

SZAKDOLGOZAT

KASZA EMESE

Lótenyésztő, lovassportszervező agrármérnök

Kaposvár

2024



MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KAPOSVÁRI CAMPUS
NÖVÉNYTERMESZTÉSI-TUDOMÁNYOK INTÉZET AGRONÓMIAI
TANSZÉK
LÓTENYÉSZTŐ, LOVASSPORTSZERVEZŐ AGRÁRMÉRNÖKI SZAK

Szilázs- és szenázskészítés céljából termesztett gabonafélék
termésmennyiségének és takarmányértékének
összehasonlító vizsgálata

Konzulens: Dr. Hoffmann Richárd
egyetemi docens

Készítette: **Kasza Emese**
RO7N3H
nappali tagozat

Kaposvár

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	5
2. Szakirodalmi áttekintés.....	6
2.1. Klímaváltozás kihívásai a növénytermesztésben.....	6
2.2. Szálastakarmány-termesztés lehetséges alternatívái a világban és hazánkban.....	7
2.3. Zöldtakarmányok.....	8
2.4. Szálas- és tömegtakarmányok tartósítása.....	10
2.5. Gabonafélék termesztése szálastakarmánynak hazánkban.....	13
2.6. Szarvasmarhák takarmányozási és emésztéscéltani sajátosságai.....	14
2.6.1. Szarvasmarhákkal etetett tömegtakarmányok.....	14
2.6.2. Szarvasmarhák táplálóanyag szükséglete.....	14
2.7. Célkitűzés.....	16
3. Saját vizsgálatok.....	17
3.1. Anyag és módszertan.....	17
3.1.1. Kísérlet helye, paraméterei.....	17
3.1.2. Időjárási viszonyok.....	18
3.1.3. A kísérlet beállításának módszere, eljárások.....	20
3.1.4. Mintavételezés, mérés.....	21
3.2. Eredmények kiértékelése.....	23
3.2.1. Zöldhozam.....	23
3.2.2. Elméleti szenázshozam.....	25
3.2.3. Szárazanyag-tartalom.....	26
3.2.4. Nyersfehérje-tartalom.....	28
3.2.5. Nyersrost-tartalom.....	30
3.2.6. Cukor-tartalom.....	31
3.2.7. Az NDF bendőbeli lebonthatósága.....	32
3.2.8. Szerves anyagok emészthetősége.....	34

3.2.9. Lignin-tartalom (ADF).....	35
3.2.10. Savas detergens lignin-tartalom (ADL).....	37
3.2.11. Laktációs nettó energia.....	38
3.3 Következtetések és javaslatok.....	40
4. Összefoglalás.....	41
5. Köszönetnyilvánítás.....	43
6. Irodalomjegyzék.....	44

1. Bevezetés

Napjainkban egyre nagyobb problémát jelent a globális felmelegedés, ami mindennapos küzdelemmel jár a mezőgazdaságban dolgozók számára. A felgyorsult klímaváltozás nem kíméli a növénytermesztési ágazatot, ezért mindenképpen változtatnunk kell a módszereinken, hogy lépést tudjunk tartani ezzel a folyamattal. Az országban sok helyen ellehetetleníti a termelést az egyre több hőségnap és a szárazság. Aszály szempontjából főleg az Alföld és a Dél-Alföld területei érintettek. Sajnos az otthonom, szülővárosom Csongrád is beletartozik ebbe a térségbe. A családom generációkra visszamenőleg mindig mezőgazdasággal foglalkozott és nagyon szomorú látni, hogy évről évre egyre nagyobb az aszály és szeszélyesebb az időjárás. Az ember gondosan megtervezi a termesztés folyamatát, a legjobbra próbál törekedni és az időjárás egy tollvonással áthúzhatja az egészet. A 2022-es aszály nem csak a növénytermesztési ágazatban okozott súlyos problémákat, hanem az állattenyésztésben is. A gazdálkodás sok tekintetben hasonlít a Legóra. Sok kis apró részből áll össze és ha hiányzik egy darab, akkor nem lehet összerakni.

Minden növénykultúrát megviselnek az előbbiben említett hatások, de amit igazán fontos számunkra a kukoricát is. A kukoricák nagyrésze 2022-ben nem került aratásra, a gabonafélék pedig nagyon alacsony terméshozamot produkáltak, szalastakarmány alig lett a kaszálókról. El kellett döntenünk, hogy mit tegyünk a szarvasmarha állományunkkal. Akkor sokan felszámolták, mivel legeltetni nem igazán volt mit és szalastakarmány hiányában nem tudták eteti állataikat.

Tudtam, hogy el kell fogadnom azt a tényt, hogy változtatnunk kell a szálas- és tömegtakarmány-termesztésünk gyakorlatán. Ez adta szakdolgozatom témáját, ugyanis szarvasmarha állományunk továbbtartása és bővítése volt a cél. Korábban nem termesztettünk gabonaféléket szenázs alapanyagnak. A kísérletem óta viszont etetünk rozs és tritikálé szenázst szarvasmarháinkkal ami teljesen átformálta a szemléletünket.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. *Klímaváltozás kihívásai a növénytermesztésben*

A klímaváltozás jelentős részben antropogén eredetű, mely a korábbinál sokkal gyorsabb és nagyobb mértékű változást eredményez. A hazai mezőgazdasági termelésre is negatív hatással van az éghajlati körülmények kedvezőtlen változása. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése nélkül és a negatív hatásaihoz nem alkalmazkodunk a mezőgazdasági termelés környezeti feltételeinek további romlását figyelhetjük meg. Jól megalapozott felkészülés szükséges az agrárágazat szereplői részéről. Tudnunk kell, hogy a folyamatos fejlődés ellenére a hosszú távú előrejelzések nagymértékű bizonytalanságot hordozhatnak (Kemény és mtsai., 2019). A klímaváltozás szempontjából várható hőmérséklet emelkedés és csapadékhiány mellett fontos kérdés az extrém időjárási események (pl. hőhullámok, heves esőzések, zivatarok, aszály, erősödő szelek stb.) megjelenése napjainkban. Magyarországon 2100-ig vizsgálták a forró nyarak előrelátható alakulását és arra a következtetésekre jutottak, hogy a száraz nyarak tovább fognak forrósodni, ami számokban 1°C növekedést jelent 2050-ig. A 2050-2100 közötti időszakban további melegedést és száradást jeleznek előre, ami a $3,5^{\circ}\text{C}$ -ot is elérheti (Németh et al., 2009).

Éghajlatunk folyamatos változásából adódóan az utóbbi években csökkent a hó mennyisége, ennek köszönhetően megnőtt az őszi vetések kifagyásának a veszélye, másrésről csökkent a talajban raktározott víz mennyisége is. Éves szinten a csapadék eloszlása jelentősen megváltozott, nagymennyiségű csapadék hullása után száraz időszakok váltják egymást éven belül és előfordulhat tavaszi árvíz, belvíz, amit követhet forró, aszályos nyár (Cseman, Futó, 2018). Az időjárás változásának negatív hatása szükségessé teszi a jelenlegi takarmánybázisunk összetételének átformálását. A kukoricaszilázs- kukorica alapú takarmányozás mellett helyet kell hagyni olyan tömegtakarmány-növényeknek (pl. új típusú, szárazságtűrő, cirokfélék, gabonafélék és fűkeverékek), melyeket az aszályos nyár előtt be lehet takarítani vagy bírják a forró, száraz időszakokat (Tóth és mtsai, 2022). A klímaváltozás nagymértékben nehezíti a hazai kukoricatermesztést. Sajnálatos módon a kukorica virágzása gyakran az év legszárazabb és egyben a legmelegebb periódusában zajlik. A száraz periódusokat az aszályra érzékeny kukorica csak jelentős terméseszkökenesssel tudja átvészelni (Dr. Futó, Ollai, Bencze, 2018.).

A tavaszi vetésű növények jóval érzékenyebbek a klímaváltozás negatív hatásaira, mint az őszei vetett kultúrák (Olesen *et al.*, 2011), ellenben az őszi búza hozamát is befolyásolni fogja a klímaváltozás. A szántóföldi növények fenológiai stádiumára nagy hatást fog gyakorolni, mely várhatóan a tenészedőszak meghosszabbodásában nyilvánul meg (Estrella *et al.*, 2007; Lobell és Field, 2007).

2.2. Szálastakarmány-termesztés lehetséges alternatívái a világban és hazánkban

A gazdaságosan termesztett takarmánynövények az állattenyésztés versenyképességének egyik döntő feltétele. Szálas- és takarmánynövénynek nevezzük az olyan növényeket, amiket közvetlenül zöldtakarmányként, erjesztett és szárított takarmányként az állatok takarmányozása céljából termesztünk. A szántóföldeken termesztett szálas- és tömegtakarmányok és a gyepek fűtermései jelentik a szálas tömegtakarmányt az állatok számára. Számos növényfaj tartozik ebbe a csoportba, mivel zölden vagy tartósítva igen sokféle kultúrát termesztünk. Minden gabonaféle (búza, rozs, árpa, zab, tritikálé stb.) és az olajos növények (repce, napraforgó) meghatározott fejlődési fázisig hasznosíthatók takarmányként. A lucerna és más pillangósok, silókukorica, mohar, köles, szudáni cirokfű pedig kimondottan takarmánynövénynek számítanak. A világ lucernatermesztése a kérődző állomány nagyságától függ. 1961 és 1986 között a termelés négyszeresére emelkedett és az elmúlt harminc évben kevesebb, mint a kétharmadára csökkent. A silókukorica esetében 1961 és 1986 között az előállítás majdnem a duplájára emelkedett és napjainkig ez újra közel megfelelő (58%). A lucerna hosszú évek óta tartó visszaesésével szemben a silókukorica termése 15 éve stagnál vagy kismértékben emelkedik (Horváth, Komarek, 2016).

A silókukorica termesztése az állattenyésztés igényeit szolgálja, tehát nagy jelentőséggel bír. A termőterületeken nagy szórás mutatkozik az előállított kukoricaszilázsok tápértékében. A silókukorica keményítő tartalma 3-30% között változhat. Azokon a területeken, melyek erősen aszály károsultak előfordul, hogy nincs kukoricaszem a szilázsban, nem beszélve arról, hogy maga a szilázs mennyisége is kevés. A szárazanyag-tartalomban is nagymértékű eltéréseket figyelhetünk meg, ugyanis a szárazabb növényeket is betakarítják silózás céljából. A világ számos országában gyakran silócirkot kevernek a kukoricaszilázshoz. Azon országokban, ahol az időjárási viszonyok különösen a csapadékhiány a gypszéna vagy a fűszénáz előállítását megnehezíti ott a szántóföldi tömegtakarmány-termesztés egyik alapvető növénye a silókukorica.

Az éghajlatváltozás következtében a tömegtakarmány-termesztésben komoly problémát jelent a gombatoxin szennyezés is, melynek jelentősége korábban szerényebb mértékű volt, de 2012-ben az aszály súlytotta területeken jelentős károkat okozott a kukoricatermelőknek. A termelőknek reményteli megoldást jelent a gabonaszilázsok (valójában szenázsok) termelése, ennek ellenére nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a gabona szilázsok energia-, keményítő-tartalma és emészthetősége alacsonyabb, mint a silókukoricáé (Horváth, Komarek, 2016).

2.3. Zöldtakarmányok

A tömegtakarmányokat etethetünk zöldtakarmány formájában is. Ez azt jelenti, hogy a levágott növényt zöld állapotában fogyasztja el az állat (Radics, 2007). A zöldtakarmányok a talajfelszín felett (szár, száron lévő levél) részét szoktuk zöldtakarmánynak hívni. Ezt a takarmánytípust legeltetve, frissen lekaszálva szárítás nélkül etetjük a haszonállatokkal (Dublecz in Schmidt, 2015). Használatukkal tartósítási költség nélkül, olcsó takarmányozás valósítható meg velük (Gyuricza, 2015).

A legelő

Gyepnek nevezzük a pázsitfűfélékkel, pillangósokkal, kisebb mennyiségben savanyúfüvekkel és gyomokkal benőtt területeket, amik legeltetésre alkalmasak, vagy kaszálóként használnak. Hazánkban a mezőgazdaságilag művelt területek 14%-a, vagyis 850 000 ha a hasznosított gyep. A gyepterületek hozama rendkívül alacsony, nagyjából 1,5 t szá./ha. A gyepgazdálkodásunkat színvonalát tekintve messze elmarad a csapadékosabb éghajlatú vagy a fejlettebb mezőgazdasággal rendelkező országokétól, aminek egyik oka a gyengébb talajadottságok., a nem kielégítő talajerő-visszapótlás és nem utolsó sorban az öntözés hiánya. Sajnálatos, mivel intenzívebb gyepműveléssel területnövelés nélkül is jelentős mértékben lehetne növelni a takarmányfehérje-forrásainkat (Dublecz in Schmidt, 2015). A gazdasági állatok legtermészetesebb takarmánya a legelő füve. A legelőfü kedvező étrendi és élettani hatása, jó emészthetősége, jelentős fehérje-, vitamin-, ásványi anyag- és karotintartalma jó hatású az állatok egészségére és termelésére. A legelő állatok takarmányozása eltér a többi állatcsoportétól. A legelők takarmányértéke a botanikai összetétel által igen változatos, másrészt a legelők táplálóanyag-tartalma és a táplálóanyagok emészthetősége folyamatosan változik a vegetációs idő alatt.

A legelők a legolcsóbb szálatakarmány, mert az elfogyasztott takarmányt nem terheli a betakarítás, a szállítás, konzerválás, a raktározás és a kiadagolás költsége, valamint a veszteségek (Dublecz in Schmidt, 2015).

Szántóföldön termesztett zöldtakarmányok

Abban az esetben, ha legelő nem áll rendelkezésre a nyári takarmánybázist a szántóföldi zöldtakarmányok képezik. A legeltetéssel együtt szántóföldön termesztett zöldtakarmányok etetésére is sor kerülhet főleg akkor célszerű, ha a legelő hozama alacsony és nem elégíti ki az állatok napi táplálóanyag-szükségletét. Viszont a szántóföldön termesztett zöldtakarmányok drágábbak, mint a legelőfü, mivel a betakarítás, a szállítás és az etetés költsége is terheli, de a területeken általában nagyobb hozamot adnak. Fontos, hogy az etetésük gazdaságosságát jelentősen befolyásolja a hozam nagysága és a betakarítás ideje. Ha túl fiatalon kaszálják kicsi lesz a hozam, elvénülten nagy a rosttartalom és csökken a táplálóértéke a növénynek. (Dublecz in Schmidt, 2015).

A fűféle zöldtakarmányoknak alacsony a fehérjetartalma, de számottevő a cukortartalmuk. A szerves anyaguk nagyrésze nitrogénmentes kivonható anyagokból (szénhidrátok) és nyersrostból áll. Általában az ásványianyag-tartalmuk nem elégíti ki az állatok szükségleteit. A legfontosabb közülük a kukorica, viszont nem célszerű zöldtakarmányként etetni tejesérés előtt a növényt. Zöldhozama alacsonyabb lesz, másrésről az energiakonzentrációja szemtermés hiányában kisebb a „zsenge” növénynek. A tehének naponta 40-60 kg-ot is fogyaszthatnak belőle, növedékek részére pedig 15-20 kg adagja lehet megfelelő. Erjeszthető szénhidrát tartalma jelentős, ennek következtében jól silózható. A cirkok igen jól tűrik a szárazságot, biztos zöldtermést adnak nyár közepén, amikor a gyepek kezdenek kisülni a nagy forróságban. Szintén jól beépíthetők a kérődzők takarmányozásába, az állatok testtömegük 8-10%-át kitevő mennyiséget képesek naponta elfogyasztani belőlük. Fehérjetartalma nagyobb, mint a kukoricáé, mely a vegetációs idő előrehaladásával csökken, míg a rosttartalma növekszik. A rozsot szintén hasznosíthatjuk zöldtakarmányként, bár, kiváló szilázsalapanyag is. A hűvösebb, csapadékos klímát kedveli, ennek ellenére hazánkban szinte bárhol termesztendő. Kalászhányás előtt a célszerű lekaszálni, amikor nyersfehérje tartalma megközelíti a 20%-ot. Későbbiekben a rozs hamar elvénül és rosttartalma 40-45%-ra is emelkedhet. Kora tavaszi vagy késő őszi legelőként is hasznosítható, mivel ősszel jól bokrosodik. (Dublecz in Schmidt, 2015).

**„1.táblázat: A zöld roznövények átlagos táplálóanyag-tartalma és emészthetősége
(Orosz és mtsai, 2013)”**

Táplálóanyag	Átlag
Nyersfehérje (g/kg szá.)	205 ± 8
Nyersrost (g/kg szá.)	286 ± 2,4
Cukor (g/kg szá.)	102 ± 13
NDF (g/kg szá.)	606 ± 7,2
ADF (g/kg szá.)	291 ± 4,4
ADL (g/kg szá.)	32 ± 7,5
szerves anyag em. (%)	75 ± 1,2
NDF em. (%)	62 ± 1,8
NEI (MJ/kg szá.)	6,00 ± 0,44

Őszi árpát, búzát és tritikálét egyaránt lehet hasznosítani zöldtakarmányként és szilázsként. Kalászhányás előtt (május elején) kaszáljuk le zöldtakarmányként, szilázs készítés esetében tejesérés végén vagy viaszérés kezdetén (május végétől június elejéig) kaszálhatjuk. Pillangós virágú zöldtakarmányok esetén fontos megemlíteni a lucernát, ami értékes takarmány, mivel fehérjében, vitaminban, karotinban, az ásványi elemek közül pedig kalciumban és vasban gazdag. A legnagyobb nyersfehérjehozamot adó szálatakarmányaink közé tartozik, csapadékviszonyok alakulásától függően 20-30 tonna/ha zöldhozam érhető el termesztésével. A lucernában tartalmaz a szaponint és növényi ösztrogéneket. Előbbi felfűvódást okozhat, utóbbi pedig szaporodásbiológiai zavarokat eredményezhet, főleg akkor, ha lábonálló lucernát szaprofita gomba támadja meg. A lucernát főként tejelő tehenek, növendék marhák takarmányozásában használják, de lovak és juhok is szívesen fogyasztják (Dublecz in Schmidt, 2015).

2.4. Szálas- és tömegtakarmányok tartósítása

Az ország éghajlati adottságai alapján a gazdasági állatok éves takarmányszükségletét áprilistól novemberig kell a gazdálkodóknak megtermelni. Tőlünk nyugatra a gyep mellett jelentős szereppel bír a kukoricaszilázs.

Jól tartósítható és a termőképessége nagy, viszont nem mindenhol ideális és kifizetődő a silókukorica termesztése, különösen délen, ahol kevés csapadék esik nyáron és nincs lehetőség öntözésre. Az utóbbi évek kutatásai során úgy találták, hogy a takarmány-keverékek szilázsként (Yakubu és mtsai, 2023) egyre inkább átveszik a silókukorica szerepét mivel így elkerülhetjük a forró, száraz nyarat, ugyanis betakarításuk április végétől május elejéig tart (Emile J. és mtsai, 2007).

A takarmányok silózásának fő célja, hogy a zöldtakarmányokhoz, szárított szálaltakarmányokhoz képest megbízhatóbb tartósított takarmányokat kapjunk, melyek magas szárazanyag-, és energia—tartalommal rendelkeznek (Kung és mtsai, 2018). A silózott takarmányok tápláléértékét a növény betakarításkori kémiai összetétele, az erjedés minősége és a táplálóanyag emészthetősége fogja megszabni, ami szoros összefüggésben van a növény betakarításkori fenológiai állapotával. Az erjesztés során a zöldtakarmány kémiai összetétele több szempontból is megváltozik. Savanyítás esetében a zöldtakarmány szénhidráttartalmából 1-3% szerves sav keletkezik, ami lehet tejsav, ecetsav, vajsav, ezek szükségesek a mikrobás folyamatok leállításához, hogy a szenázs stabilitása létrejöjjön. A takarmány erjesztésekor a nyersfehérje és a valódi fehérje mennyisége csökken. A szárazanyag tartalma pedig 6-33% között alakul, míg a karotintartalma a szenázs minőségétől. Az ásványianyag-tartalom a silózás következtében csökken, ha lécsurgás jön létre. A táplálóanyagok emészthetősége az erjedés minőségétől függően változik, inkább csökken (Dublecz in Schmidt, 2015). Az ideális fermentációs folyamatnál a lactobacillus baktériumok vízben oldódó szénhidrátokat használnak fel a tejsav termelésre (Harris és Raymond, 1963). Fontos a megfelelő időben történő betakarítás, mert növeli a vízben oldódó szénhidrát mennyiségét, mely a silózás során a fermentációs folyamat szempontjából meghatározó (Turner és mtsai, 2006). Amikor minősítünk egy szenázst először érzékszervi vizsgálattal elbíráljuk annak színét, szagát, konzisztenciáját később megvizsgáljuk szárazanyag- és táplálóanyag-tartalmát, kémhatását, energiakoncentrációját. A jó minőségű szenázs a sárgástól az olajzöld színig terjedhet. Ízét tekintve savanykás, aromás illatú, melegedése során megbarnul és karamellre emlékeztető illatú, ízű lesz tapintásra szárazabb érzést kelt. Amennyiben intenzív ecetsavas erjedés következik be szúrós, akár könnyezésre ingerlő szagúvá válik a takarmány. Vajsavas erjedés során pedig kellemetlen, penetráns szagú lesz a takarmány.

Amelyik szenázs berohad, annak a színe sötét zöldesbarna lesz, a benne lévő fehérje bomlása miatt ammónia szabadul fel és mérgező aminosavakat tartalmazhat. Amennyiben penészes és nagy ecetsavtartalmú, földdel szennyezett a szilázs, etetése során súlyos emésztőszervi problémákat okozhat (Dublecz in Schmidt, 2015).

Szárított szalastakarmányok

Botanikai összetétel alapján megkülönböztethetünk fűféle-, pillangós- és keverék szenákat. Szénának nevezzük a szárítással konzervált szalastakarmányokat. A szárítás következtében a fű 70-85%-os víztartalmát 18-20%-ig csökkentjük, hogy elérjük a megfelelő víztartalmat a tároláshoz. A réti széna készítésekor beszélhetünk anyaszénáról és sarjúszenáról. A széna takarmányértéke nem csak a növénytől, hanem a kaszálás időpontjától, a szárítás idején az időjárástól és a raktározás módjától is függ. A levágott növény amíg nem éri el a 38%-os nedvességtartalmat, addig lélegzik és az életműködéssel tápanyagvesztés következik be. A vesztésben az esőnek is nagy szerepe van. Ha a lekaszált növények nedvességtartalma 38% fölött van az eső meghosszabbítja az életfolyamatok működését, ha azonban az említett érték alatt van, akkor kilúgzás következik be (Radics, 1994).

A kérődző állatfajok és a ló legfontosabb takarmányai közé tartozik a széna, mely a takarmányozásban kettős funkciót lát el. Az egyik, hogy a többi takarmányhoz hasonlóan táplálóanyagokkal és vitaminokkal, ásványi anyagokkal látja el az állatokat. A másik, hogy segít megteremteni a bendő zavartalan működését. A széna etetése alapos ráágást igényel, ezzel jelentős nyáltermelés történik, ami fontos szerepet játszik a bendőtartalom pH-jának szabályozásában. Strukturális hatékonyságánál fogva elősegíti az előgyomrok motorikus aktivitását. Hasonló hatékonysággal bírnak a szalmafélék is, de a széna táplálóanyag-tartalma jóval meghaladja a szalmafélékét. A széna nyersrosttartalma befolyásolja a bendőben képződő ecetsav mennyiségét, ami elengedhetetlen a tejzsírszintézisben. A jó minőségű szénaiban jelentős mennyiségben karotin, zsírban és vízben oldódó vitaminok, ásványi anyagok találhatóak, ezen felül íz- és zamatanyagok is kedveznek a takarmányfelvételnek. A széna minőségét sok tényező határozza meg, mint például a termőhely elhelyezkedése, a növényzet botanikai összetétele, a növény kaszáláskori vegetációs stádiuma és a szárítás folyamata (Dublecz in Schmidt, 2015).

2.5. Gabonafélék termesztése szálatakarmánynak hazánkban

Az tritikálé szintetikus, mesterséges faj, ami a búza és a rozs keresztezéséből származik. Latin neve Triticale, ami ősei nevének összevonásából jött létre, a búza (*Triticum*) és a rozs (*Secale*) szavakból. Cél a búza minőségének és termőképességének ötvözése a rozs kiváló alkalmazkodóképességével. A megtermelt mennyiség ma 15 millió tonna (FAOSTAT, 2016). A tritikálé előnye, hogy kiváló alkalmazkodóképességű, igénytelen, betegségek szemben ellenálló, illetve kedvezőtlen adottságú termőhelyeken is termesztethető. Bojtos gyökérzete és a másodlagos gyökérzete teszi ki a gyökértömeg legnagyobb részét. A gyenge adottságú területeken termesztethető a jól fejlett gyökérzete által, amit a rozstól örökölt. Szára szalmaszár, amit vastagon borít viaszréteg és kékeszöld színű. Magasabb a búzánál (100-150 cm), ezért hajlamos a megdőlésre. A tritikálé jól tolerálja a hideget, meleget és a szárazságot. Hazánkban inkább a hűvösebb és csapadékosabb vidékeket kedveli, de az egész ország területén termesztik. Hőösszegigénye 2100-2200 °C. Vízigénye 390-490 mm (Csajbók in Pepó, 2019).

A termesztett rozs (*Secale cereale* L.) őse a búza a gyomnövényeként került be Európába. Ma jelentős szerepet töltött be a kenyérgabona-termesztésben. A hűvös, csapadékos területet jobban kedveli, mint a többi gabonaféle, a gabonáink közül a rozs bírja a legjobban a hideget és a hosszabb hótakarást. Magyarországon a hűvös, csapadékos, meleg és a száraz területeken is termesztethető. A rozs egyedfejlődése hasonlít a búzáéhoz, bár hosszabb ideig igényli az alacsony hőmérséklet hatását a generatív fázis beindulásához. Kékeszöld szalmaszára fajtától függően 2 m magasra is megnőhet. Kísérletek alapján a rozs jobb szárazságtűrést mutat, illetve hatékonyabb a vízfelhasználása mint a búzának. Kezdeti fejlődésében a bő csapadék enyhe és hosszú ősz a kedvező, ilyen körülmények mellett igen jól bokrosodik (Szabó in Bocz, 1992). A magyar nemesítésű rozs és tritikálé fajták igénytelenebbek és szárazságtűrőbbek mint külföldi társaik, ráadásul növényvédő szerek felhasználása nélkül is biztonságosan termesztethetők (Kruppa és mtsai., 2018).

„2. táblázat: 2023-ban termesztett takarmánynövények termesztési területe és termésátlaga (KSH adatai alapján)”

	Silókukorica és csalamádé	Őszi takarmánykeverék	Tavaszi takarmánykeverék	Lucerna
Betakarított terület, ha	66947	4127	1811	206537
Termésátlag, kg/ha	30370	14560	12330	4340

2.6. Szarvasmarhák takarmányozási és emésztésélettani sajátosságai

2.6.1. Szarvasmarhák etetett tömegtakarmányok

A tehén bendőjének megfelelő működéséhez elengedhetetlen az úgynevezett strukturális rost etetése az állattal. A strukturális rost képes megteremteni a megfelelő bendőmozgást, kérődzést és nyáltermelést. A rágás és a kérődzés folyamata során nagymennyiségű nyálat termel, melynek lúgos pH-ja van. megközelítőleg 70-180 liter nyálat termel naponta, mely szabályozza a bendőfolyadék pH-ját és így ellensúlyozza a bendőben termelt savakat. Egy nagytermelésű tehén akár 8-10 kg savat is termelhet egy nap. Az ideális bendőműködés és az átlagos tejszírtartalom legalább 12 óra pihenés és a nagytermelésű tehenek esetében 7-9 óra kérődzés szükséges a 12 órás pihenő alatt. A megfelelő pihenéshez elengedhetetlen a jó fekhely, hűvös és szellős istálló, nyugalom a tehenek között és a strukturális rost, mely beindítja a kérődzést a tehénnél (Orosz, 2017c).

2.6.2. Szarvasmarhák táplálóanyag szükséglete

A tejelő tehenek részére a takarmány adja a legfontosabb rostforrást (Wilkinson és Rinne, 2018). A tehenek takarmányozása főleg tömegtakarmányokból, tehát szilázsból és szénából áll. Az etetett takarmányok elegendőek az állat életfenntartó szükségletéhez és a napi 10 liter tejtermeléshez. A 10 liter feletti termelés eléréséhez szükséges pótabrakot etetni, ami átszámolva literenként 0,4 kg-ot jelent. Pótabrak lehet kukorica, búza, árpa, borsó, extrahált napraforgó stb. (Gyuricza, 2015). A tömegtakarmányok szempontjából a silókukorica a bendőben könnyen lebontható, melynek a keményítő a fő forrása, a lucerna biztosítja a legtöbb fehérjét, a tavasszal betakarított gabona és keverékszilázsok tartalmazzák a bendőben jól fermentálható rostokat.

A tejtermelés egyik fő alappillére a keményítő, míg a tehén egészségének alapja az emészthető rost (Orosz, 2017b). A kifejlett tehének testsúlyának százalékában kifejezve zöldtakarmányokból 10%, silózott takarmányokból 5%, szénafélékből és abrakfélékből mindössze 1-2% adható (Gyuricza, 2015). Az utolsó másfél évtizedben nagymértékben megnőtt a tehének laktációs termelése. Az intenzív tejtermelő tehének anyagcseréje a laktáció alatt igénybe van véve, mivel 50 liter tejet adó tehén esetében naponta 2,5 kg tejcukrot, körülbelül 2kg tejsírt és 1,5 kg tejfehérjét, 6 kg körüli tejszárazanyagot ürít ki az anyagcsere során. A nagyobb tejtermelés igénye miatt megnövekedett a tehének táplálóanyag szükséglete is (Tóth, 2005). A szecskaméret növelésével kedvező hatást tudunk elérni a bendőfolyadék kémhatására, viszont negatív hatással lesz a szárazanyag-felvételre (Allen, 1997). Az átlagos kérődzési idő naponta 450-550 perc is lehet, mely részben kiegészíti az alvás hatását. A szecskaméret növelésével kedvező hatást tudunk elérni a bendőfolyadék kémhatására, viszont negatív hatással van a szárazanyag-felvételre. A csökkenő szárazanyag-felvétel is okozhat a tejelő teheneknél bendőacidózist (Orosz, 2017).

„3. táblázat: A fű-, a kukorica- és a búza szilázs összehasonlítása a tehének napi takarmányozásában (Patterson és mtsai, 2004)”

Erjesztett	Fű	Búza	Kukorica
Szárazanyag felvétel, kg/nap	16,1	17,7	17,9
Szilázs felvétel, szárazanyag, kg/nap	7,9	9,6	9,6
Tejtermelés, kg	25,8	26,5	27,4
Tejsír, %	4	3,9	3,9
Tejfehérje, %	3,1	3,1	3,2

2.7. Célkitűzés

A kutatásom célja volt, hogy laboratóriumi vizsgálatok segítségével Csongrád-Csanád megye déli részén Csongrádon termesztett növények körülményeit megfigyelve, milyen különbségeket mutatnak a tritikálék és a rozs különböző időben mért zöld-és szárazanyaghozamban kifejezett termésmennyiséget és a táplálóanyagtartalom változása.

Kiválasztani azokat a növényeket és fajtákat, melyek a klímaváltozás ellenére biztosabb termés hozamra képesek és a táplálóanyagtartalom alapján is célszerű lehet jó minőségű tömegtakarmánynak a tejelő szarvasmarhák számára.

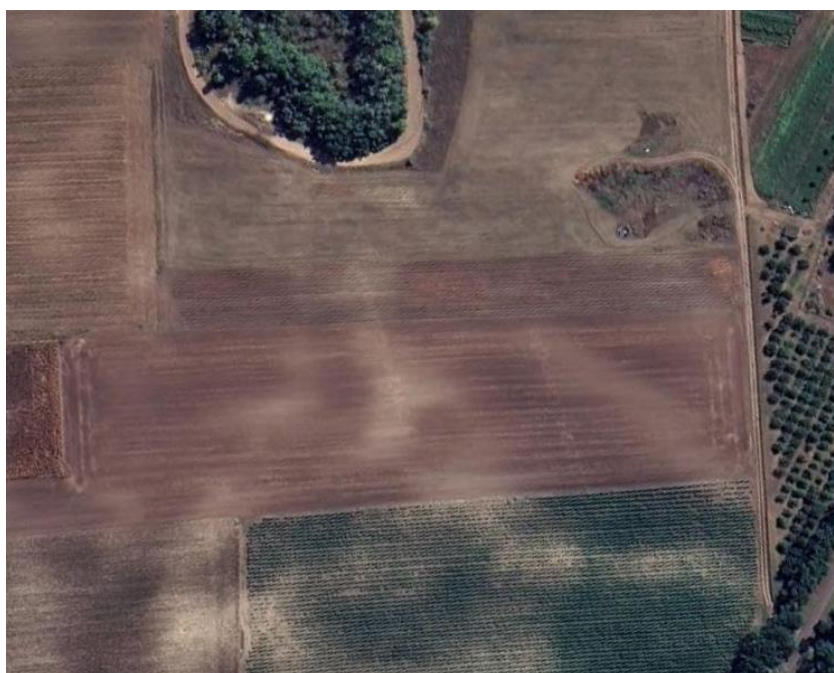
Meghatározni azon kiválasztott gabonafélék fejlettségi állapotot, ahol számottevő mennyiség mellett, olyan minőségű gabona takarmányt lehet betakarítani, ami alkalmas a tejelő, kettős hasznosítású szarvasmarhák takarmányozására tömegtakarmányként.

3. Saját vizsgálatok

3.1. Anyag és módszertan

3.1.1. Kísérlet helye, paramétere

A kísérletemet Csongrádon a vállalkozásunk egyik saját tábláján állítottam be. A terület nagysága 3 hektár volt, így a három kezelés (egy rozs és két tritikálé fajta) összehasonlításához megfelelő volt. A tábla 4502-es mellékút mentén található. A terület pontos elhelyezkedésének koordinátája: 46°43'30"N 20°05'34"E, tengerszint feletti magassága 81 m (1. kép).



„1. kép: A kísérlet helyének műholdas felvétele (Forrás: Google Earth)”

„4. táblázat: Talajmintavételi eredmények a vizsgálati jegyzőkönyv alapján”

Vizsgált paraméterek	K_a	pH_{H_2O}	pH_{KCl}	Humusz tartalom	Szénsavas mész	Vízben oldható összes só	P_2O_5	K_2O
Vizsgálati eredmény	26	7,84	7,65	1,85	3,70	0,05	347,63	275,5
Mértékegység	-	-	-	%	m/m%	m/m%	mg/kg légsz.a	mg/kg légsz.a

„5. táblázat: Talajmintavételi eredmények a vizsgálati jegyzőkönyv alapján”

Vizsgált paraméterek	$NO_2+NO_3 - N$	Na	Mg	Mn	Zn	Cu	SO_4
Vizsgálati eredmény	10,87	58,35	2,39	71,43	29,71	0,98	12,48
Mértékegység	mg/kg légsz.a	mg/kg légsz.a	mg/kg légsz.a	mg/kg légsz.a	mg/kg légsz.a	mg/kg légsz.a	mg/kg légsz.a

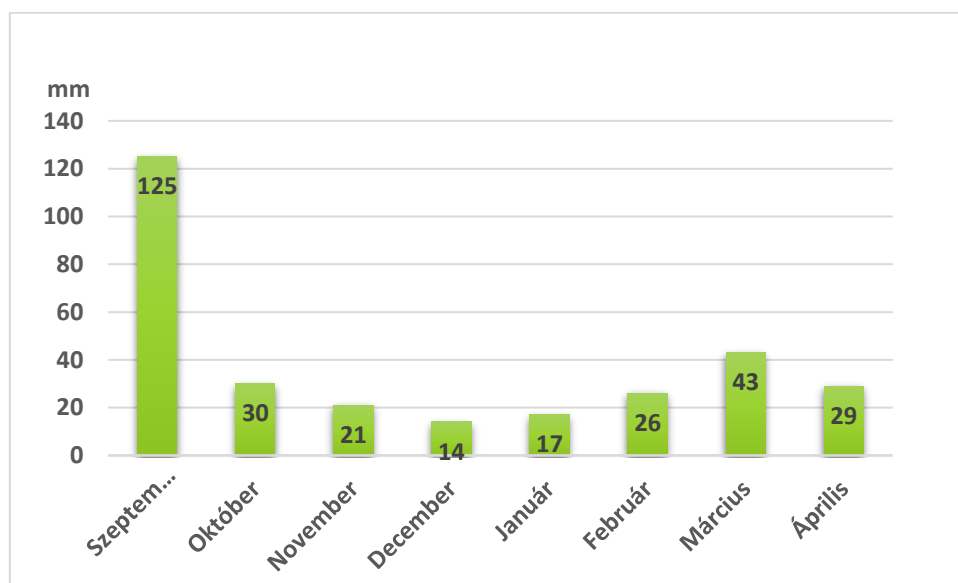
A 4. és az 5. táblázat talajminta eredményei alapján egy homokos, gyengén lúgos kémhatású talajról beszélhetünk, mely jó humusz tartalommal rendelkezik. Gyengén szoloncsákos és gyengén meszes, de K_2O és P_2O_5 ellátottsága jó. A magnézium-tartalom értéke gyenge, míg a cink-tartalom értéke igen magas.

3.1.2 Időjárási viszonyok

2022. év a mezőgazdasággal foglalkozók számára felejthetetlen év volt. Ez volt az ötödik legmelegebb év a Földön. Magyarországon az évi középhőmérséklet 11,83 °C fokot mutatott, ami az eddigi évekhez képest 1,1 °C fokkal volt melegebb. Az éves csapadék mennyiség átlagosan nem érte el a 497 mm-t. Maga Csongrád az Alföld nagytáj déli részén helyezkedik el, Szegedtől 60 km-re. Tudjuk, hogy Szeged a Napfény városa, mivel az országban itt a legmagasabb a napsütéses órák száma, így Csongrádon is. Csongrád mellett halad el a Tisza,

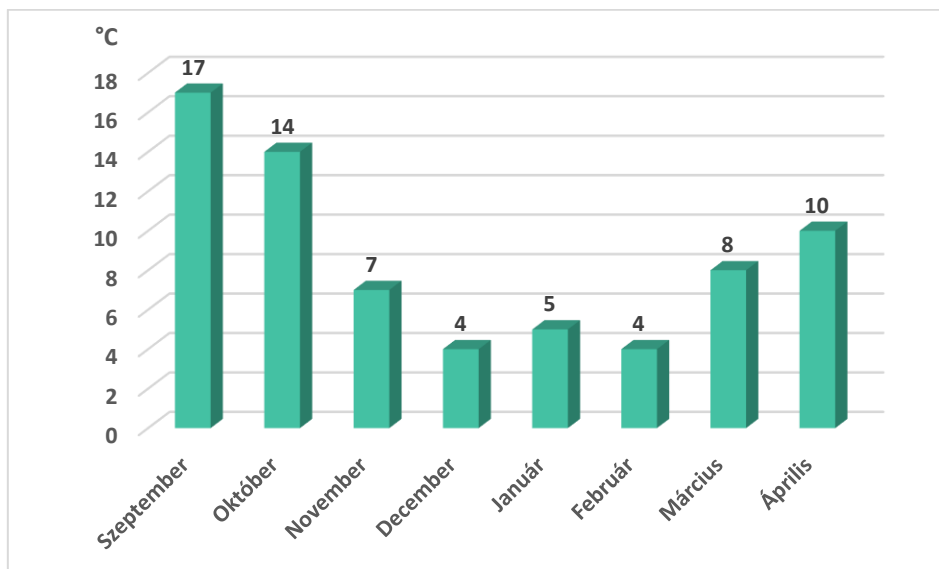
illetve a Körös is itt torkollik a Tiszába, ami szintén befolyásolja az időjárást. Már januárban érezhető volt a földeken, hogy ha nem történik valami csoda akkor, nagy baj lesz, ugyanis a január és a február kifejezetten száraznak bizonyult. Márciusban nagyon kevés csapadék hullott, szükségeshez képest. Augusztus végéig csapadéokra nem igazán számíthattunk és a perzselő hőség igen rányomta a bélyegét a növénytermesztésre. Csongrád és térségében nem tudtunk kukoricát aratni, még silózásra sem volt lehetőség, mivel a kukorica nem túl száraznak bizonyult az erjesztéshez. 2022 során a megszokott csapadékmennyiség 81%-a hullott le, ráadásul mind térben, mind időben igen szélsőségesen alakult az eloszlása.

Az 1. és a 2. ábra szemlélteti 2022 szeptemberétől 2023. áprilisáig a havi csapadék mennyiséget és a havi középhőmérsékletet. Megfigyelhetjük az 1. ábrán, hogy meghatározó csapadék mennyiség csak szeptemberben volt, bár ez kedvezett a szem csírázásban és a növény elindításában fontos szerepet játszott. A téli csapadékhiányát a növények jól viselték az enyhe időjárás miatt. Márciusban és áprilisban esett csapadék meghatározó volt a növények a szárba szökkenés folyamatánál.



**„1. ábra: Havi csapadékmennyiség alakulása a kísérlet ideje alatt
(2022. szeptember- 2023. április)”**

A klímaváltozás miatt várhatóan jóval kevesebb csapadék esik és a száraz időszakok hosszabbak lesznek nem beszélve a hőmérséklet emelkedéséről, ami által egyre inkább fokozódik a vízhiány és az öntözetlen területeken egyre kockázatosabb a nagy vízigényű növények (pl. silókukorica) termesztése (Kruppa, Orosz, Hoffmann, 2018).



„2. ábra: Havi középhőmérséklet alakulása a kísérlet ideje alatt (2022. szeptember-2023. április)”

3.1.3 A kísérlet beállításának módszere, eljárások

A talajelőkészítést egy talajmintavételezés előzött meg, aminek mintáját a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus Egyetemi Laborközpontjában vizsgáltattunk be. Hektáronként 20 pontból vettünk mintát szakszerű mintavevő eszközzel majd a gyűjtött talajmintát összekevertük egy vödörben és kimértünk belőle egy kilogrammot. Zacsókba tettük és felcímkéztük a talajmintát.

A talajelőkészítésnél mélylazítást alkalmaztunk alpművelésnek, majd ezt követte a tárcsázás, amit kapcsolt hengerrel műveltünk el. A vetést egy alaptrágyázás előzte meg, ami NPK 3x16 (44,8 kg NPK) volt, 200 kg/ha mennyiségben. Az alaptrágyázás után jött a magágykészítés, amit a Rolmako U 445-ös magágykészítő kultivátorral végeztünk el.

A vetések 2022. szeptember 23.-án (Hungaro, Dimenzio) és október 3.-án (Ryefood). Sajnálatos módon az időjárás beleszólt a vetések tervezett időpontjába, mivel szeptemberben sok csapadék esett és nem tette lehetővé a talajművelés szakszerű elvégzését. A vetést Ladini 650 traktor és John Deere 740A gabonavetőgép segítségével végeztük el. A vetést 12 cm-es sortávolságra végeztük, a vetésmélység átlagosan 5 cm volt. Mind a három fajtát 200 kg/ha vetőmagdózist alkalmazva vetettük el. A kísérlet területe 3 hektár volt, így fajtánként 1-1 hektár került a területkimérés után elvetésre. További trágyázás és növényvédelmi kezelés nem történt a táblán.

3.1.4 Mintavételezés, mérés

A mintavételezést három alkalommal végeztem. Szárba szökkenés után vettem az első mintát, majd rákövetkező héten a másodikat és utána héten a harmadikat a betakarításig. A mintavételezéssel vizsgálni tudtuk, hogyan változik a gabonák hozama és táplálóanyag tartalma, takarmányértéke. A minták vételét tavasszal szárbaszökkenéskor kezdtem el, három héten keresztül a betakarítás napjáig folytatta ismétlésben. Tehát egy mintavételnél 12 mintát vettem, fajtánként 4 mintát. A pontos vételezés érdekében 1 m²-es dobókerettel csináltam a vágásokat, 8-10 cm tarlómagasság meghagyásával. A növények magasságát és fenológiai stádiumait a mintavételezés során lemértem és feljegyeztem.

A mintavételek az alábbi időpontokban és fenológiai stádiumokban történtek:

1. 2023. 04. 16. (BBCH: 35-38, Szárcsomós állapot, szár növekedés)
2. 2023. 04. 23. (BBCH: 39-47, Nyelvecske állapot, levélhüvely duzzadt, levélhüvely felnyílása)
3. 2023. 04. 30. (BBCH: 49-52, Első toklászok megjelenése, kalászhányás kezdete)

A vágások során megfigyelhető volt, hogy a rozs gyorsabban fejlődött a két tritikáléhoz képest, még a kései vetése ellenére is, ami a második és a harmadik mintavételezésnél mutatkozott meg igazán. A kapott értékekből kiszámítottam a hektáronkénti zöldhozamokat.



„2. kép: Dobókerettel való dobás”



„3. kép: Mintavételezés”

A levágott növényeket külön-külön műanyagzacskóba raktam, feltűntettem a zacskókon a fajta nevét, a mintavétel időpontját és a mintavétel sorszámát. Miután megtörtént a mintavételezés, mélyhűtőbe helyeztem a mintákat a laborba szállításig. A minták vizsgálatát Gödöllőn az Egyetemi Laborközpont végezte. Az 5. táblázatban szereplő vizsgált paraméterek kerültek meghatározásra.

„5. táblázat: A mintákon vizsgált paraméterek a laboratóriumban”

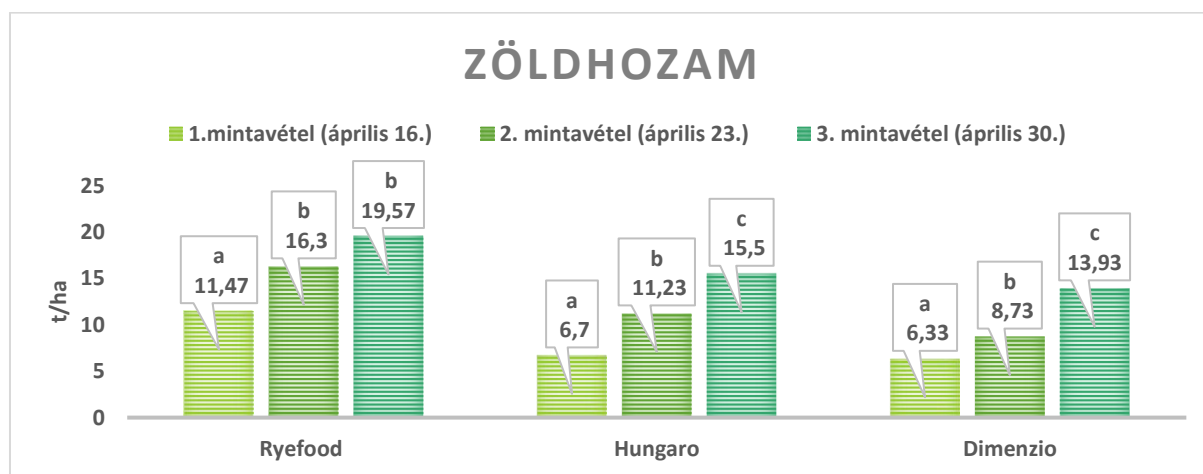
Laboratóriumi minták	Vizsgált paraméterek (minden mintán)
Ryefood 1. mintavételezés (1-4. minta)	Száranyag-tartalom
Ryefood 2. mintavételezés (1-4. minta)	Nyersfehérje-tartalom
Ryefood 3. mintavételezés (1-4. minta)	Nyersrost-tartalom
Hungaro 1. mintavételezés (1-4. minta)	Cukor-tartalom
Hungaro 2. mintavételezés (1-4. minta)	NDF
Hungaro 3. mintavételezés (1-4. minta)	Szerves anyagok emészthetősége
Dimenzio 1. mintavételezés (1-4. minta)	Lignin-tartalom
Dimenzio 2. mintavételezés (1-4. minta)	Savas detergens lignin-tartalom
Dimenzio 3. mintavételezés (1-4. minta)	Laktációs nettó energia

A szárazanyag-tartalom ismeretében kiszámítottam az elméleti szenázshozamot 30% szárazanyagra vonatkoztatva. A vizsgálat statisztikai elemzése az SPSS 18.0 programcsomag, 5%-os szignifikancia szint mellett történt.

3.2. Eredmények kiértékelése

A 2023-as évben rozs és két tritikálé összehasonlító vizsgálatát végeztük el saját területünkön három egymás követő időpontban. Tanulságos volt számomra, hogy a három növény hogyan változik az idő előrehaladtával a vizsgált paraméterek segítségével pontosabb képet kaptunk a növények értékeléséhez. Minden vizsgált paraméter bemutatásához ábrapárokat használtam. Az első ábra segítségével a fajtákon belül a három időpontban kapott eredmények kerülnek kiértékelésre, míg a második ábrán a fajták eredményeit mérem egymáshoz a vágási időpontokon belül. A grafikonok alapján prezentálom a zöldhozam, elméleti szenázshozam, szárazanyag-tartalom, nyersfehérje-tartalom, nyersrost-tartalom, cukor-tartalom, NDF, szerves anyagok emészthetősége, lignin-tartalom, savas detergens lignin-tartalom, laktációs nettó energia tartalom eredményeit.

3.2.1. Zöldhozam

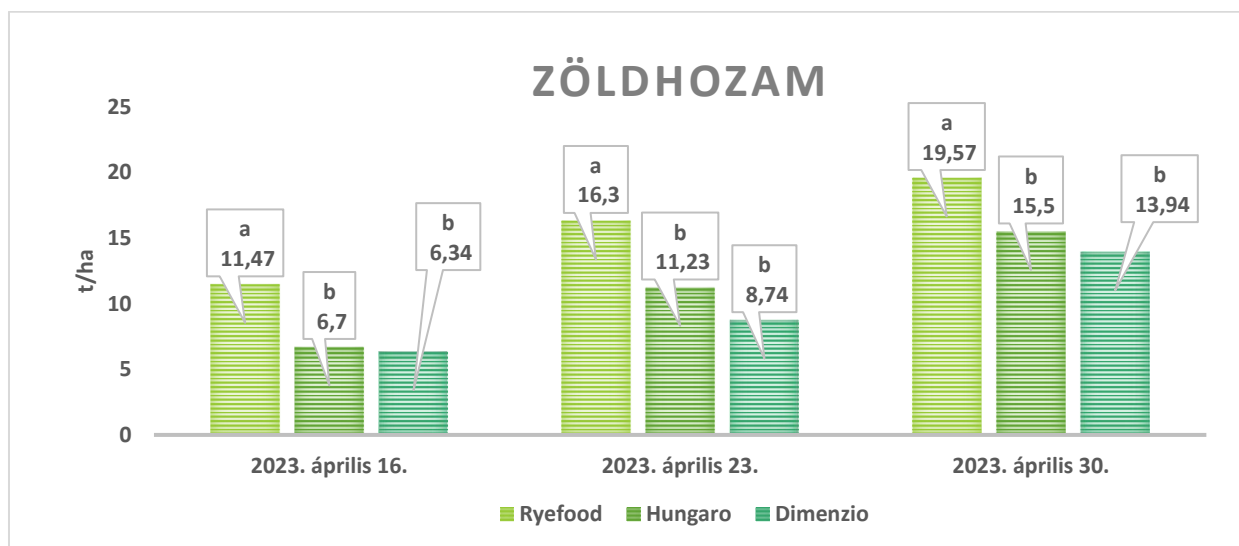


Ryefood: $ab p \leq 0,05$ std. error: 1,99981; Hungaro: $abc p \leq 0,05$ std. error: 1,26169; Dimenzio: $abc p \leq 0,05$ std. error: 0,96839;

”3. ábra: A zöldhozam alakulása a fajták között”

A zöldhozamot tekintve a fajták közül a Ryefood érte el a legjobb eredményt 19, 57 tonnával. A két tritikálé fajta alacsonyabb termést adott. Ennek ellenére a Hungaro zöldhozama nőtt a legnagyobb mértékben a mintavételezési időszakban, ami 8,8 tonnának felel meg, ehhez képest a Ryefood esetén a termésnövekedés csak 8,1 tonna volt.

A rozsfajtából adódóan szignifikánsan nagyobb zöldhozamot képes elérni, mint a tritikálék, tehát arra lehet következtetni, hogy a rozs fejlődése jóval gyorsabb a tritikáléhoz képest. Zöldhozam szempontjából a Hungaro esetében, erőteljesebb hozamnövekedés volt tapasztalható. Mindhárom fajtának az első időpontban mért zöldhozama a legalacsonyabb, ami szignifikánsan különbözött az összes többi vágásnál mért értékektől. A Dimenzio és a Hungaro összehasonlításánál láthatjuk, hogy azonos vetőmagmennyiséggel, ugyanazon a talajon, azonos időben vetve a Dimenzio termésmennyiségben szignifikánsan lemaradt a Hungaróhoz képest. A Hungaro hamarabb kelt ki, gyorsabban fejlődött, a bokrosodása is erőteljesebb volt. A Hungaro növénymagassága 10 cm-rel több volt mint a Dimenzioé. Megfigyeléseim szerint a vágások során hosszabb és vastagabb szárral rendelkezett a Hungaro, mint a Dimenzio.

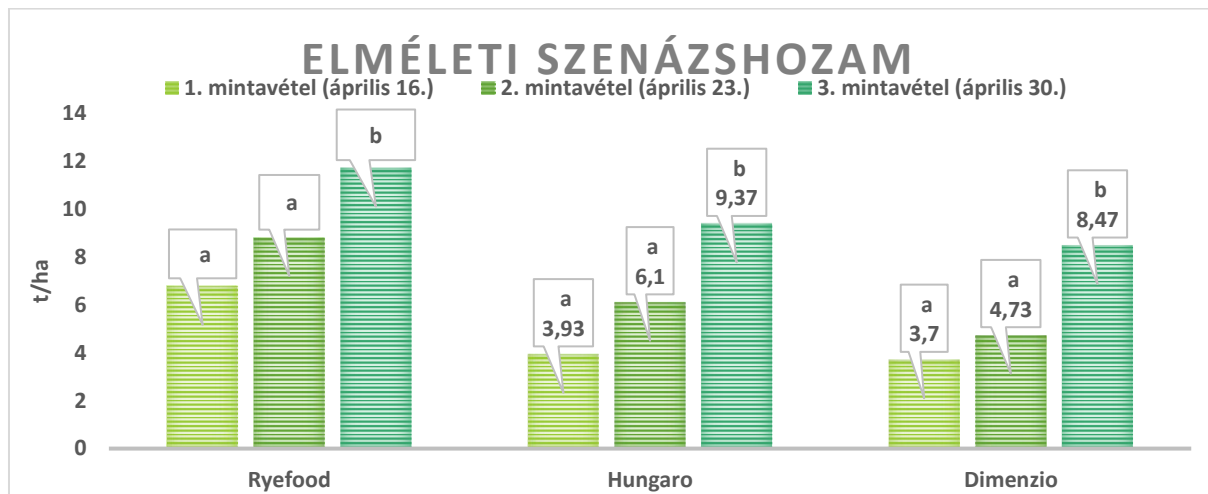


04.16.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 1,24603; 04.23.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 1,59141; 04.30.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 1,56324;

„4. ábra: A zöldhozam változása a mintavételi időpontokban”

Az eredmények jól mutatják a 4. ábrán, hogy a Ryefood (rozs) minden vágási időpontban szignifikánsan nagyobb hozamot adott, mint a két tritikálé. Azonos időpontban betakarítva a Hungaro és a Dimenzio között a különbségek statisztikailag nem voltak igazolhatók. A Ryefood esetében statisztikailag kimutatható a különbség a Hungaróval és a Dimenzioval szemben.

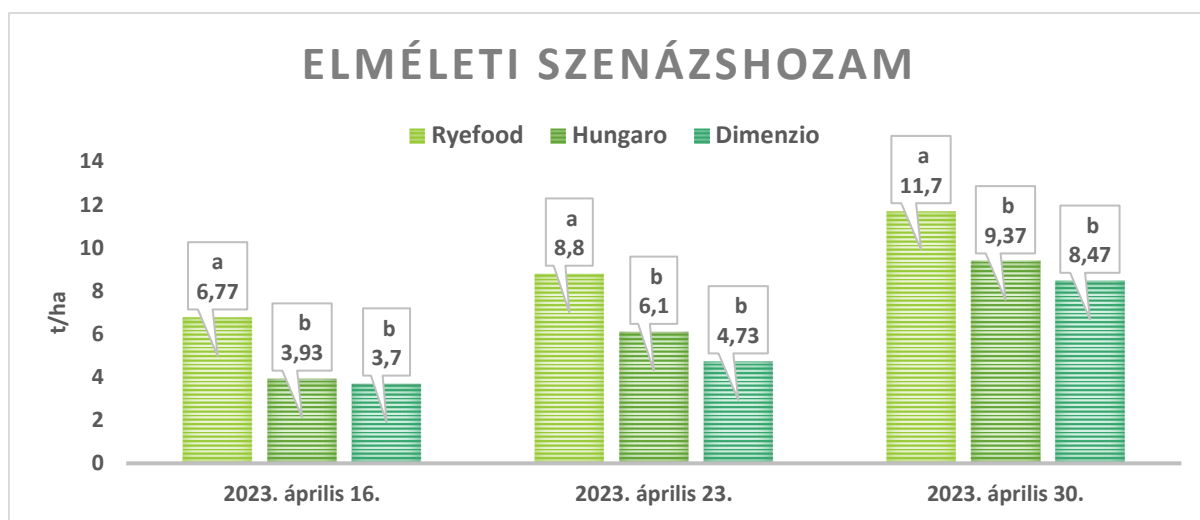
3.2.2. Elméleti szenázshozam



Ryefood: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 0,98583; Hungaro: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 0,90513; Dimenzio: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 0,78693;

”5. ábra: Az elméleti szenázshozam alakulása a fajták között”

Az elméleti szenázshozam szempontjából a legjobb eredményt a Ryefoodnál mértünk. A Ryefood esetében megfigyelhetjük, hogy csak a harmadik mintavételezésnél tapasztaltunk szignifikáns különbséget. A Hungaronál és a Dimenzionál is láthatjuk, miszerint az első két vágás közt nem volt szignifikáns különbség, míg a harmadik vágásnál már igen. Elméleti szenázshozam alapján véleményem szerint a Ryefood a leginkább perspektivikus szenázsalapanyag a három fajta közül, mivel már az első vágáskor közel kétszer nagyobb termésmennyiséget produkált, mint a másik kettő. A Ryefood növekedésének mértéke a vizsgálat ideje alatt (két hét) 73% volt, viszont a Hungaro és a Dimenzio közel 130%-os gyarapodást mutatott, ennek ellenére a két tritikálé hozama több, mint 20%-kal elmaradt a rozshoz képest.

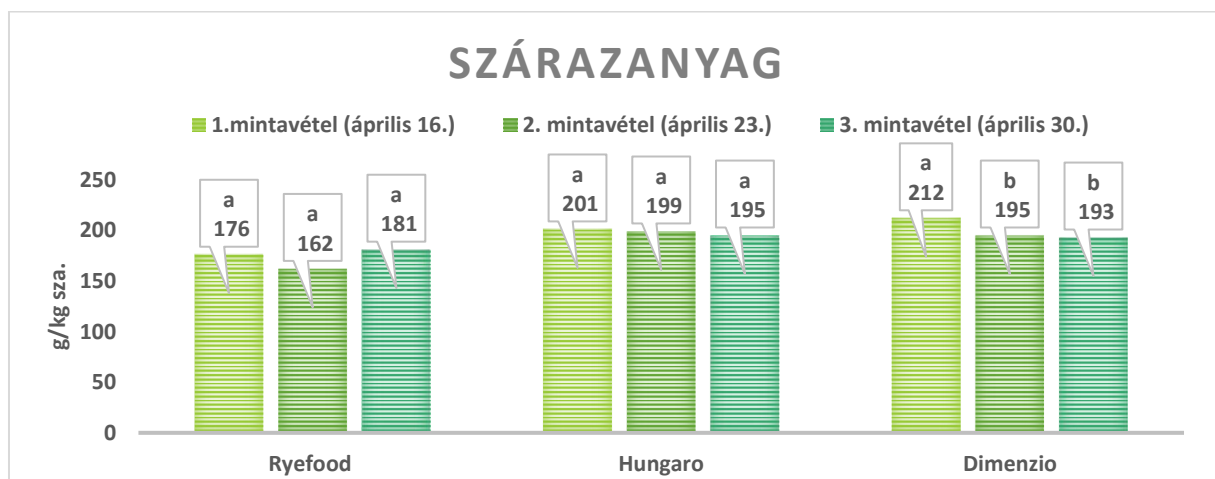


04.16.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 0,92696; 04.23.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 0,92776; 04.30.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 0,83089;

„6. ábra: Az elméleti szenázshozam változása a mintavételi időpontokban”

Láthatjuk a 6. ábrán, hogy a Ryefood szignifikánsan különbözött a Hungarótól és a Dimenziótól. A két tritikálénál nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget. Április 16.-án közel egyforma eredmény született a két tritikálé esetében, egy hét múlva a Hungaronál már magasabb hozamot mértünk, lemaradt a Dimenzio. A harmadik vágásnál is látható, hogy a Hungaro hozama szintismét magasabb volt 10%-kal, mint a Dimenzioé.

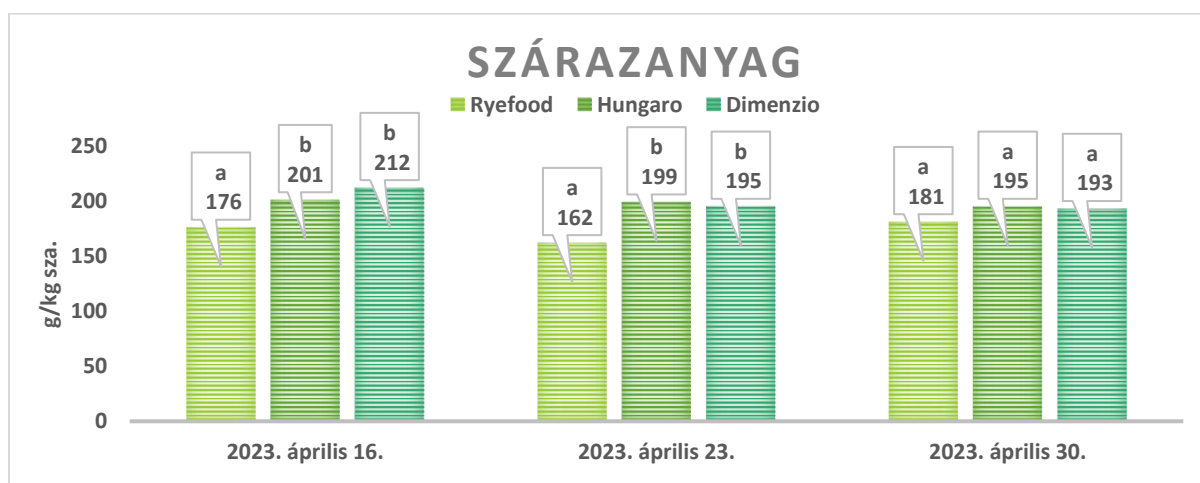
3.2.3. Szárazanyag-tartalom



Ryefood: $^{a}p \leq 0,05$ std. error: 11,18531; Hungaro: $^{a}p \leq 0,05$ std. error: 14,57293; Dimenzio: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 5,30548;

„7. ábra: A szárazanyag-tartalom alakulása a fajták között”

A 7. ábra segítségével jól látható, hogy a két tritikálé fajta szignifikáns eredményeket mutattak egymáshoz képest. A Dimenzio és a Hungaro fajtánál nagyon hasonló eredményeket kaptunk. A három időpont között a Dimenzio és a Hungaro szárazanyag-tartalma csak nagyon lassan változott, illetve a Hungaro esetében a vágási időpontok között nem igazolhatók a különbségek. A mintavételek időpontja között eltelt idő alatt a Hungaro szárazanyag tartalma mindössze 3%-kal csökkent. A Dimenzio mutatta a legnagyobb értéket, de a harmadik minta vételére nagyobb csökkenés mutatkozott, mint a másik tritikálé esetében, ami elérte a 9%-ot. A Dimenzio és a Hungaro esetén látható az idő előrehaladtával a szárazanyag csökkenés, de ha jól megnézzük a rozs szárazanyag tartalmát a két hét alatt, akkor látható, hogy az értékek elsősorban csökkenő majd növekvő tendenciát mutatnak. A rozs kisebb szárazanyag-tartalommal rendelkezett, mint a tritikálé a fejlődés előrehaladása során. A két tritikálé esetében azt lehet látni, hogy a szárazanyag-tartalom nem nő, hanem csökken, tehát intenzív növekedési fázisában vagyunk. Rengeteg víz kerül be a növénybe és ezért nem növekedik a szárazanyag-tartalom. A rozsnál a harmadik vágási időpontban már látható a növekedés, viszont a későbbi betakarítás a várható elvénülése miatt nem javasolható.

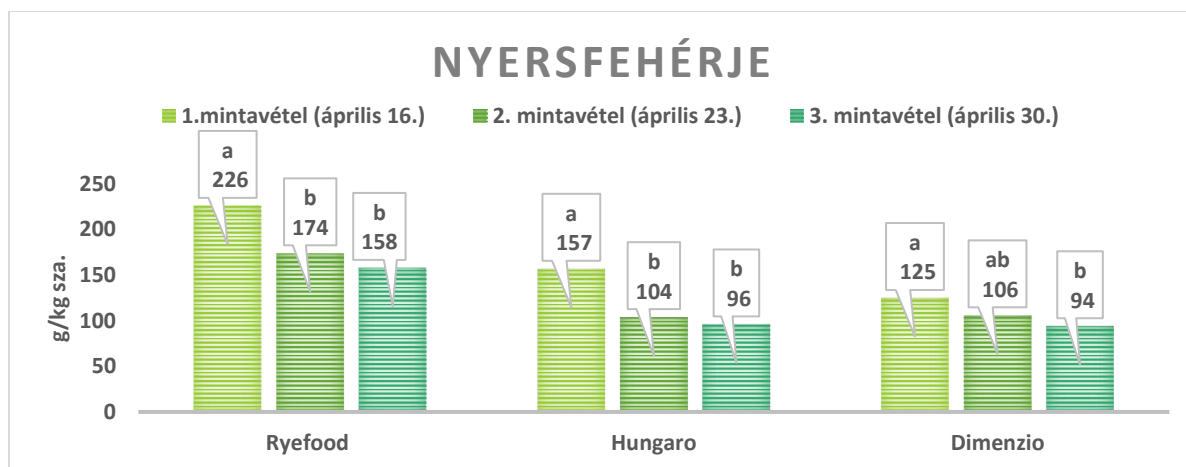


04.16.: ^{ab} $p \leq 0,05$ std. error: 10,1944; 04.23.: ^{ab} $p \leq 0,05$ std. error: 4,66667; 04.30.: ^a $p \leq 0,05$ std. error: 15,48954;

„8. ábra: A szárazanyag tartalom változása a mintavételi időpontokban”

A 8. ábrán jól látható, hogy a Ryefood alacsonyabb szárazanyag-tartalmat mutat végig, tehát a tritikálé jobbnak bizonyult szárazanyag szempontjából. A Hungaro és a Dimenzio közeli értéket adtak. Az első vágáskor a Ryefood szignifikánsan különbözött a két tritikáléhoz képest, ezt a második vágás során is megfigyelhető. A harmadik időpontban a fajták között nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget.

3.2.4. Nyersfehérje-tartalom

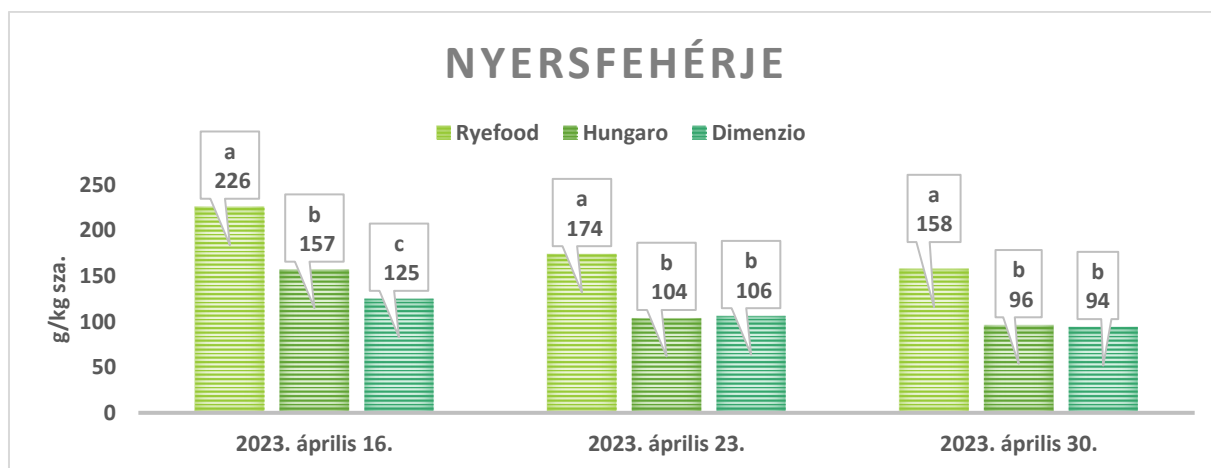


Ryefood: $a p \leq 0,05$ std. error: 16,0162; Hungaro: $a p \leq 0,05$ std. error: 6,50925; Dimenzio: $ab p \leq 0,05$ std. error: 9,35711;

„9. ábra: A nyersfehérje-tartalom alakulása a fajták között”

A nyersfehérje-tartalomnál látszódik, hogy a növény öregedésével csökkennek az értékek. A nyersfehérje-tartalom adatok alapján az első vágáskor mértük a legmagasabb értékeket. A második vágásnál jelentősen csökkent a nyersfehérje-tartalom, tehát szignifikánsan eltért az első vágástól mindhárom fajta esetében. A három fajta közül szignifikánsan a Ryefood emelkedett ki. A rozs az első vágási időpontban olyan magas nyersfehérje-tartalommal rendelkezett, hogy ez az érték még a lucerna nyersfehérje-tartalmát is meghaladja. A Ryefood 30%-kal több nyersfehérjét tartalmaz, mint a Hungaro. A rozs harmadik mintavételezés értéke is több, mint a másik két fajta első értéke. A Hungaro és a Dimenzio nyersfehérje tartalma alacsony volt. A 9. ábra eredményeiből megtudhatjuk azt is, hogy a Ryefood nyersfehérje-tartalma 30%-kal, a Hungaróé 39%-kal, a Dimenzioé 25%-kal csökken. A Dimenzionál mértük a legalacsonyabb értékeket, de ennél a fajtánál volt a legkisebb csökkenés.

A második és a harmadik vágás között látható, hogy mérséklődik a nyersfehérje-tartalom csökkenése, ez annak tudható, hogy csökken az öregedés mértéke. Orosz és mtsai (2017) kisparcellás kísérleteket végeztek rozs és tritikálé növényeken és az eredmények alapján átlagosan 7,7-9,1 szá%-kal csökkent a növény nyersfehérje tartalma 14 nap alatt. Az ÁT Kft. NIR adatbázis alapján (2013-2017) a rozs nyersfehérje értéke kalászhányás idején 135 g/kg míg a tritikálé 107 g/kg érték körül alakult, ami megközelíti a kísérletemben kapott eredményeket.

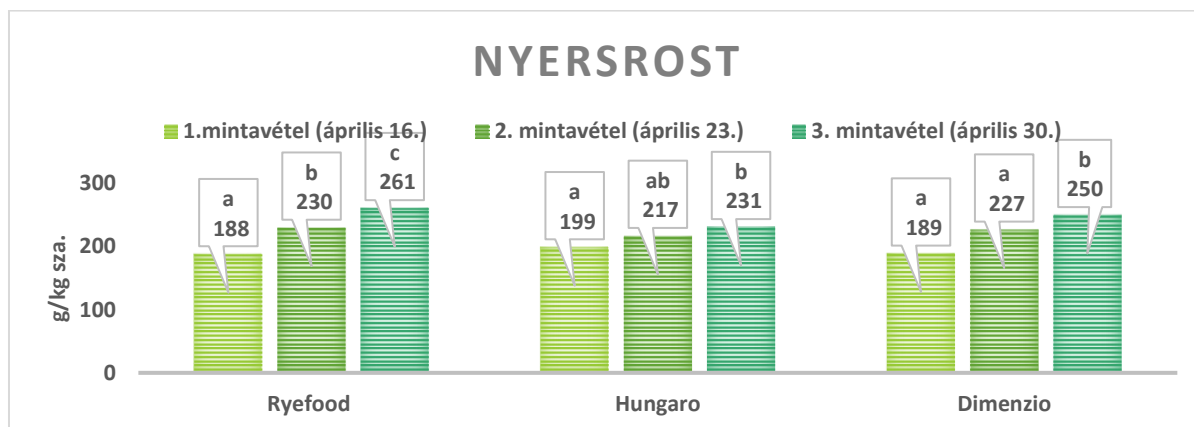


04.16.: $abc p \leq 0,05$ std. error: 9,27362; 04.23.: $ab p \leq 0,05$ std. error: 8,96082; 04.30.: $ab p \leq 0,05$ std. error: 14,83739;

„10. ábra: A nyersfehérje-tartalom változása a mintavételi időpontokban”

Szignifikánsan nagyobb értéket ért el a Ryefood a másik két fajtánál. Április 16.-án vett minták alapján a Dimenzio és a Hungaro között jelentős különbség volt. Egy héttel később a Hungaro 33%-kal csökkent, így alacsonyabb nyersfehérje-tartalmat mértünk, mint a Dimenzionál, ugyanis a Dimenzio nyersfehérje-tartalma mindössze 7%-kal csökkent a második vágásig. A harmadik vágás mintái is közel azonos eredményt mutattak, tehát a második és a harmadik vágás között nem volt szignifikáns különbség. Az első és a második vágás között jelentős csökkenés vehető észre, ami a növény vénülését mutatja. Az első vágáskor a mindhárom fajta szignifikáns különbséget mutatott. A második és a harmadik vágás során a Ryefood nyersfehérje tartalma volt szignifikánsan több a másik két tritikáléhoz képest.

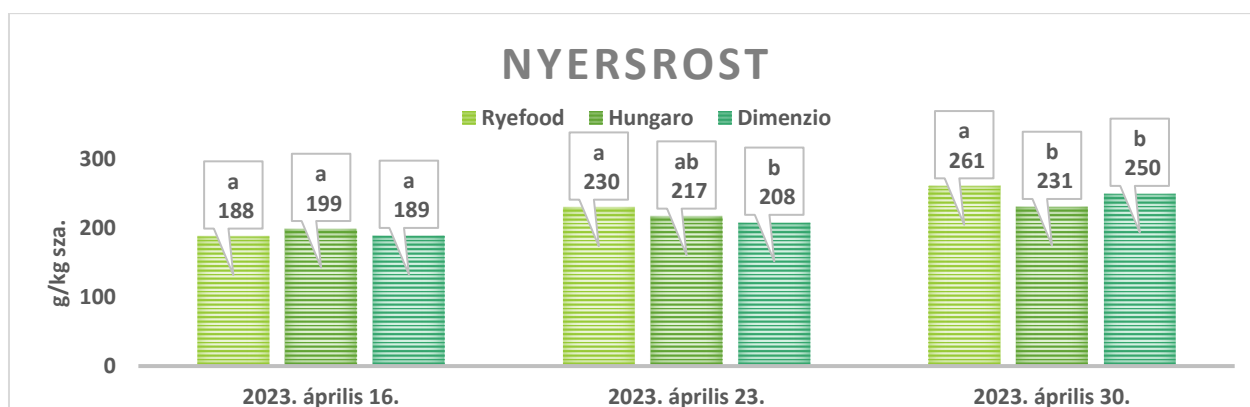
3.2.5. Nyersrost-tartalom



Ryefood: $abc p \leq 0,05$ std. error: 9,21352; Hungaro: $ab p \leq 0,05$ std. error: 12,58747; Dimenzio: $ab p \leq 0,05$ std. error: 8,85689;

„11. ábra: A nyersrost-tartalom alakulása a fajták között”

Mind a három fajtánál megfigyelhető (11.ábra), hogy a fenológiai stádium előrehaladásával egyre inkább emelkedik a nyersrost-tartalom. A legmagasabb nyersrost-tartalmat a Ryefoodnál mértük, a legalacsonyabbat pedig a Hungaronál. A Dimenzio és a Ryefood nyersrost-tartalma hasonlóan alakult. A rozs esetében látható, hogy a fajták közül a legalacsonyabb volt az első vágás során. A harmadik vágásra, pedig a legnagyobb éréket érte el. Tehát a rozs szignifikánsan több rostot tartalmaz, mint a másik két tritikálé fajta. Az első vágásnál a Hungaronál mértük a legmagasabb nyersrost-tartalmat, de a harmadik mintavételnél már ennek a fajtának a nyersrost-tartalma bizonyult a legkedvezőtlenebbnek.

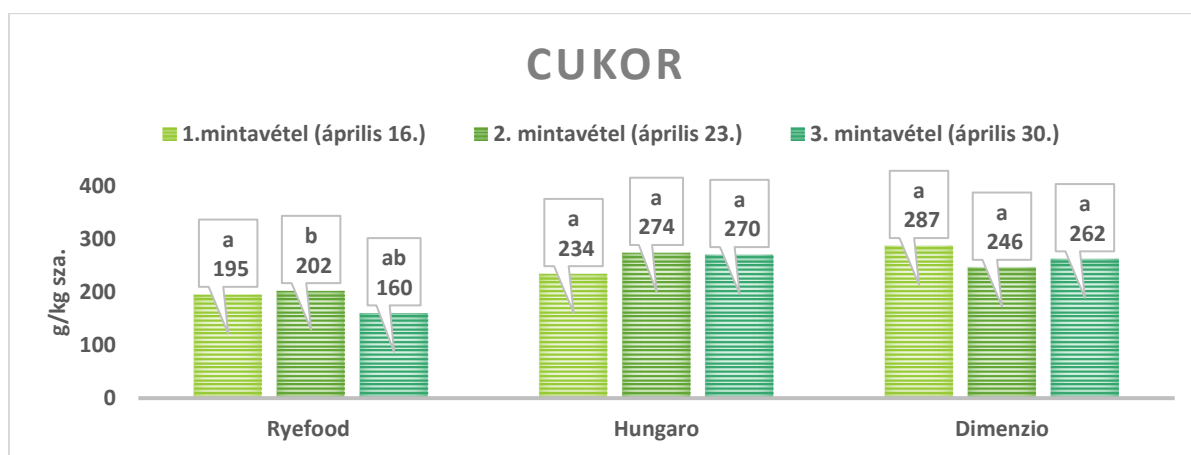


04.16.: $ap \leq 0,05$ std. error: 8,11035; 04.23.: $ab p \leq 0,05$ std. error: 9,89949; 04.30.: $ab p \leq 0,05$ std. error: 12,26981;

„12. ábra: A nyersrost-tartalom változása a mintavételi időpontokban”

A nyersrost-tartalom a növény fenológiai előrehaladásával emelkedik. A harmadik vágás eredményei alapján a Ryefood fajtái voltak a legmagasabbak. A rozsnál az értékek 22%-kal majd 39%-kal emelkedtek a vizsgálat során. Az első mintavételkor egymáshoz közeli értékek születtek, melyek szignifikáns különbséget nem mutattak, míg a második és a harmadik vágás során statisztikailag is igazolható különbségek jelentkeztek. A harmadik mintavételkor a Ryefood és a két tritikálé között szignifikáns különbség volt megfigyelhető.

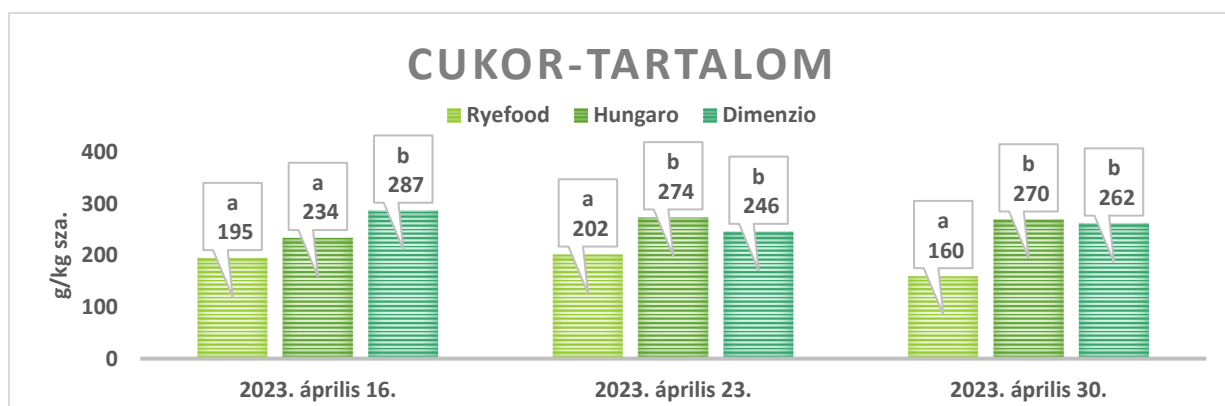
3.2.6. Cukor tartalom



Ryefood: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 16,23211; Hungaro: $^ap \leq 0,05$ std. error: 18,18424; Dimenzio: $^ap \leq 0,05$ std. error: 25,41216;

„13. ábra: Cukor-tartalom alakulása a fajták között”

A cukor-tartalom igen fontos a takarmány fermentálhatóság szempontjából, mivel a cukrokból tejsav vagy etanol redukálódik. Ha megnézzük a 13. ábrát, akkor megfigyelhető, hogy a fajták közül a Hungaro bizonyult cukor-tartalom alapján a legjobbnak. A rozs cukortartalma kevesebb volt, mint a tritikáléké. Az első és a második vágásnál, látható egy minimális növekedés, ami többnyire nem számottevő majd a harmadik vágás során egy szignifikáns 18%-os csökkenés figyelhető meg. Ebben az esetben ekkora csökkenés nagyban befolyásolhatja az erjedési folyamatot és az erjesztett takarmány minőségét. A Hungaro cukor-tartalma az első mintavételezés után 17%-kal növekedett és az utolsó vágáskor csak kismértékben csökkent. A Dimenzio első mintavételi eredménye volt a legmagasabb. A második érték mintavételi hibának tudható be, mivel a cukor-tartalom nem növekedhet, csak a harmadik vágásra.

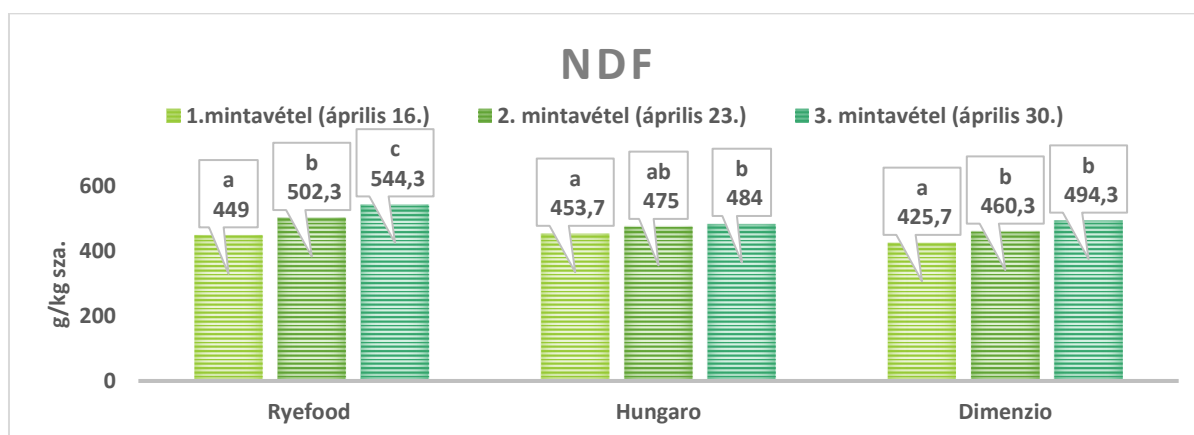


04.16.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 17,94436; 04.23.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 17,05112; 04.30.: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 25,41216;

„14. ábra: A cukor-tartalom változása a mintavételi időpontokban”

Az első mintavételezésnél mindhárom fajta eltérő eredményekkel szolgált, a Dimenzio igen magas cukortartalommal rendelkezett, majd a következő időpontban már csak második volt, a Hungaro cukortartalma viszont nagy növekedést mutatott. A Ryefood végig elmaradt a két tritikálétól. Április 30.-án már a két tritikálé közel azonos cukor-tartalommal rendelkezett. A második és a harmadik vágás időpontjában a Ryefood szignifikáns, kisebb cukortartalommal bírt, mint a két tritikálé. A 14. ábra alapján jól megfigyelhető, hogy az első mintavételezés után növekedés látható, kivéve a Dimenzio esetében, ahol csökkenés figyelhető meg a második vágáskor. A második és a harmadik mintavétel között a Ryefood és a Hungaro csökkenő tendenciát mutatott, míg a Dimenzio cukor-tartalma növekedni kezdett.

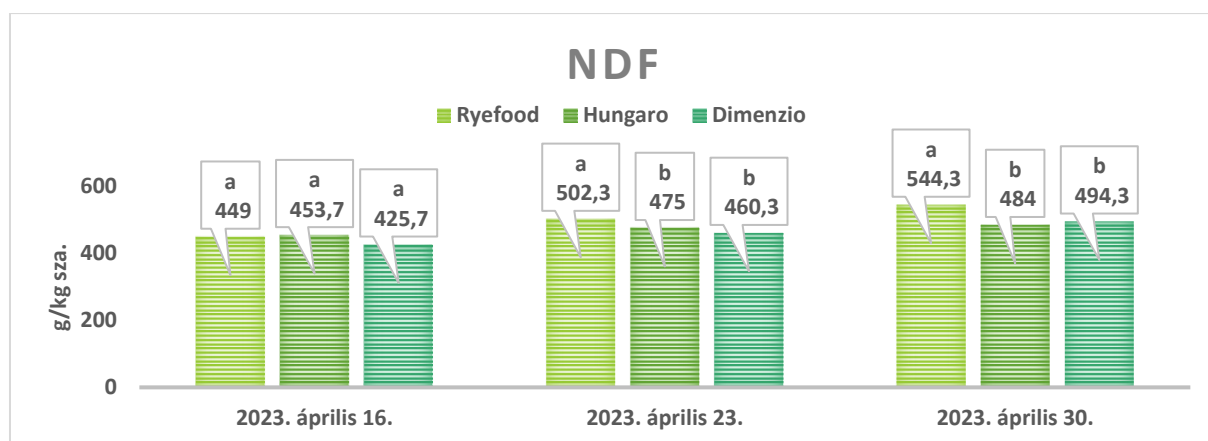
3.2.7. Az NDF bendőbeli lebonthatósága



Ryefood: $^{abc}p \leq 0,05$ std. error: 12,19897; Hungaro: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 15,01357; Dimenzio: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 15,68439

„15. ábra: A bendőben lebontható rost-tartalom alakulása a fajták között”

A bendőben lebontható rost fontos a tejelő tehenek számára. Meghatározó az ecetsavképződés szempontjából, mivel megalapozza az energiaellátás és nem utolsósorban a tejszírtermelés hatékonyságát. A strukturális rost és a lebomló NDF-források növelik a tejszírszintézist. A 15. ábrán látható, hogy a növény öregedésével elkezd csökkenni a bendőben lebontható rost mennyisége. A három kezelés közül az első vágás során a Dimenzio NDF-tartalma volt a legnagyobb, de azt is lehet látni, hogy az utolsó mintavételezésre jelentősen csökkent több, mint 11%-kal. A Hungaronál alacsonyabb érték figyelhető meg, viszont ezen fajta NDF tartalma harmadik vágásra csak 9,6 %-kal csökkent az első időponthoz képest.

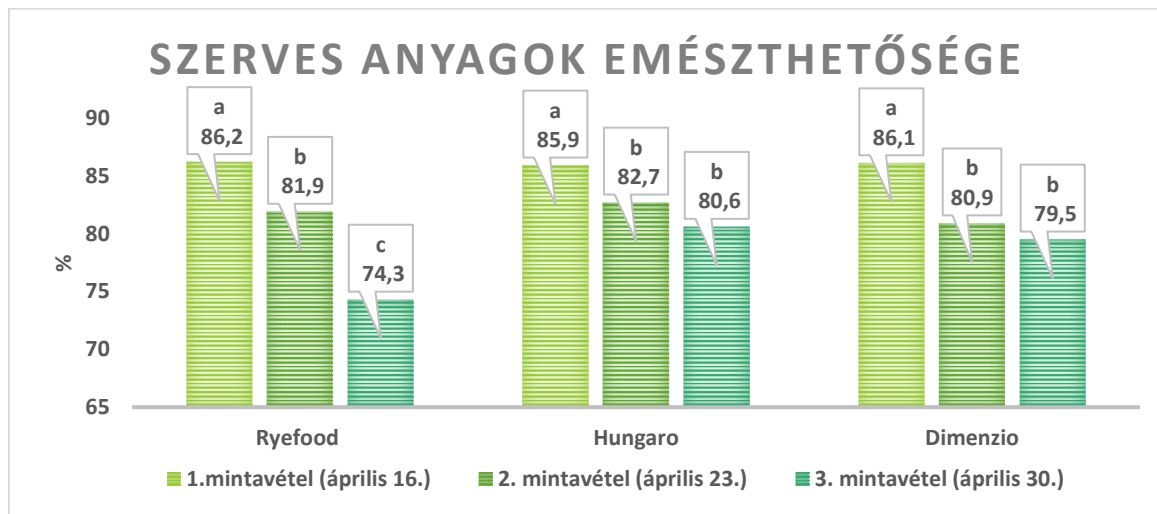


04.16.: $^a p \leq 0,05$ std. error: 11,95981; 04.23.: $^a b p \leq 0,05$ std. error: 11,1322; 04.30.: $^a b p \leq 0,05$ std. error: 18,79519;

„16. ábra: A bendőben lebontható rost változása a mintavételi időpontokban”

A három vágási időpontot tekintve a fajták között csak a második vágástól figyelhetünk meg szignifikáns különbséget. A Ryefood szignifikánsan különbözött a Hungarótól és a Dimenziotól. Mivel elég fontos a bendőben lebontható rost mennyisége, a Hungaro tűnik a három fajta közül a legjobb választásnak ezen a téren. A Ryefood NDF tartalmának csökkenése jóval alacsonyabb volt, mivel csak 8,4%-kal esett vissza a harmadik vágás során az elsőhöz képest. Egy kutatás szerint (Beauchemin és Buchanan, 1989) adatai alapján a bendőben lebontható rost mennyisége jelentős mértékben meghatározhatja a tej mennyiségét miszerint megközelítőleg 2 liter tej különbség is lehet a tejtermelésben az NDF-ellátás különbségek szerint.

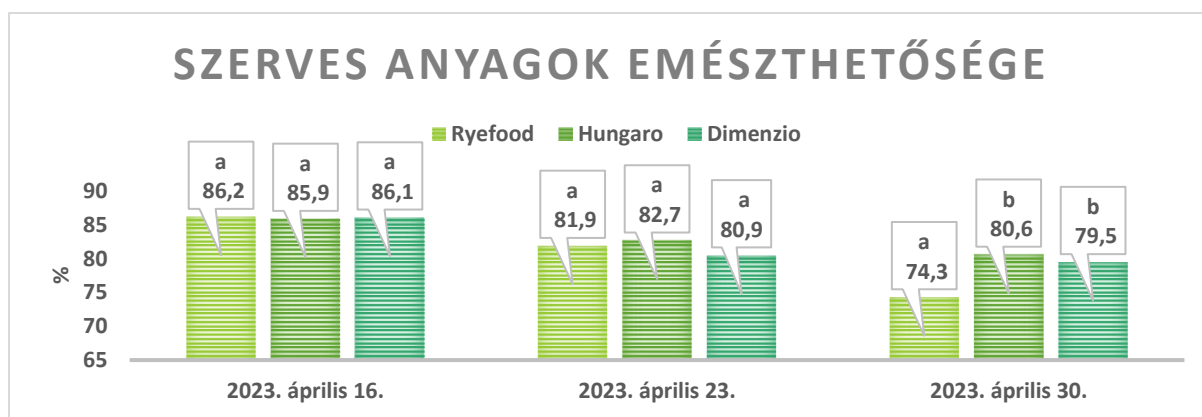
3.2.8. Szerves anyagok emészthetősége



Ryefood: $abc p \leq 0,05$ std. error: 1,02956; Hungaro: $ab p \leq 0,05$ std. error: 0,99406; Dimenzio: $ab p \leq 0,05$ std. error: 1,08628;

„17. ábra: A szerves anyagok emészthetőségének alakulása a fajták között”

A szervesanyagok emészthetőségénél a Ryefood 86,2 %-os emészthetőséggel rendelkezett az első mintavételezés során, de a harmadik vágás idejére jelentős csökkenést mutatott a többi fajtához képest. A Ryefood mindhárom mintavétele közt szignifikáns különbségeket figyelhetünk meg. A két tritikálé esetében az első és a második vágás közt szignifikáns csökkenés látható, azonban a második és a harmadik mintavétel közt szignifikáns különbség nincs. A három fajta eredményeit figyelve láthatjuk a 17. ábrán, hogy a Hungaro bizonyult a legjobbnak a szerves anyagok emészthetősége alapján. A Hungaro értéke volt a legmagasabb a harmadik vágáskor és mindössze 6,2%-kal csökkent az első vágás eredményéhez képest. A Ryefoodnál 13,8%-os csökkenés figyelhető meg, ez a rozsfajta gyorsabb ütemű öregedésének tudható be. Orosz és mtsai (2017) kutatásában a növények szerves anyag emészthetősége két hét leforgása alatt 10-20 %-kal csökkent. Ebből arra tudok következtetni, hogy a kutatásom eredménye megközelíti Orosz és mtsai (2017) által végzett kísérlet eredményét. Sőt a két tritikálé fajta kevesebb, mint 10%-os csökkenést mutatott a két hét során, ami kedvezőbb, mint amit Orosz és mtsai mértek.

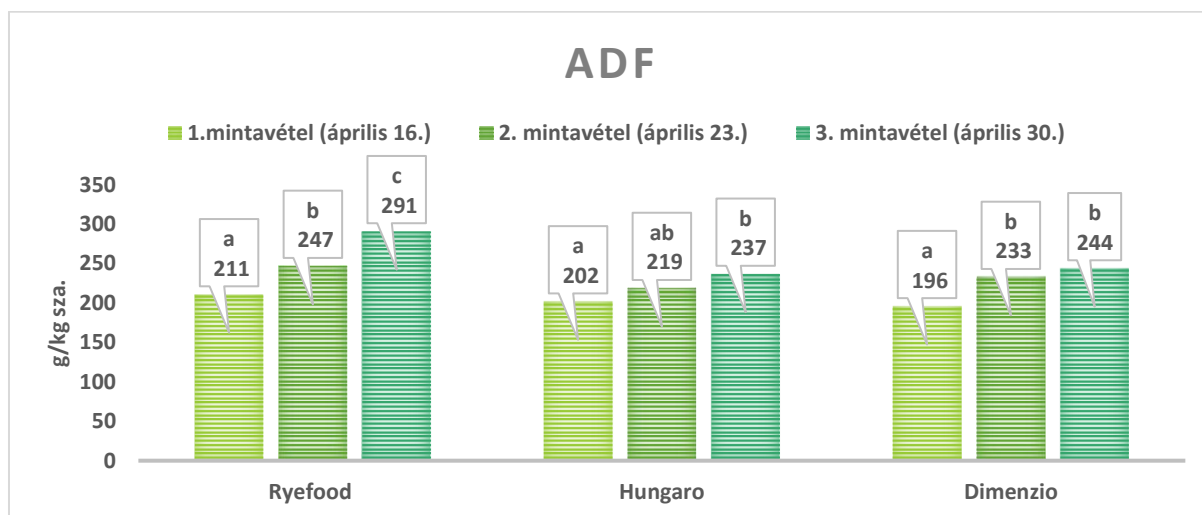


04.16.: $^{ap} \leq 0,05$ std. error: 1,28668; 04.23.: $^{ap} \leq 0,05$ std. error: 0,81604; 04.30.: $^{ab} p \leq 0,05$ std. error: 0,95219;

„18. ábra: A szerves anyagok emészthetőségének változása a mintavételi időpontokban”

A 18. ábra jól mutatja, hogy az első két vágás során szignifikáns különbség nincs a három fajta között, viszont a harmadik vágásnál a Ryefood (rozs) szignifikánsan kisebb szervesanyag emészthetőséggel rendelkezett. A Hungaro és a Dimenzio az eredményei alapján egymáshoz közeli értékeket mutattak, köztük nem volt szignifikáns különbség. A Ryefood értéke volt a legmagasabb április 16.-án majd két hét elteltével jóval alacsonyabb szervesanyag emészthetőség figyelhető meg a két tritikálével szemben.

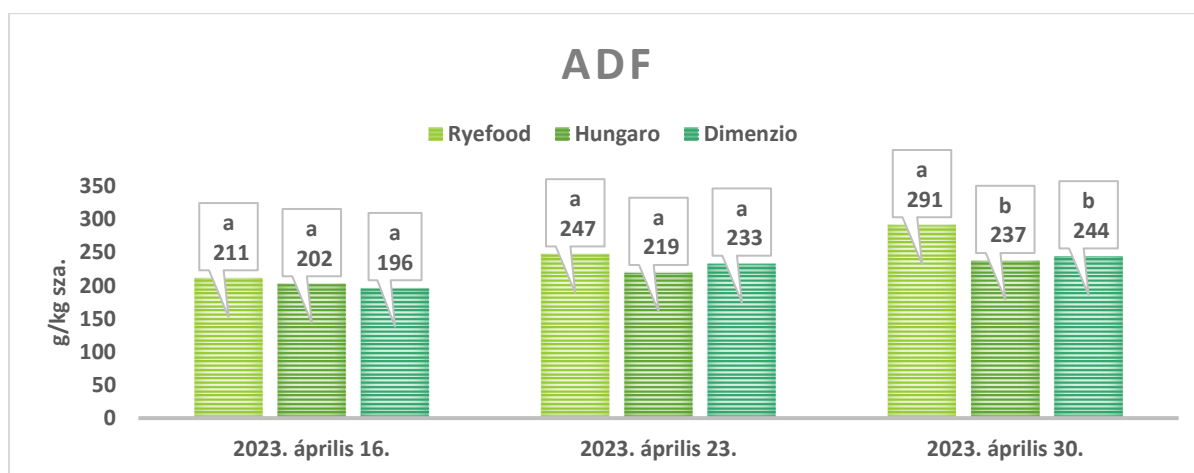
3.2.9. Lignin tartalom



Ryefood: $^{abc} p \leq 0,05$ std. error: 9,38083; Hungaro: $^{ab} p \leq 0,05$ std. error: 11,09221; Dimenzio: $^{ab} p \leq 0,05$ std. error: 12,47813;

„19. ábra: Az ADF (lignin-tartalom) alakulása az egyes fajták között”

A mintavételi eredmények alapján láthatjuk (19 ábra), hogy a növény öregedésével emelkedik a lignin-tartalom. A legnagyobb induló lignin-tartalmat a Ryefoodnál mértük, míg a legalacsonyabbat a Hungaronál, de vele közel azonos értéket kaptunk a Dimenzio esetében is. A Ryefood öregedésének folyamata gyorsabb volt a két tritikáléhoz képest. Kutatások szerint a magas lignin-tartalom csökkenti a táplálóanyagok emészthetőségét (Orosz, 2017c). A Ryefood az első vágási eredménynél 38%-kal több lignint tartalmazott a harmadik mintavételkor, ez jóval meghaladja a tritikálék értékét, mivel a Dimenzio 24,5%-kal, míg a Hungaro csak 17%-kal emelkedett. Összehasonlítva az eredményeket a Ryefood-ot a második vágási időpontban lenne célszerű betakarítani. Orosz és mtsai kutatásában két hét alatt jelentős változás következett be a növények összetételében lignin-tartalom vizsgálatában. Ez idő alatt majdnem a duplájára emelkedett, ez azt jelentette, hogy erőteljes volt a lignifikáció az adott időszakban (Orosz és mtsai, 2014b, Orosz és Hoffmann, 2013a, b, Orosz és mtsai, 2017)

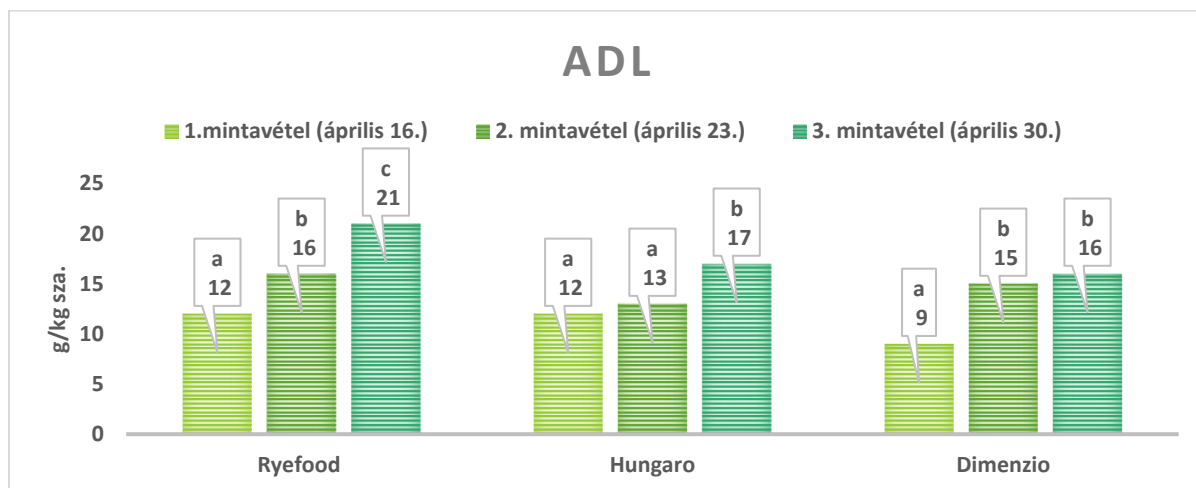


04.16.: $a_p \leq 0,05$ std. error: 8,94841; 04.23.: $a_p \leq 0,05$ std. error: 11,87902; 04.30.: $ab_p \leq 0,05$ std. error: 12,06464;

„20. ábra: Az ADF (lignin-tartalom) változása a mintavételi időpontokban”

A 20. ábrán jól látható, hogy április 16.-án és április 23.-án vett minták eredménye azt mutatja, hogy e két időpontban szignifikáns különbség nincsen a kezelések között. Ennek ellenére a Ryefood értéke volt a legmagasabb, a Hungaro értéke pedig a legalacsonyabb. A második mintavételnél a Dimenzio nagyobb növekedést mutatott, mint a Hungaro. A harmadik vágáskor szignifikáns különbséget mértünk a Ryefood és a két tritikálé között, viszont nem volt szignifikáns különbség a Hungaro és a Dimenzio között.

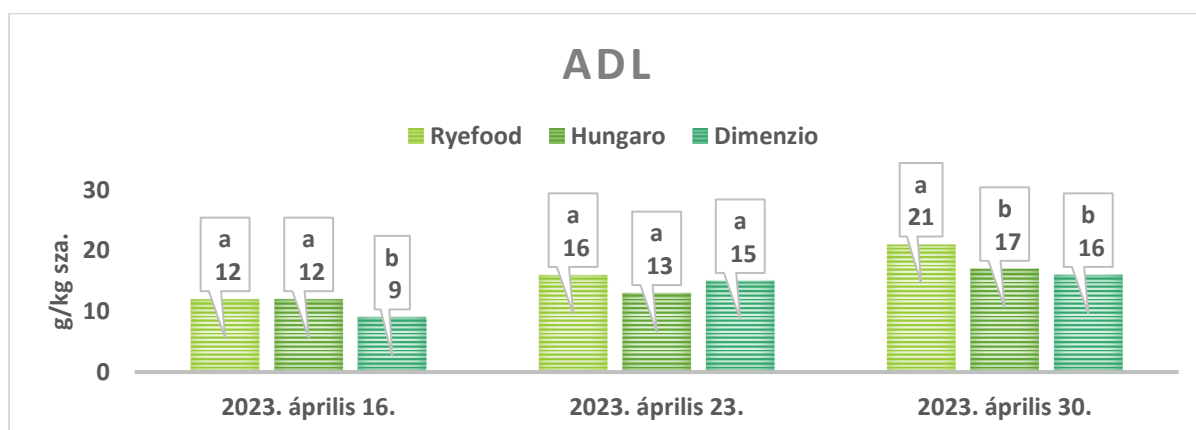
3.2.10. Savas detergens lignin-tartalom



Ryefood: $abc p \leq 0,05$ std. error: 1,21716; Hungaro: $ab p \leq 0,05$ std. error: 1,58698; Dimenzio: $ab p \leq 0,05$ std. error: 1,5396;

„21. ábra: Az ADL (savas detergens lignin) alakulása a fajták között”

A Ryefood értékeit tekintve mindhárom vágás szignifikánsan különbözött egymástól, míg a Hungaronál az első két mintavétel közt nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget csak a harmadiknál. Ha a Dimenziót figyeljük, akkor látjuk, hogy az első és a második vágás között szignifikáns különbség van, de a második és a harmadik vágás között nincs statisztikailag igazolható különbség. Az ADL (savas detergens lignin) tartalmat elemezve a legmagasabb értéket a Ryefood tozsnál láthatjuk. Közel azonos értéket mértünk a Hungaro és a Dimenzio esetén. A legnagyobb növekedést a két hét alatt a Dimenzionál láthattunk, ami 78%-os emelkedést jelent. A Ryefood közel azonos növekedést mutatott, a legalacsonyabb pedig a Hungaro volt mindössze 42% növekedéssel.

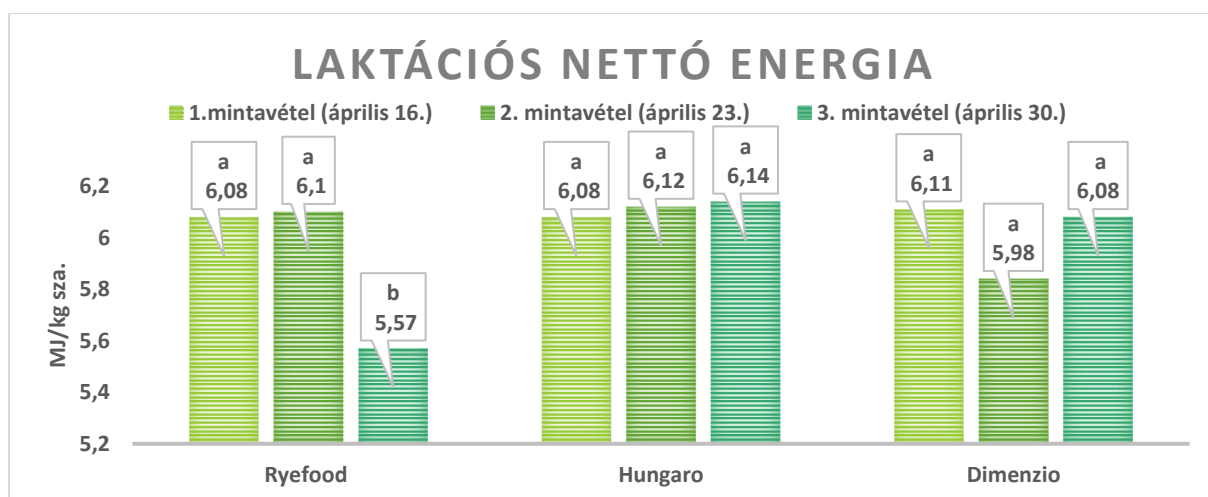


04.16.: $ab p \leq 0,05$ std. error: 0,8165; 04.23.: $a p \leq 0,05$ std. error: 1,78471; 04.30.: $ab p \leq 0,05$ std. error: 1,58698;

„22. ábra: Az ADL (savas detergens lignin) változása a mintavételi időpontokban”

Április 16.-án vágott minták eredményei szerint szignifikáns különbséget tapasztaltunk a Dimenzionál a másik két fajtához képest, a Ryefood és a Hungaro között nem volt szignifikáns különbség. A legalacsonyabb eredményt érte el a Dimenzio. A második mintavételezéskor közel azonos értékek születtek, ezért kijelenthetjük, hogy szignifikánsak a kapott értékek. Április 30.-án vett vágások eredményei azt mutatják, hogy a Ryefood szignifikánsan különbözött a másik két tritikáléra nézve.

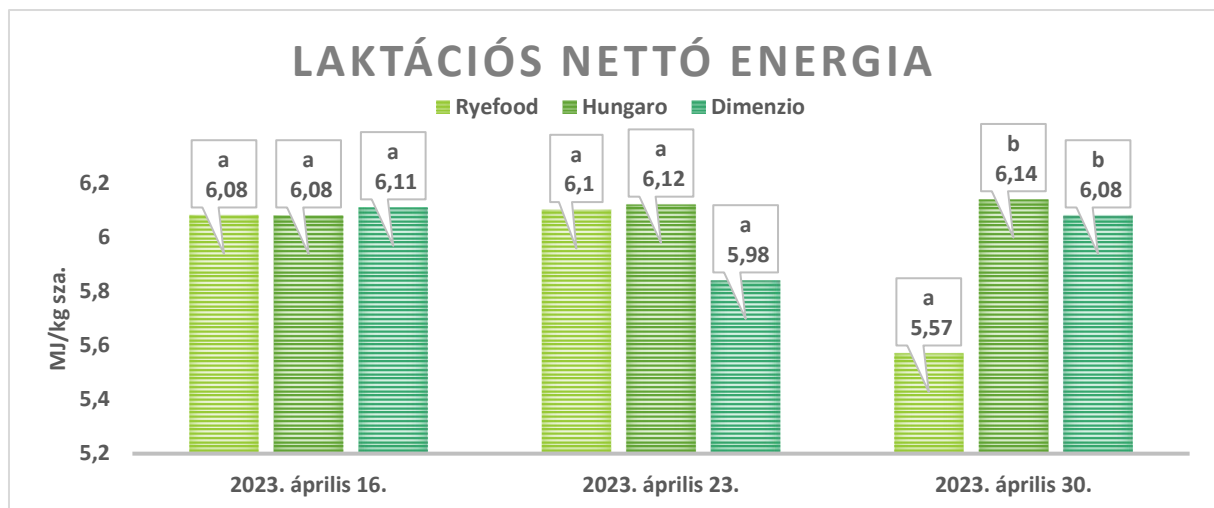
3.2.11. Laktációs nettó energia



Ryefood: $^{ab}p \leq 0,05$ std. error: 0,01186; Hungaro: $^ap \leq 0,05$ std. error: 0,02867; Dimenzio: $^ap \leq 0,05$ std. error: 0,12936;

„23. ábra: A laktációs nettó energia alakulása a fajták között”

A három fajta közül a Hungaro laktációs nettó energia tartalma volt a legmagasabb. A két tritikálé közel azonos szinten mozgott, míg a Ryefood a harmadik vágásra jelentős csökkenést mutatott. A Dimenzióál láthatjuk, hogy a második vágás értéke alacsonyabb az első vágás értékéhez képest majd a harmadik vágás értéke magasabb, ami valószínűleg mintavételezési hibának tudható be. A Ryefood két hét alatt 8,4%-ot csökkent, míg a Hungaro 1%-kal emelkedett, a Dimenzio szintén csökkent 0,5%-ot. Ha megnézzük a 23. ábrán a Ryefood és a Hungaro első vágási eredményét, akkor észrevehetjük, hogy azonos a két laktációs nettó energia érték, de ennek ellenére az utolsó vágás során a Hungaroé emelkedett, míg a Ryefoodé csökkent. Tehát a laktációs nettó energia szempontjából a Hungaro jobbnak bizonyult. Szignifikáns különbséget csak a Ryefoodnál tapasztaltunk az utolsó vágásnál, a másik két fajta esetében nem volt szignifikáns különbség.



04.16.: $a p \leq 0,05$ std. error: 0,02419; 04.23.: $a p \leq 0,05$ std. error: 0,12838; 04.30.: $ab p \leq 0,05$ std. error: 0,02509;

„24. ábra: A laktációs nettó energia változása a vágások időpontjában”

Az első mintavételezés során a három fajta közti laktációs nettó energia érték alig ért el, szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk. Érdekes megfigyelni, hogy a második vágásra a Ryefood és a Hungaro egymás mellett halad szinte egyforma értékekkel. A második vágásnál a Dimenzio jelentős csökkenést mutatott, de ennek ellenére szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk a másik két fajtához képest. A harmadik mintavételezéskor látjuk, hogy a Ryefood alacsonyabb értéket ért el, mint a két tritikálé.

3.3. Következtetések és javaslatok

Megállapítható, hogy termesztésük szempontjából az aszályos téli és a március kivételével száraz tavaszi időjárás jelentősen csökkenti a gabonaszenázsok hozamát, különösen szikesbehajló gyengén szoloncsákos homokos talajokon. A gabonaszenázsok valódi alternatívát jelenthetnek térségünkben a kérődzők takarmányellátásában, mivel ilyen körülmények közt a silókukorica termesztése nem javasolt.

Terméseredmények és a minőségi paraméterek alapján állíthatom, hogy a Ryefood (rozs), Hungaro (tritikálé), Dimenzio (tritikálé) fajták között lényeges különbségek mutatkoztak a kísérlet során. A termésmennyiséget és az elméleti szenázshozamot vizsgálva elsősorban a Ryefood (rozs) termesztése javasolható térségünkben, azonban a tritikálé fajták termesztése is perspektivikus szálatakarmány előállítás céljából.

A betakarítási ablakot figyelembe véve a tritikálé fajták hosszabban megőrzik kedvező takarmányértéküket, akár 10-14 nap is rendelkezésünkre állhat vágásukra, ezzel szemben a kísérleti eredmények az irodalmi adatokkal egyezően alátámasztották, hogy a rozs minősége egy hét elteltével már jelentősen romlik. A betakarítási ablak szűk, azonban a 3-4 nappal szemben eredményeim alapján akár egy hét is rendelkezésünkre állhat vágása során.

Április végén a fajták nyersfehérje-tartalma 170 g/kg szá. körül alakult, a laktációs nettó energia pedig 6 MJ/kg szá. felett volt. Ilyen magas nyersfehérje- és energiatartalommal rendelkező tömegtakarmány etetésekor az abrak részarányát csökkenthetjük az adagban, ami kedvező emésztésélettani hatással bír a kérődzők számára.

A tritikálé cukortartalma rozshoz képest szignifikánsan nagyobb volt, ami rámutat arra, hogy a rozssal szemben jobb az erjeszthetőségük, adott esetben jobb minőségű silózott takarmány készíthető belőlük.

Javaslom a kísérleteket tovább folytatni másik évjáratban és más fajták kipróbálásával, illetve nem csak tritikálé fajták összehasonlítást, hanem párhuzamosan más rozs fajták kipróbálása is számos eredménnyel szolgálhatna. A fajták összehasonlításának vizsgálata során fontos szempontnak számítana a szárazságtűrés mértéke a fajták esetében.

4. Összefoglalás

Napjainkban egyre nagyobb problémát jelent a globális felmelegedés, ami mindennapos küzdelemmel jár a mezőgazdaság számára. A klímaváltozás nem kíméli a természetet, ezért mindenképpen változtatnunk kell a módszereinken, hogy lépést tudjunk tartani ezzel a folyamattal. Az országban sok helyen ellehetetleníti a termelést az egyre erősödő hőség, az aszály, a vízhiány, illetve ezek együttes hatása. Évről évre egyre nagyobb az aszály és szeszélyesebb az időjárás. A kutatásom célja volt, hogy laboratóriumi vizsgálatok segítségével Csongrád-Csanád megye déli részén Csongrádon termesztett növények körülményeit megfigyelve, milyen különbségeket mutatnak a tritikálék és a rozs különböző időben mért zöld-és szárazanyaghozamban kifejezett termésmennyiség és a táplálóanyagtartalom változása. Kiválasztani azokat a növényeket és fajtákat, melyek a klímaváltozás ellenére biztosabb terméshozamra képesek és a táplálóanyagtartalom alapján is célszerű lehet jó minőségű tömegtakarmánynak a tejelő szarvasmarhák számára. Meghatározni azon kiválasztott gabonafélék fejlettségi állapotát, ahol számottevő mennyiség mellett, olyan minőségű gabona takarmányt lehet betakarítani, ami alkalmas a tejelő, illetve a kettős hasznosítású szarvasmarhák takarmányozására tömegtakarmányként. A kísérletemet Csongrádon az egyik saját tábláján állítottam be. A terület nagysága 3 hektár volt, így a három kezelés (egy rozs és két tritikálé fajta) összehasonlításához megfelelő volt. A mintavételezést három alkalommal végeztem. Szárba szökkenés után vettem az első mintát, majd rákövetkező héten a másodikat és utána héten a harmadikat a betakarításig. A mintavételezéssel vizsgálni tudtuk, hogyan változik a gabonák hozama és táplálóanyag tartalma, takarmányértéke. Tehát egy mintavételnél 12 mintát vettem, fajtánként 4 mintát. A pontos vételezés érdekében 1 m^2 -es dobókerettel csináltam a vágásokat, 8-10 cm tarlómagasság meghagyásával. A növények magasságát és fenológiai stádiumait a mintavételezés során lemértem és feljegyeztem. A vágások során megfigyelhető volt, hogy a rozs gyorsabban fejlődött a két tritikáléhoz képest, még a kései vetése ellenére is, ami a második és a harmadik mintavételezésnél mutatkozott meg igazán. Megfigyelni, hogy a három növény hogyan változik az idő előrehaladtával a vizsgált paraméterek segítségével, amivel pontosabb képet kaptunk a növények értékeléséhez.

A vizsgálat statisztikai elemzése az SPSS 18.0 programcsomag, 5%-os szignifikancia szint mellett történt. Minden vizsgált paraméter bemutatásához ábrapárokat használtam. Az első ábra segítségével a fajtákon belül a három időpontban kapott eredmények kerülnek kiértékelésre, míg a második ábrán a fajták eredményeit mérem egymáshoz a vágási időpontokon belül. A grafikonok alapján prezentáltam a zöldhozam, elméleti szenázshozam, szárazanyag-tartalom, nyersfehérje-tartalom, nyersrost-tartalom, cukor-tartalom, NDF, szerves anyagok emészthetősége, lignin-tartalom, savas detergens lignin-tartalom, laktációs nettó energia tartalom eredményeit. A gabonaszénázatok valódi alternatívát jelenthetnek térségünkben a kérődzők takarmányellátásában, mivel ilyen körülmények közt a silókukorica termesztése nem javasolt. A betakarítási ablakot figyelembe véve a tritikálé fajták hosszabban megőrzik kedvező takarmányértéküket, akár 10-14 nap is rendelkezésünkre állhat vágásukra, ezzel szemben a kísérleti eredmények az irodalmi adatokkal egyezően alátámasztották, hogy a rozs minősége egy hét elteltével már jelentősen romlik. A betakarítási ablak szűk, azonban a 3-4 nappal szemben eredményeim alapján akár egy hét is rendelkezésünkre állhat vágása során. Április végén a fajták nyersfehérje-tartalma 170 g/kg szá. körül alakult, a laktációs nettó energia pedig 6 MJ/kg szá. felett volt. Ilyen magas nyersfehérje- és energiatartalommal rendelkező tömegtakarmány etetésekor az abrak részarányát csökkenthetjük az adagban, ami kedvező emésztésélettani hatással bír a kérődzők számára. Javaslom a kísérleteket tovább folytatni másik évjáratban és más fajták kipróbálásával, illetve nem csak tritikálé fajták összehasonlítást, hanem párhuzamosan más rozs fajták kipróbálása is számos eredménnyel szolgálhatna. A fajták összehasonlításának vizsgálata során fontos szempontnak számítana a szárazságtűrés mértéke a fajták esetében.

5. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani a konzulensemnek, Dr. Hoffmann Richardnak, egyetemi docensnek, mivel az ő segítségével jöhetett létre ez a szakdolgozat. Köszönöm, hogy mindig segítőkész és bátorító volt, széleskörű tudását és hasznos tanácsait megosztotta velem, amiből rengeteget tanultam és fejlődtem.

Köszönettel tartozom a Kruppa-Mag Kft.-nek, Dr Kruppa József agrármérnök és egyetemi tanárnak, hogy vetőmagot biztosított nekem.

Köszönöm az Egyetemi Laborközpont Agrártudományi Vizsgálólaboratóriumának a talajminta vizsgálatát és az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. Takarmányanalitikai Laboratóriumnak a minták vizsgálatát.

A legnagyobb köszönettel tartozom a családomnak, akik lehetőséget biztosítottak nekem, hogy a családi gazdaságunk földjén végezhessek kísérletet és anyagilag támogatták a kutatásom eredményességét. Köszönöm Forgó Nórának, aki segített a minták vételében. Köszönettel tartozom páromnak Krajcsovicz Márkusnak, aki mindig biztatott és nyugodt tanulási környezetet teremtett nekem.

6. Irodalomjegyzék

- Beauchemin K.A. and Buchanan-Smith J.G., (1989): Effects of Dietary Neutral Detergent Fiber Concentration and Supplementary Long Hay on Chewing Activities and Milk Production of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 72, 2288-2300.
- Bocz E., Késmárki I., Ruzsányi L., Kovács A., Szabó M., (1992): Szántóföldi növénytermesztés 2.kiadás. Mezőgazda Kiadó 735, 738,
- Bocz E., Antal J., Kismányoky T., Ragasits I., Kovács G., (1996): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó
- Cseman A., Futó Z., (2018) Különböző talajművelési rendszerek vízgazdálkodási hatásai
- Emile J., Jacobs F., Al Rifai M., Le Roy, R. & Faverdin P., (2005) Triticale and mixtures silages for feeding dairy cows, *Grassland Science in Europe* 804-806.
- Estrella N., Sparks T.H. and Menzel A., (2007): Trends and temperature response in the phenology of crops in Germany. *Global Change Biology* 13, 1737-1747.
- Futó Z., Ollai I., Bencze G., (2018): Különböző kukoricahibridek vízfelhasználásának tesztelése eltérő években
- Gyuricza Cs., (2015): Segédlet a közfoglalkoztatási programokhoz kapcsolódó állattartáshoz és állattermék feldolgozáshoz. Szarvasmarhatartás
- Harris C.E., Raymond W.F., (1963): The effect of ensiling on crop digestibility. *J. Br. Grassl. Soci.* 18, 204-212.
- Horváth J., Komarek L., (2016): A világ mezőgazdaságának fejlődési tendenciái. Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, 151-156.
- Kemény G., Bene E., Keményné Horváth Zs., Vári E., Zubor-Nemes A., Domán Cs., Lőrincz K., Vigh E.Z., (2019): A klímaváltozás hatásának modellezése a főbb hazai gabonafélék esetében. Agrárgazdasági Kutató Intézet
- Kruppa J., Orosz Sz., Futó Z., Hoffmann R., Iván F., Piskerné Fülöp É., ifj. Kruppa J., (2018): Kis vízigényű új hasznosítási lehetőségek a rozs és tritikálé termesztésében
- Kruppa J., Orosz Sz., Futó Z., Hoffmann R., Iván F., Kruppa K., ifj. Kruppa J., (2018): Korszerű rozs és tritikálészilázsok

- Kung L.Jr., Shaver R.D., Grant R.J., Schmidt R.J., (2018): Silage review: Interpretation of chemical microbial and organoleptic components of silages. *J. Dairy Science* 101, 4020-4033.
- Németh Zs.I., Pozsgai-Harsányi M., Gálos B. and Albert L., (2009): Stress sensitivity of correlation between POD and PPO activities in plants. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 5, 27-45.
- Olesen J. E., Trnka M., Kersebaum K. C., Skjelvag A.O., Seguin B., Peltonen-Sainio P., Rossi F., Kozyra J., Micale F., (2011): Impacts and adaptation of European Crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy* 34, 96-112.
- Pepó P., Futó Z., Jakab P., (2019): Integrált növénytermesztés 2. Alapnövények, Mezőgazdasági Lap- és Könyvkiadó, 276, 297-299.
- Radics L., Dr. Boros J., Pusztai P., Dr. Szemán L., Tomposné L.V., (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan
- Radics L., (2007): Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház. 73.
- Schimdt J., Bellus Z., Dublec K., Herdovics M., Kovács M., Mézes M., Pál L., Vincze L., Zsédely E., (2015): A takarmányozás alapjai. Mezőgazdasági Kiadó 16., 219-220., 229-233., 237., 240-242., 284-285., 290.
- Tóth T., (2005): Tejelő tehenek glükózellátásának javítása
- Wilkinson JM., Rinne M., (2018): Highlights of progress in silage conservation and future perspectives. *Grass and Forage Science*, 73, 40-52.
- Yakubu H.G., Worku A., Tóthi R., Tóth T., Orosz Sz., Fébel H., Kacsala L., Húth B., Hoffmann R., György B., (2023): Near-infrared spectroscopy for rapid evaluation of winter cereals and Italian ryegrass forage mixture

Online források:

- Dr. Hoffmann S., Dr. Vincze L., (2004): Silótakarmány növények (kukorica, cirok) termesztése, betakarítása, szilázskészítés. *Agronapló*, 2004/9. lapszám, Szántóföld <https://www.agronaplo.hu/agrofokus/20140619/silotakarmany-novenyek-kukorica-cirok-termesztese-betakaritasa-szilazskeszites-35809>

- Dr. Orosz Sz., (2017b): Páratlan páros. Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. Partnertájékoztató hírlevél, 2017. XVII. évfolyam 1. szám, 21-23.
[ujsag1701.pdf](#)
- Dr. Orosz Sz. (2017c): Olasz-amerikai keverékek hazánkban, A páratlan páros történetének folytatása. Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. Partnertájékoztató hírlevél, 2017. XVII. évfolyam 7. szám, 30-33.
[ujsag1701.pdf](#)
- Dr. Orosz Sz., Fazekas M., (2018): A cirok jelentősége a hazai szarvasmarha ágazatban I., Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft., Alfaseed Kft.
http://static.atkft.hu/Cikkek/Takarmany/Cirok_2018101112_201901.pdf
- Dr. Orosz Sz., Dr. Kruppa J., Dr. Hoffmann R., Futó Z., Piskerné F.É., Bencze G., Karácsonyné Szőcs E., ifj. Kruppa J., (2017): A tritikálé öregedési modellje
http://static.atkft.hu/Cikkek/Takarmany/Tritikale_201706.pdf
- Dr. Róka L.F., Dr. Szabó A., (2023): Hasznos takarmánynövényünk: a lucerna. Debreceni Egyetem MÉK Növénytudományi Intézet, MezőHír 2023. 4. lapszám
<https://mezohir.hu/2023/04/25/agrar-lucerna-tapanyag-utanpotlas-magagy-gyokerrendszer-mezogazdasag/>
- Tóth T., Bázár Gy. Yakubu H.G., (2022): A tejelő tehenek takarmányozásának új aspektusai, innovatív takarmány vizsgálati megoldások. Értékálló aranykorona: 2022. XXII. évfolyam 9. sz. 23, 26, 28-30.
<https://press.mater.uni-mate.hu/109/1/47-67.pdf>

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

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

4.1. sz. mellélete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Karza Emese (név) (hallgató Neptun azonosítója: ROFN3H)
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 nem³

Kelt: 2024. év 10. hó 30. nap

Karza Emese
belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: Karza Emese
A Hallgató Neptun kódja: ROFNBH
A dolgozat címe: Szilárd- és szendzshéjzáró céljából termesztett palomalek termésmennyiségének és takarmányértékének összehasonlító vizsgálata
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Agrárművelési 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 MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024 év 10 hó 29 nap

Karza Emese
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.