

SZAKDOLGOZAT

Putz Bence Csaba
Mezőgazdasági mérnök BSc.

Készthely
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Mezőgazdasági mérnök BSc.

Szántóföldi permetezési eljárások vizsgálata

Belső konzulens: Dr. Lönhárd Miklós
egyetemi adjunktus

Készítette: **Putz Bence Csaba**
TM0S9Y
nappali tagozat

Intézet/Tanszék: **Műszaki Intézet**

Készthely

2023

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	3
1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉSEK	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1 Permetező követelmények	6
2.2 Agrotechnikai követelmények	7
2.3 Permetezőgépek szerkezeti elvei	7
2.4 Cseppképzés	8
2.5 Elsodródás elleni védelem	11
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	13
3.1 Kísérlet elvégzése	13
3.2 Keresztirányú szóráskép vizsgálata	15
3.3 Cseppméret ellenőrzése	15
3.4 Hatóanyag lerakódás mérése	16
4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSŰK	18
4.1 Elsodródás vizsgálatok kiértékelése	18
4.2 Fúvókák szórásképének vizsgálata	20
4.3 Cseppméret ellenőrzése	21
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	22
6. ÖSSZEFOGLALÁS	23
7. SZAKIRODALOM JEGYZÉKE	24

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉSEK

Napjainkban egyre nagyobb figyelem kerül a növényvédelmi eljárások helyes és biztonságos művelésére. Fő cél a környezetkímélő és vegyszertakarékos védekezés elérése. Mindebben nagy szerep jut a különböző permetezési módszereknek: többek között, a szántóföldi, ültetvény, kertészeti, valamint a jelenleg elterjedő, mezőgazdasági drónokkal végzett permetszer kijuttatási módoknak.

Jelen dolgozatnak a szántóföldi permetezési eljárásokból, a permetszer elsodródásának vizsgálata volt a fő feladata.

A mezőgazdasági permetezőszers elsodródás a növényvédő szerek vagy más mezőgazdasági vegyszerek nem szándékos mozgására utal a célterületről. Ez történhet szél, hőmérséklet különbség, hibás vagy kopott szórófejek, illetve nem megfelelő alkalmazási technikák miatt.

Bizonyos peszticidok számos negatív hatást okozhatnak a környezetre, beleértve a vízforrások szennyezését, a nem célzott kultúrák és a szomszédos területek élővilágának károsodását. Nagy veszélyt jelenthet az emberi egészségre is, különösen azok számára, akik a kezelt terület közelében élnek vagy dolgoznak.

A permetszer elsodródás kockázatának csökkentése érdekében fontos, hogy a gazdálkodók kövessék a megfelelő kijuttatási technikákat. Emellett fontos a permetezőberendezések beállítása, ellenőrzése, valamint a kijuttatás elkerülése intenzív légmozgás esetén.

Ezenkívül a szabályozó ügynökségek iránymutatásokkal és korlátozásokkal rendelkezhetnek a megfelelő alkalmazástechnikákról, a permetező gépek műszaki állapotáról, felszereltségéről és üzemeltetéséről.

Egyik ilyen fontos döntés a Nébih által meghatározott, kötelező permetező műszaki vizsga, miszerint 2020. január 1-jétől már csak érvényes műszaki vizsgálattal rendelkező permetező gépekkel lehet növényvédelmi munkát végezni.

A vizsgálat során ellenőrzik többek között:

- erőátviteli alkatrészek megfelelő működését
- biztonsági berendezések meglétét
- szivattyú megfelelő működését és csepegésmentességét
- permetlé tartály épségét, zárhatóságát
- mérőrendszerek működését és leolvashatóságát
- kezelőszervek és szabályozó berendezések megfelelő működését, elérhetőségét és csepegésmentességét
- vezetékek és tömlők sérülés és csepegésmentességét
- szűrők meglétét és azok méretének megfelelőségét
- szórókeret szerkezeti épségét, stabilitását és megfelelő működését
- csepegésgátlók megfelelő zárását
- fúvókák megfelelő porlasztását és azok liter/perc teljesítményének egységességét, valamint azok megfelelését.

A vizsgálatról jegyzőkönyv készül. Sikeres vizsga esetén a gépvázra jól látható helyre matrica/adattábla kerül, melynek száma megegyezik a jegyzőkönyvön szereplővel, valamint egy hivatalos tanúsítvány is kiállításra kerül. (INTERNET8)

Ezen szabályozásra azért volt szükség, hogy ezzel is felhívják a gazdálkodók figyelmét a növényvédelemmel összefüggő környezeti, gazdasági, valamint nem utolsósorban mezőgazdász-mezőgazdász kapcsolatokra. Mindezt alátámasztja, hogy minden évben találkozhatunk olyan permetszer elsodródásos esetekkel melyek elkerülhetők lettek volna, ha betartjuk a megfelelő jogszabályi előírásokat és alkalmazástechnikákat. Ideértve bizonyos herbicidek károsító hatását egy szomszédos kultúrában, vagy egyéb permetszerek környezetkárosító hatását egy közeli vízfelület esetében.

Amennyiben kellő figyelemmel járunk el, jelentős mértékben csökkenthetjük az elsodródás okozta károkat.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Permetező követelmények

A mezőgazdasági növényvédelemben rengeteg követelménynek kell megfelelnie a permetezőgépeknek. Ezen követelményeket részletezi Csizmazia Zoltán (CSIZMAZIA, 2006), miszerint egy személy elegendő kell legyen a gép kezeléséhez. Mindez úgy oldható meg, hogy a kezelőülésből minden elérhető, ellenőrizhető és szabályozható legyen. A beállított adatoknak, dózisnak megfelelő szinten kell maradni a kijuttatás sebességének függvényében. Ezen kívül elengedhetetlen az üzemeltetéshez szükséges nyomás megléte, a változások leolvashatósága. Amennyiben bármilyen hiba következik be a gép üzemeltetése közben, észlelhető legyen a kezelő számára.

A kopó alkatrészek, fűvókák egyszerű cseréje kivitelezhető legyen, ugyanis ez szintén elengedhetetlen a megfelelő cseppméret eléréséhez. Különböző finomságú szűrők megléte, tisztítása, illetve cseréje nagyban megnövelheti ezen alkatrészek élettartamát így a permetezés minősége hosszú távon is fenntartható.



1. ábra Permetező monitor (Saját)

2.2 Agrotechnikai követelmények

Ide tartozik még az a tényező, hogy milyen hatékonysággal tudjuk kijuttatni a szert. Figyelembe kell venni a permetezés időpontját. A hőmérséklet, páratartalom és szélsebesség összefüggésében kell eldöntenünk, hogy az adott területen, adott időpontban lehetséges-e a permetezés, figyelembe véve a permetszer hatékonyságát és a környezet terhelésének csökkentését. (SZENDRŐ, 2000; SZENDRŐ, 2003; CSIZMAZIA, 2006)

2.3 Permetezőgépek szerkezeti elmei.

Mint azt már az előzőekben említettem a permetezőgépeknek sok jogszabálynak kell megfelelniük, hogy működésük ne károsítsa nagyobb mértékben a környezetet.

A gépek minden fő elemére előírás van milyen anyagból készülhet, milyen funkciót kell ellátnia, esetleg milyen időközönként ellenőrizendő, cserélendő az adott elem/alkatrész.

Az alábbi módon taglalva. (SZENDRŐ, 2000; SZENDRŐ 2003)



2. ábra Vontatott szántóföldi permetező (INTERNET1)

- **Váz, járószerkezet**

A permetező vázának ki kell bírnia a tartályban szállított permetlé, a szórókeret és a működéshez szükséges alkatrészek súlyát, ami egy akár 8000 literes 42 méteres kerettel felszerelt gépnél 7000 kg körüli üres tömeget jelent, nem beszélve arról az eshetőségről mikor a gép folyékony tápanyagot juttat ki.

A járószerkezet, vontatott szántóföldi permetező esetén lehet egytengelyes, illetve tandem futóművel szerelt. Egytengelyes szerkezetnél hátrányként említendő a borulékonyosság míg a tandem futómű esetén a nagy taposási kár.

- **Permetszer tartály**

Itt történik a permetlé szállítása, folyamatos keverés mellett hogy a homogén oldatot fenn tudjuk tartani a szállítás illetve a kipermetezés alatt.

Anyaga lehet műanyag, üvegszál, vagy fém. Mindhárom anyagnak megvannak az előnyei és a hátrányai, megemlítve itt a költségeket, átmoshatóságot (vegyszermaradék), korrózió lehetőségét.

- **Szivattyú**

A szivattyú teljesítménye elegendőnek kell lennie, hogy meg tudja keverni a tartályban szállított permetlevet, és fenn tudja tartani a meghatározott dózis kijuttatásához szükséges nyomást a szórókereten a permetezés teljes ideje alatt.

- **Nyomásszabályzók, nyomásmérők, átfolyásmérők, jeladók, szakaszolók**

Ezen alkatrészek pontos működése szükséges a megfelelő dózis beállítására és annak fenntartására, a folyadék megfelelő áramlására.

- **Szűrők**

A permetlébe került szennyeződések kiszűrése a cél. A különböző finomságú szűrők fokozatosan tisztítják meg a permetező rendszerét, így tartva fenn a szivattyú, a különböző szelepek és a fúvókák belső épségét a kopással, dugulással szemben.

- **Szórókeret**

A permetező szórókeretén található meg a szórófejek melyekben a fúvókákkal történik a porlasztás. A szórókeretnek lehetőleg önbeállónak kell lennie, ugyanis csak így biztosítható az egyenletes permetlé eloszlás a célterületen. Távolság érzékelő szenzorokkal felszerelhető és pneumatikusan, vagy hidraulikusan billenthető kerettel, biztonságosan üzemeltethető alacsony keretmagasság esetén is.

- **Fúvókák**

Itt történik a permetlé cseppekké való bontása. Anyaguk lehet műanyag, kerámia, illetve fém. Különböző munkafeladatokra más-más fúvókátípus szükséges. Megválasztásuk függ a rendszer nyomásától, a vontató jármű sebességétől, a porlasztás mértékétől, a dózistól, a fúvókán található rés méretétől, de legfőképp a célfelülettől és a környezeti hatásoktól.

2.4 Cseppképzés

A mezőgazdasági növényvédelemben vízben oldott vegyszert, tápanyagot, permetlevet használunk, amit cseppekre bontunk, majd szórással juttatjuk ki a kezelt területre. Permetezésről akkor beszélünk, ha a cseppek több mint 80%-a 150-750 µm-es tartományba esik. A cseppek méretének további csökkentésével elvileg a permetlé mennyisége arányosan csökkenthető, de a méret csökkentésével a cseppek kezelése nehezebb, megnő az elsodródás veszélye.

A 30 μm -nél kisebb cseppek elsodrónak, nem kerülnek a célfelületre, míg a 350 μm -nél nagyobb cseppek legurulhatnak a kezelt felületről.

Elsodródás szempontjából a 150-350 μm közötti cseppméret a legkezelhetőbb. (CSIZMAZIA, 2006)

1. táblázat Cseppméter tartományok (INTERNET2)

KATEGÓRIA	BETŰJEL	SZÍNKÓD	CSEPPMÉRET-TARTOMÁNY
Nagyon finom	VF	VF	<150 μ
Finom	F	F	150–250 μ
Közepes	M	M	250–350 μ
Durva	C	C	350–450 μ
Nagyon durva	VC	VC	450–550 μ
Extrém durva	XC	XC	>550 μ

A cseppek képzése az alábbi módon történhet:

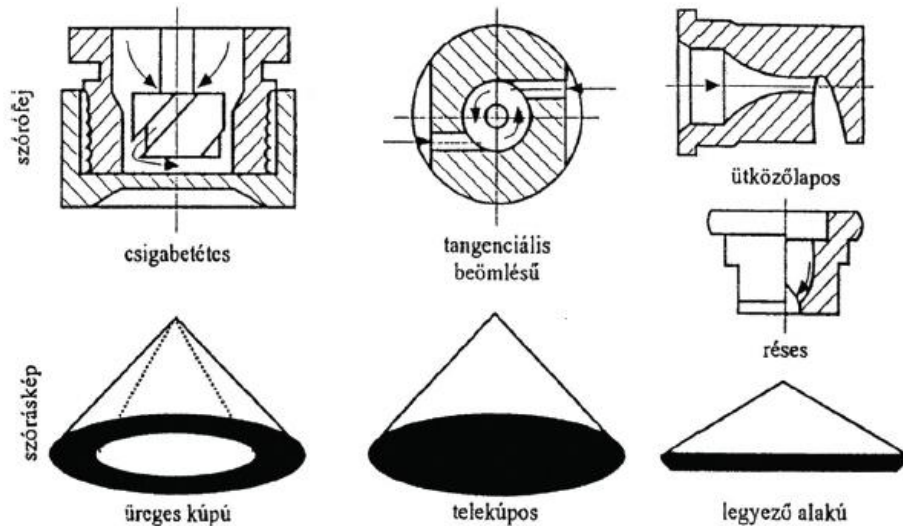
- Hidraulikus
- Pneumatikus
- Mechanikus
- Termikus

Jelen kísérletben a jelzőanyag hidraulikus cseppképzéssel lett kijuttatva.



3. ábra Hidraulikus cseppképzésű fúvókák (INTERNET3)

Hidraulikus cseppképzés estén a permetszer cseppekre bontását a fúvóka nyílásán áthaladó folyadékra ható erők végzik. Ezen erők a szórófejen áttáramló permetlé sugár külső és belső részén sebességkülönbséget hoznak létre, mindez pulzálást okoz. A pulzálás által a sugár



4. ábra Hidraulikus cseppképzésű fúvóka típusok (DIMITRIEVITS, GULYÁS 2011)

átmérője változik és eltérő vastagságú fátyol alakul ki, így mindig heterogén méretű cseppek képződnek. A hektáronkénti permetlé mennyisége az alábbiak szerint változik:

- $<0,5 \text{ dm}^3/\text{ha}$: UULV (ultra-ultra-low-volume): rendkívül alacsony-,
- $0,5\text{-}5 \text{ dm}^3/\text{ha}$: ULV (ultra-low-volume): nagyon alacsony- ,
- $5\text{-}50 \text{ dm}^3/\text{ha}$: LV (low-volume): alacsony- ,
- $50\text{-}150 \text{ dm}^3/\text{ha}$: MV (medium-volume): közepes-,
- $150\text{-}500 \text{ dm}^3/\text{ha}$: HV (high-volume): magas-,
- $500\text{-}2000 \text{ dm}^3/\text{ha}$: UHV (ultra-high-volume): nagyon magas-,
- $>2000 \text{ dm}^3/\text{ha}$: UULV (ultra-ultra-low-volume): rendkívül magas anyagmennyiséggel végzett művelet. (SZENDRŐ, 2000; SZENDRŐ, 2003; CSIZMAZIA, 2006)

2.5 Elsodródás elleni védelem

Többféle módon tudunk védekezni a permetlé elsodródása ellen, amennyiben az agrotechnikai tényezők ezt indokolják.

Ilyen esetekre alkották meg az elsodródás gátló fúvókákat, valamint a légfüggönyös permetező gépeket.



5. ábra Légfüggönyös permetezőgép (INTERNET4)

Ezen permetezők egy folytonos, irányítható légárammal megnyitják a kezelendő állományt, ezáltal a permetlé könnyen bejut a zárt növényzet szárához is. A szétnyílt állomány miatt alacsonyabbra engedhető a keret, ezáltal a szernek kevesebb utat kell megtennie a célfelületig egy „védőfal” mellett, kevésbé kiszolgáltatva a szélnek. (SZENDRŐ, 2000; SZENDRŐ, 2003)

Napjainkra már olyan permetezési gyakorlat is kialakult, ahol a szórókeret a kezelendő felszíntől mindössze 25 cm-re képes haladni, ezáltal a szélnek még kisebb hatása van a cseppekre.

Például egyes Horsh Leeb szántóföldi permetezőknél a szórókeret magasságát 50 cm-ről 25 cm-re, így a szórófejek közötti távolságot szintén 25 cm-re csökkentették.



6. ábra Horsh Leep vontatott szántóföldi permetező keretmagasság és fúvókátávolság (INTERNET5)

Szélcsatornás kísérletben 3m/s-os szél erősségnél 20%-kal csökkent az elsodródás mértéke, úgy hogy a fúvókák finomabb cseppeket képeztek és a permetlé mennyisége, valamint a nyomás a kísérletek során azonos volt.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 Kísérlet elvégzése

Pápára 2022. november 25-én érkezett segítségemre Dr. Lönhárd Miklós a kísérlet beállítására. Helyszínnek egy, a város szélén található földünket jelöltük ki, ami a vizsgálat idején kukorica tarló volt. A kísérletben résztvevő 3000 literes, 18 méter széles szórókerettel szerelt, Huniper vontatott szántóföldi permetezőt egy Belarus 952.3 típusú mezőgazdasági vontató működtette. A vizsgálat során két fúvóka típus permetszer elsodródását ellenőriztünk. Egyik az ST-11005 POM lapos sugarú fúvóka, a másik pedig az AD 04.D keverőkamrás dupla sugarú fúvóka. Mindkét esetben a szórókeret magassága 50 cm volt.



7. ábra AD 04.D keverőkamrás dupla sugarú fúvóka (INTERNET6)



8. ábra ST-11005 POM lapos sugarú fúvóka (INTERNET7)

A permetező tartályát feltöltöttük 500 liter vízzel és ehhez a mennyiséghez adtunk hozzá 16 g (Pyranin 120) jelzőanyagot a későbbi fluorimetriás vizsgálathoz.

A felmérésekhez kihelyeztünk 18-18 db Petri-csészét közvetlenül a szórókeret szélétől kezdve 50 méterig (0; 1; 2; 3; 5; 10; 20; 30; 50 méteres osztásban).

Elsőként a lapos sugarú fúvókákat vizsgáltuk, a Petri-csészék felét lezárva, majd a permetező fejeket átforgatva a dupla sugarú fúvókára került a sor. Ekkor lezártuk a már megmintázott csészéket és felnyitottuk a még steril edényeket.

Mindkét forduló esetében az adatok:

2. táblázat Kísérlet adatok (Saját)

Fúvóka típ.	Szélesség	Szélirány (Érkezési szög)	Traktor sebessége	Nyomás
ST-11005 POM	1,8 m/s	DNy (90°)	8,5 km/h	2,5 bar
AD 04.D	1,8-2 m/s	DNy (90°)	8,5 km/h	2,8 bar



9. ábra Kihelyezett Petri-csészék (Saját)



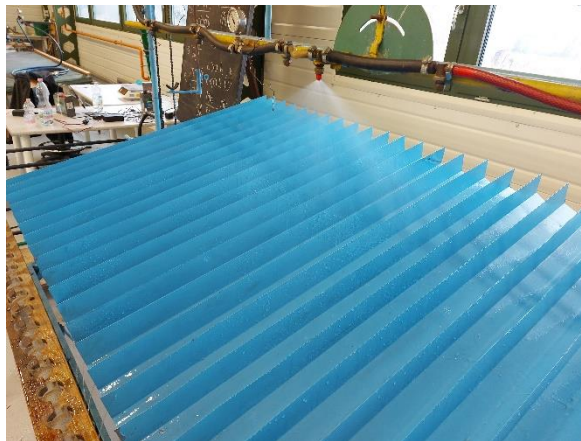
10. ábra Huniper 3000 + MTZ 952.3 (Saját)

3.2 Keresztirányú szóráskép vizsgálata

A szántóföldi kísérlet mellett még elvégeztük a fűvókák vizsgálatát is 2022 december 14-én Keszthelyen. Az általunk használt mérőpadon megvizsgáltuk a két fűvóka keresztirányú szórás képét és megmértük az általuk, 30 másodperc alatt kijuttatott víz mennyiségét.



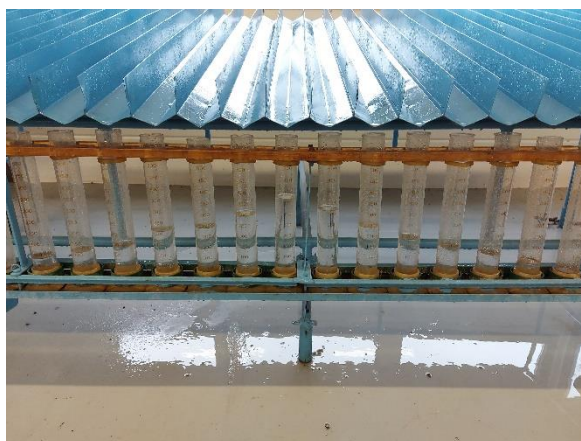
11. ábra ST-11005 POM fűvóka szórásképe 1. (Saját)



12. ábra AD 04.D fűvóka szórásképe 1. (Saját)



13. ábra ST-11005 POM fűvóka szórásképe 2. (Saját)



14. ábra AD 04.D fűvóka szórásképe 2. (Saját)

A mért mennyiségekből kiderült, hogy a fűvókák a nyomásnak megfelelő mennyiséget juttatták ki egységnyi idő alatt. Ami az ST-11005 fűvókánál 1,7 l/perc, 2,5 bar nyomáson, míg az AD 04.D fűvóka esetében 1,5 l/perc, 2,8 bar nyomáson.

3.3 Cseppméret ellenőrzése

A szórás kép, kijuttatott víz mennyiségének vizsgálata mellett elvégeztük a fűvókák cseppméretének ellenőrzését, vízerzékeny papír segítségével, csupán tájékoztató jelleggel. A vizsgálatot mindkét fűvóka esetében 2,5 bar nyomáson végeztük.

3.4 Hatóanyag lerakódás mérése

A célfelületre permetezett jelzőanyag mennyiségének meghatározásához fluorimetriás módszert alkalmaztunk. Az általunk használt Pyranin 120 jelzőanyag meghatározott hullámhosszúságú ultraibolya sugárzással gerjeszhető, és az általa így felvett energiát egy hosszabb hullámhosszú fény formájában sugározza ki. A permetezőgép tartályába ismert koncentrációban bekevert jelzőanyagból, a vizsgálatok megkezdése előtt mintát vettünk, és később ezt használtuk fel összehasonlító standardként. Az alapoldatot logaritmikus léptékben hígítva úgynevezett hígítási sort készítettünk (3. táblázat), amelyek tagjai szintén összehasonlító minták lettek. Az alapoldat koncentrációjának megállapítása a célfelületre lerakódó jelzőanyag várható mennyiségétől függött.

3. táblázat Hígítási sor (LÖNHÁRD, 2016)

Oldat száma	Oldat készítése	Hígítás foka	Koncentráció $\mu\text{g}/100\text{ ml}$
1.	10 ml alapoldat + 90 ml desztillált.víz	10	320
2.	10 ml 1.számú oldat + 90 ml desztillált víz	10^2	32
3.	10 ml 2.számú oldat + 90 ml desztillált víz	10^3	3,2
4.	10 ml 3.számú oldat + 90 ml desztillált víz	10^4	0,32
5.	10 ml 4.számú oldat + 90 ml desztillált víz	10^5	0,032
6.	10 ml 5.számú oldat + 90 ml desztillált víz	10^6	0,0032

A műszeres mérést GK Turner típusú, fluorométerrel végeztük. A 100 osztással rendelkező forgó összehasonlító skálán, a készülék null-pontját a minták leoldásakor használt desztillált víz segítségével minden mérés előtt, illetve minden méréstartomány-váltás előtt beállítottuk. A megfelelő fényrekesz kiválasztásával a gerjesztő fény erősségét a vizsgálandó minta koncentrációjához állítottuk úgy, hogy a műszer kitérése a 0-100 skálaosztáson belül maradjon. Igyekeztünk, hogy a legmagasabb skálaosztás-értékűt válasszuk a leolvasási hiba csökkentése miatt. A mintákkal való összehasonlítás után egyszerű aránypárral számítható a minta térfogatában mutatkozó jelzőanyag koncentrációja. Ez utóbbi és az oldattérfogat ismeretében adott az oldott anyag mennyisége, amelyet a minta felületére vonatkoztatva a fedettséget lehet kiszámolni. (LÖNHÁRD 2016)



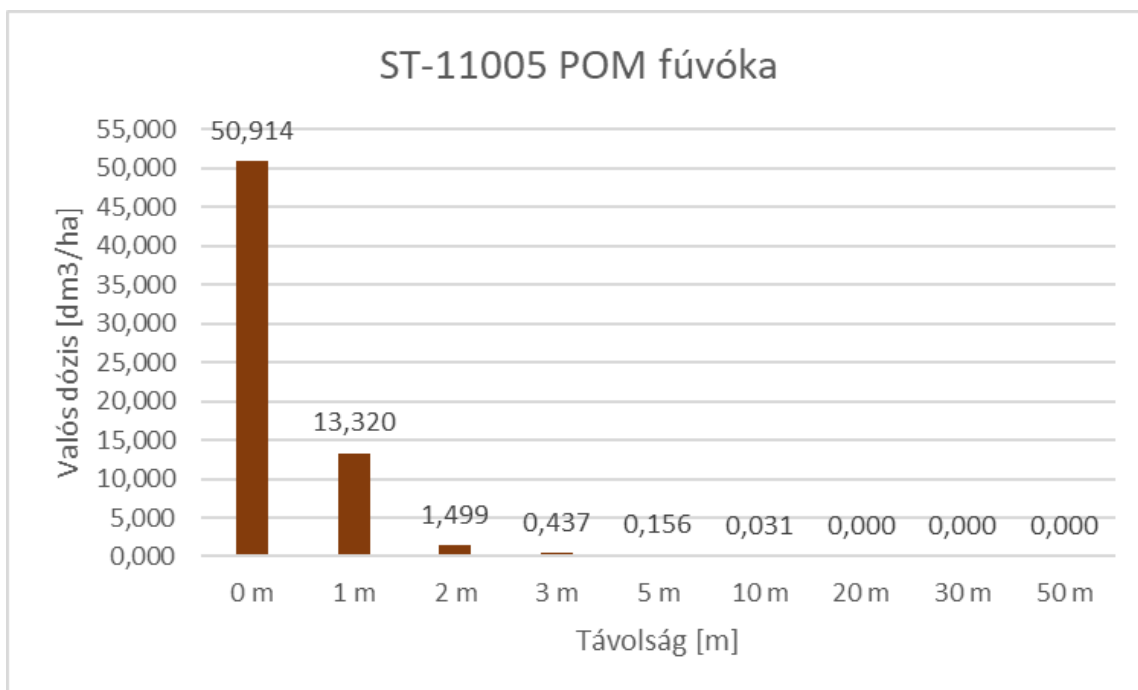
15. ábra G.K. Turner fuorométer (Saját)



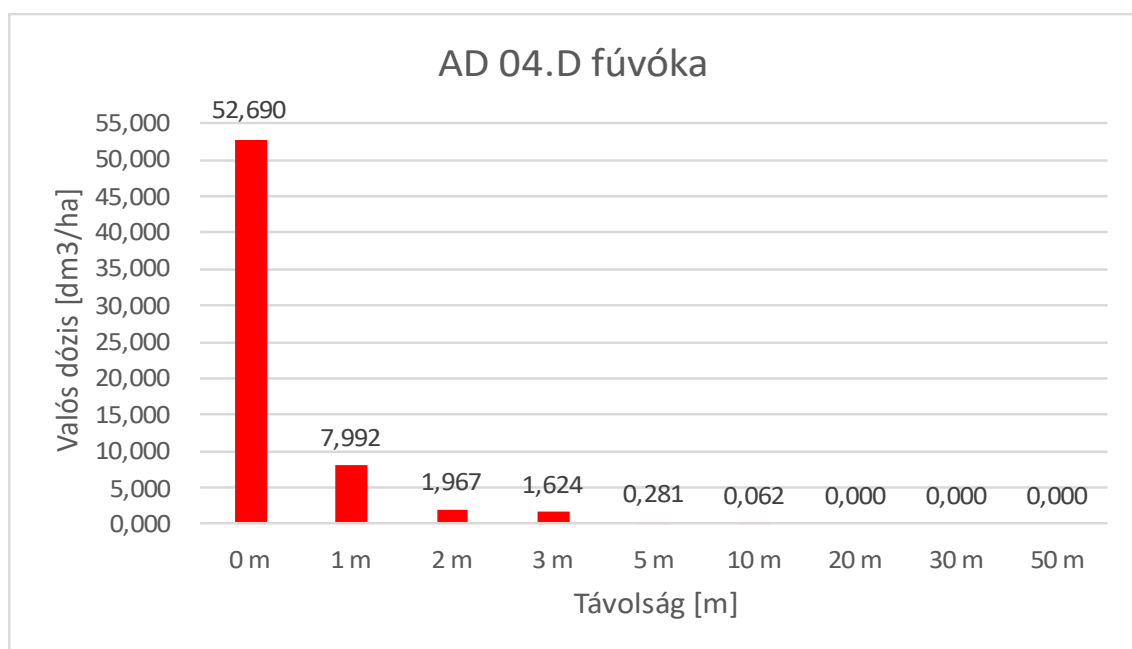
16. ábra Hígítási sor (Saját)

4. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1 Elsodródás vizsgálatok kiértékelése



17. ábra Lapos sugarú fúvóka, permetszer elsodródás mértéke (Saját)



18. ábra Kettős lapos sugarú fúvóka, permetszer elsodródás mértéke (Saját)

Mint az a fenti diagrammokon látható, a két fűvóka hasonlóképp teljesített a kísérlet során. A jelzőanyag minkét esetben csak a 10 méterre kihelyezett Petri-csészéig sodródott el, a 20; 30, illetve 50 méterre kihelyezett edényekben nem találtunk jelzőanyagot a fluorimetriás mérés során. A 10 méternél közelebbi csészékben mért jelzőanyag az alábbi módon változik.

4. táblázat Permetlé elsodródása (Saját)

Szórókeret szélétől mért távolság	ST-11005 Valós dózis [dm ³ /ha]	AD 04.D Valós dózis [dm ³ /ha]
0 m	50,914	52,690
1 m	13,320	7,992
2 m	1,499	1,967
3 m	0,437	1,624
5 m	0,156	0,281
10 m	0,031	0,062

Ezen eredményeket úgy számoltuk ki, hogy elsőként kiszámoltuk a Petri-csészék felületét

$$\text{miszerint: } 13,5 * \frac{\pi}{4} + 13,5 * \pi * 1,8 = 219,3682$$

A fluorimetriás mérések után kapott értékek alapján kiszámoltuk a **Mintaoldat koncentrációját** [ng/cm³]: $\frac{\text{Minta műszerszáma}}{\text{Standard műszerszáma}} * \text{Standard koncentráció}$.

Ezt az értéket meg kellett szorozni a mintaoldat térfogatával, ami jelen esetben 100 cm³. Ebből megkaptuk a **Lerakódott jelzőanyag tömegét** [ng].

Mindezek után az imént kapott értéket el kellett osztani a **Minta felületével** (219,3682 cm²), így kaptuk meg a négyzetcentiméterenként **Lerakódott jelzőanyag mennyiségét** [ng/cm²].

A **Valós dózis** [dm³/ha] számításához szükséges volt még egy értéket kiszámolnunk a **Dózisból**: (Ismert koncentráció[g/l] * Dózis[l/ha]0,033 * 250 = 8,25[g/ha].

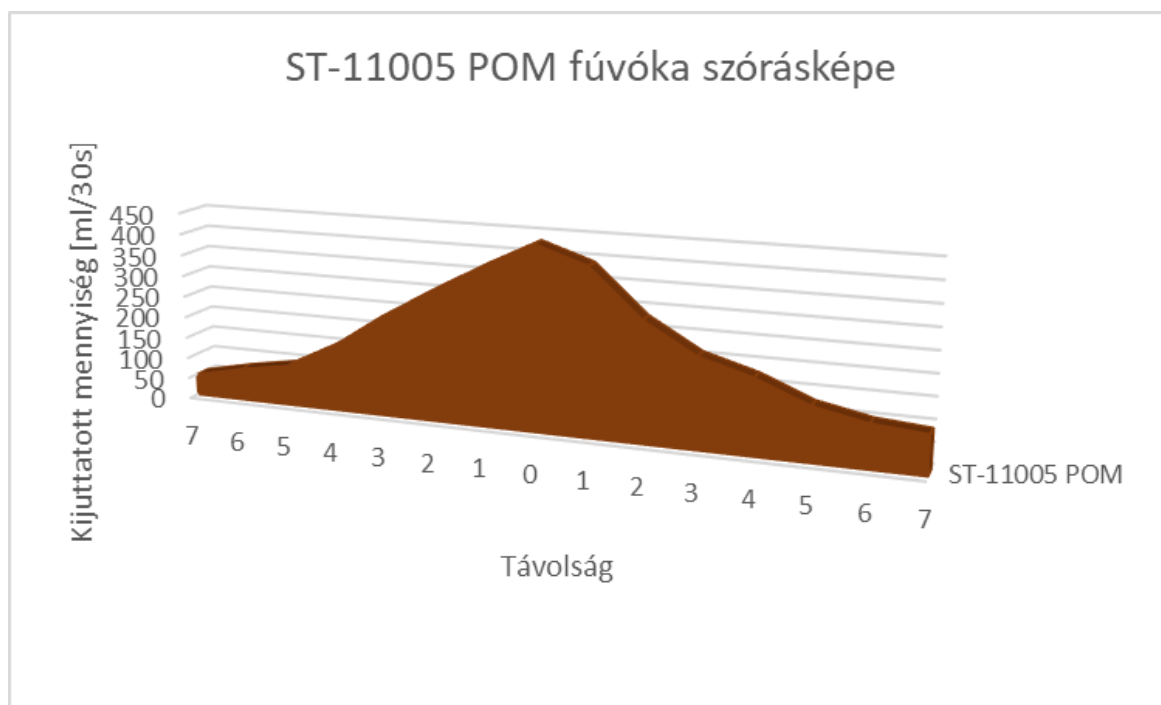
Ezt megszoroztuk 10⁻⁸-al hogy megkapjuk az **egy négyzetcentiméterre jutott jelzőanyag tömegét**.

$$8,25 * 10^{-8} = 82,5 \text{ [ng/cm}^2\text{]}$$

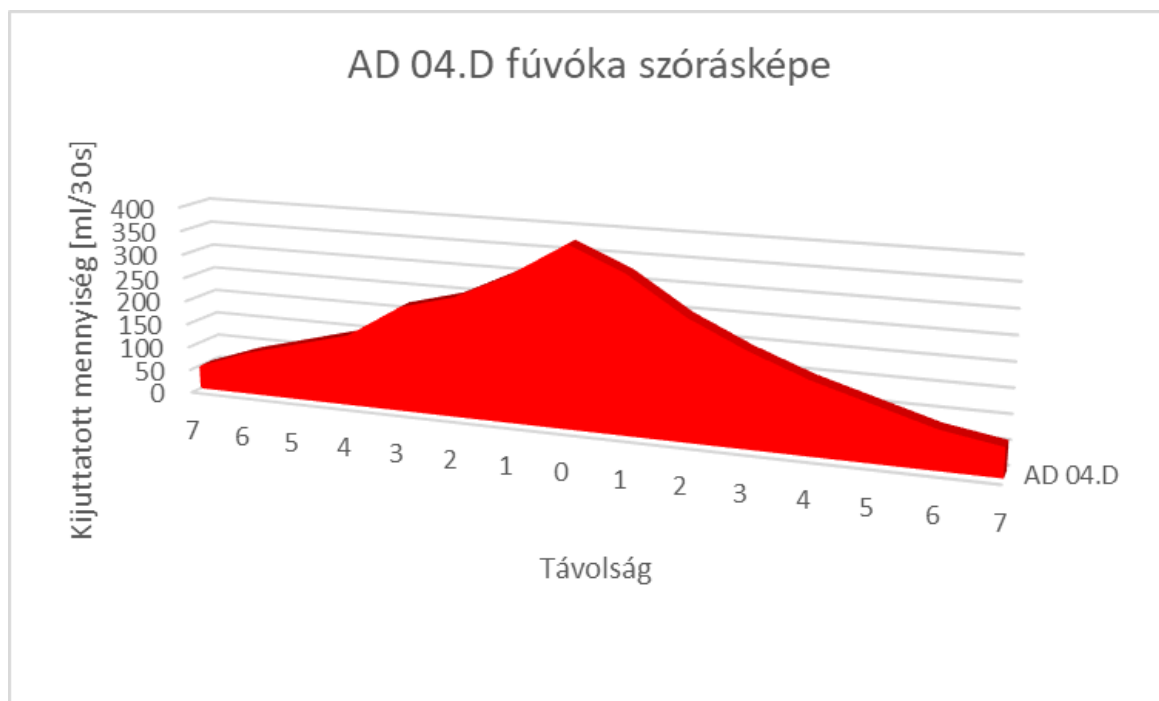
$$\text{Így a Valós Dózis} = \frac{\text{Lerakódott jelzőanyag}}{82,5} * \text{Dózis}$$

4.2 Fúvókák szórásképeinek vizsgálata

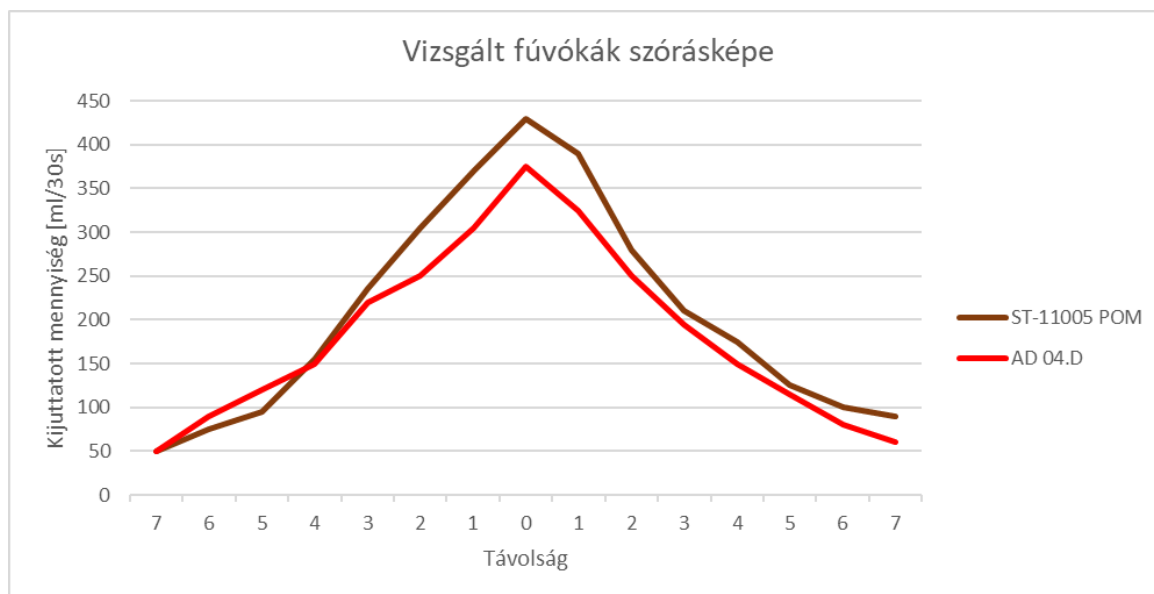
A vizsgált fúvókák szórásképe az alábbi diagrammokon jól kirajzolódik (19-21. ábra).



19. ábra ST-11005 fúvóka szórásképe (Saját)



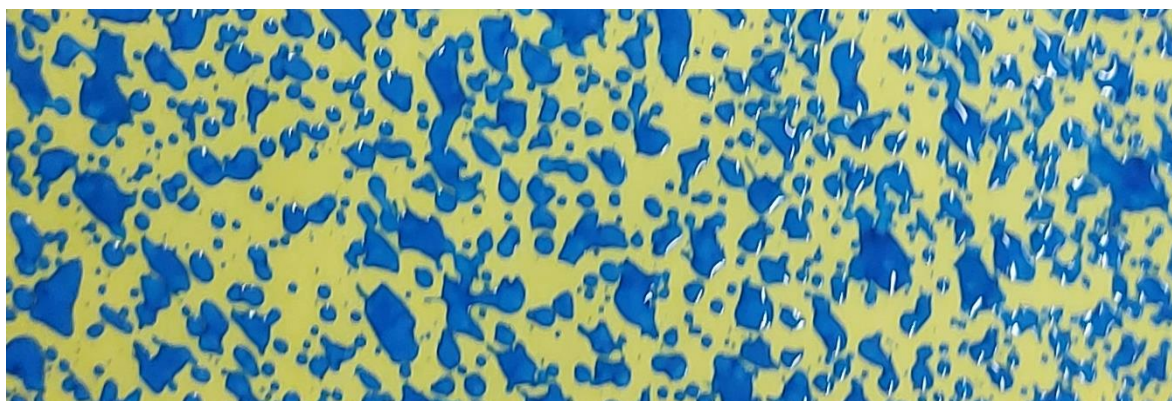
20. ábra AD 04.D fúvóka szórásképe (Saját)



21. ábra Vizsgált fúvókák szórásképe egymásra illesztve (Saját)

4.3 Cseppméret ellenőrzése

A vizsgálat során az alábbi eredményeket kaptuk (22-23. ábra)



22. ábra AD 04.D fúvóka cseppmérete (Saját)



23. ábra ST-11005 fúvóka cseppmérete (Saját)

A vizsgálat során feltűnt, hogy az AD 04.D kettős lapossugarú fúvókánál lényegesen több különálló apró csepp alakult ki, ellenben az ST-11005 fúvókánál kialakul cseppekkel.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Mint az a fentiekben jól látható (22. ábra), az AD 04.D kettős sugarú fúvókáknál több apró méretű csepp alakult ki. Ez adhat magyarázatot arra, miért került több, közel kétszeres mennyiségű jelzőanyag a 2; 3; 5 és 10 méterre kihelyezett Petri-csészékbe azonos szélesség mellett, az ST 11005 lapos sugarú fúvókához képest. A kezelt terület melletti 1 méteres sávban azonban az ST 11005 típusú fúvóka esetében mértem nagyobb arányú elsodródást, ami a durvább cseppképzéssel magyarázható.

Ezen kísérlet megmutatta számomra, hogy még ilyen alacsony szélesség mellett is milyen szinten meg kell határozni a permetezés hatásfokát, valamint minőségét.

A permetlé elsodródás csökkentéséhez elsősorban az agrotechnikai tényezőket kell figyelembe vennünk. Mint például a hőmérséklet, a páratartalom, valamint a szélesség. Mindezen környezeti hatások együtt nagy mértékben tudják befolyásolni az elsodródás mértékét.

Napjainkra már egyre több, hatásos módszer alakult ki ezen probléma mérséklésére, melyeket együtt használva, a kedvezőtlen környezeti hatások ellenére, biztonságosan és eredményesen tudjuk elvégezni a növényvédelmi feladatokat.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A növénytermesztésben fontos a tápanyagok, növényvédőszeresek kijuttatása. Ezek nélkül nem lehet hatékonyan mezőgazdasági termelést végezni. De amilyen kedvező hatást várunk el a szerek kijuttatásától, nem megfelelő körültekintéssel éppúgy kárt okozhatunk, árthatunk is. Amennyiben nem a megfelelő helyre kerül a szer, az nem hasznosul, illetve nem a célterületre kijuttatva akár termésvesztést eredményez. Vízfelület, virágzó kultúrák közelében környezeti károkat okozhatunk. Nem hiába, hogy egyre több és szigorúbb jogszabállyal találjuk szemben magunkat, a permetezőgépek üzemeltetésével kapcsolatban. Gondolva itt a most már kötelező permetezőgépek műszaki vizsgájára, és a permetezési napló vezetésére.

Az agrotechnikai szempontok figyelembevétele kell, hogy alapul szolgáljon a megfelelő növényvédelmi eljárások alkalmazására. És amennyiben lehetséges használjuk a permetszer elsodródását csökkentő technikákat a legbiztonságosabb és a legeredményesebb permetszerkijuttatás érdekében. Amennyiben minden változót figyelembe veszünk csak úgy tudjuk megteremteni a gazdaságos, és környezetbarát növényvédelmet.

7. SZAKIRODALOM JEGYZÉKE

DR. HAJÓS L, (1993): Mezőgazdasági alapismeretek, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest

CSIZMAZIA Z, (2006): A növényvédelem gépei, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

SZENDRŐ P, (2000): Mezőgazdasági gépszerkezettan, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest

SZENDRŐ P, (2003): Géptan, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest

DIMITRIEVITS GY, GULYÁS Z, (2011) A növényvédelem gépesítése, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest

LÖNHÁRD, M (2016) Különböző művelési tényezők hatása a permetezés eloszlási viszonyaira, PhD értekezés, Keszthely, Pannon Egyetem Georgikon Kar

INTERNET1:<https://agroforum.hu/szakcikkek/gepszet/videon-a-legujabb-john-deere-r700-as-vontatott-permetezo/> (2023.04.15.)

INTERNET2:<https://www.agroinform.hu/forum?act=showTopic&tid=1576&page=2> (2023.04.15)

INTERNET3:<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2016/07/gepesites/permetezofuvokak-rendszerezese-es-alkalmazasi-teruletei> (2023.03.05)

INTERNET4:<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2009/01/gepesites/kornyezetkimelono-venyvedelmi-technika> (2023.03.02)

INTERNET5:<https://www.axial.hu/gepek/leeb-gs> (2023.05.01)

INTERNET6:https://www.permetezes.hu/ad_d_keverokamras_dupla_sugaras_fuvoka (2023.03.25)

INTERNET7:https://www.permetezes.hu/st-110_pom_lapos_sugaru_fuvoka (2023.03.25)

INTERNET8:<http://permetezogepekvizsgaztatasa.hu/webf/ellenorzes.html>

NYILATKOZAT

szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Putz Bence Csaba
A Hallgató Neptun kódja: TM0S9Y
A dolgozat címe: Szántóföldi permetezési eljárások vizsgálata
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Műszaki Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

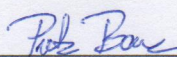
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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 mindenkori 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 április hó 27. nap



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

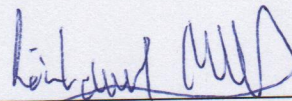
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Putz Bence Csaba (Neptun azonosítója: TM0S9Y) 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.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Keszthely, 2023. április 27.



dr. Lönhárd Miklós, adjunktus