

Szakdolgozat

Császár Zsófia
Mg-Bsc

Keszthely
2023

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
MG-Bsc Szak

**Talajművelés hatásának vizsgálata szántóföldi
kísérletben**

Belső konzulens:

Dr. Tóth Zoltán

Egyetemi docens

Készítette:

Császár Zsófia

AOJBH1

Nappali

Intézet/Tanszék: Növénytermesztési-tudományok Intézete Agronómiai Tanszék

Készthely

2023

Tartalom

1.Bevezetés és célkitűzés:	5
2.Szakirodalmi áttekintés	6
2.1. Talajművelés.....	6
2.1.1. Talajszerkezet jelentősége	6
2.1.2. Talajművelés célja	6
2.2 Művelés hatása a talajra.....	7
2.2.1 A művelés fizikai hatásai.....	7
2.2.2 A művelés biológiai hatásai	7
2.3.Talajművelési rendszerek	7
2.4.Forgatásos talajművelés eszköze	10
2.4.1 Forgatásos talajművelés előnyei hátrányai	11
2.4.2.Az eke felépítése	12
2.5. Forgatás nélküli talajművelés eszköze	13
2.5.1.Szántóföldi kultivátor (Gruber)	13
2.5.2. Forgatás nélküli talajművelés előnyei és hátrányai.....	15
2.6.Búza termesztés világviszonylatban.....	16
2.6.1.Gabona a világban	17
2.6.2.Őszi búza termesztés technológiája	17
2.6.3.Búza talaj előkészítése:.....	18
2.7.Regeneratív mezőgazdaság	18
3.Anyag és módszer.....	20
3.1.Termőhely bemutatása:	20
3.2.Időjárási körülmények és csapadék viszonyok.....	21
3.3.Trágyakijutatus:	22
3.4.Növényvédő szerek kezelései	23
3.5.A kísérlet általános műveletei	24
3.6.Vizsgálati módszerek	24
3.6.1.Penetrométeres mérések.....	24
3.6.2.Szemre vételezés:	25
3.6.3.Hozammérés:	25
3.6.4.Beltartalmi érték mérés:	26
4.Eredmények és értékelésük:	26
4.1.Penetrométeres vizsgálat.....	26
4.2.A forgatás és forgatás nélküli talajművelések költségeinek összevetése	29
4.3.Hozam mérés eredményei:	30

4.4.Beltartalmi értékek:.....	31
4.5.Szemrevételezés:.....	32
5.Összegzés:	36
6.Köszönetnyilvánítás	37
7.A szakirodalom jegyzéke	38

1.Bevezetés és célkitűzés:

Mezőgazdaságban a talajművelés fontos momentum, hiszen az alpműveletekkel tudjuk megalapozni a termelésre szánt növény fenológiai fázisainak végbemenetelét. A talaj előkészítésének és művelésének alapja a lehető legnagyobb termésmennyiség érdekében a megfelelő talajművelési rendszer kiválasztása. A művelés megválasztása függ a talajtípustól és a nedvességtől. Ezért célszerű ezeket a rendszereket a körülményekhez igazítani, figyelembe venni a talajtípust, a klimatikus tényezőket, valamint a környezet viszonyait. Ezekből az okokból kifolyóan érdemes ezeket a rendszereket kombinálva a tényezőkhöz igazodva megválasztani és alkalmazni. A talaj, a növénytermesztés alapvető közege. Fontos ennek a közegnek megőrizni a termőképességét, mivel a termelés globális stratégiai kérdés. A talajstruktúra alapvető, mert a termesztett növény összes beltartalmi értékét nagymértékben befolyásolja. A talaj egyik legfontosabb tulajdonsága a termékenység, minden egyes alkalommal, amikor a földterületünkön valamilyen agrotechnikai beavatkozást végzünk, azt annak érdekében tesszük, hogy ezt a tulajdonságot fenntartsuk vagy előidézzük. A földművelés kezdete minden bizonnyal visszavezethető a civilizáció kezdetére. Az emberiség létezését biztosítja a mezőgazdaság. Az általa előállított élelmiszerek biztosítják a népélelmezés alapvető termékeit, ezért elengedhetetlen a létezésük. A talaj egy megújuló erőforrás, amire vigyázni kell, mivel az emberiség jövőjét biztosítja.

Szakedolgozatomban kettő a mezőgazdasági termelők körében nagyon megosztó művelési ágat kívánok összehasonlítani, a forgatásos és a forgatás nélküli talajművelést. Ezeket a művelési formákat a befektetett energia, azaz költség az eszközzel elért lazaság, valamint a búzát termés mennyiségi és minőségi összetevők alapján vetném össze. Ezeket a tulajdonságot szántóföldi körülmények között végeztem el, amit saját gazdaságunkban hajtottam végre. Figyelembe veszem a csapadék mennyiséget, a talajmunka, valamint az input anyagok költségét.

2.Szakirodalmi áttekintés

2.1. Talajművelés

2.1.1. Talajszerkezet jelentősége

A talajszerkezet önmagában egy összetett fogalom, különböző anyagokból kialakuló szemcsehalmazok/aggregátumok, amelyek talajműveléssel aprómorzsás talajszerkezet érhető el. Az aprómorzsás talajszerkezet három mérettartományba sorolható, úgymint szemcsés (5mm alatt), diós (1 -10mm), nagy diós (10mm felett), így alakítják ki a porhanyós, laza talajszerkezetet ami sok különböző pórust alakít ki. Valamint a talajstruktúra tartalmazhat rögöt (1-10cm) és hantot (10 mm felett)

Pórusok rész aránya fogja megadni a porozitást, aminek tartóssága a vízzel szembeni ellenállóságot adja meg. A talajművelés pozitív és negatív irányú szerkezetet is képezhetnek. Ezért szükséges a talajnak megfelelő talajművelési módot választani, az alapján milyen hatással van a szerkezetre.

2.1.2. Talajművelés célja

A talajművelés elsődleges célja a megfelelő talajszerkezet kialakítása a sikeres növénytermesztéshez, valamint a felszín védelme. A talajművelés élénkíti a talaj biológiai tevékenységét a vízforgalmát valamint a légforgalomra is hatással van, annak érdekében, hogy megfelelő közeget biztosítson a kultúrnövény számára és biztosítsa a csírázás, a kelés, a gyökeresedés és a vegetáció során a fejlődés és termés képződés feltételeit. A talajművelés egyes módszereit közvetett és közvetlen célok alapján kell megválasztani, úgymint talajnedvesség, a művelés mélység, az ideje valamint az eszközt, amivel a folyamatot végre hajtjuk. Csökkentett menetszámban az adott talaj megfelelő fizikai és biológia tulajdonságait előidézve kevesebb kárral és költséggel képesek vagyunk megfelelő közeget biztosítani a fejlődő növényállomány részére.

A művelés feladatai a következők:

- talajélet kímélése ezen belül a víz és hő forgalom előidézése
- a termés növelő anyagok, valamint a szármaradványok talajba dolgozása
- a talaj megújulási képesség fenntartása
- az erózió és a defláció folyamatainak mérséklése és megelőzése

- mechanikai és kémiai talajjavítás
- talajvédelmi feladatok elvégzése a termesztés védelme érdekében
- kártevők kórokozók gyomok terjedésének csökkentése

A művelés célja a talaj védelme, a talaj fizikai és biológiai tulajdonságának javítása és fenntartása. Ezt szem előtt tartva sikeres növénytermesztés végezhető kevés befektetéssel és kárral.

2.2 Művelés hatása a talajra

A művelés közvetetten vagy közvetlenül hat a talaj fizikai biológiai tulajdonságaira. A folyamat során a talaj keverése történik, ami talajszemcsék helyzetének változását idézi elő. A művelés a talajra valamint a növényre is kedvező és kedvezőtlen hatással lehet. Kedvező hatásról akkor beszélhetünk, ha a művelés javítja a talaj vízmegőrző, levegő és hő forgalmi képességét. Kedvezőtlen a hatása, ha a növények fejlődését és termőképességét nem javítja vagy rontja.

2.2.1 A művelés fizikai hatásai

A talajművelésnek szerepe van a talaj térfogattömegének változásában. A különböző művelő eszközök eltérő térfogattömeget idéznek elő. A természetes talajszerkezetet kell előidézni a növény számára, hiszen ez a megfelelő közeg a növény számára. Hiszen növény számára sem a tömörödött sem a túl laza talaj sem megfelelő. A tarló állapota megfelelő a gyomok a takaró növények és zöldtrágya telepítésére, azonban ez a kultúrnövény szempontjából nem ideális.

2.2.2 A művelés biológiai hatásai

A műveléssel létrehozott talajállapot változások befolyásolják a biológiai és biokémiai folyamatokat. A mikroszervezetek tápanyag feltáró tevékenysége a megfelelő nedvesség, levegőzöttség és hő hatására megy végbe. A túlzottan tömörödött talaj esetén az aerob mikroorganizmusok tevékenysége nem valósul meg, mivel nincs megfelelő mennyiségű oxigén a talajban. A fermentáló anaerob baktériumok, pedig a talajban lévő gyökerekre káros hatással van. Valamint a levegőtlen közeg miatt a talajban lévő szármaradványok rothadásnak indulnak, ami szintén negatív hatást gyakorol a növényre.

2.3. Talajművelési rendszerek

„Az egymást követő és kölcsönösen kiegészítő módszerek összessége az elővetemény betakarításától a következő növény vetéséig.” A növénytermesztés alapját a jól előkészített és a logikusan felépülő rendszereken alapul. Tarlóműveléstől a vetésig 5 szakaszt különböztetünk meg. Hazánkban alkalmazott talajművelési rendszereket 2 csoportra tudjuk osztani, úgymint a hagyományos és a csökkentett menetszámú művelési rendszer.

A művelési rendszereket az eljárással csoportosítják:

- Forgatás: Erre használatos eszköz az eke. Két fajta ismert a váltva forgató és az ágyeke.
- Lazítás: Ennek a műveletnek az elvégzésére használatos a kultivátor, a közép mély lazító és a mélylazító.
- Porhanyítás: Eszköze a borona és a talajmaró. Alkalmazásának célja a rögök aprítása, minél kevesebb por mellett.
- Keverés: Eszköze a tárcsa. Megkülönböztetünk X, V, rövid és nehéz tárcsákat kivétel szerint pedig függesztett és vontatott típusokat.
- Tömörítés: Hengerezés kombinált eljárás. Különböző változatok ismertek, úgymint gyűrűs, csillag, Cambridge, sima henger.
- Felszínelakítás: Eszköze a simító.

Tarlóhántás: Az aratás követő munkafolyamatot nevezik így, amikor a tarló ápolása történik. Cél, hogy a nedvességet a talajba tartsuk, valamint, hogy a tenyészidőszakon kívül is javuljon a művelhetőség. A műveletek során a szármaradványokat elszállítják almozás céljából, vagy szárzúzó segítségével apró darabokra zúzza, hogy a talajba könnyen bedolgozható legyen. Ezen kívül a talaj felső rétegét porhanyítja és egyengeti is. Vízmegőrzés céljából a művelet elvégzése úgy a legideálisabb, ha a szármaradványokat a talajfelszín közelében eldolgozzuk valamint egy menetben tömörítjük, ezzel csökkenve a párolgást.

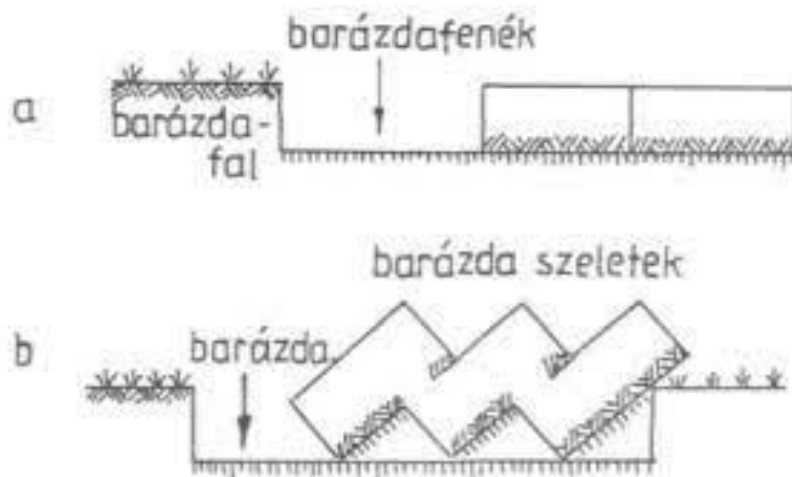
Alapművelés: A talajművelő rendszerek közül az elsődleges, valamint a legnagyobb mélységben elvégzett művelési mód. Cél ezzel, hogy a kultúrnövény számára a termesztési igényeket minél hosszabb ideig kielégítse.

Két csoportra osztható fel a mélység alapján, valamint hogy a folyamat során történt-e forgatás.

- Forgatással (Eke)
- Forgatás nélkül: - sekély (tárcsa, kultivátor, talajmaró)
 - mély (közép mély- és mélylazító)

Forgatásos talajművelés: A folyamat során a kiforgatott felső talajréteg a barázda aljára kerül és az alsó talajréteg pedig felülre. Fő feladata az eszköznek a trágya, a tarlómaradvány valamint a növényi maradványok forgatása, valamint a talajrétegek felcserélése. A művelet során nem csak az aláforgatás történik, hanem a talajporhanyítása és keverése is. A szántás

művelete során a felszín növelése is történik, ezért a talaj sokkal nagyon felületen találkozik a csapadékkal így a talaj vízháztartása is növekszik, mivel sokkal több csapadékot tud elvezetni.



1. Fotó (internetes forrás)

Tárcsás művelés: Feladata a talajfelszín rétegének lazítása, keverése és porhanyítása. E mellett jó gyomszabályozó tulajdonsága van, valamint nagyon jól eldolgozza a szár és egyéb növényi maradványokat. Lényege a talajon lévő száraz növényi szárazakat aprózza. Ezeken a funkciókon kívül még egyéb feladatokra is megfelelő, úgymint előnyök a talaj mikrobiális életére, mivel nincs túlzott levegőztetés a talajban, ezért az aerob humuszbontók munkáját nem támogatja. Jótékony hatások mellett a talajból kiszakadt rögöket nagy porképződés mellett hiányosan aprítja. Hátrányt jelent még a tárcsa használata során a túlzott nedvesség, hiszen a talajon hagyott nagy mennyiségű tarlómaradvány negatív hatással lehet a tárcsa munkájára.

Elmunkálás: Munkafolyamat célja az alpművelést olyan közeggé alakítani, ami a kultúrnövény számára megfelelő, valamint talajvédelmi szempontból is kielégítse. Alpművelés során keletkezett túl laza vagy rögös talajt úgy kell megmunkálni, hogy a nedvességekülönbségek kiegyenlítődését elősegítse. Fontos szerepe van a talajba dolgozott szerves anyagok feltáródásában, valamint a szükséges biológiai folyamatok elindításában.

Magágy készítés: Magágy készítésnek nevezzük azt a munkafolyamatot, ami során az alpműveléssel és az elmunkálással létrejött talajt a vetés körülményeihez igazítjuk. A jó magágy aprómorzsás, üledett és nyirkos. Figyelnünk kell, hogy ne legyen túl poros túlságosan tömörödött, valamint gyomos sem. Feladata a csírázás és a kelés elősegítése, valamint javítása a starterek és herbicidek hatékonyságát.

2.4. Forgatósos talajművelés eszköze

A talajművelés egyetlen eszköze évezredek óta az eke volt. Az eke ma is a legfontosabb talajművelő eszköz. Egyidejűleg lazítja, forgatja, porhanyítja a talajt. Egyaránt felhasználható felszínalakításra gyomirtásra és a növényállomány elpusztítására, vagyis a tömörítésen kívül a talajon végezhető összes lehetséges mechanikai műveletre alkalmas. Az ismert talajművelő eszköz közül a talaj forgatását az eke végzi legtökéletesebben. Az eke feladatai közé tartozik, a talaj felső rétegét alulra forgatja. A növényi maradványok, zöldtrágya, szerves trágya, műtrágya talajba dolgozása. A gyomnövények gyökereinek elmetészése. A laza talajokon a mélyre mosódott tápanyagok magasabb rétegekbe juttatja, valamint a tömörödött talajt fellazítja és porhanyítja. Az említett feladatokból kiindulva a követelmények az eke munkájával szemben a következők. Az eke a megválasztott mélységben a szántást úgy végezze, hogy az egyes eketestek által kimetszett barázdaszelet azonos keresztmetszetű legyen. Ez azt jelenti, hogy az egyes esetestek mélysége és fogásszélessége megegyezzen. Az eke munkamélységei változtatható legyen, hogy egy ekével biztosítani lehessen a termőréteg vastagságához igazodó művelést, de mélységének és szélességének ingadozása 5 illetve 10% alatt maradjon. Az eke kellően forgassa át és megfelelő mértékben porhanyítsa a talaj szeletet. Az átforgatott barázdaszeletek szorosan dőljenek egymásra, hogy elő segítsék a leforgatott szerves anyagok bomlását, illetve a trágya jó alátakarását. A szántás felülete egyenletes és a talajfelszínnel párhuzamos legyen. Ezen szempontok betartása nagyon fontos, hogy a lehető legjobb minőségű szántott felszínt hozzunk létre. Lejtős területek művelésekor felfelé forgatással szántunk, ezzel is előidézve a tápanyag és a vízmegőrzést. Ügyelni kell arra, hogy a kihalásított barázda hasábjába vissza ne billenjen. A labilis egyensúlyi helyzet, ebben az esetben is akkor adódik, ha a szelet súly vonala az alátámasztási ponton megy át.



2. Fotó (saját fotó)



3. Fotó (saját fotó)

2.4.1 Forгатásos talajművelés előnyei hátrányai

Ennek az alpművelésnek az eszköze az eke.

Előnyei:

- Legfontosabb jellemzője a forgatás. Ez a mechanizmus teszi lehetővé a talajrétegek cseréjét, valamint a trágya, gyom, szármaradványok eldolgozását és kórokozók, kártevők gyérítésére. Így csökkenthetők a növényvédelmi költségeket is.
- Talaj lazítása.

Hátrányai:

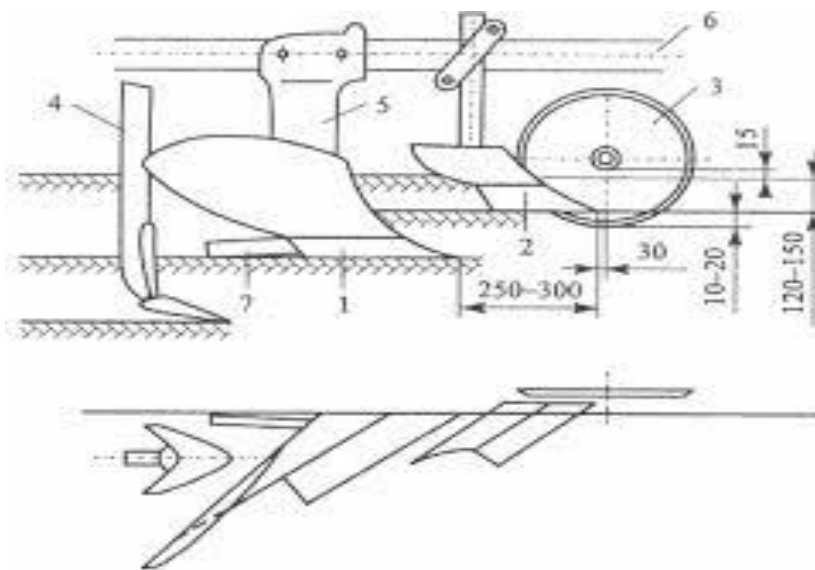
- Kedvezőtlen talajállapoton végzett talajművelés elmunkálása energia igénye nagy, nyirkos talajon az akár egy menetben is elvégezhető.
- A művelet következtében bekövetkező oxidációs folyamatok során nagymennyiségű szerves anyagból nagy mennyiségű szén-dioxid szabadul, ami környezetterhelést okoz.
- Művelő talpréteg alakulhat ki
- Túl nedves talajon „szalonnás” hantokat okoz
- Száraz talajon rögzösödést vált ki, elmunkálása energia igényes, de ezzel együtt szerkezet romlást is előidéz.

2.4.2. Az eke felépítése

A működő részek feladata a barázdahasáb kihasítása, forgatása, illetve a talaj porhanyítása. Tehát közvetlenül érintkezik a talajjal. Ezek az alkotórészek a kormánylemez a szántóvassal, az előhántó vagy más néven a leforgató lemez a csoroszlya és az altalajlazító.

A tartó szerkezet feladata a működő részek egységbe illetve a működő egységek keretbe foglalása. A támasztó részek munka közben a függőleges és oldalirányú erőket veszik fel így biztosítva az eke nyugodt és egyenletes járását. Ezek az elemek az ekenád és a csúszó talp, valamint a járó és mankókerekek. A vonó-és függesztő szerkezetek típusától függően a v0 kapcsolat, illetve a vonóerő továbbításának lehetőségét teremtik meg. A szabályzó szerkezetek az eke fontos beállítására szolgálnak (munkamélység, hossz-és keresztirányú szintbeállítás). A biztosító szerkezet feladata az eke túlterhelés elleni védelme, hogy elkerülhessük a törést illetve a deformációt. A működő részek együttes hatására jön létre a szántás alapegységének, a barázdaszeletek kihasítása és átfordítása.

Eke felépítése részletesen



4. Fotó (Saját fotó)

1: Ekevas:

Trapéz: laza és középkötött jól művelhető talajra

Orros: Középkötött és kötött erősen köves talajra

Vésős: Erősen kötött köves talajra

Csoroszlyás: Köves, kötött, tapadós talajra

Kivágott: Középkötött és kötött talajra

2:Előhántó: Feladata a szántóréteget 5-15 cm mélységig lehántani és ezt a sávot a felületen lévő tarlóval, fűvel és trágyával együtt a kész barázdába helyezi.

3: Csoroszlya: Feladata, hogy a fordítás előtt az élével a talajt a barázda teljes mélységében felhasítsa, ezáltal a szántáshoz szükséges vonóerő igényt csökkentse, az ekét vezesse, egyenesbe tartását megkönnyítse.

4:Altalajlazító

5:Eketörzs:

6:Keret

7:Ekenád és csúszó talp

Kormánylemez:

2.4.3.Kormánylemezek

A kormánylemezek az eke legfontosabb munkavégző része. Meghatározza az eke fordítását, porhanyító és keverőmunkáját. A porhanyításra és a lazításra jellemző görbéket a barázdafallal párhuzamos és az alapsíkra merőleges síkmetszetek határozzák meg. A lazítás intenzitását pedig a görbékhez húzott érintők vízszintessel bezárt szögeinek változása határozza meg. A forgatásra jellemző görbéket a haladási irányra és az alap síkra merőleges síkmetszetek adják.

2.5. Forgatás nélküli talajművelés eszköze

2.5.1.Szántóföldi kultivátor (Gruber)

A talajművelés e fajtája az USA-ból és Ausztráliából ered, ahol már több olyan gazdaság üzemel, ahol már 40 éve sikeresen alkalmazzák ezt a rendszert. A sikeres példa alapján Európába is megjelent ez a művelési forma, 5-10 éve terjedtek el hazánkban is a talajkímélő művelési módok azóta ezeknek az eszközöknek a népszerűsége évről évre nő. Hiszen alacsonyöltségekkel járó eljárások, az idő-és munkaerő igénye is alacsony valamint csökkenti az erózió kockázatát és növeli a nedvességtartó képességét a talajnak. Minden mezőgazdasági talajművelés célja a talaj szerkezetének megóvása és javítása és ezzel együtt megtartani valamint előidézni a talaj tápanyag, levegő valamint vízgazdálkodási képességét, ami a termesztés során igazodik a kultúrnövény igényeihez. A utóbbi időben a gazdálkodók életét megnehezítő aszály fontos tanulsága, hogy a fentebb említett szempontoknak megfelelni, hiszen a kevesebb mennyiségű csapadék nagyobb hányada befogadható legyen a talaj számára, valamint tárolható lehessen.

A forgatás nélküli talajművelés célja a következők:

- Talajszerkezet-védelse: A műveléssel laza aprómorzsás talajszerkezet a cél, amivel kedvező rögz és morzsa méretet kapunk, ami jó vízállósággal rendelkező aggregátumok arány 60-140%-kal magasabb, mint a szántás esetében, mivel nem porosítja a talajt.
- Kisebb energia-időigény: A szántást elmunkáló műveltek kiesése csökkenti ezeknek az értékét.
- A talaj nedvességtartalom veszteségének csökkentése: Kedvező talajszerkezetet hoz létre, valamint származadványok talajtakarásával, a bolygatatlan talajfauna által készített járatokba vezeti a vizet.
- Erózióvédelem: A megfelelő talajszerkezet kialakítása és a takarónövények felszínen hagyása, miatta a terület ellenállósága az erózióval szemben magasabb lesz.

A szántóföldi kultivátor a forgatás nélküli talajművelés egyik eszköze. Az eszköz egy traktorra vontatott egység, ami áll egy keretből, amire kapafejek vannak szerelve (lúdtalp-és hegyes kapák), amik vízszintes irányban metszik a talajt. Használata során keverő porhanyító és lazító funkciót lát el, valamint a fiatal gyomnövényeket is eltávolítja a talajfelszínről. A kapákon kívül egy felszerelt tárcsasor és egy henger található a művelő eszközön. Az alkotó részek feladatát tekintve a következők. A kapák kivitelezésétől függően lehetnek lúdtalpas és hegyes kivitelű. A lúdtalp kapák teljes keresztmetszetében gyenge árvakelések és gyomok eltávolítására szolgál (15-20 cm). A kapák hegyes változata szintén a teljes keresztmetszetében járja a talajt. Azonban a kivitelezése miatt ez a változat lehetővé teszi a mélyebb művelést (30-32 cm). A művelőeszköz következő eleme a tárcsa, ami a kapák által létrehozott járatok betemetéséért felelős, valamint aprítást is végez. A henger pedig az egész folyamat lezárását végzi valamint ezen kívül még aprító és tömörítő funkciót is ellát ez eszköznek ezen eleme.



5. Fotó (Saját fotó)

2.5.2. Forgatás nélküli talajművelés előnyei és hátrányai

Előnyei:

- Kis energia igényű, mint az azonos mélységű szántásé.
- Tömörödött talajállapot megszüntetésére kiváló, valamint alacsony környezeti kockázata van.
- Száraz talajállapoton használható és nem porosítja a talajt.
- Kis mennyiségű talajnedvesség veszteséggel járó folyamat.
- Talaj biológia életére jótékony hatású.
- Alacsony szén-dioxid kibocsátással járó szerves anyag bomlás során.
- Kis energia és hatóanyag igény, ami együttesen gazdasági hasznot eredményez, valamint kedvező hatása van a talajállapatra.

Hátrányai:

- Nedves talajon nem használható, mivel talaj kenését gyúrását idézi elő, ami a talajszerkezetét rontja, valamint nem érvényesül a repesztő hatása.
- Tömör kiszáradt talajon az energia igénye nagy, valamint erősen rögzít, ami nagy energia befektetéssel munkálható el.

- Forgatás és porhanyítás, keverés nem jellemző rá, ezért gyomkorlátozó tulajdonsága nincs.

2.6.Búza termesztés világviszonylatban

Az emberiség legfontosabb kenyérgabonája, ezért nem csak hazai, hanem világszinten is nagy területen folyik a termesztése. Világszerte 220 millió hektáron termesztetik. Őszi, tavaszi és járó búzát, valamint e mellett alternatív búza fajták termesztése is folyik, úgymint durumbúza, tönkölybúza azonban az őszi házához képest alacsony termőterületen. 70 országban folyik a termelés a Földön, ezért minden egyes hónapban van olyan hely a világon ahol éppen aratás zajlik. Az őszi búza termés potenciálja a legnagyobb, de csak a mérsékelt égövön lehet, a legnagyobb potenciálval termesztetik Északon megfagy, Délen nem megy végbe a jaro vizáció folyamata, ezért ezeken a területeken járó és tavaszi búza termesztése az elterjedt.

Különbözö éghajlatokon kü lönbözö búzafajok jelentek meg.

1. Humid éghajlat búzái

- nyugat európai őszi búza jól fejlődö, vastagszár, nagy szem
- mediterrán őszi búzák több meleg, kisebb hidegtűrés
- Közép európai őszi búzák igénytelenek, jó télálló k
- Kelet-ázsiai búzák rövid tenyészidö
- Észak, Nyugat és Közép-európai tavaszi búzák

2. Sztyepp típusú búzák

- őszi és tavaszi búzafajták lehetnek, ezeket télállóság, szárazságtűrés gyors tavaszi fejlődés, mérsékelt bokrosodás, vékony szár keskeny levél és kis ezerszemtömeg.

3. Sivata gos éghajlat búzai

- Észak-Afrika, India, Nyugat-Kína, Afganisztán

Levelek börszerűek, kisebb párolgás.

4. Magas hegyvidékek búzái

- fejlett levélzet, nagy víz és pára igény

2.6.1. Gabona a világban

Búza a perjefélék családjába tartozó növény, amit az ősidők óta táplálkozás céljából termesztik. Gabona lisztjéből készített erjesztett tészta a kenyér, amit az emberek a kezdetek óta napi táplálékként fogyasztottak. Mivel nagy szénhidráttartalma, ezért egésznap energiát biztosít a fogyasztó számára. Gabona félék első gyűjtögetése a kőkorszakban kezdődött, amikor a vadászok a füvek magjaival egészítették ki étrendjüket. Az emberek a hús mellett fűgét, pisztáciát, vad olajbogyót valamint fűmagot is fogyasztottak. DNS vizsgálatok segítségével megállapították, hogy a felfedezett területeken 8500 évvel ezelőtt gabonatermesztést folytattak. Az akkori emberek sarló, segítségével takarították be a gabonaféléket, valamint már az őskorban is szükségét érezte a talajművelésnek, ezért az akkori ember hegyesebb csontokkal, faággal végezte el a talajlazítást.

Honfoglalás idején a Kárpát-medencébe érkező magyarok, már tág ismeretanyaggal rendelkeztek a földműveléssel és a növénytermesztéssel kapcsolatban. Ősi magyar búza fajtáinkat, alakot a tönke és a tönköly.

2.6.2. Őszi búza termesztés technológiája

Ma az étkezési búza minőségének megítélését alapvetően a felhasználási terület határozza meg, azaz egyfajta végtermék orientált minőségéről beszélhetünk. Három minőségi kategóriát különböztetünk meg úgymint,

- Javító minőség

Olyan minőségű búza, hogy nem lehetett kenyérbe felhasználni ezért a gyengébb minőségű házához keverik minőség javítás céljából.

- Malmi minőség

Minimum 30-28% siker tartalommal kell rendelkeznie

- Takarmány minőség

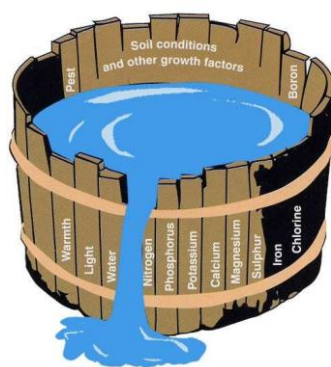
26% siker Állatok takarmányozására használják ezt a minőségű búzát.

Talajigény szempontjából a szélsőséges talajtípusok kivételével mindenhol termeszthető. Azonban a legjobb a mezősi talaj. A műtrágya megjelenése tette lehetővé, hogy minden talajtípuson biztonságosan termeszthető. Klímaigény tekintetében -20% és + 40% között termeszthető. Optimálisan 500-600 mm csapadék a megfelelő a termesztéséhez azonban a minimális csapadék mennyiség, ami mellett biztonságosan termeszthető még az 300-350mm. A búza számára kedvezőtlen a száraz tavasz és betakarításkor a csapadékos idő. Valamint megszorítja a házá a

teljes érés szakaszában a június végi kánikula. Előveteményre igényes, mivel őszi vetésű, ezért fontos a lekerülési idő az elővetemény vízfogyasztása a szármaradvány valamint a betegségek, önmaga és más kalászos után egyszer következhet.

2.6.3. Búza talaj előkészítése:

A talajművelés megválasztását három tényező határozza meg az elővetemény a talajnedvesség valamint a vetés előtti trágyázás és vegyszerezés. A búza mélyművelést nem igényel, csak akkor, ha az elővetemény későn lekerülő és sok szármaradványt hagyó korán lekerülő elővetemény után, tarlóhántás, ami gyomirtás, vízmegőrzés, mikroorganizmusok általi lebontást elősegítse, valamint e mellett a tarló ápolása is fontos műveleti egység. Ezt követi a forgatás vagy forgatás nélküli talajművelés, ami egy laza aprómorzsa a kultúrnövény számára egy megfelelő közeget biztosít, a fenológiai fázisok végbemeneteléhez. A őszi háza jó tápanyag ellátást igényel, elsősorban műtrágyázással, istállótrágyázással tudjuk elérni a búza számára fontos tápanyagok elérését a talajból. Napjainkban a gazdálkodók többsége műtrágya formájában juttatja a talajba a mikro és makro anyagokat. Liebig-féle minimum elv kimondja, hogy „Hiába áll rendelkezésre egy adott tápanyag (akár más erőforrás), ha egy másik nélkülözhetetlen tápanyag/erőforrás nem áll elegendő mennyiségben rendelkezésre. Tehát a minimumban lévő erőforrások (N, P, K, (a) határozzák meg a maximális teljesítményt." Az őszi búza tápanyag igénye 1 tonna szemtermés és hozzá tartozó szalma előállításához 27kg/+ nitrogén, 11kg foszfor és 18kg kálium szükséges.



6. Fotó (Internetes forrás)

2.7. Regeneratív mezőgazdaság

A regeneratív mezőgazdaság a mai mezőgazdaság forradalmának is nevezhető, aminek célja a talaj termékenységének és a talaj biológiai életének fenntartása és helyreállítása. Ezt minimális talajbolygatással, megfelelő talajtakaró növények használatával, optimalizált vetésforgóval, valamint ahol lehet a legeltetett állatok integrálásával lehet előidézni. A regeneratív mezőgazdaság nem egyezik meg a biogazdálkodással, mivel a gazdálkodóval szemben nem támaszt műtrágya, gyomirtószer és egyéb növényvédőszer használatának korlátozását, sőt konvencionális

körülmények között a talajművelés nélküli termesztés (no-till), valamint a mulcsvetés nagyban támaszkodik a glifozát hatóanyagú, magas környezeti kockázattal rendelkező totális gyomirtószer alkalmazására.

Ennek a mozgalomnak a fő alapelve, hogy a talaj egész évben növényvel, borított legyen. A hazai szántók többségén, búza, kukorica, napraforgó és repce termesztése folyik, aminek lekerülését követően a következő fő kultúráig 3- 8 hónap is eltelhet, ami idő alatt nincs elő gyökér a talajban. Ezt az időszakot alá vagy rávetéssel vagy a kultúrnövény lekerülését követően takarónövény vetésével tanácsos kitölteni. A rávetés során a kultúrnövény valamelyik fenológiai szakaszában vetnek el egy másik növényt, ami a lekerülő növény után helyben marad, és gyors növekedésbe tud kezdeni. Ilyen takarónövények használata hazai szinten viszonylag új technológiának számítanak. Számos ismert faj (facélia, lóbab, szegletes lednek), és újnak számító kultúra is megtalálható a takarónövényként használt növényfajok között (talajművelő retek, tehénborsó, homoki zab) Jellemző, hogy a takarónövények keverékként kerülnek elvetésre, és nem vagy csak sekélyen kerül bedolgozásra a talajba. Ez különbözteti meg a takaró növényeket a zöldtrágyától. Ezek mellett a tényezők mellett fontos jellemzője ennek a művelési formának, hogy a talajművelés csökkentett menetszámú, szántás nélküli, a forgatás nélküli talajművelés, vagy a művelés teljes elhagyása (no-till). Mivel évszázadok óta a gazdálkodók szántással lazítják, keverik, porhanyítják, a talajt gyorsítják a tápanyag feltárolódási folyamatokat, ami hosszú tanulási folyamatot igényel, hogy a növénytermesztés milyen módon lehetséges művelet nélkül. A talajművelés a regeneratív mezőgazdasági rendszerben az élő gyökerek és a talajlakó élőlények végzik el. A forgatás elhagyása lehetővé teszi, a különböző talaj mélységeiben érő szervezetek működését ne zavarjuk. A regeneratív mezőgazdaság - ez esetben, teljes összhangban az ökológiai gazdálkodással nemcsak a talaj egészségének, hanem a mezőgazdaságilag művelt területek környezetének helyreállítását is célul tűzte ki, a biológiai sokféleség támogatásán keresztül. Az élőhely teremtéssel, így az állandó gyeptakaróval fedett területek, a mezővédő erdősávok, vizes élőhelyek, magányos fák, erdőfoltok, erdősávok megőrzésével és fenntartásával olyan hasznos szervezeteknek biztosítunk élőhelyet és táplálékforrásokat, amelyek a kultúrnövényeket károsító fajok felszaporodását gátolják, létszámukat egyensúlyban tartják.

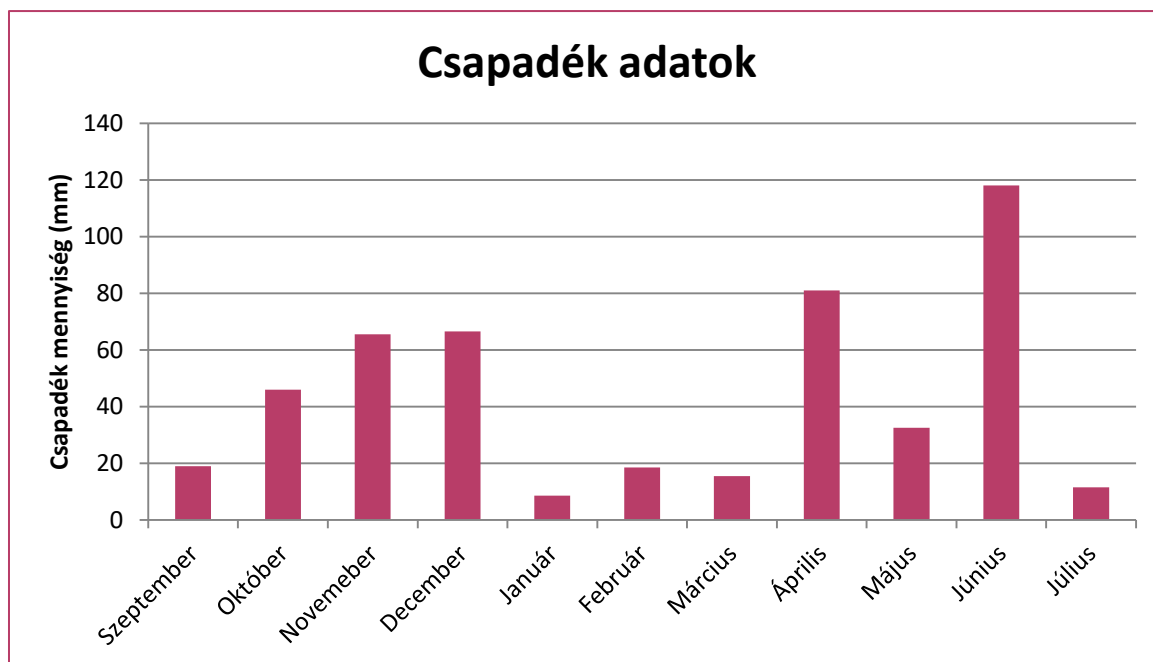
3.Anyag és módszer

A kísérleti parcellák egymás melletti külön parcellák voltak. A egyik területen forgatásos alapművelést végeztünk el ekével, a másik területen pedig forgatás nélküli talajművelést szántóföldi kultivátorral. Mindkét tábla esetén azonos elővetemény volt a repce.

3.1.Termőhely bemutatása:

A kísérleti területek Fejér vármegyében, Polgárdi külterületén találhatóak. A területek talajtípusa csernozjom talaj. Ami fekete színű talaj, ami nagy százalékban tartalmaz humuszt (4-16% között), foszfort, foszforsavat meg ammóniát tartalmaz. A képződésének folyamatát humuszosodás, ki lúgzás, agyagosodás, só felhalmozódás és vasmozgás jellemzi. Humuszosodás folyamatát a baktériumok által termelt huminsavak a talajoldat kalciumionjaival humátokat képeznek. A mélység változással ez a folyamat fokozatosan lelassul, ezért a mélyebb rétegekben a humusztartalom a mélységgel együtt csökken. Ezt a szintek közötti különbséget a talajlakó állatok korrigálják hiszen az egyes szinteket a keverő és forgató munkájukkal egységesítik, ennek köszönhetően egy egységes morzsalékos, mély és sok szerves anyagot tartalmazó termőréteget kapunk, ami egy jó víz és tápanyag gazdálkodású humuszos szint lesz. A ki lúgzás folyamata során a felső talajszintekből a szénsavas meszet oldja ki a csernozjomokból, de sok esetben csak a karbonát tartalmat csökkenti.

3.2.Időjárási körülmények és csapadék viszonyok



A fenti ábrán a búza tenyészidőszakában hullott csapadék mennyiség látható. Az ábrából az olvasható ki, hogy a búza kezdeti fejlődése során a tél beköszöntéig kedvező csapadék mennyiségek jellemezték a tenyészidőszak e részét. Gyors intenzív növekedés jellemezte a búzát így a télbe megfelelő fejlettségi szintbe tudott menni a kultúra. Ahogy az ábrán is látható a téli csapadék elenyésző volt, ezért a talaj nem tudott ebben az időszakban megfelelő víz mennyiséggel telítődni, valamint a kultúrának sem volt lehetősége a vízhiány miatt, a kijutatott tápanyagokat felvenni. Ennek következtében a kultúrák az év eleji hónapokban nem tudtak gyors ütemben fejlődni, nem valósult meg megfelelő időben a bokrosodás. Azonban az áprilisi hónapban hullott több mint 80 mm csapadék, a szemtelítődés időszakát kielégítette a kísérleti parcellák növényeit. A megfelelő mennyiségű csapadéknak köszönhetően a kalászokban lévő szemek szépen telítődtek és emiatt nem szorult meg a búza ebben az időszakban. A betakarítás időszaka előtt nagy mennyiségű csapadék hullott ebben a régióban, ami szintén jótékony hatással volt a kultúrára. A betakarítást ez a nagy mennyiségű csapadék nem zavarta meg, ezért gond nélkül sikerült a kísérleti területekről betakarítani a gabonát. Összességében a vizsgálat éve megfelelő volt a búza számára, azonban ha a kultúrák a megfelelő időben hozzájutottak volt a megfelelő mennyiségű csapadékhoz, akkor a betakarítottnál nagyobb terméseredményeket érhettek volna el.

3.3.Trágyakijutató:

Minkét parcella esetén azonos volt mind az alaptrágyázás mind a fejtrágyázás, azonos mennyiségű és összetételű terménynövelő anyagot használtunk mindkét esetben. A kijutató New Holland 5050 traktorral végeztük el valamit egy Kverneland Geospread műtrágya szóróval.

Vetés előtt a terület 160kg 10-26-26-os 4 hatóanyag kombinációjából álló műtrágyát kapott. A műtrágya sajátossága hogy elősegíti a hozamot és a minőséget, valamit a talajok termékenységének javításában szerepe van. Ezek mellett növényi maradványok lebontásában is szerepet játszik. Összetételét tekintve 10% nitrogént, 26% foszfort, 26% káliumot, 1% kén és 0,3-1% magnéziumot. Kémhatás 6,0-7,2. Őszi növekedést ezt támogatta. Ennek a bedolgozása vetéssel egy menetben történt Vaderstad Rapid XL 4000 vetőgéppel, ami a vetéssel egy menetben vetőágyat is csinál. Ezzel a mechanizmussal egy munkafolyamat kivethető az egész rendszerből, így alacsonyan tartható. Ezt követően tavasszal 3 műtrágya kijutatót végeztünk Amint megkezdődött az anyagáramlás a kultúrnövényben 100 kg NS műtrágyát szórtunk a búzára. A nitrogén és a kén is fontos szerepet játszik a búza növekedésében. Mindkét tápelem a fehérjesszintézis fontos eleme. A talajban mineralizálódnak, ezért érdemes ezeket a tápelemeket kora tavasszal fejtrágyázással kijutatóni. Valamint megfigyelhető, hogy a nitrogén hasznosulása ilyen összetételben jobb mintha a nitrogén önállóan kerülne kijutatóra. Ezt követően megfelelő csapadékviszonyok között a növény hasznosítani tudja a kiadagolt tápanyagokat, ezért megkezdődött az erőteljes bokrosodás. Március 20.-án Amazon 3000 UG permetezőgép segítségével kijutatóra került 260 kg Nitrosol folyékony műtrágya. Ami 30% karbamidot és 40% ammónium nitrátot tartalmaz. Ennek a két anyagnak a vizes oldatából álló folyékony halmazállapotú anyag. Kijutatóához az erre megfelelő fúvóka használata az előírás. Mivel a növény védőszeres permetezés során használt fúvóka nagy felületen érintkezik a növényvel az anyag. Az anyag előnye a szilárd műtrágyázással szemben az, hogy sokkal kevesebb folyadék szükséges az oldódásához, valamint precíziós technológiával kijutatóva egyenletes szóróképet biztosít, elhanyagolható veszteséggel. Kijutató során a fúvókákön kívül még a meteorológiai viszonyokhoz is igazítani kell a kijutatóást, borult délutáni szélcsendes időszakban ideális, valamint kerülni kell a párást és a 20 C feletti hőmérsékletet a kijutató során.



7. Fotó (Saját Fotó)

3.4. Növényvédő szerek kezelése

Ebben az esetben is mindkét parcella azonos kezelést kapott. Ősszel egyik állomány sem igényelte a herbicides kezelést. Tavasszal az első kezelés Grandstar-Super SX kétszikű gyomirtóval végeztük el. Majd a szárba induláskor meleg párás idő jellemezte azt az időszakot, így gombás megbetegedésekkel szembeni kezeléseket alkalmaztunk, 8dl Falcon-Pro fungiciddel.

Majd egy menetben történt rovarölő (Sherpa), fuzárium (Bukat 500 SC), valamint 25% barna tengeri algából (Laminari digitat), mikro-mezo és makro elemeket tartalmazó készítmény. A készítmény fokozza a növények ellenálló képességét, elősegíti a növény növekedését, valamint a kijutás során fontos tápanyagokat is juttathatunk a kultúrára.

3.5.A kísérlet általános műveletei

A parcellákon alkalmazott műveletek a következők voltak:

A repce lekerülését követően mindkét parcellán tarlóhántást végeztünk el Mandam (páros elrendezésű rövid tárcsa. 2021. október elején elvégeztük a forgatás nélküli talajművelést szántóföldi kultivátor, majd ugyan ebben a hónapban elvégeztük a forgatásos talajművelést ekével. Az ekével egy menetben Packomat hengert is használtunk a szántás elmunkálásának érdekében. Ezeken a művelési formákon kívül mást nem alkalmaztunk a parcellákon, mivel egy Väderstad Rapid XL 4000 végeztük el a vetést (2021.10.15) ami egy menetben vetőágy készítésére is alkalmas. A vetéskori csíra szám 4,5 millió volt, ami fajtáját tekintve egy alacsony növésű korai búzafajta a Basilio. A Basilio őszi fajta szálkás kalászu, malmi minőségű bő termő fajta, 2021-ben a KITE kisparcellás kísérletében a termőhelyek átlagában 9,5 tonnás termést ért el. Alacsony búza, megdőlésre nem hajlamos, valamint minden rozsdával szemben nagy ellenálló képességgel rendelkezik, egészséges fajta. A vetéssel egy menetben a vetőmaghoz kevert por alapú baktérium is kijuttatásra került.

3.6.Vizsgálati módszerek

3.6.1.Penetrométeres mérések

A talaj penetrációs ellenállásának mérésérét végeztem el 0-80 cm mélységben. A műszer a talajellenállást mértékét az ultrahangos távolság érzékelővel méri. Az eredményről számítógépes szoftver segítségével az eredmények diagramokban szemléltethető és értékelhető. A mérési időpontok során 20 darab ismételéssel dolgoztam, majd a kapott diagramokat és ezeknek az átlagát képezve értékeltem.

Mérési időpontok:

- 2022.március.5.
- 2022.május.16.



8. Fotó (Saját fotó)

3.6.2.Szemre vételezés:

A kísérlet kezdete óta figyelemmel követem a búza növekedését , figyelve, hogy tapasztalok e a két művelési forma között. A szemre vételezést minden fenológia fázisban elvégeztem, annak érdekében, hogy a különböző fázisok milyen fejlődési ütemet mutatnak táblaszinten.

3.6.3.Hozammérés:

A parcellákról a búza szemtermésének betakarítása WTS 9560 Jhon-Deere kombájjal történt, szállítását pótkocsival végeztük a magtárig ahol egy 10 kg pontos, hitelesített mázsa segítségével pontos mennyiségi eredményeket kaptam. A betakarítás kezdetekor valamint a telephelyre szállítást követően, kézi gyors mérő készülékkel mértük meg a szemek %-os nedvesség tartalmát.



3.6.4. Beltartalmi érték mérés:

A beltartalom mérést a Micheller Agro Kft jóvoltából egy Mininfra SmarT infravörös gabonaelemző mérőeszközzel valósítottuk meg. A mérés során fehérje, nedvesség, szén és egy Pfeuffer hektoliter súlymérő segítségével hektoliter súlymérést is elvégeztük.

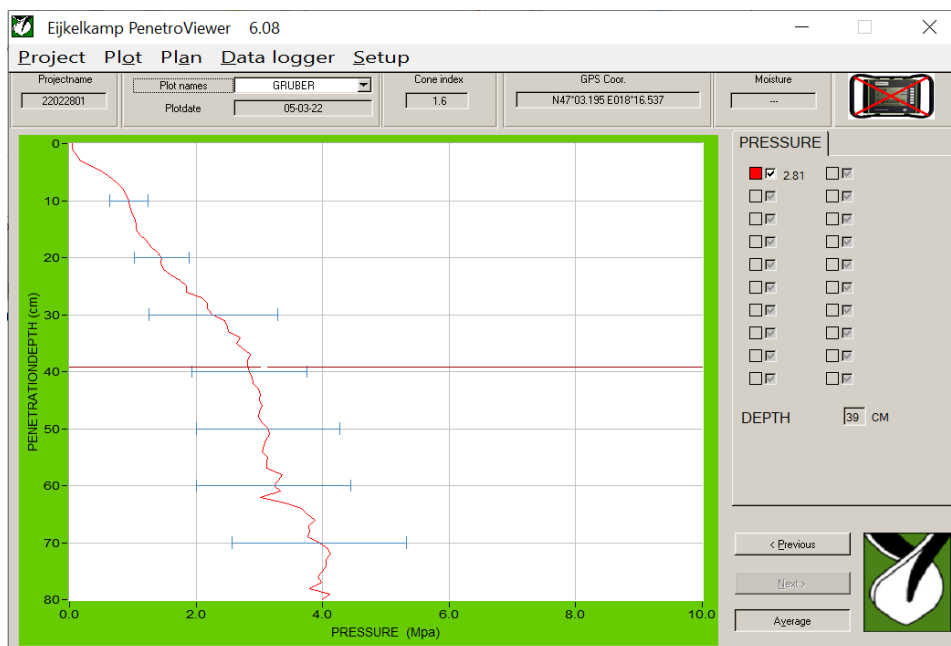


9. Fotó (Saját fotó)

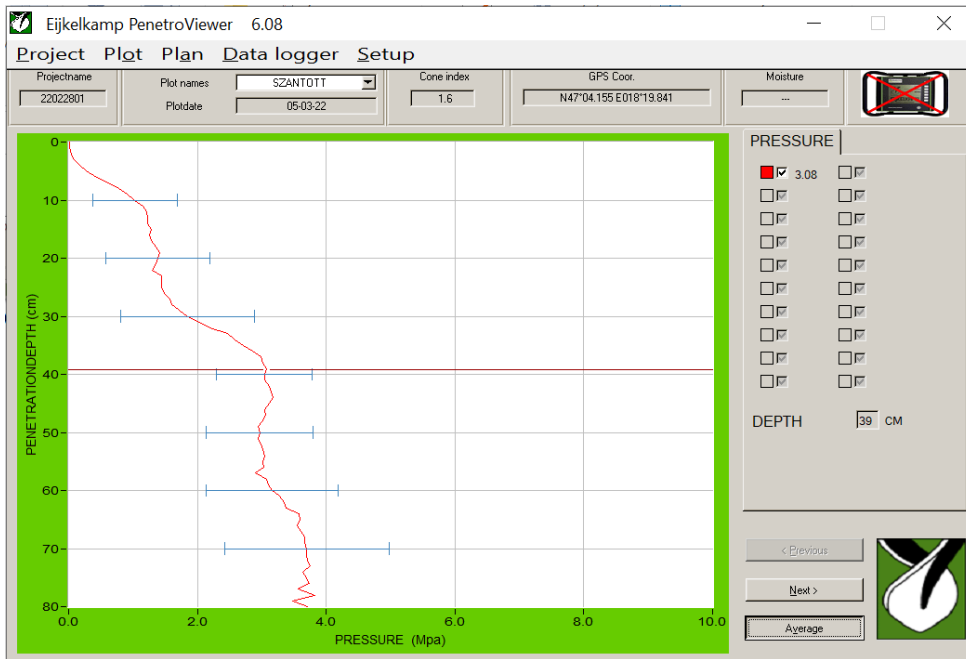
4. Eredmények és értékelésük:

4.1. Penetrométeres vizsgálat

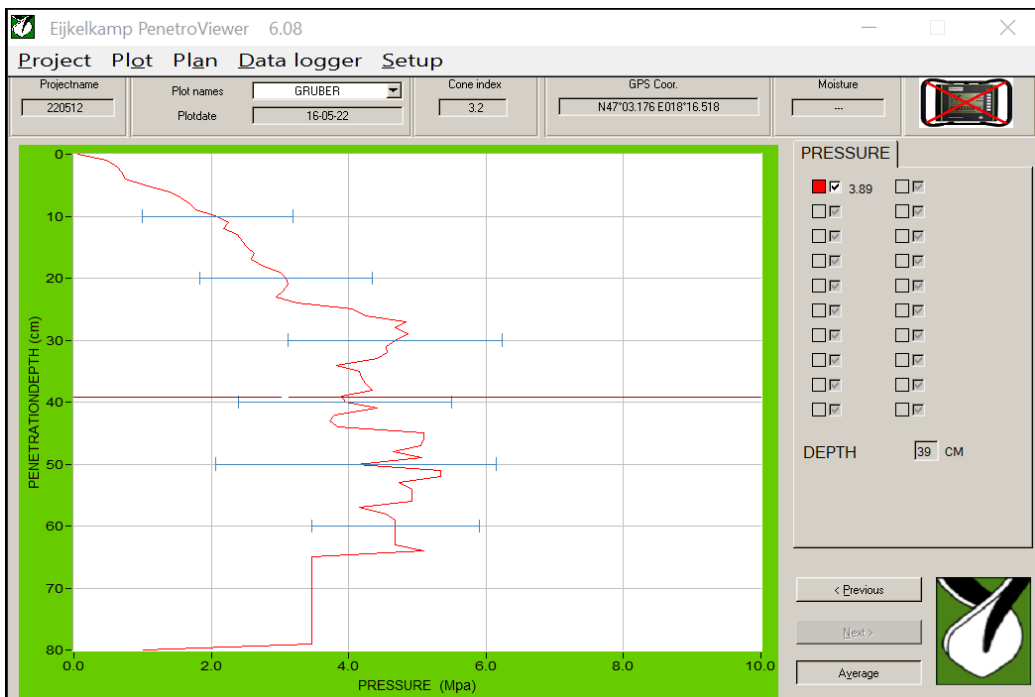
Gruber 2022.03.05



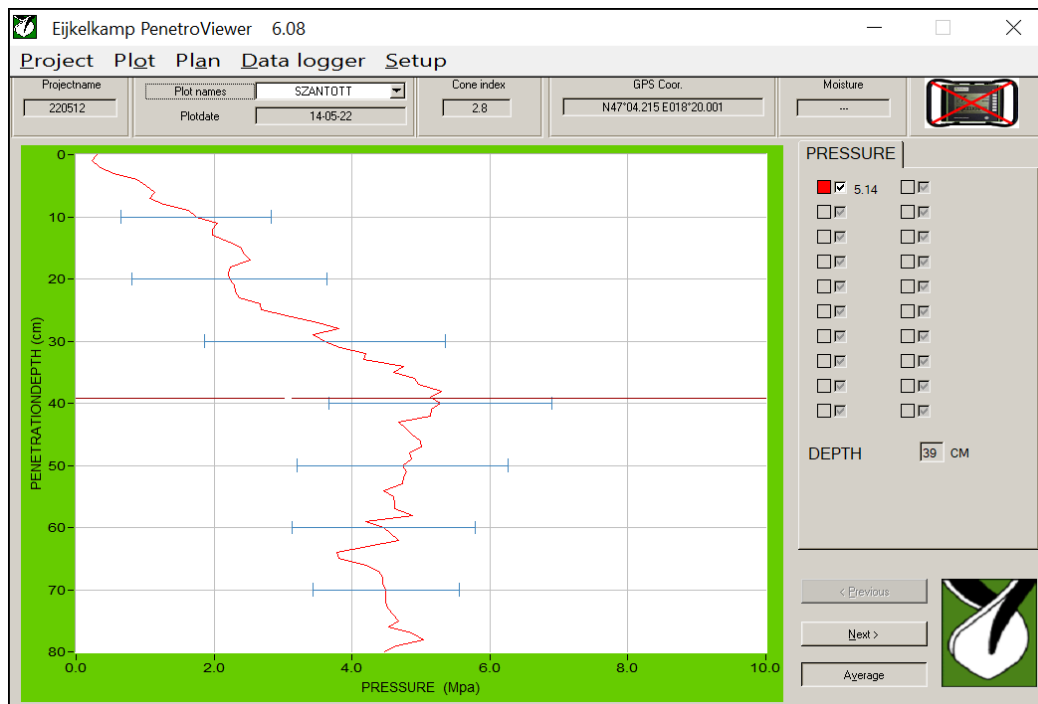
Szántás 2022.03.05



Gruber 2022.05.16.



Szántás 2022.05.16



Az első mérésre március 5.-én került sor. A vizsgálat során a forgatás és forgatás nélküli talajművelés közötti különbségek az alábbiak voltak. A vizsgálat első időpontjában az figyelhető meg, hogy a 3 mPh-os erősségű nyomást, ami a tömörödött talajréteg helyét adja meg, a forgatás nélküli talajművelés esetében ez az érték 50 cm a forgatásos talajművelésnél pedig 40 cm mélységig laza talajszerkezet volt megfigyelhető. A második mérés során ez a érték a két talajművelés során kiegyenlítetté vált. Tehát ez a 3 mPh-os nyomás mindkét tábla esetében 25 cm-en helyezkedett el.

4.2.A forgatás és forgatás nélküli talajművelések költségeinek összevetése

	Forgatás nélküli talajművelés	Forgatásos talajművelés
Tarlóhántás	3360 Ft	3360 Ft
Alapművelés	6745 Ft	10164 Ft
Vetés	34000 Ft	34000 Ft
Műtrágya	97000 Ft	97000 Ft
Vegyszerek	25650 Ft	25650 Ft
Aratás	8640 Ft	8640 Ft
Összesen	175395 Ft	178814 Ft

A művelési formák között egyetlen különbség figyelhető meg az pedig az üzemanyag fogyasztás, ami a nagy ellenállásból adódik, ami a szántás művelete során keletkezik. Gazdaságunkban a művelő eszközök közötti üzemanyag fogyasztás különbsége 7,5 liter volt. A viszonylag alacsony költségek a gazdaságon belül annak köszönhető, hogy a termelés során ügyelünk arra, hogy a lehető legkevesebb menetszámba műveljük a területeinket, annak hogy a talaj állapotát a lehető legjobb állapotba tartsuk. Menetszám csökkentő eszközeink a váltva forgató ekére szerelt Packomat henger, ami arra szolgál, hogy a szántással egy menetben az elmunkálás is megvalósuljon a másik ilyen eszközünk a gabona termelés során a Vaderstad vetőgép, ami a vetéssel egy menetben a vetőágy elkészítésére is alkalmas.

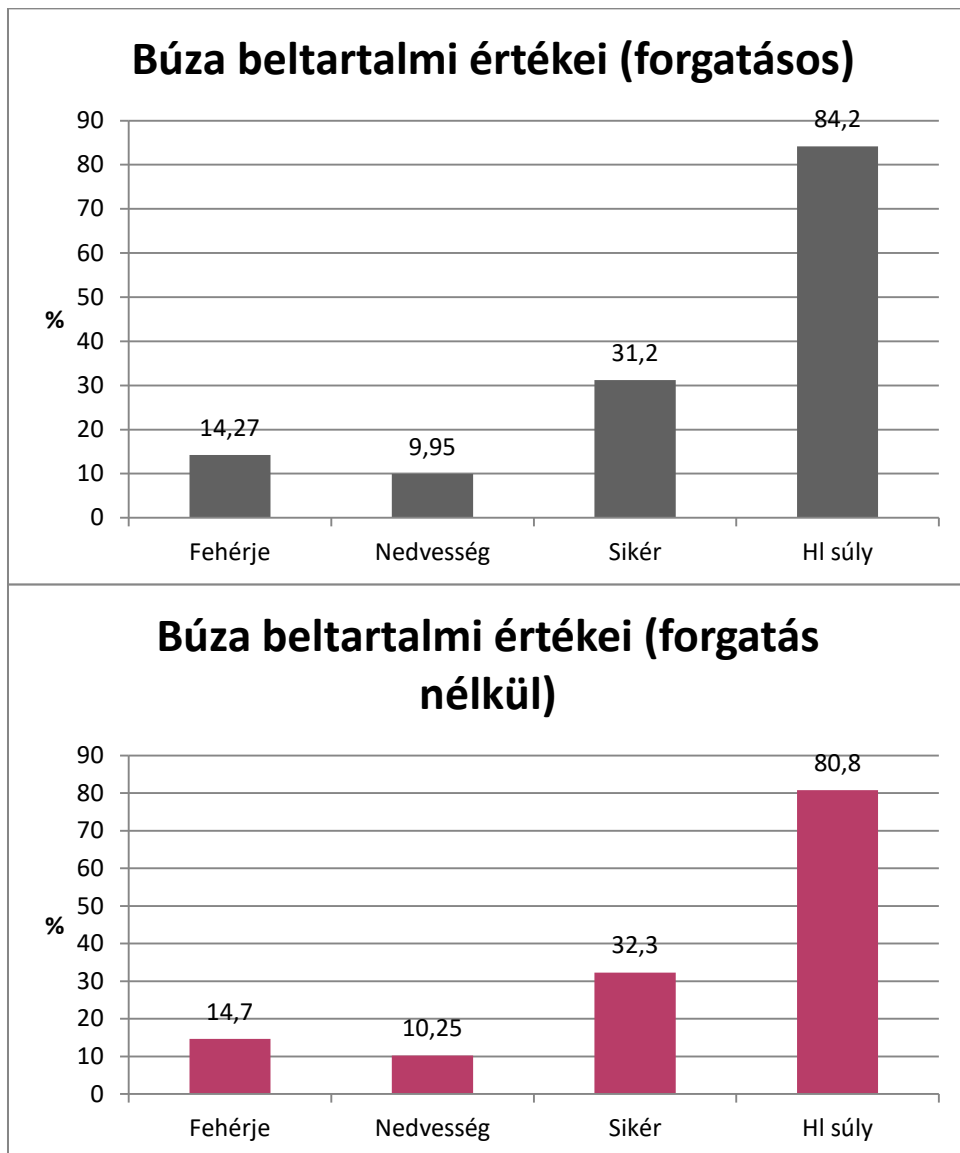
4.3.Hozam mérés eredményei:

A területről származó terményt egy 10 kg pontos, hitelesített mázsa segítségével mértük meg ez alapján, a forgatás nélküli területünkről 6,83 tonna termény érkezett be hektáronként, a forgatásos talajműveléssel termelt búza termés mennyisége pedig 7,20 tonna volt hektáronként.

Forgatás nélküli talajművelés	Forgatásos talajművelés
6,83 tonna	7,20 tonna
887.900 Ft	930.000 Ft

A fenti táblázat segítségével azt szeretném szemléltetni, hogy a hektáronkénti bruttó árbevétel, hogy alakult, ha egy tonna terményt az augusztusi hónapban 130.000 forintért tudta értékesíteni a cég.

4.4.Beltartalmi értékek:



Ahogy a fenti ábrák is mutatják a két terület termése között beltartalmi értékben is minimális, különbségek figyelhetők meg.

4.5.Szemrevételezés:

Kelés



10. Fotó (Búza kelési fázisa)

A kelés mindkét kultúra esetében több mint 90%-os volt, nagyon kedvező volt a búzák fejlődéséhez az időjárási körülmények, ennek köszönhetően a kultúrák a télnek megfelelő bokrosodással rendelkeztek.

Bokrosodás szakasza: 2022.04.07.



11. Fotó (Búza bokrosodási fázisa szántott talajba)

forgatás nélküli



12. Fotó (Búza bokrosodási fázisa gruberezett talajban)



13. Fotó (Búza szárba szökkenési fázisa)

A bokrosodás folyamata mindkét állomány esetében lassabban ment végbe mint ami a elvárás lenne, hiszen a bokrosodás időszakában nem volt meg a megfelelő mennyiségű csapadék a kísérleti tábláknak. Április utolsó hetében egy intenzív csapadék hatására az állományok intenzív növekedésbe kezdtek, a csapadék pont időben érkezett a búzák számára, hiszen 3 hónap csapadékban nem bővelkedő időszak után az állományok számára felüdülés volt a több mint 80 mm csapadék. Ennek köszönhetően a kiadott fejtrágyát sikeresen felvették az állományok, így megkezdték a regenerálódást és az intenzív növekedést.

Kalászhányás:

2022.05.19



14. Fotó (Búza kalászhányási fázisa)

A kalászolás időszaka alatta a búza számára ideális idő volt ezért az állomány egésze kiváló kalászolást mutatott mindkét terület esetében.

5.Összegzés:

Kulcsszavak: forgatás nélküli talajművelés, forgatásos talajművelés

Szakdolgozatomban arra kerestem a választ, hogy kettő a mezőgazdasági termelők körében nagyon megosztó művelési ágot kívánok összehasonlítani, a forgatásos és a forgatás nélküli talajművelést. Ezeket a művelési formákat a befektetett energia, azaz költség az eszközzel elért lazaság, valamint a búzát termés mennyiségi és minőségi összetevők alapján vetném össze. Ezeket a tulajdonságot szántóföldi körülmények között végeztem el, amit saját gazdaságunkban hajtottam végre. Figyelembe veszem a csapadék mennyiséget, a talajmunka, valamint az input anyagok költségét.

Eredményei alapján a két művelési forma közötti gazdasági költségeket tekintve a forgatás nélküli talajművelés bizonyult gazdaságosabbnak hektáronkénti költséget tekintve 3419Ft differenciát mutatott. A penetrométeres vizsgálat során a két vizsgált művelési forma között a márciusi hónapban volt látható lazasági különbség, azonban ez a különbség a májusi hónap végére kiegyenlítődt. A búza termését tekintve a termés mennyiségben volt megfigyelhető differencia, a forgatásos területen 0,4 tonnával magasabb termésenységet mértem. Beltartalmi értékeket tekintve nem volt kimagasló eltérés a két terület között.

Összességében a két művelési forma között nagy eltérés nem figyelhető meg a termés a talaj lazasága között, azonban az eljárások közötti üzemanyag fogyasztásban eltérés tapasztalható.

6.Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom Dr. Tóth Zoltánnak kísérletem során nyújtott segítségéért, valamint eszköz biztosításáért, valamint a segédanyagokért.

Valamint köszönettel tartozom családomnak a támogatásért és a kísérletben való segítségért.

7.A szakirodalom jegyzéke

[Liebig's barrel analogy. | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

[Főbb növénykultúrák terméseredményei, 2021 \(ksh.hu\)](#)

[2021-ben alkalmazott üzemanyagárak - Nemzeti Adó- és Vámhivatal \(gov.hu\)](#)

[Búza \(fajltube.com\)](#)

[talajszerkezet \(talajstruktúra\): a talajszemcsék különböző ragasztóanyagok \(agyagásványok, humuszanyagok, mész\) segítségével szemcsehalmazokat \(szerkezeti elemeket, aggregátumokat\) alkotnak. Alaktani \(agraroldal.hu\)](#)

[Forgatás nélküli talajművelés – Agrárágazat \(agraragazat.hu\)](#)

[Az őszi búza termesztésének fontosabb agrotechnikai elemei - Mezőhír \(mezohir.hu\)](#)

[Gabona – Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)

[Basilio - isterra-seeds.com](#)

[Basilio őszi búzafajta - Őszi búza - KITE Zrt.](#)

[ÖMKi - A Talaj világnapján beszéljünk a regeneratív mezőgazdaság forradalmáról \(biokutatas.hu\)](#)

[Hogyan lehet növelni a növényház CO₂-koncentrációját? - Royal Brinkman](#)

[Őszi búza - Genezis \(genezispartner.hu\)](#)

[TANTÁRGY NEVE A HÁROM EGYETEMI LOGÓ \(tankonyvtar.hu\)](#)

[Előhántó | A Pallas nagy lexikona | Kézikönyvtár \(arcanum.com\)](#)

[Csoroszlya – Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)

[Műtrágyák : NPK 10-26-26 komplex EK műtrágya \(700 kg, BB\) | * * * Agro-Store valós készlet, valós olcsó, akciós árak! * * *](#)

[N+S-műtrágyák \(borealis-lat.com\)](#)

[NITROSOL REFRAKTOMÉTER - Minőségi Refraktométerek - 5 év Gar \(kezi refraktometer.hu\)](#)

[Amit a Nitrosol kijuttatásáról tudni érdemes – Huniper permetező](#)

[Stressz esetén a legjobb megoldás: Agrocean 6.5.5 - Farmmix Csoport](#)

[A forgatásos és a forgatás nélküli talajművelés jellemzői és tapasztalatai \(agraroldal.hu\)](http://agraroldal.hu)

[Talajmunkagépek – NorAn \(norantech.hu\)](http://norantech.hu)

[ZAOL - Mikor használjuk a kultivátorokat?](#)

www.agr.unideb.hu

[Az eke felépítése, eketípusok, az ekék beállítása, ekére ható erők - PDF Free Download \(adoc.pub\)](#)

[csern1 \(uni-miskolc.hu\)](http://uni-miskolc.hu)

Prettl Nándor (2012) Pannon Egyetem Georgikon Kar (Szakdolgozat)

Tóth Magor István (2013) Pannon Egyetem Georgikon Kar (Szakdolgozat)

Horváth Gergely (2016) Pannon Egyetem Georgikon Kar (Szakdolgozat)

Varga Anna (2021) Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Georgikon Kar (Szakdolgozat)

Oktatási segédlet (Dr.Pályi Béla, Műszaki alapismeretek)

NYILATKOZAT

Alulírott CSÁSZÁR ZSOFIA, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, GEORGIKON Campus, Mg-Bsc szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2023 év 05. hó 03 nap

CSÁSZÁR ZSOFIA
Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam. A Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: _____ Keszthely _____ év _____ 2023 _____ hó _____ május
nap _____ 03. _____



Belső konzulens