

A termésbiztonság érdekében valószínűleg még sokáig szükség lesz a vegyszeres növényvédelmi eljárások alkalmazására. Ma már azonban a fenntartható fejlődés elvének megfelelően alapvető követelmény lenne, hogy a lehető legkisebb környezeti terhelést okozva, csak a kártevők meghatározott számú egyedének elpusztításához, a betegségek elterjedésének megakadályozásához szükséges minimális mennyiségű hatóanyagot juttassunk ki a környezetbe.

A környezetkímélő üzemmód, a jelentős növényvédő szer és egyéb költség megtakarítás ellenére azonban az tapasztalható, hogy a korszerű, vegyszertakarékos, környezetkímélő növényvédelmi technológiák a hazai gyakorlatban széleskörűen nem terjedtek el, aminek oka – az újdonságok bevezetésének fokozott technikai és anyagi kockázatán túlmenően – a piaci viszonyokban keresendő. A vegyszergyártók és forgalmazók érdekérvényesítő szerepe erősebb az élelmiszerfogyasztókénál, a vegyszerfelhasználókénál és a növényvédő gép gyártókénál. Valószínűleg ez is közrejátszott abban, hogy az alkalmazástechnikai kérdések a növényvédelmi szakmai körökben is indokolatlanul a háttérbe szorultak.

**A kutatómunka célkitűzése:** az adott szabadtéri körülmények között alkalmazástechnikai szempontból jelentős célfelületi permetlerakódási különbséget eredményező technológiák feltárásával elősegíteni a vegyszertakarékos, környezetkímélő növényvédelmi technológiák hazai elterjedését.

A permetezés hatékonyságát befolyásoló több száz tényezőt figyelembe véve ez a célkitűzés egy egész életre szóló feladatot jelentene. A pályázott kutatási időszakban ezért csak egyes növényi kultúrák főbb jellemzői változásának és egyes kijuttatási eljárásoknak, eszközöknek a fedettségi jellemzőkre gyakorolt hatását kívántuk feltárni.

A 2003-ban kezdett kutatómunkáról szóló részjelentések elfogadásra kerültek. A témát befogadó intézmény integrációváltása miatt a pályázat befejezési határidejének 2007. december 31. módosításához az OTKA élettudományok kollégiuma hozzájárult. A pályázati munkák záró évére meghatározott feladatok ételemszerűen 2007-re átütemezésre kerültek

### ***A projekt keretében végzett kutatómunka eddigi főbb eredményei***

#### ***2003. évi kutatási eredmények összefoglalása***

A vizsgálatokat a tokaji borvidéken egy Erdőbénye településhez tartozó szőlőültetvényben végeztük 2003. 10. 01-jén. Hagyományos kialakítású permetezőgéppel (a továbbiakban I. technológiai változat) 800 dm<sup>3</sup>/ha folyadékdózissal végzett munkafolyamat és elektrosztatikus cseppfeltöltő-rendszerrel ellátott pneumatikus cseppképzésű permetező géppel (II. technológiai változat) 300 dm<sup>3</sup>/ha folyadékdózissal végzett munkafolyamat eredményeit hasonlítottuk össze.

#### ***Főbb vizsgálati megállapítások***

- A növényzeten az átlagos fedettség a I. technológiai változat esetén (23.6 %) a lényegesen magasabb folyadékdózis ellenére is csak alig volt kedvezőbb, mint az II. technológiai változatnál (21.7 %).

- A szín-fonák fedettségi arány átlaga az I. technológiai változat esetén 5.7, a II. technológiai változat 1.4 volt.
- A II. technológiai változat cseppeloszlása is jóval homogénebb az I. technológiai változaténál. Pneumatikus cseppképzéskor a lerakódott cseppeknek több mint  $\frac{3}{4}$  része 250  $\mu\text{m}$  alatt volt, míg hagyományos kijuttatáskor szélesebb volt a cseppeloszlás spektruma és a cseppek több, mint 60 %-a az alkalmazástechnikai szempontból kedvezőtlen 500  $\mu\text{m}$  feletti mérettartományba került.
- Lombkorona-metszetenként a kiugró fedettségi szórásértékek jobb gépbeállítással kedvezőbbé tehetők.
- A helyszíni éjszakai vizuális vizsgálatkor az UV fényel megvilágított növényzeten a permetfedettség a II. technológiai változat esetén sokkal kedvezőbb volt: a levelek színén és fonákán homogénebb cseppeloszlást és egyenletesebb a I. technológiai változathoz képest egy nagyságrenddel kisebb cseppeket láttunk.

### **2004. évi vizsgálati eredmények összefoglalása**

A kedvező fedettségi jellemzőket eredményező technológiák feltárására irányuló vizsgálataink közül egy hazai fejlesztésű ültetvénypermetezőgép-család összehasonlító munkaminőségi vizsgálati eredményeinek összefoglalását ismertetem.

A vizsgálatba bevont gépek:

- A KERTITOX BORA 2000, hidraulikus cseppképzés és axiál ventilátorral keltett légáram
- B KERTITOX 1000, hidraulikus cseppképzés és irányított légáram
- C KERTITOX 600, hidraulikus cseppképzés és irányított légáram

Ültetvény jellemzők: 5 m-es sortávolságú, 3 m-es tőtávolságú, 4 m-es átlagos magasságú Jonathan alma ültetvény.

Üzemeltetési paraméterek: permetlé dózis 800  $\text{dm}^3/\text{min}$ ; haladási sebesség 5  $\text{km}/\text{h}$ .

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható volt, hogy az egyébként legnagyobb ventilátor teljesítménnyel rendelkező „A” jelű permetezőgéppel lehetett elérni a legnagyobb és legegyszerűsebb fedettséget a lombzat egészét tekintve.

A kisebb légteljesítményű parabolikus szórószerkezetű „B” jelű gép a szórószerkezetéhez legközelebb lévő lombkoronametszetben igen egyenletes permetborítást produkált, azonban a lombzat távolabbi felületein már kisebb fedettséget biztosított, nem volt megfelelő a penetráció. Ennek oka lehetett a viszonylag kis áramlási keresztmetszetű levegőkiömlő nyílás is, amely turbulenciát okozva lefékezi a kilépő légáramot.

Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy még kisebb a hatótávolsága a „C” jelű gépnek, amelynél a ventilátor alacsony légteljesítménye nem teszi lehetővé a lombzat belsejében a megfelelő fedettség elérését, illetve a lombzat egyenletes kezelését.

A szín-fonák fedettség arány a legkedvezőbb a hagyományos kialakítású „A” jelű gépnél volt, az elért 1,1 - 1,9-ig terjedő értékek jó eredménynek minősíthetők. Az irányított légáramú „B” jelű gépnél elért 1,4 - 2,6-ig arány még jónak, illetve közepesnek mondható. A kis légteljesítményű „C” jelű gép esetén tapasztalt 1,6 - 2,8-ig terjedő szín-fonák fedettségi arány is elfogadható lehet, azonban a lombzat belsejében kimutatott alacsony fedettségi arányok miatt a „C” jelű gép csak kisebb lombzatú állományok növényvédelmére ajánlható.

## **2005. évi főbb vizsgálati eredmények összefoglalása**

2005-ben a kedvező fedettségi jellemzőket eredményező technológiák feltárására irányuló vizsgálataink közül két, alacsony permet dózissal üzemeltetett ültetvény permetezőgép összehasonlító vizsgálati eredményeinek összefoglalását ismertetem.

A vizsgálatba bevont gépek:

- Martignani B612 Whirt winde típusú, pneumatikus cseppképzésű, axiál ventilátoros légáramú permetező. Dózis: 200 dm<sup>3</sup>/min; haladási sebesség: 6 km/h.
- LIPCO típusú, hidraulikus cseppképzésű, alagút permetező. Dózis: 310 dm<sup>3</sup>/min; haladási sebesség: 7 km/h.

Ültetvényjellemzők: 3 m-es sortávolságú, 1 m-es tőtávolságú, 2,2 m átlagos magasságú Cabernet Sauvignon szőlőültetvény.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítottuk, hogy a növények felső leveleinek színén a MARTIGNANI permetezőgépnél az elektrosztatikus feltöltés alkalmazásával, illetve az elektrosztatika üzemeltetése nélkül is megfelelő fedettséget mértünk, a LIPCO alagútpermetező esetében pedig nagymértékű fedettség alakult ki. A felső levelek fonákoldalán mindkét gépnél, beállítástól függetlenül jelentős fedettség mutatkozott.

A középső zónában a levelek színén mindkét gép megfelelő mértékű fedettséget biztosított, a fonákoldalon végzett kezelés azonban csak a MARTIGNANI gépnél volt elfogadható. A LIPCO gép esetében meghatározott fedettség a levelek fonákoldalán nem volt megfelelő.

Az alsó levélzónában a levelek színén végzett kezelés eredménye mindkét gép esetében a beállítástól, valamint a fajlagos szórás mennyiségtől függetlenül elfogadhatónak volt minősíthető. A fonákoldalon ezzel szemben jellemzően elégtelen volt a kezelés.

A szín-fonák oldali fedettségi arányok a Martignani gép esetén – a pneumatikus cseppképzéshez szükséges légáram hatásának köszönhetően – kedvezőbben alakultak, mint az alagút permetezőnél.

A LIPCO alagútpermetező esetében meghatároztuk a vegyszer-megtakarítás mértékét is. A gyűjtő ernyőkön felfogott permetlevet a visszafolyó tömlő megbontásával mérőedénybe vezettük, mennyiségét tömegméréssel meghatároztuk. A visszanyert folyadék mennyiségét a fajlagos szórás mennyiséghez viszonyítva megállapítottuk, hogy a permetlé-megtakarítás mértéke 310 dm<sup>3</sup>/ha fajlagos szórás mennyiségnél 7,5 % és 14,2 % között változott.

A sorokba és sorközökbe kihelyezett tárgylemezről lemosott indikátor anyag alapján meghatározott fajlagos lemosódás értékek különösen a sorközökben igazolják a permetlé visszanyerő rendszer hatását: az alagút permetezőgép esetén fajlagosan csak feleannyi hatóanyag került a talajra, mint a Martignani gép alkalmazása esetén.

## **Tárgyévi kutatási eredmények összefoglalása**

**Tárgyévi feladat:** fedettségi vizsgálatok végzése különböző technológiai eszközrendszerrel különböző körülmények között.

A jelenlegi alkalmazott permetezési technológiáknál a szórás a lombzat változásait figyelmen kívül hagyva folyamatosan történik. Ennek következtében a permetlé jelentős része elkerüli a célfelületet és a kijuttatott hatóanyag egy része a gazdálkodónál veszteségként jelentkezik és egyidejűleg indokolatlan környezeti terhelést is eredményez. Tehát az így keletkező anyagi veszteségek mellett jelentős értékű környezetszennyezés is fellép az elsodródó, elpárolgó, talajra rakódó nagymennyiségű permet következtében.

### ***Módszer***

A kutatás záró évében a hagyományos kialakítású és a növényérzékelővel ellátott ültetvény permetezőgépek munkáját hasonlítottuk össze fiatal cseresznye ültetvényben.

A konkrét vizsgálat keretében célul tűztük ki a lombzat érzékelésére és a permetezés vezérlésére alkalmas berendezéssel felszerelt gép fő munkaminőségének meghatározását, és a hagyományos kialakítású permetezőgépek munkaminőségi jellemzőinek összehasonlítását és az elérhető permetlé megtakarítás mértékének megállapítását.

A vizsgálatok elvégzéséhez a növényvédőgépek vizsgálatához már e pályázati projekt keretében is használt, szokásosan alkalmazott módszerként a növények felső, középső és alsó zónájában a levelek színére és fonákoldalára vízerzékeny papír tesztmintákra rögzítettünk. A begyűjtött mintákról határoztuk meg a fedettség és fajlagos cseppszám átlagos értékét, illetve a szín- fonákoldali fedettség és fajlagos cseppszám arányát. A talajon lerakódott permetlé mennyiségének meghatározása céljából a sorközökbe és a fák alatt a növény sorokban helyeztünk el tesztpapírokat. Ezekre a teszt papírokon a százalékos fedettség és fajlagos cseppszám átlagos értékét határoztuk meg.

A permetlé-megtakarítás vizsgálat során a KERTITOX BORA permetezőgép tartályába meghatározott mennyiségű vizet töltöttünk, azután a 2 éves és a 3 éves cseresznye ültetvényben a növényérzékelő berendezés működtetésével kipermeteztük. Ezután a mérést mindkét ültetvényben a növényérzékelő berendezés kikapcsolásával megismételtük. A permetlé tartály kiürülése után minden esetben meghatároztuk a kezelt terület nagyságát, és ennek alapján kiszámítottuk a fajlagos permetlé felhasználást. Az azonos ültetvényekben a különféle technológiákkal végzett kezeléseknél kapott fajlagos permetlé felhasználás értékeket összevetettük, és a folyadék-megtakarítás mértékét százalékosan határoztuk meg.

### ***A vizsgálati körülmények***

A vizsgálat jellege: összehasonlító vizsgálat  
A vizsgálat helye: AGROROYAL Kft., Heves  
A vizsgálat időpontja: 2007. július 26-28.  
Vizsgált gépek: KERTITOX BORA növényérzékelővel szerelt  
VULKANO növényérzékelő nélkül

### ***Az alkalmazott gépbeállítási paraméterek***

#### **A gépek beállítási adatai**

Géptípus: KERTITOX BORA  
Munkasebesség: 7,0 km/h

Üzemi nyomás: 25,0 bar  
Működő fúvókák száma és jelölése: 10 sárga  
Folyadék dózis: 230 dm<sup>3</sup>/ha

Géptípus: VULCANO  
Munkasebesség: 8,0 km/h  
Üzemi nyomás: 16,0 bar  
Működő fúvókák száma és jelölése: 4 sárga, 6 piros  
Folyadék dózis: 245 dm<sup>3</sup>/ha

A munkaminőségi vizsgálatokat a KERTITOX BORA permetezőgéppel a növényérzékelő berendezés működtetésével és kikapcsolásával is elvégeztük.

#### ***A vizsgálati terület jellemzői:***

2-3 éves 6 m-es sortávolságú, 4 m-es tőtávolságú cseresznye ültetvény.

#### ***Időjárási paraméterek:***

- levegő hőmérséklet 24-26 °C
- szélsebesség 0,4-0,9 m/s
- relatív páratartalom 41-43 %

#### ***A fedettségi vizsgálatok eredményei és megállapításai***

A vizsgálatokat a permetezőgép műszaki jellemzői által alkalmazható hasonló folyadékdózissal végeztük.

A vizsgálatok során megállapítottuk hogy a KERTITOX BORA permetezőgép folyamatos permetezéssel nagyobb (2,4-14,2 %) fedettséget ért el, mint a növényérzékelő berendezés működtetésével. Ennek magyarázata az lehet, hogy a fák lombozata között kipermetezett folyadék egy része is lerakódott a lombozaton. A növényérzékeléssel végzett kezeléseknél kapott 2,6-8,4%-os fedettség értékek azonban megfelelőnek ítélték. A folyamatos permetezésnél elért magasabb százalékos értékek ezért túlpermetezést jelentenek. A VULCANO permetezőgép a fák alsó és felső szintjén elfogadható fedettséget ért el, a középső szint azonban már kevés (0,5-0,9 %) fedést kapott.

A kapott vizsgálati eredmények alapján kiemelendő, hogy az ültetvény permetezéskor szokásosan alkalmazottnál jóval alacsonyabb, 250 dm<sup>3</sup>/ha körüli folyadékdózissal elvégzett permetezéskor is megfelelő volt a KERTITOX BORA permetezőgép esetén a fonákoldali fedettség. Ez azért is jelentős, mert a kórokozók és a kártevők jellemzően a levélzet fonákoldalán fordulnak elő.

Az 1,00 körüli szín-fonák fedettségi arányok kiválóan minősíthetők a KERTITOX BORA géppel, növényérzékelő nélkül végzett permetezés azonban a lombkorona alsó szintjén túlfedettséget eredményezett.

A mérési eredmények fajlagos cseppszám értékek nagymértékben hasonló jelleget mutatnak, mint a amit a fedettség vizsgálat során kaptunk. A KERTITOX BORA folyamatos permetezésnél a levelek színén az alsó és felső szinten, a fonákoldalon pedig a középső és felső szintem érte el magas (200 db/cm<sup>2</sup> feletti) értéket. Ez a gép működő növényérzékelő

berendezéssel minden esetben 100-200 db/cm<sup>2</sup> közötti eredményt mutatott. A VULCANO permetezőgép elsősorban a középső szinten a levelek színén, valamint a középső és felső szinten a fonák oldalon adott alacsony értékeket.

### ***Veszteség vizsgálat a talajon***

A vízerzékeny papír tesztminták alapján külön értékeltük a sorközben és növény sorokban a talajon kimutatható fedettség és cseppszám értékeket.

Megállapítást nyert, hogy a növényérzékelő berendezéssel végzett kezelésnél mind a fedettség, mind a fajlagos cseppszám mérések alapján kevesebb permet hullott a talajra, a folyamatosan végzett permetezéshez viszonyítva. Ennek oka elsősorban a kisebb fajlagos permetlé felhasználás lehet. A VULCANO permetezőgépnél a talajon mindkét vizsgált helyen lényegesen kisebb lerakódást kaptunk, mint a hagyományos permetezőgép esetén.

A talajon mért fedettség és cseppszámok alapján megállapítható, hogy az adott vizsgálati körülmények között sajnos a talajon nagyobb fajlagos fedettséget tapasztaltunk, mint a célfelületen.

### ***Növényérzékelő használatának vizsgálati eredményei***

Az eredményekből kitűnik, hogy a növényérzékelő működtetésével a lényegesen kisebb lombosítási 2 éves ültetvényben a permetlé megtakarítás 34,2% volt. Jelentősnek ítéltető a 3 éves ültetvény kezelésénél elért 24,6%-os megtakarítás is. A védekezések során tehát a fiatalabb gyümölcsösben a permetlé egyharmadát, az idősebb ültetvényben a vegyszer mintegy negyedrészt lehet megtakarítani.

### ***Összefoglaló vizsgálati megállapítások***

Az összehasonlító vizsgálat alapján megállapítható, hogy a vizsgálatba bevont, hasonló paraméterekkel rendelkező permetezőgépek közül a KERTITOX BORA gép adott vizsgálati körülmények és gépbeállítási paraméterek mellett kedvezőbb munkaminőségi értékeket biztosított, mint a VULCANO típusú permetezőgép.

Az adott ültetvény jellemzőkhöz jobban igazodó beállításokkal a munkaminőségi jellemzők lombkorona szintenkénti szórása csökkenthető.

A vizsgálati eredményekből egyértelműen megállapítható, hogy a fedettségi jellemzők jelentős változása nélkül ritka térállású, fiatal ültetvényekben jelentős folyadék- és ezáltal növényvédő szer megtakarítás is elérhető a növényérzékelővel ellátott permetezőgépek alakulása esetén.