

DIPLOMADOLGOZAT

Juhász Benedek

2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Növénytermesztési-tudományok intézet
Osztatlan agrármérnök**

**A MEZEINYÚL-RÁGÁSKÁR ÉS EGYES
VADKÁRELHÁRÍTÁSI MÓDSZEREK VIZSGÁLATA
NAPRAFORGÓ KULTÚRÁBAN A HEVESI-SÍKON**

Belső konzulensek: Dr. Márton Mihály
egyetemi docens

Dr. Mikó Péter Pál
egyetemi docens

Külső konzulens: Sasvári János
természetvédelmi őr

Készítette: Juhász Benedek
C7ZDY3
(nappali)

Intézet/Tanszék: Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet,
Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék,
Növénytermesztési-tudományok Intézet,
Agronómia Tanszék

Gödöllő

2024

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés.....	1
2.Szakirodalmi áttekintés.....	3
2.1.A mezei nyúl állománya, élőhelyhasználata és táplálkozása.....	3
2.1.1.Elterjedés és állományváltozás.....	3
2.1.2.Élőhelyhasználat.....	4
2.1.3.Táplálkozás.....	5
2.2.A napraforgó termesztés technológiája.....	7
2.2.1.Elterjedése.....	7
2.2.2.Jelentősége.....	7
2.2.3.Morfológiája.....	7
2.2.4.Talajelőkészítés, tápanyagellátás, vetés.....	8
2.3.Mezőgazdasági vadkár.....	10
2.3.1. Jogszabályi háttér.....	10
2.3.2. A mezőgazdasági vadkár mértéke és tendenciája.....	12
2.3.3. Felmérési módszerek.....	13
2.3.4. Elhárítási, védekezési módszerek.....	15
3.Anyag és módszer.....	20
3.2. A mezei nyúl által okozott mezőgazdasági vadkár felmérése.....	21
3.2.1. Büdös-kút.....	24
3.2.3.Zsombékos.....	27
3.3.Mezei nyúl számlálás.....	28
4. Eredmények és értékelésük.....	30
4.1. Büdös-kút.....	30
4.2. Bika-fertő.....	32
4.3. Zsombékos.....	35
4.4. Mezeinyúl számlálás eredményei.....	38
5. Következtetések és javaslatok.....	42
6. Összefoglalás.....	43
7. Köszönetnyilvánítás.....	44
8. Irodalomjegyzék.....	45
9. Ábrák és táblázatok jegyzéke.....	47
10. Mellékletek.....	48

1.Bevezetés

Az ember-vadvilág konfliktus az élet számtalan részén megnyilvánul, de legfőképp azokon a területeken, ahol az ember vagy az általa birtokolt javak és a természet valamely képviselője találkozik. Példaként lehet említeni a nagyragadozók állattartásban megítélt helyzetét vagy a varjúfélék (*Corvus spp.*) mezőgazdasági kultúrákban okozott kártételét (Pinowski, 1973). A környezetünkben élő állatokról egyfajta véleményt formálunk annak függvényében, hogy milyen ismeretanyaggal és tapasztalatokkal rendelkezünk róluk. Sok esetben az ismeretlenség és a tudás hiány adja ezen vadvilággal kialakult konfliktusaink alapját (Heltai, 2022). A konfliktus valójában nem az egyes állatfajok és emberek között alakul ki, hanem társadalmi csoportok között, amelyek véleménye eltérő egy-egy témát tekintve. A vad károkozása során is ilyen helyzetek állnak elő, amikor a kárt szenvedett fél egészen máshogy rendelkezne a vadról, mint ahogy azt a vadászatra jogosult jogszabályoknak megfelelően teszi. A helyzet még inkább kiélezett a mezőgazdasági vadkár esetében, mert az egyre intenzívebbé váló mezőgazdaság és az ezzel együtt járó tájhasználat természetes jellegű élőhelyek, bokrosok, mezsgyék visszaszorulását idézte elő. A területen élő vadfajok számára lecsökkentek a búvóhelyek, táplálkozóterületek, melyek így egyre inkább találhatóak meg olyan ember által hasznosított területrészekben, amihez munka, befektetett költség és hozzáadott érték kapcsolódik. Ilyenek lehetnek az urbanizált és a mezőgazdasági művelés alá vont területek. Hazánk összterületének több mint 48%-a szántó művelési ágba tartozik (http1), ami jól mutatja a problémakör fontosságát, hiszen agrár országgként fontos szempont hogyan tudjuk hasznosítani mezőgazdasági termékeinket, apróvadállományunkat, értékeinket. A mezei nyúl (*Lepus europaeus*) az egyik legelterjedtebb és legfontosabb apróvad faj Európában (Cowan, 2004), akárcsak hazánkban, mind a természetben betöltött szerepe mind pedig a gazdasági szempontokat figyelembe véve. A parlagi sas (*Aquila heliaca*) emlős táplálékállatai között az első helyen áll közel 30%-os arányban (Horváth et al.⁶,2010), de számos más ragadozó faj zsákmányállata, valamint jelentős vadászati és bevételi lehetőséget teremt a vadgazdálkodók számára is (Katona et al.⁵ 2010). Az apróvadás területeken a mezei nyúl vadgazdálkodásban betöltött szerepe hatalmas. Az ilyen élőhelyen tevékenykedő vadásztársaságok éves bevételének 50-70 %-a is mezei nyúlból származhat, mivel a vadászati értéke nagy (Biró et al.⁷ 2013). Kártételét az agrárium számos pontján tapasztalhatjuk, mely a táplálkozási szokásából adódik. Hazánkban a búza, napraforgó és repce növények főként májusban a mezei nyúl táplálékának több mint felét is jelenthetik, de jellemzően fűféléket, pillangósokat fogyaszt szívesen (Veres & Biró, 2010). Napraforgó kártételével is találkozhatunk, amely igen jelentős

lehet a napraforgó fejlődésének kezdeti stádiumaiban (Skoták et al. ³ 2022). A napraforgó egy fontos gazdasági növény, 2021-ben több mint 660 000 hektáron termesztették hazánkban. (http2). Heves vármegye déli részén is évről évre jelentkezik a nyulak általi károsítás (3. sz. melléklet) a napraforgóban és a gazdák többféle eszközzel próbálnak védekezni (szóbeli közlés). A diplomadolgozatomban vizsgált probléma kapcsán tehát, két ellentétes álláspontot képviselő csoport áll egymással szemben, melyeknek érdekük a saját tevékenységük és az ezzel együtt járó munka és javak megőrzése. Vizsgálatomban a mezei nyúl napraforgó kultúrákban jelentkező kártételét elemzem, kettő védekezési módszer összehasonlításán keresztül, ahol kitérek ezen eljárások hatékonyságára is. A munka során célom volt a mezei nyúl kártétel mértékének felmérése az eltérő védekezési módszerek mellett, valamint, hogy a károsítás a napraforgó mely fejlődési stádiumaiban jelentkezik leginkább. A vizsgálat során szerettem volna minél pontosabb képet kapni a terület mezei nyúl állományáról, mely állományfelméréshez két különböző módszert is használtam.

2.Szakirodalmi áttekintés

2.1.A mezei nyúl állománya, élőhelyhasználata és táplálkozása

2.1.1.Elterjedés és állományváltozás

A mezei nyúl (*Lepus europaeus*) csaknem az egész világon elterjedt, Észak-, Közép-, Nyugat-Európában és Kis-Ázsiában őshonos, majd később Dél-és Észak-Amerikába, Ausztráliába és Új-Zélandra betelepítették (Kasapidis et al.⁴ 2005). Európát tekintve Izlandon, Írországban, Skandináviában és az Ibériai-félszigeten, a Földközi-tenger legtöbb szigetén, valamint a magasabban fekvő hegyvidékeken nem található meg (Faragó, 2002).

Magyarországon a mezei nyúl állománya az 1900-as évek elején kezdett dinamikus növekedésbe, amikor a becsült állományra vonatkozó adatok 600 000 példányról néhány év alatt elérték a 1 500 000 példányt, majd az 1970-es évekig ez a szám 1 000 000 körül mozgott. 1992-ben a hazai állomány újból visszaesett 500 000 egyedszám alá, azaz nyúlállomány mintegy felére csökkent és ugyanez látható a hasznosítás mértékén is (Csányi et al.⁵ 2019). A tendencia napjainkig tart, nem csak hazánkban, de egész Európát tekintve. Az állomány elterjedésében is jelentős változás mutatkozott, míg az 1900-as évek elején az apróvadfajok túlnyomórészt a Kisalföldön fordultak elő, a század végén már a Nagyalföldön élő állományok váltak meghatározóvá. Az Országos Vadgazdálkodási Adattár 2023 évről szóló vadállománybecslési jelentése szerint Békés vármegyében 82 199 példány, Hajdú-Bihar vármegyében 58966 példány, Jász-Nagykun-Szolnok vármegyében 50980 példány mezei nyúl volt, de jelentősebb állományait találták Csongrád-Csanád és Bács-Kiskun vármegyékben is. Az 5 vármegyében található a magyarországi mezei nyúl állomány több mint 60 %-a. Hazai állományváltozásait tekintve a mezei nyúl jelentett létszáma 2022-ben 497 684 példány, 2023-ban 473 971 példány volt. Az utóbbi néhány évben Magyarországon a mezei nyúl állománya enyhe növekvő trendet mutatott 2022-ig, majd 2023-ban újból gyenge visszaesés volt tapasztalható (-4,77%). (Csányi et al.⁴ 2023). A csökkenés okaként számos kutató a nagyüzemi mezőgazdaság kialakulását és az azzal érvényre jutó nagyfokú élőhelyváltozást jelöli meg (Csányi et al. ⁵ 2019). Vannak olyan kutatási eredmények is, amelyek a negatív tendenciák magyarázataként a vadállomány túlhasznosítását feltételezik (Farkas et al.⁴ 2020), de ezt cáfolja az a tény, hogy a fácán állományai is csökkennek a folyamatos kibocsátások ellenére is, nem is beszélve a sűrke fogoly állománycsökkenéséről (http3). Az ilyen jellegű adatok a területek nagymértékű élőhelyátalakulására engednek következtetni. Nem csak a mezei nyúl számára kedvező élőhelyek, de az azokon előforduló, táplálékként szolgáló növényfajsám is

csökkenhetett, ami egy korlátozottabb irányba toltta el a faj táplálékösszetételét. A negatív folyamatok megállításában megoldás lehet a mezőgazdasági termelőkkel való együttműködés, az élőhelyek megőrzése és azok gyarapítása, valamint a ragadozók szabályozása (Csányi et al 4 2023). Lengyelországban a mezei nyúl létszámának csökkenése köszönhető a vörös róka állományok növekedésének is, valamint 1980 és 1990 között szignifikánsabban csökkent a nyúlállomány a nagyobb méretű szántóföldek esetében (Panek & Kamieniarz, 1999) ami a monokultúras termesztés negatív hatásait támasztja alá.

2.1.2. Élőhelyhasználat

A mezei nyúl (1. sz. melléklet) szinte minden élőhelytípusban megtalálható, magas alkalmazkodóképességgel rendelkező úgynevezett kultúrakövető faj. A történelem során jól adaptálódott az addigi élőhelyeinek megváltozásához és az olyan újonnan létrejött mezőgazdasági táblákhoz és termelési rendszerekhez melyek helyén korábban erdő vagy természetes jellegű vegetáció volt jellemző (Faragó, 2002). Főként azokat a kisparcellás, változatos növényfaj-összetételű természetes és mezőgazdasági élőhelyeket kedveli, ahol megtalálja a megfelelő búvóhelyet jelentő fás vegetációkat, kisebb erdősávokat, erdőfoltokat. Téli időszakban gyakran előfordul olyan szél általi védelmet nyújtó mélyedésekben is mint a szántások barázdái (Majzinger & Csányi, 2017). Fontos funkciója lehet ebben a periódusban az erdőknek, valamint olyan cserjés, bokros területeknek melyek egész évben valamilyen szintű takarást jelentenek. Bresiński (1983) vizsgálatai szerint a kisebb erdőfoltoknak van ilyenkor a legnagyobb szerepe, melyet a nyulak előszeretettel használnak az év ezen periódusában. A fás vegetációval körülvett szántóterületeken is nagyobb nyúl számot figyeltek meg a zárt erdőkhöz vagy a nyílt szántóföldekhez képest. Az erdős területek, vagy az erdővel érintkező szántóföldek esetében a mezei nyúl nagyobb predációs nyomásnak van kitéve, mivel ezeken az élőhelyeken a vörös róka (*Vulpes vulpes*) és egyéb ragadozók egyedszáma magasabb lehet, mint a nyílt agrárium által hasznosított, sok esetben intenzíven művelt területeken (Panek & Kamieniarz, 1999). Az intenzíven hasznosított legelőkön és kukoricatáblákon a nyúl nem érzi jól magát, így itt kisebb arányban jelenik meg (Faragó, 2002). Negatív korrelációt talált a nyúlállomány dinamikája és a kukorica vetésterülete között Bertóti (1975) is. Élőhelyválasztását elsősorban a táplálkozása és pihenési szokásai határozzák meg. Napszakokat tekintve úgynevezett napszakos élőhelyváltás jellemző rá, éjjel a növényzettel borított területeken található meg leginkább, ahol a számára megfelelő minőségű és mennyiségű táplálékokat megtalálja, míg nappal elhúzódik erdőszélékbe, mezsgyébe, bokrosokba. Mezőgazdasági művelés alatt álló területeken a mezei nyúl leginkább éjjel tartózkodik, elsősorban a gabonavetéseket és lucernát

kedveli, de előszeretettel fogyasztja a repcét is (Farkas & Majzinger, 2007, Kamieniarz et al.⁵,2013). Reichline (2006) ausztriai kísérlete szerint májusi időszakban a táplálékának 75%-át gabonafélék teszik ki (Reichline et al.³, 2006). A legnagyobb sűrűségben ma olyan területeken található meg, ahol a mezőgazdasági tájhasználat és művelés megfelelő növényfajszámmal és minél jobban a sokféleséget képviselve áll rendelkezésre azokkal a természetes állapotban fennmaradt gyepekkel, erdősávokkal melyek váltakozva jelennek meg a tájban (Faragó, 1997). Az egyedsűrűségére kihatással vannak a területen jelen lévő ragadozók, betegségek, paraziták, az antropogén hatások, valamint kulcsszerepet kap a mezőgazdasági élőhelyek megváltozása és nem utolsósorban az időjárás is (Farkas et al.³ 2017). Otthonterülete meglehetősen kicsi, de szinte minden esetben több élőhelytípus határán helyezkedik el. (Kovács & Búza, 1988) A területek az egyes egyedek között átfednek, territoriális viselkedés a mezei nyúlra nem jellemző. Főként zavarás hatására hagyja el azt, de akkor is minél előbb próbál oda visszatérni. Területén utódaival osztozik, amíg azok ivaréretté nem válnak (Faragó, 1997).

2.1.3. Táplálkozás

Növényevő állat, a fás és lágyszárú növények is megjelennek táplálékspektrumán, de elsődleges tápláléka a lágyszárúak közül kerül ki. 14 napos koráig szinte csak tejet fogyaszt, majd ezután tér át különböző zöld növényi részek fogyasztására úgy, mint a természetű növények, kétszikű gyomok, pázsitfűfélék és termések. Ezek aránya évszakonként jelentős mértékben változhat a táplálékösszetételben (Majzinger & Csányi, 2017). A mezei nyúl szeret válogatni a rendelkezésre álló táplálékok közül és előnyben részesíti a zsírban és energiában gazdag tápnövényeket, vagy olyan növényeket, amelyeknek magas zsírtartalmú részei vannak. Ezek egyfajta korlátozó tényezőként lépnek fel étrendjében. Egy ausztriai kísérlet alapján ezeket preferálja a magas nyersrosttartalmú táplálékokkal szemben, például a gabonafélékkel szemben is. A többszörösen telítettlen zsírsavakra szükségük van nem csak az alapvető életműködésükhöz, de a szaporodás időszakában is jelentős szerepük van ezeknek az anyagoknak (Schai-Braun et al.⁷ 2015). A mezei nyúl egész évben aktív, nem alszik téli álmat, így túlélése és szaporodása nagyban függ a táplálékmenyiségtől és annak minőségétől, amihez a tél folyamán hozzájut. A téli időszak alatt felhalmozott zsírtartalékok jelentősen hozzájárulnak az első alom felnevelésének sikeréhez (Schai-Braun et al.⁷ 2015). A mai Csehország területén 1982-ben készült vizsgálatban Homolka (1982) ürülékmintákat elemezve azt találta, hogy a nyulak majdnem 80%-ban pázsitfűféléket fogyasztottak éves átlagban. Télen, mikor ezekből a friss zöld növényekből kevesebb áll rendelkezésükre, gyakran fogyasztották a közönséges lucfenyő (*Picea abies*) és az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) tűleveleit, valamint egyéb

fák vagy fás szárú növények hajtásait és cserjéket is. A 430 ürülmintát 3 különböző élőhelytípusról gyűjtötték be, úgy mint: erdők közötti réten, erdőszegély közelében, komplex erdőben. A fás szárú növények közül a tél folyamán nagyobb mértékben is fogyasztottak. A szeder fajok (*Rubus spp.*) 56%-kal, a kökény (*Prunus spinosa*) 14%-kal, közönséges lucfenyő (*Picea abies*) 8%-kal, az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) 7 %-kal a vadrózsa (*Rosa canina*) 5%-kal szerepelt a mezei nyulak táplálékában. Fontos kiemelni, hogy ezeket a fás szárú növényeket, a nyúl csak akkor fogyasztotta, amikor a területen a zöld növényi részek nem, vagy csak limitált mennyiségben álltak rendelkezésre (Homolka, 1982). A kísérleti terület erdőszűrségét és hasznosításából jelentősen elmaradó mezőgazdasági tevékenységet jól tükrözi a nyúl táplálékmintáiban elsősorban téli időszakban fellelhető fás szárú növények magas aránya, és a kultúrnövények közül meglehetősen alacsony gyakorisággal (1%) előforduló napraforgó (*Helianthus annuus*). A mezei nyúl mezőgazdasági kultúrában is előszeretettel táplálkozik, ez többek között diverz táplálékigényének és a rendelkezésre álló forrásmennyiségnek tudható be. A búza, napraforgó és repce növényekből bizonyos időszakokban képes akár 50%-ot meghaladó mértékű biomassza felvételre is. Az év folyamán elsősorban májusban volt ez tapasztalható (Veres, & Bíró, 2010) kísérletében. A nyulak ebben az időszakban előfordult, hogy több kultúrnövényt és kevesebb kétszikűt fogyasztottak. Gyepek mellett elhelyezkedő nagyobb méretű búza-, napraforgó-, repce termőterületek esetében is megnyilvánult ez, annak ellenére, hogy itt feltételezhetően rendelkezésre áll a megfelelő növénydiverzitás a nyúl számára. Az ürülekben talált növényi minták közül a napraforgó a májusi időszakban átlagosan 20 % környékén tapasztalható és 10% környékére esik vissza augusztus hónapra. A kultúrnövények előnyben részesítésének okai lehetnek, a magas legelőállat létszám és ezzel együtt járó zavaró hatás, de akár a gyepterület kórós növényzetének magas előfordulási aránya is (Veres & Bíró, 2010). A mezei nyúl táplálkozására egyértelműen negatívan hatnak a nagy kiterjedésű szántóföldek, ahol a rendelkezésre álló növényfajok száma és diverzitása alacsony. A mezsgyék és a szántók szélein található szegélyek pedig gyakran rendelkeznek a terület adottságaihoz mérten magasabb növényfajszámmal, ahol a mezei nyúl táplálkozásából kifolyólag szívesen tartózkodik (Panek & Kamieniarz, 1999; Cardarelli, 2011).

2.2.A napraforgó termesztés technológiája

2.2.1.Elterjedése

Géncentruma Észak-Amerikában a 32-35. szélességi fokok között helyezkedik el. Amerika felfedezését követően jutott el Európába, ahol sokáig dísnövényként ültették (Antal, 2005). Termesztését az 1800as évek elején kezdték meg Oroszországban, 1829-ben Bokorjev voronyezsi jobbágy már jó minőségű olajat készített belőle majd ezt követően egyre nagyobb területen kezdtek foglalkozni vele csakúgy, mint Alexejevka településen, ahol 1868-ban már 7700 hektáron termesztették. A növény gyorsan terjedt Európa szerte, Magyarországon és Franciaországban volt nagy szerepe a szántóföldi növénytermesztésben (Semeczki, 1985).

2.2.2.Jelentősége

A napraforgó (*Helianthus annuus*) hazánkban a legfontosabb szántóföldi növények közé tartozik, főként a kaszatterméséért és abban megtalálható akár 59%-os olajtartalmaért termesztjük. Magas arányban tartalmaz– humán táplálkozásban nélkülözhetetlen- telítetlen zsírsavakat. Az A-, D-és E-vitaminok, valamint provitaminok is megtalálhatóak olajában, melyet elsősorban élelmiszerként hasznosítunk, de megjelenik a kozmetikai-, szappan-, festék, műanyag- és textiliparban is, de madáreleségként is szívesen használják. A növény hasznosítható zöld- és silótakarmányozásra, de takarmányozási értéke nem kimagasló (Antal, 2005). A világon Ukrajna és Oroszország termelése kiemelkedő, a két ország együtt megtermeli a világtermelés több mint 50%-át ([http4](#)). Hazánkban az utóbbi években mintegy 1,7-2 millió tonna napraforgó termelt évente, vetésterülete az utóbbi 3 évben 600 000 ha felett alakult. 2021-ben a szántó művelési ágba tartozó területek nagysága 4,173 millió ha volt, így a napraforgó több mint 14%-ban volt jelen a szántóterületeken ([http2](#)). A FAOSTAT adatai alapján 2022-ben 29,26 millió hektárról takarítottak be napraforgót a világon, ebből Európában több mint 20 millió hektárról (20 060 525 ha). 2021-ben 21,29 millió hektár, 2020-ban 19,87 millió hektár volt a Európában a betakarítható napraforgó területe. A termés mennyiséget tekintve ez 2022-ben 38,32 millió tonna, 2021-ben 44,02 millió tonna napraforgó termést jelentett Európában. ([http10](#)). Melegigényes növény, ökológiai alkalmazkodó képessége kiváló a szántóföldi növények közül. Nyirkos, csapadékos időben levél-, szár- és tányérbetegségei nagy mértékben megjelenhetnek, amelyek a termés csökkenését és a termés beltartalmi értékeinek romlását okozzák (Antal, 2005).

2.2.3.Morfológiája

Egyéves, lágyszárú, nagy fészekvirágzattal rendelkező olajnövény. A napraforgó gyökere a főgyökérből és a talajban szélesen kiterjedő oldalgyökerekből áll. Gyökérszete 2-3 m mélyen

hatol a talajba, melynek fejlődése a növény élettartama alatt folyamatos. A növény fejlődésének kezdeti időszakában erőteljesebb gyökérfejlődés tapasztalható a szár növekedéséhez képest. Erőteljes, egyenes szára van mely a fejlődés elején dudvaszár, majd később elfásodik. Magassága 50-300 cm között változik, a hosszabb tenyészidejű fajták nőnek magasabbra, a köztermesztésben hasznosított hibridek szára 120-180 cm körül alakul (Romhány et al.³, 2010). A szár magasságát az adott fajta genetikai tulajdonságai, környezeti és agrotechnikai tényezők befolyásolják, de általában a növény vegetációs időszakának kezdetén a szár növekedése lassú. Ez növeli a vad általi károsítás lehetőségét, mely gyakran ebben az időszakban történik meg a növényen (http12). A napraforgó a szár károsodásakor gyakran hoz oldalhajtásokat (4. sz. melléklet). A napraforgó levelei szív alakúak, levéllemezrel kapcsolódnak a szárhoz. A szár alsó részén átellenesen, fentebb váltakozva helyezkednek el. A levéllemez széle fogazott és mindkét oldalon szőrös. Fészkés, összetett tányérvirágzata van, melyben két virágtípus található: a nyelves és csöves virágok. A nyelves virágok a virágzat szélén, míg a csöves virágok a virágzat belsejétől kifelé spirális alakban helyezkednek el. A nyelves virágok sárgák, lándzsa alakúak, számuk növényenként 30-70 között változik. A csöves virágok hímnősek, számuk 600-1200 között alakul. A napraforgó javarészt idegentermékenyülő növény, a nyelves virágoknak van szerepük a rovarok csalogatásában, hogy azok a megporzást elvégezzék. A napraforgó kaszattermással rendelkező növény, ami a terméshéjból és a magból áll. A kaszat 7,5–17 mm hosszú, 3,5–9 mm széles, méretük a tányér külső része felé haladva növekszik. A kaszatok száma, (tányérnagyság), a virágzás (5. sz. melléklet) és termékenyülés minősége, valamint ökológiai és agrotechnikai viszonyok határozzák meg a termésmennyiséget (Antal, 2005).

2.2.4. Talajelőkészítés, tápanyagellátás, vetés

Termesztésére a legkedvezőbb a csernozjom talaj, de Magyarországon a szélsőséges talajokat leszámítva mindegyik talajtípuson termesztethető, viszont a gyengébb talajadottságú területeken is megfelelő terméshozamot lehet elérni. Melegigényes növény, tenyészideje alatt a hasznos hőösszegigénye a fajta és a környezeti adottságoktól függően 1900-2500 °C. Vízigénye jelentős: 470-550mm a tenyészidő alatt (Antal, 2005). Előveteményeket tekintve a kalászos gabonák mondhatók a legjobbnak, mivel ezek hamar lekerülnek a területről, csekély tarlót hagynak, valamint növényvédelmi problémákat sem okoznak. Közepes elővetemény a szemes-, siló- és takarmánykukorica. A napraforgó rossz előveteményei közé tartoznak azok a növények, amelyek után a talaj nitrogénkészlete magas, valamint olyan növények, amelyek hasonló növénybetegségekkel rendelkeznek. A hüvelyesek, évelő pillangós növények, cukorrépa, burgonya, repce, dohány mondhatóak a napraforgó számára rossz előveteménynek, utánuk a

napraforgó minimum 2 év kihagyás után következhet. A napraforgó mélyen művelt, aprómorzás, nyirkos magágyban tud a legdinamikusabban fejlődni. Mivel a növény kezdeti fejlődése lassú, ezért célszerű minél jobb minőségű magágyba elvégezni a vetést. José F.C. Barros Dél-Portugáliában végzett vizsgálatai alapján a napraforgó esetében a késői vetés erőssen csökkenti a terméshozamot, míg a korábbi időpontban történt vetések magasabb terméshozamot eredményeztek. (Barros et al.³ 2004) A talajt 30 cm mélységben forgatással vagy lazítással művelik (alpművelés), majd azt egy kombinált eszközzel elművelik, elkészítik az aprómorzás szerkezetű magágyat, amelybe a napraforgót vetik. Jól hasznosítja a talaj azon tápanyagraktárait is, amelyeket más növények nem, vagy csak kevésbé tudnak. Egy tonna kaszattermés előállításához 40 kg nitrogén (N), 30 kg foszfor (P₂O₅), 70kg kálium (K₂O), 24 kg mész (CaO), 12 kg/t magnézium (MgO) szükséges, amit a vetést megelőzően kell kijuttatni. A nitrogénnek elsődlegesen a vegetatív növekedésben van szerepe, de a túlzott nitrogénellátás miatt csökkenhet az olajtartalom, valamint a növényi szövetek fellazulnak, puhává válnak, ami kedvez a növénykártevők elterjedésének, károkozásának. A foszfor 70-80 %-ban a kaszattermésben koncentrálódik, valamint fontos szerepe van a gyökérfejlődésben, az olajtartalom kialakulásában. A kálium szintén nélkülözhetetlen eleme a növénynek, ebből vesz fel a legtöbbet, mely többnyire a szárban és a tányérban halmozódik fel. A vetés idejét alapvetően a talaj hőmérséklete és nedvességtartalma befolyásolja. Átlagban 8-10 °C talajhőmérsékletnél vetik 5-8 cm re a talaj kötöttségi állapotától függően. A hagyományos sortávolság 70-76,2 cm, a vetőgép típusától függően. A vetés kellő precizitást igényel, mert az ebből adódó hibákat később már nem minden esetben van lehetőség kijavítani (Antal, 2005).

2.3. Mezőgazdasági vadkár

2.3.1. Jogsabályi háttér

A vadkár fogalmát és ezzel kapcsolatos problémaköröket az 1996. évi LV. a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról (továbbiakban Vtv.) című törvény és a végrehajtására kiadott 79/2004. (V.4.) FVM rendelet szabályozza. A Vtv. definíciója alapján:

A vadkár: Vtv.75.§ (1)A vadászatra jogosult az e törvényben foglaltak alapján köteles a vad által okozott kárt (továbbiakban vadkár) a károsultnak megtéríteni. A kísérlet szempontjából, a vadászatra jogosultnak abban az esetben, kellene az okozott kárt megtérítenie a földhasználónak, amennyiben a teljes vadkár-felmérés megtörtént, és amennyiben a földhasználó a kártérítésre igényt tart. A jogsabály meghatározza a vadkár fogalmát is, ahol kiemeli azokat a vadfajokat, amelyek kártétele után benyújtható a kárigény.

(2) Vadkárnak minősül: 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 tíz százalékot (a továbbiakban: természetes önfenntartási érték) meghaladó része. (3) Ha a vadászatra jogosult a jóváhagyott éves vadgazdálkodási tervben a gímszarvasra és a vaddisznóra előírt elejtési tervszámokat nem teljesíti, akkor a következő vadászati évben a bekövetkezett vadkár teljes egészében a vadászatra jogosultat terheli (http7). A kárigényt csak az itt felsorolt vadfajok esetében lehet benyújtani. Abban az esetben, ha a mezőgazdasági termelőt például nyári lúd által okozott kártétel éri, nem jogosult a kárigény benyújtására, mivel erről a törvény nem rendelkezik.

A Vtv. meghatározza, hogy ki az a jogi személy, aki a vadkár megtérítésére kötelezhető. (5) A vadkár megtérítésére az köteles, aki a kárt okozó vadfajjal vadgazdálkodási tevékenységet folytat és annak vadászatára jogosult, valamint akinek vadászterületén a károkozás bekövetkezett (http7). A kár megtérítésére tehát, az adott területen vadgazdálkodási joggal rendelkező kötelezhető a kár megtérítésére.

A 79/2004. (V.4.) FVM rendelet (továbbiakban Vhr.) mint végrehajtási rendelet a mezőgazdasági kárt a következőképpen határozza meg.

(1) A Vtv. 75. § (2) bekezdésében foglalt vadkár tíz százalékot meghaladó részét a bekövetkezett összes kár alapján kell számolni.

(2) A Vtv. 75. § (2) bekezdésének alkalmazásában mezőgazdaságban okozott vadkár a vad táplálkozása, taposása, túrása vagy törése következtében a szántóföldön, a gyümölcsösben és a

szőlőben a mezőgazdasági kultúra terméskiesését előidéző károsítás. A gyümölcs-, illetve szőlőtelepítésben bekövetkezett vadkár pénzértékét a pótlás mértékének arányában kell meghatározni.

A földhasználó a Vtv. alapján a következő időszakokban tudja igényelni a kártérítést (táblázat), annak függvényében, hogy a károsítás milyen növénykultúrát érintett.

(3) Mezőgazdasági vadkárt a vadkárfelemelési szabályok szerint a következő időszakokban lehet bejelenteni, igényelni: (1. táblázat):

1.táblázat: A mezőgazdasági vadkárok bejelentésének időszakai

(Forrás: [http8](http://8))

a) őszi gabona	október 1. – július 31.
b) tavaszi gabona	március 1. – július 31.
c) kukorica	április 15. – november 15.
d) burgonya	április 15. – október 15.
e) napraforgó, szója	április 15. – szeptember 30.
f) borsó	március 1. – augusztus 30.
g) szőlő,gyümölcsös	egész évben
h) őszi káposztarepce	augusztus 20. – június 30.

A Vhr. meghatároz nagy értékű növénykultúrákat is, melyek között szerepel a napraforgó is.

(1) A Vtv. 79. § (1) bekezdés e) pontjának alkalmazásában nagy értékű növénykultúrának minősül a csemegekukorica, az étkezési napraforgó, a szántóföldi zöldségnövények, az ökológiai gazdálkodásban termesztett növények, valamint a fajta-előállítási, fajtafenntartási, vetőmag-előállítási és kísérleti célú növényállomány ([http8](http://8)).

Ezeket a területeket a vadászatra jogosultnak célszerű minél inkább felkészülni a vad általi esetleges károsításra, annak függvényében milyen vadfajok fordulnak elő a területen, míg a földhasználónak érdemes ezeket a növénykultúrákat minél inkább a károsítás megelőzése érdekében védelemben részesíteni. Fokozottan vadkárveszélyes területnek minősül a Vhr. értelmében az olyan mezőgazdasági művelés alatt álló terület is aminek a szegélye 40%-ot meghaladóan a vad számára kedvező élőhelynek és búvóhelynek minősül. A Vhr. ezekről a területekről így rendelkezik:

(2) A Vtv. 79. § (1) bekezdés e) pontjának alkalmazásában fokozottan vadkárveszélyes területnek minősül az a mezőgazdasági művelés alatt álló tábla, amelynek szegélye 40%-ot meghaladóan

a) erdő, nádas művelési ágba vagy műveléssel felhagyott, a vad elrejtőzését lehetővé tevő, egyéb művelési ágba tartozó területtel határos, vagy

b) más mezőgazdasági művelés alatt álló táblával határos és a tábla fekvése szerinti vadászterület erdősültsége meghaladja a 30%-ot.

2.3.2. A mezőgazdasági vadkár mértéke és tendenciája

A mezőgazdasági vadkár mértékét a vad kártételének felmérésekor alkalmazott jegyzőkönyvben a szakértő állapítja meg. A károsítás mértékét %-os értékben kell feltüntetni (http8).

Gazdálkodói oldalról a vad általi kártétel megítélése az egyes országrészekben más és más lehet, annak függvényében, milyen vadfajok találhatóak a területen és azok milyen módon és mértékben károsítják az egyes termesztett növénykultúrákat. 2016-ban a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara és a Szent István Egyetem Vadvilág Megőrzési Intézete által készített kérdőíves felmérésből kiderül, hogy a probléma fókuszja a Dél-Dunántúli megyékre esik, de a probléma jelen van országsszerte. A kérdőívet kitöltők 90%-a érintett valamilyen típusú vadkarral az általa művelt földterületeken, de ez az arány is változó volt az ország egyes területein (88-95%). Ennek alapján a mezőgazdasági vadkárt helyi szinten kell kezelni, a védelmi intézkedéseknek is térségi szinten kell megvalósulnia az eredményes munka érdekében (Csányi et al.⁴, 2016).

Egy horvátországi vizsgálat alapján mind a vad által okozott károk esetében, mind a gazdálkodókat illető kifizetéseknél tapasztalható az évek közötti ingadozás. A négyéves vizsgálati periódus alatt összességében a vadkárok növekedtek, mert a szántókat sok esetben műveletlenül hagyják, és a vidéki művelés hanyatlása tapasztalható (Novosel et al.⁵, 2012).

Lengyelországban is egyértelmű összefüggés van a megnövekedett vadállomány és a vad általi kártételek mértéke között. A jelentősen megnövekedett vadnyomás miatt, a területeken nagyobb kártétel volt tapasztalható és ez megnyilvánul a káresemények utáni kifizetésekből is. Itt a vaddisznóállomány növekedett gyors ütemben, mert az erdőterületek struktúrája átalakult, a homogén szerkezetű, nagy kiterjedésű erdőkből több kisebb jött létre, ami kedvez a vadállománynak (Sporek, 2014). Az erdőterületek feldarabolásával megnő azok határainak hossza és egyben az a szegély is, ami a mezőgazdasági művelésű területekkel érintkezik. Összefüggést talált a szegélyek hossza és a mezőgazdasági kultúrában jelentkező kár mértéke között Leszek Drozd is (Drozd, 1988).

2.3.3. Felmérési módszerek

A mezőgazdasági vadkár felméréseket két csoportra lehet osztani az elvégzésük időszakát tekintve. Az első az előzetes vadkárbecslés, melynek során a felmérés olyan káreseményre irányul, ami nem, vagy nem egészében a termés elpusztítását jelenti, de a növénynek a kártételből mindenképpen valamilyen hátránya származik. A növény a fejlődésben lemaradhat, egyes növényi részek károsításával fogékonyabb lesz különböző növénybetegségekre, növénykárosítók is könnyebben hozzáférnek a megsebzett részekhez, összességében a növény ellenálló képessége gyengül. Az előzetes vadkár felmérés során nem lehet a vadkár pénzben kifejezett értékét megállapítani, ezért a növényt a termést fejlesztő időszakban is vizsgálni kell. Az előzetes vadkár felmérés során rögzíteni kell a növény fejlődési állapotát, a kárt okozó vadfajt, a károsítás mértékét területi lehatárolással együtt. A mintaterületek kijelölését is érdemes az előzetes felmérés során meghatározni, így a végleges kárbecslés során ezzel időt tudunk spórolni. A végleges kár felmérés során a kár felmérő megállapítja a károsítás mértékét, az egységnyi termés hozamot, a jelenleg megállapított értékesítési árat és az esetlegesen levonandó egyéb költségeket. A kárszakértő ezt követően az előzetes kár felmérés és a végleges kár felmérés adatait is figyelembe véve állapítja meg a összességében a bekövetkezett vadkár mértékét (Varga & Kása, 2019).

A vadkárbecslési módszereket alapvetően két nagy csoportba tudjuk kategorizálni. Az egyik a szubjektív, azaz tapasztalati úton való becslések, a másik az objektív, vagyis méréseken alapuló becslések. A szubjektív módszer elsősorban a kár felmérésben járatos személy tapasztalatain múlik, ahol a becslést végző többszöri alkalommal, vagyis a növény különböző fejlettségi állapotában becslést végez a növény károsodásának mértékéről. Ez a módszer sokkal inkább megfelel egy saccolásnak, ami a tudományos módszereket figyelmen kívül hagyva egyfajta megérzésre támaszkodik, így nem is fogadható el egy perdöntő helyzet megoldásaként. Egyességi állapot és a kár felmérési folyamat alapját ezen okok miatt nem tudja betölteni, ezért ezt a módszert érthetően nem is használják a mindennapi vadkár felmérésekben és ilyen jellegű konfliktusos ügyekben. Több esetben is nagyságrendbeli különbséget találtak a tapasztalati alapokra támaszkodó felmérés és a vadkár felmérésre felkért szakértői felmérés eredményei között. Utóbbi eset, mely az objektív becslési módszerekhez tartozik, konkrét számokra alapozott becslés. A felmérés során olyan mérhető paramétereket vesznek alapul, amelyek által ki lehet küszöbölni a szubjektivitást, és a mért adatokból elvégezhető egy becslés. A becslésre azért, van szükség mert minden egyes növény megszámlálására nincs lehetőség, ezért mintaterületeket használnak. A mintaterületek, ahol a részletes számolás történik méretükben

és kijelölési módjukban eltérhetnek, attól függően milyen növénykultúrában végzik a felmérést. A mintaterületek számát a vizsgált tábla mérete határozza meg. Sűrű sortávra vetett növények esetében elterjedt módszer a „V” vagy „W” alakú útvonalon kijelölt véletlen mintaterületes módszer. Az útvonal mentén véletlenszerűen 1 m² területű mintaterületeket jelölnek ki, ahol rögzítik a tőszámot, a kár mértékét, valamint az okozó vadfajt. A módszer alkalmazható széles sortávra vetett (kapás sortávú) növényeknél is, itt a mintaterületeket a sortáv függvényében vonalasan kell kijelölni. Ebben az esetben a mintaterület mérete 10 m² területű, ami a sortáv ismeretében folyóméterbe átszámítható és kijelölhető az alábbi képlet segítségével (Varga & Kása, 2019).

$$\text{Mintaterület [m]} = 10 \text{ m}^2 / \text{Sortáv [m]}$$

A véletlen mintaterületes módszertől a mintaterületes vadkár-felmérés módszertana, vagy más néven a szisztematikus mintaterület felmérés abban tér el, hogy itt a „V” vagy „W” nyomvonal mentén a mintaterületek előre meghatározott módon egymástól egyenlő távolságra kerülnek kijelölésre. A mintaterületek elhelyezkedésének kiszámítására az alábbi képletek használhatóak:(1.ábra)

- „W” alakú mintaterület-útvonal esetén:

$$\text{Mintaterületek távolsága a tábla hosszában [m]} = \frac{\text{Tábla hossza [m]}}{\text{Mintaterületek száma [m]}}$$

$$\text{Mintaterületek távolsága a tábla szélességében [m]} = \frac{\text{Tábla szélessége [m]}}{(\text{Mintaterületek száma} / 4)}$$

1.ábra: A mintaterületek elhelyezkedésének meghatározásához használt képletek.
(forrás: Agrárminisztérium,2021)

A „W” alakú mintaterület kijelölés GPS segítségével zajlik, ahol kiméréssel meghatározzák az első pont, majd ahhoz viszonyítva a többi pont helyzetét. Az első pont rögzítését követően meghatározott útvonalat haladnak előre a táblán és amikor ezt a távolságot elérték a tábla megfelelő széle felé fordulnak. Így az előző vonalra derékszöget bezáró irányban haladnak tovább a kívánt és előre kiszámolt távolság eléréséig, majd ott a pontot ismét GPS segítségével rögzítik. A további mintaterület pontjainak kijelölése is ezen metodika alapján zajlik. A

nagyobb kiterjedésű, foltszerű károsításokat, valamint amikor egy jól lehatárolható táblarész érintett csak vadkárral, azokat GPS eszköz segítségével egyben kell felmérni és a méretét térképi alkalmazással meghatározni. A mintaterületek száma függ a kísérleti terület méretétől. (2.ábra) A vadkár-felmérés módszerei között szerepel a teljes felmérés, amit olyan növényfajoknál alkalmaznak, ahol megoldható minden egyes növény megszámlálása, így a kár mértéke is a valósághoz a lehető legközelebbi. A módszert leginkább gyümölcsösökben használják, ahol egyértelműen felismerhetőek a károsított növények egyedei és azokon a károsítás mértéke (Agrárminisztérium, 2021).

• 1 ha alatt	10 db
• 1,00 – 2,99 ha	12 db
• 3,00 – 9,99 ha	15 db
• 10,00 – 29,99 ha	20 db
• 30,00 – 99,99 ha	25 db
• 100,00 – 299,99 ha	30 db
• 300,00 ha felett	35 db

2.ábra: A szükséges mintaterületek minimális száma széles sortávú növényeknél a táblaméret függvényében.

(forrás: Agrárminisztérium, 2021)

2.3.4. Elhárítási, védekezési módszerek

2.3.4.1. Aktív módszerek

Az aktív vadkárelhárítás módszereiről akkor beszélünk, amikor a vadkár ellen védekező személyek a területen aktívan jelen vannak, a károkozás idejében és próbálják a vadat valamilyen módszerrel távol tartani. Munka- és költségigényes tevékenység, ezért főleg olyan esetekben alkalmazzák amikor a károkozás időintervalluma rövid. Aktív vadkárelhárítás történik, amikor az adott terület őrzése valósul meg. Ez esetben örök veszik körbe a védendő táblát, folyamatosan, adott esetben kutyákkal körbejárják azt és így próbálják meg távol tartani a vadat, és megakadályozni, hogy a területre bejusson. Hatékony, viszont költséges módszer, amit neheztelenek az adott esetben kialakuló rossz időjárási viszonyok, valamint, hogy az őrzést egész éjjel végezni kell. Kevésbé hatékony módszer a vadkárelhárító vadászat, amit a vadászatra jogosult a feltehetően vagy ténylegesen vadkárral súlytott területeken szervez meg. Több vadász őrzi a területet ez esetben, de ilyenkor nem a vad elriasztása a céljuk, hanem annak elejtése. A módszer hatékonyságát gyengíti, hogy nem alkalmazható minden területen, illetve egyformán minden vadfajra. A magasabbra nőző kultúrákban, mint például a napraforgó, vagy a kukorica, a vad könnyedén elrejtőzik és így az elejtése meglehetősen nehéz. Ez esetben tehát,

a vad elejtését erősen befolyásolja, hogy az adott területen milyen magas az adott kultúrnövény és a táblával érintkező növényvegetáció. Elterjedt szokás, hogy a védendő táblán lévő növényállományba nyiladékokat vágnak ezzel megkönnyítve a vadászatot. A vad elejtése még így sem egyszerű, hiszen sokszor gyorsan átvált és ritkán áll meg a nyiladékban. A vadkárelhárító vadászat a rossz időjárási viszonyok miatt is korlátozott, egyrészt esős, hideg időben a vadászok nem szívesen mennek ki a területre, másrészt amennyiben ködös idő van a vad elejtése szinte esélytelen. A módszert a jogszabályok is korlátozzák, mert csak a vaddisznó éjszakai vadászatát engedélyezik, így például a szarvas károkozása ellen csak az esti vagy a hajnali órákban használható. A módszert leginkább a nagyvadak esetében alkalmazzák, de használható apróvadas területen is, amennyiben a vegetáció magassága azt lehetővé teszi (Varga & Kása, 2019). A vadkárelhárító vadászat mellett a vadgazdálkodó sokat tehet az adott területen lévő vadkár és vadnyomás csökkentése érdekében a vadászati jog helyes gyakorlásával is. A probléma szemszögéből előnyös, valamint jogszabályba foglalt, hogy a vadászatot úgy kell megszervezni, hogy az a terület használatával és azon folyó gazdasági tevékenységgel összhangban valósuljon meg. Ezen kívül előírt a vadászati hatóság által jóváhagyott éves vadgazdálkodási terv különböző nagyvad fajokra (gímszarvas, dámszarvas, őz, muflon és vaddisznó) vonatkozó részét teljesíteni ([http8](http://8)).

2.3.4.2. Passzív módszerek

A passzív vadkárelhárítási módszerek esetében a vadászatra jogosult és a földhasználó együttműködésben a területen olyan eszközöket helyez el, amelyek a vadak távol tartására hivatottak. Lehetnek mechanikai, kémiai és biológiai alapokon működő módszerek (Varga & Kása, 2019).

Mechanikai vadvédelmi berendezések

A mechanikai lehetőségek közül a facsemetéket gyakran védik egyedi törzsvédelemmel főként a mezei nyúl és az őz rágása ellen. A védendő facsemete törzsét műanyagból vagy dróthálóból készített 80-100 cm magas csővel borítják be, így a növény fejlődése a cső alatt biztosított, viszont a vad nem tudja megrágni. Használatos eszköz a vadak távoltartására az úgynevezett rémzsinór, amikor a védendő táblát általában 1 méter magas karókra feszített zsinórral körbekerítik. A zsinórra fényes tárgyakat, konzerves dobozokat, CD lemezeket akasztanak abban reménykedve, hogy ezek leginkább a szél hatására mozognak, csillognak és különböző hanghatásokat adnak ki, ezzel távol tartva a vadat. A módszer olcsó, viszont hatékonysága is elenyésző. A szélmozgás hiányában a kiakasztott tárgyat nem mozognak, valamint a vadak

könnyen megszokják. A módszer alkalmazása nem ajánlott, mert a vadak a kifüggesztett zsinegbe bele akadhatnak és a széttépett zsineg a rá akasztott tárgyakkal gyakran szemétté válik, szennyezve ezzel a környezetet (Varga & Kása, 2019).

A vad távoltartására gyakran használnak vadvédelmi kerítést, vagy villanypásztor. A kerítés telepítése olyan területre érdemes, ahol legalább 5 évig védeni kell a növényeket a vadaktól. Általában gyümölcsösök, erdőtelepítések, csemetekertek, faiskolák, állandó területű zöldségekertek vagy több évig védendő hosszú tenyészidejű növények esetében használják. Telepítési költsége nagy, így a legtöbb szántóföldi növénykultúra esetében nem éri meg használni. A kerítés csak akkor tudja betölteni védelmi funkcióját, ha az műszakilag megfelel a paramétereknek és elvárásoknak. A kerítés műszaki paraméterei nagyban függenek attól, milyen vadfaj ellen kell védekezni. A kerítés anyaga általában fa oszlopokra erősített ponthegeesztett panelekből vagy drótfonatból áll. A kerítés magassága a szarvas esetében a legnagyobb, itt a 2,5 méteres magasságú kerítés megépítése a cél a hatékony védekezéshez. A kerítés tetejére javasolt színes szalagokat akasztani a láthatóság érdekében. A vaddisznó elleni kerítéssel történő védekezésnél fontos, hogy a drótfonat alját a földbe kell süllyeszteni, vagy egy erősebb vezérdróthoz rögzíteni, így az nem tudja a kerítés alját felemelni és nem tud alátúrni. A kerítés elég, ha 1,3 méter magas. 1,8 méter magasnak kell lenni a kerítésnek őz elleni védekezés estében. Mezei nyúl ellen a kerítés megtervezésénél szempont, hogy olyan sűrű szövésű hálóanyagot kell választani, amin a nyúl nem fér át. Kiemelt szerepe van ezért a mezei nyúl elleni védekezésnél a hálóanyag ellenőrzésének és az esetleges lyukak kijavításának is. Fontos megjegyezni, hogy egy nagyobb terület vadvédelmi kerítéssel történő lekerítése annak védelmét szolgálja, viszont a környező területeken a vadállomány így megemelkedhet és a szomszédos területeken tehet kárt (Varga & Kása, 2019).

A vadvédelmi kerítés csak mechanikai akadályként szolgál a vadak számára, de a villanypásztorral kiegészített kerítés már elektromos áram segítségével komolyabb visszatartó erőt jelenthet. A módszer lényege, hogy a védendő terület köré épített kerítésbe áramátalakító transzformátor segítségével nagyfeszültségű (5000-8000 V), de meglehetősen alacsony erősségű áramot vezetnek. Amikor a vezetékhez ér bármilyen állat vagy ember azt megrázza, ami kellemetlen érzést okoz, viszont nagyon alacsony áramerősség miatt egyetlen élőlény sincs kitéve életveszélyes áramütésnek. A kerítés magassága általában 150 centiméter magas, amin 3-7 db elektromos vezetősálát tartalmaz. Telepítése viszonylag egyszerű, és a hatásfoka magas, hosszú ideig betölti szerepét. Könnyen áttelepíthető, valamint eltávolítása után semmilyen szennyező anyag nem marad hátra a környezetben. Hátrányai közé tartozik, hogy

üzemeltetése és ellenőrzése munkaigényes, telepítési költségei magasak, ami azonban komolyabb vadnyomású területeken 1 év alatt is megtérülhet. Az állattenyésztésben gyakran a legelők körbekerítésére is villanypásztor alkalmaznak, azonban ez 1-2 szál, műanyag karókra feszített fémszállal átszótt műanyag fonatból áll, amiket 40- 120 cm magasra feszítenek ki. Ez a módszer a vadak távoltartására nem alkalmas. A vad elleni védekezésben jelen vannak a fény és hanghatáson alapuló eszközök is. A fényhatású eszközök működésük során folyamatosan felvillanó erős fényt bocsátanak ki, ami főként éjszaka tudja a vadakat távol tartani. A hanghatáson alapuló eszközök egy része valamilyen puska lövésre emlékeztető robbanásszerű hangot ad ki, ilyenek a karbidágyú vagy a propán- bután gázpalackkal működő gázágyú. Főként gyümölcsösökben használják seregélyek, gerlék és egyéb madara riasztására. Hatásfoka alacsony, mivel a madarak jó része hamar megszokja és az eszköz elveszíti távoltartó szerepét. A hanghatású eszközök közé tartoznak az ultrahangos vadriasztó készülékek is. Működésük alapja, hogy más frekvencián adnak ki hangot, mint az emberi fül számára hallható hang, így az embernek ezek működése fel sem tűnik, míg a vadak ebben a tartományban is jól hallják a riasztó hangot. Egyes források szerint hatékonysága igen alacsony, és a vad megszokja ennek a hangját is, csakúgy, mint a karbidágyú esetében (Varga & Kása, 2019). Alkalmazása apróvadas területen elterjedt, mivel telepítési költsége nem nagy, áramforrást nem igényel. A legtöbb ilyen készülék napelemmel van ellátva, ami folyamatosan tölti a beépített akkumulátort, így folyamatos áramellátást biztosít az eszköz számára. Az eszköznek különböző típusai terjedtek el a piacon, van amelyik tartalmaz mozgásérzékelő szenzorokat is, és csak akkor lép működésbe, ha egy vad megjelenik annak közelében. Hatékonyságuk függ az elhelyezésüktől, valamint a hangszórók teljesítményétől. Fontos, hogy az eszközöket szabad területre kell kirakni, ahol a hanghullámok útjába nincsen semmilyen tárgy, és a hullámok terjedése nem akadályozott. Könnyen használhatóak települések közelében is, mert működésük közben nem zavarja a lakosságot (http11). A madarak távol tartására elsősorban gyümölcsösben vagy szőlőben használnak műanyag védőhálót is. A módszer problémája, hogy a madarak gyakran bele akadnak, és akár el is pusztulnak. A háló nem szelektív, tehát bele akadhatnak védett vagy fokozottan védett madárfajok is. Ezért ez a védekezési módszer nem ajánlott.

Kémiai vadkárelhárítás

A vadak elleni védekezésben léteznek olyan természetes anyagok, amelyek kellemetlen szagúak vagy ízűek, így a vad ezeket elkerüli. A szaghatáson alapuló riasztószerek használhatóak területvédelemre és növények egyedi védelmére is. A riasztószerként legtöbbször emberi haját alkalmaznak, mely kifejezett emberre utaló szagával tartja távol a

vadat. A hajat kis tasakokban felakasztják a védendő tábla növényeire vagy bokrok, fák ágaira, karókra 5-10 méterenként. Eredményesen kevés esetben használható, mivel az időjárás hatására a szaganyag mennyisége csökken, valamint a vadak is hamar megszokják. Az ízhatású növények védelmére alkalmazott szereket általában permet formájában a védendő növényekre fűjják és azok kellemetlen ízük miatt a vad számára nem kívánatosak. A vad megszokhatja az ilyen ízhatású szereket is ([http11](http://11)), de többszöri alkalmazásával távol tartó hatás érhető el. A piacon számtalan névre hallgató szer terjedt el. Közös bennük, hogy a legtöbb hatóanyaga a denatónium-benzoát. Ezt az anyagot a világ legkeserűbb anyagaként tartják számon, vadak elleni védekezésre ezért előszeretettel használják.

Biológiai vadkárelhárítás

A vadkárelhárítás módszerei közé tartozik a vadászat is, ahol a vadállomány csökkentése az elsődleges cél. Ezt a vadgazdálkodó nem szívesen végzi, de a jelentősége meg van egyes területeken. A vadkárokat előidézhetik rossz vadgazdálkodási szokások, vagy a terület fokozott zavarása például a szarvasok esetében. Ilyenkor a szarvasok nagyobb csapatokba (rudli) állnak össze és egy-egy területen igen nagy károkat képesek okozni. Megoldás lehet a vadászat mellett az elterelő etetés, vagy a vad számára kedvezőbb növénykultúra preferálása. Ennek lényege, hogy a nagyobb vadlétszámmal rendelkező területtől messzebb alakítanak ki etetőhelyet és oda próbálják a védendő területről elvonni a vadat (Varga & Kása, 2019).

3. Anyag és módszer

A kísérleti helyszínek Heves vármegye déli részén, a Hevesi síkon találhatóak (3. ábra), mely apróvadas területnek számít, így a fácán és a mezei nyúl állományok kiemelkedőek. A térségben évről évre megjelenő probléma a mezei nyúl által okozott kártétel napraforgó (*Helianthus annuus*) kultúrában, mely probléma elhárítása a vadászatra jogosultnak meglehetősen nagy szakmai és anyagi feladatokat ad.



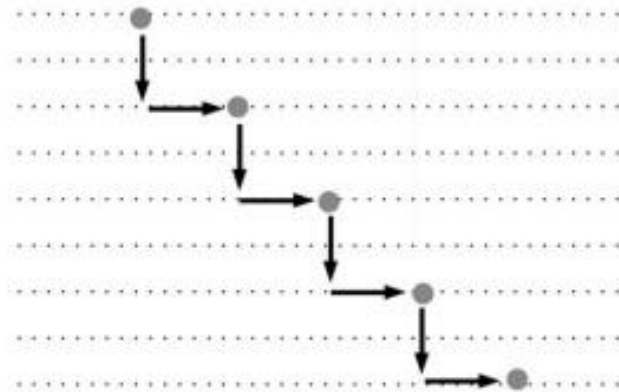
3. ábra: A kísérleti területek elhelyezkedése Heves vármegyében
(forrás: <http9>, saját ábrázolás)

A terület jellegének kialakításában hangsúlyos szerepet töltött be a Tisza valamint a Bükkből és a Mátrából érkező mellékfolyóinak (Tarna, Laskó-, Eger-patak) építő-romboló munkája, ezzel létrehozva az Észak-alföldi-hordalékkúpsíkságot. A terület alapvetően agrártáj, a szántóföldi művelés dominál néhány beékelődött, jellemzően természetvédelmi oltalom alatt álló gyepterülettel. A terület vadgazdálkodási oldalról a Tisza-tavi Vadgazdálkodási Tájegységhez tartozik, a természetvédelmi feladatokat a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Dél-Hevesi Tájegysége látja el. A kísérletben szereplő kettő parcella tájvédelmi körzetben helyezkedik el, valamint az európai uniós ökológiai hálózathoz, a Natura 2000-hez tartozik. Vagyonkezelője a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság. Az Igazgatóság saját szántóföldi művelő eszközökkel nem rendelkezik, a szántóterületek művelését a helyi gazdálkodók bérmunka

keretében végzik. A harmadik tábla magántulajdonban van, de szintén a Natura 2000 hálózat része. A területen magas természetvédelmi értéket képviselő állatfajok találhatóak, mint például a túzok (*Otis tarda*), parlagi sas (*Aquila heliaca*) vagy a kerecsensólyom (*Falco cherrug*). A túzokvédelmi tevékenység nem csak a megfelelő élőhely biztosításából és a madarak monitoringjából áll, de a fokozottan védett faj érdekében jelentős szerepet kap a dúvad és ragadozógyérítés is a területen. Ez utóbbi tevékenység pozitív hatást gyakorol a területen élő apróvadállományra, így a mezei nyúl is egy magasabb egyedszámmal mutatkozik. A területen évről-évre zajlik reflektoros nyúlbecslés, mely a kísérlet évében is megvalósult. A vizsgált táblák egymáshoz viszonylag közel, egy 3,6 kilométer sugarú körön belül helyezkednek el, így a napraforgótermesztés szempontjából lényeges talajparaméterek az egyes kísérleti táblák között nagyságrendileg azonosak. Talajtani szempontból a térség jelentős része (53%) szikes vagy sóhatás alatt áll, ebből 35% szolonyeces réti talaj. A szikesedés folyamatát elősegítette az 1970-es években létrehozott Kiskörei-víztározó, amelynek hatására a pangó talajvíz megemelkedett. A talajok pH átlaga 6,2, míg aranykorona-értékük jellemzően 35 alatt alakul. Az ország legszárazabb tájai között találhatjuk meg, a csapadék évi összege a 450-550 mm, időbeli eloszlása nagy bizonytalanságot mutat. A legcsapadékosabb hónap a június. Ekkor az átlagos csapadékmennyiség 55-70 mm. Évi középhőmérséklet: 10,0-10,2 °C Hőségnapok száma átlagosan egy év alatt: 20-25 (Borbáth et al.⁵, 2023).

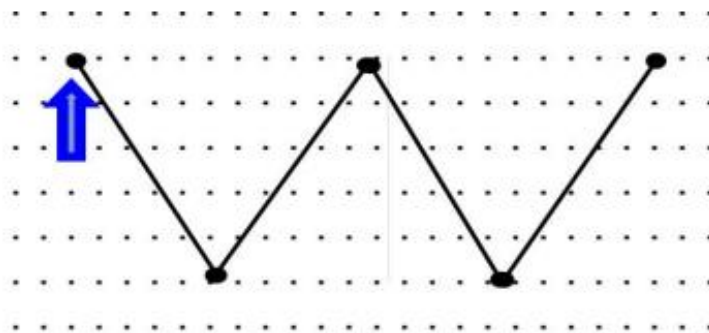
3.2. A mezei nyúl által okozott mezőgazdasági vadkár felmérése

A vizsgálat során három kísérleti parcellával dolgoztunk. A három napraforgó tábla kiválasztásánál szempont volt, hogy minél közelebb essenek egymáshoz, így hasonló talajtani viszonyok mellett lehetett vizsgálni a napraforgót. A kísérleti táblákat elhelyezkedésük szerint az adott dűlőnév alapján neveztem el a könnyebb és egyértelmű megkülönböztetés érdekében. A felmérés előtt az Útmutató alapján kiszámoltam a mintaterületek számát és egymáshoz viszonyított távolságukat, melyeket alapvetően a tábla nagysága határozott meg. Vetést követően a táblákon kijelöltem a mintaterületeket GPS (Qfield telefonos applikáció) segítségével. Az első mintapont felvétele után, ahhoz képes a számítások alapján a megfelelő távolságot kellett előre haladni, majd e távolság elérésekor az előző nyomvonalra derékszögű (90°) irányban befordulva ismét a meghatározott távolságig kellett haladni (Agrárminisztérium, 2021). Itt került kijelölésre a második pont, majd innen újból ezt a technikát alkalmazva kellett lépcsőzetesen előre haladni a további pontok kijelöléséhez (4. ábra).



4. ábra: A mintavételi pontok lépcsőzetes kijelölése
(forrás: Agrárminisztérium, 2021)

Az egyes mintaterületek ajánlott mérete széles sortávú növények esetén 10 m^2 , amit folyóméterre át kellett számítani a minták hatékony kezelése és felmérése érdekében. Ez alapján a mintaterületeket a sortáv függvényében vonalasan kellett kijelölni. Esetünkben a napraforgó 75 centiméteres sortávra lett vetve mindhárom kísérleti táblán, így 13,3 folyóméter volt az a távolság, ami a napraforgó sorban meghatározott egy-egy mintaterületet. A mintaterületek felmérésének az útvonalát szintén az Útmutató alapján jelöltem ki, ahol az alábbi, széles sortávra vetett növényekhez ajánlott W útvonalat vettem alapul. (5. ábra) Az alakzat vonalán kerültek elhelyezésre az egyes mintapontok.



5. ábra: Széles sortávú növényeknél használt mintavételi útvonal
(forrás: Agrárminisztérium, 2021)

A mintaterületeket úgy alakítottam ki, hogy a megfelelő napraforgó sorban a 13,3 méteres távolság (minta hossza a sorban) felénél vettem fel a mintavételi pontot, tehát a minta pontok helyétől az adott napraforgó sorban mindkét irányban 6,65-6,65 méter távolságot mértem le. Így a

mintákat a napraforgó sorban mindhárom parcella esetében egy 13,3 méteres szakasz jelentette, közepén a GPS által meghatározott ponttal. Ezek alapján az adott napraforgósorban a minták elejét és végét kisebb méretű karókkal jelöltem meg. Fontos szempont volt a karók méretének megválasztásakor, hogy azok ne akadályozzák a napraforgóban elvégzendő növényvédelmi és agrotechnikai, vagy egyéb gépi beavatkozások elvégzését, ugyanakkor megtalálhatóak maradjanak a további felmérések alkalmával. Itt számolni kellett a növényállomány folyamatos növekedésével is, ezért a karókat úgy kellett beállítani, hogy azok kilátszódjának a 3. vizsgálat során is, mikor a növények elérték a 30-40 cm-es magasságot. A táblákon a nyúlragás mértékét a napraforgó kelését követően három alkalommal, a napraforgó három különböző fejlettségi állapotában vizsgáltam. A minták kijelölése a kísérleti területeken vetést követően, az állomány kelése előtt történt meg. Az első vizsgálatra a napraforgó szikleveles állapotában, a másodikra 2-4 leveles állapotban került sor. A harmadik vizsgálatot a növények 30-40 cm-es magasságot elérő állapotában végeztem. A felmérés három alkalommal való ismétlését azért láttam indokoltnak, mert így tudtam legjobban monitorozni a bekövetkezett károk idejét, így tehát információt tudtam gyűjteni arról, hogy a vad általi károsítás súlypontja a napraforgó fejlődési állapotának melyik időszakára esik, illetve az időszakokat tekintve az milyen mértékű. A felméréseket az Útmutató 8. mellékleteként szereplő Kárfelmérési jegyzőkönyv alapján végeztem el. A terepen Qfield alkalmazásban rögzítettem a mintapontok, valamint a vadriasztó készülékek pontjait, az adatokat mobiltelefonon, excel táblába gyűjtöttem. A Qfield alkalmazást előnyben részesítettem adatkezelés szempontjából, hiszen innen az adatok könnyen átvihetők QGIS szoftverbe, asztali számítógépre. A táblákon kijelölt mintaterületeket a tábla elnevezéséből képzett rövidítésről és a hozzá tartozó sorszám együtteséről neveztem el. Például a Büdös-kúti tábla esetében az első mintaterület a Bk1 jelölést kapta, a második Bk2 nevet és így tovább. Mintaterületenként meghatároztam az ép tövek, valamint a károsított tövek számát. A károsított töveknél nehézséget jelentett a károsítást okozó állatfaj meghatározása. Esetünkben 2 állatfaj kártétele volt számszerűsíthető a kísérleti területeken úgy, mint a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) és az európai őz (*Capreolus capreolus*) által okozott rágás. A két állatfaj rágása bizonyos esetekben jól elkülöníthető, de vannak olyan helyzetek, például a növény fejlődésének kezdeti időszakában (szikleveles állapot) amikor ez nem egyértelmű. A mintaterületeken ennek okán ürülék és lábnyom adatokat gyűjtöttem mindkét állatfajra vonatkozóan, valamint feljegyzésre került a jelenlétük is, amennyiben az egyedek az egyes mintákban a felmérések során előfordultak. A napraforgó növény károsításánál ezeket az adatokat mérlegeltem, a mintaterületek értékelése ezek figyelembevételével történt meg. A három felmérést követően az adatokat táblánként összesítettem. Az utolsó felmérés a napraforgó állomány 8-10 leveles

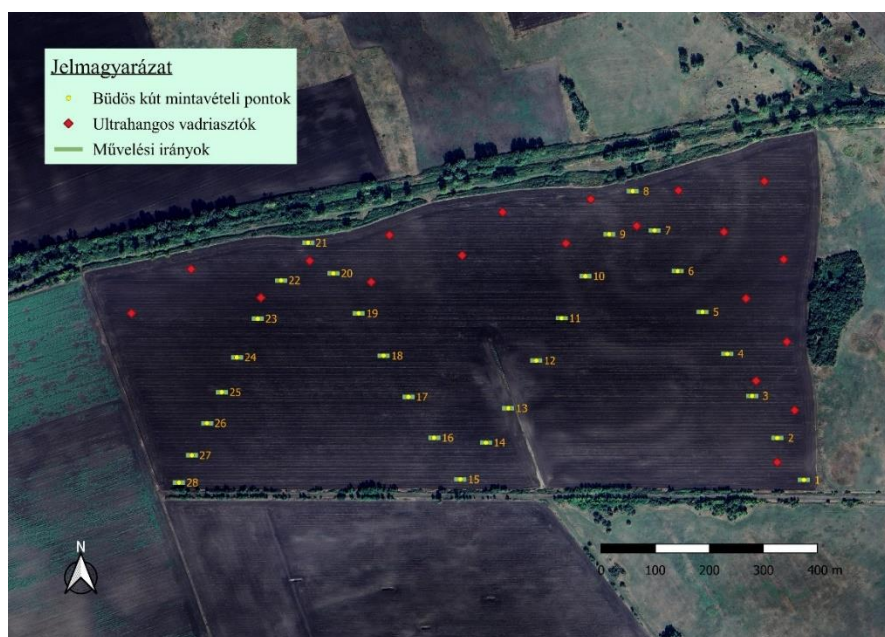
fejlettségi állapotában történt, amikor a növény szára eléri azt a szilárdságot és keménységet, hogy a nyúl már kevésbé rágja azt, valamint az esetleges rágása kisebb eséllyel okozza a növény pusztulását. A Büdös-kúti tábla esetében a növényállomány a korábbi vetés miatt hamarabb elérte a 8-10 leveles állapotot, így itt az utolsó felmérés 06. 12-én történt. A Bika-fertő és Zsombékos kísérleti táblákban az utolsó felmérést 06. 20-án végeztem el. A reflektoros nyúlbecslés ezekhez az időpontokhoz képest márciusban, napraforgó felmérésemhez képest 2 hónappal hamarabb valósult meg. Éjszakai hőkamerás felméréseinket május végén, az utolsó napraforgó felmérésekhez képest bő 3 héttel hamarabb valósítottam meg. A mezeinyúl felmérésekről bővebben a Mezeinyúl számlálás fejezetben lesz szó. A harmadik napraforgó felmérés befejezését követően mintaterületenként megkaptam az ép tövek, valamint a károsított tövek számát. Károsított tőnek tekintettem minden olyan növényt, amin egyértelműen mezei nyúl által okozott rágás nyoma látszódott, funkcióját már nem tudta betölteni, tányérfejlésére és így terméshozásra nem volt képes. A vadkár arányát (%) az Útmutató alapján számoltam ki úgy, hogy a mintaterület összes károsított növény számát 100-zal megszorozva, elosztottam a mintaterület összes termést fejlesztő és összes károsított növény számának összegével. A mintaterületeket az egyes táblákra vonatkozóan összegeztem, amivel megkaptam az az adott táblán jelentkező károsítás mértékét. A mintavételi pontokat ábrázoltam QGIS (3.18.2-Zürich) programban, továbbá a Büdös-kúti tábla esetében megjelenítettem a vadrisztók koordinátáit is. A szoftverben vizsgáltam a mintapontokon tapasztalt vadkár arány és a mintapontok táblaszegélytől való távolságának kapcsolatát, mert feltételezésünk szerint az adott mintaterület minél közelebb helyezkedik el a táblaszegélyhez, a rágáskár mértéke annál inkább megnyilvánulhat. A Büdös-kúti tábla esetében vizsgáltam a mintapontokon tapasztalt vadkár arány és a mintapontok vadriasztó készülékektől való távolságának viszonyát is, ezzel információt gyűjtve a vadriasztó készülékek hatékonyságáról.

A három napraforgó tábla kiválasztásánál szempont volt, hogy minél közelebb essenek egymáshoz, így hasonló talajtani viszonyok mellett lehetett vizsgálni a napraforgót, valamint nagyságrendi eltérések nem voltak a mezei nyúl létszámát tekintve sem az egyes táblákon.

3.2.1. Büdös-kút

A Büdös-kúti tábla volt a legnagyobb a kísérleti parcellák közül. Területe 66,8 ha. A táblába a P63LE113 Pioneer napraforgó hibrid került elvetésre, mely egy expressz gyomirtási technológiájú fajta. Az Útmutató alapján minimum 25 db mintapontot kellett elhelyezni a tábla

méreteinek megfelelően (Agrárminisztérium, 2021), viszont annak érdekében, hogy a felmérés minél jobban reprezentálja a területeken tapasztaltakat, hasznosnak találtunk kijelölni annyi mintát, amennyi az adott területen fizikailag elfér. Így 28 mintapont került kijelölésre (6. ábra). A táblán vetést követően, a napraforgónövények csírázását megelőzően 20 db napelemes ultrahangos vadriasztó készülék került kihelyezésre. A gyártó szerint a vizsgálatban használt vadriasztó eszközök 120-150 méter sugarú körben hatásosak. A vizsgálat során célom volt, ezen eszközök hatékonyságának felmérése a vad rágáskár és a vadjelenlét függvényében. A készülékek helyének megválasztásánál szempont volt, a megelőző évek tapasztalatai és az olyan vadrejtő helyek figyelembevétele, ahonnan nagyobb vadnyomásra lehet számítani. A tábla szegélyének 72%-a tekinthető valamilyen minőségben vadrejtő helynek, ami a nyúlnak kiváló búvó- és táplálkozóterületet adhat. Ebből egy 1150 méteres szakasz (31%) egy földút mellé esik a tábla déli oldalán, így ennek a táblaszegély szakasznak ez irányú hatása a földút miatt lecsökkenhet. A táblát északi oldalról a Csincsa-csatorna és meder mellett lévő, elsősorban bokros és lágyszárú vegetáció határolja. Keleti oldalon gyepterület és egy kisebb erdőfolt (1,65 ha) található, melyek szerepe a mezei nyúlnak kiváló búvó- és táplálkozóhelyet jelent. A gazdálkodói tapasztalat és az említett adottságok miatt elsősorban a tábla északi és keleti oldalán láttuk leginkább relevánsnak a védekezést a nyúlragás ellen. A vadriasztó készülékek ennek okán a tábla északi és keleti oldalán lettek elszórva telepítve, a táblaszegélytől a tábla közepe felé haladva 100-150 méter széles sávban.



6. ábra: A Büdös kúti kísérlet
(Forrás: saját munka)

3.2.2. Bika-fertő

A Bika-fertő tábla a Bükki Nemzeti Park vagyonkezelésébe tartozik, területe 16,7 ha. A területre a P63LE113 napraforgó hibrid került, csakúgy, mint a Büdös-kúti táblába. Az Útmutató alapján minimum 20 darab mintaterületet kellett elhelyezni, hogy a vizsgálat megfelelő legyen. 21 mintaterületet jelöltem ki a táblán (7. ábra) úgy, hogy azok között a megfelelő távolságot le tudtam mérni. Az itt kijelölt mintaterületeket karóval jelöltem meg a 3.2. Kísérleti parcellák alfejezetben részletezett módon. A táblán keserűanyag permetezést végeztünk, ahol, a szer hatékonyságát, vad távol tartó képességét próbáltam felmérni a napraforgóban tapasztalt rágáskáron keresztül. Vadriasztó szerként a bitrex terméket használtuk, melynek hatóanyaga a denatónium-benzoát. A világ legkeserűbb anyagaként tartják számon ezt a vegyületet, melyet oldat formájában fűjtünk ki 5 gramm/hektár dózisban a napraforgó növényekre. Az állományt 1 menetben permetezték a vadriasztó szerrel a 2. rágáskár felmérés előtt, azaz a napraforgó 4-6 leveles állapotában. A második kezelés a csapadékos időjárás miatt már nem volt kivitelezhető. A szer a növények levelére tapadva keserűvé teszi annak ízét, így a vadragás gyakoriságára negatívan hat.

A tábla szegélyének 68%-a tekinthető vadrejtő helynek, amiben előfordulnak bokros, nádas, valamint egyéb lágyszárú vegetációk is. A területet két oldalról is földút határolja, melynek együttes hossza 630 méter, ezeket a szegélyzónákat leszámítva a tábla vadrejtő szegélye mintegy 28%. A tábla észak-nyugati oldalán egy mélyebb fekvésű területen 1 ha területű nádas helyezkedik el, mely kiváló búvóhelyként szolgál a vadaknak. A tábla 220 méter hosszan érintkezik gyepterülettel, mely a nyulaknak nem csak búvó, de táplálkozóterületként is szolgál a felmérés május végi, június eleji időszakában. A területen található egy régi tanyahely melynek területe 0,218 ha, 170 méter hosszan érintkezik a táblával. Bokros, gyepes vegetáció borítja mely szintén kedvez a mezei nyulaknak. vizsgálataimban ez a terület is szerepel, mint vadrejtő hely.

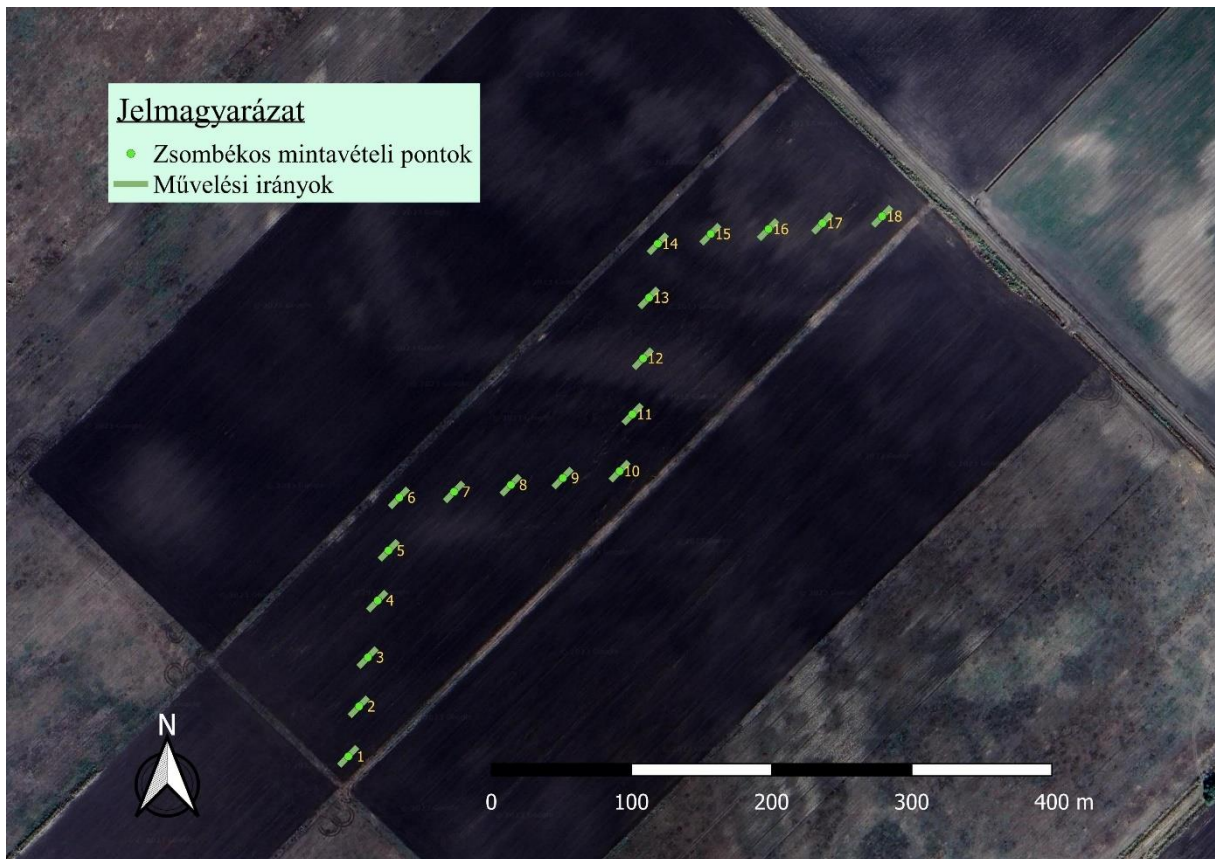


7. ábra: A Bika-fertői kísérlet
(Forrás: saját munka)

3.2.3. Zsombékos

A zsombékos táblát kontroll parcellának jelöltük ki, mely szintén a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság vagyonkezelésébe tartozik. Területe 7,08 ha. A területre Sumiko HTS napraforgó hibrid került, mely egy magas olajtartalmú fajta. Mivel 3ha és 10 ha közé esik a területe, az Útmutatónak megfelelően a minimális mintaterületszám 15 volt (Agrárminisztérium, 2021). A területen 18 mintaterület került kimérésre GPS segítségével (8. ábra), amiket jól látható karókkal jelöltem meg. A táblán az alap gyomirtó és rovarölő kezelések történtek meg, egyéb beavatkozás a területen nem volt. A tábla környezetében jelentősebb vadrejtő helyről nem beszélhetünk. Észak-keleti oldalról a táblát egy földút 125 méter hosszan határolja, amely mellett a szántó szegélyében egy kisebb árok van, mely időszakosan telik meg vízzel. Az árok partján a vegetáció összetétele és kiterjedése sem éri el azt a hatást, ami a mezei nyúlnak komolyabb bújóhelyet szolgáltatna, így ezt a táblaszegély szakaszt nem kezeltem vadrejtő

szegélyként. A tábla többi oldalán keskeny mezsgye húzódik, azokon túl különböző mezőgazdasági kultúrákkal találkozhatunk.



8. ábra: A Zombékos dűlőben beállított kísérlet
(Forrás: saját munka)

3.3. Mezei nyúl számlálás

A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Dél-Hevesi Tájegység és a Tisza-tavi Vadgazdálkodási Tájegység szakemberei minden évben elvégzik a mezei nyúl állománybecslését a területen, így az ehhez szükséges becslési útvonal a térképen már jelölve volt. Az éjszakai reflektoros létszámbecslést maximum 10-15 km/h sebességgel haladó terepjáró autóból naplemente után fél órával kezdtük. A világításhoz kettő nagy teljesítményű (100m hatótávolság) reflektort, illetve az autó fényszóróját használtuk. Az autó haladása közben a földútról két oldalra 100-100 méteres távra reflektorral világítottunk és összeszámoltuk a fényforrás sávjában előforduló nyulakat. A sofőr az autó előtt lévő, egy ember a jobb, egy másik ember pedig a bal oldalon előforduló nyulakat számolta. Így észleltük az autó jobb oldalán 100 méterre, bal oldalon 100 méterre és az autó előtt lévő nyulakat. Az adatokat táblázatba vezetve meghatározásra került, hogy azok hol helyezkedtek el, milyen mezőgazdasági kultúrában mennyi nyúl tartózkodott és

azok a bejárt útvonaltól körülbelül milyen távolságra voltak a táblák belseje felé. A módszer hátránya, hogy a földút melletti bokros vagy fás vegetáció nem teszi lehetővé a szabad rálátást a mezőgazdasági területekre és a különböző élőhelycsoportokra, ezért ezeket a szakaszokat ki kellett vonni a felmérésből, mivel itt a látott nyulak száma minden esetben nulla volt. A felmért útvonal során a terület 67%-át lehetett összességében belátni (mindkét oldal). A felméréndő útvonal érintette mindhárom kísérleti parcella területét. A reflektoros felmérést a kísérleti táblák körüli 8,8 km hosszú útvonalon 3 alkalommal végeztük el, melyek eredményei hasonlóan bizonyultak. A felmérések alkalmával megszámlált nyulakat az összehasonlíthatóság miatt nyúl/kilométer index alapján adtam meg. A felméréseket március 16-án, 20-án és 23-án végeztük el. Fontosnak tartottuk a számlálást 3 alkalommal elvégezni, mert így a terület nyúlállományáról biztosabb adatok állnak rendelkezésünkre. Előfordulhat, hogy rossz időjárási viszonyok miatt a nyulak éjszakai aktivitása kisebb és így alul becsüljük az állományt, de olyan is lehet, hogy több nyúl hirtelen összeverődik és így többet számolunk. A módszer előnye, hogy a gyakorlatban könnyen és olcsón megvalósítható, valamint az adatok jól reprezentálják a terület nyúlállományát.

Reflektoros nyúlbecslési felmérésünket kiegészítettük a napraforgó állomány kelésekor végzett hőkamerás felméréssel is. A vizsgálatot Pulsar Helion XP50 hőkamerával végeztük el, mely nyolcszoros optikai nagyítással rendelkezik, így a kísérleti parcellákon a nyulak pontos számát meg tudtuk határozni. Itt célunk az volt, hogy a terület nyúlállományáról még átfogóbb és pontosabb képet kapjunk. A felméréseket mind a három kísérleti parcella esetében ugyanazon a napon, 05. 31-én végeztük el, ekkor a napraforgó növények már kikeltek, 2-4 leveles állapotban voltak. A felmérés időpontjának megválasztását két szempont miatt gondoltam lényegesnek. A növényállomány magassága még lehetővé tette, hogy a nyulak nem tudtak elrejtőzni a növényállomány között, így a táblán előforduló összes nyulat meg tudtuk számolni. A másik szempont az volt, hogy a napraforgó, fejlődésének kezdeti állapotában a leginkább kitett a nyúl általi károkozásnak, valamint ez a felmérés jól kiegészíthető a nappali időszakban tapasztalt, Útmutató alapján végzett felmérésekkel is. Az éjszakai hőkamerás felmérés hátránya, hogy csak pillanatnyi képet mutat a nyúl állományáról és az adott táblán való tartózkodásukról.

4. Eredmények és értékelésük

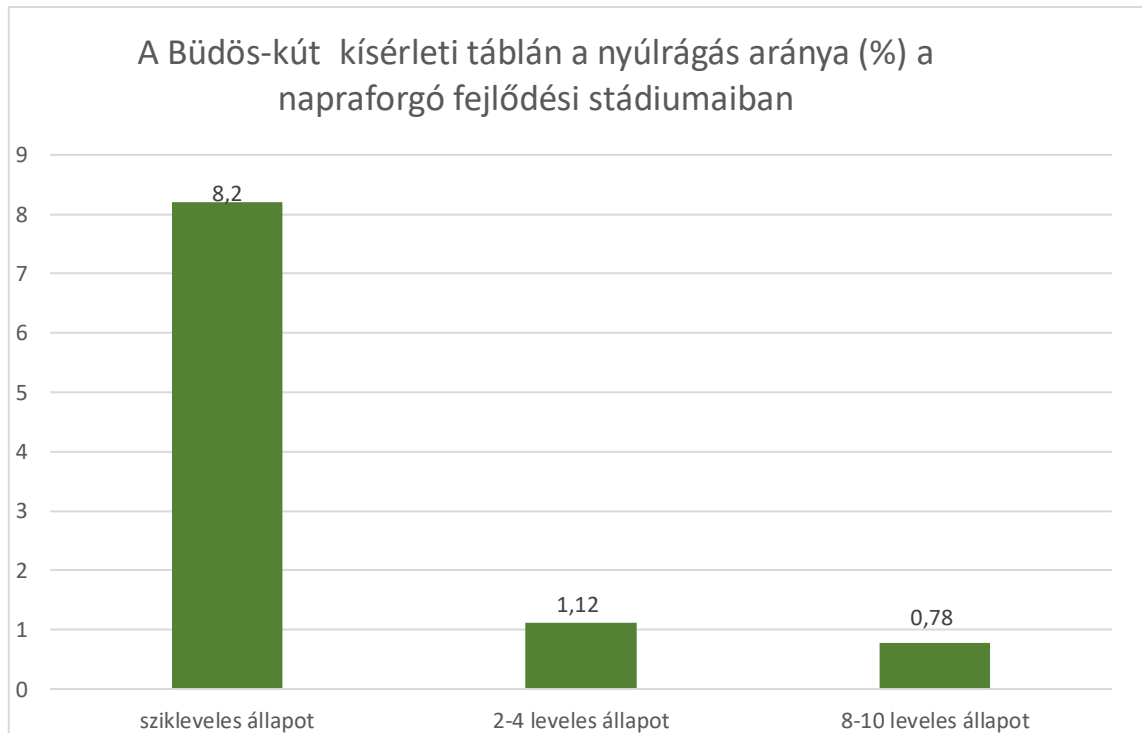
A mezei nyúl károsítás adatait és a felmérés során összegyűlt tapasztalatokat a kísérleti táblák esetében először külön-külön, majd összegezve ismertetem.

4.1. Büdös-kút

A területen a 28 mintaterület 3 alkalommal történő felmérése során vizsgáltuk a mintapontokon tapasztalt nyúl és őz jelenlétet, valamint a talált ürülék- vagy taposásnyomokat. A területen a felmérések során 6 mintában fordult elő nyúl, 10 mintában nyúl ürülék vagy lábnyom. 2 mintában figyeltem meg őzet felméréseim során és 4 mintában volt az őz jelenlétére utaló hulladék vagy patanyom. Az éjszakai hőkamerás nyúlzámlálás során 18 darab nyulat sikerült összeszámolni, ami a tábla méreteit figyelembe véve 0,27 nyúl / hektár egyedszámot jelent. A vizsgált parcellák közül ez a szám itt volt a legkisebb. A táblán a három felmérést összesítve mintegy 10,1 %-os rágáskárt tapasztaltam, ami a mezei nyúlhoz volt köthető, ennek a nagyobb része a növény 2-4 leveles állapotában keletkezett (9. ábra). A mintákban a legnagyobb kártétel 39,4% volt (2. táblázat), de volt több olyan minta is (n=4), ahol nem történt nyúl általi károkozás. A mintaterületek távolságát meghatároztam az ultrahangos vadriasztó eszközöktől, majd vizsgáltam az ezek közötti összefüggéseket. A mintapontok táblaszegélytől mért távolsága és a mintapontokon mért kártételi arány között nem találtam szignifikáns különbséget (spearman korreláció: $r = -0,303$); $p = 0,116$; $n = 28$). A mintapontokon mért kártételi arány és a minták vadriasztótól való távolsága között tapasztaltam szignifikáns különbséget. Az r értéket figyelembe véve a kapcsolat mérsékelt erősségű (spearman korreláció: $r = 0,451$); $p = 0,016$; $n = 28$). A vadriasztó készülékektől távolodva magasabb kártételi arányok tapasztalhatók, azonban az r érték miatt nem tekinthetjük egyértelműen hatékony védekezési eszköznek a vadriasztó készülékeket, azoknak kiegészítő szerepe lehet. A felmérés során jó magágyat és a napraforgó számára megfelelő állapotú talajt tapasztaltam, megfelelő volt a napraforgó gyomirtása is. Ennek hatására a napraforgó kellően homogén állományt tudott fejleszteni, fejlődése jó ütemben megindult. A csapadékviszonyok is kedvezőek voltak, így a napraforgónövények növekedési erélyükhöz képest relatíve gyorsan eltérték a 30-40 centiméteres magasságot, amikor a nyúl már nem okozott bennük nagymértékű kárt. A kisebb nyúl általi károsításnak tudható be az is, hogy ez a tábla rendelkezett a legnagyobb mérettel a vizsgált területek közül. A tábla szegélyében található magas arányú (72%) vadrejtő területek ellenére sem volt magas arányú a nyúlragás az állományban.

2. táblázat: A Büdös-kúti dűlőben ultrahangos vadriasztó eszközzel ellátott kísérleti tábla nyúlragás adatai 2024.05.21-06.12 között, sárga cellaszínnel kiemelve a legnagyobb előforduló károsítást.
(Forrás: saját munka)

A Büdös-kút kísérleti tábla nyúlragás adatai						
Sorszám	Építő	Károsított	Összes növény/minta	Vadkár arány (%)	Távolság a vadriasztótól(m)	Távolság a szegélytől(m)
1.	41	2	43	4,7	59,1	18,9
2.	69	2	71	2,8	44,7	70,2
3.	66	1	67	1,5	28,8	112,9
4.	69	1	70	1,4	73,0	147,4
5.	64	2	66	3,0	84,2	194,6
6.	53	1	54	1,9	112,4	185,9
7.	68	0	68	0,0	34,0	102,2
8.	69	2	71	2,8	64,7	21,4
9.	54	5	59	8,5	53,2	88,4
10.	77	1	78	1,3	70,6	163,3
11.	44	1	45	2,2	138,6	241,0
12.	52	0	52	0,0	223,5	235,0
13.	39	25	64	39,1	295,2	148,7
14.	39	9	48	18,8	349,0	86,0
15.	39	14	53	26,4	400,2	18,0
16.	51	21	72	29,2	310,6	94,6
17.	59	6	65	9,2	223,3	169,1
18.	65	0	65	0,0	138,1	239,3
19.	53	10	63	15,9	62,4	153,3
20.	68	0	68	0,0	49,5	72,5
21.	56	1	57	1,8	33,6	11,2
22.	45	16	61	26,2	48,8	79,4
23.	54	2	56	3,6	39,6	149,2
24.	47	15	62	24,2	119,0	211,6
25.	67	1	68	1,5	189,1	168,4
26.	62	2	64	3,1	246,5	122,0
27.	40	26	66	39,4	285,3	61,9
28.	41	7	48	14,6	325,0	12,1
Összesen	1551	173	1724	10,1		



9. ábra: A mezeinyúl károsítás időszakos megoszlása a Büdös-kút kísérleti táblán 2024.05.21-06.12-ig (Forrás: saját munka)

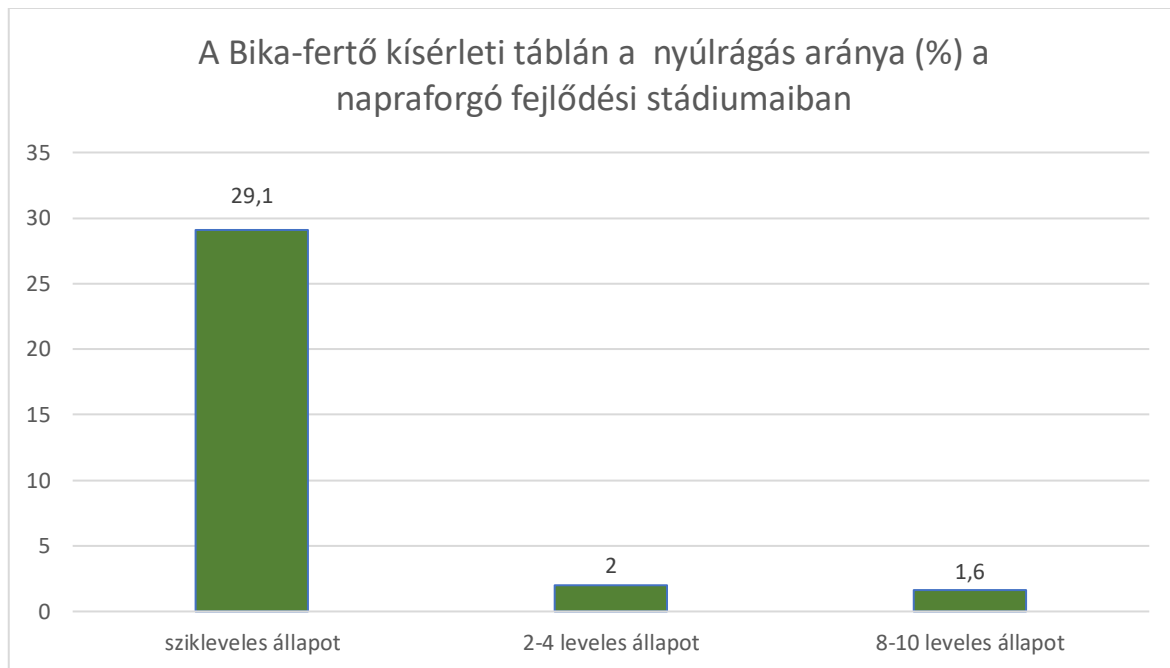
4.2. Bika-fertő

A Bika-fertő táblán 21 mintaterület került kijelölésre melyek felmérésekor 2 mintában tapasztaltam nyúl jelenlétet és 10 mintában találtam meg a nyúl ürülék- vagy lábnyomát. Felméréseim során 1 mintában láttam őzet, hullatékával és patanyomával nem találkoztam a mintákban. A hőkamerás nyúlzámláláson 10 nyulat állapítottunk meg a táblán, ami a terület méreteit figyelembe véve 0,6 nyúl/hektárt jelent. A kísérleti parcellák közül itt volt a legnagyobb a nyúl által okozott rágáskár, melynek mértéke 32,7% volt. A károsítás időbeli eloszlása a 10. ábrán látható. Minden mintaterületen tapasztalható volt rágáskártétel a keserű anyagos permetezés ellenére. A legnagyobb kártétel 61,3% volt (3. táblázat), itt a mintákban található növények közel kétharmada károsodott. A legkisebb károkozás 10,51 % volt. A mintapontok táblaszegélytől mért távolsága és a mintapontokon mért kártételi arány között nem volt szignifikáns összefüggés (spearman korreláció: $r = -0,321$); $p = 0,540$; $n = 21$). Ez a vizsgálat kiterjedt a terület közepén található régi tanyahelyre, amelyen most bokros vegetáció található. Ennek a területnek a táblával érintkező részét is szegélyzónának tekintetem, mert a vadnak élőhelyet, búvóhelyet biztosít. A magas kártételi arány véleményem szerint a napraforgó termesztéstechnológiai kivitelezésében keresendő. A területen a napraforgó vetést megelőzően csak lazították a talajt a csapadékos időjárás miatt, majd egy kombinátorral végezték az elmunkálást. Az utóbbi műveletet már későn sikerült elvégezni, ezért az alapvetően is szikes

talajon durva felületű, néhol rögös magágy keletkezett. A vetést követően ez meglátszódott a kelésben lévő állományon is. A nem megfelelő magágy miatt a vetést sem sikerült a tervezett módon végrehajtani, ezért az állomány meglehetősen heterogén módon kelt, a növények nagy fejlettségbeli eltéréseket mutattak. A területen károsító vadfajok (elsősorban mezei nyúl) így hosszabb perióduson keresztül találtak kisebb fejlettségi állapotban lévő növényeket, amelyek számukra kedvezőbbek. A növényállomány a fejlődés során csak később és nem is teljes egészében tudott záródni, ami később a gyomosodásnak kedvezett. A napraforgó gyomirtására sorközművelő kultivátort használtak, valamint egy menetben került rá kétszikű elleni gyomirtószer. A magasabb kártételi arány mellett szól az alacsonyabb növénytűrség is. A mintaterületek egyenlő nagysága mellett itt az átlagos növényszám mintaterületenként 31,5 míg a Bűdös-kúti táblában ez az érték 61,5 volt. Ennek alapján itt a növénytűrségi index jóval elmarad a másik táblához képest.

3. táblázat: A Bika-fertő dűlőben keserűanyaggal kezelt kísérleti tábla nyúlragás adatai 2024.05.30-06.20 között, sárga cellaszínnel kiemelve a legnagyobb előforduló károsítást.
(Forrás: saját munka)

A Bika-fertő kísérleti tábla nyúlragás adatai					
Sorszám	Ép tő	Károsított tő	Összes növény/minta	Vadkár arány (%)	Távolság a szegélytől(m)
1.	16	8	24	33,3	16,0
2.	25	8	33	24,2	36,0
3.	31	11	42	26,2	57,3
4.	18	13	31	41,9	78,1
5.	19	12	31	38,7	16,9
6.	22	13	35	37,1	76,3
7.	25	11	36	30,6	39,7
8.	21	9	30	30,0	10,7
9.	25	13	38	34,2	38,1
10.	12	15	27	55,6	89,8
11.	25	10	35	28,6	30,6
12.	14	8	22	36,4	84,4
13.	16	15	31	48,4	121,5
14.	29	7	36	19,4	139,8
15.	25	10	35	28,6	85,6
16.	33	6	39	15,4	25,2
17.	22	6	28	21,4	55,8
18.	19	7	26	26,9	84,3
19.	12	19	31	61,3	76,9
20.	17	2	19	10,5	46,3
21.	20	12	32	37,5	9,3
Összesen	446	215	661	32,7	



10. ábra: A mezeinyúl károsítás időszakos megoszlása a Bika fertő kísérleti táblán 2024.05.30-06.20-ig
(Forrás: saját munka)

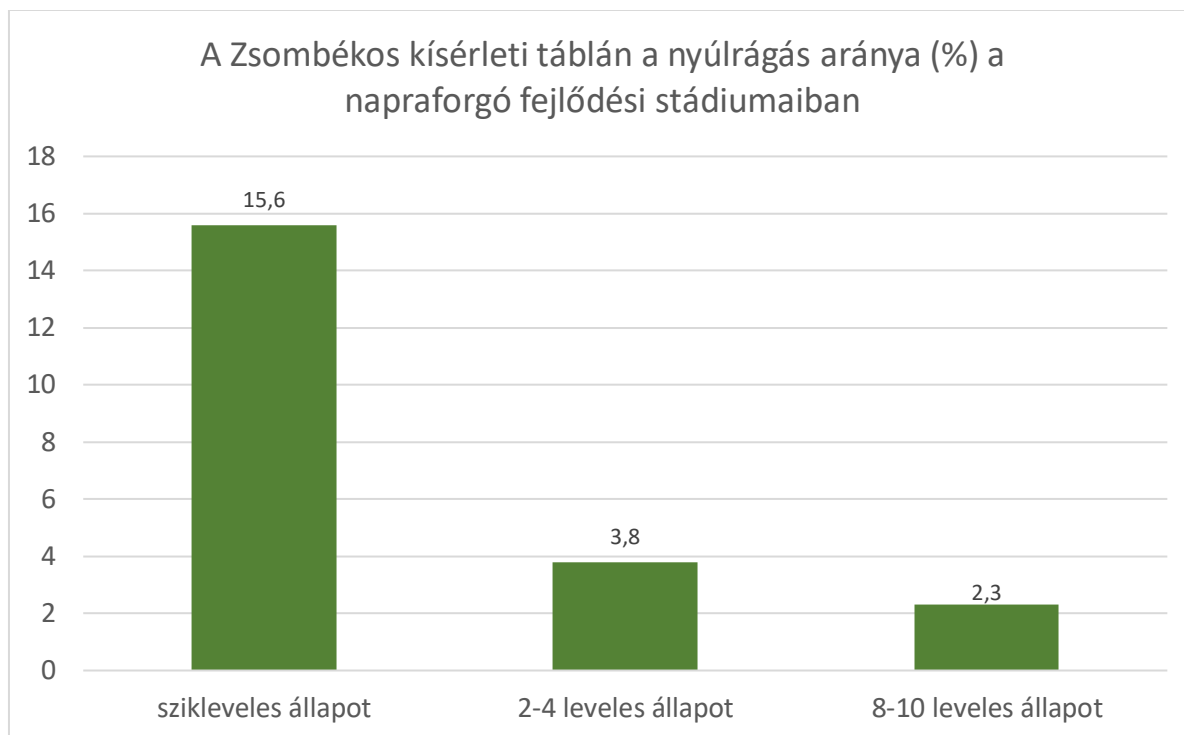
4.3. Zsombékos

A Zsombékos-dűlőben lévő kísérleti táblán 18 mintaterület lett kijelölve, mivel a területe 10ha alatt volt. A felmérések során 2 mintaterületen láttam nyulat, 12 mintában találtam meg az ürülék- vagy lábnyomát. Őzzel ezen a táblán nem találkoztam, és itt a nyomai sem voltak fellelhetőek. Az éjszakai hőkamerás felmérés alkalmával 26 nyúl volt a táblán, ami a tábla területét figyelembe véve hektáronként 3,7 nyulat jelent, ami egészen kiugró érték a többi táblához viszonyítva. A magas nyúlszám oka lehet, hogy itt egyáltalán nem történt vad elleni védekezés, valamint, hogy a tábla területe a többi tábla területéhez képes jóval elmarad. A magas nyúlszámot viszont nem indokolja a vadrejtő helyek hiánya. A táblát 3 irányból is mezőgazdasági kultúrák határolták, 1 oldalról volt keskeny rézsűvel rendelkező csatorna és földút, ennek ellenére a felmérésünkör a mezei nyulak magas egyedszáma volt tapasztalható. A nyúl által okozott rágáskár átlagos mértéke 21,7% volt, melynek időbeli eloszlása a 11. ábrán látható. A minták közül a legnagyobb károsítás 63 %-os aránnyal jelentkezett (4. táblázat). 2 mintában nem lehetett tapasztalni a nyúl általi kártételt. A mintapontok táblaszegélytől mért távolsága és a mintapontokon mért kártételi arány között nem volt szignifikáns összefüggés (spearman korreláció: $r = -0,101$); $p = 0,690$; $n = 18$).

4. táblázat: A Zsombékos dűlőben a kontroll kísérleti tábla nyúlragás adatai 2024.05.30-06.20 között, sárga cellaszínnel kiemelve a legnagyobb előforduló károsítást.

(Forrás: saját munka)

A Zsombékos kísérleti tábla nyúlragás adatai					
Sorszám:	Ép tő	Károsított tő	Összes növény/minta	Vadkár arány (%)	Távolság a szegélytől(m)
1.	31	7	38	18,4	10,8
2.	33	2	35	5,7	30,7
3.	22	6	28	21,4	51,1
4.	30	11	41	26,8	51,5
5.	43	3	46	6,5	31,7
6.	23	8	31	25,8	10,4
7.	29	5	34	14,7	35,1
8.	15	11	26	42,3	60,2
9.	17	8	25	32,0	43,8
10.	10	17	27	63,0	18,8
11.	36	0	36	0,0	41,1
12.	29	4	33	12,1	63,0
13.	29	5	34	14,7	35,3
14.	19	11	30	36,7	12,5
15.	11	0	11	0,0	34,0
16.	9	1	10	10,0	60,4
17.	14	6	20	30,0	42,2
18.	25	11	36	30,6	15,6
Összesen	425	116	541	21,7	



11. ábra: A mezeinyúl károsítás időszakos megoszlása a Zsombékos kísérleti táblán 2024.05.30-06.20-ig
(Forrás: saját munka)

A három táblán egységesen elmondható, hogy a nyulak általi kártétel jelentős része a napraforgó szikleveles állapotában keletkezett, így az állomány védelmének a nyúlragás ellen ebben az időszakban van a legnagyobb jelentősége. Eredményeim megegyeznek Kamler (2009) állításaival, aki szerint a napraforgó a károkat a vegetációs időszak kezdetén szenved el. (Kamler et al.⁸, 2009). A védekezési módok hatásai a napraforgó növények rágáskártételét vizsgálva nem szignifikánsak, itt leginkább a talajművelés és a napraforgó megfelelő „kiszolgálásának” hatásai figyelhetők meg.

4.4. Mezeinyúl számlálás eredményei

Az első felmérésen 49 nyulat számoltunk (12. és 13. ábra), ahol 5,6 nyúl esett 1 kilométer hosszú 200 méteres sávra. Főként kalászosokban és lucernában tartózkodtak a nyulak nagyobb egyedszámban, melynek feltételezhető oka, hogy a területen ebben az időszakban ez a két növény van nagyobb biomasszával jelen, ahol a nyúl szívesen táplálkozik.

A nyúlbecslő útvonalon felmért nyüllétszám 2023.03.16-án								
Dátum:	2023.03.16		útvonal száma:	3	út hossz km	8,8 km	Vadászterület kód:	
Bal oldal	Belátható	6,1 km	Látott mezei nyulak	19				
Km	Táv	Kultúra	0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150
1,2	100m	Kalászos		2	1	1	4	
2,7	100m	Beláthatatlan						
0,8	100m	Ugar			2			
1,1	100m	Tárcsázott föld		1		1	1	
1,8	100m	Szántás		1		2	1	
0,9	100m	Gyep		1			1	
0,3	100m	Mocsár						

12. ábra: Az 1. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal bal oldalán a területre jellemző kategóriák alapján.

(Forrás: saját munka)

A nyúlbecslő útvonalon felmért nyüllétszám 2023.03.16-án								
Vadászatra jogosult:								
Jobb oldal	Belátható	5,7 km	Látott mezei nyulak	30				
Km	Táv	Kultúra	0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150
0,3	100m	Gyep		2				
3,1	100m	Beláthatatlan						
3,4	100m	Kalászos	3	6	4	2		
0,4	100m	Elmunkált szántás						
0,6	100m	Tárcsázott föld		2				
1	100m	Lucerna	1	4	1	5		

13. ábra: Az 1. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal jobb oldalán a területre jellemző kategóriák alapján.

(Forrás: saját munka)

A második felmérésen 36 nyulat sikerült megfigyelni (bal oldal 20, jobb oldal 16) (14. és 15. ábra), ami alapján 4,1 nyúl/kilométer indexszám jött ki. A nyulak 61%-a tartózkodott kalászos kultúrában vagy lucernában.

A nyúlbecslő útvonalon felmért nyüllétszám 2023.03.20-án									
Dátum:	2023.03.20		útvonal száma:	3	út hossz km	8,8 km	Vadászterület kód:		
Bal oldal	Belátható	6,1 km	Látott mezei nyulak	20					
Km	Táv	Kultúra	0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	
1,2	100m	Kalászos		1	2	2	3		
2,7	100m	Beláthatatlan							
0,8	100m	Ugar		1		2			
1,1	100m	Tárcsázott föld		1	2				
1,8	100m	Szántás		2			2		
0,9	100m	Gyep			1	1			
0,3	100m	Mocsár							

14. ábra: A 2. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal bal oldalán a területre jellemző kategóriák alapján
(Forrás: saját munka)

A nyúlbecslő útvonalon felmért nyüllétszám 2023.03.20-án									
Vadászatra jogosult:									
Jobb oldal	Belátható	5,7 km	Látott mezei nyulak	16					
Km	Táv	Kultúra	0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	
0,3	100m	Gyep				1			
3,1	100m	Beláthatatlan							
3,4	100m	Kalászos	2			2	2		
0,4	100m	Elmunkált szántás					1		
0,6	100m	Tárcsázott föld							
1	100m	Lucerna	1	3	1	3			

15. ábra: A 2. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal jobb oldalán a területre jellemző kategóriák alapján
(Forrás: saját munka)

A harmadik felmérés alkalmával 42 nyulat számoltunk (16. és 17. ábra), itt a nyúl/kilométer index 4,8 volt.

A nyúlbecslő útvonalon felmért nyüllétszám 2023.03.23-án									
Dátum:	2023.03.23		útvonal száma:	3	út hossz km	8,8 km	Vadászterület kód:		
Bal oldal	Belátható	6,1 km	Látott mezei nyulak	17					
Km	Táv	Kultúra	0	0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150
1,2	100m	Kalászos			1		2	2	
2,7	100m	Beláthatatlan							
0,8	100m	Ugar			1		1		
1,1	100m	Tárcsázott föld				2	2		
1,8	100m	Szántás			1			2	
0,9	100m	Gyep			1			2	
0,3	100m	Mocsár							

16. ábra: A 3. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal bal oldalán a területre jellemző kategóriák alapján
(Forrás: saját munka)

A nyúlbecslő útvonalon felmért nyüllétszám 2023.03.23-án									
Vadászatra jogosult:									
Jobb oldal	Belátható	5,7 km	Látott mezei nyulak	25					
Km	Táv	Kultúra	0	0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150
0,3	100m	Gyep			3	1			
3,1	100m	Beláthatatlan							
3,4	100m	Kalászos		3	1			2	
0,4	100m	Elmunkált szántás					2		
0,6	100m	Tárcsázott föld			2			1	
1	100m	Lucerna		1	2	4	3		

17. ábra: A 3. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal jobb oldalán a területre jellemző kategóriák alapján
(Forrás: saját munka)

A három felmérést összegezve átlagosan 42,3 nyúl volt a területen, ami 4,8 nyulat jelent 1 kilométeres 200 méter széles szakaszon (20 ha). Ez 0,24 nyulat jelent hektáronként a három felmérést összegezve. A magas nyúlszám oka lehet a területen folyó fokozott dűvadgyérítési tevékenység, amit alátámaszt, hogy a ragadozók nagyszámú jelenléte negatívan befolyásolja a nyúlállományt (Panek & Kamieniarz, 1999). Felméréseinket kiegészítettük éjszakai hőkamerás megfigyeléssel is, amit a napraforgó állomány 2-4 leveles állapotában végeztünk el. A Bűdös-kúti táblán (66,8 ha) 18, a Bika-fertő táblán (16,7 ha) 10, és a Zsombékos táblán (7,08 ha) 26 nyulat számoltunk meg. Területi bontásban ez a Bűdös kúti táblán 0,27 nyúl/ ha-t a Bika-fertő

táblán 0,6 nyúl/ha-t, a Zsombékos táblán 3,7 nyúl/ha-t jelent. Összesítve a három tábla adatait az éjszakai hőkamerás felmérés során 0,6 nyúl/ha volt az átlagos nyúlszám, de a területeken tapasztalt nyúlsűrűség erősen eltért. Lukács, (2020) megállapítása szerint a hőkamerás módszer 15,95 %-kal magasabb átlagos nyúlsűrűséget ad a reflektoros módszerhez képest (Lukács, 2020), a mi vizsgálatunkban ezt nem lehet elmondani. Ennek lehetséges oka, hogy a 3 tábla esetében a nyúlszámok nagy eltérést mutattak. Fontos kiemelni, hogy a reflektoros felmérés 3 alkalommal valósult meg, míg a hőkamerás felmérés 1 napon történt, ami csak egy kisebb időszakot jellemez. A két felmérés között több mint 1 hónap telt el, ami szintén magyarázatot adhat a két érték közötti eltérésre.

5. Következtetések és javaslatok

Az eredményeket vizsgálva elmondhatjuk, hogy a kísérletben vizsgált védekezési módszerek hatásait összehasonlítva az ultrahangos vadriasztó készülékek esetében kaptam szignifikáns eredményeket. Itt megállapítható, hogy az eszközök hatása csak kiegészítő lehet, vagy azok csak alacsony hatásfokkal bírnak a nyulak távoltartásában. A további vizsgálataim során nem jöttek ki szignifikáns eredmények mert a természetben sok más olyan változó tényező van, ami a védekezési módszerek hatékonyságát jellemző értékekre kihatással vannak. Ilyen például az időjárás, a megfelelő talajállapot kialakítása, de akár a napraforgó növény termesztéstechnológiájához szükséges gépi eszközök megléte és helyes időben való alkalmazása is (Antal, 2005). Mindhárom kísérleti parcella esetében egyértelműen a napraforgó 2-4 leveles állapotban volt a legnagyobb a mezei nyúl kártétele a vizsgálatom során, mely megegyezik Kamler (2009) napraforgóban végzett kutatásának eredményeivel.

A kísérlet jobban összehasonlítható, ha a 3 terület közel egyforma méretű, ugyanazon művelőeszközökkel kezelt. A nyulkártétel felmérések alapján elmondható, hogy a keserűanyagok kezelését érdemes lehet egyből a napraforgó állomány kelésekor a növények felületére kijuttatni, hiszen ebben az időszakban volt a legnagyobb a nyulak általi károsítás mértéke vizsgálataim alapján. A nyúlrágás elleni védekezésben fontos szerepe lehet a napraforgó megfelelő időben és megfelelő magágyba történő vetésének is a kísérleteim alapján, de erről számol be (Farkas 2013) is. A nem egyenletes kelés állomány szinten nagyobb heterogenitást eredményez a növények fejlettségében, ezért valószínűleg az állomány sérülékenyebb is a mezei nyúl rágásra.

A felmérések során a vadak rágásnyomaiból a legtöbb esetben lehetett következtetni a kárt okozó vadfajra, viszont ennek bizonyítására érdemes lehet vadkamerákat használni a napraforgó táblában amennyiben erre van lehetőség. Ez a módszer arra is megfelelő, hogy egy pontosabb képet kaphatunk a nyulak táblán való tartózkodásának idejéről is (Tamás et al. ³ 2020). Hozzá kell tenni, hogy ezek a technikai berendezések meglehetősen drágák, és a szántóföldön fennáll az esetleges eltulajdonítás veszélye is, ezért ezeket nem alkalmaztuk a vizsgálat során.

6. Összefoglalás

Dolgozatom egy olyan kutatási területet érint, amire a napjainkban egyre inkább változó időjárási folyamatok kihatással vannak. Ennek okán a szántóföldi vizsgálatok beállítása is magas kockázattal és bizonytalansági tényezőkkel jár, viszont jelentőségük mégis kiemelt fontosságú. A tájegységben évről-évre megjelenő probléma a mezei nyúl által okozott kártétel mezőgazdasági kultúrákban, ezért is esett a választásom e témára. Fő célom volt a mezei nyúl rágaskártételének vizsgálata különböző védekezési módszerek mellett napraforgó kultúrában beállított szántóföldi kísérletben. A vizsgálat során az ultrahangos vadriasztó készülék és a keserűanyagos permetezés hatásait elemeztem napraforgóban egy kontroll parcella segítségével. Az egyes védekezési módszerek hatékonyságát illetően nem kaptam egyértelmű eltéréseket, ugyanakkor eredményeim rámutattak, hogy a mezei nyúl a napraforgó melyik fejlődési stádiumában okozza a legnagyobb kártételt. Eredményeim útmutatást adhatnak a keserűanyagos vegyszer minél optimálisabb időbeli alkalmazásához, valamint rávilágítottak arra is, hogy a napraforgó állomány egyenletes fejlődése esetén a kártétel csökken. Ezért kiemelt szerepe lehet a rágaskár elleni védekezésben a napraforgó vetést megelőző talajművelésnek és magágyelőkészítésnek, valamint a vetésidő megválasztásának is. A mezei nyúl állomány becslését éjszakai reflektoros vizsgálattal, valamint hőkamerás felméréssel végeztem. Ennek során képet kaptam a területen jelen lévő mezei nyúl állományról, mely alapján következtetni tudtam a napraforgóterületeket érő nyúl-nyomás mértékére. Remélem, hogy eredményeim felhasználhatóak lesznek a tájegységben gazdálkodó és egyéb napraforgóval foglalkozó termelők körében, valamint hasznos segítség lehet a vadgazdálkodással foglalkozó szakembereknek is.

7. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik segítettek a tudományos munkám során. A Magyar Agrár és Élettudományi Egyetemen szeretném megköszönni a dolgozat elkészítésében nyújtott segítségét konzulenseimnek, Dr. Márton Mihálynak és Dr. Mikó Péter Pálnak, akik hasznos szakmai tanácsokkal láttak el a kísérlet kivitelezése és a dolgozat megírása során is. Köszönettel tartozok a Bükk Nemzeti Park Igazgatóságának és Godó Ignácnak, hogy biztosították a kísérlet beállításához szükséges napraforgó területeket és a védekezési módokhoz elengedhetetlen eszközöket. Köszönet illeti a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság Dél-Hevesi Tájéegységét, kiemelten Sasvári Jánost és Tóth Lászlót, akik a kísérlet beállításánál, a mintaterületek kijelölésénél segítettek, valamint mentorálták a diplomadolgozatom elkészítését külső konzulensként. Szeretném megköszönni Antal András Norbertnek a nyúlfelmérésben és nyúlszámlálásban nyújtott segítségét, valamint Báthory Györgynek a napraforgó termesztésében és a keserűanyag védekezésben nyújtott szervezői munkáját, tanácsait.

8. Irodalomjegyzék

- Agrárminisztérium (2021) Földművelésügyi értesítő, Egységes Mezőgazdasági Vadkárfelemelési Útmutató (71)1
- Antal, J. (2005). Növénytermesztéstan 2. Gyökér-és gumós növények, Hüvelyesek, Olaj-és ipari növények, Takarmánynövények. Mezőgazda Kiadó.
- Barros, J. F., de Carvalho, M., & Basch, G. (2004). Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. *European Journal of Agronomy*, 21(3), 347-356.
- Bertóti, I. (1975). A zárt rendszerű kukoricatermesztés hatása a mezeinyúl-állományra. A vadgazdálkodás fejlesztése 7. Apróvad-gazdálkodás, Mezeinyúl, 33-41. *A Vadgazdálkodás Fejlesztése* 15, 33-41.
- Biró, Zs., Szemethy, L., Heltai, M., Csányi, S., Szabó, L., Patkó, L., Ujhegyi, N., (2013) Az apróvad állomány és a ragadozógazdálkodás helyzete Magyarországon, Gödöllő
- Borbáth, P., Ferenc, A., Sasvári, J., Sasváriné, H. É., Tóth, L., (2023) *Bábakalács Füzetek-26, Természetvédelmi kezelés a Dél-Hevesi Tájegységben*, Bükk Nemzeti Park Igazgatóság
- Bresiński, W. (1983). The effect of some habitat factors on the spatial distribution of a hare population during the winter. *Acta Theriologica*, 28(29), 435-441.
- Cardarelli, E., Meriggi, A., Brangi, A., & Vidus-Rosin, A. (2011). Effects of arboriculture stands on European hare *Lepus europaeus* spring habitat use in an agricultural area of northern Italy. *Acta theriologica*, 56(3), 229-238.
- Cowan, D. (2004): An overview of the current status and protection of the Brown Hare (*Lepus europaeus*) in the UK. Defra report prepared for European Wildlife Division
- Csányi, S., Bleier, N., Kovács, I., & Schally, G. (2016). A mezőgazdasági vadkár a gazdák szemszögéből. *NAKlap*, 4, 18-19.
- Csányi, S., Bleier, N., Kovács, I., & Schally, G. (2016). *A mezőgazdasági vadkár témakörében végzett kérdőíves felmérés értékelése*.
- Csányi, S., Márton, M., Köteles, P., Lakatos, E., Schallay, G., (2019). *Vadgazdálkodási Adattár - 2018/2019. vadászati év*. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő.
- Csányi, S., Márton, M., Bóti, Sz., & Schally, G. (2022). *Vadgazdálkodási Adattár - 2021/2022. vadászati év*. MATE-VTI, Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő.
- Csányi, S. 70 pp., Márton, M., Bóti, Sz., & Schally, G. (2023). *Vadgazdálkodási Adattár - 2022/2023. vadászati év*. MATE VTI, Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő
- Drozd, L. (1988). Wpływ rozdrobnienia kompleksów leśnych na szkody wyrządzone przez dziki w uprawach polowych w makroregionie środkowowschodniej. *Sylwan*.
- Faragó, S. (1997). *Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban: A fenntartható aróvad-gazdálkodás környezeti alapjai*. Mezőgazda Kiadó.
- Faragó, S. (2002). *Vadászati állattan*. Mezőgazda Kiadó.
- Farkas, L. (2013). Nyúlkár. *Magyar Vadászlap* 2013. augusztus
- Farkas, P., Kusza, Sz., & Majzinger, I. (2017). A predátor fajok jelentősége a mezei nyúl (*Lepus europaeus*, Pallas, 1778) állományok alakulásában. *Agrártudományi Közlemények*, 73, 43-51.
- Farkas, P., Kusza, S., Balogh, P., & Majzinger, I. (2020). Examination of fertility indicators of European brown hares (*Lepus europaeus*) in eastern Hungary.
- Farkas, S., & Majzinger, I. (2007). A mezei nyúl (*Lepus europaeus*, Pallas 1778) élőhelypreferenciája a táplálkozási időszakban. *Agrár- És Vidékfejlesztési Szemle*, 1, 29-38.
- Homolka, M. (1982). Food of *Lepus europaeus* in a meadow and woodland complex. *Folia Zoologica*, 31(3).
- Horváth, M., Szitta, T., Firmánszky, G., Solti, B., Kovács, A., & Moskát, C. (2010). Spatial variation in prey composition and its possible effect on reproductive success in an expanding eastern imperial eagle (*Aquila heliaca*) population. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 56(2), 187-200.
- Kamieniarz, R., Voigt, U., Panek, M., Strauss, E., & Niewęglowski, H. (2013). The effect of landscape structure on the distribution of brown hare *Lepus europaeus* in farmlands of Germany and Poland. *Acta Theriologica*, 58, 39-46.
- Kamler, J., Homolka, M., Cerkal, R., Heroldová, M., Krojerová-Prokešová, J., Barančeková, M., Dvořák, J., & Vejražka, K. (2009). Evaluation of potential deer browsing impact on sunflower (*Helianthus annuus*). *European Journal of Wildlife Research*, 55(6), 583-588.
- Kasapidis, P., Suchentrunk, F., Magoulas, A., & Kotoulas, G. (2005). The shaping of mitochondrial DNA phylogeographic patterns of the brown hare (*Lepus europaeus*) under the combined influence of Late Pleistocene climatic fluctuations and anthropogenic translocations. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 34(1), 55-66.

- Katona, K., Bíró, Zs., Szemethy, L., Demes, T., & Nyeste, M. (2010). Spatial, temporal and individual variability in the autumn diet of European hare (*Lepus europaeus*) in Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 56(1), 89–101.
- Kovács, Gy., & Búza, Cs. (1988). A mezei nyúl mozgáskörzetének jellemzői egy erdősült és egy intenzíven művelt mezőgazdasági élőhelyen. - *Vadbiológia* 2: 67-84. *Vadbiológia* 2, 67–84.
- Lukács, Zs. (2020). *Mezei nyúl (Lepus europaeus) reflektoros sávós és hőkamerás állománybecslési módszereinek összehasonlítása a Három Fenyő Vadászterületén.*
- Majzinger, I., & Csányi, S. (2017). *Útmutató az adatokon alapuló mezeinyúl-gazdálkodáshoz.* Szent István Egyetemi Kiadó.
- Novosel, H., Piria, M., Safner, R., Kutnjak, H., & Šprem, N. (2012). The game damages on agricultural crops in Croatia. *Journal of Central European Agriculture*, 13(4), 631–642.
- Panek, M., & Kamieniarz, R. (1999). Studies on the European hare. 54. Relationship between density of brown hare *Lepus europaeus* and landscape structure in Poland in the years 1981-1995. *Acta Theriologica*, 44(1), 67-75.
- Pinowski, J. (1973). The Problem of Protecting Crops Against Harmful Birds in Poland. *EPPO Bulletin*, 3(1), 107–109. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.1973.tb02304.x>
- 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, 109-118.
- Romhány, L., Vágvölgyi, S., Nagyné Kutni, R. (2010). Az étkezési napraforgó nemesítése az élelmiszerbiztonság szolgálatában. In: *XVI. Növény-nemesítési Tudományos Napok: Magyar Tudományos Akadémia Székháza, Budapest, 2010. március 11. : összefoglalók.* Szerk.: Veisz Ottó, MTA Agrártudományok Osztályának Növény-nemesítési Bizottsága, Budapest, 121,
- Schai-Braun, S. C., Reichlin, T. S., Ruf, T., Klansek, E., Tataruch, F., Arnold, W., & Hackländer, K. (2015). The European Hare (*Lepus europaeus*): A Picky Herbivore Searching for Plant Parts Rich in Fat. *PLOS ONE*, 10(7), e0134278. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134278>
- Semeczki, K. A. (1985). A napraforgó termesztése. *Agrártörténeti Szemle*, 27, 367–371.
- Skoták, V., Kamler, J., & Cerkal, R. (2022). Herbivore damage to sunflowers (*Helianthus annuus* L.) in the Czech Republic. *European Journal of Wildlife Research*, 68(3), 42. <https://doi.org/10.1007/s10344-022-01589-4>
- Sporek, M. (2014). Damage by game animals in agricultural crops. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 32(2), 181–188.
- Tamás, C., Csaba, K., & Barnabás, O. (2020). Zsákmány és ragadozó együttélése agrárkörnyezetben: a mezei hörcsög (*Cricetus cricetus*) és a molnárgeréy (*Mustela eversmanii*) napi és szezonális aktivitásmintázata kotorékoknál. *Állattani Közlemények*, 105.
- Varga, Z., & Kása, R. (2019). *Vadkár, Módszertani segédlet termelőknek, vadgazdálkodóknak és vadkárszakértőknek.* Mezőgazda lap és könyvkiadó.
- Veres, K., & Bíró, Zs. (2010). A Mezei nyúl kultúrnövény fogyasztásának időbeli változása intenzív mezőgazdasági élőhelyen. *Animal Welfare, Etológia És Tartástechnológia*, 6(2), 213–237.
http1://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html
[http2: https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/index.html](http2:https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/vet/20210601/index.html)
<http3:https://magyarmezogazdasag.hu/2021/02/21/kipusztulas-szelen-szurke-fogoly/>
<http4:https://earthdailyagro.com/global-crop-reports-identify-sunflower-production-progress-and-identify-areas-of-concern/>
<http5:https://nimrod.hu/hirek/vadriasz>
<http6:https://bestchem.hu/bestchem/hu/chemicals/denatoniumbenzoate>
<http7:https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99600055.tv>
[http8: https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400079.fvm](http8:https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400079.fvm)
http9:https://hu.m.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Hungary_location_map.svg
[http10: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL](http10:https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL)
[http11: https://nimrod.hu/hirek/vadriasz](http11:https://nimrod.hu/hirek/vadriasz)
[http12: https://agroforum.hu/szakcikkek/hatarszemle/mit-mutatnak-a-napraforgotablak/](http12:https://agroforum.hu/szakcikkek/hatarszemle/mit-mutatnak-a-napraforgotablak/)

9. Ábrák és táblázatok jegyzéke

1.táblázat: A mezőgazdasági vadkárok bejelentésének időszakai.....	11
1.ábra: A mintaterületek elhelyezkedésének meghatározásához használt képletek.	14
.....	15
2.ábra: A szükséges mintaterületek minimális száma széles sortávú növényeknél a táblaméret függvényében.	15
3. ábra: A kísérleti területek elhelyezkedése Heves vármegyében.....	20
4. ábra: A mintavételi pontok lépcsőzetes kijelölése.....	22
5. ábra: Széles sortávú növényeknél használt mintavételi útvonal.....	22
6. ábra: A Büdös kúti kísérlet.....	25
7. ábra: A Bika-fertői kísérlet.....	27
8. ábra: A Zsombékos dűlőben beállított kísérlet.....	28
2. táblázat: A Büdös-kúti dűlőben ultrahangos vadriasztó eszközzel ellátott kísérleti tábla nyúlragás adatai 2024.05.21-06.12 között, sárga cellaszínnel kiemelve a legnagyobb előforduló károsítást.....	31
9. ábra: A mezeinyúl károsítás időszakos megoszlása a Büdös-kút kísérleti táblán 2024.05.21-06.12-ig.....	32
3. táblázat: A Bika-fertő dűlőben keserűanyaggal kezelt kísérleti tábla nyúlragás adatai 2024.05.30-06.20 között, sárga cellaszínnel kiemelve a legnagyobb előforduló károsítást.	34
10. ábra: A mezeinyúl károsítás időszakos megoszlása a Bika fertő kísérleti táblán 2024.05.30-06.20-ig.....	35
4. táblázat: A Zsombékos dűlőben a kontroll kísérleti tábla nyúlragás adatai 2024.05.30-06.20 között, sárga cellaszínnel kiemelve a legnagyobb előforduló károsítást.	36
11. ábra: A mezeinyúl károsítás időszakos megoszlása a Zsombékos kísérleti táblán 2024.05.30-06.20-ig.....	37
12.ábra: Az 1. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal bal oldalán a területre jellemző kategóriák alapján.....	38
13. ábra: Az 1. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal jobb oldalán a területre jellemző kategóriák alapján.....	38
14. ábra: A 2. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal bal oldalán a területre jellemző kategóriák alapján.....	39
15. ábra: A 2. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal jobb oldalán a területre jellemző kategóriák alapján.....	39
16. ábra: A 3. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal bal oldalán a területre jellemző kategóriák alapján.....	40
17. ábra: A 3. felmérésen tapasztalt mezei nyúl létszám, a felmérő útvonal jobb oldalán a területre jellemző kategóriák alapján.....	40

10. Mellékletek

1. melléklet: Mezei nyúl.

(Készítette: Szeredi András Zoltán, 2021, Kiszombor)



2. melléklet: Károsítás utáni napraforgó.

(Készítette: saját fotó, 2023, Sarud)



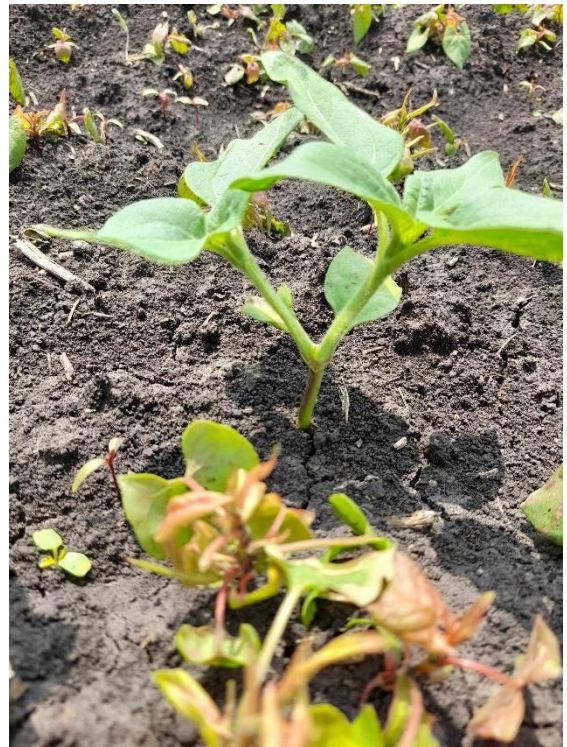
3. melléklet: Mezei nyúl általi károsítás napraforgó növényen.

(Készítette: saját fotó,2023, Sarud)



4. melléklet: Oldalhajtást képző napraforgó.

(Készítette: saját fotó,2023, Sarud)



5. melléklet: Napraforgó kultúra virágzásban.

(Készítette: Szeredi András Zoltán,2021, Kiszombor)



NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:

JUHÁSZ BENEDEK

A Hallgató Neptun kódja:

C7ZDY3

A dolgozat címe:

A mezőgazdasági-rajzolásról és az egyes vállalkozásoknál a működésük vizsgálata napraforgó kultúrára a Jászai-Szilárd

A megjelenés éve:

2024

A konzulens intézetének neve:

Növénytermesztési tudományok Intézet, Válogatásalkotási és Terméscsoport

A konzulens tanszékének a neve:

Agrár- és Élettudományi Intézet, Válogatásalkotási és Terméscsoport Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

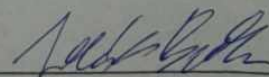
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2024. év 04. hó 21. nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Juhász Bernadett (név) (hallgató Neptun azonosítója: C7ZDYZ3)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2024 év április hó 19. nap

Dr. Mészáros Be

belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

Juhász Benedek (hallgató Neptun azonosítója: C7ZDY3) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2024 év 04 hó 22 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.