



INTÉZMÉNYI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

2022. november 23.

KÜLÖNBÖZŐ TRITIKÁLÉ FAJTÁK ZÖLDHOZAM ÉS MINŐSÉGVIZSGÁLATA

Green yield and quality testing of different tritical varieties

Készítette: **Ruzsa Tibor**
V254U0
Mezőgazdasági mérnöki, Bsc
nappali
Szent István Campus szarvasi képzési hely

Témavezető: Dr. Futó Zoltán; Egyetemi docens; Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus Szarvasi képzési hely, Környezettudományi Intézet Öntözésfejlesztési és Meliorációs Tanszék

Szarvas

2022.

Tartalomjegyzék

I.BEVEZETÉS	4
II.IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2.1 A tritikálé hasznosítása.....	6
2.2 A tritikálé agrotechnikája, termesztése.....	7
2.2.1 Vetésváltás	7
2.2.2 Talajművelés	7
2.2.3 Tápanyagellátása.....	8
2.2.4 Vetés	8
2.2.5 Növényvédelem	8
2.2.6 Gyomirtás.....	9
2.2.7 Kártevők.....	9
2.2.8 Betakarítása.....	9
2.3. Gabonafélék tömegtakarmánnyként történő felhasználása	10
2.3.1 Gabonaszilázsokról röviden.....	10
2.3.2 Rozs.....	10
2.4.1 A tritikálé rendszertana	11
2.4. Tritikálé története, vetőmagtermesztése	12
2.5 A gabonatömegtakarmányok, szilázsok helyzete a világban	13
2.6 A tömegtakarmányok helyzete hazánkban	14
2.7 Őszi takarmánynövények keverése	15
2.8 Beltartalmi értékek	15
III. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN	18
3.1 A kísérlet elhelyezkedése	18
3.2 Talaj jellemzés	18
3.3 Adott év időjárása	18
3.4 Vetés, parcellák elhelyezkedése	19
3.5 Agrotechnikai eljárások.....	19
3.6 A mérések módszere.....	20
3.7 A minták takarmányérték vizsgálatánál a következő paramétereket vizsgáltuk	20
IV. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA.....	22
4.1 2021 /1 KASZÁLÁS	22
4.2 2021/2 kaszálás.....	22
4.3 2021/3 kaszálás.....	23

4.4 2021/4 kaszálás.....	23
4.5 Összefoglalva a 4 kaszálást	24
4.6 2020/2021-es évek összehasonlítása	25
4.6.1 A két év összefoglalása.....	27
4.7 Beltartalmi értékek elemzése.....	28
4.7.1 Szárazanyag tartalom alakulása	29
4.7.2 Nyersfehérje tartalom alakulása.....	30
4.7.3 Nyersrost tartalom alakulása.....	31
4.7.4 NDF/ADF aránya.....	33
4.7.5 ADL mennyisége	34
4.7.6 Cukortartalom, avagy a bendő megfelelő működése.....	36
4.7.7 Tritikálé fajták 2020. évi cukortartalmának alakulása.....	37
4.7.8 NDF _{d48} és dNDF ₄₈ emészthető rosttartalmak.....	37
4.7.9 2020-as év utolsó kaszálásának NDFd és dNDF hozama.....	39
4.7.10 iNDF240 frakció alakulása.....	41
4.7.11 OMd takarmányérték értékelése	41
V. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	43
VI. ÖSSZEFOGLALÁS.....	45
VII. Irodalomjegyzék	46

I.BEVEZETÉS

Szakdolgozatom választott témája a különböző tritikálé fajták zöldtakarmányként történő hasznosítása és takarmányozási értékének kutatása, mindezt különböző vetőmagfajtákkal, különböző időben történő betakarításával.

Az idei év a tökéletes példa arra, hogy nagy hangsúlyt kell fektetnünk az alapos takarmánynövények termesztésére. Átlagosan 5 évből 3, ma már talán mondhatjuk azt is, hogy 4 év aszályos vagy valamilyen hőstresszel járó. Magyarország éghajlati besorolás szerint kontinentális éghajlatú, hosszabb vagy rövidebb évszakokkal. Ebből arra lehet következtetni, hogy igen változó időjárási viszonyok vannak. Magyarországon az éves átlag csapadékmennyiség 600-700 mm közé sorolható, Békés megyében 450-500 mm közé. Ebből kifolyólag a következő években, -feltételezve-, megnő az igény az őszei vetett takarmánynövényekre. Mondhatjuk úgyis, hogy stratégia váltásra van szükség. A tömegtakarmány termesztése változáson ment keresztül. A rozs után a tritikálé fajták termesztetősége jön szóba.

Nagy szerencsénkre a tritikálé hazánkban jól termesztető és megfelelő takarmánynövény gazdasági állataink számára. Nagyobb terméshibiztonságot ad, mint a nyáron termesztett takarmánynövények, ugyanis a meleg nyári hónapokban már sor kerül a betakarításra. A tritikálé a talaj vízkészletének és tápanyagainak hasznosításában jó. Agronómiai és takarmányozási előnyökkel jár a termesztése. Nem ismert olyan kutatási eredmény vagy termelési tapasztalat, amely igazolná a tritikálé elővetemény-igényességét. Nyilvánvaló azonban, hogy a talajzsaroló és/vagy későn lekerülő elővetemények nem kedveznek a tritikálénak sem. Fontos, hogy legyen idő jó vetőágy készítésre a vetés előtt. (Radics és Pusztai 2011)

Beltartalmi értékei kedvezően alakulnak, mint például: energia:fehérje arány, különböző vitaminok, ásványi anyagok és aminosavak. Termesztéséhez nem igényel speciális eszközparkot.

A tritikálé termését az egész világon, így nálunk is döntően takarmányozási célra használják, de humáncélú felhasználása is egyre növekszik. Ma, amikor a világ a hagyományos gabonanövények (kukorica, búza, rizs) lassú terméshnövekedésének problémájával és a környezetszennyezésből eredő ártalmakkal szembesül, akkor a tritikálé új lehetőségeket kínál a környezetkímélő és fenntartható gabonatermelés növelésére. (Sipos és Radics)

Ez a fiatal kalászos gabona döntően takarmányozási célokat szolgál. Mint szemes termény jól helyettesítheti a búzát, illetve az árpát gazdasági állataink abrakkeverékeiben.

Az utóbbi években pedig alternatív szálatakarmányként is mind nagyobb jelentőségre tesztszert tiszta vetésben csakúgy, mint keverékekben. (Erdélyi 2014)

II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A tritikálé hasznosítása

A Tritikálé (*Triticosecale*) a búza és rozs keresztezéséből származik. A tritikálé termesztési múltja Magyarországon 100 évre tekinthető vissza. A hazai fajták megjelenésének köszönhetően termesztése növekedésnek indult, viszont kis idő múltán csökkent, majd mostanra már ismét növekvő tendenciát mutat, olyannyira, hogy vetésterülete elérte a 110-150 ezer hektárt. 2018-ban csökkenő tendenciát mutatott, közel 88.000 hektárra csökkent a vetésterület nagysága.

Előállításával kezdetben botanikusok, majd később genetikusok és nemesítők foglalkoztak. Nevét a búza (*Triticum*) és a rozs (*secale*) tudományos összevonásával kapta. (Bocz 1996)

A kutatók célja az volt, hogy a két növény ötvözésével egy kiváló alkalmazkodó képességű, télállóbb és betegségekkel szemben ellenállóbb növényt alkossanak. A fajhibridek legtöbbször sterilek, tehát a virágzatban nem képződik csíráképes mag. (Csajbók 2019) A leírtak alapján arra lehet következtetni, hogy a tritikálét a gyengébb, rosszabb minőségű talajtípusokra a rozs helyett javasolták.

A mai korszerű fajták bármilyen megfelelő termelés technikával bárhol termesztethők, és hogy termesztése jól hasznosítható az állattenyésztésben. Vannak olyan fajták, amelyeknek a malom- és sütőipari tulajdonságai eléri vagy megközelítik az őszi búzáét, így a kutatók dolgoznak azok humán célú hasznosításán. (Radics és Pusztai 2011)

A tritikálé termesztése az elmúlt pár évben nem csak hazánkban, hanem a világon is növekvő tendenciát mutat. 2016-ban Lengyelországban termesztették a legtöbbet 1.403.519 hektár 3.64 t/ha átlagterméssel. Ezt követte Fehéroroszország és Németország. Hazánkban csak takarmánynövényként hasznosítjuk, de több országban élelmisznövényként tekintenek rá.

Csajbók (2019) szerint magas ásványianyagtartalma és jó rosttartalma miatt kedvező élettani hatású a tritikáléból készült kenyér fogyasztása. Kitűnő rezisztenciátulajdonságai és gyomelnyomó képessége miatt ökológiai termesztésre is kiválóan alkalmas. Zöldtakarmánnyként való hasznosítása perspektívus.

A FAO STAT szerint, Magyarország átlagtermése 3,6 tonna/hektár, ami hasonló a világ termésátlagához. A világ termésátlaga kb. 3,7 tonna/hektár.

Mindezeket Kruppa (2018) megerősíti, ugyanis a tritikálé és a rozs már kora tavasszal, április második dekádja táján nagy zöldhozamra képes, mindemellett az ősszel és télen lehullott

csapadék nagyrészt fedezi ezen növények vízigényét. Ezt felismerve Magyarországon az őszi vetésű takarmánykeverékek vetésterülete növekvő tendenciát mutat.

Bona et. al. (2012) szerint a tritikálé rendkívül sokoldalúan felhasználható növény, Európában elsősorban takarmányozásra használatos, Indiában és Etiópiában kifejezetten kenyérgabonaként termesztik. Kedvező aminosav összetétele miatt jobb a takarmányozási értéke, állatetelési kísérletekben nagyobb súlygyarapodást értek el a tritikálé felhasználásával. Ezért jó komponense a takarmányoknak vagy takarmánytápoknak sertések, marhák és 6 hetesnél idősebb szárnyasok (pulyka, liba, kacs, broiler), de a zöld növényből is értékes szálaskormány, szilázs készíthető. Vannak már olyan fajták is, melyek sütőipari tulajdonsága eléri az őszi búzáét, és beltartalmi értékük (diétás rost tartalom, fehérje tartalom, ásványi anyag tartalom) alkalmassá teszi humán célú felhasználásra.

2.2 A tritikálé agrotechnikája, termesztése

2.2.1 Vetésváltás

Ahogy fentebb már említettem, a tritikálé nem igényes a vetésváltásra, illetve az előveteményekre. Akár 2-3 évig is vethető maga után, viszont beépítve megfelelő vetésváltásba nagyobb terméshozamot és jobb beltartalmi értékekkel rendelkeznek. Hasonlóan a többi növényhez, a tritikálénak is kedvezőtlen az, ha későn lekerülő elővetemény előzi meg, mert a talajműveléshez, tápanyagpótláshoz és magágykészítéshez kevés idő áll majd rendelkezésünkre. Csajbók (2019), Pepó (2019) könyvében leírt cikkje szerint jó előveteményei a: a korán lekerülő pillangós növények, hüvelyes növények. Közepes előveteményei: kalászosok, korai kukorica, napraforgó és silókukorica. Rossz előveteményei pedig: minden későn lekerülő növény, cukorrépa, késői kukorica, több éves kalászos.

2.2.2 Talajművelés

A rozsnál igényesebb növény. Csírázása jó minőségű, aprómorzsás, porhanyós magágyban tökéletes, éppen ezért talajművelését úgy kell elvégezni, mintha őszi búzát vetnénk. A talajnedvesség megőrzése fontos, hogy a talajba került magnak, a vetés mélységében legyen elegendő nedvessége. Mindez azért jelent nagyobb odafigyelést mert szeptember végén-október elején általában az időjárás szárazabb. Ez befolyásolja azt is, hogy a talajunkat nehezebben tudjuk rögzmentesen elmunkálni. Természetesen a mechanikai gyomirtásról szem szabad elfeledkezni ilyenkor. (Csajbók 2019)

2.2.3 Tápanyagellátása

Legfontosabb tápanyageleme a nitrogén. A tritikálé gyenge szárszilárdsága miatt a nitrogénadagot pontosan és időben kell kiadni. Nitrogénműtrágyát három részben ajánlott kiadagolni: 1.ősszel 0-30%; 2.40-70% tél végén; a maradék 30%-ot pedig szárba induláskor. A foszfor és kálium műtrágyát őszei, fejtrágyaként juttatjuk ki. A nitrogénműtrágya szükségletét az előveteménnyel tudjuk csökkenteni. Pillangós vagy hüvelyes előveteménnyel kevesebb nitrogént igényel a tritikálé. Ha ennek ellenére nem csökkentett adag kerül kijuttatásra a megdőlés veszélye fent áll. A megdőlés növekedésszabályzó szerek használatával csökkenthető.

Csajbók (2019) az alábbi tápanyagigényeket írja le:

Fajlagos tápanyagigénye: N 2.5 kg, P_2O_5 1.2 kg, K_2O 2.4 kg, CaO 0,7 kg, MgO 0,2 kg

Átlagos műtrágyamennyisége: N 60-140 kg/ha P_2O_5 50-90 kg/ha, K_2O 70-120 kg/ha

2.2.4 Vetés

Vetési ideje szeptember 25. és október 5. között történik a rozssal megegyezően. Bizonyos fajtákat minden probléma nélkül akár novemberben is el lehet vetni, csírázókéességüket nem befolyásolja a későbbi vetés. Fontos, hogy legalább 85%-os csírázókéességű magot alkalmazzunk. Csírázókéessége javult az elmúlt években a búzához és rozshoz képest még mindig gyengébb. Kísérletek bizonyítják, hogy a nagyobb ezerszemtömegű fajták magja jobb csírázókéességgel rendelkezik. Vetési paraméterek: Sortáv: 12 vagy 15,4 cm, Vetésmélység: 4-5 cm, Csíraszám: 4,8-5,2 millió db/ha. Bizonyos fajták 3,6-4,5 millió db/hektárral is elvethetők ezáltal elkerülhetjük a megdőlés veszélyét. (Csajbók 2019)

2.2.5 Növényvédelem

Csajbók (2019) írásában jól leírja a tritikálé növényvédelmét. Mivel a tritikálé egy rozs-búza hibrid, olyan betegségek is érinthetik, amelyek normál esetben a rozst és búzát fertőzik meg. A leggyakrabban előforduló betegségek az alábbiak:

- Az őszi növénykultúrákat érintheti a rózsaszín hópenész
- Gyökérrothadás
- Különböző rozsdabetegségek
- Lisztharmat
- Levélfoltosság
- Kalászfuzáriózis

2.2.6 Gyomirtás

Jól fejlődő állomány esetén gyomelnyomó képessége kiváló. A búzához hasonló gyomflórával rendelkezik, gyomelnyomó képessége mégis a rozshoz áll közelebb. A gyomok elszaporodása esetén a búzában engedélyezett növényvédő szerek használata alkalmazható. A legjellemzőbb a tavaszi posztemergens kezelés. A növekedésszabályzó szerek hatására, amiket a gyenge szárszilárdság miatt használunk, a növény 10-15 cm-rel is alacsonyabb maradhat. (Csajbók 2019)

2.2.7 Kártevők

Ahogy a gyomflórája, úgy a kártevők is a búzához hasonlóak és szintén ellenállóbb. A rozshoz hasonlóan kitűnően ellenáll nekik. A hajtását egy vastag viaszréteg borítja, amely a kártevők számára nem közkedvelt.

Jellemző kártevői:

- Veresnyakú árpabogár
- Poloskák
- Szipolyok

A növényvédelmi fejezetben leírtak is alátámasztják azt, hogy a tritikálé bátran termesztendő. A kutatások helytállóak, amik azt bizonyítják, hogy ellenálló növény, vetésforgóban tökéletesen beépíthető. (Csajbók 2019)

2.2.8 Betakarítása

Betakarítása kétféleképpen történhet. Az őszi búza után 1 héttel érik. Teljes érésben, 15-16 %-os nedvességtartalommal takarítjuk be gabona kombájnnal. Ha gabonakombájnnal takarítjuk be, a későbbi betakarítás miatt az aszálykár kockázata fennáll. Nem hajlamos a pergésre, mivel a pelyvák szorosan fogják a szemet. 14% alatti nedvességtartalommal biztonságosan tárolható. Tárolásában a szellőztetésre nagy figyelmet kell fordítani, ugyanis a rozstól megörökölte a magas enzimaktivitást.

A betakarítása történhet kaszálással, zöldtakarmányként. Állattartó telepeknek hasznos ez a betakarítási eljárás, ugyanis az elvégzett talajművelések után vethető egy másodvetésű növény, amelyet takarmányozási célra lehet felhasználni, pl.: silókukorica. Az eredmények vizsgálatához ezt a betakarítási formát alkalmaztam. A tritikále kaszálás április végétől május végéig történik. Ilyenkor a növény zöld állapotban van még. Kaszálással, legfőképpen a szarvasmarha állománynak, nagyszerű zöldtakarmányt biztosítunk. (Csajbók 2019)

2.3. Gabonafélék tömegtakarmányként történő felhasználása

2.3.1 Gabonaszilázsokról röviden

305 napra vetítve ma már Magyarországon elértük a 10.000 kg/tehén laktációs szintet. Mindez a kiváló takarmányoknak köszönhető, amikben nagy szerepet játszanak a gabonanövény zöldtakarmányként vagy szilázsként való felhasználásuk.

A gabonában található 60%-os rosttartalom a kérődző állatok emésztésében nagy segítséget jelent, ugyanis szabályozza a bendőn való áthaladást, az étvágyat továbbra is fenntartja segítve a lebontást és felszívódást.

Az őszi vetésű és kora tavaszi betakarítású tömegtakarmányok és takarmánykeverékek, takarmányozás-élettani szerepük mellett növelik a tömegtakarmány felhasználás és termesztés biodiverzitasát. Több fajta és a nyári hőség kikerülése nagyobb termésbiztonságot ad és jól illeszthetők a vetésszerkezetbe-ha időben történik a vetés és betakarítás. A kettős termesztés napjainkban gyorsan fejlődő növénytermesztési gyakorlat, melynek lényege, hogy egy területen egy vegetációs időszakban két növény betakarítása történik meg tömegtakarmányként. Ezen rendszer jellegzetessége, hogy a gabonafélék tavasszal zöld tömegtakarmányként vannak betakarítva. (Orosz 2020)

A gabonafélék zölden való etetése akkor optimális amikor a lehető legnagyobb területegységről lehozható zöldtömeg, tonna/hektár, ám a kalász még nem látható, hasban van. Ez az állapot növényfajonként eltérő. (Kruppa 2018)

A vizsgálatokból következően, ha van lehetőségünk gabonaféléket tömegtakarmányként termesztetni és/vagy etetni mindenképpen érdemes élni a lehetőséggel, ugyanis magas vitamin, ásványianyag, rosttartalma miatt kitűnő a kérődző állataink számára. Legnagyobb szerepük a téli időszakban van, a legeltetési időszak után.

2.3.2 Rozs

Az egyik legősibb takarmányozási célra használt növényünk. Őse a búza gyomnövényeként került hazánkba és szerte Európában. Jól termesztendő a mostohább homoktalajokon, melyek a búzának nem kedveztek. Ahogy fentebb már említettem a búza és a rozs keresztezéséből jött létre a tritikálé.

A FAO-adatok alapján a 20. Században 1953-ban volt a legnagyobb vetésterülete a világon. Termésátlaga 1-2 tonna/ hektár között volt. Fontos élelmisznőnövényünk volt.

Szabó (1996) írása mindezt alátámasztja azzal, hogy a múltban hazánk kenyérgabona-termesztésében a rozs jelentős szerepet töltött be. A két háború között vetésterületünk több, mint 10%-án termesztettek hazánkban rozst. A termésátlag 2 tonna/hektár fölé nőtt.

A KSH adatok alapján a 20. Században hazánkban elérte a 660.178 hektárt is, majd csökkenő tendenciát mutatott. A 21.századra jelentősen lecsökkent.

Kruppa és munkatársai (2018) megállapították, hogy ma 20-25.000 hektár közé sorolható a tömegtakarmánnyként való termesztése.

Előveteményekkel szemben gyakorlatilag igénytelen. Önmaga vagy más gabona után is vethető. Ennek az oka, hogy fejlődése gyors, a gyomokat könnyen elnyomja. Termesztése során pozitívum, hogy a betegségek és kártevők is kevésbé hatnak rá a többi gabonanövénnyel szemben. Elterjedt, hogy zöldtakarmány céljából termesztik. Előnye, hogy hamar jó minőségű tömegtakarmányt ad kevés műtrágya és vízszükséglettel.

A területet a betakarítás után valamilyen főnövénnyel újra lehet vetni. Ebből arra lehet következtetni, hogy a vetésforgóban jól illeszkedik.

Kruppa (2015) leírja, hogy kiváló minőségű és emellett optimális hozamú rozs szenázs előállításának alapvető feltételei a jó fajtaválasztás, korai vetés, őszi és kora tavaszi N-trágyázás, valamint a korai precíz betakarítás (kaszálás) és a jó minőségű erjedést gyorsító adalék használata. Várható a zöldtakarmánnyként történő termesztés és hasznosítás növekedése, mert ezzel a tejelő tehenészetek magas fehérjetartalmú (18-21%) és kiválóan emészthető (75-80%) rostot és szerves anyagot tartalmazó tömegtakarmányt tudnak előállítani.

A tömegtakarmány termesztéséhez rendelkezünk versenyképes hazai biológiai alapokkal- a Ryefood fajtaival, és annak fémzárolt vetőmagjával. (Iván és Kruppa 2015)

Kruppa 1995-ben a rozstermesztésről írt cikkjében megemlíti, hogy a közép-magas és magas szárú hazai fajták alkalmazkodóképessége nagyszerű. Ezek a fajták a német és lengyel hibridek termőképességét felülmúlták gyenge termékenységgű homoktalajokon.

2.4.1 A tritikále rendszertana

Triticale-ként német kutatók említették először ötletesen mozaik szót alkotva a búza (Triticul) és a rozs (Secale) nemzetség botanikai neveiből. A sterilitási probléma leküzdése az oktaploid tritikálék és a primer hexaploid tritikálé hibridek keresztezéséből származó F1 nemzedékek hexaploid tritikálével végzett többszöri visszakeresztezésével (mesterséges poliploidizáció) valósult meg és így jött létre a másodlagos (secunder) hexaploid tritikálé a 20. század második felében. (Radics et al., 2011)

2.4. Triticálé története, vetőmagtermesztése

A tritikále története 1875-re húzódik vissza, ugyanis Wilson, angol botanikus akkor mutatta be azokat a meddő kalászokat, amelyek a búza és rozs keresztezéséből származtak és addig a pillanatig senki nem látta azokat.

A nemesítők fantáziát láttak benne, ugyanis az egyesítés és örökléssel együtt egy olyan növényt hoznak létre, amelynek termőképessége, jó minősége, nagy siker- és fehérjetartalma van. Ezeken kívül olyan igénytelen, gyors fejlődésű, a legrosszabb homoktalajokon is megterem, mint a rozs.

Hazánkban az első előállítás 1950-es évekre húzódik vissza, Kiss Árpád és Rédei György nevéhez fűződik.

Magyarországon Martonvásáron, Szegeden, Karcagon és Kisvárdán folyik honosítás és nemesítés. Kisvárdán 1988-ban kezdődött a Hungaro durumrozs előállítása. 2014-ben 15 db őszi és 1 db tavaszi fajta (Triticosecale) szerepelt a Nemzeti fajtajegyzékben, amely kielégíti a különböző hasznosítási célú termesztői igényeket. A Lengyel Presto fajta honosítása után az 1990-es években kezdett intenzíven növekedni a vetésterülete és 1996-tól meghaladja a 100.000 hektárt, jelenleg 120.000 hektár körül van. Termesztése elsősorban búza, kukorica számára már nem, vagy csak kevésbé alkalmas területen folyik. Ezeken a talajon versenyképes a fent említett növényfajokkal, továbbá az árpával és a rozssal is. (Kruppa 2015)

Szabó (2018) megállapította, hogy a kalászos növények közül az Európai Unió csatlakozásunk legnagyobb vesztese a rozs mellett az őszi tritikálé volt. A vetőmagelőállítási terület nagysága az elmúlt 5 évben emelkedésnek indult, a megnövekedett keresletnek köszönhetően. A Nemzeti Fajtajegyzék 19 fajtája közül 13 fajta, valamint a Közösségi Fajtakatalógusból további 16 fajta került szaporításra 2017-ben összesen 2590,98 hektáron.

Hoffmann et al. (2001, 2002) cikkeikben arról számol be, hogy az 1998-2002 közötti időszakban kutatásba bevont magyar nemesítésű rozs és tritikálé genotípusok jó stressztűrő képességgel rendelkeznek, elsősorban szárazságtűrésre vagy tápanyagihiányra de egyes genotípusok mindkét tényezővel szemben.

Fontos megemlíteni a Hungaro fajta tritikálét, amely az első étkezési célra is felhasználható tritikálé fajta. A Hungaro Dr. Kruppa József növény-nemesítő által nemesített fajta.

A Hungaro összetételét a búzával megegyező, vagy annál magasabb fehérjetartalom jellemzi és ezen fehérjetartalomban az esszenciális aminosavak mennyisége, különösen a lizin, a metionin és a cisztein magasabb. Ez a magasabb érték a tritikálé lisztre is jellemző.

Az ásványianyag-tartalom tekintetében jellemző a búzánál magasabb P, K, Ca, Cu, Mg és Zn-tartalom, amelyek segíthetnek a szervezet mikroelem bevitelének növelésében. A vitaminok közül az E, B1, B2 és B6 vitamin tekintetében a liszt kétszeres mennyiséget tartalmaz, mint a búzaliszt. Táplálkozás-élettani jelentőségét fokozza, hogy nyersrost és élelmi rost tartalma több mint kétszerese a búzalisztének, összes szénhidrát tartalma közel 10 %-kal alacsonyabb, így energiatartalma is ezzel arányosan alacsonyabb. (Kruppa 2015)

Lukács és Futó (2018) a fajták és a vetőmagtermesztés eredményeit összevetették a felújítási arányokkal, és megállapították, hogy az utóbbi években javul ugyan a tritikálé fajták felújítási aránya, de még mindig nem éri el a 20%-ot, ami igen kedvezőtlen. Javasolták ezért új hazai nemesítésű fajták termesztésbe vonását, illetve a felújítási arány növelését.

2.5 A gabonatömegtakarmányok, szilázsok helyzete a világban

Az Egyesült Államok északkeleti területein (New York Állam) az őszi vetésű gabonaféléket, mint például a rozsot és az őszi tritikálét évek óta termesztik a kukoricával egy termőhelyen vetésváltásban, ún. kettős termesztésben. Ennek a növénytermesztési rendszernek számos előnye van, növelhető a telep tömegtakarmány-előállítása, de környezetvédelmi, ökonómiai és takarmányozási vonatkozásai is jelentősek a tejelő tehenészetekben. Az elmúlt 5 év bizonyította, hogy ezen kettős termesztési stratégia sikeres. Más, később betakarításra kerülő őszi gabonafélék esetében azonban a kukorica vetése kockázatos, illetve a későn betakarított kukorica esetében egy korai tél lehetetlenné teszi az őszi gabonaféle újravetését. Ezért elsősorban a rozs és a tritikálé van előtérben. (Orosz, 2019.)

Az őszi tritikálét tisztán az USA délkeleti részén és Kaliforniában kb. 100 ezer hektáron szilázsnak is termesztik. Ausztráliában is jelentős a tritikálé zölden való hasznosítása, főként a száraz és gyenge termékenységgű területeken. Algériában a tritikáléval a kukorica importot igyekeznek kiváltani elsősorban tömegtakarmány termesztéssel. Mexikóban nemesítik zöldhasznosításra is és szarvasmarhával etetik. Kanadában szilázst készítenek belőle. Olaszországban zöld keverékben is hasznosítják. Magyarországon is elkezdődött a tritikálé tömegtakarmány célú (szilázs) termesztése, hasznosítása. (Kruppa et al. 2018)

A korai betakarítású búza-, árpa- és tritikálészilázsok szerepeltetése az etetett teljes takarmánykeverékben (TMR) javíthatja a tejelő tehenek takarmányfelvételét, az adag emészthető rosttartalmát és kedvező hatású lehet a tejtermelésre is. (Tóth és munkatársai 2019)

Az európai országok mediterrán területein a meleg és száraz időjárás miatt a silókukorica öntözéssel termesztésének alternatívájaként olyan növénytermesztési stratégiát dolgoztak ki olaszországi szakemberek, ami kikerüli a meleg nyári időszakot.

2.6 A tömegtakarmányok helyzete hazánkban

Magyarországon az 1980-as, 1990-es évek elején nem csak, mint takarmánynövényként nőtt meg a kereslet a tritikále iránt, hanem a vetőmagtermesztése, vetőmag előállítása is beindult. A '80-as évekbeli növekedés után a '90-es évek közepére azonban a területek száma lecsökkent.

Lukács (2019) szerint az 1989-es évig jellemző volt, hogy a fémzárolt vetőmag vevőre talált. Felesleges készletek, következő évre átmenő árualap fajtól, évjárattól és különböző egyéb körülményektől függően az 1990-es évektől jelent meg. Megállapítható, hogy amíg az 1980-as években a vetőmag-szaporító terület 310-320 ezer ha volt, az 1990-es években ez a mennyiség 150-180 ezer ha-ra csökkent.

Kruppa és munkatársai (2018) kutatása alapján a gabonaszilázsok közül a szeptemberi vetésű és kora tavaszi (áprilisi) betakarítású, speciális vetőmagot igénylő rozsszilázs kiváló eredményeket adtak ez elmúlt évek folyamán. A növény potenciálisan 15-20 tonna/ha hozamra képes megfelelő időjárási feltételeknél. A hozam azonban széles tartományban változik a termőhelytől, az agrotechnikától és az évjárattól függően (3-45 tonna szilázs/ha).

A kalászos gabonafélék tömegtakarmány-termesztéséhez az éghajlatunk és talajadottságaink (ökológiai adottságok) kiválóak, és a közeljövőben ezt a klímaváltozás sem veszélyezteti.

Termesztésüket Kruppa és munkatársai (2018) is ajánlják, ugyanis tömegtakarmány-termesztésünket (szilázs) nagyobb biztonsággal és kisebb költséggel alapozhatjuk a többi gabonafélénél igénytelenebb és szárazságtűrőbb magyar nemesítésű rozs- és tritikálé fajtákra. Ezek a kis vízigényű növényfajok (fajták) a téli félév csapadékával – az áprilisi kaszálásig – növényvédő szerek felhasználása nélkül, környezetbarát technológiával (a leírtak szerint!) és biztonságosan termeszthetők. A télen lehullott csapadék – megfelelő tápanyagellátás mellett – fedezi az április eleje-vége között már nagy zöldtömeget adó (15–22 t/ha szilázs, 30% szárazanyag tartalommal) rozs és tritikálé vízigényét. A Nemzeti Fajtajegyzékben szereplő – elsősorban magyar nemesítésű – fajták és az abból itthon előállított vetőmagvak (biológiai alapok) magas szinten kielégítik a hazai keresletet és kiváló biológiai alapokat biztosítanak a rozs és tritikálé tömegtakarmány termesztéséhez. A szakszerűen elvégzett agrotechnika (termesztési tényező) és silózási technológia (post-harvest technológia) pedig lehetővé teszi kiváló minőségű tömegtakarmányok (szilázs) előállítását – ennek érdekében célszerű specialista szaktanácsadó igénybevétele

A rozs-logikus döntés, ezt kiegészítve: a tritikálé- az új nagy lehetőség kitűnő minőséggabonaszilázsok előállítására-gazdaságosan, nagy termésbiztonsággal és egyben környezetbarát módon.

2.7 Őszi takarmánynövények keverése

Az őszi vetésű, nagy hozamú gabonaféléket párosítják más gabonákkal és fűvekkel. Ezek a gabona-fűkeverékek a szárazságtűrést, a betakarítási idő hosszát, továbbá az élettani hatásokat tekintve (kiváló rostemészthetőség) is költséghatékony megoldást jelenthetnek. Az új koncepció lényege a bendő hatékony működtetése: a bendőbeli lebonthatóság és az áthaladás üteme közötti egyensúly megteremtése az említett gabona-fűkeverék szilázs segítségével.

Tóth és munkatársainak (2019) írása alapján tulajdonképpen a lebontható rost (dNDF₄₈) és a nem lebontható rost (uNDF₂₄₀) arányának a beállítása történik ekkor a bendőben. A könnyen lebontható rost gyorsabban halad át, míg a nehezen lebontható rost lassítja az áthaladás sebességét. Az új típusú keverékek esetében tehát a korai betakarítású gabona biztosítja a megfelelő hozamot, a fűféle (leggyakrabban olaszperje) pedig a nagy fehérjetartalom mellett jó rostemészthetőséggel gazdagítja a keveréket.

A fent említettek alapján arra lehet következtetni, hogy a tritikálét úgy, mint hazánkban, más országokban, kontinensekben is bizalommal termesztik a gyengébb talajtípusokon is. A cikkek alátámasztják azt, hogy a tritikálé tökéletes tömegtakarmány gazdasági állataink számára. Termesztése költséghatékonyabb a szélsőséges időjárási viszonyok között is.

2.8 Beltartalmi értékek

Mivel dolgozatom egyik fő témája a különböző tritikálé fajták beltartalmi értékének vizsgálata ezért fontosnak tartom, hogy röviden néhány szót említsek a kémiai összetételükről és vizsgálatukról.

A gabona szilázsokról elmondható, hogy tömegtakarmányként hasznosítjuk az állataink takarmányozásában. Ezen belül is pedig a kérődző állataink takarmányozásában jelentős a felhasználásuk. (szarvasmarha, juh, kecske). Általánosan jellemző rájuk, hogy energiára és fehérjére nézve kevésbé koncentráltak, mint az abrakfélék. Az állatok jóllakottság érzetét a jelentős kitöltő szerepük miatt könnyen el tudjuk érni a felhasználásukkal. A fűféle zöldtakarmányok kevés fehérjét, jelentős mennyiségű szénhidrátot tartalmaznak. Szerves anyaguk zöme N-mentes kivonható anyagokból és nyersrostból áll. (Kakuk és Schmidt 1996)

A korai betakarítású búza-, árpa- és tritikálészilázsok szerepeltetése az etetett teljes takarmánykeverékben (TMR) javíthatja a tejelő tehének takarmányfelvételét, az adag emészthető rosttartalmát és kedvező hatású lehet a tejtermelésre is. (Tóth és munkatársai 2019)

A legtöbb hazai és nemzetközi irodalom a tritikálé beltartalmi értékeit a búza és a rozs értékei közé pozicionálja. Diétás rostok és ásványi anyagok tekintetében a búzánál jobb értékeket mutat, míg fehérje tekintetében a rozs értékeit haladja meg. (Pena 2004).

A rozs kémiai összetétele hasonló a búzáéhoz, de hozama (2-3 t/ha) lényegesen kevesebb. Nyersfehérje tartalma valamivel kisebb (11%), de lizin tartalma több a búzáénál. metioninból viszont a rozsban található kevesebb. Nyersrostja és benne a lignintartalom is nagyobb, mint a búzáé. Nyerszsírtartalma valamivel kisebb (1-2%) a búzáénál. A vitaminok közül a B-csoportbeli vitaminok dominálnak benne, de niacinból (B3 vitamin) kevesebbet tartalmaz, mint a búza. Mind makro-, mind mikroelemekben szegény. Ez alól a Zn kivételt képez. A rozs táplálóanyagainak – különösen a N mentes kivonható anyagainak -, az emészthetősége jó. (Bokori et al. 2003)

Korábban a zöldtakarmányként termesztett növényeket keverték egymással. Mindez takarmányozási és agronómiai előnyökkel is jár. Takarmányozási szempontból a gabonanövények, fűfélék vagy hüvelyesek keverésével az állataink igényeit jobban kitudjuk szolgálni. A keverés hatására az energia: fehérje aránya megnő, valamint az ásványianyag tartalom és a vitaminellátottság is jelentős mértékben növekszik. Nem utolsó sorban megemlíteném azt is, hogy a kevert zöldtakarmányok íze kedvezőbb kérődző állataink számára ezáltal nagyobb takarmányfelvételt produkálnak.

A takarmány növényeink nyersrost tartalma baktériumos emésztés gátló elemeket tartalmaznak. Ezeket másnéven inkrusztáló anyagoknak hívjuk. Ezek közé tartozik a lignin, kutin, szuberin és kovasav.

Táplálkozás-élettani szempontból fontos ismerni az egyes rostkomponensek arányát, melyek, mint bioaktív komponensek külön-külön és együttesen is hozzájárulnak a táplálkozással összefüggő betegségek (szív-érrendszeri megbetegedések, vastag- és végbél daganatok) kialakulásának kockázatának csökkentéséhez. (Sauliner et al. 2007).

Bokori és munkatársai (2003) szerint a lignin beépülve a sejtfalba lignocellulóz kötések hoz létre a cellulózzal ezért a baktériumok nem, vagy csak nehezen tudják lebontani azt.

A növények fejlődése során a nyersrost tartalmukban egyre nagyobb részarányt képez a lignin. Míg a zsenge zöldtakarmányok szárazanyagában csak 1-2% lignin található, addig egy

beérett növény szárában akár 14-15% lignin is megtalálható, ami miatt nagyban romlik a nyersrost emészthetősége.

Ezzel párhuzamosan változik a lignin kémiai összetétele, növekszik benne a metoxi-csoportok száma, ami fokozza a ligninnek a nyersrost emészthetőségét csökkentő hatását. (Bokori et al. 2003)

Kruppa et al. (2018) szerint a klímaváltozás hatására a nyári félév csapadékmennyisége várhatóan csökkenni fog. A vizsgált gabonafajták a téli félév csapadékával nagy mennyiségű szilázs megtermelésére képes. Megállapítottuk, hogy a tritikálé szilázs alkalmas a rozs szilázs kiváltására, illetve azzal együtt kiválóan termesztethető. A tritikálé kedvező tömegtakarmány minősége tovább fennmarad, mint a rozsé. A tritikálé szilázs hosszabb ideig ad kedvező minőséget, ezért a betakarítás jobban szervezhető, mint a rozs esetében. A tritikálé még április végén, május elején is kiváló takarmányt ad, amikor a rozst már betakarították. A takarmányok vizsgálatát weendei módszerrel is végezhetjük. A tulajdonságokat főbb csoportokra osztják majd a takarmányt alkotó anyagokká.

Kakuk és Schmidt (1988) Kirchgessner, 1981 nyomán írja le az eljárást. A vizsgálati műveletek a következők: szárítás, hamvasztás, Nitrogén tartalom meghatározás, zsírolgó szerekkel való extrahálás, valamint nyersrost meghatározás híg savval vagy lúggal való főzéssel. Hiányoznak a szerves savak és szénhidrátok, de ezeket nem közvetlenül határozzuk meg, hanem számításokkal. Hazánkban a módszer és a gyakorlat egységesítésére a weendei eljárásen takarmányvizsgálati módszert tételesen a 6830-66 számú Országos Szabvány rögzíti.

III. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

3.1 A kísérlet elhelyezkedése

2020 - 2021 között Szarvason vizsgáltuk a különböző tritikálé fajták terméseredményeit, zöldhozamát, valamint a tritikálé szilázs legfontosabb beltartalmi paramétereit.

A kísérletet az Orosházi főút mellett, a Mezőmag Kft. területén állítottuk be.

3.2 Talaj jellemzés

A talajára jellemző, hogy a fizikai félesége agyagos vályog, kémhatása savanyú, illetve gyengén savanyú, a művelt réteg CaCO_3 -ot nem tartalmaz, a humusztartalom alapján a talaj N-szolgáltatása közepes. A talaj vízgazdálkodását a közepes vízvezető képesség és a nagy víztartó képesség jellemzi. A művelt szint tömődött, összporozítása, és ezen belül a gravitációs pórusok aránya kisebb.



3.3 Adott év időjárása

A 2020-2021-es tenyészidőben kijelenthetjük, hogy a tenyészév rendkívül változékony volt, a csapadékhiány, a csapadéktöbblet és az átlagos csapadék mennyiség egyaránt előfordult az év során. A téli félév folyamán a csapadék mennyisége alig maradt el a sokévi átlagtól, a hiányt a februári csapadéktöbblet jórészt pótolni tudta. A tenyészidő legkritikusabb pontja volt az áprilisi csapadékhiány, amely a tritikálé legintenzívebb növekedési, fejlődési időszakában következett be. A júniusban bekövetkezett közel 130 mm csapadék pedig már inkább akadályozta a szem érését, vízleadását, a zöldhozamok szempontjából pedig már nem volt releváns, addigra az állományok betakarításra kerültek. Az egyenletes csapadékú téli félévnek köszönhetően az év jónak számított a hozamok szempontjából.

1. táblázat: Időjárási adatok az október – június 2020. – 2021., Szarvas.

Csapadék adatok 2020. október – 2021. június, Szarvas										
hónap	okt.	nov.	dec.	jan.	febr.	márc.	ápr.	máj.	jún.	összeg/átlag
Csapadék	99,7	16,5	48,7	48,9	33,9	5,7	37,7	67,1	1,7	359,9
30 éves átlag	36,6	45,9	39,6	30,6	31,4	28,9	41,9	62,9	71,4	389,2
Eltérés	63,1	-29,4	9,1	18,3	2,5	-23,2	-4,2	4,2	-69,7	-29,3

3.4 Vetés, parcellák elhelyezkedése

A parcellák 2020. őszén 4 ismétlésben, üzemi blokk rendszerű kísérletben kerültek elvetésre és mindegyik parcella azonos agrotechnikában részesült. A legkorábbi 1. kaszálás időpontja minden kezelésben a tritikálé szempontjából optimális időpontra (a kalász 6 cm és még „hasban” van) lett időzítve, majd további három kaszálást végeztünk. (05.03.; 05.10.; 05.17; 05.24.). A 2-4. kaszálásokra közel 7 naponta került sor. A 4. kaszálásra a tritikálé viaszérésének időszakában került sor.

A kísérletben vizsgált tritikálé fajták (genotípusok) közül a Hungaro fajta a Nemzeti Fajtajegyzékben regisztrált fajták közül a legmagasabb szárú, nagy zöldtömeget és szemtermést adó, kiváló alkalmazkodóképességű, szárazság – és stressztűrő fajta, a Dimenzio pedig egy hasonlóan jó gazdasági értékmérő tulajdonságokkal rendelkező új fajta (A kísérlet első két évében még csak fajtajelölt).



A kísérletben vizsgáltuk továbbá a GK Szemes, és GK Maros őszi tritikálé fajtaikat a Szegedi Gabonakutató genotípusai közül. A kísérlet mindkét évében mértük a terméseredmények alakulását, és a zöldhozamot. A kaszáláskor mértük a zöldtermést és szárazanyag tartalmat, továbbá a mintákból a takarmányértéket is meghatároztuk (a Hungaro, a Dimenzio, a GK Maros és a GK Szemes fajtákon). A kaszáláskor a parcellákon mért zöldtermések tömegét (a mért szárazanyag- tartalmuk alapján) - egységesen 30% szárazanyag tartalomra számítottuk át (szilázs hozam), és így hasonlítottuk össze.

3.5 Agrotechnikai eljárások

A kísérlet minden évében egységes agrotechnikában részesítettük a fajtaikat. Az alkalmazott agrotechnika a következő volt:

- a tőszám egységesen 5,2 millió tő/ha,

- tápanyagellátás 37,5 Kg N, 37,5 Kg P₂O₅ és 37,5 Kg K₂O hatóanyag ősszel, majd 52 Kg N hatóanyag kijuttatása történt tavasszal
- gyomirtás: 7,5 g/l tienkarbazon-metil (TCM), és 300 g/l 2,4-D-etil-hexil-észter, 10 g/l jodoszulfuron hatóanyag és a 30 g/l széfener (mefenpir-dietil) tartalom volt a gyomirtó szerben. A gyomirtó szer dózisa 1 l/ha.
- Fungicid: 250 g/l fenpropimorf, 84 g/l epoxikonazol. A fungicid dózisa 1 l/ha.
- Insekticid: 50 g/l (4,8 m/m %) deltametrin. A szer dózisa 0,15 l/ha.

A talajművelés egységesen sekély művelés volt, gabonafélék számára, az alpművelést tárcsával, a magágykészítést kombinátorral végeztük a kísérletben.

3.6 A mérések módszere

A zöldhozam méréseket a parcellák különböző időpontjában történő kaszálásával végeztük. Az első kaszálás időpontja akkor volt, amikor a kalász kb. 6 cm hosszú, és még nem bújta elő (hasban van), ez a fejlettségi állapot BBCH 45 volt. A következő kaszálásokat az elsőt követő 7 naponta végeztük. A növények fejlettsége a következő volt: második kaszálás BBCH 49 (kalász hasban van és 8-10 cm hosszú), harmadik kaszálás BBCH 51 (virágzás kezdetén), negyedik kaszálás BBCH 58 (teljes virágzás idején).



A betakarított zöld gabonanövényeket ezután 2-5 cm nagyságú darabokra aprítottuk, és abból mintát vettünk, amelyet az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. Takarmányanalitikai Laboratóriumában vizsgáltunk meg Gödöllőn. A betakarított minták szárazanyag tartalma alapján számítottuk ki egységesen a zöldhozamokat 30%-os egységes szárazanyag tartalomra korrigálva.

3.7 A minták takarmányérték vizsgálatánál a következő paramétereket vizsgáltuk

- Nedvesség, MSZ ISO 6496:1993 módszer szerint
- Nyersfehérje, NEN-ISO 5983-2 módszer szerint
- Nyersrost, NEN-EN-ISO 6865 módszer szerint
- aNDFom, ADF, ADL, NEN-EN-ISO 13906, Van Soest, 1963 módszer szerint
- NDFd₄₈, 48 órás inkubáció bendőfolyadékban módszer szerint
- NEI, ME, Német fehérje- és energiaértékelési rendszer szerint

A zöldhozam betakarított mintáinak teljeskörű analitikai vizsgálatát elvégeztük, és azt a különböző időpontokban, és a különböző tritikálé fajták teljesítménye alapján értékeltük.

A kísérletben a zöldhozamokon kívül elvégeztük a tritikálé fajták terméshozamának vizsgálatát is. A betakarítás gabonakombájnnal, a tritikálé teljes érésének idején BBCH 89. történt.

A kísérletben elért eredmények statisztikai kiértékelése SPSS for Windows 25.0 programmal történt. A kiértékelés során varianciaanalízist, korreláció és regresszió vizsgálatot végeztünk.

IV. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA

Kísérletem során legelőször a zöldhozamot vettem vizsgálat alá. A gabonatakarmány növények egyik meghatározó tulajdonsága a zöldhozam mennyiség. Minél magasabb a zöldhozam annál kedvezőbb gazdasági állataink számára a takarmánynövény és feltudja venni a versenyt a többi takarmánynövénnyel szemben is.

A kaszálás 2021.05.03-án kezdődött Szarvas külterületén és 2021.05.24-én ért véget. Összesen 4 kaszálást hajtottam végre.

4.1 2021 /1 KASZÁLÁS

Fajta	GK Maros	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes
2021.05.10	41,20	46,90	39,10	34,10
tonna/hektár	38,40	38,30	33,40	26,40
	34,00	43,30	33,50	36,40
	43,00	37,10	32,60	24,10
Fajta átlag	39,15	41,40	34,65	30,25

1.táblázat: 1.kaszálás zöldhozam eredmények

Az első kaszálás során a Dimenzio nyújtotta a legnagyobb termésmennyiséget. Ezt követte a GK Maros, majd a Hungaro és végül a GK Szemes. A Dimenzio 46.9 tonna/hektár átlagot produkált, a GK Maros nem sokkal lemaradva tőle, mindez a fajta átlagon is szembetűnő: A Dimenzio átlaga 41.4 t/ha a GK Maros pedig 39.15 t/ha, alig 2 tonna különbség van köztük. A Hungaro átlaga közepesen alakult 34.65 t/ha, a GK Szemes érte el a legkevesebb átlagot, 30.25 t/ha. Az alábbi adatokra támaszkodva a Dimenzio az első kaszálás ellenére is remek zöldhozamot produkált.

4.2 2021/2 kaszálás

Fajta	GK Maros	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes
2021.05.17	43,20	47,60	40,80	30,80
tonna/hektár	39,20	49,80	40,40	30,40
	46,00	48,40	40,40	36,80
	51,20	46,00	42,80	34,80
Fajta átlag	44,90	4,795	41,10	33,20

2.táblázat: 2.kaszálás zöldhozam eredmények

A második kaszálás során ismét a Dimenzio hozta a legnagyobb átlag terméshozamot 48,4 tonna/hektár, majd a GK Maros követte, 44,9 tonna/hektár. A második kaszálás az első kaszálás

után 7 nappal történt. A táblázat alapján megfigyelhető, hogy mindegyik fajta nagyobb termés hozamot produkált, átlagosan mindegyik 4-5 tonnával. A GK szemes is már 3 tonna fölött jár. Következésképpen a nem túl korai betakarítás során nagyobb zöldhozamot érhetünk el.

4.3 2021/3 kaszálás

Fajta	GK Maros	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes
2021.05.24	43,60	47,20	39,20	30,10
tonna/hektár	54,00	44,40	44,80	29,60
	44,40	45,60	42,40	26,40
	45,60	51,20	39,60	31,20
Fajta átlag	46,90	47,10	41,50	29,325

3. táblázat: 3.kaszálás zöldhozam eredmények

A harmadik betakarítás során a Dimenzio fajta átlag termése minimálisan, de lecsökkent, a GK Maros és Hungaro pedig minimálisan megnőtt. A GK Szemes jelentősen lecsökkent és ismét a leggyengébb átlagot produkálja. Ez azt mutatja, hogy a GK Szemes esetében a hónap közepe, illetve végi betakarítás termés hozam romlást eredményez. A GK Maros és Hungaro a második kaszálás óta növekvő tendenciát mutat. Ebből arra lehet következtetni, hogy a hónap közepe betakarítással is kedvező zöldhozamot érhetünk el ezzel a két fajtaival.

4.4 2021/4 kaszálás

Fajta	GK Maros	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes
2021.06.13.	43,60	40,10	30,80	28,80
tonna/hektár	44,40	42,10	33,20	33,20
	43,60	41,60	31,20	24,10
	41,20	42,10	37,60	32,10
Fajta átlag	43,20	41,475	33,20	29,55

Az utolsó kaszálásra júniusban, 06.13-án került sor. Ekkor már mind a 4 fajta csökkenő termésátlagot bizonyított. Az első helyen nem a Dimenzio, hanem a GK Maros állt. Az utolsó helyen ismét a GK Szemes teljesített.

A Hungaro zöldhozam átlaga az első kaszálás értékére csökkent. Ez esetben azt mutatja meg, hogy ezzel a fajtaival május közepe betakarítással érhetjük el a legkedvezőbb zöldhozam mennyiséget. A Dimenzio fajta átlaga is az első kaszálás zöldhozam értékére csökkent.

4.5 Összefoglalva a 4 kaszálást

A 4 fajta közül, a 4 kaszálás során bátran mondhatom, hogy a szegedi GK Maros teljesített a legjobban. A Dimenzio a május eleji kaszáláskor hozta az elvárt terméshozamot. A Hungaro közepesen teljesített, ahogy fentebb említettem inkább a második és harmadik kaszáláskor produkálta a jobb hozamot. A GK Szemes a 4 fajta közül a legrosszabbul teljesített. Az utolsó két kaszáláskor a zöldhozama a 3-as átlagot sem érte el. Másodnövény vetése esetén, pl. silókukorica, a Dimenzio fajta termesztése a legkedvezőbb. Korai betakarítás során nyújtja a legmagasabb zöldhozamot a többi fajtákkal szemben. Ha nem tervezünk rögtön másodvetést a kultúrnövényünk után akkor a szegedi GK Maros fajta a legkedvezőbb, ugyanis betakarítása során a hónap közepén és végén is kiváló teljesítményt nyújt, termésátlaga nem mutat jelentős romlást a többivel szemben.

4.6 2020/2021-es évek összehasonlítása

Az alábbi ábrán szemléltetem a 2020-as és 2021-es év termésátlagait. Mind a két évben ugyan azok a tritikálé fajták termesztése történt: GK Szemes, GK Maros, Hungaro, Dimenzio. A kaszálások között a 2020-as évben szintén 7 nap telt el, a különbség az, hogy április 30-án kezdődött.

	Fajta	2020	2021
1.kaszálás	GK szemes	20.76	30.25
	GK Maros	15.20	39.15
	Hungaro	18.12	34.65
	Dimenzio	13.83	41.40
	Átlag	16.979	36.363
2.kaszálás	GK szemes	31.11	33.20
	GK Maros	26.62	44.90
	Hungaro	23.44	41.10
	Dimenzio	23.57	47.95
	Átlag	26.185	41.788
3.kaszálás	GK szemes	22.48	29.33
	GK Maros	28.10	46.90
	Hungaro	23.94	41.50
	Dimenzio	24.93	47.10
	Átlag	24.864	41.206
4.kaszálás	GK szemes	23.13	29.55
	GK Maros	26.44	43.20
	Hungaro	30.18	33.20
	Dimenzio	25.55	41.48
	Átlag	26.325	36.856

4. táblázat: A tritikálé 2 évnyi zöldhozam eredményeinek összehasonlítása

2020-as évben októbertől áprilisig tartó időszakban ugyan több volt a csapadék, de a féléves csapadék hiány miatt a 2021-es évben a téli csapadék jobban hasznosult ezért több a zöldhozam mennyiség.

Az első kaszálás 3 napos különbséggel kezdődött meg. 20.76 t/ha átlagtermést produkált a szegedi GK Szemes, a legkevesebbet a Dimenzio, mely 13.83-as átlaggal rendelkezett.

Ezt követte a GK Maros 15.20-al, majd a Hungaro 18.12-es átlaggal. Az évi termésátlag 16.79 t/ha lett. A 2021-es évben az első kaszálás során már kiugróan magasabb hozamok lettek az előző évhez képest. Átlagosan 10-15 t/ha-al nőttek meg. A Dimenzio esetében, ami a 2020-as évben a leggyengébb átlagot hozta, most 27 tonnával nőtt meg, így 41.40 tonna/ha lett, amivel az első helyen végzett. Az átlagtermés 20 tonnával nőtt meg, így az első kaszálás során 36.36 tonna lett.

A második kaszálás során mind a két évben a termésátlagok megnöttek. A 2020-as évben a Hungaro teljesített a leggyengébben, 23.44 t/ha viszont az előző kaszáláshoz képest 5 tonnát javított. Ebben az évben ismét a GK Szemes nyújtotta a legjobb átlagot, 11 tonnát javítva az előző kaszáláshoz képest. Ezt követte a GK Maros, mely szintén 11 tonnát javított, illetve a Dimenzio, mely 10 tonnát. Az átlagtermés 10 tonnával többet eredményezett. A 2021-es évben a Hungaro átlaga 6 tonnával nőtt meg, így 41.10 lett. Ennek ellenére csak a harmadik legjobb átlagot hozta. Az első helyen a Dimenzio végzett, 47.95-ös átlaggal, az első kaszáláshoz képest 6 tonnával többet. A GK Maros, mely szintén szegedi származású 5 tonnával javított az első kaszáláshoz képest. A GK Szemes ismét az utolsó helyen végzett, viszont 3 tonnát javított a termésátlagán. Az átlagtermés 5 tonnával lett magasabb az első kaszáláshoz képest.

A két évben jól láthatóan a második kaszálás során, mely 05.07-én és 05.10-én valósult meg nagyobb termésátlagokat értünk el mindegyik fajtából. Ez jól mutatja azt, hogy a nem túl korai kaszálással magasabb zöldhozam mennyiséget érünk el a 4 fajtából.

A harmadik kaszáláskor a növekvő hozam mellett a GK Szemes esetében csökkenő tendenciát tapasztalhatunk. 2020-ban a második kaszáláshoz képest 9, míg 2021-ben 4 tonnát csökkent. Ugyanakkor az első kaszáláshoz képest 2020-ban 2 tonnával többet, míg 2021-ben minimálisan ugyan, de 1 tonnával csökkent. A GK Maros nyújtotta a 2020-as évben a legnagyobb termésátlagot, 28.10-et. Ezt a Dimenzio követte 24.93-mal majd a Hungaro 23.94-gyel.

2021-ben szintén a Dimenzio fajtáról lett betakarítva a legnagyobb termésátlag, ugyanannyi, jelentéktelen különbséggel a második kaszáláshoz képest. A Hungaro az előző kaszáláshoz képest stagnált, míg a GK Maros fajta 2 tonnával nagyobb zöldhozamot adott. Az átlagtermés mind a két évben megközelítőleg ugyan annyi volt.

Az utolsó kaszáláskor jelentősen változó zöldhozam mennyiségeket tapasztalhatunk. A Hungaro kivételével, a többi fajtánál mind a 2020-as évben, mind a 2021-es évben csökkenést látunk. A Hungaro nyújtotta a legnagyobb átlagot a 2020-as évben, 2021-ben az adott év első kaszálásához hasonló átlagot hozta.

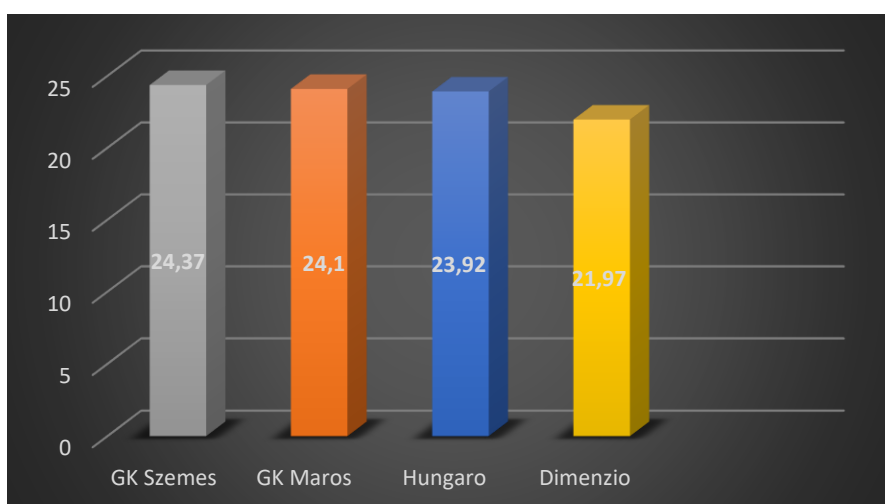
A GK Szemes 2020-ban ahogyan a harmadik kaszáláskor úgy itt is az utolsó helyen végzett. A GK Maros a második kaszálási átlagra esett vissza, 26.41-re. A Dimenzio fajta érdekes eredményeket hozott, ugyanis az első kaszálástól kezdve végig növekvő tendenciát mutatott. Tehát ebből következtethető az, hogy a Dimenzio fajta a későbbi betakarítás során magasabb zöldhozamot biztosított, mint a korai betakarításkor.

A 2021-es évben az utolsó mérés idején az első kaszálás eredményét hozta, azaz 41.48-at. A Hungaro az előző két kaszáláshoz képest közel 9 tonnával rosszabb zöldhozamot adott. A GK Maros érte el a legjobbat, 43.20-at. Ebben az évben a GK Szemes mind a 4 kaszálás során a leggyengébb zöldhozamot nyújtotta. Ennek az oka az lehet, hogy a 2021-es évben jelentősen **kevesebb csapadék jutott a kultúrnövények számára.**

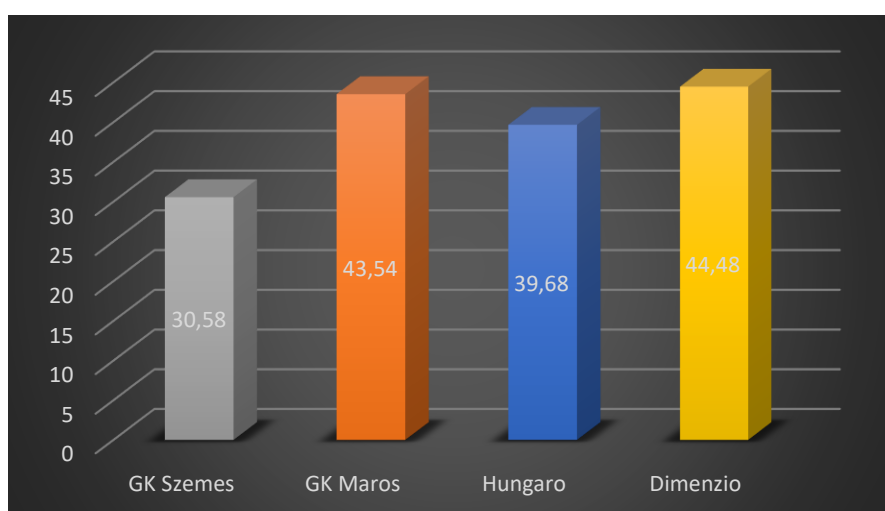
4.6.1 A két év összefoglalása

A leírtak alapján jól láthatóan a Dimenzio fajta teljesített a legjobban. A 2020-as évben végig növekvő tendenciát mutatott, a 2021-es évben igaz, nem mindig tartotta a növekvést, viszont magas zöldhozamot nyújtott a kevesebb csapadék ellenére is. A GK Maros is nagyszerű zöldhozam átlaggal rendelkezett. A betakarítás során növekvő és stagnáló mennyiséget produkált. Megállapításaim szerint ez a két fajta inkább a május közepén érdemes betakarítani. Állattenyésztő gazdaságok számára nagyszerű takarmányfajták, illetve könnyen beépíthetőek a vetésforgóban. A két fajta után egy silókukorica vetése következhet, ami ismételten plusz takarmányt jelent például szarvasmarha telepek esetén. A GK Szemes esetében elmondható az, hogy kaszálását május hónap elejére vagy április legvégére kell ütemezni. Ezekben az időszakokban nyújtotta a legkedvezőbb zöldhozam mennyiséget. A Hungaro fajta, ahogy a táblázatban láthatjuk, érdemes már a hónap közepén végezni a betakarításával.

1.diagram: A tritikálé fajták 2020. évi átlagos zöldhozama



2.diagram: Tritikálé fajták 2021. évi fajtánkénti átlagos zöldhozama



A két diagramot összehasonlítva átláthatóbb, hogy a 2 év során jelentős eltérések mutatkoztak az átlaghozamban. A 2020-as évben öt kaszálás volt, viszont a 2021-es évre való tekintettel, csak négy kaszálás átlagát vettem figyelembe ebben a fejezetben. A GK szemes a 2021-es évben 6 tonnával növelte átlagtermését, míg a GK Maros 19-cel. A Dimenzio esetében beszélhetünk jelentős növekedésről ugyanis a 2020-as évről a 2021-re 23 tonnát nőtt az átlaghozama, ami a legmagasabb a négy fajta közül. A Hungaro esetében 16 tonnával nőtt az átlagos zöldhozam.

4.7 Beltartalmi értékek elemzése

Az alábbi fejezetben a beltartalmi értékek vizsgálatát szeretném részletezni. A vizsgált értékek a következők voltak: szárazanyag, nyersfehérje, nyersrost, cukor, NDF, ADF, ADL,

OMD, NDFd48h, dNDF48, iNDF240 és a NEI. Megfigyelhető az összes érték esetében, hogy jelentősen változó hozamokat kaptunk a kaszálás időpontjától függetlenül.

4.7.1 Szárazanyag tartalom alakulása

Elsősorban a szárazanyag hozamot szeretném ismertetni. A hozamok g/kg mértékegységben vannak megadva, ami azt jelenti, hogy 1 kg zölden kaszált tritikálében mennyi gramm szárazanyag található.

Ahhoz, hogy a takarmány szárazanyag tartalmát megtudjuk laboratóriumi vizsgálattal a lekaszált növényt darálnunk kell, szárítanunk vagy aprítanunk.

Fajta	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
Szárazanyag (g/kg)				
05.03	237	243	236	219
05.10	244	263	268	233
05.17	318	361	338	314
05.24	350	381	399	335
Átlag	287,25	312	310,25	275,25

5.táblázat: A tritikálé fajták szárazanyag tartalmának alakulása

Ahogy a táblázatban is látható **az első kaszálás** során a Hungaro fajta hozta a legnagyobb szárazanyag tartalmat, 243 g/kg-ot. A leggyengébb a szegedi GK Maros volt 219 g/kg-al. **A második kaszáláskor**, a GK Szemes hozta a legnagyobb mennyiséget, 268 g/kg-ot, a leggyengébben ismét a GK Maros teljesített, 233 g/kg-al. **A harmadik kaszáláskor** 300 fölötti g/kg-ot tapasztalhatunk. Itt már a Hungaro hozta a legnagyobb szárazanyag tartalmat 361 g/kg-ot. A Dimenzio fajtánál egy intenzívebb növekedést tapasztalhatunk. A GK Maros esetében ismét a legkevesebb szárazanyagot kaptuk, 314 g/kg-ot. **Az utolsó kaszálás** során a GK Szemes fajta eredményénél már közel 400 g/kg-os hozamot is megfigyelhetünk. A Hungaro a harmadik kaszáláshoz képest minimálisan nőtt, a Dimenzio már a 350 g/kg-ot elérte. Ismét a GK Maros hozta a leggyengébb szárazanyag tartalmat 335 g/kg-ot.

Átlagosan a Hungaro szárazanyag tartalma lett a legkiemelkedőbb 312 g/kg-mal. Nem nagy különbséggel a GK Szemes követte 310-zel. Következtetésképpen elmondható, hogy a GK Maros és Dimenzio tritikále fajta szárazanyag tartalmilag nem a legmegfelelőbb takarmánynövényünk. Megfigyelhető, hogy a hónap elején (05.03) és a hónap végén (05.24) történő kaszálás során átlagosan 150 g/kg szárazanyag különbség van. A kaszálások során

egyenletesen nőtt a hozam. Ezek után elmondható, hogy a későbbi betakarítással nagyobb szárazanyag hozamot érhetünk el.

Természetesen nem csak a kultúrnövény fajtája befolyásolja a szárazanyag tartalmat. Hatással van még rá az éves csapadékmennyiség, a talajművelés, a megfelelő vetésváltás és az időben történő, megfelelő mennyiségű tápanyag kijuttatás és nem utolsósorban a növényvédelem. Csapadékos tavasz esetén a lekaszált növény magas nedvességtartalma a szárazanyag tartalom romlását, csökkenését eredményezi. Jelentős figyelmet kell tulajdonítani a megfelelő technológiának és a fonnyadásnak.

A technológia esetében kerülni kell a növény szársértését, fonnyadás esetében a 24 órát meghaladva nagy mértékben nő a gombák elszaporodottsága, amelyek rontják a szárazanyagtartalmat.

4.7.2 Nyersfehérje tartalom alakulása

A nyersfehérje a takarmánynövények Nitrogén tartalmát foglalja össze. Valódi fehérjékből és amid anyagokból tevődik össze. Az alábbi táblázatba szeretném bemutatni, hogy a 4 kaszálás során a fajták nyersfehérje tartalma, hogyan alakult. A szárazanyaggal ellentétben itt nem beszélhetünk növekvő tendenciáról, változó értékek valósultak meg.

Fajta	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
Nyersfehérje (g/kg)				
05.03	164	185	131	162
05.10	145	128	125	134
05.17	162	158	120	135
05.24	128	120	101	116
Átlag	149,75	147,75	119,25	136,75

6.táblázat: A tritikálé fajták nyersfehérje tartalmának alakulása

Tehát az alábbi táblázatban, megfigyelhető, hogy az első kaszálás kivételével a Dimenzio az utolsó három kaszálásban a legmagasabb nyersfehérje tartalommal rendelkezett. A legkevesebbet a GK Szemes nyújtotta a kaszálások során.

A Hungaro adta legnagyobb mennyiséget az első kaszálás során, 185 g/kg-ot, majd ezután egy csökkenő-növekvő és ismét csökkenő tendenciát mutatott. A GK Maros esetében átlagos hozamról beszélhetünk, a harmadik kaszálástól eltekintve nem sokban tér el a Dimenzio fajtától-a harmadik kaszálás során közel 30 g/kg a különbség a két fajta között.

Az összesített átlagot tekintve a Dimenzio érte el a legmagasabbat, 149,75 g/kg-ot, majd ezt követte a Hungaro, mely minimálisan lett kevesebb, illetve a GK Maros. Ezeknek az átlag nyersfehérje hozamuk 130 g/kg alá nem csökkent, míg a GK Szemes hozama csupán 119,25 g/kg lett.

Mindezek mellett látható, hogy a harmadik kaszáláskor növekvő tendenciát bizonyított, ugyanis a második kaszáláskor kevesebb nyersfehérje hozam lett. A negyedik kaszáláskor már véglegesen csökkentek ezek a hozamok, ugyanis ekkor már a növény számára bekövetkezik az öregedési folyamat. Május végén, illetve június elején a növény életében bekövetkezik a viaszérés. Ez egy visszafordíthatatlan folyamat.

Bármelyik kérődző állatunk esetében elmondható, de főleg a szarvasmarha tenyésztésben, hogy a megfelelő fajtaválasztás mellett a kaszálások pontos és időbeli elvégzése. Ugyanis minél később kaszáljuk be a takarmánynövényünket, annál kevesebb nyersfehérje hozamot fog nyújtani számunkra. Az alábbi táblázatban a 2020-as év utolsó kaszálásának nyersfehérje hozamokat szeretném ismertetni és alátámasztani a fentebb leírtakat. Megjegyzést érdemel, hogy a 2020-as évben egy 5.kaszálás is megvalósult. Jól láthatóan a hozamok a 2021-es évhez nem csak 130 alá csökkentek, hanem a 100 körüli g/kg átlagtól is jóval elmaradottabbak. A kaszálás már június közepén valósult meg, mikor a növény életében bekövetkezett a viaszérés, majd az előregedési szakasz, tehát ez is jól bizonyítja, hogy a későbbi kaszálással a takarmányunk nyersfehérje tartalma jelentősen romlik.

Fajta	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
5.kaszálás (2020.06.16)	73	76	72	70

7. táblázat: A 2020-as év utolsó kaszálásának nyersfehérje tartalom alakulása g/kg-ban

4.7.3 Nyersrost tartalom alakulása

A nyersrost minden állatban valamilyen tápláló hatást fejt ki, míg a kérődző állatok számára létfontosságú, addig a baromfi és sertéseknél kevésbé jelentős. A kérődző állatok bendőjében található baktériumok celluláz enzimet termelnek, ezek jó hatással vannak a nyersrost bontására. A nyersrost feltétele a megfelelő tej-és hústermelésnek. Természetesen nem csak a gazdasági állataink, önmaguk befolyásolják a nyersrost lebontását. A takarmány emészthető szénhidrát tartalma, a cellulózbontók aránya, illetve a takarmánynövény fajtája, fejlettségi ideje is nagyban szerepet vállal a könnyű emésztésben. Zöldtakarmányok esetében a nyersrost 20 és 30 % között tehető.

A nyersrostot olyan szerves anyagok alkotják, melyek híg savval majd lúggal való főzés után sem oldódnak ki a takarmányból. Egyik alapfeladata, hogy a takarmány megfelelően átjusson az emésztőrendszeren.

A nyersrostot NDF és ADF-ben is megadják. Az NDF a takarmány sejtfal alkotóinak, rostjának az összessége, a hemicellulózt, cellulózt, lignint és kutint tartalmaz. Az ADF egy savdetergens rost. Az ADF cellulózból, ligninből és kutinból áll, illetve inkrusztáló anyagokat tartalmaz.

Az alábbiakban szeretném részletezni, hogy kísérletemben, hogyan alakultak a nyersrost tartalmak a tritikále 4 fajtája között.

Fajta	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
Nyersrost (g/kg)				
05.03	225	220	214	208
05.10	229	230	240	215
05.17	244	251	252	233
05.24	276	276	271	252
Átlag	243,5	244,25	244,25	227

8.táblázat: A tritikále nyersrost tartalmának alakulása

A vizsgálatok kimutatása során látható, hogy a GK Maros nyersrost tartalma alakult a legkevésbé kedvezőnek, függetlenül a kaszálások időpontjától.

A másik három fajta esetében növekvő tendenciát láthatunk. A Dimenzio és a Hungaro nyersrost tartalma lett a legmagasabb az utolsó kaszálás során. A második és harmadik kaszáláskor a GK Szemes esetében nagyobb értékeket láthatunk. Ez azért lehetséges mert a szegedi fajta szemes betakarításra alkalmasabb, mint a zölden való kaszálásra. Ugyan akkor az utolsó kaszáláskor kevesebb rosttartalmat láthatunk, mint a Dimenzio és Hungaro esetében. Ennél a fajtánál már tapasztalható az, hogy egy esetleges ötödik kaszálás, vagy egy júniusi kaszálással a viaszérés idejében a nyersrost tartalom jelentősen romlik.

Ahhoz, hogy következtetésem alapos legyen, szeretném szemléltetni a 2020-as év utolsó két kaszálását, vagyis a 4. és 5. kaszálást. A negyedik kaszálás május 21-én történt, míg az ötödik június 16.-án, tehát a növény viaszérés állapotában már.

Fajta	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
4. kaszálás (05.21)	258	256	263	242
5. kaszálás (06.16)	250	208	216	206

9.táblázat: 2020-as év utolsó két kaszáláskor alakult nyersrost tartalom

A Dimenzio esetében minimálisan ugyan, de csökkent a nyersrost tartalom. A Hungaro, és a két szegedi fajtánál nagy csökkenést láthatunk. A növény ezen szakaszában a cukortartalom megnő, ami rontja az emészthető rosttartalmat. Ugyan akkor ezzel párhuzamosan az öregedő növény rosttartalma ugyan megnő, ahogy láthatjuk a fenti táblázatban, viszont az **emészthető rosttartalom** romlását ugyan csak lerontja. Ennek különösképpen a tejelő tehenek takarmányozásában van fontos szerepe

4.7.4 NDF/ADF aránya

NDF (g/kg)	Dátum	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
	05.10	440	470	451	455
	05.17.	463	477	502	487
	05.24	498	538	522	515
	06.13	537	565	534	553
Átlag		484,5	512,5	502,25	502,5
ADF (g/kg)	Dátum	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
	05.10	231	233	245	227
	05.17.	246	242	263	233
	05.24	248	255	272	250
	06.13	283	280	283	276
Átlag		252	252,5	265,75	246,5

10. táblázat: Az NDF és ADF arányának alakulása a tritikáléban

Mivel a nyersrost az NDF és ADF beltartalmi értékekkel egészül ki, ezért szeretném ismertetni, hogyan alakultak az alábbi értékek a 2021-es kaszálás során. NDF értékek esetében az első kaszáláskor a Dimenzio nyújtotta a legkevesebbet, míg a Hungaro a legnagyobbat. A GK Szemes és GK Maros közel azonosak voltak. Az ADF esetében is a Dimenzio érte el a legkevesebbet, míg a Hungaro a legmagasabb értéket.

A második kaszálás vizsgálásakor az értékek növekvő tendenciát mutatnak. NDF értékből ismét a Dimenzio érte el a legkevesebbet és a GK Szemes a legmagasabb értéket. A Hungaro és a GK Maros a középmezőnyben maradtak, nem sokkal lemaradva egymástól.

Ahogy a táblázatban látható, ADF értékek esetén a GK Szemes fajta mind a négy kaszáláskor a legmagasabb értéket érte el. Érdekességképpen a negyedik kaszálás vizsgálatakor a Dimenzio és a GK Szemes ugyan azt az értéket érték el, 283 g/kg-ot.

ADF tartalom szempontjából a Hungaro fajta végig közepes értéket ért el, egyik kaszálás során sem nyújtotta sem a legmagasabb, sem a leggyengébb értékeket. Ez szintént elmondható a GK Marosról, ahogyan a táblázatban látható, NDF vizsgálatkor a középmezőnyben maradt végig.

NDF szempontjából a Hungaro fajta érte el a legmagasabb átlaghozamot, 512,5 g/kg-ot, míg a legkevesebbet a Dimenzio 484,5 g/kg-ot. Az ADF táblázatban látható, hogy a GK Szemes érte el a legmagasabb átlagot, 265,5 g/kg-ot, míg a GK Maros a legkevesebbet, 246,5 g/kg-ot.

A 2021-es év adatait összevetettem a 2020-as évvel. A 2020-as évben az első négy kaszálás során mind az NDF, mind az ADF esetében magasabb értékek születtek. Ebből azt következtetem ki, hogy a 2020-as évi csapadékmennyiség, amely több volt, mint 2021-ben befolyásolta a nyersrost tartalmat. Azt viszont fontos megemlítenem, hogy a 2020-as évben az ötödik kaszálás során már ezek az értékek lecsökkentek. Tehát a későbbi kaszálással, ahogy fentebb már említettem, kevesebb nyersrostot érhetünk el, ugyan akkor az ADF aránya is csökken.

A magasabb rosttartalmú takarmánynövények termesztése során figyelembe kell venni azt, hogy azok a jól emészthetők, sok energiát szolgáltatnak az állatok számára, amelyek pektin, cellulóz és hemicellulóz tartalma magas és lignintartalma alacsony. Rosthiányos takarmányozás idézi elő a kérődző állatoknál a bélsárpangás hajlamát.

4.7.5 ADL mennyisége

Rutin vizsgálatok szempontjából az ADL frakcióban csak a lignin és kutin marad vissza a vizsgálatok során. Valójában rutin laboratóriumi vizsgálatok során sem az ADL, sem az ADF frakció kimutatása nem történik, csak a NDF frakcióé. Ugyanakkor fontosnak tartom kutatásomban bemutatni az ADL frakció értékeinek alakulását a négy kaszálás során.

Az előző táblázatokat, beltartalmi értékeket vizsgálva azt lehetett megfigyelni, hogy a beltartalmi értékek a legtöbb esetben növekvő tendenciát mutattak mindig, majd esetlegesen az utolsó kaszálás során volt valamilyen csökkenés.

Az ADL táblázatban megfigyelhető, hogy a lignin és kutin tartalom növekedése és csökkenése vagy stagnálása már az első kaszálások között megjelenik.

ADL g/kg	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
05.03	21	22	19	18
05.10	21	23	19	15
05.17	20	21	21	15
05.24	26	27	25	20
Átlag	22	23,25	21	17

11. táblázat: Az ADL mennyiség alakulása a 4 kaszálás során

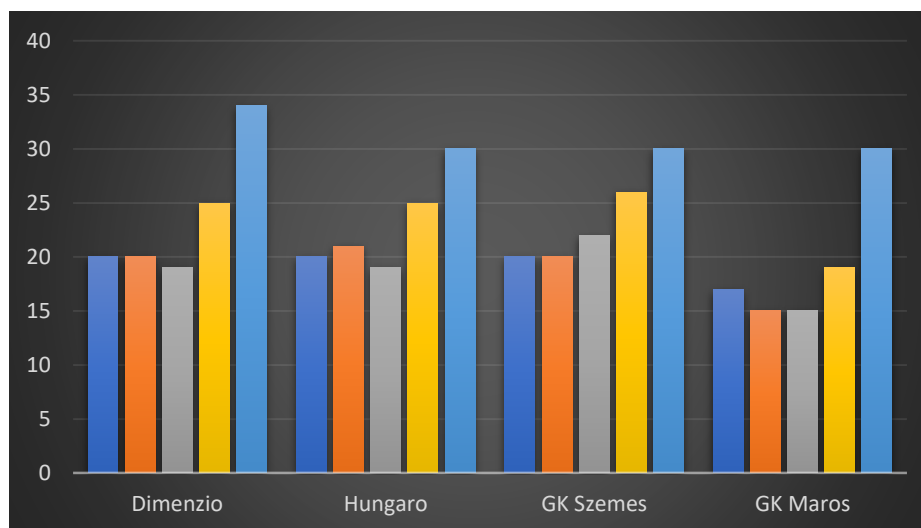
A GK Szemes az egyetlen fajta, mely az összes kaszáláskor növekvő tendenciát mutatott. A Dimenzio esetében figyelhető meg az első két kaszálás során stagnálás, ugyanis mind a két alkalommal a vizsgálat szerint 21-21 g/kg hozam valósult meg.

A harmadik kaszáláskor csökkent minimálisan ugyan, de az utolsó kaszáláskor már nagyobb mennyiségben megnőtt, 26 g/kg-ra. A Hungaro fajta legalacsonyabb ADL mennyiséget a harmadik kaszáláskor ért el 21 g/kg-ot. A GK Maros esetében a második és harmadik kaszálás eredménye megegyező, 15 g/kg. Ez az érték 3 g/kg-al kevesebb, mint az első kaszáláskor, és 5 g/kg-al az utolsó kaszálásnál.

Az alábbi értékekből következtetve elmondható, hogy az ADL frakció az utolsó kaszálás során nyújtja a legmagasabb hozamot. Mindezt a növény öregedési folyamatával, a viaszéréshez való közeledéssel hozom összefüggésbe. Tehát az bizonyítja, hogy a későbbi kaszálás során a nehezen emészthető anyagok, illetve a rostemésztést gátló anyagok felhalmozódnak. Ebből kiindulva a mennyiséget nem szabad előtérbe helyezni a minőséggel szemben.

A **2020-as évvel** szeretném alátámasztani az állításaimat.

3.diagram: *Tritikálé fajták 2020. évi ADL tartalmának alakulása*



A 2020-as évben, ahogy fentebb már említettem 5 kaszálás történt. Az első kaszálás április 30-án, az utolsó június 16-án. A kaszálások között úgyszintén 7 nap telt el, mint a 2021-es évben. A következtetésem alátámasztásában az ötödik kaszálás a 2020-as évben nagy segítségemre van. Az első négy kaszálás átlaghozama kisebb eltérésekkel ugyan de megegyező a 2021-es évvel. Az ötödik kaszálás-mely már a viaszérési állapot környékén történt-, eredményei kimagaslóak lettek. A Hungaro és a két szegedi fajta 30 g/kg ADL eredménnyel zárta a vizsgálatot. A Dimenzio az a fajta, mely 34 g/kg-ot ért el. A negyedik kaszálásokhoz képest 5-10 g/kg-al többet. Ezek az értékek alátámasztják azt az állításomat, hogy a késői kaszálás során a takarmánynövényünk minősége, nyersrost tartalma romlik.

4.7.6 Cukortartalom, avagy a bendő megfelelő működése

Egyik alappilére az energiaegyensúly és a bendő működésének, stabilizálásának. Kérődző állatok takarmányozásakor szokás azt mondani, hogy a bendőben található mikroorganizmusokat tápláljuk. Ezt csak úgy tudjuk, ha a bendőt normál, egészséges állapotban tartjuk. Ennek segítségére van a cukor és különböző szénhidrátok.

Dátum	Dimenzio	Hungaro	GK Szemes	GK Maros
05.03	235	206	264	220
05.10	264	278	238	253
05.17	204	195	208	223
05.24	222	228	229	238
Átlag	231,25	226,75	234,75	233,5

12.táblázat: *A cukortartalom mennyisége a 2021-es évben*

A GK Szemes kivételével mindegyik fajtánál a második kaszáláskor láthatunk nagyobb cukorhozamot. A szegedi GK Szemes ugyanis az első kaszáláskor 264 g/kg-ot ért el. A következő kaszálásoknál ennél már jóval gyengébb minőséget hozott. A Hungaro a kezdeti gyenge hozamhoz képest a második kaszáláskor 278 g/kg-ot hozott. Ő bizonyosult a legjobbnak, ugyanis ilyen nagy mennyiségben cukortartalmat egyik fajta sem hozott még. A Dimenzio esetében tapasztalhatunk még ekkora csökkenést a második és harmadik, majd a negyedik kaszálást követően. A GK Maros értékei között minimális csökkenések láthatóak.

A vizsgálat bizonyítja azt, hogy a Hungaro fajta esetében legfőképpen, de a többi fajta esetében is elmondható az, hogy a magas cukortartalom eléréséhez a május közepe kaszálás ideális, tehát nem túl hamar és nem is későn. Ismételten alátámasztja azt a következtetést, hogy a tritikálé kiváló takarmánynövény, a bendő működésének eleget tesz.

4.7.7 Tritikálé fajták 2020. évi cukortartalmának alakulása

Dátum	Dimenzio	Hungaro	GKSzemes	GK Maros
04.30	226	200	251	218
05.07	254	270	227	250
05.14	196	189	198	221
05.21	213	221	218	236
06.16	126	110	67	137

13. táblázat: Tritikálé fajták 2020. évi cukortartalmának adatai

Az alábbi táblázatot azért tartom fontosnak kiértékelni, mert jól láthatóan nem az adott évi csapadékmennyiség befolyásolja a cukortartalmat takarmánynövényünkben, hanem a fajtának megfelelő érési szint és a jól időzített betakarítás.

A GK Szemes esetében 2020-ban is az első kaszálás során lett a magasabb cukortartalom. A többi fajtánál a második kaszáláskor, tehát május közepe fele, május közepén értünk el magasabb cukortartalmat.

4.7.8 NDF_{d48} és dNDF₄₈ emészthető rosttartalmak

Takarmányozáskor az egyik legfontosabb feladatunk, hogy a bendőbe minél több emészthető rosttartalmat juttassunk. A dNDF, másnéven emészthető rostból, minél több legyen 1 kilogramm szárazanyagban vetítve. A dNDF₄₈ mennyisége akkor mondható jónak a takarmánynövényben, ha minimum 60%-ban megtalálható, ami egy fajlagos érték.

A $dNDF_{48}$ értékünk normál körülmények között akkor éri el a minimum 60%-ot mikor a kalászska a hasban van és 6-10 centiméter hosszú. Az alábbi táblázatban szeretném részletezni a kaszálások során alakult $dNDF_{48}$ és $NDFd_{48h}$ frakciókat.

Tehát az $NDFd_{48h}$ megmutatja, hogy mennyi az emészthető rost aránya a teljes rosthozamban 48 óra alatt.

Az alábbi táblázatban látható, hogy a Dimenzio és Hungaro egészen a harmadik kaszálásig 60% fölötti értéket hozott, viszont a 70%-ot nem érték el. A GK Szemes csak az első két kaszálás során érte el a 60 % fölötti mennyiséget, a harmadik és negyedik kaszáláskor ez az érték már 58,6 és 57,5 %-ra csökkent. A Dimenzio csak a negyedik kaszáláskor érte el a 60% alatti értékét, pontosabban 57,8 %-ot. A Hungaro ennek ellenére a negyedik kaszáláskor is 60% fölötti értéket mutatott, 62,9 %-ot. A GK Maros fajtában volt található a legnagyobb $NDFd$ mennyiség. Az első három kaszálás során 70% fölötti értékek láthatóak. A második kaszáláskor volt a legmagasabb, az a 80%-ot is megközelítette, 76,5 %-ot. A negyedik kaszáláskor 66,5 %-ot ért el.

A vizsgálat kimutatta, hogy a Dimenzio, Hungaro és GK Maros fajta a május közepén kaszálás során is megfelelő emészthető rosttartalmat ad. GK Szemes esetében május közepéig a kaszálás meg kell történnjen, ha nem szeretnénk jelentős emészthető rosttartalom csökkenést elérni.

$NDFd_{48}$ %	Dimenzio	Hungaro	GKSzemes	GK Maros
05.03	67,3	67,9	65,4	73,5
05.10	67,8	69,3	65,7	76,5
05.17	63,3	67,4	58,6	71,7
05.24	57,8	62,9	57,5	66,5
$dNDF_{48}$ g/kg				
05.03.	305	301	310	324
05.10	323	311	347	372
05.17	325	342	322	359
05.24	320	335	323	368

14. táblázat: Tritikálé fajták $NDFd_{48}$ és $dNDF_{48}$ frakciók alakulása 2021-ben

A $dNDF_{48}$ frakció értékei g/kg szá. vannak kifejezve. A tritikálé átlagosan 300-400 g/kg $dNDF$ -et tud produkálni. Jól látható, hogy a négy fajta közül mindegyik kaszálásnál 300 g/kg mennyiség meg lett haladva. A 400 g/kg-hoz a GK Maros állt a második kaszáláskor, 372-vel. Ugyan akkor mindegyik kaszáláskor ez a fajta nyújtotta a legkiemelkedőbb mennyiségeket. A

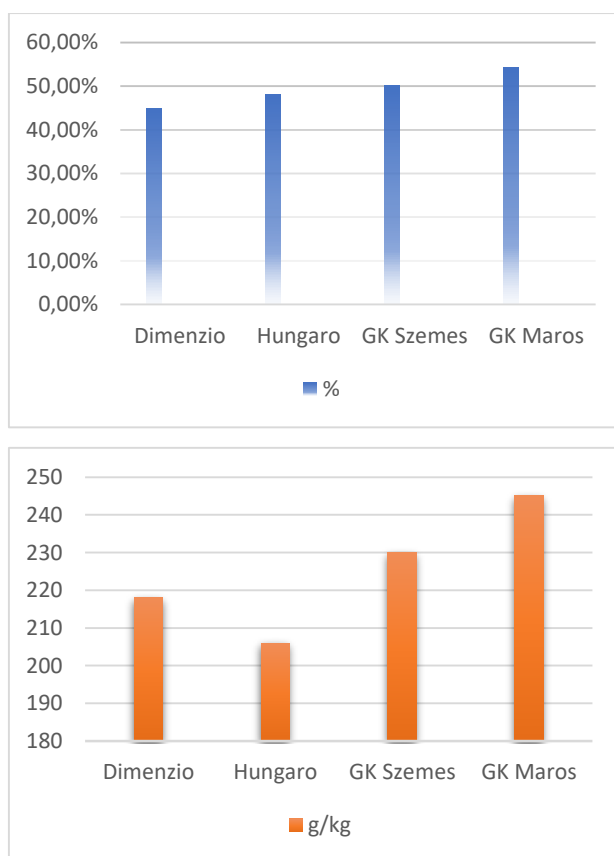
Hungaro az első kaszáláskor éppen csak meghaladta a 300 g/kg szá. mennyiséget. Ennek a fajta termesztése esetében az ideális kaszálási időpont május közepe, ugyanis látható az NDFd tartalomból is, hogy ekkor érte el a legmagasabb mennyiséget.

A Dimenzio, Hungaro és GK Szemes fajtánál akárcsak az NDFd tartalom esetében a negyedik kaszáláskor a hozamok csökkenő tendenciát mutatnak. A GK Maros ez alól kivétel, ugyanis az utolsó kaszáláskor nagyobb hozamot nyújtott, mint a harmadik kaszáláskor, pontosabban 368 g/kg-ot. Összességében elmondható, hogy a GK Maros emészthető rosttartalom arányokban a legkiemelkedőbb fajta, amely május hónapban bármelyik kaszálás során a 60% feletti NDFd tartalmat és a 300 fölötti g/kg szá. tartalmat magasan megüti.

4.7.9 2020-as év utolsó kaszálásának NDFd és dNDF hozama

Az alábbi év utolsó kaszálását azért tartom fontosnak bemutatni, mert ebben az évben az utolsó kaszálás a 2021-es évhez képest eléggé későn történt, pontosabban június 16-án.

4. diagram: Tritikálé fajták NDF tartalmának alakulása az utolsó kaszáláskor 2020-ban



5. diagram: Tritikálé fajták dNDF tartalmának alakulása 2020. évben

A két diagram segítségével szeretném bemutatni, hogyan alakult az NDFd aránya az utolsó kaszálás során. Mivel akkor mondható jónak a takarmánynövényünk emészthető rosttartalommal ha 1 kilogramm szárazanyagra vetítve 60%-ot eléri ezért fontos következtetnünk a látottakból, hogy a júniusi betakarítással nem érjük el az elvárt hozamokat. Ugyan akkor itt is a GK Maros nyújtotta a legnagyobb hozamot, 54,2 %-ot de ez már jóval az elvárt mennyiség alatt van. Ezt követte a GK Szemes, mely 50% körül alakult.

A Hungaro és Dimenzio már inkább a 45 %-ot közelítik meg. A dNDF hozamban is a GK Maros szerepelt kiemelkedően, közel 250 g/kg-os hozammal. Természetesen az elvárt mennyiségtől ez is jóval elmaradt. A Hungaro hozama volt a legkevesebb, mely inkább a 200 g/kg-hoz közelített. Láthatjuk, hogy a GK Szemes volt a második legmagasabb hozamú az utolsó kaszálás során. A Dimenzio 218 g/kg-ot ért el.

Az alábbiakból levonható az a következtetés, hogy a kaszálás megfelelő időzítése rendkívül fontos az emészthető rosttartalom arányaiban és a bendő megfelelő működésében. A viaszérés állapotához közeledve az értékek jelentős romlásnak vannak kitéve.

Érdekességképpen szeretném néhány szóban összehasonlítani az emészthető rosttartalmat a silókukoricával.

A silókukorica emészthető rosttartalma 180-200 g/kg között alakul, míg a tritikálé rosttartalma, ahogy fentebb említettem jóval több, 300-400 g/kg között van. Az NDFd emészthető rosttartalom %-os részaránya is jóval magasabb a tritikálé szilázsban, mint a silókukoricában. A silókukoricában átlagosan 50-55% között alakul ez az érték, míg a tritikálében 60-70% között.

Mivel a silókukoricát július hónapban takarítjuk be, ezért ebből megállapítható, hogy a megfelelő mennyiségű emészthető rosttartalmat, jelen esetben a tritikálé takarmánynövényvel, tavasszal tudjuk elérni. A későbbiekben, főként szarvasmarhák esetében, az emészthető rosttartalom pótlása már csak nehezen érhető el. Ebből a következtetésből vonható le az, hogy a tritikálé megfelelően beépíthető a vetésforgóban, ugyanis májusi kaszálás során jó minőségű, megfelelő emészthető rosttartalom arányokat, megfelelő szárazanyagot érünk el vele. Kaszálása után egy másodvetésű növény, jelen esetben a silókukorica, termesztése beépíthető. Július hónapra a kukorica betakarítása után, kevesebb beltartalmi értékekkel ugyan, mint a tritikálé esetében, de vele együtt megfelelő mennyiségben lesz takarmányunk kérődző állataink számára.

4.7.10 iNDF240 frakció alakulása

Az alábbi frakció tartalmazza magában a 240 óra in vitro inkubáció alatt sem lebomló NDF anyagokat.

iNDF240 g/kg	Dátum	Dimenzio	Hungaro	GKSzemes	GK Maros
	05.10	89	91	92	90
	05.17	94	92	101	96
	05.24	101	101	102	101
	06.13.	108	111	110	108

15. táblázat: Az iNDF240 frakció hozama 2021-ben

A táblázat alapján jól látható, hogy az iNDF240 értékei mind a négy fajta esetében csak növekvő tendenciát mutat már az első kaszálástól kezdve. A GK Szemes esetében figyelhető meg az, hogy már a második kaszáláskor 101 g/kg-ra ugrott a 240 óra alatt sem lebomló NDF anyagok mennyisége. A GK Maros esetében látható a legkisebb emelkedés a kaszálások során. Ugyan akkor a Dimenzio kezdte a legkisebb értékkel az első kaszálást, 89 g/kg-al. A Hungaro fajta a másik háromfajta mellett nem nyújtott semmilyen kiemelkedő hozamot.

A tritikálé 240 óra alatt sem lebomló NDF anyagainak hozama kedvezően alakult. Ismételten bebizonyosult az, hogy a kaszálások időzítése, a hónap elejei-hónap közepe kaszálások beltartalmi értékek szempontjából kedvezőbbek.

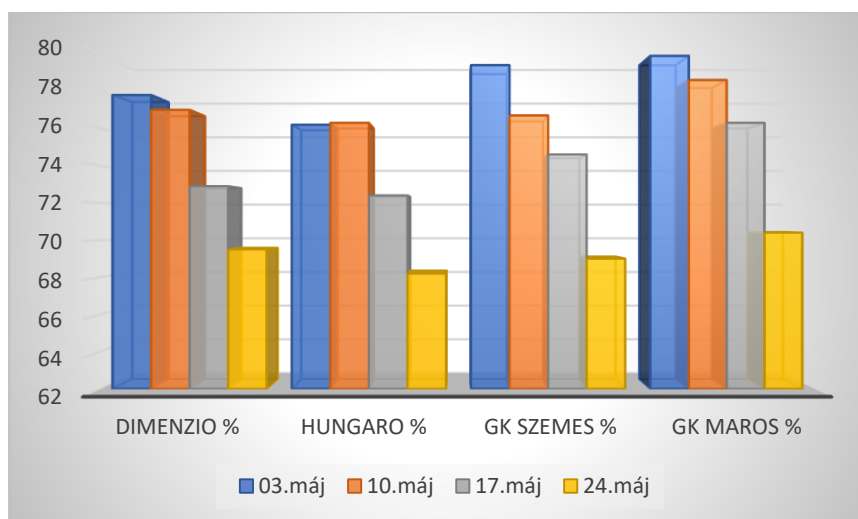
4.7.11 OMD takarmányérték értékelése

Az OMD %-ban kifejezi a tömegtakarmányok vagy a TMR takarmányok szerves anyagainak emészthetőségét. TMR-nél 75%-os javasolt érték van. Ha OMD és TMR arányból beszélünk, annak értéke nem számolható ki, csak meghatározható. A TMR egy csoportos komplett takarmányozás, amelyet leginkább tejelő tehenek tartásában alkalmaznak.

De valójában mire is jó az OMD?

Az OMD, legfőképpen tejelő tehenek esetében a nyári energiaellátását befolyásolja a vékonybélbe kerülő táplálóanyagok emészthetőségén belül. Célt szolgál még a szerves anyagok emészthetőségének javításában, vagyis a bendő megfelelő működésében.

6.diagram: Tritikálé fajtál Omd tartalmának alakulása kaszálásonként a 2021-es évben



Mind a négy fajta esetében az első kaszáláskor lett a legmagasabb az Omd %. A legmagasabb a GK Maros esetében lett mérve, 79,9 %. A második kaszálás alkalmával is még 75% fölötti értékeket kaptunk, viszont a harmadik kaszáláskor már 75% alá csökkentek a hozamok a GK Maros kivételével. A szegedi fajta a harmadik kaszáláskor is még 76,3 % Omd hozamot produkált, ami kimagasló a többihez képest. A Dimenzio, Hungaro és a másik szegedi fajtánál 70% alatti értékek kerültek megállapításra. Tehát elmondható ebben az esetben is az, hogy a késői betakarítással ezek az értékek is csökkennek.

Omd %	Dimenzio	Hungaro	GKSzemes	GK Maros
2020.06.16	64,2	69,4	68,7	71,7

16. táblázat: Omd hozam a 2020-as év utolsó kaszálásakor

A táblázatban látható, hogy a 2020-as évben is a GK Maros hozta a legnagyobb átlagot az utolsó kaszáláskor is. A Dimenzio esetében itt már 64,2 %-ot mértünk. A másik két fajta is 70% alá csökkent már a június közepe kaszálással.

V. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Kísérletem során sok új dolgot tanultam meg a tritikálével kapcsolatban. Azzal a növényvel kapcsolatban, mely évekig, ha szabad úgy fogalmaznom elnyomás alatt volt a silókukorica, lucerna és egyéb takarmánynövények mellett. Bátran mondhatom azt, hogy kérődző állataink számára a tritikálé egy kiváló tömegtakarmány. Nagyszerűen beépíthető a vetésforgóban, kaszálása/betakarítása után másodvetésű növény probléma nélkül termeszthető. Nem túl igényes, gyomelnyomó képessége jó. Termesztése során- októbertől júniusig- a csapadékot jól hasznosítja, beltartalmi értékei magas hozamokat nyújtanak.

A kísérlet során a vizsgálatokból kiderül az, hogy a legjobb beltartalmi értékek akkor keletkeztek mikor a kalász hasban van, 6-10 cm. Zöldhozama átlagosan mindegyiknek a második kaszáláskor volt a legkiemelkedőbb, tehát a hónap közepén. Ahogyan azt is láthattuk, hogy a későbbi kaszálással amire júniusban kerül sor a viaszérés idejében már egy rosszabb átlaghozamot kapunk. Május vége, június elején mind a zöldhozam, mind a beltartalmi értékek a silókukoricáéval megegyezők.

A szárazanyag és nyersfehérje esetében olyan érdekességet látunk, hogy a szárazanyag az első kaszáláskor érte el a legmagasabb értéket, míg a nyersfehérje az utolsókori. Ugyan akkor megfigyelhetjük, hogy a harmadik kaszáláskor az értékek még kimagaslóak mind a két beltartalmi értéknél, éppen ezért a május közepeit kaszálással mind a két érték magas mennyiségben jelen lesz takarmányunkban. Ami említést érdemel az a keményítő mennyiség. A tritikálé keményítő tartalma, cukor tartalma egyik kaszálás során sem tudta felülmúlni a silókukoricáét. Ez viszont nem azt jelenti, hogy a tritikálé takarmánynövényként alul marad a silókukoricával szemben. A nyersfehérje, nyersrost tartalom és az azzal járó könnyen emészthető rostok részaránya magasabb a silókukoricánál és kedvezőbb kérődző állataink számára, különösképpen tejelő tehenek vagy húshasznú marhák számára.

A későbbi kaszálások értékei, a nyersfehérje kivételével mindig csökkenő tendenciát mutatnak. Tehát a növény öregedési folyamatában a beltartalmi értékek a silókukoricáéval megegyező módon alakulnak.

A nyersrostok alakulása következtetésemben kifejezetten fontos. A vizsgálati eredményekből láthatjuk, hogy a zöldtakarmányban található nyersrostok és ahhoz tartozó könnyen emészthető rostok részaránya (NDF, dNDF) kifejezetten magasnak bizonyosultak. Az előírt érték minimum 60% NDF tartalomból, míg dNDF frakció esetében 300-400 g/kg-ra tehető.

A tritikálé esetében a GK Maros, Hungaro és Dimenzio fajta magasan teljesítette ezeket. A Hungaro és Dimenzio az első két kaszáláskor nyújtottak nagyszerű eredményeket

ebből a két frakcióból. A GK Maros esetében csak a negyedik kaszáláskor volt 66 %-os az NDFd₄₈ érték, nem sokkal lemaradva a 70%-tól, viszont a dNDF₄₈ frakciója még ekkor is kimagaslóan magas volt a többihez képest. A GK Szemes gyengének minősült, viszont erről a fajtáról tudjuk, hogy inkább szemes betakarításra való, éppen ezért zölden való etetése kérdéses állataink számára nem lenne túl hasznos. A GK Maros az a fajta mellyel gazdasági állataink számára maximálisan kitudjuk elégíteni a szükséges szárazanyag, zöldhozamot és beltartalmi értékeket. Ezt a fajtát különösen tejelő tehenekkel foglalkozó gazdaságokban ajánlanám. A Dimenzio és a Hungaro esetében is véleményem szerint megfelelő értékek alakultak a vizsgálat során, bár ezt a két fajtát tejelő teheneknek nem ajánlanám, inkább hízómarhák, húshasznú marhák etetésénél aktivizálnám őket.

Ugyan a 2020-as év nem volt a kísérletem része, viszont szerencsémre rendelkezésre álltak az adatok. Ezeknek az adatoknak a felhasználásával alátudtam támasztani a következtetéseimet. Mint ahogyan kutatásomban többször leírtam, a 2020-as évben öt kaszálás volt és az utolsó kaszálásra június 16-án került sor. Ez azért volt fontos a számomra, mert ekkor a takarmánynövényünk már a viaszérési állapotban volt. A beltartalmi értékek, a zöldhozamok mind jelentősen csökkenő tendenciát mutattak. Ekkor az értékek a keményítőn és cukron kívül teljes mértékben a silókukoricáéval egyeztek meg, vagy rosszabbul alakultak. Tehát ez is azt bizonyítja, hogy a következtetéseim a valóságnak megfelelnek.

VI. ÖSSZEFOGLALÁS

Mivel napjainkban, szemtanúi lehetünk annak, hogy a klímaváltozás során egyre kevesebb a csapadék mely hatással van a szántóföldi növénytermesztésünkre ezzel együtt gazdasági állataink takarmányozása is veszélybe kerül. A nyári időszakban termesztett takarmánynövények, mint a silókukorica esetében, öntözés nélküli termesztése jelentős kockázattal bír. Elmondható, hogy 5 évből ma már 3, de bátran mondhatom azt, hogy 4 év valamilyen szinten aszályal súlytott. A Triticálé az októbertől tavaszig való termesztése biztonságosabbnak bizonyosul, ugyanis a téli csapadékot jól hasznosítja. A rozsnál, búzánál igénytelenebb, fehérjetartalma magasabb. Könnyen lebomló, emészthető rosttartalom jelentős mennyiségben található.

A kísérlet Szarvas külterületén valósult meg, a Mezőmag Kft termőföldjén. 4 fajta tritikálét állítottunk be kísérletnek: Dimenzio, Hungaro és két szegedi fajtát a GK Marost és GK Szemest. Mind a négy fajta azonos talajműveléssel, azonos agrotechnikával és azonos vetési idővel került elvetésre. A mintavételezés májusban kezdődött, mind a 4 fajtából 4 db mintát vettünk 1 m² területről. A mintavételezés során sarló, 1 m²-es keret és gyűjtőkosarak álltak rendelkezésre. A lekaszált mennyiség súlya digitális mérlegen lett lemérve, kg mértékegységben.

A kaszálás végeztével egy aprítógép segítségével lett leaprítva a lekaszált tritikálé és légmentesen elzárva, zacskókba lettek helyezve. Az utolsó kaszálás és aprítás végeztével a zacskók egy erre a célra alkalmas laboratóriumba lettek elküldve, ahol a beltartalmi értékek mennyiségéről információt kapta.

A 2021-es év eredményei kiértékelése után úgy gondolom, hogy a tritikálé termesztése sikerrel zárult. Zöldhozama, szárazanyaga és a további beltartalmi értékek kimagaslóan kedvezően alakultak.

A tritikálé termesztése egy állattenyésztéssel foglalkozó gazdaság számára kimagaslóan hasznos lehet nem csak az állatok takarmányozása szempontjából, hanem talajművelés és vetésforgó esetében is. Mint állattenyésztéssel is foglalkozó családi gazdaság tagja egy olyan takarmánynövényt ismerhettem meg a kutatásom során melynek előtte nem igazán szavaztam bizalmat. Véleményem mostanra megváltozott, bátran ajánlom más gazdaságok számára is ugyan úgy, mint a saját gazdaságunknak.

VII. Irodalomjegyzék

1. Birkás M.- Földművelés és talajhasználat 2006, Mezőgazda Kiadó
2. Birkás M.- Talajművelési ABC 2017, Mezőgazda Kiadó
3. Bocz Ernő. - Szántóföldi növénytermesztés 1996, Mezőgazda kiadó, 292-296.p.
4. Bokori J.- Gundel J.- Herold I.- Kakuk T.- Kovács G.- Mézes M.- Schmidt J.- Szigeti G.- Vincze L. (2003) A Takarmányozás alapjai. 240- 250. p.
5. Bokori J.- Gundel J.- Herold I.- Kakuk T.- Kovács G.- Mézes M.- Schmidt J.- Szigeti G.- Vincze L. (2003) A Takarmányozás alapjai. 39. P.
6. Bóna L., Ács P. Rozs és tritikálé-nemesítéstől a fogyasztóig. In A tanyák fenntartható gazdálkodása. Szerkesztette Széll E., Lengyel L. Lux color printing, 2012, 91-119.
7. Erdélyi M. (2020) - SZIE takarmányozástani tanszék-Növénytermesztés
8. Hoffmann, B.-Lángné Molnár, M.-Kruppa,J.-Sarkadi, L:2002, Régi és újabb nemesítésű gabona fajták
9. Iván, F.- Kruppa, J.: 2015. Rozs szenázs – a kiváló tömegtakarmány. Agrár Hírnök, II. évf. 3. sz. 8-10. p.
10. Kakuk T.-Schmidt J. - Takarmányozástani (1988) Mezőgazdasági Kiadó, 23.p.
11. Kakuk T.-Schmidt J. (1996) Takarmányozástani. Mezőgazda Kiadó, Budapest 183-198. P.
12. Kirchgessner, M.- Tierernahrung.6.Aufl. DLG-VERLAG, Frankfurt, 1985
13. Kruppa, J.; Futó, Z.; Ifj., Kruppa J.; Bencze, G. (2018c): A Kruppa-Mag Kutató Kft. fajtái a szilázs előállításban In: Futó, Zoltán (szerk.) IV. Országos Tritikálé Nap: „Fókuszban újra a tritikálé zöldhasznosítása” című konferencia szekcióiban elhangzott tudományos előadások. Gödöllő, Magyarország: Szent István Egyetem Egyetemi Kiadó, (2018) pp. 13-20., 8 p.
14. Lukács, J. - Futó, Z. (2018): A tritikálé termesztés biológiai alapjai vetőmag és fajta helyzet. In: Futó, Zoltán (szerk.) IV. Országos Tritikálé Nap: „Fókuszban újra a tritikálé zöldhasznosítása” című konferencia szekcióiban elhangzott tudományos előadások Gödöllő, Magyarország: Szent István Egyetem Egyetemi Kiadó, (2018) pp. 4-12., 9 p.
15. Pena, R. J. (2004) - Food uses of triticale. FAO Plant Production and Protection Paper, 179, 37-48.
16. Pepó P. (2019) - Alapnövények, Mezőgazda lap-és könyvkiadó 109-113. p.

17. Radics L.– Pusztai P.- Alternatív növények korszerű termesztése (Budapest, 2011; Szak-tudás Kiadó Ház Zrt.)
18. Radics L.-Szántóföldi növénytermesztés 2003, Szaktudás Kiadó Ház, 93-95.p.
19. Sauliner, L., Sado, P. E., Branlard, G., Charmet, G., Guillon, F. (2007). Wheat arabinoxylans: Exploiting variation in amount and composition to develop enhanced varieties. Journal of Cereal Science, 46, 261-281. doi: 10.1016/j.jcs.2007.06.014
20. Sipos T.; Radics L.- Tritikále termesztése, Szaktudás Kiadó Ház
21. Szabó S. (2018.): Vetőmag-felügyeleti tevékenység (kalászos növények). In: Beszámoló a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatóság és a Megyei Kormányhivatalok vetőmag-felügyeleti munkájáról 2017. NÉBIH NKI, Budapest
22. Szántosi A. (1981) - Növénytermesztési praktikum Mezőgazdasági kiadó, 17 p.
23. Tóth T.-Orosz Sz.-Fébel H.-Tóthi R.: A klímaváltozás kapcsán előtérbe kerülő újszerű, erjeszthető tömegtakarmányok jellemzői (gabona-olaszperje keverékek).

Internetes források:

1. 1.Fao.org (2022.09.13.)
2. <https://agraragazat.hu/hir/a-rozs-es-tritikale-termesztési-lehetosegeirol/> (2022.09.16.)
3. 3.Kruppamag.hu (2022.09.15)
4. 4.Erdélyi M. (2020) – Tritikále szerepe a takarmányozásban/
<https://agrarium7.hu/cikkek/168-a-tritikale-szerepe-a-takarmanyozasban>
(2022.09.16.)
6. 5.Orosz Sz. (2020) –Korszerű takarmányozás/
(<https://agrarium7.hu/cikkek/1563-korszeru-takarmanyozas-a-gabonaszilazsok-alkalmazasanak-uzemi-tapasztalatai>) (2022.09.15.)
7. 6.<https://www.agro.basf.hu/hu/Country-specific-1/Crop/Kult%C3%BAr%C3%A1k/Tritik%C3%A1l%C3%A9.html> (2022.10.06)