

A peszticid-felhasználás változása napjaink kukoricatermesztésében

Dr. Keszthelyi Sándor
Kaposvári Egyetem ÁTK

A 2005. évben hazánkban a kukorica vetésterülete az előző évekhez hasonlóan ismét jelentős százalékban részesedett az összes szántóterület arányából. Magyarország területén közel 1.200.000 hektáron, míg Somogy megyében mintegy 114.000 hektáron termeltek kukoricát 2005-ben.

Ennek magyarázata a kukorica biztonságosnak mondható természetességében, elfogadható jövedelmezőségében keresendő. Az utóbbi évek tendenciáit figyelve azonban ez a megállapítás már nem állja meg maradéktalanul a helyét. A termelést az előállítási költségek átrendeződése, a peszticidok fokozottabb felhasználása miatt az önköltség növekedése jellemzi napjainkban, a jövedelempozíció stagnálása vagy csökkenése mellett. Így az ágazat eredményessége érzékenyebbé vált a különböző termelésbiztonságot veszélyeztető tényezőkkel szemben. A kukoricában felhasznált kemikáliák növekedésének hátterében az abiotikus tényezők szélsőséges paramétereinek gyakoribb fellépése, illetve új, eddig nem, vagy csak ritkán előforduló biotikus tényezők megjelenése is áll.

Abiotikus tényezők

A kukoricatermesztés eredményességét befolyásoló klimatikus hatások következményei ismertek. A jégverés, a szél, bel- és árvizek romboló hatása ellen nem lehet védekezni. Az általuk okozott termésveszteség kiküszöböléséhez nincsenek megfelelő eszközök. Mindezzel emellett azonban meg kell említeni, hogy e szokatlan klimatikus jelenségek utóbbi években megfigyelhető gyakoribb fellépésének hátterében antropogén (emberi) tényezők is állnak.

Fokozódó felmelegedés

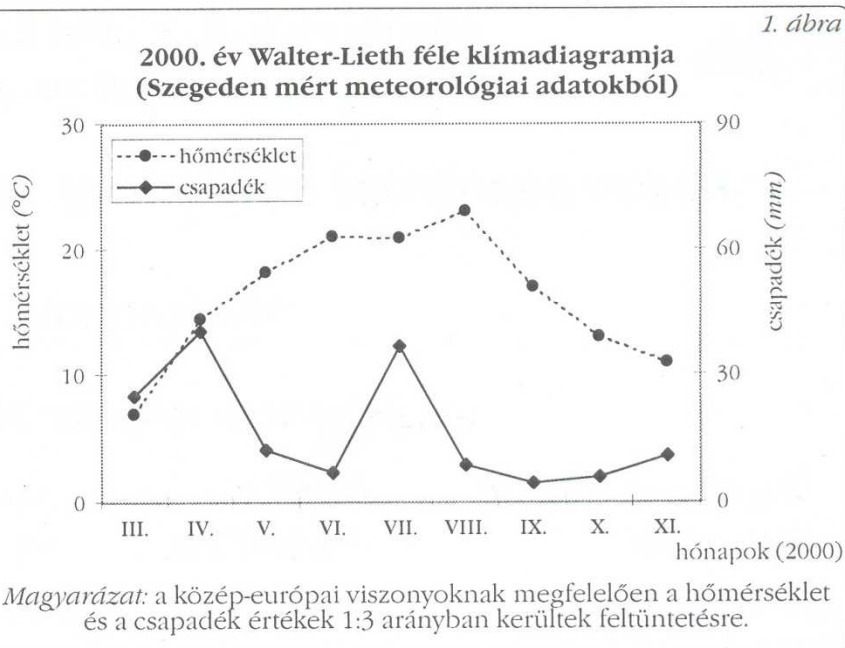
Napjainkban az egyre nagyobb mértékű levegőszennyeződés hatására fokozódik a légköri üvegházhatás. A nagy mennyiségű szennyező anyag (szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid, halogénezett szénhidrogének, por, korom stb.), amelyet főképp az ipari tevékenység, a közlekedés és kisebb mértékben a mezőgazdasági tevékenység juttat a levegőbe, „csapdába ejti” a hőhullámokat és visszasugározza azokat a földfelszín felé. A légköri szén-dioxid mennyisége 200 év alatt kb. harmadával lett több, de más üvegházhatású gázok

koncentrációja is jelentősen emelkedik. A XX. században a földi átlaghőmérséklet 0,7 fokkal növekedett. A globális éghajlati modellek 2100-ra az átlaghőmérséklet további jelentős emelkedését valószínűsítik, amely jelenségsorozat következményei többnyire tisztázottak. E növekvő ütemű üvegházhatás általános felmelegedést idézhet elő, ami globális éghajlatváltozáshoz és megoldhatatlan problémák egész sorához vezethet.

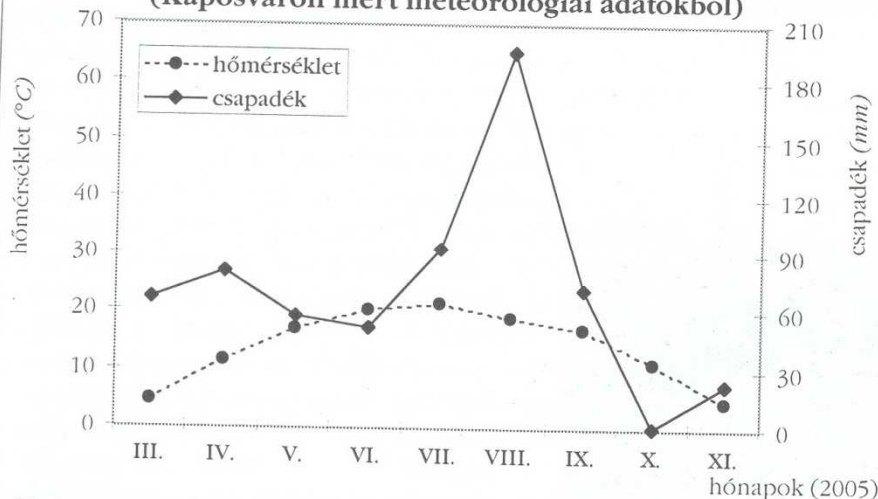
A felmelegedés közvetlen hatásait az ezredfordulót megelőző és követő 2-3 év magyarországi klímája jól példázza, amikor a kukorica vegetációs időszakában szinte nem hullott csapadék. Az 1. ábrán látható a 2000-es szegedi meteorológiai adatokból kialakított Walter-Lieth-féle klímadiagram, amely jól mutatja, hogy az adott év vizsgált periódusában nem hullott csapadék, arid klíma uralkodott.

Az aszályos évek kukorica gyomirtására gyakorolt hatása könnyen számba vehető. Korábban a vetés utáni, kelés előtti, úgynevezett preemergens herbicid kezelések voltak az abszolút meghatározóak. E technológiában alkalmazható készítmények hatáskifejtéséhez a kijuttatást követő néhány napon belül bemosó csapadék szükséges, hogy a hatóanyag a célzott gyomok gyökérszónájába kerülhessen. Az említett években azonban csapadék hiányában a hatás csak mérsékeltebben vagy egyáltalán nem jelentkezett.

Emellett a vetést követően hullott jelentősebb csapadék nélkül, a talajban lévő gyommagvak egyenes kelése elmaradt, vontatottabbá vált, amely az osztott kezelések alkalmazását, illetve a posztemergens kezeléseket későbbre tolódását idézte elő.



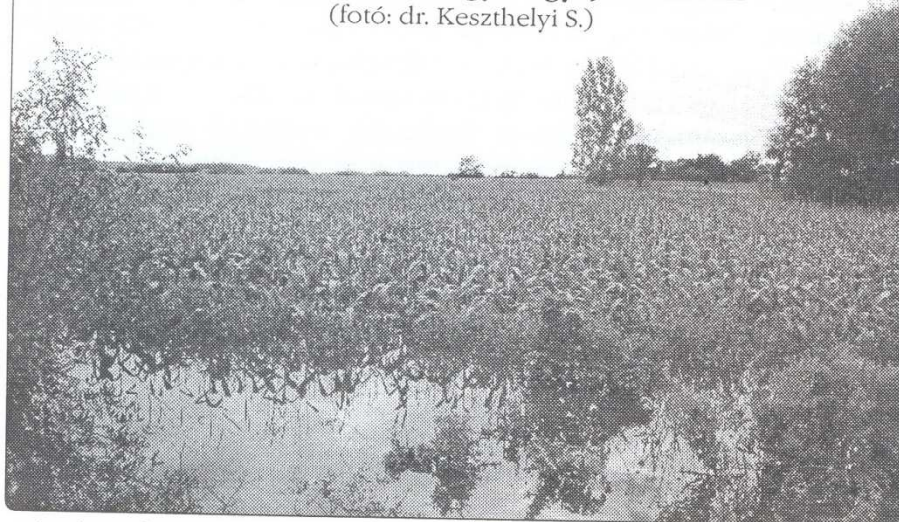
2005. év Walter-Lieth féle klímadiagramja
(Kaposváron mért meteorológiai adatokból)



Magyarázat: a közép-európai viszonyoknak megfelelően a hőmérséklet és a csapadék értékek 1:3 arányban kerültek feltüntetésre.

A Kapos folyó áradása következtében elárasztott kukoricatábla 2005-ben, Baté (Somogy megye) határában

(fotó: dr. Keszthelyi S.)



A tárgyalt csapadékhiány mellett a posztemergens kezelések növekedése és a preemergens kezelések csökkenése egyéb biotikus hatásokra is visszavezethető. A terjedő rizómás (fenyér cirok), szaporító gyökeres (mezei acat, selyemkóró) agresszív gyomfajok elleni védelem szintén a levél felületén felszívódó posztemergens herbicidek fokozottabb alkalmazását indokolta.

Az említett közvetlen kiváltó tényezők mellett az állománykezelés terjedését a későbbiekben a gazda, gazdálkodó szerv biztonságos és hatékony gyommentesítése, költségtakarékossága is indokolta, mivel az alapkezelést követő állománykezelés értelemszerűen további ráfordításokat igényelt. Így az itt felsorolt jelenségek hatására a drágább posztemergens kezelések fokozottabb alkalmazása kerül fokozatosan előtérbe.

Extrém csapadék

A globális klímaváltozás mezőgazdaságot, kukorica-termesztést befolyásoló hatásainak tárgyalásánál mindenképpen meg kell említenünk az utóbbi két évben (2004, 2005) megfigyelhető extrém csapadékmennyi-

2. ábra

ség kukoricatermesztésre gyakorolt következményeit is.

A vízellátottságban bekövetkező változások tanulmányozása, a csapadék, párolgás egyensúlyának kérdése az agrometeorológusok kedvelt vizsgálati területe napjainkban. Az utóbbi évtized során megfigyelhető volt a vízháztartási egyensúly felborulása egyes termesztési körzetekben, amely során a csapadék effektív mennyisége nem változott számottevően, csupán időbeli eloszlása módosult, vagy megváltozott a csapadékos periódusok hossza, az egyszerre lehullott csapadék mennyisége.

Az utóbbi három évtizedben a Kárpát-medence térségében tapasztalható csökkenő csapadék mennyiség mellett egyidejűleg fokozódott az extrém csapadékmennyiségek előfordulási valószínűsége. Az éghajlati változás hatására bekövetkező hő- és vízellátottság egyensúly-eltolódás, -módosulás érzékenyen érinti a szántóföldi kultúrákat, amely több kérdést vet fel a növénytermesztési gyakorlatban.

Tapasztaltuk, hogy az elmúlt két év (2004, 2005) vegetációs időszakában nagy mennyiségű csapadék hullott. A 2. ábrán látható, a Kaposváron mért meteorológiai elemekből számított 2005-ös Walter-Lieth-féle klíma diagram. Magyarország több pontján csapadékreordok dőltek meg (Kaposváron az augusztusban regisztrált összes hullott csapadék 196 mm volt), amelynek következtében jelentős talajerózió, nagy területen fellépő belvizek, egyes folyók áradásából adódóan pedig árvizek jelentkeztek a szántóföldi kultúrákban. Az

1. kép a 2005-ben a Kapos folyó által elárasztott kukoricatáblát ábrázolja.

A nagy mennyiségű csapadék és az ezzel párhuzamosan fellépő magas relatív páratartalom hatása a növény, illetve károsítóinak elhúzódó fenológiai fejlődését hozta magával. A vegetációs időszak elejétől uralgó humid klíma a kukorica vontatott csíranövénykori fejlődését, későbbi virágzását, illetve betakarításkori kései vízleadását hozta magával.

Az optimális szemnedvesség-tartalommal történő betakarítás már a hibrid megválasztásánál nagymértékben eldőlt. Ismeretes, hogy a különböző tenyésztési kukoricahibridek vízháztartásában és vízleadásában eltérések tapasztalhatók, amelyet a különböző technológiai elemek (vetésidő, műtrágyázás) jelentősen befolyásolhatnak. A 2003-as és az ezt megelőző aszályos években az érés időszakában a hibridek vízleadása naponta elérte 1,5-2 %-ot (ami jónak mondható). Ez a 2004-es csapadékos évben csupán 0,6-0,8 %-os értéket képviselt. Figyelembe véve a 2004. és 2005. év nyár közepi és végi csapadékviszonyait, a hibridek vízleadásának tendenciája tovább csökkent az utóbbi évben.

Kukorica vetése és granulált talajfertőtlenítő kijuttatása egy menetben 2005-ben, Somogyzil területén

(fotó: dr. Keszthelyi S.)

2. kép



Az ilyen csapadékos években a rövid tenyészidejű hibridek termesztése tűnik gazdaságosabbnak, mivel kisebb ugyan az általuk realizálható potenciális terménymennyiség, de előbb, kevesebb víztartalommal fejezik be vegetációs ciklusukat. Az utóbbi években a FAO 300-as hibridekkel lehetett nagyobb hektáronkénti jövedelmet elérni, mivel az ezek között található jó termőképességű hibridek érés időszakban megfigyelhető vízleadása is kedvezőbb volt.

A 2005. év kiváló példa volt arra, hogy a gazdák, gazdálkodó szervek a szárítási költségek minimalizálása érdekében gyakrabban alkalmazták a kémiai állománykezelést (deszikkálást). E permetezés egyáltalán nem mondható a hazai kukoricatermesztés alapvető, minden évben szükségszerű technológiai elemének.

Mindemellett megítélése ellentmondásos, a 2005. évben hatékonysága a gazdálkodó szervek elvárásaitól messze elmaradt, mivel a szemek vízvesztése többnyire nem a várt ütemben és mértékben valósult meg.

Biotikus tényezők

A kukorica növekedő peszticid-felhasználásának hátterében a már tárgyalt abiotikus kiváltó okok mellett, jelentős, a termesztés eredményességét alapvetően meghatározó biotikus tényezők utóbbi években történő fellépése is áll.

Ezen biotikus tényezők méltán sorolhatók a magyar mezőgazdaságot, a növényvédő társadalmat leginkább foglalkoztató károsítók közé. Itt elsődlegesen a behurcolt *amerikai kukoricabogárról* és másodsorban a globális felmelegedés következtében hazánkban megjelenő, utóbbi években már áttelelni képes *gyapottok-bagolylepkéről* van szó. Elmondható, hogy mindkét rovar hozzájárult a kukorica önköltségének növekedéséhez, mivel az általuk okozott kártétel megfékezése bizonyos termelési szituációkban megkövetelte, megköveteli a kémiai védekezést.

Kukoricabogár

Az amerikai kukoricabogár 1993-as első európai leírását követően 1995-ben sikeresen megtelepedett hazánk területén is. Fellépése hirtelen, váratlanul történt,

amely során a kialakuló lárva- és imágókártétel néhol a gazdálkodás eredményessége szempontjából döbbenetes következményekkel járt.

Közép-európai sikeres felszaporodásának és az általa okozott súlyos kártételeknek a hátterében klimatikus és termesztéstechnológiai sajátosságok állnak. A Közép-Európában megfigyelhető klímaviszonyok optimálisak voltak a faj felszaporodási, áttelelési igényeinek. A talajforgatásra alapozott kukoricatermesztés, a talajba rakott tojások felső 28-32 cm-es talajrétegben történő homogenizálásának hatására a kártevő elhúzódó, 3-4 hónapot is felölelő imágórajzása jelentkezik. Ebből adódóan a lárva- és imágók elleni védekezés is csökkent hatékonyságú.

Az amerikai kukoricabogár károsító fejlődési alakjai (lárva, imágó) ellen kidolgozott technológiai módszerek állnak rendelkezésre, melyek alkalmazása sajnos napjaink kukoricatermesztésének egyre szükségszerűbb technológiai elemévé válik.

A dél-magyarországi területeken (Somogy, Baranya, Tolna, Bács-Kiskun, Csongrád, Békés) az elmúlt évek tapasztalatai azt igazolták, hogy a mono- vagy bikultúrában termesztett kukorica esetében a lárva-elleni kémiai védekezés elhagyásával nagy termelési kockázatot vállalunk. A 2001., 2002., 2003. évek ezt kiválóan alátámasztják, amikor Magyarországon nagy területen, rendkívül súlyos problémákat okozva jelentkezett a rovar lárvakárosítása.

Az amerikai kukoricabogár lárvakártételének leküzdéséhez több megoldás közül választhatunk. Ezek a vetőmagcsávázás, a vetéssel egy menetben kijuttatott folyékony vagy granulált inszekticidok, illetve a kultúr-növény sorai közé kultivátorral bedolgozott talajfertőtlenítők alkalmazása. Az említett megoldások hatékonyságának megítélése ellentmondásos, mindemellett a leghatékonyabbnak ítélt és leggyakrabban alkalmazott eljárás a vetéssel egy menetben történő talajfertőtlenítés (2. kép). Természetesen az évjáratok és termőhelyek közötti különbségek e módszerek hatékonyságában, eredményességében változatos, néha nem várt eredményt adhatnak. A lárva-elleni kémiai védekezési módszerek sajnos nem rendelkeznek megfelelő hatás időtartammal. Sok esetben a lárvafejlődés elhúzódásának következtében a gyökérvédekezés ismét jelentkezik.

Az utóbbi két év (2004, 2005) növényvédelmi tapasztalatai alapján felvetődhet a kérdés, hogy kell-e talajfertőtlenítést beiktatni a következő évi technológiába? Hiszen az említett két évben nagy, említésre méltó szántóföldi kártétel nem jelentkezett. Ezzel kapcsolatban, azonban mindenképpen meg kell jegyezni azt, hogy a tömeges kukorica kidőlések elmaradása az adott időszak klimatológiai hátterével magyarázható. A csapadékos, hideg időjárás az amerikai kukoricabogár lárvafejlődésének elhúzódását, megkésett tömeges imágórajzását okozta. Így a kijuttatott növényvédő szerek ha-

tékonyasága az elvárásoknak megfelelően alakult. A nyár végi, őszi eleji rendkívül tömeges imágó jelenlét a táblákon megfelelő háttérrel, „potenciált” biztosított, amely az abiotikus környezeti feltételek a rovar számára optimális fellépése esetén a következő évben (2006) nagymértékű kártétel kialakulásához, tömeges rajzás-hoz vezethet.

Az amerikai kukoricabogár imágói elleni kémiai védekezés is gyakran alkalmazott technológiai elem. Természetesen ez nem törvényszerűen, minden évben „kötelezően” elvégzendő művelet, azonban a kukorica virágzása idején tapasztalható jelentős imágószám indokoltá teheti. Egy elmulasztott állománypermetezés azonban a bibeszálak „kefére rágásából” adódó, nagymértékű hiányos terméskötődés miatt súlyos következményekkel járhat.

Az állománypermetezés kivitelezése hagyományos merevszárnyú vagy rotoros repülőgéppel, illetve a napjainkban terjedő hidas traktorral történhet. Ez utóbbi előnye az egyenletesebb permetborítottság.

Ismeretes, hogy a magyarországi megjelenés éveit követően nem rendelkezünk olyan, hazai körülmények között kipróbált növényvédő szerrel, amely segítségével az imágók ellen hatékonyan védekezni tudunk. Ekkor a sürgető probléma megoldására eseti engedéllyel bíró készítmények álltak rendelkezésre. A probléma jelentőségét jól tükrözi, hogy napjainkra már széles inszekticidválaszték áll a termelők rendelkezésére.

A kukoricabogár elleni állománypermetezés az utóbbi években (2004, 2005) az ezredforduló aszályos, arid éveinek termelési tapasztalataival szemben a kukorica virágzása után, késve jelentkező imágórajzás miatt csak néhol volt indokolt. Mindemellett a jövőben – párhuzamban a lárvakártételnél említettekkel – megismétlődhetnek a korábbi aszályos évek „kellemetlen emlékei”, amely az állományvédekezés elvégzését fogja indokolni.

Az amerikai kukoricabogár lárva- és imágókártételnek megfékezése érdekében történő peszticid-felhasználás a kukoricatermesztés egyre alapvetőbb technológiai elemévé vált.

Gyapottok-bagolylepke

A globális felmelegedés következtében Magyarországon tömegesen megjelent rovar a gyapottok-bagolylepke. Az ellene történő védekezés is hozzájárult a kukoricában felhasznált kemikáliák mennyiségi növekedéséhez. A hazánk területén tapasztalt téli hőmérséklet lehetőséget biztosított a faj átteleléséhez, és ebből adódóan a kukoricavegetációt végigkísérő lepke jelenléthez.

A gyapottok-bagolylepkének Magyarországon csemegekukoricában van növényvédelmi jelentősége. E kultúrában az ellene történő – évente akár többszöri – permetezés a termesztéstechnológia alapvető elemévé vált, mivel a lepkekártévek elleni hatékony védekezés a csemegekukorica-termesztés egyik sarokköve. Itt többféle technológiai megoldás állhat rendelkezésre. Ezek a repülőgépes vagy hidas traktoros állományper-

metezés (permetezés vagy granulált inszekticid kijuttatás), öntöző berendezésen keresztüli inszekticid kijuttatás, illetve *Trichogramma*-kapszulák kihelyezése.

Szemes kukoricában a kártevő elleni kémiai védekezés nem jellemző, mivel az ágazat nem „bírja el” a védekezés többletköltségeit. Tulajdonképpen ez utóbbi kultúrában nem is indokolt kizárólag e rovarra célzó védekezés, mivel az amerikai kukoricabogár imágói elleni esetleges védekezés védelmet nyújt a kukorica további rágó kártevőivel (gyapottok-bagolylepke, kukoricamolylepke) szemben is.

Az elmúlt termesztési évek során csemegekukoricában szinte minden évben védekeztek a gyapottok-bagolylepke lárvakártételével szemben. Különösen a 2002, 2003-as évek voltak a meghatározóbbak e tekintetben, mivel ekkor a faj Magyarországon addig nem tapasztalt egyedszámban, gradációval vétette észre magát. Az elmúlt két humid év enyhe hőmérsékletének dacára e vándorlepke nyár eleji imágó megjelenése és lárvakártétele elmaradt a várakozástól, amely a nagy mennyiségű csapadéknak tudható be. Így a csemegekukoricában elvégzett állománypermetezések száma is csökkent.

Az önköltséget növelő tényezők

Összefoglalva: a korábban nem vagy csak ritkábban alkalmazott peszticid-felhasználásokat és kiváltó tényezőket, amelyek hozzájárultak a kukorica önköltségének növekedéséhez, a következők:

1. A preemergens gyomirtás nem megfelelő hatékonysága miatt a felülkezelések gyakoribb beiktatása, amely a kukoricavetést követő bemosó csapadék hiányára vezethető vissza.
2. Posztemergens és osztott kezelések előtérbe kerülése, a preemergens gyomirtás visszaszorulása mellett, amely kiváltója a klímaváltozás és az agresszív gyomok terjedése.
3. Az utóbbi két évben gyakran felmerülő állomány-száritás kukoricában, amely a vegetációs időszakban rendszertelenül hulló, nagy mennyiségű csapadék következménye.
4. A mono- illetve bikultúrában termesztett kukoricatáblák esetében a vetéssel egy menetben történő talajfertőtlenítők (és csávázás) széles körű alkalmazása, az amerikai kukoricabogár lárvakártételének kiküszöbölése érdekében.
5. A növényvédelmi technológiába gyakran kényszerűen beépített állománypermetezés a kukorica virágzása idején, az amerikai kukoricabogár imágókártételének megfékezése miatt.
6. Csemegekukoricában a megnövekedett „kötelező” állománypermetezések, amelyet az amerikai kukoricabogár imágói mellett elsősorban a gyapottok-bagolylepke, illetve a kukoricamolylepke lárva-pusztítása indokol.
7. Utoljára, pedig a kisebb jelentőségű „sporadikus” védekezések említendőek, amelyek gyakoribbá váltak a klímaváltozás következtében, és a kukorica fi-

atalkori kártevőinek (kukoricabarkó, muharbolha) kártétel megfékezését célozzák.

Röviden tekintsük át a kukorica termelési költségeit, amelyben külön feltüntetésre kerültek az eddig tárgyalt újabban felmerülő növényvédőszeres kezelések (1. táblázat). A táblázatban a könnyebb átláthatóság kedvéért az általános költségek nélküli, szűkített önköltség szerepel. A feltüntetett összegek egy átlagárát képviselnek, amelyek a gyakorlati mezőgazdaságban sokkal szélesebb skálán mozognak, azonban az itt szereplő értékek egy felületes áttekintést nyújthatnak az újabban fellépő kiegészítő, „plusz” költségek szűkített önköltséghez viszonyított arányáról, illetve a kukorica előállítási önköltségének növekedéséről.

A táblázatból egyértelműen kiderül, hogy milyen jelentős mértékben növelik a kukorica termelési költségét a korábban ritkának számító kiegészítő technológiai elemek. A gyomirtás esetében a preemergens gyomirtás helyett alkalmazott posztemer-

1. táblázat

1 hektár árukukorica előállításához szükséges „alap” és „kiegészítő” technológiai elemek átlagos segédüzemi- és anyagköltségei

Segédüzemi költségek		Ft/ha
1.	Kukoricaszár bedolgozás, tárcsázás	3800
2.	Őszi műtrágyaszórás	2900
3.	Őszi mélyszántás	12500
4.	Simítózás	2500
5.	Tavaszi műtrágyaszórás	2900
6.	Vetőágykészítés ásóboronával	3600
7.	Vetés	4200
8.	Preemergens gyomirtás	2350
9.	Betakarítás	13500
10.	Egyéb	
	Vízfelvonás	36000
	Egyéb	14000
Anyagköltség		
1.	Őszi műtrágya (komplex)	18000
2.	Tavaszi műtrágya (ammóniumnitrát)	13200
3.	Vetőmag	23000
4.	Preemergens gyomirtó szer	13000
	Szűkített önköltség	165450

További peszticid-kijuttatási technológiák és többletköltségeik

Segédüzemi költségek		Anyagköltség		Összes költség	m.ktg.	m. ktg. %	
megnevezés		Ft/ha	megnevezés				Ft/ha
1.	Talajfertőtlenítés	*	Talajfertőtlenítő	19500	184950	10,54	
2.	Fiatalkori kártevők elleni védekezés	2380	Rovarölő szer	3000	5380	170830	3,14
3/a	Preemergens gyomirtás helyett alkalmazott posztemergens gyomirtás	2350	Posztemergens gyomirtó szer	15000	17350	167290	10,37
3/b	Preemergens gyomirtás helyett alkalmazott osztott kezelés	4700	Pre- és posztemergens gyomirtó szer	13000	17700	167800	10,54
3/c	Preemergens gyomirtást követő posztemergens gyomirtás **	2350	Posztemergens gyomirtó szer	18500	20850	186300	11,19
4.	Rovarölőszeres állománypermetezés	2500	Rovarölő szer	6000	8500	173950	4,88
5.	Állományszárítás	2500	Deszikkáló szer	10000	12500	177950	7,02

Magyarázat: * az alap technológiai elemeknél már bekalkulált segédüzemi költség; ** = bemosó csapadék hiányában; m. ktg. = módosított szűkített önköltség; m. ktg. % = az adott technológiai elem százalékos részesedése a módosított szűkített önköltségből

gens vagy osztott kezelések minimális többlet ráfordítást (1-2 %) igényelnek. Egységesen 10 %-át teszik a szűkített önköltségnek. A bemosó csapadék hiányában, vagy rosszul megválasztott gyomirtási stratégia esetén a szükségszerű, további posztemergens gyomirtás azonban már 11-12 %-os költségnövekedést okozhat.

A kukoricabogár elleni hatékony védekezés megvalósításához szükséges - napjaink monokultúras kukoricatermesztéséből szinte kihagyhatatlan - talajfertőtlenítés és egy esetleges állománypermetezés virágzás idején akár 14-16 %-kal is megnövelheti a költségeket. A fiatalkori kártevők ellen alkalmazott kezelés minimális pénzráfordításokat igényel, amely elvégzése az állomány megvédése szempontjából fontos és szükségszerű feladat.

A ritkábban, kényszerűségből beiktatott kémiai állományszárítás közel 8 %-át teszi ki a szűkített önköltségnek. E technológiai elem szűkített önköltséghez való arányának tisztázása összetettebb feladat, mivel egy hatékony deszikkálás hozzájárulhat a betakarított termény szárítási költségeinek csökkentéséhez.

Összefoglalva kijelenthető, hogy az említett, újabban megfigyelhető peszticid-kijuttatások jelentősen hozzájárulnak a kukorica termesztésének költségnövekedéséhez. A helyzetet súlyosbíthatja, ha egy gazdasági éven belül ezek közül több is alkalmazásra kerül, mert így a kukorica előállításához szükséges pénzráfordítások elérhetik a 200.000 Ft-ot is hektáronként. Elmondható, hogy a peszticid-kijuttatás korábbi időszakokban megszokott ritka alkalmazásával szemben a termesztést befolyásoló biotikus és abiotikus tényezők hatása miatt felhasználásuk növekedése napjaink jellemző tendenciájává vált. A teljes kép érdekében a tárgyalt tényezők mellett mindenképp meg kell említeni a „nyíló agrárrolló” jelenségét, amely leginkább hozzájárult az egységnyi kukorica előállításához szükséges pénzráfordítások megnövekedéséhez.