



Papp Zoltán

A gyomirtás technológiájának fejlődése az elmúlt 10 évben, jövőkép

Manapság a növénytermesztésben egy új „reformkort” élünk meg. Az elmúlt évtizedben olyan léptékű technológiafejlesztésnek vagyunk a szemtanúi, alakítói, felhasználói és egyben „elszenvedői”, amely alapjaiban alakítja át az egész termesztéstechnológiánkat.

A történelemben hasonló ugrást lehetett tapasztalni az eke, a vetésforgó, a kapásnövények (kukorica, burgonya, napraforgó, dohány stb.), a szerves trágya felhasználásának, a gőzgépek, a hibridek, a műtrágya és a szintetikus növényvédő szerek megjelenésekor. Ilyen fejlődés, változás tapasztalható manapság, amelyek hasonló előrelépést fognak jelenteni. A teljesség igénye nélkül meg kell említeni az erő- és munkagépek számítógépes rendszereinek fejlődését, automatizálását, műholdas, GPS-rendszerek munkába állását, önjáró gépek megjelenését, a dróntechnológia berobbanását, kezdetben csak a felvételezésben, majd ma már a permetezésben betöltött szerepét, a víztakarékos öntözési rendszerek fejlődését, jégkármentesítő hálózat működtetését. De ide kell sorolni az egyre nagyobb termőképességgel rendelkező hibridek, új rezisztens fajták, szárazságtűrő típusok évről évre történő megjelenését. A jövő valószínűsíthető fejlesztési iránya az egyre drágább munkaerő kiváltására alkalmas pilóta nélküli, önvezető rendszerekkel felszerelt gépek megjelenése lesz. A növényvédelem egy kicsit „kilóg” ebből a sikertörténetből. Elsősorban környezetvédelmi okok miatt – ami a társadalom és a politika oldaláról érkezik elsősorban – a növényvédelmi hatóanyagok felülvizsgálata zajlik. Ennek során számos széles körben használatos molekula, hatóanyagcsoport engedélyt visszavonták illetve várható a visszavonásuk. Az új kémiai megoldások fejlesztése viszont nem tart lépést a kivonásokkal, így a felhasználható hatóanyagok köre csökken. Ezzel ellentétes folyamatként viszont a fejlesztés egyre inkább a biológiai megoldások, természetes eredetű hatóanyagok felé fordul. A természet növény védekezőképességének fokozása, stresszhelyzetek minél gyorsabb úton történő leküzdése különféle stimuláló anyagok alkalmazásával egyre elterjedtebb és elfogadott megoldásnak számít. A gyomirtásra is számos külső körülmény hat. Ezek részben pozitív, részben negatív tendenciák. A hatóanyag-felülvizsgálat kedvezőtlen, míg a technológiafejlesztés kedvező folyamatokat indít el. Mik ezek?

REZISZTENCIAVESZÉLY

Az elmúlt 10 évben, különösen az utóbbi 5 évben felgyorsult a hatóanyagok felülvizsgálata. Ennek eredményeképpen számos molekula került a kivonás sorsára. Sajnos az előttünk álló 4-5 évben ez a folyamat tovább fog tartani, várhatóan további hatóanyagok, készítmények kivonását eredményezve. Az innovatív gyártók igyekeznek pótolni ezek hiányát új fejlesztésű anyagok behozatalával, azonban ez a folyamat szintén lelassult a szigorodó környezet- és humántoxikológiai feltételek miatt. Új hatóanyag ugyan érkezett az elmúlt években (pl. halauxifen-metil 2019-ben), de új hatásmechanizmus nem lett bevezetve az elmúlt 15 évben. Sőt, várhatóan több hatóanyagcsoport, hatásmechanizmus van veszélyben, illetve fog eltűnni. Ezek miatt a megmaradó hatóanyagok, hatóanyagcsoportok, hatásmechanizmusok egyoldalú felhasználása prognosztizálható. Ez fel fogja gyorsítani a rezisztencia kialakulásának esélyét. Különösen azok a gyomfajok érintettek, amelyek ellen 1 vagy 2 hatásmechanizmus hatékony (pl. fenyércirok) illetve nagy a gyomproduktiójuk (pl. nagy szélitippan, fehér libatop vagy szőrös disznóparéj).

SÁVOS MŰVELÉS (STRIP-TILL TECHNOLOGIA)

Fontos lépés volt a gyomirtás fejlődésében az ún. Strip-till technológia megjelenése és elterjedése. Lényege, hogy csökkentett művelésszámmal és komplex gépsorokkal csak egy keskeny sávot művelnek meg (30–35 cm). Egy speciális eszközzel ősszel ebben a sávban végeznek alap-talajművelést. Majd tavasszal mindenféle talajmóztatás nélkül egy másik komplex gépsor a rendkívül pontos RTK-rendszernek köszönhetően visszatérve ugyanabba a sávba egyszerre végez talajművelést, tápanyag-utánpótlást, vetést és gyomirtást. A sorok köze műveletlen és vegyszermentes marad és csak a már kellő fejlettségben (4–8 levél) lévő kultúrnövény-állományban történik meg a sorközművelés egy speciális sorközművelő kultivátorral. Elsősorban kukoricában (1. kép) és



1. kép fotó: Kecskés István, KITE



2. kép fotó: Dr. Nagy Viktor, Syngenta

1. kép: preemergensen gyomirtott sávok közötti kukorica kultivátorozásra várva
 2. kép: preemergensen gyomirtott sávok közötti napraforgó kultivátorozásra várva



3. kép fotó: Kecskés István, KITE

3. kép: vetéskor preemergensen gyomirtott sávok közötti repce kultivátorozásra várva



4. kép fotó: Petrás Gábor, KITE

4. kép: sorközmvelő kultivátorra szerelt permetezőfúvókák

Plus Gold, Dual Gold 960 EC). A következő lehetőség sávok művelés gyomirtására, amikor a sorközök kultivátorozása történik. Ekkor a művelő eszköz a sorközöket mechanikusan teszi tisztává, miközben a sorok vegyszeres gyomirtására is sor kerülhet (4. kép). Ekkor célzottan csak a 30–35 cm-es sáv gyomirtása történik vegyszerrel. A kultivátorozás optimális ideje a sorközben lévő gyomok 2–6 leveles állapota. Általában a vetéskor elvégzett sorpermetezés elegendő a sorközök mechanikus kezelésére.

A technológia két olyan fontos elemet ötvöz, ami manapság elengedhetetlen a gazdálkodás számára. Az egyik a gyomirtás költségének csökkenése. Mivel a teljes terület gyomirtásának csak kb. 40%-án történik vegyszeres úton, így a gyomirtás költségének 60%-a megtakarítható. Ezenkívül a termelő másodlagos előnye még, hogy kisebb az esélye az utónövények gyomirtó szer maradékok által történő károsodásnak is (mivel a következő évben a sávot el lehet tolni a vegyszermentes sorközbe).

A kevesebb vegyszerfelhasználás másik nagyon komoly előnye a kisebb környezetterhelés. A talajvíz szennyeződésének esélye jelentősen mérséklődik, gyorsabb a lebomlás, csökken a kultúrnövény károsodásának (fitotoxikus jelenségek) lehetősége és a növényekben lévő szennyezőanyag aránya. Szintén jelentős előny a technológiának, hogy a permetezés célzottan történik, a fúvókák közelebb vannak a talajfelszínhez és

alacsonyabb nyomást (1–4 bar) kell alkalmazni, így kisebb az elsodródás esélye még szelesebb időjárásban is. Előnyként még elmondható, hogy nincsenek átfedések és kihagyott terület sem. Így a terület egyöntetű lesz gyomosodás, illetve gyomirtás szempontjából, maximálisan kihasználható a hibridek terméspotenciálja.

A sávok művelés javaslata szerint 2–3 év után célszerű váltani egy sűrűsoros kultúrára (általában valamilyen kalászos gabonára), illetve egy forgatósas művelést is beiktatni.

Az elmúlt évek tapasztalata szerint a Strip-till művelés hatással van a gyomdominanciára. Mivel 2–3 évig nem történik forgatósas talajművelés, ezért az apróbb magvú gyomok egyedszáma növekszik (pl. libatop fajok). Megfigyelhető az évelő (pl. apró szulák vitálisabb magtermelés miatt) vagy 2 éves gyomok (pl. búrok fajok) nagyobb arányú megjelenése a területen. Ezen gyomok ellen célzottan kell védekezni.

GYOMFELISMERŐ RENDSZEREK, DETEKTÁLÁS

A technológia fejlődésének másik útja a detektálás. A gyomfelismerő szenzorok fejlődése az elmúlt években felgyorsult. Már alkalmasak arra, hogy a kultúrnövényt elkülönítsék a gyomnövényektől. A jövőben várható, hogy meg fogják különböztetni a gyomfajokat. Így lehetőség nyílik arra, hogy célzottan lehessen ellenük védekezni. A legkorszerűbb permetezőgépeket már fel lehet szerelni több, akár 2–3 permetezőtartállyal. Ez lehetővé teszi, hogy ezeket különböző gyomirtókkal töltsék fel, így az adott gyomnövények ellen más-más permetszereket lehessen használni. A permetezés során cél, hogy a fúvókákat külön-külön lehessen irányítani, nyitni-zárni. Így sávonként lehessen működtetni azokat. Ezek a fejlesztések szintén két célt valósítanak meg. Egyrészt a költségek csökkentése révén a termelők nyeresége és jövedelmezősége növekszik, másrészt a kevesebb növényvédőszer-felhasználás kisebb környezetterhelést jelent. A célzott növényvédőszer-felhasználás segíti a gyomrezisztencia kialakulásának esélyét azáltal, hogy az adott gyomfajokat a nagyobb hatékonyságot adó gyomirtókkal lehet kezelni.

DRÓNOK A PERMETEZÉSBEN

Manapság egyre gyakrabban alkalmazzák a drónos permetezést (5. kép). Jellemzője, hogy alacsony vízmennyiséggel a tábla felett repülve 1 vagy több drón végzi el a permetezést. A drón kezelője a tábla széléről működteti az eszközt távirányítással. Előnye a viszonylag nagy területteljesítmény (30–40 ha/nap optimális időjárási körülmények között), traktorral járhatatlan tábla kezelésének lehetősége, kevés vízigény, kisebb táblák kezelésének lehetősége főleg olyan helyen, ahol pl. erdők, fasorok között van a terület. Jelenleg fejlesztés alatt álló nagy teheremelő képességű drónok akár 100–200 liter permetlevet is képesek szállítani és kipermetezni. Hátrányként elmondható, bizonyos növényvédelmi beavatkozásokra nem alkalmas (ahol a nagy fedettségre nagy vízmennyiség kell), nem minden formuláció alkalmas a kis lémenységű kijuttatásra, nagy az elsodródás veszélye, nem teljesen kiforrott a technológia (sok akkumulátor szükséges a folyamatos kezeléshez), nincsen tisztázva a hatékonyság. Jelenleg (a cikk írásának pillanatában) a drónok alkalmazása jogilag nem tiszta. Nincs eldöntve, hogy légi vagy földi kijuttatásnak számít. Légterhasználati engedélyt kell kérni a felhasználás előtt 30 nappal. Nincsenek szabályozva a feltételek, a jogok és kötelezettségek. Nincsen engedélyezve növényvédőszer, amelyet drónos kijuttatással lehetne felhasználni. Ennek ellenére számos szervezet, vállalkozó rekommendálja a drónos permetezést, ami jogilag ma még erősen kifogásolható.

TÁMOGATÓK

HORSCH
Mezőgazdaság szenvedéllyel

ADENGO >>>

CORTEVA
agriscience

SUMIAGRO



5. kép fotó: Boros Szilárd, Syngenta

5. kép: permeteződrón közelről

Különösen az elvégzett munka iránti garanciavállalás hiánya teszi erősen megkérdőjelezhetővé az egész folyamatot. Azonban az ma már látszik, hogy a drónos permetezésnek megvan a helye a növényvédelemben, de további fejlesztés szükséges technológiai vonalon, illetve jogszabályilag kell tisztázni a használatát.

ÖNJÁRÓ GYOMIRTÓ ROBOTOK

A fejlődés egyik ígéretes útja az önjáró, gyomirtó robotok. Ezek jelentősen csökkenthetik a környezetterhelést (különösen, ha elektromos meghajtásúak lesznek, illetve napelemmel felszereltek), mérsékelhetik a mezőgazdaságban egyre nagyobb gondot okozó munkaerőhiányt. Használatukhoz mesterséges intelligencia és mélytanulási képességek szükségesek. A robotok először inkább még csak kis területen vagy kertészeti kultúrákban fognak megjelenni. Általános előnyük, hogy kis tömegűek, így a taposási probléma minimális. A nap 24 órájában képesek dolgozni, akár szeles időben is. Rajban dolgozva akár többféle munkaműveletet is képesek elvégezni (gyomirtás, tápanyag-visszapótlás, öntözés). Hátrányok között megemlíthető, hogy a vetésnek is precíziósan kell történnie és sima, egyenletes talajfelszín szükséges a munkájához. Túlságosan nedves talajviszonyok között ezek a robotok sem képesek dolgozni, de kisebb súlyuk miatt könnyebben alkalmazhatóak.

A robotok gyomirtási metódusainak fejlesztése többféle irányban indult el. Az egyik megoldás, amikor a robot szenzorai felismerik a gyomot és célzottan lepermetezik azokat. Előnyük, hogy drasztikusan lecsökkenthetik a vegyszerfelhasználást, bár ennek mértéke minden

esetben a gyomborítás szintjétől függ. Hátránya, hogy a készítmény kiválasztásánál figyelembe kell venni a kultúrnövényt (nem lehet totális gyomirtóval kezelni), illetve jelenleg kis térfogatú tartályában csak egy adott célnak megfelelő (vagy tankkombinációjú) gyomirtó szert lehet használni. Nincs lehetőség célzott, adott gyomfajhoz igazított kezelésre. Másik megoldás, amikor mechanikus karjai segítségével gyakorlatilag kitépik a növényt vagy elvágják azok gyökerét, szárát. Ennek hátránya a viszonylag alacsony területteljesítmény. Egy másik fejlesztésű robot lézerrel pusztítja el a meghatározott gyomokat. Talán ez tűnik a leghatékonyabb és legtisztább megoldásnak, minden gyomot elpusztít, de a kultúrnövény közelében korlátozott a gyomirtási képessége. A robotok ígéretes fejlesztési irányt jelentenek, terjedésük várható, amint a technológia fejlődése eléri a széles körű felhasználás szintjét. Ahhoz még számos egyéb, pl. jogi előírások szükségesek, mivel csak emberi felügyelet mellett irányíthatóak a robotok. Bármilyen probléma esetén le lehet/kell állítani a gépeket, és a rendszer teljes folyamatának ellenőrzése alapvető fontosságú. A területteljesítmény növeléséhez a robotokat traktorral kell szállítani egyik tábláról a másikra, amihez emberi munkaerő szükséges.

A gyomirtás technológiája át fog alakulni a következő évtizedben és a felhasznált anyagok meg fognak változni. A precíziós megoldások, szenzorok, drónok, robotok fogják segíteni a gyomirtást költségtakarékosabban, környezetkímélőbben és kisebb munkaerőigénnyel. A gyomirtó hatóanyagok választásának lehetősége viszont csökkenni fog, ami rezisztenciavesztést hordoz. Azt ma még nem tudhatjuk, hogy ezek eredője hogyan fog alakulni. Ami viszont biztos, egy izgalmas időszak elé nézünk a gyomirtás területén a következő 5–10 évben.

Papp Zoltán
növényvédelmi szakmérnök, herbológus
Debrecen

A sorozat a Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaság szakmai támogatásával valósul meg.