

SZAKDOLGOZAT

Horváth Réka

2023

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Károly Róbert Campus

Cirok termesztésének elemzése egy gazdaságban

Konzulens

Dr. Bélteki Ildikó

egyetemi adjunktus

Készítette

Horváth Réka

Mezőgazdasági mérnöki szak

levelező tagozat

2023

Tartalomjegyzék

1.	BEVEZETÉS.....	4
2.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1.	A cirok jelentősége	6
2.2.	A cirok morfológiája és fejlődése	10
2.2.1.	A cirok fejlődése.....	13
2.2.2.	A szemescirok összetétele	13
2.2.3.	Az ideális szemescirok	13
2.3.	A cirok ökológiai igénye	14
2.3.1.	Éghajlatigénye.....	15
2.3.2.	Talajigénye	15
2.4.	A cirok termesztés technológiája	16
2.4.1.	Talajelőkészítés.....	16
2.4.2.	Vetésváltás	16
2.4.3.	Tápanyagellátás.....	17
2.4.4.	Vetés	18
2.4.5.	Ápolási munkák.....	19
2.4.6.	Növényvédelem.....	19
2.4.7.	Betakarítás	22
3.	ANYAG ÉS MÓDSZER	24
3.1.	Cég bemutatása	24
3.2.	Éghajlati adottságok.....	27
3.3.	Talajadottságok.....	28
3.4.	A vizsgálat anyaga.....	28
3.5.	Fajtaleírások	28
4.	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK.....	31

4.1. Cirkok termőterülete a gazdaságban	31
4.1.1. A cirkok termesztéstechnológiája a vizsgált gazdaságban	32
4.1.2. A silócirok termesztéstechnológiája	32
4.2.1.1. Vetésváltás	32
4.2.1.2. Talajelőkészítés	33
4.2.1.3. Tápanyagellátás	34
4.2.1.4. Vetés	35
4.2.1.5. Ápolási munkák	37
4.2.1.6. Növényvédelem	37
4.2.1.7. Betakarítás.....	38
4.2.2. A szemescirok termesztéstechnológiája	39
4.3. Terméseredmények.....	40
4.3.1. A szemescirok terméseredményeinek értékelése.....	41
4.3.2. A silócirok terméseredményeinek értékelése.....	42
4.4. Feldolgozás.....	42
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	44
5.1. Következtetések.....	44
5.2. Javaslatok	46
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	47
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	49
<i>TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE</i>	51
<i>ÁBRÁK JEGYZÉKE</i>	51

1. BEVEZETÉS

A mezőgazdaság két fő területre osztható, állattenyésztésre és a növénytermesztésre. A növénytermesztés célja a jó minőségű takarmány-alapanyag és élelmiszer előállítás. Az előállítást az agrotechnikai eljárások, természeti és ökológiai tényezők, valamint a termesztett növények jellemzői és sajátosságai határozzák meg. Az ökológiai tényezőknél fontos szempont a talaj állapota, annak kémiai, biológiai és fizikai jellemzői. Ezen ismeretek hiányában nem alakítható ki megfelelő talajhasználat és eredményes gazdálkodás. A talajok termékenységének megőrzése és az ésszerű földhasználat elválaszthatatlan. Fontos a talajok minőségének megóvása és szükség esetén annak javítása. A fenntartható fejlődés fontos feltétele, hogy a termelés alkalmazkodjon az ökológiai feltételekhez, ezáltal gazdaságos és környezetkímélő legyen. A talajok védelme és megfelelő hasznosítása az egyik legfontosabb feladat nemzetgazdasági és környezetvédelmi szempontból is.

A növénytermesztést jelentősen befolyásolja az éghajlat és annak változása. Az éghajlatváltozás vagy klímaváltozás az éghajlat tartós és jelentős mértékű megváltozását jelenti, helyi és globális szinten. Ide tartozik az átlaghőmérséklet, csapadékmennyiség és széljárás. Ezek meghatározzák, hogy adott területen milyen növények termesztethetők és azt is, hogy azok az év mely időszakában. A klímaváltozás létrejöhet emberi tevékenység által, mint a nagy mennyiségű szén-dioxid kibocsátás és erdőirtás. A klímaváltozás miatt az embereknek a megszokottól eltérő, más fajták és más növények termesztését is figyelembe kell venni, amelyek jobban alkalmazkodnak az adott klímához és az éghajlatváltozáshoz.

A növények fontos részei táplálkozásunknak és kultúránknak. Étel nélkül nincsen élet. Az emberek kultúráját meghatározza a táplálkozás. A növények tápanyagtartalmukban különböznek, ezért nem mindegy, hogy milyen táplálékot viszünk be a szervezetünkbe és azt milyen arányban. Az egész életünkre befolyással van az étkezésünk.

Azért választottam szakdolgozatom témájaként a cirok termesztését, mert sokat hallunk a klímaváltozásról és annak hatásairól, ami miatt a mezőgazdaság is nehézségekbe ütközik. Mindenképpen olyan növényről szerettem volna írni, ami feltörekvőben van és alkalmazkodó-képességének köszönhetően meghatározó lehet a jövőt tekintve.

A másik pont, ami miatt ezt a témát választottam az az, hogy manapság fontos szempont az egészséges táplálkozás és az egészséges életmód. Egyre többen nézik meg a boltban, hogy milyen is az a termék, amit vásárolnak. Fontos szempont napjainkban a Bio, Gmo mentes, jó tápértékű élelmiszerek fogyasztása. Nagyon gyakoriak az ételérzékenységek, mint a gluténérzékenység is. A glutén vagy más néven a siker a kalászos gabonafélékben található fehérje. Sok ember vásárol glutén, laktóz, minden mentes és vegán termékeket. Ezeknek a fogyasztóknak egyre több termék áll rendelkezésükre, hiszen vannak már kifejezetten bio és vegán boltok, illetve a szupermarketekben külön sorok vannak kialakítva ezeknek a termékeknek.

Az egyik gluténmentes és magas rosttartalmú növényünk a cirok, melyet állatok számára takarmányként, feldolgozva viszont élelmiszerként is hasznosítunk. Az emésztésben létfontosságú szerepet töltenek be a rostok, állatoknál és embereknél egyaránt. A rostok emészthetetlen szénhidrátok, ebbe a csoportba tartoznak azok a szénhidrátok, amelyeket a szervezet nem képes lebontani. Összetettek, más néven poliszacharidok.

Szakedolgozatom célkitűzése egy olyan növény vizsgálata, amely a megváltozott klímához jól alkalmazkodik és eredményesen termeszthető akár hazánkban is. Ezért esett a választásom a Rágrár 2007 kft.-re, akik a legmodernebb technológiákkal igyekeznek lépést tartani a változó klímával.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1.A cirok jelentősége

A cirok Afrikából származik, ahol néhány népcsoport már 5000 éve ismeri. Alapvető élelmiszernek számított. Európába a 15. században kezdték termelni, az Egyesült Államokba Franciaországból került be a 19. század közepén. Valószínűleg a trópusokról, Szudánból származik, ahol az őshonos vadcirok ma is fellelhető. Egyenlítőhöz viszonyítva délre és északra is messze megtalálható. Az ötvenedik szélességi fokig is termesztető Európában, ahol a rövidebb vegetációs időszakkal rendelkező fajok a gyakoribbak (RADICS et al. 1994, BRÁJ et al. 2020).

A cirok és a kukorica is a perjefélék (*Poaceae*) családjába tartozik, a *Sorghum* nemzetséghez. A siló-, a seprű- és a szemescirok a *S. bicolor* fajba sorolható (BRÁJ et al. 2020).

Gyakorlati csoportosítás alapján a cirokféléket az alábbi csoportokba soroljuk: seprűcirok (*Sorghum vulgare* var. *technicum*) és a takarmánycirkok, amelyek együttes elnevezésébe a szemes cirok (*Sorghum vulgare* var. *frumentaceum*), a cukorcirok (*Sorghum vulgare* var. *saccharatum*) illetve a szudáni fű (*Sorghum vulgare* var. *sudanense*) tartozik (RADICS et al. 1994).

A cirok univerzális léte miatt több mindenre is felhasználható. Elsősorban az élelmiszeripar hasznosítja emberi táplálkozás céljából főként Afrikában, Ázsiában, Dél-Amerikában és Kínában. Felhasználják még az alkoholiparban, cukoriparban és a metán előállításban is. Takarmánynövényként a kukoricával azonos módon felhasználható. Termelési és felhasználási mód alapján a mezőgazdasági gyakorlat megkülönbözteti a cirok több termesztett formáját. A seprűcirokból a hosszú és rugalmas ágai miatt a seprű előállításában tölt be fontos szerepet. A silócirokból kiváló takarmány készíthető szilázs vagy széna formájában az állatok számára. A szemescirok magja pedig, mint abraktakarmány hasznos (BRÁJ et al. 2020).

Cirkot a világon nagy területen termesztnek. A FAO szerint 1970-ben 37.818.000 hektáron termesztették. A növény jól alkalmazkodik a mérsékelt éghajlathoz is (BRÁJ et al. 2020).

1. táblázat Cirok termesztésének területe a világon és Európában (2021)

Sorszám	Világ	Terület (ha)	Európa	Terület (ha)
1.	Szudán	6 920 000	Oroszország	82 655
2.	Nigéria	5 700 000	Franciaország	68 110
3.	India	4 240 000	Olaszország	37 540
4.	Niger	3 519 085	Magyarország	23 710
5.	USA	2 626 440	Románia	7 350
6.	Etiópia	1 650 000	Moldova	6 300
7.	Burkina Faso	1 576 610	Ausztria	4 390
8.	Mali	1 546 030	Spanyolország	4 330
9.	Mexikó	1 297 538	Szerbia	2 597
10.	Csád	1 129 564	Bulgária	1 860
Világ összesen		41 557 217	Európa összesen	285 611

Forrás: Saját szerkesztés, FAO adatok alapján (INTERNET 1)

Az 1. táblázat adatai alapján 2021-ben Afrikában, Indiában és az USA-ban termesztették a legtöbb cirkot. Az afrikai országokhoz viszonyítva Európában sokkal kevesebbet termeltek belőle. 2021-ben Európában a legnagyobb cirok termelő országok között szerepel többek között Franciaország és Oroszország.

Magyarországon sokan gazdálkodnak kevésbé kedvező adottságú területeken, amelyhez a cirok kiválóan alkalmazkodik. Szikes és homoktalajokon egyaránt termesztethető és a kedvezőtlen éghajlati viszonyokat, illetve az aszályos éveket is jól tűri. A búza, kukorica, rizs és az árpa után az ötödik legfontosabb takarmánynövény az össztermés alapján a cirok (ÁBRAHÁM 2014).

Napjainkban a cirok termesztésével részben vagy akár egészben is lehet helyettesíteni a kukoricát, mint szilázst. Az új cirok fajták kiválóak alapanyagként és takarmánynak, amely kiemelkedően magas beltartalmi értékekkel rendelkezik. Ezáltal javítja a gazdaságosság eredményességét is. Folyamatosan készülnek takarmányozási receptúrák és etetési kísérletek, melyek segítik az állattenyésztés eredményességét és gazdaságosságát.

Jelenleg nagyobb a kereslet, mint a kínálat a szemescirok iránt hazai és külföldi szinten is. Az egyre növekvő keresletet nem tudja teljesen kielégíteni a piac, nem tud annyi cirkot termelni, mint amennyire szükség van.

A klímaváltozás miatt a hazai területek egy része nem alkalmas arra, hogy hosszútávon és biztonságosan termesztethető lehessen rajta a kukorica. Ezért a termelők olyan alternatív növényeket keresnek helyette, amelyek gazdaságosan és biztonságosan tudnak működni rosszabb minőségű területeken is. Akár aszályra hajlamos területeken is vethető növény. A cirkot újra meg kellett ismertetni a gazdálkodókkal. Azokat a hibrideket, amelyek biztonságosan és sikeresen termesztethők Magyarországon folyamatosan választják ki és vezetik be azokat. A nagy kereslet miatt hatalmas szükség van a hazai vetőmagelőállításra (ANONIMUS 1).

A kártevőkkel és a betegségekkel szemben igen ellenálló. Dőlésre nem hajlamos, szárszilárdsága kiváló. A többi általánosan termesztett gabonafélékkel szemben a cirok metatoxinokkal kevésbé fertőzött az irodalmi információk szerint. Ennek következtében fontos szerepe van a takarmányozásban, mert a fertőzött takarmányok a szennyezettségtől függően termés kiesést okozhatnak, illetve egészség károsító hatásuk is lehet (INTERNET 2).

A silócirokknak három fajtáját ismerjük: cukorcirok, nagy bugájú cirok és a buga nélküli cirok. Ezek mind tömegtakarmány céljából termesztett növények. Főként a juhok és a szarvasmarhák tömegtakarmányát szolgálják szilázsként (BOCZ 1992).

A cirok felhasználása sokoldalú. A szemescirok lehet vörös vagy fehér. Étkezési szempontból azért lehet kiemelkedő és sikeres a szemescirok, mert gluténmentes, ezért az ételintoleranciával és ételérzékenységgel élő emberek is be tudják illeszteni az étkezéseikbe (INTERNET 2).

Takarmányozáskor kiemelten figyelni kell a felhasználására, mert a kukoricához képest kevesebb keményítőt tartalmaz. A legjobb eredményt úgy érhetjük el a takarmányozásban, ha megfelelő fajtát választunk, figyelünk a nedvességtartalomra és a betakarításra (INTERNET 2).

A silócirok vetésterülete hazánkban néhány ezer hektár. 20-35 tonna között mozog a hektáronkénti zöldtermés hozama, viszont potenciális termőképessége 80 tonna is lehet

hektáronként. A tejelő tehenek esetében a takarmány 50%-át alkothatja silócirok, a többi kérődző állattal akár tisztán is etethető. A hozama kedvező adottságú területen elérheti a silókukoricáét, azonban egy aszályos évben és kedvezőtlen adottságú termőhelyeken jelentősen többet terem, mint a silókukorica. Zöldetetésre nem alkalmas a magas hidrogén-cianid, kéksav tartalma miatt (PEPÓ 2019).

A silócirok nem csak a takarmányozási szempontból hasznos, hanem biomassza alapanyag is. A cukorcirok szára 16-20% refrakciós cukrot tartalmaz, amelyből nem kristályosítható cukorszirup nyerhető ki. A cukornád feldolgozásához hasonló technológiával bioetanol előállításra is alkalmas. A silócirokból készített szirupot felhasználják ételízesítésre is. A silócirkot a biogázüzemekben is hasznosítják, illetve felhasználják biológiai úton könnyen lebomló csomagolóanyagok előállítására is (PEPÓ 2019).

A silócirok (1.ábra) vagy más néven cukorcirok szárának a bétartalma kiemelten sok cukrot tartalmaz. Zöldtakarmányt és takarmánylisztet készítenek belőle, de hazánkban főként sziláznak termesztik. A cukorcirkot nagy mértékben termesztették a két világháború között, a cukorgyártás beindulásáig. Ebből nyertek ki cukorszirupot, amely a cukrot helyettesítette (BOCZ 1992).



1.Ábra: Silócirok
Forrás: INTERNET 4

2.2. A cirok morfológiája és fejlődése

A fűfélék családjában található legtöbb növényfaj gyökeréhez hasonlóan a cirok gyökérzete is mellékgyökér-rendszerű. Az elsődleges gyökerek a csírázás során kezdenek kifejlődni. Ezek egyenletes vastagságúak a gyökér egész hosszán. Az elsődleges gyökereket gyökérszőrök fedik, amelyek segítik a tápanyag felvételt a talajból a másodlagos gyökerek megjelenéséig. A gyökérszőröknek a másodlagos gyökerek megjelenésekor csökken a jelentőségük. A másodlagos gyökerek a szár talajfelszín alatti nóduszaiból fejlődnek ki. Ezek a gyökerek sok oldalra elágazó másod- és harmadrendű gyökereket képeznek a talajban. A másodlagos gyökerek a földfelszín alatt öt szintet képezve, csomókban alakulnak ki. A talaj felszíne feletti nóduszokból úgynevezett léggyökerek vagy karmok alakulnak ki, amelyek a növény számára támasztékot biztosítanak. A léggyökerek színe zöld és a talajfelszín alatti gyökérzethez viszonyítva vastagabbak. A cirok gyökérzete 1,5 méter szélesre és 2,5 méter mélyre nő. Vízhány toleranciája kiemelkedően magas (BRÁJ et al. 2020).

A cirok szára merev és egyenes, típustól függően 40 cm-től akár 4 m-ig terjedhet a magassága. A növényt eredetileg a hosszú szár jellemezte, amely akár 3m magas is lehetett (JOLÁNKAI 2005, BRÁJ et al. 2020).

A mutációk következtében jött létre a ma is termesztett törpe típusú cirok. A magasság csökkenésének köszönhetően terjedt el a cirok Amerikában, Európában és Ausztráliában. A cirok szára nóduszokkal felosztva szártagokat alkot, amelyeknek a száma és hossza a növény típusától és a vegetáció hosszától függ.

A fűfélékhez hasonlóan levélzete két részből áll, levéllemezből és levélhüvelyből. A levél hossza 40-80 cm, szélessége 5-14 cm között alakul. A levéllemez a fiatal levelek esetében egyenesen áll, a vegetációs időszak során viszont lefelé hajlik. A levéllemez két egyenlő részre osztja a kiemelkedő levélér. A levél hullámos felületű, sima, széle egyenes. A levélhüvely minden levél alján megtalálható, amely az ízhez hozzá nőtt és részben vagy egészben befedi a szártagot. A törpe genotípus esetében átfedésben vannak a hüvelyek. Nóduszokból nőnek a levelek, amelyeknek a számuk 7 -18 között változik. A levelek száma a csomók számától és a vegetációs időszak hosszától függenek. A további levelek 3-4 nappal meghosszabbítják a vegetációs időszakot. A levelek

viaszréteggel vannak borítva, amely csökkenti a párolgást és ez is az egyik oka annak, hogy a növény aszálytűrő. Buga-kitettségnek nevezzük a bugatengely hosszának, a szár végpontjában és a zászlólevél hosszának a különbségét. A buga kitettség a seprűcirok esetében lehet pozitív, amely kedvező a buga betakarításának szempontjából és lehet negatív, amikor a bugák levelekkel vannak befedve, ezért a betakarítása nehezebb (BRÁJ et al. 2020).

A ciroknak 20-30cm-es hosszú buga virágzata van, amely különböző tömörségű és alakzatú lehet. A tömötséget a buga oldalágai határozzák meg. Hazánkban előnyösebbek a laza bugájú hibridek termesztése a gyorsabb vízleadó képességük miatt. A virágok javarészt kétivarúak. Nyílásuk 2 és 8 óra közé esik a meleghez való alkalmazkodásuk miatt. A nővirágokhoz képest a hímvirágok nyílásának koraisága 2-4 nap. A buga tetején kezdődik a virágok nyílása és lefelé halad. A cirokféléknél előfordulhat rovarbeporzás is, de többnyire szélporozta növények.

A cirokfélék termése a szemtermés, amelyek különböző színűek lehetnek, fehér, rózsaszín, sárga, sárgásbarna, barna, fekete és vörös (2.ábra). A sötétebb színű szemek általában több tannint tartalmaznak, mint a világosabbak. A szemtermést csak félig, vagy egyáltalán nem borítja pelyva, ezért könnyen csépelhető. 28-33 gramm között változik a cirok ezerszem tömege (PEPÓ 2019).



2. ábra: Szemescirok
Forrás: INTERNET 5

A silócirok a szemescirokhoz hasonlóan trópusi eredetű, amely szárazságtűrő, melegigényes és nagy fényintenzitáshoz alkalmazkodó C4-es növény. Rövidnappalos megvilágítást igényel. Meleg éghajlati övben évelők, de a Magyarországon termesztett silócirok egyéves (KÉSMÁRKI 2005, PEPÓ 2019).

A szemescirokhoz hasonlóan nagy gyökértömeggel rendelkeznek. A szára tömött, rostos szerkezetű, magassága 1,5-4,5 m közötti (3.ábra). A szárban található refrakciós cukor mértékét Brix-indexszel fejezik ki. A silócirok esetében a fattyúhajtás kedvező tulajdonságú, amelyből 2-7 db-ot fejleszt a növény. Levelei 70-120 cm hosszúak és 5-8 cm szélesek, a felületük viasszal borított. Növényenként 11-17 db a levelek száma. A virágok javarészt kétivarúak, 2 virág található a füzérkében, közülük viszont csak az egyik termékenyül. 80-90%-ban öntermékenyülő növények, de a hibrid-vetőmag előállításához fontos szerepe van az idegen termékenyülésnek. A silócirok ezerszem tömege 28-33 g. Szemtermése többnyire sötétbarna és tannintartalma magasabb a szemescirok szemterméséhez viszonyítva (PEPÓ 2019).



3. ábra: Szemescirok és silócirok
Forrás: ANONIMUS 2

2.2.1. A cirok fejlődése

A takarmányciroknál 10 fenológiai fázist különböztetünk meg. A kelés kezdetét, teljes kikelést, bokrosodás kezdetét, szárbaszökés kezdetét, teljes szárbaszökést, bugahányás kezdetét, teljes bugahányást, teljes érést, viaszérést és a teljes érést. Az átlagos tenyészidő hossza 115-165 nap. A vetéstől a kelésig 5-10 nap telik el, keléstől a szárbaindulásig 25-35 nap, szárbaindulástól a bugahányásig 30-55 nap és a bugahányás és a teljes érérés között 55-65 nap (KÉSMÁRKI 2005).

2.2.2. A szemescirok összetétele

A cirok átlagosan 60-75% keményítőt tartalmaz, amelyet a bioetanol előállításra is felhasználnak a kukoricához hasonlóan. Emészthetetlen szénhidrátokat is tartalmaz a cirok, amely a túlsúlyos és diabéteszben szenvedő betegek számára is fogyasztható. A növény átlagos fehérjetartalma 7-15% között változik. Fehérjetartalmának 50-70%-át a kafirin teszi ki. Átlagos energiatartalma a ciroklisztnak 365 kcal/100 gramm. A cirokszem olajtartalma 3,2-3,9% közötti, csíra aránya 7-11% és korpa aránya 6-7%. A keményítőtartalom nagyobb része az endospermiumban található. Egy átlagos szemes cirok szemben a keményítő 23-28%-ban tartalmaz amilózt és 72-77%-ban amilopektint. A szemes cirok tartalmaz tannint, csersavat. A tannin csökkenti a fehérjék hasznosulását, amely kellemetlen kesernyés és csípős ízt ad a terméknek. Vannak tanninmentes hibridek, hazánkban termesztett hibridek tannin tartalma 1% alatti, közepes. Magyarországon a szemes cirkot főként abraktakarmánnyként hasznosítják, a kukoricát 20-50%-ban tudja pótolni. A magvak csak roppantva vagy darálva etethetők (PEPÓ 2019).

2.2.3. Az ideális szemescirok

A takarmány-alapanyagokról az in vitro módszer segítségével kaphatunk dinamikus értékeket. Az értékelés alapján egy adott alapanyag könnyebben adagolható és emészthetőségük is összehasonlítható más alapanyaggal szemben. A szemes termékek (4.ábra) keményítő- emészthetőségének a vizsgálatát három lépésben végzik. Az első ponton az átlagos szemcseméretet vizsgálják, ehhez különböző lyukátmérőjű, szabványos szitasorból kialakított rázógépen szítálgják át. A gabonaféléknél és a kukoricánál az optimális szemcseméret 1100 mikrométer, vagyis 1,1 milliméter a nagy

termelésű kóródzók esetében. Az apróbb szemcseméret növeli az acidózis kockázatát. Az optimális frakció meghatározásakor figyelembe kell venni az adott hibrid vagy növényfaj emészthetőségét, keményítőtartalmát és nedvességtartalmát. A második vizsgálat során a 7 órás bendőlebonthatóságot vizsgálják. Az adott takarmányt ledarálják 0,5mm-es rostán juttatják át, homogenizálják ezután hét órán át bendőfolyadékban inkubálják. Ezt követően a reziduum keményítőtartalmát enzimatikus módszerrel meghatározzák. A termény nedvességtartalmától függ a szemcsék puhasága, törékenysége. Minél magasabb a nedvességtartalma annál inkább emészthető a takarmány. Az üvegszerű, kemény szemcse nehezebben emészthető. A szemescirok ajánlott nedvességtartalma darálva legalább 30%. A harmadik vizsgálati pont a bélsár keményítő tartalmának a vizsgálata. A bélsár érték 3% alatt optimális, ha magasabb értéket kapunk akkor alapos kivizsgálás szükséges (INTERNET 2).



4. ábra: Szemescirok szemtermése

Forrás: INTERNET 6

2.3. A cirok ökológiai igénye

A cirok jól alkalmazkodik a magas fényintenzitáshoz és hőmérsékletéhez. Jó szárazságtűrő és regeneráló képességgel rendelkezik, melyet a sűrű és nagy tömegű mellék-gyökér rendszerének köszönhet (PEPÓ 2019).

2.3.1. Éghajlatigénye

A cirok éghajlatigényét tekintve, melegigényes, ezért főként az ország déli részén termesztik. A cirokfélék nagyon jól alkalmazkodnak a száraz időjáráshoz és a belvízhez is. A szemescirok hibridek kiválóan termesztethetők aszályos, gyengébb minőségű talajokon és ott, ahol a kukorica nem jövedelmező. A ciroknak május végétől, szeptember elejéig 2600-3300 °C a hőösszegigénye. A csírázáshoz 12-14 °C-os talajhőmérséklet szükséges. A ciroknak 23 °C feletti hőmérsékletre van szüksége a bugahányás és virágzás időszakában, mert 15°C alatt hiányosan termékenyül (RADICS et al. 1994, PEPÓ és CSAJBÓK 2013, PEPÓ 2019) .

A cirok a kukoricához viszonyítva egységnyi terméshez kevesebb vizet vesz fel a talajból. Azokon a területeken, már sikeresen termesztethető a cirok, ahol az évi csapadékmennyiség 480-500 mm. Több csapadékot a vegetáció első felében, csírázástól bugahányásig igényel. A vegetáció második felében már jól tolerálja a szárazságot (PEPÓ 2019).

A cirok jobban alkalmazkodott a magas hőmérséklethez, mint más növények. Több szén-dioxidot köt meg, mint a C3-as növények és kevesebb vizet párologtat. A fotoszintézis hatékonysága is jobb, több oxigént termel (JOLÁNKAI 2005).

2.3.2. Talajigénye

A kedvezőtlenebb talajadottságú területeken is eredményesen termesztethető, ott, ahol a silókukorica termesztése aszályos évben nem gazdaságos. A cirok a talaj sótartalmát is jól tűri, a talaj kémhatására nem érzékeny. 5,5-8,5 pH értékű talajokon biztonsággal termesztethető. Az 1% humusztartalmat meghaladó homoktalajokon, a gyengébb termékenységgű réti, enyhén szikes és az erodált dombvidéki talajokon is sikeresen termesztethető. Kedvezőtlenek a cirok számára a nehezen felmelegedő, hideg talaj, ezeken a talajokon vontatott a növény fejlődése. Nem alkalmasak cirok termesztésre az 5 pH alatti savanyú talajok, a szélsőséges vízgazdálkodású és a sekély termőrétegű talajok (PEPÓ 2019).

2.4.A cirok termesztés technológiája

2.4.1. Talajelőkészítés

A cirok esetében a talaj-előkészítés a kukoricához hasonlóan történik. A cirok kis szemméretű, ezért aprómorzsás, tömörített, rögz- és gyommentes, kellően meleg magágyat igényel. Hazánkban a tavaszi időjárás nem elégíti ki teljes mértékben a növény melegigényét, ezért kezdeti fejlődése igen lassú. Ezért fontos a megfelelő talajelőkészítés, hogy a csírázást és kelést minél inkább elősegítse. Vízmegőrző és gyomszabályozási szempontból a tarlóhántás és tarlóápolás fontos feladat, főként a korán lekerülő vetemények után. A későn lekerülő elővetemények esetében a szármaradványok aprítását követően jöhet az őszi alpművelés. Mélyművelést igényel a szemescirok, alpművelésre őszi szántást alkalmazunk, amelyet legalább 23-25 cm mélyen végzünk. A cirokféléket viszonylag későn, április végén- május elején vetjük, ezért a szántás elmunkálást tavasszal is elvégezhetjük. Tavasszal tanácsos korán simítózni a talajt, a téli csapadék megőrzése miatt. A magágykészítést célszerű vetés előtt pár nappal elvégezni, lehetőleg kombinátorral, 6-8 cm mélyen, az aprómorzsás és gyommentes vetőágy érdekében. Vetés előtt a talajt célszerű hengerrel tömöríteni, különösen a laza talajok esetében fontos (PEPÓ 2019).

2.4.2. Vetésváltás

Különféle hatással bír az elővetemény az azt követő kultúrára. A talajból vizet és tápanyagot használ fel. Ha az előveteménynek és az azt követő kultúrának megegyeznek a kártevői, betegségei és azok maradványai a táblán maradnak, akkor a károsítás a következő kultúrában is folytatódik. A vetésváltás a gyomnövények, a kártevők és a kórokozók elszaporodásának megakadályozásában, visszaszorításában fontos. Vetésváltással csökkenthető a betegségek, kártevők és a gyomok előfordulása és kártétele a területen (RIPKA é.n.).

A cirok az előveteményre nem igényes. Jó előveteményei az őszi kalászosok és a korai kapások. A nagy vízigényű elővetemények nem javasoltak. A kukorica rossz elővetemény, de gyakori a kukorica utáni termesztés. Önmagaga után 3-4 évnél tovább nem ajánlatos termesztani. A cirok előveteményként rossz, mert a talajt a holtvíztartalomig kiszárítja, ezért utána nem érdemes nagy vízigényű növényt termesztani (BOCZ 2000, PEPÓ és CSAJBÓK 2013, PEPÓ 2019, BRÁJ et al. 2020).

2.4.3. Tápanyagellátás

A cirok tápanyagigénye kisebb, mint a kukoricáé, de a megfelelő minőségű és mennyiségű termés elérése érdekében a szükséges tápanyagot biztosítani kell. Termőhely és termelési intenzitás függvényében változik a tápanyag javasolt mennyisége. A termelői tapasztalatok és kísérletek alapján az elővetemény betakarításától a növényápolásig tartó időszakban a javasolt kijuttatandó hatóanyag mennyiség 80-100 kg/ha nitrogén, 60-70 kg/ha foszfor és 70-90 kg/ha kálium. A cirok 6-8 leveles állapotában határozottan jól reagál a nitrogénre. A javasolt kijuttatandó mennyiség kultivátorral 30-40 kg/ha. A gyenge adottságú területekre kijuttatott túl sok, 150 kg/ha nitrogén ronthatja a termést és a termesztés gazdaságosságát. Silócirok esetében a túl sok nitrogén megdőléshez vezethet. A cirok 8-10 leveles állapotában javasolt a lombtrágyák (cink, kén, mangán, bór) kijuttatása. A kén növeli és javítja a termés beltartalmát, a takarmányipar számára fontos fehérje mennyiséget. Ezért tanácsos a kén tartalmú alap vagy lombtárgya használata. (ANONIMUS 1)

A 2. táblázat megmutatja, hogy 1 tonna cirok takarmányhoz mely tápanyagokra van szükség a növénynek és milyen mértékben.

2.táblázat: Cirok tápanyagszükséglete 1 tonna terméshez

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Szemescirok	29 kg/t	10 kg/t	31 kg/t	8 kg/t	3 kg/t
Takarmánycirok	3,1 kg/t	1,4 kg/t	3,2 kg/t	1,5 kg/t	0,5 kg/t

Forrás: Saját szerkesztés MONOSTORI (2014) alapján

A nitrogén a fehérjeképzésben játszik nagy szerepet, illetve a növényi test vegetatív részeinek a felépítésében is szerepe van. Nitrogénbőség esetén különösen a lombzat fejlődik kiemelkedően. A fokozott klorofilképződés miatt a levelek sötétzöldek. A túl sok nitrogén a növény fejlődésének a vegetatív időszakát meghosszabbíthatja, a reprodukív időszak kárára. Ekkor a virágzás késik és a maghozam károsodásához vezethet (HARASZTHY 2004).

A foszfornak az anyagcserében van kiemelkedő szerepe. A nitrogénnel szemben a legkiemelkedőbb tulajdonsága, hogy a differenciálódás segítségével viszi előre a növény fejlődését, segíti a virágzást és a magképzést a nitrogén vegetatív részt fejlesztő hatásával

ellentétben. Segíti a másodlagos mellékgyökerek képződését. A jó termés és a korai beérés fő tényezője.

A kén szerepe a növények életében többoldalú. Nagy biológiai aktivitásúak a kéntartalmú fehérjék. Energiavivőként is szerepel. A metionon aminosav is kéntartalmú, amelynek a hiánya a növekedés megállását okozza. Szerkezetalkotóként is jelentős a szerepe.

A kálium a növények életében fontos szerepet tölt be. A fiatal állapot kiemelkedő kationja. Legtöbb káliumot a vegetációs csúcs tartalmazza, amelyből legtöbbet a fiatal növény vesz fel. A növényi szövetekből könnyen kioldódhat és a növényi test más részeiben könnyedén áthelyeződnek. Más elem nem, vagy kis mértékben tudja helyettesíteni.

A kalcium az idősebb növények jellemző kationja. A kalcium lassítja az életfolyamatokat, a plazma dehidratálásával a belső aktív felületet csökkenteni tudja. Az idősödő szövetekben a káliummal szemben a kalcium kerül túlsúlyba (HARASZTHY 2004).

2.4.4. Vetés

A vetés ideje a talajhőmérséklettől függ, mivel a cirok melegigényes növény. Vetése akkor javasolt, ha a talaj hőmérséklete tartósan eléri vagy meghaladja a 11-13 °C -ot. Általában április vége- május eleje a vetési idő. Jellemzően a napraforgó, kukorica vetése után. A későbbi vetés nem célszerű. A cirok vetésmélysége 3-4 cm, de szárazabb körülmények között az 5-6 cm is elfogadott, abban az esetben, ha a vetőágy ebben a mélységben még nedves. Tőszámot tekintve az optimális tőszám a termőhely függvényében változik (ANONIMUS 2).

A cirok sortávolsága fajtánként eltérő, általában 50-75 cm. A korai érésű hibridek dupla gabonasortávra is vethetők. A tőtávolság 6-7 cm. Hektáronként 10-12 kg vetőmag szükséges. Az önritkulás is előfordul. A jó terméshez 12-15 növény szükséges folyóméterenként. A ritka tőállomány gyomosodáshoz és fattyasodáshoz vezet, ez egyenletlen érést eredményez. Ha túl sűrű a cirok, akkor a növény bugázása,

termékenyülése vontatott, hiányos lesz, különösen, ha az időjárás aszályos. A vetés szemenkénti vetőgéppel a legeredményesebb (PEPÓ 2019).

A korábbi vetés nagyobb termés hozamot eredményez. A szemescirok sortávolsága alacsonyabb fajtáknál 24 cm, magasabb fajtáknál pedig 50 cm lehet. A vetésszám hektáronként 250 000 mag a szélesebb sortávolság esetén és 500 000 vetőmag a keskenyebb soroknál (PEPÓ és CSAJBÓK 2013).

A silócirok vetését 12-16 °C-os talajhőmérsékletnél érdemes végezni, 50-75 cm-es sortávolsággal és 3-5 cm mélyen. 200-300 ezer csíraszámmal hektáronként. A szükséges vetőmagmennyiség 7-8 kg hektáronként és az ajánlott tőtávolság 7-8 cm. A túl sűrű állomány bugázása és termékenyülése nehézkes, amely termésvesztéshez vezethet. Gyakran előfordul, a silócirok silókukoricával való együtt vetése. A leggyakoribb módja az együtt vetésnek a 2 sor silókukorica és a 2 sor silócirok, vagy az azonos sorban fele-fele tőállományban való vetése. Ilyen esetben a vetőmagmennyiség silócirokból 3,5-4 kg hektáronként. A silócirkot sekélyebbre kell vetni, mint a silókukoricát. A silókukorica választásakor figyelni kell arra, hogy a silócirokkal hasonló tenyészidejű legyen. A kukorica hozzájárul a jobb szilázsmínőséghez nyersfehérje tartalmával, energiatartalmával, foszfor- és kalcium tartalmával (PEPÓ 2019).

2.4.5. Ápolási munkák

A cirok termesztésekor kiemelten javasolt a sorköz művelése kultivátorral. A kísérletek azt bizonyítják, hogy a sorközművelés hatására a növény fejlődése felgyorsul és javul a kondíciója. Célja a gyomok gyérítése mellett a kedvezőbb talajállapot kialakítása a növény számára. A sorközműveléssel egy menetben a nitrogén kijuttatása javasolt (ANONIMUS 1).

2.4.6. Növényvédelem

A silócirok gyomviszonyai és a gyomszabályozási módszerei megegyeznek a szemescirokéval. Silócirok a betegségekre nem fogékony, a vetőmag csávázásán kívül nem igényel fungicides kezelést. A vírusos betegségek közül a legjelentősebb a kukorica csíkos mozaik vírus. A gombás betegségek ellen a vetőmagok csávázásával lehet védekezni. Gombás betegségei a Fusarium-, Aspergillus- és a Helminthosporium fajok.

A kikelt, fejlődő növényeket a Fusarium- és a Macropomina fajok károsítják, amelyek szártörést és szárdölést okozhatnak.

A cirok leggyakoribb vírusos megbetegedése a kukorica csíkos mozaik. A hibridek nagy része toleráns szülői vonalakkal rendelkezik. Baktériumos megbetegedések közül a levélfoltosság és a vörös csíkosság fordulhat elő. A fitopatogén gombák közül a Fusarium, Helminthosporium és az Aspergillus fajok károsítják a csíranövényeket. Ezek ellen csávázással lehet védekezni. A fejlődő, kikelt ciroknövényeket károsítják a Macrophomina és a Fusarium fajok, amelyek szártörést és szárdölést okozhatnak. A szemescirok természetes rezisztenciáját a tannintartalom javítja, a szemtermést a benne található csersav miatt gombás betegség ritkán fertőzi meg. Az alacsonyabb tannintartalmú hibridek szemtermését, csapadékos őszen az alternária károsítja.

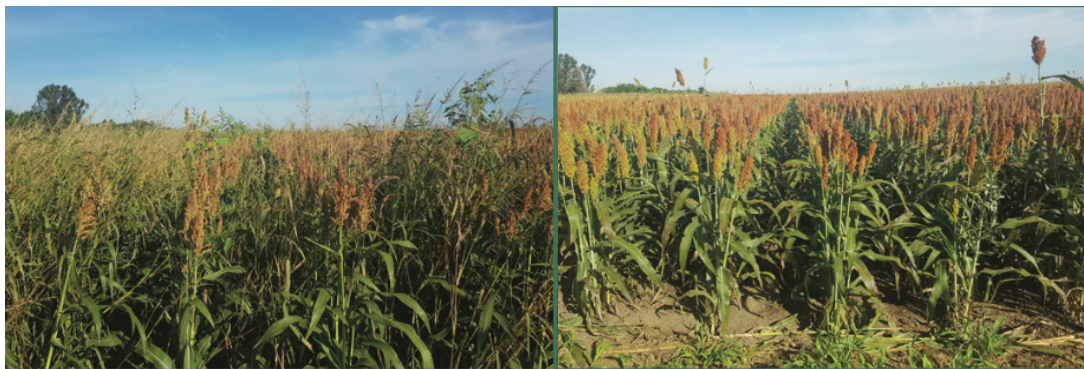
Jelentős mértékű károkat okozhatnak a talajlakó kártevők közül a pattanóbogár lárvái és csírázáskor a drótférgek. A kukoricamoly és a gyapottok bagolylepke hernyója a szárba befúródva megdőlést okozhat. Az amerikai kukoricabogár a cirokféléket nem károsítja. A levéltetvek ellen 1-2 alkalommal javasolt védekezni, mert a bugakezdemények szívogatásával károsítják a növényt.

A gyomokkal szemben a cirok versenyképessége nem túl erős a kezdeti fázisban. Ez annak köszönhető, hogy nem kapja meg Magyarországon azt a hőösszeget, amely a kezdeti fejlődéshez szükséges lenne. Ellenben a meleg kedvelő gyomfajok ilyenkor már intenzíven fejlődnek és növekednek, ennek következtében elnyomják a vontatottan fejlődő haszonnövényt. Később a cirok megerősödése után június elejétől, közepétől már nem okoznak jelentős kárt a kikelő gyomok, mert javul a cirok gyomelnyomó képessége és a növény árnyékoló képessége. A ciroktáblákon leggyakrabban az egynyári, melegigényes gyomnövények jelennek meg. Ilyen a kakaslábű, disznóparéj, muharfajok, napraforgó árvakelés, varjúmák és a szerbtövis. Az évelő gyomok közül a mezei acat és a fenyércirok károsítanak. A cirokból az egyszikű gyomok kiirtása sokkal nagyobb gondot okoz, mint a kétszikűeké. Azok az egyszikű gyomok, amelyek átestek a gyökérváltáson csak mechanikai úton írthatók ki. Fenyércirokkal fertőzött területre nem vethető cirok, mert a haszonnövény közül nem lehet kiirtani ezt a fajta gyomnövényt. A kukoricához képest a cirok érzékenyebb a gyomirtószerekre, ezért figyelembe kell venni az előveteménynél használt herbicideket is. Az esetleges

szermaradványok a csíranövény torzulását vagy akár a növény pusztulását is okozhatják (PEPÓ 2019).

A preemergens gyomírtást a vetés után, de a kelés előtt kell alkalmazni. Ha nem történik preemergens kezelés, akkor a korai postemergens kijuttatása javasolt. A postemergens kezelést a keléstől a cirok 3 leveles koráig lehet alkalmazni. A vetés utáni várható időjáráshoz célszerű igazítani az alapgyomírtás időpontját, mert ha nem várható csapadékos időjárás a vetést követő napokban, akkor a korai postemergens permetezést érdemes választani.

A postemergens gyomírtás a kikelt állományban a cirok 3-6 leveles állapotában a magról kelő, élő kétszikű gyomok elleni védekezést jelenti. Az engedélyezett szerek többnyire hormonhatásúak, a késői kijuttatás termésvesztéshez vezethet, mert termékenyülési problémát és sterilitást is okozhat. Fontos a kétszikűek elleni postemergens védekezés (5-6. ábra), mert a gyomosodás okozhat termés kiesést és mellette megjelenhet a csattanó maszlag, amely a termés betakarítását megnehezíti. A gyomnövény termése a betakarításkor a tételbe juthat, mert a mag átmérője megegyezik a cirokéval. A csattanó maszlag termése a tételben nem elfogadott, mert mérgező. A mag kiválogatása a betakarított termésből nehézséget okoz (ANONIMUS 1).



5. ábra: Kezeletlen terület

Forrás: ANONIMUS 2

6. ábra: Postemergensen kezelt terület

Forrás: ANONIMUS 2

2.4.7. Betakarítás

Gépi betakarításnál fontos a magasság. A 150-160 cm-es hibridek még alkalmasak a gépi betakarításra. Előnyös, ha a fő és oldal hajtások azonos magasságúak és hosszú, vékony a buganyél (SZABÓ et al. 2005).

A szemescirok betakarítási ideje korai hibridek esetén augusztus vége, szeptember eleje vagy közepe. Középkései hibridek esetében szeptember vége. Az optimális szemnedvesség- tartalom betakarításkor 25%. Előnyösebb a laza bugájú hibridek termesztése az egyenletes, biztonságos érés és a gyorsabb vízleadás miatt. Zöld száron érő növény a szemescirok, betakarítás után szárítani kell. Gabonakombájnnal, csökkentett fordulatszámon végzik a betakarítást (7.ábra). Szárítás előtt a szemescirkot javasolt megtisztítani. Fontos, hogy a szemescirok mielőbbi szárítása, mert 10-12 óra alatt befülledhet. 75-85 °C lehet a szárítólevegő maximum hőmérséklete. A szem higroszkóposága miatt érdemes 15%-os nedvességtartalom alá szárítani a betakarított cirkot (PEPÓ 2019).

Mivel a szemescirok zöld száron érő növény, ezért a szár részeket a szarvasmarha és a juhtartó gazdaságokban hasznosíthatják. Silózással vagy legeltetéssel (BOCZ 1992).



7.ábra: Cirok betakarítása
Forrás: ANONIMUS 2

A silócirok betakarítása viaszérett állapotban történik, járvaszecskázó géppel. 60-75% a növény nedvességtartalma ekkor. A szecska méretének egyenletesen 2-3 cm-nek kell lennie a jó tömöríthetőség érdekében. A silócirkot betakarítás után minél előbb kell tömöríteni a magas cukortartalma miatt. A magas cukortartalmú szecskán elszaporodhatnak a mikroorganizmusok (sav- és nyálkatermelő, cukorbontó mikrobák). Gyorsan erjed a magas cukortartalma miatt, ezért kiváló szilázs készíthető belőle (PEPÓ 2019).

3.táblázat: Szilázs szárazanyag tartalma

Szilázs szárazanyag tartalmának	Emészthetősége	Fehérje-tartalma	Nyersrost-tartalma	Keményítőértéke
Silócirok	52-65 %	10-11 %	25-30 %	430-450 g/kg

Forrás: Saját szerkesztés KÉSMÁRKI (2005) alapján

A cirokszilázsban minél nagyobb a szárazanyag tartalom, az emészthetősége annál kedvezőbb. A magasabb cukortartalmú fajtákat szárított vagy zöld takarmánycént jobban kedvelik a haszonállatok. Silózással, erjedés által átalakul a cukor. A 3. táblázat mutatja a cirokszilázs összetételét (KÉSMÁRKI 2005).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1.Cég bemutatása

Generációkon át mezőgazdasággal foglalkozott a család, állattenyésztéssel és növénytermesztéssel egyaránt. A 90-es évek elején a rendszerváltáskor, 50 év kihagyás után családi gazdaságként kezdtek újra mezőgazdasággal foglalkozni a nagyszülők Besenytelken. Akkor még gépek és tőke nélkül. Először 300 hektáron, amely később 1700 hektárra nőtte ki magát. A kezdetekkor még 1-2 tejelő szarvasmarhát tartottak, majd bővítették az állományt 40-re. A szarvasmarha tartás mellett klasszikus növénytermesztéssel foglalkoztak. Kezdetben lucernát, őszi búzát és őszi árpat termesztettek.

2004-ben, amikor Magyarország csatlakozott az Európai Unióhoz, nagy fordulat következett be a gazdaságban. Mezőgazdasági támogatások megpályázására volt lehetőség, amivel éltek a termelők. Ezek megkönnyítették a gazdálkodást. Fejlesztették általuk a gépparkot, és vásároltak növényvédőszeret. Ezzel párhuzamosan a területeket is növelték. 2017-ben megvásárolták a Mezőtárkány Aranykalász termelőszövetkezetet, amely megváltoztatta a cég formáját. Tovább növekedett a terület és egy szarvasmarhatelep került a tulajdonukba. A tejelő szarvasmarha telepet átalakították hízó szarvasmarha teleppé.

Jelenleg cégcsoportban van a gazdaság, amelyben van szövetkezet, kft és családi gazdaság is. Mostanra 1700 hektáros területet művelnek, melynek nagyobb része saját tulajdonú, de néhány bérelt földdel is rendelkeznek. A szarvasmarha állományban 1000 db szarvasmarhát értékesítenek évente. Kizárólag húshasznú szarvasmarhákkal foglalkoznak, csak üszőkkel, köztük limousin, angus és charolais fajtákkal (8. ábra). A gazdaságban a közel 1000 szarvasmarha mellett zebuk is található a telepen. A fajtákat keresztezik és hizlalják, melyeket vágásra és eladásra tartanak. Az élőállatokat kizárólag exportra értékesítik Olaszországba, Libanonba és Törökországba. A gazdaságban lovakkal is foglalkoznak, ezeket fogathajtó versenyekre szokták vinni. A lovak takarmányát szintén a gazdaság saját magának állítja elő a területein.



8. ábra: Szarvasmarha telep

Forrás: Saját forrás

Az infrastrukturális beruházások továbbra is folyamatosak. Forgatás nélküli technológiát és vízmegtartó technológiát alkalmaznak a talajművelés során. Nagy hatékonyságú agrotechnikával rendelkeznek és a legmodernebb gépeket használják (9 ábra). Kiemelt figyelmet fordítanak arra, hogy a legjobb minőségű input anyagokat szerezzék be a műtrágyákból és vegyszerekből, a kiváló minőségű termés elérése érdekében.



9. ábra: Géppark

Forrás: Saját forrás

Saját anyagmozgató eszközökkel, gabonaszállítóval, tisztítóval és sík raktárakkal rendelkeznek. Szolgáltatásokat nem vesznek igénybe, mindent saját önerőből végeznek el. A megtermelt termények egy részét élelmiszer feldolgozóknak értékesítik a másik részét a saját hízótelep takarmányozására fordítják. Partnereik között szerepel a Gyermelyi Holding Zrt., Bunge Zrt. és a Szabadegyházon található Hungrana Keményítő- és Izocukorgyártó és Forgalmazó Kft. Az élelmiszer feldolgozóknak közúton szállítják, saját eszközökkel az árut.

Precíziós gazdálkodást folytatnak. Minden mezőgazdasági eszközben megtalálható a műholdas Global Positioning System, azaz a GPS rendszer. GPS alapú rendszerrel működnek a vetőgépek, műtrágyaszórók és a szántóföldi gépek is (10 ábra). Ezzel a megoldással sokkal gazdaságosabban működtethető a cég. Ezáltal spórolnak üzemanyagot, vetőmagot, növényvédőszer és műtrágyát.



10. ábra: GPS rendszer

Forrás: Saját forrás

Jelenleg 13 munkavállalót foglalkoztatnak. A növénytermesztésben mindig alkalmazkodnak a klímaváltozáshoz.

A cég prioritása, a lehető legjobb módon alkalmazkodni a klímaváltozás által nyújtott és megnehezített mezőgazdasághoz, és ezt figyelemmel kísérni. Igyekeznek mindig olyan agrotechnikát alkalmazni és olyan növényeket termeszteni, amelyek a legjobban alkalmazkodnak a megváltozott klímához. A cég előljáró Európában az európai szarvasmarha és zebu keresztezésében, amely a megváltozott klíma hatásaihoz tud alkalmazkodni.

3.2.Éghajlati adottágok

4. táblázat: Éghajlati adottságok

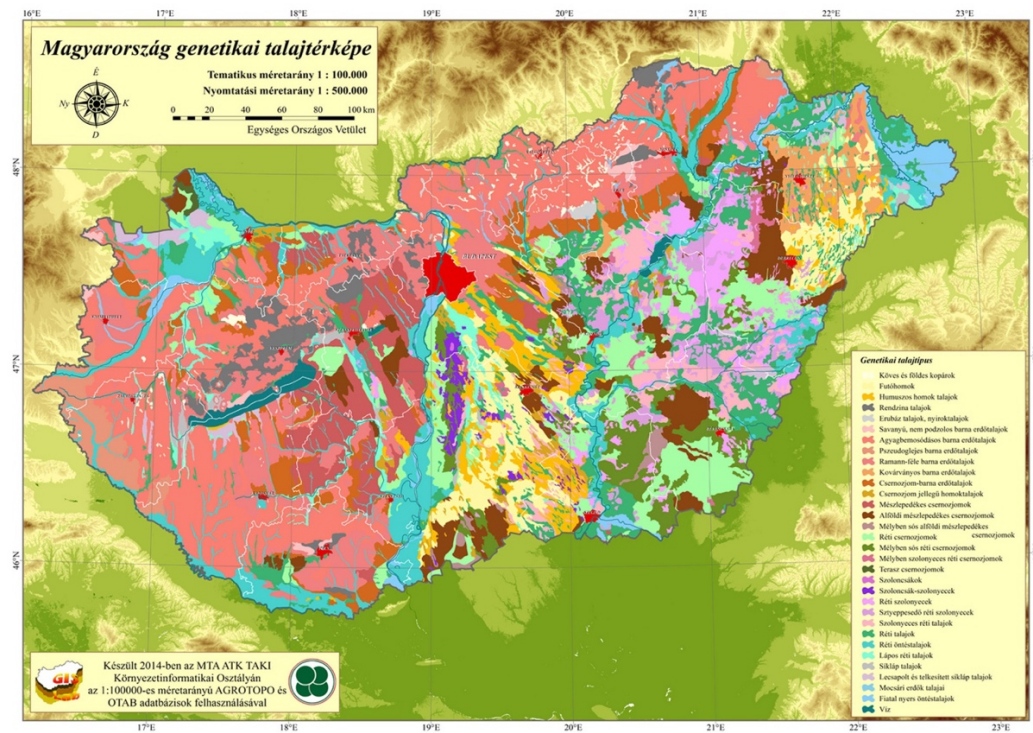
Megnevezés	Érték
Átlagos középhőmérséklet	10,9 °C
Csapadékos napok száma	134 nap
Napsütéses órák száma	4914 óra
Fagyos napok száma	96 nap
Hőségnapok	41 nap

Forrás: Saját készítés, 2021-es adatok alapján

Besenyőtelek éghajlatára a mérsékelten meleg-száraz idő a jellemző. A térségben a nyugati, keleti és északkeleti szél a meghatározó. A 2021-es adatok alapján az átlag hőmérséklet 10,9 °C volt, amelyet a 4. táblázat is mutat.

3.3. Talajadottságok

Besenyőtelek talajtípusát tekintve, amint az (11 ábra) is mutatja a szolonyeces réti talajokhoz sorolható. Barnásfekete vagy fekete színű, kötött, kedvezőtlen vízgazdálkodás és kis tápanyag-hasznosíthatóság jellemzi. A talaj javításával a vízgazdálkodás és a tápanyagellátás is javítható (INTERNET 8).



11. ábra: Magyarország talajtípusai

Forrás: INTERNET 9

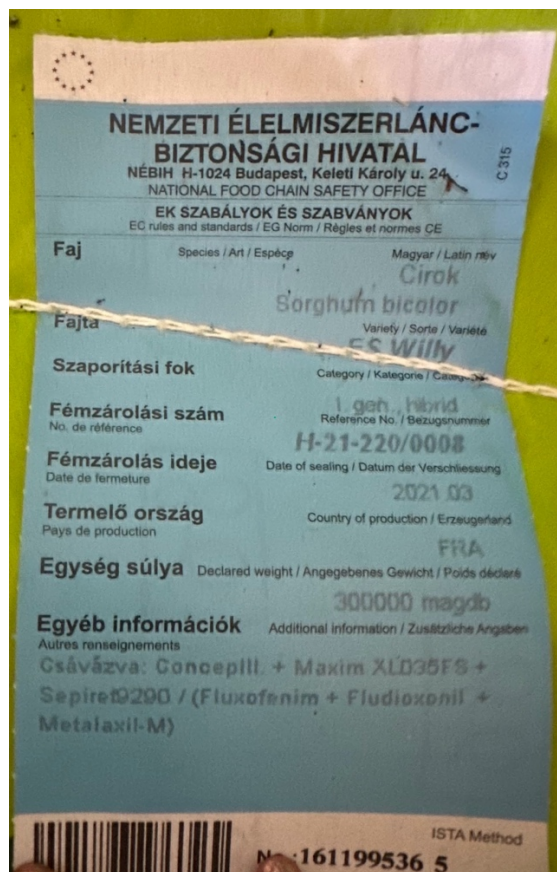
3.4.A vizsgálat anyaga

Az általam vizsgált helyszínen silócirkot és szemescirkot termesztenek. A cirok azért kiemelt jelentőségű a cég számára, mert a saját hízó szarvasmarha telep fontos takarmány-alapanyaga. A következő pontban ismertetem a cég által használt vetőmagokat és azok tulajdonságait.

3.5.Fajtaleírások

Szemescirok esetén csak Euralis vetőmagot használnak a gazdaságban. Fontos, hogy a vetőmag fémezőlt és csávázott legyen. A gazdaságban kizárólag csávázott vetőmagot használnak. A fontosabb adatokat és dátumokat, mint a fajt, fajtát szaporítási fokot a

fémzárolás idejét és számát, termelő országot és az egységsúly a vetőmag csomagolásán tüntetik fel. Az egyéb információk között szerepeltetik, hogy a vetőmag csávázott-e, amennyiben csávázott, akkor milyen szerrel (12. ábra).



12. ábra: Csomagoláson feltüntetett információk

Forrás: Saját forrás

A gazdaságban főként az ES Willy fajtát vetik (13. ábra). Ez egy piros szemű szemescirok, bugája félig tömör. A buga hossza átlagosan 26 cm, a növény magassága 110-120 cm körüli. Ezermagtömege átlagosan 29 g. A termés potenciálja 8-10 tonna hektáronként. Előnye, hogy nagyon korai és magas a termőképessége. Május végén vethető, de megkésett vetésre is alkalmas. A növényállomány alacsony, betakarítása hatékony és költségtakarékos. Gyors a növény vízleadó képessége. A megdőléssel szemben toleráns. Az ajánlott vetőmag mennyiség hektáronként 260-300 000 szem. A javasolt sortávolság 45-76 cm. A Willy típusú szemescirok tannin tartalma nagyon alacsony, fehérjetartalma 11% körüli. A növény kezdeti fejlődése és toleranciája a fuzáriummal és a marcophominával szemben jó. Stressztűrő képessége kiemelkedő. Felhasználható takarmánként és élelmiszeripari alapanyagként is, mint liszt és alkohol előállításra (INTERNET 10).



13. ábra: Cirok vetőmag

Forrás: Saját forrás

Silócirok esetén a KWS Hannibál fajtát, Concept III csávázással vetik. Ez a növény fővetésre ajánlott, középérésű, zárt bugájú és 3,5-4 m magasra nő (14. ábra). A javasolt vetőmagmennyiség hektáronként 250 000 mag. Kiemelkedő a szárstabilitása és a dőlésellenállósága. Magas szárazanyagtartalommal és zöldhozammal rendelkezik. A levélbetegségekkel szemben toleráns fajta (INTERNET 11).



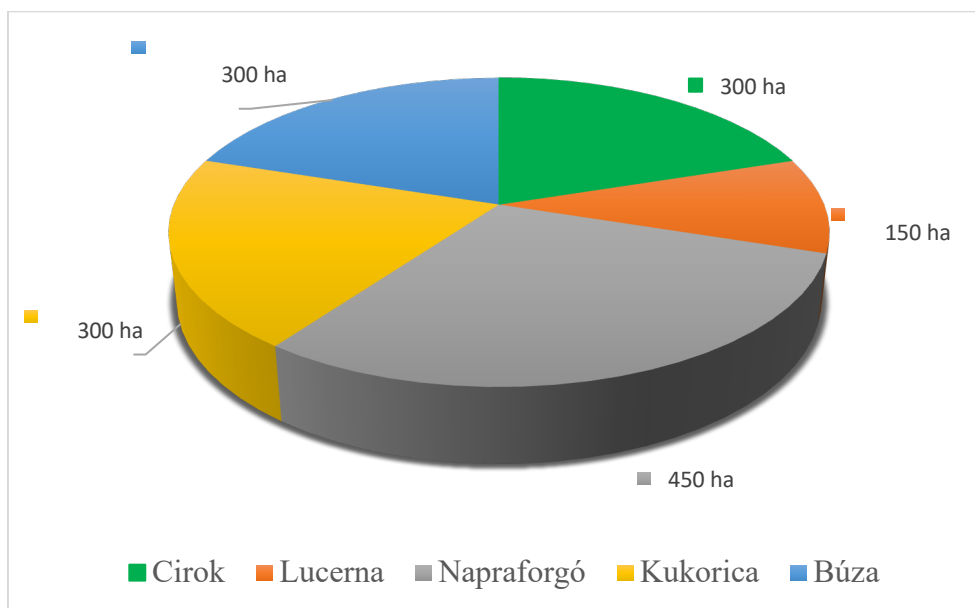
14. ábra: Silócirok

Forrás: Saját forrás

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSEK

4.1.Cirkok termőterülete a gazdaságban

A gazdaságban a fő termesztett növényfajok a durumbúza, őszebúza, őszi árpa, napraforgó, repce, silókukorica, lucerna, szemescirok és silócirok. Az 15. ábra szemlélteti az 1700 hektáros területen való eloszlásukat.



15. ábra: Gazdaságban termesztett növények termőterülete (ha)

Forrás: Saját forrás

A 15. ábra adataiból jól látszik, hogy a cirok jelentős szerepet játszik a gazdaság által termesztett növények között, termőterülete (300 ha) megegyezik a gabonafélék termőterületével, csupán a napraforgó előzi meg a terület nagyságában. A gazdaságban összesen 5 táblán termesztenek cirkot. 200 hektáron szemescirkot, a silócirkot pedig 100 hektáron. A növény termesztését 6 éve kezdték el a megváltozott klíma miatt. Olyan területeken, ahol a silókukorica termesztése nem jövedelmező.

A gazdaságban elsősorban silócirkot termesztettek, de mostanra már egyre inkább áttérnek a kukoricáról a szemescirok használatára is. A váltás oka, hogy a szemescirok termesztése azon a területen, ahol gazdálkodnak kukorica termesztésre nem igen alkalmas. Nagyon kötött, vályog talaj, ami 70-80-as kötöttséggel rendelkezik és aranykorona értéke alacsony (16-17. ábra). Ezek a területek sok szikfolttal rendelkeznek (16. ábra), amelyet a kukorica nehezen tolerál ellentétben a cirokkal.



16. ábra: Szikfoltos talajon ciroktermesztés

Forrás: Saját forrás

4.1.1. A cirkok termesztéstechnológiája a vizsgált gazdaságban

4.1.2. A silócirok termesztéstechnológiája

4.2.1.1. Vetésváltás

A cirok jó előveteményei a korán lekerülő növények, mint a kalászosok, az őszebúza, őszi árpa és a napraforgó. Fontos olyan növényt választani előveteményként, ami nem egyszikű és olyan területet, amely kevés egyszikű gyommal fertőzött. A gazdaságban kizárólag búzát vetnek előveteményként, amelyet korán betakarítanak (17. ábra), ezáltal a cirok elővetemény-igényét a szakirodalmakban foglaltak szerint ki tudják elégíteni.

A növényeket vetésforgóban termesztik, kétszer egymás után ugyanazt a növényt nem vetik, mert a második évben termésvesztést okozhatnak a fellépő gyomfajok és a kártevők. A cirkot önmaga után nem vetik, mert a növény a talaj víztartalmát nagy mértékben csökkenti, így a második évben az jelentős terméscsökkenést okozna. Ezért utóveteményként sem jók a nagy vízigényű növények.



17. ábra: Búza után vetett cirok

Forrás: Saját forrás

4.2.1.2. Talajelőkészítés

A cirok vetés előkészítéséhez a talajmunka ősszel kezdődik. Ők forgatás nélküli talajmegmunkálást végeznek. Ez a módszer kedvező hatással bír a talajban lévő mikrobiális életre. A forgatás nélküli talajművelés védi a talajszerkezetet. A szántással ellentétben a talajt nem porosítjuk, kedvezőbb morzsalék-, és rög méretet érhetünk el. A forgatás nélküli talajművelés energia- és költséghatékony. Csökkenthető általa a talaj nedvességtartalmának vesztesége. A talaj felszíne ellenállóbb lesz a talajt takaró növényi maradványok miatt.

A legfontosabb cél a talaj szerkezetének megóvása vagy javítása. Fontos a talaj megfelelő levegő-, víz és tápanyag gazdálkodásának a fenntartása. Mindezt a termesztett növények igényeinek a figyelembevételével kell elvégezni (INTERNET 3).

Ezért a gazdaságban lazítják a talajt a talajlazítóval 40-45 cm mélyen. A búza aratása után után tárcsáznak a Case IH Quadtrack 600-al. A talajlazítást ősszel vagy télen végzik (18. ábra). Tavasszal a vetést megelőzően kombinátorral történik a magágykészítés.



18. ábra: Talajlazító

Forrás: Saját forrás

4.2.1.3. Tápanyagellátás

A cirok tápanyagigénye viszonylag alacsony, de a megfelelő minőségű és mennyiségű termés eléréséhez elengedhetetlen. A gazdaságban a tápanyagutánpótlást a sorközművelés során végzik. A nitrogén mennyisége egy vegetációra 80-100 kg hatóanyag, amelynek egy részét a vetéssel együtt juttatják ki a területre. A fennmaradó részét pedig kelés után, a lombtrágyázás előtt. Erre a folyamatra a Genezis pétisót alkalmazzák, amelyet minden talajtípusra és növénykultúrára ajánlanak. 39 % hatóanyag található benne, amelyből nitrogén 27%, kalcium-oxid 7% és a magnézium-oxid 5%. Kevert műtrágyát ők nem használnak, de lehet használni kukorica kevert műtrágyát, amit próbáltak (IKR kukorica starter műtrágya 0,2 t) sikeres volt. A Nitrogént nem lehet elhanyagolni ez mellett sem, mert

nagy a nitrogén felhasználása a növénynek, mivel nagy tömeget ad. Hektáronként 80 tonnás terméshozamra is képes, ehhez a silóciroknak sűrűre és 4-5 méter magasra kell nőnie.

A lombtrágyázást a növény 8-10 leveles állapotában végzik el, ehhez a YaraVita Zeatrel-t használják, hektáronként 2-4 litert (19. ábra). Ez a termék folyékony koncentrációjú, gyors energiaforrás és segíti a növény fejlődését. A szer hatása hosszantartó és gyorsan felszívódó (INTERNET 7).



19. ábra: YaraVita lombtrágya

Forrás: Saját forrás

4.2.1.4. Vetés

A vetés a cégnél, május első napjától május 20-ig tart, viszont megesett, hogy később vetették, akkor terméskiesést figyeltek meg. A talaj hőmérsékletét figyelemmel kísérve határozzák meg a pontos időt Amikor eléri a 12-14 °C-ot a talaj, akkor kezdik meg a vetést. A vetéshez a Vaderstad L 8 vetőgépet használják (20. ábra), Case IH Puma 200 traktorral.



20. ábra: Vetőgép

Forrás: Saját készítés

A vetésnél fontos, hogy milyen csíraszámmal vetik el a silócirkot. A gazdaságban szemre szokták vetni 220-250 000 magot hektáronként. A növény sortávolsága 70 cm és a magok egymástól 4-5 cm-re helyezkednek el (21. ábra). A vetés után hengereznek, tömörítenek, majd várják a kelést. A gazdaság által alkalmazott vetési paraméterek megegyeznek a szakirodalmakban foglaltaknak.



21. ábra: Vetés

Forrás: Saját forrás

4.2.1.5. Ápolási munkák

A sorközművelést tavasszal végzik a preemergens kezelés után 3 héttel. Ennek célja a gyomok megsemmisítése és a talaj cserepedésének a megakadályozása, mellyel lehetővé teszik a csapadék beszívódását. A sorközművelést Newholland T 6.150-el végzik.

4.2.1.6. Növényvédelem

Egyszikű növény, ezért a cirok gyomirtása nagyon nehéz, főleg ott, ahogy gyomnövényként egyszikű növényfajok jelennek meg. Az egyszikű gyomok megelőzése érdekében csávázott vetőmagokat használnak. Ugyanis, ha csávázó anyaggal bevont vetőmagot használunk, akkor lehet permetezni egyszikű gyomok ellen úgy, hogy a növényben a szer nem tesz kárt. A preemergens kezelést a vetés után, de a kelés előtt végzik. Erre a kezelésre a Successor TX-et használják, 3-4 litert hektáronként. Erre a munkálatra a Hardi Navigator 3000-et és a Newholland T 6.155-öt használják (22. ábra).



22. ábra: Permetezés

Forrás: Saját forrás

A vetés után következik a preemergens kezelés. Olyan permetezőszert használnak, amely talajfelszívódó hatással is rendelkezik, azaz a kikelt gyomot is elpusztítja, illetve a

talajfelszínről a csapadékkal bemosódva csíragátló hatása is van. Hatásos az egyszikű gyomok ellen, mint a kakaslábfű, fenyércirok, a muhar és a kölesfélék. A kétszikű gyomnövények közül a parlagfű, disznóparéj, libatop és a csattanómaszlag ellen nyújt védelmet. Ha a permetszer kijuttatása utáni 30 napban nincsen csapadék, akkor a szer hatása fokozatosan csökken és elmúlik. Silócirok esetében csak preemergens kezelést használnak, más növényvédőszer nem. Amint a 23. ábra is mutatja a preemergens kezelésnek fontos szerepe van, mert a kezeletlen területen veszélyes gyomfajok léphetnek fel.



23. ábra: Preemergensen kezelt (baloldal) és a nem kezelt (jobboldal) terület

Forrás: Saját forrás

Posztemergens kezelést is szoktak alkalmazni, abban az esetben, ha az alap kezelés után is fellépnek a gyomok. Erre a műveletre a Viper gyomírtószeret alkalmazzák, viszont ez eseti engedélyhez kötött. Ennek a szernek meg van határozva egy időintervallum, amikor kijuttatható.

4.2.1.7. Betakarítás

A növény vegetációs ideje: májustól szeptember elejéig tart, amikor a silócirkot silózzák. Ekkorra a bugák kifejlőnek, elvirágoznak és szemtermés található rajtuk. Mindig figyelnek, hogy a virágzás után végezzék el a betakarítást, mert virágzás előtt túl sok cianidot tartalmaz a növény így az a takarmányba is belekerülne. Kiemelkedően nagy hozamot tud hozni a

cirok adott hektáron, amit más növény nem. A betakarítást Krone Big x 680 önjáró silózógéppel végzik (243. ábra).



24. ábra: Betakarítás

Forrás: Saját forrás

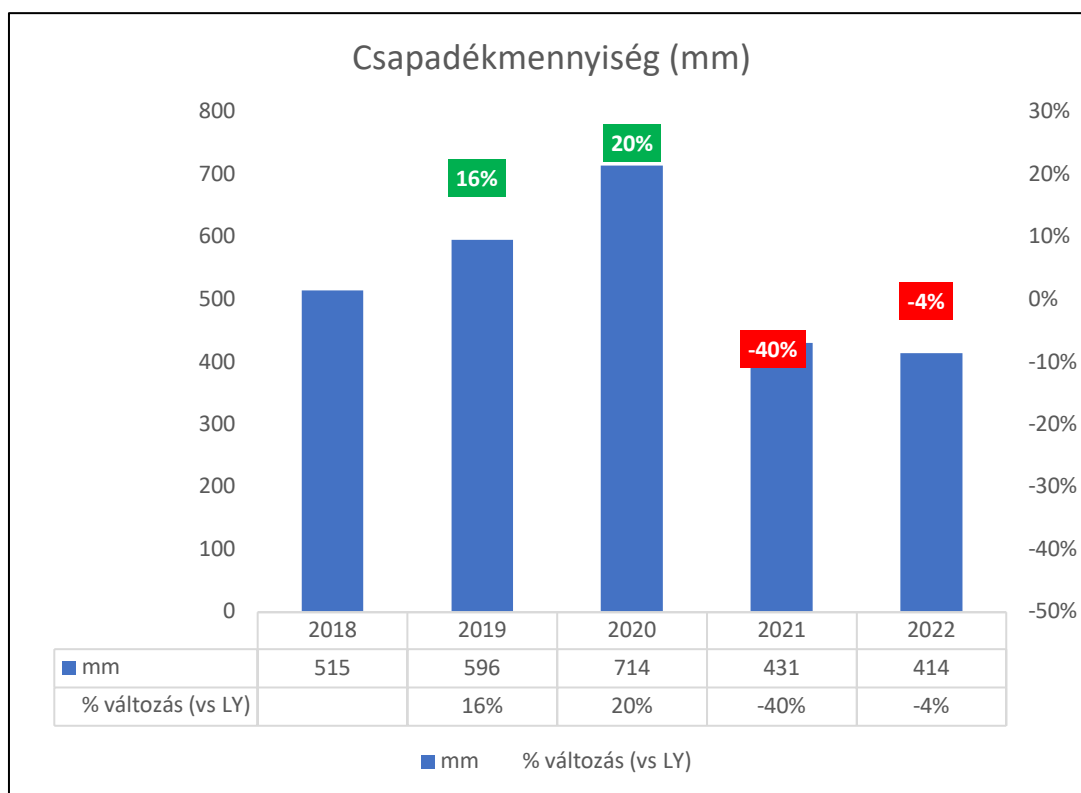
4.2.2. A szemescirok termesztéstechnológiája

A gazdaságban a szemescirok termesztéstechnológiája nagyon hasonló a silócirok technológiájához. Eltérések csupán néhány területen találhatók. A silócirok esetén csak alapkezelést használnak, más növényvédőszert nem alkalmaznak. A szemescirok több tápanyagot kap és a betakarítása kombájjal történik kora ősszel. A silócirok betakarítását pedig késő ősszel, silózva végzik.

4.3. Terméseredmények

Dolgozatomban a szemes- és silócirok terméseredményének alakulását vizsgáltam a 2018 és 2022 közötti évekre vonatkozóan.

A növények termése nagyban függ az időjárástól, főként a csapadék mennyiségétől és eloszlásától. A gazdaság területén a csapadék mennyisége az elmúlt 5 évben igen eltérő volt. A csapadék éves mennyiségében tapasztalható különbségeket az előző évhez viszonyított % eltéréseket láthatjuk a 25. ábrán.



25. ábra: Csapadék mennyiségei

Forrás: Saját forrás

A csapadék mennyisége a termés mennyiségét nagyban befolyásolja a szemes- és a silócirok esetében is. A cirok szárazságtűrő növény, viszont szüksége van legalább 480-500 mm csapadékra a megfelelő termés eléréséhez. A hosszú gyökérzetének köszönhetően a mélyebb rétegekben található vizet is tudja hasznosítani (26. ábra).

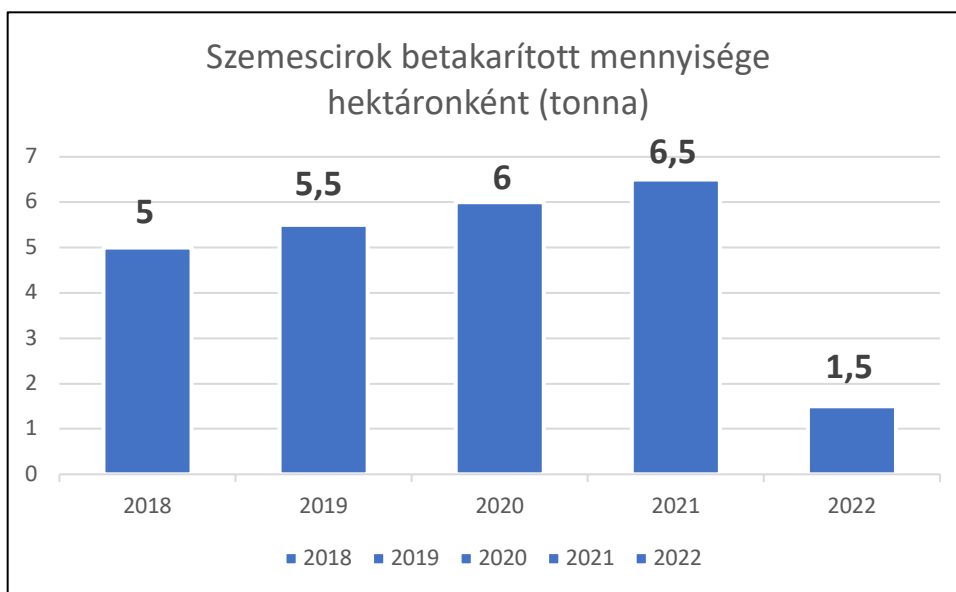


26. ábra: Cirok gyökérzete

Forrás: Saját forrás

4.3.1. A szemescirok terméseredményeinek értékelése

A 27. ábra a szemescirok hektáronkénti betakarított mennyiségét mutatja meg a gazdaságban, az elmúlt 5 évre vonatkozóan.



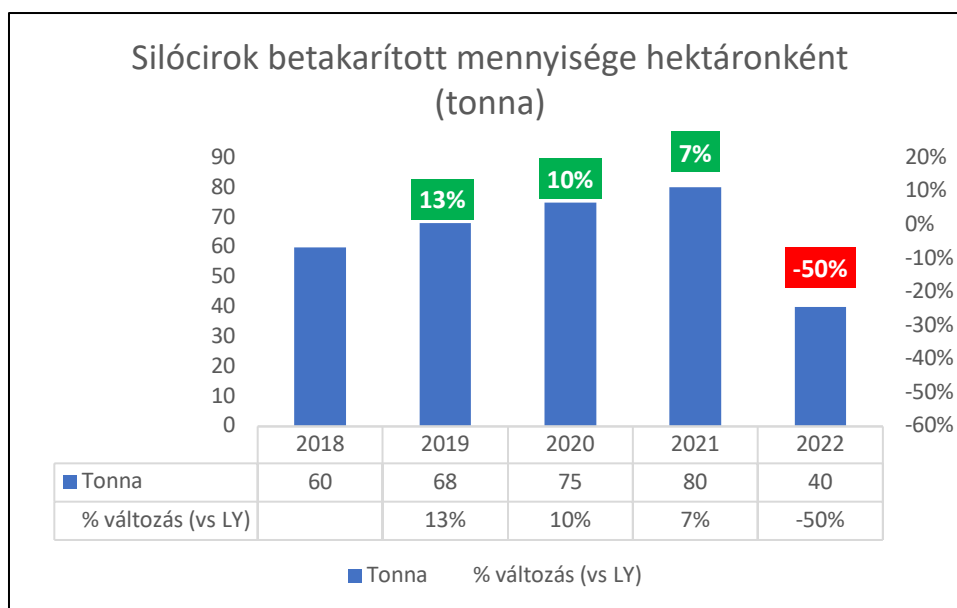
27. ábra: Szemescirok betakarított mennyiségei

Forrás: Saját forrás

A legmagasabb terméseredményt (6,5 t/ha) a 2. legkevesebb éves csapadékmennyiség ellenére a 2021-es évben mérték, a legkevesebb termésátlagot pedig a 2022-es évben. A csapadék eloszlása a 2022-es évben egyenlőtlen volt. A nyári időszakban a csapadék mennyisége 50-100 mm között mozgott, a hőmérséklet pedig nagyjából 3 °C-kal meghaladta az átlag hőmérsékletet.

4.3.2. A silócirok terméseredményeinek értékelése

A silócirok betakarított mennyisége elegendő csapadékkal, megfelelő vetőmag és agrotechnika alkalmazásával elérheti a 80 tonnás termés hozamot. Ha a csapadék mennyisége nem elegendő a növény számára, akkor a termés csökkenés akár a fele is lehet, amint a 28. ábra is mutatja. A legmagasabb termésátlagot a silócirok esetében is a 2021-es évben mérték, a legalacsonyabb termésmennyiséget pedig a 2022-es év adta.



28. ábra: Silócirok betakarított mennyisége

Forrás: Saját forrás

4.4. Feldolgozás

A gazdaságban 200 hektáron termesztik a silócirot, a takarmánycirot pedig 100 hektáron. A betakarított szemescirot 12%-ra szárítják, melyet gabona nedvességmérővel

ellenőriznek. A szemescirkot baromfitelepeknek értékesítik. A silócirokból erjesztett takarmányt készítenek, saját felhasználásra, ami silófarmba kerül betaposásra (29. ábra).



29. ábra: Silófarm

Forrás: Saját forrás

A gazdaságban a silócirkot kizárólag szarvasmarha takarmány céljából termesztnek (30. ábra). A cirkot kevert takarmányként etetik az állatokkal, melyet a saját takarmánykeverő géppel kevernek.



30. ábra: Kevert szarvasmarha takarmány

Forrás: Saját forrás

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Következtetések

A cirok az állatok számára kiváló takarmány. A szarvasmarhák számára erjesztett formában és kevert takarmányként is használják. A cirok alacsonyabb keményítő tartalma miatt a gazdaságban a kukoricával keverve etetik.

A Rágrár 2007 kft-ben a szántóterületük 17,5%-án természetesen cirkot. A cirkok termőterületének nagysága megegyezik a különböző gabonafélék termőterületével, tehát a cirok jelentős szereppel rendelkezik a gazdaság által termesztett növények között, Elsősorban olyan területeken termesztik a növényt, amelyek kedvezőtlen adottságokkal rendelkeznek és a kukorica sikeres termesztésére nem alkalmasak. Ezek a területek szikfoltosak és nagyon kötöttek, amelyet a cirok jól tolerál.

A terület megválasztásakor figyelembe veszik a gyomosodási viszonyokat is, mert a cirok egyszikű növény, ezért az egyszikű gyomok ellen nehéz a védekezés. A gazdaságban ennek megfelelően kerülnek az egyszikű gyomokkal fertőzött területeket. A tapasztalatok szerint szikfoltos területen is nagy hozamra képes.

Az előveteményénél fontos szempont, hogy korán lekerülő növényt kövessen a cirok. A kalászosok erre megfelelőek. A gazdaságban olyan vetésforgót alkalmaznak, melyben minden területen a búza után következik a cirok. A cirok önmaga utáni vetése sem javasolt a nagy vízfelhasználása miatt, ennek a követelménynek is megfelelnek.

A magok apró mérete miatt fontos a megfelelő talajelőkészítés. Rögös talajban a növény nem tud megfelelően fejlődni. A gazdaságban a forгатás nélküli talajműveléssel mindez kialakítható úgy, hogy közben a talaj szerkezetét óvják és annak nedvességtartalmát is igyekeznek megtartani.

A cirok tápanyagigénye nem magas, viszont a nagy terméshozama miatt a nitrogénre szüksége van. A vizsgált területen pétisót alkalmaznak erre a műveletre. A pétisót két menetben juttatják ki, először a vetéssel egy menetben, majd a növény 6-8 leveles állapotában, a lombtrágyázás előtt. A lombtrágyázást a cirok 8-10 leveles állapotában végzik, ez segíti a növény fejlődését, ezáltal egészségesebb és szebb termés érhető el.

A vetési idő a cégnél májusra esik, melyet a talaj hőmérséklete nagyban befolyásol. Folyamatos figyelmet igényel a talaj hőmérsékletének a megállapítása. A vetést akkor lehet megkezdeni, ha a talaj hőmérséklete 12-14 °C közé esik. Hideg talajba nem vetnek, mert az a növény lassú, vontatott fejlődéséhez vezet. A silócirok és a szemescirok vetési módja megegyezik a cégnél. Minkető esetében szemre vetnek, Vaderstad vetőgéppel, 220-250 000 magot hektáronként. A növény sortávolsága 70 cm, a magok egymástól való távolsága 4-5 cm.

A cirok esetében az ápolási munkák száma nem sok. A preemergens és posztemergens kezelés mellett a sorközműveléssel lehet megakadályozni a gyomosodást. A gyommentes terület fontos a növény fejlődése szempontjából. A gyomok elnyomják a növényt és tápanyagot vonnak el előle. Sorközműveléssel a mechanikai gyomirtás mellett a talaj állapota is javítható, a csapadék felszívódása szempontjából.

Egyszikű gyomok elleni védekezés nehéz. A gyomosodás ellen első lépésként a fémzárolt és csávázott vetőmaggal lehet védekezni, így a későbbi permetezés nem tesz kárt a növényben. A preemergens kezelés fontos a cirok esetében, mert eleinte a gyomok gyorsabban nőnek, így elnyomják a cirkot. A cirok kezdeti fejlődéséhez a hőmérséklet nem éri el azt a fokot, amelyre szüksége lenne, viszont a gyomnövényeknek az alacsonyabb hőfok is kedvező. Preemergens kezelés előnye, hogy a kikelt és csírázó gyomokat is elpusztítja, amennyiben a kijuttatást követő napokban van csapadék. A posztemergens kezelést lehet alkalmazni abban az esetben, ha elmaradt a preemergens kezelés, vagy ha a gyomok az alapkezelés ellenére is fellépnek.

A cirok betakarítása szeptemberre tehető, amikor a növény tápanyagtartalma a legnagyobb. Szemescirok esetén az időpont függ a szem nedvességétől, a betakarításkor 35% körül kell mozognia. A betakarított mennyiséget szemes és takarmánycirok esetén is befolyásolja az időjárás, különösen a csapadék mennyisége. A növény hosszú és széles gyökérrendszerével a vizet könnyedén fel tudja szívni a talaj mélyebb rétegeiből is, viszont a csapadék hiánya termés csökkenést okozhat.

A gazdaság által alkalmazott technológia megegyezik a szakirodalmakban foglaltakban, megfelelő infrastruktúrával és gépparkkal rendelkeznek a magas szintű növénytermesztés megvalósításához.

A kutatás során tapasztaltuk, hogy a csapadék mennyisége nagyban befolyásolja a cirok termesztését is. Szárazságtűrő növény, viszont csapadékhiány esetén fele annyi termés betakarítását teszi lehetővé, mint csapadékosabb években. Megfelelő időjárási viszonyok esetén az irodalmi forrásokban is leírt 80 tonnás termés hozam is elérhető.

5.2. Javaslatok

A gazdaságban a cirkot sikeresen termesztik a gyengébb adottságú területeken, viszont véleményem szerint kedvezőbb adottságú területeken a termés mennyisége nőhet. Illetve az olyan száraz években, időszakokban, mint a 2022-es év nyara volt a csapadékot öntözőrendszer segítségével lehetne helyettesíteni.

A cirok felhasználásának lehetősége sokoldalú. Úgy gondolom a szemescirokból készült lisztre igen nagy kereslet lehetne a hazai élelmiszeriparban is a gluténmentes tulajdonsága miatt. Ezért véleményem szerint a későbbiekben akár egy feldolgozó üzem is kialakítható, ahol lisztet és cirokból készült élelmiszereket állítanak elő.

A cég nagy húshasznú szarvasmarha teleppel rendelkezik, ahol a zebuk száma is egyre növekszik. A zebu húsból akár hamburger hús is készíthető, amely mobil büfékocsikból street food ételként, különlegességként értékesíthető. Megfelelő marketingtevékenységgel a hazai keresletet is lehetne fokozni. Az ilyen típusú ételeknek napjainkban nagy sikere van, különösen, ha ez gluténmentes formában is készül.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Napjainkban a cirok termesztése egyre gyakoribb. Kiváló takarmány és élelmiszeripari alapanyag. Gluténmentes és jó tápanyagokkal rendelkezik. Ezért is választottam szakdolgozatom témájául a cirok termesztését. A cirok termesztése az afrikai országokban a legkiemelkedőbb, viszont Európában is sikeresen termeszthető, így hazánkban is egyre népszerűbb növény. Jó szárazságtűrő és kiváló termőképességű. Rosszabb talaj adottságú területeken is sikeresen és gazdaságosan termeszthető, ahol a kukorica nem.

A cirok gyökérzete széles és akár 2,4 m mélyre is nőhet, amellyel a talajvíztartalmát a mélyebb rétegekből is jól tudja hasznosítani. Jól termeszthető évi 480-500 mm csapadék mellett is.

Dolgozatomban a Rágrár 2007 kft-ben a szemes-, valamint a silócirok termesztését vizsgáltam a 2018 és 2022 közötti évekre vonatkozóan. A gazdaságban a fő termesztett növényfajok a durumbúza, őszibúza, őszi árpa, napraforgó, repce, silókukorica, lucerna, szemescirok és silócirok. Emellett húshasznú szarvasmarhák és zebu tartásával is foglalkoznak. A gazdaság megfelelő infrastruktúrával és modern gépparkkal rendelkezik a magas szintű növénytermesztés megvalósításához.

A cirok jelentős szerepet játszik a gazdaság által termesztett növények között, termőterülete (300 ha) megegyezik a különböző gabonafélék termőterületével.

A gazdaságban a cirok előveteménye minden esetben a búza, amely jó előveteménynek számít. Forgatás nélküli talajművelést használnak, ezért aratás után a talajt tárcsázással és lazítással készítik elő a cirok vetésére. Tavasszal kombinátoroznak a megfelelő, rögmmentes magágy kialakítása érdekében. Ezt követi a vetés, amely a cégnél a májusi hónapra esik. A pontos dátumot a talaj hőmérsékletének a függvényében alakítják. A növényvédelem kiemelt fontosságú a gazdaságban, a gyomosodás visszaszorítása érdekében preemergens és posztemergens gyomirtást alkalmaznak. A preemergens gyomirtást a silócirok és szemescirok esetében is elvégzik. A további növényápolási és növényvédelmi munkálatokat kizárólag szemescirok esetében alkalmazzák. Kiemelt figyelmet fordítanak a növények egészséges fejlődésére, ezért a lombtrágya kijuttatását nem szokták elhanyagolni. A szemescirok betakarítását kombájnnal, kora ősszel végzik. A silócirok betakarítását pedig

silózva, késő ősszel. Betakarításkor figyelnek a szemescirok gyors szárítására és a takarmánycirok mielőbbi silózására a termés romlásának megelőzése érdekében.

Sikeresen termesztik a cirokféléket a gazdaságban, viszont a nagy szárazság és kedvezőtlen csapadékeloszlás nagyban befolyásolja a termés mennyiségét. Fontos szerepe van a nyári esőzésnek a termés szempontjából. Kedvező időjárás esetén a hektáronkénti 80 tonnás termés hozam is elérhető volt. 2022-ben a nagy szárazság és a csapadékhiány miatt ennek a mennyiségnek mindössze a fele került betakarításra. A betakarított szemescirkot baromfitelepeknek értékesítik, a silócirkot pedig a saját szarvasmarhatelepen, kukoricával kevert takarmányként használják fel.

7. IRODALOMJEGYZÉK

ANONIMUS 1 (én.) EURALIS Szemes- és silócirok Termesztéstechnológiai javaslat

ANONIMUS 2 (2022) LIDEA Szemes- és silócirok Termesztéstechnológiai javaslat

ANTAL J. (2000): Növénytermesztők Zsebkönyve Szemescirok Mezőgazda Kiadó 107-110.

ÁBRAHÁM É. B. (2014): A cirok szerepe a fenntartható növénytermesztésben. In: [Pepó P. \(szerk\). A fenntartható növénytermesztés fejlesztési lehetőségei: Prof. Dr. Sárvári Mihály 70 éves.](#) DE Mezőgazdasági-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Debrecen. pp. 17-22

BOCZ E., KÉSMÁRKI I., RUZSÁNYI L., KOVÁTS A., SZABÓ M. (1992): Szántóföldi Növénytermesztés –Mezőgazda Kiadó 423-434

BRÁJ R., KOVÁCS V., KOVÁCS S.H., KRISTÓ I., TÓTH K., LASSINA F., MONOSTORI T., PÉK M., VLADIMIR S., SOMOGYI N., SZARVAS A., ÁBRAHÁM ZS., TAR M., VÁRALJAI T. (2020): Alternatív növényfajok termesztése Dragana L. (szerk). II. Cirok Gödöllő-Újvidék 38-49

HARASZTHY Á. (2004): Növénysszervezettan és Növényélettan Nemzeti Tankönyvkiadó 4-5

JOLÁNKAI M. (2005): Növénytermesztéstan I. Gabonafélék Szemescirok Antal J. (szerk). Mezőgazda Kiadó 335-342

JÓZSA L. (1981): Növénytermesztési Praktikum – Takarmánycirok Kováts A. (szerk). Mezőgazdasági Kiadó 169-178

KÉSMÁRKI I. (2005): Növénytermesztéstan II. Takarmánynövények. Silócirok Antal J. (szerk). Mezőgazda Kiadó 552-558

MONOSTORI T. (2014): Crop Production Hódmezővásárhely University os Szeged Faculty of Agriculture 45

PEPÓ P., CSAJBÓK J. (2013): Integrated Crop Production III. Debrecen 128-132

PEPÓ P. (2019): Integrált Növénytermesztés 3. Alternatív Növények Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó 52-59, 226-231

RADICS L. et al. (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan Takarmánycirkok Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Kar 102-105

RIPKA G. (én.): Növények Integrált Termesztése I Ungi Sz. (szerk). Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet 4-5

SZABÓ L. FODOR L. PETHES J. VÁGI A. M. (2005): Integrált Növénytermesztés II Takarmánycirkok. Gyöngyös. 161-168

EGYÉB FELHASZNÁLT FORRÁSOK:

INTERNET 1: FAO (2021) Cirok termesztése a világon és Európában.
<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> Letöltés dátuma: 2023.02.15.

INTERNET 2: Kukorica helyett cirok? Hogyan etessük? (2019.augusztus 7.)
<https://www.agrarszektor.hu/allat/20190807/kukorica-helyett-cirok-hogyan-etessuk-15725> Letöltés dátuma: 2023.04.17.

INTERNET 3: Forgatás nélküli talajművelés: <https://agrargazat.hu/hir/forgatas-nelkuli-talajmuveles/> Letöltés dátuma: 2023.04.17.

INTERNET 4: Silócirok: <https://www.agro-store.hu/vetomagvak/ipari-noevenyek-nagy-kiszereles/cirok-szudanifu-vetomag/index.php/kwstarzan-kws-tarzan-silocirok-vetomag-250-em-detail> Letöltés dátuma: 2023.04.17.

INTERNET 5: Szemescirok: <https://www.agro-store.hu/vetomagvak/ipari-noevenyek-nagy-kiszereles/cirok-szudanifu-vetomag/kwslupus-kws-lupus-szemescirok-vetomag-250-em-detail/index.php> Letöltés dátuma: 2023.04.17.

INTERNET 6: Szemescirok szemtermése: <https://www.magro.hu/agrarhirek/a-szemescirok-egy-uj-korszakot-nyit-a-modern-mezogazdasagban-promo/> Letöltés dátuma: 2023.04.12.

INTERNET 7: YaraVita lombtrágya: <https://www.yara.hu/tapanyagellatas/termek-landing-page/yaravita/yaravita-zeatrel/> Letöltés dátuma: 2023.03.16.

INTERNET 8: Besenyőtelek földrajz: <http://besenyotelek.hu/telepulesunkrol/foldrajz/> Letöltés dátuma: 2023.04.17.

INTERNET 9: Magyarország talajtípusai <https://agrobio.hu/hu/talajtani-terkepek/magyarország-genetikai-talajterkepe/> Letöltés dátuma: 2023.02.15.

INTERNET 10: ES Willy <https://lida-seeds.hu/products/es-willy> Letöltés dátuma: 2023.02.20.

INTRNET 11: KWS HANNIBAL <https://www.kws.com/hu/hu/termek/ciok/kws-hannibal/> Letöltés dátuma: 2023.04.10.

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Sorszám	Cím	Oldal
1.	Ciok termesztésének területe a világon és Európában	7
2.	Ciok tápanyagszükséglete	17
3.	Szilázs szárazanyag tartalma	23
4.	Éghajlati adottságok	27

ÁBRÁK JEGYZÉKE

Sorszám	Cím	Oldal
1.	Silóciok	9
2.	Szemesciok	11
3.	Szemesciok és silóciok	12
4.	Szemesciok szemtermése	14
5.	Kezeletlen terület	21
6.	Postemergensen kezelt terület	21
7.	Ciok betakarítása	22
8.	Szarvasmarha telep	25

9.	Géppark	25
10.	GPS rendszer	26
11.	Magyarország talajtípusai	28
12.	Csomagoláson feltüntetett információk	29
13.	Cirok vetőmag	30
14.	Silócirok	30
15.	Gazdaságban termesztett növények	31
16.	Szikfoltos talajon ciroktermesztés	32
17.	Búza után vetett cirok	33
18.	Talajlazító	34
19.	YaraVita lombtrágya	35
20.	Vetőgép	36
21.	Vetés	36
22.	Permetezés	37
23.	Preemergensen (baloldalt) kezelt és nem kezelt(jobboldal) terület	38
24.	Betakarítás	39
25.	Csapadék mennyiségei	40
26.	Cirok gyökérzete	41
27.	Szemescirok betakarított mennyisége	41
28.	Silócirok betakarított mennyisége	42
29.	Silófarm	43
30.	Kevert szarvasmarha takarmány	43

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Dr. Bélteki Ildikónak, aki szakértelmével, hasznos tanácsaival biztosított, hatalmas segítséget nyújtott szakdolgozatom elkészítéséhez. Hálával tartozom továbbá Ragó Zsolt szaktanácsadónak és Szánati István ágazatvezetőnek akik nélkül ez a szakdolgozat nem jöhetett volna létre. Köszönöm a családomnak és a páromnak, hogy tanulmányaim során türelemmel és megértéssel támogattak, és minden helyzetben mellettem álltak.

NYILATKOZAT

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

A hallgató neve: Horváth Réka
A Hallgató Neptun kódja: CWWU81
A dolgozat címe: Cirok természetesen elemezése egy gazdaságban
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Növénytermesztési - tudományok Intézete

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, s 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 mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2023 év 05 hó 03 nap

Horváth Réka
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Horváth Réka (név) (hallgató Neptun azonosítója: CWWU8D) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

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

Kelt: Gyöngyös, 2023.05.02.


Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.