

Kazinczy Szilveszter

Növényvédelem a szántóföldön

E-Book

2018.

Növényvédelem a szántóföldön

E-Book

Szerző: Kazinczy Szilveszter szaktanácsadó

Tartalom

1. Szántóföldi növények betegségei	4
1.1. Vírusok.....	5
1.2. Baktériumok	7
1.3. Gombák.....	9
 2. Szántóföldi gyomszabályozás	11
2.1. Az Ujvárosi-féle életforma-rendszer ismertetése.....	12
2.2. Gyomszabályozás a gyakorlatban	18
 3. Kártevők előrejelzése	21
3.1. Védekezés szükségességének eldöntése	22
3.2. Védekezés optimális időzítése	26
 4. A helyes permetezés technikái	28
4.1. Permetlé-készítési számítások.....	30
4.2. Permetezők beállítása	31
4.3. Növényvédő szerekkel szembeni ellenállóság	33

1. Szántóföldi növények betegségei

A növénybetegség okozat, amelyet betegségek okoznak ki. A betegség a növény életműködési zavarában nyilvánul meg, amelynek következtében a növényen elváltozások, úgynevezett tünetek jelennek meg. A növénybetegség következménye, hogy a növények gazdasági értéke csökken, vagy veszélybe kerül a növény élete.

A tünetek legnagyobb része látással érzékelhető elváltozás (pl. elszíneződés, alakváltozás, seb, váladék), de lehet tapintással (pl. sima, érdes), ízleléssel (pl. keserű, rostos) és szaglással (pl. büdös, dohos) érzékelhető elváltozás is. Vannak olyan betegségek is, amelyeknél a növényen elváltozás nem érzékelhető, az ilyen növény tünetmentes, vagyis látens.

A tüneteket feloszthatjuk:

- **fő tünet:** a kórokozó látható képletei, amelyek a növény felületén vagy belsejében vannak, pl. lisztharmatbevonat vagy rozsdatelepek.
- **kísérőtünet:** a kórokozó fertőzésének hatására fellépő elváltozások a növényen, pl. hervadás, elhalás, elszíneződés, seb.

A kórokokat feloszthatjuk:

- **belső eredetű kórokok:** a növény genetikai rendellenességei. Az egyedfejlődés során a növény egyes részei nem fejlődnek ki (pl. meddő virág) vagy más helyen alakulnak ki (pl. a virágok helyén levelek), vagy a szokásos helyen torzképződmény keletkezik.
- **külső eredetű kórokok,** melyek lehetnek:

a.) élő, fertőző kórokok: vírusok, fitoplazmák, rikettsiák, baktériumok, gombák, virágos élősködők (növények), kártevő állatok. A virágos élősködők és a kártevő állatok kivételével ezeket a szervezeteket **kórokozóknak** nevezzük.

b.) élettelen, nem fertőző kórokok: pl. időjárás, hőmérséklet, fény, csapadék, talaj, toxikus anyag, növényvédő szer.

A kórokozókat továbbá feloszthatjuk még biotróf kórokozókra, más szóval obligát parazitákra. Ezek olyan szervezetek, amelyek csak élő gazdanövényben képesek élni. A növény sejtjeit lassan, fokozatosan ölik meg. Gazdakörük specifikus, vagyis csak egy vagy néhány növényfajon képesek élni.

A kórokozók másik csoportja a nekrotróf kórokozók, más szóval fakultatív paraziták. Ezek olyan szervezetek, amelyek a gazdanövény szöveteit rendkívül gyorsan elpusztítják. Jelentős mérgező hatással bírnak a növényekre. Élő növényeken és elhalt növényi maradványokon is fennmaradnak. Gazdanövénykörük széles, több növényfajt is megbetegíthetnek.

1.1. Vírusok

A vírusok fertőző nukleoproteidek. Köpenyfehérjéből és nukleinsavból állnak. Gyakorlatilag fertőző genetikai információk. Csakis elektronmikroszkóp alatt láthatók.

A vírusok önállóan nem tudnak mozogni, ezért át kell vinni őket egyik növényről a másikra ahhoz, hogy meg tudják fertőzni a növényeket. A vírusok átvitele történhet oltással, mechanikai módon, maggal, pollennel, vegetatív szaporítóanyagokkal vagy vektorokkal. Mechanikai módon szövetnedvvel érintkezések és növényápolási munkák során. Növényápolási munkákkal sebzések keletkezhetnek a növényeken, vírusfertőzött szövetnedvük rákerül a gépre, eszközre, amiről egy másik növényre jut.

Vektoroknak azokat az élő szervezeteket nevezzük, amelyek a vírust felveszik, hordozzák és leadják. Ezek a vektorok lehetnek állatok, növények és gombák. A vektorok közül a vírusátvitelben legnagyobb szerepet a szűrő-szívó szájszervű rovarok, közülük is a levéltetvek játszanak.

A szántóföldi növénytermesztésben a vírusokkal szembeni védekezésre egyedüli megoldás a megelőzés. Ha a növényünk vírusfertőzötté válik, akkor már semmilyen növényvédő szerrel sem tudjuk a fertőzést megszüntetni. Ezért is fontos, hogy csakis ellenőrzött, vírusmentes szaporítóanyagot (mag, gumó, hagyma, dugvány, oltvány stb.) használjunk. Lehetőleg olyan fajtájú kultúrnövényt válasszunk, amely a leggyakoribb vírusos betegségekkel szemben ellenálló. Az állati vektorok számát is a lehető legkisebbre korlátozzuk, hogy elkerüljük az általuk történő vírusátvitelt. Igyekezzünk a növényápolási munkák során a növényeken a sebzéseket elkerülni. Továbbá elkülönítéssel és karantén intézkedésekkel is megelőzhetjük a vírusos betegségek terjedését.

Búzatörpülés

Jelentősége: általánosan elterjedt, veszélyes betegség.

Tünetek: a beteg növények törpülnek, sárgulnak és csokrosodnak. Jellemző a levelek kanalasodása és a kalászosodás hiánya (1. ábra).

Átvitel: kabócákkal történik.

Gazdanövénykör: búzát, árpát, rozsot, zabot és pár egyszikű gyomnövényt is megbetegítheti.

Védekezés: a kabócavektorok elleni inszekticides kezeléssel és rezisztens növényfajták használatával.



1. ábra: Búza törpülés (Fotó: magro.hu)

Árpa csíkos mozaik

Jelentősége: világszerte mindenütt előforduló betegség, a fertőzés időpontjától és a termesztett fajta fogékonyságától függően 60-70 %-os termésvesztést okozhat. A gabonafélék egyik legfontosabb vírusos betegsége.

Tünetek: kezdetben jelentős klorotikus (kisárguló), szürke foltok jelentkeznek. A beteg növények növekedése lecsökken, a kalász lerövidül, sterilitás is előfordulhat (2. ábra).

Átvitel: mechanikailag, maggal és pollennel könnyen átvihető.

Gazdanövénykör: számos kultúrnövény (pl. árpa, búza, zab) és gyomnövény fogékony.

Védekezés: rezisztens fajták termesztése és egészséges vetőmag használata.



2. ábra: Árpa sárga törpülés (Fotó: soilcropandmore.info)

Kukorica csíkos mozaik

Jelentősége: veszélyes kórokozó, a világon mindenütt előfordul. A vírushatás 100 %-os is lehet. Vidéken a kukorica legveszélyesebb vírusos betegsége.

Tünetek: a beteg növények levelein világoszöld, csíkos foltosság jelentkezik. Jelentős tünet a növény törpülése, a csövek deformálódása és a rossz termékenyülés (3. ábra). Egyes fajtáknál a szemeken vörös csíkozottság figyelhető meg.

Átvitel: mechanikailag könnyen átvihető, de terjedésében legnagyobb szerepet a levéltetvek játsszák. A maggal történő átvitel nem jelentős.

Gazdanövénykör: kukorica, kölesfajok, tarka cirok, fenyércirok. A fenyérciroknak kiemelkedő szerepe van a vírus áttelelésében.

Védekezés: a vírust tartalmazó gyomok és a vírusvektorok elpusztítása. Kukoricatáblánk más kukoricatábláktól való elkülönítése és rezisztens hibridek használata.



3. ábra: Kukorica csíkos mozaik (Fotó: apsnet.org)

1.2. Baktériumok

A növényeket megbetegítő baktériumok fénymikroszkóppal láthatók. Élő gazdanövényen és elhalt növényi részeken is életképesek. Testük egy sejtből áll. Pálcika alakúak. Spórát, vagyis a kedvezőtlen viszonyokkal szemben ellenálló képletet nem képeznek. Levegőt igénylő szervezetek. A kész szerves anyagokat veszik fel. Vizes környezetben önálló mozgásra képesek. A baktériumok átvitele a növény szövetnedvével, maggal, vegetatív úton szaporított növényrészekkel, állatokkal és vízzel történhet. Átvitelük leggyakoribb és legfontosabb módja a vízzel történő átvitel. A talajról felfröccsenő és a növényről lecsöpögő víz segítségével más növényekre is átjutnak. Nagyobb távolságokra a szélsodorta vízcseppekkel jutnak el. A növényekbe a természetes testnyílásokon, a virágokon és a sebzéseken keresztül hatolnak be.

A baktériumok elleni védekezés módjai:

- ellenálló fajták termesztése;
- egészséges vetőmag használata;
- karantén intézkedések alkalmazása;
- a kórokozó számára kedvezőtlen körülmények biztosítása (sebzések kialakulását kerüljük el, és úgy öntözzünk, hogy a növények felülete ne legyen nedves, vagy pedig gyorsan felszáradjon);
- fertőzési források (gyomnövények) és a vektorok megszüntetése;
- növényvédő szerek használata (réz tartalmú szerek)



4. ábra: Kukorica baktériumos hervadás tünet levélen (Fotó: apsnet.org)

Kukorica baktériumos hervadása

Jelentősége: Észak-Amerikában a legjelentősebb baktériumos kukoricabetegség. Veszélyessége miatt karantén kórokozó.

Tünetek: a címerhányást követően alakulnak ki. Korai fertőzésnél a levelek sárgulnak, sárgán csíkozottak lesznek (4. ábra). A szár átvágásakor baktériumos, sárgásbarna váladék jelenik meg (5. ábra). A címer kifehéredik, az egész tő a koraérés jeleit mutatja.



5. ábra: Tünet a szárban (Fotó: apsnet.org)

Biológia: a kórokozó sebzéseken át fertőz. Egy földibolhafaj testében áttelelhet a baktérium. Hőigényes, a 30 ° C a hőoptimuma. Számos fűfélélt fertőz.

Védekezés: rezisztens fajták termesztése, egészséges vetőmag használata, a földibolha irtása

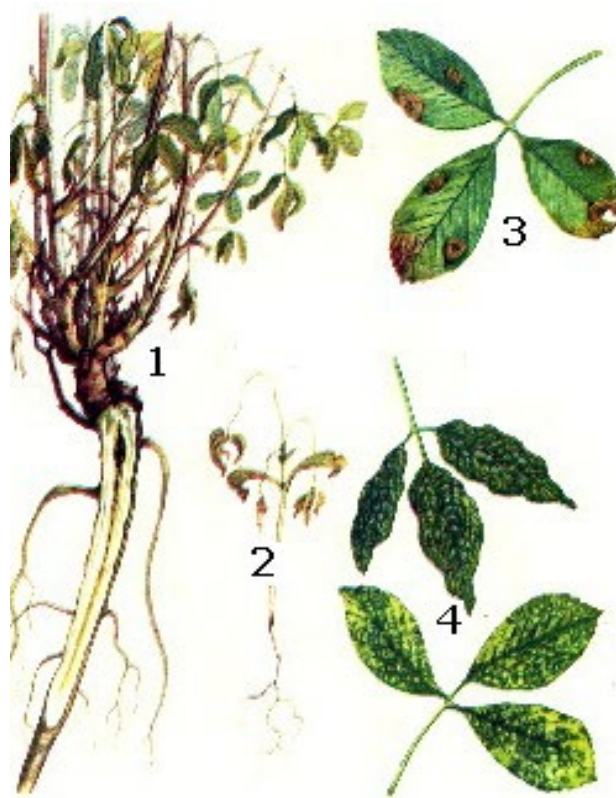
Lucerna baktériumos hervadás

Jelentősége: Európában, Észak- és Dél-Amerikában, Ázsiában és Ausztráliában is előfordul.

Tünetek: a súlyosan károsított növények törpék, sárgászöld színűek, száruk vékony, a levelek deformáltak. Az átmetszett főgyökérben az edénnyalábgyűrű sárgásbarna színű. A gyökér kéregrésze is sárgássá válik, és végül a növény elhervad. Rendszerint az elhervadt tövek nyár végén jelentkeznek (6. ábra).

Biológiája: sebzéseken át fertőzi a növényt. A baktérium eltömíti a szállítóedényeket. Száraz növény szövetekben és a magvakban több évig is életképes marad. Maggal, fertőzött növényi részekkel, esővízzel, rovarokkal és művelőeszközökkel terjed.

Védekezés: karantén intézkedések betartása, nedves állományt ne kaszáljunk, és csak egészséges vetőmagot vessünk.



6. ábra: Lucerna baktériumos hervadás
(Fotó: agroua.net)

Szója baktériumos barna levélfoltossága

Jelentősége: a legismertebb baktériumos szójabetegség, az egész világon elterjedt.

Tünetek: a leveleken apró, szögletes, vizenyős, sárga, majd barna foltok keletkeznek. A foltok közepe gyorsan kiszárad, sötét színűvé válik. A foltot világos, sárgászöld udvar veszi körül. A foltok megnagyobbodnak, egybeolvadnak, a levél elhal (7. ábra). A fertőzött magokból kelő csíranövény sziklevelein vörösesbarna, nyálkás foltok jelennek meg. A csúcsrügy fertőződése miatt a fiatal növény elpusztulhat.



7. ábra: Szója baktériumos hervadás
(Fotó: agroua.net)

Biológiája: a fertőzött növényi maradványokban és a magokban telel át. A betegség terjedésében a szeles, esős időjárás és a viharok nagy jelentőséggel bírnak.

Védekezés: kórokozó mentes vetőmag használata, kevésbé fogékony fajták termesztése, fertőzött növényi maradványok mély aláforgatása.

1.3. Gombák

A növénykórokozók legnagyobb csoportját alkotják. A növényt megbetegítő gombák fénymikroszkóppal vagy akár szabad szemmel is érzékelhető kórokozók. Egyes gombák csak élő növényekben, mások élő és elhalt növényekben is fenn tudnak maradni. A tápanyagokat oldat formájában veszik fel a növények sejtjeiből.

Vegetatív testük sejtfonálból épül fel, amit hifának, vagy micéliumnak hívunk. Ez építi fel a testét, segíti a rögzülést a növényhez és a tápanyagfelvételt biztosítja. Ivaros és ivartalan módon is szaporodhatnak. Spórákkal szaporodnak. Egyes fajok kemény, kitartó képleteket (szklerócium) képeznek, amelyekkel évekig fenn tudnak maradni.

A gombák elleni védekezés:

- ellenálló fajták termesztése;
- karantén, vagyis zárlati intézkedések;
- egészséges, fertőzéstől mentes szaporítóanyag használata;
- talajgőzölés (hajtatásban);
- vetőmagcsávázás;
- állománypermetezések gombaölő szerekkel.

Búzafuzáriózis

Jelentősége: a gabonafélék egyik leg-súlyosabb betegsége, a növény minden részét fertőzi. A világ minden gabona-termő területén előfordul. Mennyiségi és minőségi kárt is okoz, és akár a termés 50 %-át is tönkretelheti. A termesztett gabonaféléket és több fűféléket is fertőz. Több faj okozza a betegséget, amelyek emésztőszervi és ivarszervi károsodásokat okozó mérgező anyagokat termelnek. Ezek a mérgező anyagok az emberre is és a háziállatokra is veszélyesek.

Tünetek: a búzát minden fejlődési stádiumban károsítja. Csírapusztulást, hópenészt, szár- és gyökérkorhadást, kalászbetegséget idéznek elő. Az el nem pusztult csíranövé-



8. ábra: Kalászfuzáriózis (Fotó: agronomija.rs)

nyeken barna foltok találhatók. Tavasszal a leveleken és a szártövön pelyhes micélium mutatkozik, amelyet hópenész néven ismerünk. A szár alapján és az alsó náduszokon barnulások, sötét csíkok jelennek meg. A szár belsejét jellegzetes fehér micéliumszövedék tölti ki. Az érésben lévő kalászokon a kalászkák vagy a teljes kalász fehéren jelenik meg, a koraérés jelét mutatja (8. ábra). A beteg kalászkák felületén kis, fekete pontok, rózsaszínű micéliumszövedék látható. A beteg kalászkák sterilek.

Biológiája: a fuzáriózist okozó gombák gyengültségi szervezetek, csak akkor betegítik meg a növényt, ha az valamilyen okból legyengül. A kórokozó fennmaradhat a fertőzött növényi maradványokon, a talajban, a vetőmagban. Sok növényfajon élősködnek.

Védekezés: egészséges vetőmag, többéves vetésváltás, árvelések felszámolása, a tarlómaradványok betakarítás utáni gyors aláforgatása, kémiai védelem alkalmazása fungicid szerekkel.



9. ábra: *Peronoszpóra* levél fonákán
(Fotó: infometos.at)

Napraforgó peronoszpóra

Jelentősége: Észak-Amerikából került Európába, jelentős károkat okozott, és ma is veszélyes betegség.

Tünetek: már csíranövényeken megjelenhet a betegség. Ezek a növények elpusztulhatnak vagy törpülhetnek, sok levelet fejlesztenek, tányér nem képződik vagy fejletlen lesz. A kifejlett növények levelei színén olajfoltot okoz, a fonákon fehér színű penészgyeget képez.

Biológiája: a kórokozó a talajba visszakerült növényi maradványokon vagy a kaszatokban telel át, marad fenn. Tavasszal innen szórja szét a spóráit, amikkel fertőzi a növényeket. Számos gyomnövényt is fertőz.

Védekezés: rezisztens hibridek termesztése, vetőmagcsávázás, 5-6 éves vetésváltás, szükség esetén állománypermetezés.



10. ábra: Fejletlen napraforgófej
(Fotó: commons.wikimedia.org)

2. Szántóföldi gyomszabályozás

A gyomnövény fogalmát többen többféleképpen leírták. Nehéz is lenne konkrétan megfogalmazni, hisz más értelmezése van a gyom fogalmának a mezőgazdaságban és más az ökológiában. Másrészt a gyomnövények köre is folyamatosan változik, hisz újabb és újabb területeket fogunk művelés alá, így új növényekkel kerülünk kapcsolatba. Általánosságban elmondhatjuk, hogy gyomnak tekintünk minden olyan növényt vagy növényi részt, amely ott és akkor fordul elő, ahol és amikor nemkívánatos. Ebből kiindulva mezőgazdasági értelemben gyomnak tekintünk minden olyan őshonos és inváziós növényt, amely a mezőgazdasági termelést nehezíti. Ez alapján kultúrnövényeink is válhatnak gyomnövényré, hisz pl. egy napraforgótáblán a betakarításkor elhullott szemekből a következő évben csírázó napraforgók már nemkívánatosak azon a területen, tehát a második évben már gyomnak tekintjük.

A gyomnövények káros hatásai:

- versengenek a kultúrnövényekkel a helyért, a fényért, a vízért és a tápanyagokért;
- szennyezhetik a termést;
- megnövelik a betakarítás költségeit;
- növényi betegségek forrásai lehetnek;
- tápnövényül szolgálnak a kártevőknek;
- egészségügyi problémákat okozhatnak, pl. az emberre és a háziállatokra veszélyes mérgeket termelhetnek, allergiás reakciókat válthatnak ki (pl. parlagfű pollenje).

A gyomnövények pozitív hatásai:

- menedéket kínálnak a hasznos, ragadozó rovarfajoknak;
- talajborítást biztosítanak, védik a talajt az eróziótól;
- gyökereik fokozzák a talaj mikrobiológiai aktivitását és javítják a szerkezetét;
- zöldtrágyaként hasznosíthatók;
- a pillangós gyomnövények növelik a talaj N tartalmát;
- jelezhetik a tápanyagutánpótlás és talajművelés előnyeit és hibáit;
- növelik a biológiai sokféleséget;
- némely gyomfaj egyben gyógynövény is.

Mindezen pozitív tulajdonságaik miatt nem lehet célunk, hogy teljesen kiirtsuk a gyomnövényeket (kivéve néhány veszélyes fajt, pl. veszélyes özönnövények), sokkal inkább arra kell törekednünk, hogy gyomszabályozási módszerekkel egy elfogadható gazdasági kárszint alatt tartsuk őket. Ahhoz, hogy hatékonyan tudjunk védekezni a gyomnövények ellen, ismernünk kell a területünk gyomállományát és a gyomok biológiáját. Nem elég annyit

tudnunk, hogy egyszikű (keskeny levelű) vagy kétszikű (széles levelű) gyommal van dolgunk, hanem életformarendszerbe is be kell tudnunk sorolni őket. Életforma alatt a hasonló morfológiai megjelenésű és hasonló életritmusú növények csoportját értjük, ahol fő hangsúlyt az áttelelő szervek elhelyezkedése kap. Vagyis, hogy a kedvezőtlen időszakokat (téli hideg, nyári szárazság) milyen formában vészelik át a növények.

2.1. Az Ujvárosi-féle életformarendszer ismertetése

Egyévesek (Therophyta, T)

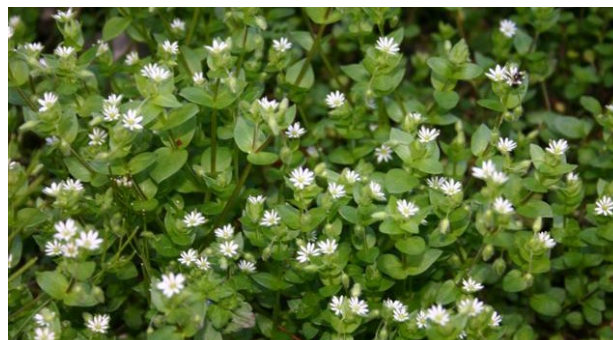
Olyan növények tartoznak ebbe a csoportba, melyek életciklusa nem haladja meg a 13 hónapot. A kedvezőtlen időjáráshoz (téli hideg, nyári meleg) vagy mag, vagy csíranövény formájában alkalmazkodtak.

Ősszel csírázó, kora tavaszi áttelelő egyévesek (T1)

Csírázásuk fő időszaka a nyár vége és az ősz. Az őszi esők hatására (szeptember, október, november) csíráznak, és a telet csíranövény vagy tölevélrózsa alakban töltik. Életciklusuk rövid, a tavasz végéig tart. A nyári szárazság idején mag alakban vannak. Fontosabb fajaik: tyúkhúr (1. ábra), veronika fajok, árvacsalán fajok (2. ábra).

Ősszel és tavasszal egyaránt csírázó nyár eleji egyévesek (T2)

Optimális csírázási hőmérsékletük a 4–8 °C, ősszel, novemberben csíráznak. A telet akár csíranövény, akár mag alakban is át-



1. ábra: Tyúkhúr (Fotó: herberowe.wordpress.com)



2. ábra: Árvacsalán (Fotó: botanikaland.hu)



3. ábra: Ragadós galaj (Fotó: gyogynovenyek.info)



4. ábra: Szarkaláb és pipacs (Fotó: gyomnovenyek.hu)

vészelik, de a nyár nagy részét mindig mag alakban töltik. Igen alacsony hőmérsékleten csíráznak, a gabonafélékkel élnek és aratásig magot érlelnek. A T2-es gyomok tipikus gabonagyomok. Fontosabb fajok: ragadós galaj (3. ábra), pipacs, kék búzavirág (4. ábra), szarkaláb-fajok.

Tavasszal csírázó nyár eleji egyévesek (T3)

Tavasszal kelnek és nyár elején érlelnek magot. A telet is és a nyári szárazságot is egyaránt mag alakjában vészelik át. Elsősorban a tavaszi gabonák gyomnövényei, de előfordulnak minden kora tavasszal vetett növényállományban. Csapadékos nyáron és ősszel is lehet találni csíranövényeket, ezek azonban a fagy hatására elpusztulnak. Fontosabb fajok: héla zab (5. ábra), vadrepce (6. ábra), repcsényretek, parlagi füstike.

Tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T4)

Az egyéves gyomnövények legnagyobb csoportját adják. A T1 csoporttal pontosan elmentéses ökológiai igényű fajok tartoznak ide. Melegigényesek, nyár elején csíráznak, életciklusuk egész késő ősziig tart. A hideggel szemben érzékenyek, a 0 °C alatti hőmérsékletet csak mag formájában képesek elviselni. A legtöbbjük erőteljes és mély gyökérzetű, a nyári szárazságot is jól elviselik. A legnagyobb tömegben a kapáskultúrákban találhatók, ezért tipikus kapásgyomoknak hívjuk őket. Fontosabb fajok: kakasláb-fű (7. ábra), fehér libatop (8. ábra), szőrös disznóparéj, parlagfű.



5. ábra: Héla zab (Fotó: commons.wikimedia.org)



6. ábra: Vadrepce (Fotó: gyomnovenyek.hu)



7. ábra Kakasláb-fű (Fotó: gyomnovenyek.hu)



8. ábra: Fehér libatop és parlagfű (Fotó: gyomnovenyek.hu)



9. ábra: Nagy bojtorján (Fotó: gyomnovenyek.hu)

Kétévesek (Hemitherophyta, HT)

Átmeneti életformatípus a T és a H életforma között. Rendszerint késő tavasszal vagy nyár elején kelnek, nyáron megerősödnek, nagy levélrózsát és karógyökeret fejlesztenek, és a telet azzal vészelik át. Az egyik telet mag alakban, a másikat levélrózsában töltik. Az első vegetációs évben sok tápanyagot gyűjtenek, a második évben korán tavasszal virágoznak és a nagy szárazságok beköszönte előtt termést hoznak. Fontosabb fajok: vadrezeda, nagy bojtorján (9. ábra), foltos бүрök (10. ábra), orvosi antracél.

Talajszintben telelő évelők (Hemikryptophyta, H)

Áttelelő szervképleteik a talajban függőlegesen állnak.

Bojtos gyökérzetűek (H1)

Törpe gyöktörzsesek, de vegetatív úton, gyökereikkel sem föld alatti, sem föld feletti szaporodásra nem képesek. Elsősorban a gyepek területekre jellemző gyomok. Fontosabb fajok: mocsári gólyahír (11. ábra), réti boglárka (12. ábra).



10. ábra: Foltos бүрök (Fotó: gyomnovenyek.hu)



11. ábra: Mocsári gólyahír (Fotó: tudasbazis.sulinet.hu)



12. ábra: Réti boglárka (Fotó: botanikaland.hu)



13. ábra: Sovány perje (Fotó: gyomnovenyek.hu)



14. ábra: Kerek repkény (Fotó: gyomnovenyek.hu)

Indás évelők (H2)

Föld feletti indáik segítségével szaporodni tudnak. Főleg nedvességkedvelő fajok tartoznak ebbe a csoportba, és a rétek, legelők, ruderalis területek gyomnövényei. Szántóföldeken csak a pillangósokban és a nedves termőhelyeken lehetnek jelentősek. Fontosabb fajok: soványperje (13. ábra), kúszóbog-lárka, pimpófajok, kerek repkény (14. ábra).

Szaporodásra képes gyökerűek (H3)

Karógyökereiken járulékos rügyek találhatók, így a gyökér feldarabolása útján a gyökérdarabkákból új növények fejlődnek, vagy a föld feletti rész elpusztulása után a gyökérből új hajtás képződik. Ennek ellenére a rendszeres talajművelést nem bírják, így főleg a réteken és legelőkön találhatók meg. Fontosabb fajok: fekete nadálytő, fehér mécsvirág (15. ábra), pongyola pitypang, réti lórum (16. ábra).

Szaporodásra nem képes karógyökerűek (H4)

Gyökerét elvágva a növény elpusztul, nem képes a gyökerével szaporodni. Rétek, legelők kellemetlen gyomnövényei tartoznak ide. Szántóföldön is nagy fajszámmal szerepelnek, de jelentőségük csak az évelő



15. ábra: Fehér mécsvirág (Fotó: hu.wikipedia.org)



16. ábra: Réti lórum (Fotó: gyomnovenyek.hu)



17. ábra: Tövises iglice (Fotó: gyomnovenyek.hu)



18. ábra: Mezei iringó (Fotó: gyomnovenyek.hu)

pillangósokban van. Fontosabb fajok: tövises iglice (17. ábra), mezei iringó (18. ábra).

Ferde gyöktörzsűek (H5)

A ferdén növekvő gyöktörzs feldarabolása esetén vegetatív szervvé alakul, vagyis új növény fejlődik ki belőle. Sekélyen gyökeresők, a szántás megsemmisíti őket, ezért szántóföldön nem életképesek, így elsősorban a gyepek területének jellemző gyomnövényei. Fontosabb fajok: nagy útifű (19. ábra), fekete üröm (20. ábra), fekete peszterce, sédkender.

Talajban telelő évelők (Geophyta, G)

E csoportba tartozó fajok a szántóföldjeink legveszélyesebb gyomnövényei. A szaporodást és az áttelelést szolgáló szervképleteik (tarack, rizóma, gumó, szaporítógyökér, hagyma) a talajban helyezkednek el, ahol vízszintesen és sekélyen (10-30 cm) futnak.

Tarackos, rizómás fajok (G1)

Módosult föld alatti hajtásuk van, ami lehet tarack vagy rizóma. A tarack olyan vékony, hosszú szártagú, módosult hajtás, amely csomókkal tagolt, és minden csomón egy, a szaporodást szolgáló rügy található, amit allevelek borítanak, védnek. Fontosabb tarackos gyomnövények: tarackbúza (21. ábra), csillagpázsit (22. ábra), sövényzsalák, nagy csalán, mezei zsurló. A rizóma szintén módosult hajtás, a taracknál azonban jóval vastagabb és rövidebb szártagú. Tehát a tarack és a rizóma eredete és funkciója azonos, csupán méretbeli eltéréseik alapján különböztetjük meg őket. Fontosabb fajok: fenyércirok (23. ábra), nád (24. ábra).



19. ábra: Nagy útifű (Fotó: amazon.com)



20. ábra: Fekete üröm (Fotó: commons.wikimedia.org)



21. ábra: Tarackbúza (Fotó: gyomnovenyek.hu)



22. ábra: Csillagpázsit (Fotó: fitoterapiakalauz.hu)

Gumósok (G2)

Földbeli száruk tarack, ami helyenként raktározásra alakult át, és egyes helyeken megvastagodott gumóvá fejlődött. A gumók közötti, meg nem vastagodott részek évenként elpusztulnak, és a következő évben mindegyik vastag gyökérrész új növénygyedet hoz létre. Fontosabb fajok: mezei menta (25. ábra), vízi menta, mocsári tisztesfű (26. ábra), mandulapalka.

Szaporítógyökeres fajok (G3)

Az áttelelést és szaporítást szolgáló gyökerek, az úgynevezett szaporítógyökerek többé-kevésbé vízszintesen futnak. Az ezekből eredő gyökerek viszont függőleges elhelyezkedésűek és a talajba mélyen hatolnak. Gyökértarackosoknak is lehet nevezni az ide tartozó fajokat. A szaporítógyökér olyan módosult gyökér, melyen sorokban szaporodást szolgáló járulékos rügyek képződnek. E fajok gyökerei akár 12 m mélyre is lehatolnak, de járulékos rügyeik csupán a felső 30-40 cm-es talajrétegben találhatók. A szaporítógyökér a módosult föld alatti hajtásoktól (tarack, rizóma) abban különbözik, hogy a szaporítógyökér nem tagolt, és soha nem tör a talaj felszínére. Fontosabb fajok: mezei aszat (27. ábra), apró szulák, selyemkóró (28. ábra), közönséges gyújtóványfű.

Hagymások és hagymagumósok (G4)

A hagymás gyomnövények kisebb jelentőségű gyomfajokat foglalnak magukba. Sarjhagymáik vagy fiókhagymáik segítségével szaporodnak. Fontosabb fajok: őszi kikerics (29. ábra), ernyős sárma, gumós perje (30. ábra).



23. ábra: Fenyércirok (Fotó: kwizda.hu)



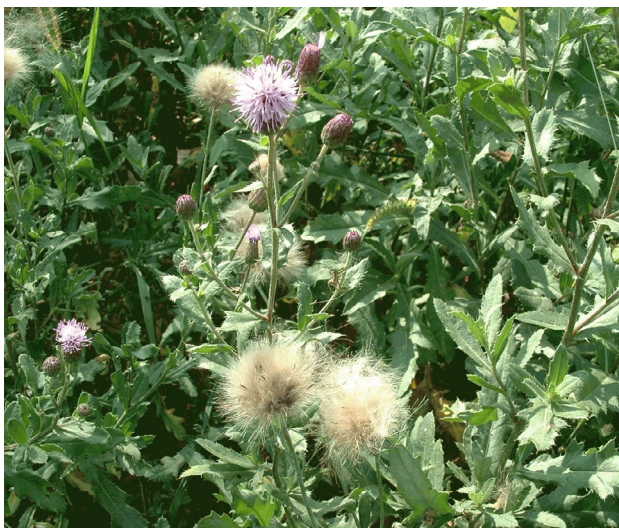
24. ábra: Nád (Fotó: gyomnövények.hu)



25. ábra: Mezei menta (Fotó: feelingiloolaj.hu)



26. ábra: Mocsári tisztesfű (Fotó: tiszatoelovilaga.hu)



27. ábra: Mezei aszat (Fotó: gyomnovenyek.hu) ű



28. ábra: Selyemkóró (Fotó: gyomnovenyek.hu)



29. ábra: Őszi kikerics (Fotó: gyogynovenyek.com)



30. ábra: Gumós perje (Fotó: novenyhatarozó.info)

2.2. Gyomszabályozás a gyakorlatban

A szántóföldi növénytermesztésben egyre inkább terjed a talajművelési eljárások csökkentése, ami a talaj védelmét, a talaj szerkezetének és biológiai aktivitásának védelmét célozza. A talajművelési eljárások csökkentése hozzásegít többek között a gyomnövények felszaporodásához is. Ezt fokozza a vetésforgó beszűkülése, a monokultúrás növénytermesztés, mindezekért az élőlő gyomnövények egyre meghatározóbbak a növénytermesztésben.

Humánegészségügyi és ökológiai megfontolásokból egyre több kémiai gyomirtó szer engedélyezését vonják vissza. Tehát egyre kevesebb gyomirtó szer áll rendelkezésünkre a gyomnövényekkel szembeni védekezésre. Emellett a gyomnövények is alkalmazkodnak a gyomirtási technológiákhoz, növelik szaporítóanyagaik mennyiségét, és bizony, sok gyom rezisztenssé is válik a herbicidekkel szemben.

Mindezekért fontos, hogy ismerjük a területünk gyomállományát, a gyomnövények élettanát, tulajdonságait, hogy megfelelő agrotechnikával eredményesen tudjunk védekezni ellenük. Például, ha a parcellánkon felszaporodott a nagy széltippán, ami egy T2-es növény (ősszel és tavasszal csírázik, nyárra magot érlel), akkor célszerű tavaszi vetésű növényt vetnünk arra a táblára. Így az ősszel kicsírázó nagy széltippán a tavaszi magágyelőkészítéskor elpusztul, nem okoz gondot a kultúrnövény vegetációs idejében, valamint nem tud magot érlelni és szaporodni.

A gyomnövények ismeretében olyan agrotechnikát és olyan mechanikai eljárásokat alkalmazhatunk, amelyek nagymértékben segítenek a gyomirtásban, így kisebb hangsúlyt kell fektetnünk a vegyszeres gyomirtásra. Az alábbiakban néhány erre vonatkozó példát láthatunk.

A kalászos gabonafélék jó elővetemények, mert az évelő kétszikű gyomnövények irtása bennük lehetséges. Korán lekerülnek, s így lehetőség van tarlókezelésre. Gabonafélékben a gyomnövények kelése után, amikor 2-4 leveles állapotban vannak, a gyomfészű vagy rugós ujjú borona nagyon jól alkalmazható, hisz a még gyengén gyökeresedett és csírázó gyomnövényeket kitépi, eltöri. Kétszer, háromszor is végezhetünk vele gyomirtást, de sokszor egy alkalom is elég ahhoz, hogy aratásig kellően erős és tiszta állomány maradjon.

A ragadós galaj 60 évvel ezelőtt jelentéktelen gyomnövény volt, mert a vesszőboronába a növényke beleakadt, gyenge gyökereit könnyen kitépte. A gyomfészű elhagyása miatt egyre elterjedtebb, meghatározóbb gyom.

A héla zab is tipikus gabonagyom. Gyakran a szegélyben kel erősebben, innen terjed be a tábla belsejébe. Állományának döntő többsége a tábla 1-2 m-es szegélyében található. Állattartás esetén érdemes a gyomos szegélyt lekaszálni, takarmányozni, mert a héla zab értékes takarmány.

Aratás után, ha a tarló kezelését növényvédelmi, vízgazdálkodási szempontok nem indokolják, érdemes várni a tarlókántással, míg a tarlón egy 15-20 cm-es gyomállomány ki nem alakul. Ezt a gyomállományt az állatainkkal legeltethetjük is, ha nincs bennük mérgező faj. Ha kedvező az összetételük, akkor kaszálhatjuk is és takarmányként feleltethetjük az állatainkkal. A tarlón a gyomokat a talajba dolgozva zöldtrágyázást végzünk, és javítjuk a talaj szerkezetét is. Fontos, hogy még azelőtt forgassuk alá, vagy kaszáljuk le a gyomnövényeket, mielőtt magot érlelnének.

Ha a növényállományban szálanként, ritkán előforduló, vagy egy-egy kisebb folton elszaporodó évelő gyomnövény van, akkor azokat érdemes mechanikai úton eltávolítani, akár kézi kapálással, vagy gyomlálással. Kis területre nem érdemes nagy előkészületet igénylő, drága vegyszeres beavatkozást tervezni. De ezeket a foltokat nem szabad meghagyni, mert fertőzési góccokká válnak a következő évekre nézve. Kisebb foltokat akár hāti permetezővel történő vegyszeres kezeléssel is megszüntethetünk.

A kukorica a herbicidekkel legjobban ellátott kultúra, a gyomproblémák ennek ellenére mégsem csökkentek. Kukoricában a legfontosabb a korai gyomosodás kikapcsolása, mert a fiatal gyomnövények tavasszal sokkal nagyobb termés kiesést okoznak, mint a nyárutói erősebb és látványosabb gyomosodás. A kukoricában is alkalmazható a gabonaféléknél említett gyomfésű még kelés előtt, amikor a kukorica csírái még több cm-rel a felszín alatt vannak, de akár kelés után is. A vakboronálás előnye, hogy a gyommagok döntő mennyiségben a talaj felső 2-3 cm-es rétegéből csíráznak, így a csírázó, gyenge növények a talajmozgatásra eltörnek, elpusztulnak.

Az őszi káposztarepce gyomösszetétele hasonló az őszi kalászosokéhoz, de a búza árva kelés is gyakori lehet. A repce lombzáródás után jó gyomelnyomó, ezért a késő tavaszi gyomosodás nem jellemző benne. Ha a repcében csak kisebb termetű T1 és T2 növények fordulnak elő, a vegyszeres gyomirtás nem javasolt, mert a repce túlnövi és elnyomja őket. Ha mégis magot érlelnének, akkor az utóveteményben védekezhetünk ellenük. Veszélyes gyomnövényei a galaj, parlagfű, ebszékfű, napraforgó, mezei aszat, nagy széltippan, pipacs. Ezek mindegyike a repcével együtt fejlődhet, és akár fölé is nőhet. Együtt érlelnék magot, így betakarításkor a gyommagok szennyezik a termést.

Az újtelepítésű lucerna gyomelnyomó képessége fejlődése kezdeti szakaszában minimális, és nagyon érzékeny az elgyomosodásra. Nagyon ügyelnünk kell a vetőmag tisztaságára, hogy ne vessünk arankát, lósóskát vagy idegen herefajokat, amelyek a magfogásnál kizáró tényezők lehetnek. A lucernát lehet takarónövénnyel is vetni, ami lehet pl. zab, árpa, borsó stb. Ezek megvédik a lucernát a korai gyomkártételtől. Betakarításuk idejére a lucerna megerősödik, sűrű állományt alkot, és már kevésbé lesz érzékeny a gyomosodásra.

Lucernában a kaszálások időzítésével is jó gyomirtó hatást érhetünk el, főleg a magról kelő egyéves gyomnövények ellen. Ilyenkor fontos, hogy a kaszálásokat úgy időzítsük, hogy még a gyommagok érését megelőzően megtörténjenek. Vannak olyan gyomok, pl. a héla zab, amelyek kifejezetten jó takarmánynövények. Gondot akkor okoznak, ha mérgező gyomokról van szó. A beállt, sűrű lucerna jó gyomelnyomó, vegyszeres herbicid kezelésére csak magfogás esetén, vagy idős, kiritkult állományban lehet szükség. A permetezést a lucerna nyugalmi állapotában, ősszel vagy tavasszal végezzük.

3. Kártevők előrejelzése

A **kártevők** olyan, szinte kizárólag növényeket fogyasztó (fitofág) állatok, amelyek a termesztett szántóföldi, kertészeti, erdészeti növényeket, raktározott terményeket elsősorban táplálkozásukkal (ritkábban ivadék gondozásukkal) károsítanak, azokon jellegzetes elváltozásokat, úgynevezett **kárképeket** okoznak.

Az előrejelzési módszerek alkalmazása abban segít, hogy megállapíthassuk a kárt okozó szervezetek támadásának időpontját és mértékét. A károsítók elleni védekezés csak akkor szükséges, ha a károkozásuk mértéke számottevő gazdasági veszteséggel fenyeget, és a védekezés csak akkor hatásos, ha a rendelkezésünkre álló módszerekkel a leghatásosabb időpontban hajtjuk végre, vagyis akkor, amikor a károsító szervezet a legérzékenyebb az alkalmazott védekezési módszerekre. Tehát a növényvédelmi előrejelzés módszereinek kettős szerepük van:

- segítenek eldönteni, hogy szükséges-e a védekezés
- segítenek megválasztani a szükséges védekezés leghatásosabb időpontját.

Az állati károsítók, vagyis a kártevők esetében az első kérdés mindig az, hogy vajon szükséges-e a védekezés? Ez a kártevő egyedszámától függ. A peszticid használat széles körű elterjedésével általános szemléletté vált, hogy bizonyos kártevő-egyedsűrűség alatt nem célszerű a védekezés.

Ebből indult ki fokozatosan az a fogalom, amit a gyakorlatban veszélyességi küszöbnek, vagy védekezési küszöbnek neveznek, szakmai körökben pedig a „kártételi vészhelyzet” fogalmat használják. Ez a fogalom a kártevőnek azt az egyedsűrűségét fejezi ki, ami már akkora mértékű kártételhez vezet, amely értéke magasabb a védekezés végrehajtásának költségénél. Vagyis ezen egyedsűrűség alatt nem gazdaságos a védekezés, hiszen többbe kerül az ellenük való védekezés, mint amekkora kárt okoznak. Ezeket a kártevőket időszakos veszélyességű kártevőknek nevezzük, és az előrejelzés elsődleges szerepe abban van, hogy eldönthessük a védekezés szükségességét. Ezen kártevőknél létszámfelméréseket végzünk, és ha a létszám eléri a védekezési küszöböt, akkor védekezést hajtunk végre. Ezen kártevők létszáma évente jelentősen ingadozik, és csak egyes helyeken és egyes években haladja meg a létszámuk a védekezési küszöböt.

A kártevők elleni védekezésben a másik kérdés, hogy mikorra időzítsük a védekezést, vagyis, hogy a kártevő mikor lesz olyan fejlődési állapotban, amikor a rendelkezésünkre álló eszközökkel a leghatásosabban visszaszorítható. Például eltérő egy rovar esetében az imágó és a lárvá érzékenysége, más módszerekkel pusztítható a tojás, s ezen fejlődési alakok megjelenése eltérő időpontra esik. A védekezés időpontja azonban nem csak a fejlődési stádiumok szerint különbözik, hanem az időjárástól függően egy bizonyos fejlődési

stádium ugyanott évente eltérő időben jelenik meg, sőt a területek eltérő fekvése és más adottságai miatt akár közeli parcellákon is jelentős különbségek alakulhatnak ki.

Azokat a kártevőket, amelyek létszáma mindig nagyobb a védekezési küszöbnél állandó veszélyességű kártevőknek nevezzük. Az előrejelzés szerepe náluk a védekezés optimális időpontjának megállapítására irányul.

3.1. Védekezés szükségességének eldöntése

Az alábbiakban néhány példán keresztül nézzük át, hogy milyen módszerekkel dönthetjük el, hogy mekkora egyedszámnál kell megkezdeni a védekezést bizonyos kártevőinkkel szemben. Létszámuk vizsgálatának módszereit 2 csoportra oszthatjuk. Az egyik csoportba a közvetlen mintavételi módszerek tartoznak, amikor magát a kártevőt, annak valamelyik fejlődési alakját számoljuk meg. A másik csoportba a közvetett mintavételi módszerek tartoznak, amelyekkel a rejtett életmódú, nehezen megfigyelhető kártevőket mérjük fel. Ilyenkor a tevékenységük nyomai jól láthatók, és ebből lehet következtetni a kártevő létszámára.

A közvetlen vizsgálati módszerek közé tartozik a kártevők fűhálóval történő begyűjtése. Lényege, hogy 30 cm átmérőjű fémkeretre szerelt, kb. 70 cm mélységű hálóval a növényállomány felső részéből kaszáló mozdulatokkal gyűjtjük a rovarokat (1. ábra). Az alacsony, sűrű növényzetben megbúvó, nehezen észrevehető, apró kártevők felmérésére jól alkalmazható. Általában 100 hálócsapásra fejezzük ki a fogott rovarokat. Ennél a módszernél is, mint ahogyan az összes többinél is nagyon fontos, hogy jól reprezentálja a mintavételi parcellánkat. Tehát ahhoz, hogy a valós helyzetet minél jobban mutassa a gyűjtés, a táblánk több pontjáról, a szélek és a középső részek állapotáról is információkat kell gyűjteni.

Például a gabonapoloskák esetében 100 hálócsapásban szárbaszökkenés idején 20-30 imágó (kifejlett rovar), tejes éréskor kenyérgabonában 150, vetőmagtermesztésben 50 imágó vagy fejlett lárva jelenti a veszélyességi küszöböt.



1. ábra: Fűhálózás (Fotó: www.greenfo.hu)



2. ábra: Gabonapoloskák (Fotó: www.mcargo.hu)

A gabonapoloskák egy gyűjtőszó, ami alatt általában 4 poloskafajt értünk. Ezeknek a 7-14 mm hosszú, szürkésbarnától a feketéig változó színű rovaroknak a megjelenésére április végétől számíthatunk a gabonátblákon (2. ábra). A növények testnedveit szívogatva táplálkoznak, amivel kártételt okoznak a növények hajtásaiban, kalászaiban és szemeiben. A hajtás kártételük következtében sárgul, kifehéredik, elpusztul. A kalász szúrás feletti része kifehéredik, elszárad, eltörik, úgynevezett térdes kalász lesz. Ha tejesérésben szúrja meg a szemeket, akkor azok összeasznak, ocsú lesz belőlük. Ha viaszérésben szúrja meg a szemeket, akkor kör alakú foltok keletkeznek rajtuk, a sikértartalmuk károsodik, alacsony minőségű lesz a liszt.

A fűhálózás mellett direkt számlálással is számba vehetjük a gabonapoloskák számát. A tábla több részén 1 m²-es négyzeteket jelölünk ki, és ezekben megszámloljuk a növényeken található poloskákat. Ezzel a módszerrel a gabonapoloskák esetében veszélyességi küszöb a 2-3 imágó, vagy 3-4 lárva négyzetméterenként.

Hasonlóan állapíthatjuk meg a szipolyok elleni védekezés szükségességét is. A szipolyok közé 5 fajt sorolunk, amelyek a gabonáinkban, ezek közül is főleg a búzában és a rozsban, illetve a magfogó fűfélékben okozhatnak kártételt. Mind az öt faj egyedei életmódjában és külalakában is nagyon hasonlítanak egymásra. A kifejlett rovarok 12-15 mm hosszúságúak, fejük és előtoruk sötét színű, enyhén szőrös. A szárnyfedőik színe a világosbarnától a vörösbarnán át az egészen sötétbarnáig változhat (3. ábra). Az imágó is és a lárva is okozhat kárt. Az imágó a tejes- és viaszérésben lévő kalászokban megrágja, kitúrja a szemeket. A kalászhöz kuszálta és széttúrtákká válnak.



3. ábra: Gabonaszipoly (Fotó: www.agronomija.rs)

Jellemző rá, hogy fejjel lefelé állva károsítja a kalászt. Egy-egy egyed akár 50-90 szemet is megrághat, kitúrhat. Napközben találhatóak a kalászon, a legmelegebb órákban repülnek, és este a talajra vonulnak. A lárvái a talajban élnek, polifág táplálkozásúak, vagyis számos növényfajt fogyasztanak, azok gyökereit károsítják. Az imágók egyedsűrűségét a kalászhöz mérjük fel rajzáskor. Ha átlagosan 10 egyed van négyzetméterenként, akkor már szükséges az ellene való védekezés.

A levéltetvek elleni küzdelemben például a fertőzött növények arányát vizsgáljuk. A levéltetvek több faja ismeretes, amelyek szinte valamennyi kultúrnövényünkön károsíthatnak, de gyomnövényeken és erdei fafajokon is megtalálhatóak. Tavasztól ősziig számíthatunk a megjelenésükre és a kártételükre. Egy éven belül sok nemzedéket hoznak létre. Ezek az 1-2 mm nagyságú, puha testű, fajtól függően többféle színű állatok kolóniákat

alkotva szívogatják a növények rügyeinek, friss hajtásainak, leveleinek édes nedvét (4. ábra). A hajtások és levelek deformálódnak, visszamaradnak a fejlődésben. Emellett még fontos szerepük van a vírusos eredetű növényi betegségek terjesztésében. A legtöbb szántóföldi-, zöldség- és gyümölcskultúra esetében is veszélyességi küszöbnek számít, ha a hajtások 1/3-án már kicsi levéltetű telepek láthatóak, de ezek mérete még messze van attól, hogy a szomszédos telepek összefolynának.



4. ábra: Fekete répa levéltetű
(Fotó: www.pixabay.com)

A mezei pocoknál is a közvetlen mintavételezés a célravezető módszer a védekezés szükségességének eldöntéséhez. A mezei pocok testhossza 110 mm, zömök testű, kis fülű, rövid farkú rágcsáló. Bundája felül barnásszürke, alul fehér. Vidékünkön szinte mindenütt megtalálható. Jellemző rá, hogy évekig tartó alacsony népességi szint után, 3-6 évente ugrásszerűen felszaporodik az állománya. Valamennyi termesztett növényünket fogyasztja. Leginkább a növények zöld részeit kedveli, de megeszi a termést, magot, virágot, gumót, hagymát, és a gyümölcsfák gyökereit is megrágja. Az élő kultúrákban előszeretettel telepszik meg (5. ábra). Az állati kártevők okozta termés kiesés 10-12 %-át a mezei pocok számlájára írják. A védekezés szükségességének megítélésére általánosan elfogadott módszer a lakott járatok megszámlálása. Egy 100 m²-es területen betaposunk minden mezei pocok lyukat.



5. ábra: Mezei pocok járatok lucernában
(Fotó: www.pisvojvodina.com)

24 óra múlva visszamegyünk a területre és megszámloljuk, hogy hány járatot bontottak ki a mezei pocok. Egy-egy állat több lyukat is használ, azonban abból a feltételezésből kiindulva, hogy egy állat egy nap csak egy lyukat használ, ki tudjuk számolni egyedszámukat. Ahány kibontott lyuk van 100 m²-en, annyi a mezei pocok száma. Ha 100 m²-en összesen 2, tavasszal 1 lakott járat van, akkor védekezni kell.

Bizonyos kártevők esetében nem az egyedszámot vesszük alapul a védekezés szükségességének eldöntéséhez, hanem a kártételük mértékét. Például a vetésfehérítő és a kukoricabarkó esetében a növényeken fellelhető rágaskárokat figyeljük.

A vetésfehérítő bogarak szinte minden gabonafélénken károsíthatnak. Nálunk 4 fajuk, a vörösnakú árpabogár, a veresnyakú zabbogár, a kéknakú árpabogár és a kéknakú bú-

zabogár tud elszaporodni káros mértékben. Életmódjuk, kártételük és az ellenük való védekezés lehetőségei meglehetősen azonosak. A gabonafélék levelein táplálkoznak. Mind a kifejlett egyed (imágó), mind pedig a lárva károsít. Az imágók az érközötti levéllemezt rágnak át, a lárvák pedig az érközötti részekben hámozgatják a levéllemezt, vagyis a levél felületének felső részét fogyasztják el, azt nem rágnak át (6. ábra).



6. ábra: Vetésfehérítő lárvája és kárképe
(Fotó: www.terepszemle.hu)

Az 5-6 mm hosszú lárvák alapszíne sárga, de testükre felrakódott nyálkás ürülékük miatt a sötétszürke csigához hasonlítanak. Innen kapták a népies „árpacsiga” elnevezésüket. A lárvák kárképe foltokban jelentkezik a gabonátáblában, míg az imágóké szétszórtan. A károsított növények levelei és néha szárai is elfehérednek, innen kapta a „vetésfehérítő” elnevezést. Veszélyességi küszöbnek számít, ha tavasszal, a tömeges lárvakeléskor a felső (zászlós) levelek 20% -án találunk akár egyetlen rágásnyomot is. Ez a módszer két dolgot is jól kifejez egyszerre. Először is azt, hogy a lárvakelés elkezdődött, ugyanis a fiatal lárvák a legérzékenyebbek a védekezési módszereinkre, másrészt pedig még a komoly kártételük előtt védekezhetünk ellenük.

A kukoricabarkó megfigyelése nagyon nehéz, mert nappal a talajrögök között bújk meg és csak alkonyatkor, esetleg felhős időben tevékeny. Polifág faj, fő tápnövénye a kukorica, de a takarmány- és cukorrépát, a zabot, a kölest, a búzát, a rozst, a napraforgót, a vöröshere, a lucernát, a babot, a szóját, néhány fűfélé, sőt még az őszibarackot, a mandulát, az almát és a szőlőt is megrágja. A kifejlett egyed 5-8 mm hosszú, fekete alapszínét hamuszürke serte borítja (7. ábra). A tora szélesebb, mint amilyen



7. ábra: Kukoricabarkó és kártétele
(Fotó: www.carafacumiere.ro)

hosszú. A talajban telel át. Tavasszal, amikor a hőmérséklet eléri a 13-15 °C-ot, előbújik és táplálék után kutat. Megrágja az őszi gabonákat és a csírázó tavaszi árpát és zabot. Májusban a csírázó kukoricát és a már kikelt kukorica leveleit rágnak meg. Ha egymást követő két évben is kukorica van ugyanazon a helyen, akkor a második évben kétszer annyi imágó is előfordulhat, mint az első évben. Monokultúras kukoricatermesztésben akár 60-70 imágó/m²

egyedsűrűség is előfordulhat. Veszélyességi küszöbnek számít, ha a kukorica 4 leveles kora előtt 20-25 % levélvesztést okoz, ekkor védekezés szükséges.

3.2. Védekezés optimális időzítése

Bizonyos kártevők a rendelkezésünkre álló módszerekkel csak meghatározott fejlődési állapotukban sebezhetők, tehát erre az időpontra kell időzíteni a védekezést. Egyesek, rejtett életmódjuk miatt csak kifejlett állapotukban irthatók eredményesen, ezért esetükben az imágó rajzás kezdete vagy a tömeges imágó rajzás jelenti a védekezés legjobb időpontját. A rovarölő szerek hatástartama általában néhány napra korlátozódik, ezért

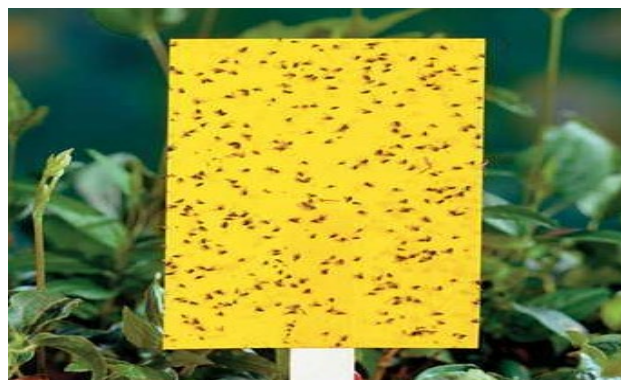
is fontos, hogy akkor juttassuk ki azokat, amikor a legtöbb kártevőt tudjuk elérni velük. Ha az első egyedek megjelenésekor juttatjuk ki a rovarölő szerünket, akkor előfordulhat, hogy elveszíti hatását mire tömegesen megjelennek a kártevők. Ilyenkor vagy hatástalan lesz a permetezés, vagy pedig meg kell ismételni a kezelést.

Egyes kártevők tömeges megjelenésének mérésére jó módszer a színcsapdák alkalmazása. Ezek legrégebbi és legegyszerűbb módszere a sárgatálak használata, amellyel például a repce-fénybogarat jól lehet csapdázni. A repce-fénybogár imágója 1,5-3 mm nagyságú, sötétzöld testszínű, sötét lábú, fényesen fénylő rovar (8. ábra). Tavasszal, amikor a hőmérséklet pár órára meghaladja a 15 °C-ot, elkezdnek repülni és tápnövényeket keresnek. Az imágó tojásrakás céljából a repce bimbóiba oldalt berágva megcsonkítja az ivarszerveket, aminek következtében az egész bimbó elszárad és lehull, nem lesz belőle termés. A kinyílt virágokban elsősorban virágport fogyaszt. Tehát a kifejlett rovar ellen kell védekeznünk. Ha tömeges előjövételük idején a repce már virágzik, jelentőségük csekély, de ha a tápnövény még bimbós állapotban van, akkor nagy kárt tehetnek.

A növényállomány magasságával azonos állványra rakunk egy belül sárga színű tálat és félig feltöltjük vízzel. A vízben tartósításra kevés formalint cseppentünk, néhány csepp mosogatószert pedig a felületi feszültség csökkentésére. A rovarokat 3-4 naponta kiszűr-



8. ábra: Repce-fénybogarak nyíló repcevirágon
(Fotó: www.agronomija.rs)



9. ábra: Sárga színcsapda (Fotó: Vikaspedia.in)

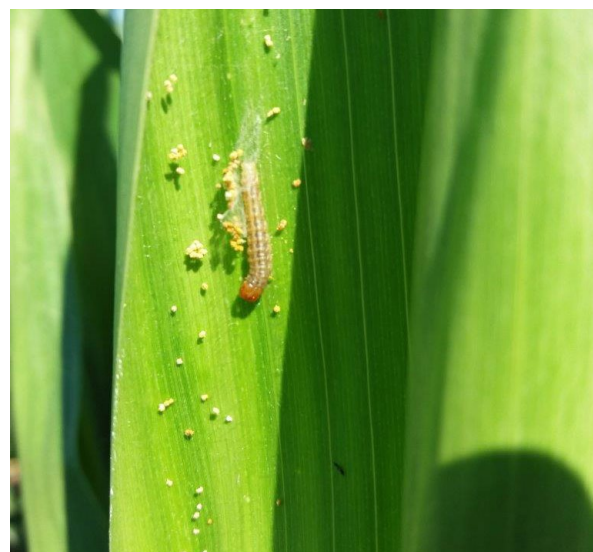
jük, a megfigyelni kívánt fajok rajzását, egyedszámának változását nyomon követjük. Tálak helyett használhatunk a kereskedelemben kapható, sárga színű ragacslapokat is (9. ábra), melyeken néhány naponta ellenőrizzük a fogott rovarok mennyiségét. Elegendő számú sárga tál, vagy ragacslap kihelyezésével nemcsak a kártevők létszámváltozásáról juthatunk adatokhoz, hanem magának a kártevőnek létszámát is csökkenthetjük. A repce-fénybogarak esetében a védekezés megítélésének szükségességéhez nem csak a sárga színű ragacslapokat használhatjuk, hanem akár a fűhálózást vagy a virágokon található rovarok számlálását is. Ha 10 hálócsapásban átlagosan 50-nél több bogár van, vagy ha növényenként 3-5 db imágó van, aktuális lehet a védekezés.



10. ábra: Kukoricamoly imágója (Fotó: Fejes-Tóth A.)

A kukoricamoly esetében is fontos a védekezés megfelelő időzítése. Lárva alakban károsít, befúrja magát a kukorica szárába és azt végigrágja, ezáltal védett helyen van. Így akkorra kell időzíteni a védekezést, amikor még a kukorica szárán kívül van, amikor még elérhető a rendelkezésünkre álló védekezési módszerekkel.

Fő tápnövénye a kukorica és a komló, de emellett több mint 200 növényfajon is megél. A lepke (10. ábra) június végén, július elején a meleg, esti órákban repül. A nőtény a petéit a levelek fonáki részére rakja. A petékből egy hét alatt kikelő hernyók (11. ábra) eleinte a levélen hámozgatnak, majd az első vedlést követően a fejlődő címerbe vagy szárba hatolnak és azt végigrágják. Rágásuk hatására a növényben tápanyag-szállítási problémák lépnek fel, a címer és a szár meggyengül, könnyen eltörik. A csőkezdeményt és a csöveken a szemeket is meg-rághatják, és a sebzésekkel gombás eredetű betegségek megtelepedését segítik elő.



11. ábra: Kukoricamoly hernyója (Fotó: agroinform.hu)

A kukoricamoly összességében csökkenti a termésmennyiséget és minőséget. A vegyszeres védekezést a tömeges megjelenésére kell időzítenünk, amikor még nem rágta be magát a kukorica szárába. Szexferomon-csapdák alkalmazásával meg tudjuk állapítani a tömeges megjelenésük idejét.

A szexferomon-csapdák a nőtény egyedek mesterségesen előállított illatanyagát tartalmazzák, amire a hímek rárepülnek és a csapda ragacsos felületére ragadnak.

A csapdák rendszeres ellenőrzésével megállapíthatjuk, hogy mikor volt a legtömegesebb megjelenésük, az úgynevezett rajzáscsúcs. A kémiai védekezést a rajzáscsúcsot követő 10-14-napra tudjuk időzíteni, amikor a lárvák már kikeltek, de még nem fúrták be magukat a kukorica szárába. Kártételének legnagyobb jelentősége a vetőmag- és csemegekukorica termesztésben van.

4. A helyes permetezés technikái

A mai intenzív, árutermelő növénytermesztés nehezen kivitelezhető kémiai növényvédő szerek alkalmazása nélkül. A kijuttatott növényvédő szerek várt hatásának elmaradása az esetek több mint 65%-ában a hibás kijuttatás miatt következik be. Ahhoz, hogy a növényvédő szerek elérjék kívánt hatásukat, a megfelelő mennyiségű, előírt koncentrációjú permetlevet egyenletes elosztásban kell kijuttatnunk a kezelendő növényekre vagy a talajra, vagyis a célfelületre. Ehhez el kell tudnunk készíteni az előírt hatóanyag-koncentrációjú permetlevet, valamint precízen beállított permetezőgépekkel kell dolgoznunk.

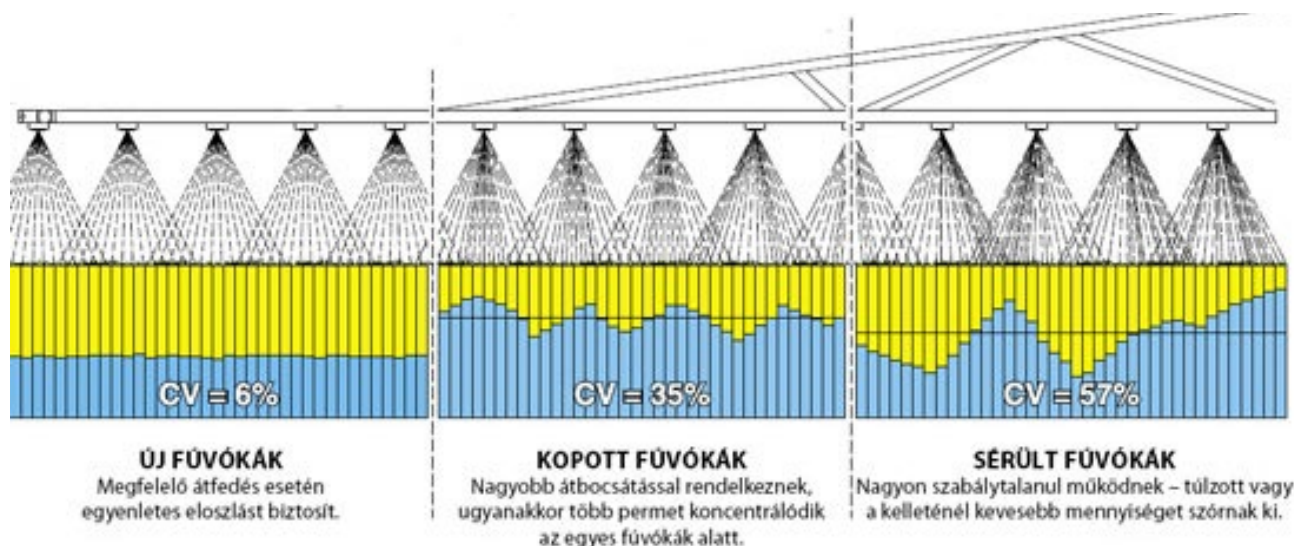
Gyakran előfordul, hogy az előírtnál 20%-kal több hatóanyag fitotoxikus hatást kelt, vagyis károsítja a kultúrnövényünket, míg a 20%-kal kisebb mennyiség a védekezés teljes eredménytelenségét okozza. Fontos szempont továbbá, hogy a permetlé elsodródását megakadályozzuk, ezzel is védjük a szomszédos kultúrákat és a környezetet.

A permetlé elsodródásának hátrányos következményei:

- a célfelületünkön csökken a hatóanyag koncentráció, ezért a növényvédő szer hatáskifejtése csökken;
- szomszédos kultúrák és védett természeti területek károsodhatnak;
- a drága növényvédő szerek kárba vesznek.

A növényvédő szer akkor fejt ki az optimális hatását, ha megfelelő mennyiségben és megfelelő elosztásban kerül a célfelületre, ezért a cseppméret alapvetően meghatározza a permetlé hasznosulását. Agrotechnikai igény, hogy a gyomirtó szerek kijuttatásakor az 1 cm²-re jutó cseppek száma preemergens (vetés után – kelés előtt) gyomirtásnál minimálisan 20-30 db, postemergens (kelés után) gyomirtásnál 30-40 db, gombaölő szerek kiszórásánál 60-80 db, rovarölő szerek kijuttatásánál 40-60 db legyen. Kísérletekkel kimutatták, hogy a javasolt értékeknél 50-60%-kal kisebb cseppsűrűségnél a vegyszeres védekezés minősége lényegesen leromlik, vagy hatástalanná válik. A cseppméretekre és a permetlé-sugár alakjára és egyenletességére legnagyobb hatással a fúvókák típusa és állapota van.

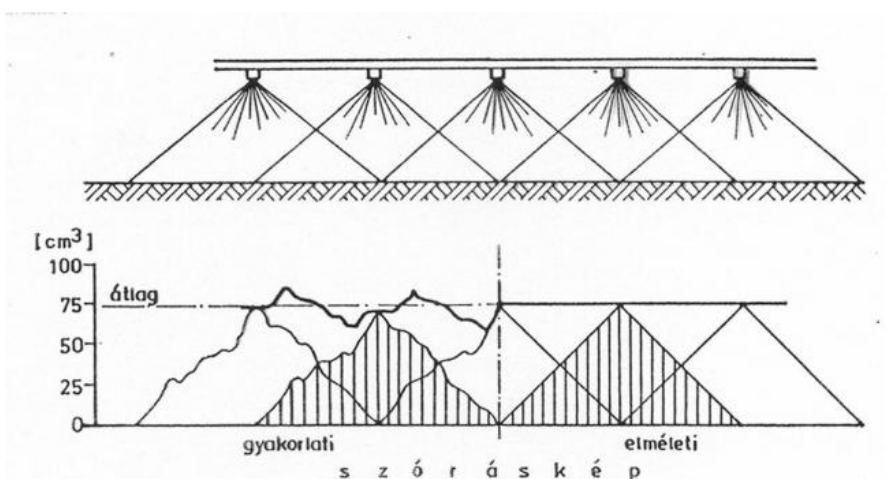
A fúvóka kiválasztásához a kezelendő növények permetezés-technikai igényeiből, és a megvalósítandó technológiai jellemzőiből (pl. hektáronkénti kiszórandó permetlé mennyiség) kell kiindulni, amihez jó segítséget adnak a gyártó cégek leírásai, utasításai. Ezek-



1. ábra: Permetlésugár új, kopott és sérült fűvőkák esetében (Forrás: www.teejet.it)

ben részletesen közlik, hogy melyik fűvőka milyen célra a legjobb, melyik feladatra használható, vagy milyen műveletre nem alkalmas.

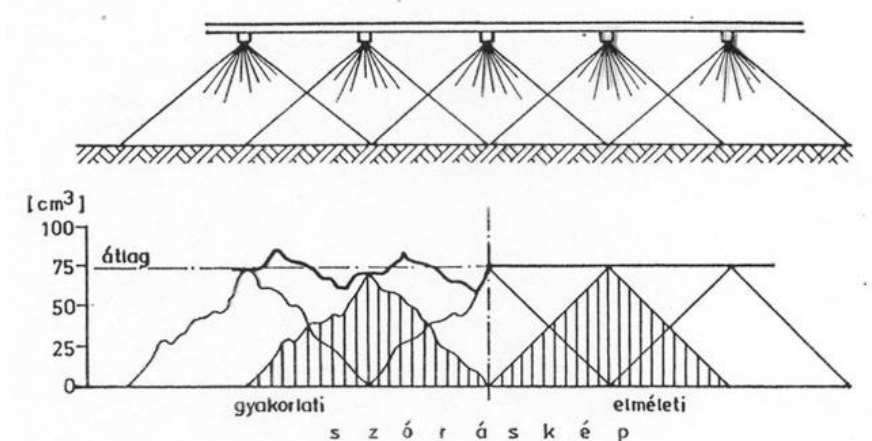
A kopott, sérült vagy részben eltömődött fűvőkák nem adnak arányos szórasképet, egyenletes lefedettséget (1. ábra), így nagymértékben rontják a permetezés hatékonyságát. Mindezt, és mert a fűvőkák a használatuk során folyamatosan kopnak, időnként újra be kell állítani a permetezőgépet, hogy a lehető legkisebb szinten tartsuk a permetezési hibákat. A permetező szárnyainak magasságát is úgy kell beállítani, hogy a permetlésugarak egyenletesen borítsák be a talajt illetve a növényállományt. Ha túl alacsonyra állítottuk a permetezőnk szórószárnyait, akkor kihagyott részek keletkezhetnek, ami a permetezés hatékonyságát csökkenti. (2. ábra).



2. ábra: Alacsonyra állított szórószárnyak

Abban az esetben, ha a szórófejek a permetezendő felülettől túl nagy távolságra vannak (3. ábra), akkor a permetlésugarak átfedésénél nagyobb hatóanyag-koncentráció alakulhat ki, ami egyrészt toxikus lehet a kultúrnövényre, másrészt nagy mennyiségű permetlé

kerülhet a növényre, ami azon megfolyhat, a növényről a talajra kerülhet, és ezáltal nem tudja kifejteni a várt hatást. Továbbá a túl magasról történő permetezésnél a permetlé szomszédos területekre történő elsodródásának a kockázata is jóval magasabb. Fúvókátípusoktól függően, általában az optimális szórófej-magasság a permetezendő felülettől mérve az 50 cm.



3. ábra: Magasra állított szórószárnyak

Éjszakai fagyok kialakulása esetén és 25°C feletti hőmérsékleten lehetőleg ne permetezzünk, mert egyes növényvédő szerek hatása alacsony hőmérsékleten lecsökken, magas hőmérsékleten pedig perzselő hatással lehet a kultúrnövényünkre. A 6 m/s-nál nagyobb szélerősség esetén szintén nem ajánlott a permetezés, mivel a permetlécseppek 100 m-nél nagyobb távolságra is elsodródhatnak, ami a már említett káros következményeket idézheti elő.

4.1. Permetlé-készítési számítások

A vegyszeres gyomirtásban a 100-400 liter/ha, a rovarkártevők és a gombabetegségek elleni kezeléseknél pedig a 300-600 liter/ha fajlagos szórásmennyiség az általánosan alkalmazott. A növényvédő szerek címkéjén a szükséges dózis vagy területre megadva (kg/ha), vagy koncentrációban (%) található. Ha tudjuk, hogy területünket mennyi permetlével lehet kezelni, akkor a címkén megadott koncentrációból a szükséges növényvédő szer mennyiségét a következő képlettel lehet kiszámítani:

$$\text{Permetlé (l)} \times \text{koncentráció (\%)} = \text{szermennyiség (dkg)}.$$

Pl. Hány dkg növényvédő szer kell 100 liter permetléhez, ha a címkén a koncentráció 0,2%?

$$100 \text{ (l)} \times 0,2 \text{ (\%)} = 20 \text{ (dkg)}$$

Tehát 20 dkg növényvédő szer szükséges 100 l permetléhez, hogy a koncentráció 0,2% legyen. Folyadékoknál is ugyanígy számolunk:

$$1 \text{ dkg} = 10 \text{ cm}^3 = 10 \text{ ml}$$

Ha a növényvédő szer utasításában dózis (l/ha, vagy kg/ha) szerepel, akkor a vízmennyiséghez a területre szükséges szert kell kimérni. Ahány liter szükséges hektáronként, annyiszor 10 ml vagy dkg kell 100 m²-ként.

4.2. Permetezők beállítása

A munka megkezdése előtt a permetezőt be kell állítani, hogy a várt mennyiségű permetlevet juttassa ki az adott területre. A permetező beállításához a gyakorlatban ez egyik jól alkalmazható módszer a volumetrikus módszer. Ezt a módszert olyan permetezőgépeknél alkalmazzák, amelyeknél nem változtatják sűrűn a kijuttatott permetlé mennyiségét. A beállítás lépései a következők:

1. A permetező tartályát a beöntő nyílás szintjéig töltjük tiszta vízzel. Ha a tartályon lévő mércézés pontos, akkor azt is használhatjuk, így nem kell teletöltenünk a permetezőt, elegendő valamelyik mérce szintjéig feltölteni a tartályt.
2. A gyártó utasításait figyelembe véve a megfelelő egységnyi felületre kijuttatott vízmennyiséghez kiválasztjuk a szükséges nyomást és a haladási sebességet.
3. Kimérünk 100 métert, és a permetezőt működtetjük a kijelölt távolságon a már megállapított sebesség és nyomás mellett.
4. A kezelt felület (m²) így a következő: munkaút hossza szorozva a munkaszélességgel (B). Pl. ha a permetező munkaszélessége B = 10 m, akkor a kezelt felület **S = 100 x 10 = 1000 m²**
5. Az elhasznált vízmennyiséget úgy kapjuk meg, hogy a tartályt újra feltöltjük a kezdeti szintig és közben mérjük a hozzáadott víz mennyiségét. Amennyi vizet használtunk el, annyit szórtunk ki a próbaterületre.
6. Az egységnyi területre kijuttatott vízmennyiség, vagyis a permetezési normánk a következő képlettel számolható ki.

$$\text{Norma (N)} = \frac{10\,000 \text{ m}^2 \times \text{elhasznált vízmennyiség (l)}}{\text{kezelt terület (m}^2\text{)}}$$

Pl. ha 30 liter vizet használtunk el, akkor az előző példa folytatásaként a permetezési normánk a következő:

$$\text{Norma (N)} = \frac{10\,000 \times 30}{1000} = 300 \text{ l/ha}$$

Ha a kapott vízmennyiség eltér a várttól, akkor csökkenteni vagy növelni kell a haladási sebességet aszerint, hogy több, vagy kevesebb permetlevet szeretnénk kijuttatni. Másik megoldás lehet, ha a permetezőgépben változtatjuk a nyomást. Ha több permetlevet szeretnénk kijuttatni, akkor növeljük a nyomást, ha kevesebbet, akkor pedig csökkentjük a nyomást. Harmadik megoldás lehet, ha kisebb vagy nagyobb kapacitású szórófejeket alkalmazunk.

Amennyiben sikerült megfelelően beállítani a permetezőgépünk permetezési normáját, akkor már csak azt kell kiszámolnunk, hogy a teljesen feltöltött permetezőgépünkbe mennyi növényvédő szert töltsünk. Ez a mennyiség függ a tartály űrtartalmától, a dózistól és a permetezési normától:

$$\text{Növényvédő szer mennyisége (l)} = \frac{\text{a tartály űrtartalma (l)} \times \text{dózis (l/ha)}}{\text{permetezési norma (l/ha)}}$$

Pl. 400 l-es űrtartalmú tartályhoz:

$$\text{Növényvédő szer mennyisége} = \frac{400 \times 3 = 1200 \text{ liter}}{300}$$

Permetezőgépek tisztítása

Permetezés után alaposan ki kell mosni a permetezőgépet, mert növényvédő szer maradványok, lerakódások mindig maradnak még a teljesen kiürített permetezőgépben is. Ezek a lerakódások tömítődéseket, dugulásokat idézhetnek elő, ami a későbbi permetezés minőségét rontja. Emellett még a növényvédő szer maradékok károsíthatják is más kultúrnövényeinket a későbbi permetezések során.

Töltsük fel legalább félig tiszta vízzel a permetező tartályát, adjunk hozzá némi mosószert, és keringessük pár percig a rendszerben majd engedjük ki a mosószeres vizet a szórófejeket keresztül. Ezután szedjük ki a szórófejeket, a szűrőket és kétszer tiszta

vízzel mossuk át a rendszert. Fontos, hogy a kifolyó víz ne kerüljön bele sem a felszíni, sem pedig a felszín alatti vizekbe. Legjobb a permetezőgépet még a szántóföldön kimosni.

Próbakeverés

Ha egyszerre kettő vagy több növényvédő szert szeretnénk kijuttatni, akkor előtte mindig végezzünk próbakeverést. Egy külön tartályban, vagy edényben keverjük ki egy kis mennyiséget a permetléből, hogy leellenőrizzük kicsapják-e egymást a peszticidek. Ha kicsapódás történik, akkor a növényvédő szereket külön kell kijuttatnunk, ellenkező esetben hatástalan lesz a permetezés.

4.3. Növényvédő szerekkel szembeni ellenállóság

Rezisztencia (ellenálló képesség): a célszervezetek növényvédő szer hatóanyagokkal szembeni teljes ellenálló képessége, amit örökítenek is utódaikba. Hiába emeljük a hatóanyag dózist, nem vezet eredményhez.

A célszervezetek nagy genetikai változatosságuk révén alkalmazkodni képesek a változó környezeti feltételekhez. Ez azt jelenti, hogy ha egy éven belül többször, vagy több éven át mindig ugyanazzal a hatóanyaggal védekezünk egy károsító szervezet ellen, akkor azok rezisztenssé vagy toleránssá tudnak válni az adott hatóanyaggal szemben. Azért, hogy ezt elkerüljük, a károsítókra engedélyezett szereket hatóanyaguk illetve hatóanyag csoportjuk szerint rendszeresen változtassuk, ne használjuk ugyanazt a hatóanyagot évről évre. Valamint, ha nem az előírt, hanem annál magasabb dózist juttatunk ki, az is elősegíti a rezisztencia kialakulását.

Pl. a repce-fénybogár esetében egyes nyugat-európai országokban ellenállóság alakult ki a piretroidokkal szemben. Vagy pl. a glifozáttal szemben, ami egy totális gyomirtószer, rezisztenssé vált a *Lolium rigidum* nevű egyszikű, perjeféle gyomnövény.

Tolerancia (tűrőképesség): a célszervezetek növényvédő szer hatóanyagokkal szembeni alacsony ellenállósága, ami dózisfüggő. Csak a dózis jelentős emelésével érhetünk el eredményt. Pl. Ragadós galaj toleráns a 2,4 D-vel szemben.

Felhasznált irodalom

1. Szántóföldi növények betegségei

GLITS M., FOLK GY. 2000:

Kertészeti növénykórtan, Mezőgazda Kiadó, Budapest

HORVÁT J., FISCHL G., KADLICKÓ S., KISS E. 1995:

A szántóföldi növények betegségei, Mezőgazda Kiadó, Budapest

2. Szántóföldi gyomszabályozás

ÁBRAHÁM R., ÉRSEK T., KUROLI G., NÉMETH L., REISINGER P. 2011:

Növényvédelem, Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem

DORNER Z., NÉMETH I. 2009:

Herbicid ismeret és technológia, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezet-tudományi Kar, Növényvédelmi Intézet

HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G. 2000:

Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia, Mezőgazda Kiadó, Budapest

3. Kártevők előrejelzése

JENSER G., MÁSZÁROS Z., SÁRINGER GY. 2003:

A szántóföldi és kertészeti növények kártevői, Mezőgazda Kiadó, Budapest

BENEDEK P. 2010:

Kártevők előrejelzése az ökológiai növényvédelemben, Biokultúra 2010/1-2-3,
<https://www.biokontroll.hu>

BENEDEK P., SURJÁN J., FÉSŰS I. 1974:

Növényvédelmi előrejelzés, Mezőgazda Kiadó, Budapest

FEJES-TÓTH A. 2015:

A kukoricamoly és megfigyelési módszerei, www.agraragazat.hu

GLITS M., HORVÁTH J., KUROLI G., PETRÓCZI I. 1997:

Növényvédelem, Mezőgazda Kiadó, Budapest

4. A helyes permetezés technikái

DIMITREVITS GY. 2014:

Szántóföldi permetezőgépek helyes üzemeltetése, beállítása.

<https://www.agronaplo.hu>

DIMITREVITS GY. 2013:

Permetező szórófejek, fúvókák kiválasztása és használata.

www.agraragazat.hu

KONSTANTINOVIC B., BAGI F., STOJSIN V., LAZIC S., INDIC D., STRBAC P., MESELDŽIJA M., BUGARIN R., SEDLAR A., BUDAKOV D., MANDIC N., MILE L., MONOSTORI T. 2011. In BAGI F. és BODNÁR K. (szerk):

Növényvédelmi ismeretek, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar,

ISBN: 978-963-306-087-2, 62-90.

