

ZÁRÓDOLGOZAT

Slezák Domonkos

Mezőgazdasági felsőoktatási szakképzés

Keszthely

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Növénytermesztési-tudományok Intézet

Mezőgazdasági felsőoktatási szakképzés

**ALTERNATÍV FÖLDMŰVELÉSI RENDSZEREK
ELŐNYEI A HUBERTUS AGRÁRIPARI BT.
EREDMÉNYEI ALAPJÁN**

Belső konzulens: Dr. Simon Szabina
egyetemi tanársegéd

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** NTTI, Agronómia Tanszék

Készítette: Slezák Domonkos

Készthely

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés	4
2. Irodalmi áttekintés	5
2.1 Talajművelési rendszerek	5
2.1.1. A hagyományos művelés.....	5
2.1.2. Új talajművelési rendszerek.....	5
2.2 A forgatás nélküli talajművelés eszközei	7
2.3. Alternatív megoldások	10
2.3.1 A No-till talajművelés meghatározása	10
2.3.2 A Min-till meghatározása	10
2.3.3 Csökkentett menetszámú talajművelés	10
2.4 A vizsgált növények bemutatása	11
2.4.1 Búza	11
2.4.2 Repce	13
3. Anyag és módszer	14
3.1 Gazdaság bemutatása	14
3.2 A gazdaság növénytermesztése	14
3.3 Adatgyűjtés és feldolgozás	16
4. Eredmények és értékelésük	17
4.1 A vizsgált időszak csapadék- és hőmérsékletértékei	17
4.2 Az őszi búza és az őszi káposztarepce termés eredményei.....	17
5. Következtetések, javaslatok.....	20
6. Összefoglalás	21
Irodalomjegyzék	22
Felhasznált internetes források.....	24
Ábrák és táblázatok jegyzéke.....	24
Köszönetnyilvánítás	25

1. Bevezetés és célkitűzés

Az agrárium történelmében a talajművelés mindig is kritikus szerepet játszott az élelmiszertermelésben és a mezőgazdasági termények előállításában. A hagyományos talajművelési módszerek gyakran magukban foglalták a talaj forgatását, amely időigényes és erőforrás-igényes folyamatokkal jár. Azonban az utóbbi évtizedekben egyre növekvő figyelem irányul a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatokra, melyek között a forgatás nélküli talajművelés kiemelkedő fontossággal bír. A fő cél a talajszerkezet megóvása és javítása, emellett a helyes tápanyag-, levegő-, és vízgazdálkodás kialakítása, mindezek eredményeképpen a termelési költségek csökkentése.

Az elmúlt években több száz órát töltöttem mezőgazdasági termelésben különböző cégeknél. Ez idő során lehetőségem nyílt mélyebben megismerni a cég működését, részfolyamatok tisztábban való átlátását, valamint barátságos viszonyba kerültem mind a vezetőkkel, mind az alkalmazottakkal. A Somogy vármegyei vállalatnál, ahol dolgoztam és gyakorlataimat is végeztem, széleskörű tapasztalatokat szereztem a szántóföldi növénytermesztés és gépészet területén. A dolgozatom megírásához nagy segítséget kaptam a gazdaság vezetőitől és munkatársaitól.

Zárárdolgozatom megírásához számos információt a részemre bocsátott a Hubertus Agráripári Bt., amely szintén Min-till talajművelési módot alkalmaz. Az üzem műszakilag, géppark tekintetében és szakmailag is fejlett színvonalú. Dolgozatomban ismertetem a forgatás nélküli talajművelési rendszer lényegét, lehetőségeit, emellett a cég 5 évnyi termelési mutatóit két kultúrnövényre vetítve.

2. Irodalmi áttekintés

2.1 Talajművelési rendszerek

2.1.1. A hagyományos művelés

Hagyományos művelésnek tekintjük mindazon talajművelési rendszereket, melyeket az adott térségben tradicionálisan alkalmaznak. BIRKÁS (1995) publikációja alapján a hagyományos talajművelés a sokszántásos művelési rendszerből ered, mely során évente több (3-4) szántást végeznek. Idővel az ekék fejlődtek, amely a magasabb termésszint elérését eredményezte, így biztosítva a művelés e fajtájának elterjedését. Később megjelentek a forgatást mellőző eszközök is (tárca, talajmaró), melyek által a sokszántásos művelés fejlődött, hiszen a talajmunkák egy részét már nem ekével végezték (BALASSA, 1973). A hagyományos művelés alapeszköze továbbra is az eke maradt, de használata korlátozódott évi 1-2 alkalomra (BIRKÁS, 1995).

BIRKÁS (1995) a hagyományos művelés három szakaszát különböztette meg. Az első az igaerőre alapozott rendszer (előnye, hogy alacsony a taposási kár), a második az átmeneti rendszer (részleges gépesítéssel a művelés jobb minősége, de növekedett taposási kár volt tapasztalható), a harmadik pedig az iparszerűen gépesített rendszer (valamennyi művelet már gépesítve lett, melynek hatására a taposási kár mértéke jelentősen növekedett).

A hagyományos művelési rendszerben alacsonyabb a gyomborítottság (KOVÁCS, 2005), magasabb terméseredmények születhetnek (SULYOK, 2007). Hátránya, hogy a degradációs folyamatok (tömörödés, erózió, defláció stb.) felerősödhetnek (ÁNGYÁN, 1995).

2.1.2. Új talajművelési rendszerek

A minimális művelés elterjedésének oka elsősorban az erózió elleni védekezés volt (SCHERTZ, 1988). Lényege az egyes műveletek elhagyása, tehát a növénytermesztési technológiák redukálása. Az eljárás során a tarlómaradványok és gyomnövények aláforgatását fokozatosan elhagyják. Magyarország ezt a trendet a 2000-es évek elején kezdte átvenni (BIRKÁS, 2001). A minimális művelés alkalmazásával meg lehet felelni a fenntarthatóság

kritériumainak az intenzív termesztés mellett (CSAVAJDA, 2002). Hátránya, hogy nem lehet elkerülni a totális hatású herbicidek használatát, a mechanikai gyomirtás elhagyása következtében (BALSKÓ-HOLLÓ, 2007).

CARR et al. (2013) publikációja szerint direktvetés alkalmazása esetén termőhely adaptációt kell először elvégezni.

A forgatás nélküli talajművelés olyan módszer, amely során részben, vagy teljes mértékben elhagyják a talajművelést és az ezzel járó talajforgatást. A talajművelés során a növényeket a talaj előzetes műveléssel történő lazítása nélkül vetik el, kivéve a nagyon sekély (<5 cm) bolygatást, amely a vetőgép áthaladása miatt keletkezhet. Ezt követően általában a terület 30-100%-a növényi maradványokkal borított marad. Ezzel az alapvető cél a talaj struktúrájának megőrzése és javítása, miközben minimalizáljuk a talaj zavarását és a környezeti hatásokat (SOANE et al., 2012).

Ma már széles körben elismert tény, hogy a forgatás nélküli talajművelés számos gazdasági és környezetvédelmi előnnyel járhat, a hagyományos szántáshoz képest (TEBRÜGGE, 2001). Globális alkalmazása 2009-ben 105 Mha volt, ami 233 %-os növekedést jelent az előző 10 évhez képest (DERPSCH & FRIEDRICH, 2009). Mindazonáltal, annak ellenére, hogy Európában – különösen az 1960–1990-es időszakban –, kiterjedt, úttörő kutatásokat végeztek a talaj bolygatása nélküli műveléssel kapcsolatban, elterjedése Európában jelenleg nagyon minimális Észak- és Dél-Amerikához képest (TRIPLETT & DICK, 2008). Ezen információk fényében Európát „fejlődő kontinensnek” tekintik forgatás nélküli talajművelés tekintetében (BASCH, 2005). Minden esetben a kultúrnövények igényeit kell figyelembe venni, a művelés költségén túlmenően.

A hagyományos talajművelés és a forgatás nélküli talajművelés összehasonlítását SOANE et al. (2012) nyomán az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat A hagyományos talajművelés és a forgatás nélküli talajművelés összehasonlítása SOANE et al. (2012) nyomán.

Hagyományos talajművelés		Forgatás nélküli talajművelés	
<i>Előnyök</i>	<i>Hátrányok</i>	<i>Előnyök</i>	<i>Hátrányok</i>
Talaj megfelelő lazítása vetés előtt	Taposási kár nagymértékű	Tömörödés hiánya	Fokozott csigakár
Gyomok, növénymaradványok teljes eldolgozása	Túlzott laza szerkezet a szántás mélységéhez képest	Csökkentett erózió	Felső talajsztíz tömörödésének veszélye
Tömörödött talaj lazítása	Csupasz talaj szél- és vízerózióknak kitett	Lehetőség a vetésterület növelésére	Rossz vízelvezetésű talajokon alkalmatlan
Tápanyagok fokozott keveredése	Nagy érzékenység az újratömörödéssre	Nem kerülnek a felszínre gyommagok	Gyomirtó szerek költsége
Elősegíti a vízelvezetést	Eltemetett gyommagok felszínre kerülhetnek	Csökkentett összköltség (üzemanyag, gépek)	Időjárásra érzékeny
Csökkenti a növényi betegségek kockázatát	Megnövekedett szén-dioxid kibocsátás	Csökkentett szén-dioxid kibocsátás	Szilárd trágya bedolgozására nem alkalmas

2.2 A forgatás nélküli talajművelés eszközei

A növényi maradványok jelenléte a talajfelszínen univerzális összetevője a forgatás nélküli talajművelésnek, az egyetlen kivételt képezik a takarmánynövények, amelyeknél gyakorlatilag nem maradhat semmi a felszínen. Bár a növényi maradványok kifejezés általában a termés föld feletti részeire vonatkozik (kivéve a betakarított komponenszt), a föld alatti maradványok is rendkívül fontosak, de gyakran figyelmen kívül hagyják szerepüket (SOANE et al., 2012).

Mulcsozás (1. ábra): A növények körül természetes vagy mesterséges mulcs réteget helyeznek el a talaj felszínén, ami védi a talajt a kiszáradástól, a talajeróziótól és a gyomok növekedésétől (CARR et al., 2013).



1. ábra Mulcsozás (Forrás: INTERNET 1)

Zöldtrágyázás: Zöldtrágyanövényeket vetnek vagy ültetnek az előző termények után, amelyek segítenek megőrizni a talaj tápanyagtartalmát és struktúráját, valamint csökkentik a gyomok előfordulását (VINCENT-CABOUD et al., 2019).

Biológiai élőlények támogatása: A forgatás nélküli talajművelés elősegíti a talajban élő mikroorganizmusok, rovarok és más élőlények egészséges populációjának fenntartását. Ezáltal javulhat a talaj struktúrája és tápanyagtartalma (BÁDONYI, 2006).

A növényi maradványtakaró védőréteget ad a felületnek, amely hatékonyan csökkenti a talaj szél- és vízerózióját (SHARRATT & COLLINS, 2018). Emellett a táblára visszakerülő növényi maradványok tápanyagot adnak a talajnak, ezáltal tovább javítják a talaj termőképességét (WEGNER et al., 2018). A talajtakarás vagy a talajba temetett növényi maradványok elkerülhetetlenül változásokat okoznak a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaiban, ezáltal befolyásolják a talajbiológiai jellemzőket, ami viszont befolyásolja az anyagforgalmat és az energiacserét, valamint megváltoztatja a talaj szén-dioxid kibocsátását (HIEL et al., 2018).

Direktvetés: A növényeket közvetlenül a tarlóba vagy a mulcs rétegbe vetik, minimalizálva ezzel a talaj zavarását (a felszín 5-20%-át műveljük meg) és a környezeti hatásokat (BOTTA et al., 2007). Az alacsonyabb talajművelési intenzitás és a már korábban említett felszínen hagyott növényi maradványok hatékony védelmet nyújtanak a víz- és szél-erózió ellen. Az erózió következtében elvesztett talaj és növényi tápanyagok negatív hatással vannak mind a környezetre, mind pedig a gazdaságra.



2. ábra Direktvetés gabona tarlóba (Forrás: INTERNET 2)

2.3. Alternatív megoldások

2.3.1 A No-till talajművelés meghatározása

A forgatás nélküli talajművelés egy olyan mezőgazdasági gyakorlat, amelyben a talajt nem forgatják, vagy nem fordítják át hagyományos eszközökkel, például ekével vagy szántóföldi gépekkel, hanem helyette a növények közvetlenül a talajba ültetésre vagy vetésre kerülnek, anélkül, hogy a talaj szerkezetét nagymértékben megváltoztatnák (TRIPLETT & DICK, 2008).

2.3.2 A Min-till meghatározása

Minimális talajművelés valahol a No-till és a hagyományos művelési mód között helyezkedik el. A minimális műveletek pozitív hatást fejtenek ki, amelyek hatékonyan csökkenthetik a szél és víz által okozott talajeróziót, kifejezetten javíthatják a talaj mikrobiális közösségeinek összetételét, valamint javíthatják a talaj nitrogén- és szénmegkötő képességét (CHABERT & SARTHOU, 2020). Itt csökkentett mértékben bolygatjuk a talajt, de továbbra sincs szántás, leginkább kultivátort, tárcsát és lazítót alkalmaznak. Ez egy jó irány lehet a fenntartható gazdálkodás szempontjából. Megőrzi a talaj nedvességét a növények számára. Ez különösen fontos a szárazságtűrőbb növények termesztése esetén, valamint a csapadékos időszakokban.

Bár a "min-till" módszer több munkát igényel, mint a "no-till", még mindig kevesebb munkaerőt igényel, mint a hagyományos talajművelés. Ez időt és költségeket takaríthat meg a mezőgazdasági termelőknek.

A módszer hozzájárulhat a talaj hosszú távú termékenységének fenntartásához és a környezetvédelemhez, miközben lehetővé teszi a termelékenység növelését.

2.3.3 Csökkentett menetszámú talajművelés

A folyamatos sekély talajművelés a talaj bizonyos rétegeiben tömörödést okozhat, ami hasonló a szántáshoz. Fontos, hogy a szántás nélküli rendszereknél váltakozó mélységű talajművelést alkalmazzanak. Ebben az esetben a mélyebb talajművelés előnyben részesül, különösen a

tömörödsre érzékeny növények, mint például a repce, borsó és cukorrépa esetében. A laza szerkezetű talajok esetében a mélyebb talajművelés segíthet a megfelelő hozam elérésében, mivel kompenzálja a gyenge szerkezetet.

Fontos figyelembe venni, hogy a növényi maradványok hozzájárulhatnak különféle betegségek terjedéséhez és fenntartásához. Emellett alapvető fontosságú a jó vetésforgó alkalmazása is a siker érdekében.

A csökkentett menetszámú talajművelési rendszerekben további problémát jelenthet az árvakelés, amelyet megfelelő mechanikai beavatkozással lehet csökkenteni, ha megfelelő körülmények állnak rendelkezésre. Azonban csapadékosabb területeken a probléma kezelése kémiai beavatkozás nélkül bonyolultabb lehet, így itt is kiemelten fontos a megfelelő vetésforgó alkalmazása.

2.4 A vizsgált növények bemutatása

2.4.1 Búza

A búza az egyik legértékesebb, és legnagyobb területen termesztett gabonanövény a világon (vetésterülete 245-250 Mha körül van). Elterjedését a jó alkalmazkodóképességének köszönheti. Az élelmezésben az élen helyezkedik el, felhasználása főleg őrlemény formájában történik. Széleskörű felhasználása közé tartozik a kenyér, sütő-, tészta- és cukrászipari felhasználási módja, továbbá jó minőségű abraktakarmány, illetve melléktermékei is értékesek. A szalma értékes alomanyag, továbbá takarmánypótlóként is lehet alkalmazni. Egyre inkább az ipari felhasználása is előtérbe került (pl. energetika) (BORSOS et al., 1994).

A búza a *Poaceae* családjába és a *Triticum* nemzetségbe tartozik. Fejlődésének a mérsékelt égöv optimális. Termesztésének legnagyobb termésnövekedési hatása az aszály (melyet van lehetőségünk mérsékelni korszerű agrotechnikai eljárásokkal), továbbá a nagy mennyiségű, rendszertelen csapadék. Magyarországon a Dunántúlon kisebbek a termésingadozások (csapadékosabb terület), mint az Alföldön, viszont az ott lévő éghajlat kedvezőbb a termés minőségére (szárazabb klíma kedvező a jobb minőségű termés kialakulásához) (BORSOS et al., 1994).

Leginkább a mély termőrétegű, jó szerkezetű, jó vízgazdálkodású mezőszéki talajokat kedveli. Termeszthető még tápanyagokban gazdag, humuszos homoktalajokon, közép-kötött barna erdőtalajokon is (BORSOS et al., 1994).



3. ábra Teljes érésben lévő őszi búzakalász (Forrás: INTERNET 3)

E növény nem tartozik a monokultúrában termesztendő növények közé, 2 évnél többször önmaga után nem termesztendő. Amennyiben nincs lehetőség más növényt termeszteni, fajtaváltásra van szükség. A búza nagyon érzékeny az előveteményeire, jónak számít pl. a hüvelyes növények, a keveréktakarmányok, a rozs, repce, korai burgonya stb (BORSOS et al., 1994).

2.4.2 Repce

A repce a keresztesvirágúak családjába, és a *Brassica* félék nemzetségébe tartozik. Létezik őszi és tavaszi változata is. A mérsékelt égöv legjelentősebb olaj- és fehérjenövénye. Magyarországon az őszi változatot termesztik, mivel annak olajtartalma és termőképessége magasabb. A repce vetésterülete hazánkban 100-150.000 ha, elsősorban a Nyugat- és Dél-Dunántúlon, valamint Északkelet-Magyarország tájain termesztik nagyobb területen. Olaja az élelmezésen túl (repceméz, repceolaj) keresett kozmetikai cikk, továbbá biodizelként használva, égéskor csak az a szén-dioxid szabadul fel, amelyet a növény a növekedése folyamán felhasznált (BICSKEI, 2008).

A repce a hűvösebb területeket kedveli leginkább, ennek ellenére fagyérzékeny. Talajra igényes növény, leginkább a középkött, gyengén lúgos kémhatású talajokon termesztethető sikeresen (BICSKEI, 2008).



4. ábra Virágzásban lévő őszi káposztarepce (Forrás: INTERNET 4)

Önmaga után vetni nem célszerű az elszaporodott kártevők és betegségek miatt. Előveteményeivel szemben nem túl igényes, jó előveteménye pl. a borsó és a bíborhere. Mint elővetemény, kiváló minden termesztésben lévő kultúrnövényünk számára, s mivel korán betakarítható, bármit lehet vetni utána (BICSKEI, 2008).

3. Anyag és módszer

3.1 Gazdaság bemutatása

A Hubertus Agráripari Bt. 1992-ben jött létre, ami mára egy hatalmas és neves céggé nőtte ki magát. Székhelye Kéthelyen, Sárípusztán található, s mintegy 9000 hektáros területtel rendelkezik. A cég fő tevékenységei közé tartozik a szántóföldi növénytermesztés, és azon termények belföldi és külföldi piacon való értékesítése mellett a Nagyberek területén húsmarhatenyésztés, valamint a sárípusztai telephelyen marhahízlalás. Az éves átlagos állatállomány közel 3.000 db, a hozzá tartozó legelők összesen 2.000 hektárt fednek le. Ehhez kapcsolódva a cég új irányokat keresve alkotta meg a TERRA PANNONIA márkát, amely kizárólag saját termelésű, illetve a régióban előállított természetes alapanyagokat használja fel. A TERRA PANNONIA márkanév alatt hidegen sajtolt olajokat, házi lekvárokat és saját tenyésztésű, nevelt és feldolgozott marhahúst forgalmaznak. Emellett Balatonfenyvesen működtet egy vendéglátó egységet, a Hubertus Hof-ot, amely szállodából, étteremből és wellness részlegből áll, valamint foglalkozik vadásztatással és vadgazdálkodással is. Szolgáltató ágazata a Nagyberek csatornáinak karbantartását és egyéb földmunkákat végez. A cég dolgozóinak létszáma közel 100 fő.

3.2 A gazdaság növénytermesztése

A növénytermesztési ágazat mintegy 3.600 hektáron tevékenykedik, árunövény termesztéssel, takarmánynövény termesztéssel, valamint terményeladással foglalkozik. A szántóföldek egészen Marcalitól indulva Kéthely, Balatonújlak, Balatonkeresztúron keresztül, Balatonfenyves, Fonyód és Pusztaberényig terjednek. Főbb árunövényei: búza, kukorica, repce, napraforgó, szója, cukorrépa és őszi árpa. Takarmány előállításra siló-kukoricából, -cirokból és lucernából szenázs, a gyepen termett szálas növényekből pedig szénabála készül. Javarészt agyagbemosódásos Ramman-féle barna erdő talaj jellemzi a területeket, helyenként mészszeledékes csernozjom. A Nagyberek táblái telkesített rétláp, ahol szója, silókukorica és silócirok váltja egymást. Az ezen kívüli földeken búza-repce-búza-kukorica-napraforgó a vetésforgó sorrendje, ehhez hozzáadódik a cukorrépa és az árpa, ha túlságosan vadkáros volt az előző év.

Zöldítés, mint takarónövény (Attila pk) szokott kerülni búza és kukorica közé, illetve opcionálisan korán lekerülő kukorica és napraforgó közé a téli időszakra. Alkalmazkodó talajművelést használ a cég, csak tömörödöttség esetén van mélylazítás, alap esetben kultivátoros művelés a megszokott. Fejtrágyázás jellemzően több kisebb adagban van applikálva, alaptrágyaként szerves trágya és komposzt van kiszórva, emellett a pótlendő foszfor és kálium van műtrágyaként differenciáltan kijuttatva. Növényápolási munkák az elmúlt években közel azonosak, előrejelzés alapján megfelelő növényvédő szer, adott dózisban van kipermetezve.

A művelés menete a következő: betakarítás után, ha nedves a talaj totális gyomirtás történik, majd talajhántás 10 cm mélyen. Ezt követően mélyművelés, magágykészítés, majd vetés, ha puha a talaj, akkor tömörítés következik utána. Kórokozó orientált növényvédelem ősszel, tavasszal fejtrágya több menetben, tavaszi növényvédelem tünetektől függően, majd nyáron betakarítás deszkalás nélkül.



5. ábra A Hubertus Agrárpari Bt. telephelye Sárpusztán felülnézetből (Forrás: INTERNET 5)

Záródolgozatomban az őszi búza és az őszi káposztarepce terméseredményeit kívánom bemutatni az elmúlt 5 év (2019-2023) feldolgozásával.

3.3 Adatgyűjtés és feldolgozás

A záródolgozatban a vizsgálati időszak (2019-2023) meteorológiai adatait a HungaroMet Nonprofit Zrt. oldaláról gyűjtöttem. Az országos termésátlag bemutatásához a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) által elérhető adatokat használtam.

A KSH által közzétett adatok, valamint a gazdaságról szerzett adatok feldolgozását a Microsoft Office Excel program segítségével csináltam.

4. Eredmények és értékelésük

4.1 A vizsgált időszak csapadék- és hőmérsékletértékei

Az elmúlt 5 év adatait gyűjtöttem össze, 2019 és 2023 közötti időszak csapadék- és hőmérséklet értékeit a 2. táblázat szemlélteti. A Kéthelyen mért éves csapadékösszeg és középhőmérséklet a következőképpen alakult évekre lebontva:

2. táblázat Kéthely éves csapadékösszegei és középhőmérsékletei (Forrás: HungaroMet Nonprofit Zrt. adatok alapján saját szerkesztés)

	Évi átlagos csapadék	Évi középhőmérséklet
2019	710 mm	14 °C
2020	700 mm	13 °C
2021	670 mm	12,6 °C
2022	632 mm	13,3 °C
2023	822 mm	13,5 °C

A táblázat alapján megállapítható, hogy az éves átlagos csapadékmennyiség legalacsonyabb értékei 2022-ben (632 mm), a legmagasabb csapadékösszeg pedig 2023-ban volt (822 mm), mely 23,11 %-os eltérést jelentett a két év között.

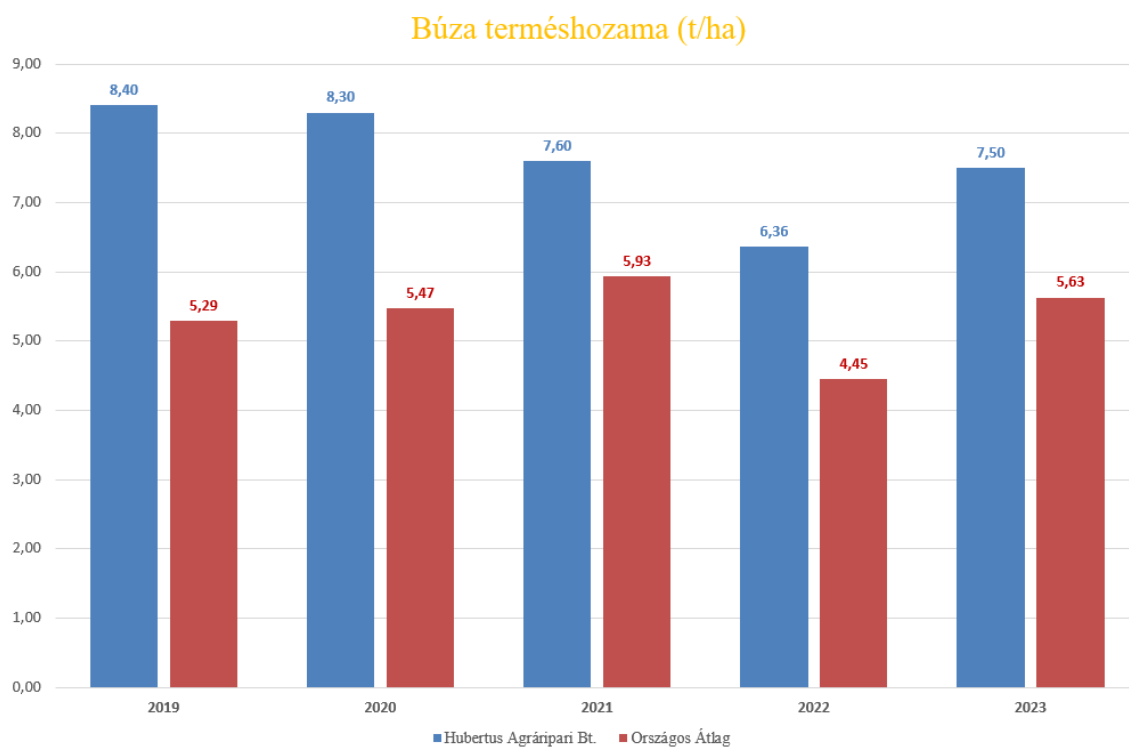
Az évi középhőmérsékletet tekintve a legalacsonyabb hőmérséklet érték 2021-ben volt 12,6 °C-kal, mely 11,11 %-kal alacsonyabb érték, mint a vizsgált időszak legmagasabb, 2019-ben lévő 14 °C-os értéke.

4.2 Az őszi búza és az őszi káposztarepce termés eredményei

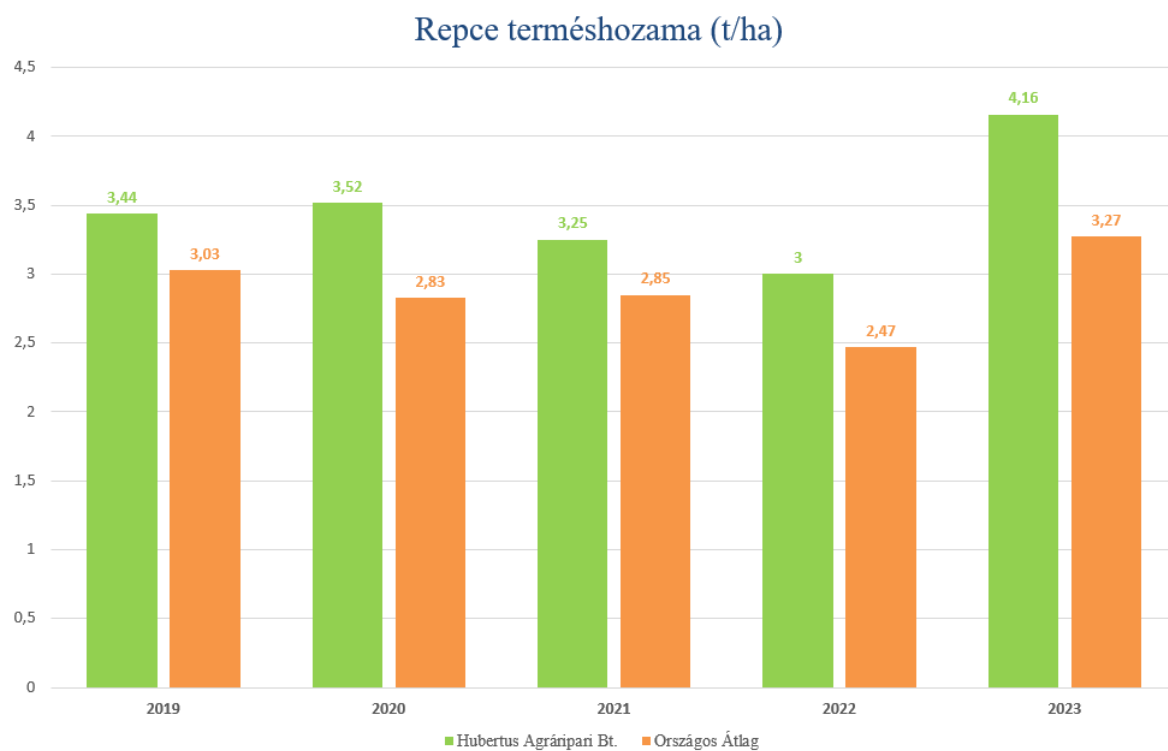
A jelzett periódusban vizsgált növényeim az őszi búza és az őszi káposztarepce volt terméshozam szempontjából. A búza fajtái közül Pibrac, Fallado, Mv Nemere és SU Mendoza, a repceből pedig Aganos, Umberto, Granos és DK Exbury lett elvetve a területeken. Előbbi növény előveteménye vetésforgóból adódóan repce vagy napraforgó, utóbbi esetében búza volt. Ezen két kultúra betakarítást követő összesítését vetettem össze a Hubertus Agráripari Bt. által szolgáltatott információkat a KSH oldalán hozzáférhető országos átlaghozamokkal.

Az ábrák jól szemléltetik (6. és 7. ábra), hogy minden évben, mind a két faj a magyarországi gazdák által összegyűjtött középértékhez képest felülteljesített. Ez köszönhető a jól

megválasztott művelési módnak, kedvező talaj adottságoknak, a megfelelő fajták megválasztásának, helyes tápanyag utánpótlásnak, növényvédelemnek és nem utolsósorban a szerencsés klímának.



6. ábra A gazdaság és országos búza termésátlag összehasonlítása 2019-2023 között (KSH adatok, saját szerkesztés)



7. ábra A gazdaság és országos repce termésátlag összehasonlítása 2019-2023 között (KSH adatok, saját szerkesztés)

5. Következtetések, javaslatok

A fenntartható mezőgazdaság területén a forgatás nélküli talajművelés kulcsfontosságú. Viszont ahhoz, hogy széleskörűen, problémamentesen tudjuk alkalmazni, számos kihívással kell szembenéznünk. Véleményem szerint további kutatásokra van szükség a módszerek fejlesztéséhez, optimalizációjához, továbbá a gyomirtó szerek használatán túl más gyomkezelési technika kifejlesztésére. Szükség van a gazdák folyamatos képzésére, megfelelő tájékoztatást nyújtani Nekik a forgatás nélküli talajművelés technikáiról, és a gyakorlatban való alkalmazási lehetőségekről. Mindemellett fontos a fogyasztók, piaci szereplők meggyőzése, hogy elfogadják a módszer előnyeit és termékeit.

A no-till módszer megőrzi a talaj szerkezetét és szerves anyag tartalmát, ami hozzájárul a talaj erózió elleni védelméhez és a talaj termékenységének fenntartásához. A rossz időpontban elvégzett szántással rengeteg nedvességet elveszítenek a talajok. A megváltozott klímafeltételek miatt szükség lenne a no-till módszer alkalmazására, mely gazdasági jelentőséggel is bír, hiszen csökkenti az üzemanyagfelhasználást és a munkaerő igényt.

Napjainkban kiemelt fontosságú a termőtalajok termőképességének megőrzése és növelése. A no-till módszer hozzájárulhat a fenntartható mezőgazdasági gyakorlathoz, mivel segít megőrizni a talaj egészségét és a biodiverzitást.

A no-till mezőgazdaság csökkentheti a vízvesztést a talajból, talajközpontú gazdálkodással növelni lehet a talaj vízmegtartó képességét és fenntarthatóságát. Szükség van tudatos vízgazdálkodásra, mindezt a szükséges tudás elsajátításával tudjuk elérni.

6. Összefoglalás

Az egyre növekvő és fejlődő világban létfontosságú tényező a mezőgazdasági termények minőségének és mennyiségének biztosítása. Azt, hogy ezt elérjük, a modern problémákra modern megoldásokat kell találnunk. A hagyományos művelési rendszerben alacsonyabb a gyomborítottság és magasabb terméseredmények születhetnek, ellenben hátránya, hogy a degradációs folyamatok (tömörödés, erózió, defláció stb.) felerősödhetnek, amely jelentősen befolyásolja a jövőbeni talajhasználatot.

Ezek kiküszöbölésére új talajművelési rendszereket kezdtek el kitalálni és alkalmazni, lényege az egyes műveletek elhagyása, tehát a növénytermesztési technológiák redukálása. Az eljárás során a tarlómaradványok és gyomnövények aláforgatását fokozatosan elhagyják.

A minimális művelés (Min-Till) alkalmazásával meglehet felelni a fenntarthatóság kritériumainak az intenzív termesztés mellett. Hátránya, hogy nem lehet elkerülni a totális hatású herbicidek használatát, a mechanikai gyomirtás elhagyása következtében.

A forgatás nélküli talajművelés olyan módszer, amely során részben, vagy teljes mértékben elhagyják a talajművelést és az ezzel járó talajforgatást. A talajművelés során a növényeket a talaj előzetes műveléssel történő lazítása nélkül vetik el, kivéve a nagyon sekély bolygatást, amely a vetőgép áthaladása miatt keletkezhet. Ezt követően általában a terület teljes felülete növényi maradványokkal borított marad. Ezzel az alapvető cél a talaj struktúrájának megőrzése és javítása, miközben minimalizáljuk a talaj zavarását és a környezeti hatásokat.

Ma már széles körben elismert tény, hogy a forgatás nélküli talajművelés számos gazdasági és környezetvédelmi előnnyel járhat, a hagyományos szántáshoz képest.

Az általam összeállított grafikonok, melyek háttérinformációit a Hubertus Agráripári Bt. és a KSH adataiból állítottam össze tökéletesen bemutatják a technológiai fejlődés eredményeképpen a terméshozam növekedését.

Irodalomjegyzék

1. Ángyán, J. (1995): Sustainability as a Possible Basic Concept of Agricultural Transition in Hungary. Hungarian Agricultural Research, Budapest. 4(4), 9-15.
2. Wegner, B.R. – Osborne, S.L. – Lehman, R.M. – Kumar S. (2018): Seven-year impact of cover crops on soil health when corn residue is removed. BioEnergy Research. 11, 239-248. <https://doi.org/10.1007/s12155-017-9891-y>
3. Sharratt, B.S. – Collins, H.P. (2018): Wind erosion potential influenced by tillage in an irrigated potato-sweet corn rotation in the columbia basin Agronomy Journal. 110, 842-849. <https://doi.org/10.2134/agronj2017.12.068>
4. Balassa, I. (1973): Az eke és a szántás története Magyarországon Akadémiai Kiadó. Budapest.
5. Basch, G. (2005): Europe: The developing continent regarding conservation agriculture Proceedings XIII Congreso de AAPRESID, El Futuro y los Cambios de Paradigmas, Rosario, Argentina, pp. 341-346.
6. Bicskei, K. (2008): Hogyan termesszük az őszi káposztarepcét? Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet. Budapest. pp. 1-34.
7. Birkás, M. (1995) Talajművelési irányzatok és rendszerek. Gyakorlati Agrofórum. Különszám . VI. 10. 5-9.
8. Birkás, M. (2001): Talajművelés, talajművelési rendszerek az ökológiai növénytermesztésben In: Ökológiai gazdálkodás (szerk. Radics: L.) Dinasztia Kiadó. Budapest 73-84.
9. Borsos, J. – Pusztai, P. – Radics, L. – Szemán L., – Tomposné L. V. (1994): Szántóföldi növénytermesztéstan. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar. Budapest. pp. 40-55.
10. Botta, G.F. – Pozzolo, O. – Bomben, M. – Rosatto, H. – Rivero, D. – Ressia, M. – Tourn, M. – Soza, E. – Vazquez, J. (2007): Traffic alternatives for harvesting soybean (Glycine max L.): Effect on yields and soil under a direct sowing system. Soil and Tillage Research. 96(1–2), 145-154. <https://doi.org/10.1016/j.still.2007.05.003>
11. Carr, P. – Gramig, G. – Liebig, M. (2013): Impacts of organic zero tillage systems on crops, weeds, and soil quality. Sustainability 5(7):3172–3201. <https://doi.org/10.3390/su5073172>

12. Chabert, A. – Sarthou, J.P. (2020): Conservation agriculture as a promising trade-off between conventional and organic agriculture in bundling ecosystem services. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. (292) 106815. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106815>
13. Csavajda, É. (2002): Az alternatív gazdálkodás kérdése a fenntartható mezőgazdaságban. *Növénytermelés*. 51(3), 345-352.
14. Derpsch, R. – Friedrich, T. (2009): Development and current status of no-till adoption in the world Proc. 18th Conf., ISTRO, Izmir, Turkey, Paper T1-041, pp. 1-16.
15. Kovács J.A. (2005): Lágyszárú növénytársulásaink rendszertani áttekintése. *Tilia*. 1. 86-144.
16. Hiel, M.P. – Barbieux, S. – Pierreux, J. – Olivier, C. – Lobet, G. – Roisin, C. – Garre, S. – Colinet, G. – Bodson, B. – Dumont, B. (2018): Impact of crop residue management on crop production and soil chemistry after seven years of crop rotation in temperate climate. *Loamy Soils Peerj*. 6. <https://doi.org/10.7717/peerj.4836>
17. Schertz, D.L. (1988): Conservation tillage. An analysis far acreage projecotns in the United States. *J. Soil and Water Conservation*. 43(3), 256-258.
18. Soane, B.D. – Ball, B.C. – Arvidsson, J. – Basch, G. – Moreno, F. – Roger-Estrade J. (2012): No-till in northern, western and south-western Europe: A review of problems and opportunities for crop production and the environment. *Soil and Tillage Research*. 118, 66-87. <https://doi.org/10.1016/j.still.2011.10.015>
19. Sulyok D. (2007): Az alternatív talajművelési rendszerek eredményességének vizsgálata. Ph.D értekezés. Debrecen
20. Tebrügge, F. (2001): No-tillage visions—protection of soil, water and climate and influence on management and farm income. In: Garcia-Torres, L., Benites, J., Martínez-Vilela, A. (Eds.), *Conservation Agriculture—A Worldwide Challenge*. World Congress on Conservation Agriculture, Vol. 1, pp. 303–316.
21. Triplett Jr., G.B. – Dick W.A. (2008): No-Tillage Crop Production: A Revolution in Agriculture! *Agronomy Journal*. 100(3), 153-165. <https://doi.org/10.2134/agronj2007.0005c>
22. Vincent-Caboud, L. – Vereecke, L. S. E. – Peigné, J. (2019): Cover crop effectiveness varies in cover crop-based rotational tillage organic soybean systems depending on species and environment. *Agronomy* 9(6),319. <https://doi.org/10.3390/agronomy9060319>

Felhasznált internetes források

- INTERNET 1: <https://www.bednar.com/hu/blog/a-direktvetes-az-uj-directo-no-vetogeppel-segit-a-talaj-megvedeseben-es-a-koltsegek-csokkenteseben/> (2024.04.15.)
- INTERNET 2: <https://www.vaderstad.com/hu/tudastar/talajmvelesi-eljarasok/direktvetes/> (2024.04.15.)
- INTERNET 3: <https://martongenetics.com/termek/mv-nemere-agrar-innovacios-nagydi-j-2018/> (2024.04.08.)
- INTERNET 4: <https://agro.bayer.co.hu/termek/kulturak/szantofoldi/?id=184> (2024.04.08.)
- INTERNET 5: <https://www.google.com/maps/@46.6272267,17.4173274,608m/data=!3m1!1e3?authuser=0&entry=ttnu> (2024.04.15.)

Ábrák és táblázatok jegyzéke

- 1. ábra** Mulasozás (Forrás: INTERNET 1) 8. oldal
 - 2. ábra** Direktvetés gabona tarlóba (Forrás: INTERNET 2) 9. oldal
 - 3. ábra** Teljes érésben lévő őszi búzakaiasz (Forrás: INTERNET 3) 12. oldal
 - 4. ábra** Virágzásban lévő őszi káposztarepce (Forrás: INTERNET 4) 13. oldal
 - 5. ábra** A Hubertus Agráripari Bt. telephelye Sárípusztán felülnézetből (Forrás: INTERNET 5) 15. oldal
 - 6. ábra** A gazdaság és országos búza termésátlag összehasonlítása 2019-2023 között (KSH adatok, saját szerkesztés) 18. oldal
 - 7. ábra** A gazdaság és országos repce termésátlag összehasonlítása 2019-2023 között (KSH adatok, saját szerkesztés) 19. oldal
-
- 1. táblázat** A hagyományos talajművelés és a forgatás nélküli talajművelés összehasonlítása SOANE et al. (2012) nyomán. 7. oldal
 - 2. táblázat** Kéthely éves csapadékösszegei és középhőmérsékletei (Forrás: HungaroMet Nonprofit Zrt. adatok alapján saját szerkesztés) 12. oldal

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnék mondani konzulensemnek, Dr. Simon Szabinának, aki záródolgozatom készítésében nyújtott segítséget és útmutatást.

Továbbá köszönöm a Hubertus Agráripari Bt. vezetőinek és dolgozóinak a megszerzett tudást és tapasztalatokat.

Hálás vagyok a családomnak, barátaimnak, ismerőseimnek, hogy a munkám elkészítése során mellettem álltak, támogattak, és mindvégig bíztattak.

NYILATKOZAT

a záródolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Slezák Domonkos
A Hallgató Neptun kódja: XEV49W
A dolgozat címe: ALTERNATÍV FÖLDMŰVELÉSI RENDSZEREK
ELŐNYEI A HUBERTUS AGRÁRIPARI BT.
EREDMÉNYEI ALAPJÁN
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Növénytermesztési-tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Agronómia Tanszék

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

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Keszthely, 2024.04.16.



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Slezák Domonkos (hallgató Neptun azonosítója: XEV49W) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / **nem javaslom**¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Keszthely, 2020.04.16.



belső konzulens