

PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS GÉPEI ÉS ESZKÖZRENDSZERE
Dr. SALLAI LÁSZLÓ főiskola docens
Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet

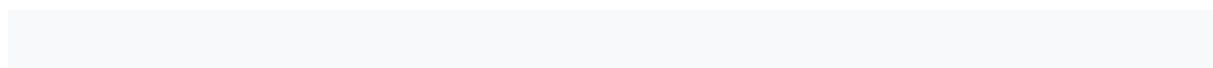


Precíziós növényvédelem olvasólecke

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió
támogatásával

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Időigény: 45 perc



Szegedi Tudományegyetem
Cím: 6720 Szeged, Dugonics tér 13.
www.u-szeged.hu
www.szechenyi2020.hu


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

SZÉCHENYI 2020

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFECTETÉS A JÖVŐBE

A **precíziós mezőgazdaság** műszaki technológia, ami a hagyományos gépek működésében is tetten érhető, ezért a **géptani alapok** a tananyag **elengedhetetlen** részét képezik.

A szakszerű gyomirtó védekezéshez napjainkban többféle technológia, fejlett kémiai és mechanikai módszerek állnak rendelkezésünkre. Az integrált növényvédelem elterjedésével ezeket az eljárásokat kombináltan célszerű alkalmazni, a technikai fejlesztések révén pedig nagymértékben javítható a munka minősége, a növényvédelem eredményessége és csökkenthető a vegyszerfelhasználás, a környezet terhelése.

A KÜLÖNFÉLE PERMETEZÉSI TECHNIKÁK FŐ JELLEMZŐI

PERMETEZÉSI ALKALMAZÁSTECHNIKAI SZEMPONTBÓL A PORLASZTOTT CSEPPEK JELLEMZŐI MEGHATÁROZÓK.

A cseppképzés által keletkezett cseppek



1. kép Hidraulikus cseppképzés

- mennyisége,
- mérete,
- méreteloszlása,
- tömegeloszlása,
- hatótávolsága, és
- elektrosztatikus töltése

a permetezési munkaművelet eredményeként létrejövő fedettség szempontjából meghatározó jelentőségű.

A keletkezett cseppek jellemzőit cseppképzési módok, szórófejek, szóró szerkezet kialakítások határozzák meg.

A szórófejek a cseppképzés módja, azaz a cseppképzést előidéző erő ill. energia alapján lehetnek:

- **hidraulikus** cseppképzésű (ezen belül cirkulációs vagy ütközéses),
- **mechanikus** cseppképzésű (ezen belül forgótárcsás, forgóhengeres),
- **légorlasztásos** cseppképzésű,
- **egyéb fizikai elv alapján működő** (pl. elektrosztatikus, ultrahangos), továbbá
- **kombinált** cseppképzésű porlasztók.

A szakirodalom a képzett, illetve kiszórt részecskék jellemző mérettartománya alapján az egyes műveleteket ködképzési, porlasztási és permetezési feladatokra osztja.

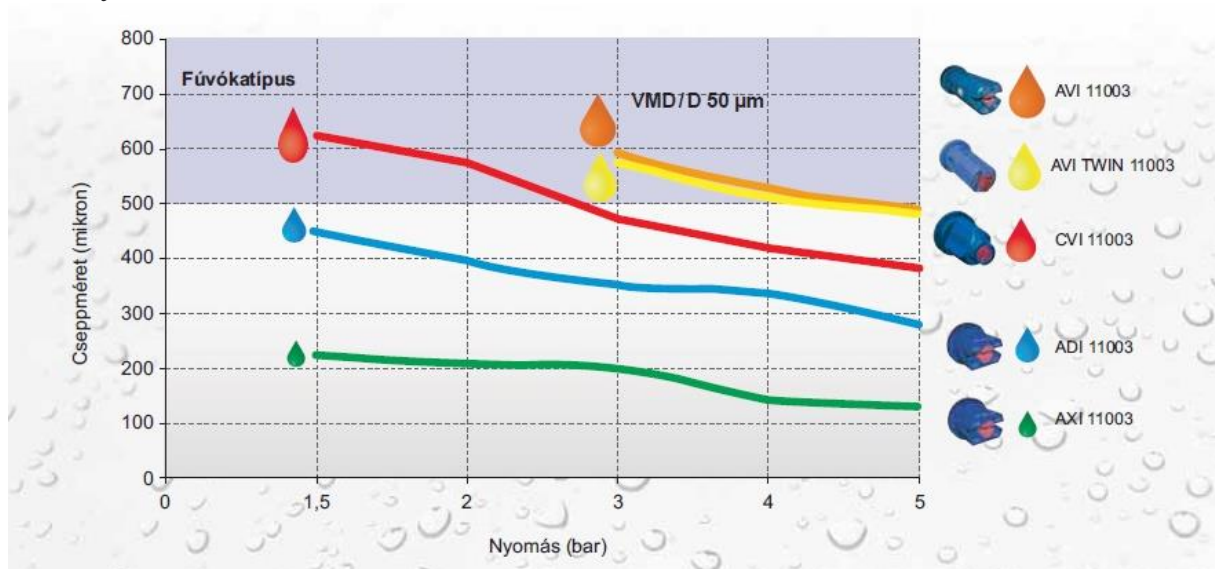
1. táblázat A folyékony vegyszeres növényvédelmi eljárások fontosabb jellemzői

		Permetezés	Porlasztás	Ködképzés
A részecske (csepp vagy szemcse)	átlagos mérete	150-750 μm	50-150 μm	0,5-50 μm
	létrehozás módja	folyadéknyomás, centrifugális erő, mechanikus rezgés	légáramlás, ultrahangos, elektrosztatikus	nagy nyomású levegő vagy forró füstgáz
	továbbítása	folyadéknyomás, levegőfúvás, gravitáció	levegőfúvás	
A kész növényvédő szer fizikai állapota		szuszpenzió, emulzió, oldat		emulzió, oldat
A kiszórt anyag koncentrációja		normál	a normál 3-12-szerese	hígítás nélküli, a normál 20-60-szorosa
Az eljárással végezhető védekezési feladat		rovarirtás, gombakártevők elleni védekezés, gyomirtás		rovarirtás, gombakártevők elleni védekezés
Alkalmazási terület		szántóföldön, kertészetben, zárt térben		zárt térben

Az adott cseppmérettartományokhoz a megfelelő cseppképzési elv, a növényvédelmi feladat és az alkalmazási terület jól elhatárolhatóan hozzárendelhető (1. táblázat).

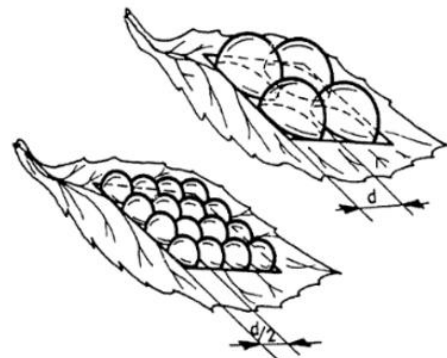
A hatékony permetezést lehetőleg minél kevesebb vegszerrel, adott esetben vegyszermentesen, kis költséggel, jó biológiai hatással, környezetkímélő módon kell elvégezni.

Ez akkor lehetséges, ha a szükséges vegyszert egyenletes eloszlásban, minél kisebb veszteséggel juttatjuk a célfelületre. A korszerű technika és a jól képzett, gondos szakember közösen biztosíthatja a hatékony, a környezetet is óvó növényvédelmet.



1. ábra NÖVEKVŐ NYOMÁS - CSÖKKENŐ CSEPPMÉRET 03 méretű fúvókák

A vegyszeres növényvédelem okozta környezetterhelés elsősorban a permetcseppek feletti kontroll hiányából adódik. A cseppek ellenőrzött kijuttatása akkor lehetséges, ha a csepphalmazban kevés az apró csepp (<150 µm), és nincsenek megfolyásra hajlamos nagy cseppek (>350 µm). A hidraulikus és pneumatikus cseppképzésnél ezt nehéz



3. ábra A cseppméret és a folyadékmennyiség összefüggése

megvalósítani, bár a szórófejek kialakításánál erre törekednek. Általános érvényű szabály, hogy soha ne alkalmazzunk a szükségesnél nagyobb nyomást, mert a nyomás növekedése növeli az apró cseppek arányát [1. ábra]. A jelenlegi kijuttatási módszerek mellett optimálisnak tekinthető méreten (150–350 µm) kívül eső cseppek kezelése jelentős tartalékokat kínál.

Az apró cseppek azért jelentenek veszélyt a környezetre, mert mozgási energiájuk és sebességük kicsi, a menetszél és a környezeti légmozgás hatására könnyen sodródhatnak, és ha nem jutnak gyorsan a célfelületre, könnyen beszárhatnak.

2. táblázat a különböző méretű folyadékcseppek esési sebessége

Átmérő (d) [μm]	Esési sebesség [cm/s]
1500	545
1000	400
750	313
500	210
250	94
100	27
60	10,2
30	2,7
10	0,3

Légfüggönyös permetezés

A jelenleg általánosan alkalmazott hidraulikus és pneumatikus cseppképzési módszereknél mindig keletkeznek apró cseppek, ezért ezek kezelésére kell különös hangsúlyt fektetni. Ebben a tekintetben a **légfüggönyös permetezésnek** (2. kép) különös jelentősége

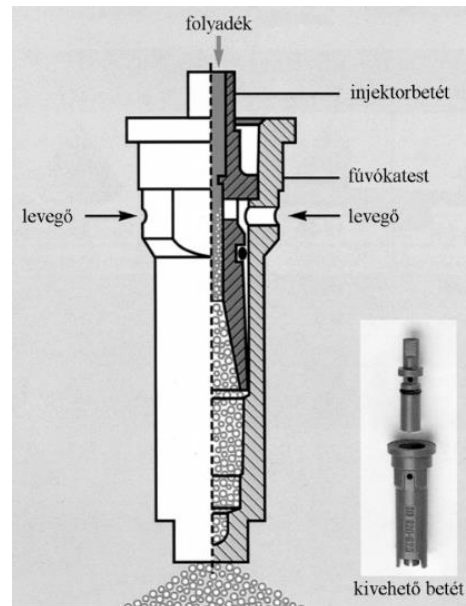


2. kép Légfüggönyös permetezés

van, hiszen a helyesen megválasztott légáram mennyisége, sebessége és iránya képes megakadályozni az apró cseppek sodródását, megvédi őket a menetszél hatásától, szállító közegként gyorsan a célfelületre juttatja azokat, sőt a zárt állományban történő permetezés esetén az állomány megnyitásával a behatolást javítja és a nyitott állomány miatt a szórófej magasság is csökkenthető. A menetszél káros hatásának csökkenése miatt növelhető a gép haladási sebessége, így a területteljesítménye is. A gépek a légáram kikapcsolásával természetesen normál permetezőgépként is használhatók.

Légbeszívásos, légbefúvásos módszerek

A nagyobb cseppek megfolyás nélküli kijuttatására a **légbekeveréses** módszer nyújt lehetőséget. Egyik megoldás erre a injektoros szórófej (**Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**), ahol az áramló permetlé által a szórófejbe szívott levegő a permetlével keveredve (a permetlé „habosításával”) buborékokat képez. A buborékképzést és a folyadék pulzálásának csökkentését célszerűen kialakított belső terek segítik elő. A buborék a célfelületen szétpattan és vékony fátyolszerű bevonatot képez, nem folyik meg. Ezzel a módszerrel biztonságosan kezelhető, nagyobb cseppek előállítására nyílik lehetőség, amelyek tömege, sebessége nagyobb, elsodródásmentesen juttathatók a célfelületre. Még hatásosabbá tehető a levegő bekeverése a **légbefúvásos szórófej**ekkel, ahol



2. ábra Injektoros szórófej



3. kép Légbefúvásos szórófej

kompresszorral állítják elő a sűrített levegőt, amelyet minden szórófejhez vezetékrendszeren juttatnak el. Ezek az úgynevezett „kétfázisú” szórófejek még homogénebb cseppképzést valósítanak meg. A légbekeveréses cseppképzés kevésbé érzékeny a nyomás változására, nyomástartományuk 2–10 bár, ezzel jobban illeszthetők a helyspecifikus kijuttatási technológiához, ahol a mennyiségváltoztatás nyomásváltozással is jár.

Kijuttatás sávosan

A gyomirtó szer kijuttatható a termőföldre még a vetés előtt, legkésőbb 4–6 nappal, amely a talajban fogja kifejteni hatását, a csírázó gyomokat semmisíti

meg. A kezelés sikeréhez szükséges, hogy a talaj kellőképpen aprómorzsás, jól elmunkált, alacsony nedvességtartalmú legyen, a szert kijuttatást követően általában be kell dolgozni a talajba. Széles körben elterjedt módszer a preemergens kezelés, amit az elvetett területen alkalmazunk, de még csírázás előtt. Magról kelő gyomnövények ellen alkalmazható, a szert a talaj felszínére juttatjuk ki. Fontos, hogy a kezelés után megfelelő mennyiségű csapadék jusson a talajra, amely a hatóanyagot a talajba mossa. A környezetvédelmi elvárások olyan technológiák fejlesztését tették indokolttá, amelyekkel csökkenthető a környezetterhelés és a kijuttatott növényvédő szer mennyisége. Ilyen technológia a **sáv**os gyomirtási eljárás, mely esetén a vetőgépre vagy a kultivátorra szerelt, erre a célra alkalmas szórófejekkel és fúvókákkal csak a kultúrnövény sorának egy bizonyos szélességű sávját permetezzük, míg a sorközöket mechanikailag gyomírtjuk a kultivátorkapák segítségével. A kezelt sáv szélessége a fúvóka típusával, illetve azok talajtól vagy növényfelülettől való távolságával szabályozható. A sávpermetezésnél alacsony fúvókaelrendezés alkalmazható, mely jelentősen csökkenti a permetcseppek elsodródását. A sávos permetezés és a mechanikai gyomirtás kombinációja környezettudatos megoldás, amely az egységnyi területre kijuttatott növényvédő szer mennyiséget akár 60%-kal is csökkentheti. A sávpermetezésnek köszönhetően csökken az egységnyi területre kijuttatott növényvédő szer mennyisége, miközben a kezelt sávfelületre az egységnyi területre megállapított hatékony koncentráció, dózis kerül kijuttatásra. A sáv szélesség ingadozásának elkerülése érdekében a fúvókára előírt nyomásérték tartása fontos, amely a vetéssel egy menetben végzett sávos gyomirtás esetén alacsony (1–4 bar). A permetezési – vetési sebességet a vetőgép típusa határozza meg, általánosságban 5–10 km/h munkasebességgel üzemeltethetők. Ma már kidolgoztak pont-, sor-, foltkezelési módszereket is. Ez utóbbiak elsősorban a precíziós gyomszabályozási módszerek kutatásának eredményeként jöttek létre, melyekről a következő részben lesz szó.

A **sávós gyomirtás** megvalósítható vetéssel vagy kultivátorozással egy menetben. Vetéssel egy menetben végzett sávós gyomirtásnál 80°-os szórás-kúpszögű réses vagy ütközőlapos szórófej alkalmazása célszerű. Az 1 cm²-re jutó cseppek száma preemergens gyomirtásnál minimálisan 20–30, posztemergens gyomirtásnál 30–40 db legyen. Napraforgó és kukorica vetéséhez alkalmazható megoldás a John Deere vetőgép KITE Jet folyadékkijuttató rendszerrel (4. kép).



4. kép John Deere vetőgép KITE Jet folyadékkijuttató rendszerrel

A sávós permetezést a traktor hátsó 3 pontjára szerelt KITE Jet folyadékkijuttató rendszer, a permetlé ellátást a traktoron található 1200 literes fronttartály biztosítja a vetőkocsinként szerelt szórófejek számára. Kukorica és napraforgó sávós kezelésénél vetéshez John Deere 1750 Max Emerge XP vetőgépet használtak, a permetlé kijuttatása 80 l/ha lémenyiség mellett történt, DG TeeJet 8003VS fűvóka használata mellett, 2,5 bar nyomáson. A szórófejek magassága úgy került beállításra, hogy a sor mellett mindkét oldalán 15-15 cm-t permetezzen, így a kezelt sáv 30 cm-es volt, így a tényleges 1 hektár termőterületen csak 4000 m²-t kezeltek, ami a teljes termőterület 40%-a. A vetéssel megegyező időpontban teljes felületkezelést 250 l/ha lémenyiséggel végezték AIC Teejet 11004

légbeszívásos, lapos sugarú fűvókával, 3 bar nyomáson kukoricában. Optimális körülmények között (bemosó csapadék, jó kultúrállapotú terület, egyenletes gyomkelés, időben elvégzett sorközművelő kultivátorozás) a sávos preemergens gyomirtás és mechanikai sorközművelés kombinációja kukoricában is



5. kép Orthmann sorközművelő kultivátor

működőképes technológia. Napraforgóban sávosan pre-emergensen, majd teljes felületen kezelt és kétszer kultivátorozott parcellán kiváló gyomirtó hatékonyságot tapasztaltak mind a magról kelő egyszikű-, mind pedig a magról kelő

kétszikűekkel szemben.

A mechanikai eljárások a vegyszeres gyomirtás elterjedése óta sok kapásnövénynél háttérbe szorultak, de ma ismét teret hódítanak, mivel a felszíni kéreg megtörése előnyös hatású mind az erózió fékezése, mind a vízgazdálkodás javítása szempontjából. Fogasokkal, boronákkal, gyomfésűvel a teljes talajfelületet munkáljuk meg. A gyomkefe az egyik legújabb fejlesztésű mechanikai gyomirtó eszköz, amely függőleges vagy vízszintes tengelyű



6. kép Ujjas gyomlálók

forgó, erős nylon szálakból álló kefeelemekből áll. A kefeelemek építését a sortávolság határozza meg. Hatékonysága akkor a legjobb, ha a gyomok négyleveles stádiumában alkalmazzuk. Az **ujjas gyomlálóval** a kultúrnövény soraiba tudunk benyúlni és ott megfelelő munkát végezni. Az ujjak forgásuk közben behatolnak a kultúrnövény sorába és kipiszkalják, majd el is távolítják a sorból a kiszedett gyomokat. A torziós gyomlálók is az előző eszközhöz hasonlóan

a sorokban dolgozik. Minden kultúrnövény soron két-két a sor felé hajlított fém boronafog halad.

A sorköz kultivátorozás gyomirtó hatása mellett szellőzteti, lazítja a talajt és a talajkapillárisok átvágásával megakadályozza az egyébként is szűkösen rendelkezésre álló vízkészlet elpárolgását. Bedolgozza az egy menetben kijuttatott műtrágyát, ami lehet szilárd vagy az újabban többfelé elterjedt folyékony műtrágya, így a kijuttatott tápanyag jobban hasznosul a növényünk számára és célzottan jut növényünk gyökeréhez (2. ábra).

A széles sortávolságú kultúrákban (kukorica, napraforgó stb.) vegetáció közben is lehetőségünk van a vegyszeres sor-, vagy a sorközkezelésre, ilyenkor legtöbbször védőernyőt alkalmazunk. A sorkezelést általában szelektív herbicidekkel valósítjuk meg, a kultúrnövény így nem károsodik. Az integrált gyomszabályozás elvei szerint a sorközben mechanikus védekezés mellett egy menetben, a kultivátorra szerelt szórófejekkel megtörténhet a herbicides



7. kép : Belógatószárakkal megoldható a késői gyomirtás magas növényeknél

sorkezelés is. A technológia különösen a korai posztemergens herbicid alkalmazásnál terjedt el kukoricában. Ekkor a gyomnövények még csírázó állapotban vannak, melyek ellen a herbicid és a kultivátor is jó hatást biztosít. Alkalmazhatunk szenzorvezérelt levél alá

permetezést is, ebben az esetben célszerű aszimmetrikus szórófejet (pl. OC fúvóka) és levélterelő (védő) ernyőt alkalmazni. Az alacsony, védőernyő alatti szórófej elrendezés és a kis nyomás (1,5–4 bar) nagymértékben csökkenti a vegyszerveszteséget és növeli a védekezés hatékonyságát.

A sorközművelés mechanikus és herbicides változatánál a művelésnek a kultúrnövény magassága szab határt. Egy bizonyos növénymagasságnál a traktor, vagy a kultivátor szerkezeti elemei eltörhetik a növényt és ezzel kárt okozhatnak. Különösen a napraforgó esetében merülhet fel ez a probléma a késői gyomok intenzív megjelenésével, amelyek ellen védekezni a szórókeretre szerelt belógató szárakkal lehet. A belógató száraknak nagy jelentősége lehet a kukorica, napraforgó termesztésénél a gyomok elleni védekezésben. A belógató szárak lehetnek gyári kivitelezésűek, vagy egyedi kialakításúak (7. kép). Utóbbiaknál a teljes növény magasságában megoldható az optimális hatékonyságú növényvédelmi védekezés.

A gép erősített vázán egy 600 l-es tartály, elektrohidraulikusan vezérelt 1 vagy 2

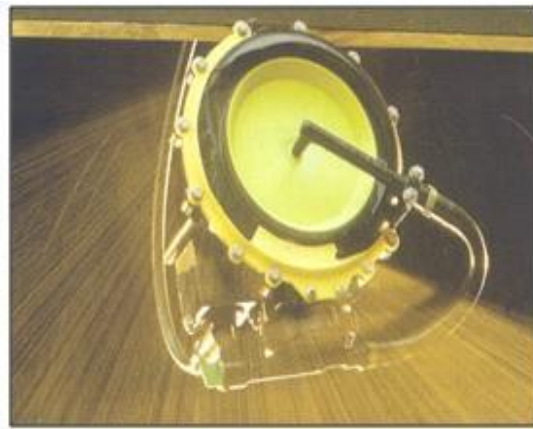
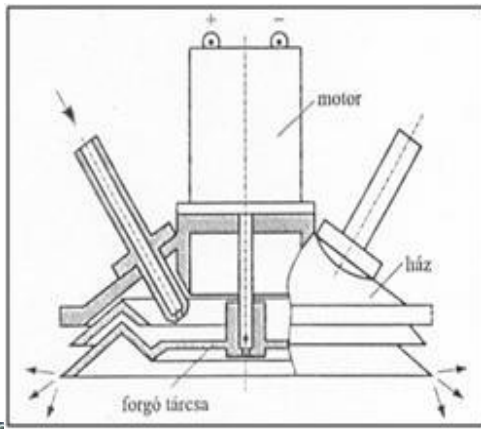


oldali tartóegység van elhelyezve. A tartóegységek gyomirtó tökerülő fejjel és fűvókákkal vannak felszerelve és egy független hidraulika működteti, amit a traktorkabinból lehet vezérelni. A gép biztonsági rendszerrel ellátott, bármilyen



vezetékszakadásnál a tartóegységek visszacsukják a gyomirtó fejeket, ezzel elkerülve a növény sérülését. Alkalmazható már friss telepítésben is (min. 1 cm-es növény szár). Munkasebessége elérheti a 7 km/h-át. A permetlé kör biztosítja az állandó mennyiségű homogén permetet.

Az ültetvényeknél alkalmazott műszaki fejlesztés eredménye a tiszta hatóanyag kijuttatása úgy, hogy le lehet mondani a herbicidek vízzel való hígításáról az



11. kép Tárcsás szórófejek felépítése és kivitele



9. kép FLEXOMANT ULV sorgyomirtó

ULV-rotációs porlasztó[10. kép]

alkalmazásával, amely kézi és rászertelt kivitelben is készül. Szivattyún vagy adagolószelepen keresztül jól meghatározott mennyiségű szer kerül a szegmenses rotációs fúvókához, amely igen szűk határok közötti cseppméretet állít elő (kb. 35–45 μm). Ez a rotációs fúvóka – a hasonló megoldással ellentétben – nem vízszintesen, széles körben terít, hanem egy szélességében állítható határoló szegmens segítségével függőlegesen lefelé irányuló permetlé függönnyt képez. Az a szer mennyiség, amelyet a nagy fordulatszámú fúvókatárcsa ezen a szegmensen kívülre sodor, a fúvóka házában marad és újra rákerül a gyorsfordulatú tárcsára. A nyomás nélkül képzett permetlé cseppek függőlegesen lefelé jutnak ki. A szél által előidézhető elsodródást védőernyő akadályozza meg. A fúvóka szórási szélessége 10–55 cm között fokozatok nélkül állítható, ezért az alkalmazási céltól függően egy vagy több fúvóka is pontosan a kívánt szélességben dolgozhat[11. kép]. A hátul függesztett gép szivattyúja a kerékről kapja hajtását, az adagolás a megtett út függvényében történik, nem befolyásolja a haladási sebesség. A fúvókák áramellátása az erőgép hálózatáról történik. A felfüggesztés és a kerék közötti

parallelogramma megvezetés garantálja azt, hogy a kerekek egyenetlen talajfelszín esetén is talajkapcsolatban maradnak, így a szivattyú meghajtása folyamatos. A fúvóka ill. a védőernyő talaj feletti távolsága is állandóan csekély marad, és ezzel az elsodródás megelőzhető. Ezeknél a gépeknél egy vagy két tartóra vannak kihelyezve a védőernyő alatti fúvókák, amelyek a sorok mentén 40 cm sávban permeteznek. Használata elsősorban nagy területű sorkultúrákban célszerű, például szőlő- és gyümölcsültetvényekben, faiskolákban vagy olívaligetekben. Permetezési sáv szélessége 40 cm, tartálytérfogata 6 l, kitolási szélessége 70–180 cm (9. kép). Ezeknek a gépeknek a védőernyői acélból készülnek, és legördülő védelemmel vannak ellátva. A kibillentő szerkezet gondoskodik arról, hogy a védőernyő akadályba (például fatörzsbe) ütközve hátrafelé kitérhessen, ezért károk nem keletkezhetnek. A kitérítő szerkezet rugója lágyabbra is cserélhető azért, hogy a különlegesen érzékeny fiatal fák törzse se sérüljön.

Felkenő vegyszerezés



12. kép: Vegyszerfelkenő gyomirtógép

A vegyszer hasznosulásának növelésére különleges lehetőséget nyújt a cseppképzés nélküli vegyszeres kezelés, az úgynevezett felkenő vegyszerezés. A kenőgépek ott alkalmazhatók, ahol a gyomnövények magasabbak a kultúrnövénynél, elsősorban cukorrépa termesztéshez fejlesztették ki (12. kép). Ezek a gépek nem cseppképzéssel dolgoznak, hanem a permetlével átitatott kanóc, félig áteresztő falú tömlő, henger vagy kefe elemekkel a permetlét nagy koncentráció mellett (pl. 10 l vízben 5-6 l gyomirtó szert oldanak) a célfelületre kenik. A nagy töménység azonban nem okoz gondot, hiszen vegyszer csak a gyomok felületére jut, nem kerül sem a talajra, sem a környezetbe. Nem szélérzékeny, víztakarékos eljárás, egyes esetekben 50–80%-os vegyszer-megtakarítás is elérhető vele, az alkalmazott

A vegyszer hasznosulásának növelésére különleges lehetőséget nyújt a cseppképzés nélküli vegyszeres kezelés, az

kezelési sebesség akár 15 km/h is lehet. A Pannon Egyetem Agrárműszaki Tanszékén kifejlesztett függesztett kenőgép egyszerűsített hidraulikus rendszerrel, szabályozható folyadékszállítással, speciális porózus anyagból készült 1 méter széles, 200–1000 mm között állítható magasságú kenőcsővel rendelkezik.

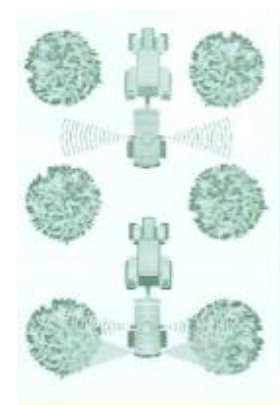
Precíziós mechanikus gyomirtás

A gyomokat digitális kamera ismeri fel nagyság alapján, és számítógép, képelemzés alapján határozza meg a kultúrnövény pozícióját és vezérli elektrohidraulikus úton a kapát. A



13. kép Képfelismerővel vezérelt kapa

sorok megvilágítása következtében a gép sötétben is képes pontosan dolgozni. Minden szerszámhoz külön kamera tartozik. A sorközt hagyományos kultivátor kapa műveli. A soron speciális kapa halad, amelyet számítógép vezérel és lengő, valamint forgómozgással a kultúrnövény körül és között megműveli a talajt (művelési mélység 10-20 mm). A kapát hidraulikus motor működteti. Haladási sebesség 4 km/h.



3. ábra
ültetvénypermetező
gép lombérzékelő

Szakaszos permetezés

Az ültetvénypermetező gépek elláthatók lombérzékelő automatikával. Az egy, vagy több magasságban elhelyezett infravörös érzékelők a lombot érzékelve mágnes szelepet nyitnak, amely a szórófejekhez permetlevet enged. Az érzékelők egymástól függetlenek, tehát a mágnes szelepek is függetlenül működnek egymástól. Csak



14. kép Célzott vegyszerezés

lombbal szemben van permetezés, ezzel 15-40 %, esetenként 70-80 % permetlé megtakarítás érhető el[6].

Termikus gyomírtás

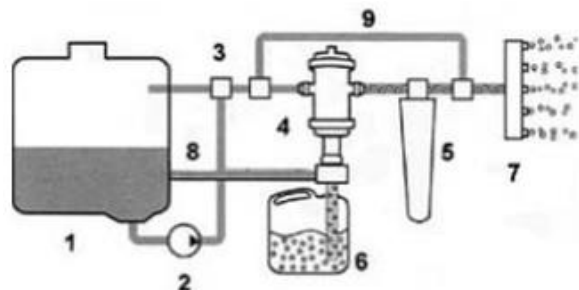
Propán-bután gáz elégetésével, gyomokra irányított égőfejekkel a leveleket 60-80 °C-ra melegítik. A sejtfoliadék kitágul, a sejtfal átszakad, a fehérje kicsapódik, a növény 1-2 nap alatt elszárad. 10-15 cm gyommagasságig (fiatal gyom) hatásos, ezért 3-4 ismétléssel lehet a



15. kép Termikus gyomírtás vegetáció során biztosítani a gyommentességet. A kezelést követő csapadék az eredményességet nem befolyásolja. Nagyobb szélben is végezhető a kezelés. Nem károsítja a talaj élővilágát, környezetkímélő. A szükséges gázáram és a haladási sebesség összhangja (elegendő idő a levelek felmelegedésére) biztosítja a kellő hatást. Felhasználható fasáv kezelésére, burgonya deszikkálásra, szőlő levelezésre, parkok, útszegélyek gyommentesítésére.

Közvetlen vegyszeradagolós rendszer

Vegyszertakarékosság és környezetmegóvás tekintetében további lehetőséget kínál a vegyszer betáplálós rendszer alkalmazása (4. ábra). A permetezőgép tartályában (1) tiszta víz van, ezt szivattyú (2) szállítja a szabályzó egységen (3) át a vegyszeradagolóba (4). A vegyszeradagoló sebességarányosan adagolja a vegyszert a vízbe, amely keverőkamrában (5) homogenizálódik. Többféle vegyszer egyidejű adagolására is lehetőség van. A vegyszeradagoló közvetlenül a göngyölegből (6) szívja a vegyszert, ami



4. ábra Vegyszerbetáplálós rendszer

így csak a nyomó oldallal kerül érintkezésbe. Szilárd vegyszerből törzsoldat készítése szükséges. Az adagoló működését mikroprocesszor felügyeli és jelzi a

hibát, vagy a göngyöleg kiürülését. A vegyszer a szakaszoló kapcsolókat közvetlenül megelőzően jut a vízbe, és homogén permetlé formájában kerül a szórókeretbe (7). A permetezés végeztével, vagy vegyszerváltásnál a rendszer vízzel teljesen átmosható, a vegyszeradagoló ebben az esetben a tartályból az öblítő vezetéken (8) át tiszta vizet szív. Az adagoló berendezés bármelyik permetezőgéphez utólag is adaptálható. A berendezés alkalmazásának számtalan gazdasági előnye is van. Idő takarítható meg azzal, hogy elmarad a permetlé készítés és az ebből adódó hibák is elkerülhetők. Elmarad a tisztítás művelete a vegyszerváltásnál és a munka befejezésénél egyaránt. Nincs vegyszermaradék. A kezelés végén a gép tartályában tiszta víz marad, a göngyölegben maradt vegyszer egy további kezelésnél felhasználható. A megmaradt permetlé és a műszaki maradék kijuttatása elmarad és elmarad az ezzel kapcsolatos talajtaposás és vegyszerterhelés is. A vegyszer kezelése teljesen zárt körben történik így nincs egészségügyi kockázat. A permetezőgép normál üzemmódban is alkalmazható, ekkor a permetlé az adagoló rendszert megkerülve (9) jut a szakaszoló kapcsolókhöz.

Pontos fogácsoloztatás



5. ábra Szántóföldi permetező gépek fogácsoloztatása[6]

A szántóföldi permetezőgépeknél egyik jelentős hiba az optimális munkaszélességtől való eltérés, ami jelentősen ronthatja a permetezés hatékonyságát és környezeti károkat eredményezhet. A korszerű permetezőgépek a keret teljes szélességében azonos permetlé mennyiséget juttatnak ki. A keret két végén azonban nullára csökken a permetlé mennyiség, hozzávetőlegesen 70 cm-en belül (110°-os szórófej esetén). Helyes csatlakoztatás esetén a következő

menetben a szórókeret szélső szórófeje egy osztásnyival (50 cm) követi az előző húzás szélső szórófejét. Ettől **nagyobb** távolság **csökkenti, kisebb növeli** az átfedett sávba jutó permetlé mennyiségét. Kis eltérés (10–15 cm) még megengedhető hibát eredményez, ennél nagyobb eltérés azonban – bármelyik irányban történjen is az – megengedhetetlen mértékű hibát eredményez (perzselés, vagy kezeletlen sáv). A megkívánt pontosságú csatlakoztatás feltételét először a **művelőnyomos termesztési mód** biztosította és biztosítja ma is. A legújabb navigációs rendszerekkel szintén megoldható a kérdés, azonban tisztában kell lenni a betartandó paraméterekkel. Párhuzamosan vezető rendszer esetén a 10–15 cm-es pontosság az elvárt. Itt nagyobb pontosságra törekvés azért nem célszerű, mert az erőgép kezelő hibája úgy sem enged meg pontosabb csatlakozást. **Automatikus kormányzás** esetén célszerű nagyobb pontosságra törekedni (2–5 cm), mert ebben az esetben a rendszer minden műveletre alkalmas (vetésre is). Az automatikus kormányzás nem csak azért előnyös, mert pontos csatlakoztatást tesz lehetővé, hanem azért is, mert kizárva a gépkezelő hibáját, sebességtől függetlenül tartja a rendszer pontosságát, így jelentős területteljesítmény-növelést tesz lehetővé.

Ismétlő kérdések:

1. Milyen tényezők befolyásolják az elsodródást?
2. Milyen technikákkal tudunk ellene tenni?

Irodalom

1. Dimitrievits György – Gulyás Zoltán (2011): A növényvédelem gépesítése. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2011.
2. Nagy Viktor: (2019): Sávos preemergens gyomirtási lehetőségek vizsgálata napraforgó és kukorica kultúrákban Syngenta technológiával.
3. <https://www.syngenta.hu/press-release/hir/savos-preemergens-gyomirtasi-lehetosegek-vizsgalata-napraforgo-es-kukorica>
4. László - Pályi – Takács (1998): Környezetkímélő növényvédelem - minőségellenőrzés. MTA- AMB XXII. Kutatási és fejlesztési tanácskozás, Gödöllő, 1998. 01. 20.-21., Különkiadvány I. köt. 303.-305. p.
5. <https://agraragazat.hu/hir/ulv-permetezok-elsokezbol/>
6. <http://docplayer.hu/14856533-Muszaki-ismeretek-az-agrarmernoki-msc-szak-tananyagfejlesztese-tamop-4-1-2-08-1-a-2009-0010.html>

7. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2008/01/gepesites/kornyezetkimelo-novenyvedelmi-eljarasok>
8. https://pendakft.hu/wpcontent/uploads/2020/01/09100069_martignani_komplett_promocios_anyag.pdf
9. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2009/01/gepesites/kornyezetkimelo-novenyvedelmi-technika>