



Az integrált termesztés alapelvei

Szántóföldi kultúrák

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal

Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
1. A károsítás megelőzésére szolgáló technológiai eszközök	6
1.1. Megfelelő, a kultúrnövény optimális fejlődését biztosító, a károsítók elleni kompetícióját elősegítő agrotechnikai elemek	6
1.2. Rezisztens vagy toleráns növényfajták, fémzárolt vetőmagok és ellenőrzött szaporítóanyagok	10
1.3. Talajvizsgálatra alapozott tápanyag-utánpótlás, szükség szerinti meszezés és a talaj optimális nedvességtartalmát biztosító öntözési vagy vízelvezetési eljárások	11
1.4. A károsítók elterjedésének megakadályozása a gépek, berendezések, öntözőcsatornák rendszeres tisztításával	12
1.5. A károsítók természetes ellenségeinek védelme	12
2. Növényvédelmi előrejelzés	15
2.1. A fontosabb kórokozók előrejelzési lehetőségei	15
2.2. A fontosabb kártevők előrejelzési lehetőségei	16
3. Nem növényvédő szerek (kémiai) védekezési módszerek	16
4. A növényvédő szerek okszerű felhasználása	17
5. Rezisztencia kialakulásának megelőzése	17
6. Gyomszabályozási módszerek	18
7. Helyes növényvédelmi gyakorlat	21

Kiadja:

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal

Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.

2018

Címlapfotó: Pesti Jánosné (felső kép) és

Dr. Novák Róbert (alsó kép)



Bevezetés

Korunkban egyre nagyobb hangsúlyt kap az élelmiszer-biztonság, amely a növényi és állati eredetű élelmiszerekkel szemben támasztott szigorú követelményekkel többek között megfogalmazza és képviseli a fogyasztó jogos érdekeit és igényeit. Gazdasági növényeink termesztéstechnológiájának fontos része a termés mennyiségét és minőségét egyaránt veszélyeztető károsítók elleni védekezés. A növénytermesztés során alkalmazott termesztéstechnológiának fogyasztásra, illetve feldolgozásra alkalmas, megfelelő minőségű és egészséges növényi termékeket kell létrehoznia, amely nem tartalmaz az emberi egészségre ártalmas vegyületet.

Az említett cél érdekében az Európai Unió irányelvvel szabályozta a **növényvédő szerek fenntartható módon történő alkalmazását**, 2014-től kötelezően előírva az **integrált növényvédelem** alkalmazását a tagországokban. Ennek megvalósítása csak szakmailag képzett, a környezeti problémákat felismerő termeszttőkkel lehetséges.

Az integrált növényvédelem egyik definíciója szerint: „Az **integrált védekezés** a károsítók korlátozásának olyan rendszere, amely az egész környezet

és a károsító fajok populációdinamikájának összefüggéseit figyelembe véve a lehető legőszszeghangoltabban alkalmazza az összes hatékony módszert és eljárást, s ezzel a károsítók populációit a gazdasági kártétel szintje alatt tartja.”

Az IOBC (International Organisation for Biological Control) által használt meghatározás szerint az **integrált termesztés** a kiváló minőségű növény (gyümölcs, szőlő, zöldség, szántóföldi növény stb.) gazdaságos termesztése, amelynek során első-séget élveznek az ökológiailag biztonságos módszerek, amelyek minimálisra csökkentik az agrokemikáliák mellékhatásait és fokozottan szolgálják a környezet és emberi egészség védelmét.

Az integrált növényvédelemnek nem a növényállomány károsító mentességének elérése a célja, hanem a károsítók mennyiségének a szabályozásával azok **gazdasági kártételének a megelőzése**. A növénytermesztés fenntarthatóságának egyik lehetséges módja az integrált elvek szerinti termesztés. Ennek általános követelményeit és irányelveit foglalja össze a jelen dolgozat. Az integrált termesztés fontosabb kultúrákra vonatkozó részletes ismereteit növényenként állítottuk össze.



1. A károsítás megelőzésére szolgáló technológiai eszközök

A károsítók megjelenésének megelőzésére vagy azok mennyiségének gazdasági kárt okozó szint alá szorítására az agrotechnikai, biológiai, biotechnikai, mechanikai és kémiai védekezési eljárások, illetve ezek technológiai rendszereinek felhasználása során az alábbi eszközöket kell alkalmazni:

1.1. Megfelelő, a kultúrnövény optimális fejlődését biztosító, a károsítók elleni kompetícióját elősegítő agrotechnikai elemek

A szántóföldi növénytermesztés agrotechnikai elemeinek számtalan növényvédelmi kihatása van és ezen elemeknek – illetve változataiknak – egymással is szoros összefüggésben kell lenniük a gazdaságos és minőségi termelés érdekében. Másként nem beszélhetünk integrált szemléletű, azaz egyesített növényvédelemről, pontosabban – éppen a szemlélet szélesebb körűsége miatt – integrált növénytermesztésről. Az integrált szemlélet szerint nem a vetéssel kezdődik és nem a betakarítással végződik egy növénykultúra termesztési ciklusa. A termesztés (és ezen belül a növényvédelem) – végső soron a termelés – eredményességét nem csak az adott termelési ciklus tevékenységei és viszonyai határozzák meg.

Mint ahogy időben sem a naptári év dátumai jelentik a termesztési ciklus kereteit, s térben sem a tábla szélei jelentik annak határait.

Az integrált gazdálkodás szempontjából a legfontosabb agrotechnikai elemek:

- vetésváltás;
- tápanyag-gazdálkodás;
- fajta/hibridmegválasztás;
- vetéstechnológia és-időzítés;
- növényápolás;
- betakarítás, szállítás;
- tisztítás, tárolás.

VETÉSVÁLTÁS

Az **elővetemény** különféle hatással bír a követő kultúrára: vizet és tápanyagot használ fel a talajból, gyomok szaporító képleteit (mag, tarack, rizóma, gumó stb.), valamint gyökér-, szár-, levél- és termésmaradványokat hagy maga után, illetve ez utóbbiakkal maga is gyomosíthat (árvalelés). Ha az előveteménynek és a követő kultúrának azonos károsítói vannak, /miután azok szaporító képletei, illetve utódai is a táblán (pl. növénymaradványokban), vagy a talajban maradhatnak/, így a károsítás a következő (esetleg több egymást követő, vagy későbbi) vegetációban is folytatódik. A vetésváltást főként a **kórokozók, a kártevők és a gyomnövények elszaporodásának visszaszorítása** indokolja. Megfelelő **vetésváltással csökkenthető a kártevők, a betegségek és a gyomok előfordulása és kártétele**. A monokultúras termesztés (az egymást követő években ugyan azon növény termesztése az adott táblán) jelentős mértékben hozzájárul az adott növény károsítóinak gyakoribb fellépéséhez és az általuk okozott kár növekedéséhez. A legtöbb növény vetésváltásban termesztendő a legnagyobb biztonsággal és a legeredményesebben. Kevés növény, így a kalászosok közül pl. a rozs – köszönhetően az átlag feletti víz- és tápanyag-hasznosításának, a betegségekkel szembeni ellenállóságának, és

a gyomelnyomó képességének –, monokultúrában is termesztendő. Különösen szárazabb időszakokban a talajok hasznosítható vízkészletének megőrzését is szolgálja, ugyanakkor része az integrált gyomszabályozásnak is. A vetésforgó korlátozza az erős gyomfertőzés kialakulását, megakadályozza a gyomnövények faji összetételének károsan egyoldalú változását. Ez úgy biztosítható, ha gyomnevelő kultúrát gyomelnyomó kultúra követ. A vetésváltás további előnyei többek között a talajtermékenység fenntartása, az erózióval szembeni védelem, a talaj vízgazdálkodásának javítása és a jobb élő és gépi munkaerő kihasználás. Bizonyos növények eredményes termesztéséhez (pl. csemegekukorica) elengedhetetlen az öntözés biztosítása. Ezért a növényfaj megválasztását, így a vetésforgó összeállítását korlátozhatja az adott terület öntözhetősége.

TÁPANYAG-GAZDÁLKODÁS

Növényvédelmi szempontból előnyös, ha a kultúrnövény tápanyag-ellátottsága harmonikus: megfelelő mennyiségű tápanyag áll rendelkezésre.

Öt évenként talajmintavételt és talajvizsgálatot kell végeztetni. A vizsgálati eredmény alapján kell a tápanyag- és műtrágyaszükségletet megállapítani, melyet növényvizsgálatokkal célszerű évente pontosítani. Tápanyag-utánpótlás során istállótrágyát, forgalombahozatali engedéllyel rendelkező terménővelő anyagot, vagy talajvédelmi hatósági engedély alapján egyéb talajban hasznosuló anyagot (pl. hígtrágya, szennyvíziszap) lehet felhasználni.

Meg kell őrizni a termőtalaj szerkezetét, a termőréteg mélységét, szervesanyag-tartalmát, termékenységét, a talaj természetes faunáját és mikroflóráját.

Mindenképpen **kerülendő a túlzott mértékű** (a várható termés mennyiséghez és növénytömeghez képest túl sok), **illetve egyoldalú** (pl. nitrogénből – egyéb elemekhez képest – aránytalanul

sok) **tápanyag adagolása**. Ez buja zöldtömeg kialakulásához, a **betegség-ellenállóság csökkenéséhez**, aszályérzékenységhöz vezet és termés-csökkentő hatású.

Az integrált szemléletű növénytermelésben az istállótrágya használata a leginkább támogatott. Ott, ahol az istállótrágyázásra nincs lehetőség, a zöldtrágyázást javasolt beiktatni. A baktériumtrágyázás is egy lehetőség a tápanyag-gazdálkodás eszköztárában.

A nagy szervesanyag-tömeget jelentő mellékterméket (szalma) lehetőség szerint be kell dolgozni a talajba vagy összegyűjtve, bálázva almozásra kell felhasználni. Az integrált termesztés során nem támogatott a szalma erőműbe szállítása és elégetése.

A precíziós növénytermesztésben a számítástechnika és a térinformatika által biztosított új és korszerű módszerekkel a táblán belüli különbözőségeket (gyomösszetétel, gyomborítottság) figyelembe lehet venni.





TALAJ-ELŐKÉSZÍTÉS

A megfelelő fajtaválasztást követően a vetőmagot aprómorzsás, kellően üledett nyirkos magágyba kell vetni, hogy biztosítható legyen a növények erőteljesen fejlődése, egyenletes, homogén növényállomány kialakulása. A szántóföldi növénytermesztés eredményességét száraz, aszályra hajlamos területeken döntően meghatározza a talajok **nedvességtartalma**, ezért a nedvesség-szabályozás egyik fontos eszköze a **talajművelés**. A talajok szerkezetét kímélő, csökkentett menet-számú művelés minden termőhelyen indokolt. Kerülni kell a talajok kiszáradását, tömörödését előidéző beavatkozásokat. A csökkent intenzitással fejlődő növénynek kisebb lesz a kártevőkkel, kórokozókkal szembeni ellenálló képessége, továbbá a gyomokkal szembeni versenyképessége is erőteljesen csökken.

Csökkenteni kell a talajban levő víz légköri veszteségét is. A legkisebb porosítást okozó, a mélyebb rétegek vízkészletét jobban megőrző kombinált eszközök használata szükséges. Csökkenthetjük a vízvesztést a tarlómaradványok részleges felszínén hagyásával, vagy a talaj felső rétegébe

történő egyenletes bekeverésével. A lazításos és a talajforgatásos művelést nem egysíkúan, hanem a talajminőségtől és a talaj állapotától függően váltakozva kell rendszeresen alkalmazni. Ahol lehet, célszerű az őszi szántás: a talaj megnyitása a téli csapadék befogadására, ezzel biztosítva a növényi maradványok aláforgatását is.

FAJTA-MEGVÁLASZTÁS, VETÉSI/ÜLTETÉSI TECHNOLÓGIA, ILLETVE A VETÉS/ÜLTETÉS IDŐZÍTÉSE

Elsősorban a termőhely ökológiai (főleg éghajlati és talaj-) viszonyaihoz, másodsorban a természet céljához és a természet technológiához igazodva kell megválasztani a fajtát. Ha a termőhelyi viszonyokat figyelmen kívül hagyjuk, akkor olyan versenyhátránnyal indul állományunk már a kelés előtt, illetve az ültetést követően, amit később nem lehet bepótolni semmilyen egyéb beavatkozással, extra-ráfordítással sem. A fajtamegválasztás során figyelembe kell venni a rendelkezésre álló rezisztens fajtákat, illetve hibrideket.

Egy adott fajta tulajdonságai (növekedési erély, lombtömeg, növénymagasság, bokrosodó képesség, szárszilárdság, stressz-tűrőképesség stb.) és a növény vetéstechnológiája (tőszám, vetésidő), illetve művelésmódja között is van bizonyos összefüggés, aminek a kiaknázásával egyrészt a munkacsúcsok mérsékelhetőek, másrészt a kedvező növényvédelmi khatások kihasználhatók (pl. gyomelnyomó képesség, gyomösszetételre gyakorolt hatás). A vetés időzítésével a növényállomány fejlődése, növény-egészségügyi helyzete (pl. a tenyészidő kezdetén megjelenő kártevő együttes) és a megjelenő gyomflóra is szabályozható. A talaj-előkészítés minősége és a vetendő csíraszám (bizonyos határon belül) általában fordított korrelációban van. Kalászos gabonában előnyös az ún. művelő utas természetstechnológia, többek között a csatlakozó sorok pontos betartása, az egyenletes tápanyag-utánpótlás biztosítása, illetve a kisebb taposási kár miatt.

NÖVÉNYÁPOLÁS

A növényápolás műveletei (fejtrágyázás, növényvédelmi beavatkozások, tél végi belvízelvezetés stb.) összességében kisebb mértékű beavatkozást jelentenek a szántóföldi növénykultúrákban, mint a kertészeti kultúrák esetében.

Mindenekelőtt törekedni kell a szervesanyag-tartalom növekedését elősegítő szervesanyag-gazdálkodásra (tarló- és gyökérmadványok minél nagyobb tömegének bedolgozása, zöldtrágyázás), valamint a megfelelő talajszerkezet kialakítására, a periodikus mélyművelésre. Ki kell alakítani a tábla környéki vízelvezető berendezéseket, s azokat rendszeresen karban kell tartani.

A növényápolási munkák között, pl. őszi kalászosok esetében nagyon fontos elem a tavaszi mechanikai művelés. A gabona állomány hengerezésével a talaj és a gyökér jobb összeköttetését lehet megteremteni, de természetesen a kifagyott gabonagyökér elpusztulása után már nem vezet eredményre. Gabonában ugyancsak régóta használják a tavaszi időszakban a fogasolást, mely eljárással az éppen csírázó gyomok tömegét mechanikai úton el lehet távolítani.

Nagy sorközű kultúráknál a gyomok elleni védekezés során előnyben kell részesíteni a mechanikus megoldásokat, pl. kultivátor, szükség és lehetőség szerint kiegészítve gyomirtó szeres sorkezeléssel. A precíziós gyomszabályozási módszerek az integrált természetstechnológia egyre gyakrabban használt eszközei.

BETAKARÍTÁS, SZÁLLÍTÁS

A jól időzített és szakszerűen (pontos gépbeállítással, illetve ha kézi, akkor a szükséges körültekintéssel) végzett betakarítással előzhetjük meg a pergési veszteséget és a beltartalmi értékek – azaz a minőség – romlását. Búzában például az egyik legnagyobb veszélyt jelentő betegség, a gabonafuzáriózis fertőzésnek is elejét vehetjük, illetve a már kialakult fertőzés súlyosbodását blokkolhatjuk a nem túl korai, de megfelelő



ütemű betakarítással. A kedvezőtlen időjárás és talajviszonyok miatt lábon maradt gabona túlérés miatt jelentős minőségromlást szenved.

A lehető legkisebb veszteséggel végzett betakarítás – azon túlmenően, hogy nem hagyjuk a táblán a megtermelt termés egy részét – csökkenti a kultúra gyomosító hatását is.

A **betakarító- és szállítójárművet** minden tábla betakarításának befejezése után **alaposan takarítsunk ki**, mert így megakadályozható főként a gyommagvak, de számos kártevő, kórokozó tábláról-táblára történő passzív áttejedése. A **talajművelő és betakarító gépekkel valamint a szállítójárművekkel** nagyon **sok károsító** (különösen gyomok magvai és talajban található vegetatív szaporító képletei, fonálférgek, talajlakó kártevők és kórokozók stb.) nagyobb távolságra is **szétterjeszthetők**.

TISZTÍTÁS, TÁROLÁS

A betakarított termény szakszerű tisztításával elejét vehetjük, illetve jelentősen késleltethetjük a tároláskori termény-bemelegedést, a károsítók tárolóban történő felszaporodását. Betárolni csak súlyállandóságig száradt (max. 12 m/m% nedvességű) gabonát szabad. Az ennél nagyobb víztartalmú gabonát csak előzetes szárítást követően lehet betárolni, ellenkező esetben a termény bemelegszik, és penészedési folyamatok indulnak meg.

Csak **tiszta, száraz, beázásmentes tárolóba szabad terményt betárolni**. Ha a tárolási körülmények, illetve a korábbi tárolási tapasztalatok indokoltá teszik, az **üres raktár fertőtlenítését** is el kell végezni, és/vagy a tárolásra kerülő **termény betároláskori kezelését** is kilátásba kell helyezni.



1.2. Rezisztens vagy toleráns növényfajták, fémzárolt vetőmagok és ellenőrzött szaporítóanyagok

A NÖVÉNYFAJTÁK ELLENÁLLÓ KÉPESSÉGE

A változó környezethez alkalmazkodó, illetve a felhasználói igényeknek megfelelő fajta nemesítése nélkülözhetetlen a növénytermesztés sikerességének biztosításához, mert a jó minőségű növény termesztésének alapfeltétele a megfelelő genetikai adottságokkal rendelkező fajta. A terméspotenciál és a beltartalmat is jellemző minőségi mutatók mellett a fajta fontosabb **károsítók elleni rezisztencia**, illetve **tolerancia** szintje is lényeges szempont a fajta kiválasztásánál. Az integrált növénytermesztésben a genetikailag módosított fajták termesztése nem megengedett.

A biotikus stresszek közül a gombás betegségek, baktériumok, vírusok és kártevő állatok okozhatnak jelentős termésvesztést. Az abiotikus stressz-hatások kapcsán napjainkban egyre fontosabb értékmerő tulajdonsága a fajtáknak a **szárazságtűrés** valamint a **fagytűrés**.

A kártevő állatok ellen jelenleg nincsenek rezisztens fajták a köztermesztésben, de ismertek pl. fonálféregfaj elleni toleranciával rendelkező burgonyafajták.

A betegséggel szemben ellenálló növények olyan rezisztencia-génnel/génnel rendelkeznek, amelyek a termesztési körzetben jelenlévő kórokozó rasszokkal szemben hatékonyak. A fajták mindaddig tünetmentesek, vagy egészségesek maradnak, amíg nem jelenik meg egy olyan új kórokozó rassz, amely ellen a fajta nem rendelkezik védelemmel. Ahol rendelkezésre állnak, ott a legfontosabb betegségekkel szemben legalább közepes szabadföldi ellenállóságot mutató fajtákat célszerű választani.

A Magyarországon nemesített fajtákat a nemesítő intézetek provokációs vizsgálatokkal, illetve az ország több pontján fajtakísérleti intézetekben tesztelik, ezért a magyar fajtákról és azok rezis-



tencia szintjéről megbízható információk állnak a termelők rendelkezésére. A hazai nemesítésű fajták további előnye, hogy ezek klímaadaptáltak, tehát fagytűrés, téltűrés szempontjából kedvező tulajdonságúak.

A VETŐMAG MINŐSÉGE, ELŐKÉSZÍTÉSE, VETŐMAGCSÁVÁZÁS

Nagy hozamokat csak magas szaporítási fokú (fémzárolt), egészséges, csávázott vetőmag, ültető gumó, illetve palánta használatával alapozhatunk meg.

A vetőmagfogásra szánt táblákon precíz növényvédelmi technológia szükséges, amely a vetéstől a betakarításig a fertőzési, illetve kártételi szintet minimalizálja.

Az integrált növényvédelem célirányos eleme a **vetőmagcsávázás** (ültető gumócsávázás), amely védelmet biztosít a maggal terjedő és a talajból fertőző kórokozók ellen, illetve a rovarölő szert is tartalmazó csávázószerek a kelés időszakában károsító rovarok (pl. talajlakó kártevők, csócsároló, barkófajok, repcebolha, vírusvektor rovarok) ellen is bizonyos védelmet nyújtanak. Bizonyos kórokozók, pl. az üszöggombák ellen az állománypermetezés hatástalan. Ezek fertőzését csak hatásos, szisztemikus csávázószerekkel tud-

juk megelőzni. A csávázás a legolcsóbb kémiai beavatkozás és kisebb környezetterhelést okoz, mint az állománykezelés.

A kezelés és a vetés során az előírt munkaegységügyi előírásokat be kell tartani. A vadállomány védelme érdekében a táblaszéleken nem maradhat a talaj felszínén csávázott mag. Lehetőleg csak annyi magot csávázunk, amennyi szükséges. A megmaradt csávázott magot eredeti zsákokban, feltűnő módon megjelölve tároljuk.

1.3. Talajvizsgálatra alapozott tápanyag-utánpótlás, szükség szerinti meszezés és a talaj optimális nedvességtartalmát biztosító öntözési vagy vízelvezetési eljárások

TALAJIGÉNY

A szántóföldi növények valamint a szabadföldi zöldségnövények a legjobb terméseredményeket a közepkötött, tápanyagban gazdag, jó vízgazdálkodású csernozjom és erdőtalajokon, valamint a réti talajokon, meszes öntéstalajokon érik el. Bizonyos növényfajok természetükétől javított szikeseken és humuszos homoktalajokon is (pl. rozs, cirok, csillagfűrt, somkóró, szarvaskerep).

TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁS

A tervezett termésmennyiséget és a jó minőséget csak harmonikus, szakszerű tápanyag-utánpótlással érhetjük el.

1.4. A károsítók elterjedésének megakadályozása a gépek, berendezések, öntözőcsatornák rendszeres tisztításával

A **talajművelő eszközök rendszeres tisztítása** táblaváltáskor elengedhetetlen. A permetezés során, majd annak befejezése után maradéktalanul be kell tartani a növényvédelmi higiéné előírásait, a felszíni és a felszín alatti vizek védelmét (szélesebbé, a védősávok betartása, a gépek mosásához használt vizet veszélyes hulladékként kell kezelni stb.). Fontos a terménytárolás során a termény mozgatására használt gépek, illetve a szárítás és tisztítás során keletkezett károsítókat fertőzött rostaal megfelelő kezelése.

Fotó: Dr. Novák Róbert



1.5. A károsítók természetes ellenségeinek védelme

A gyomnövények, kártevők és kórokozók természetes ellenségeinek és a hasznos, valamint a növénytermelés szempontjából veszélyt nem jelentő élő szervezeteknek a fokozott védelme, és tevékenységük erősítése megfelelő növényvédelmi intézkedésekkel vagy a termelőhelyeken belüli és kívüli ökológiai infrastruktúrákkal

Az integrált növénytermesztési rendszer nem tekinteti céljának a károsítók teljes kiirtását, hanem a károsítók népességének szabályozására, pontosabban a gazdasági kártételi küszöb szint alatti tartására törekszik, s ennek érdekében előtérbe helyezi azokat az eszközöket, melyek, az integrált növényvédelmi rendszer elemeiként rendelkezésünkre állnak ahhoz, hogy minél kevesebb és ezen belül is a környezetet minél kevésbé terhelő növényvédő szert alkalmazzunk. A növényvédelem szervezése során **előnyben kell részesíteni az agrotechnikai, biológiai és biotechnológiai védekezési módszereket** a kémiai növényvédelemmel szemben.

E felfogásnak része a természetes korlátozó tényezők tudatos alkalmazása, védelme, munkájuk elősegítése is. A kártevő állatok esetében is alkalmazhatunk megelőző jellegű agrotechnikai megoldásokat, pl. a tarló tisztán, gyommentesen tartása, mellyel pl. egyes kártevők betelepődését eleve meg lehet akadályozni. Ilyen lehetőségek hiányában törekedni kell a célzott, rajzáshoz igazított védekezésre, mely során lehetőleg **ne** használunk széles hatásspektrumú növényvédő szereket. Ezzel az a célunk, hogy a **hasznos szervezetek**, például a kártevők ellenségei zavartalanul kifejtessék tevékenységüket. De nem csak a kifejezetten hasznos, hanem a **közömbös élőlényekre** is ugyanez vonatkozik. A készítmények közül előnyben kell részesíteni a **kártevőkre szelektív készítményeket**, pl. a rovarfejlődés-gátlókat. Különös figyelemmel kell eljárunk a **méhek**

védelme kapcsán is, mert a virágzó rovarporozta kultúrnövény, vagy a táblán belül megtalálható virágzó gyomnövény folt, esetleg erősebb levéltetű fertőzés, pontosabban a levéltetű által termelt ragacos mézharmat, vonzó hatással van a méhekre. A tábla felett csak átrepülést végző méhekre is veszélyt jelenthet pl. egy érintő méreggel való permetezés. A kezelés előtt minden esetben alaposan meg kell győződni arról, hogy a méhek látogatják-e a táblát, ha igen, akkor vagy méhekre nem veszélyes, illetve nem kockázatos készítménnyel vagy méhkímélő technológiával kell védekezni.

A mezei rágcshalók (pl. mezei pocok, közönséges hörcsög) természetes ellenségeinek is egyszerű módszerekkel segíthetjük a munkáját. A környéken élő **ragadozó madarak** számára a T-alakú ülőfák kihelyezése, vagy lehetőség szerint fák vagy erdősáv telepítése igen hasznos lehet. A mezei pocok – mint időszakonként felszaporodó kártevő – kártételének mérséklése, illetve a felszaporodás megakadályozása legegyszerűbb módszerrel hosszú távon úgy oldható meg, ha a ragadozó madarak számára a természet helyéül szolgáló táblák környékét alkalmassá tesszük a vadászatra, még inkább a fészkelésre. Egyrészt rövidtávú megoldást jelentenek az ún. T-fák, vagy szállófák, melyek legalább 2 m magas T-alakban összeácsolt karók, amelyről a ragadozók (egerészölyv, vércsék, baglyok stb.) nagy távolságot láthatnak be és tarthatnak ellenőrzés alatt. Még jobb, igazán hosszú távú megoldást a mezővédő erdősávok, szoliter facsoportok, esetleg önálló magas fák (újra) telepítése adna. Ezek fészkelő és figyelőhelyet egyaránt biztosítanak.

E fasorok egyben a ragadozók és paraziták számára a folyamatos jelenlét lehetőségét teremtik meg, melyre a betakarítás utáni üres táblák már nem vagy alig alkalmasak. Ezen kívül pl. a katicabogarak számára telelési lehetőséget biztosítanak, így hamarabb jutnak el a szomszédos táblára, mintha távoli telelőhelyről kellene idejutniuk.

A rovarrevő énekesmadarak számára fészkelő helyet adhat egy fasor vagy erdősáv. Az odúban költő énekesmadár fajok népessége egyszerűen növelhető a számukra megfelelő odúk közeli kihelyezésével. A talajszinten kórákások elhelyezésével sün számára létesíthetünk búvóhelyet.



ÖKOLÓGIAI INFRASTRUKTÚRÁK

Az **integrált növényvédelem** fogalmánál az **integrált növénytermesztés** helytállóbb, mert **a lényeg** nem a növényállomány károsítómentesen tartása, **hanem a növényállomány egészségesen tartása**, amelyben a növényvédelem nyilvánvalóan csak részterület.

A mezőgazdasági termőterület szűkebb területi egysége a tábla, melyen ténylegesen folyik a termelés. A tábla biodiverzitásában (biológiai sokszínűségében, fajgazdagságában) viszont nemcsak, illetve túlnyomóan nem a táblán folyó termelési tevékenység mozzanatai a fontosak, hanem a tábla környezetében lévő tájegység összességében, így annak szerves részét képező,

Fotó: Dr. Gyulainé Garai Adrienne



táblák közötti tér, melyet vagy erdősáv, vagy árokpart, vagy közút, vagy mezsgye fed. Az agro-ökoszisztéma legnagyobb fajgazdagságát a termelés közeli területek erdősítése biztosítja. Ha csak az integrált növényvédelemre összpontosítunk, akkor ez kiemelt fontosságú.

De ha **integrált növénytermesztésre törekszünk**: az az egészséges talajt, növényállományt, levegőt és vizet szeretnénk, egyszerre az egészséges élelmiszer-alapanyag előállításával, ráadásul hosszú távon, akkor a mezőgazdasági területek erdősítésének számos más előnye is vannak. Az integrált termesztésnek már a kisparaszti gazdálkodásban is alkalmazott módszere volt az erdősítés, illetve az erdősávok telepítése. Sajnos ez az eljárás a '70-es években nem érvényesült, mivel a táblaméreteket az erőgépek gazdaságos kihasználásához méretezték, így nagyon sok erdősáv kivágásra került.

A vegyes fa- és cserjefajokkal telepített mezővédő erdősávok, útszegélyek, az alábbi előnyt nyújtják:

- 1. szélnyomástól és deflációtól védik a tábla talaját** illetve növényállományát;
 - 2. csökkentik** – az előbbieik miatt – **a tábla talajának és növényzetének párolgását és párologatását;**
 - dombvidéken **gátolják az eróziót** a rétegvonalak mentén elhelyezkedő, vagy ahhoz közeli fekvésű erdősávok;
 - élő-, bűvőhelyet, táplálékot teremtenek számos élőlénynek**, többek között sok – növényi károsítók természetes ellenségének tartott – állatnak;
- (A megfelelő fajösszetételű erdősáv számos hasznos rovar, hüllő, madár és emlősfaj mellett vadászati hasznos fajok – pl. fácán, fogoly, fűr – számára is élőhelyet biztosít, de

méhlegelőként is szerepet játszik főleg az őshonos, igen hasznos poszméhek számára.)

- 5. gátolják** az esetleges permetlé-, illetve alapvetően a **növényvédőszer-elsodródást;**
- 6. akadályozzák a veszélyes, vagy nehezen irtható gyomnövények** (arankafélék, mezei aszat stb.) **megtelepedését, felszaporodását;**
- 7. csökkentik** a mezőgazdasági tevékenység által – a lakóövezet közelében okozott – **zaj- és porterhelést;**
- nem utolsósorban óriási **mennyiségű szén-dioxidot kötnek meg** a légkörből;
- 9. tájképfőformáló hatásuk** élhetőbb vidéket kölcsönöz egy adott térségnek;
- társadalom-szociológiai szempontból pedig **munkalehetőséget, tüzelő- és építőipari faanyagot szolgáltatnak** (hosszú távon az erdősávok fenntartása, gondozása során).
- 11. izolációs sávot képeznek** a különböző táblarészek között.

Mindemellett az erdősávokban, útszegélyeken sem szabad megtérni az inváziós növényeket (pl. parlagfű, aranyvessző fajok, selyemkóró, bálványfa).

2. Növényvédelmi előrejelzés

Üzemi szinten, a károsítók előrejelzése nélkülözhetetlen a védekezés szükségességének, valamint a hatásos védekezés optimális időpontjának az eldöntéséhez. Ez tulajdonképpen a kórokozók fertőzésökológiai feltételeinek, illetve a kártevők fejlődésmenetének, a kritikus fejlődési fokozat egyedszámának a **növényállományban végzett vizsgálatát, felmérését jelenti.** A károsítókat megfelelő módszerekkel és rendelkezésre álló eszközökkel folyamatosan figyelni kell. A megfelelő eszközök közé tartoznak a helyszínen végzett megfigyelések, valamint tudományosan megalapozott előrejelzési és korai diag-

nosztikai rendszerek, továbbá igénybe kell venni a szakmailag képzett tanácsadók javaslatait. A károsítók pontosabb előrejelzéséhez szükséges a helyi időjárási adatok valamint a növény fenológiai nyomon követése is.

A folyamatos táblaszintű és regionális károsító előrejelzés (monitoring) eredményei alapján a növényvédelmi szakirányítónak (növényvédelmi szakmérnöknek, növényorvosnak) el kell döntenie, hogy kell-e, és ha igen, mikortól, továbbá milyen növényvédelmi intézkedéseket foganatosítani. A károsítók esetében a védekezési döntés meghozatalakor figyelembe kell venni a konkrét területekre, a terményekre, és a sajátos éghajlati és időjárási viszonyokra meghatározott, tudományosan megalapozott károsítási küszöbértékeket.



2.1. A fontosabb kórokozók előrejelzési lehetőségei

A növénybetegségek, illetve járványok kialakulását a gazdanövény, a kórokozó, illetve a termőhelyi környezet kölcsönhatásai határozzák meg. A kórokozók fertőzőképessége és a gazdanövény fogékonysága meghatározó lehet a betegség kialakulásában. A környezeti tényezők (időjárás, elővetemény, talajművelés, vetésidő, tápanyag-ellátás, stressz állapot stb.) a növény és a kórokozó közti „versenyt” évről-évreként, különböző mértékben befolyásolják.

Bizonyos kórokozók előrejelzése kidolgozott. Más részüké jelenleg még nem kidolgozott, illetve a gyakorlat számára nem állnak rendelkezésre megfelelő eszközök és módszerek.



2.2. A fontosabb kártevők előrejelzési lehetőségei

Környezetkímélő, gazdaságos és eredményes növényvédelmi technológiát csak üzemi előrejelzésre alapozva lehet kidolgozni. A jelentős kártevőket **megfelelő előrejelzési módszerekkel figyelni**

szükséges és a védekezési döntés meghozatalakor figyelembe kell venni az adott kártevőre vonatkozó károsítási küszöbértéket.

Az egyes kártevőket a megfelelő fejlődési állapotukban és a megfelelő helyen (pl. talajban: a talajlakó kártevőket; növényen, illetve növényi részen: burgonyabogár tojáscsomóját a burgonya levél fonákán, repce-fénybogarat a repce virágbimbóin) kell megvizsgálni. Ez egyrészt egyedszám-felmérést, másrészt életképesség vizsgálatot jelent. A kártevő ízeltlábúak (pl. molyok, bogarak, levéltetvek, tripszek) egy része különböző módon **csalogató rovarcsapdákkal** (pl. ivari csalogató-csapdákkal, fénycsapdával, színcsapdával) megfigyelhető. A csapdázott egyedek számából következtethetünk a faj rajzásmenetére.

A területeken természetesen az ott, ténylegesen található egyéb vírus- és gombabetegségeket, kártevő állatokat is felvételezni kell.

3. Nem növényvédő-szeres (kémiai) védekezési módszerek

A kémiai védekezési módokkal szemben előnyben kell részesíteni a hatásos, környezetbarát biológiai, fizikai és más nem kémiai módszereket, továbbá figyelembe kell venni a károsítók természetes ellenségeinek korlátozó szerepét.

Egy ilyen gyakorlati példa a gyapottok-bagolylepke ellen alkalmazható **parazitoid fürkész fajok**. Nem elhallgatva az előbbi és más hasonló módszerek még meglévő hiányosságait, megállapítható az, hogy további kutatások és fejlesztések szükségesek ezen a téren, hogy még szélesebb körben és még sikeresebben legyenek felhasználhatók a gyakorlatban.



4. A növényvédő szerek okszerű felhasználása

A növényorvosi vényköteles növényvédő szert felhasználónak a növényvédő szerek használatát és az egyéb beavatkozási formákat a szükséges szinten kell tartaniuk.

Törekedni kell az engedélyezett dózishatárok figyelembevételével a még **hatásos, lehető legkisebb dózis használatára**. A kezelések számát minimalizálni kell, a károsítók foltszerű előfordulása esetén lehetőség szerint meg kell oldani a **foltkezelés alkalmazását**, figyelembe véve, hogy a növényzetben a kockázati szintnek elfogadhatónak kell lennie, és nem szabad növelni annak a kockázatát, hogy a károsítók populációi rezisztenssé váljanak.

Az új évezred mezőgazdaságának egyik igen dinamikusan fejlődő részterülete lehet az előrejelzésre (mért adatokra) alapozott növényvédelmi beavatkozás, ahol jelentős mértékben csökkenthető a peszticid-felhasználás. Ilyen technológia alkalmazása esetén egyrészt csökken a növényvédelmi kezelések száma és költsége, másrészt kisebb a környezet növényvédő szer terhelése.

A termesztés folyamatában nagy tartalékok van-

nak. A jelenlegi gyakorlat táblaszintű növénytermelést folytat. A területet tehát egységesen kezeli, nem veszi figyelembe a táblán belüli eltérő tulajdonságokat.

Az utóbbi időben bekövetkezett technikai fejlődés, az űrtechnológia, számítógépek, helymeghatározó eszközök, térképészeti megoldások, speciális GPS által vezérelt mezőgazdasági gépek, lehetővé tették a helyspecifikus, precíziós növénytermesztés folytatását. Ez az eljárás nagyrészt választ ad a kihívásokra. A termelésben felhasznált anyagokat optimalizálni lehet, csak a szükséges mennyiségű kemikáliát kell a megfelelő helyre és időpontban kijuttatni.

5. Rezisztencia kialakulásának megelőzése

Ha ismert a valamely növényvédelmi beavatkozással szembeni rezisztencia kialakulásának a kockázata, és a károsítók szintje a növényvédő szerek ismételt használatát követeli meg, a termékek hatékonyságának megőrzése érdekében a rezisztencia kialakulását gátló módszereket kell alkalmazni.



Fotó: Dr. Novák Róbert

Ilyen lehet különösen a különböző módon ható **többféle növényvédő szer kombinációs használata**, valamint az **eltérő hatásmechanizmusú növényvédő szerek rotációban** való kijuttatása. A növényvédő szerek fontos szerepet töltenek be az integrált termesztésben is. Felhasználhatóságukat elsősorban a velük szemben kialakuló rezisztencia veszélyezteti. A rezisztencia a károsító örökletes megváltozását jelenti egy adott hatóanyaggal szemben, ami azzal jár, hogy a korábbi érzékenysége csökken vagy megszűnik. A gyakorlatban csak akkor beszélhetünk rezisztenciáról, ha a készítmény engedélyokirat szerinti használata (engedélyezett dózis, megfelelő kijuttatási idő és mód) ellenére tapasztalunk hatástalanságot. Kialakulásában szerepet játszanak a károsító tulajdonságai (pl. a rövid életciklus, a sok nemzedék, a nagy szaporodó- és alkalmazkodóképesség), de a hatóanyag nem megfelelő alkalmazása is (egyoldalú használat, csökkentett dózisok). Mindenképpen fontos azonban, hogy bizonyos technológiai szabályok betartásával megelőzzük, pontosabban késleltessük a rezisztencia kialakulását. Alapozzuk meg a kultúrnövény

megfelelő állapotát egyéb módszerekkel (agrotechnika, ellenálló fajták stb.) és csak akkor használunk növényvédő szert, ha szükséges. A készítményeket az engedélyezett dózisban juttassuk ki. Alkalmazzunk kombinált hatóanyagú növényvédő szereket, vagy különböző hatásmechanizmusú készítményeket váltva. Olyan kultúrák esetében, ahol sok védekezésre van szükség, soha ne alkalmazzuk ugyanazt a terméket az összes kezelésnél.

6. Gyomszabályozási módszerek

AGROTECHNIKAI MÓDSZEREK

A gyomnövények elleni védekezés a földművelés rendszerében alapvető fontosságú szempont. A hatásos védekezéshez mindenképpel meg kell akadályoznunk a gyomok terjedését, elszaporodását és törekednünk kell a talaj jó kultúr állapotának fenntartására. Ezt különböző preventív, termesztéstechnológiai és mechanikai eljárással lehet elérni.

Preventív módszerek

- Gyomok betelepülésének megakadályozása
Ez a módszer főként az élőlő, vegetatív úton erőteljesen szaporodó gyomnövények terjedését gátolhatja meg. A betelepült élőlő gyomok irtása a későbbiekben mind mechanikailag, mind vegyszeresen már nagyobb problémát okozhat.
- Gyommentes vetőmag használata
A generatív úton terjedő, a területen még nem előforduló gyomok megjelenését gátolhatja meg. Ez fontos lehet a keresztes kultúrák és a kalászos gabona vetésváltási rendszerben.
- Szerves trágya helyes tárolása
A rosszul kezelt szerves-, illetve istállótrágya sok gyommagot tartalmazhat, mellyel a szántó területeket fertőzhetjük.
- A takarmányok gyommag-mentességére való törekvés
A gommaggal fertőzött takarmány az állat bélcsatornáján keresztül a trágyába kerülve, bizonyos gyomfajok elterjedését okozhatja.
- Kellőképpen nem tisztított munka- és betakarítógépekkel a még nem fertőzött területekre a gyomok különböző szaporító képletei átvihetők.

- Ruderális területek gyommentesítése
Az elhanyagolt ruderális területekről a szomszédos táblák is fertőződhetnek bizonyos gyomokkal.

Termesztéstechnológiai módszerek

- Vetésváltás rendszere (okszerű növényi sorrend kialakítása)
Törekedni kell az őszi és tavaszi vetésű, egy- és kétszikű, sűrű és ritka sorú kultúrnövények váltására.
- A fajta megválasztása (tenyésztő, fejlődési dinamika)
A gyomokkal erősebben fertőzött területen javasolható a gyorsabb kezdeti fejlődéssel rendelkező fajták kiválasztása.
- Ideális vetési körülmények kialakítása (vetőágy, vetésidő, csíraszám, vetési mód, a vetés mélysége, hamis magágy készítés, tarló ápolása)
A betakarítás időpontjának megválasztása (lehetőleg a gommagvak érése előtt)
- A trágyázás rendszere (tápanyag adag, kijuttatás módja, időpontja)





Fotó: Dr. Molnár András

Mechanikai módszerek

- Talajművelés
A váltakozó mélységű és gyakoriságú talajművelés a gyomszabályozásban eredményes módszer lehet. Terjedőben van a talajvíz megőrzését szolgáló művelési eljárások alkalmazása.
- Növényállományban a gyomok mechanikai irtása
Régebben, a kisparaszti gazdálkodásban rendszeres volt az őszi kalászos gabonák fogasolása. Ezzel az eljárással nagyon sok, kevésbé fejlett, sekélyen gyökerező gyom irtható volt. Jelenleg is ez az eljárás alkalmazható, illetve a mai technikai színvonalon a gyomszabályozásban a gyomfésű használata is javasolható.

Gyomirtó szerek alkalmazása

- A védekezést gyomfelvételezésre kell alapozni.
- Csak indokolt esetben javasolt elvégezni.
- Kerülni kell az egy termesztési ciklusnál hosszabb hatástartamú gyomirtó szer kijuttatását. Összefoglalva megállapítható, hogy a gyomszabályozást több módon, az egyes módszerek párhuzamos alkalmazásával kell megoldani. Ilyen módszerek: preventív, termesztéstechnológiai, mechanikai, vegyszeres. Ezek az eljárások a térinformatikára alapozva akár egyes táblarészekben is alkalmazhatók.

7. Helyes növényvédelmi gyakorlat

(megfelelő időben és helyen, megfelelő növényvédő szerrel, pontosan beállított, megfelelő permetező géppel végrehajtva)

- Az előkészítő, a felhasználó, a közelben tartózkodó valamint a környezet biztonsága érdekében az előkészítés és a kijuttatás során elengedhetetlen a növényvédő szer engedélyokiratában található, valamint a növényvédelmi munkavégzésre vonatkozó valamennyi előírás szigorú betartása.
- Csak biztonságos és ellenőrzött permetező géppel szabad a munkát elkezdni! Pontosán be kell állítani a permetező gépet (üzemi nyomás, szóráskep stb.), megfelelő haladási sebességet kell megválasztani a permetezéshez.
- A gép beállításakor figyelembe kell venni a növényállomány fejlettségét (pl. növényállomány magassága).
- A permetezést csak olyan időjárási helyzetben szabad elvégezni, amikor egyik időjárási tényező sem lépi túl a megengedett határértéket, pl. szél erősség, léghőmérséklet, relatív páratartalom, légköri inverziós helyzet.

- A permetecseppek elsodródását a minimálisra kell csökkenteni, pl. elsodródást csökkentő szórófej alkalmazása, cseppnehezítő adalékanyag használata, megfelelő cseppméret és haladási sebesség megválasztása.
- Be kell tartani az előírt biztonsági védőtávolságot (ka)t.
- Az előírt személyi védőeszközöket és védőfelszereléseket rendeltetésüknek megfelelően használni kell.
- Virágzó kultúrában, valamint a kezelendő növény állományban, illetve közelében jelenlévő virágzó gyomok esetén a méhek védelme érdekében szigorúan be kell tartani a különböző növényvédő szerek alkalmazására vonatkozó előírásokat.

Az integrált termesztés, gazdálkodás alapelveit csak szakképzett, a környezet állapotára és biztonságára ügyelő természetők fogják tudni betartani.





nébih



1024 Budapest, Keleti Károly u. 24.

portal.nebih.gov.hu

ugyfelszolgalat@nebih.gov.hu

Telefon: 06-1 336 9009

Zöldszám: 06-80 263 244