

SZAKDOLGOZAT

Hervai Márton András
Kertészmérnök alapképzés

Keszthely
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Kertészmérnök alapképzés Szak

**Ültetvény permetezési eljárások – Kis kétütemű belsőégésű
motoros permetezőgéppel**

Belső konzulens: Lönhárd Miklós

adjunktus

Készítette:

Hervai Márton András

PZMH4A

nappali

Intézet/Tanszék: Műszaki Intézet,

Agrárműszaki Tanszék

Tartalomjegyzék:

1. Bevezetés és célkitűzés.....	5
2. Irodalmi áttekintés.....	6
2.1. A permetezés jelentősége a növénytermesztésben.....	6
2.2. Kertészeti permetezőgépek.....	6
2.3. A légporlasztású cseppképzés.....	9
2.4. Légporlasztásos permetezőgépek.....	11
2.5. Kisüzemi permetezőgépek.....	12
2.6. Motoros háti permetezőgépek.....	14
2.7. A leggyakrabban használt kontakt és felszívódó permetszerek.....	15
2.8. A kajszibarack.....	15
2.8.1. A kajszibarack gyümölcstermő növény baktériumos és gombabetegségei.....	16
2.8.2. A kajszibarack kártevői.....	16
2.9. Az alma.....	17
2.9.1. Az alma gyümölcstermő növény baktériumos és gombabetegségei.....	17
2.9.2. Az alma kártevői.....	19
3. Anyag és módszer.....	21
3.1 A kísérlet helye és ideje.....	21
3.2 A kísérletben szereplő növény anyag.....	21
3.2.1 A felhasznált jelzőanyag.....	23
3.3. A kísérletben használt permetezőgép.....	23
3.3.1. A permetezőgép beállítása.....	25
3.4. Vizsgált paraméterek.....	25
3.5. Mérések módszere.....	27

3.6. A vizsgálatok eredményének kiértékelési módszere.....	27
4. Vizsgálati eredmények és értékelésük.....	32
4.1. A barackfán történt mérés kiértékelése.....	32
4.2. Az almafán történt mérés kiértékelése.....	33
5. Következtetések és javaslatok.....	37
6. Összefoglalás.....	38
7. Szakirodalom jegyzéke.....	44
8. MELLÉKLETEK.....	45

1. Bevezetés és célkitűzés

A Magyarországon folyó intenzív, konvencionális és ökológiai gyümölcsstermesztés fontos részét képezi a növények megvédése a rovar kártevők, gomba és baktériumos megbetegedéseket okozó kórokozók ellen.

A védelem alapját képezik a megfelelő időben, megfelelő dózissal és hatóanyagokkal végzett növényvédőszeres kezelések, így a növényállományunk megvédhető és a termés mennyiséget a növények kora függvényében tudjuk maximalizálni.

Célom bemutatni és megvizsgálni egy olyan permetezőgépet, illetve technológiát, amellyel kiskerti viszonylatban könnyedén megoldható a gyümölcsfáink növényvédelme a tenyészidőszak folyamán.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A permetezés jelentősége a növénytermesztésben

Magyarországon az ültetvény szintű termesztésben nagyon fontos szerepet játszik a megfelelő készítményekkel végzett növényvédőszeres permetezés. A kisebb és nagyobb termesztőknek meg kell küzdeniük a tenyésztési időszak folyamán felmerülő növény egészségügyi problémákkal.

Az én meglátásom az, hogy az őszi lombhullást követően és a tavaszi időszakban a rügyfakadás előtt a lemosó permetezéseket mindenképpen el kell végezni, mivel a lemosó permetezéssel a tenyésztési időszak során felmerülő gomba kórokozók, és a kórokozó, vagy a rügy pikkelyek alatt áttelelő rovar kártevők tojásaitól és bábjaiktól könnyedén megszabadulhatunk.

Az állománykezelések nagyon fontosak, így elvégzésükkel a tenyésztési időszak folyamán felmerülő rovar kártevőket és a levegőben a szél által szállított gombaspórákat tudjuk kezelni.

2.2. Kertészeti permetezőgépek

A gépek felosztása a 1. ábrán látható. A függesztett gépek általában 300–800 dm³-es tartállyal készülnek. Nagyobb tartály alkalmazása stabilitási okok miatt nem jöhet számításba. (SZENDRŐ, 2000)

A vontatott, egytengelyes kivitelű gépeket többnyire 1000–4000 dm³-es tartállyal szerelik fel. Korlátozott számban alkalmaznak magajáró permetezőgépeket is, ezek elterjedésének azonban akadálya rendkívül magas beszerzési árak. (SZENDRŐ, 2000)

Az ültetvénypermetező gépek lehetnek sorpermetezők vagy átfúvásos kivitelűek. Az előbbiek az ültetvény sorközeiben haladva a növényeket a lombosítottól és a szórószerkezet teljesítményétől függően egy vagy két oldalról permetezik. (SZENDRŐ, 1997)

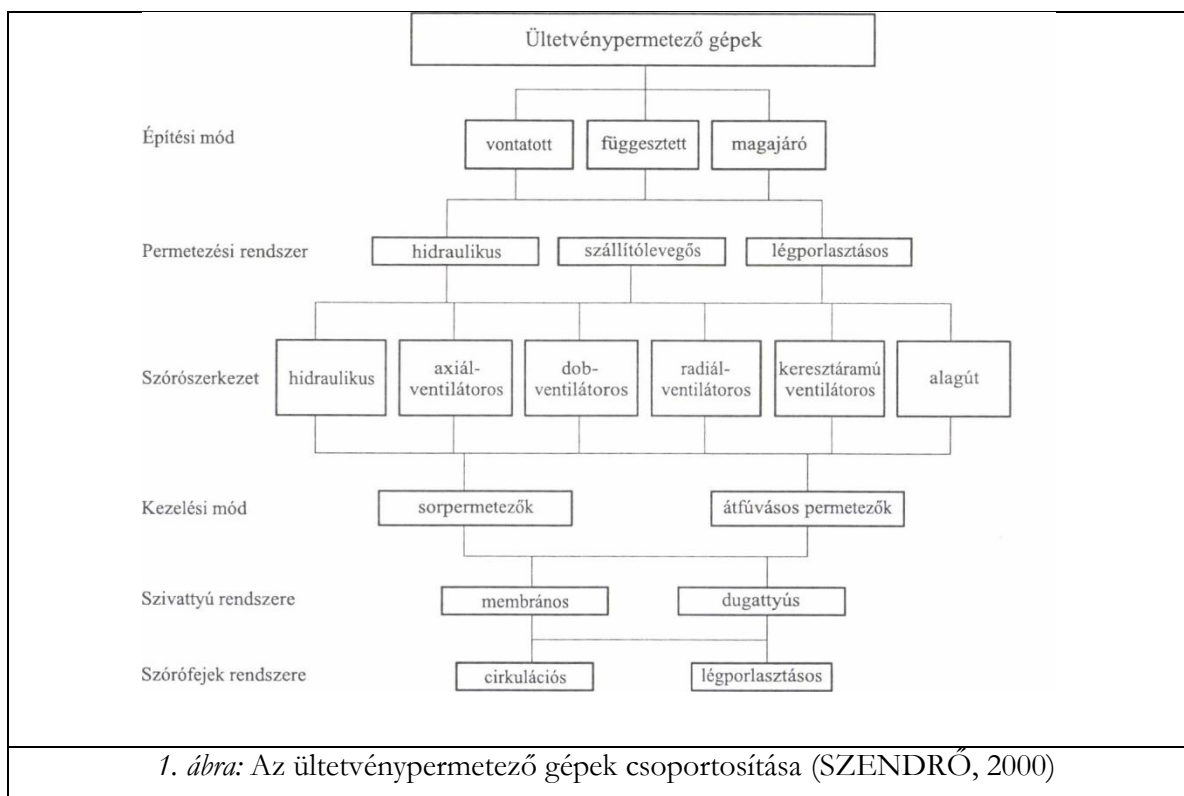
Az átfúvásos permetezőgépek elsősorban szőlőültetvényekben használatosak és egy menetben több sor kezelését végzik. Tekintettel arra, hogy ez a megoldás gyengébb munkaminőséggel és nagyobb vegyszerveszteséggel, illetve környezetszennyezéssel jár, ma már háttérbe szorult. (SZENDRŐ, 1997)

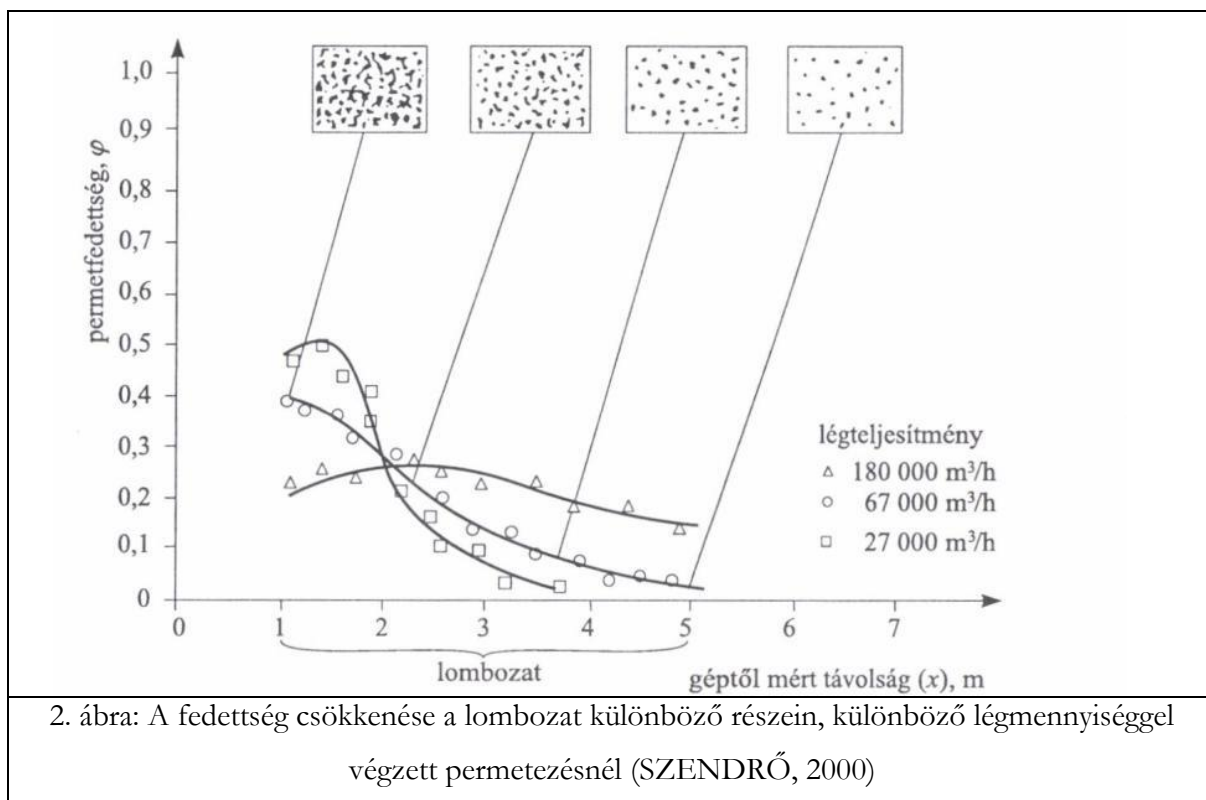
A kertészeti ültetvényekben használatos permetezőgépek legfontosabb jellemzője a szórószerkezet kialakítása. Az ültetvényekben a növényvédő szert a géptől gyakran jelentős távolságban a növényzet teljes felületén lehetőleg egyenletesen kell elosztani. (SZENDRŐ, 1997)

Legegyszerűbbek a hidraulikus szórószerkezetek, amelyeknél a permetecseppek mozgási energiájuk révén jutnak a növényzetre, a szórófejek által meghatározott irányba. A cseppek energiája a számításba vehető cseppmérettartományban azonban igen korlátozott, és ezzel a módszerrel nem biztosítható egyenletes fedettség a növényzeten. (SZENDRŐ, 2000)

Elsősorban a takart felületek, a lombzat belseje, illetve a levelek fonákoldala kap elégtelen védelmet. A szórószerkezetek többsége ventilátorral kiegészítve készül. (SZENDRŐ, 2000)

Leggyakoribb az axiálventilátoros szórószerkezetek használata. A nagy légteljesítmény lehetővé teszi a cseppek szállítását nagyobb távolságra, ugyanakkor képes megmozgatni a leveleket, elősegítve a penetrációt és az egyenletes csepplerakódást. A kis légsebesség nem teszi lehetővé a cseppek további porlasztását és nem veszélyezteti a növényzet épségét (2. ábra). (SZENDRŐ, 1997)





A hatótávolság nagymértékben függ a munkasebességtől is. Azok az axiálventilátoros szórószerkezetek használhatók előnyösen szőlővédelemre, amelyeknél a légáram 30–45°-os szögben éri a lombozatot. (SZENDRŐ, 2000)

Szállítólevegős rendszerűek az ún. dobventilátoros permetezőgépek is. Ezek a gépek olyan radiálventilátorral üzemelnek, amelyeknek nagy a lapátszélessége, ezért a légsebesség viszonylag kicsi, a szállított légmennyiség pedig nagy a hagyományos ventilátorokhoz képest. (SZENDRŐ, 2000)

A dobventilátoros permetezőgépek permetezéstechnikai jellemzői hasonlítanak az axiálventilátoros permetezőgépek tulajdonságaihoz. (SZENDRŐ, 2003)

A szállítólevegős permetezőgépekhez sorolhatók a keresztáramú ventilátorral felszerelt típusok is. A keresztáramú ventilátoroknál még nagyobb a lapátok szélessége. A növényzettel párhuzamos, függőleges tengely lehetővé teszi az ültetvény teljes felületének viszonylag egyenletes kezelését. (SZENDRŐ, 2003)

Ez a rendszer elsősorban szőlőültetvények permetezésénél előnyös, ahol kihasználható az a lehetőség is, hogy a permetezés iránya a haladási irányhoz képest fokozat nélkül változtatható. (SZENDRŐ, 2003)

A hagyományos radiál-ventilátorokkal felszerelt permetezőgépek általában légorlasztásos rendszerűek. A permetlevet hidraulikus adagolás vagy előporlasztás után a nagy sebességű légáram bontja cseppekre és szállítja a növényzetre. Radiál-ventilátoros szórószerkezeteknél a permetezés iránya általában tág határok között változtatható. Tekintettel a viszonylag kis légteljesítményre, a radiál-ventilátoros szórószerkezetek elsősorban kis sortávolságú, kis lombozatú ültetvények kezelésére, főleg szőlőültetvények kezelésére alkalmasak. (SZENDRŐ, 2003)

Vegyszermegtakarítást tesznek lehetővé az úgynevezett zártterű vagy alagútpermetező gépek. Ezeknél a gépeknél a lombozat két oldalán felfogó-, gyűjtőernyőket helyeznek el. A hidraulikus vagy ventilátoros szórószerkezet által képzett és továbbított cseppek egy része lerakódik a növényzeten, a másik része azonban elkerüli a célfelületet. (SZENDRŐ, 2003)

Ezek a cseppek lerakódnak a felfogóernyőkön, majd megfolyva az ernyő alján elhelyezett gyűjtőedénybe jutnak. Ventilátoros gépek esetén a felfogóernyőket csepp-csapdaként képezik ki, amely biztosítja a levegő továbbjutását, de felfogja a cseppeket. (SZENDRŐ, 2003)

A felfogott és összegyűjtött permetlevet szűrés után a szivattyú szállítja vissza a permetezőgép tartályába. Az alagút rendszerű permetezőgépekkel - a kialakítástól függően - kifejlett lombozatnál a permetlé mintegy 20–30%-a nyerhető vissza. (SZENDRŐ, 2000)

Az ültetvénypermetező gépeket általában nagynyomású membrándugattyús, vagy dugattyús szivattyúkkal szerelik fel. Ezek biztosítják a nagy felületek lefedéséhez szükséges kis cseppméretet. (SZENDRŐ, 2003)

A szórófejek a hidraulikus és a szállítólevegős gépeknél általában centrifugális rendszerűek, örvénykamrás és pörgető testes kivitelűek. Ventilátoros gépeknél a szórófejeket a ventilátor légterelőinek kilépő keresztmetszetében helyezik el. A korszerű gépeken a szórófejek lövellési iránya változtatható. (SZENDRŐ, 2003)

A légorlasztásos szórófejeknél ma már ritka a permetlé közvetlen bevezetése a légáramba, a legtöbb típusnál hidraulikus szórófejek végzik a folyadék adagolását és az előporlasztást. (CSIZMAZIA, 2006)

2.3. Légorlasztású cseppképzés

A légorlasztású cseppképzésnél a permetlevet légáram bontja cseppekre. A légorlasztás 25 m/s-nál nagyobb légsebességnél érvényesül, azonban tiszta légorlasztásról csak 80 m/s feletti légsebességnél beszélünk. A légorlasztás hatékonysága függ a permetlé-légáram találkozás

módjától. A ventilátor által szállított levegőt egy Venturi csőben (szórócső) felgyorsítjuk, és a cső legszűkebb keresztmetszetében helyezzük el a permetlé bevezetésére szolgáló szórófejet. (CSIZMAZIA, 2006)

Amennyiben az áramló levegő a permetlevet egy ívelt felületen folyadék fátyollá tudja alakítani, majd a felület éles széléről cseppekre bontani, akkor egyenletesebb és kisebb cseppek keletkeznek, mint ha a permetlevet egyszerűen csak bevezetjük a légáramba. Kisebb légsebesség mellett is lehet kellő cseppméretet elérni, ha a permetlevet szórófejjel hidraulikus módon képezzük és csak a cseppek finomítását bizzuk a légáramra, ezt kombinált cseppképzésnek hívjuk. (CSIZMAZIA, 2006)

A légporlasztással képzett cseppek mérete több tényező függvénye. A cseppméretre jelentős hatást gyakorol a légsebesség, amelynek növelésével arányosan csökken az átlagos cseppméret. (CSIZMAZIA, 2006)

A szállítólevegős permetezésnél a légáram elsősorban szállítja a cseppeket, és csak kismértékben finomítja azokat, hiszen itt a légsebesség a cseppképzés környezetében csak 30–40 m/s. A kombinált cseppképzésnél a légsebesség 50–60 m/s és a levegő cseppfinomító hatása jelentős. 80–100 m/s légsebességnél nincs szükség hidraulikus elő cseppképzésre, a légáram önmagában képes 100–150 μm átmérőjű cseppek képzésére. 100 m/s feletti légsebességgel 100 μm alatti cseppek állíthatók elő, amelyek könnyen beszáradnak és elsodródhatnak, bár itt a légáram gyorsan és irányítottan juttatja azokat a célfelületre. (CSIZMAZIA, 2006)

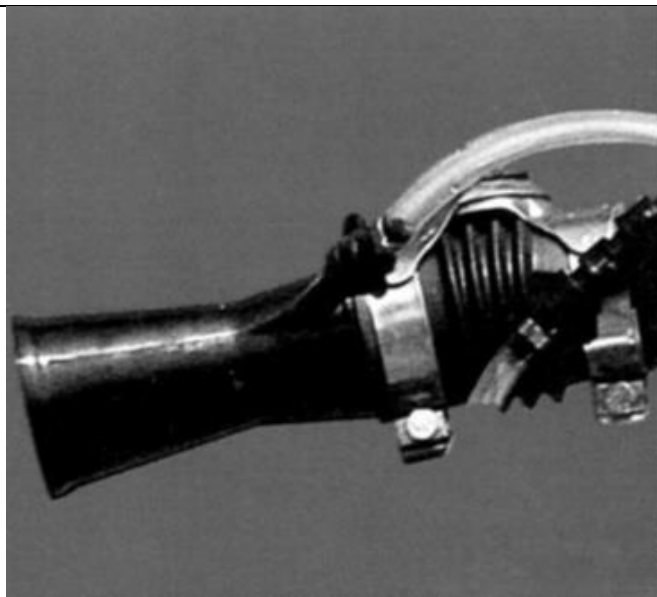
A légsebesség további növelésével (300–400 m/s) 10–40 μm átmérőjű cseppek is képezhetők. Ez utóbbi a hidegködképzés kategóriája, ahol a szükséges légsebesség már csak légsűrítővel állítható elő. A hidegködképzés jól használható üvegházak növényvédelmére. A hidegköd képzés megoldása lehetséges a folyadék nyomásának növelésével és a szórófej célszerű kiképzésével. Ez csupán a képzett cseppek átlagos mérete (30–35 μm) miatt sorolható a hidegködképző gépek sorába, hiszen ez lényegében hidraulikus cseppképzés. (CSIZMAZIA, 2006)

A hidegködképzés másik csoportjába a légporlasztású gépek tartoznak, ahol a nagy sebességű levegő bontja a folyadékot apró cseppekre, (átlagos cseppméret 10–15 μm). Ebben a kategóriában gyártanak kézi ködképző gépeket és nagy teljesítményű, ventilátorral is egybeépített gépeket. Ez utóbbi esetben üvegházak automatikus kezelése lehetséges. (CSIZMAZIA, 2006)

Fontos tudni, hogy a cseppméretet légporlasztás esetén a permetlé – levegő tömeg aránya is befolyásolja. Minél kevesebb permetlevet vezetünk azonos tömegű levegőbe, annál finomabb

cseppek képezhetők. A csepphalmaz azonban épp úgy heterogén, mint a hidraulikus cseppképzésnél. Végül megoldható a hidegködképzés ultrahang-generátorral. (CSIZMAZIA, 2006)

A légporlasztású cseppképzés előnye, hogy a légáram a cseppeket irányítottan szállítja a célfelületre, és a növényzet mozgatásával javítja a behatolást és a fedettséget szín és fonák oldalon egyaránt. Ezért sűrű lombozatú növényeknél hatékonyabban alkalmazható, mint a hidraulikus cseppképzés. Nem véletlen, hogy mind a szántóföldi kultúrák elsősorban zöldségfélék, mind az ültetvények permetezésénél növekszik a jelentősége. (CSIZMAZIA, 2006)



3. ábra: Légporlasztású szórófej (CSIZMAZIA, 2006)

2.4. Légporlasztásos permetezőgépek

A permetlé kör általános felépítése a hidraulikus cseppképzésű gépekével megegyező. A cseppképzéshez azonban elsősorban a levegő porlasztó hatását használják fel. Tiszta légporlasztást a gyakorlatban ritkán alkalmaznak. (SZENDRŐ, 2003)

Ilyenkor a folyadék ráfolyással vagy kis túlnyomással érkezik a keverőtérbe, ahol a körgyűrű-keresztmetszeten kiáramló komprimált levegővel keveredik. A cseppképzés a levegő hatására a keverőtérben kezdődik és közvetlenül a kilépőnyílás után befejeződik. (SZENDRŐ, 2003)

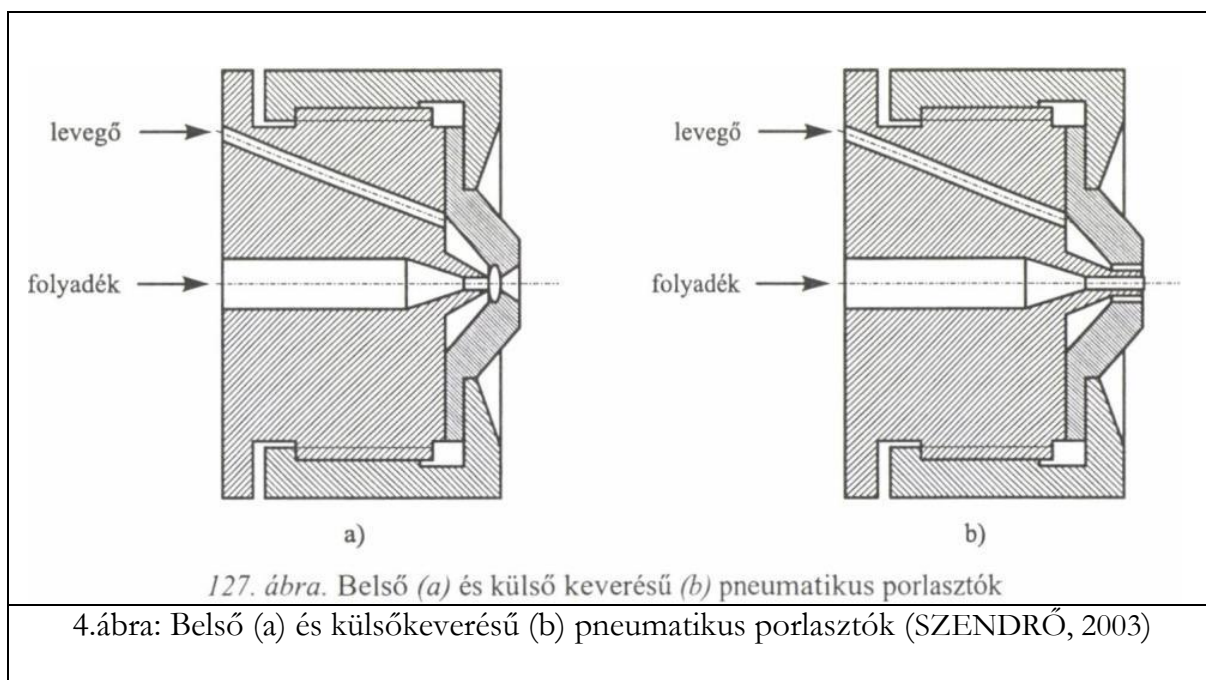
A porlasztott sugár kúp alakú. Az alkalmazott pneumatikus porlasztó lehet külső keverésű is, amikor a levegőáram a folyadékot a porlasztóból való kilépése után porlasztja. Itt a kialakítástól függően kúp vagy sík alakú is lehet a porlasztott sugár. (SZENDRŐ, 2003)

Gyakoribb megoldás, amikor egy ütközőfelületen (pl. szitán, szórógombán) durva folyadéksugarakra bontás történik, és csak ezután következik a nagy sebességű levegő hatására a tényleges cseppképzés. Kombinált cseppképzést is használhatunk, ilyenkor egy szórófej elsődleges cseppképzését követi a levegő további, másodlagos cseppfelbontása. (SZENDRŐ, 2003)

Az előző cseppképzési elvből következik, hogy kisnyomású folyadékszállítást (centrifugál- vagy görgős szivattyúval) és kisebb légszállítású, de nagyobb légsebességű radiál ventilátort kell alkalmazni, amelynek légszállító teljesítménye 4000–8000 m³/h, kilépő légsebessége 80–150 m/s. (SZENDRŐ, 2003)

A szórószerkezet a védendő növényállománytól függően szántóföldi sorpermetező keret, állítható fúvókacsoport vagy vízszintes kereszt áramlásos kialakítás lehet. (SZENDRŐ, 2003)

A cseppbontás további finomításához – hidegköd-képző gépeknél – nagyobb nyomású légsűrítőt (pl. dugattyús kompresszort) alkalmaznak. A ködszerű apró cseppek szállítását a levélfelületre külön ventilátor biztosítja. (SZENDRŐ, 2003)



2.5. Kisüzemi permetezőgépek

Kertekben és kisüzemi szőlő- és gyümölcsültetvényekben használják a kézi, működtetésű, valamint a motoros háti, valamint a hordozható motoros permetezőgépeket. A kézi permetezőgépekre

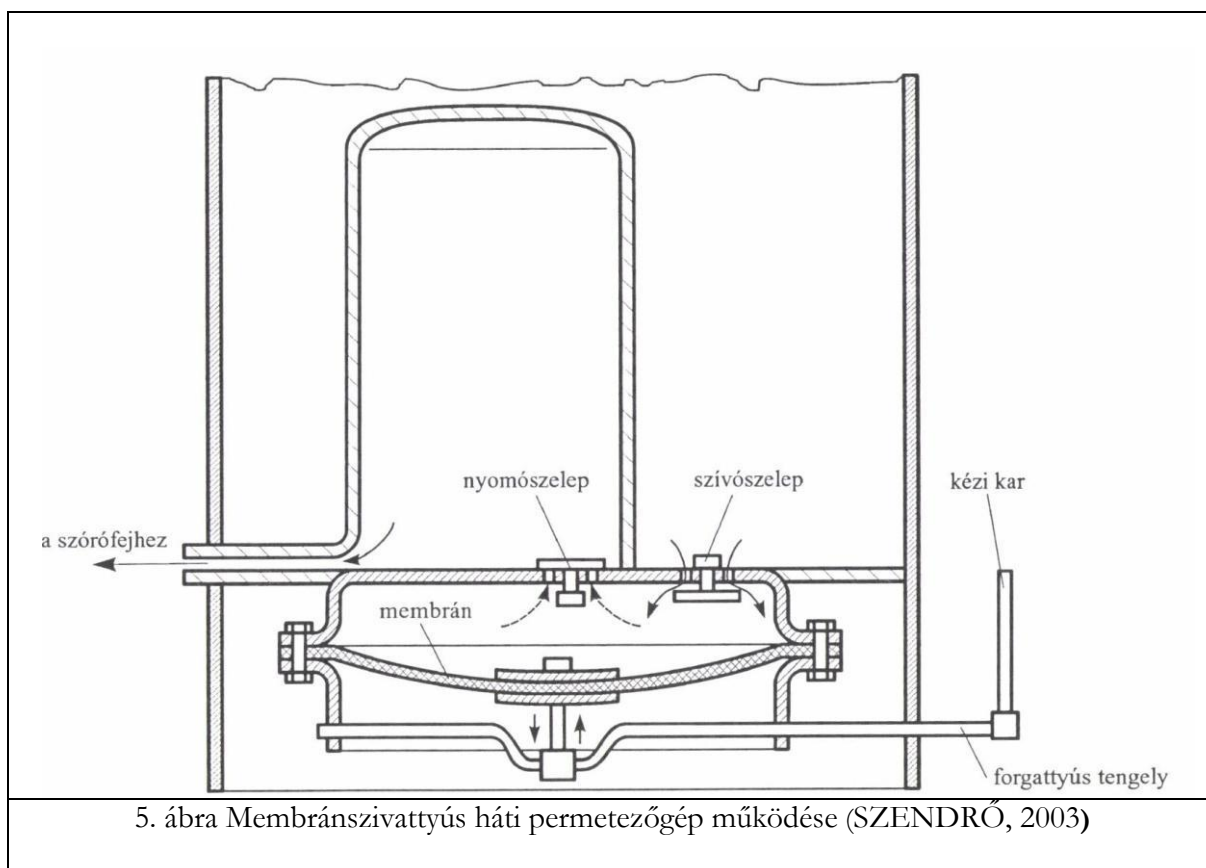
általában jellemző a kisméretű permetlé tartály, és az egymásba tolható csőelemekből kialakított differenciálszivattyú. (SZENDRŐ, 2003)

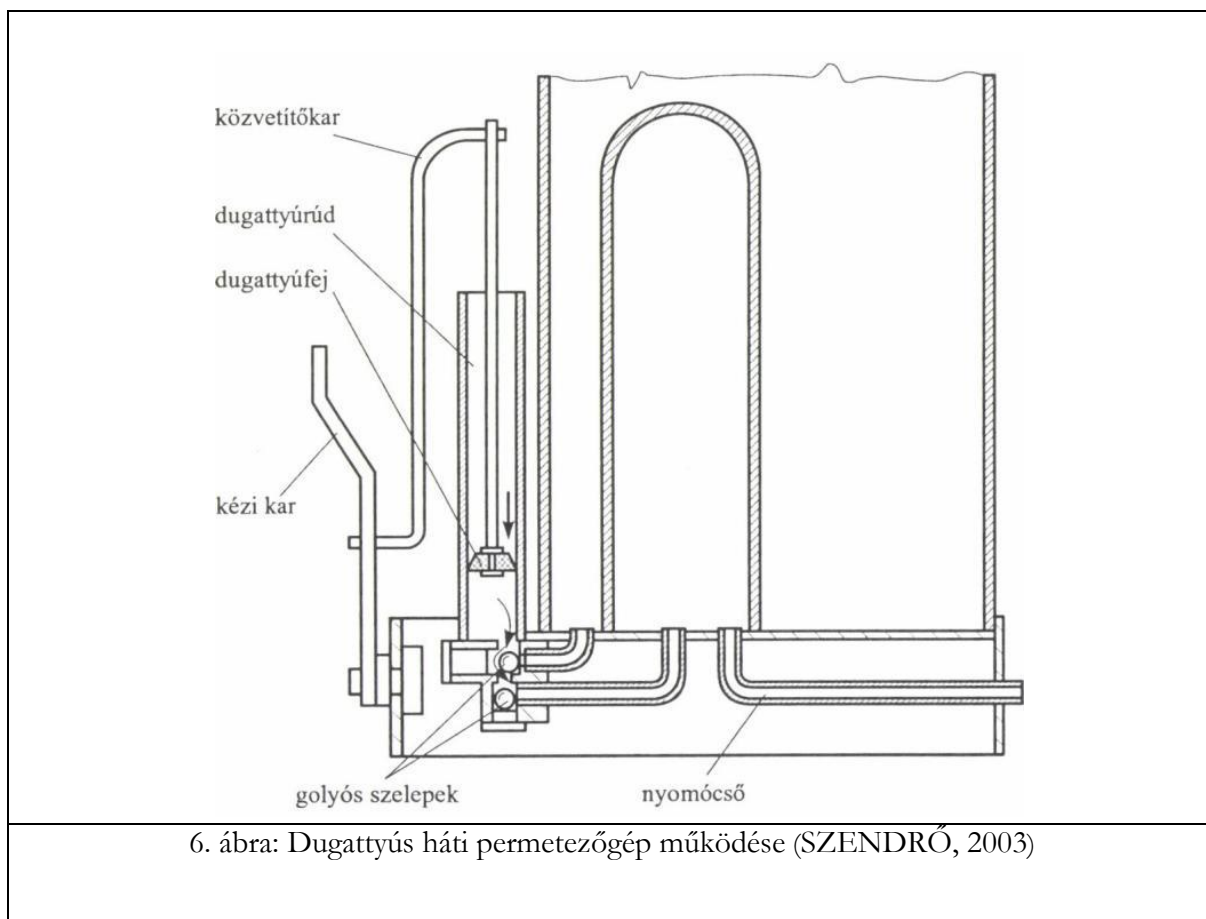
Nyomásuk nem állandó, tartálytérfogatuk és teljesítményük csak kisebb felületű dísznövények vagy zöldségfélék védelméhez elegendő. A cseppképzés bizonytalan, a permet irányítása nehézkes, ezért általában jó minőségű munkához kevésbé alkalmazzák. (SZENDRŐ, 2003)

Egyes gépeken nincs tartály, üzemeltetéskor külön edény kell a permetlé tárolásához, mások légszivattyúval működnek, ezeket üzemeltetés előtt nyomás alá kell helyezni. A hevederekkel hátон hordható gépek általában 10–18 dm³-es réz- vagy műanyag tartállyal készülnek, tömegük üresen 5–11 kg. Többnyire membrán- vagy dugattyús szivattyú működtetésével üzemeltethetők, de akad közöttük légszivattyús változat is. (SZENDRŐ, 2003)

A membránszivattyús és a dugattyús háti permetezőgép üzemi nyomása 3–6 bar (3–6 atmoszféra), ami viszonylag állandó értéken tartható, ezért megfelelő porlasztást tesznek lehetővé. A kézi működtetésű háti permetezőgépek alkalmasak jó minőségű munkára, hosszabb üzemeltetésük azonban fárasztó. A permetsugár célszerűen irányítható. (SZENDRŐ, 2003)

A gépek az 4. és az 5. ábrán láthatóak.





2.6. Motoros háti permetezőgépek

A motoros háti permetezőgépeket általában 1,5–3,0 kW teljesítményű kétütemű belsőégésű benzinmotor hajtja. Szivattyújuk nincs, a permetlé szállítását és porlasztását radiál-ventilátor légárama végzi. A kisméretű cseppeket a levegő nagyobb távolságra 5–6 m (akár 10 m) is eljuttatja. A motoros háti permetezőgépek üres tömege többnyire 8–10 kg. (SZENDRŐ, 2003)

A tartály térfogata 10–15 dm³, üzemeltetésük nagyobb erőt nem igényel. Hátrányos viszont nagy zaj szintjük és erős rezgésük. Karbantartásuk, javításuk nagyobb szakértelmet igényel. A motoros háti permetezőgépek külön egységgel rendszerint porozásra is használhatók. (SZENDRŐ, 2003)

A hordozható motoros permetezőgépek kis teljesítményű (1–3 kW) villany- vagy kétütemű belsőégésű benzinmotorral hajthatók. Közepes nyomású (10–15 bar) dugattyús szivattyú szállítja a permetlevet a saját vagy külön létesített tartályból. (SZENDRŐ, 2003)

Ennek megfelelően jó minőségű permetezésre képesek. A permetezés 10–30 m hosszú tömlő közbeiktatásával, szórópisztolyokkal végezhető. A gépek szükség esetén könnyen áttelepíthetők. (SZENDRŐ, 2003)

2.7. A leggyakrabban használt kontakt és felszívódó permetszerek

A gyümölcsfák esetében nagyon széles azoknak a hatóanyagoknak és készítményeknek a köre, amelyekből választhatunk néhány lehetőséget szeretnék bemutatni:

Kontakt és felszívódó hatóanyagok:

Réz-oxiklorid, kén, kaptán, tebukonazol, mankoceb, folpet, difenokonazol, dinokap, pirimetanil, krezoxim-metil, miklobutanil, penkonazol, tetrakonazol stb. gombabetegségek ellen.

2.8. A kajsziparack

A saját munkámban egy magyar kajszi C.235 fajtát permeteztem, ezért mutatom be röviden.

A Magyar kajszi hazai származású fajta, melyet a legjobb kajsziparacknak tartanak. Koronája terebélyes, idősebb korban széthajló, csüngő habitust vesz fel, távolról szemlélve félgömbre emlékeztető. (INTERNET2)

A fajta hátránya, hogy a fagyokkal szemben érzékenyebb, de ezt kompenzálva a termőhelyigényével, mivel talajban kevésbé igényes. Korán termőre forduló, rendszeres és bő termés hozamú fajta, mely kiskerti és nagyüzemi termesztésre is alkalmas. A gyümölcs nagy vagy középnagy méretű, tompa kúp alakú. (INTERNET2)

A héj színe világos sárgából fokozatosan vált narancssárgára, melyet kárminpiros behintés is díszít. A gyümölcshús félkemény, közepesen rostos, de ennek ellenére lédús. Ízvilágát tekintve édes, enyhe savas érzettel. (INTERNET2)

A vadkajszi alanynak köszönhetően kiegyenlítetten terem, a fajlagos hozam azonban más alanyokhoz viszonyítva valamivel kisebb, részben az erőteljes növekedés miatt. (INTERNET2)

Gondozás: Téli lemosó permetezésre van szüksége, mely rügyfakadás előtt, száraz időben január-februárban történik, esetleg március elején. (INTERNET2)

Az őszi lemosó permetezés ideje hasonló körülmények között november – december. Amennyiben kártevő vagy kórokozó ütné fel a fejét, úgy növényvédőszeres kezelés alkalmazható betegség specifikusan áprilistól-júliusig. (INTERNET2)

A kajszi esetében nem a több éves vesszők is termőképeseek, így ezek is fennhagyhatóak. A pirosbimbós állapotban kezdődhet a kajszi fák metszése és szükség esetén a vegetációs időszakban is el lehet végezni. (INTERNET2)

A fák kifejlett magassága 3,5-4,5 m, az ajánlott sor- és tőtávolság: 5×3,5 m, a termésérés július közepe, a vízigénye közepes, a fény- és hőigény nagy, a termés felhasználhatósága friss fogyasztás, feldolgozás, piaci áru (INTERNET2)

2.8.1. A kajszibarack gyümölcstermő növény baktériumos és gombabetegségei

A kajszibarack növényvédelme előtérbe helyezhető szerintem más gyümölcstermő kultúrnövényeknél, mivel a sárgabarack nagyon érzékeny a különböző baktériumos és gombás megbetegedésekre, illetve sok rovarkártevő is károsíthatja, de ha megfelelő időpontban végzünk az állományunkban növényvédelmi kezelést akkor könnyen orvosolhatjuk a bajt vagy elérhetjük azt is, hogy az állományunk teljesen egészséges legyen. (INTERNET3)

Csonthéjasok levél lukasztó betegsége – Stigmia carpophila

A levéllemezen apró foltok képződnek, melyek elszáradva kihullanak, a levél lukacsos lesz. A vesszőn és a termésen is foltok lesznek észlelhetőek. A gomba micéliuma a lehullott levelekben és a fertőzött vesszőkben marad telel át. Hűvös, csapadékos időben fertőz. (INTERNET3)

Védekezés: a fertőzött vesszőket metsszük le. Rezes lemosó permetezést követően folpet, kaptán, mankoceb, ill. difenokonazol hatóanyagokat alkalmazhatunk. (INTERNET3)

Csonthéjasok moníliaja–Monilinia laxa, Monilinia fructicola

A virágok barnán elszáradnak, a fán maradnak. A gomba a virágokból az ágakba hatol, melyek szintén elhalnak. Az egészséges és a beteg részek határán mézgcseppek jelennek meg. Az elsődleges fertőzési forrás a fertőzött hajtás és a gyümölcsmúmia. A fertőzés csapadékos, hűvös időben, sérüléseken keresztül történik. (INTERNET3)

A gyümölcsmúmiákat és a fertőzött hajtásrészeket távolítsuk el. Végezzünk lemosó permetezést rézhatóanyagú készítményekkel. Később kaptán, iprodion, tebukonazol hatóanyagokkal védekezhetünk. (INTERNET3)

2.8.2. A kajszibarack kártevői

Barackmoly (Anarsia lineatella)

3-4 nemzedékes a fiatal lárva telel át a vesszőben. A hajtás végeket károsítja az intenzív hajtásnövekedés időszakában. A gyümölcs húst szennyezi rágcsálékával és ürülékkel, ami így nehezen eladhatóvá válik. (INTERNET3)

Keleti gyümölcsmoly (*Grapholita molesta*)

4-5 nemzedékes az idős lárva a kéreg alatt telel át. Kártétele hasonlít az előbb említett fajéhoz különbség, hogy a károsított hajtáson gyakran mézgafolyás jelenik meg. (INTERNET3)

Ez a két molykártevő a legjelentősebb.

2.9. Az alma

A saját munkámban egy Golden Delicious fajtát permeteztem, ezért mutatom be röviden.

A 'Golden Delicious' egy amerikai nemesítésű fajta, amely több mint 100 éve van kereskedelmi forgalomban (1916-tól). A mai napig az egyik legkeresettebb almafajta az amerikai kontinensen és Európában is. (INTERNET1)

Magyarországon 1930 óta termesztik. Megbízható fajta, ajánlott üzemi és házikerti termesztésre egyaránt. Fája jól alakítható és lisztharmatra nem fogékony. (INTERNET1)

Termése tetszetős, finom, édes és lédús, aromás. Friss fogyasztásra kiváló, de megfelelő körülmények között akár hat hónapig is tárolható Igazi sikerfajta, hiszen alacsony igényekkel nagyszerűen terem. (INTERNET1)

Gondozás: Téli lemosó permetezésre van szüksége, mely rügyfakadás előtt, száraz időben január-februárban történik, esetleg március elején. Az őszi lemosó permetezés ideje hasonló körülmények között november – december. (INTERNET1)

Metszésének feladatai 1-3 éves korban koronaalakító metszés, míg 4. évtől fenntartó metszésre van szükség, ennek ideje február – március. A metszés után a nagyobb felületű metszési éleket sebkezelővel védjük a fertőzésektől. (INTERNET1)

A fák kifejlett magassága 3-4 m, javasolt sor- és tőtávolság: 5x4 m, a termésérés ideje szeptember-október, közepes a vízigénye, a fény- és hőigény közepes, a termés felhasználhatósága friss fogyasztás, tárolás, konyhai felhasználás (INTERNET1)

2.9.1. Az alma gyümölcstermő növény baktériumos és gombabetegségei

Tűzelhalás –Erwinia amylovora

A virágok megfeketedve elhalnak és a fán maradnak. Jellemző tünet a pásztorbotot szerűen visszahajló, elhalt hajtásvég. A fertőzött vesszőkön tejszerű, majd megbarnuló baktériumnyálka jelenik meg. A fákon ágak nagyobb koronarészek is elhalhatnak, különösen magasabb páratartalmú, nedves körülmények között. (INTERNET4)

A baktérium az ágak fekélyes sebeiben, vagy a fertőzött rügyekben telel át. A kórokozó szaporítóanyaggal, pollennel, esővel, rovarokkal, az ültetvényben használt eszközökkel is terjed. A betegség 18–25 °C hőmérsékleten, csapadékos időben lép fel járványos méretben. (INTERNET4)

Védekezés: A beteg részeket nagy csonkolással (a fertőzött rész és még egyszer akkora rész) el kell távolítani és meg kell semmisíteni. Védekezésre réz-, vagy fosztil-Al-hatóanyagú szerek, ill. –a növény-egészségügyi hatóság eseti engedélyével –antibiotikum (sztreptomycin) használhatók. (INTERNET4)

Almalisztharmat – Podosphaera leucotricha

A micéliumszövedék a zöld hajtásokat is beborítja. A primer fertőzés a virágkocsány, csésze- és szíromlevelek, a porzók és a bibe deformációját okozza. A virágok sterilek, lisztharmatosak. A termésen hálózatos, parás mintázat jelenik meg. A gomba a rügyekben telel. Meleg, párás időben fertőz. (INTERNET4)

Védekezés: A fajták fogékonyságában jelentős eltérések vannak. Metszés során a vessző felső 4-5 rügyét távolítsuk el. A permetezést a rügyek egérfüles állapotában kell elkezdeni, majd rendszeresen ismételni dinokap, kén, pirimetanil, kreoxim-metil, miklobutanil, penkonazol, tebukonazol, tetrakonazol hatóanyagokkal. (INTERNET4)

Almavarasodás – Venturia inaequalis, anamorf: Spilocaea pomi

	
7.ábra Tünet gyümölcsön (INTERNET4)	8. ábra Tünet levélen (INTERNET4)

A fiatal leveleken világoszöld, 5–10 mm átmérőjűre növekvő foltok fejlődnek. Felületükön, mindkét oldalon füstszerű konídiumtartó-gyep képződik. Később a foltok nekrotizálódnak, jellegzetes varasodás indul meg. Az erősen fertőzött levelek deformálódnak, lehullanak. (INTERNET4)

A termés parásodó foltjai berepedeznek, az alma féloldalassá válik. Késői fertőzésnél a termés nem repedezik fel, barnás fekete foltok képződnek rajta. (INTERNET4)

A kórokozó biológiája, környezeti igénye: A lehullott levelek varas foltjain pszeudotéciumok képződnek, melyekben a rügypattanás idejére megérnek az aszkospórák. Kiszóródásukhoz csapadékra van szükség. A nyár folyamán a fertőzéseket a foltokon képződő konídiumok indítják. (INTERNET4)

Védekezés: A lehullott leveleket semmisítsük meg, vagy forgassuk a talajba. Ősszel a lehullott lomb nitrogéntartalmú műtrágyaoldattal történő permetezése a levélszövetek korhadását segíti, ezzel a pszeudotéciumok kialakulását gátolja. Az előrejelzésre alapozottkezeléseket a bimbós állapottól kell kezdeni és többször ismételni. Kontakt-(dodin, folpet, kaptán, metirám) és szisztemikus (difenokonazol, fluzilazol, miklobutanil, penkonazol) hatóanyagokat és kombinációikat alkalmazhatjuk. (INTERNET4)

Almatermésűek vánkospénésze –Monilinia fructigena

A barna, rothadó foltok az egész gyümölcsre kiterjednek. Rajtuk szürkésfehér, koncentrikus penészpárnák fejlődnek. Az alma mumifikálóik. Az elsődleges fertőzési források a talaj felszínén maradt gyümölcsmúmiák. A fertőzések sebzéseken keresztül történnek. Az egymással érintkező gyümölcsök között a fertőzés sebzés nélkül is terjedhet. (INTERNET4)

Védekezés: Semmisítsük meg, vagy forgassuk a talajba gyümölcsmúmiákat. Kerüljük a gyümölcsök sebzését. Védekezzünk a rágó kártevők ellen. A varasodás ellen használt hatóanyagok a monília ellen is védelmet biztosítanak. (INTERNET4)

2.9.2. Az alma kártevői

Föld feletti fás részek kártevői: pajzs tetvek, vértetű, almafa szítkára, kis és nagy farontólepke hernyói, mezei nyúl, mezei pocok. (MARCZALI, 2010)

A lombzat kártevői: sodrómolyok, levélaknázómolyok, amerikai fehér szövőlepke, zöld almalevéltetű, almalevélpírosító levéltetű, takácsatkák. (MARCZALI, 2010)

A virág és a gyümölcs kártevői: almamoly, bundásbogár, bimbólikasztó bogár, alma eszelény, poloskaszagú almadarázs. (MARCZALI, 2010)

Zöld alma-levéltetű –Aphis pomi

A gazdanövény kéregrepedéseiben telel a pete, áprilisban kezdi a levelek szívását, azok hosszanti irányban begömbülnek, rajtuk mézharmat plusz korompenész látható, egygazdás faj. (ÁBRAHÁM et. al., 2011)

Levélpirosító alma-levéltetű –Dysaphis devecta

A fiatal levelek csúcsi részét szívogatja áprilistól, a levélszél besodródik a fonák felé, a torzult rész pirosra színeződik, végig az almán marad a kártevő. (ÁBRAHÁM et. al., 2011) (MARCZALI, 2010)

Almamoly –Cydia pomonella

Károsító: lárva(hernyó) gyümölcs összerágása, 2 nemzedékes, rajzás: 1: május, 2: júl. aug.

Telelés: kifejlet lárva az almafa kérge alatt kokonban.

Peterakás: fiatal gyümölcsre, hajtásra, levelére, egyesével, 1 almában csak 1lárva él. Kedvez az aszályos nyár. Előrejelzés: szexferomon csapda, fénycsapda. (ÁBRAHÁM et. al., 2011)

Mechanikai védekezés: fatisztogatás, hullott gyümölcsök felszedése, hernyófogó öv

Kémiai védekezés: L1 lárva ellen míg be nem rág az almába (1-2 nap): kitinszintézis gátlókkal (diflubenzuron), Bacilus thuringiensis készítményekkel /Dipel, Thuricid/ és fenoxikarb, dimetoát, tiaklopid. (ÁBRAHÁM et. al., 2011)

Almailonca -Adoxophyes orana

Károsító a lárva (hernyó) virágok, rügyek össze szövöttek, rágottak, szirmok összeborulva barnulnak, almán parás foltok jelentkeznek. (ÁBRAHÁM et. al., 2011)

Természetes ellenségeik a kártevőknek: pete fürkészek, ragadozó poloskák, énekesmadarak.

Védekezés: tél végilemosó permetezés, rügyfakadáskor: szerves P-sav, klórpiprifosz, zöldbimbós állapot után: már csak rövid várakozás idejű szerekkel lásd almamolynál, lufenuron, indoxacarb. (ÁBRAHÁM et. al., 2011)

3. Anyag és módszer

3.1 A kísérlet helye és ideje

A kísérlet helye a Marcali Szőlőhegy zártkerti művelésbe tartozó 5289/1 helyrajzi számú terület, ami dombtetőn helyezkedik el.

A kísérletre 2021. augusztus.27-én a koraesti időszakban került sor. Az első mérést 18:15-kor kezdtük. Az akkor mért léghőmérséklet: 21 °C, a relatív páratartalom pedig 75% volt.

3.2 A kísérletben szereplő növény anyag

Méréseimhez két gyümölcsfát választottam ki. A két gyümölcsfa faj sárgabarack, illetve alma. A két faj alkalmazásának oka az eltérő koronaalak, metszési mód. Ezáltal vizsgálni tudjuk, hogy a növényvédőszer milyen mértékben jut el a korona belsejébe mindkét koronaforma esetében, illetve a leveleken mekkora a lerakódott vegyszer (jelzőanyag) mennyiség.

Mind a két esetben, az alma és a barack ültetvény esetére 417 db fával számoltunk hektáronként, ami egy hagyományos művelési módnak, a 6×4 m-es térállásnak megfelel.

Az almafa katlan koronaformával rendelkezett, ezzel szemben a barackfa váza korona formára volt kialakítva.

A gyümölcsfák lombtömege becsléssel háromszoros területnek megfelel más szántóföldi kultúrákhoz viszonyítva.



9. ábra: Almafa: Korosabb fa, sűrű gallyakkal (Saját fénykép)



10. ábra: Sárgabarackfa: Váza korona forma gallérágakkal (Saját fénykép)

3.2.1 A felhasznált jelzőanyag

A mérésekhez használt fluoreszcens festékanyag (Pyranin 120) 25g/1000 liter töménységű oldatként került hozzám, a MATE Agrárműszaki Tanszékének jóvoltából. Ezt az oldatot tovább hígítottuk, úgy, hogy 1 liter alapoldathoz adtunk további 9 liter vizet. (Az alapoldat töménysége: 25g/1000l, azaz 0,0025%, az ebből készült permetlé ennek 10-szeres hígítása, azaz 0,00025% töménységű.) Ezt a permetezőgép permetlé tartályába öntöttünk és homogenizáltuk a permetlevet. Az egyes fák lepermetezése után megmaradt permetlé mennyiséget edénybe helyeztük és a pontos mennyiségét megmértük. Ha tudjuk, mennyi permetlé fogyott a 10 literből, a hektáronkénti dózis, illetve a hatékonyság kiszámítható. Nem használtam egyéb növényvédő készítményt, csak a fluoreszcens festékanyagot, amely egyébként kén tartalmú, így felfogható a vizsgálat enyhe növényvédelmi beavatkozásnak a fitopatogén gomba kórokozók ellen.



11.ábra: A megmaradt permetlé (Saját kép)

3.3. A kísérletben használt permetezőgép

1. táblázat: Ruris - A103S légporlasztásos, két ütemű benzinmotoros háti permetezőgép műszaki jellemzői:

Motor típusa	Egyhengeres kétütemű motor, dekompressziós szeleppel
Henger űrtartalom	44 cm ³
Teljesítmény	2,2 kW, 3 Lóerő
Karburátor	Úszóházas karburátor

Gyújtás	Mágnessel, elektronikus vezérléssel, kopás nélkül
Üzemanyagtartály kapacitás	1,4 liter
Permetlé kapacitás	14 liter
Levegőhozam	Normál fűvókával: kb. 680 m ³ / h
Maximum légsebesség	100 m / sec, 360 km / h
Maximális permetlé kilövés vízszintesen	12 m
Maximális permetlé kilövés függőlegesen	10 m
Méretek centiméterben	Szélesség: 68, Magasság 45, Hosszúság 34 (Permetező szóróegység nélkül)
Súly üresen	13 kg
Súly teli tankkal	28 kg
Hangerő	110 dB
Gázolás	<6,3 m/ s

A mérések előtt laboratóriumban bemértük a permetezőgép folyadék-adagolását, vizsgáltuk 30 másodperc alatt hány liter, illetve kilogramm permetlevet adagol ki, a beméréskor tiszta vizet alkalmaztunk.

Azt tapasztaltuk, hogy a kapott értékek eltérnek a gépkönyvben szereplő értékektől.

2. táblázat: A laboratóriumban mért percenkénti permetlé-adagolás

Fokozat	Mennyiség
1-es	1,092 kg
2-es	2,548 kg
3-as	3,032 kg
4-es	3,064 kg



12. ábra: Permetezés folyamata (Saját kép)

3.3.1. A permetezőgép beállítása

Az almafa kezeléséhez 2- es fokozatra állítottuk a fúvókán az átfolyás mértékét, a barackfa kezeléséhez pedig 1-es fokozatra állítottuk fúvókán az átfolyás mértékét.

Porlasztó egység karján a ventilátor által szállított levegő mennyiséget, amit szeleppel szabályozni lehet 10 értékre állítottuk be

Mind két esetben a permetezőgép motorjának maximális terhelésével, a legmagasabb motor fordulatszámon végeztük el a kezelést.

3.4. Mérések módszere

Két különböző mérési módszert alkalmaztunk:

Az egyikük egy fluoreszcens tulajdonságokkal rendelkező festékanyag (Pyranin 120) volt, amellyel lepermeteztük a növényállományt. A permetezés után vártunk, amíg a permetlé felszáradt, levélmintákat gyűjtöttünk, amiről később, laboratóriumban leoldottuk a jelzőanyagot, és meghatároztuk az egységnyi levélfelületre lerakódott tömegét.

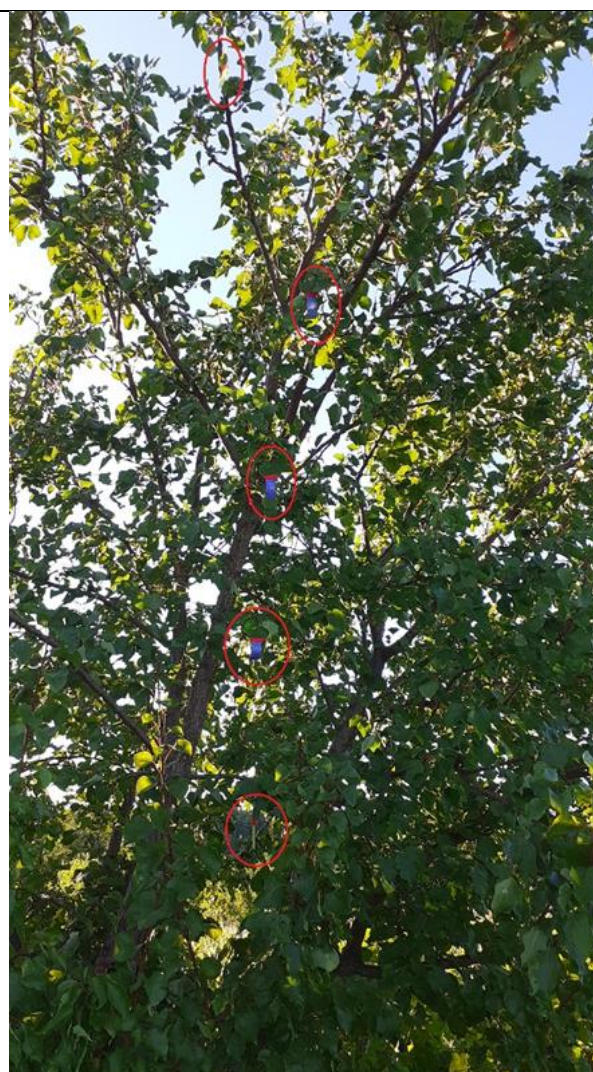
A használt fluoreszcens festékanyagnak a természetben nincs természetes előfordulása így pontosan ki lehet értékelni a mintákat. A fánként 40, ill. 50 db levélmintát Petri csészébe helyeztük,

amiket levél lyukasztóval készítettünk (13. ábra). A levél lyukasztó által kimetszett levélminta 2 cm átmérőjű, azaz $6,28\text{cm}^2$ területű. A felhasznált jelzőanyag mennyisége nanogrammmokra pontosan meghatározható, hogy mennyi permetlé került a korona külső és belső tömegébe.

A másik mérési módszerünk vízerzékeny papírok kihelyezése volt (14. ábra), amely segítségével megtudhattunk, hogy a korona belső részéhez milyen cseppmérettel, és fedettséggel jutott el a permetlé.



13.ábra: Használt mintavételi eszközök (Saját kép)



14. ábra Vízerzékeny papír csíkok: a kajszbarack fán (Saját kép)

3.5. Vizsgált paraméterek

Megvizsgáltuk, hogy egységnyi levél felületre mennyi permetlé került. Meghatározható így a lombozaton belüli permetlé-eloszlás, és ez által a kontakt, vagy felszívódó készítménnyel való permetezés hatékonysága. A vízérzékeny papírok segítségével pedig információkat kapunk a fedettség mértékéről.

3.6. A mérési pontok kijelölése a vizsgált gyümölcsfákon

A két gyümölcsfán előre kijelölt mérési pontokról szedtük a levélmintákat. Ezek a mérési pontok két, egymásra merőleges, a fa törzsével párhuzamos síkokon helyezkedtek el, több magasságban, és a lombkorona belsejében, illetve felszínén.

Levélminták jelölése: A 12 /A- almafa/, /1 – alulról első szint/, /2-kivülről második minta/

A lombkorona közepén a kijelölt szinteken egy-egy vízérzékeny papírt is elhelyeztünk, részben a permetlé borítottság megállapítására, részben pedig azért, hogy megtudjuk, milyen egyenletességben kerül a permetlé a korona legkevésbé elérhető részébe.

3. táblázat: Vízérzékeny papírok elhelyezése a kajszibarack fán

Vízérzékeny papír száma:	Magasság:
B1	190 cm
B2	240 cm
B3	290 cm
B4	340 cm
B5	390 cm
B6	440 cm

4. táblázat: Vízérzékeny papírok elhelyezése az almafán

Vízérzékeny papír szám:	Magasság:
A1	100 cm
A2	150 cm
A3	200 cm



15. ábra: Automata pipettával 50 ml desztillált vizet adagoltunk minden Petri csészébe (Saját kép)

A kiválasztott barackfa jóval nagyobb méretű volt az almafánál, amit a 9. és 10. ábra, illetve a kihelyezett vízérzékeny papírok száma is mutat.

3.7. A vizsgálatok eredményének kiértékelési módszere

Mindegyik Petri csészébe automata pipettával kimértünk 50 ml desztillált vizet (15, 16. ábra). A mintákról a fluoreszcens festékanyagnak minimálisan 2-3 órára szüksége van a feloldódáshoz a desztillált vízbe, mi 1 napot vártunk, hogy biztosra menjünk.

A készített oldatokból 5 ml térfogatú üvegcsébe mintát helyeztünk pipettával, és fluorométer segítségével (17-20. ábra) meghatározzuk, hogy az oldat milyen mennyiségben tartalmazza a fluoreszcens festékanyagot. Ultraibolya fénnel világítottuk meg az oldatokat, két különböző megvilágítási intenzitással (a műszeren 3-szoros és 10-szeres jelöléssel). Az 1-100-ig terjedő skáláról leolvasható a jelzőanyag által kibocsátott fluoreszcens fény erőssége, amely arányos az oldat töménységével.



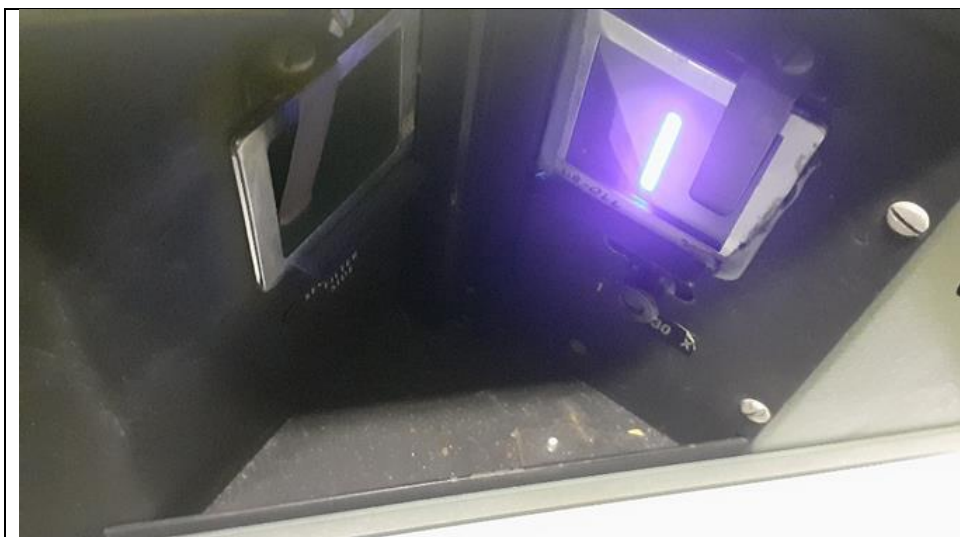
16. ábra: Petricsészék, melyekben 2 db $6,28 \text{ cm}^2$ felületű levélminta található (Saját kép)



17. ábra: A fluoreszcencia mérésére alkalmas gép típusa (Saját kép)



18. ábra: Fluoreszcencia mérés, eredmény a mintán levő festékanyag mennyiségéhez tartozó műszerszám: 93 (Saját kép)



19. ábra: Ultraibolya gerjesztőfény mely segítségével, meghatározható a festékanyag mennyisége az oldatban (Saját kép)



20. ábra A mintatartó küvette helye a fluorométerben (Saját kép)

4. Vizsgálati eredmények és értékelésük

Mind a két esetben az alma és a barack ültetvény esetére 417 db fával számolunk hektáronként, ami egy hagyományos művelési módnak, a 6×4 m-es térállásnak megfelel.

4.1. A barackfán történt mérés kiértékelése

A barackfára összesen 3,276 liter permetlét juttatunk ki, ami hektáronként 1366 liter dózisnak felel meg. A fluoreszcens festékanyagból így átlagosan 3415230 mikrogramm került hektáronként.



13. ábra: Permetlé cseppek a kajszibarack leveleken (Saját kép)

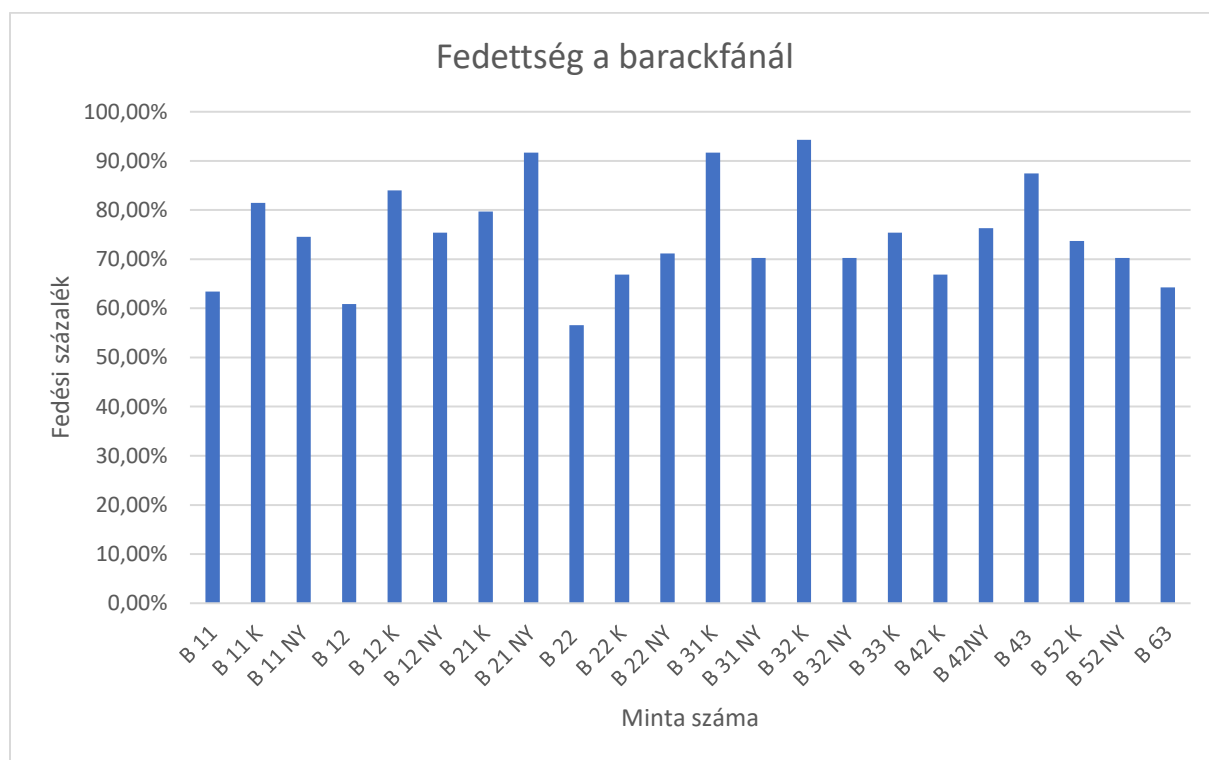
Ennek megfelelően a jelzőanyagból átlagosan 34,15 nanogramm került ki négyzetcentiméterenként.

A permetlé borítottság akkor tekinthető 100%-nak, amikor nincs elsodródás, és a kijuttatott hektáronkénti mennyiség, illetve a leveleken visszamérhető jelzőanyag mennyisége azonos.

A kapott értékekhez úgy jutottam, hogy a minta műszerszámát a standard műszerszámmal elosztottam és megszoroztam a standard koncentrációval, amiből megkaptam a minta oldat koncentrációját például: a B 11 mintánál $37 / 17 \cdot 2,5$, ami $5,44 \text{ ng} / \text{cm}^3$.

Ezt az értéket a mintaoldal térfogatával, vagyis 50cm^3 -el megszoroztam a kapott érték a lerakódott jelzőanyag tömege $272,05\text{ ng / cm}^3$. A minta felülete $12,56\text{ cm}^2$ ezzel az értékkel osztottam el a lerakódott jelzőanyag tömegét $272,05$ -öt így megkaptam, hogy négyzetcentiméterenként hány nanogramm jelzőanyag rakódott le ebben az esetben $21,66\text{ ng / cm}^2$.

A lerakódott jelzőanyagot elosztottam a dózisból számolt értékkel és megszoroztam százal így kijött az arány a mi esetünkben $21,66 / 34,15 * 100$ így az arány $63,43\%$.



A permetlé borítottság legalacsonyabb értéke a B 22 minta, ahol $56,57\%$.

A permetlé borítottság legmagasabb értéke a B 32 K minta, ahol $94,29\%$.

A permetlé borítottság átlagban **$74,84\%$** ami **$25,16\%$** -os elsodródásra utal.

Kontakt és felszívódó permetszereket alkalmazva az 1-es beállítással megfelelő a hatékonyság.

4.2. Az almafán történt mérés kiértékelése

Az almafára $3,822$ liter permetlét juttatunk ki, ami hektáronként 1593 liter dózisnak felel meg.

A fluoreszcens festékanyagból így átlagosan 3984435 mikrogramm került hektáronként.

A jelzőanyagból átlagosan $39,84$ nanogramm került négyzetcentiméterenként.

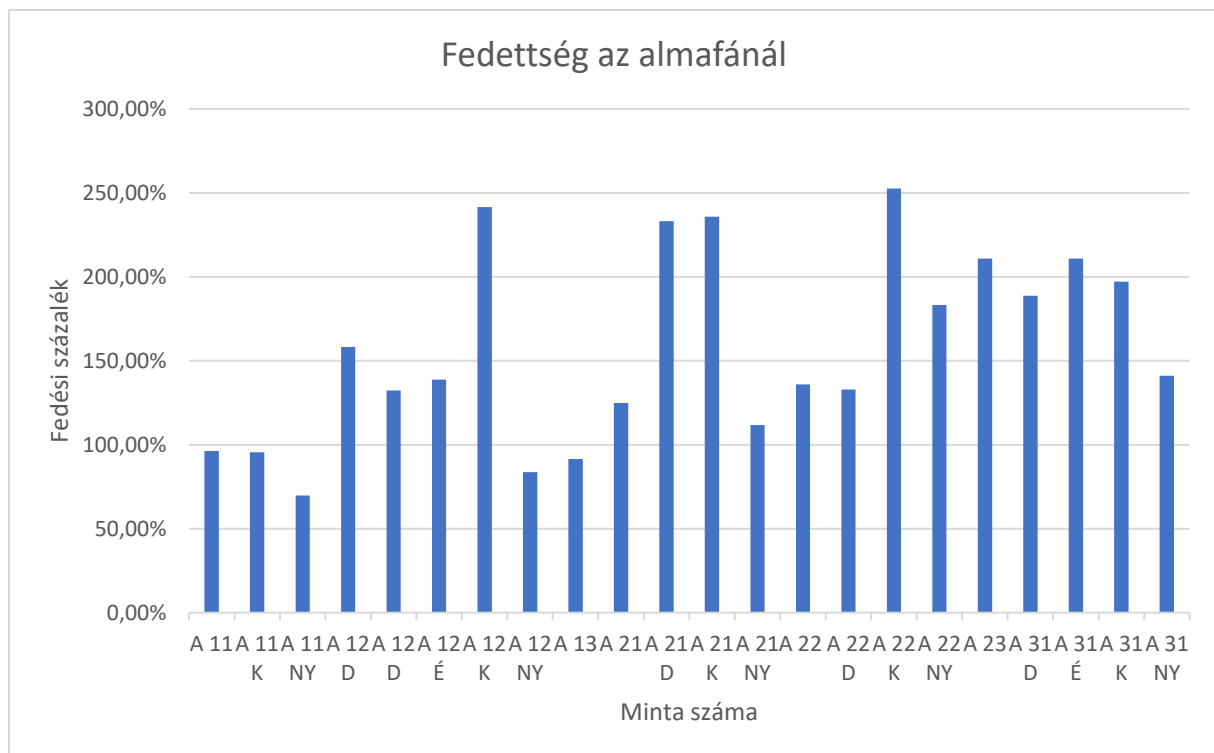


14. ábra: Almafa lombozata permetezés után (Saját kép)

A kapott értékekhez úgy jutottam, hogy a minta műszerszámát a standard műszerszámmal elosztottam és megszoroztam a standard koncentrációval, amiből megkaptam a minta oldat koncentrációját például: a A 11 mintánál $67,5 / 17 \cdot 2,5$, ami $9,63 \text{ ng} / \text{cm}^3$.

Ezt az értéket a mintaoldat térfogatával vagyis 50cm^3 -al megszoroztam a kapott érték a lerakódott jelzőanyag tömege $481,61 \text{ ng} / \text{cm}^3$. A minta felülete $12,56 \text{ cm}^2$ ezzel az értékkel osztottam el a lerakódott jelzőanyag tömegét $481,61$ -et így megkaptam, hogy négyzetcentiméterenként hány nanogramm jelzőanyag rakódott le ebben az esetben $38,34 \text{ ng} / \text{cm}^2$.

A lerakódott jelzőanyagot elosztottam a dózisból számolt értékkel és megszoroztam százszal így kijött az arány a mi esetünkben $38,34 / 39,84 \cdot 100$ így az arány $96,25\%$.



A 100%-ot meghaladó értékek megmutatják, hogy a permetlé borítottság magas ebből az derül ki a permetlé megfolyt a levelek nagyobb többségén. Lemosó permetezéshez megfelelő a dózis.

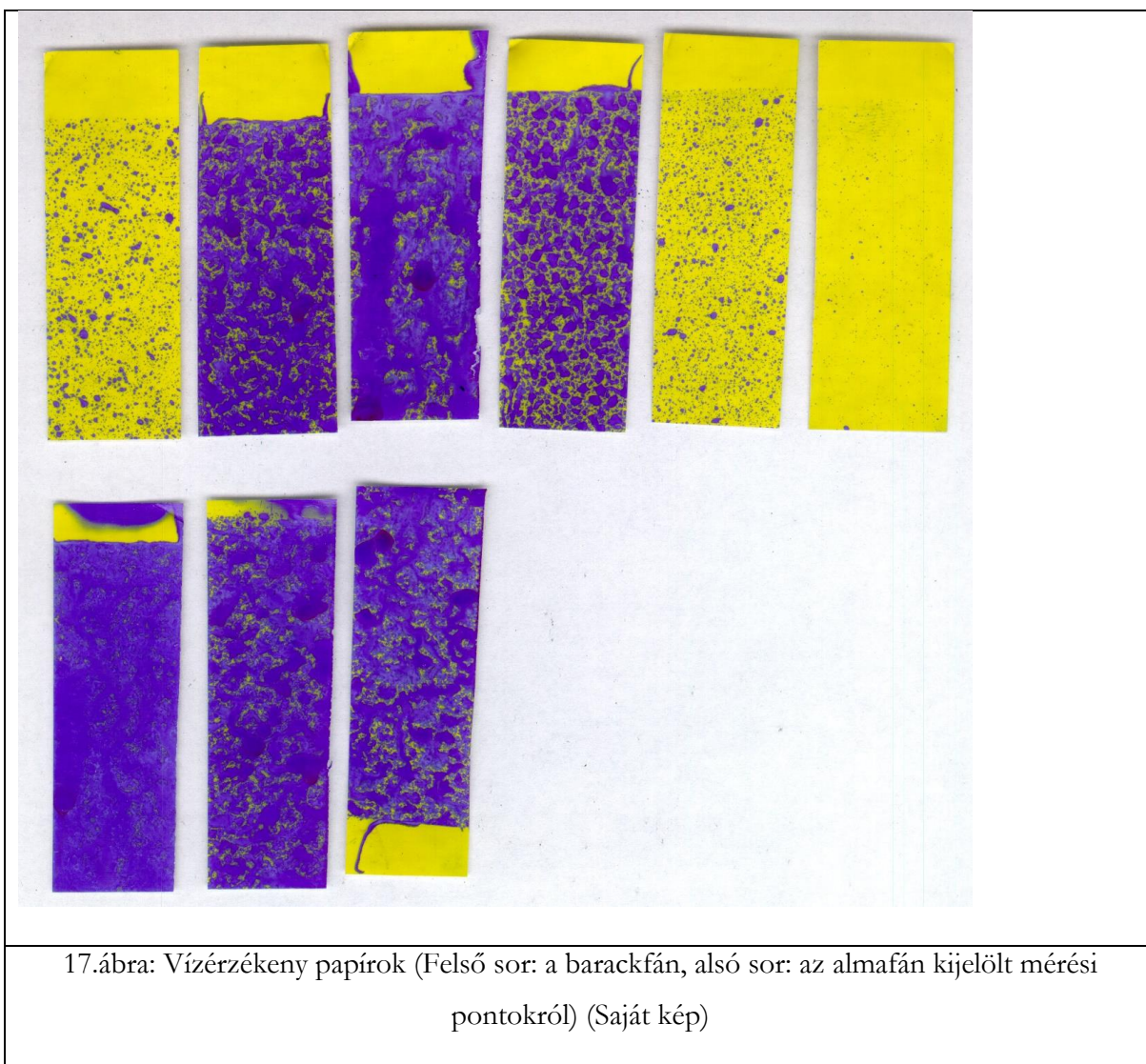
A permetlé borítottság legalacsonyabb értéke az A 11 NY minta, ahol 69,8%.

A permetlé borítottság legmagasabb értéke az A 22 K minta, ahol 252,58%.

A permetlé borítottság átlaga 157,58% ami túl sok kiadagolt permetlére utal. Ezt vízérzékeny papírokon látható eredmények is alátámasztják (17. ábra)

Kontakt és felszívódó permetszereket alkalmazva a 2-es beállítással pazarolnánk a permetlét mivel a 100% -os permetlé borítottságon felül 57,7%-ot túl adagoltuk a dózist.

A megmaradt permetlé mennyisége 2,902 liter, a 10 liter bekevert oldatból.



5. Következtetések és javaslatok

Kisebb gyümölcsösök kb. 1 hektár területig megfelelően megvédhetőek a légporlasztásos kétütemű belsőégésű motorral ellátott háti permetezőgépekkel.

A vizsgált géppel átlagosan 74,9% permetlé borítottságot tudtunk elérni a barackfánál 1-es fokozaton, ami a legtöbb védekezés esetén elfogadható érték.

Az almafánál 157,7% permetlé borítottságot mértünk 2-es fokozaton, ami ebben az esetben túl sok, a leveleken megfolytak a permetlé cseppek.

Az elsodródás mértéke a légporlasztásos gépeknél a szakirodalom szerint a legnagyobb. Viszont előnyös lehet az elsodródás szempontjából a háti permetezőgép esetében a célzott permetezés, főként, ha az elsodródott permetlé cseppek a következő permetezendő gyümölcstermő növényen landolnak.

6. Összefoglalás

Célom bemutatni és megvizsgálni egy olyan permetezőgépet, amellyel könnyedén megoldható a gyümölcsfáink növényvédelme a tenyészidőszak folyamán.

A légporlasztású cseppképzésnél a permetlevet légáram bontja cseppekre. A légporlasztás 25 m/s-nál nagyobb légsebességnél érvényesül, azonban tiszta légporlasztásról csak 80 m/s feletti légsebességnél beszélünk. A légporlasztás hatékonysága függ a permetlé-légáram találkozás módjától. A ventilátor által szállított levegőt egy Venturi csőben (szórócső) felgyorsítjuk, és a cső legszűkebb keresztmetszetében helyezük el a permetlé bevezetésére szolgáló szórófejet. (CSIZMAZIA, 2006)

Amennyiben az áramló levegő a permetlevet egy ívelt felületen folyadék fátyollá tudja alakítani, majd a felület éles széléről cseppekre bontani, akkor egyenletesebb és kisebb cseppek keletkeznek, mint ha a permetlevet egyszerűen csak bevezetjük a légáramba. Kisebb légsebesség mellett is lehet kellő cseppméretet elérni, ha a permetlevet szórófejjel hidraulikus módon képezzük és csak a cseppek finomítását bízuk a légáramra, ezt kombinált cseppképzésnek hívjuk. (CSIZMAZIA, 2006)

A légporlasztású cseppképzés előnye, hogy a légáram a cseppeket irányítottan szállítja a célfelületre, és a növényzet mozgatásával javítja a behatolást és a fedettséget szín és fonák oldalon egyaránt. Ezért sűrű lombozatú növényeknél hatékonyabban alkalmazható, mint a hidraulikus cseppképzés. Nem véletlen, hogy mind a szántóföldi kultúrák elsősorban zöldségfélék, mind az ültetvények permetezésénél növekszik a jelentősége. (CSIZMAZIA, 2006)

A permetlé kör általános felépítése a hidraulikus cseppképzésű gépekével megegyező. A cseppképzéshez azonban elsősorban a levegő porlasztó hatását használják fel. Tiszta légporlasztást a gyakorlatban ritkán alkalmaznak. (SZENDRŐ, 2003)

A motoros háti permetezőgépeket általában 1,5–3,0 kW teljesítményű kétütemű belsőégésű benzinmotor hajtja. Szivattyújuk nincs, a permetlé szállítását és porlasztását radiál- ventilátor légárama végzi. A kisméretű cseppeket a levegő nagyobb távolságra 5–6 m (akár 10 m) is eljuttatja. A motoros háti permetezőgépek üres tömege többnyire 8–10 kg. (SZENDRŐ, 2003)

A tartály térfogata 10–15 dm³, üzemeltetésük nagyobb erőt nem igényel. Hátrányos viszont nagy zaj szintjük és erős rezgésük. Karbantartásuk, javításuk nagyobb szakértelmet igényel. A motoros háti permetezőgépek külön egységgel rendszerint porozásra is használhatók. (SZENDRŐ, 2003)

A kísérlet helye a Marcali Szőlőhegy zártkerti művelésbe tartozó 5289/1 helyrajzi számú terület, ami dombtetőn helyezkedik el.

A kísérletre 2021. augusztus.27-én a koraesti időszakban került sor. Az első mérést 18:15-kor kezdtük. Az akkor mért léghőmérséklet: 21 °C, a relatív páratartalom pedig 75% volt.

Méréseimhez két gyümölcsfát választottam ki. A két gyümölcsfa faj sárgabarack, illetve alma. A két faj alkalmazásának oka az eltérő koronaalak, metszési mód. Ezáltal vizsgálni tudjuk, hogy a növényvédőszer milyen mértékben jut el a korona belsejébe mindkét koronaforma esetében, illetve a leveleken mekkora a lerakódott vegyszer (jelzőanyag) mennyiség.

Mind a két esetben, az alma és a barack ültetvény esetére 417 db fával számoltunk hektáronként, ami egy hagyományos művelési módnak, a 6×4 m-es térállásnak megfelel.

A mérésekhez használt fluoreszcens festékanyag (Pyranin 120) 25g/1000 liter töménységű oldatként került hozzám, a MATE Agrárműszaki Tanszékének jóvoltából. Ezt az oldatot tovább hígítottuk, úgy, hogy 1 liter alapoldathoz adtunk további 9 liter vizet. (Az alapoldat töménysége: 25g/1000l, azaz 0,0025%, az ebből készült permetlé ennek 10-szeres hígítása, azaz 0,00025% töménységű.) Ezt a permetezőgép permetlé tartályába öntöttünk és homogenizáltuk a permetlevet. Az egyes fák lepermetezése után megmaradt permetlé mennyiséget edénybe helyeztük és a pontos mennyiségét megmértük. Ha tudjuk, mennyi permetlé fogyott a 10 literből, a hektáronkénti dózis, illetve a hatékonyság kiszámítható.

Az általam használt permetezőgép a Ruris - A103S légporlasztásos, két ütemű benzinmotoros háti permetezőgép volt.

Alma fa kezeléséhez 2- es fokozatra állítottuk a fúvókán az átfolyás mértékét.

Barack fa kezeléséhez 1-es fokozatra állítottuk fúvókán az átfolyás mértékét.

Porlasztó egység karján a ventilátor által szállított levegő mennyiséget, amit szeleppel szabályozni lehet 10 értékre állítottuk be

Mind két esetben a permetezőgép maximális gázadással legmagasabb motor fordulatszámon végeztük a kezelést.

Két különböző mérési módszert alkalmaztunk:

Az egyikük egy fluoreszcens tulajdonságokkal rendelkező festékanyag (Pyranin 120) volt, amellyel lepermeteztük a növényállományt. A permetezés után vártunk, amíg a permetlé felszáradt,

levélmintákat gyűjtöttünk, amiről később, laboratóriumban leoldottuk a jelzőanyagot, és meghatároztuk az egységnyi levélfelületre lerakódott tömegét.

A használt fluoreszcens festékanyagnak a természetben nincs természetes előfordulása így pontosan ki lehet értékelni a mintákat. A fánként 40, ill. 50 db levélmintát Petri csészébe helyeztük, nanogramokra pontosan meghatározható, hogy mennyi permetlé került a korona külső és belső tömegébe.

A két gyümölcsfán előre kijelölt mérési pontokról szedtük a levélmintákat. Ezek a mérési pontok két, egymásra merőleges, a fa törzsével párhuzamos síkokon helyezkedtek el, több magasságban, és a lombkorona belsejében, illetve felszínén (16. ábra).

Levélminták jelölése: A 12 /A- almafa/, /1 – alulról első szint/, /2-kivülről második minta/

A lombkorona közepén a kijelölt szinteken egy-egy vízerzékeny papírt is elhelyeztünk, részben a fedettség megállapítására, részben pedig azért, hogy megtudjuk, milyen egyenletességben kerül a permetlé a korona legkevésbé elérhető részébe.

Mindegyik Petri csészébe automata pipettával kimértünk 50 ml desztillált vizet. A mintákról a fluoreszcens festékanyagnak minimálisan 2-3 órára szüksége van a feloldódáshoz a desztillált vízbe, mi 1 napot vártunk, hogy biztosra menjünk.

A készített oldatokból 5 ml térfogatú üvegcsébe mintát helyeztünk pipettával, és fluorométer segítségével meghatározzuk, hogy az oldat milyen mennyiségben tartalmazza a fluoreszcens festékanyagot. Ultraibolya fénnel világítottuk meg az oldatokat, két különböző megvilágítási intenzitással (a műszeren 3-szoros és 10-szeres jelöléssel). Az 1-100-ig terjedő skáláról leolvasható a jelzőanyag által kibocsátott fluoreszcens fény erőssége, amely arányos az oldat töménységével.

A barackfára összesen 3,276 liter permetlét juttatunk ki, ami hektáronként 1366 liter dózisnak felel meg. A fluoreszcens festékanyagból így átlagosan 3415230 mikrogramm került hektáronként.

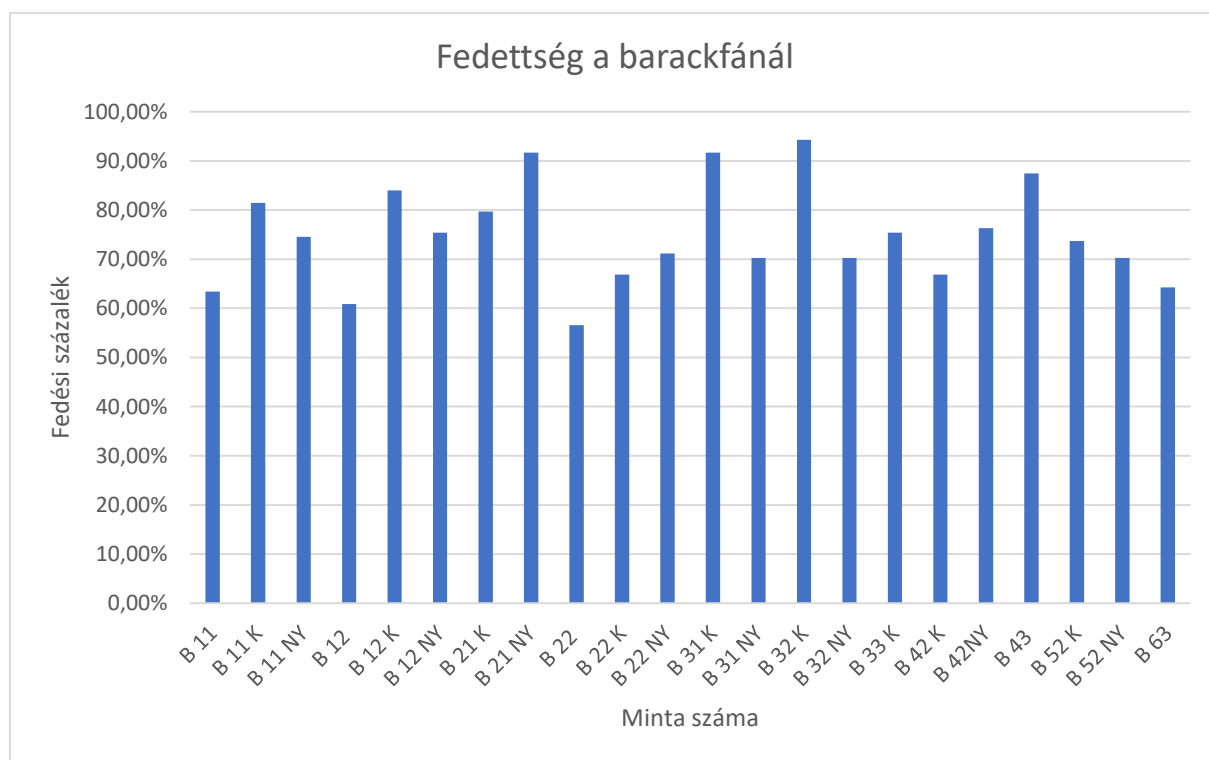
A jelzőanyagból átlagosan 34,15 nanogramm került négyzetcentiméterenként.

A fedettség akkor tekinthető 100%-nak amikor nincs elsodródás a kijuttatott mennyiség és a leveleken visszamérhető jelzőanyag között.

A kapott értékekhez úgy jutottam, hogy a minta műszerszámát a standard műszerszámmal elosztottam és megszoroztam a standard koncentrációval, amiből megkaptam a minta oldat koncentrációját például: a B 11 mintánál $37 / 17 \cdot 2,5$, ami $5,44 \text{ ng} / \text{cm}^3$.

Ezt az értéket a mintaoldal térfogatával vagyis 50cm^3 -al megszoroztam a kapott érték a lerakódott jelzőanyag tömege $272,05\text{ ng / cm}^3$. A minta felülete $12,56\text{ cm}^2$ ezzel az értékkel osztottam el a lerakódott jelzőanyag tömegét $272,05$ -öt így megkaptam, hogy négyzetcentiméterenként hány nanogramm jelzőanyag rakódott le ebben az esetben $21,66\text{ ng / cm}^2$.

A lerakódott jelzőanyagot elosztottam a dózisból számolt értékkel és megszoroztam százal így kijött az arány a mi esetünkben $21,66 / 34,15 \cdot 100$ így az arány $63,43\%$.



A permetlé borítottság legalacsonyabb értéke a B 22 minta, ahol $56,57\%$.

A permetlé borítottság legmagasabb értéke a B 32 K minta, ahol $94,29\%$.

A permetlé borítottság átlagban **74,84 %** ami **25,16%-os** elsodródásra utal.

Kontakt és felszívódó permetszereket alkalmazva az 1-es beállítással megfelelő a hatékonyság.

Az almafára $3,822$ liter permetlét juttatunk ki, ami hektáronként 1593 liter dózisnak felel meg.

A fluoreszcens festékanyagból így átlagosan 3984435 mikrogramm került hektáronként.

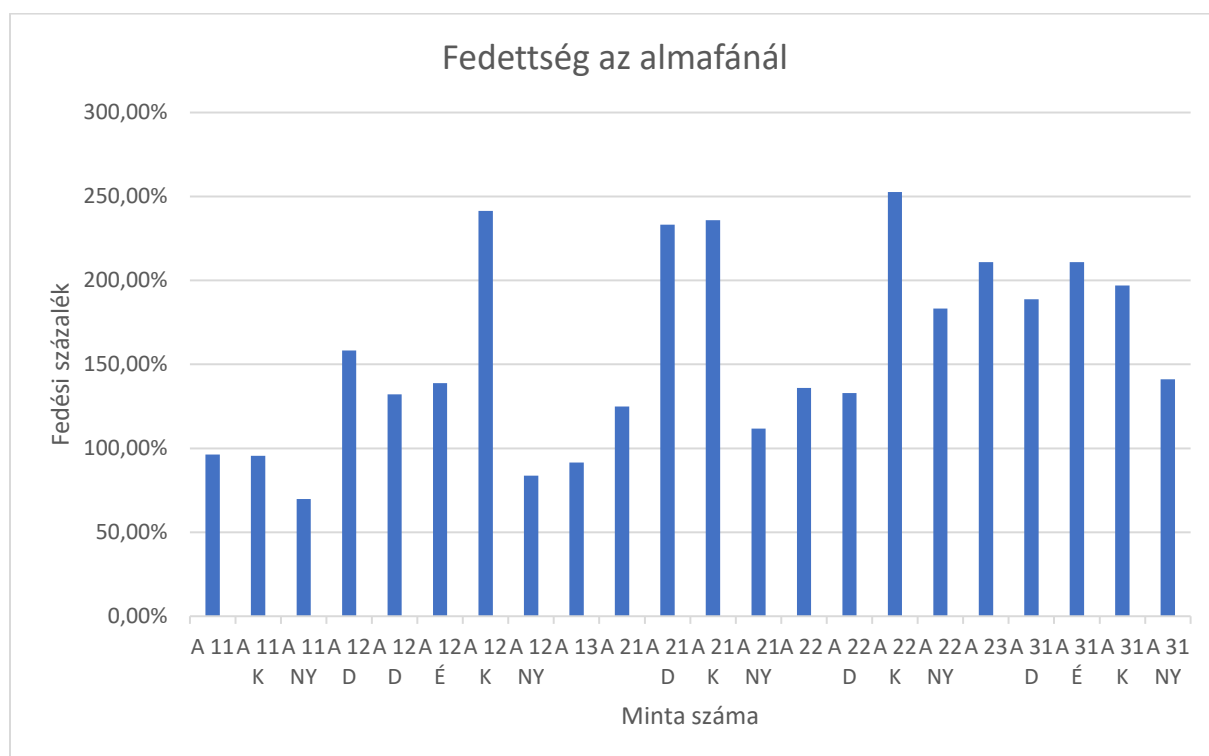
A jelzőanyagból átlagosan $39,84$ nanogramm került négyzetcentiméterenként.

A permetlé borítottság akkor tekinthető 100% -nak amikor nincs elsodródás a kijuttatott mennyiség és a leveleken visszamérhető jelzőanyag között.

A kapott értékekhez úgy jutottam, hogy a minta műszerszámát a standard műszerszámmal elosztottam és megszoroztam a standard koncentrációval, amiből megkaptam a minta oldat koncentrációját például: a A 11 mintánál $67,5 / 17 \cdot 2,5$, ami $9,63 \text{ ng / cm}^3$.

Ezt az értéket a mintaoldat térfogatával vagyis 50 cm^3 -al megszoroztam a kapott érték a lerakódott jelzőanyag tömege $481,61 \text{ ng / cm}^3$. A minta felülete $12,56 \text{ cm}^2$ ezzel az értékkel osztottam el a lerakódott jelzőanyag tömegét $481,61$ -et így megkaptam, hogy négyzetcentiméterenként hány nanogramm jelzőanyag rakódott le ebben az esetben $38,34 \text{ ng / cm}^2$.

A lerakódott jelzőanyagot elosztottam a dózisból számolt értékkel és megszoroztam százszal így kijött az arány a mi esetünkben $38,34 / 39,84 \cdot 100$ így az arány $96,25\%$.



A 100%-ot meghaladó értékek megmutatják, hogy a permetlé borítottság magas ebből az derül ki a permetlé megfolyt a levelek nagyobb többségén. Lemosó permetezéshez megfelelő a dózis.

A permetlé borítottság legalacsonyabb értéke az A 11 NY minta, ahol $69,8\%$.

A permetlé borítottság legmagasabb értéke az A 22 K minta, ahol $252,58\%$.

A permetlé borítottság átlaga $157,58\%$ ami túl sok kiadagolt permetlére utal.

Kontakt és felszívódó permetszereket alkalmazva a 2-es beállítással pazarolnánk a permetlét mivel a 100% -os permetlé borítottságon felül $57,7\%$ -ot túl adagoltuk a dózist.

A megmaradt permetlé mennyisége 2,902 liter, a 10 liter bekevert oldatból.

Kisebb gyümölcsösök kb. 1 hektár területig megfelelően megvédhetőek a légporlasztásos kétütemű belsőégésű motorral ellátott háti permetezőgépekkel.

A vizsgált gép hatékonysága 74,9% a barackfánál 1-es fokozaton, ami a legtöbb gépnél elfogadható érték.

A vizsgált gép hatékonysága 157,7% az almafánál 2-es fokozaton, ami ebben az esetben túl sok permetlé jutott ki, a leveleken megfolytak a permetlé cseppek.

Az elsodródás mértéke a légporlasztásos gépeknél a szakirodalom szerint a legnagyobb, de előnyös lehet az elsodródás szempontjából a háti permetezőgép esetében a célzott permetezés, főként, ha az elsodródott permetlé cseppek a következő permetezendő gyümölcstermő növényen landolnak.

A Magyarországon megfelelő időpontokon, megfelelő helyen a tábláinkon, és megfelelő növényvédő szerekkel indokolt a permetlé kijuttatás az adott növénykultúráinkhoz a megfelelő célgépekkel.

A mi esetünkben a Ruris cég gépét alkalmaztuk a A103S légporlasztásos, két ütemű benzinmotoros háti permetezőgépet.

A célra, amelyre a tervező mérnökei megalkották ezt a célgépet megfelelően ellátja és ajánlani tudom bátran annak, aki közép kategóriás permetezőgépben gondolkodik.

7. Szakirodalom jegyzéke

1. SZENDRŐ P. (szerk.): Mezőgazdasági gépszerkezettan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000
2. SZENDRŐ P. (szerk.): Géptan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2003
3. SZENDRŐ P. (szerk.): Mezőgazdasági géptan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1997
4. CSIZMAZIA Z.: A növényvédelem gépei, Mezőgazda Kiadó, 2006
5. MARCZALI ZS.: Ültetvények kártevői, Előadásvázlat, TÁMOP-4.1.2.A/2-10/1-2010-0012 Pannon Egyetem, 2010
6. ÁBRAHÁM R. - ÉRSEK T. - KUROLI G. - NÉMETH L. - REISINGER P.:
Növényvédelem, Egyetemi jegyzet, TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0010 Debreceni Egyetem, 2011
7. INTERNET4: Az alma és körte betegségei – PDF <https://docplayer.hu/3369463-Az-alma-es-korte-betegsegei.html>
8. INTERNET3: A csonthéjasok betegségei, károsítói, valamint az ellenük való védekezés – PDF http://www.zsigogyorgy.hu/tanfolyamok/gyumolcs/Taxner_csonthejas_2017.pdf
9. INTERNET2:
https://www.megyerisabolcskerteszete.hu//malus_domestica_golden_delicious_alma_rendeles?keyword=golden&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=DSA&utm_term=&utm_content=DSAFD&gclid=Cj0KCQjwkt6aBhDKARIsAAyeLJ1osEaFfn9MwLtdJH3_khUvHW2ROhN8-L-PvBLhRz3lGYZCsTsjGIgaAqLNEALw_wcB
10. INTERNET1:
https://www.megyerisabolcskerteszete.hu/prunus_armeniaca_magyar_kajszi_rendeles

8. MELLÉKLETEK

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Hervai Márton András
A Hallgató Neptun kódja: PZMH4A
A dolgozat címe: Ültetvény permetezési eljárások – Kis kétütemű belsőégésű motoros permetezőgéppel
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: MŰSZAKI INTÉZET, AGRÁRMŰSZAKI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat 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 május hó 4 nap

Hervai Márton András
Hallgató aláírása

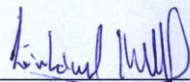
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Hervai Márton András (Neptun azonosítója: PZMH4A) 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 védelemre javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Keszthely, 2023. április 27.



dr. Lönhárd Miklós, adjunktus