikek száma is folyamatosan növekszik a vonulás csúcsa március első felében érinti a területet. Az utolsó vonuló csapatok március végén, április elején hagyják el a Hortobágyot. A tavaszi vonulási periódusban is növekvő tendenciát tapasztalhatunk a statisztikai elemzés során ( $R^2= 0,1988$ ), bár az egyes évek között igen jelentős ingadozást figyeltünk meg (10.ábra).

9. ábra: A nagy lilik (*Anser albifrons*) őszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



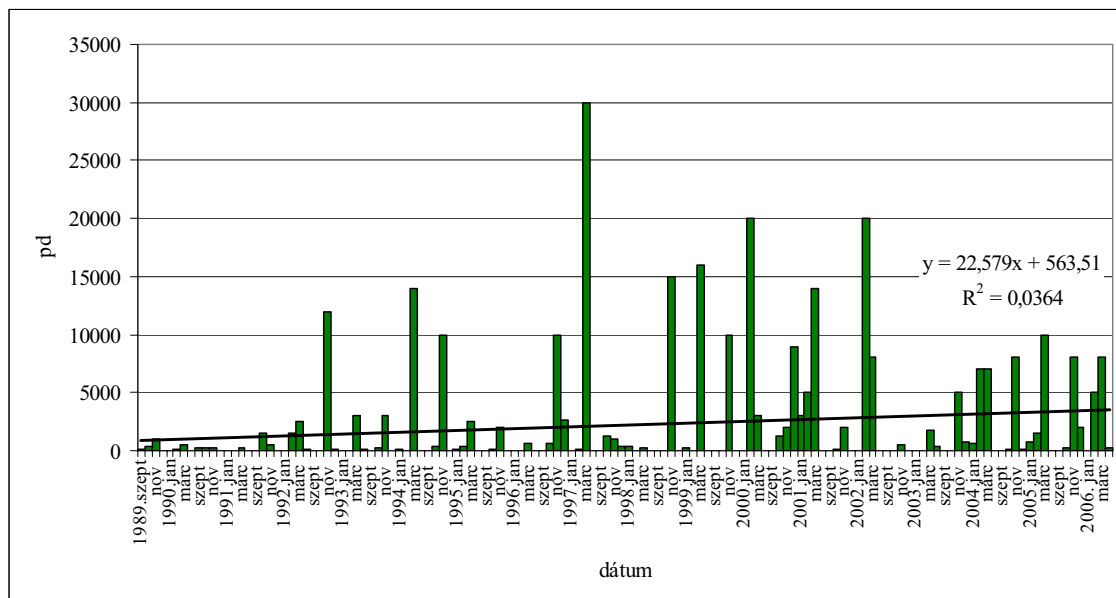
10. ábra: A nagy lilik (*Anser albifrons*) tavaszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



Az egyes évek között jelentős eltérés mutatkozik a vonuló nagy lilikek számát illetően, az ingadozás oka nem a madarak északi fészkelő állományának változásában keresendő. A nagy lilikek igen nagy távolságot megtesznek vándorlásuk során és a Hortobágy térsége az egyik fontos pihenőhely az út során. Az itt uralkodó időjárási viszonyok nagyban befolyásolják a megpihenő madarak számát és tartózkodásuk idejét. Az 1990-es évek elején néhány ezer madár alkotta a nagyobb átvonuló csapatokat, majd a későbbiekben jelentősen nőtt a nagy lilikek száma. Egyes években (1997, 2000, 2002) 20 000 egyed is tartózkodott a vizsgálati területen, a nagy csapatok jellemzően tavaszi vonulás idején jelennek meg február végén és március első felében. A nagyobb csapatok rövid ideig maradnak, mert a tavaszi vonulás jóval gyorsabban zajlik. Gyakran csak néhány nap, vagy egy hét a csúc, amikor a Hortobágy egész területén több nagy vadlúdcsapat is tartózkodik.

A nagy lilik állománya a vizsgált területen tendenciájában növekvő, de az évenkénti jelentős ingadozás miatt statisztikailag nem mutatható ki szoros összefüggés (11. ábra).

11. ábra: A nagy lilik (*Anser albifrons*) vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



2. kép: A nagy lilik (*Anser albifrons*) a vonulás során előforduló leggyakoribb vadlúdfaj



3. kép: A vonulás során az első csapatok szeptember végén érkeznek



### 5.2.2. Kis lilik (*Anser erythropus*)

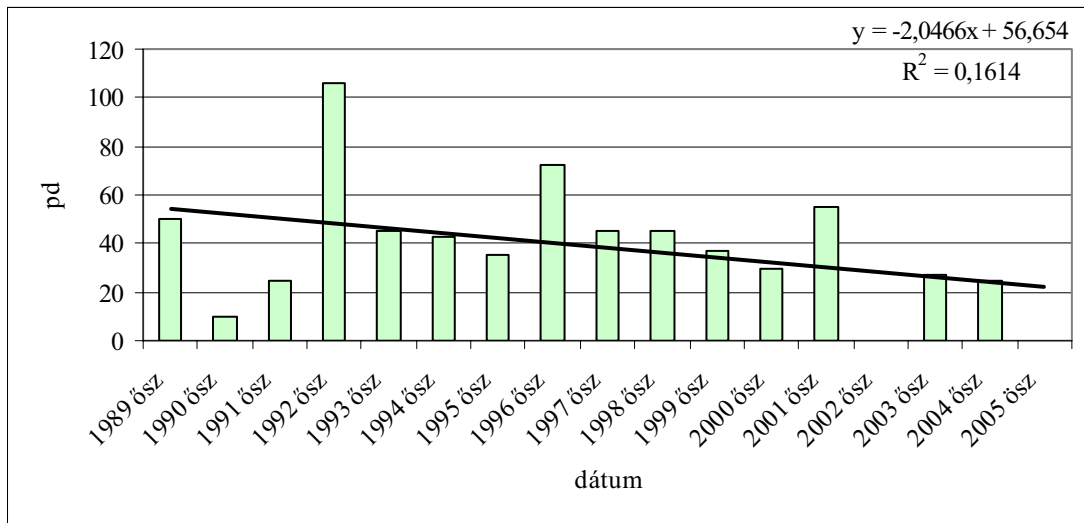
A kis lilik (4. kép) kis számban rendszeres átvonuló a Hortobágyon. Ősszel szeptember közepétől láthatók csapatai, az átvonuló madarak a lecsapolt sekély vizű halastavakat keresik fel. A Hortobágyon átvonuló kis lilikek főleg a vizsgált területen Hortobágy-Halastón és a környező kisebb mocsaraknál figyelhetők meg.

Csapadékos időjárás esetén, amikor a pusztákon őszi időszakban is található kisebb nagyobb vízállások, a kis lilikek a pusztai vizeken is megtalálhatók. Az ősszel átvonuló kis lilikek száma a 1990-es évek elején majdnem minden évben elérte vagy meghaladta az 50 példányt, míg az utóbbi években az őszi maximumok 20-30 példány körül alakultak a vizsgált területen (12. ábra).

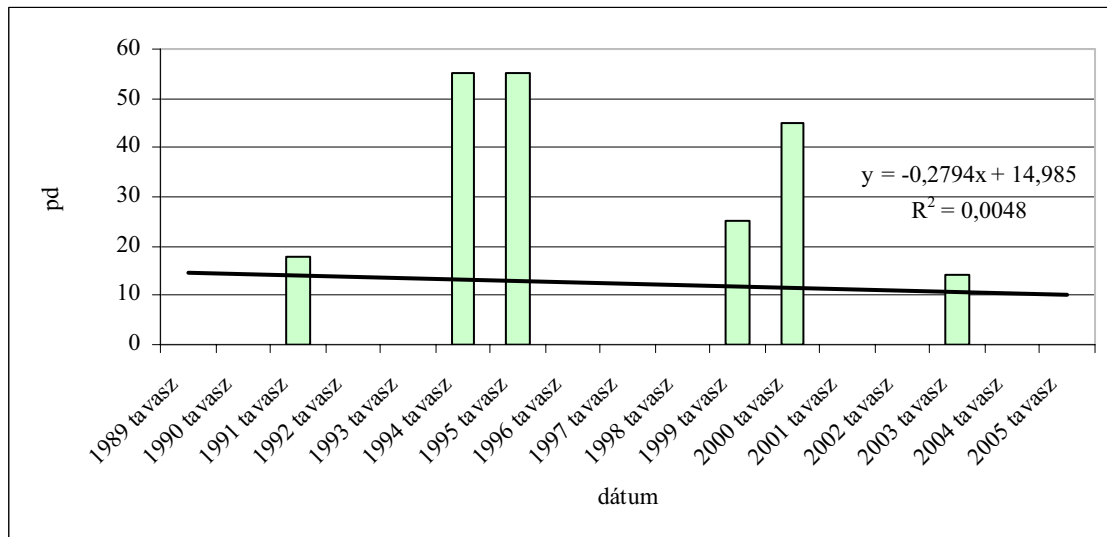
Tavaszi vonulásuk március végén, április elején sokkal gyorsabb, ilyenkor a megfigyelt madarak száma is kevesebb (13. ábra).

Ennek a fajnak az állománya csökkenő tendenciát mutat (14. ábra) ( $R^2= 0,0234$ ), ez folytatkozás az északi fészkelőterületeken is megfigyelhető. A Hortobágy szerepe kiemelkedő, hiszen ez a globálisan veszélyeztetett madárfaj vonulása során minden évben megjelenik.

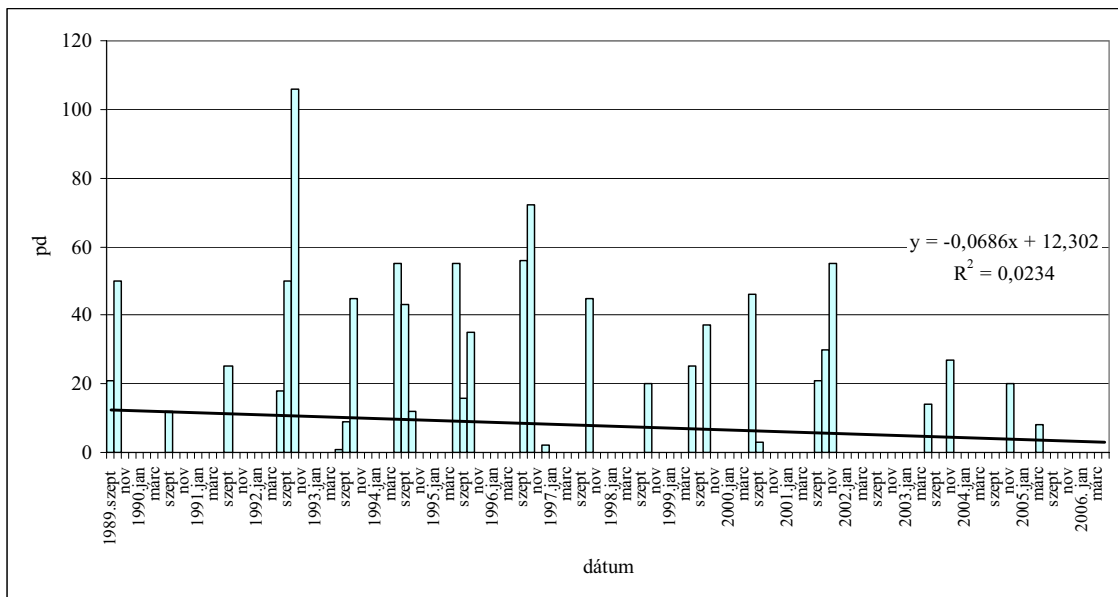
12. ábra: A kis lilik (*Anser erythropus*) őszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



13. ábra: A kis lilik (*Anser erythropus*) tavaszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



14. ábra: A kis lilik (*Anser erythropus*) vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



4. kép: A kis lilik (*Anser erythropus*) csökkenő számban vonul át a Hortobágyon



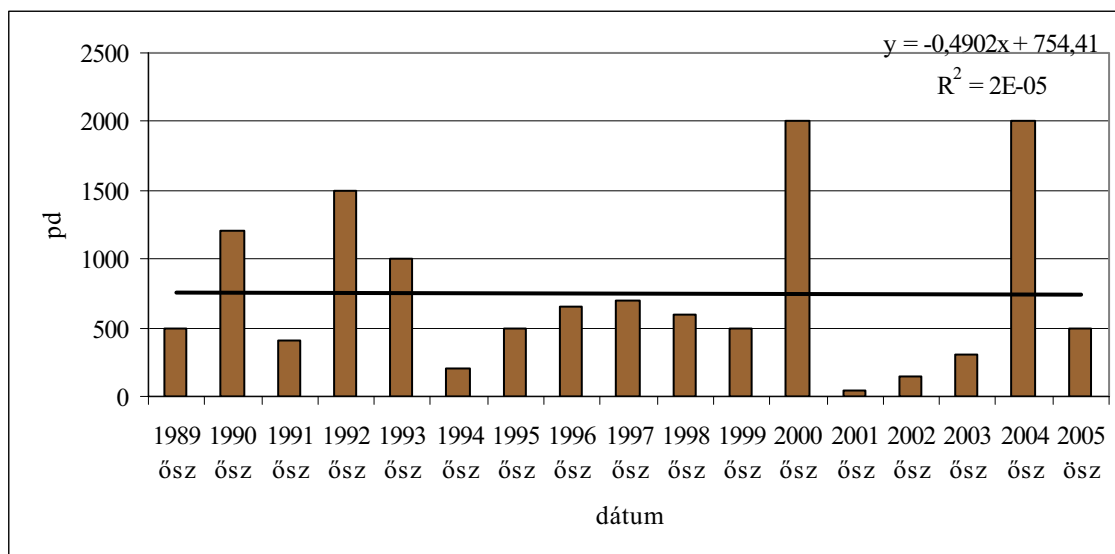
### 5.2.3. Vetési lúd (*Anser fabalis*)

A vonuló lúdcsapatokban a vetési lúd (5. kép) a másik nagyobb számban előforduló faj, de az átvonulók mennyisége mindig kevesebb, mint a nagy lilikek száma. Néhány kiugró értéktől eltekintve (1994, 2000), amikor a vonuló vetési ludak száma 5000 példány körül alakult a kutatott területen, általában néhány ezer példány a legnagyobb létszám.

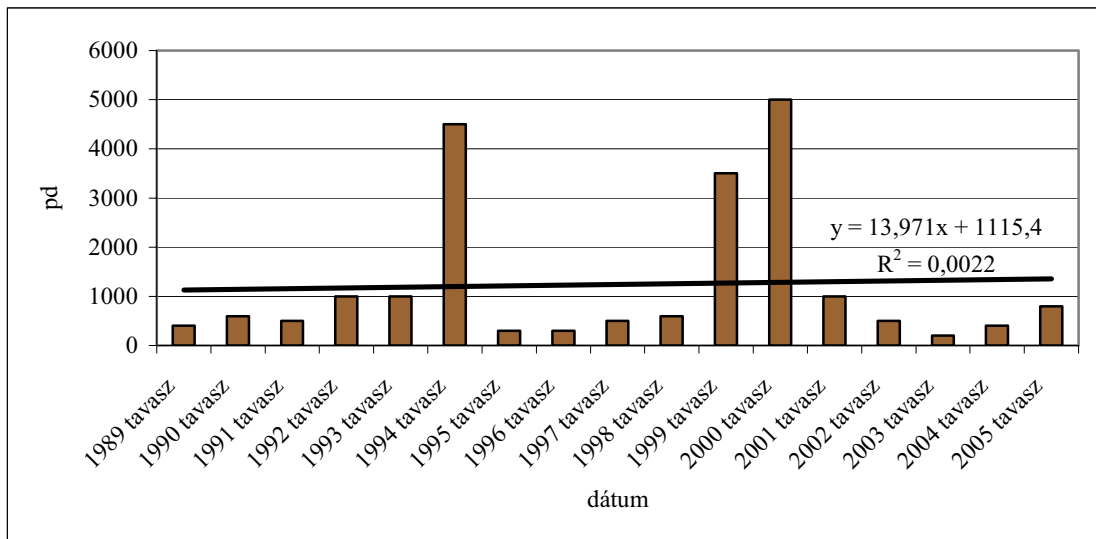
Az utóbbi években a vetési ludak igen kis számban látogatják a Hortobágyot, jellemző az, hogy csak néhány száz madár csatlakozik a nagyobb nagy lilik csapatokhoz. A vonulása mindig gyorsabban zajlik, mint a nagy liliké, a vonulás során a vetési ludak nagy számban mindig csak rövid ideig (1-2 hét) láthatók. Ezzel szemben a nagy lilik csapatai sokszor hosszabban időznek a Hortobágyon az időjárástól függően, főleg őszi időszakban. Az első vetési lúd csapatok szeptember végén érkeznek az őszi vonulási csúcs novemberben (15. ábra), a tavaszi legnagyobb példányszámban február végén láthatók és március első felében csaknem az összes továbbvonul a fészkelőterület felé (16. ábra).

Az évek közötti igen nagy ingadozás miatt még a vetési ludak állományváltozásának tendenciája sem határozható meg (17. ábra)

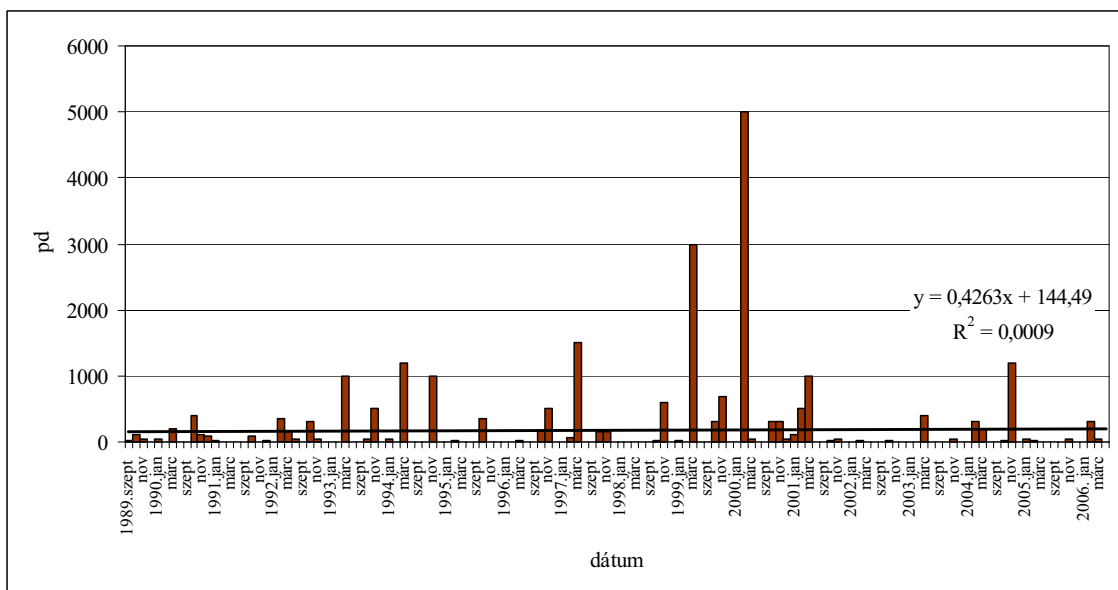
15. ábra: A vetési lúd (*Anser fabalis*) őszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



16. ábra: A vetési lúd (*Anser fabalis*) tavaszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



17. ábra: A vetési lúd (*Anser fabalis*) vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



5. kép:A vetési lúd (*Anser fabalis*) vonulás során néhány ezres számban látogatja a Hortobágyot



#### 5.2.4. Nyári lúd (*Anser anser*)

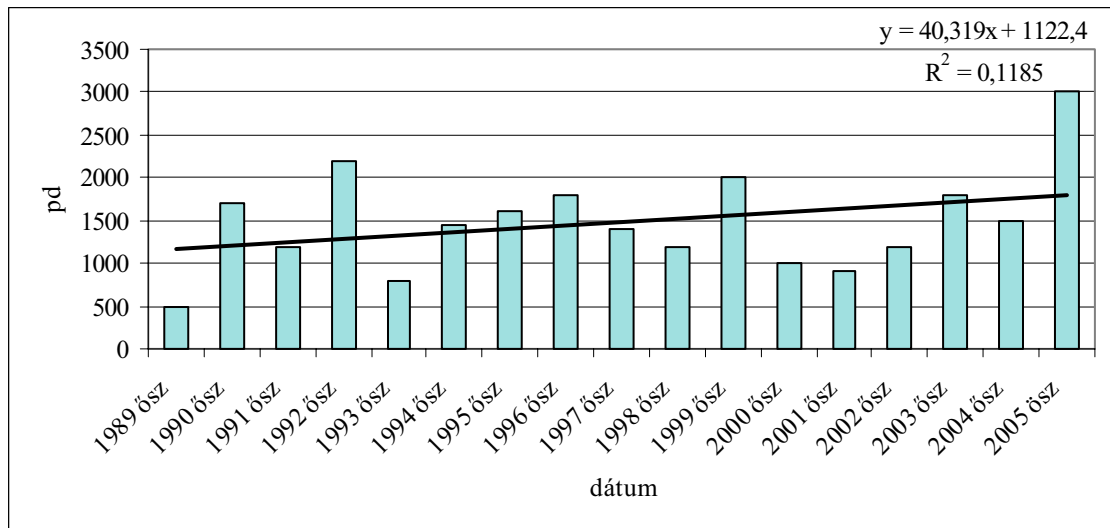
A lúdfajok közül az egyetlen hazánkban fészkelő faj a nyári lúd (6 – 7. kép) a téli leghidegebb időszak kivételével egész évben megtalálható a Hortobágyon a halastavaknál és a mocsarakban évente 500-600 pár fészkel (KOVÁCS-ECSEDI, 2004). A vizsgált terület fészkelő állománya az egyes években 100-150 pár körül alakul. A fészkelő állomány folyamatosan növekszik az utóbbi években.

A többi vadlúdfaj őszi vonulása idején a nyári lúdnak 2000-3000 példányból álló csapatait lehet látni, főleg szeptemberben és októberben. Novemberre általában csökken a nyári ludak száma, ilyenkor az itt fészkelők már elvonulnak és a hazánktól északabbra költő madarak is érintik a Hortobágyot (18. ábra). A hideg teleken is lehet nyári ludakkal találkozni, amikor néhány napra megenyhül az idő, ilyenkor a nyári ludak jelennek meg leghamarabb.

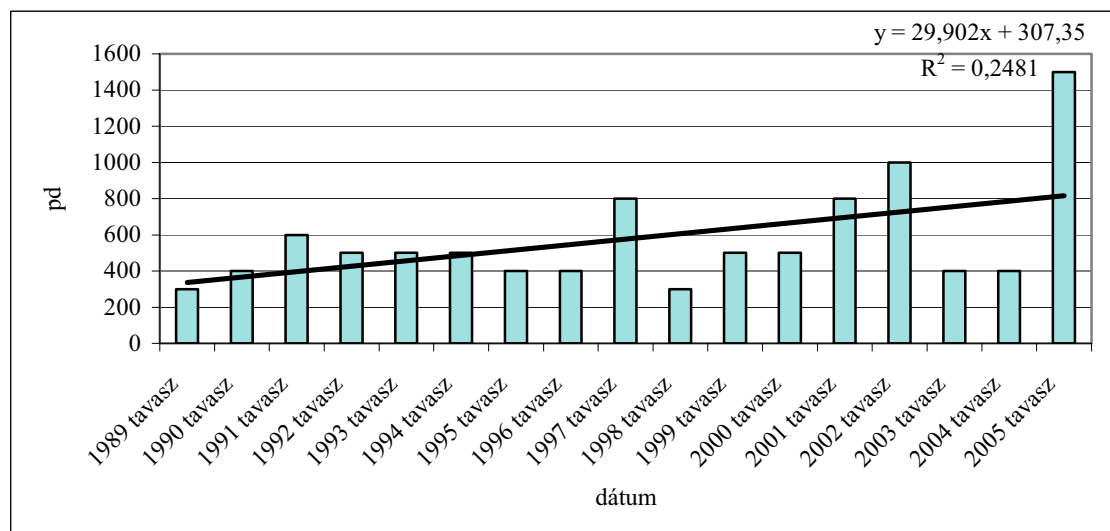
Tavasszal az első példányok igen korán megérkeznek és a vonuló ludak csapatai között rendszeresen találkozhatunk a nyári lúd néhány száz egyedből álló csapataival is (19. ábra). A Hortobágyon fészkelők márciusban már fészket raknak és költenek. A fiókák is igen hamar április második felében kelnek ki. Június végétől a nyári ludak a lecsapolt, vagy kiszáradt halastavakon, vagy pusztai vízállásoknál gyülekeznek. Július

végén és augusztusban kezdődik az őszi vonulás előtti gyülekezés és egy-egy nyugodt pihenőhelyen akár több ezer példány is összegyűlhet.

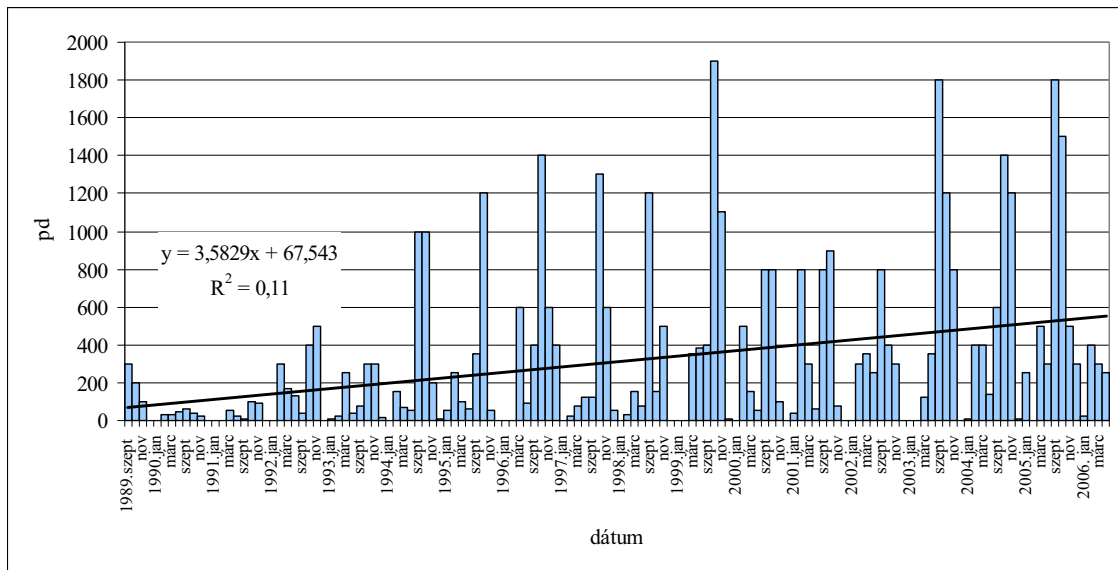
18. ábra: A nyári lúd (*Anser anser*) őszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



19. ábra: A nyári lúd (*Anser anser*) tavaszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



20. ábra: A nyári lúd (*Anser anser*) vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



A nyári ludak száma a 1994. szeptemberétől növekedést mutat (20. ábra), kis mértékű folyamatos növekedés a fészkelő állományánál is megfigyelhető ( $R^2 = 0,11$ ).

6. kép: A nyári lúd (*Anser anser*) az egyetlen hazánkban fészkelő faj



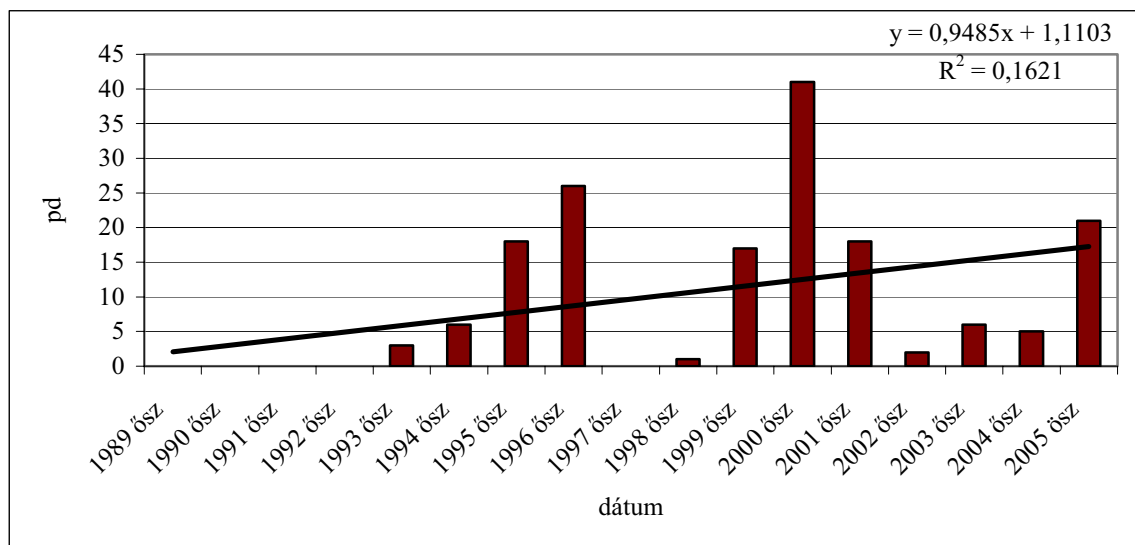
7. kép: A nyári lúd (*Anser anser*) főleg a halastavak nádasaiban fészkel



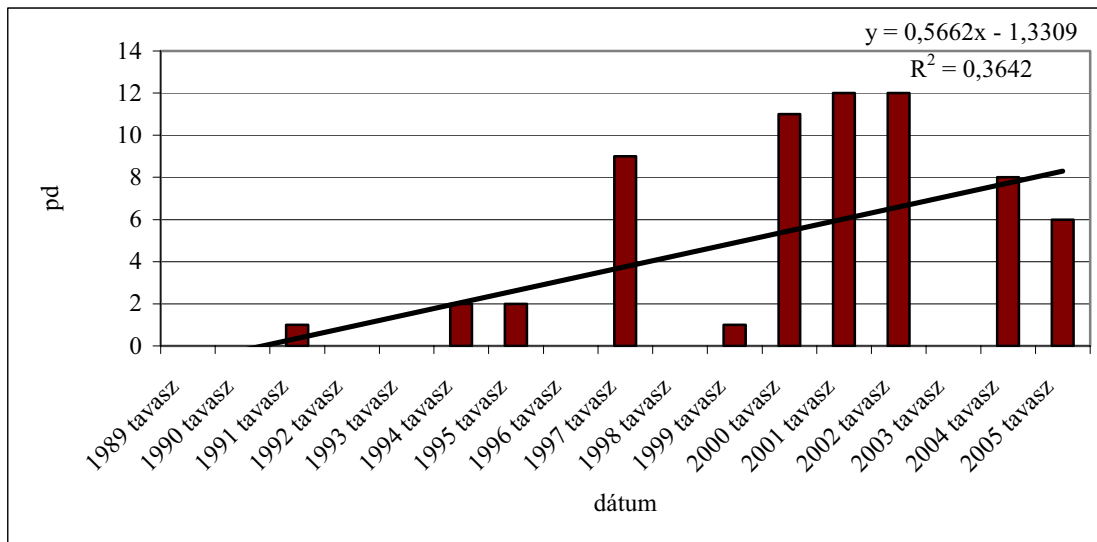
### 5.2.5. Vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*)

A vonuló vadlúdcsapatok között az átvonuló vörösnyakú ludak (8 – 9. kép) száma az utóbbi évtizedben látványosan emelkedett. Az 1980-as években a nagy vadlúdcsapatokban előfordult ugyan 1 - 2 vörösnyakú lúd is, de nem minden évben. Az 1990-es évek elején és főleg 1993-tól az őszi és tavaszi vonulás során a vörösnyakú ludak száma megnőtt és előfordulásuk is rendszeresebbé vált (21. ábra, 22. ábra). Őszi vonulás során novemberben és tavasszal márciusban látható nagyobb számban, amikor a legtöbb vadlúd tartózkodik a Hortobágyon, de egy-egy területen jellemzően néhány egyed tartózkodik. A jelentős éjszakázó- és pihenőhelyekről származik a legtöbb adat így Hortobágy-Halastón is minden vonulási időszakban megjelenik. Hortobágyon, az évente átvonulók száma 50 - 100 példányra tehető, míg a vizsgált területen 2 és 42 egyed között változott az átvonulók száma. Enyhe telek esetén az áttelelő ludak között mindig meg lehet figyelni néhány vörösnyakú ludat is. A vizsgált területen változó számban, de minden vonulási szezonban megfigyeltük. A növekedés oka valószínűleg az, hogy a vörösnyakú ludak telelőhelye a Fekete-tenger partvidékére helyeződött át (TUCKER-HEALTH, 1994) és így a Hortobágyra is könnyebben elvetődnek egyedei és kisebb csapatai.

21. ábra: A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) őszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között

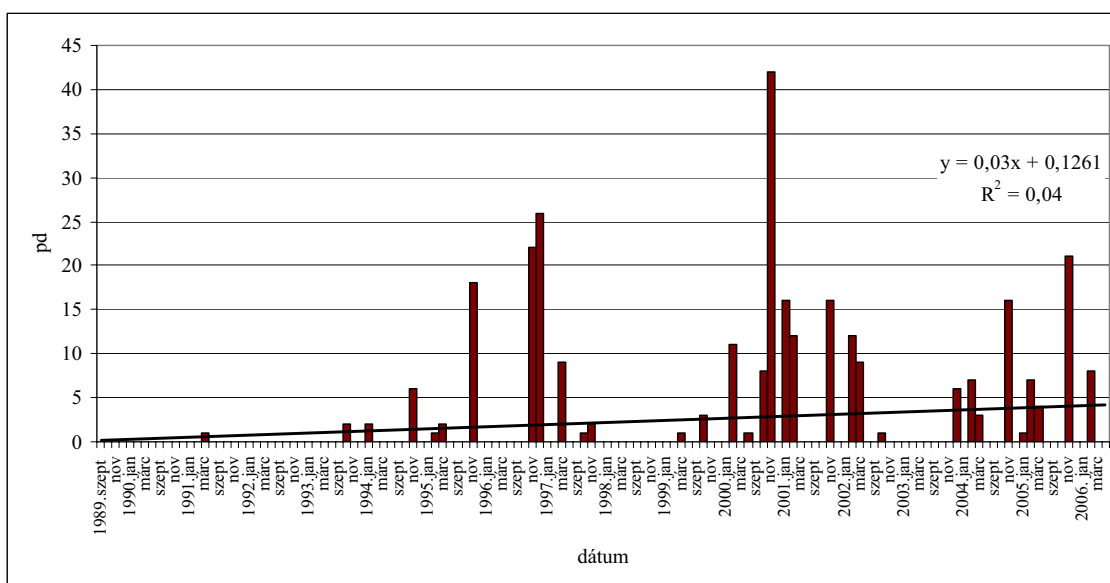


22. ábra: A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) tavaszi vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



A többi vadlúdfaj egyedszámához hasonlóan a vörösnyakú ludak száma is nagyon ingadozó, így a teljes vizsgált időszakra nézve csak kis mértékű növekedést mutattunk ki ( $R^2 = 0,04$ ) (23. ábra).

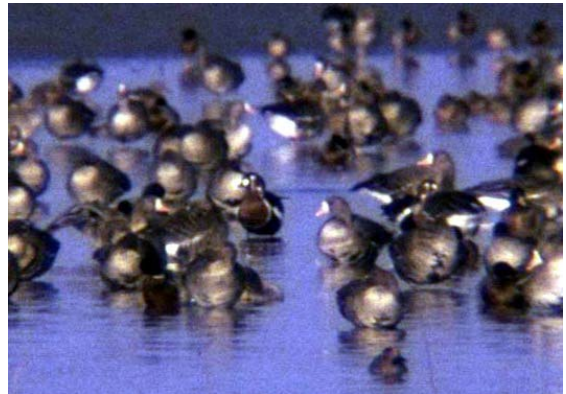
23. ábra: A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) vonulása Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



8. kép: A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*)  
kis számban rendszeres átvonuló



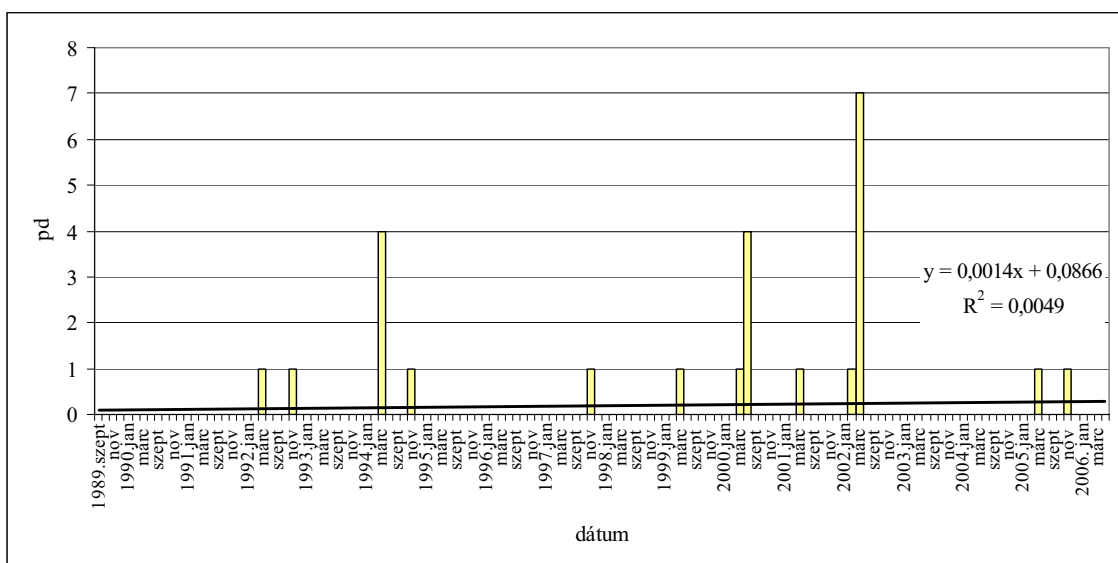
9. kép: A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*)  
a nagyobb lúdcsapatok közé vegyül



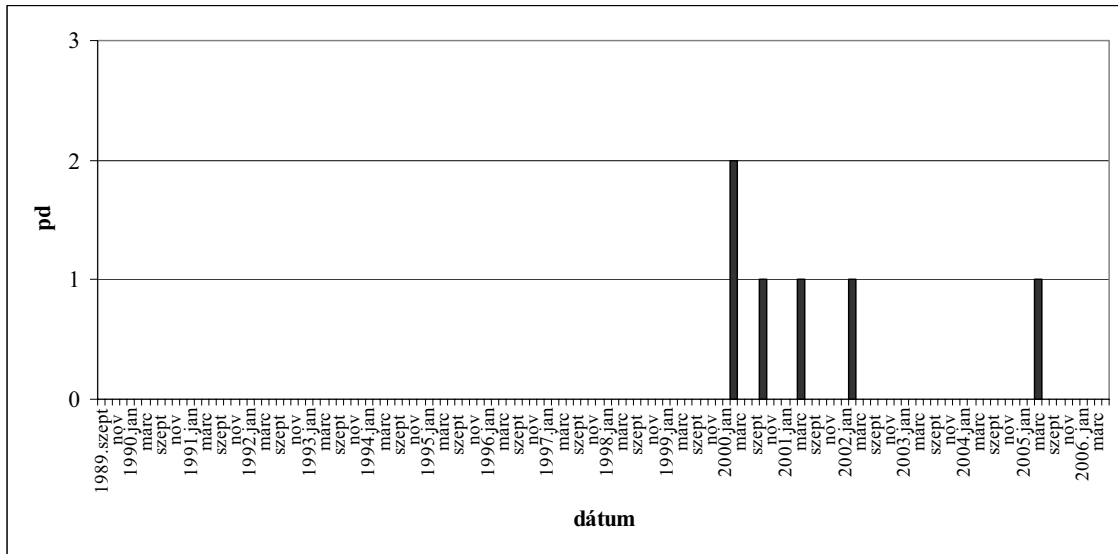
### 5.2.6. Apácalúd (*Branta leucopsis*) és örvös lúd (*Branta bernicla*)

Az apácalúd (*Branta leucopsis*) (10. kép) és az örvös lúd (*Branta bernicla*) (11. kép) a vonuló vadlúdcsapatok ritka vendégei, alkalmilag látható néhány példány a nagyobb vadlúdcsapatokban (24. ábra, 25. ábra).

24. ábra: Az apácalúd (*Branta leucopsis*) előfordulása és egyedszáma Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



25. ábra: Az örvös lúd (*Branta bernicla*) előfordulása és egyedszáma Hortobágy-Halastón 1989-2006 között



10. kép: Az apácalúd (*Branta leucopsis*) ritka, de rendszeres átvonuló



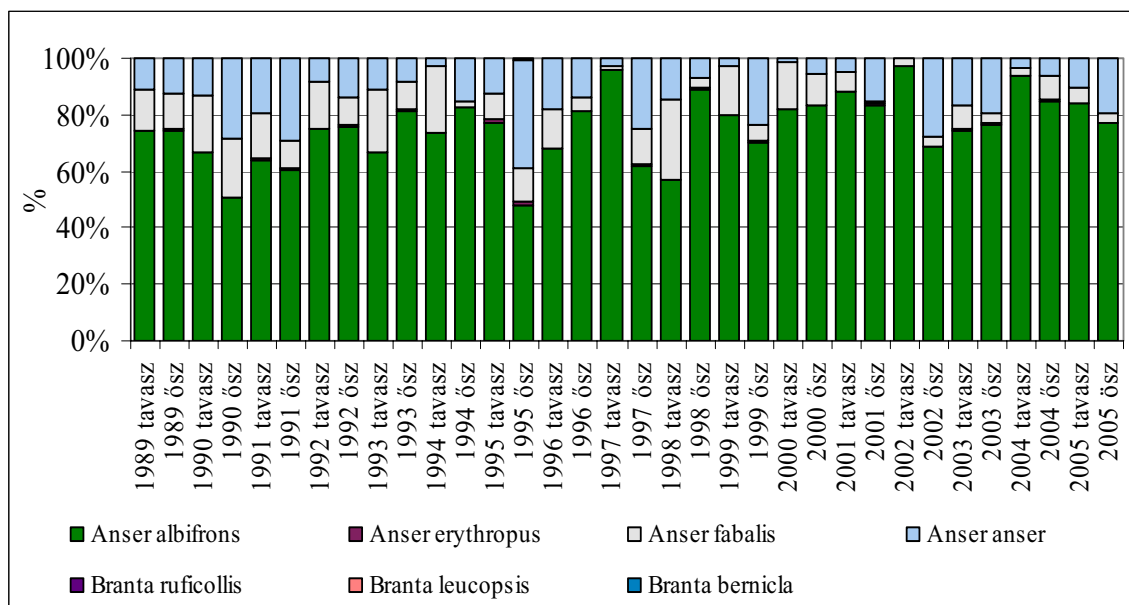
11. kép: Az örvös lúd (*Branta bernicla*) ritka átvonuló



### 5.3. A vadlúdcsapatok fajösszetétele a Hortobágyon

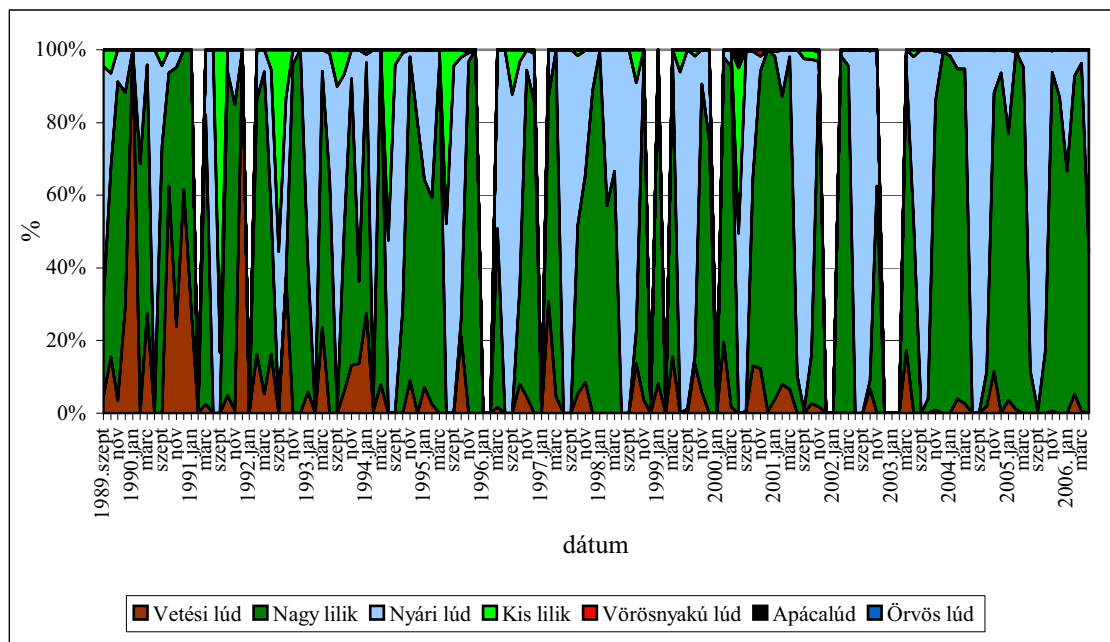
Vonulási időszakok fő időszakáiban október-november és február-március hónapokban a lúdcsapatok nagy részét a nagy lilik teszi ki, a csapatokban a nagy lilikek aránya 80-90%. A vetési lúd kisebb számban fordul elő, a vonuló lúdcsapatokban részarányuk 5-10%. A fészkelő nyári lúd is a vonulási időszakokban a ludak 10-20%-át teszi ki. A kis lilik rendszeresen, de kis számban fordul elő, mindössze néhány százalékban jelennek meg a vizsgált területen (26. ábra). A vörösnyakú lúd 1993-2004-ig kis számban minden vonulási időszakban előfordult. Az apácalúd és az örvös lúd ritka átvonulóként jelenik meg a vizsgált régióban.

26. ábra A vadlúdfajok aránya a vonuló csapatokban 1989-2006 között



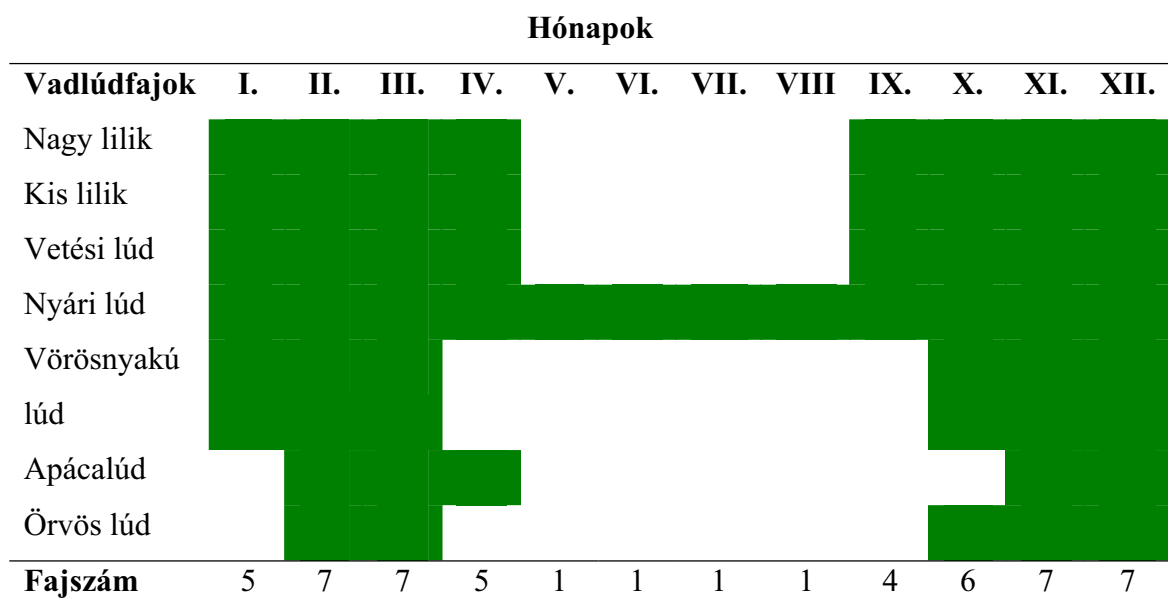
A vonulási időszak után, áprilistól szeptemberig csak a nyári lúd, mint az egyetlen hazánkban fészkelő vadlúdfaj figyelhető meg a régióban. Alkalmanként 1-1 nagy lilik vagy vetési lúd felbukkanhat a nyári ludak csapataiban, melyek általában sérültként nem tudtak továbbvonulni (27 - 28 ábra).

27. ábra A vadlúdcsoportok havi fajösszetétele 1989-2006



A leggyakoribb vonuló vadlúdfaj dominanciája novemberben, februárban és márciusban a vonulási csúcsidőszakokban jellemző. A vetési lúd arányában csökkenést figyeltünk meg. A kis lilik vonulása hamarabb kezdődik ezért szeptemberben a kis létszámuk ellenére a lúdcsoportokban akár 40-50% - át is jelenthet. A nyári lúd esetében az őszi vonulási időszak elején szeptemberben és a tavaszi vonulás végén áprilisban figyelhetünk meg nagyobb részarányt.

28. ábra A vadlúdfajok előfordulása az egyes hónapokban



A vizsgált időszakban az egy vonulási periódusban 3 - 7 vadlúdfaj jelent meg. Azokban az években, amikor nagyobb csapatok vonultak át a területen a minden vonulási időszakban megjelenő nagy liliken, vetési lúdon és nyári lúdon kívül rendszeresen megfigyeltük a többi lúdfajt is. 1989 – 1994 – ig az örvös lúd egy alkalommal sem került elő a területről így a fajszám 3 és 6 között alakult (29. ábra)

29. ábra A vadlúdfajok előfordulása a vonulási időszakokban (1989 - 1994)

Vadlúdfajok	Vonulási időszakok										
	1989 ősz	1990 tavasz	1990 ősz	1991 tavasz	1991 ősz	1992 tavasz	1992 ősz	1993 tavasz	1993 ősz	1994 tavasz	1994 ősz
Nagy lilik	■										
Kis lilik	■										
Vetési lúd	■										
Nyári lúd	■										
Vörösnyakú lúd	■										
Apácalúd	■										
Örvös lúd	■										
<b>Fajszám</b>	4	3	4	5	4	4	5	4	5	5	6

1995 és 2000 között a vörösnyakú lúd felbukkanása rendszeresebbé vált és két vonulási időszakban megjelent az örvös lúd is így a fajszám elérte a 7 megjelenő vadlúd fajt (30. ábra).

2000 és 2006 között a vörösnyakú lúd csak 2003 tavaszán nem mutatkozott megfigyeléseink során, a kis lilik pedig több alkalommal elkerülte a vizsgált területeket, ezért legfeljebb 6 faj volt jelen az egyes években (31. ábra). A ritka örvös lúd két esetben mutatkozott, mindkét alkalommal tavaszi vonulás során.

30. ábra A vadlúdfajok előfordulása a vonulási időszakokban (1995 - 2000)

		Vonulási időszakok											
Vadlúdfajok	1995	1995	1996	1996	1997	1997	1998	1998	1999	1999	2000	2000	
	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	Ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	
Nagy lilik	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Kis lilik	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Vetési lúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Nyári lúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Vörösnyakú lúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Apácalúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Örvös lúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
<b>Fajszám</b>	5	5	3	5	4	4	3	5	6	5	7	7	

31. ábra A vadlúdfajok előfordulása a vonulási időszakokban (2001 - 2006)

		Vonulási időszakok										
Vadlúdfajok	2001	2001	2002	2002	2003	2003	2004	2004	2005	2005	2006	
	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	ősz	tavaszi	
Nagy lilik	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Kis lilik	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Vetési lúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Nyári lúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Vörösnyakú lúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Apácalúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Örvös lúd	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
<b>Fajszám</b>	6	6	5	5	4	5	5	5	5	5	6	

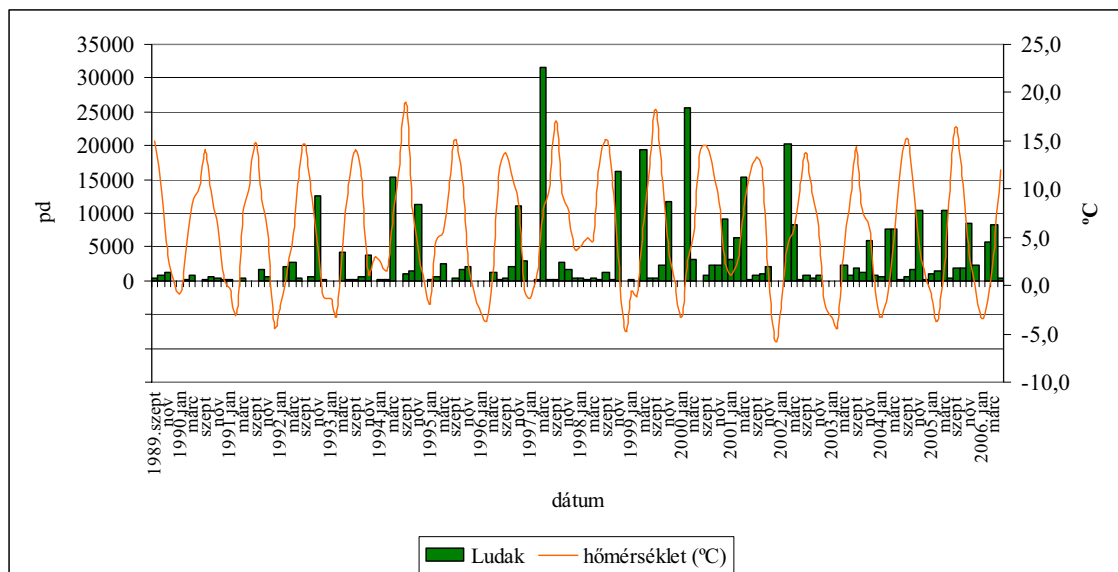
#### 5.4. A vonuló vadlúdcsoportok tartózkodási ideje a Hortobágyon

A vadludak által okozott mezőgazdasági terhelés felméréséhez fontos tényező, hogy az egyes vonulási idényekben mennyi ideig tartózkodnak a ludak a vizsgálati területen (5. táblázat). Az őszi vonulási időszak hossza 46 – 77 nap között változott, a vonulás hosszát az időjárási tényezők határozták meg. A nagy létszámú csapatok gyorsan továbbvonulnak amikor ősszel erősebb lehűlés kezdődik. A halastavak és mocsarak befagyása vagy a táplálkozóterületeket beborító hó távozásra készíti a csapatokat. Átlagosan 56 napig tartózkodnak a ludak a Hortobágy vizsgált területein őszi időszakban.

Szignifikáns összefüggést nem találtunk, de 32. ábrán jól követhető, hogy a hidegebb téli hónapokban a ludak száma alacsonyabb. Azokban a téli hónapokban, amikor a havi átlaghőmérséklet negatív értéket mutat a ludak továbbvonulnak.

A téli időszakban ritkán tartózkodnak jelentős ideig hazánkban a ludak, megjelenésükhöz 10 – 15 nap enyhe időjárás szükséges. A vizsgált 16 vonulási periódus során 8 esetben mutatkoztak 14 – 52 napig telelő csapatok. A mezőgazdasági terhelés szempontjából a téli időszak igen nagy jelentőségű, hiszen enyhébb teleken igen jelentős lehet az áttelelő ludak által okozott terhelés.

32. ábra: A vadludak számának alakulása és a havi középhőmérséklet változása (2001 - 2006) (A meteorológiai adatok a DE ATC Agrometeorológiai Observatóriumából származnak)

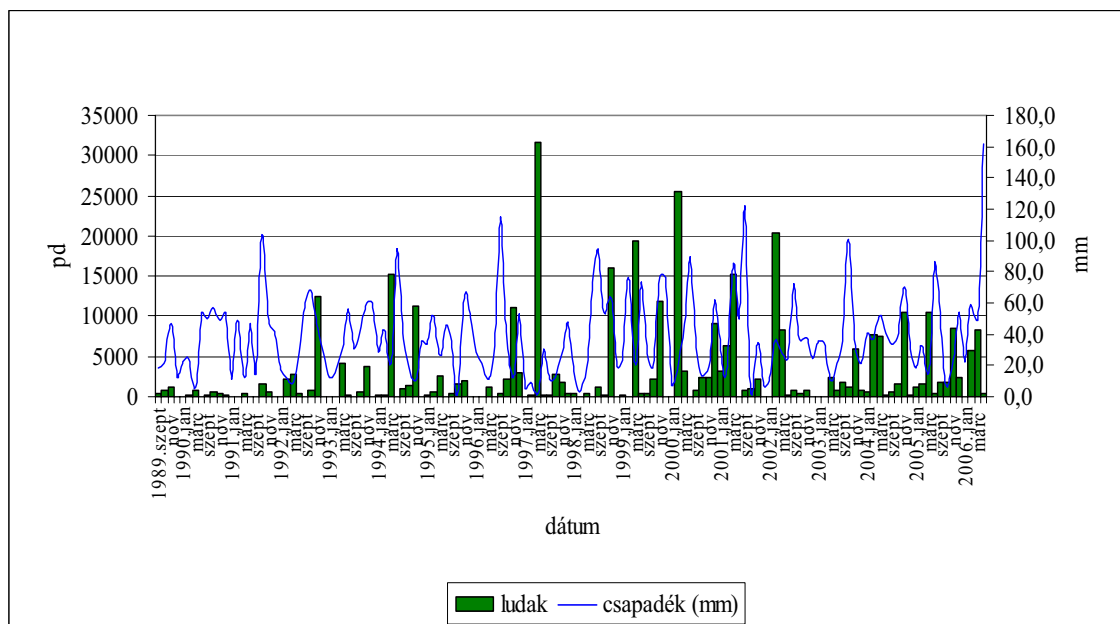


A tavaszi vonulás jellemzően gyorsabban zajlik, mint az őszi, hiszen ilyenkor a ludak igyekeznek az északi fészkelőhelyeikre. A vizsgált területen 21 – 58 nap alatt vonulnak át a vadludak az időjárási tényezők függvényében és átlagosan 37 napig tartózkodnak a Hortobágyon.

A szeptembertől áprilisig terjedő vonulási és telelési időszakok során tehát igen nagy különbségek lehetnek az évek között, ugyanis a ludak tartózkodása 67 naptól egészen 187 napig változhat ez igen eltérő terhelést jelenthet a táplálkozóterületeken

A területen előforduló vadludak száma a és a csapadékmennyiség között nem találtunk összefüggést (33. ábra). Megfigyelési adatainkból viszont kiderül, hogy csapadékosabb időszakok után a füves pusztákon kialakuló vízállások igen sok vadludat vonzanak.

33. ábra: A vadludak számának alakulása és a havi csapadékmennyiség (2001 - 2006) (A meteorológiai adatok a DE ATC Agrometeorológiai Observatóriumából származnak)



5 . táblázat. A vadludak tartózkodása a vizsgálati területen

<b>Vonulási időszak</b>	<b>Őszi vonulás (szeptember 15. – november 30.)</b>	<b>Téli időszak, (december 1. – január 31.)</b>	<b>Tavaszi vonulás (február 1. – április 15.)</b>
1989-1990	10.01. – 11.25. (55 nap)	(0 nap)	02.10. – 03.24. (42 nap)
1990-1991	09.-15. – 12.01. (77 nap)	(0 nap)	03.02. – 03.23. (21 nap)
1991-1992	10.05. – 12.07. (63 nap)	(0 nap)	02.15. – 04.04. (48 nap)
1992-1993	10.03. – 11.29. (57 nap)	12.05. – 12.22. (17 nap)	02.27. – 04.03. (35 nap)
1993-1994	10.03. – 11.20. (46 nap)	12.18. – 02.05. (49 nap)	02.26. – 04.02. (35 nap)
1994-1995	10.08. – 12.03. (61 nap)	12.10. – 01.07. (28 nap)	02.04. – 04.01. (56 nap)
1995-1996	09.30. – 12.02. (63 nap)	(0 nap)	03.15. – 04.07. (23 nap)
1996-1997	10.05. – 11.30. (55 nap)	12.14. – 12.28. (14 nap)	02.16.-03.29. (41 nap)
1997-1998	10.04. – 11.29. (53 nap)	12.03. – 01.24. (52 nap)	02.14. – 03.28. (42 nap)
1998-1999	10.03. – 11.21. (48 nap)	(0 nap)	03.06. – 04.07. (32 nap)
1999-2000	09.26. – 11.20. (56 nap)	(0 nap)	02.12. – 04.01. (48 nap)
2000-2001	09.30. – 11.15. (47 nap)	12.16. - 01.13. (28 nap)	02.24 - 03.24. (28 nap)
2001-2002	09.29. - 11.24. (57 nap)	(0 nap)	01.25. – 03.24. (58 nap)
2002-2003	10.05. – 11.23. (49 nap)	(0 nap)	03.15. – 04.06. (22 nap)
2003-2004	10.04. – 12.04. (61 nap)	12.04. – 12.25. 01.12. – 02.07. (47 nap)	02.16. – 04.03. (46 nap)
2004-2005	10.02 – 11.25. (54 nap)	12.03. – 01.15. (43 nap)	02.19. – 04.09. (49 nap)
<b>Átlag</b>	56,375 nap	17,375 nap	37,875 nap
<b>Szélső értékek</b>	46 – 77 nap	0 – 52 nap	21 – 56 nap

## 5.5. A vadlúdcsapatok viselkedése és napi aktivitása a Hortobágyon

A vadludak számára fontos pihenő és éjszakázóhelyeket jelentenek a halastavak és mocsarak, valamint a tavaszi időszakban kialakuló nagyobb pusztai vízfoltok. Tavasszal a friss zöld pusztai növényzet is rendelkezésre áll, mint táplálék, ezért a vadludaknak nem kell nagy távolságot repülniük a pihenő - és táplálkozó hely között. Ősszel csak ritkán alakulnak ki akkora vízfoltok, hogy a vonuló vadludak biztonságos pihenőhelyeket és táplálékot találjanak, ilyenkor a ludak nagy távolságokat megtesznek alkalmas táplálkozó terület felkutatása érdekében, ez a távolság esetenként 40 - 50 km is lehet. Így ősszel rendszeresen figyelhetők meg táplálkozó vadlúdcsapatok a Hortobágy peremterületein elterülő nagyobb kiterjedésű mezőgazdasági táblákon, így Görbeháza, Újszentmargita, Tiszacsege, Balmazújváros, Ohat és Egyek határában. A vadludaknak őszi időszakban szinte kizárólag ezek a területek jelentik a táplálékforrást. Elsősorban a kukoricatarlókat, őszi gabonavetésekét és az árvakeléseket látogatják. Igen érzékenyek a zavarásra, ezért a táplálkozó területeket gyakran váltogatják attól függően, hogy hol találnak éppen egy nyugodt táplálékban gazdag mezőgazdasági táblát. A táplálkozóhelyek kiválasztásánál a vadludak összes példányszáma nem mutatott szignifikáns korrelációt sem a pihenőhelytől, sem a legközelebbi műúttól való távolsággal (Spearman rangkorreláció). Tehát a területek kiválasztásánál az egyik legfontosabb tényező a táplálékkínálat, ez jól megfigyelhető például az éppen betakarítás utáni kukoricatarlókon. A ludak szívesen táplálkoznak ezeken a területeken annak ellenére, hogy a mezőgazdasági gépek még a tábla környékén mozognak.

A 2. térképen a Hortobágyon és környékén elterülő fontosabb éjszakázó és pihenőhelyek, valamint a főbb táplálkozó területek láthatók.

Az őszi vonulás során a ludak táplálkozóhelye évről évre változik. A vadludak Hortobágy környezetében elterülő szántóföldek a vizsgált pihenőhelyekről, légvonalban mintegy 5-50 km közötti távolságban kerülnek el.

A tavaszi vonuláson a ludak kisebb távolságokat tesznek meg a táplálkozóhelyig, mert a füves pusztákon is tudnak legelni és az időszakos vízállások miatt nappal sok esetben nem is repülnek be a halastavakra.

A ludak napi aktivitásában igen nagy eltérések jellemzőek, ami még két egymást követő napon sem mindig egyezik meg. A pihenőhelyre történő be- és kihúzás ideje és a napközben a tavon pihenő ludak száma mindig változó.

Megfigyeléseink során megállapítottuk, hogy a ludak reggeli indulását a fényviszonyok és látási körülmények határozzák meg.

Az őszi vonulás során a reggeli kihúzás néhány perccel napkelte előtt, még sötétben kezdődik. A pihenőhelyről a ludak nagyobb, sokszor több ezres csapatokban húznak ki a táplálkozóterületre.

A délelőtti órákban 10-12 óra körül behúznak a halastavakra és mocsarakba inni és pihenni, ez általában kisebb néhány száz egyedből álló csapatokban történik.

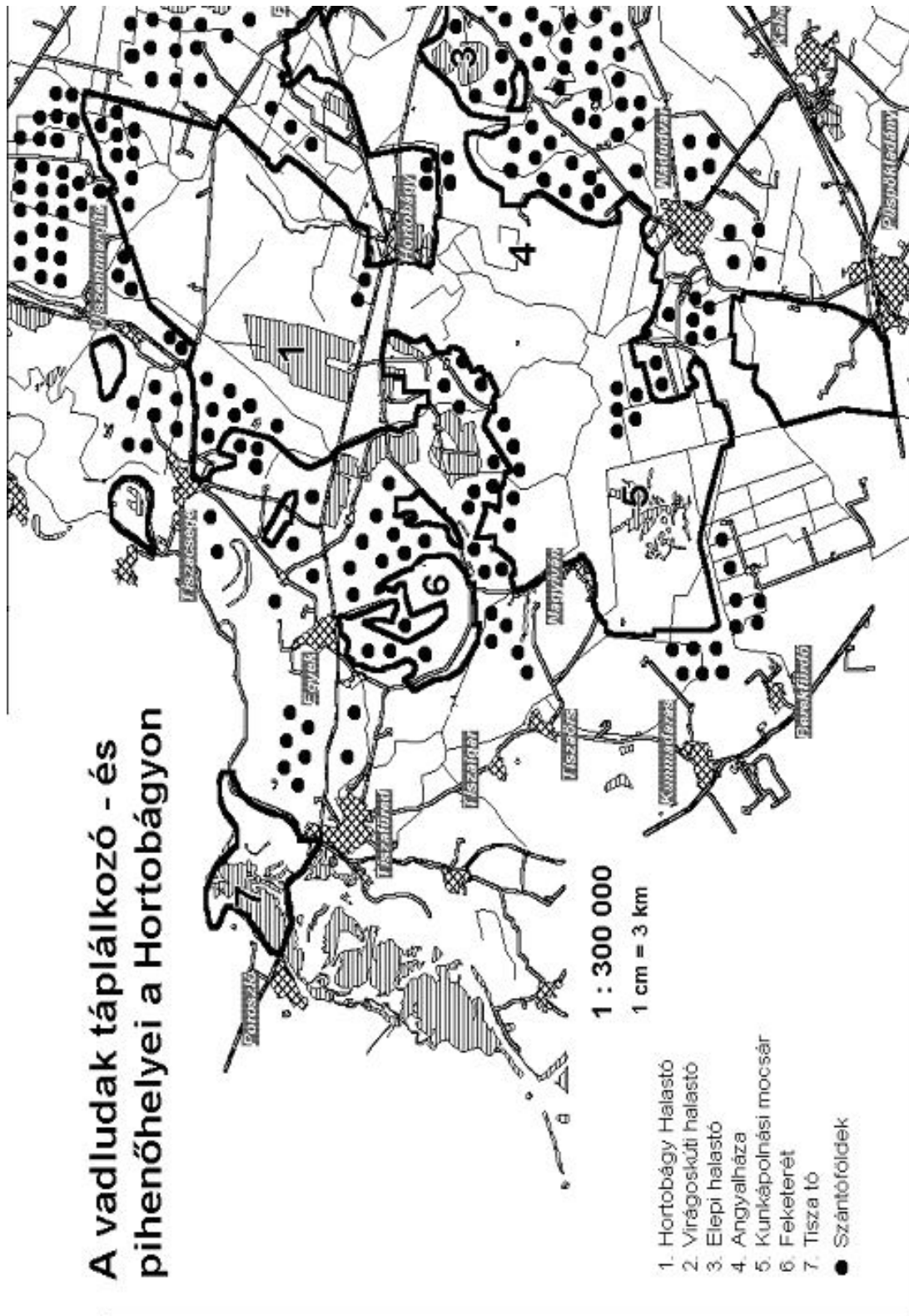
A délutáni időszakban 13 és 15 óra között ismét felkeresnek egy közelebbi táplálkozóhelyet, ahonnan csak sötétedés után térnek vissza a tavakra éjszakázni.

A napi mozgást nagymértékben befolyásolja az időjárás. Derült napsütéses idő esetén a reggeli kihúzás korán lezajlik, és a ludak nagy része délelőtt visszatér a pihenőhelyre, de mikor köd nehezíti a tájékozódást, a ludak reggel később húznak ki és délelőtt kevesebb példány tér vissza a tavakra pihenni.

Tavasszal ez a napi mozgás nem ennyire szabályos, ilyenkor a pusztai vízállásoknál is tudnak inni és fürdeni, nem szükséges felkeresniük a nagyobb tavakat. A tavaszi vonulási időszakban a ludak rövidebb ideig tartózkodnak a Hortobágy területein, ilyenkor a csapatok jobban megoszlanak a halastavak és a pusztai vízfoltok között.

Az átvonuló ludaknak több terület is jó pihenő és éjszakázó helyet nyújt, ezért a lúdcsapatok hortobágyi tartózkodásuk alatt többször is változtatják a pihenőhelyüket.

2. térkép: A vadludak táplálkozó és pihenőhelyei a Hortobágyon



## 5.6. A vadludak táplálkozó- és pihenőhely választása a vizsgált területen

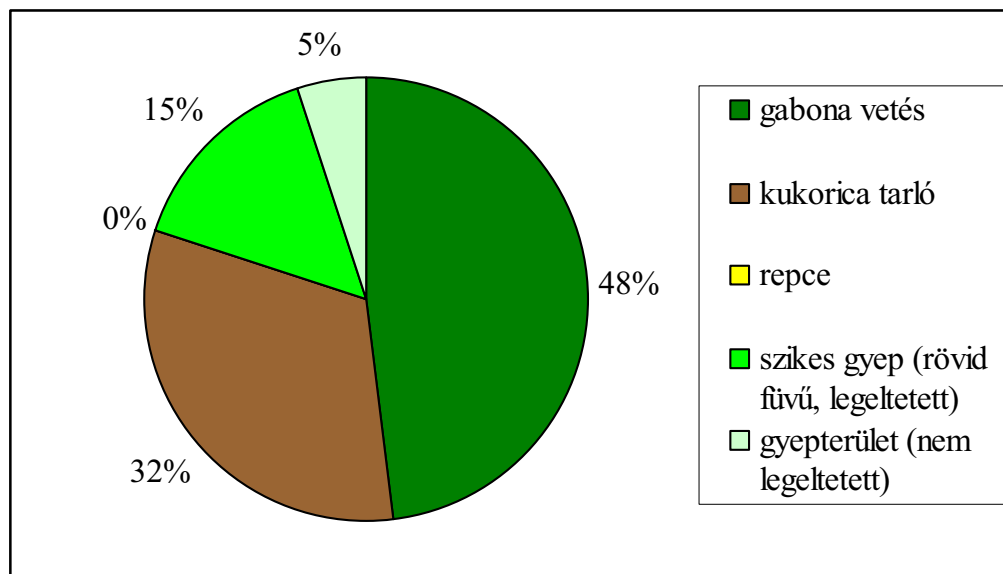
A vonuló vadlúdcsapatok eltérő élőhelyeket választanak részesítenek előnyben az őszi és a tavaszi vonulási időszakokban. Különbségek mutatkoznak az egyes vonulási időszakokban használt táplálkozó- és a pihenőhelyek között.

Őszi időszakban jellemzően mezőgazdasági területeken táplálkoznak a vonuló vadlúdcsapatok. Megfigyeléseink során a feljegyzett adatokból kitűnik, hogy a vonuló csapatok 80%-ban mutatkoznak szántóföldeken. Az őszi vonulási periódus során a ludak októberben és novemberben gyakran láthatók kukorica tarlókon (32%), ahol az elhagyott szemeket csipegetik össze. A nagyobb vonuló lúdcsapatoknak a kukoricatarlókon maradt szemek fontos táplálékforrást biztosítanak és főleg november első felében szinte csak ezeken a tarlókon lehet táplálkozó csapatokat látni. Ebben az időszakban nagyon ritkán táplálkoznak a ludak gabonavetéseken azért, mert a vetések ilyenkor még fejletlenek és a kukoricatarlón jóval több és energiadúsabb takarmányhoz jutnak. A gabonavetések szempontjából ez igen kedvező, hiszen november végére december elejére a gabonanövények már a bokrosodási fázisukban kevésbé sérülékenyek, jobban elviselik a ludak csipegetését. Az őszi vetésű gabonáink november közepétől játszanak fontos szerepet a ludak táplálkozásában. Őszi vonulási időszakban megfigyeléseink 48%-ában figyeltünk meg gabonavetéseken táplálkozó lúdcsapatokat.

Őszi időszakban kisebb mintaterületeken végzett preferencia vizsgálatok során, a számított Ivlev index értékek a kukoricatarlóknál mutattak pozitív értéket. Tehát ősszel a ludak, amennyiben a pihenőhely vonzáskörzetében találnak kukoricatarlót azt előnyben részesítik. A kukorica betakarítás után, miután a ludak a szemeket elfogyasztották és a búza vetéséken a növények bokrosodási fázisba érnek, ezek a táblák jelentenek igen fontos táplálékforrást (12 – 13. kép).

A vonuló lúdcsapatokat ősszel gyepterületeken táplálkozni csak a megfigyelések 20%-ában láttunk. Jellemző, hogy a Hortobágyon ősszel a szikes pusztai gyepek gyakran kiszáradnak, ezért csak a csapadékosabb időszakok után táplálkoznak itta a ludak. (34. ábra). A gyepterületek közül elsősorban a rövid fűű gyepeket kedvelik, ennek oka, hogy a ludak nem szívesen tartózkodnak magas növényi vegetációban. A vizsgált területen elsősorban a legeltetett gyepterületeken mutatkoztak a lúdcsapatok.

34. ábra. A vadludak táplálkozó hely használata ősszel (n=256)



Az őszi vonulási időszak végét a beköszöntő tél jelenti, miután a táplálkozóhelyeket beborítja a hó, a ludak által pihenőhelyként használt vizes élőhelyek befagynak, a lúdcsapatok továbbvonulnak.

A téli időszakban, ha az időjárási tényezők miatt áttelelnék kisebb nagyobb lúdcsapatok, főleg gabonavetéseken figyelhetők meg.

Tavaszi időszakban a nagyobb vonuló vadlúdcsapatok hóolvadás után jelennek meg, általában február közepén, de néha csak március elején. Az eltérő időjárási körülmények miatt azonban a tavaszi nagyobb vadlúdcsapatok jelenléte változó időtartamú. Ilyenkor jellemzően a gabonavetéseket látogatják (44%), de repcében (3%) is lehet kisebb csapatokat megfigyelni, különösen, ha sokáig marad meg tél végén a hó.

Ha korábban a gabonanövény kellően megerősödött, a ludak ilyenkor már nem okoznak kárt benne, hiszen a levelek és hajtások lecsipegetése nem okozza a növény pusztulását. Fontos tényező az is, hogy tavasszal a ludak csak néhány hétig

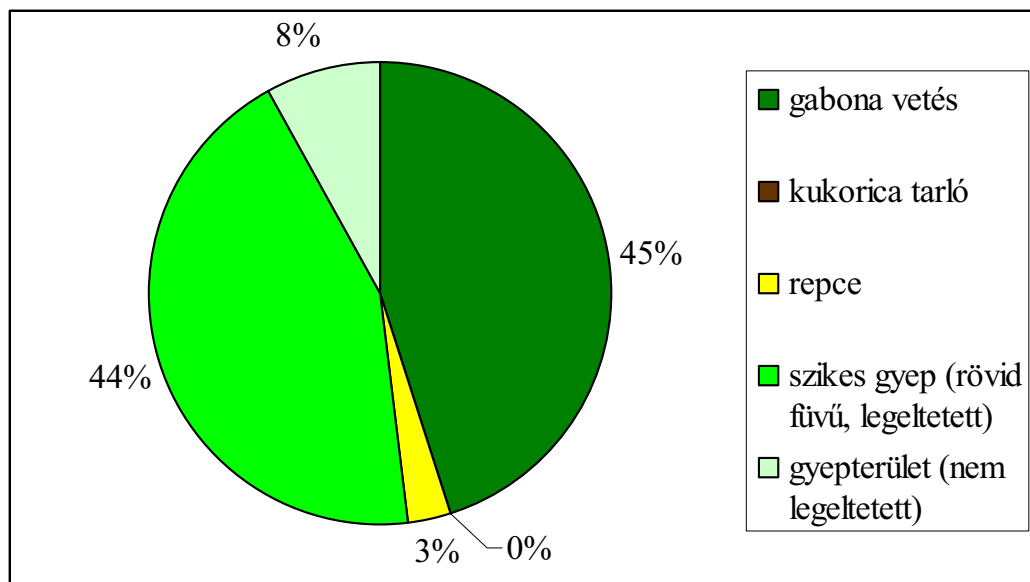
tartózkodnak nagy tömegben a Hortobágy térségében. A megmaradt kukoricatarlók ilyenkor már nem biztosítanak táplálékot a ludak számára, ezért ezeket a területeket nem keresik.

Tavasszal az időszakosan vízzel elöntött gyepterületeken is sok táplálkozó ludat lehet látni (44%) (35. ábra). Tavasszal is jellemzően a rövidfűvű területeket keresik, ezért a füves szikes puszta (*Achilleo-Festucetum pseudovinae*) és az ürmös szikespuszta (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*) a legjellemzőbb pusztai növénytársulások, ahol a vadludak táplálkoznak. Táplálékuk a frissen sarjadó fűfélék, főleg a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*), mely igen nagy területen áll rendelkezésükre.

A Hortobágy pusztáin kora tavasszal a mélyebb fekvésű területeken összegyűlik a hóolvadás után a víz, és ezek a sokszor igen nagy kiterjedésű időszakos vízállások a ludak fontos tavaszi táplálkozó- és egyben pihenőhelyei is.

Táplálkozóhelyeknél a madarak száma nem különbözött szignifikánsan a táplálkozóterület-típusok között (Mann-Whitney teszt normál közelítése, Mann-Whitney  $U=13,0$ ,  $Z=-0,63$ ,  $p=0,529$ ), tehát minden táplálkozóhely-típusban előfordultak nagyobb csapatok is.

35. ábra. A vadludak táplálkozó hely használata tavasszal (n=230)



12. kép: Őszi időszakban a kukoricatarlók jelentik az egyik legfontosabb táplálkozóhelyet



13. kép: A gabonavetések is jelentős vadlúd táplálkozóhelyek



A pihenőhelyek is eltérnek a különböző vonulási időszakokban, őszi időszakban jellemzően a szikes pusztákon és gyepeken kevesebb vizes terület található, ezért ilyenkor a ludak főleg a halastavakon (80%) és a nagyobb állandó vizű mocsarakban (18%) figyelhetők meg (36. ábra).

Igen kedvezőek a sekélyebb vizű halastavak, ahol a kisebb szigeteken szívesen csoportosulnak a ludak. A szigeteken megjelenő növények sokszor még táplálékforrásként is igen jelentősek lehetnek.

Őszi időszakban a Hortobágyon csak a nagyobb mocsarakban találunk vizet, ezért igen fontos a mocsarak mesterséges vízutánpótlása és bizonyos helyeken időszakos elöntések és árasztások létrehozása.

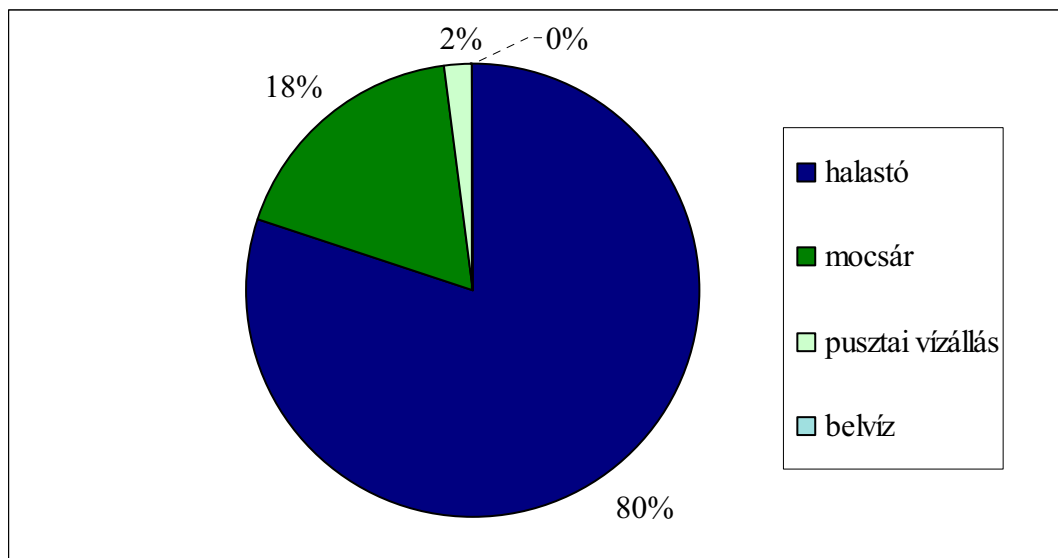
A szántóterületeken őszi időszakban nagyon ritkán alakulnak ki belvízfoltok. Ezek a területek inkább tavasszal jelentősek, hiszen ezek a legkorábban kiolvadó nyílt vizek.

A pihenőhelyként szolgáló Hortobágy-Halastavon és a környező kisebb vizes területek esetében a mocsarak és halastavakon pihenő madarak száma szignifikánsan különbözött (Mann-Whitney teszt normál közelítése, Mann-Whitney  $U=167$ ,  $Z=-3,020$ ,  $p=0,003$ ), tehát a halastavak jelentősebb pihenőhelynek számítanak és nagyobb lúdcsapatokat vonzanak.

A Hortobágy-Halastóról származó adatokat elemezve megállapítottuk, hogy az összes faj tekintetében a halastavak esetében a lecsapolt és feltöltött állapotú halastavakon a pihenő vadludak száma nem különbözött szignifikánsan. Ennek oka, hogy a nyári ludak sokszor kisebb csapatokban feltöltött tavakon is szívesen megjelennek, de a nagyobb vonuló csapatoknál a nagy lilik és a vetési lúd csapatai előnyben részesítették a nagyobb méretű sekély vizű tóegységeket.

A nagy lilik csapatainál megfigyeltük, hogy a pihenőhelyeknél az összpéldányszám szignifikáns korrelációt mutatott a pihenőhelyként szolgáló vizes élőhely méretével (Spearman rangkorreláció,  $n=301$ ,  $r=0,240$ ,  $p<0,01$ ), míg annak a legközelebbi műúttól mért távolságával nem (Spearman rangkorreláció,  $n=301$ ,  $r=0,079$ , NS). A halastavak esetében a lecsapolt és feltöltött állapotú halastavakon a pihenő vadludak száma szignifikánsan különbözött (Mann-Whitney teszt normál közelítése, Mann-Whitney  $U=1867,5$ ,  $Z=-5,687$ ,  $p<0,001$ ). A nagyobb mennyiségek a lecsapolt, vagy sekély vizű halastavakon voltak megfigyelhetőek.

36. ábra. A vadludak pihenőhelyei a Hortobágyon ősszel ( $n=670$ )



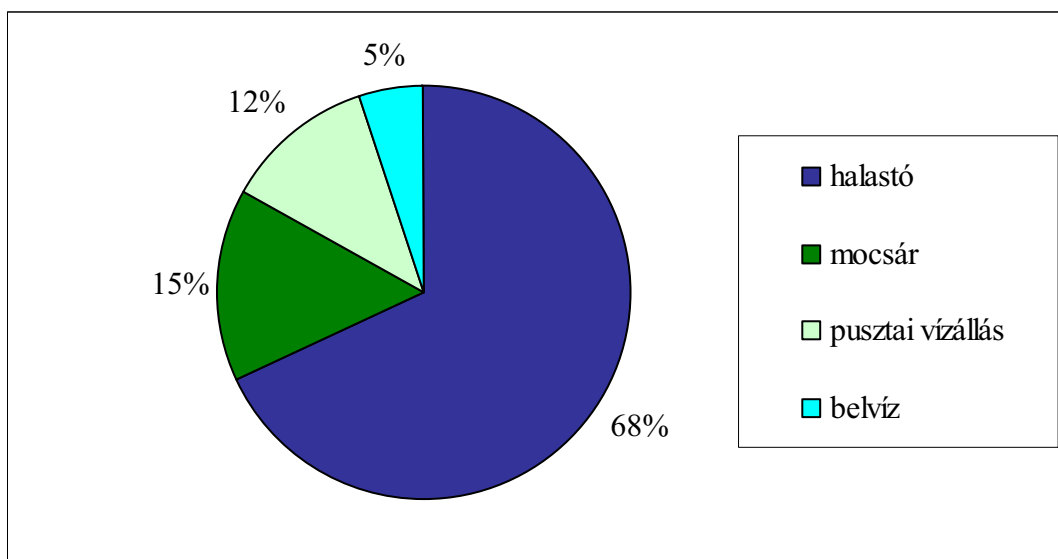
Tavaszi időszakban viszont gyakran a nagyobb időszakos vízállásokon és belvízfoltokon gyülekeznek nagyobb számban a vonuló vadludak, főleg tél végén, amikor a tavakat még gyakran jégpáncél borítja (37. ábra).

A tél végi hóolvadásból a füves puszták alacsonyabb fekvésű területeken nagy kiterjedésű időszakos vizek jelennek meg. Ezek a vízfoltok sokszor csak néhány hétig láthatók, de a ludak is ebben a kora tavaszi időszakban időznek a területen (12%).

A gabonavetéseken kialakuló belvízfoltokon a megfigyeléseink 5%-ában figyeltünk meg gyülekező vadlúdcsapatokat. Ezek a belvizek károsak, mivel a víz gyakran több hétig is beborítja a növényeket, ami pusztulásukat okozza, de kora tavasszal ezek a vízfelületek hamarabb kiolvadnak, mint a tavak ezért a korai lúdcsapatok szívesen időznek rajtuk.

Miután a halastavakon is elolvad a jég, a lúdcsapatok eloszlanak a tavak és az időszakos vízállások között. Az észak felé vonuló nagyobb létszámú csapatok a nagyobb kiterjedésű halastavakon gyülekeznek (68%).

37. ábra. A vadludak pihenőhelyei a Hortobágyon tavasszal (n=580)



14. kép: A halastavak a legfontosabb pihenőhelyek



15. kép: Az időszakos pusztai vízállások is jelentős vadlúd élőhelyek



### 5.7. A táplálkozó vadlúdcsapatok hatása mezőgazdasági területeken

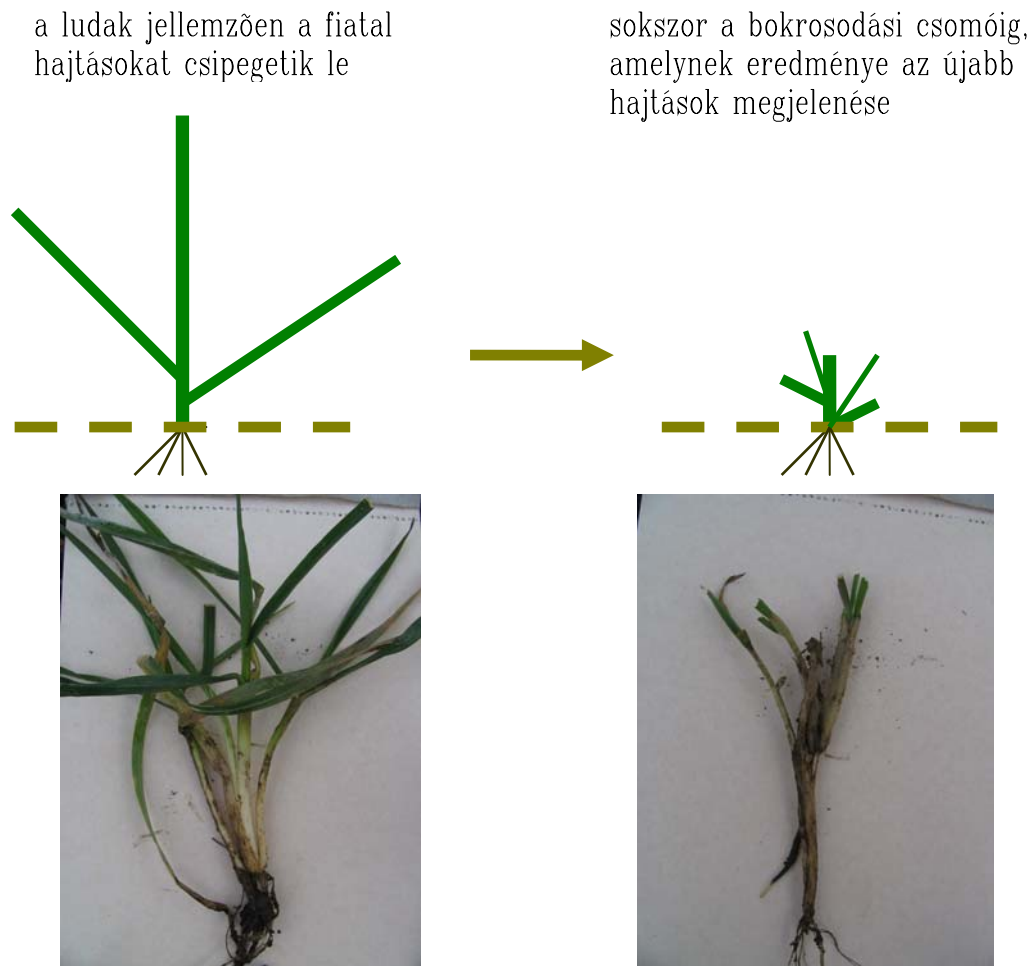
A legfontosabb táplálkozóterületek őszi és téli időszakban leginkább a kukoricatarlók és a gabonavetések (őszi búza, őszi árpa). A vonuló vadludak által látogatott mezőgazdasági táblákon vizsgáltuk a táplálkozó csapatok hatásait.

A gabonanövény a kikelése utáni időszakban a leginkább sérülékeny, amikor a levelek lecsipegetése a növény pusztulásához vezethet, a ludak ilyenkor a hajtások csipegetésével a teljes növényt kihúzzák. Amennyiben korán hidegre fordul az időjárás, a növények télállósága csökken. Az élőhelyhasználat elemzése során megállapítottuk, hogy október végén és novemberben első felében főleg a kukoricatarlókat részesítik előnyben a lúdcsapatok. A gabonátáblákon ebben az időszakban kisebb létszámú csapatok jellemzőek, ami elősegíti a gabonanövények megerősödését.

Miután a gabonanövény bokrosodási fázisba ér, a ludak már nem okoznak nagy kárt annak ellenére, hogy komoly levélvesztést mutattunk ki, a gabonanövény ezt kompenzálni tudja a tavaszi időszakban. A ludak táplálkozó területre kifejtett hatását több tényező is befolyásolja, a táplálkozó ludak száma valamint, hogy a ludak mennyi ideig járnak vissza a területre. A növény faja, fenológiai fázisa, az időjárási és a talajtényezők mind befolyásolják a táplálkozó madarak hatását az adott mezőgazdasági táblára.

A hazánkban átvonuló vadludak csak őszi vetésű gabonáinknál jelentenek általában kis mértékű időszakos terhelést, más mezőgazdasági növényekre nincsenek hatással. A gabonanövény fiatal hajtásain jól látható a ludak legelésének nyoma (38. ábra).

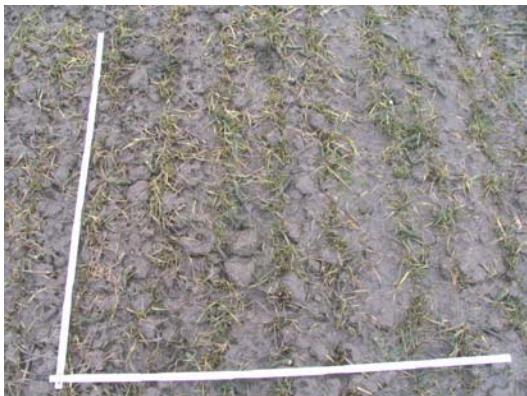
38. ábra A ludak legelésének hatása őszi búzán



A ludak legelésének hatása jól látszik az alábbi 16. képen, a hajtások nagy része lecsipegetve. A nagyobb tömegben megjelenő csapatok nedves talajviszonyok esetén, taposásukkal is terhelik a mezőgazdasági táblát. A vizsgált területen is látható a ludak taposási kártétele. A vizsgált mintanegyzetben jelentős számú (31 db) lúdürülékkel találtunk.

A 17. képen ugyanez a terület látható április végén. A gabona jól bokrosodott, a vadludak okozta korábbi hatás nem kimutatható.

16. kép: A ludak által erősen lelegelt őszi búza vetés március közepén  
Faluvéghalma (2005. március 14.)



17. kép: Április végére a gabonanövényeken nem látszik a ludak hatása  
Faluvéghalma (2005. április 20.)



18. kép: Májusban már nem látszik a ludak táplálkozásának nyoma



19. kép Betakarítás előtt sem látható a tavaszi nagy lúdcsapatok hatása



Miután a nagyszámú vonuló vadlúdcsapatok elhagyják a Hortobágyot, jellemzően a gabonavetéseket már csak kis terhelés éri. Ilyenkor is látható, hogy a nálunk fészkelő nyári lúd kisebb 50-100 példányos csapatai látogatják a vetéseket, de ezek hatása jóval kisebb mértékű. A tavaszi időszakban (április-május) a gabonanövények gyors növekedésnek indulnak, és jellemző, hogy a magasabb 20-30cm-es növényeket már nem fogyasztják a ludak. A növények könnyen regenerálódnak, és április második

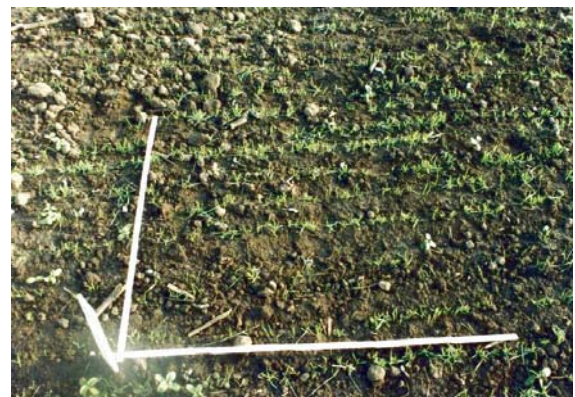
felében már a gabonaleveleken a korábbi hatások nem látszódnak. Májustól nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést a gabonanövények hajtáshosszában a kontroll területekhez képest (18-19. kép).

A vizsgálataink során mért fontosabb értékek (8. táblázat) igen nagy eltérést mutatnak a ludak által látogatott őszi búza vetések területén. A gabona hajtáshosszán jól láthatók a ludak csipegetésének nyomai, akár tövig lecsipegetik a növényt, de jellemzően 3 – 5 cm megmarad.

A mintanégyzetekben vizsgáltuk a lecsípett levelek és hajtások arányát. A vonulási időszakban nagy lúdtömegek táplálkozásának nyomai jól nyomon követhetők a területen, ilyenkor a levelek és hajtások nagy részén, akár 100%-án találhatunk csípésnyomokat. Április végén a hajtásokon már nem találtunk ludak által okozott csípésnyomokat.

A lúdürülékek száma is igen jellemző és jól jelzi a területet érő vadlúdterhelést. A lúd ürülékek száma egyes mintanégyzetekben a 30 darabot is meghaladta (20-21. kép.).

20. kép: A ludak ürüléke őszi búza vetésen    21. kép: A lúdürülék számlálása a mintanégyzetben



8. táblázat Az ép és lecsipegetett hajtásszám és a lúdürülékek száma őszi búzavetésen

<b>Hely (mintaszám)</b>	<b>Dátum</b>	<b>A búza hajtáshossza (átlag) (cm)</b>	<b>Lecsípott hajtások (átlag) (%)</b>	<b>Lúdürülék száma (átlag) (db/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Ludak száma a területen (db)</b>
Tizzacsege, Cserepes (n=5)	2000.11.16.	5,5	85	11,75	4 600
Tizzacsege, Cserepes (n=5)	2001.04.28.	18	0	0	0
Tizzacsege, Kecskés (n=5)	2001.03.11.	5,5	81,25	17,5	15 200
Tizzacsege, Kecskés (n=5)	2001.04.28.	20,25	0	0	0
Hortobágy, Ohat (n=5)	2002.02.23.	12,25	93,75	22	15 310
Hortobágy, Ohat (n=5)	2002.04.20.	16,44	0	0	0
Tizzacsege, Kecskés (n=5)	2003.11.15.	3,75	93,75	22,25	6 300
Tizzacsege, Kecskés (n=5)	2004.05.01.	18	0	0	0
Hortobágy, Kungyörgy (n=5)	2004.02.28.	5	98,75	25	9 200
Hortobágy, Kungyörgy (n=5)	2004.05.15.	19,25	0	0	0
Hortobágy, Fekete rét (n=5)	2005.02.25.	5,75	76,25	15	8 200
Hortobágy, Fekete rét (n=5)	2005.04.30.	24,5	0	0	0
Hortobágy, Faluvéghalma (n=5)	2005.03.14.	5,5	90	27,75	6 200
Hortobágy, Faluvéghalma (n=5)	2005.04.30.	15,06	0	0	0

## 5.8. A vadlúdterhelés mértéke

Az adott területen jelentkező vadlúdterhelést KUYKEN (1969) képletével jellemezhetjük.

$$\text{A területre jutó vadlúd terhelés (lúdnapha)} = \frac{\text{ludak száma} \times \text{napok száma}}{\text{tábla területe (ha)}}$$

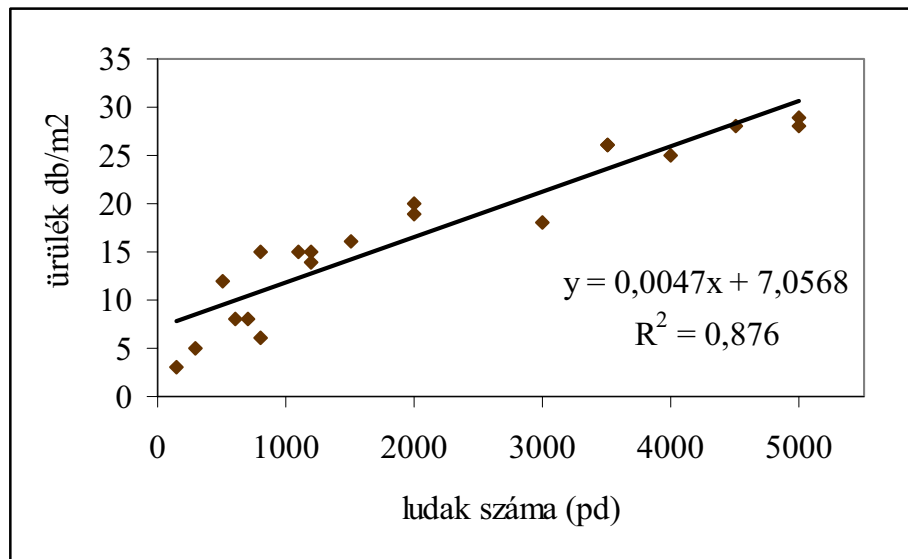
A vizsgált régióban a megfigyelt területre számított lúdterhelés igen elérő értékeket mutat. Az egyes táblákon belül is jellemzően egyenetlen a madarak eloszlása, így az általuk okozott terhelés is (9. táblázat). A megfigyeléseink során a ludakat mindig a mezőgazdasági tábla középső részein láttuk, a táblaszegélyeken nem tudtuk kimutatni a ludak nyomait.

A vadludak táplálkozási szokásai és a vadlúdterhelés is eltérő mértékű a mezőgazdasági területeken és gyepterületeken. Mezőgazdasági területeken jellemzően kisebb csapatokban (2 000 - 3 000 pd) táplálkoznak a ludak. A ludak gyakran változtatják a táplálkozó területet, jellemzően 5 - 10 napig maradnak az egyes táblákon, de ez nagymértékben függ a különböző zavaró tényezőktől (mezőgazdasági munkák, emberi zavarás, ragadozó madarak). A ludak az emberi zavarásra igen érzékenyek, méréseink szerint a közeledő ember hatására 400-500 méter távolságból felrepülnek. A rendszeres zavarás hatására a ludak elhagyják a területet és többszöri megzavarás után új táplálkozóhelyet keresnek.

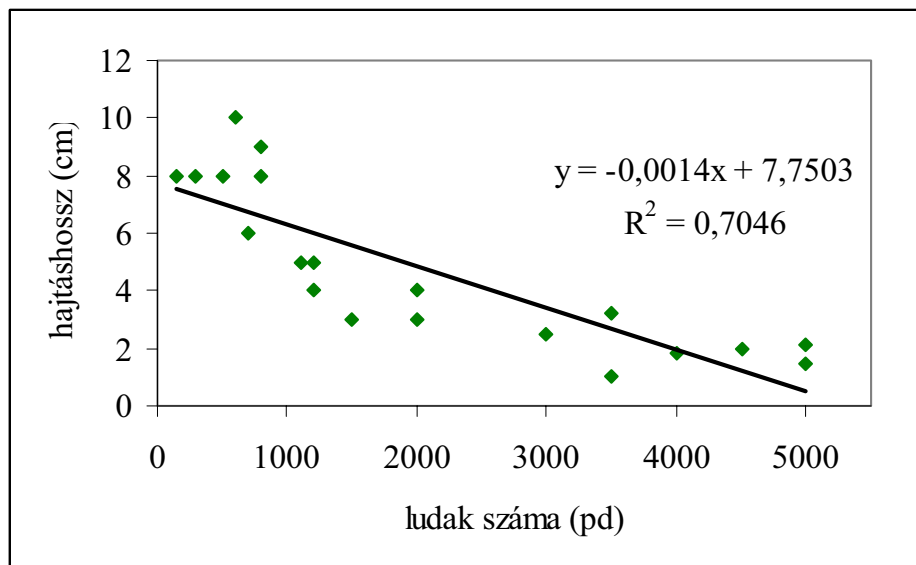
A ludak száma a búzavetésen és a mintanegyzetekben számolt lúdürülékek száma pozitív korrelációt mutat (39. ábra), de a táblán belül igen nagy eltérések mutatkoznak, ugyanis a ludak eloszlása nem egyenletes.

A fiatal hajtások hosszában is mutatkozik a vadludak legelésének hatása, itt a ludak számának növekedésével a mintanegyzetben mért hajtáshosszok átlaga csökken (40. ábra).

39. ábra Összefüggés a ludak és az ürülékek száma között



40. ábra Összefüggés a ludak száma és az őszi búza hajtáshossza között



Az általunk vizsgált mezőgazdasági táblákon a teljes területre eső lúdterhelés 70 – 320 lúdnap/ha között változott, de a ludak tartózkodási gócpontjaiban a hatások felerősödnek. Mivel ennek a mutatónak a számításához tudnunk kell az adott tábla területét és a naponta ott táplálkozó ludak számát, ezért a pontos számítás a gyakorlatban nehezen megvalósítható és nem mutatja a tényleges terhelést.

9. táblázat A mezőgazdasági táblát érintő vadlúdterhelés (lúdnap/ha)

<b>A területre jutó vadlúdterhelés</b>	<b>lúdnap/ha</b>
Gyenge	0-200
Közepes	201-500
Erős	501-

A terület tényleges terhelése indirekt módon az ürülékek számából következtethető. Tapasztalataink alapján a terület adottságai és a nálunk átvonuló ludak táplálkozási szokásai alapján sokkal pontosabban becsülhető a területre jutó terhelés a mezőgazdasági tábla különböző részeiről származó négyzetméterenkénti ürülékszámából (10. táblázat).

Abból a hiptézisből indultunk ki, hogy a nagyobb lúdmennyiség nagyobb számú ürüléket eredményez területen (35. ábra). A terület lúdterhelése alapján az ürülékszámokat is három fő kategóriába sorolhatjuk. Az összefüggésnek gyakorlati szerepe is van, hiszen így könnyen becsülhető a lúdterhelés és nem szükséges naponta ellenőrizni a táblán tartózkodó ludak pontos számát.

10. táblázat A mezőgazdasági táblát érintő vadlúdterhelés a lúdürülékek száma alapján

<b>A területre jutó vadlúdterhelés</b>	<b>Ürülékszám/m<sup>2</sup></b>
Gyenge	0-15
Közepes	16-30
Erős	31 felett

A ludak kedvezőtlen hatását összegezve, az őszi búza vetéseken végzett méréseink és megfigyeléseink alapján megállapítottuk, hogy:

- Fiatal gabonanövény esetében veszélyes, hogy a nedves talajon a lúd az egész növényt kihúzhatja a földből.
- Korai tél esetén a gabonanövények télállósága csökken.
- Nedves talajon nagyobb a taposási kár jelentkezik.

A vonuló lúdcsapatok kis mértékű kedvező hatása is jelentkezik a mezőgazdasági táblákon:

- Száraz, vagy fagyott talaj esetén a gabona levelek lecsipegetésével elősegítik a bokrosodást.
- Az ürülék a következő csapadékkal könnyen a talajvízbe kerül, ami ekkora mennyiségben nem okoz szennyezést.
- Tavaszi időszakban az esetlegesen megjelenő gyomnövények friss hajtásait is lecsipegetik a ludak.

Más mezőgazdasági kultúrákban nem mutattunk ki vadlúdterhelést. Őszi időszakban szívesen látogatják a ludak a kukoricatarlókat, de itt csak a betakarítás után elmaradt szemeket szedegetik össze, ez nem jelent a területen kárt.

Tél végén és kora tavasszal pedig repcében is figyeltünk meg táplálkozó vadlúdcsapatokat, de a növényeken a ludak hatása nem kimutatható, csak néhány levélen láttunk csípésnyomokat.

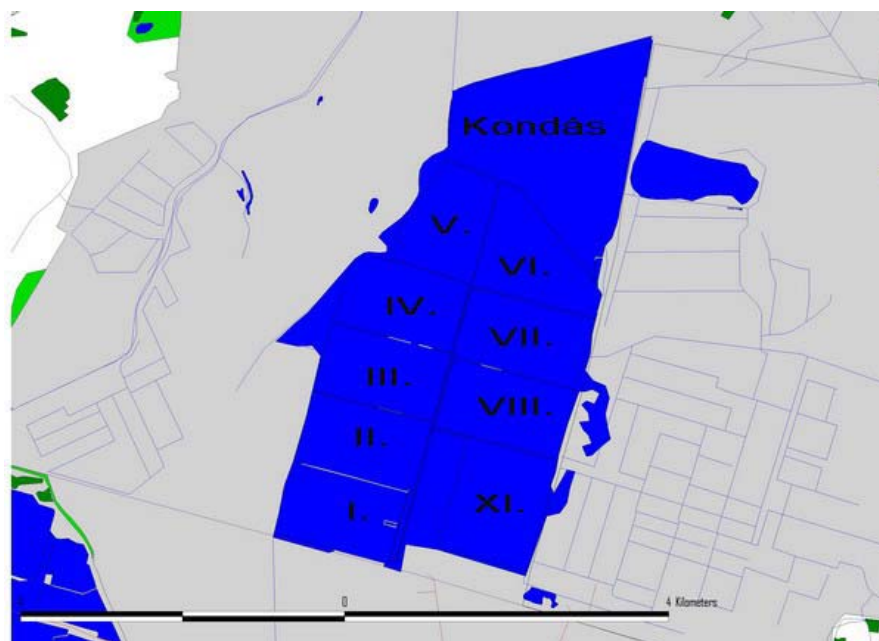
Gyepterületeken ugyancsak nem jelent nagy terhelést a ludak jelenléte, hiszen itt nem koncentrálnak olyan nagy tömegben, mint a mezőgazdasági területeken. Igaz, hogy a pusztákon nagyobb lúdcsapatok is összegyűlnek (8 000 – 12 000 pd) és hosszabb ideig maradnak egy területen, de a lúdcsapatok nagy területen tartózkodnak és eloszlásuk is egyenletes. Mivel itt is a kora tavaszi időszakban figyelhetők meg a legnagyobb csapatok, a növényzet a ludak vonulása után, áprilistól intenzív növekedésnek indulhat.

## 5.9. Élőhelykezelési javaslatok

A Hortobágy vizsgált területein előforduló fajok közül a leggyakoribb nagy lilik és a vetési lúd nem tartozik a védett fajok közé, de vadászatuk korlátozott. Mindkét faj hazánkon átvonuló populációja stabil, vagy csökkenő állományú és a Hortobágy térsége jelentős vonulóhelynek számít (DELANY– SCOTT, 2002). A többi faj törvényes védelem alatt áll, két faj a kis lilik és a vörösnyakú lúd fokozottan védettek (RAKONCZAY, 1989).

Az éjszakázó és pihenőhelyek mindegyike a Hortobágyi Nemzeti Park területén helyezkedik el ezen területek többségén a vízivad vadászat nem engedélyezett. A dolgozatban vizsgált Hortobágy-Halastó a Hortobágyi Nemzeti Park fokozottan védett területégsége. A vonuló vadludak tehát ezeken a területeken megtalálják a nyugodt pihenőhelyeiket. A pihenőhelyek kezelésénél mindenképpen figyelembe kell venni, hogy a lúdfajok a sekélyebb vízállású halastavakat részesítik előnyben a vonulás során ezért szeptembertől áprilisig az V. ,VI. vagy a Kondás tóegységet félig leeresztve a ludak számára optimális pihenőhelyet alakíthatunk ki (3. térkép). A ludak mellett az alacsony vízállás más madárfajoknak is kedvező élőhelyet biztosít a vonulás során (récék, darvak, parti madarak).

3. térkép: Hortobágy-Halastón a pihenőhelyként a ludak szempontjából leginkább megfelelőbb tavak az V., VI. és a Kondás tavak



A táplálkozóhelyként legjelentősebb szántóterületek a Hortobágyi Nemzeti Park határain kívül helyezkednek el, ezért a ludak itt védtelenebbek. A lúd vadászat is ezeken a területeken zajlik. A ritkább fajok a nagyobb csapatok közé keveredve igen veszélyeztetettek. A későbbiekben a legcélravezetőbb és természetvédelmi célból is jelentős megoldás az lenne, hogy a Hortobágyi Nemzeti Park határain belül eső szántókon a vadludak számára táplálkozó területeket alakítanának ki. Ezen területek termőhelyi adottságai, főleg a szikes talaj miatt, a növénytermesztés szempontjából kedvezőtlenek, így alacsony termésátlagokat biztosítanak.

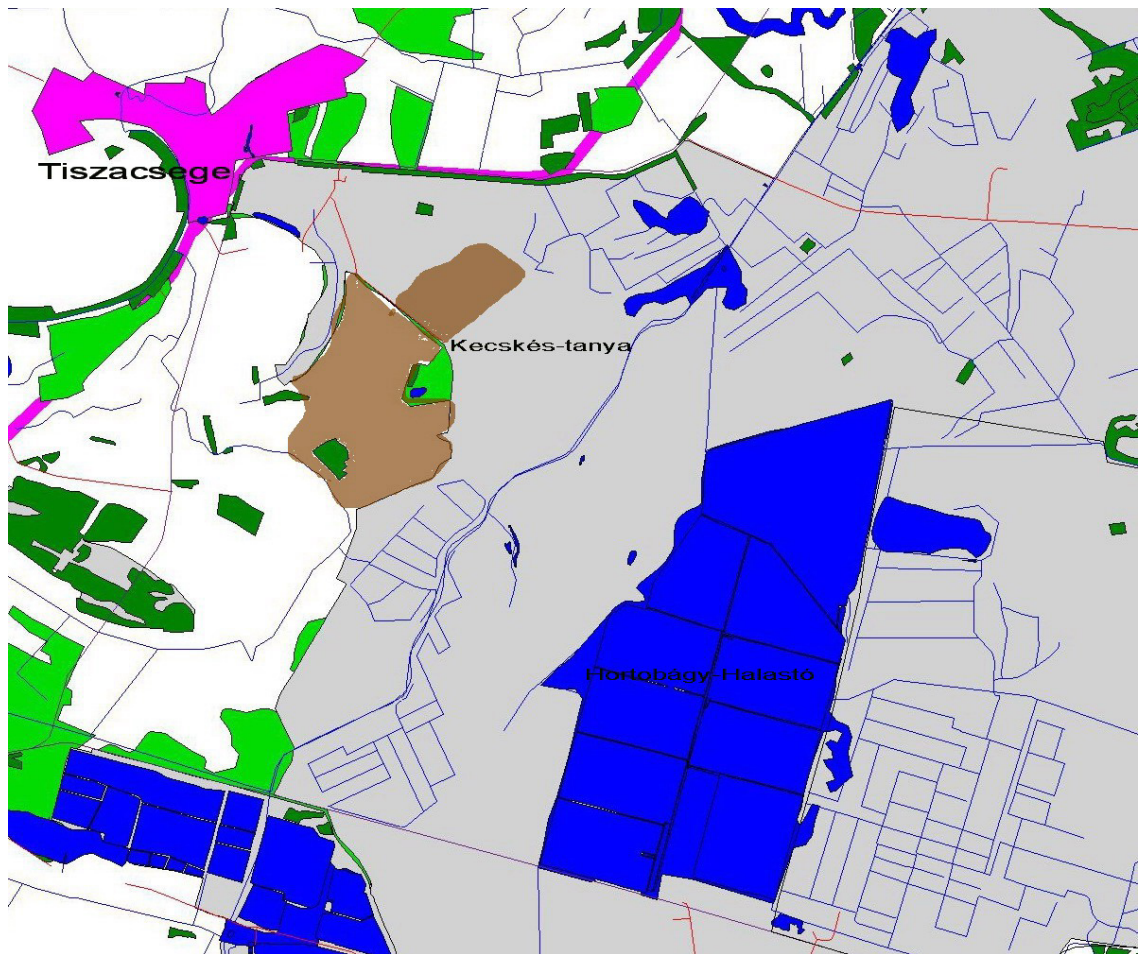
A legkedvezőbb megoldása kiválasztott területek megvásárlása és a táplálkozóhelyek kialakítása. A mezőgazdasági táblák nem csak a vadludak számára alkalmasak, a darvak is szinte kizárólag kukoricatarlókon táplálkoznak az őszi (október – november) vonulásuk során.


A vizsgálataink alapján kukorica és búza vetésével kielégíthető a ludak táplálékigénye és így a ludak a pihenőhely közelében tarthatók. A kukorica betakarításnál a szemeket a táblán hagyva a ludaknak számára terített asztalt biztosíthatunk.

A vizsgált régióban több terület is alkalmas a táplálkozóterületté alakításra, de a Kecskés pusztán található mezőgazdasági táblák a Hortobágy-Halastóhoz legközelebbi szántóterületek. A területen található táblák jelenleg is a vonuló vadludak kedvelt táplálkozóterületei. Viszonylagos zavartalansága is ideális a vadludak szempontjából. A terület a Hortobágyi Nemzeti Parkkal határos, egyes táblák a nemzeti park határain belülre nyúlnak (4. térkép).

Táplálkozóterületként a ludak gyakran látogatják a Kungyörgy és Ohat települések melletti szántóföldeket, tehát ezek a területek is szóba jöhetnek de zavartságuk nagyobb, mint a Kecskés pusztai területeké.

4. térkép: Hortobágy-Halastó és a Kecskés pusztai szántóföldek



 - vadlúd táplálkozóhelynek alkalmas területek

## 6. Az eredmények megbeszélése

A Hortobágyon átvonuló vadludak saját kutatási eredményeink szerint is jelentős természeti értéket képviselnek, a védelem hatására a vonuló vadlúd fajok egyedszáma kis mértékben növekszik. A leggyakoribb és legnagyobb tömegben előforduló faj, a nagy lilik (*Anser albifrons*) állománya ingadozó ugyan, de az utóbbi évtizedben növekedés tapasztalható, hasonló eredményt közöl a legutóbbi tanulmányában KOVÁCS - ECSEDI (2004). A növekedés azt mutatja, hogy a Hortobágyon a ludak jó élőhelyeket találnak ugyanis a Közép és Kelet Európában telelő nagy lilikek számát DELANY - SCOTT (2002) csökkenőnek ítéli meg. A kis liliket (*Anser erythropus*) őszi vonulása során minden évben megfigyeltük a Hortobágyon. A tavaszi vonulási időszakban, viszont nem mutatkozott minden évben. A kis lilik Skandináv állománya érinti a Hortobágyot (BURFIELD - BOMMEL, 2004), így a faj védelme érdekében természetvédelmi szempontból fontos élőhelynek számít. Az átvonuló vetési ludak (*Anser fabalis*) száma alacsony, ezért a Hortobágy nem tekinthető jelentős élőhelynek, adataink alapján, csak néhány alkalommal közelítette meg a Közép és Nyugat Európában telelő mennyiség 1%-át (DELANY - SCOTT, 2002). A nyári lúd (*Anser anser*) állományában növekedést figyeltünk meg, mind a fészkelők, mind pedig a vonuláson megjelenő egyedek számát tekintve, a közép európai populáció 1%-t kitevő mennyiség (250 pd) a leghidegebb téli hónapok kivételével folyamatosan mutatkozik a területen (DELANY - SCOTT, 2002). A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) rendszeres megjelenése alacsony létszáma ellenére kiemelkedő, ugyanis a Hortobágyon a főbb vadlúd élőhelyek védelem alatt állnak.

A vonulási időszakok elemzésénél az őszi vonulást október és november hónapokra tehetjük, ilyenkor a legmagasabb egyedszámot novemberben tapasztaltuk. A téli tartózkodás az időjárási tényezők hatására eltérő, de egyes években kisebb csapatok áttelelnek. A tavaszi mozgalmak február közepétől kezdődnek és a vonulás csúcsa március első felére tehető. A hazánkban végzett kutatások során több szerző is hasonló vonulási dinamikát közöl (ECSEDI et al., 2004, FARAGÓ, 1995, 2001; 2002a; 2002b; 2004; 2005; FARAGÓ – GOSZTONYI, 2003).

A vadludak élőhelyhasználatát elemezve a legjelentősebb pihenőhelyek a halastavak, hasonló eredményt közöl KOVÁCS (1988) is. Táplálkozóterületként őszi időszakban a gabona vetések és a kukorica tarlók, tavasszal pedig a gabonavetések a legjelentősebbek (FARAGÓ, 1994, WALTERNÉ, 2003).

A Hortobágyon környékén elterülő mezőgazdasági táblákon megfigyeléseink szerint, jellemzően néhány ezer egyedből álló csapatokban táplálkoznak a ludak. A zavaró tényezők hatására (pl. mezőgazdasági munkák) a ludak gyakran változtatják a táplálkozó területet. A zavartalan területeket is legfeljebb 5 - 10 napig használják. Nyugat-Európában viszont az egész vonulási időszakot és a telet is egy térségben töltik a csapatok (MOOIJ, 1995).

A gyepterületeken vonulási időszakban nagyobb csapatok is összegyűlnek, egyes években a tízezer egyedet meghaladó vadlúdcsapatokat figyeltünk meg. A tavaszi vonulási időszakban a füves pusztákon hosszabb ideig maradnak egyhelyben a ludak, akár 15 - 20 napig egy területen tartózkodnak. A gyepterületeken a ludak nagyobb területen szóródnak szét és az eloszlásuk egyenletesebb, mint a mezőgazdasági táblákon. Egyes években igen nagy számú vadlúd is megjelenhet a Hortobágy füves pusztáin (KOVÁCS, 1992), de ezek a hirtelen megjelenő csapatok gyorsan tovább vonulnak.

Tanulmányoztuk a nagyobb vadlúdállományok időszakos mezőgazdasági területekre eső hatását. A Hortobágyon végzett kutatásaink alapján, nem mutattunk ki kártételt a mezőgazdasági táblákon. Ezzel szemben egyes Nyugat Európában végzett vizsgálatok szerint, ahol a ludak által okozott terhelés jelentősebb is lehet, és gyepterületeken elérheti a 42-80% -ot (PERCIVAL - HOUSTON, 1992), vagy akár a 63-94% -ot is (PATTON - FRAME, 1981). Tudni kell azonban, hogy az ottani viszonyok között ez a legeltetésre szánt zöldtömegben okozott kár. Ennek pótlására az egész évben sarjadó és legeltetett gyeppel nem képes. Gabona vetéseken a kártételt mértéke pedig 7-15% között alakul és a nagyobb veszteségek a tavaszi időszakra tehetőek (PATTERSON, 1991). Ezeken a területeken gyakran az egész telet ott töltik a ludak a kedvező éghajlati feltételek miatt és csak április végén vonulnak el. Megfigyeléseink és adataink alapján, a Hortobágyon átvonuló nagyobb vadlúdcsapatok nem terhelik ilyen nagymértékben a gabona táblákat, ugyanis viszonylag rövid ideig jelentkezik a nagyobb lúdterhelés. Hazánkban a fiatal gabonanövény a bokrosodási fenológiai fázisban könnyen kompenzálja a ludak által okozott levélvesztést.

Hazánkban WALTERNÉ (2003) rágásszimulációs vizsgálatai alapján bizonyos esetekben kimutatható volt szalmahozam és szemtermés kiesés, de nem minden évben. A ludak száma és tartózkodási idejük mellett az agrotechnikai, a talaj és az éghajlati adottságok mind-mind befolyásolják a ludak hatását.

Amennyiben kedvezőtlen időjárási tényezők miatt a ludak mégis károsítják a növényeket, akkor igen könnyen távol tarthatóak a veszélyeztetett gabonatóblákról, mivel nagyon félénk és emberkerülő madarak. Egyes vizsgálatok viszont arra utalnak, hogy a zavarás és vadászat fokozza a ludak táplálkozásának intenzitását így a kártétel nem csökkenthető, a ludak ugyanis a zavarás hatására jóval gyorsabban táplálkoznak (MOOIJ, 1995). A vonulási periódusban a ludak a mezőgazdasági területeken napi 8 órát táplálkozással töltenek és ez jelentősen hat a növényállományra, legcélravezetőbb bizonyos területek táplálkozóterületté alakítása.

A vonulási időszakban itt tartózkodó több tízezer lúd mezőgazdasági területeken okozott taposási és legelési hatását az egységnyi területen rendszeresen előforduló vadludak számával lehet számszerűsíteni (KUYKEN, 1969). Hortobágyi viszonyok között hektáronként 30-40 napot tartózkodnak a vadludak, ha eloszlásuk egyenletes a területen, de valójában jóval kisebb területeken koncentrálnak, főleg a mezőgazdasági táblák középső, zavartalanabb részein, ahol akár 500 lúd/ha lúdterhelés is kimutatható.

Mi is úgy találtuk, hogy a négyzetméterenkénti ürülékszám jól jelzi a terület vadlúd terhelését, a kijelölt mintaterületeinken az ürülékszám 10 és 30 db között alakult, ami esetenként erős vadlúdterhelés eredménye. MOOIJ (1995) vizsgálatai során Németországban 45 db ürüléket is megfigyelt négyzetméterenként.

A gyepterületeken igen nagy jelentőségűek az időszakos vízállások, melyek szabályozott vízutánpótlása a ludak számának növekedésével jár. A vadludak szempontjából igen fontosak a Hortobágy nagy kiterjedésű füves pusztái és legelőterületei. Ezeken a területeken az élőhely kezelés szempontjából is igen jelentős a legeltetés, de ez a ludak számára is fontos hiszen saját adataink és külföldi kutatások alapján is a rövid fűvű legelőterületeket kedvelik (BOS et al., 2005), (AERTS et al., 1996), ezért az egyéb legelő állatfajok létszámának fenntartása is fontos feladat. A Hortobágy-Halastó térségében gyepterületen táplálkozó vadlúdcsapatok minden esetben állatok által legelt területen mutatkoznak, a nagyobb vonuló csapatok távoztával a nyári ludak is egész tavaszi időszakban ezeken a területeken legelnek.

A táplálkozó és legelőterületek kialakítása nemcsak a gazdálkodók és a természetvédelem konfliktusait csökkentené, hanem a védett és fokozottan védett vadlúdfajok számára is biztonságos életfeltételeket biztosítana.

## **7. Új és újszerű tudományos eredmények**

### **7.1. Új tudományos eredmények**

1. A Hortobágy vizsgált területein 1989 és 2006 között növekedett az átvonuló vadludak mennyisége, 13 esetben figyeltünk meg 10 000 egyedet meghaladó vadlúdcsapatokat ősszel novemberben, tavasszal februárban és márciusban. 1994-től a nagyobb csapatok gyakorisága növekedett.
2. A programszerűen végzett vizsgálataink szerint a Hortobágy-Halastó térségében átvonuló vadlúdfajok létszámának változása eltérő. Több faj állománydinamikája növekvő (nagy lilik, nyári lúd, vörösnyakú lúd), de a ritka és veszélyeztetett kis lilik száma csökken.
3. A fő vonulási időszakokat áttekintve adataink alapján az őszi vonulási időszak az időjárási tényezőktől függően szeptember 15-től november 30-ig tart. A vizsgált időszakban 46-77 napig változott a ludak tartózkodási ideje a Hortobágy középső területein, de a vonulás fő időszaka november.
4. A telelési időszakban december 1-től január 31-ig jóval kevesebb lúd marad a térségben és ugyancsak az időjárási körülmények függvényében 0-52 napos itt tartózkodást jelentett a területen.
5. A tavaszi vonulási periódus február 1-től április 15-ig tart, melynek során a ludak 21-58 napig látogatták a Hortobágy vizsgált területeit, de a vonulási csúcsidezők február második fele és március.
6. Az egész vonulási és telelési periódus során a vadludak hortobágyi tartózkodása 1989 és 2006 között 67 – 187 napos terhelést jelentett.

7. A ludak táplálkozásuk során a fiatal gabonanövényeket egészen tövig lecsipegetik, ennek hatására a táblák középső területein, ahol a ludak nagyobb számban koncentrálnak gyakran 100% százalékos levélvesztést mutattunk ki.
8. Méréseink szerint az őszi búza vetések nagyobb vadlúdterhelésnek kitett részein április végén, május elején. - a ludak elvonulása után egy hónappal - már nem mutatható ki a ludak táplálkozásának nyoma. A mintanégyzetekben a levelek épek és jól fejlettek.
9. A 1x1 méteres mintanégyzetek alapján számított vadlúd ürülék számából következtetni lehet a gabonavetést érintő vadlúdterhelésre. Adataink alapján ez a terhelés ősszel novemberben, tavasszal pedig február végétől március közepéig igen jelentős lehet. A vadludak által gyakran látogatott táblarészekon négyzetméterenként a 30 darabot is meghaladhatja a lúdürülék száma. A nagy számú ürülék, jelentős lúdterhelésre utal, de különösen a tavaszi vonulási időszak során csak rövid ideig tartózkodnak nagy számú csapatok a Hortobágyon, így a terhelés időszakos.

### **7.1. Újszerű tudományos eredmények**

1. A vadludak élőhelyeit csoportosítva az alábbi élőhelyeket és területhasználati módokat különítettük el:
  - pihenőhely: azon élőhely ahol a ludak a nappali pihenőidőszakot (a déli órákat) és sokszor az éjszakát is töltik, jellemzően valamely vízzel borított terület (tó, mocsár, belvízfolt, pusztai vízállás). Ha az éjszakát más helyen töltik a ludak, akkor megkülönböztetünk nappali pihenőhelyet és éjszakázóhelyet. A dolgozatban bemutatott Hortobágy-Halastó az egyik legjelentősebb pihenőhely a Hortobágyon.

- táplálkozóhely: a ludak a nappali órákban délelőtt és délután ezeken a területeken táplálkoznak, több típusú terület lehet, leggyakrabban szántó terület (gabona vetés, kukorica tarló), és gyepterület főleg rövid fűvű szikes puszta.

2. Pihenőhelyként a sekély vizű halastavak a legjelentősebbek, a ludak vonulási időszakban ezeket előnyben részesítették a teljesen feltöltött tavakkal szemben. Vonulási időszakokban biztosítani kell a ludak számára kedvező vízállású halastóegységet, ez természetvédelmi szempontból is fontos hiszen fokozottan védett fajok a nagyobb csapatok közé vegyülnek.
3. A szántók a Hortobágy peremterületein, helyezkednek el, így a ludak naponta akár 20-30 km-t is repülnek a táplálkozóhelyükig. A terület kiválasztásánál igen jelentős a táplálékkínálat. Őszi időszakban a ludak a kukoricatarlókat preferálják, míg télen és kora tavasszal a gabonavetések a legjelentősebb táplálkozóterületek.
4. A gyepterületeken táplálkozó ludak a rövid fűvű legeltetett területeket részesítik előnyben, ezért elengedhetetlen a más legelő állatfajok létszámának fenntartásával a ludak pihenőhelyeihez közeli területek folyamatos legeltetése, így jutnak a ludak a számukra kedvező fiatal hajtásokhoz.
5. Táplálkozó területként gyakran szántóterületeket keresnek fel a vadludak, ezért ludak és az értékesebb mezőgazdasági területek védelme érdekében javasoljuk a védett területek szegélyzónáiban, a már meglévő szántókon táplálkozóhelyként szolgáló kukoricatarlók és gabonavetések kialakítását. Hortobágy-Halastó térségében több alkalmas terület is kijelölhető, de Kecskés puszta a legkedvezőbb adottságú. A ludak így a pihenőhelyükhöz közel találnak nyugodt táplálkozóhelyet.

## 8. Összefoglalás

A Hortobágy térsége hazánk és Európa egyik legjelentősebb vadlúd vonuló helye. Napjainkban igen fontossá vált a kiemelkedő természeti értékek védelme, a biodiverzitás megőrzése. A vonulás során megpihenő vadludak számának változása igen jól tükrözi az élőhelyek változását.

Hazánk területének jelentős részét alkotják a természetközeli élőhelyek, a kezelt és természetes gyepek területe 1,1 millió ha, melyek gazdag növény- és állatvilágnak adnak otthont. A ludak számára igen fontosak halastavaink (36 ezer ha), főleg az Alföldön, ahol a korábbi természetes vizes élőhelyek eltűntek.

A természetközeli területek mellett a mezőgazdaságilag művelt területek, szántók (4,5 millió ha) területe is jelentős. A ludak szempontjából ezek a területek is igen nagy jelentőségűek, hiszen étrendjüket főleg növényi részek alkotják, így táplálkozásuk során a növények fiatal hajtásai jelentik legfontosabb táplálékukat.

Ilyen előzmények után 1989 és 2006 között kutattuk a Hortobágy középső és északi területeinek vadlúd állományát.

Vizsgálataink során célul tűztük ki a Hortobágy középső területeinek szerepének magállapítását a vadlúdvonulásban. Elemeztük a Hortobágy-Halastón és a környező pusztákon előforduló vadludak állományának változását. Meghatároztuk a vonulási időszakokat és elemeztük a ludak hortobágyi tartózkodásának évenkénti változását, továbbá adatokat kaptunk a vonuló ludak viselkedéséről és napi aktivitásáról.

Kutatási célunk meghatározásánál fontos szerepet kapott a vadludak élőhely használata és élőhely választása a tavaszi és őszi vonulási időszakokban, és ezzel összefüggésben a táplálkozó vadlúdcsapatok hatása mezőgazdasági területeken.

Hazánkban eddig kevés vizsgálat irányult a ludak által okozott területterhelésre, ezért őszi búza táblákon néztük a vadlúd csapatok hatását.

Megfigyeléseink és adataink alapján javaslatokat tettünk a vadludak számára kedvező élőhelygazdálkodásra és természetvédelmi kezelésre.

Az dolgozat témakörében áttekintett szakirodalom igen gazdag, a korai magyar nyelvű irodalmi források a vadludak mennyiségi viszonyait mutatták be, később a vadlúdcsapatok fajösszetételéről és élőhelyhasználatáról is pontosabb képet kaptunk.

A vonuló vadludak számát a XX. Század első felében több százezresre becsülték (NAGY, 1924). Az utóbbi évtizedekben csökkent ugyan a ludak száma, de a Hortobágy teljes területén 50 – 100 ezer egyed az átvonulók száma KOVÁCS-ECSEDI (2004).

Az egyes fajok vonatkozásában külföldi irodalmi adatok is feldolgozásra kerültek, így bemutattuk a lúdfajok elterjedési területét, világállományának változását, a faj szempontjából legfontosabb vonulási útvonalakat és telelőterületeket.

Jelentős különbségek vannak a fajok elterjedését és hortobágyi vonuló állományát illetően. Hazánk a nagy lilik, a vetési lúd és a nyári lúd szempontjából tekinthető jelentős vonulóhelynek, hiszen ezen lúdfajok igen nagy számban mutatkoznak vonulásuk során. A kis lilik és a vörösnyakú lúd kis számban jelenik meg a Hortobágyon, ennek ellenére mindkét faj fontos és nemzetközileg is nyilvántartott élőhelye, hiszen mindkét faj kiemelt védelmet élvez.

A lúdfajok anatómiai és emésztésélettani jellemzőik alapján elsősorban a különféle friss növényi hajtásokat és magvakat részesítik előnyben. Jellemző a táplálkozás szezonálitása.

Kiemelt figyelmet fordít a szakirodalom a ludak vegetációra és környezetre gyakorolt hatásának vizsgálatára. A vonuló vadludak szempontjából kiemelkedő jelentőségű, hogy a feltételek mennyire felemnek meg a ludak napi életritmusának, hiszen ez a szakirodalom szerint minden élőhelyen hasonló.

A terület terhelésre vonatkozóan KUYKEN (1969) eredményei emelendők ki, aki számszerűsíteni próbálta a lúdterhelés mértékét. A vadludak hatásának vizsgálata mezőgazdasági területeken nagy jelentőségű, ugyanis a nyugat-európai telelőterületeken a hozamokban kimutatható a ludak hatása.

Kutatásaink során 1989-től vizsgáltuk Hortobágy-Halastón, a környező füves pusztákon és szántóterületeken az átvonuló vadludak létszámát, fajösszetételét és a területen tartózkodásának idejét.

A részletesebb etológiai adatok gyűjtése céljából a következő élőhelykategóriákat különítettük el.

- *pihenőhely*: azon élőhely ahol a ludak a nappali pihenőidőszakot (a déli órákat) és sokszor az éjszakát is töltik, jellemzően valamely vízzel borított terület (tó, mocsár, belvízfolt, pusztai vízállás). Ha az éjszakát más helyen töltik a ludak, akkor megkülönböztetünk *nappali pihenőhelyet* és *éjszakázóhelyet*. A vizsgált terület legjelentősebb pihenőhelye Hortobágy-Halastó, egy

mesterséges halastórendszer, mely a Hortobágy középső és északi területein tartózkodó ludak legfőbb gyülekező helye.

- *táplálkozóhely*: a ludak a nappali órákban délelőtt és délután ezeken a területeken táplálkoznak, több típusú terület lehet, leggyakrabban szántó terület (gabona vetés, kukorica tarló), és gyepterület főleg rövid fűvű szikes puszta.

Vizsgálati és megfigyelési módszerként elfogadott és hazai és nemzetközi állományfelvételezési eljárásokat alkalmaztunk.

A vonulási időszakokat illetően a korábbi tapasztalataink alapján is három időszakot különítettünk el.

- Őszi vonulási időszak (szeptember 15. – november 30): A vadlúdcsapatok északi fészkelőhelyeikről dél felé vonulnak a telelőterületük felé. A Hortobágy a vonulási út során egy fontos állomáshelye a ludaknak. Amennyiben később köszönt be a téli időjárás, a ludak decemberben is itt maradhatnak.
- Téli időszak, áttelelés (december 1 – január 31): Amennyiben az időjárási feltételek kedvezőek (a tavak nem fagynak be és nincs hótakaró) akár több ezres vadlúdcsapatok is áttelelhetnek, vagy csak néhány hétre megjelennek egy – egy enyhébb periódus idején.
- Tavaszi vonulási időszak (február 1 – április 15 ): A ludak észak felé vonulnak a fészkelőhelyeik felé. A tavaszi vonulás februárban indul, amint az időjárási feltételek kedvezővé válnak. A vonulás ilyenkor gyorsabb, és csak néhány hétig jellemzőek több ezres csapatok.

A ludak élőhely terhelését az őszi búza vetéseken kialakított mintanégyzetekben vizsgáltuk, amelyekben elemeztük a növény főbb fenológiai adatait, valamint a ludak táplálkozásának nyomait.

A főbb eredményeinket összefoglalva megállapítottuk, hogy 1992-től kezdve gyakrabban láthatunk nagyobb 10 000 egyedből álló, vagy ezt meghaladó lúdcsapatokat.

A fajösszetételt elemezve megállapíthatjuk, hogy a vonulási időszakban a vadlúdcsapatok nagy részét (80 – 90%) a nagy lilik (*Anser albifrons*) teszi ki, de viszonylag nagy számban megfigyelhető a vetési lúd (*Anser fabalis*) és a hazánkban fészkelő nyári lúd (*Anser anser*) is. A lúdcsapatokban igen kis számban jellemző két természetvédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű fajunk a kis lilik (*Anser erythropus*) és a vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*). A Hortobágyon előforduló vonuló vadludak között alkalmilag felbukkan még az apácalúd (*Branta leucopsis*) és az örvös lúd (*Branta bernicla*).

A vonuló vadludak szeptember közepe és április közepe között tartózkodnak a Hortobágyon, de a főbb vonulási csúcsidőszakok novemberre és március elejére tehetők. A vonulási időszak hossza évről évre változik az időjárási tényezők függvényében, vizsgálataink során az egyes szezonokban 67 és 187 nap közötti tartózkodási időt figyeltünk meg, mely nagyban befolyásolja a ludak hatását a táplálkozóterületeikre.

A vadludak által használt élőhelyeket két fő csoportra oszthatjuk, a pihenőhelyek jelentik a ludak számára az éjszakai és nappali gyülekezési pontokat, a Hortobágyon a halastavakon, mocsarakban és időszakos vízállásokon csoportosulnak a ludak. A halastavak a legjelentősebb pihenőhelyek, melyek közül elsősorban a sekély vizű tőegységeket részesítik előnyben.

A pihenőhelyről a ludak naponta kihúznak a táplálkozóhelyekre, melyek szántók, főleg kukoricatarlók és gabona vetések, valamint gyepterületek. A táplálkozóterületek használata eltérő az egyes vonulási időszakokban. Ősszel a kukoricatarlók a preferált területek, de ős végén a bokrosodásnak indult őszi búza vetések is jelentős létszámú ludat vonzanak. Télen és tavasszal a búza vetések a legjellemzőbb táplálkozóhelyek, de kora tavasszal a vadludak nagy csapatokban figyelhetők meg rövid fűvű gyepterületeken is.

A tízezres nagyságrendben itt tartózkodó vadludak jelentősen kihatnak az élőhelyeikre és környezetükre, a legszembetűnőbb a mezőgazdasági területeken okozott taposási és legelési hatás, de nem elhanyagolható a ludak ürülékének hatása sem, melynek felmérése, értékelése gazdasági és természetvédelmi szempontból egyaránt fontos.

A ludak táplálkozásának hatása főleg szántó területeken látható és ezek közül főleg az őszi vetésű gabonanövényeinken mutatható ki a hatásuk. A mintaterületeinken gyakran minden gabonahajtáson megfigyeltük a ludak csípegetésének nyomait. Ennek ellenére kártételt nem tapasztaltunk, ugyanis hazai viszonyok között a ludak nagyobb csapatai viszonylag hamar már március második felében tovább vonulnak és áprilisban a növények gyors fejlődésnek indultak. Az április végén, május elején végzett vizsgálataink alapján mintanégyzetünkben a gabona növények kompenzálni tudták a ludak legelésének hatását.

Megfigyeléseink alapján a lúdterhelés jól becsülhető a négyzetméterenként található lúdürülékek számából, mely szoros pozitív korrelációt mutat a táblán tartózkodó ludak létszámával.

A táplálkozó nagyobb számú vadlúdcsapatok a gabona igen feltűnőek, ezért a gazdák próbálják területükről elriasztani a madarakat. A vadludak védelme érdekében gyakorlati javaslatokat tettünk a ludak szempontjából kedvező élőhelygazdálkodásra.

A pihenőhelyek többsége védelem alatt áll és számos madárfaj igen nagy számban látogatja ezen élőhelyeket. A természetvédelmi célú beavatkozások során a tavak vízszintjét a madarak igényeihez igazítják és a mocsaras területek vízpótlásával kedvező élőhelyeket alakítanak ki. A ludak azonban más területekre járnak táplálkozni, ezért a jövő feladata a ludak számára kedvező táplálkozóhelyek létesítése a Hortobágyi Nemzeti Part határain belül, így a ludak kisebb számban látogatnának egyéb területekre. A legalkalmasabb táplálkozóterületek a pihenőhelyhez közeli védett területen húzódó mezőgazdasági táblák, ahol a kukorica és búza vetésével ludak számára terített asztalt kínálhatunk. Ezen beavatkozások minden nálunk tartózkodó lúdfaj védelmét szolgálják, de a ritka fajok szempontjából még nagyobb jelentőséggel bírnak.

A vadlúdvonulás napjainkban is az őszi és tavaszi madármozgalmak egyik leglátványosabb eseménye, a Hortobágyon sok más madárfaj mellett a ludak száma is kiemelkedő. A védelmi intézkedések hatására a ludak nagyobb számban pihenhetnek meg hazánkban és a jelenlétük nem okozna konfliktusokat a természetvédelem és a mezőgazdaság között.

## 9. Summary

The Hortobágy is one of the famous wild geese migrating site in Europe. In recent years protection of nature and biodiversity have more importance. One of the main habitats of Hungary consisted of natural grasslands (1,1 million hectare), which has a rich flora and fauna. The main assembling places for geese are the artificial fishpond in the Great Hungarian Plain. In the Hortobágy area we have several fishpond system, these lakes are similar to the ancient marshes. In the early 20<sup>th</sup> Century numerous migrating flock were migrated through the Hortobágy, we can read detailed documentations made by hunters. The number of migrating wild geese decreased in the second half of the 20<sup>th</sup> Century, then increased in the last fifteen years.

In the Hortobágy region about fifty to hundred thousand geese stops for a sort time in autumn and in spring (ECSEDI - KOVÁCS, 2004). Beside the regular species several rare and globally threatened goose species occur each year. The other important habitat types for wild geese are the arable lands. The croplands serve feeding places for geese, because they eating young leafs and shoots.

The main aims of our study concerning with migrating wild geese:

- The role of the middle part of Hortobágy in the wild goose migration. The number of geese in the Hortobágy fishpond region between 1989-2006.
- The changes in the total number of migrating wild geese in the period.
- The duration an annual changes in the migration.
- The daily activity of geese in the region.
- The habitat selection of geese in the spring and autumn migration.
- The impact of wild goose flocks on arable lands
- The measured and calculated grazing pressure of wild geese on winter wheat plots
- The methods for habitat management to protect goose species

Our regular observations were made in the migrating seasons between 1989 and 2006. Our study are were the main fishpond system in the middle part of the Hortobágy, called Hortogágy Halastó. Goose monitoring was made according to the standard international method (GILBERT et al., 1998). The wild geese population of the area has been investigated since 1989. The increasing in the number of the migrating wild geese

has begun since 1992. In autumn migration time more than 10 000 geese were seen in four times mostly in November. In springtime from the middle of February to the middle of March is the most intensive part of the goose migration. We saw more than 10 000 geese eight times in the years of investigation.

We classified the main goose habitats in the Hortobágy.

- *resting place*: mainly fishponds and bigger marshes, where the geese gathering in midday and evening. If the geese have a different site for sleeping we defined as a sleeping place. Hortobágy fishponds are the most important resting place for migrating wild geese in the middle region of the Hortobágy.

- *feeding place*: the geese in the morning and afternoon feeding on this sites, this feeding places mostly croplands (winter wheat, corn) and grasslands.

In the migration period geese were observed on resting and feeding sites during the day, and on sites where they spent the night.

In each year the duration of geese migration were investigated, which influenced by wethaer conditions.

- Autumn migration time (15<sup>th</sup> of September to 30<sup>th</sup> of November): the geese flocks migrating from North to South and the main period of this migration is Nnoverember.
- Wintering time (1<sup>st</sup> of December 1 to 31<sup>st</sup> of January): if the weather conditions are favourable (no snow cover on arable lands) several thousand geese remain in the Hortobágy.
- Spring migration time (1<sup>st</sup> of February to 15<sup>th</sup> of April): the wild geese migrating from the wintering places to North. The spring migration is faster than the Autumn migration and the main period is the first part of March.

The duration of migration is very important to estimate the effect of grazing pressure in the feeding places. The migration and wintering period begins from the end of September to middle of April. The difference between the migrations influenced by weather conditions and changed from 67 days to 187 days. This caused different grazing pressure in the grasslands and croplands. In autumn migration the staying of goose flocks changes between 46 and 77 days, which influenced by weather conditions especially temperature and snow cower. In wintertime according to the weather smaller (few thousand) flocks were stayed 14 to 52 days, we observed wintering flocks in eight

seasons in the last seventeen years. In springtime the migration is faster than in autumn and the duration changed 21 to 58 days.

As a result, large populations of wild geese flocks may cause grazing pressure on agricultural lands, if weather conditions are not favourable. Their feeding place selection depends on available food supply. In spring they preferably graze on natural and cultivated grasslands in Hortobágy. In autumn and winter they have to move to croplands to take food. Our observations showed, however, that geese flocks select feeding areas and visited them day by day, so grazing pressure was high on the selected fields (150-200 geosedays ha<sup>-1</sup>) than the whole area (KUYKEN, 1969).

In autumn and spring small (1 m<sup>2</sup>) sample plots were selected on a winter wheat field after the first visit of large wild geese flocks. On the plots, we recorded: number of plant shoots and leaves removed by geese; number of excreta droppings on the plots. The phenology of plants were recorded in the end of April or beginning of March and we compared the data. During the investigation we do not observe any crop damage, on some sample plots of wheat fields, the goose population density was extremely high (rate of defoliation up to 100%), while on the others, e.g. on edges of the field, geese did not graze at all. The number of excreta droppings also changeable, but sometimes extremely high population density on the grazing fields (0-35 pieces m<sup>-2</sup>). After the auxiliary shoots of winter wheat emerged the effects of wild geese grazing disappear. In the end of March when the bigger geese flock moved away from the Hortobágy. In the end of April we can not observe any signs of the previous grazing.

The main resting places of the goose flocks are the most protected areas of the Hortobágy National Park. In the fishponds geese preferred the shallow lakes with small islands. The water management of the Hortobágy fishponds is influenced by the experts of the Hortobágy National Park. The low water level create favourable habitat for other birds (for example: ducks, shorebirds, cranes) and geese as well.

The main feeding sites the croplands lies outside the border of the national park, in this sites the geese are exposed to hunting and more disturbance. In the future we should create some goose feeding fields near the main resting places inside the Hortobágy National Park, where the geese can feed without disturbance. The main feeding sites can be laying out in Kecskés puszta close to the Hortobágy fishponds. In these croplands we recommend maize and winter wheat sowing for geese.

## 10. Irodalomjegyzék

- AERTS, B.A., ESSELINK, P., HELDER, G.J.F. (1996): Habitat selection and diet composition of greylag geese *Anser anser* and barnacle geese *Branta leucopsis* during fall and spring staging in relation to management in the tidal marshes of the Dollard.  
*Zeitschrift-fur-Okologie-und-Naturschutz*. 1996, 5: 2, 65-75.
- ANRIQUE, G. R., GAJARDO, C. J., VOULLIEME, S.A., CUEVAS, B.E., ALOMAR, C. D. (1980): Nutritive value of pasture for geese. 1. Effect of an energy supplement on digestibility of fibre and metabolizable energy.  
*Agro-Sur*. 1980, 8: 2, 61-65.
- ANRIQUE, G. R., GAJARDO, C. J., VOULLIEME, S. A., CUEVAS, B. E., ALOMAR, C. D. (1982): Nutritive value of pasture for geese. 2. Effect of energy supplementation on intake.  
*Agro-Sur*. 1982, 10: 2, 65-69.
- ARADI CS. - KOVÁCS G. (1982) : The Grey-leg Goose in Hungary  
*Aquila*, 89.: 77-88.
- BALÁZS F. (1949) A gyepek termésbecslése növénycönológia alapján.  
*Agrártudományok 1/1.*: 26-35
- BEDARD, J., NADEAU, A., GAUTHIER, G. (1986): Effects of spring grazing by greater snow geese on hay production.  
*Journal-of-Applied-Ecology*. 1986, 23: 1, 65-75.
- BERETZK P. (1943) : A szegedi Fehér-tó madárvilága 10 éves megfigyelés alapján.  
*Aquila*, 50.: 317-344.
- BOS, D., LOONEN, M., STOCK, M, HOFEDITZ, F., J. VAN DER GRAAF, A.,P. BAKKER, J. (2005) Utilisation of Wadden Sea salt marshes by geese in relation to livestock grazing  
*Journal for Nature Conservation* 13 (2005) 1-15.
- BÓDI L. (2004) A lúd biológiai tulajdonságai és viselkedése  
<http://www.katki.hu/KATKI/bal/szaktan/>
- BRACKNEY, A. W., HUPP, J. W. (1993): Autumn diet of lesser snow geese staging in northeastern Alaska.  
*Journal-of-Wildlife-Management*. 1993, 57: 1, 55-61; 40 ref.

- BURFIELD, I. – BOMMEL, FRANS VAN (2004) Birds in Europe, Population Estimates, Trends and Conservation Status, Bird Life Conservation Series No. 12. 51-56. pp.
- CAITHAMER, D. F., PRITCHERT, R. D., GATES, R. J., TACHA, T. C. (1992): Habitat use by the Mississippi valley population of Canada geese. Transactions-of-the-Illinois-State-Academy-of-Science. 1992, 85: 1-2, 29-40; 46 pp.
- COCHRAN, VL; PUGIN, JA; SPARROW, SD (2000) Effects of migratory geese on nitrogen availability and primary productivity in subarctic barley fields. Biology-and-Fertility-of-Soils. 2000, 32: 4, 340-346.
- CRAMP, S. (chief ed.) et al. (1977) : Handbook of the Birds of Europe, the middle East and North Africa : The Birds of the Western Palearctic vol: I. Oxford University press.
- DELANY, S. – SCOTT, D. (2002) Waterbird population estimates, Wetlands International Global Series No. 12. 71-75. pp.
- DRENT, R. EBBINGE, B., VIJAND, B. (1981) Balancing the energy budgets of arctic-breeding geese throughout the annual cycle. Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern 23. 239-264.
- ECSEDI Z.-KOVÁCS G. (1994) Vörösnyakú lúd hortobágyi előfordulásai 1982 – 1994 között. Aquila 101.: 207-210.
- ECSEDI Z. (szerk.) (2004) A Hortobágy madárvilága Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged
- ECSEDI Z., VÉGVÁRI ZS. (2004) Örvös lúd IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy madárvilága Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged 157-158.
- ECSEDI Z., KOVÁCS G. (2004) Vörösnyakú lúd IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy madárvilága Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged 159-161.
- FARAGÓ S. (1994) : Habitat use, daily activity and feeding of the goose of lake Fertő Aquila 101.: 65-88.
- FARAGÓ S. (1995) : Geese in Hungary 1986-1991 Numbers, migration and hunting bags. IWRB kiadvány

- FARAGÓ S. (1996.) : A Magyar vadlúd monitoring adatbázisa 1984-1996  
Magyar vízivad közlemények, No.2., Lővérprint Kft. Sopron
- FARAGÓ S. (2001) A vadlúd monitoring eredményei a 1998/1999-es idényben  
Magyarországon, Magyar Vízivad Közlemények No7. 3-11 pp.
- FARAGÓ S. (2002a) A vadlúd monitoring eredményei a 1999/2000-es idényben  
Magyarországon, Magyar Vízivad Közlemények No 8. 3-12 pp.
- FARAGÓ S. (2002b) A vadlúd monitoring eredményei a 2000/2001-es idényben  
Magyarországon, Magyar Vízivad Közlemények No 9. 3-14 pp.
- FARAGÓ S., CSÁNYI S., LEHOCZKI R. (2002c) A vízivad teríték Magyarországon  
az 1999/2000-es vadászidényben Magyar Vízivad Közlemények No.8. Lővérprint  
Kft. Sopron, 298-299 pp.
- FARAGÓ S. – GOSZTONYI L. (2003) A vadlúd monitoring eredményei a 2001/2002-  
es idényben Magyarországon, Magyar Vízivad Közlemények No 11. 3-14 pp.
- FARAGÓ S. (2004) A Magyar vízivad monitoring adatbázisa, 2003/2004  
Magyarországon, Magyar Vízivad Közlemények (in press.)
- FARAGÓ S. (2005) A Magyar vízivad monitoring adatbázisa, 2004/2005  
Magyarországon, Magyar Vízivad Közlemények (in press.)
- FINTHA I. (1978) : Őszi madártani hírek a Hortobágyról. Mad. Táj. 1978 jan.-feb.: 4-7.
- FLEGLER, J.E., PRINCE, JR., H.H. AND JOHNSON W.C. (1987). Effects of grazing  
by Canada geese on winter wheat yield. Wildlife Soc. Bull. 15:402–405.
- FOX, A. D. (1993): Pre-nesting feeding selectivity of Pink-footed Geese *Anser  
brachyrhynchus* in artificial grasslands. Ibis-London. 1993, 135: 4, 417-423.
- FUCHS, R. M. E., PATTERSON, I. J. (1993): Grey goose damage and control in  
northeast Scotland. Proceedings of a conference on crop protection in Northern  
Britain, Dundee, UK, 23-25. March 1993 [compiled by Williams, G. H.]. 1993,  
253-258.
- GILBERT, G, GIBBONS, D. W., EVANS, J. (1998) Bird Monitoring Methods: a  
manual of techniques for key UK species, RSBP
- GORMAN, G., SEARGENT, D. E. (1995) : Wintering of Red-breasted Geese  
(*Branta ruficollis*) in south east Europe *Aquila* 102.: 21-28.
- GYÜRE P.- ZÖLD B. (2004) Tundrai vetési lúd IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A  
Hortobágy madárvilága Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair,  
Balmazújváros-Szeged 148-149.

- GYÜRE P.- ZÖLD B. (2004) Apácalúd IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy madárvilága, Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged 156-157.
- HARASZTHY L. SZERK. (1984) : Magyarország fészkelő madarai. Budapest, Natura.
- HARASZTHY L. SZERK. (1988) : Magyarország madárvendégei. Budapest, Natura.
- HARWOOD, J. (1977) Summer feeding ecology of lesser snow geese. *Journal-of-Wildlife-Management*. 1977, 41: 1, 48-55.
- HUPP, J.W., WHITE, R. G., SEDINGER, J. S., ROBERTSON, D. G. (1996): Forage digestibility and intake by lesser snow geese: effects of dominance and resource heterogeneity. *Oecologia*. 1996, 108: 2, 232-240.
- IVANOV, B.E. - POMAKOV V.A. (1983) : Wintering of the Red-Breasted Goose (*Branta ruficollis*) in Bulgaria. *Aquila* 90.: 29-34.
- IVLEV, V.S. (1961): Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale Univ. Press, New Haven
- JOHANSEN, H. (1962) : A Magyarországon telelő vetési ludak. *Aquila* 67-68.: 33-38.
- KAHL, B.R., AND SAMSON F.B. (1984). Factors affecting yield of winter wheat grazed by geese. *Wildlife Soc. Bull.* 12:256–262.
- KOVÁCS G. (1979) : A nyár végi árasztások hatása a Hortobágy madárvilágára *Mad. Táj.* 1979. okt-dec.: 14-16.
- KOVÁCS G. (1980) : Őszi vonulási adatok a Hortobágyról. *Mad. Táj.* 1980. jan-márc. 5-7.
- KOVÁCS G. (1983) : Rövidcsőrű ludak a Hortobágyon. *Mad. Táj.* 1983. 1-2.: 31-32.
- KOVÁCS G. (1984a) : A hortobágyi halastavak vizsgálata 10 év megfigyelései alapján *Aquila* 91.: 21-46.
- KOVÁCS G. (1984b) : Az árasztások hatása a Hortobágy madárvilágára. *Aquila* 91.: 163-175.
- KOVÁCS G. (1988) : Faunisztikai adatok a Hortobágy 1987-es nyárvégi őszi madármozgalmából. *Mad. Táj.* 1988. 1-2.: 35-37.
- KOVÁCS G. (1988) : A Hortobágy madárvilágának öko-faunisztikai vizsgálata, 1976-1986 in : Tóth A (szerk.): Tudományos kutatások a Hortobágyi Nemzeti Parkban 113 - 208.
- KOVÁCS G.(1989) : Örvös lúd és vörösnyakú lúd újabb előfordulása a Hortobágyon *Mad. Táj.* 1989. 3-4 .: 35.

- KOVÁCS G. (1990) : Megfigyelések a kis lilik (*Anser erythropus*) viselkedéséről  
Mad. Táj. 1990. 1-2.: 47-49.
- KOVÁCS G. (1992) : Nagy vadlúdjárás a Hortobágyon 1992 februárjában. *Aquila* 99.:  
67-168.
- KOVÁCS G. (1994) : Hortobágyi megfigyelések a vadludak 1994 feb.-márc.  
mozgalmáról  
Mad. Táj. 1994. 3-4.: 11-13.
- KOVÁCS G. (1995): A Hortobágy-Halastó madárvilága (1974-1994).  
Alföldi mozaik, 7-65. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Bp.
- KOVÁCS G., ECSEDI Z.(2004) Nagy lilik IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy  
madárvilága Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-  
Szeged 150-151.
- KOVÁCS G., ECSEDI Z. (2004) Nyári lúd IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy  
madárvilága Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-  
Szeged 154-155.
- KOVÁCS G., TAR J. (2004) Kis lilik IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy  
madárvilága Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-  
Szeged 152-153.
- KONYHÁS S., KOVÁCS G. (1989) : Adatok az 1987/88 -as tél hortobágyi  
madármozgalmának értékeléséhez. *Mad. Táj.* 1989 . 1-2.: 65-68.
- KUYKEN, E (1969) Grazing of wild geese on grassland at Damme Belgium.  
*Wildfowl* 20, 47-54.
- LEITO, A (1996) : The Barnacle Goose in Estonia  
*Estinia Maritima* 1:1-103.
- LU, JJ; LU, CH; HSU, A; HSU, FH; HONG, TW; CHYR, SC (1991) Effect of  
concentrate supplementation on the growth performance of geese grazing on  
pangola pasture.  
*Journal of Taiwan Livestock Research.* 1991, 24: 1, 77-83.
- MADGE, S., & BURN, H. (1988) : *Wildfowl : an identification guide to the ducks,  
geese and swans of the world*, London.
- MADSEN, J., CRACKNELL, G., FOX, T (1999) Goose populations of the Western  
Palearctic, *Wetands International Publication No. 48.* pp. 100.
- MASI, A (2001) *Maps & Distribution of the birds in the Western Palearctic Region*  
<http://www.scricciolo.com>

- MCKAY, H. V., BISHOP, J. D. ENNIS, D. C. (1994): The possible importance of nutritional requirements for dark-bellied Brent geese in the seasonal shift from winter cereals to pasture. *Ardea*. 1994, 82: 1, 123-132.
- MCKAY, H. V., LANGTON, S. D., MILSOM, T. P., FEARE, C. J. (1996): Prediction of field use by brent geese; an aid to management *Crop-Protection*. 1996, 15: 3, 259-268.
- MIHOK S., HEROLD I., NAGY G. (1996): An environmentally friendly technology for keeping grazing geese. *Allattenyesztes-es-Takarmanyozas*. 1996, 45: 4, 405-418.
- MIHÓK S. (1997) Termesztett gyomnövények használhatósága lúdtakarmányként. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 4, 243-250.
- MITCHEV, T.M.-NANKINOW, D.N.-IVANOV, B.E.-POMAKOV V.A. (1983) : Midwinter numbers of wild geese of Bulgaria, *Aquila* 90.: 45-54.
- MOOIJ, J. H. (1996) Goose damage to grassland and winter cereals by White-fronted and Bean geese in the Lower Rhine area, Germany *Ecology of geese wintering at the Lower Rhine area (Germany)*, 151-166 pp.
- MOOIJ, J. H. (1996) Behaviour and energy budget of wintering geese in the Lower Rhine area of North Rhine-Westphalia, Germany *Ecology of geese wintering at the Lower Rhine area (Germany)*, 151-166 pp.
- NAGY G., MIHÓK S. (1992) Grazing geese on permanent and seeded pastures. *Proceedings of the 14<sup>th</sup> General Meeting of the European Grassland Federation, Lahti, Finland*, 303-306.
- NAGY J. (1924): A Hortobágy madárvilága., A Hortobágy jelentősége a madárvonulásban., Az itt átvonuló vadludak *Aquila* 30-31.: 272-279.
- NAGY J. (1942) : Félvadon élő nagy lilik első magyarországi fészkelése *Aquila* 46-49.: 373-381.
- NÉMETH S. (1934) : Adatok az 1934. évi őszi vadlúdvonuláshoz a Hortobágyon. *Aquila* 38-41.: 344.
- NÉMETH S. (1938) : Vadlúdvonulás 1938. őszén a Hortobágyon. *Aquila* 42-45.: 682.
- OKHRIMENKO, E., PADALKA, N., (1988): Rational feeding of geese. *Ptitsevodstvo*. 1988, No. 6, 25.
- OWEN, M. (1972): Movements and feeding ecology of white-fronted geese at the New Grounds, Slimbridge. *Journal-of-Applied-Ecology*. 1972, 9: 2, 385-398.

- OWEN, M. (1972): Some factors affecting food intake and selection in white-fronted geese. *Journal-of-Animal-Ecology*. 1972, 41: 1, 79-92.
- OWEN, M. (1976): The selection of winter food by whitefronted geese. *Journal-of-Applied-Ecology*. 1976, 13: 3, 715-729.
- PAKULSKA, E; BIELINSKA, H; SMULIKOWSKA, S (1995) Performance of young geese fed diets containing rye and enzyme preparations. *Journal of Animal and Feed-Sciences*. 1995, 4: 3, 229-236.
- PATTERSON, I. J., JALIL, S. A. AND EAST, M. L. (1989). Damage to Winter Cereals by Greylag and Pink-footed Geese in NE Scotland, *Journal of Applied Ecology*, 26, 879-895.
- PATTERSON, I.J. (1991). Conflict between geese and agriculture: Does goose grazing cause damage to crops? *Ardea* 79:179–186.
- PATTON, D. L. H., FRAME, J. (1981): The effect of grazing in winter by wild geese on improved grassland in west Scotland. *Journal-of-Applied-Ecology*. 1981, 18: 1, 311-325.
- PERCIVAL, S. M., HOUSTON, D. C. (1992). The Effect of Winter Grazing by Barnacle Geese on Grassland yields on Islay. *Journal of Applied Ecology*, 29, 34-40.
- PERCIVAL, S.M., SUTHERLAND, W. J., EVANS, P. R. (1996): A spatial depletion model of the responses of grazing wildfowl to the availability of intertidal vegetation. *Journal-of-Applied-Ecology*. 1996, 33: 5, 99-992.
- PROP, J., VULINK, T., (1992): Digestion by barnacle geese in the annual cycle: the interplay between retention time and food quality. *Functional-Ecology*. 1992, 6: 2, 180-189.
- RAKONCZAY, Z. SZERK. (1989) : Vörös könyv. Akadémiai kiadó, Budapest.
- RIDDINGTON, R., HASSALL, M., LANE, S. J. (1997):The selection of grass swards by brent geese *Branta b. bernicla*: interactions between food quality and quantity. *Biological-Conservation*. 1997, 81: 1-2, 153-160.
- RISTIC, M, RAUCH, H. W. (1992) : Chemical composition of meat and fat of geese on pasture as influenced by supplementary feeding of oats or wheat. *Proceedings 9th International Symposium on Waterfowl, Pisa, Italy, 16-18 September 1992*. 243-246.

- ROUND, R. (1982): Inland feeding by brent geese *Branta bernicla* in Sussex, England. *Biological-Conservation*. 1982, 23: 1, 15-32.
- ROWCLIFFE, J. M., WATKINSON, A. R. SUTHERLAND, W. J., VICKERY, J. A. (1995): Cyclic winter grazing patterns in Brent geese and the regrowth of salt-marsh grass. *Functional-Ecology*. 1995, 9: 6, 931-941.
- SEDINGER, J. S., RAVELING, D. G. (1986): Timing of nesting by Canada geese in relation to the phenology and availability of their food plants. *Journal-of-Animal-Ecology*. 1986, 55: 3, 1083-1102.
- SCHMIDT J. (1995) Gazdasági állatok takarmányozása *Mezőgazda Kiadó*, 205.
- SCOTT, D. A. – ROSE, P. M. (1996) Atlas of Anatidae populations in Africa and Western Eurasia, *Wetlands International Publication* 41 61-87. pp.
- STERBETZ I. (1967a) : A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) újabb előfordulásai Magyarországon. *Aquila* 73-74.: 176.
- STERBETZ I.(1967b): A Magyarországon telelő lilikek ökológiai problémái. A lilik előfordulása jelen században. *Aquila* 73-74.: 33-49.
- STERBETZ I. (1968) : Vadlúd és réceritkaságok a Hortobágyon. *Déri Múzeum évkönyve*, Debrecen.
- STERBETZ I. (1979) : A nagy lilik (*Anser albifrons*), a kis lilik (*Anser erythropus*) és a vetési lúd, (*Anser fabalis*) táplálkozási viszonyai Magyarországon. *Aquila* 85.: 93-106.
- STERBETZ I. (1980) : A vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) 1978-1979. évi előfordulásai Kardoskúton. *Aquila* 87.: 141.
- STERBETZ I. SZERK.(1982) : *Aquila* vol. 89. International Waterfowl Research Bureau Symposium on Population Ecology of geese.
- STERBETZ I. (1982) : Migration of *Anser erythropus* and *Branta ruficollis* in Hungary 1971-80. *Aquila*, 89.: 107-114.
- STERBETZ I. (1988) : A vörösnyakú ludak vonuló állományának vizsgálata Magyarországon *Áll. Közl.*: 74.: 121-127.
- STERBETZ I. (1992) : A Balatonon telelő északi vadlúdtömegek extrétumprodukcója *Aquila* 99.: 33-40.

- SUMMERS, R. W. (1990): The effect on winter wheat of grazing by brent geese *Branta bernicla*. *Journal-of-Applied-Ecology*. 1990, 27: 3, 821-833.
- SUMMERS, R. W., CRITCHLEY, C. N. R. (1990): Use of grassland and field selection by brent geese *Branta bernicla*.  
*Journal-of-Applied-Ecology*. 1990, 27: 3, 834-846.
- TARJÁN T. (1926) : Északi vadlúdtömegek a hortobágyi pusztán.  
*Aquila*, 32-33.: 152-156.
- TARJÁN T. (1942) : A nagy lilik fészkelése Ókígyóson. *Aquila*, 46-49.: 449-450.
- TUBBS, C. R., TUBBS, J. M. (1982) Brent geese *Branta bernicla* and their food in the solent, southern England.  
*Biological-Conservation*. 1982, 23: 1, 33-54.
- TUCKER, G. M. & HEALTH, M. F. (1994): *Birds in Europe : their conservation status*.  
Cambridge
- UDVARDY M. (1942): Nagy lilik a Hortobágyon 1942 nyarán. *Aquila*, 46-49.: 451. pp.
- VASVÁRI M. (1928): A vörösnyakú lúd téli szállása állatföldrajzi megvilágításban  
*Aquila*, 34-35.: 152-156. pp.
- VICKERY, J. A., SUTHERLAND, W. J., O'-BRIEN, M., WATKINSON, A. R., YALLOP, A. (1997): Managing coastal grazing marshes for breeding waders and overwintering geese: Is there a conflict?  
*Biological-Conservation*. 1997, 79: 1, 23-34.
- WALTERNÉ I.V. (1998) : Vadludak és a mezőgazdaság  
*Nimrd* 86. évf. 10.
- WALTERNÉ I.V. (2003) A vadludak által okozott károk vizsgálata mezőgazdasági kultúrákban, *Magyar Vízivad Közlemények No10*. 309-336 pp.
- YDENBERG, R. C., PRINS, H. H. T. (1981): Spring grazing and the manipulation of food quality by barnacle geese.  
*Journal-of-Applied-Ecology*. 1981, 18: 2, 443-453. pp.

## 11. Melléklet

### A dolgozat témájával kapcsolatos publikációk

Gyüre P. - Juhász L. (1996) Vadlúdvonulás Hortobágy-Halastón és környékén 1990 - 1995 között. III. Kelet-Magyarországi Erdő- Vad- és Halgazdálkodási, Természetvédelmi Konferencia, 1996.

Gyüre P. (1998) Vadludak vonulásának ökofaunisztikai és természetvédelmi értékelése Hortobágy-Halastón és környékén. Calandrella, 1998. XI/1-2. 23-370. p.

Gyüre P. (1999) Vonuló vadludak állományának változása a Hortobágyon Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület 5. Tudományos Ülése, Csillebérc Absztrakt kötet. 53. p.

Gyüre P. (1999) Hortobágy-Halastó, mint vadlúd élőhely Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület 5. Tudományos Ülése, Csillebérc Absztrakt kötet. 58. p.

Gyüre P. (2000) Természetes és mesterséges gyepterületek szerepe a lúdfajok takarmányozásában. VI. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely, 2000. (CD. Kiadvány)

Gyüre P. Juhász L. Nagy G. (2001) Potential grazing pressure on natural grasslands and croplands by wild geese in Hortobágy. Proceedings of EGF 2001. Witzenhausen, Germany, Grassland Farming, 6: 173-176

Nagy G., Gyüre P., Mihók S. (2001) Reaction of geese to grasslands-base diets Proceedings of EGF 2001. Witzenhausen, Germany, Organic Grassland Farming, 6: 170-173.

Gyüre P. Juhász L. Nagy G. (2002) Annual changes in grazing pressure on natural grassland and croplands by wild geese in Hortobágy Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation La Rochelle, France, 924-925. p.

Nagy G., Gyüre P., Mihók S. (2002) Goose production responses to grass based diets

Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation  
La Rochelle, France, 1060-1061 p.

Gyüre P., Nagy G. and Mihók S. (2003) Nutritive value of grass in goose diets In: Kirilov, A., Todorov, N., and Katerov, I., (eds) Proceedings of the 12<sup>th</sup> Symposium of the European Grassland Federation, France, Pleven, Bulgaria, 275-278. p.

Gyüre P. (2003) A vonuló vadludak állományának változása a Hortobágyon Vadászlap 12évf. 2. szám 12. p.

Gyüre P., Nagy G. (2003) A gyepek szerepe a ludak takarmányozásában  
Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények 10. 19-21. p.

Gyüre P. Juhász L. Nagy G. (2003) A vonuló vadludak mennyisége fajösszetétele és mezőgazdasági hatása a Hortobágyon  
Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények 10. 22-25 p.

Gyüre P, Nagy G and Mihók S (2003) Nutritive value of grass in goose diets  
In: Kirilov A., Todorov N., and Katerov, I., (eds) Proceedings of the 12<sup>th</sup> Symposium of the European Grassland Federation, France, Pleven, Bulagaria, 275-278. p.

Gyüre P., Juhász L., Nagy G. (2003) Potential grazing pressure on natural grasslands and croplands by wild geese in Hortobágy  
Abstracts of XXVI<sup>th</sup> International IUGB Congress Braga, Portugal p.

Gyüre P., Nagy G., and Mihók S., (2004) Goose production responses to grass based diets in 2003,  
20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Switzerland, p. 1125-1127 p.

Gyüre, P., Nagy, G., and Mihók, S., (2004) Goose production responses to grass based diets in 2003,  
20th General Meeting of the European Grassland Federation, Luzern, Switzerland  
Book of abstracts 210. p.

Gyüre, P. Juhász, L. Nagy, G. (2004) Potential grazing pressure on natural grasslands and croplands by wild geese in Hortobágy  
Abstracts of XXVI<sup>th</sup> International IUGB Congress Braga, Portugal  
(in press)

Gyüre P., Nagy G., Mihók S (2004) A gyeptakarmány szerepe a lúdnevelésben  
Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények pp.:26-28

Gyüre P. Juhász L. Nagy G. (2004) A vonuló vadludak mennyisége és fajösszetétele a Hortobágyon  
Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület VI. Tudományos Ülése, Debrecen  
Absztrakt kötet pp.:35.

Gyüre P.- Zöld B. (2004) Tajgai vetési lúd IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy madárvilága  
Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged 147-148.  
p.

Gyüre P.- Zöld B. (2004) Tundrai vetési lúd IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy madárvilága Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged 148-149. p.

Gyüre P.- Zöld B. (2004) Apácalúd IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy madárvilága, Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged 156-157. p.

Gyüre P., Nagy G., and Mihók S., (2005) Goose production responses to grass based diets in 2003.  
International Grassland Congress, Dublin, Ireland, 151. p.

Gyüre P., Juhász L., Nagy G. (2006) The role of natural grasslands and croplands in the diet of wild geese, In: J.Lloveras, A. Gonzalez-Rodriguez, O. Vázquez-Yanez, J. Pineiro, O. Santamaría, L. Olea, M.J. Poblaciones (eds) Proceedings of the 21<sup>st</sup> General Meeting of the European Grassland Federation, Badajoz, Spain, 445-447. p.

### **Egyéb publikációk**

Juhász L. - Gyüre P. - Varga Z. (1997) Fészkelő madarak Magyarországon. 1997., CD-ROM kiadvány, PC-CD Bt. Budapest

Varga S. – Gyüre P. (2003) Új mutációk Európából és Amerikából Díszmadár Magazin 2003/2. 12 p.

Varga S. – Gyüre P. (2003) A rózsafejű törpepapagály sznmutációi Díszmadár Magazin 2003/7. 2-4 p.

Nagy G. – Gyüre P. – Tóth Cs. – Nyakas A. (2003): Multiple role of a rangeland serving new social demands – Hortobágy, Hungary. African Journal of Range & Forage Science. Vol. 20(2). Proc. of the VII. IRC, 26 July-1 August 2003. Durban, South Africa, 206. p.

Nagy G. – Gyüre P. – Tóth Cs. – Nyakas A. (2003): Multiple role of a rangeland serving new social demands – Hortobágy, Hungary. Proc. of the VII. IRC, 26 July-1 August 2003. ICC, Durban, South Africa, CD 1682-1684.

Emri T. - Gyüre P. (2004) Bütykös hattyú IN: Ecsed Z: (szerk.) (2004) A Hortobágy madárvilága

Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged 143-145 p.