Földhasználati tényezők agroökológiai hatásai a mezeinyúl populációk dinamikájára

Doktori (PhD) értekezés

Tarnawa Ákos

Gödöllő

2012

A doktori iskola

megnevezése: **Növénytudományi Doktori Iskola**

tudományága: **Növénytermesztési és Kertészeti**

vezetője: **Dr. Heszky László**

egyetemi tanár, MTA rendes tagja

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Genetika és Biotechnológiai Intézet

témavezető: **Dr. Jolánkai Márton**

egyetemi tanár

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Növénytermesztési Intézet

.....	.....
Az iskolavezető jóváhagyása	A témavezető jóváhagyása

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék 3
1. Bevezetés 5
1.1. Általános bevezetés 5
1.2. Célkitűzések 12
2. Irodalmi áttekintés 15
2.1. Növénytermesztésünk áttekintése 15
2.1.1. A niche 15
2.1.2. Mezőgazdasági élőhelyek 16
2.1.3. Magyarország növénytermesztése, a növényi kultúrák, mint élettér 17
2.1.4. Földhasználat Magyarországon 19
2.1.5. Szántóföldi termesztett növények, mint a legnagyobb kiterjedésű élettér. 20
2.2. A mezeinyúl 25
2.2.1. A mezeinyúl jellemzése 25
2.2.2. A populációk dinamikája, a tó-modell 26
2.3. A növénytermesztés és a mezeinyúl-gazdálkodás kapcsolata 37
2.3.1. A zavarás (diszturbancia) 37
2.3.2. Mezeinyúl-gazdálkodási modellek 38
2.3.3. Ellentétek, erősítések, kölcsönhatások 40
2.4. Vizsgálandó kérdések 41
3. Anyag és módszer 43
3.1. Jászárokszállási kísérlet 43
3.2. Nagygombosi mérés 47
3.3. Országos adatbázisok 48
3.4. Statisztikai módszerek 50
4. Eredmények 53
4.1. Jászárokszállási kísérlet 53
4.2. Nagygombosi mérés 59
4.3. Országos adatbázisok 63
5. Következtetések, javaslatok 83
5.1. Jászárokszállási kísérlet 83
5.2. Nagygombosi mérés 84
5.3. Országos adatok 85
5.4. Összességében 87
5.5. Új tudományos eredmények 89
6. Összefoglalás 91
6.1. Összefoglalás 91
6.2. Summary 93
7. Mellékletek 97
M1. Irodalomjegyzék 97
M2. Függelék 102
Köszönetnyilvánítás 127

1. Bevezetés

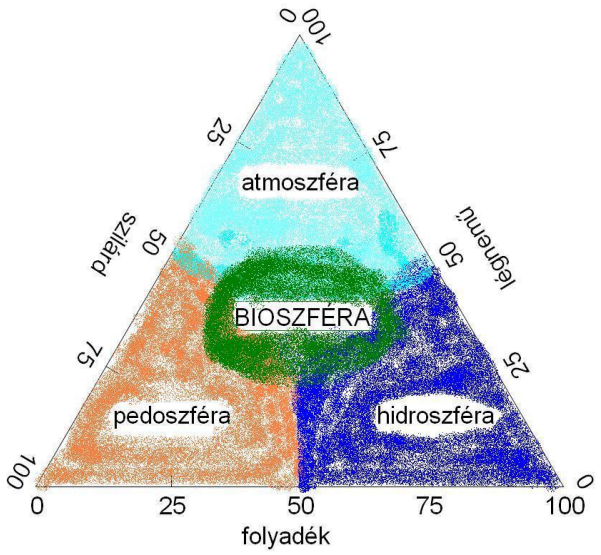
1.1. Általános bevezetés

Amióta világ a világ, az emberiség nagy csodálattal szemléli a bolygónkon található természeti környezetet. Ennek a tisztelettel teljes csodálatnak egyik legjelentősebb kiváltó oka a természet hihetetlen bonyolultsága. Sokan nem érik be a puszta rácsodálkozással, hanem a folyamatok megértésére is törekszenek. Így alakultak ki többek között a természettudományok, melyek különböző szinteken kutatják az összefüggéseket (Csermely et al 1999). A későbbi differenciálódás során a természettudományok ágai is ezek szerint a szintek szerint épülnek egymásra, mint fizika, kémia, biológia.

Az emberiséget legkézenfekvőbben izgató, látható mérettartományban a természet már fizikai-kémiai szinten elkezd bonyolódni, lévén a természetben az egyes anyagok különböző halmazállapotban fordulhatnak elő. Eszerint a három fázis a szilárd, a folyékony és a légnemű. Minden kémiai anyag fölveheti bármelyik halmazállapotot, ez az adott anyag belső energiaállapotától függ. Ezek a természetben tulajdonképpen mindig egymással keveredve fordulnak elő, így nagyon ritkán egy, de jellemzően inkább két vagy háromfázisú rendszereket alkotnak. Ennek oka, hogy nem jellemző, hogy egy adott helyen egyszerre csak egyféle anyag legyen (ha kellően nagy halmazt veszünk egységnek), és a különböző anyagok azonos körülmények között nem azonos halmazállapotúak. Mivel egy adott anyag tekintetében a sűrűség a szilárd – folyékony – légnemű vonal mentén egyre kisebb lesz az anyagon belüli kötőerők gyengülésével, így ez a jelenség más erőkkel, így például a gravitációval is korrelál. Emiatt a különböző fázisok, ténylegesen is elrendeződnek a Föld felszínén. Ezeket az elrendeződött struktúrákat nevezzük a különböző szféráknak. Azok a rendszerek, amelyek túlnyomóan szilárd alkotóelemeket tartalmaznak, alkotják a pedoszférát, amelyek túlnyomóan folyékony alkotókkal bírnak, azok a hidroszférát, és amelyek túlnyomóan légneműeket, azok az atmoszférát (feltéve, hogy csak a Föld felszínének közelében található szférákat tekintjük, és nem vizsgálunk továbbiakat, mint a litoszféra, ionoszféra, stb., melyek más logika alapján szervezhetőek egységbe).

A szféráknak nincs éles határa, már csak azért sem, mert a különböző fázisok átalakulhatnak egymásba, például a folyékony víz elpárolog és gáz halmazállapotú víz, azaz gőz lesz, vagy megfagy szilárd halmazállapotú jéggé.

A szférák elmosódó határainak nagyon nagy jelentősége van, ugyanis ilyen határterületeken jön létre a negyediknek is tekinthető fázis, az élő rendszerek fázisa, így a negyedik szféra, a bioszféra (1.1. ábra).



1.1. ábra. A bioszféra elhelyezkedése a többi szférák között. A háromszög élein az egyes fázisok részaránya látható, %-ban (saját ábra)

A szférák közötti anyag- és energiacsere jelentős, de ez nem eredményez folyamatos változást, ugyanis dinamikus egyensúlyi állapot alakul ki. Emiatt a struktúra hosszú távon tulajdonképpen állandónak tekinthető. Amikor valamilyen változás áll be ebben az anyagáramlásban, akkor megváltozik az egész rendszer viselkedése (pl. globális klímaváltozás).

Az élő környezetet tekintve sosem különálló egyedekkel, hanem populációkkal találkozunk. A populációkkal, mint szupraindividuális szerveződésekkel alaptudományként a biológia több ága is foglalkozik. Ezek közül nagyon fontos az ökológia, amely elsősorban a populációk létszámának változásával foglalkozik, illetve a produkciós biológia, amely elsősorban ezeknek a populációknak a kvantitatív viszonyait vizsgálja (Majer 2004).

Az agrár tudományok, mint ez az MTA osztályainak szerveződéséből is látható, a biológiától elkülönülő tudomány. De mivel sok esetben, mint például a növénytermesztésben vagy vadgazdálkodásban, szintén szupraindividuális szerveződések, populációk és társulások/társítások vizsgálata és kezelése történik,

ezért szoros analógiát mutat a biológia egyes részeivel, és támaszkodik azok eszköztárára.

Az agrártudományokban az ökológia analógja az agroökológia. Ez, mint alkalmazott tudomány, több alaptudományi ágra is támaszkodik, melyek a szupraindividuális szerveződésekkel foglalkoznak, ezek közül, mint már érintettük, nagyon fontos az ökológia és a produkciós biológia. Ezek mellett természetesen más tudományágak is szerepet kapnak, gondoljunk csak a populációgenetikára, amely nélkül a nemesítési és tenyésztési munkák elképzelhetetlenek lennének (Antal 2005). A különbségek értelmezéséhez fontos tisztázni a fogalmak közti viszonyokat.

Az ökológia az egyed feletti szerveződési szinteken – populációkon, közösségeken – megfigyelhető mintázatokkal és mechanizmusokkal foglalkozó tudomány (Pásztor és Obornyi 2007). Tehát rövidebben azt írja le, hogy hol és mikor milyen populáció található meg, és miért éppen az, vagy miért nem az. A produkciós biológiai módszerekkel pedig azt vizsgálhatjuk, hogy egy szupraindividuális egység, például egy közösség, mekkora produktumra képes adott körülmények között, például mekkora biomasszát tud létrehozni.

Az agroökológia, mint alkalmazott tudomány területén ezekkel szemben nem azt vizsgáljuk, hogy miért van ott egy adott populáció (hiszen tudatos emberi beavatkozás miatt került oda). Többnyire inkább azt, hogy egy adott miliőbe (beleértve az élő és élettelen tényezőket) helyezett populáció mennyi és milyen produktumot (ami mindig valami agronómiai értelemben vett termés) tud előállítani, illetve más környezetbe helyezve mennyit tud előállítani. Azonos környezet esetében pedig, hogy milyen más populációval helyettesíthető, amely szintén azonos (vagy hasonló) terméket állít elő, csak más mennyiségben, illetve mi szabályozza ezt a produkciót és milyen más populációkkal kapcsolódik, amelyek gátolhatják vagy segíthetik a produkciót.

A mezőgazdálkodás története során kialakult, hogy főleg milyen paramétereket vizsgálnak. Ezek közül kiemelkedik a talaj és az éghajlat, mint abiotikus környezeti elem, illetve a fitofág fajok populációi (vírusoktól a gerincesekig) valamint a konkurens növényfajok populációi, mint biotikus környezeti elemek, akár károkozóként, akár hasznosítható szervezetként jelennek is meg ezek (Antal 2005; Pásztor és Obornyi 2007).

Az atmoszféra felől az anyagáramlás szempontjából elsősorban a csapadéknak van nagy szerepe, minthogy az atmoszféra összetétele az alsóbb légrétegekben (bár nem az állományhoz legközelebbi mikroklímában) a víztartalmat kivéve szinte állandó,

csak évtizedes-évszázados léptékben változnak egyes elemei. Az energiaáramlást tekintve a hőmérsékletnek és a sugárzásnak van nagy szerepe. Mindegyik paraméter tekintetében fontos az átlag és az eloszlás, és ezeket az évszakokkal rendelkező területeken, amilyen hazánk is, éves viszonylatban szoktuk vizsgálni, lévén a növényzet is éves ciklusokat mutat. Mindezekkel a jelenségekkel a meteorológia foglalkozik.

A pedoszféra felől az anyagáramlásnak van nagy jelentősége, így a talaj tápanyag szolgáltató képességének, és toxikus anyag tartalmának, de nem lehet elfeledkezni a szerkezetéről sem, amely nagyban befolyásolja a talaj levegőtartalmát és vízszolgáltató képességét is. Ezekkel a paraméterekkel közelebbről a talajtan, az agrokémia és a földműveléstan foglalkozik.

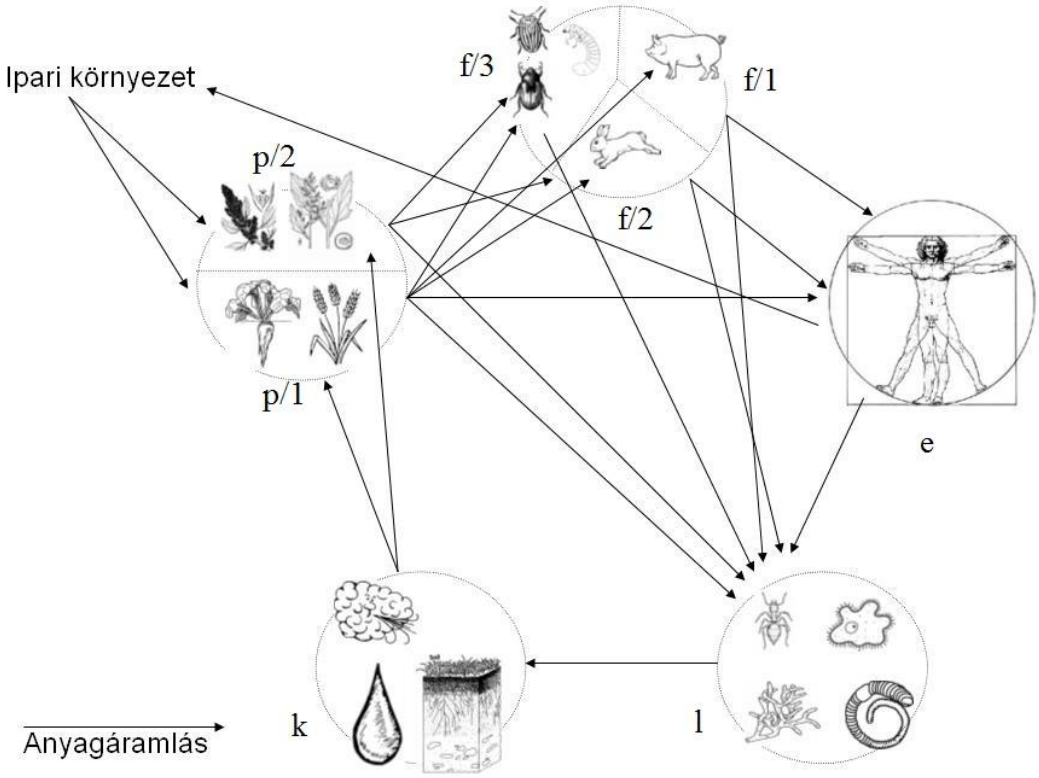
Az élő környezeti tényezőket számos populáció alkotja, amelyeket praktikus módon a kifejtett hatásuk alapján foglalhatunk csoportokba. Vannak, amelyek kárt okoznak nekünk, mert a növénytermesztés produktumát csökkentik akár azzal, hogy megbetegítik a növényeket, akár azzal, hogy konkurálnak a termesztett növényállománnyal, akár azzal, hogy a termés vagy a növény elfogyasztása révén velünk kerülnek kompetitív viszonyba. Ezek alapján hagyományosan kártevőkről, kórokozókról és gyomokról beszélünk.

Előfordulnak olyan élőlények is, amelyikek a termesztett növények számára hasznosak, akár azért, mert az előbbiekben említett populációkat korlátozzák (például ragadozó fajok), akár azért, mert a körforgást fönntartják (például a talaj mikrofaunája).

Vannak olyan élőlények, amelyek elsősorban alacsony számuk, vagy a még nem ismert tulajdonságaik miatt neutrális élőlényeknek tekinthetőek. Ettől függetlenül ezekről a populációkról sem feledkezhetünk meg, mert ezek közé tartozik a legtöbb védett faj is, amelyek elsősorban azért szorultak ide, mert a növénytermesztés elfoglalta eredeti élőhelyeiket.

A biotikus tényezőknek még egy csoportját különíthetjük el, méghozzá a vadászható fajok populációit. Ezek megfelelő kezelés esetén az adott terület teljes produkcióját növelik, csak rossz kezelés esetén válnak kártevővé.

A kívánt termesztett növények mellett ezekből a tényezőkből, és természetesen az antropogén tényezőkből, mint az ember és az ipari környezet, épül föl az agroökológiai rendszer (1.2. ábra).



1.2. ábra. Anyagáramlás az agroökoszisztémában
Jelmagyarázat: p/1-termesztett növények, p/2-gyomnövények, f/1-haszonállatok, f/2-vadászható növényevők, f/3-kártevők, e-ember, l-lebontók, k-élettelen természeti környezet (saját ábra, több forrásmunka alapján)

Teljesen természetes rendszerek esetén az ember és az ipari környezet nem része a rendszernek, és egy harmonikus körforgás figyelhető meg, dinamikus egyensúlyban. Agro-ökoszisztémákban viszont azt láthatjuk, hogy egyes elemek körforgása zavart szenved, és itt a növények fölépítésében nagy mennyiségben (makroelemek) részt vevő elemek közül is azokra kell gondolni, amelyek a talajból kerülnek a növényekbe (N, P, K). Ezek kevésbé mobilak, ezért adott területen hiányuk alakulhat ki (Füleky 1999). Ez az egyensúlytalanság azért jelentkezik, mert az „ember" és az „ipari környezet" szegmensek nem azonos térben helyezkednek el, mint a többi kompartment, tehát az ember nem a szántóföldön él, és az ipart sem oda telepíti (vagy ha igen, akkor az többé nem funkcionál szántóföldként).

Az 1.2. ábrán látható, hogy a termesztett növények vagy közvetlenül vezetnek az emberhez, vagy a vadon élő állatokon, illetve a háziállatokon keresztül. Nyilván a többi útvonal, amelyekben az ember nem vesz részt, hatékonyságot csökkentőnek is tekinthető (természetesen csak szűken a növénytermesztés céljait vizsgálva).

Minthogy aközött, hogy a termesztett növényeket fogyasztjuk, vagy, hogy takarmányként háziállatokkal föletetjük a növényeket, és utána az állatokat fogyasztjuk el, (tisztán elméleti szinten vizsgálva) lényegi különbség nincs, csak mennyiségi (a két célra termesztett növények köre is nagyban átfed), ezért csak két populáció-csoportot érdemes részletesen megvizsgálni: a termesztett növényeket és a vadászható állatokat.

Ennek a két kompartmentnek a kezelésével közelebbről a növénytermesztés és a vadgazdálkodás foglalkozik. Ezek kapcsán az emberiség az elmúlt évezredek során hatalmas fejlődésen ment keresztül. A kőkorszak korai szakaszában még vadászó–halászó–gyűjtögető életmódot folytató emberek az újkőkorszak idejére áttértek az élelmiszerek megszerzésének egy teljesen új formájára, a mezőgazdálkodásra. Ez sok társadalmi, gazdasági és politikai változást is eredményezett, és sajátosan fejlődött ki a manapság is ismert forma. Ez a változás olyannyira jelentős, hogy hiába történt mindez már körülbelül tíz-tizenkét évezreddel ezelőtt, az akkor kialakult társadalmi, politikai és gazdasági formák sok esetben meglepően keveset változtak a mai napig. Ezzel szemben a konkrét megnyilvánulási formák, elsősorban a technika, technológia területén hatalmas átalakulásokat mutatnak.

Az évezredek során a világ fejlett részén a mezőgazdasági termelés volumenében egyértelműen az élelmiszerek megszerzésének legjelentősebb formájává vált. Ugyanakkor a régebbi korok vadászó, halászó és gyűjtögető tevékenysége is fönnmaradt ezzel párhuzamosan, még ha kicsit módosult formában is. Érthető módon, a jelentőségével együtt területileg is növekedett a mezőgazdaság részaránya, így ha a mai Európa képét vizsgáljuk, azt láthatjuk, hogy ezt leggyakrabban kultúrtáj alkotja. A városi és egyéb, egyértelműen antropogén hatásokat mutató területeken kívül is, szinte kizárólag szántóföldeket, és a gyep- illetve erdőgazdálkodás által tudatosan kezelt területeket találunk. Európában érintetlen ősvadon csak elvétve található, főként Nyugat- és Dél-Európa nem bővelkedik ezekben, de Közép-Európában, így hazánkban is csak nyomokban találhatóak meg az emlékei.

Mindezek miatt a modern mező-, erdő- és gyepgazdálkodási területek biztosítják a természetes flóra és fauna tagjainak is a legnagyobb kiterjedésű élőhelyet. Ezek a populációk egy-egy speciális erőforrást képviselnek, és az emberi társadalom nem teheti meg, hogy ezeket ne kezelje valamilyen formában, még ha elsősorban nem is szándékosan vannak jelen az adott területen. Ennek a kezelésnek egy különleges formája a modern vadgazdálkodás, amely, lévén az élelmiszerszerzés egyik legősibb

formája, a mező- és erdőgazdálkodással párhuzamosan fejlődött, és noha annak sok esetben az árnyékába szorult, sosem tűnt el az agrár kultúránkból.

A vadgazdálkodás, vagy korábban túlnyomó részben vadászat, egészen érdekes fejlődési pályát futott be. Mint láthatjuk, mára területileg azonos helyet használ, mint az agrárium más ágazatai, ebből speciális kölcsönhatások alakulnak, melyek sok esetben konfliktusként jelentkezne. Gondoljunk csak a mezei vagy erdei vadkárra, vagy a mezőgazdálkodás átalakulásával összefüggésbe hozott apróvad létszámában beállt folyamatos csökkenésre.

Természetes, hogy a minden erőforrásunkkal való „bölcs gazdálkodás" azt is magában foglalja, hogy a mező-, erdő- és gyepgazdálkodási területekre szorult vadállományunkat is optimálisan és fenntarthatóan kell kezelnünk. Ezt csak akkor érhetjük el, ha az egyes alrendszereket, mint például növénytermesztés és apróvad-gazdálkodás, csak az értelmezhető határokig választjuk szét.

Ennek a rendszer-szemléletnek a tudományos alapjait és kereteit a XX. század során komoly fejlődésen keresztülment tudományterület, az agroökológia adja. Gondoljunk itt a folyamatosan fejlődő növénytermesztésre, amely az elmúlt évezredek és évszázadok során a legelőváltásos termesztéstől a két- és háromnyomásos gazdálkodáson át nagy utat tett meg a modern időkig. De gondolhatunk akár a vadgazdálkodásra is, mely szintén nagy fejlődést tett meg a korai, primitív vallásos elképzelésektől, amelyeknek művészi vetületét láthatjuk például a Lascaux-i barlangrajzokban (1.1. kép), egészen a mai kor komoly technikai vívmányait is fölsorakoztató vadgazdálkodásáig.

1.1. kép. Barlangrajzok a Lascaux-i barlang faláról, vélhetőleg a vadászat sikerének „biztosításához", mint a vadgazdálkodás korai emléke (wwwkép1)

Mindezekkel együtt előfordul, hogy a vadgazdálkodó beéri annyival, hogy egyes populációkról kijelenti, és elfogadja, hogy „van”, és csak olyan mértékig hasznosítja, amivel első pillantásra nem teszi tönkre. Ez leggyakrabban a mezei élőhelyen található apróvad populációkkal kapcsolatban érhető tetten, lévén ezek az egyedek külön-külön sokkal kisebb értéket képviselnek, mint a nagyvad egyedek.

Akkor tudunk azonban komolyabb eredményeket elérni tudományos és a gyakorlati szempontból is, ha ezen a szemléleten túllépünk. Ehhez föl kell tárni és tisztázni az agroökológia idetartozó összefüggéseit és problémáit. Ennek hazánkban kiemelt jelentősége van, hiszen hazánk területének meghatározó része mezőgazdaságilag művelt terület, és komoly hagyományai vannak az apróvad-gazdálkodásunknak. Ez utóbbit támasztja alá, hogy a két világháború között apróvad nagyhatalomnak számítottunk, mint erről Széchenyi Zsigmond is ír az Ünnepnapok című művében, például a tótmegyeri vagy a Velencei-tavi vadászatok kapcsán.

Mindezek alapján kijelenthető, hogy a mezei élőhely és az apróvad populációk összefüggéseinek föltárása és elemzése kiemelt jelentőséggel bír elméleti és gyakorlati szempontból is. Mivel sokan, sokféle szempontból közelítik meg ezt a kérdéskört, tehát nincs kialakult séma, ezért ebben a dolgozatban én az alapoktól indulok el, és innen, az összes alkotóelem áttekintése során próbálok eljutni a teljes agroökoszisztémához.

1.2. Célkitűzések

A XIX. században élt, és máig talán egyik legnagyobb hatású társadalomtudós, kicsit irigykedve tekint a természettudományokra annak lehetőségei miatt, megfogalmazása szerint: „a fizikus a természeti folyamatokat vagy ott figyeli meg, ahol legjellegzetesebb formájukban és zavaró befolyásoktól legkevésbé elhomályosítva jelennek meg, vagy, ahol ez lehetséges, kísérleteket végez olyan feltételek között, amelyek a folyamat tiszta lefolyását biztosítják” (Marx 1949). Ezzel állítja szembe, hogy a társadalomtudósok nem kísérletezhetnek, csak az addigi történéseket összegezhetik, illetve spekulálhatnak. Viszont a természettudományokban, és természetesen nem csak a fizika terén, élni kell a lehetőséggel, és kísérleteket kell beállítani a hipotézisek elemzésére és értékelésére.

Minden kutatónak az a vágya, hogy a fölvetődő problémáját egy, vagy néhány eldöntendő kérdésre lehessen redukálni, amelyekre aztán be lehet állítani egy-egy kísérletet, kísérletsorozatot vagy megfigyelést, és azok adnának egyértelmű

eredményt, miszerint alatta vagy fölötte van-e egy kívánt értéknek, így az alaphipotézis megtartható-e vagy elvetendő.

Jelen esetben ez sajnos nem ilyen egyszerű, keresgélni kell, mert még csak az összefüggések föltárása van soron, nem pedig azok kvantifikálása. Tehát ez a munka már csak a témájából eredően is részben metodológiai útkeresés jellegű, fontos célkitűzés, hogy az alkalmazott módszerekkel juthatunk-e értelmezhető eredményekre?

Láttuk, hogy az agroökológiai rendszer egy kifejezetten bonyolult rendszer, és ennek működése a vizsgálat tárgya, és még ha el is hagyjuk a elemeinek bizonyos részét, akkor is azt látjuk, hogy egy helyen működik az agrárium több ágazata, és ezek kölcsönösen hatnak egymásra, mivel azonos agroökológiai rendszer részei.

A rendszer időben és térben is folyamatosan változik. Ezért meg kell vizsgálni, hogy a növénytermesztés elemeiként adódó növényfajok életük során azonos módon hatnak-e a mezeinyúl populációra, kiemelten a nagy területen termesztett növények.

A legnagyobb területen termesztett növények hatását érdemes nem csak faj, hanem fajta mélységig megvizsgálni. Például vannak búza fajták, amelyeket nagyobb területen termesztenek, mint periférikus növények közül egész fajokat.

Minthogy a nyúlpopuláció nem csak alulról, a növénytermesztés felől kap szabályozó hatásokat, hanem a vadgazdálkodás felől is, vizsgálni kell, hogy a hasznosítás során a teljes potenciált kihasználjuk-e.

A mezőgazdaság napjainkban is rohamosan fejlődik. Jelentős kérdés, hogy a technikai és strukturális változások milyen hatást gyakorolnak a nyúlpopulációra. Ezzel összefüggésben a földhasználat változásait is vizsgálni kell.

Távlati célom az lenne, hogy tudjak ajánlást adni arra, hogy milyen módon lehet a két tevékenységet – a növénytermesztést és a vadgazdálkodást – úgy egymás mellett folytatni, hogy nem csak, hogy egymás kárára ne legyenek, de kiegészítve egymást, az adott területen nyerhető legnagyobb produktumot képezzék az agrárium összességének számára.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Növénytermesztésünk áttekintése

2.1.1. A niche

Amennyiben modellt szeretnénk készíteni, a tényleges életteret, mint nich-t szoktuk leírni. Ennek megfogalmazása elméleti szinten a Hutchinsoni értelemben a legpontosabban, miszerint egy n dimenziós hiperteret föltételezve, ahol az egyes tengelyek az egyes környezeti tényezők, illetve az utolsó tengely az adott populáció előfordulási valószínűsége. Ha parciálisan vizsgáljuk, és mindig az előfordulási valószínűséget és rendre az egyes tengelyeket vesszük párba, akkor minden esetben találunk egy valószínűségi eloszlást (formája általában haranggörbe), és ezeknek az eloszlásoknak az összessége lesz egy n dimenziós absztrakt térrész, ami az adott helyen értelmezhető niche-t modellezi (Majer 2004).

Ezzel a modellel a gyakorlati alkalmazás szempontjából egy lényeges probléma van, mégpedig az, hogy n dimenziós hiperterekkel dolgozni komoly absztrakciós és számolási nehézségeket okoz, illetve olyan adatok begyűjtését is igényelné, amelyek komoly (technikai, anyagi, stb. jellegű) problémát jelentenek, annak ellenére, hogy a hatásuk igazából elhanyagolható a hibájukkal is összevetve. A gyakorlati szempontokat is figyelembe véve emiatt egy, kettő, három, ritkán néhány, nagyon ritkán több faktort választanak ki a modellezéshez, és ezek alapján alakítják ki a többdimenziós térrészt, illetve lineáris vagy négyzetes összefüggéseket föltételeznek. Természetesen így alapvetően meghatározóvá válik, hogy melyik faktorokat választjuk ki, és milyen függést föltételezünk.

Akár a legegyszerűbb, akár a legbonyolultabb niche, vagy nich-jellegű modelleket vizsgáljuk, ez mindig két formában értelmezhető, melyek az alábbiak. Egyrészt ha csak n-1 dimenziót vizsgálunk egy adott helyen, akkor ezzel a környezetet írhatjuk le (ez tulajdonképpen az értelmezési tartomány, lévén az n dimenziós térrész esetén ezek a független változók), illetve ha az adott helytől elvonatkoztatva vizsgáljuk a teljes n dimenziót, akkor az adott élőlény igényeit írjuk le. Így tehát két elméleti térrészt kapunk, amelyek egyrészt az adott élőhely adottságait, másrészt az élőlény igényeit írják le, a kettő átfedése lesz a realizált niche, amiben a vizsgált élőlény populációja

ténylegesen megjelenhet. Ennek a realizált niche-nek a nagysága határozza meg, hogy az adott helyen „mennyire érzi jól” magát egy élőlény (Pásztor és Obornyi 2007).

Egy tényleges geográfiai területen tényleges niche-ek írhatóak le, amelyet különböző élőlények foglalnak el. Az adott niche-ekben található populációk összessége az asszociáció, és ezeknek az adott helyen található niche-eknek az összessége az élőhely. Hosszabb-rövidebb idő alatt ezek az élőlények az élőhelyre és egymásra is hatással vannak, így változtatják a környezetet, ezért idővel változnak a niche-ek, ami miatt az adott helyen előforduló élőlény populációk követik egymást időben is, ezt a jelenséget nevezzük szukcessziónak. Ez a folyamat általában egy nagyobb mértékű zavarással kezdődik, ami lehet bármi a vulkánkitöréstől kezdve a jégkorszak elvonulásán és az erdőtűzön át egy tábla fölszántásáig. A zavarást követően egy „üres” állapot jelentkezik, amit természetes körülmények között pionír fajok népesítenek be elsőként, majd a szukcesszió folyamán az arra az adott helyen jellemző közbenső fajok populációinak cserélődése után a végső állapotot jelentő klimax társulás fajai kerülnek túlnyomó többségbe (Pásztor és Obornyi 2007; Májer 2004).

2.1.2. Mezőgazdasági élőhelyek

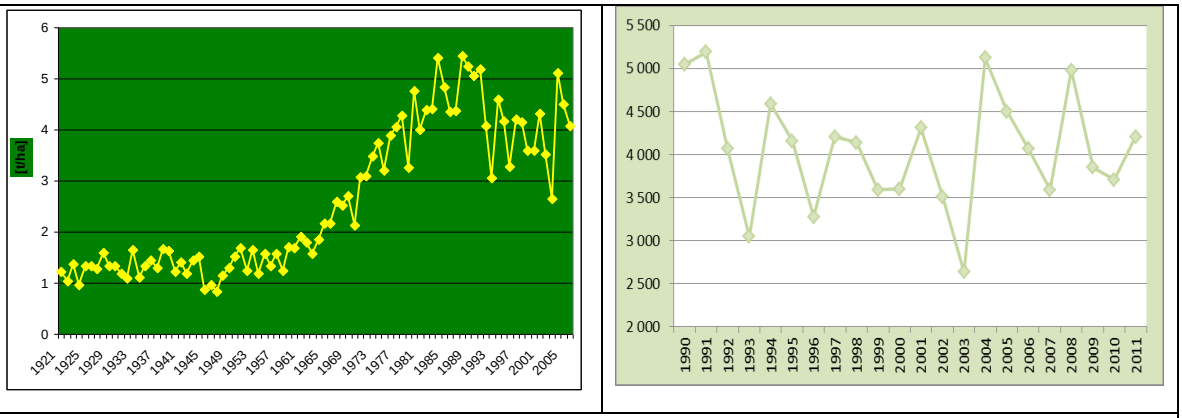
Minthogy vannak olyan élőlények, amelyek populációinak jelenléte kedvező az ember számára, ezért sok esetben beleavatkozunk a természetes folyamatokba, és olyan viszonyokat teremtünk, ami azoknak a populációknak kedvez, amelyek számunkra szükségesek. Tulajdonképpen ez az egész agrárium alapja. Mivel ennek alanyai termesztett növények, ezért az egy adott területen levő niche-ek összességét nem élőhelynek, hanem leggyakrabban termőhelynek nevezzük. Az itt rendelkezésre álló niche-eket, melyeket vagy szándékosan alakított ki az ember, vagy legalábbis a meglevőket megváltoztatta a tevékenysége során, számunkra hasznos élőlényekkel próbáljuk betölteni. Így megváltoztatjuk a természetes szukcessziót. Mindenképpen figyelembe kell venni, hogy a termesztett növényeknek is jól definiálható környezeti (niche-) igénye van, és a terület adottságait esetleg csak részben tudjuk ehhez átalakítani. Amennyiben nem tudjuk az adott terület minden niche-ét olyanná alakítani, ami a kívánt növény számára elfoglalható, és ott a legkompetitívebb is egyben (és ez az eset áll fönn tulajdonképpen mindig), akkor konkurens és kísérő fajok megjelenésére is számíthatunk. Sok esetben a termesztett növények általában a szukcesszió korai fázisához kötődő (pionír) fajok, illetve általában az eredeti élőhelyüktől eltérő körülmények között is termesztjük ezeket, ezért az előkészítés

során nagyon nagy figyelmet kell fordítani az élettelen tényezők alakítására, tehát a niche tengelyek közül azokra, amelyek az adott terület pedoszférájával és atmoszférájával hozhatóak összefüggésbe. Röviden ezeket foglaljuk össze a szokásos talaj és éghajlat jelzőkkel, mint ezek közül is a legfontosabbak. Emellett természetesen nagyon fontosak a biotikus tényezők is, de ezeknek főleg az ápolási munkák során van nagy jelentősége, mint a konkurens gyomfajok, illetve a kártevőként jelentkező, magasabb trofikus szinten levő fitofág fajok. És itt érünk el a növénytermesztés és a vadgazdálkodás összefüggéseihez, mert van, amikor ezen fitofág fajok populációja is gazdaságilag hasznosítható. Így a területen található populációk közül egyszerre, térben és időben párhuzamosan több is hasznosítható az agrárium számára. Egy ilyen rendszer joggal tekinthető agro-ökoszisztémának, amelyet az agroökológia speciális törvényei szabályoznak.

2.1.3. Magyarország növénytermesztése, a növényi kultúrák, mint élettér

Magyarországon viszonylag nagyszámú termesztett növényfajjal találkozhatunk, ezeknek, vagy ezek agronómiai csoportjainak a tulajdonságai sok szempontból igen különbözőek. Így, a szántóföldi növénytermesztésben előforduló növényi kultúrák agroökológiai sajátosságai nagyban eltérhetnek, tehát alaposabb vizsgálatuk indokolt.

A magyarországi növénytermesztésről rendszeres adatokat elsősorban az elmúlt két évszázadból találhatunk. Erre az időszakra esik a növénytermesztés fejlődésének legintenzívebb szakasza. A XIX. században még főleg nyomásos művelés volt jellemző, csak a leghaladóbb nagybirtokokon próbálkoztak a vetésforgókkal. Innen jutunk el az 1970-es 80-as évekig, amit sokan, főleg a terméseredmények alapján, a növénytermesztés csúcsidőszakának tekintenek. A 2.1. ábrán az egyik legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényünknek, a búzának az elmúlt mintegy egy évszázados sorsát látjuk.



2.1. ábra. A búza termésátlagának [kg/ha] alakulása az utóbbi évszázadban és kiemelten az utóbbi évtizedekben Magyarországon (KSH adatok alapján)

Látható, hogy a termésátlagok erősen változnak. Ez sok tényezőnek tudható be, és ezek között van, amit a termelő szabályozhat, a termesztéstechnológia, és van, amihez alkalmazkodni kell, az abiotikus és biotikus környezet.

A 2.1. ábrán az is látható, hogy egy bizonyos tendenciát követ a termésátlag alakulása (hol szorosabban, hol lazábban), de ettől kisebb-nagyobb mértékben folyamatosan eltér. A tendencia a termesztéstechnológia fejlődésével szorosan összefügg, míg az ettől való eltéréseket az abiotikus és biotikus környezeti tényezők okozzák, mint a termés mennyiségének az összetevői. Ezeknek az eltéréseknek az okait antropogén szempontból, amikor egy, a növény által tolerálható szintet meghaladnak, tehát komoly stresszt okoznak, károkoknak tekintjük.

Tehát a rossz termést sok esetben abiotikus és biotikus károkokkal magyarázhatjuk, természetesen a magyarázat csak a termesztéstechnológiával összefüggésben teljes. Mivel ezeknek a károkoknak a föllépése, és a különböző agrotechnikai beavatkozásokkal történő védekezés elsősorban a növény csírázása és betakarítása közé esik, ezért a termesztett növények ápolása, mint technológiai lépés tárgykörébe tartozik, a többi technológiai lépéssel szoros összefüggésben.

A növényápolás tárgykörében az abiotikus károk elkerülésére sok, történelmi szinten is jelentős technikai fejlesztés történt, gondoljunk csak az öntözéses növénytermesztés elterjedésére az ókori keleti kultúrákban. A biotikus károk kezelésére pedig egy, a növénytermesztéstől többé-kevésbé önállósodó tudományág született, nevezetesen a növényvédelem, melyet főleg mennyiségi okokból szokás külön kezelni a növénytermesztéstől, bár sosem szabad elfelejteni, hogy annak szerves része. A növényvédelem a teljes élővilág azon része elleni védekezést jelenti, melyek a

termesztett növényeknek kárt okozhatnak. A mikrovilággal a kórtan, a termesztett növények konkurenseiként föllépő növényekkel a gyomszabályozás, míg az állati kártevőkkel a növényvédelmi állattan foglalkozik részletesebben.

2.1.4. Földhasználat Magyarországon

Minthogy a növénytermesztésnek, mint gazdasági ágazatnak az adatairól hosszú idősorok állnak rendelkezésünkre, ezért a múltbeli tapasztalatokra is tudunk támaszkodni.

Mint már érintettem, a XIX–XXI. században a mezőgazdaság területén addig soha nem látott fejlődés ment végbe. A technika fejlődésével párhuzamosan a gazdasági méret, és ezzel összefüggésben a táblaszerkezet is megváltozott, minden tekintetben erős koncentrálódást figyelhetünk meg. Ez alapján alakult ki a ma is ismert struktúra a földhasználatunkban, amit a 2.1. táblázatban láthatunk.

2.1. táblázat. A földhasználat alakulása hazánkban (KSH adatok alapján)

[ezer ha]	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Szántóterület	4 513,10	4 509,60	4 506,10	4 502,80	4 501,60
Kert	95,9	96	96,1	96,1	96,1
Gyümölcsös	102,8	102,8	101,9	98,5	98,7
Szőlő	86	86	86	82,6	82,8
Gyep	1 056,90	1 014,50	1 016,90	1 009,80	1 004,20
Mezőgazdasági terület	5 854,80	5 808,90	5 807,10	5 789,70	5 783,30
Erdő	1 775,10	1 776,70	1 822,40	1 884,40	1 895,60
Nádas	62	61,1	57,1	59,4	60,5
Halastó	33,8	34,2	34,4	34,7	35,8
Termőterület	7 725,70	7 680,90	7 721,00	7 768,30	7 775,20
Művelés alól kivett terület	1 577,70	1 622,50	1 582,40	1 535,10	1 528,20
Összesen	9 303,40	9 303,40	9 303,40	9 303,40	9 303,40

A földhasználat megoszlásából látható, hogy hazánkban a szántóföldek részaránya igen magas, a teljes terület mintegy felét teszi ki. A környező országokhoz képest, sőt világviszonylatban is ez nagyon magas arány. Ebből adódik, hogy a szántóföldi kultúrák adják a legnagyobb kiterjedésű életteret hazánkban.

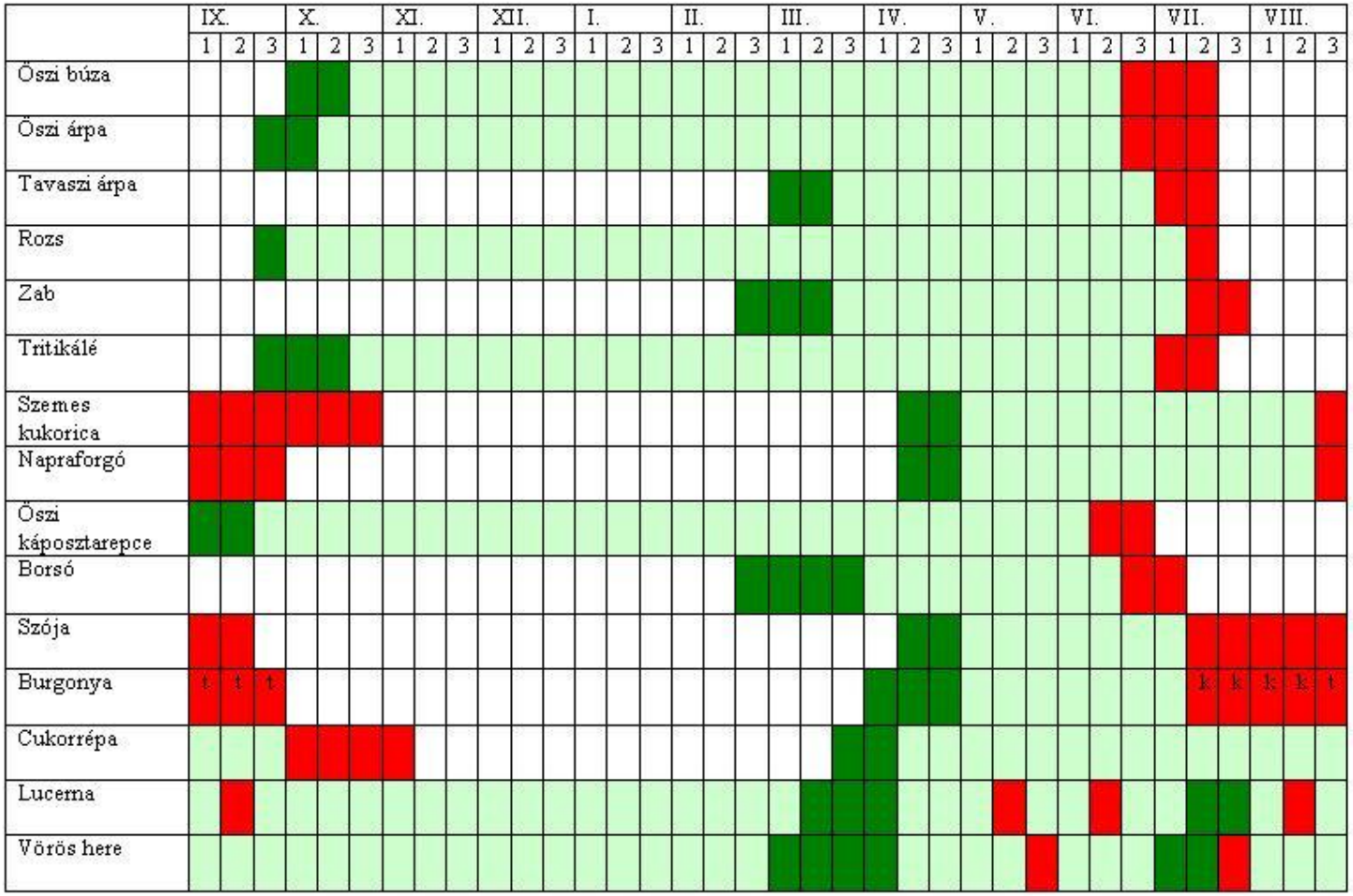
2.1.5. Szántóföldi termesztett növények, mint a legnagyobb kiterjedésű élettér

A szántóként besorolt területet különböző szántóföldi kultúrák borítják a vegetációs időszak során. A szántóföldi növények köre egyre szűkül, és manapság mintegy tizenöt nagy kultúra teszi ki a szántóföldi területek majdnem egészét, ennek aktuális megoszlását a 2.2. táblázatban láthatjuk.

2.2. táblázat. Nagy területen termesztett szántóföldi növényeink aktuális termőterülete (KSH adatok alapján)

termőterület (ha)	2009	2007-2009 átlaga
búza	1 142 000	1 128 667
kukorica	1 179 000	1 163 333
árpa	321000	324 333
zab	52 000	57 667
rozs	41 000	41 667
tritikálé	125 000	128 333
napraforgó	536 000	532 333
repce	261 000	242 333
burgonya	22 000	24 333
cukorrépa	13 000	21 333
borsó	20 000	21 000
szója	31 000	31 000
lucerna	134 000	135 667
vörös here	5 000	4 333
silókukorica	74 000	103 000
egyéb	545 600	544 167
összes szántó	4501600	4503500

Egy természetes növénytakarónak, mint élettérnek is megvan a maga időbeli struktúrája, és ennek egyik fontos paramétere, hogy mikor milyen takarást biztosít, illetve mikor milyen mennyiségű és minőségű táplálékot nyújt. Ez a szántóföldi növényeknél másként alakul, teljes mértékben a gazdálkodótól függ. A különböző szántóföldi növénykultúrák tenyészideje nagyban eltér a vetési és betakarítási idejük szerint. A jellemző tenyészidőszakokat a 2.2. ábrán láthatjuk.



2.2. ábra. A különböző szántóföldi növénykultúrák tenyészidőszaka. A sötétzöld mezők a vetés dekádjait, a piros mezők a betakarítás dekádjait jelzik, a kettő közötti színes tér a tenyészidőszak (saját ábra)

Az egyes termesztett növényfajok, illetve ezek csoportjai agroökológiai szempontból eltérően viselkednek. A főbb jellemzőket röviden az alábbiakban foglalhatjuk össze, kiemelve az ott élő vadfajokra gyakorolt hatásokat is, amely agroökológiai szempontból, tehát jelen vizsgálatunkban lényeges.

2.1.5.1. Őszi kalászosok

(őszi búza, őszi árpa, rozs, tritikálé)

Az őszi vetés és nyári betakarítás hosszú borítottságot jelent, és a talaj-előkészítés, vetés, valamint a betakarítás munkálatai nem a különböző vadfajok kritikus időszakaira (ezek jellemzően az utódnevelés és a táplálékhiányos időszakok) esnek. Jellemzően extenzív módon művelt kultúrák, így kevés ápolási műveletre kerül sor termesztésük során. Az adott takarás a fél métert alig meghaladó alacsony búza fajtáktól az akár két métert is elérő rozs fajtákig terjed, sűrű sorú állományokban. A gabona-félék jellemzően magas szénhidrát tartalmúak, ami mennyiségi szempontból lényeges táplálék-összetevő.

2.1.5.2. Őszi káposztarepce

A nyár végi – ősz eleji vetés és nyári betakarítás hosszú borítottságot jelent, és a talaj-előkészítés, vetés, valamint a betakarítás munkálatai megint csak nem a különböző vadfajok kritikus időszakaira esnek. Egyelőre az extenzív módon történő művelés az elterjedtebb (bár az intenzív megoldások gyorsan terjednek), így általában nem túl sok ápolási műveletre kerül sor termesztése során. Az adott takarás gyengébb állományokban is már kora tavasszal eléri a fél métert, jól beállt állományoknál az embermagasságot is meghaladja, sűrű sorú állományokban. Fehérjetartalom tekintetében megelőzi a gabona-féléket, ami minőségi szempontból lényeges táplálék-összetevő, és jelentős lehet a rovar faunája, ami a szárnyas vadfajok csibéinek fölneveléséhez elengedhetetlen.

2.1.5.3. Tavaszi kalászosok

(tavaszi árpa, zab)

A tavaszi vetés és nyári betakarítás rövid borítottságot jelent, és a talaj-előkészítés, illetve a vetés munkálatai a különböző vadfajok kritikus időszakaira eshetnek. Jellemzően extenzív módon művelt kultúrák, így kevés ápolási műveletre kerül sor termesztésük során. Az adott takarás általában nem haladja meg az őszi gabonákét,

sűrű sorú állományokban termesztjük. A gabonafélék jellemzően magas szénhidrát tartalmúak.

2.1.5.4. Cukorrépa

A tavaszi vetés és őszi betakarítás ugyan hosszú borítottságot jelent, de a talaj-előkészítés, vetés, valamint részben a betakarítás munkálatai a különböző vadfajok kritikus időszakaira esnek. Kifejezetten intenzív módon művelt kultúra, így sok ápolási műveletre kerül sor termesztése során. Az adott takarás nem jelentős, csak tőlevélrózsákat találunk, melyek a fél méteres magasságot ritkán haladják meg, ritka sorú állományokban. Ugyan a gyökgumósokat a szénhidrát tartalmuk miatt termesztjük, de ez a földalatti szervekben raktározódik. Egyes táblákon nagy mennyiségű gyomot és jelentős rovar faunát találhatunk.

2.1.5.5. Kukorica

A tavaszi vetés és az őszi betakarítás ugyan hosszabb borítottságot jelent, de a talaj-előkészítés, illetve a vetés munkálatai a különböző vadfajok kritikus időszakaira esnek. Az extenzív módon történő művelés elterjedtebb, így kevés ápolási műveletre kerül sor termesztése során. A kukorica magas, de ritka sorú állományt ad. A gabonafélékre jellemzően magas szénhidrát tartalmú, de robosztus fölépítése miatt csak a nagyobb testű vadfajoknak hozzáférhető.

2.1.5.6. Burgonya

A tavaszi ültetés és az elhúzódó betakarítás nem annyira hosszú borítottságot jelent, és a talaj-előkészítés, vetés valamint részben a betakarítás munkálatai a különböző vadfajok kritikus időszakaira esnek. Kifejezetten intenzív módon művelt kultúra, így sok ápolási műveletre kerül sor termesztése során. Az adott takarás nem jelentős, ritka sorú állományokat találunk, de a bakhátak többlettakarást nyújtanak. Ugyan a gyökgumósokat a szénhidrát tartalmuk miatt termesztjük, de ez a földalatti szervekben raktározódik. Egyes táblákon nagy mennyiségű gyomot és jelentős rovar faunát találhatunk.

2.1.5.7. Napraforgó

A tavaszi vetés és az őszi betakarítás ugyan hosszabb borítottságot jelent, de a talaj-előkészítés, illetve a vetés munkálatai a különböző vadfajok kritikus időszakaira esnek. Művelése a kukoricánál általában intenzívebb, így több ápolási műveletre kerül

sor termesztése során. A napraforgó magas, de ritka sorú állományt ad. A növény robosztus fölépítése miatt a fejlődés kezdeti időszakát leszámítva csak a nagyobb testű vadfajoknak hozzáférhető.

2.1.5.8. Lucerna, vörös here

Évelő kultúrák, így az év teljes időszakában borítást adnak, de a többszöri betakarítás (kaszálás) miatt az ott tartózkodó vadfajok zavarása előfordulhat, főleg a tavaszi időszakban. Ezt viszont lehet a vadfajok életciklusával szinkronizálni. Manapság az extenzív termesztés az elterjedtebb, nem túl sok ápolási munkával, melyek többségét tarlón végzik el. Az adott takarás a két kaszálás között folyamatosan növekszik, jól beállt állománynál teljes talajfedést találhatunk. A pillangós szálasokra magas fehérjetartalom, és általában jelentős rovarfauna is jellemző.

2.1.5.9. Borsó, szója

A tavaszi vetés és az általában nyári – őszi betakarítás viszonylag rövid borítottságot jelent, ráadásul a talaj-előkészítés, illetve a vetés munkálatai a különböző vadfajok kritikus időszakaira esnek. A művelés intenzivitása változó, de általában több ápolási műveletre kerül sor termesztésük során. Sok esetben magas, sűrű állományt adnak. A hüvelyesek fehérjetartalma nagyon magas, és adott esetben jelentős gyomállománnyal és rovar faunával találkozhatunk.

2.2. A mezeinyúl

2.2.1. A mezeinyúl jellemzése

(*Lepus europaeus* PALLAS, 1778)

Kistestű apróvadunk, kifejlett kori tömege mintegy 3-4 kg. Az ország egész területén megtalálható, de jellemzően az alföldi területek vadja, a mezei élőhelyet előnyben részesíti (Faragó 2002).

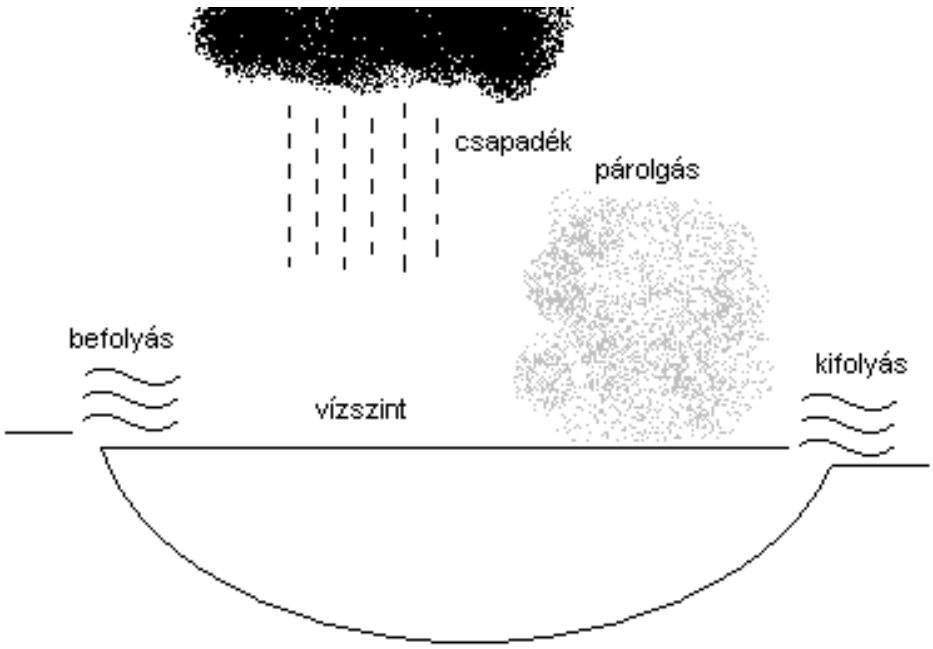
Télen elkezdődik a párzási időszak, és több szaporodási ciklusa van évente. Az első nyúlfiak februárban megjelennek, márciustól pedig már nagy létszámban láthatjuk őket. A szaporodási ciklusok idővel összefolynak, és körülbelül szeptember végéig húzódnak el. A vemhességi idő 41 nap, de a szuperfötáció miatt 38 naponként fial. Egy anya évente 3-4 alkalommal fial, jellemzően 2-5 magzat van egy vehemben, így 6-12 utód születhet évente. Ezek szőrösen, nyitott szemmel jönnek világra. Az anya általában éjszaka szoptat, nappal a nyúlfiak a vacokban vannak. 1-2 hónapos korig

jellemző az ivadékgondozás, 8 hónapos korra az utódok elérhetik a kifejlett testtömeget.

A kisnyúl kéthetes korig csak tejet fogyaszt, aztán egyre több zöld növényi részt is. Egyhónapos kortól a tej csak kiegészítő, és jellemzően zöld növényi részeket fogyaszt. A cellulózt a vakbélben bontja le, jellemző a cökotrófia. Körülbelül napi 0,6-1,0 kg zöld növényi részt vesz magához. Változatos étrendű, főleg télen kedveli az egyszikű kultúr- és gyomnövényeket. Jellemzően sok gyomnövényt fogyaszt, és preferálja a pillangósokat. Legsúlyosabb a kártétele a faiskolákban és fiatal gyümölcsfa-telepítésekben, valamint havas és hófúvásos időben, amikor megrágja az idősebb fák hajtásait, rügyeit és kérgét. Legelésével (rágásával) számos szántóföldi és zöldségnövényt is károsíthat. Igen jelentős károkat okoz nyáron a dinnyeföldeken a kabakos termések megrágásával. A gépesített nagyüzemek, valamint az iparszerű termesztés nem kedvez elszaporodásának. A termesztett növényekkel főleg télen táplálkozik, megrágja a káposztát, répát, petrezselymet, gabonaféléket és a gyümölcsfák kérgét, de jelezték kártételét még napraforgón és szőlőn is. Külön említést érdemel, hogy nyáron a szegfűkultúrákban okozhat igen nagy kárt. A védekezés ellene lehetséges vegyszerrel (rágcsálóirtókkal, bár ez nem csupán etikátlan...), ragadozó emlősök és madarak révén, illetve korszerű vadgazdálkodással. Dinnyeföldek körülkerítéséhez igen jól bevált ellene a fólia. A fóliakerítésnek közel 1 méter magasnak kell lennie, hogy a nyúl felegyenesedve se lásson át rajta.

2.2.2. A populációk dinamikája, a tó-modell

A vadpopulációknak, főleg vadgazdálkodási, de agroökológiai szempontból is az egyik legfontosabb mutatója a populáció mérete. Főleg olyan apróvad fajok jellemezhetőek ilyen módon, ahol a felnőtt (vadászható) egyedek között nem teszünk minőségi különbséget. A populáció létszám-változásának a dinamikája elsődleges, ha többet akarunk megtudni a teljes állományról. Ez nagyon szemléletesen ábrázolható a (vélhetőleg pont ezért) széles körben használt tó-modellel, mely tulajdonképpen egy egyszerű mérlegnek felel meg. Ebben a modellben egy tóhoz hasonlítjuk a populációt, melyben a víztömeg képviseli az adott állományt (2.3. ábra). A vízszint mutatja a populáció éppen aktuális nagyságát (N). A befolyás (B), ami megfelel a születéseknek, valamint a csapadék (Cs), ami megfelel a bevándorlásnak, növelheti a szintet. A kifolyás (K), vagyis a halálozások, és a párolgás (P) vagyis a kivándorlás csökkenti a szintet.



2.3. ábra A tó-modell (saját ábra)

A vízszint változását (ΔN) tehát ez a négy tényező szabja meg. Egyenletben fölírva:

$$\Delta N=(B+Cs)-(K+P).$$

A ΔN értéke, vagyis a vízszint változásának iránya alapján különböző kategóriákba sorolhatjuk az állományokat. Amennyiben a $\Delta N=0$, a populáció stabil. Ha a $\Delta N<0$, vagyis csökken a populáció létszáma, akkor az állomány védelme válik szükségessé. Ha a $\Delta N>0$, vagyis nő a populáció létszáma, akkor előbb-utóbb túlszaporodott, vagyis túltartott állományhoz jutunk. A folyamatos gazdálkodás igényeinek, állandó környezet esetén leginkább a stabil populáció felel meg, ez a tartamos gazdálkodásnak is az alapja.

A tómodell egyértelmű erőssége, hogy szemléletessé, ezért könnyen érthetővé teszi a problémát. Sajnos megvan a gyengéje is, nevezetesen nem ábrázolható segítségével a populáció időbeli dinamikája. Ahhoz, hogy a populáció változásait időben is érzékeltetni tudjuk, rengeteg tóra lenne szükségünk egymás után, melyek mindig az éppen adott állapotot szemléltetik. Másrészről kicsit túlzottan is egyszerűsít, és ezért korlátozza az ez alapján kialakított szemléletet. Például, mivel a tómeder jelképezi a környezet eltartó képességét, akkor a tómedernek is egy rugalmasan változó paraméternek kell lennie, ami egy tómederre nem egyértelműen jellemző. Illetve a

tómodellben nem láthatóak az egyes komponensek közötti összefüggések. Mindezen hibák ellenére érdemes használni a modellt.

2.2.2.1. Az eltartóképesség

A populáció nagysága a terület eltartóképességétől függ. Ezt több értelemben is használják, beszélnek például ökológiai és gazdasági eltartó képességről. Az ökológiai eltartó képesség elsősorban a természetes tényezőkre helyezi a hangsúlyt, mintha az ember nem szerepelne a rendszerben. A gazdasági eltartó képesség pont ellenkezőleg, az emberi szempontoknak tulajdonít elsődleges jelentőséget. Az első eltartóképesség tulajdonképpen azt szabja meg, hogy a terület mennyi állatot képes eltartani, a második pedig azt, hogy mekkora az az állomány, amelyik még nem okoz károkat. A mezőgazdasági területeken élő állatok ugyanis konkurenseink a mezőgazdasági termények tekintetében.

A gazdálkodásnál szem előtt kell tartani, hogy minden területhez más és más „vízszint" tartozik, és ez időben is változik. Például a mezeinyúl esetében egy évenkénti periódust figyelhetünk meg. Ha az egyes időpontokban megfigyelt állománynagyságokat folyamatosan tüntetjük fel egy ábrán, kialakul a populáció dinamikája, egy évenként ismétlődő tél végi minimummal, és egy nyári maximummal. Ezek közül a minimum értéknek különös jelentősége van, ezt törzsállománynak nevezzük. Ez ugyan némi ingadozást mutat az egyes évek között, de elég stabilnak tekinthető sok éves viszonylatban, míg a maximum érték sokkal nagyobb szórást mutat. Ezzel a törzsállományhoz tartozó vízszinttel szokták jellemezni az adott állományt, ez alapján beszélnek a gyakorlatban jó és rossz területekről. A minimum érték tulajdonképpen annyiban ingadozik, amennyire a tómeder tulajdonságai változnak.

Itt figyelembe kell venni, hogy a nyúl mezőgazdasági területen él (pont ezért esett rá a választásunk). Ebből adódik, hogy populációinak dinamikája szempontjából az ember fontos szerepet játszik. Leírták, hogy a denzitás függ az időjárástól, a művelt terület arányától, elsődlegesen a gabonától, valamint a terület diverzitásától és a táblák természetes megtörésének gyakoriságától (Kilias és Ackermann 2001). Egy másik vizsgálat szerint a nyulak mennyisége összefügg a mezőgazdaság intenzivitásával, a városiasodás kiterjedésével, valamint az út- és vasúthálózat sűrűségével (Lundström-Gilliéron és Schlaepfer 2003). De nem csak a mezőgazdálkodás hat a nyúl populációra, hanem ez értelmezhető visszafelé is. Nagy károkat okoz a nyúl például a

dinnyeföldeken, ahol a megrágott dinnyék aránya akár 9-43 db/ha/napot is elérhet (Zaják 1978a), de ez a kártétel hatásosan előzhető meg villanypásztorral (Farkas 1981). Ez alapvető konfliktusforrás az egyes érdekcsoportok között, a vadászoknak lényegesen magasabb mezeinyúl állomány az érdekük, mint mondjuk a területen gazdálkodó dinnyetermesztőnek. Az állomány valós létszáma végül is, ideális esetben, az egyes csoportok közötti kompromisszum alapján alakul ki, és általában sokkal közelebb esik a gazdasági eltartó képességhez, mint a természetes eltartó képességhez. Ez is mutatja, hogy a mezeinyulak életében az egyik legmeghatározóbb szereplő az ember. Ugyanis képesek vagyunk aktívan beleavatkozni a populációk alakulásába, és ez az egyik elsődleges célja a gazdálkodásunknak.

2.2.2.2. Migráció

A csapadék és a párolgás, vagyis a be- és elvándorlást együttes neve a migráció. Ezt a kettőt több szempontból is érdemes együtt kezelni. Például ha azt vesszük, hogy ami az egyik populációban elvándorlás, az a másik populációban bevándorlás, tehát az értelmezéshez hozzá tartozik, hogy hol határoljuk le az adott populációt. A másik, amiért érdemes együtt kezelni a kettőt, az az, hogy nagyon sok esetben elhagyják, nem veszik figyelembe, mondván, hogy a kettő kiegyenlíti egymást. Ezt természetesen nem szabad kritika nélkül elfogadni csak azért, mert sokan így tesznek, lévén hogy a különböző fajoknál ez mind jellemzően alakul.

A mezeinyúlra nem jellemző a vándorlás. Jelen esetben a vadászterületek nagysága és a nyulak területhaszálatának aránya lehet döntő.

Magyarországi megfigyelések alapján átlagosan 25 ha-t használ egy nyúl (Heltai 2001). Külföldi megfigyelésekben, egy sós mocsárban az otthonterület nemtől és szezontól függetlenül 28,7 ha-na adódott (Kunst et al. 2001). Egy olasz vizsgálatban a nyulak eleresztés után 1,2 km-es körzetben szóródtak szét (Angelici et al. 2000). Egy másik vizsgálatban a szabadon engedés helyétől a hímek 533,59 méterre, míg a nőstények 242,11 méterre mentek el (Angelici et al. 1999). Az alábbi adatok alapján úgy tűnik, azt mondhatjuk, hogy a nyulak mozgáskörzete a minimális vadásztársasági területhez képest kicsi, így nem beszélhetünk nagy mértékű migrációról.

Látható, hogy valójában elhanyagolható a migráció, és ezzel lényegesen egyszerűsödik a kiindulási tómodell. Az elhagyás mellett szól az is, hogy a migráció elsősorban az egyes állományok alul- vagy túltartásából ered, ami, abban az esetben, ha létezik egy vadgazdálkodási szempontból használható gazdálkodási modell, amit a

szomszédos területek mindannyian alkalmaznak, megszűnik, és minden területen egyensúlyi állománynagyság alakul ki. Márpedig az nyilvánvaló célja a tartamos gazdálkodásnak. Ezek után a tómodell is alakul, és így persze a képlet is módosul:

$$\Delta N=B-K.$$

Ennek a módosított képletnek az alapján vizsgáljuk a továbbiakban a mezeinyúl populációdinamikáját, ha ugyanis egy stabil populáció fönntartása a cél, vagyis ΔN-et 0-val szeretnénk egyenlővé tenni, akkor a születések és halálozások számával kell manipulálni. A fönntartható gazdálkodás alaptétele így a következő:

$$B-K=0.$$

2.2.2.3. Születések száma

A befolyás a születéseket jelképezi, ami összességében az anyák számától, és az egyes anyák által évente világra hozott utódok számától függ. Ha pontosan szeretnénk számszerűsíteni, tisztában kell lenni a populáción belül a nőstények és hímek arányával. Erről mintavétel során szerezhetünk adatokat, így, a populáció méretéből kiszámolható, hogy mennyi anya található a területen. Az egy anyára jutó évenkénti szaporulat szintén becsülhető különböző mintavételi eljárásokkal.

A mezeinyulak szaporodásának egy könnyen nyomon követhető dinamikája van. A gonádok mérete alapján pontos adatokat szerezhetünk a szaporodási időszakról. Ez januártól augusztusig tart, és a szaporodási időszak alatt a hereméretben és szöveti összetételben is megfigyelhető ennek megfelelő periódus (Bordowski et al. 2001). A szaporodás szezonalítását nagyban befolyásolja a fotoperiódus (Strbenc és Bavdek 2001). Több kutatás arra mutat, hogy az első éves nyulak csak elhanyagolható mértékben vesznek részt a szaporodásban. Például Németországban nem találtak csökkenő fertilitást, és az öreg nyulak 84%-a, míg a fiataloknak csupán 1%-a szaporított (Bensinger et al. 2000). A születések minél magasabb szintje biztosítja a kiindulást a magas hasznosításhoz. Ezért mindenképpen meg kell vizsgálni, hogy hogyan közelíthetjük meg a fajban rejlő biológiai potenciált. Egy régebbi megfigyelésben német és csehszlovák populációkban egyik évben 8,3, míg a következőben 3,2 kisnyúl született anyánként (Fodor 1976a). A maximálisan lehetséges és a megvalósult születések száma közti különbségnek több oka lehet, betegségek, rossz kondíció, rossz ivararány, genetikai leromlás, stb. Ezeket összességében általában a szaporodási ráta sűrűségfüggéseként lehet összefoglalni, de hogy ez mekkora jelentőséggel bír, az tisztázandó kérdés. Ezzel kapcsolatban, egy

vizsgálat során arra jutottak 135 hím nyúl vizsgálata után, hogy nincs összefüggésben a születések száma a denzitással, és a mezeinyúl fogyásáért a növekvő mortalitás a felelős (Blottner et al. 2001). 57 nőstény nyúl vizsgálata után szintén azt találták, hogy a fertilitás nem denzitásfüggő (Hacklander et al. 2001). Lepus americanusnál, mely a mi mezeinyulunk közeli rokona, mesterségesen magas sűrűség mellett a kontrollhoz képest született állatok száma és az adult túlélés rátája nem változik, csak a juvenilis túlélés aránya (Lamar és Lloyd 1976). Mindez egy elég kedvező helyzetet teremt a vizsgálatainkhoz. Ezek alapján a nyulak születését tulajdonképpen csak az élettelen környezeti tényezők befolyásolják, amelyek egy jól leírható periódus szerint változnak. Ez egyébként az **r** stratégista fajokra jellemző is.

Ennek kapcsán viszont mindenképpen szólni kell a mesterséges tenyésztésről is. Itt nagyon jól tudják biztosítani a megfelelő körülményeket, ezért a születések száma jól közelíti a biológiai maximumot. Olaszországban egy 280 anyás állományban 2000 kisnyúl születik évente, és évi 6,4 fialással számolnak. Franciaországban páronként évi nyolc kisnyulat vesznek alapul (Sinkovics 1999). Viszont a területre kihelyezett kisnyulak kis része éli meg a telet, egy tanulmány szerint 1000 kisnyúlból csak 100, ezért a tanulmány szerzője szerint nem érdemes zárt térben tenyészteni (Somogyi 1999). Máshol is említenek nagy arányú, de sikertelen telepítéseket (Anonymous 1979), és a külföldi eredmények sem kedvezőek (Kovács 1981). Ez is mutatja, hogy a nyúl populációdinamikája elsősorban környezetfüggő és nem valami szaporodásbiológiai sajátosság.

2.2.2.4. Mortalitás

A kifolyás jelképezi a halálozást vagy mortalitást. Ez alapvetően sok okra vezethető vissza, melyeket a könnyebb kezelhetőség kedvéért két csoportra bonthatunk: antropogén és természetes okokra. Amennyiben hasznosított vadfajról van szó, az emberi beavatkozás következtében fellépő pusztulás két fajtáját különíthetjük el, egyrészt a mezőgazdaságból, és egyéb terepen való mozgásokból adódó, másrészt a hasznosításból adódó. Az első eset nem akaratlagos, és egyben nem is kívánatos, ezért minél inkább csökkenteni kell, a második viszont gazdálkodásunk célja, ezt kell hosszú távon maximalizálni.

A mortalitás kapcsán a mezőgazdálkodás nem kívánt hatását a nyúlpopulációra vizsgálták (Erdős 1977), és születtek használható megoldások is a kedvezőtlen hatások csökkentésére. Megállapították, hogy a nyúl védelmében sajnos alig hasznos

a láncos vadriasztó a gépeken, ugyanakkor az akkor használatos körülbelül 300 növényvédő szernek csak 10%-a veszélyes a vadra, tehát nem a kemizáció, hanem a gépesítés okozza a károk jelentős részét (Saly 1976). Ezzel összevág egy másik vizsgálat, ahol pocokirtás után 481 nyúlból 41-ben tudták kimutatni a pocokirtásnál használt vegyszert, és más kezelések után is csak szórványos elhullásokat tapasztaltak (Zaják 1978b). A kalászosok betakarítása nem okoz nagy veszteségeket, mert a betakarítás előtti gabona klímája nem felel meg a nyúlnak, és ez a tarlóégetésre is igaz (Jakabházy 1976). A kukorica betakarításánál kicsi a veszély, mert kevés nyúl él ilyen helyen, és könnyen menekülhetnek a sorok mentén (Jakabházy 1976). Viszont a kukorica tavaszi talaj-előkészítő munkálatainál jelentős károkozást figyelhetünk meg (Hecsei és Szappanos 1978). A betakarítások közül a legnagyobb nyúlpusztítással a pillangósok kaszálása jár (Jakabházy 1976). A mezőgazdaság káros hatásai közt láthatjuk, hogy július és október között a legkisebb a takarás, és március-május valamint szeptember hónapokban nincs tarló, márpedig a nyulak számára mindkettő fontos időszak lenne (Magyar 1981).

A nyúl halálozások másik nagy csoportját természetes okokra lehet visszavezetni. Mivel ez számunkra nem kedvező, a mortalitás ezen típusát is minimalizálni kell. Három fő okot emelhetünk ki, ezek a ragadozók, betegségek és a kondíció. A ragadozók közül, a mezeinyúl nagyobb mérete miatt elsősorban a nagyobb testű predátorokkal kell foglalkozni. Ezek közül a legfontosabbak a róka, kóbor kutya és macska, valamint a ragadozó madarak. A rókaállomány folyamatosan nő, de ez nem biztos, hogy a veszettség elleni immunizálásnak tudható be (Szemethy et al. 2001). Viszont érdemes figyelembe venni a rókák dögeltakarító szerepét is, mely szemben áll a ragadozással, mely egy mérés szerint 19914,4 gramm gyomortartalomban 3748,5 g mezeinyulat tett ki úgy, hogy 133 rókából 18-ban találtak nyulat (Erdei 1977). Máshol is olvashatjuk, hogy a róka táplálkozásában a nyúl nem meghatározó (Farkas 1983). A ragadozó szervezetek a konkurenseink a mezeinyúl, mint forrás kihasználásában, ezért számukat csökkenteni kell, kiemelkedő fontosságú a velük való gazdálkodás. Erre hívta fel a figyelmet Szemethy László a már említett ópusztaszeri konferencián is, és azt ajánlotta, hogy kotorékonként négy kis rókával számolva alakítsuk ki a létszámcsökkentési tervet, kivéve, ha kritikusan alacsony az állomány létszáma, mert akkor egyetlen ragadozót sem tűrhetünk meg (Szemethy 2004). Az egerészölyvvel kapcsolatban a vizsgálatok azt mutatják, hogy inkább káros rágcsálókat fogyaszt, mezeinyúl három év alatt huszonötször fordult elő a táplálékában, ami 1,4%-ot jelent,

tehát az állomány sorsa szempontjából nem meghatározó tényező (Kalotás 1982). Fontos figyelembe venni, hogy a ragadozók nem ugyanannyi nyulat fogyasztanak az év során, ennek is meg van a maga dinamikája. A legnagyobb fogyasztás minden esetben az utódnevelésre esik, ezért ebben az időszakban kell a legnagyobb mértékben korlátozni a ragadozó populációkat.

A ragadozók mellett szóba jön a populáció egészségi állapota is. A természetes nyúlpopulációkban fellépő betegségek megítélése folyamatosan változóban van. Egy vizsgálat szerint Argentínában 80 nyúlból 9 volt pozitív EBHS-re, de egyik sem volt beteg (Frolich et al. 2003). Svájcban, elhullottan begyűjtött nyulak nagy részében találtak EBHSV-antigént, de calicivírust csak egyben (Frolich et al. 2001). Ausztriában 110 nyulat vizsgáltak meg, ezek 4,5%-ából mutattak ki tularémiát, és 2,7%-ból brucellózist (Hoflechner et al. 2000). Egy régebbi fölmérés szerint a német és csehszlovák lőtt nyulak 40%-a volt fertőzött opportunista kórokozókkal, de paraziták nem fenyegették az állományt (Fodor 1976b). Toxoplasma gondiira nézve 1970-ben Varjú 0,4%-os fertőzöttséget talált, míg a szerző vizsgálatai szerint 1974-ben 1123 nyúlból 5 (0,49%), míg 1975-ben 986-ból 8 (0,81%) hullott el toxoplazmózisban, és a vizsgálat felhívta a figyelmet a macska szerepére ennek a betegségnek a terjesztésében (Antal 1978). Taenia pisiformis (közönséges nyúlborsóka) a májat, a hasüreget, néha a tüdőt támadja, és országosan elterjedt. A Multiceps serialis (kötőszöveti borsóka) ellenben a vázizomzatban található, de akkor még csak öt esetet találtak. Ezeknek a parazitáknak a nyúl köztigazdája, benne gyulladást kelt, de elhullást első sorban a kicsinyek közt okoz (Sugár és Murai 1976). A fertőzöttség egy vizsgálatban a következőképpen alakult: Eimeria europaea – 14,5%, E. leporis – 32,8%, E. sculpta – 55%, E. semisculpta – 23,4% Cysticercus pisiformis – 16%, Trichostrogylus retortaeformis – 72%, Trichocephalus sylvilogi – 59%, de elhullást csak kisnyulakban és legyengült egyedekben okoztak (Sugár et al. 1978). Fontos, hogy ezek ellen a megbetegedések ellen csak olyan gyógyszereket szabad használni, melyeket nagyon nehéz túladagolni (Sugár 1976). Van, aki pedig arra hívja fel a figyelmet, hogy fölösleges gyógyszerezni, mert a kompenzációs mortalitás miatt a „fölöslegben” lévő nyulak mindenképpen elpusztulnak, ha nem betegségben, akkor másban. Tehát a cél az, hogy ne legyen eltartóképességen fölüli nyúl, vagyis az átlagos kondíció emelése (Sugár 1984). A kevés vegyszeres mérgezés mellett az állatok nagy része pusztul el a növényeket támadó mikrobák termelte toxinoktól (Sinkovits és Pechtol 1976). Egy vizsgálat során Magyarországon 1980-

ban mezeinyúlnál nem találtak fertőző betegséget (Zalay 1982), és a paraziták és egyéb kórokozók kórtani jelentőségét az újabb vizsgálatok alaposan megkérdőjelezték, sőt, populációs szinten el is vetik (Heltay 1979). Ha a parazitáktól elpusztult egyedek elhullásának okait közelebbről vizsgálva azt látjuk, hogy vagy gyenge a populáció, vagy előzetesen sérült az egyed, vagy nem is pont a parazitától halt meg az állat, hanem mondjuk emésztési rendellenességtől. Ezekre a komplexebb ok-okozati összefüggésekre utal, hogy legtöbbször sikeres gyógykezelés után is nagy marad a mortalitás a populációban. Összességében kijelenthető, hogy a betegségek miatti elhullások nem okai a populációdinamikai folyamatoknak, hanem inkább eredményei (Sugár 1980).

A mezeinyúl populáció kondíciójának állapota központi kérdés. A legtöbb pusztulás erre vezethető vissza, egy jó kondíciójú állományban kevesebb a betegség, és a ragadozók is a legyengült egyedeket kapják el a legnagyobb valószínűséggel. A populációkban évtizedes léptékben jelentkező fogyást is elsődlegesen az élőhely változásának tudják be (Sinkovits és Pechtol 1976). A kondíció legkönnyebben a zsírtartalékokon keresztül fogható meg. Ebből is látszik, hogy a területen lévő táplálék mennyisége határozza meg a kondíciót, ami nagy mértékben az időjárás függvénye. A kondíció nagyon szoros összefüggésben van az állatok túlélési esélyeivel. Mivel nekünk a magas túlélési ráta a célunk, mindent meg kell tenni a jó kondíció elérése érdekében. Mint láttuk, a kondíciót alakító tényezők jelentős része tőlünk független, mint az időjárás, de azért rengeteg eszköz áll rendelkezésre a kívánt cél elérésének érdekében. Ezeket összefoglalóan élőhelyfejlesztésnek hívjuk. Itt, a már említett ragadozógazdálkodáson kívül a nyúlbarát mezőgazdálkodásra, és a vadföldgazdálkodásra kell gondolni. A megfelelő vetésszerkezettel elsősorban a nyári elhullást lehet csökkenteni, a téli elhullást pedig elsősorban célzott vadföldek létesítésével mérsékelhetjük. Az élőhelyfejlesztés első sorban tőke és szakértelem kérdése. A vadgazdálkodás és a mezőgazdaság közti összefüggés régóta ismert, mint ahogy az erdősávok szerepe is (Bencze 1976). Sokszor ismételt tétel, hogy a nagyüzemi mezőgazdálkodás árt a vadnak (Debreczeny 1976; Farkas 1980), főként a nyúlnak, mivel kevésbé mozgékony, mint az őz vagy a szárnyasok (Fodor 1976b). A nagyüzemi mezőgazdálkodás káros hatásait a következőkben foglalhatjuk össze: búvóhelyek megszűnése, táplálékválaszték csökkenése, szaporodási és felnevelési helyek hiánya és a szaporulatban beálló veszteség, elsődlegesen a gépek miatt (Benczédi 1979). De olvashatunk a csökkenés komplexebb okairól is, mint az élőhely

változás, gépesített mezőgazdálkodás, túlhasznosítás, rossz nyúlgazdálkodás, közúti forgalom növekedése és a védett ragadozók szaporodása (Heltay 1980). A fogyás oka a mezőgazdaság változása, hosszú távon a ragadozás és a betegségek nem változtatják a populáció trendjét, és vegyszerektől is kevés egyed hal meg (Edwards et al. 2000). A denzitás nő az állandóan borított területek kilométerenkénti indexével, és csökken az erdőszélek kilométerenkénti indexével, összességében negatívan hatnak a nagy táblák és az erdők (Panek és Kamieniarz 1999). ÉNy-Németországban négy élőhelyet különböztettek meg, és ezeken vizsgálták a legfontosabb tényezők hatását. A mezőgazdasági területeken pozitívan hatott, ha gabona és kukorica váltakozott, míg a burgonyának és a répának negatív hatást tulajdonítottak. A városias környezetben a forgalom negatív hatását emelték ki, a tengerparti részeken a legelőkét, míg a hegyvidéken az erdőkét (Nyenhuis 1999). Az öreg nyulak túlélési rátája nem változott 1957-67 között Dániában, míg a fiatalok túlélését befolyásolja a tél zordsága, a nem és a tömeg (Marboutin és Hansen 1998). Azt is megállapították, hogy a mezőgazdaság intenzivitásának növekedése miatt pusztul a mezeinyúl, a kalászost és a répát jobban szereti, mint a legelőt, ezért ezt meg kell törni erdővel, javított gyeppel, vagy művelt területtel (Vaughan et al. 2003). A diverzitás fontosságára hívja fel a figyelmet az a tény is, hogy Svédországban télen minden körülmények között szívesebben fogyasztanak gyomot a nyulak (Frylestam 1986). A fiatalok mortalitása elsősorban a nyári táplálékhiánytól függ (Frylestam 1979), viszont az öregek túlélése nem korfüggő, bár az irodalmi adatok között nagy az eltérés (Broekhuizen 1979).

Az elhullások éves dinamikája elsődleges fontosságú a tervezés szempontjából. Könnyen elkülöníthető a téli és a nyári elhullás. Ezek közül a nyári elhullás lényegesen több egyedet érint, míg a téli elhullás a hasznosításon keresztül a szolgálatunkba állítható. A nyári elhullásnak minél kisebb szinten való tartása elsődleges cél, a téli elhullásból pedig minél nagyobb résznek kell a hasznosításra esnie. Az ősz eleji állomány mindenképpen lecsökken a tél végére a törzsállomány szintjére, így arra kell törekedni, hogy ez a csökkenés mind hasznosuljon, és ne éhen haljanak a nyulak a táplálékszegény időszakban. Itt meg kell említeni a kompenzációs mortalitás fogalmát, miszerint egy adott mennyiség fog minden esetben elpusztulni, és a populáció szempontjából mindegy, hogy mi az elhullás oka, az a mennyiségre nincs hatással. Ezért alulhasznosítással nem lehet emelni a törzsállományt, viszont túlhasznosítás esetén az csökkenni fog. Kelemen József szerint ha egy jó területen nem vadászunk, nem biztos, hogy a következő évben ott sok nyúl lesz (Márok 1999).

2.2.2.5. Dinamika

Mint már tárgyaltuk, a statikus tó-modellnek úgy adhatjuk meg a dinamikáját, ha többet helyezünk belőle egymás mellé, így érzékeltetve a változást. Azért használható mégis, főleg a szemléltetésre, mert a populáció menete elvileg szabályos, így elég kiragadni egy-egy jellemző időpontot, mint ezt a törzsállomány kapcsán már láttuk is. Nyilvánvaló, hogy ez a dinamika részben a környezet változása, például a zavarás miatt következik be.

A legalapvetőbb növekedési modell a korlátlan növekedés, ami azt fejti ki, hogy kedvező körülmények közé kerülve egy populáció növekedésnek indul, és ez a növekedés az idő során csak a kiinduló populáció létszámától, és a populációra jellemző belső növekedési rátától függ. Ez a belső növekedési ráta, vagy Malthus szám a r, amiről az **r** stratégiát is elnevezték. Ugyanis a kedvező körülmény azt jelenti, hogy egy erőforrás hirtelen nagy mennyiségben rendelkezésre áll, nincs konkurencia, és az adott populáció ezt saját részére kisajátíthatja. Ilyenkor az a kedvező stratégia, ha az r nagyon magas, mert akkor tud a legrövidebb idő alatt a legnagyobb méretű populáció alakulni. Ez a modell matematikai leírásából is adódik (diszkrét idejű modell esetén):

$$N_t=N_0(1+r)^t$$

Ahol N_t a populáció mérete t időpontban, N_0 a populáció kiindulási mérete, r a növekedési ráta és t az idő.

Ezzel szemben, mikor nem korlátlan a növekedés lehetősége, hanem van egy eltatóképesség, egy K korlát, akkor ez a modell nem alkalmazható, hiszen nem növekedhet a létszám a korlát fölé. Itt föltételezik, hogy amint a létszám (N) közeledik a korláthoz (K), a növekedés rátája lassul, mikor eléri azt, nulla lesz. Így, ha az előző modellben a r helyére helyettesíthetjük, hogy

$$r=r_0(1-N/K),$$

ahol r_0 a populáció belső növekedési rátája, mikor a korlát nagyon messze van, tehát ez tart az előző modellben használt növekedési rátához. Ebben az esetben a létszám a K korláttól függ, és jellemzően a **K** stratégia a célravezető.

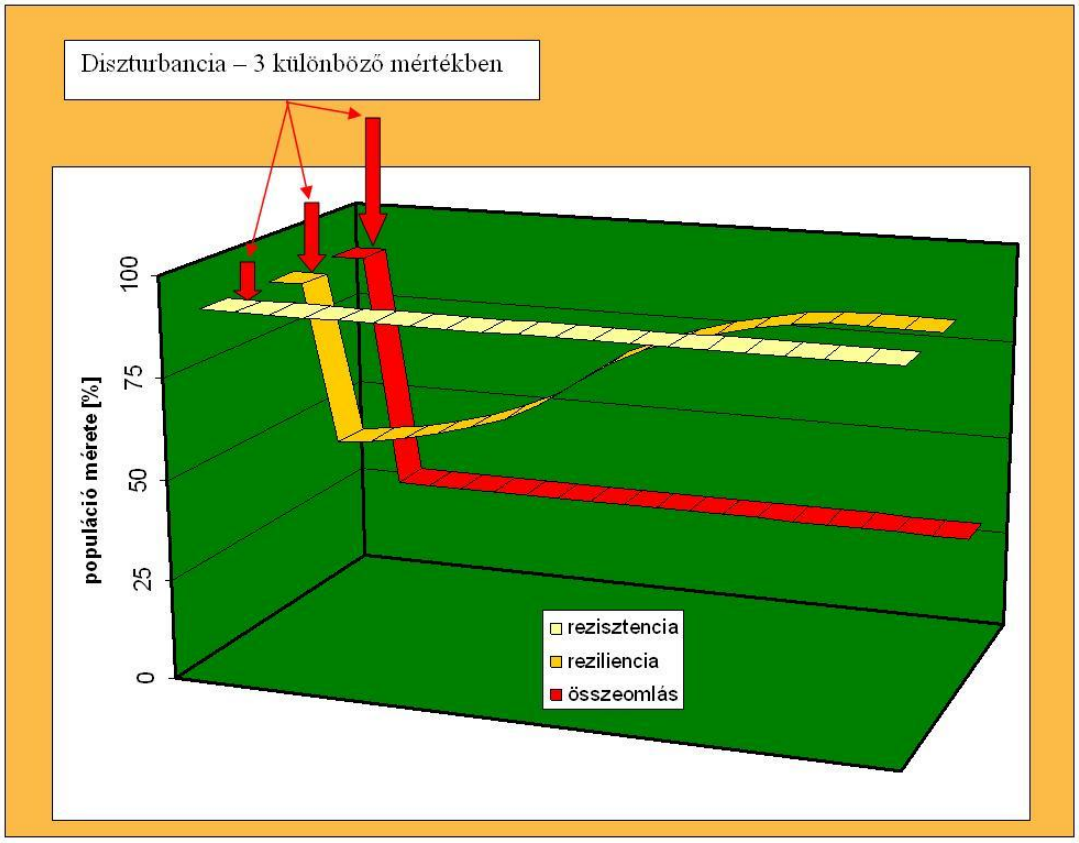
Mint már láttuk, hazánk mezőgazdasági területeit egy folyton változó, erősen zavart környezetnek tekinthetjük ökológiai szempontból. Itt nem található egy olyan K eltartóképesség, amelyik folyamatosan egy szinten állna, hanem az év során folyamatosan, illetve az évek között is ez nagy változatosságot mutat egy területen. Ilyen környezetben az **r** stratégista fajok tudnak boldogulni, lévén néha hatalmas

erőforrások nyílnak meg, amit csak így lehet teljesen kiaknázni. Ezért ha egy vadpopuláció létszámváltozásait akarjuk egy modellben vizsgálni a növénytermesztés változásával, akkor a mezeinyúl alkalmas választás, minthogy a nagyvad fajok általában **K** stratégisták, a fácán nem csak a mezőgazdasági területeket használja, a többi faj létszáma pedig csekély.

2.3. A növénytermesztés és a mezeinyúl-gazdálkodás kapcsolata

2.3.1. A zavarás (diszturbancia)

Mint látható, túlnyomó mértékben egyéves növényekkel találkozhatunk termesztett növényeink között. Ez azt jelenti, hogy minden évben megzavarjuk a környezetet, és emiatt a diszturbancia miatt a szukcessziós folyamatnak mindig az elejére lépünk. A zavarásra a különböző populációk eltérően válaszolnak. Ez a zavarás mértékétől is függ, mint a 2.4. ábrán is látható.



2.4. ábra. A populáció válasza a zavarás mértékétől függően (saját ábra)

A különböző fajok eltérő módon alkalmazkodnak a környezethez. Két elméleti végpont van az alkalmazkodási stratégiák szempontjából, az **r** és a **K** stratégia. Az **r** stratégista állatoknál az alkalmazkodás alapját az adja, hogy rövid idő alatt

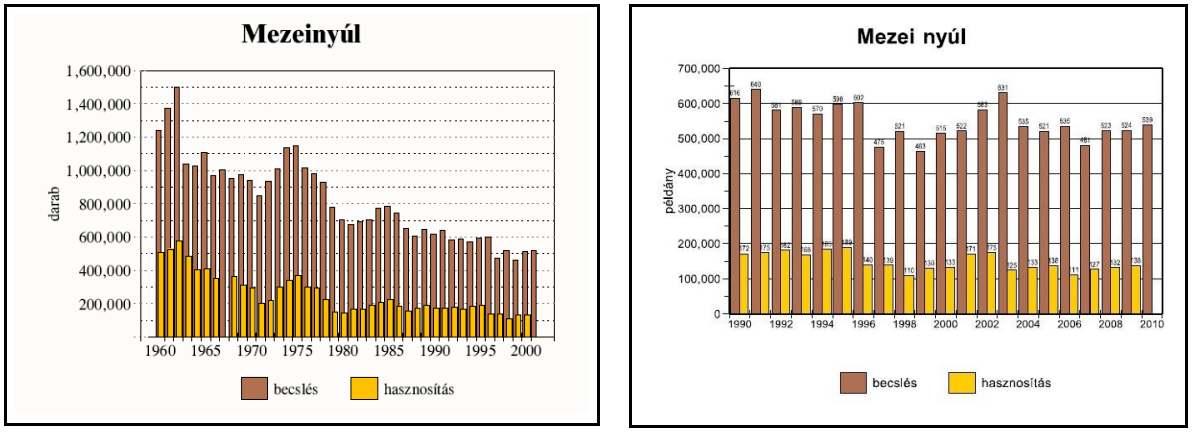
nagyszámú utódot tud létrehozni, így ha kedvező körülmények közé jut a populáció, akkor exponenciálisan képes növekedni. A **K** stratégista ettől eltérően arra törekszik, hogy mindig az eltartóképesség maximumánál legyen a populáció mérete, és ezt elsősorban azzal érik el, hogy a mortalitás valószínűségét csökkentik. Sok egyéb különbség mellett adódik, hogy az **r** stratégista fajok a gyorsan változó környezethez jobban alkalmazkodnak, a **K** stratégisták nem tolerálják olyan jól a zavarást. Ez összefügg azzal is, hogy a **K** stratégisták (adott környezetben) általában nagyobb testűek is. Ezek, ha mégis zavarás történik, akkor csak egyéb védekezési módokkal, például az elvándorlással, reagálhatnak (Pásztor és Obornyi 2007).

Természetesen nincs tökéletes **r**, sem tökéletes **K** stratégista populáció, hanem minden ténylegesen létező faj populációi valahol a kettő közti skálán helyezkednek el. Ezzel együtt vannak olyan esetek, amikor egy populáció stratégiája az egyik vagy másik elméleti végpontot erősen megközelítik.

Mint látható, a szántóföldi növénytermesztés területe, mint élettér, egy erősen zavart terület. Ha az itt előforduló vadfajokra koncentrálunk, láthatjuk, hogy eltérően reagálnak, eltérő stratégiát folytatnak. Ennek okai is láthatóak, ha megvizsgáljuk őket szaporodási, táplálkozási és egyéb szempontok alapján.

2.3.2. Mezeinyúl-gazdálkodási modellek

Egy vadgazdálkodási szempontból megfelelő modell azon alapszik, hogy a populáció létszámát fönntartja, amellett, hogy maximális számú egyed vadászati hasznosítását teszi lehetővé. Viszont sajnos az utóbbi évtizedek tapasztalatai alapján azt mondhatjuk, hogy a mezeinyúl hazánkban bajban van, de ez igaz minden fejlett országra is. A faj problémája elsődlegesen a létszám csökkenésében (2.5. ábra) figyelhető meg (OVA), de ez nem csak magyar sajátosság (Kovács 1981; Pépin és Spitz é. n.), a faj védetté nyilvánítása Nyugat-Európában kézzel fogható közelségben van (Reichlin et al 2006). Ez a tény megköveteli, hogy változtassunk a mezeinyúllal kapcsolatos jelenlegi gyakorlaton, és valóságban is gazdálkodjunk ezzel az apróvaddal.



2.5. ábra. A mezeinyúl állomány alakulása az elmúlt évtizedekben (OVA)

A gazdálkodás fogalmának tervszerűséget kell takarnia, melyhez szükséges valamilyen gazdálkodási modell, ami alapján tervezhetünk. A modell annál hatékonyabb, minél erősebb tudományos alapokon nyugszik. Egy tudományos igényességgel kidolgozott modell már létrejött a magyar vadgazdálkodás történetében, nevezetesen a Kovács György és Heltay István nevéhez fűződő mezeinyúl gazdálkodási modell, bár ez már körülbelül húsz éve került kidolgozásra, így sürgető volt vagy bizonyítani a használhatóságát a mai viszonyok között is, vagy továbblépni az ez alapján kijelölt úton. Ez a közelmúltban megtörtént (Bíró és Szemethy 2002), így korszerű nyúlhasználati modellel rendelkezünk.

A modern gazdálkodás alapelvei a következők: a cél az, hogy fenntartható módon gazdálkodjunk ezzel a természetesen megújuló erőforrással, tehát úgy kell kiaknázni, hogy a következő generációknak ne csökkentsük az esélyét, hogy hasonló színvonalon hasznosíthassák. Mivel gazdasági társaságok kezelik az állományokat, ezért a hosszú távú maximális bevétel is az elsődleges célok közt szerepel, de a környezettudatos gazdálkodás szellemében, a biológiai értékek maximális megőrzése is fontos. Ezeknek a céloknak akkor felelhetünk meg a leginkább, ha gazdálkodásunk központi céljának az egyensúly fenntartását tesszük meg, tehát a törzsállomány évenkénti szintjét mindig azonosnak kell beállítani. Mint fentebb láttuk, a migrációt elhagyhatjuk, ezért az egyensúly feltétele az, hogy a születések és a halálozások száma megegyezzen. A hasznosítást azzal lehet maximalizálni, ha egyrészt a születések számát minél jobban közelítjük a faj genetikai maximumához, másrészt a halálozások megoszlását a számunkra kedvező, vagyis a hasznosítás irányába toljuk el. Erre a kompenzációs mortalitás ad lehetőséget, tehát ha az összes nyulat el tudnánk ejteni, ami az őszi csúcs és a tavasz eleji minimum különbségeként adódik, akkor

lenne a legsikeresebb a gazdálkodásunk. Természetesen a valóságban ez nem teljesül, jelentkeznek a már fentebb említett egyéb okai is az elhullásnak, de törekedni kell rá, hogy ezeket minél inkább csökkentsük. A természetes elhullásnál aszerint kell az egyes komponensekre több vagy kevesebb figyelmet szentelni, hogy milyen mértékben befolyásolja a populációdinamikát. A kutatók között egyetértés van abban, hogy sem fertőző betegségek, sem elégtelen szaporodási képesség nem lehet a fogyás oka, nem úgy, mint inkább a kisnyulak alacsony túlélési rátája (Haerer et al. 2001). Az emberi behatásként keletkező mortalitást pedig minden körülmények között ellenőrzésünk alatt tudjuk tartani. Bizonyos mértékű odafigyeléssel csökkenthetjük a mezőgazdálkodásból és a terepen való mozgásból adódó veszteségeket. Meg kell mindenképpen emlékezni az orvvadászatról is, mert az tulajdonképpen a vadászathoz kapcsolódik, csak annak egy olyan formája, melyet nem a vadászatra jogosult folytat, ezért nem tud vele tervezni. Ezt mind vadászati, mind gazdasági szempontok alapján lehetőleg meg kell szüntetni. Ezek után már csak a valódi értelemben vett hasznosítás marad, amit pedig maximalizálni kell. Ahhoz, hogy tervezni lehessen vele, pontosan kell tudni számszerűsíteni.

2.3.3. Ellentétek, erősítések, kölcsönhatások

Az agroökológiai rendszer egy komplex környezet – növény – állat rendszer, ahol a különböző növény- és állatpopulációk sokféleképpen hatnak egymásra, lévén, a növény egyrészt táplálékul szolgálhat, másrészt életteret nyújt, valamint olyan más élőlények populációival képez asszociációkat, amelyek a vad (például a fácán) számára táplálékul szolgálhatnak (gyomnövények, rovarok).

A vad populációk is hatnak a növényekre, egyrészt azok elfogyasztásával, letiprásával, másrészt a növények számára káros szervezetek pusztításával, ahogy a gyomnövényeket, gyomnövények magvait és kártevő rovarokat fogyasztanak.

Mivel a mi éghajlatunkon az évszakok váltakozása figyelhető meg, ezért az agroökológiai folyamatoknak egy éven belüli mintázata is jellemző. Az egyes populációknak eszerint vannak érzékenyebb és kevésbé érzékeny periódusai. A növények a rágásra elsősorban fiatal korban, megdőlésre pedig terméshozatal környékén érzékenyek, míg a vad populációk a legsebezhetőbbek a fialás, fiókanevelés időszakában.

Mindez a növénytermesztő és a vadgazdálkodó számára a legszembetűnőbb formában, mint vadkár jelenik meg. Ez, mivel részben gazdasági érdekeket érint, és

különböző érdekcsoportok viszonylatában merül föl, ezért a vadkár jogilag is definiált fogalom.

A vadkár: a gímszarvas, a dámszarvas, az őz, a vaddisznó, valamint a muflon által a mezőgazdaságban és az erdőgazdálkodásban, továbbá az őz, a mezei nyúl és a fácán által a szőlőben, a gyümölcsösben, a szántóföldön, az erdősítésben, valamint a csemetekertben okozott kár (Anonymus é.n.).

A mezőgazdaságban okozott vadkárok a vad táplálkozása, taposása, túrása vagy törése következtében a szántóföldön, a gyümölcsösben és a szőlőben a mezőgazdasági kultúra terméskiesését előidéző károsítások.

A mezőgazdasági vadkárok a szaporítóanyag elvetésétől a termés beéréséig jelentkezhetnek vagy fokozódhatnak a termény teljes elpusztulásáig.

- Korai vadkárnak nevezzük a vetéstől számítva a növény zöldbimbós állapotáig bekövetkező károsítást.
- Zsenge vadkárnak számít a virágzástól a terméskötésig előidézett károsítás.
- Érési vadkárról beszélünk akkor, amikor a termésben jól látható legelési, taposási és termést csonkító, roncsoló károk jelentkeznek. A legtöbb gazdaság ebben a szakaszban jelenti be vadkárát, mivel ilyenkor a leglátványosabb a termés pusztítása, ami vagy állandósul 50-70%-ig, vagy a mindig nagyobb vadcsapat végleg birtokába veszi és tönkrerágja a táblát.
- A teljes vadkár tulajdonképpen a termény 100%-os pusztulását jelenti.

A legérzékenyebb növénypusztítás tehát a korai vadkár és a teljes vadkár szakaszában észlelhető. Csakhogy a korai vadkár szakaszában még lehetőség van az újravetésre, a teljes vadkár esetében már csak a remélt termés kárbecslését végezhetjük el.

A vadkár mértékének meghatározásakor a legkorrektebb eljárás, ha nem károsodott, de amúgy minden más paraméter tekintetében azonos táblához hasonlítjuk a termést, mint a károsodott tábla.

A vadkár-elhárításon a vadlétszám apasztását, a fizikai, kémiai módszerekkel végzett riasztást, őrzést értjük. Ez azért fontos, hogy kizárjuk a vadkárok miatt fellépő másodlagos károsítások előfordulását (Bálint 1967).

2.4. Vizsgálandó kérdések

Mindezeket végigtekintve lényeges kérdések fogalmazódhatnak meg. Ha rendszerként tekintjük az adott élőhelyen található populációkat és ezeket megfelelő módon kívánjuk hasznosítani, akkor ismerni kell az egymásra hatás formáját és mértékét.

Az logikusan adódik, hogy növénytermesztés különböző paraméterei hatással vannak a nyúl populációkra, és hogy ez valamelyest visszafelé is igaz. Kérdés, hogy ezen paraméterek változtatásával változtatható-e a nyúl populációdinamikája, és ha igen, akkor még továbbra is kérdés az összefüggések erőssége és mértéke. Gazdasági szempontból pedig nem elhanyagolható, hogy a területen folyó gazdálkodás milyen irányba mozduljon.

A kutatás során beállított kísérleteim és méréseim konkrét eseteket próbáltak szimulálni, a célkitűzések fejezetben már ismertetett eredmények elérése érdekében.

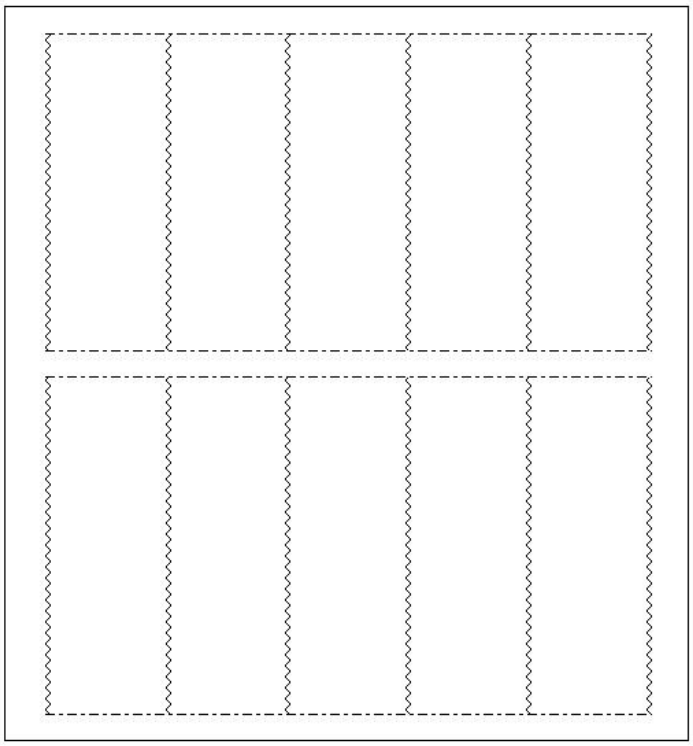
3. Anyag és módszer

A témához több forrásból nyertem adatokat. Egyrészt saját kísérletekből, illetve a rendelkezésre álló közforgalmú adattárakból. Ezek alapján három részt külön tárgyalok:

- egy 2006-ban Jászárokszálláson beállított kísérletet, melyből a növényállományok közötti válogatást szeretném megvilágítani,
- egy 2007-ben Nagygomboson beállított kísérletet, ahol a búzafajták közötti preferenciát figyeltem meg,
- illetve egy, a KSH és az OVA adatokra épülő hosszú idősoros elemzést, ahol az élőhely változásának és a mezeinyúl mortalitásának a kapcsolatát vizsgáltam.

3.1. Jászárokszállási kísérlet

Jászárokszálláson 10 növényfajt vetettem el kisparcellákon, őszi búzát, őszi káposztarepcét, vörös herét, tavaszi árpát, görögszénát, szarvaskerepet, kukoricát, szóját, szemes cirkot és takarmánykáposztát. A növényfajokat a mezeinyúl táplálékpreferenciájára vonatkozó szakirodalmi adatok (Faragó 1997., Katona et al. 2010) és az egyes növényfajok agronómiai relevanciája alapján választottam ki. 4*25 méteres parcellákba vetettem, fél méteres elválasztó sávokkal, a 10 növényfajt 2 sorba blokkosítva (5-5 parcella), a két sornyi parcella között 2 méteres elválasztó sávval, a 3.1. ábrán látható elrendezésben. A parcellák hosszanti oldalai között egy-egy alacsony kerítés volt (az ábrán hullámos vonallal jelölve), úgy elhelyezve, hogy a parcellákból közvetlenül ne lehessen a másikba átmenni, csak a parcellák rövidebb, nyitott (az ábrán szaggatott vonal) végein keresztül.



3.1. ábra. A jászárokszállási kísérlet elrendezése. A hullámos vonalak a parcellákat elválasztó kerítéseket, a szaggatott vonalak a nyitott parcellavégeket jelölik. (saját ábra)

Ezzel az elrendezéssel reméltem elérni, hogy több egyed otthonterületébe is beleférjen maga a kísérlet, és ezek mindegyike az összes parcellát használhassa. Öt időpontban végeztem fölvételezést: 2005. december 1-én, 2006. március 20-án, 2006. április 14-én, 2006. május 5-én és 2006. június 14-én. Minden alkalommal több paramétert rögzítettem. Egyrészről a növényállomány magasságát 10 ponton megmértem, másrészt a biomassza mennyiségét vizsgáltam, 1 m^2-en levő növényi anyag levágásával (3.2. ábra) és mérésével (nedves és száraz tömeget). Ezen kívül 3 ismétlésben véletlenszerűen kiválasztva 1-1 m^2-en megszámoltam az ott található friss nyúlhullatékok számát, mivel föltételeztük, hogy ahol többet tartózkodnak a nyulak (3.3. ábra), ott több lesz a hullaték.

3.2. ábra. Jászárokszállás, levágott 1 m^2-nyi repce állomány (saját fotó)

A kísérletben az agronómiai föltételek közül csak a növényállomány fajának a változását szerettem volna változóként bevezetni, így általános agrotechnikát választottam az egyes növényfajok esetében. A különböző kultúrák vetési időpontja eltérő, így a különböző fölvételezési időpontokban nem azonos kultúrák voltak a területen, illetve a fenofázisuk is folyamatosan változott. Ez az alábbi fölsorolásban látható.

2005. december 1.:

- búza – bokrosodás előtt
- repce – tőlevélrózsás állapot

2006. március 20.:

- búza – bokrosodás kezdete
- repce – magszárba indulás

2006. április 14.:

- búza – szárbaszökés
- repce – virágzás

2006. május 5.:

- búza – kalászolás kezdete
- repce – zöld becők
- vörös here – nem zárt állomány
- tavaszi árpa – szárba szökés
- görögszéna – nem zárt állomány
- szarvaskerep – nem zárt állomány

2006. június 14.:

- búza – érés
- repce – érés
- vörös here – záródott állomány
- tavaszi árpa – érés
- görögszéna – záródott állomány
- szarvaskerep – záródott állomány
- kukorica – 8-10 leveles
- szója – nem zárt állomány
- cirok – nem zárt állomány
- takarmánykáposzta – nem zárt állomány

Az állományokat leíró adatok, és az abban található hullatékok száma között kerestem regressziót és korrelációt, valamint variancia analízist végeztem. Két növényfaj (őszi búza és őszi káposztarepce), mely minden megfigyelési időpontban a területen megtalálható volt, kiemelt figyelmet érdemel, minthogy időbeli dinamikát is ábrázol. Emellett az utolsó fölvételezési időpontnak van különös jelentősége, amikor mind a tíz vizsgált növényfaj állománnyal rendelkezett. Ezt a két kiemelt esetett külön is vizsgáltam.

3.3. ábra. Jászárokszállás, mezeinyulak a kísérlet közvetlen közelében, ők hagyhatták az hullatékokat (saját fotó)

3.2. Nagygombosi mérés

2007 tavaszán Nagygomboson, egy búza technológiai kísérletünkben fölvételeztem a nyulak rágását búza fajtánként. A kísérletben 5 búzafajta szerepelt, Toborzó, Alföld, Magdaléna, Csárdás, Suba. Az egyes fajták blokkokban voltak elrendezve, kisparcellákon, a 3.4. ábrán látható módon. A megfigyelést a bokrosodást közvetlenül megelőzően végeztem, ekkor mindegyik fajtából 7-7 parcella volt még, amelyik semmilyen speciális kezelést nem kapott. Ezek a parcellák a kísérleten belül szisztematikusan ugyanott helyezkedtek el a saját blokkjukban, így összehasonlíthatóak voltak. Az egyes parcellákban megszámoltam 2-2 folyóméteren, hogy hány búzanövény van, amelyik teljes, és hány darab, amelyik rendre 25, 50, 75 és 100%-ban károsodott. Ezeket százalékosan kifejezve és súlyozottan átlagolva az adott parcella károsodásának arányát kaptam.

A kapott eredményeket varianciaanalízis segítségével hasonlítottam össze.

3.4. ábra. A nagygombosi technológiai kísérlet április 25-én (saját fotó)

3.3. Országos adatbázisok

Közforgalmú adattárakból (KSH: www1, OVA: www2) nyert adatok alapján vizsgáltam a mezeinyúl populációk dinamikájának alakulását. Az adatokat a 2000-2008 közötti időszakra vizsgáltam megyei bontásban. Korábban, szintén hosszú idősoros elemzéseink alapján azt kaptuk, hogy a mezeinyúl populációk az időjárás hatására nem reagálnak föltűnően (Tarnawa et al 2010), ami érthető is, lévén őshonos vadfajról van szó. Így időjárási adatokat jelen vizsgálatba nem vontam be, csak a mezeinyúl populációk agroökológiai környezetében változóként értékelhető egyéb adatokat. A KSH adatbázisában megtalálható a művelési ágak megoszlása (szántó, kert, gyümölcsös, szőlő, nádas, művelésből kivont terület), ezt 2000-ben, 2005-ben és 2008-ban mérték föl, a hiányzó évekre intrapolálással nyertem adatokat. Szintén a KSH adataiban találhatóak meg az intenzivitást jellemző adatok (műtrágya használat, szerves trágya használat, öntözővíz mennyisége), melyekből a teljes időszakot lefedő adatokat extrapolálással tudtam nyerni. Az intrapolálás és az extrapolálás ilyen rövid időtávokra a statisztikai adatbázisok föltöltésére használt standard megoldás, a FAO és a KSH is használja. Ezekből egy aggregált intenzivitás mutatót képezhető, melyben

a tápanyag formák additívan, az öntözővíz multiplikatívan szerepel. A nagy területen termesztett növényfajok és csoportok (gabonafélék, őszi búza, kukorica, árpa, rozs, zab, burgonya, napraforgó, repce, cukorrépa, silókukorica, lucerna és szőlő) termesztési adatait (betakarított terület és termésátlag) a KSH adatbázisa minden évben, megyei bontásban tartalmazza. Az OVA adatbázisában ugyanebben a fölbontásban a vadföldek, vadlegelők területére, valamint a vadgazdálkodásban fölhasznált szálas-, szemes-, lédús- és táp alakú takarmányok mennyiségére találtam adatokat. Ezek képezik a mezeinyúl populációk agronómiai környezetét, amely a populációkra hatással lehetnek. Ugyancsak az OVA adatbázisában a mezeinyúl populációkat leíró létszám és hasznosítás adatok is megtalálhatóak. Mint láttuk, a populációdinamika legfontosabb mutatója a mortalitás. A mortalitást az adott és következő évi létszám, valamint adott évi hasznosítás alapján becsültem meg.

Az alapadatokat, azok nagy mennyisége miatt, a függelék 7.1.-7.30. táblázataiban közlöm.

Minthogy egy adott évi állománylétszám az előző évi létszámból számolható a született, elhullott illetve migráló egyedek alapján (Csányi 2007):

$$N_1 = N_0 + B - D + I - E$$

ahol N_0 és N_1 az adott időponthoz tartozó egyedek száma, B a születő egyedek, D az elhullott egyedek, I és E a migráló egyedek száma. Mivel a mezeinyúl esetében nem jelentős a migráció (Angelici et al., 1999), az egyenletet egyszerűsíthetjük az irodalmi áttekintésben is látott módon:

$$N_1 = N_0 + B - D.$$

A mezeinyúl esetében megállapították, hogy adott időben és földrajzi helyen a született kisnyulak száma közel konstans (Blottner et al. 2001; Hacklander et al. 2001). Magyarországon ez 9 körül alakul, és minthogy az ivararány 1:1 körüli értéke is állandónak vehető (Kovács és Heltay 1993; Faragó 2002), ezért a következő egyenlőség írható föl:

$$B= (N_0/2)\ 9.$$

Behelyettesítve:

$$N_1 = N_0 + [(N_0/2)\ 9] - D$$

vagy rendezve:

$$N_1 = 5{,}5\ N_0 - D.$$

Az elhullott nyulak számát egy évben tehát kiszámolhatjuk, az egyenletet átrendezve:

$$D = 5{,}5\ N_0 - N_1$$

Minthogy vadászati hasznosítás történik, az elhullott nyulak száma a hasznosítás és a mortalitás összege, tehát:

$$D = H + M,$$

vagyis fölírható a következő:

$$H + M = 5{,}5\ N_0 - N_1$$

a mortalitásra rendezve:

$$M = 5{,}5\ N_0 - N_1 - H.$$

Így ismert adatokból kiszámítható az adott évi mortalitás. Ez a kiszámított érték egy pozitív szám lesz, de mivel a populáció dinamikája szempontjából ez kieső rész, ezért ebben az aspektusban negatív számként is logikus kezelni. A mortalitás mértékének és néhány gazdálkodási adatnak a korrelációja fontos tényeket tár föl.

Végül az egyes faktorok, mint befolyásoló tényezők, és a nyúlpopulációkat jellemző törzsállomány adatok között kerestem regressziót.

Az ország nem tekinthető homogénnek sem növénytermesztési, sem vadgazdálkodási szempontból, erről a termesztési tájakat és körzeteket összefoglaló térképek illetve a vadgazdálkodási tájakat és körzeteket összefoglaló térkép alapján tájékozódhatunk. Mivel a Statisztikai Hivatal megyei alapon gyűjt adatokat, logikusan az említett térképek összevetése alapján olyan megyéket kell keresni, amelyek azonos vadgazdálkodási, és egyben azonos termesztési tájba tartoznak. Ezen megyék közül az apróvadas jellegűeket kiemelve, szűkítetten is érdemes megvizsgálni az országosan is vizsgált mutatókat.

3.4. Statisztikai módszerek

Az adatok statisztikai értékelését a MS Excel szoftver csomag segítségével végeztem. Legtöbb esetben az r dimenzió nélküli Pearson-féle korrelációs együtthatót számítottam ki (értéke -1,0 és 1,0 közötti lehet a határokat is beleértve), amely két adatcsoport között a lineáris kapcsolat szorosságának leírására szolgál. A Pearson-féle korrelációs együttható (r) képlete:

$$r = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2 \sum (y-\bar{y})^2}},$$

ahol x és y a két adatcsoport elemei, melyek között a kapcsolatot vizsgáljuk (a függés szimmetriája miatt x és y fölcserélhetőek), a fölülvonással pedig az adott adatcsoport középértékét jelenti.

A korrelációs együttható szignifikanciáját is szükséges tesztelni. Ha ez az együttható 0 lenne, azt mondhatnánk, hogy nincs korreláció a két változó között. Tehát, ha egy mintát vizsgálunk, akkor a mintából számított korrelációs együttható 0-hoz közeli értéke arra enged következtetni, hogy nincs korreláció a két változó között. 0-tól távol eső (1-hez vagy -1-hez közeli) értékek pedig bizonyos korreláció meglétére engednek következtetni. A statisztikai szempontból el kell tudnunk dönteni, hogy r értéke elég messze van-e 0-tól ahhoz, hogy elég nagy biztonsággal állíthassuk, hogy az eltérés valóban fennáll. A nullhipotézis és az alternatív hipotézis tehát:

H_0: korrelációs együttható a populációban = 0, jelölésekkel r =0

H_a: $r \neq 0$

Fölírhatjuk a következőt:

$$t = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}},$$

mivel itt egy t-eloszlású n-2 szabadságfokkal számolt értéket kell vizsgálnunk.

A döntés statisztikai táblázat használatával hozzuk meg, ha |t| > táblázatbeli t-értéknél, akkor elvetjük H_0-t és azt mondjuk, hogy a vizsgált korrelációs együttható, az r , különbözik 0-tól. Ekkor elvetjük H_0-t és azt mondjuk, hogy a populáció korrelációs együtthatója, az r , különbözik 0-tól (www3).

A Pearson-féle szorzatmomentum korrelációs együtthatójának négyzete (r^2 érték) pedig felfogható az x varianciájának az y varianciájára gyakorolt hatásaként.

Lineáris regresszió esetén a legkisebb négyzetes eltérésösszegek módszerével illesztünk egy egyenest, és ennek az egyenesnek a meredekségével jellemezzük az összefüggést. Ezt legegyszerűbben az illesztett egyenes y=ax+b alakban történő megadásával lehetséges.

A variancia analízis esetében a teljes megfigyelés négyzetes eltérésének és az egyes kezelések négyzetes eltérésének, ami a középértéktől számított különbségek négyzeteinek összege, a kísérletre jellemző szabadságfokokkal korrigált értékeinek

arányát (számolt F érték) hasonlítjuk adott hibához tartozó (p=5%) táblázati értékhez (táblázati F érték). Ezek alapján megállapítható, hogy van-e szignifikáns differencia, tehát hogy a megfigyelt értékek közti eltérés a kezelésnek tudható-e be. A szignifikáns differencia értéke (SzD) a t eloszlás vonatkozó értéke alapján kiszámolható, és ez alapján kijelenthető, hogy amennyiben ennél az SzD értéknél nagyobb az eltérés, akkor tudható be ez az eltérés a kezelés eredményének.

4. Eredmények

4.1. Jászárokszállási kísérlet

A jászárokszállási kísérlet alapadatait és átlagait a 4.1. és 4.2. táblázatokban foglaltam össze, a hullatékra illetve a növényzetre vonatkozóan. A parcella elnevezése az abba vetett növény faja alapján történt.

4.1. táblázat. A jászárokszállási kísérlet hullatékra vonatkozó adatai

Mintavétel ideje, és a parcella elnevezése		hullaték, db			hullaték, átlag
2005. december 1.	búza	0	0	0	0
	repce	0	0	0	0
2006. március 20.	búza	0	0	7	2,33
	repce	2	21	13	12
2006. április 14.	búza	2	0	0	0,67
	repce	3	7	1	3,67
2006. május 5.	búza	0	0	3	1
	repce	1	0	1	0,67
	vörös here	0	0	0	0
	tavaszi árpa	0	0	0	0
	görög széna	0	1	0	0,33
	szarvaskerep	0	0	0	0
2006. június 14.	búza	0	0	0	0
	repce	0	3	0	1
	vörös here	2	0	1	1
	tavaszi árpa	0	1	2	1
	görög széna	8	0	1	3
	szarvaskerep	0	5	0	1,67
	kukorica	0	1	0	0,33
	szója	0	6	0	2
	cirok	7	0	0	2,33
	káposzta	0	0	0	0

4.2. táblázat. A jászárokszállási kísérlet növényzetre vonatkozó adatai

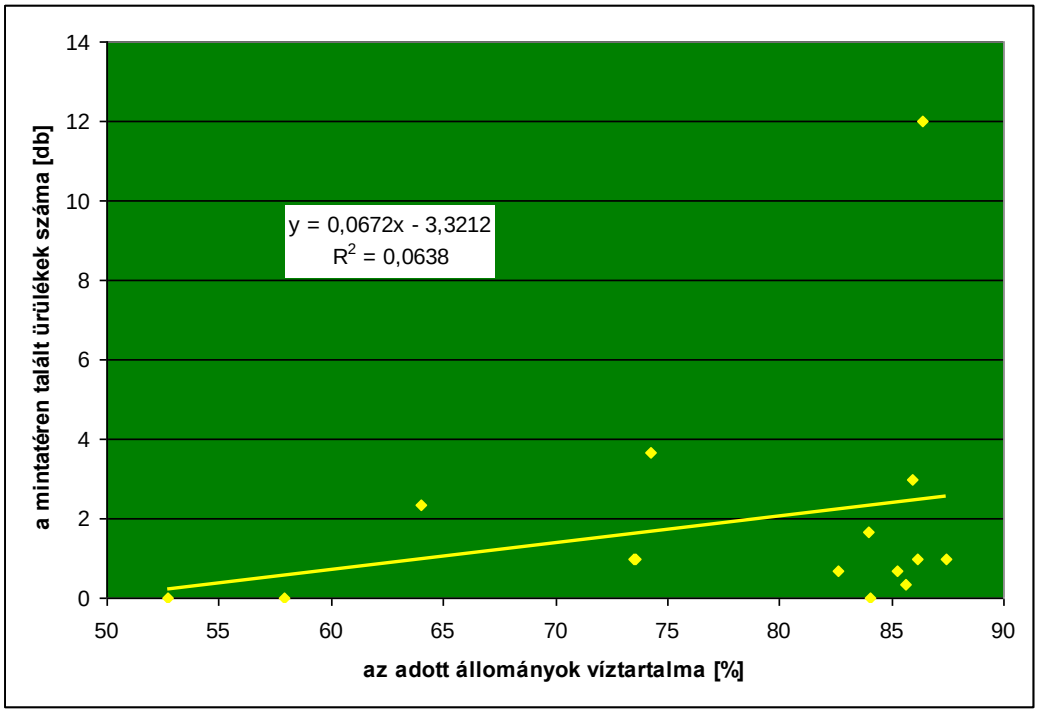
Mintavétel ideje, és a parcella elnevezése		állománymagasság, cm										állománymagasság átlaga, cm	nedves tömeg, g	száraz tömeg, g	nedvesség-tartalom %
2005. december 1.	búza	4	5	2	4	3	7	4	1	4	5	3,9	9,1	4,3	52,747
	repce	nem zárt állomány													
2006. március 20.	búza	2	2	4	5	3	2	1	6	2	8	3,5	20	7,2	64
	repce	4	5	3	2	4	3	1	2	2	3	2,9	307,7	41,8	86,415
2006. április 14.	búza	13	14	18	13	14	9	12	14	16	8	13,1	192,3	28,4	85,231
	repce	6	7	7	5	7	11	4	7	6	8	6,8	404,2	104,2	74,221
2006. május 5.	búza	45	39	34	37	44	50	39	48	35	49	42	1278	338,3	73,529
	repce	45	23	30	26	65	40	19	37	34	54	37,3	1066,6	185,3	82,627
	vörös here	nem zárt állomány													
	tavaszi árpa	8	2	7	1	5	11	6	10	9	3	6,2	87,1	13,9	84,041
	görög széna	nem zárt állomány													
	szarvaskerep	nem zárt állomány													
2006. június 14.	búza	73	66	68	71	80	74	69	82	53	73	70,9	2332,1	982,3	57,879
	repce	80	45	72	76	64	69	87	68	74	66	70,1	2428,1	641,7	73,572
	vörös here	25	23	20	23	22	27	22	24	26	19	23,1	983,8	123,4	87,457
	tavaszi árpa	60	46	53	40	58	57	52	49	51	54	52	2731,1	378,1	86,156
	görög széna	30	29	34	40	41	29	35	33	24	34	32,9	2256,2	317,7	85,919
	szarvaskerep	13	14	18	22	20	19	21	22	21	11	18,1	767,8	123,2	83,954
	kukorica	37	24	26	17	42	44	21	31	41	30	31,3	128,2	18,4	85,647
	szója	nem zárt állomány													
	cirok	nem zárt állomány													
	káposzta	nem zárt állomány													

Mivel nem mindenhol volt értelmezhető növénymagasság és biomassza, amelyből nedvességtartalom számolható, ezért egy külön táblázatban összefoglaltam azokat az eseteket, mikor ezek rendelkezésre állnak, az azonos parcellára és időpontra vonatkozó átlagos hullatékszámma együtt (4.3. táblázat).

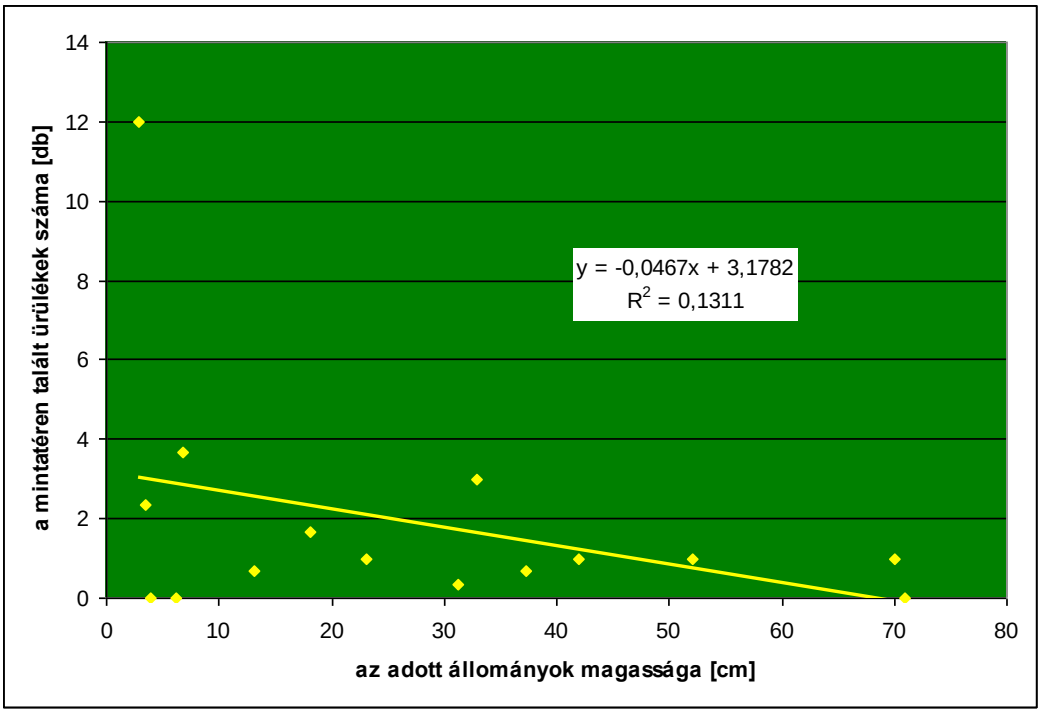
4.3. táblázat. A hullaték szám, növénymagasság és víztartalom összetartozó értékei a jászárokszállási kísérletben

hullaték száma, db	növény magasság, cm	víztartalom, %
0,00	3,90	52,75
2,33	3,50	64,00
12,00	2,90	86,42
0,67	13,10	85,23
3,67	6,80	74,22
1,00	42,00	73,53
0,67	37,30	82,63
0,00	6,20	84,04
0,00	70,90	57,88
1,00	70,10	73,57
1,00	23,10	87,46
1,00	52,00	86,16
3,00	32,90	85,92
1,67	18,10	83,95
0,33	31,30	85,65

A 4.3. táblázat adatait diagrammon is ábrázoltam, a 4.1. és 4.2. ábrán, a növények magassága és a nedvességtartalom szerint különválasztva.



4.1. ábra. Az egyes víztartalommal bíró állományokban talált hullatékok átlagos darabszáma a jászárokszállási kísérletben



4.2. ábra. Az egyes növénymagassággal bíró állományokban talált hullatékok átlagos darabszáma a jászárokszállási kísérletben

A két ábrán (4.1. és 4.2.) a mintaterületen talált hullatékszám és az adott mintaterület növényállományának adatai szerepelnek. A regressziót lineáris modellel közelítettem,

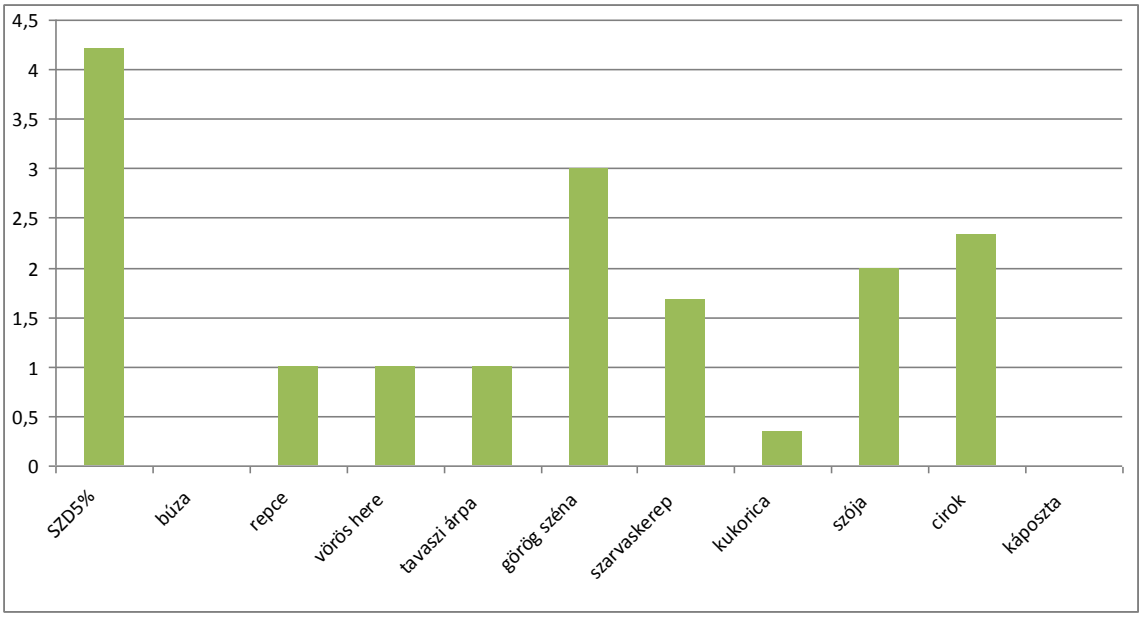
mert nem föltételezhetjük, hogy a szélsőségek esetén az értékek a végtelenbe tartanának. Emiatt, az egyetlen kiugró érték miatt a szignifikancia nem túl erős.

Az utolsó fölvételezési időpontban minden vizsgált növényt a területen találtam, így lehetőség nyílik a köztük lévő variancia kiszámítására. Ehhez az alapadatokat az 4.4. táblázatban foglaltam össze, míg a variancia táblát a függelék 7.31. táblázatában közlöm.

4.4. táblázat. Az egyes parcellák mintaterein talált hullatékok száma a jászárokszállási kísérlet utolsó fölvételezési időpontjában

	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés
búza	0	0	0
repce	0	3	0
vörös here	2	0	1
tavaszi árpa	0	1	2
görög széna	8	0	1
szarvaskerep	0	5	0
kukorica	0	1	0
szója	0	6	0
cirok	7	0	0
káposzta	0	0	0

A variancia analízis során számolt F érték 0,4985, míg az F érték 5%-os megbízhatósági szinten 2,3928. Tehát ezek alapján az adatok alapján nem jelenthető ki, hogy az egyes kultúrák között szignifikáns differencia lenne, bár egy jól látható tendenciát az 4.3. ábrán fölfedezhetünk.



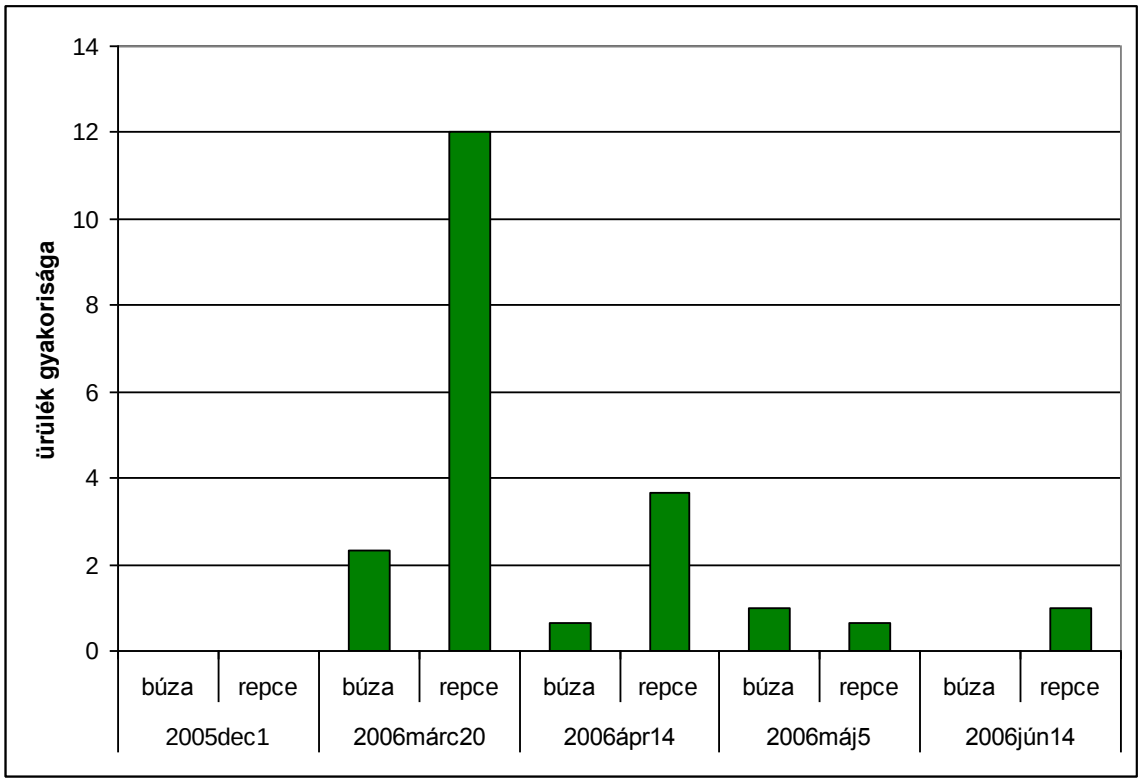
4.3. ábra. Az egyes parcellák mintaterein talált átlagos hullatékszám a jászárokszállási kísérlet utolsó (2006. június 14.) fölvételezési időpontjában

Minthogy két növény, a búza és a repce, az összes megfigyelési időpontban a területen volt, ezeknek az adatait egy külön résztáblázatba gyűjtöttem, a fenofázisok föltüntetésével (4.5. táblázat).

4.5. táblázat. A búza és a repce parcellák adatai a jászárokszállási kísérletben

A fölvételezés időpontja és a növény faja		fenofázis	hullatékok számának átlaga
2005. december 1.	búza	bokrosodás előtt	0
	repce	tőlevélrózsás állapot	0
2006. március 20.	búza	bokrosodás kezdete	2,333
	repce	magszárba indulás	12
2006. április 14.	búza	szárbaszökés	0,667
	repce	virágzás	3,667
2006. május 5.	búza	kalászolás kezdete	1
	repce	zöld becők	0,667
2006. június 14.	búza	érés	0
	repce	érés	1

Az 4.5. táblázat adatai alapján oszlopdiagramon ábrázolható a búza és a repce időbeli változása (4.4. ábra).



4.4. ábra A búzában és repcében talált hullatékok száma az egyes fölvételi időpontokban

4.2. Nagygombosi mérés

A nagygomboson fölvételezett eredmények alapadatait az 4.6-4.10. táblázatban tüntettem föl. A 4.11. táblázatban látható, hogy az egyes parcellák növényállománya átlagosan milyen mértékben rágott.

4.6. táblázat. A Magdaléna fajtát ért rágás a nagygombosi kísérletben

Magdaléna	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés	4. ismétlés	5. ismétlés	6. ismétlés	7. ismétlés
100%	0,6585	0,0909	0,4286	0,8148	0,8537	0,2941	0,1042
75%	0,2683	0,3939	0,1714	0,1481	0,0732	0,2353	0,3125
50%	0,0732	0,2121	0,1714	0,037	0,0244	0,1765	0,3125
25%	0	0,2424	0,2	0	0,0488	0,2353	0,2292
0%	0	0,0606	0,0286	0	0	0,0588	0,0417
arány:	0,8963	0,553	0,6929	0,9444	0,9329	0,6176	0,5521

4.7. táblázat. Az Alföld fajtát ért rágás a nagygombosi kísérletben

Alföld	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés	4. ismétlés	5. ismétlés	6. ismétlés	7. ismétlés
100%	0,0638	0,0857	0,2222	0,1111	0,3182	0,9459	0,0435
75%	0,2979	0,2	0,3111	0,1111	0,2727	0,0541	0,2174
50%	0,2979	0,3429	0,0889	0,4167	0,2273	0	0,413
25%	0,3191	0,3714	0,3111	0,3333	0,1818	0	0,3261
0%	0,0213	0	0,0667	0,0278	0	0	0
arány:	0,516	0,5	0,5778	0,4861	0,6818	0,9865	0,4946

4.8. táblázat. A Suba fajtát ért rágás a nagygombosi kísérletben

Suba	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés	4. ismétlés	5. ismétlés	6. ismétlés	7. ismétlés
100%	0,619	0,7188	0,3043	0,3462	0,1429	0,2857	0,2927
75%	0,3333	0,1875	0,5217	0,4615	0,2381	0,4286	0,4878
50%	0,0476	0,0938	0,1304	0,1923	0,2857	0,2143	0,1463
25%	0	0	0,0435	0	0,3333	0	0,0732
0%	0	0	0	0	0	0,0714	0
arány:	0,8929	0,9063	0,7717	0,7885	0,5476	0,7143	0,75

4.9. táblázat. A Csárdás fajtát ért rágás a nagygombosi kísérletben

Csárdás	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés	4. ismétlés	5. ismétlés	6. ismétlés	7. ismétlés
100%	0,7037	0,55	0,3333	0,0213	0,6923	0,6296	0,9167
75%	0,2593	0,3	0,3	0,1702	0,3077	0,2222	0,0833
50%	0,037	0,1	0,1667	0,4894	0	0,1481	0
25%	0	0,05	0,1667	0,2979	0	0	0
0%	0	0	0,0333	0,0213	0	0	0
arány:	0,9167	0,8375	0,6833	0,4681	0,9231	0,8704	0,9792

4.10. táblázat. A Toborzó fajtát ért rágás a nagygombosi kísérletben

Toborzó	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés	4. ismétlés	5. ismétlés	6. ismétlés	7. ismétlés
100%	0,2941	0,3333	0	0,2083	0,0588	0	0
75%	0,2353	0,2564	0,1316	0,2083	0,1765	0,3077	0,1765
50%	0,2941	0,3846	0,3684	0,3333	0,2059	0,5	0,3529
25%	0,1765	0,0256	0,4737	0,25	0,5294	0,1923	0,4314
0%	0	0	0,0263	0	0,0294	0	0,0392
arány:	0,6618	0,7244	0,4013	0,5938	0,4265	0,5288	0,4167

4.11. táblázat. Az egyes fajtákat ért rágás mértéke a nagygombosi kísérletben

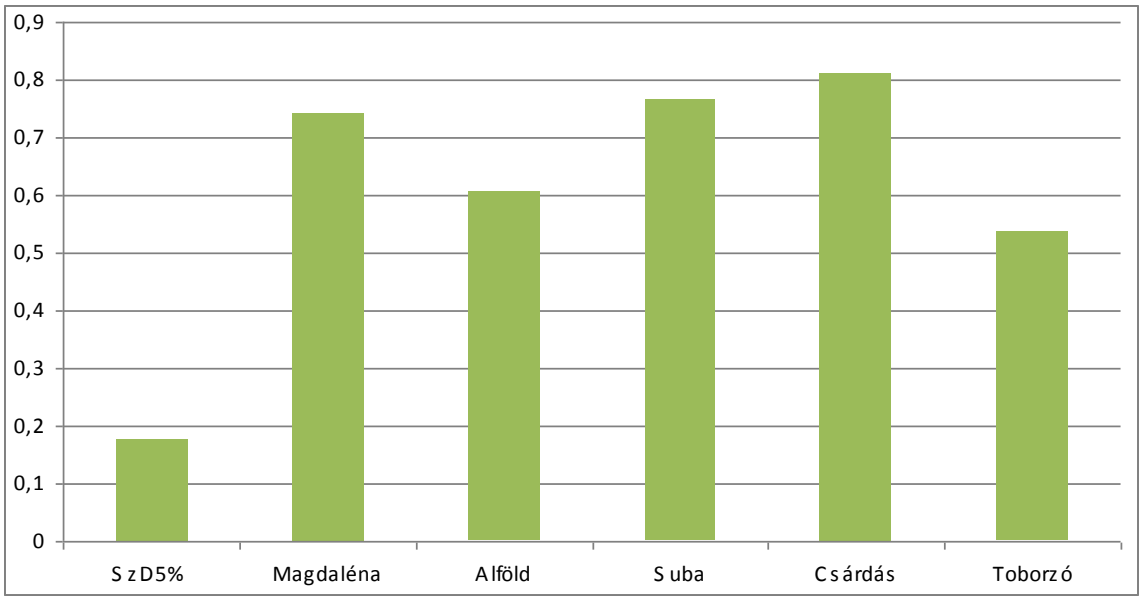
	1. ismétlés	2. ismétlés	3. ismétlés	4. ismétlés	5. ismétlés	6. ismétlés	7. ismétlés
Magdaléna	0,8963	0,553	0,6929	0,9444	0,9329	0,6176	0,5521
Alföld	0,516	0,5	0,5778	0,4861	0,6818	0,9865	0,4946
Suba	0,8929	0,9063	0,7717	0,7885	0,5476	0,7143	0,75
Csárdás	0,9167	0,8375	0,6833	0,4681	0,9231	0,8704	0,9792
Toborzó	0,6618	0,7244	0,4013	0,5938	0,4265	0,5288	0,4167

Az adatokat variancia analízis segítségével értékeltem. A varianciatábla a függelék 7.32. táblázatában szerepel. A számítás során az F érték 3,7059-nek adódott, míg a táblázati F érték 5%-os megbízhatóságon 2,6896. Tehát p ezen szintjén szignifikáns differencia van. A t-érték ezen a szignifikancia szinten 2,0423, tehát a szignifikáns differencia 5% hiba mellett 0,1743. Az egyes fajták átlagait és az SzD értéket az 4.12. táblázatban és az 4.5 ábrán láthatjuk.

4.12. táblázat. A nagygombosi kísérletben az egyes fajtákat ért rágás mértékének átlaga, és az ebből számolt szignifikáns differencia

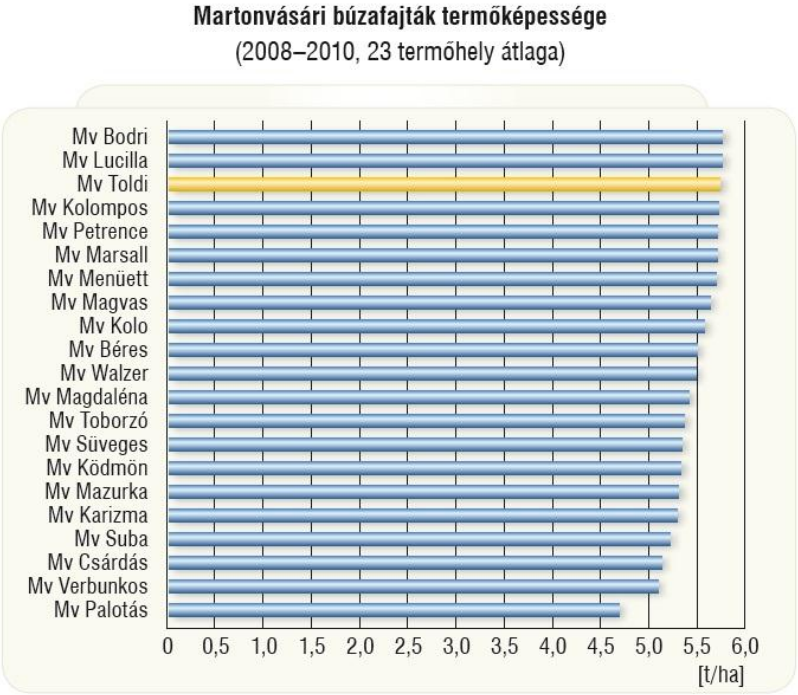
Fajta	Rágás mértéke
Magdaléna	0,741
Alföld	0,606
Suba	0,767
Csárdás	0,811
Toborzó	0,536
$SzD_{5\%}$	0,174

Az adatokból leolvasható, hogy a Toborzó szignifikánsan kisebb mértékű rágást szenvedett, mint a Magdaléna, a Suba és a Csárdás, illetve az Alföld szignifikánsan kisebb mértékben, mint a Csárdás.



4.5. ábra. A nagygombosi kísérletben az egyes fajtákat ért rágás mértékének átlaga, és az ebből számolt szignifikáns differencia

Fölmerül a kérdés, hogy a rágás okoz-e kárt. Ennek értékeléséhez a kontroll parcellák terméseredményét tüntettem föl a 4.13. táblázatban a kérdéses 2007-es évben, illetve 2006-2008 átlagában. Ezen kívül az Elitmag Kft honlapjáról származó katalógusrészlet (www4) látható a 4.6. ábrán. Az Alföld fajtáról csak annyit adnak meg, hogy a standard fajták átlagának 98%-át teremte a 2003. évben (www5).



4.6. ábra. Termésmennyiség az Elitmag Kft. Katalógusa alapján (www4)

4.13. táblázat. Nagygombosi terméseredmények az ott futó tartamkísérlet vizsgált év körüli mérései alapján (SZIE NTTI)

t/ha	2007	2006-2008
Alföld	5,48	6,67
Magdaléna	5,40	6,98
Suba	5,85	7,10
Csárdás	5,23	6,96
Toborzó	5,05	7,02

Az adatok alapján látható, hogy a kísérletben legnagyobb mértékű rágást elszenvedett fajták is nagyobb termést adtak, mint a fajtafenntartó adatai alapján várható.

4.3. Országos adatbázisok

A 4.14. táblázatban a számolt mortalitásokat foglaltam össze megyénként, és évenként.

4.14. Az alapadatokból számított mortalitás megyénként és évenként

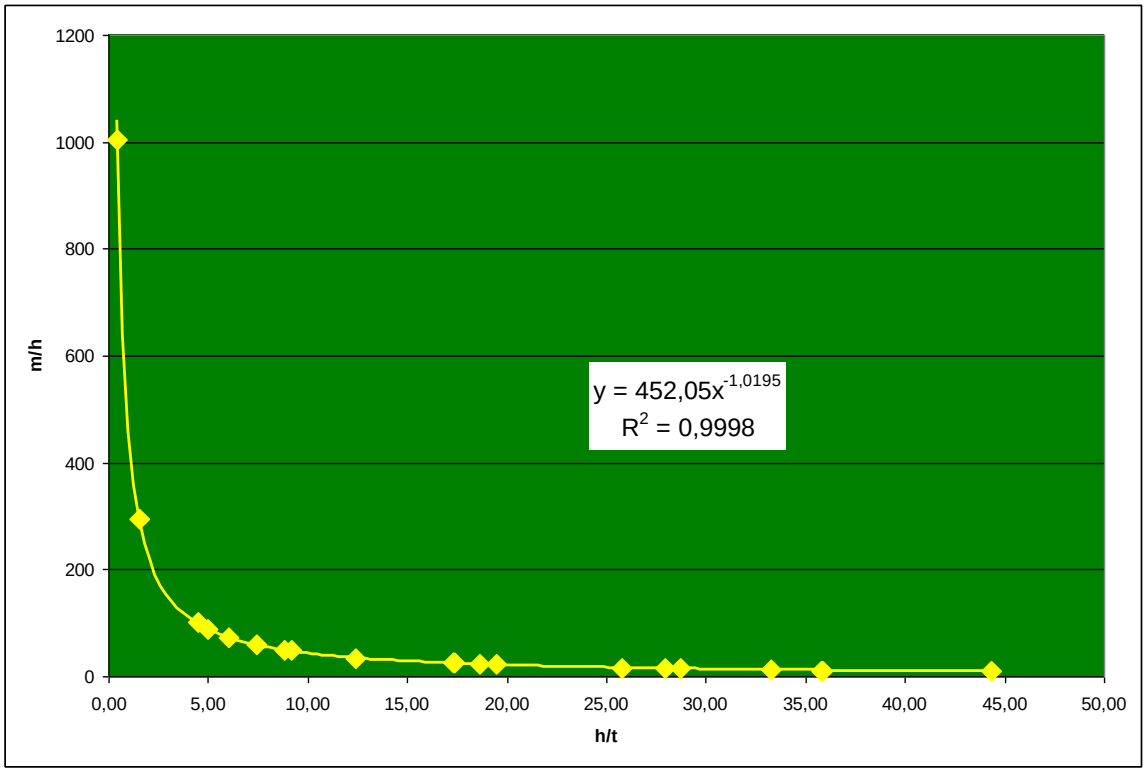
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	269199,5	257865,5	281400	300880,5	225992,5	222526	254084	261560,5	291173
Baranya	18183	17312	18291	18580	21083	24051,5	19339	18273	22456,5
Békés	361644,5	408645	492878	563881	444882	406929,5	434405	345928,5	378869
Borsod-Abaúj-Zemplén	92943,5	70965,5	82467,5	90500,5	79117	74077	74537,5	59263,5	63934
Csongrád	198755,5	197008,5	225927,5	262820,5	182708,5	157081,5	176019	150678	191225
Fejér	46027	33990	44403,5	57688,5	55726	60131	61732	61218	71212,5
Győr-Moson-Sopron	69865	61085	68378,5	84132,5	89357,5	102522,5	128359	100166,5	107953
Hajdú-Bihar	177876,5	180854	224247	276346,5	247813	220018	200394,5	176768	165535,5
Heves	120234,5	95579,5	113855,5	154299,5	109106	103827	108005,5	99166,5	95925
Jász-Nagykun-Szolnok	330031	290016	316245,5	401384,5	324941	320084	346619,5	266536	328546,5
Komárom-Esztergom	25968,5	26672,5	19484	23320	20694	19077,5	17634	17970	19612,5
Nógrád	20157	17694	21742,5	23048	18962	17760	17009,5	17839	16208
Pest	131840	122173	132340,5	155128	109894	96940,5	108473	89737,5	98718
Somogy	17380,5	18462	18132,5	17664,5	18068	18768,5	17243	16361,5	18113
Szabolcs-Szatmár-Bereg	196358	219227,5	222869	255529	203424	197113,5	204528	158766	176966,5
Tolna	57983,5	52362	61243	63880,5	64776,5	69681,5	80065	23016	79314,5
Vas	12623	10995	13119,5	16065,5	18480	21255	26782	23308,5	23111
Veszprém	22292,5	26215,5	30446,5	32344	41190,5	47413	48450,5	44518,5	53073
Zala	7115,5	9660	9818,5	12451,5	13113,5	11809	37199	15233,5	18078,5

4.15. táblázat. Az évenkénti hasznosítás, mortalitás és törzsállomány adatok átlaga megyénként, és az ezekből számított arányok

	hasznosítás	mortalitás	törzsáll	h/t	h/(h+m)	m/(h+m)	m/h
Bács-Kiskun	10525,67	262742,4	60926,78	17,28	3,85	96,15	24,96207
Baranya	67	19729,89	4424,889	1,51	0,34	99,66	294,476
Békés	29084,78	426451,4	101207,9	28,74	6,38	93,62	14,66236
Borsod-Abaúj-Zemplén	3427,444	76422,89	17612	19,46	4,29	95,71	22,29734
Csongrád	21183,67	193580,4	47753,11	44,36	9,86	90,14	9,138193
Fejér	930,4444	54680,94	12521,44	7,43	1,67	98,33	58,76863
Győr-Moson-Sopron	7927,111	90202,17	22094,33	35,88	8,08	91,92	11,37895
Hajdú-Bihar	8349,667	207761,4	48051,78	17,38	3,86	96,14	24,8826
Heves	7332,556	111111	26233,78	27,95	6,19	93,81	15,15311
Jász-Nagykun-Szolnok	28035	324933,8	78283,33	35,81	7,94	92,06	11,59029
Komárom-Esztergom	209,8889	21159,22	4713,556	4,45	0,98	99,02	100,8115
Nógrád	392	18935,56	4275,778	9,17	2,03	97,97	48,30499
Pest	9185	116138,3	27607,44	33,27	7,33	92,67	12,64434
Somogy	197,7778	17799,28	3994,333	4,95	1,10	98,90	89,99635
Szabolcs-Szatmár-Bereg	8784,778	203864,6	47098,78	18,65	4,13	95,87	23,20658
Tolna	1750,556	61369,17	14106,78	12,41	2,77	97,23	35,05697
Vas	374,2222	18415,5	4229,444	8,85	1,99	98,01	49,21007
Veszprém	528,3333	38438,22	8818,667	5,99	1,36	98,64	72,75373
Zala	14,88889	14942,11	3370,889	0,44	0,10	99,90	1003,575
Ország összesen	138302,8	2278678	537321	25,74	5,72	94,28	16,47601

h/t – a hasznosítás mértéke a törzsállomány arányában
h/(h+m) – a hasznosítás részaránya a teljes halálozásból
m/(h+m) – a mortalitás részaránya a teljes halálozásból
m/h – a mortalitás és a hasznosítás aránya

Az 4.15. táblázatban megyei bontásban látható az egyes évek átlagaként számolt hasznosítási, mortalitási és törzsállomány adatai, illetve az ezeket jelző viszonyszámok. A mortalitás és hasznosítás aránya (m/h) illetve a hasznosítás és a törzsállomány aránya (h/t) közti összefüggést szemlélteti az 4.7. ábra.



4.7. ábra. A mortalitás és hasznosítás aránya (m/h) illetve a hasznosítás és a törzsállomány aránya (h/t) közti összefüggést

A nyúl törzsállományok létszáma és az egyes tényezők közti korrelációt jelző r és r^2 értékeket az 4.16 és 4.17. táblázatokban tüntettem föl, egyszer az egyik, másszor a másik adat szerint, növekvő sorrendben.

4.16. táblázat. A nyúllétszám és az egyes vizsgált tényezők közti összefüggést mutató r^2 és r értékek a korrelációs tényező alapján sorba rendezve

	r^2	r
erdő	0,4992	-0,7065
szőlő, termésátlag, kg/hektár	0,1720	-0,4148
lédús takarmány (t)	0,1698	-0,4121
szemes takarmány (t)	0,0948	-0,3078
vadlegelő (ha)	0,0896	-0,2993
vadföld (ha)	0,0402	-0,2005
rozs, termésátlag, kg/hektár	0,0253	-0,1591
szőlő	0,0182	-0,1349
repce, termésátlag, kg/hektár	0,0154	-0,1240
búza, termésátlag, kg/hektár	0,0152	-0,1232
árpa, termésátlag, kg/hektár	0,0147	-0,1213
napraforgó, termésátlag, kg/hektár	0,0136	-0,1165
kukorica, termésátlag, kg/hektár	0,0080	-0,0897
zab, termésátlag, kg/hektár	0,0080	-0,0895
repce, betakarított terület, hektár	0,0041	-0,0638
kert	0,0021	-0,0460
szálas takarmány (t)	0,0008	-0,0278
silókukorica, termésátlag, kg/hektár	0,0000	0,0005
intenzivitás mutató	0,0009	0,0294
lucerna, termésátlag, kg/hektár	0,0013	0,0365
gyep	0,0057	0,0752
nádas	0,0064	0,0800
művelés alól kivett terület	0,0072	0,0850
szőlőterület, hektár	0,0086	0,0925
burgonya, termésátlag, kg/hektár	0,0093	0,0964
gyümölcsös	0,0096	0,0979
cukorrépa, termésátlag, kg/hektár	0,0146	0,1209
burgonya, betakarított terület, hektár	0,0454	0,2131
rozs, betakarított terület, hektár	0,0911	0,3017
cukorrépa, betakarított terület, hektár	0,1101	0,3319
silókukorica, betakarított terület, hektár	0,1238	0,3519
kukorica, betakarított terület, hektár	0,1474	0,3839
árpa, betakarított terület, hektár	0,1722	0,4150
gabona, betakarított összes termés, tonna	0,1838	0,4287
táp (t)	0,3192	0,5650
szántó- terület	0,3841	0,6198
zab, betakarított terület, hektár	0,4492	0,6702
gabona, betakarított terület, hektár	0,5218	0,7224
lucerna, betakarított terület, hektár	0,5231	0,7233
napraforgó, betakarított terület, hektár	0,5761	0,7590
búza, betakarított terület, hektár	0,6323	0,7952

4.17. táblázat. A nyúllétszám és az egyes vizsgált tényezők közti összefüggést mutató r^2 és r értékek a korrelációs tényező négyzete alapján sorba rendezve

	r^2	r
silókukorica, termésátlag, kg/hektár	0,0000	0,0005
szálas takarmány (t)	0,0008	-0,0278
intenzivitás mutató	0,0009	0,0294
lucerna, termésátlag, kg/hektár	0,0013	0,0365
kert	0,0021	-0,0460
repce, betakarított terület, hektár	0,0041	-0,0638
gyep	0,0057	0,0752
nádas	0,0064	0,0800
művelés alól kivett terület	0,0072	0,0850
zab, termésátlag, kg/hektár	0,0080	-0,0895
kukorica, termésátlag, kg/hektár	0,0080	-0,0897
szőlőterület, hektár	0,0086	0,0925
burgonya, termésátlag, kg/hektár	0,0093	0,0964
gyümölcsös	0,0096	0,0979
napraforgó, termésátlag, kg/hektár	0,0136	-0,1165
cukorrépa, termésátlag, kg/hektár	0,0146	0,1209
árpa, termésátlag, kg/hektár	0,0147	-0,1213
búza, termésátlag, kg/hektár	0,0152	-0,1232
repce, termésátlag, kg/hektár	0,0154	-0,1240
szőlő	0,0182	-0,1349
rozs, termésátlag, kg/hektár	0,0253	-0,1591
vadföld (ha)	0,0402	-0,2005
burgonya, betakarított terület, hektár	0,0454	0,2131
vadlegelő (ha)	0,0896	-0,2993
rozs, betakarított terület, hektár	0,0911	0,3017
szemes takarmány (t)	0,0948	-0,3078
cukorrépa, betakarított terület, hektár	0,1101	0,3319
silókukorica, betakarított terület, hektár	0,1238	0,3519
kukorica, betakarított terület, hektár	0,1474	0,3839
lédús takarmány (t)	0,1698	-0,4121
szőlő, termésátlag, kg/hektár	0,1720	-0,4148
árpa, betakarított terület, hektár	0,1722	0,4150
gabona, betakarított összes termés, tonna	0,1838	0,4287
táp (t)	0,3192	0,5650
szántó- terület	0,3841	0,6198
zab, betakarított terület, hektár	0,4492	0,6702
erdő	0,4992	-0,7065
gabona, betakarított terület, hektár	0,5218	0,7224
lucerna, betakarított terület, hektár	0,5231	0,7233
napraforgó, betakarított terület, hektár	0,5761	0,7590
búza, betakarított terület, hektár	0,6323	0,7952

A korreláció szignifikanciáját minden esetben megvizsgáltam. Minthogy nagy elemszámmal dolgoztunk (minden esetben 171 db), így az 4.18. táblázatban föltüntetett számolt |t| értéket 5% hiba mellett a táblázati t érték 160-as szabadsági

fokánál adódó 1,98 és a 180-as szabadsági foknál adódó 1,97 közti értékkel kell viszonyítani. Minthogy a táblázatban a |t| alapján rendeztem növekvő sorba az elemeket, a kettős vonal alattiaknál a számolt |t| meghaladja a táblázati t értéket, tehát a korreláció szignifikánsan eltér nullától.

4.18. A nyúllétszám és az egyes vizsgált tényezők közti összefüggést mutató r^2 és r értékek a korrelációs tényező alapján számolt |t| érték alapján sorba rendezve

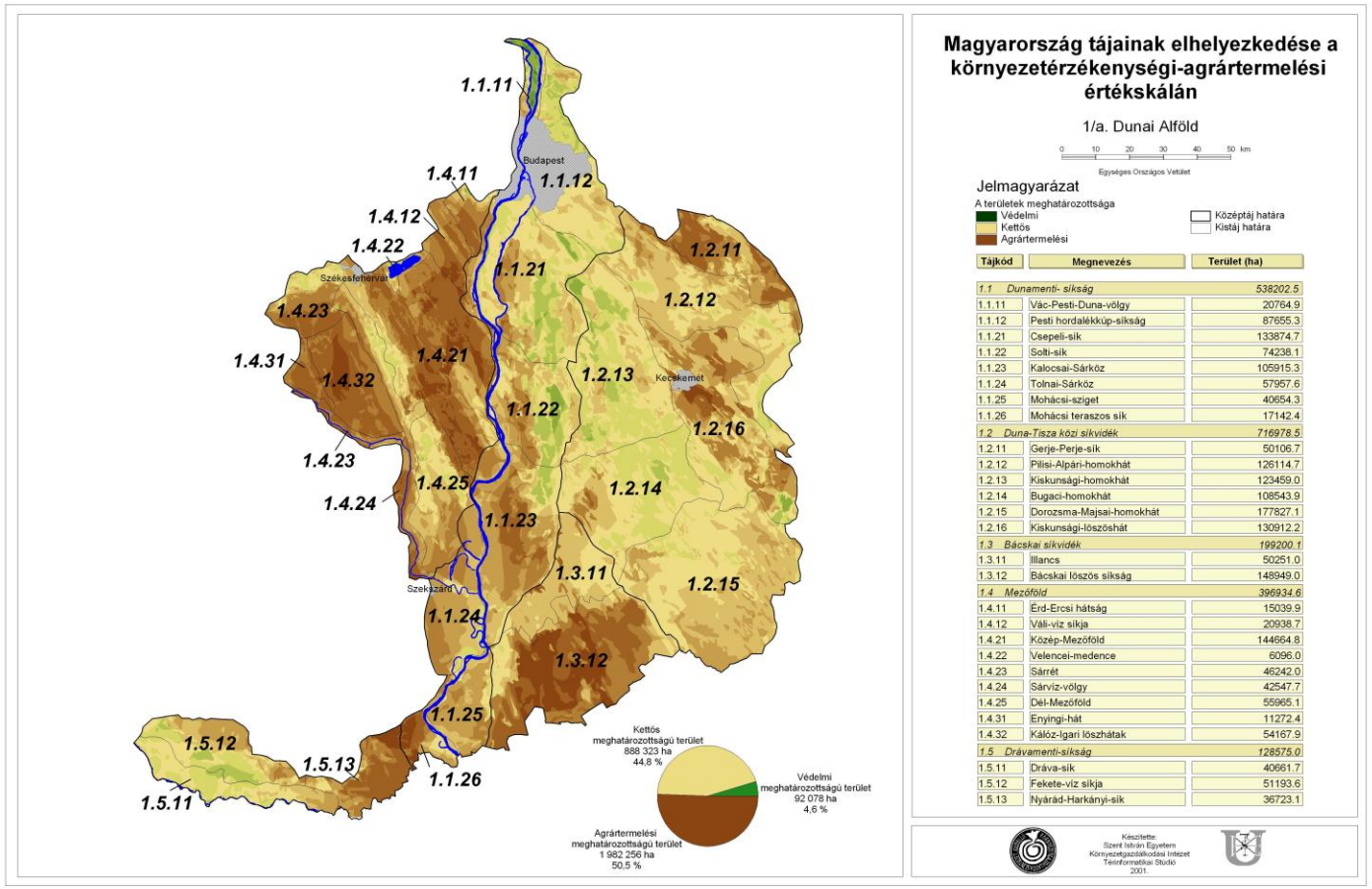
	r^2	r	t	|t|
silókukorica, termésátlag, kg/hektár	0,0000	0,0005	0,0064	0,0064
szálas takarmány (t)	0,0008	-0,0278	-0,3615	0,3615
intenzivitás mutató	0,0009	0,0294	0,3830	0,3830
lucerna, termésátlag, kg/hektár	0,0013	0,0365	0,4752	0,4752
kert	0,0021	-0,0460	-0,5982	0,5982
repce, betakarított terület, hektár	0,0041	-0,0638	-0,8313	0,8313
gyep	0,0057	0,0752	0,9807	0,9807
nádas	0,0064	0,0800	1,0427	1,0427
művelés alól kivett terület	0,0072	0,0850	1,1089	1,1089
zab, termésátlag, kg/hektár	0,0080	-0,0895	-1,1676	1,1676
kukorica, termésátlag, kg/hektár	0,0080	-0,0897	-1,1711	1,1711
szőlőterület, hektár	0,0086	0,0925	1,2075	1,2075
burgonya, termésátlag, kg/hektár	0,0093	0,0964	1,2586	1,2586
gyümölcsös	0,0096	0,0979	1,2786	1,2786
napraforgó, termésátlag, kg/hektár	0,0136	-0,1165	-1,5248	1,5248
cukorrépa, termésátlag, kg/hektár	0,0146	0,1209	1,5835	1,5835
árpa, termésátlag, kg/hektár	0,0147	-0,1213	-1,5892	1,5892
búza, termésátlag, kg/hektár	0,0152	-0,1232	-1,6133	1,6133
repce, termésátlag, kg/hektár	0,0154	-0,1240	-1,6249	1,6249
szőlő	0,0182	-0,1349	-1,7695	1,7695
rozs, termésátlag, kg/hektár	0,0253	-0,1591	-2,0949	2,0949
vadföld (ha)	0,0402	-0,2005	-2,6609	2,6609
burgonya, betakarított terület, hektár	0,0454	0,2131	2,8361	2,8361
vadlegelő (ha)	0,0896	-0,2993	-4,0780	4,0780
rozs, betakarított terület, hektár	0,0911	0,3017	4,1145	4,1145
szemes takarmány (t)	0,0948	-0,3078	-4,2061	4,2061
cukorrépa, betakarított terület, hektár	0,1101	0,3319	4,5733	4,5733
silókukorica, betakarított terület, hektár	0,1238	0,3519	4,8873	4,8873
kukorica, betakarított terület, hektár	0,1474	0,3839	5,4043	5,4043
lédús takarmány (t)	0,1698	-0,4121	-5,8791	5,8791
szőlő, termésátlag, kg/hektár	0,1720	-0,4148	-5,9260	5,9260
árpa, betakarított terület, hektár	0,1722	0,4150	5,9301	5,9301
gabona, betakarított összes termés, tonna	0,1838	0,4287	6,1681	6,1681
táp (t)	0,3192	0,5650	8,9016	8,9016
szántó- terület	0,3841	0,6198	10,2662	10,2662
zab, betakarított terület, hektár	0,4492	0,6702	11,7396	11,7396
erdő	0,4992	-0,7065	-12,9791	12,9791
gabona, betakarított terület, hektár	0,5218	0,7224	13,5799	13,5799
lucerna, betakarított terület, hektár	0,5231	0,7233	13,6154	13,6154
napraforgó, betakarított terület, hektár	0,5761	0,7590	15,1562	15,1562
búza, betakarított terület, hektár	0,6323	0,7952	17,0462	17,0462

A fönti táblázatból egy résztáblázat emelhető ki azokkal az elemekkel, amelyeknél az általunk vizsgált értékek alapján szignifikáns korreláció adódott. Ezeket az 4.19. táblázatba gyűjtöttem, ahol az r^2 alapján sorba állítottam az elemeket, tehát a legalsó sorban található elem varianciája gyakorolja a legnagyobb hatást a nyulak létszámának varianciájára.

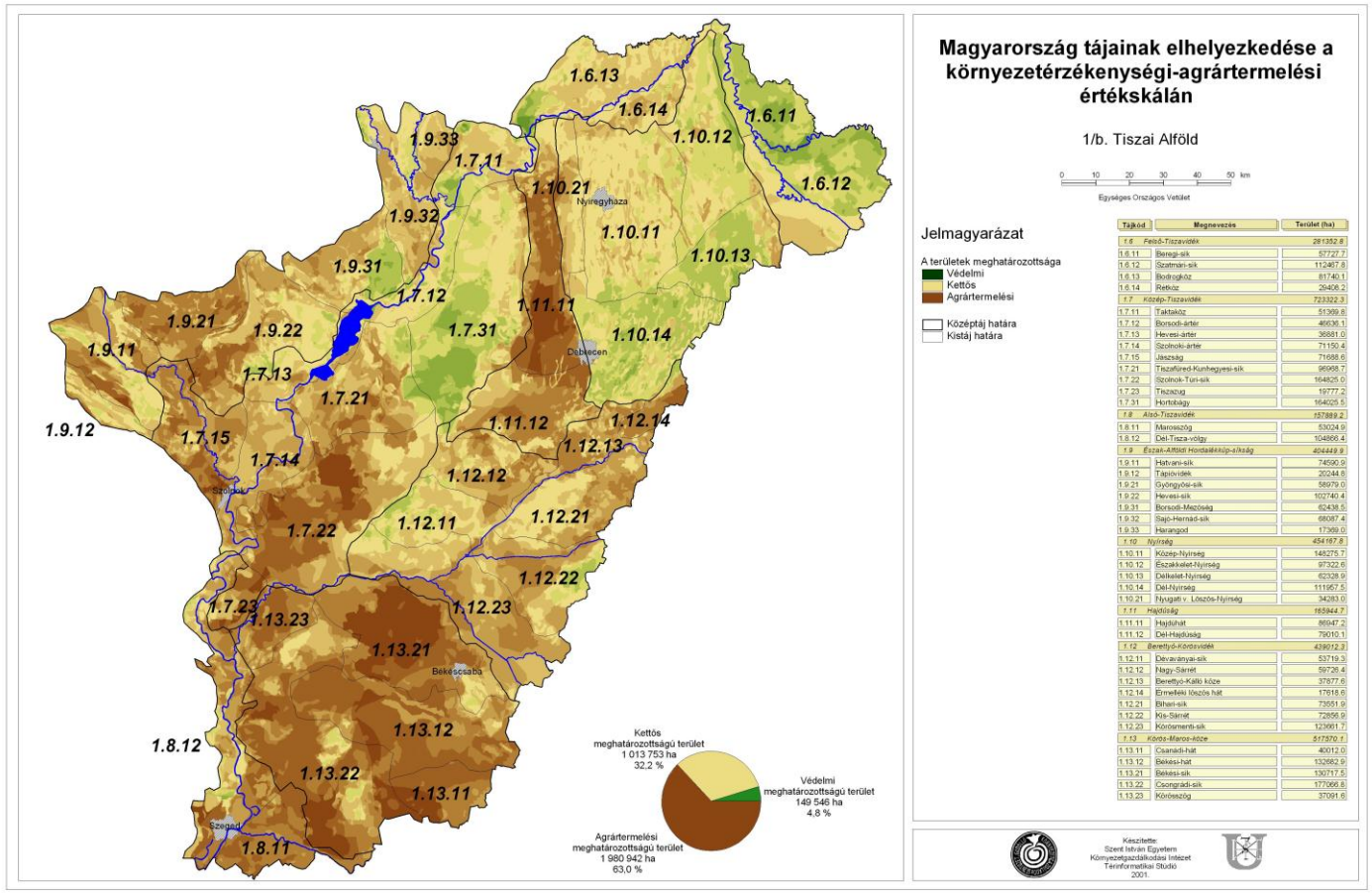
4.19. táblázat. A nyúllétszám és az azzal szignifikáns korrelációt mutató egyes vizsgált tényezők közti összefüggést jellemző r^2 és r értékek a korrelációs tényező négyzete alapján sorba rendezve

	r^2	r
rozs, termésátlag, kg/hektár	0,0253	-0,1591
vadföld (ha)	0,0402	-0,2005
burgonya, betakarított terület, hektár	0,0454	0,2131
vadlegelő (ha)	0,0896	-0,2993
rozs, betakarított terület, hektár	0,0911	0,3017
szemes takarmány (t)	0,0948	-0,3078
cukorrépa, betakarított terület, hektár	0,1101	0,3319
silókukorica, betakarított terület, hektár	0,1238	0,3519
kukorica, betakarított terület, hektár	0,1474	0,3839
lédús takarmány (t)	0,1698	-0,4121
szőlő, termésátlag, kg/hektár	0,1720	-0,4148
árpa, betakarított terület, hektár	0,1722	0,4150
gabona, betakarított összes termés, tonna	0,1838	0,4287
táp (t)	0,3192	0,5650
szántó- terület	0,3841	0,6198
zab, betakarított terület, hektár	0,4492	0,6702
erdő	0,4992	-0,7065
gabona, betakarított terület, hektár	0,5218	0,7224
lucerna, betakarított terület, hektár	0,5231	0,7233
napraforgó, betakarított terület, hektár	0,5761	0,7590
búza, betakarított terület, hektár	0,6323	0,7952

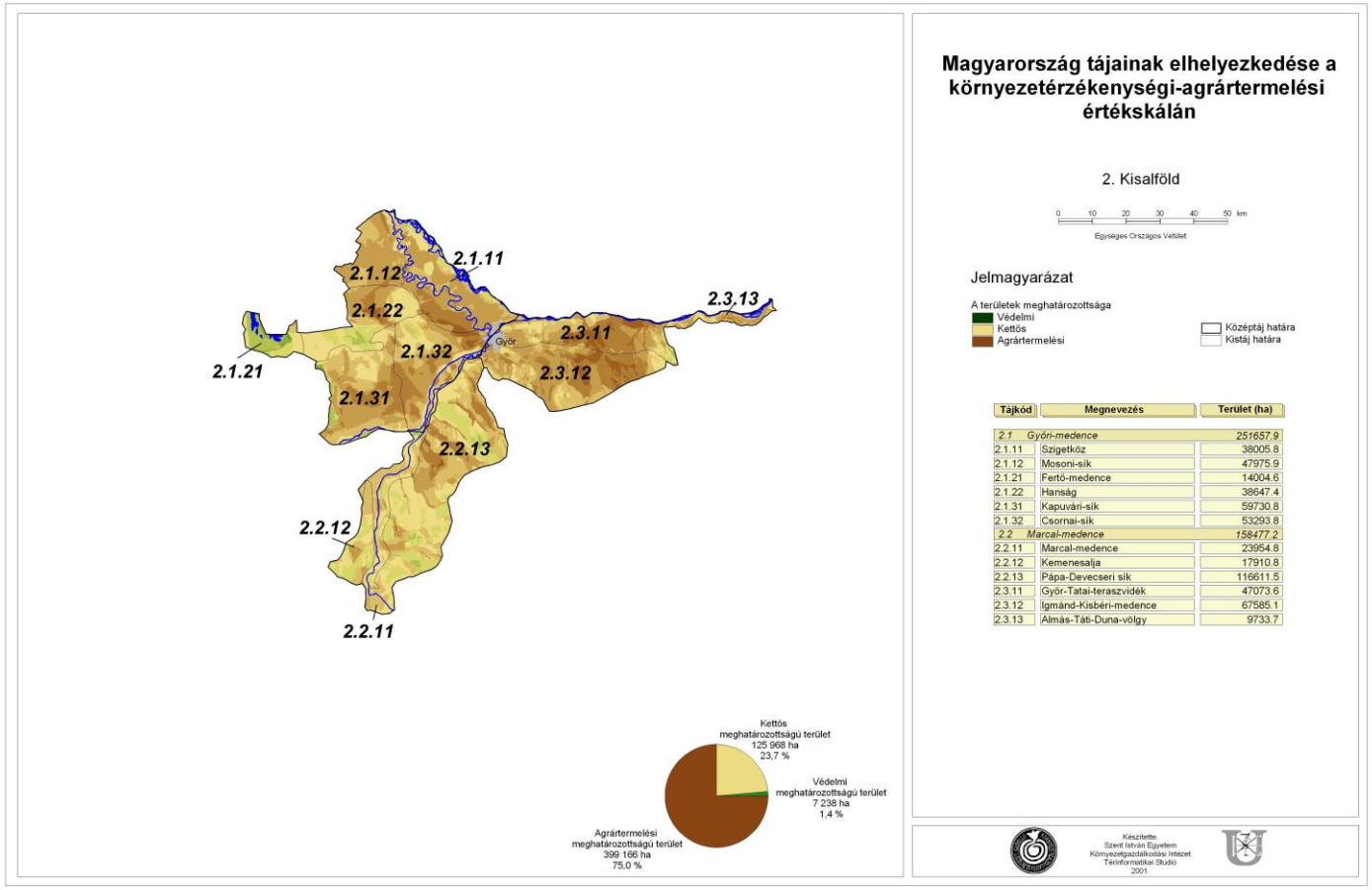
Magyarország területe a növénytermesztés szempontjából igen változatosnak tekinthető. Ennek vizsgálatához a SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Térinformatikai Stúdió térképeit használtam, melyek a 4.8-4.14. ábrákon láthatóak. A 4.15. ábrán az OVA adatai alapján a vadgazdálkodási tájak és körzetek láthatóak.



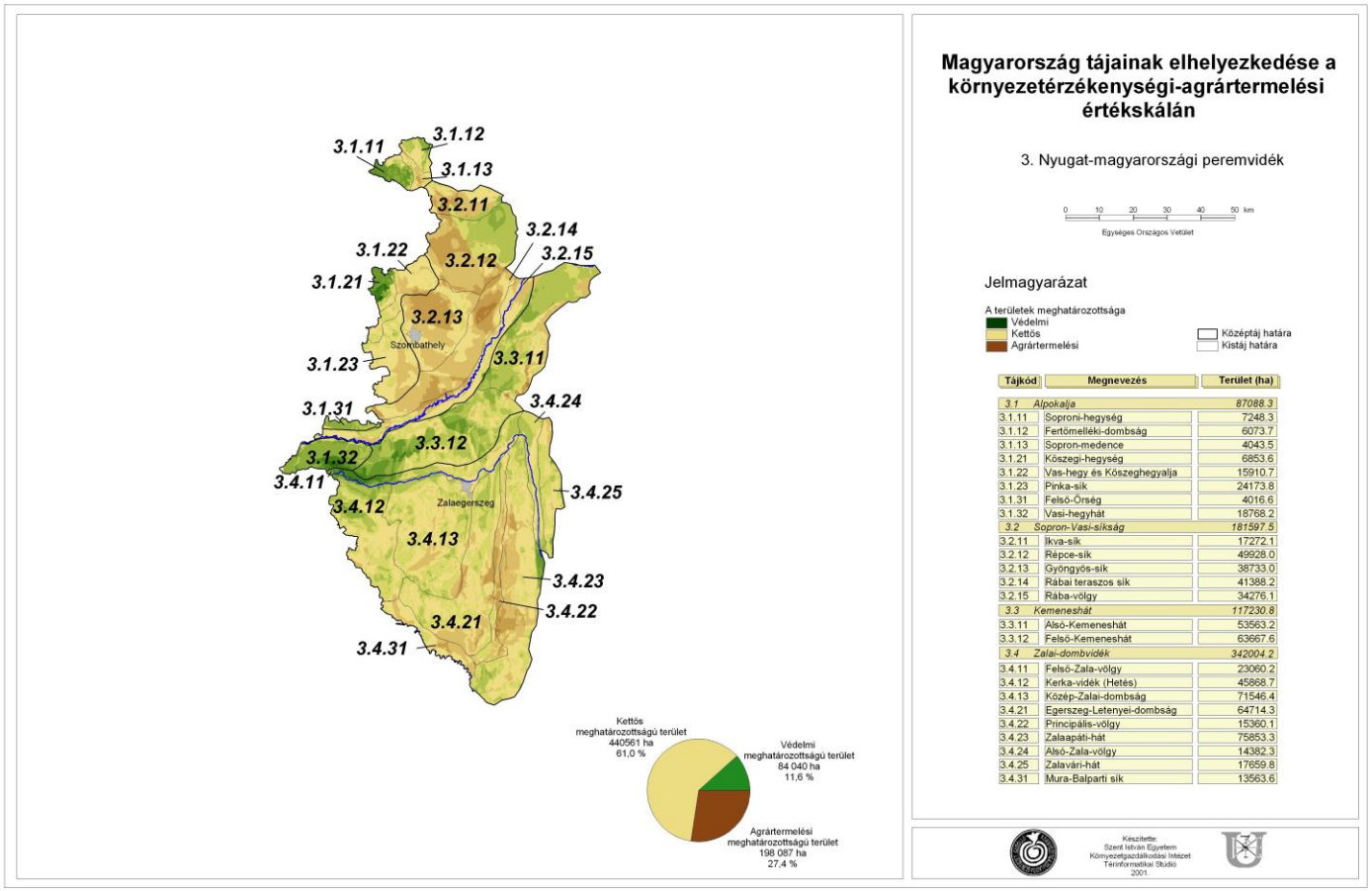
4.8. ábra Magyarország tájainak elhelyezkedése – Dunai Alföld (SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Térinformatikai Stúdió, 2001)



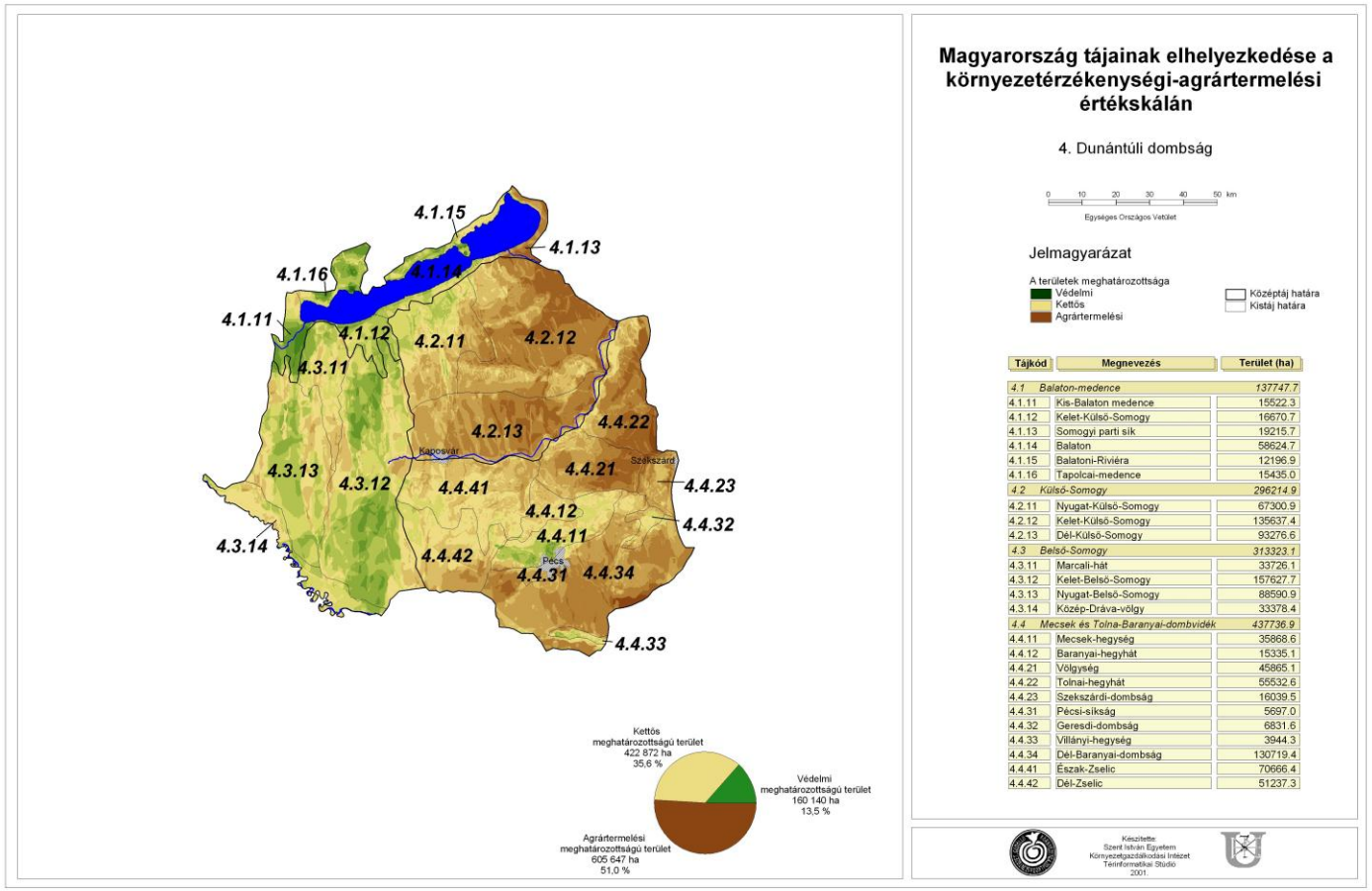
4.9. ábra Magyarország tájainak elhelyezkedése – Tiszai Alföld (SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Térinformatikai Stúdió, 2001)



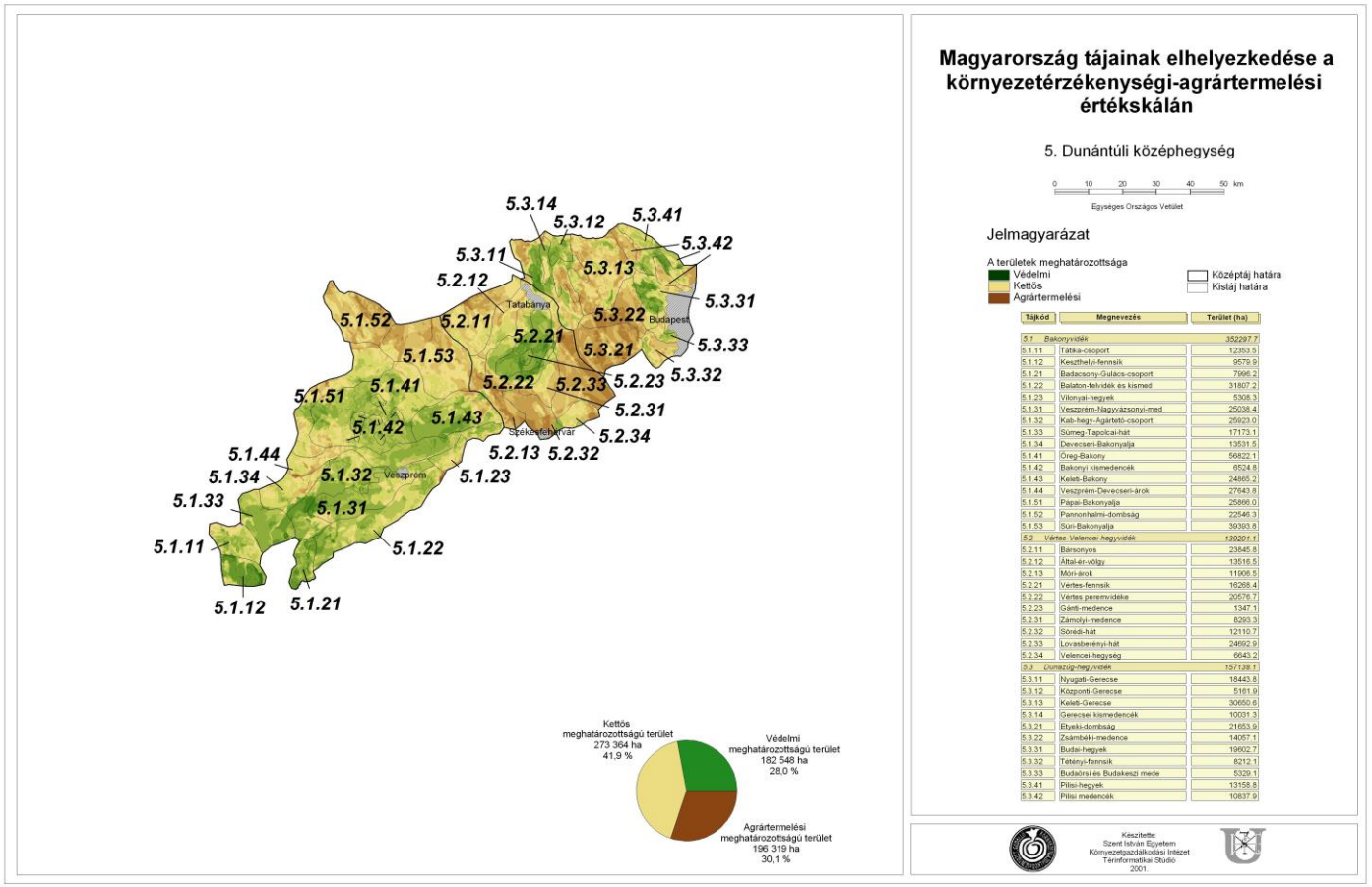
4.10. ábra Magyarország tájainak elhelyezkedése – Kisalföld (SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Térinformatikai Stúdió, 2001)



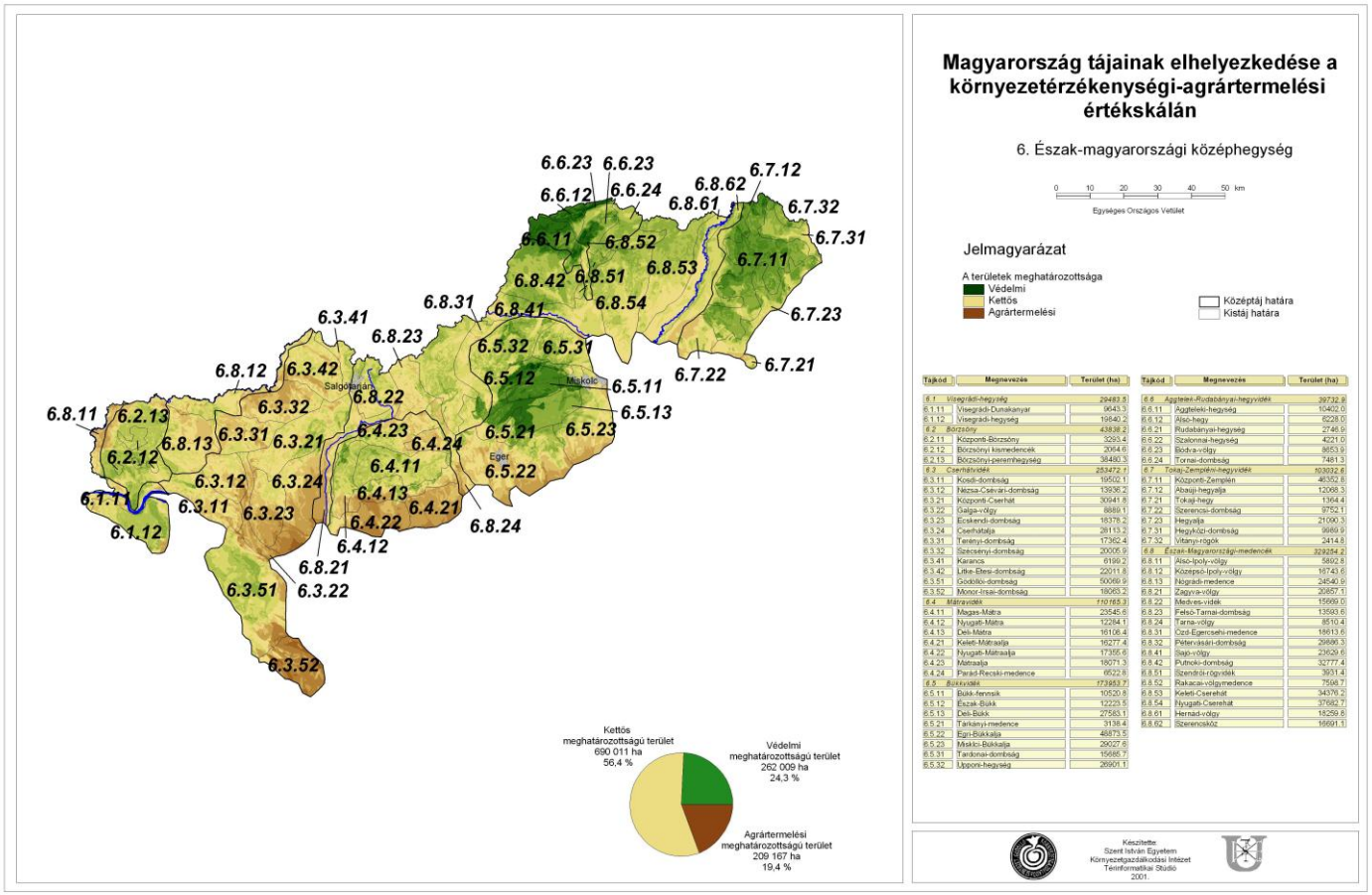
4.11. ábra Magyarország tájainak elhelyezkedése – Ny-magyarországi peremvidék (SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Térinformatikai Stúdió, 2001)



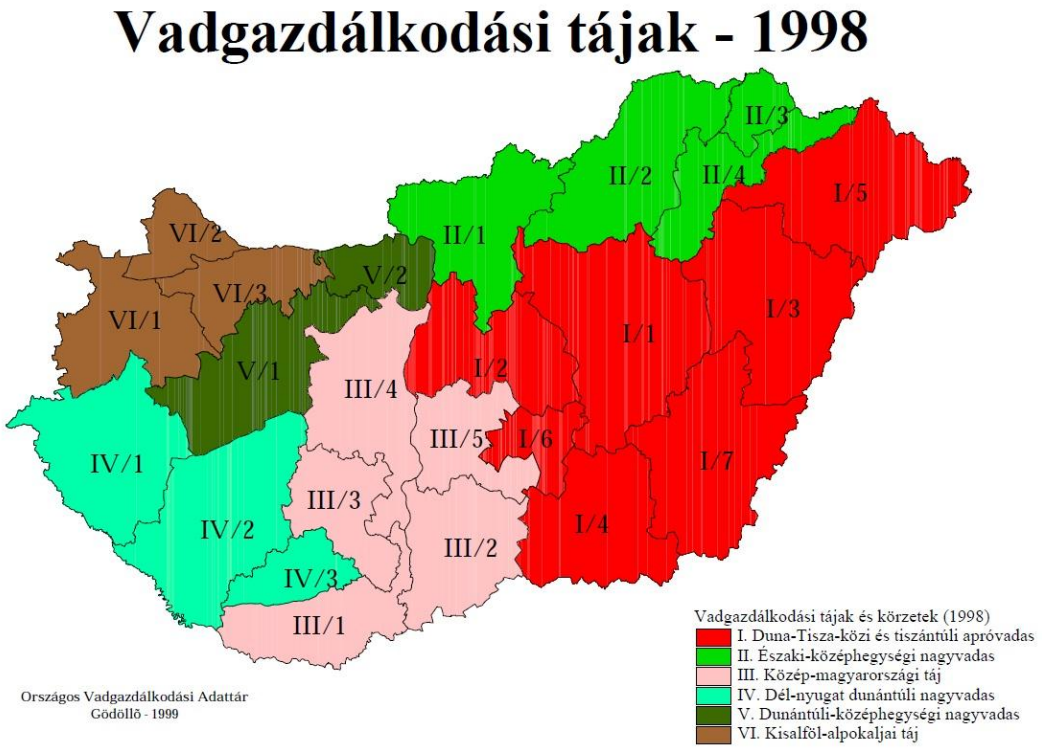
4.12. ábra Magyarország tájainak elhelyezkedése – Dunántúli dombság (SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Térinformatikai Stúdió, 2001)



4.13. ábra Magyarország tájainak elhelyezkedése – Dunántúli középhegység (SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Térinformatikai Stúdió, 2001)



4.14. ábra Magyarország tájainak elhelyezkedése – É-magyarországi középhegység (SZIE Környezetgazdálkodási Intézet, Térinformatikai Stúdió, 2001)



4.15. ábra Vadgazdálkodási tájak és körzetek (OVA)

I/1 Szolnok és dél-hevesi apróvadas körzet
I/2 Dél-pest megyei apróvadas körzet
I/3 Hajdú-bihari apróvadas körzet
I/4 Csongrádi apróvadas körzet
I/5 Szabolcs-szatmár-beregi apróvadas körzet
I/6 Északkelet-bács-kiskuni apróvadas körzet
I/7 Békési apróvadas körzet
II/1 Börzsöny-nógrád-gödöllôi nagyvadas körzet
II/2 Mátra-bükk-cserehâti nagyvadas körzet
II/3 Zempléni nagyvadas körzet
II/4 Tiszamenti átmeneti körzet
III/1 Dél-baranyai nagyvadas körzet
III/2 Dél-bács-kiskuni körzet
III/3 Tolna-dél-mezôföldi körzet
III/4 Dunamenti-mezôföldi körzet
III/5 Észak-bács-kiskuni körzet
IV/1 Zala-dél-vasi nagyvadas körzet
IV/2 Somogyi nagyvadas körzet
IV/3 Mecseki nagyvadas körzet
V/1 Bakony-vértesi körzet
V/2 Dunazugi nagyvadas körzet
VI/1 Vas-soproni nagyvadas körzet
VI/2 Hansági apróvadas körzet
VI/3 Bakonyalja-komáromi körzet

A térképek alapján látható, hogy a mezeinyúl szempontjából releváns területek közül három olyan megye van, amelyik teljes területével egy termesztési körzetbe és ezzel együtt egy vadgazdálkodási körzetbe is esik. Ezek Békés, Csongrád és Jász-Nagykun-Szolnok megyék.

Kizárólag ezen megyék adataival újraszámoltam a korrelációkat. A korreláció szignifikanciáját ebben az esetben is megvizsgáltam. Az elemszám változott (jelen esetben 27 db), így a 4.20 táblázatban föltüntetett számolt |t| értéket 5% hiba mellett a táblázati t érték 26-os szabadsági fokánál adódó 2,05 értékkel kell összehasonlítani. Minthogy a táblázatban a |t| alapján rendeztem növekvő sorba az elemeket, a kettős vonal alattiaknál a számolt |t| meghaladja a táblázati t értéket, tehát a korreláció szignifikánsan eltér nullától.

4.20. táblázat. A nyúllétszám és az egyes vizsgált tényezők közti összefüggést mutató r^2 és r értékek a korrelációs tényező alapján számolt |t| érték alapján sorba rendezve a három kiemelt megyére nézve

	r^2	r	t	|t|
repce, betakarított terület, hektár	0,0007	0,0263	0,1367	0,1367
repce, termésátlag, kg/hektár	0,0008	0,0276	0,1437	0,1437
kukorica, termésátlag, kg/hektár	0,0008	-0,0284	-0,1477	0,1477
silókukorica, termésátlag, kg/hektár	0,0020	0,0449	0,2334	0,2334
zab, termésátlag, kg/hektár	0,0032	-0,0567	-0,2953	0,2953
búza, termésátlag, kg/hektár	0,0034	-0,0581	-0,3024	0,3024
zab, betakarított terület, hektár	0,0100	0,0999	0,5218	0,5218
cukorrépa, termésátlag, kg/hektár	0,0121	-0,1101	-0,5758	0,5758
intenzivitás mutató	0,0152	0,1231	0,6447	0,6447
művelés alól kivett terület	0,0203	-0,1424	-0,7473	0,7473
árpa, termésátlag, kg/hektár	0,0218	-0,1476	-0,7754	0,7754
konyhakert	0,0242	0,1557	0,8190	0,8190
lucerna, termésátlag, kg/hektár	0,0291	-0,1706	-0,8997	0,8997
silókukorica, betakarított terület, hektár	0,0364	0,1908	1,0102	1,0102
napraforgó, termésátlag, kg/hektár	0,0663	-0,2575	-1,3848	1,3848
burgonya, termésátlag, kg/hektár	0,0747	-0,2733	-1,4765	1,4765
szőlő, termésátlag, kg/hektár	0,0780	-0,2793	-1,5117	1,5117
lédús takarmány (t)	0,0936	0,3059	1,6698	1,6698
rozs, termésátlag, kg/hektár	0,1417	0,3765	2,1116	2,1116
lucerna, betakarított terület, hektár	0,1433	0,3785	2,1248	2,1248
vadföld (ha)	0,1801	0,4243	2,4349	2,4349
gabona, betakarított összes termés, t	0,2157	0,4644	2,7251	2,7251
árpa, betakarított terület, hektár	0,2463	0,4962	2,9701	2,9701
cukorrépa, betakarított terület, hektár	0,2567	0,5066	3,0535	3,0535
napraforgó, betakarított terület, hektár	0,2572	0,5072	3,0576	3,0576
szemes takarmány (t)	0,2611	0,5110	3,0889	3,0889
táp (t)	0,3973	0,6303	4,2184	4,2184
kukorica, betakarított terület, hektár	0,4065	0,6376	4,3003	4,3003
vadlegelő (ha)	0,4220	0,6496	4,4398	4,4398
szálas takarmány (t)	0,5293	0,7275	5,5101	5,5101
búza, betakarított terület, hektár	0,6181	0,7862	6,6102	6,6102
szántó- terület	0,6767	0,8226	7,5182	7,5182
nádas	0,6830	-0,8264	-7,6273	7,6273
rozs, betakarított terület, hektár	0,6879	-0,8294	-7,7139	7,7139
erdő	0,6939	-0,8330	-7,8232	7,8232
szőlő	0,6963	-0,8345	-7,8685	7,8685
burgonya, betakarított terület, hektár	0,7007	-0,8371	-7,9502	7,9502
szőlőterület, hektár	0,7412	-0,8610	-8,7946	8,7946
gyümölcsös	0,7513	-0,8668	-9,0317	9,0317
gyep	0,7831	-0,8849	-9,8728	9,8728
gabona, betakarított terület, hektár	0,7917	0,8898	10,1290	10,1290

A fönti táblázatból megint csak egy résztáblázat emelhető ki azokkal az elemekkel, amelyeknél az általunk vizsgált értékek alapján szignifikáns korreláció adódott. Ezeket az 4.21. táblázatba gyűjtöttem, ahol az r^2 alapján sorba állítottam az elemeket,

tehát a legalsó sorban található elem varianciája gyakorolja a legnagyobb hatást a nyulak létszámának varianciájára.

4.21. táblázat. A nyúllétszám és az azzal szignifikáns korrelációt mutató egyes vizsgált tényezők közti összefüggést jellemző r^2 és r értékek a korrelációs tényező négyzete alapján sorba rendezve

	r^2	r
rozs, termésátlag, kg/hektár	0,1417	0,3765
lucerna, betakarított terület, hektár	0,1433	0,3785
vadföld (ha)	0,1801	0,4243
gabona, betakarított összes termés, tonna	0,2157	0,4644
árpa, betakarított terület, hektár	0,2463	0,4962
cukorrépa, betakarított terület, hektár	0,2567	0,5066
napraforgó, betakarított terület, hektár	0,2572	0,5072
szemes takarmány (t)	0,2611	0,5110
táp (t)	0,3973	0,6303
kukorica, betakarított terület, hektár	0,4065	0,6376
vadlegelő (ha)	0,4220	0,6496
szálas takarmány (t)	0,5293	0,7275
búza, betakarított terület, hektár	0,6181	0,7862
szántó - terület	0,6767	0,8226
nádas	0,6830	-0,8264
rozs, betakarított terület, hektár	0,6879	-0,8294
erdő	0,6939	-0,8330
szőlő	0,6963	-0,8345
burgonya, betakarított terület, hektár	0,7007	-0,8371
szőlőterület, hektár	0,7412	-0,8610
gyümölcsös	0,7513	-0,8668
gyep	0,7831	-0,8849
gabona, betakarított terület, hektár	0,7917	0,8898

5. Következtetések, javaslatok

Szerencsés kiindulópontként megállapítható, hogy a nyúllal való gazdálkodásban nagy tartalékok vannak kihasználatlanul. Ezt amiatt mondhatjuk, mert jelenleg a nyulak többsége hasznosítás nélkül elpusztul. Tehát ha hangsúlyt fektetünk a nyúlgazdálkodásunkra, akkor vélhetőleg hamar érhetünk el látványos eredményeket anélkül, hogy ezért más gazdálkodási ágakban, mint például a növénytermesztés, érezhető mértékben le kéne mondani az eredményekről.

5.1. Jászárokszállási kísérlet

A 4.1.-es ábrán látható, hogy a víztartalom növekedésével a talált hullatékok száma nő, és hogy jelentősebb számút csak 75% körüli nedvességtartalom fölötti nedvességtartalmú állományokban találni. A 4.2. ábra tanulsága alapján pedig a magas állományokat kevésbé látogatja a nyúl. Bár ez utóbbinál meg kell jegyezni, hogy a mezeinyulak már arasznyi magas állományban jól el tudnak bújni, tehát csak bizonyos magasságig játszik ez szerepet. Ezután, egy bizonyos növényállomány-magasság fölött valószínűleg nem a takarás mértéke az elsődleges szempont a nyulak választásában. Minthogy a növényállomány az öregedése során egyre nagyobb arányban szárazanyagot halmoz föl, és ez negatív összefüggésben van a víztartalommal, illetve jellemzően a generatív fázis megkezdéséig magassági növekedés is megfigyelhető, ezért mindkét összefüggés arra utal, hogy az elöregedő állományokat egyre kevésbé használja a mezeinyúl. Ez a nyulak táplálkozásának rugalmasságát is mutatja, nevezetesen hogy nem kifejezetten kötődnek egyfajta növényhez, ami egybevág mások megfigyeléseivel is, mint egy, a mezeinyúl táplálkozását különböző élőhelyeken vizsgáló kísérlet eredménye (Bíró et al. 2003), ahol arra jutottak, hogy a mezeinyúl, ha teheti, sokféle növényt fogyaszt, viszont intenzív agrár területen beszűkül a táplálékspektrum. Mindazonáltal a 4.1. és 4.2. ábrákból levonható következtetéseket az alacsony korreláció miatt, amit egy-egy kiugró érték eredményez, nagyon óvatosan kell kezelni. Ebben az esetben mindenképpen további vizsgálatok szükségesek.

A 4.3. ábrán azt láthatjuk, hogy a gabonát a nyúl csak zsengébb korában használja, míg a pillangós virágúak családjába tartozó kultúrákat szívesen látogatja. Itt meg kell jegyezni, hogy ez a fölvételezés egy olyan időszakban készült, amikor a búza és a

repce eléggé el volt már öregedve. A különböző növényeknek a fenofázisai ugyanis nem esnek egybe. Ez a megfigyeléseket nehezíti, viszont a gyakorlati munka szempontjából előnyös, mert folyamatossá lehet tenni a kínálatot több növényfaj bevonásával.

Ezzel az elöregedéssel is összefügg a repce és a búza használatának a dinamikája. A 4.4. ábrán az is látható, hogy a repcét azonos időpontban általában preferálják a nyulak a búzával szemben, és jól látszik, hogy májustól egyiket sem igazán használják. Mivel a két növény együtt 1,3-1,4 millió ha vetésterülettel bír, ezért ezt figyelembe kell venni, mert így azt mondhatjuk, hogy nem a korábban sokszor hangoztatott időpontban, az aratással lesz csökken le drasztikusan a kínálat, hanem már májustól kiesik a mezeinyulak számára egy meghatározó rész. Tehát érdemes elgondolkozni a vadföldek ide történő időzítésén. Ez magyarázza a vadgazdálkodóknak azt az általános megfigyelését is, hogy májusban még sok kisnyúllal találkoztak a területen, amelyek a vadászati szezonra szőrén-szálán eltűntek.

5.2. Nagygombosi mérés

A nagygombosi mérés alapján megállapíthatjuk, hogy a mezeinyúl válogat a búza fajták között. A szak- és népszerűsítő irodalomban is sok helyen megemlékeznek róla, hogy a kalászos gabonák esetén a hosszú szálka zavarja az állatokat a legelésben (Heltay és Kabai 2006), de itt nem erről van szó, hiszen még bokrosodás előtti állapotban volt a búzánk a megfigyelés idején (ráadásul mind arisztált fajta). Ez valószínűleg a különböző fajták eltérő íz és illatanyagaival magyarázható, aminek okát az egyes búzafajták között nagy genetikai különbségekre vezethető vissza. Ezek oly mértékűek is lehetnek, hogy fajon belül nagyobb varianciát is mutathat, mint néha más, rokon fajokkal összevetve, ezt ki is használják például a búza kényszerű monokultúrában tartása során (Antal 2005).

A terméseredmények (4.6. ábra és 4.13. táblázat) alapján viszont arra következtethetünk, hogy ez a korai fenofázisban megfigyelt rágás nem jelent vadkárt. Így a megfelelő fajtaválasztással ezt a szempontot nem annyira a nyúl okozta vadkár megelőzésénél tudjuk érvényesíteni, sokkal inkább akkor, ha a vadföldünkre búzát is tervezünk. Ez esetben oda olyan fajtát kell választani, amit a nyúl szeret.

Minthogy a mezeinyúlnak a búzában okozott kára korántsem a legjelentősebbek közül való, érdemes más növényeknél is és más vadfajoknál is megvizsgálnunk ezeket az összefüggéseket, mert föltételezhető, hogy a válogatás nem egy egyedi eset.

5.3. Országos adatok

A statisztikai adatbázisok adataiból számított eredményeink is sok érdekességre hívják föl a figyelmet. Az 4.15. táblázatban a mortalitás és a hasznosítás részarányát vizsgálva az összes elhulláson belül, láthatjuk, hogy ha az elméletileg kiszámolt összes nyulat figyelembe vesszük, akkor az esetek többségében a nyulak 90-99%-át nem hasznosítják, hanem ezek különböző okok miatt elpusztulnak. A hasznosítás törzsállományra vetített aránya alapján látható, hogy néhol a törzsállomány majdnem 45%-áig fölmennek a hasznosítással, és minthogy ezt a legintenzívebben gazdálkodó megyéknél figyelhetjük meg, nyilvánvaló, hogy nem az ilyen magas hasznosítási arányt mutató nyúlállományok vannak a legnagyobb bajban. Tehát a korábban hangoztatott alacsonyabb hasznosítási arányok átgondolandók, illetve a terület sajátosságaihoz kell őket igazítani. Az 4.7. ábra szép példája a kompenzációs mortalitásnak, mert látszik, hogy ha a törzsállománynak csak nagyon kis részét hasznosítjuk, akkor a mortalitás növekvő ütemben veszi át a részesedést a teljes halálozások számában. Ezért nagyobb arányú hasznosítás nem föltétlenül jelenti az állomány kizsarolását, természetesen ésszerű határok között.

Az 4.16. táblázat adatait nézve láthatjuk, hogy az nyúl törzsállománnyal negatív korrelációban állók (17 db) között sok az intenzivitással összefüggő faktor. Összességében ezek között az intenzivitás kapcsán 8 db, a termőterület kapcsán 1 db, a vadgazdálkodás jellemzői kapcsán 5 db és a művelési ág jellemzői kapcsán 3 db tételt találhatunk. Ez azt jelenti, hogy minél intenzívebb a mezőgazdasági termelés, az annál kedvezőtlenebb a mezeinyúlnak. Talán az egyetlen meglepő dolog, hogy a negatív korrelációt mutató tételek közt a vadgazdálkodás mutatói nagy számban jelentkeznek, de figyelembe kell venni, hogy ezek általában a nagyvadgazdálkodással függenek össze, és ahol ezeket végzik, ott nincs nagyon nyúl, vagy legalábbis háttérbe szorul a velük való gazdálkodás. Ezzel van összefüggésben az is, hogy a művelési ágak közül az erdő a legkedvezőtlenebb a mezeinyúl populációk szempontjából.

A pozitív hatással bíró faktorok (24 db) között pedig sok a nyúl számára kedvező növény termőterületi adata. Ebben az esetben az intenzivitás kapcsán 6 db, a termőterület kapcsán 12 db, a vadgazdálkodás kapcsán 1 db, míg a művelési ág

kapcsán 5 db tételt találunk. Tehát azoknak a kultúráknak a jelenléte, amelyik a mezeinyúlnak kedvező, az pozitívan hat a nyulak létszámára. A vadgazdálkodási jellemzők közül itt a táp mennyiségét találjuk, ez vélhetőleg nem közvetlenül a nyúlnál hasznosul, de vegyes- vagy apróvadas területeken jellemzőbb, és itt talán más élőhelyfejlesztési munkálatok is folynak, vagy csak egyszerűen azokon a területeken jobban érzi magát a nyúl. Az erdővel ellentétben itt találjuk a szántók területét, ezekkel erős a korreláció, tehát tényleg ehhez kötődik a mezeinyúl. Ellenben a gyepet általában legeltetik, vagy más módon hasznosítják, és ez a nyulat zavarja, ezért a gyep művelési ág kedvező hatása messze elmarad a szántótól.

Az 4.17. és 4.19. táblázatokban nagy és szignifikáns hatásokat láthatunk. Itt is jellemző, hogy a nagyvadnak kedvező vadgazdálkodási beavatkozások a nyúllétszámmal negatívan függenek össze, illetve hogy a szőlő kifejezetten nem jó élettere a nyúlnak, pláne, ha intenzíven művelik (például gyommentes sorközök). Tápot, mint feltételezhető, olyan területen használnak, ahol általában törődnek a vadállománnyal. A szántóterületek magas r^2 értéke azt mutatja, hogy ennek varianciája nagyban befolyásolja a nyulak túlélésének varianciáját.

A zab, mint kiemelkedő hatású növény, egy viszonylag extenzív körülmények között használt kultúra, főleg olyan helyeken vetik, ahol extenzív körülmények között gazdálkodnak, és ez már magában is jó a nyúlnak. Ráadásul nálunk jellemzően tavaszi zabot használnak, és ez kicsit hátrébb van a fenofázisban a többi kalászosnál, így értékes hatású.

Érdemes újból kiemelni az erdős területeket, mert ez a viszonylag erős hatásúak közt az egyetlen, ami negatívan korrelál. Ez adja a lehetőséget, hogy ahol nyúllal akarnak foglalkozni, ott ne az utóbbi időkben tulajdonképpen programként kezelt erdősítést válasszák, hanem valami alternatívát.

A lucerna és a kalászos gabonák a mezeinyúlnak elsődleges életterei, így ezeknek területváltozása érthetően nagy hatást gyakorol a nyulak populációdinamikájára. A kapás kultúrák nem kedvező élőhelyei a nyúlnak, de ez sok tényezőtől függ, mint például az állományok gyomossága, lévén a nyúl inkább gyomot fogyaszt, ha teheti. Tehát ha az extenzívebb művelés felé megy el a gazdálkodás struktúrája, akkor még akár pozitív összefüggésekkel is találkozhatunk.

A 4.20 és 4.21 táblázatokban láthatjuk azoknak a megyéknek az adatait elkülönítve, amelyekben a nyúlgazdálkodás jelentős kérdésként merül föl, és kezelhetőek egységes területként a növénytermesztés oldaláról is. Ezeknek az adatoknak az elemzése még

inkább releváns a nyulak szempontjából. A 4.21 táblázatban látható, hogy a vadgazdálkodással kapcsolatos mutatók itt is megjelennek, de pozitív hatással. Ez ebben az esetben magyarázható, ugyanis ezek apróvadas területek, így az ott végrehajtott beavatkozások az apróvad igényeit elégítik ki. Föltűnő, hogy nagyon erős hatással vannak azok az élőhelyi elemek, amelyek a mezeinyúlnak nem kedvezőek. Emellett, a számára kedvező elemek, mint a gabona vetésterülete, nagyon erős pozitív korrelációt mutatnak.

5.4. Összességében

Fontos, hogy a vadgazdálkodási beavatkozásokat speciálisan a mezeinyúlra, vagy legalábbis az apróvad állományra kell igazítani, mert mint látható volt, a nagyvadnak kedvező vadgazdálkodási beavatkozások a nyúl számára lehetnek negatívak is. Ez már csak azért is így van, mert a nyúlnak a mezőgazdasági élettér kedvez, az erdei nem, emellett még a kertészeti (tehát a szőlő, gyümölcs) sem kifejezetten. Eszerint az apróvadas területeken az erdősítést el kell kerülni, de ez persze a fasorokat és facsoportokat nem érinti, amelyeknek sok (itt nem tárgyalt) szempontból kedvező hatása van.

A növénytermesztés által használt tér, mint élettér a mezeinyúl számára ugyan használható, de csak megkötésekkel. Például az intenzív mezőgazdálkodás a nyúllétszámra negatívan hat. Itt elsődleges okként a teljes rendszer diverzitásának csökkenését kell föltételeznünk. Ezzel összefüggésben lényeges, hogy a nyulak lassabban elöregedő növényeket találjanak, vagy legalábbis találjanak olyant is. Kifejezetten kedvezőek a hosszú borítást adó növények, mint az őszi kalászosok, repce, pillangós szálasok, pláne ha egymással, és más kultúrákkal vegyesen találhatóak. Ezek a mai gazdálkodási szerkezetben rendszerint kétmillió hektárnál is nagyobb területet fednek le, tehát ezek alkalmazása a termesztési struktúrába könnyen illeszthető. De itt nem kizárólag a búzára, repcére kell gondolni, hanem a kisebb jelentőségű növényekre is, mert a palettát színesítő növények hatása kedvező. Például ha kicsit későbbi fenofázisban van valamelyik kultúra (például a zab), azt meghálálja a nyúl állomány. Viszont ha mindenképpen egy bizonyos növényfaj termésére van szükségünk, még mindig van lehetőség a fajtaválasztásban is. A fajtaválasztással bizonyos mértékig a nyúl populációt „mozgatni” is lehet, mert vannak fajták, amelyikeket kedvelnek, vannak, amelyikeket nem.

Összességében a legkedvezőbbnek az tűnik, ha egy nagy diverzitású rendszert tartunk fönn. Ez némileg változtatást igényel a növénytermesztés szerkezetén is, amennyiben egy nagytáblás monokultúrás termesztésre berendezkedett egységről van szó, de helyes munkaszervezéssel nem föltétlenül esik ki bevétel a monokultúra megtörésével. Ráadásul nem kell az egész területet átalakítani, mert elég, ha úgy oldjuk meg, hogy a nyúl számára jó térbeli struktúra alakuljon ki, és minden egyes nyúl otthonterületén belül mindig találjon kellő mennyiségű élelmet és életteret. Ez a terület többi, lényegesen nagyobb részén folyó mezőgazdasági termelést nem kell, hogy befolyásolja.

A legjobb eredményt akkor érhetjük el, ha az agroökoszisztémánkat rendszerként kezeljük, és ezt a rendszert próbáljuk meg fönntartani. Tehát ha figyelembe vesszük mind a növénytermesztés, mind a vadgazdálkodás szempontjait. Ez, mintegy „mellékesen”, a teljes társadalomnak is kedvező, mert mivel rendszerről van szó, ez az egyéb szervezeteknek is kedvező, így a ritka és védett fajok populációinak is.

Komolyabb egyeztetésre akkor kell sort keríteni, amikor a növénytermesztő és a vadgazdálkodó nem azonos, de mivel mindkét félnek érdeke, hogy a gazdálkodás a lehető legmagasabb szinten folyjék, ezért nyilvánvalóan meg lehet találni a közös nevezőt.

5.5. Új tudományos eredmények

A föntiek alapján a következő megállapításokat tettem:

1. Minthogy a kísérletek részben metodikai jellegűek, így voltak ezzel kapcsolatban jelen dolgozatban nem tárgyalt kísérletek is, amelyekkel nem vezettek értelmezhető eredményekre. A dolgozatban tárgyalt három esetben viszont értelmezhető eredményekre jutottunk, tehát ezek módszertana a továbbiakban is alkalmazható, kiterjeszthető.

2. A mezeinyúl a növényállományokat csak azok bizonyos fenofázisban használja. Ami a leg szembetűnőbb, hogy az elöregedő állományokat már nem látogatja, így azok nem a betakarításuktól nem adnak élőhelyet, hanem már jóval előbbtől. Viszont a fenológiai stádiumok a különböző növényeknél nem esnek azonos naptári időszakra, így ezzel egy folyamatos kínálat alakítható ki.

3. Két nagy területen termesztett növényünk, az őszi búza és az őszi káposztarepce részletes összehasonlítására nyílt mód. Megállapítotam, hogy a repcét tulajdonképpen a teljes időszakban preferálja a mezeinyúl a búzával szemben, bár mindkettőt csak májusig használja.

4. A mezeinyúl válogat a búzafajták között. A kora tavaszi időszakban a különböző fajtákat más-más mértékben rágja meg. Ezt elsősorban a vadföldek telepítésénél lehet kihasználni.

5. A megyei hasznosítási adatok és populációdinamikai számítások összevetése alapján megállapítottam, hogy lehetőség lenne a mezeinyúl állományok nagyobb mértékű hasznosítására, ezzel nem veszélyeztetnénk az állományokat.

6. A mezeinyúl számára a mezőgazdaság intenzivitásának emelése nem kedvező. A táplálékkínálat, ha nem éri el a nyúlpopuláció által megkívánt szintet, akkor az nem a termésátlagok alacsony szintjének tudható be, hanem a vetésszerkezetnek. Így az intenzivitás fokozásával ezen nem segíthetünk, ellenben a több zavarás károsan hat.

7. A pillangós szálasok és a gabonák agronómiai csoportjába tartozó kultúrák jó élőhelyet biztosítanak a mezeinyúl számára.

8. Azoknak a földhasználati módoknak a térnyerése, amelyeket a nyúl nem használ élőhelyként, a nyúl számára erőteljes negatív hatást adnak. Leginkább szántóföldi környezetben érzi jól magát, a többi földhasználati módot nem tudja megszokni.

6. Összefoglalás

6.1. Összefoglalás

Az élő környezetet tekintve sosem különálló egyedekkel, hanem populációkkal találkozunk. Mivel sok esetben, mint például a növénytermesztésben vagy vadgazdálkodásban, szupraindividuális szerveződések, populációk és társulások/társítások vizsgálata és kezelése történik, ezért szoros analógiát mutat a biológia egyes részeivel, és támaszkodik azok eszköztárára. Így az agrártudományokban az ökológia analógja az agroökológia. Az agroökológiai rendszer két vizsgált kompartmentjének a kezelésével közelebbről a növénytermesztés és a vadgazdálkodás foglalkozik. Ezek kapcsán az emberiség az elmúlt évezredek során hatalmas fejlődésen ment keresztül.

Az évezredek során a világ fejlett részén a mezőgazdasági termelés volumenében egyértelműen az élelmiszerek megszerzésének legjelentősebb formájává vált, de a régebbi korok vadászó, halászó és gyűjtögető tevékenysége is fönnmaradt ezzel párhuzamosan, még ha kicsit módosult formában is. Érthető módon, a jelentőségével együtt területileg is növekedett a mezőgazdaság részaránya, így ha a mai Európa képét vizsgáljuk, azt láthatjuk, hogy ezt leggyakrabban kultúrtáj alkotja. A városi és egyéb, egyértelműen antropogén hatásokat mutató területeken kívül is, szinte kizárólag szántóföldeket, és a gyep- illetve erdőgazdálkodás által tudatosan kezelt területeket találunk. Mindezek miatt a modern mező-, erdő- és gyepgazdálkodási területek biztosítják a természetes flóra és fauna tagjainak is a legnagyobb kiterjedésű élőhelyet. Ezek a populációk egy-egy speciális erőforrást képviselnek, és az emberi társadalom nem teheti meg, hogy ezeket ne kezelje valamilyen formában, még ha elsősorban nem is szándékosan vannak jelen az adott területen. Ennek a kezelésnek egy különleges formája a modern vadgazdálkodás, amely, lévén az élelmiszerszerzés egyik legősibb formája, a mező- és erdőgazdálkodással párhuzamosan fejlődött, és noha annak sok esetben az árnyékába szorult, sosem tűnt el az agrár kultúránkból.

Sok esetben egy adott területen található populációk közül egyszerre, térben és időben párhuzamosan több is hasznosítható az agrárium számára. Egy ilyen rendszer joggal tekinthető agro-ökoszisztémának, amelyet az agroökológia speciális törvényei szabályoznak.

Kijelenthető, hogy a mezei élőhely és az apróvad populációk összefüggéseinek föltárása és elemzése kiemelt jelentőséggel bír elméleti és gyakorlati szempontból is. Mivel sokan, sokféle szempontból közelítik meg ezt a kérdéskört, tehát nincs kialakult séma, ezért ebben a dolgozatban én az alapoktól indulok el, és innen, az összes alkotóelem áttekintése során próbálok eljutni a teljes agroökoszisztémához.

A téma földolgozása során több forrásból nyertem adatokat. Egyrészt saját kísérletekből, illetve a rendelkezésre álló országos adatbázisokból. Ezek alapján három részt külön tárgyalok, egy 2006-ban Jászárokszálláson beállított kísérletet, melyből a növényállományok közötti válogatást szeretném megvilágítani, egy 2007-ben Nagygomboson beállított kísérletet, ahol a búzafajták közötti preferenciát figyeltem meg, illetve egy, a KSH és az OVA adatokra épülő hosszú idősoros elemzést, ahol az élőhely változásának és a mezeinyúl mortalitásának a kapcsolatát vizsgáltam.

A kísérletek eredménye alapján a következő megállapításokat tettem:

1. Minthogy a kísérletek részben metodikai jellegűek, így voltak ezzel kapcsolatban jelen dolgozatban nem tárgyalt kísérletek is, amelyekkel nem vezettek értelmezhető eredményekre. A dolgozatban tárgyalt három esetben viszont értelmezhető eredményekre jutottunk, tehát ezek módszertana a továbbiakban is alkalmazható, kiterjeszthető.

2. A mezeinyúl a növényállományokat csak azok bizonyos fenofázisban használja. Ami a leg szembetűnőbb, hogy az elöregedő állományokat már nem látogatja, így azok nem a betakarításuktól nem adnak élőhelyet, hanem már jóval előbbtől. Viszont a fenológiai stádiumok a különböző növényeknél nem esnek azonos naptári időszakra, így ezzel egy folyamatos kínálat alakítható ki.

3. Két nagy területen termesztett növényünk, az őszi búza és az őszi káposztarepce részletes összehasonlítására nyílt mód. Megállapítottam, hogy a repcét tulajdonképpen a teljes időszakban preferálja a mezeinyúl a búzával szemben, bár mindkettőt csak májusig használja.

4. A mezeinyúl válogat a búzafajták között. A kora tavaszi időszakban a különböző fajtákat más-más mértékben rágja meg. Ezt elsősorban a vadföldek telepítésénél lehet kihasználni.

5. A megyei hasznosítási adatok és populációdinamikai számítások összevetése alapján megállapítottam, hogy lehetőség lenne a mezeinyúl állományok nagyobb mértékű hasznosítására, ezzel nem veszélyeztetnénk az állományokat.

6. A mezeinyúl számára a mezőgazdaság intenzivitásának emelése nem kedvező. A táplálékkínálat, ha nem éri el a nyúlpopuláció által megkívánt szintet, akkor az nem a termésátlagok alacsony szintjének tudható be, hanem a vetésszerkezetnek. Így az intenzivitás fokozásával ezen nem segíthetünk, ellenben a több zavarás károsan hat.
7. A pillangós szálasok és a gabonák agronómiai csoportjába tartozó kultúrák jó élőhelyet biztosítanak a mezeinyúl számára.
8. Azoknak a földhasználati módoknak a térnyerése, amelyeket a nyúl nem használ élőhelyként, a nyúl számára erőteljes negatív hatást adnak. Leginkább szántóföldi környezetben érzi jól magát, a többi földhasználati módot nem tudja megszokni.

6.2. Summary

The living environment is the sum of various populations rather than individuals. For example in crop production and game management supraindividual organizations like populations or associations show a close analogy with several fields of biology, therefore they should be handled by similar methodologies. So the term “ecology” in agri-sciences should be considered as agroecology. The crop production and game management are the two fields that are dealing with the agroecological system in particular. In relation with these, there have been a huge development during the last thousands of years.

In the past centuries crop production become the most important way of food production in the developed world, but some ways of ancient activities like hunting, fishing and collection are still existing, even if in a modified form. Of course, with the rising of its importance, the area of crop production increased as well, so taking a look at the modern Europe we will find cultivated landscape mainly. Not only cities and other areas, which are exposed basically to anthropogenic impacts, but almost all crop fields and sites of pastures and grass management or forest management are affected by the human society. Due to that, the biggest habitat for natural flora and fauna is provided by modern crop, forest and grassland management. These populations which are occasionally or may be only temporarily are present in a habitat represent special resources that should not be ignored by the human society. A special form of handling this situation is included in the modern game management. The classical way of food production developed parallel with crop and forest management, and its relation to wildlife, however in a modified way did not disappear from the practice of agriculture.

In many cases several coexisting populations may have temporal and spatial utilities regarding agronomy. Such a system can be considered as an agro-ecosystem, which is having specific governing agroecological principles.

It can be stated, that to explore and to evaluate connections between agrarian habitats and small game populations may have significant role even from a theoretical and practical point of view. Since there are several ways in the approaching methodology, there is no conformed or standard method available. That is the reason why I had to build a system from the basics and tried to achieve to the whole agroecosystem through reviewing all elements.

In favour of studying the subject, I collected data from several sources. From one hand I had some own experiments, and from the other, national databases provided information for this research. On this basis the work has been done in three different assessments:

- an experiment set up in 2006 at Jászárokszállás, with the aim of studying preference between crop species;
- an experiment set up in 2007 at Nagygombos, with objective of studying preference between wheat cultivars;
- evaluation of long term databases from KSH and OVA, concerning the relation between the changes in habitat and the mortality in hare populations.

Evaluating the results, several statements can be formulated:

1. As these experiments are partly methodological, some experiments except for the two discussed, were not included in this work since they did not provide evaluable results. In the three parts of the thesis evaluable results were gained thus the methodology of them is applicable and can be disseminated.

2. The European brown hare use crops only in particular phenophases. An important result of our work highlighted, that senescent canopies are not used, thus they do not act as habitat from much earlier time than harvesting. But the phenophases for each crop differ in time, so a continuous supply can be provided by cropping.

3. A detailed comparison of two of our most important crops, winter wheat and winter rape has been done. I found that rape is always preferred rather than wheat, but both of them are used until the month May only.

4. A selection is made between wheat varieties by hare. There were differences between the varieties, since they were bitten to a different extent in the early period of

spring. This result may contribute to a more successful establishment of game conservation fields.

5. It has been stated by the evaluation of county level statistical data on use of hare and population dynamical calculations, that hare populations could be used on a higher level without endangering their populations.

6. Intensification of agriculture is not beneficial for hare. If food supply does not satisfy the needs of hare population, the reason is not the low yield but the structure of land use. Improving yields cannot solve that problem, since it means more disturbation that would be harmful.

7. Crops in the agronomical group of cereals and legume fodder crops provide good habitat for hare.

8. The spreading of that kind of landscape management modes that are not used by hare as habitat may have strong negative impact for hare populations. Best landscape management mode for hare is arable land, since all others can be less habituated.

7. Mellékletek

M1. Irodalomjegyzék

Angelici, F.M. – Riga, F. – Boitani, L. – Luiselli, L.: (1999) Use of dens by radiotracked brown hares Lepus europaeus. Behavioural Processes, 47: 205-209

Angelici, F.M. – Riga, F. – Boitani, L. – Luiselli, L.: (2000) Fate of captive-reared brown hares Lepus europaeus released at a mountain site in central Italy. Wildlife Biology, 6 (3): 173-178

Anonymous: (1979) A nyúltelepítés tapasztalatai. Nimród, 1979, január: 6 o.

Anonymus: (é.n.) A vadászattal, vadgazdálkodással, vadvédelemmel és lőfegyverekkel kapcsolatos jogszabályok gyűjteménye. Magyar Közlöny, különszám, Magyar Közlöny Lap- és Könyvkiadó, Budapest.

Antal Á.: (1978) Adatok a mezeinyúl (Lepus europaeus) toxoplasmosisának magyarországi előfordulásához. Nimród Fórum, 1978, június: o.n.

Antal J. (szerk.): (2005) Növénytermesztéstan, Mezőgazda Kiadó, 2005, Budapest

Bálint Gy. (szerk.): (1967) Termésbecslés – kárbecslés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Bencze L.: (1976) Apróvad-gazdálkodásunkról. Nimród Fórum, 1976, 12: 93-96

Benczédi F.: (1979) A mezőgazdasági termelés és az apróvadgazdálkodás összefüggései. MAVOSZ-közlemények, 1979, június: 5-6

Bensinger, S. – Kugelschafter, K. – Eskens, U. – Sobiraj, A.: (2000) Studies on the fertility of the European hare (Lepus europaeus PALLAS, 1778) in Germany. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 46 (2): 73-83

Bíró Zs. – Katona K. – Szemethy L.: (2003) A mezeinyúl táplálkozási jellegzetességei különböző magyarországi élőhelyeken, Vadbiológia 10 pp 68-73

Bíró Zs. – Szemethy L.: (2002) A Kovács-Heltay féle mezeinyúl gazdálkodási modell kritikája és továbbfejlesztésének lehetősége. Vadbiológia, 9 (2002), pp 73-82

Blottner, S. – Lange, A. – Goritz, F. – Fassbender, M. – Broich, A. – Quest, M. – Gilles, M. – Lengwinat, T. – Hildebrant, T. B.: (2001) Investigation of reproductive fitness in living male European brown hares from different habitats. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 47 (2): 84-91

Brodowski, A.K. – Jewgenow, K. – Pielowski, Z. – Blottner, S.: (2001) Seasonal changes in histological-morphometric parameters of testes in the European brown hare. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 47 (1): 26-33

Broekhuizen, S.: (1979) Survival in adult european hares. Acta Theriologica, 1979, 24, 34: 465-473

Csányi S.: (2007.) Vadbiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Csermely P. – Gergely P. – Koltay T. – Tóth J.: (1999) Kutatás és közlés a természettudományokban. Osiris Kiadó, Budapest.

Debreczeny I.: (1976) A növénytermesztés és a vadgazdálkodás kapcsolatáról. Nimród Fórum, 1976, 8: 61-63

Edwards, P.J. – Fletcher, M. R. – Berny, P.: (2000) Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, Lepus europaeus (Pallas, 1778) and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of paraquat. Agriculture Ecosystems & Environment, 2000, 79: 95-103

Erdős L.: (1977) A vadgazdálkodás fejlődése és eredményei az állami gazdaságokban. Nimród Fórum, 1977, április: 7-13

Faragó S.: (1997) Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Faragó S.: (2002) Vadászati állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Farkas D.: (1980) Tovább csökken a mezei nyúl száma? Nimród, 1980, október: 440-442

Farkas D.: (1981) Dinnyekár ellen villanypásztorral. Nimród, 1981. augusztus: 350 o.

Farkas D.: (1983) A róka és az apróvad. Nimród, 1981, május: 198-199

Florich, K. – Haerer, G. – Bacciarini, L. – Janovsky, M. – Rudolph, M. – Giacometti, M.: (2001) European brown hare syndrome in free-ranging European brown and mountain hares from Switzerland. Journal of Wildlife Diseases, 37 (4): 803-807

Focardi, S. – De Marinis, A. M. – Rizzotto, M. – Pucci, A.: (2001) Comparative evaluation of thermal infrared imaging and spotlighting to survey wildlife. Wildlife Society Bulletin, 2001, 29: 133-139

Fodor T.: (1976a) Külföldi és hazai kutatások a mezeinyúlról. Nimród Fórum 1976, 11: 87-88

Fodor T.: (1976b) A növénytermesztési rendszerek iránya és a vadgazdálkodás. Nimród Fórum, 1976, 6: 41-43

Frolich, K. – Kujawski, G. E. J. G. – Rudolph, M. – Ronsholt, L. – Speck, S.: (2003) European brown hare syndrome virus in free-ranging European brown hares from Argentina. Journal of Wildlife Diseases, 39 (1): 121-124

Frylestam, B.: (1979) Structure, size, and dynamics of three european hare populations in Southern Sweden. Acta Theriologica, 1979, 24,33: 449-464

Frylestam, B.: (1986) Agricultural land use effects on the winter diet of Brown Hares (*Lepus europaeus* PALLAS) in southern Sweden. Mammal Review, 1986, 16: 157-161

Füleky Gy. (szerk.): (1999) Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Hacklander, K. – Frisch, C. – Klansek, E. – Steineck, T. – Ruf, T.: (2001) On fertility of female European hares (*Lepus europaeus*) in areas of different population densities. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 47 (2): 100-110

Haerer, G. – Nicolet, J. – Bacciarini, L. – Gottstein, B. – Giacometti, M.: (2001) Causes of mortallity, zoonoses and reproductive performance in European brown hare in Switzerland. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 2001, 143 (4): 193-201

Hecsei J. – Szappanos I.: (1978) Az időszerű mezőgazdasági munkák és a vadvédelem kérdései. Nimród, 1978, május: 201-203

Heltai M.: (2001) Vadföldgazdálkodás és élőhelyfejlesztés. Szent István Egyetem Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő, 3 o.

Heltay I. – Kabai P. (szerk.): (2006) Hivatásos vadászok kézikönyve I-II. Dénes Natúr Műhely, Budapest

Heltay I.: (1979) A vadászterület vadeltartó képességének növelési lehetőségei. Nimród Fórum, 1979, június: 16-18

Heltay I.: (1980) A mezei nyúl helyzete Magyarországon. Nimród Fórum, 1980, szeptember: 27-29

Hoflechner-Poltl, A. – Hofer, E. – Awad-Masalmeh, M. – Muller, M. – Steineck, T.: (2000) Prevalence of tularaemia and brucellosis in European brown hares (Lepus europaeus) and red foxes (Vulpes vulpes) in Austria. Tierarztliche Umschau, 55 (5): 264-268

Jakabházy M.: (1976) A nagyüzemi betakarítás hatása mezeinyúl-állományunkra Komárom megyében. Nimród Fórum, 1976, 6:44-46

Kalotás Zs.: (1982) Az egerészölyvek táplálkozásáról és vadgazdálkodási szerepéről. Nimród Fórum, 1982, június: 14-20

Katona K. – Bíró Zs. – Szemethy L. – Deme T. – Nyeste M.: (2010) Spatial, temporal and individual variability int he autumn diet of European hare (*Lepus europaeus*) in Hungary. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 56 (1) pp 89-101

Kilias, H. – Ackermann, W.: (2001) On the population of the European hare (Lepus europaeus PALLAS) in Baravia. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 47: 111-124

Kovács Gy. – Heltay I.: (1993) A mezeinyúl. Hubertus Bt. és Magyar Mezőgazdaság Kft., Budapest.

Kovács Gy.: (1981) Vadbiológiai kutatások Franciaországban. Nimród Fórum, 1981. július: 6-9

Kunst, P. J. G. – van der Wal, R. – van Wieren, S.: (2001) Home ranges of brown hares in a natural salt mash: comparison with agricultural systems. Acta Theriologica, 46: 287-294

Lamar, A. W. – Lloyd B. K.: (1976) Snowshoe hare population response to artificial high densities. Journal of Mammalogy, 57 (3): 523-553

Lundström-Gilliéron, C. – Schlaepfer, R.: (2003) Hare abundance as an indicator for urbanisation and intensification of agriculture in Western Europe. Ecological Modelling, 2003, 168 (3): 283-301

Magyar B.: (1981) A vad által hasznosítható táplálékforrás helyzete a nagyüzemileg művelt mezőgazdasági területeken. Nimród Fórum, 1981, szeptember: 23-26

Majer J.: (2004) Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs

Marboutin, E. – Hansen, K.: (1998) Survival rates in a nonharvested brown hare populatin. Journal of wildlife management, 1998, 62: 772-779

Márok T.: (1999) Nyúlkonferencia Ópusztaszeren. Nimród, 1999, december: 13 és 39

Marx, K.: (1949) A tőke. Szikra Kiadás, Budapest

Nyenhuis, H.: (1999) Distibution and density of the brown hare (Lepus europaeus P.) tested after the influence of land use in North West-Germany. Allgemeine Forst und Jagdzeitung, 1999, 170: 28-33

OVA: http://www.vvt.gau.hu/adattar/index.html

Panek, P. – Kamieniarz, R.: (1999) Relationships between density of brown hare Lepus europaeus and landscape structure in Poland in the years 1981-1995. Acta Theriologica, 1999, 44: 67-75

Pásztor E. – Obornyi B. (szerk.): (2007) Ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Pépin, D. – Spitz, F.: (é. n.) Regular decline of spring abundance of brown hare in the Paris Basin (France).

Reichlin, T. – Klansek, E. – Hackländer, K.: (2006) Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. European Journal of Wildlife Research 52(2): 109-118.

Saly G.: (1976) Növényvédelem-vadvédelem. Nimród, 1976, 7:304-305

Sinkovics Gy.: (1999) A mezei nyúl zárt tartása. Nimród, 1999, augusztus: 26-27

Sinkovits M. – Pechtol J.: (1976) A mezeinyúl helyzete hazánkban. Nimród Fórum, 1976, 11: 81-83

Somogyi F.: (1999) Inkább befogni, mint tenyészteni. Nimród, 1999, november: 39 o.

Strbenc, M. – Bavdek, S. V.: (2001) Apoptosis and proliferation in the testes of the brown hare (Lepus europaeus) under the influence of photoperiod. Pflugers Archiv-European Journal of Physiology, 442 (6): R161-R162

Sugár L. – Murai É.: (1976) Az emlős vadfajok galandférgessége. Nimród, 1976, 8:359 o.

Sugár L.: (1976) Kiegészítő takarmányozással. Nimród, 1976, 9: 424 o.

Sugár L.: (1980) A gazda-parazita viszony elemzése vadgazdálkodási szempontból. Nimród Fórum, 1980, március: 20-23

Sugár L.: (1984) Betegség vagy együttélés? Nimród, 1984, augusztus: 362-363

Szemethy L. – Bíró Zs. – Kelemen J.: (2004) Összefoglaló tanulmány a mezei nyúl gazdálkodás aktuális helyzetéről és a szükséges fejlesztésről. Gödöllő 2004.

Tarnawa, Á. – Klupács, H. – Jolánkai, M.: (2010) Effect of agro-ecosystem components on the population dynamics of European brown hare (Lepus europaeus PALLAS). Acta Agronomica Hungarica, Vol 58 No 4, pp. 419-429

Vaughan, N. – Lucas, E. A. – Harris, S. – White, P. C. L.: (2003) Habitat associations of European hares Lepus europaeus in England and Wales: implications for farmland management. Journal of Epplied Ecology, 40 (1): 163-175

www1: http://portal.ksh.hu

www2: http://www.vvt.gau.hu/adattar/index.html

www3: http://rs1.szif.hu/~szorenyi/elm/bioselm7.htm

www4: http://vetomag.elitmag.hu/download/fajtakatalogus_2011_1-33.pdf

www5: http://193.224.162.52/ELFO/mag034.pdf

wwwkép1: http://www.oddee.com/item_93915.aspx

Zaják Á.: (1978a) Vadriasztás dinnyeültetvényekben. Nimród Fórum, 1978. április: 28-29

Zaják Á.: (1978b) A vadkímélő növényvédelem. Nimród Fórum, 1978, április: 1-6

Zalay J.: (1982) Nincs fertőző betegség. Nimród, 1982, február: 63 o.

M2. Függelék

7.1. táblázat. A szántók területe megyénként (KSH)

Szántóterület	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	377	381,6	374,6
Baranya	221	227,5	229,1
Békés	391	391,8	391,8
Borsod-Abaúj-Zemplén	266	262,7	261,2
Csongrád	256	258,1	257,4
Fejér	253,6	252	250,5
Győr-Moson-Sopron	219,1	231,9	232,9
Hajdú-Bihar	330,2	331,5	331,8
Heves	154,7	153,6	155,8
Jász-Nagykun-Szolnok	365,2	358,4	352,3
Komárom-Esztergom	100,6	104,1	103,5
Nógrád	81,5	80,1	79,7
Pest	267,6	263,8	270,2
Somogy	254,5	253,6	255,3
Szabolcs-Szatmár-Bereg	283,9	282,4	283,1
Tolna	207,5	214,8	215,4
Vas	154,8	151,6	151,8
Veszprém	150,6	145,5	142,4
Zala	127,7	127,1	125,9
Ország összesen	4 499,80	4 513,10	4 501,60

7.2. táblázat. A kertek területe megyénként (KSH)

Konyhakert	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	8,3	8,3	8,3
Baranya	3,5	2,5	2,5
Békés	6,1	6,1	6,1
Borsod-Abaúj-Zemplén	8,6	8,6	8,6
Csongrád	4,3	4,3	4,3
Fejér	7,1	7,1	7,1
Győr-Moson-Sopron	4,9	4,5	4,5
Hajdú-Bihar	6	6	6
Heves	5,7	5,7	5,7
Jász-Nagykun-Szolnok	4,4	2,3	2,3
Komárom-Esztergom	2,4	2,4	2,4
Nógrád	3,9	3,9	3,9
Pest	12	12	12
Somogy	4,4	4,4	4,5
Szabolcs-Szatmár-Bereg	8,7	6,3	6,3
Tolna	3	3	3
Vas	2,6	2,8	2,8
Veszprém	3	2,9	2,9
Zala	2,6	2,6	2,6
Ország összesen	101,6	95,9	96,1

7.3. táblázat. A gyümölcsösök területe megyénként (KSH)

Gyümölcsös	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	9,9	10,7	10,8
Baranya	1,7	1,3	1,1
Békés	1,3	1	0,9
Borsod-Abaúj-Zemplén	7,5	7,3	7,3
Csongrád	3,7	4,5	4,5
Fejér	2,2	2,5	2,4
Győr-Moson-Sopron	3,2	2	1,8
Hajdú-Bihar	4,2	3,7	3,6
Heves	2,9	4	3,5
Jász-Nagykun-Szolnok	1,5	1,9	1,6
Komárom-Esztergom	0,6	0,8	0,9
Nógrád	2	3,1	2,3
Pest	11,1	11,2	9,8
Somogy	3,8	3,3	2,9
Szabolcs-Szatmár-Bereg	25,9	35,4	35,2
Tolna	1,4	1,8	1,7
Vas	2,5	2,2	1,8
Veszprém	2,2	1,4	1,6
Zala	6,3	3	3,5
Ország összesen	95,4	102,8	98,7

7.4. táblázat. A szőlő területe megyénként (KSH)

Szőlő	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	29,3	22,2	22,6
Baranya	4,1	4,1	4,3
Békés	0,2	0,1	0,1
Borsod-Abaúj-Zemplén	10,5	8	6,5
Csongrád	4,2	2,3	2,4
Fejér	3,1	3,4	3,2
Győr-Moson-Sopron	3,4	2,7	2,3
Hajdú-Bihar	2,2	1,6	1,4
Heves	9,5	12,8	11,9
Jász-Nagykun-Szolnok	1,5	1,3	1,3
Komárom-Esztergom	2,4	1,7	1,5
Nógrád	1,2	0,5	0,6
Pest	7,1	2,8	3
Somogy	4,8	4	3,6
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1,8	0,9	1
Tolna	5,8	5	4,9
Vas	1,3	1,1	1
Veszprém	6,6	6,1	5,8
Zala	5,5	3,6	3,1
Ország összesen	105,9	86	82,8

7.5. táblázat. A gyep területe megyénként (KSH)

Gyep	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	129,9	132,3	133,5
Baranya	32,4	30,4	27,1
Békés	42,9	43,4	43
Borsod-Abaúj-Zemplén	124,4	121	117,9
Csongrád	52,8	52,7	53,1
Fejér	34,6	32,9	31,1
Győr-Moson-Sopron	29,8	31,1	25
Hajdú-Bihar	119,2	118,9	112,2
Heves	39,8	39,5	39
Jász-Nagykun-Szolnok	52,4	51,6	50,8
Komárom-Esztergom	18,8	20,4	23,5
Nógrád	33,1	33,1	33,6
Pest	45,6	39,4	43
Somogy	50,3	51,1	50,3
Szabolcs-Szatmár-Bereg	66,4	67,1	65,2
Tolna	29,9	28,9	28,1
Vas	22,2	22,5	23
Veszprém	58,8	58,7	54
Zala	56,5	60,5	31,9
Ország összesen	1 051,20	1 056,90	1 004,20

7.6. táblázat. Az erdők területe megyénként (KSH)

Erdő	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	169,6	170,1	169,1
Baranya	103,8	103,8	106,2
Békés	12,6	12,6	19,3
Borsod-Abaúj-Zemplén	165,6	164,3	191,6
Csongrád	41,2	44,2	45,5
Fejér	33,2	34,9	50,1
Győr-Moson-Sopron	75,8	76,1	76,3
Hajdú-Bihar	32,4	32,5	59,3
Heves	107,5	107,7	101,4
Jász-Nagykun-Szolnok	54,3	52,9	46,2
Komárom-Esztergom	56,1	55,9	61,1
Nógrád	105,2	105,2	105,3
Pest	130,7	128,2	142
Somogy	162,1	161,2	171,6
Szabolcs-Szatmár-Bereg	113,9	117,2	118
Tolna	46,3	46,3	60,5
Vas	91,5	91,7	93,7
Veszprém	80	128,6	141,1
Zala	168,8	118,1	113,2
Ország összesen	1 769,60	1 775,10	1 895,60

7.7. táblázat. A nádasok területe megyénként (KSH)

Nádas	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	9,5	9,3	8,8
Baranya	1	1,6	0,9
Békés	1,4	1,3	1
Borsod-Abaúj-Zemplén	2,1	2	2,1
Csongrád	2,6	2,5	2,4
Fejér	5,9	6,2	6,9
Győr-Moson-Sopron	10,9	10,6	8,1
Hajdú-Bihar	9,3	10	9,9
Heves	0	0,2	0,2
Jász-Nagykun-Szolnok	1,2	1,6	1,9
Komárom-Esztergom	0,7	0,6	0,6
Nógrád	0,2	0,2	0,2
Pest	3,5	3,6	3,6
Somogy	4,9	4,9	5,4
Szabolcs-Szatmár-Bereg	3,6	3,6	3,6
Tolna	1,4	1,4	1,4
Vas	0,3	0,3	0,5
Veszprém	1,1	1,1	2,1
Zala	0,2	0,2	0,2
Ország összesen	60	62	60,5

7.8. táblázat. A művelés alól kivett területek mérete megyénként (KSH)

Művelés alól kivett terület	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	126,6	131	130,8
Baranya	75	66,6	66,5
Békés	81,7	81,7	70,6
Borsod-Abaúj-Zemplén	110,2	110,7	84,7
Csongrád	73,8	70,4	75
Fejér	123,8	123,9	107,6
Győr-Moson-Sopron	63,9	65	66,5
Hajdú-Bihar	85	86	68,8
Heves	60,5	56,3	63,2
Jász-Nagykun-Szolnok	116,4	125	131,3
Komárom-Esztergom	37,4	36,7	38,4
Nógrád	27,1	27,1	28,8
Pest	113,1	116,4	107,5
Somogy	79,6	79,7	75,3
Szabolcs-Szatmár-Bereg	118,7	112,2	111,4
Tolna	45,2	38,9	25,2
Vas	53,3	52,3	52,8
Veszprém	67,8	70,6	75,2
Zala	60,4	59,7	87
Ország összesen	1 587,50	1 577,70	1 528,20

7.9. táblázat. Az összes terület megyénként (KSH)

Összes terület (ezer ha)	2000	2005	2008
Bács-Kiskun	861,4	867,1	860
Baranya	443,3	439,2	439,4
Békés	540,5	540,8	534,9
Borsod-Abaúj-Zemplén	695,4	685,1	680,3
Csongrád	442,3	442,9	448,5
Fejér	464,9	464,4	460,3
Győr-Moson-Sopron	411,2	424,1	418
Hajdú-Bihar	593,6	595,6	599,3
Heves	381	380,3	381,1
Jász-Nagykun-Szolnok	598,4	596,5	589,6
Komárom-Esztergom	219,8	223,6	233
Nógrád	254,2	253,2	254,4
Pest	597,4	584	598
Somogy	567,3	565,1	571,6
Szabolcs-Szatmár-Bereg	623,3	625,8	624,8
Tolna	342,8	342,3	342,5
Vas	328,4	324,5	327,4
Veszprém	370,1	415,1	425,4
Zala	428,2	374,9	367,6
Ország összesen	9 303,00	9 303,40	9 303,40

7.10. táblázat. Az egy hektárra jutó szerves trágya mennyisége megyénként (KSH)

Egy hektárra jutó szervestrágya mennyisége, t/ha	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	15,6	19,5	22,3	15,7	19,9
Baranya	29,4	28,7	31,5	23,7	26,8
Békés	23,6	21,6	21,3	18,1	24,6
Borsod-Abaúj-Zemplén	14,9	22,2	23,5	16,3	11,6
Csongrád	14,4	18,8	18,3	15,6	17,1
Fejér	16,8	18,7	18,1	13,1	18,5
Győr-Moson-Sopron	16,4	18,3	26,3	22	15,8
Hajdú-Bihar	17	25,8	22,3	20,8	19,5
Heves	19,1	9,3	9,6	8,7	8,7
Jász-Nagykun-Szolnok	12,7	21,5	26,4	21,1	24
Komárom-Esztergom	24,8	13,2	19,6	13,5	15,4
Nógrád	20	18,4	21,9	7,8	8,6
Pest	14,3	22,8	18,4	11,6	10,8
Somogy	22	22,8	31,6	20,4	14,6
Szabolcs-Szatmár-Bereg	12,3	15,1	14,7	14	12,7
Tolna	28	20,5	19,2	12,7	10,1
Vas	17,7	22	29	15,4	21,3
Veszprém	18,1	16,9	14,3	12,4	18,3
Zala	11,3	18,2	18	16,4	13
Ország összesen	17,2	20	21,6	16,5	17

7.11. táblázat. Az egy hektárra jutó műtrágya mennyisége megyénként (KSH)

Egy hektárra jutó műtrágya mennyisége, kg/ha	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	551	483	407	408	392
Baranya	498	521	452	478	485
Békés	404	371	330	296	293
Borsod-Abaúj-Zemplén	440	421	325	347	347
Csongrád	440	385	297	318	329
Fejér	465	475	396	427	380
Győr-Moson-Sopron	450	459	359	368	344
Hajdú-Bihar	437	432	313	352	338
Heves	416	401	328	326	305
Jász-Nagykun-Szolnok	361	389	286	302	283
Komárom-Esztergom	577	560	370	421	352
Nógrád	316	417	350	268	333
Pest	421	466	367	395	356
Somogy	464	486	451	475	458
Szabolcs-Szatmár-Bereg	357	361	306	324	328
Tolna	525	563	439	455	428
Vas	489	535	336	363	408
Veszprém	399	358	333	361	376
Zala	454	625	431	457	456
Ország összesen	448	452	365	376	366

7.12. táblázat. Az egy hektáron fölhasznált öntözővíz mennyisége megyénként (KSH)

Egy hektárra felhasznált öntözővíz mennyisége, m³/ha	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	1 001	626	935	1091	1 031
Baranya	580	256	427	268	496
Békés	1 067	803	1 328	1430	1 523
Borsod-Abaúj-Zemplén	682	621	1 223	858	619
Csongrád	974	603	813	1435	831
Fejér	742	457	937	751	444
Győr-Moson-Sopron	963	632	410	974	776
Hajdú-Bihar	829	1 372	681	765	870
Heves	858	678	317	899	794
Jász-Nagykun-Szolnok	1 268	822	1 220	1766	1 587
Komárom-Esztergom	874	917	1 856	515	1 015
Nógrád	629	554	794	1017	795
Pest	1 346	1 301	603	1606	1 182
Somogy	472	439	583	522	556
Szabolcs-Szatmár-Bereg	613	554	402	860	678
Tolna	837	1 623	354	819	754
Vas	1 397	999	370	1469	672
Veszprém	542	366	302	365	266
Zala	968	740	784	955	1 544
Ország összesen	985	763	937	1277	1 124

7.13. táblázat. A gabonák termőterülete és összes termése megyénként (KSH)

gabona, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	231 754	267 462	249 135	242 195	255 142	250 664	245 861	234 082	255 389
Baranya	161 442	172 601	170 157	168 687	171 928	162 965	163 998	161 438	167 357
Békés	254 436	278 862	283 806	258 066	272 076	264 114	256 910	255 141	260 742
Borsod-Abaúj-Zemplén	126 391	153 282	149 349	150 419	147 437	148 624	136 169	136 147	144 879
Csongrád	156 441	180 927	171 546	172 661	176 005	172 928	170 765	144 171	172 826
Fejér	176 205	194 920	183 961	182 253	185 753	185 391	176 313	163 835	167 958
Győr-Moson-Sopron	133 895	144 231	149 121	155 498	156 199	157 578	155 464	150 081	151 935
Hajdú-Bihar	206 518	234 573	219 369	220 971	223 942	206 254	204 271	200 918	216 782
Heves	78 832	91 004	78 891	75 040	84 989	81 784	76 495	82 656	85 196
Jász-Nagykun-Szolnok	179 166	219 859	204 274	200 641	217 928	208 680	191 671	200 714	216 032
Komárom-Esztergom	70 214	76 718	74 262	70 393	68 424	72 966	65 090	72 150	73 332
Nógrád	33 875	40 746	36 480	32 297	35 806	32 658	30 609	29 893	27 357
Pest	145 651	161 362	147 716	139 771	144 384	144 328	144 288	135 572	144 926
Somogy	175 578	185 003	183 201	180 793	194 584	191 971	190 820	188 006	189 699
Szabolcs-Szatmár-Bereg	167 802	190 202	175 232	166 752	191 560	177 290	164 808	149 733	178 855
Tolna	160 514	174 454	171 376	169 219	171 781	172 737	169 432	172 008	173 794
Vas	103 639	105 046	100 654	102 789	99 655	101 974	100 219	93 947	88 891
Veszprém	94 088	95 993	96 400	88 878	94 580	92 139	89 245	87 177	87 597
Zala	86 011	90 395	87 661	87 718	91 349	89 060	85 914	83 790	82 656
Ország összesen	2 763 117	3 081 372	2 954 306	2 885 811	3 001 697	2 933 537	2 838 236	2 765 011	2 908 209
gabona, betakarított összes termés, tonna	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	789 371	1 271 817	944 431	559 916	1 366 881	1 360 783	1 281 033	814 303	1 300 983
Baranya	722 898	1 043 182	1 038 697	671 829	1 104 403	1 082 980	1 055 447	675 038	1 141 627
Békés	917 673	1 486 764	1 084 877	754 602	1 645 076	1 396 640	1 225 923	1 020 427	1 449 074
Borsod-Abaúj-Zemplén	372 872	623 507	424 720	452 850	749 367	707 792	552 104	447 320	748 433
Csongrád	535 052	858 541	568 254	428 824	936 968	795 702	788 776	496 851	879 452
Fejér	740 481	1 105 665	874 295	590 091	1 113 779	1 258 459	1 105 788	521 471	1 164 778
Győr-Moson-Sopron	480 063	540 330	569 510	541 063	791 834	799 532	736 840	579 739	815 980
Hajdú-Bihar	884 140	1 421 406	972 977	931 874	1 503 248	1 247 604	1 136 326	790 863	1 503 774
Heves	192 882	357 085	176 363	130 120	394 560	363 716	291 410	238 177	395 208
Jász-Nagykun-Szolnok	488 628	902 949	465 441	372 736	1 099 099	911 213	659 678	591 984	1 051 571
Komárom-Esztergom	287 302	342 367	327 457	237 471	376 195	448 061	359 956	264 873	473 200
Nógrád	73 591	150 199	95 192	66 127	150 575	135 979	116 207	81 107	117 515
Pest	435 001	657 679	403 433	265 466	665 628	696 200	678 028	347 265	797 645
Somogy	765 159	1 043 554	964 822	691 176	1 157 124	1 232 795	1 111 904	630 070	1 192 782
Szabolcs-Szatmár-Bereg	582 015	961 891	597 073	489 230	1 035 791	922 740	823 513	469 227	1 073 906
Tolna	770 013	1 183 463	1 071 270	712 666	1 188 605	1 310 273	1 193 489	587 925	1 244 229
Vas	334 004	372 809	353 691	328 176	460 713	513 798	461 616	385 415	484 133
Veszprém	279 401	297 187	288 876	203 320	405 661	430 057	359 471	284 215	405 038
Zala	331 529	350 423	413 091	301 300	544 226	510 985	450 694	359 274	483 841
Ország összesen	10 036 422	15 046 886	11 705 656	8 769 586	16 779 333	16 212 463	14 467 371	9 652 899	16 840 649

7.14. táblázat. A búza termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

búza, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	82 436	100 919	88 782	85 858	87 502	81 215	80 910	83 882	86 917
Baranya	48 353	57 784	52 333	56 038	56 160	49 360	48 260	53 329	56 835
Békés	101 397	117 703	110 718	120 426	126 730	121 448	113 290	119 807	114 916
Borsod-Abaúj-Zemplén	62 273	79 297	72 479	64 145	69 517	72 895	68 814	67 660	72 158
Csongrád	61 657	70 370	69 152	69 980	72 519	68 765	69 504	70 702	70 473
Fejér	76 029	81 846	78 243	78 098	80 747	76 342	73 576	62 735	59 355
Győr-Moson-Sopron	58 544	62 960	63 303	65 481	68 534	69 875	67 120	68 857	67 198
Hajdú-Bihar	65 593	80 540	72 754	78 262	81 627	71 425	69 839	74 102	74 127
Heves	45 770	58 865	48 086	46 376	48 050	47 809	48 252	49 805	52 398
Jász-Nagykun-Szolnok	93 065	132 380	116 100	112 692	122 831	122 413	110 193	115 824	123 992
Komárom-Esztergom	26 938	34 239	31 178	30 412	29 118	29 331	25 540	26 438	29 487
Nógrád	17 502	22 166	17 912	16 329	17 700	16 753	18 134	18 533	15 931
Pest	58 646	63 083	55 578	53 037	62 559	64 136	54 497	56 865	55 472
Somogy	43 076	46 687	42 403	47 390	49 746	47 224	47 569	54 078	60 310
Szabolcs-Szatmár-Bereg	34 097	39 487	33 695	28 087	35 991	31 483	28 216	32 178	35 798
Tolna	46 619	51 016	52 073	57 367	61 048	56 513	48 962	50 333	51 997
Vas	37 639	38 035	37 094	37 995	37 762	40 550	37 986	37 432	36 899
Veszprém	32 681	34 996	36 288	34 299	35 492	33 924	32 042	35 270	30 108
Zala	21 419	22 154	21 788	21 226	21 835	20 595	22 007	23 732	27 700
Ország összesen	1 024 434	1 205 607	1 110 471	1 113 755	1 173 799	1 130 719	1 074 735	1 111 269	1 130 240
búza, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	3 580	4 190	3 950	2 240	4 950	4 450	4 690	3 810	4 780
Baranya	4 520	5 200	5 150	3 620	5 390	4 980	5 100	4 390	5 900
Békés	3 710	4 480	3 390	2 970	6 190	4 510	3 700	3 880	4 970
Borsod-Abaúj-Zemplén	3 120	4 110	2 770	2 670	4 850	4 500	3 750	3 280	4 750
Csongrád	3 510	4 240	3 300	2 570	5 370	4 020	3 820	3 600	5 010
Fejér	4 460	4 900	4 280	2 640	5 100	5 110	5 020	3 640	5 550
Győr-Moson-Sopron	3 750	3 810	3 750	3 100	5 010	4 370	4 180	4 070	4 820
Hajdú-Bihar	3 820	4 720	3 670	3 050	5 490	4 490	3 930	3 410	5 300
Heves	2 710	4 010	2 240	1 600	4 760	4 450	3 720	3 050	4 690
Jász-Nagykun-Szolnok	2 910	4 040	2 410	1 890	5 170	4 150	2 900	3 110	4 660
Komárom-Esztergom	3 990	4 250	4 230	2 710	4 960	4 740	4 500	3 800	5 000
Nógrád	2 540	3 780	2 440	1 650	4 490	4 400	3 750	2 810	4 440
Pest	3 170	3 800	2 730	1 800	4 510	4 450	4 190	2 780	4 810
Somogy	4 100	4 820	4 360	3 220	4 820	4 690	4 430	3 890	5 150
Szabolcs-Szatmár-Bereg	3 300	4 360	3 380	2 550	4 530	4 380	3 960	3 410	4 500
Tolna	4 470	5 030	4 970	3 620	5 360	5 320	5 090	3 530	5 980
Vas	3 380	3 930	3 490	2 840	4 390	4 070	4 170	4 220	4 800
Veszprém	3 410	3 460	3 120	2 270	4 150	4 080	3 720	3 470	4 370
Zala	3 840	4 170	4 190	2 970	4 670	4 550	4 140	4 270	4 750
Ország összesen	3 600	4 310	3 510	2 640	5 120	4 500	4 070	3 590	4 980

7.15. táblázat. A kukorica termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

kukorica, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	92 400	99 296	87 900	91 240	97 281	96 237	96 891	77 918	90 682
Baranya	90 176	92 385	93 704	85 592	89 304	89 547	90 491	83 768	84 692
Békés	122 974	119 208	127 482	94 620	95 672	98 300	103 830	98 053	111 787
Borsod-Abaúj-Zemplén	28 320	34 902	32 470	40 274	34 456	37 598	35 007	28 109	35 648
Csongrád	55 408	69 648	57 748	57 789	59 049	61 212	62 596	38 251	60 629
Fejér	77 982	85 297	79 273	79 484	78 976	84 003	84 600	76 613	85 915
Győr-Moson-Sopron	38 546	41 533	42 062	45 359	45 840	41 596	45 406	40 501	38 165
Hajdú-Bihar	115 399	126 941	121 253	114 508	115 966	110 725	113 887	100 011	115 239
Heves	15 233	12 225	12 372	10 229	14 901	15 052	14 221	15 326	15 303
Jász-Nagykun-Szolnok	46 593	51 895	48 407	48 200	50 479	43 645	45 385	39 940	46 173
Komárom-Esztergom	29 700	28 209	28 693	27 311	28 117	32 834	31 300	35 816	34 782
Nógrád	4 855	6 308	5 683	5 330	7 079	6 843	5 408	4 763	4 399
Pest	50 089	51 143	48 727	42 900	42 288	42 717	50 866	41 447	51 332
Somogy	106 718	105 281	112 363	102 919	114 149	112 948	115 293	106 960	102 226
Szabolcs-Szatmár-Bereg	98 314	110 710	103 563	99 648	112 971	108 608	103 157	83 343	108 402
Tolna	100 678	106 565	101 665	94 133	93 732	99 907	104 305	106 092	106 356
Vas	36 064	34 832	28 730	28 596	29 346	32 315	34 403	31 183	26 854
Veszprém	32 374	27 926	26 322	26 320	24 410	26 817	25 763	19 192	25 177
Zala	44 774	46 319	41 130	43 993	49 625	49 805	46 131	43 249	39 508
Ország összesen	1 192 702	1 258 120	1 205 817	1 144 735	1 190 141	1 197 547	1 214 952	1 078 784	1 191 804
kukorica, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	3 670	6 430	4 470	3 000	7 060	7 850	6 890	3 630	6 550
Baranya	4 610	6 990	7 190	4 500	7 690	8 240	7 730	4 240	8 000
Békés	3 770	6 810	4 640	3 310	6 750	7 170	6 650	4 440	6 590
Borsod-Abaúj-Zemplén	3 700	5 680	3 840	4 090	6 740	6 940	5 680	4 110	7 260
Csongrád	3 920	6 170	3 990	2 980	6 270	6 320	6 460	3 820	5 980
Fejér	4 160	6 890	5 650	4 100	7 440	9 010	7 740	2 890	8 450
Győr-Moson-Sopron	4 040	3 970	4 490	4 460	5 970	7 650	6 400	4 220	7 910
Hajdú-Bihar	4 980	7 460	5 230	5 510	8 170	7 670	7 040	4 640	8 670
Heves	2 580	5 060	2 750	2 800	5 580	5 780	4 960	2 860	5 660
Jász-Nagykun-Szolnok	3 220	4 970	2 390	2 180	5 640	5 820	5 240	2 830	6 290
Komárom-Esztergom	4 860	5 420	5 420	4 660	6 740	8 210	6 850	3 730	8 300
Nógrád	2 160	4 710	3 470	3 000	4 890	5 030	5 060	2 950	5 440
Pest	3 450	5 690	3 560	2 630	6 120	6 930	6 780	2 610	7 810
Somogy	4 630	6 450	6 020	4 460	7 000	7 920	6 980	3 170	7 550
Szabolcs-Szatmár-Bereg	4 090	6 110	3 840	3 520	6 540	6 230	5 980	3 460	7 470
Tolna	5 080	8 020	7 310	4 790	8 380	9 390	8 350	3 370	8 050
Vas	3 690	3 430	4 450	4 540	6 070	7 790	6 330	4 630	7 590
Veszprém	2 990	2 780	3 310	2 790	5 550	6 850	5 380	3 630	6 320
Zala	4 140	3 890	5 780	4 060	7 440	6 970	6 290	4 500	7 260
Ország összesen	4 150	6 220	5 050	3 950	7 000	7 560	6 820	3 730	7 470

7.16. táblázat. Az árpa termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

árpa, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	25 790	28 918	33 109	24 970	28 380	30 595	31 553	33 673	34 959
Baranya	16 850	16 667	18 062	20 042	18 936	16 978	19 316	19 643	20 619
Békés	19 739	29 208	31 970	25 600	31 530	27 030	22 710	24 157	22 423
Borsod-Abaúj-Zemplén	28 454	31 596	33 529	34 000	30 623	27 524	22 132	29 155	26 080
Csongrád	22 709	23 517	26 489	24 468	25 178	22 227	20 057	17 000	21 369
Fejér	18 495	21 224	19 993	17 934	17 732	17 432	14 631	18 067	17 796
Győr-Moson-Sopron	28 209	30 625	33 802	32 837	28 925	34 199	31 224	31 114	34 816
Hajdú-Bihar	12 556	15 450	13 859	13 488	13 155	12 168	9 591	13 571	12 923
Heves	12 703	14 133	11 322	10 750	12 558	11 220	7 104	11 192	10 661
Jász-Nagykun-Szolnok	16 730	23 618	26 737	24 112	26 794	26 140	22 073	27 366	29 909
Komárom-Esztergom	9 017	9 203	8 375	5 883	4 840	5 607	4 187	5 521	5 247
Nógrád	8 001	8 280	8 188	5 409	4 259	3 370	2 476	2 622	2 973
Pest	18 376	18 936	15 237	15 332	13 196	12 996	14 492	14 645	16 326
Somogy	15 240	19 061	13 640	14 425	13 872	13 092	12 424	13 787	13 673
Szabolcs-Szatmár-Bereg	8 981	7 687	6 726	5 848	5 609	5 358	3 420	3 567	4 196
Tolna	9 114	11 307	11 744	11 974	10 265	9 721	10 631	10 486	10 880
Vas	20 919	23 760	24 906	25 186	19 676	17 538	17 982	16 041	16 685
Veszprém	17 262	17 316	15 301	12 875	14 283	13 389	16 516	17 519	17 871
Zala	13 188	13 927	14 825	13 130	10 017	8 580	9 062	9 133	7 700
Ország összesen	324 744	367 467	370 460	340 786	331 088	316 868	292 604	321 472	329 552
árpa, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	3 070	3 620	3 150	1 850	4 070	3 820	4 010	3 530	4 520
Baranya	4 010	4 520	4 010	3 220	4 550	4 250	4 520	3 640	5 300
Békés	2 850	3 760	2 630	2 150	5 000	3 660	3 380	3 570	4 680
Borsod-Abaúj-Zemplén	2 010	2 480	2 290	2 730	4 420	3 360	3 080	2 740	4 120
Csongrád	2 950	3 690	2 740	2 040	4 510	3 430	3 510	3 120	4 660
Fejér	3 580	4 430	3 540	2 440	4 560	4 600	4 740	3 220	5 070
Győr-Moson-Sopron	2 840	3 510	3 310	3 150	4 280	3 880	4 030	3 170	4 250
Hajdú-Bihar	2 590	3 480	2 810	2 420	4 420	3 190	2 820	2 760	4 430
Heves	1 670	3 070	2 030	1 640	4 090	3 650	3 330	2 600	3 890
Jász-Nagykun-Szolnok	2 580	3 490	1 860	1 440	4 380	3 750	3 010	2 830	4 340
Komárom-Esztergom	2 790	3 280	2 760	2 390	4 060	4 100	4 060	3 480	4 550
Nógrád	930	2 460	1 730	1 550	3 700	3 150	3 030	2 280	3 700
Pest	2 440	3 090	2 120	1 580	3 880	3 750	3 350	2 600	4 170
Somogy	3 320	4 100	3 020	2 790	3 720	3 700	3 650	3 200	4 400
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 970	3 080	2 620	1 900	3 450	3 190	3 030	2 240	3 510
Tolna	4 300	4 610	4 150	3 310	4 650	4 560	4 680	3 640	5 110
Vas	2 590	3 460	2 880	2 670	3 780	3 480	3 130	3 600	4 410
Veszprém	2 410	3 110	2 370	1 980	3 660	3 960	3 610	3 080	3 750
Zala	3 290	3 510	3 340	2 620	3 560	3 740	4 000	3 820	4 550
Ország összesen	2 770	3 530	2 820	2 380	4 270	3 750	3 670	3 170	4 450

7.17. táblázat. A rozs termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

rozs, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	9 660	10 329	9 759	9 620	10 728	8 502	8 214	9 490	11 188
Baranya	600	522	570	474	435	567	341	91	172
Békés	24	200	90	9	5	20	20	10	30
Borsod-Abaúj-Zemplén	1 066	1 057	1 286	955	979	1 440	1 554	1 485	1 485
Csongrád	5 648	5 832	5 764	6 206	5 025	5 259	5 118	5 007	5 479
Fejér	335	512	405	425	802	652	311	205	706
Győr-Moson-Sopron	1 376	1 254	1 593	1 576	1 472	1 721	1 629	1 912	2 117
Hajdú-Bihar	2 688	2 800	2 706	2 640	2 620	2 331	1 810	1 840	1 645
Heves	479	218	179	165	191	529	142	123	118
Jász-Nagykun-Szolnok	101	78	83	269	600	415	264	301	471
Komárom-Esztergom	535	476	701	690	910	857	469	610	571
Nógrád	1 178	976	791	451	664	449	261	282	462
Pest	2 954	7 559	7 500	6 835	5 700	6 500	7 151	6 450	7 238
Somogy	1 699	1 917	1 580	1 303	914	1 394	1 386	927	841
Szabolcs-Szatmár-Bereg	10 902	12 516	10 428	10 152	9 922	7 729	7 359	7 530	7 623
Tolna	367	782	717	579	406	284	186	56	164
Vas	1 234	1 155	1 189	1 400	1 495	1 100	941	1 099	1 180
Veszprém	1 698	2 089	2 833	1 630	1 860	1 613	1 501	2 158	1 778
Zala	384	254	215	413	510	300	103	95	306
Ország összesen	43 097	50 829	48 597	46 000	45 353	41 823	38 883	39 761	43 631
rozs, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	1 790	2 290	1 790	830	2 300	2 160	2 540	1 720	2 290
Baranya	3 980	4 480	4 420	3 100	5 430	4 700	4 670	2 360	1 620
Békés	3 630	4 060	3 200	2 000	4 600	3 200	3 000	3 200	3 500
Borsod-Abaúj-Zemplén	2 300	2 180	2 300	2 080	4 100	2 190	2 370	2 560	3 640
Csongrád	1 910	2 100	1 850	1 320	2 660	2 180	2 500	2 420	2 730
Fejér	2 570	2 260	2 370	1 280	3 720	3 150	1 310	3 690	3 120
Győr-Moson-Sopron	2 500	2 980	3 160	3 360	4 110	3 720	3 050	2 720	2 410
Hajdú-Bihar	2 070	1 810	1 820	1 380	2 970	2 600	1 690	2 260	2 310
Heves	1 950	2 640	1 560	1 410	3 340	2 660	2 530	1 890	3 260
Jász-Nagykun-Szolnok	1 790	2 790	1 670	1 090	3 920	3 550	2 180	2 510	3 290
Komárom-Esztergom	1 920	2 640	1 960	1 900	3 400	2 900	3 690	2 310	2 490
Nógrád	1 470	2 070	1 860	1 380	2 890	2 200	2 060	1 690	2 700
Pest	1 570	2 150	1 300	1 000	2 360	2 310	2 120	1 580	2 310
Somogy	3 940	3 570	3 270	2 690	3 800	3 390	3 620	2 030	3 070
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 800	2 550	1 920	1 520	2 480	2 700	2 710	1 790	2 490
Tolna	3 380	3 100	3 300	2 210	3 460	3 980	3 760	2 420	4 270
Vas	2 520	2 440	2 510	2 900	3 410	3 430	2 900	3 680	3 930
Veszprém	1 730	1 760	2 050	1 750	3 020	2 500	2 610	2 520	3 090
Zala	3 150	3 460	3 660	2 800	3 600	3 050	3 120	2 880	3 640
Ország összesen	2 000	2 370	1 960	1 460	2 750	2 570	2 540	2 040	2 580

7.18. táblázat. A zab termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

zab, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	3 213	3 800	3 588	4 230	4 209	4 432	3 760	3 704	3 866
Baranya	2 195	2 010	2 247	1 928	2 072	1 716	1 580	1 746	1 775
Békés	6 001	6 867	5 506	4 890	6 010	5 637	6 110	4 245	3 285
Borsod-Abaúj-Zemplén	2 900	3 359	3 500	4 912	5 832	3 263	3 764	4 420	4 645
Csongrád	5 192	4 873	5 161	6 042	5 406	5 995	4 930	4 666	5 421
Fejér	1 044	1 380	1 608	1 513	1 717	1 398	779	2 861	1 207
Győr-Moson-Sopron	3 490	3 737	3 428	3 633	4 041	3 883	3 176	2 534	2 973
Hajdú-Bihar	5 187	4 650	4 119	6 243	4 348	3 081	3 835	4 480	6 180
Heves	998	1 247	1 743	1 800	1 741	1 798	1 830	1 881	2 047
Jász-Nagykun-Szolnok	3 640	3 493	4 460	5 943	6 000	5 053	5 111	6 266	4 932
Komárom-Esztergom	1 188	1 228	1 662	1 537	1 210	970	770	1 200	747
Nógrád	607	716	1 216	1 152	1 468	869	548	893	896
Pest	2 939	2 649	2 582	3 479	3 340	3 558	3 352	3 270	4 178
Somogy	2 907	3 218	3 665	3 512	2 811	2 962	2 842	2 386	2 423
Szabolcs-Szatmár-Bereg	6 311	6 303	6 666	8 457	7 841	7 549	7 654	7 240	7 404
Tolna	999	1 078	1 195	1 032	1 239	1 390	1 181	1 064	1 065
Vas	2 933	3 137	3 287	2 427	3 220	2 469	2 182	1 802	1 871
Veszprém	3 938	3 804	4 509	3 129	4 817	3 591	2 869	2 508	3 557
Zala	1 899	2 301	2 989	1 909	1 532	2 044	1 832	1 531	1 302
Ország összesen	58 277	60 625	63 812	68 389	69 613	62 420	59 255	59 991	61 221
zab, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	1 620	2 290	1 920	1 090	2 780	1 940	2 500	2 190	2 440
Baranya	2 770	2 880	3 200	1 840	2 790	2 970	3 360	2 200	3 070
Békés	1 190	2 830	2 010	1 580	3 670	2 750	2 490	2 490	3 500
Borsod-Abaúj-Zemplén	1 570	2 060	2 060	1 950	3 310	2 080	2 390	2 170	3 170
Csongrád	2 060	2 740	2 000	1 170	3 160	2 320	2 240	2 250	3 060
Fejér	2 180	2 530	2 770	1 510	3 560	2 900	2 820	2 000	3 120
Győr-Moson-Sopron	1 770	2 410	2 580	2 160	3 190	2 800	2 880	1 900	3 330
Hajdú-Bihar	1 420	2 680	2 210	1 750	3 370	2 850	2 830	2 390	3 670
Heves	1 650	2 520	1 620	1 150	2 840	2 700	2 260	1 760	2 920
Jász-Nagykun-Szolnok	1 810	2 260	1 510	1 030	3 540	3 010	2 410	2 300	2 920
Komárom-Esztergom	1 520	2 070	2 390	1 640	3 080	2 610	3 090	2 150	2 940
Nógrád	1 520	2 050	1 680	970	2 760	2 070	1 970	1 870	2 200
Pest	1 320	1 940	1 540	1 100	3 090	2 780	1 950	1570	2640
Somogy	2 310	2 810	2 850	1 610	3 000	2 340	2 270	2 200	2 820
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 520	2 400	1 750	1 430	2 310	1 980	2 700	2 010	2 520
Tolna	2 510	3 040	2 800	2 010	3 380	3 760	3 620	2 640	4 250
Vas	1 390	2 230	2 400	1 600	3 190	2 410	2 420	1 730	2 690
Veszprém	1 190	1 660	2 080	1 250	3 160	2 490	2 570	1 430	2 670
Zala	2 450	2 990	3 020	2 120	3 160	3 000	3 110	1 860	3 180
Ország összesen	1 670	2 450	2 160	1 490	3 120	2 520	2 550	2 090	2 970

7.19. táblázat. A burgonya termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

burgonya, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	3 228	3 196	3 300	3 000	3 800	3 670	2 969	3 443	3 707
Baranya	1 480	1 208	911	801	751	649	532	239	213
Békés	344	610	179	332	270	275	220	224	210
Borsod-Abaúj-Zemplén	3 227	2 199	1 797	1 413	1 046	1 391	1 389	1 647	1 348
Csongrád	3 624	4 205	3 950	4 810	5 096	3 980	3 826	4 414	4 300
Fejér	676	446	399	339	357	269	127	160	211
Győr-Moson-Sopron	1 683	1 824	1 537	1 849	1 854	1 210	999	991	935
Hajdú-Bihar	3 598	2 840	2 119	2 001	2 076	2 002	1 492	1 743	1 720
Heves	615	571	534	408	249	163	94	344	284
Jász-Nagykun-Szolnok	1 195	1 156	2 100	1 210	1 073	362	308	260	283
Komárom-Esztergom	339	390	424	540	526	368	374	490	378
Nógrád	1 343	989	982	850	1 320	658	643	418	299
Pest	8 785	5 176	5 565	5 555	5 597	4 587	4 558	4 760	4 933
Somogy	3 814	2 000	1 900	1 064	768	630	592	545	648
Szabolcs-Szatmár-Bereg	6 950	4 377	3 949	3 146	2 801	2 376	2 029	2 350	3 678
Tolna	749	733	534	518	445	431	374	352	413
Vas	1 137	997	784	633	539	454	319	912	311
Veszprém	1 280	1 501	1 111	1 087	767	532	576	532	573
Zala	2 460	1 623	1 688	1 582	1 312	1 074	903	923	682
Ország összesen	46 743	36 262	34 004	31 331	30 950	25 378	22 583	25 086	25 424
burgonya, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	19 830	26 130	20 120	15 120	26 320	26 930	25 860	16 960	16 800
Baranya	19 770	22 100	21 680	17 880	25 600	22 890	25 550	14 270	14 520
Békés	18 640	29 980	14 930	10 610	19 000	22 100	28 000	22 100	27 260
Borsod-Abaúj-Zemplén	14 300	17 970	13 030	15 290	17 980	18 990	15 000	15 000	19 750
Csongrád	17 020	23 000	20 040	13 920	25 850	25 630	26 230	24 070	22 920
Fejér	18 120	26 660	20 450	16 710	25 400	23 030	11 540	17 540	19 210
Győr-Moson-Sopron	21 190	20 400	20 160	19 750	23 110	31 320	24 300	22 940	31 020
Hajdú-Bihar	18 130	27 300	22 860	23 400	30 300	27 660	27 890	26 260	29 540
Heves	12 150	12 000	13 000	11 940	15 440	13 480	14 810	10 030	11 920
Jász-Nagykun-Szolnok	12 970	25 890	8 950	9 570	12 720	25 430	28 780	22 050	27 370
Komárom-Esztergom	30 190	29 540	24 790	27 290	31 710	37 820	33 940	24 800	36 880
Nógrád	8 560	17 770	11 440	6 640	16 520	15 660	16 990	9 790	17 800
Pest	15 080	22 900	18 460	18 970	18 490	18 060	21 860	18 900	23 390
Somogy	13 070	18 900	18 000	14 380	21 660	22 590	26 710	14 400	21 510
Szabolcs-Szatmár-Bereg	11 200	17 100	20 260	12 820	23 490	20 800	19 000	15 210	24 540
Tolna	17 250	22 380	24 900	17 940	23 740	22 840	23 470	15 950	15 680
Vas	11 280	11 190	13 670	11 830	17 100	18 690	22 290	12 170	23 460
Veszprém	17 830	17 720	16 460	10 840	17 950	15 400	24 300	10 310	13 730
Zala	14 520	14 580	18 060	11 620	24 120	20 360	23 220	22 290	11 200
Ország összesen	15 290	21 280	18 280	15 660	22 760	23 020	23 450	18 970	22 280

7.20. táblázat. A napraforgó termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

napraforgó, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	31 537	30 925	39 000	40 378	41 000	42 300	45 241	35 427	43 890
Baranya	6 258	8 532	10 230	11 401	11 291	13 331	13 391	13 250	18 089
Békés	22 224	27 325	39 555	56 608	51 100	49 500	57 800	60 850	63 459
Borsod-Abaúj-Zemplén	27 619	27 564	34 748	48 915	38 102	41 063	38 805	37 106	35 329
Csongrád	14 641	19 968	21 970	21 929	21 855	21 360	23 952	24 404	24 005
Fejér	21 542	20 118	34 378	37 914	37 533	41 902	36 067	36 130	40 975
Győr-Moson-Sopron	12 623	11 256	11 229	14 236	13 630	17 969	18 545	19 225	18 976
Hajdú-Bihar	16 951	17 129	23 597	25 598	22 242	30 259	32 020	32 963	43 871
Heves	14 733	16 856	23 819	33 350	28 949	30 391	32 340	26 184	31 060
Jász-Nagykun-Szolnok	38 544	39 340	57 095	78 021	74 015	69 727	75 515	74 855	70 921
Komárom-Esztergom	6 017	4 729	5 680	7 880	7 029	7 124	10 040	12 459	9 771
Nógrád	4 247	3 893	6 667	7 853	7 886	6 875	7 694	7 032	7 308
Pest	17 050	22 551	25 075	29 659	32 913	31 935	28 747	25 275	24 331
Somogy	7 100	9 663	10 308	12 287	11 369	16 703	16 100	15 343	16 303
Szabolcs-Szatmár-Bereg	32 320	32 342	39 137	40 846	35 470	40 050	44 210	43 501	44 961
Tolna	11 500	9 318	15 872	21 510	22 798	25 461	25 814	21 114	25 788
Vas	3 277	3 992	5 881	6 200	6 706	7 599	9 489	6 814	8 842
Veszprém	6 077	10 294	7 222	7 039	7 882	9 222	9 500	9 843	10 496
Zala	2 112	1 809	4 276	4 576	3 474	4 308	5 470	5 519	5 185
Ország összesen	298 795	320 019	418 020	511 191	479 768	511 144	534 156	512 871	549 804
napraforgó, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	1 670	2 110	1 890	1 780	2 510	2 080	2 350	2 010	2 550
Baranya	1 950	2 090	2 490	2 220	2 690	2 220	2 550	2 490	2 980
Békés	1 250	1 780	1 950	2 170	2 710	1 870	2 180	2 400	2 550
Borsod-Abaúj-Zemplén	1 410	1 970	1 770	2 030	2 350	2 140	2 000	2 060	2 590
Csongrád	1 770	2 350	2 140	1 830	2 700	2 270	2 220	2 410	2 730
Fejér	2 010	2 470	2 250	2 250	2 840	2 290	2 290	1 990	3 090
Győr-Moson-Sopron	1 940	1 550	1 980	2 240	2 450	2 480	2 370	2 020	2 810
Hajdú-Bihar	1 620	2 000	2 010	2 300	2 560	2 150	2 380	2 480	2 840
Heves	1 300	1 960	1 380	1 680	2 380	2 250	2 010	1 550	2 470
Jász-Nagykun-Szolnok	1 560	1 870	1 500	1 590	2 140	2 150	1 900	2 000	2 680
Komárom-Esztergom	1 830	1 970	2 030	2 010	2 380	2 300	2 470	2 270	2 870
Nógrád	1 070	1 740	1 290	1 380	2 200	2 010	2 050	1 840	2 720
Pest	1 650	1 970	1 540	1 480	2 330	2 200	2 140	1 810	2 670
Somogy	1 740	1 790	2 130	1 910	2 740	2 270	2 460	2 290	2 820
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 400	1 810	1 770	1 610	2 220	2 120	2 160	1 620	2 650
Tolna	2 320	2 480	2 640	2 420	2 870	2 410	2 710	2 240	2 300
Vas	1 910	1 730	1 930	2 260	2 440	2 410	2 370	2 170	2 640
Veszprém	1 410	1 300	1 310	1 460	2 400	1 980	2 470	1 650	2 360
Zala	2 160	2 000	2 090	2 000	2 730	2 130	2 400	2 270	2 350
Ország összesen	1 620	1 960	1 860	1 900	2 470	2 170	2 210	2 070	2 670

7.21. táblázat. A repce termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

repce, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	10 045	9 050	8 400	6 061	6 245	7 803	8 960	13 418	11 573
Baranya	5 900	5 890	5 300	5 256	5 372	5 870	6 663	9 125	11 140
Békés	5 287	1 705	6 250	3 590	3 661	7 479	6 330	12 690	13 200
Borsod-Abaúj-Zemplén	9 470	9 356	14 648	2 050	16 945	19 189	18 228	23 879	24 327
Csongrád	3 894	893	2 150	2 584	3 041	3 309	5 021	9 080	9 789
Fejér	8 961	8 042	8 486	2 638	5 537	2 348	6 390	13 181	13 176
Győr-Moson-Sopron	9 297	8 033	8 286	4 459	7 247	6 679	10 967	15 940	19 490
Hajdú-Bihar	2 273	1 900	2 050	1 464	1 713	2 020	2 005	4 046	4 450
Heves	5 470	5 871	7 203	1 828	6 035	7 194	10 163	15 913	16 750
Jász-Nagykun-Szolnok	7 922	9 199	13 356	1 559	3 245	7 538	8 207	19 603	22 601
Komárom-Esztergom	3 153	2 730	2 640	2 259	1 336	1 959	1 965	4 678	5 485
Nógrád	875	1 697	2 176	988	2 324	2 130	2 861	5 717	6 591
Pest	7 949	7 688	11 681	5 659	5 873	8 107	9 517	12 029	13 006
Somogy	10 985	13 096	9 029	9 145	9 797	12 236	12 205	15 343	17 112
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 890	1 803	2 869	506	1 732	2 133	2 337	6 259	6 585
Tolna	7 035	6 658	5 514	2 769	2 046	1 346	1 279	2 941	4 191
Vas	3 103	3 007	3 997	4 264	6 654	7 871	8 874	15 693	16 135
Veszprém	6 678	7 582	6 936	6 202	5 803	6 404	8 776	10 843	14 095
Zala	4 572	4 399	5 635	7 486	9 300	10 019	10 158	13 743	13 842
Ország összesen	115 788	109 656	129 389	70 951	104 698	122 430	142 056	225 420	246 800
repce, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	1 650	2 030	1 910	1 100	2 510	2 200	2 560	2 710	2 870
Baranya	1 720	1 930	2 120	1 900	2 420	2 460	2 640	3 240	3 330
Békés	1 580	2 300	2 130	1 290	2 800	1 990	2 180	2 210	2 430
Borsod-Abaúj-Zemplén	1 240	2 020	1 410	1 380	3 050	2 360	2 170	1 360	2 310
Csongrád	1 340	1 770	1 590	1 010	2 700	1 880	2 320	1 900	2 030
Fejér	1 770	2 160	1 650	900	2 950	2 470	2 940	2 560	3 420
Győr-Moson-Sopron	1 570	1 930	1 740	1 780	2 850	2 470	2 470	2 830	2 700
Hajdú-Bihar	1 700	2 210	1 800	1 350	2 830	2 260	1 660	1 680	2 410
Heves	1 310	1 900	780	740	2 960	2 460	2 180	1 250	2 510
Jász-Nagykun-Szolnok	1 170	1 740	1 180	840	2 730	2 030	2 090	1 620	2 700
Komárom-Esztergom	1 430	1 280	1 350	1 110	2 440	2 400	2 630	2 500	2 690
Nógrád	730	1 060	1 220	570	2 910	1 950	1 560	1 370	2 190
Pest	1 300	1 850	1 420	1 120	2 670	2 220	2 190	1 670	2 190
Somogy	1 850	1 740	1 950	1 950	2 550	2 390	2 610	2 890	2 780
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 550	2 570	1 860	1 050	3 410	2 320	2 320	1 470	2 530
Tolna	1 580	1 390	1 610	1 750	2 250	3 060	3 470	3 310	3 510
Vas	1 480	2 200	1 710	1 740	2 790	2 090	2 420	2 700	2 740
Veszprém	1 560	1 450	1 540	1 140	2 460	2 400	2 310	2 290	2 420
Zala	2 220	2 570	2 300	2 270	2 980	2 680	2 800	3 100	3 080
Ország összesen	1 550	1 870	1 600	1 490	2 770	2 310	2 380	2 200	2 650

7.22. táblázat. A cukorrépa termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

cukorrépa, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	1 800	2 204	2 318	2 050	2 400	1 940	1 697	1 978	1 250
Baranya	2 185	1 797	1 766	1 557	2 110	2 922	1 834	1 698	430
Békés	4 799	6 554	5 061	4 705	4 940	4 977	1 872	1 074	40
Borsod-Abaúj-Zemplén	1 533	1 989	1 758	1 685	2 249	2 005	1 673	2 504	3
Csongrád	2 405	2 564	2 850	2 523	2 669	2 750	1 432	2 030	440
Fejér	1 856	2 799	2 362	1 630	2 560	2 835	2 291	2 298	1 762
Győr-Moson-Sopron	8 342	9 663	8 555	8 506	9 527	8 912	7 996	10 345	2 333
Hajdú-Bihar	13 960	15 455	12 070	11 533	14 027	14 027	10 809	3 489	2
Heves	1 310	1 135	913	562	739	678	516	467	167
Jász-Nagykun-Szolnok	5 475	5 819	4 293	4 167	4 787	4 252	3 651	3 360	548
Komárom-Esztergom	2 040	2 473	1 951	1 605	1 810	1 804	1 678	1 315	529
Nógrád	157	270	160	35	153	130	23	0	0
Pest	2 596	2 687	2 307	2 713	2 504	2 125	1 688	1 790	291
Somogy	670	849	664	609	886	735	635	675	753
Szabolcs-Szatmár-Bereg	2 621	2 540	2 087	2 010	2 381	2 183	1 888	2 014	183
Tolna	1 580	2 342	2 210	1 768	2 203	2 126	1 846	2 090	723
Vas	3 548	3 590	3 539	3 392	4 697	5 759	4 346	3 439	116
Veszprém	308	546	443	277	398	142	233	283	36
Zala	10	123	0	26	586	1 116	582	293	0
Ország összesen	57 466	65 694	55 357	51 562	61 942	61 643	46 828	41 248	9 606
cukorrépa, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	30 830	43 560	40 120	30 000	62 830	53 660	49 230	38 850	53 600
Baranya	36 280	55 140	58 840	36 060	70 190	66 850	67 350	45 960	54 930
Békés	34 710	50 800	39 820	33 250	65 400	57 010	53 950	45 970	46 650
Borsod-Abaúj-Zemplén	32 770	47 620	38 570	38 270	60 640	51 710	40 250	41 100	39 330
Csongrád	32 570	45 000	41 180	35 490	64 550	56 720	56 750	36 570	56 260
Fejér	45 230	48 880	52 480	43 270	61 140	68 140	59 340	50 580	63 000
Győr-Moson-Sopron	32 820	30 910	34 320	30 860	45 690	56 630	47 760	40 590	63 290
Hajdú-Bihar	38 340	48 300	44 480	44 000	60 650	55 460	53 970	45 290	40 500
Heves	21 800	36 900	29 520	28 360	57 680	47 990	44 200	36 370	64 050
Jász-Nagykun-Szolnok	29 080	44 480	32 400	26 670	60 440	55 800	53 840	37 380	71 310
Komárom-Esztergom	35 910	41 700	44 470	32 520	56 410	60 040	53 960	45 950	63 150
Nógrád	23 180	32 490	12 730	32 110	36 800	50 320	44 650	0	0
Pest	29 620	43 120	36 620	31 000	54 710	53 000	56 730	34 130	58 500
Somogy	39 950	45 390	54 800	36 940	59 670	68 890	63 930	55 650	59 500
Szabolcs-Szatmár-Bereg	39 970	46 000	50 880	34 880	62 350	56 480	48 150	39 810	41 520
Tolna	43 070	57 730	57 540	41 320	60 200	68 300	58 880	52 720	52 330
Vas	27 020	29 370	31 080	29 530	37 380	55 390	48 900	33 120	48 130
Veszprém	20 660	36 160	32 690	16 640	39 950	42 420	44 640	12 850	28 420
Zala	15 000	27 730	0	44 150	37 590	39 660	35 710	17 030	0
Ország összesen	34 350	43 780	41 080	35 120	56 720	57 040	52 410	41 040	59 670

7.23. táblázat. A silókukorica termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

silókukorica, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	8 220	5 825	6 352	11 890	6 666	5 967	4 662	15 715	5 612
Baranya	6 395	4 990	4 483	6 110	5 549	4 500	4 465	4 622	4 240
Békés	9 086	6 091	9 339	8 538	6 007	6 274	8 429	9 712	5 710
Borsod-Abaúj-Zemplén	6 352	4 901	5 080	5 505	5 275	5 260	5 747	8 800	5 552
Csongrád	8 506	6 457	8 041	7 019	7 630	5 865	5 599	6 279	5 249
Fejér	8 579	6 416	6 631	6 740	5 646	5 508	4 854	9 442	4 492
Győr-Moson-Sopron	10 327	13 106	11 442	11 010	10 987	10 373	7 968	9 062	8 388
Hajdú-Bihar	12 671	9 245	7 143	7 438	7 641	7 577	6 815	8 024	8 002
Heves	4 159	3 466	2 215	1 949	1 658	1 092	1 850	1 440	1 580
Jász-Nagykun-Szolnok	19 112	11 947	10 061	11 616	7 814	6 376	6 655	10 949	6 604
Komárom-Esztergom	3 902	3 116	3 101	2 310	3 100	1 959	1 802	3 600	2 541
Nógrád	2 761	3 513	3 635	2 709	3 736	2 337	2 451	2 034	1 804
Pest	8 534	6 841	7 288	7 284	6 188	5 221	4 243	5 949	5 372
Somogy	6 558	5 821	5 534	6 134	4 082	3 180	3 196	3 335	3 424
Szabolcs-Szatmár-Bereg	3 216	4 083	2 994	6 784	4 156	3 592	4 060	4 390	4 786
Tolna	6 168	5 708	4 501	5 102	3 739	2 863	2 740	3 729	3 344
Vas	7 037	6 955	5 360	5 597	4 940	5 097	4 819	12 964	6 144
Veszprém	9 924	15 964	12 252	12 851	8 631	5 921	6 510	13 341	7 447
Zala	4 417	3 788	4 305	4 717	3 503	2 851	2 937	6 515	3 186
Ország összesen	147 092	129 114	120 797	132 839	108 085	92 955	90 787	140 958	94 359
silókukorica, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	14 370	28 400	20 710	15 090	29 360	32 800	30 420	19 220	25 620
Baranya	20 500	28 580	28 580	18 820	34 950	35 520	32 040	21 680	34 050
Békés	15 500	34 370	20 220	16 060	29 890	32 750	33 140	25 100	34 020
Borsod-Abaúj-Zemplén	18 380	24 860	18 570	18 500	29 030	27 790	23 510	17 560	24 860
Csongrád	15 210	29 010	22 640	16 790	33 540	25 740	26 160	19 170	23 420
Fejér	19 340	29 590	26 340	19 850	32 050	39 480	34 070	15 570	34 630
Győr-Moson-Sopron	19 430	17 500	24 260	22 960	30 340	32 710	26 670	22 520	31 380
Hajdú-Bihar	13 380	24 620	24 500	19 690	29 380	29 490	33 450	25 370	39 320
Heves	10 430	15 750	20 220	14 260	25 210	23 650	16 400	15 590	27 310
Jász-Nagykun-Szolnok	11 270	21 630	16 700	16 310	26 000	22 580	23 390	14 580	30 420
Komárom-Esztergom	20 250	24 050	26 120	21 870	28 000	35 710	26 820	18 970	28 230
Nógrád	22 850	19 480	10 870	11 070	23 360	25 010	22 020	12 730	22 850
Pest	15 970	24 620	20 140	16 140	22 980	29 500	29 330	13 440	28 100
Somogy	18 180	22 650	25 100	16 620	29 720	33 360	28 350	19 930	22 930
Szabolcs-Szatmár-Bereg	16 310	23 330	17 400	15 250	24 830	28 220	27 110	21 830	33 070
Tolna	22 240	33 170	31 010	21 050	38 640	39 890	34 310	19 620	32 060
Vas	16 110	15 280	24 750	18 170	27 830	30 820	27 940	12 060	22 830
Veszprém	12 730	13 240	15 060	11 660	23 660	27 680	26 870	12 040	28 150
Zala	17 530	20 170	22 520	14 610	28 240	27 000	25 310	25 050	23 940
Ország összesen	16 010	22 710	21 520	16 990	28 840	30 590	28 310	18 180	29 420

7.24. táblázat. A lucerna termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

lucerna, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	19 369	19 500	19 000	18 750	18 200	18 200	17 408	12 914	17 300
Baranya	5 282	4 545	3 990	3 743	4 377	4 952	4 751	4 483	3 908
Békés	11 386	13 013	12 393	11 725	11 900	12 650	11 277	10 140	10 540
Borsod-Abaúj-Zemplén	7 477	7 897	8 260	8 070	7 950	7 863	7 677	7 473	8 386
Csongrád	10 620	9 981	10 074	10 054	10 117	10 405	8 313	10 324	10 063
Fejér	7 248	6 675	6 728	6 520	5 423	5 752	6 091	5 274	5 452
Győr-Moson-Sopron	8 239	8 563	8 643	9 481	8 794	8 369	7 629	8 982	9 650
Hajdú-Bihar	17 050	12 090	14 626	15 541	13 115	13 814	14 349	14 674	16 944
Heves	5 258	6 768	5 879	5 898	5 886	6 531	6 531	2 985	2 614
Jász-Nagykun-Szolnok	16 114	17 043	16 159	17 039	17 287	15 382	14 343	12 720	12 060
Komárom-Esztergom	5 753	3 346	5 684	5 576	6 293	6 147	5 004	3 609	4 667
Nógrád	3 018	1 529	1 283	2 335	2 105	2 151	1 350	2 085	2 238
Pest	13 190	13 967	13 621	14 922	15 937	14 415	14 567	13 906	13 927
Somogy	4 103	4 430	4 088	3 537	3 405	3 599	3 489	3 706	3 658
Szabolcs-Szatmár-Bereg	4 550	4 750	4 715	4 827	4 995	4 827	5 479	4 827	5 369
Tolna	6 887	7 461	6 429	6 048	5 822	4 321	3 713	2 275	2 213
Vas	4 402	3 797	3 880	3 880	3 838	3 840	3 780	2 776	4 164
Veszprém	5 952	5 889	5 970	5 125	5 409	5 681	5 880	5 390	5 053
Zala	1 909	2 033	2 686	2 261	2 329	2 182	2 033	1 820	1 540
Ország összesen	159 016	154 593	155 481	157 150	154 592	153 290	145 955	133 812	143 103
lucerna, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	4 320	5 740	4 030	3 010	6 040	5 280	4 890	3 940	4 310
Baranya	4 590	6 460	6 310	4 700	6 210	5 790	5 750	5 580	7 070
Békés	4 150	5 530	5 100	4 100	6 010	5 320	4 230	4 960	5 950
Borsod-Abaúj-Zemplén	4 470	4 920	3 650	3 650	6 750	4 500	5 100	4 240	4 950
Csongrád	3 520	6 300	4 850	3 460	7 690	6 100	5 880	4 310	4 690
Fejér	5 000	6 250	5 740	3 150	6 330	6 130	6 250	5 110	6 570
Győr-Moson-Sopron	4 320	3 640	4 410	4 550	6 500	5 390	5 290	4 170	5 270
Hajdú-Bihar	4 960	6 000	5 300	4 290	6 570	4 300	3 690	4 640	6 200
Heves	3 370	4 510	2 970	3 310	4 270	4 010	4 300	2 240	4 290
Jász-Nagykun-Szolnok	4 210	5 310	3 520	3 360	6 830	5 360	5 210	4 280	5 980
Komárom-Esztergom	4 190	6 000	5 180	2 760	7 000	5 910	5 400	4 910	4 600
Nógrád	2 400	3 280	2 620	1 810	4 000	3 900	6 050	5 280	4 800
Pest	3 820	5 560	4 160	2 260	4 600	5 500	4 680	3 400	4 920
Somogy	4 610	4 480	4 480	3 900	5 190	4 610	4 280	4 810	4 770
Szabolcs-Szatmár-Bereg	3 900	6 460	5 800	3 440	5 010	4 200	4 030	4 300	6 980
Tolna	4 870	6 100	5 550	4 070	7 160	7 470	7 280	5 820	6 740
Vas	4 280	4 780	3 720	2 790	5 620	5 530	5 310	3 780	4 870
Veszprém	3 740	3 910	3 780	3 480	5 600	5 040	5 580	4 860	5 180
Zala	3 690	5 130	3 800	3 170	4 600	4 090	3 570	3 300	4 620
Ország összesen	4 240	5 420	4 480	3 460	6 090	5 240	4 930	4 340	5 380

7.25. táblázat. A szőlő termőterülete és termésátlaga megyénként (KSH)

szőlő, betakarított terület, hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	29 272	26 809	26 809	26 809	26 795	22 195	22 174	22601	22 740
Baranya	4 051	3 241	3 241	3 416	4 086	4 086	3 785	4 303	4 303
Békés	192	119	119	107	113	114	94	91	87
Borsod-Abaúj-Zemplén	10 524	8 688	8 688	8 688	8 747	8 044	7 307	6 486	6 486
Csongrád	4 174	2 844	2 844	2 844	2 844	2 337	2 371	2 446	2 371
Fejér	3 097	3 700	3 700	3 400	1 559	3 382	3 116	3 018	3 155
Győr-Moson-Sopron	3 368	2 625	2 625	2 672	2 704	2 712	2 392	2 276	2 276
Hajdú-Bihar	2 184	1 581	1 581	1 581	1 589	1 589	1 370	1372	1 372
Heves	9 546	11 612	11 612	12 070	13 249	12 819	12 418	11 802	11 739
Jász-Nagykun-Szolnok	1 464	1 604	1 602	1 541	1 597	1 297	1 397	1 330	1 330
Komárom-Esztergom	2 376	1 774	1 774	1 774	1 774	1 680	1 559	1 514	1 477
Nógrád	1 206	658	658	658	675	460	659	645	645
Pest	7 097	4 525	4 525	4 525	4 525	2 825	2 825	3 018	3 018
Somogy	4 760	3 999	3 999	3 961	4 014	4 014	3 855	3 624	3 624
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1 779	894	894	894	894	894	994	955	955
Tolna	5 792	5 105	5 105	4 905	5 062	5 045	4 998	4 819	4 933
Vas	1 297	1 097	1 065	1 042	1 042	1 062	1 002	947	991
Veszprém	6 647	6 246	6 248	6 324	6 190	6 100	6 033	5 601	5 774
Zala	5 467	3 585	3 585	3 585	3 585	3 600	3 596	3 490	3 117
Ország összesen	105 882	92 879	92 847	93 032	93 217	86 028	83 718	82 383	82 638
szőlő, termésátlag, kg/hektár	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	9 550	12 500	5 000	6 040	10 380	5 680	7 670	6 700	9 280
Baranya	6 890	9 000	7 410	5 990	6 400	6 320	9 390	8 200	6 870
Békés	810	1 390	160	3 510	4 030	3 960	6 640	6 180	3 540
Borsod-Abaúj-Zemplén	4 410	5 180	3 940	4 370	6 700	3 970	4 480	5 780	7 120
Csongrád	3 680	7 760	1 420	1 840	7 530	2 500	3 950	5 640	5 670
Fejér	6 490	6 920	6 480	7 180	6 640	7 030	6 390	7 960	6 170
Győr-Moson-Sopron	8 020	9 960	7 660	9 090	7 630	6 630	6 210	7 570	5 990
Hajdú-Bihar	4 560	4 500	4 590	4 010	3 030	3 580	4 900	4 530	3 560
Heves	9 960	10 480	7 590	9 350	10 970	6 170	7 010	9 300	8 240
Jász-Nagykun-Szolnok	6 330	10 510	6 460	900	5 130	1 040	4 680	5 400	7 280
Komárom-Esztergom	4 690	6 700	3 500	4 370	5 040	5 690	6 160	6 420	5 960
Nógrád	6 000	5 510	5 200	5 140	5 500	4 140	4 490	4 400	7 870
Pest	4 070	6 100	4 160	4 830	5 700	2 880	7 510	6 150	6 080
Somogy	9 860	13 440	9 770	9 810	10 890	9 500	8 470	9 660	8 890
Szabolcs-Szatmár-Bereg	4 630	4 480	3 770	3 640	3 650	2 840	4 380	4 130	5 810
Tolna	6 900	8 380	5 650	6 190	7 500	6 070	6 610	7 200	5 780
Vas	6 570	7 050	9 000	8 520	7 980	7 930	8 730	8 260	9 830
Veszprém	5 680	7 590	6 420	5 750	7 300	6 210	7 200	7 410	6 210
Zala	6 320	7 730	6 320	6 260	7 260	4 410	7 310	4 270	5 560
Ország összesen	7 220	9 390	5 750	6 250	8 460	5 540	6 910	7 180	7 530

7.26. táblázat. A vadföldek és vadlegelők területe megyénként (OVA)

vadföld (ha)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	1873	1699	1741	1698	1590	1530	1538	1467	2554
Baranya	1355	1263	1310	1280	1276	1333	1736	1497	1697
Békés	1540	1577	1605	1567	1433	1396	1448	1546	1535
Borsod-Abaúj-Zemplén	1499	1695	1845	1804	1804	1743	1521	1723	1927
Csongrád	1021	1087	1064	1061	1142	1169	1198	1374	1466
Fejér	1534	1473	1390	1479	1466	1392	1378	1278	1366
Győr-Moson-Sopron	1912	2129	2071	2039	2055	2000	1112	2177	2090
Hajdú-Bihar	790	919	1098	1249	1289	1323	1236	1264	1230
Heves	1053	1286	1496	1281	1266	1195	961	1077	1080
Jász-Nagykun-Szolnok	1626	1880	2042	2136	2037	1874	1793	2142	2149
Komárom-Esztergom	1193	1302	1339	4331	1323	1310	1193	1432	1455
Nógrád	982	1112	1186	1155	1177	1088	1102	1337	1294
Pest	1790	1973	2076	2056	1897	1907	2072	1671	1730
Somogy	3745	4062	4244	6461	4194	4641	6165	4622	4547
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1002	1069	979	1058	1112	1009	1026	910	1028
Tolna	1315	1593	1658	1452	1292	1381	1474	1714	1413
Vas	1362	1694	1580	1851	1538	1529	1619	1605	1521
Veszprém	2771	1598	2466	2645	2512	2225	2176	1944	2090
Zala	2105	2186	2012	1964	1842	1776	1622	1685	1745
Ország összesen	30468	32597	33202	38567	32245	31821	32370	32465	33917
vadlegelő (ha)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	1511	1130	960	1168	1364	1196	1339	1326	1324
Baranya	1333	1129	1245	1729	1618	1694	1620	1681	1676
Békés	793	974	1299	1708	1084	1426	1088	976	1504
Borsod-Abaúj-Zemplén	2166	2171	2555	2570	2533	2390	2127	3585	3586
Csongrád	576	464	405	605	631	657	587	714	839
Fejér	1125	1393	1232	1135	1483	1123	1749	1995	2325
Győr-Moson-Sopron	596	589	585	630	705	828	603	761	728
Hajdú-Bihar	432	435	456	482	599	921	620	4101	955
Heves	2415	2335	2123	2040	1992	1968	2015	1648	1658
Jász-Nagykun-Szolnok	377	1563	599	701	720	678	566	750	650
Komárom-Esztergom	745	753	749	774	749	819	821	1162	1187
Nógrád	1159	724	1257	1133	1464	1705	1743	1807	2027
Pest	1488	1460	1518	1563	1672	1402	1775	1516	2055
Somogy	1813	1751	1793	2379	2001	2207	2269	2751	2817
Szabolcs-Szatmár-Bereg	819	532	1045	1498	1550	1673	1338	1070	1160
Tolna	1693	1378	1519	1688	1383	1343	1827	1803	1740
Vas	827	818	914	932	854	814	836	919	2729
Veszprém	1622	1479	1345	1370	1386	1244	1855	1757	1960
Zala	1245	1321	1300	1319	1478	1399	1476	1644	1642
Ország összesen	22734	22399	22899	25424	25266	25487	26254	31966	32562

7.27. táblázat. A fölhasznált szálas és szemes takarmányok mennyisége megyénként (OVA)

szálas takarmány (t)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	691	659	1185	540	643	834	585	675	773
Baranya	380	607	1124	543	615	486	607	589	446
Békés	569	722	1662	1031	831	889	575	688	745
Borsod-Abaúj-Zemplén	1203	845	945	1015	832	1017	830	822	1008
Csongrád	240	268	460	308	436	413	294	596	532
Fejér	696	644	1223	537	886	829	729	722	751
Győr-Moson-Sopron	274	189	196	207	300	281	156	298	288
Hajdú-Bihar	299	377	743	526	497	568	440	624	508
Heves	602	819	1070	663	1976	966	679	562	708
Jász-Nagykun-Szolnok	1035	601	880	539	620	847	362	449	608
Komárom-Esztergom	2567	826	1219	887	1008	1160	860	1051	1061
Nógrád	253	275	653	246	362	376	335	472	377
Pest	1123	1563	1688	1313	1336	1434	1319	1161	1307
Somogy	806	511	1120	473	872	946	632	585	630
Szabolcs-Szatmár-Bereg	309	308	557	467	479	481	383	351	453
Tolna	924	740	1360	901	513	1053	686	822	1172
Vas	371	205	396	242	206	222	571	215	288
Veszprém	966	827	1400	998	1084	1421	1551	2449	4224
Zala	296	597	298	237	994	485	134	278	305
Ország összesen	13604	11583	18179	11673	14490	14708	11728	13373	16184
szemes takarmány (t)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	2868	2996	4151	3451	2997	4275	3472	4118	4276
Baranya	4053	3861	7842	4787	6475	6786	7445	5367	6690
Békés	2782	3318	4462	3331	3146	3201	2580	2086	2923
Borsod-Abaúj-Zemplén	3590	3641	4211	4188	4446	4859	5034	4945	6050
Csongrád	1339	2102	2457	2181	2199	2494	3409	2792	2770
Fejér	4324	4986	5480	4760	4828	5628	5370	5194	5764
Győr-Moson-Sopron	4201	3711	4912	4390	4718	3816	4882	6559	6116
Hajdú-Bihar	1648	2307	3750	3481	4050	3044	2317	2670	2847
Heves	2134	2920	2716	2732	3607	4264	3789	2767	3071
Jász-Nagykun-Szolnok	1970	2478	2698	2261	2185	2964	2121	2720	2540
Komárom-Esztergom	1825	1791	1611	1623	1821	2127	1885	2030	2961
Nógrád	1345	1502	1767	3934	2218	2472	2139	3098	2536
Pest	4909	3643	4529	3290	6625	4203	4211	3665	3592
Somogy	8357	14859	9175	11700	8022	8216	7263	8510	9814
Szabolcs-Szatmár-Bereg	2413	2363	2476	2499	3094	2892	3232	3040	3604
Tolna	3781	4051	5907	5236	4412	5140	4607	4095	5274
Vas	2331	2948	3020	2326	2441	3220	3001	2824	3499
Veszprém	3463	5638	4379	3783	3923	5149	6234	5287	11258
Zala	2993	3167	3573	3337	2861	3373	2561	2837	3298
Ország összesen	60326	72282	79116	73290	74068	78123	75552	74604	88883

7.28. táblázat. A fölhasznált lédús takarmányok és táp mennyisége megyénként (OVA)

lédús takarmány (t)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	2157	2329	2594	3648	3713	3532	2872	3980	4434
Baranya	1493	900	2579	1795	2613	3816	3313	2236	1727
Békés	306	482	629	451	293	602	418	505	448
Borsod-Abaúj-Zemplén	4371	5104	5122	4181	3559	3739	2757	4210	5017
Csongrád	129	121	300	161	246	290	226	634	699
Fejér	2007	2349	4322	2656	3313	1743	1679	1396	1098
Győr-Moson-Sopron	9098	5423	7773	4605	6848	7561	8071	8165	7228
Hajdú-Bihar	535	3645	657	933	943	1149	696	1155	1758
Heves	2089	2077	2205	1519	2642	2098	1882	2511	2180
Jász-Nagykun-Szolnok	253	395	356	261	213	285	197	344	220
Komárom-Esztergom	1210	1306	1325	1566	1462	2293	1476	2080	2107
Nógrád	1212	1711	1770	2171	1758	1893	1715	2335	1823
Pest	2286	2789	2794	2794	4900	2576	2411	2352	3256
Somogy	4856	4655	6774	7712	6285	7347	7763	6778	6449
Szabolcs-Szatmár-Bereg	2979	2948	3660	3422	3830	3265	2988	3052	5038
Tolna	3398	4528	5415	4950	4194	5054	4826	2135	2241
Vas	3178	3470	2981	2848	3122	2872	2661	2990	2809
Veszprém	3932	6865	5855	5683	4203	6589	7523	6303	10692
Zala	1330	1514	2316	1997	1862	1929	1255	1551	1248
Ország összesen	46819	52611	59427	53353	55999	60633	54729	54712	60472
táp (t)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	274	534	250	276	156	204	171	551	453
Baranya	70	45	63	131	38	39	82	83	23
Békés	537	714	670	513	467	559	482	528	473
Borsod-Abaúj-Zemplén	167	280	266	295	245	245	336	585	212
Csongrád	177	155	196	132	140	159	143	443	194
Fejér	575	572	616	392	475	399	738	400	350
Győr-Moson-Sopron	190	207	242	146	186	88	49	65	71
Hajdú-Bihar	255	167	243	197	273	287	325	142	2119
Heves	106	130	172	175	115	64	107	119	118
Jász-Nagykun-Szolnok	813	812	834	737	802	682	525	642	541
Komárom-Esztergom	79	83	69	58	57	50	44	76	78
Nógrád	18	23	18	25	39	36	33	32	68
Pest	366	343	391	432	444	308	472	447	326
Somogy	91	113	182	344	138	136	118	106	148
Szabolcs-Szatmár-Bereg	220	337	320	293	274	280	308	450	386
Tolna	279	319	276	295	363	439	224	378	323
Vas	20	11	23	11	17	29	19	16	86
Veszprém	44	72	49	31	197	31	55	127	149
Zala	32	46	45	40	19	60	52	14	79
Ország összesen	4313	4972	4925	4523	4445	4095	4283	5204	4297

7.29. táblázat. Becsült mezeinyúl törzsállományok megyénként (OVA)

mezeinyúl db	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Bács-Kiskun	61877	60745	65142	65517	52033	53096	59524	62217	68190	69999
Baranya	4014	3894	4098	4248	4784	5177	4308	4266	5035	5050
Békés	90055	103794	119974	126478	104020	96595	97746	82881	89328	89149
Borsod-Abaúj-Zemplén	20565	17219	19561	20473	18100	17030	16555	14051	14954	15198
Csongrád	49601	50887	56173	58689	43653	39875	42570	40180	48150	50725
Fejér	9988	8180	10533	12965	12806	13666	14014	14322	16219	16604
Győr-Moson-Sopron	16092	14952	17055	20535	22557	26215	29810	25037	26596	27749
Hajdú-Bihar	41905	44820	54248	62065	55820	49640	44665	40156	39147	43002
Heves	27415	24447	28963	33807	25698	24758	24693	23361	22962	23891
Jász-Nagykun-Szolnok	78178	74094	81281	91657	77992	77586	78887	67398	77477	71934
Komárom-Esztergom	5803	5697	4500	5100	4566	4233	3990	4120	4413	4380
Nógrád	4552	4222	4965	5042	4238	3982	3853	3950	3678	3773
Pest	31148	30144	32571	34580	25962	23987	25152	21875	23048	21340
Somogy	3933	4122	4053	3991	4076	4143	3850	3757	4024	3730
Szabolcs-Szatmár-Bereg	46954	51453	52806	56704	46790	45563	45178	37584	40857	40610
Tolna	13027	12330	14136	14705	15057	15989	16272	7738	17707	16274
Vas	2788	2582	3097	3755	4350	5048	5924	5311	5210	4973
Veszprém	5181	6075	7003	7704	9553	10716	10843	10373	11920	11638
Zala	1689	2174	2297	2815	3023	3496	7402	3495	3947	3597
Ország összesen	514765	521831	582456	630794	535078	520795	535236	472072	522862	523616

7.30. táblázat. A hasznosított mezeinyulak mennyisége megyénként (OVA)

hasznosítás, mezeinyúl db	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bács-Kiskun	10379	11090	11364	7430	7093	9978	11081	12443	13873
Baranya	0	7	0	0	52	114	89	155	186
Békés	29864	42248	40501	27728	30633	26597	20317	20589	23286
Borsod-Abaúj-Zemplén	2945	4178	4645	4001	3403	3033	2464	3063	3115
Csongrád	23163	26697	24335	16316	17508	19661	17936	22162	22875
Fejér	727	467	563	813	1041	1018	1023	1334	1388
Győr-Moson-Sopron	3689	4096	4889	6253	8491	11850	10559	10941	10576
Hajdú-Bihar	7781	11408	12052	9191	9557	8337	5107	4943	6771
Heves	6101	9916	11634	5941	7475	7649	4445	6357	6475
Jász-Nagykun-Szolnok	25854	36220	39143	24737	26429	27752	19861	26676	25643
Komárom-Esztergom	251	161	166	164	186	214	191	277	279
Nógrád	657	562	523	445	365	288	232	208	248
Pest	9330	11048	12220	9100	8910	9836	7988	7527	6706
Somogy	129	156	168	210	207	168	175	278	289
Szabolcs-Szatmár-Bereg	10436	10958	10860	9553	8358	8305	6367	7089	7137
Tolna	1335	1317	1800	1940	2048	1986	1693	1836	1800
Vas	129	109	159	237	397	585	489	692	571
Veszprém	128	194	366	475	635	682	813	613	849
Zala	0	0	0	8	17	17	17	42	33
Ország összesen	132916	170832	175388	124542	132805	138070	110847	127225	132100

7.31. táblázat. Részletes variancia tábla az 4.1. fejezethez

	ism 1	ism 2	ism 3		öszeg
búza	0	0	0		0
repce	0	3	0		3
vörös here	2	0	1		3
tavaszi árpa	0	1	2		3
görög széna	8	0	1		9
szarvas kerep	0	5	0		5
kukorica	0	1	0		1
szója	0	6	0		6
cirok	7	0	0		7
káposzta	0	0	0		0
				G=	37
				r=	3
				v=	10
				C=	45,63333

	SQ	FG	MQ			
összes	149,3667	29				
kezelés	27,36667	9	3,0407			
hiba	122	20	6,1			
					számolt F=	0,498482

7.32. táblázat. Részletes variancia tábla az 4.2. fejezethez

	ism 1	ism 2	ism 3	ism 4	ism 5	ism 6	ism 7		öszeg
Magdaléna	0,8963	0,553	0,6929	0,9444	0,9329	0,6176	0,5521		5,1892
Alföld	0,516	0,5	0,5778	0,4861	0,6818	0,9865	0,4946		4,2428
Suba	0,8929	0,9063	0,7717	0,7885	0,5476	0,7143	0,75		5,3713
Csárdás	0,9167	0,8375	0,6833	0,4681	0,9231	0,8704	0,9792		5,6783
Toborzó	0,6618	0,7244	0,4013	0,5938	0,4265	0,5288	0,4167		3,7533
								G=	24,2349
								r=	7
								v=	5
								C=	16,78087

	SQ	FG	MQ			
összes	1,142251	34				
kezelés	0,377755	4	0,0944			
hiba	0,764495	30	0,0255			
					számolt F=	3,705931

Köszönetnyilvánítás

Végezetül szeretnék köszönetet mondani Jolánkai Mártonnak, aki konzulensként és Intézetigazgatóként felügyelte és segítette a munkámat, illetve megteremtette a lehetőségeket a munka kivitelezésére. Szintén köszönet illeti Klupács Helga kolleginát, aki az összes kísérlet beállításában és az adatok fölvételezésében segített nekem.

A két kísérlet beállításában Szekszius Gábor és Debreczeni Gábor voltak segítségemre, a nagygombosi és a jászárokszállási területek gazdáiként.

Természetesen köszönet illeti a tanszék és a labor minden munkatársát, akik segítettek munkám során.

Hálás vagyok szüleimnek, akik nem csak bátorítottak, de hasznos tanácsokkal is elláttak. Illetve családom többi tagjának, és mindenkinek, akik bíztattak, vagy legalább azt elviselték, hogy a munka és a dolgozat készítése során ez, mint elsődleges feladat az időrendemre is rányomta bélyegét.