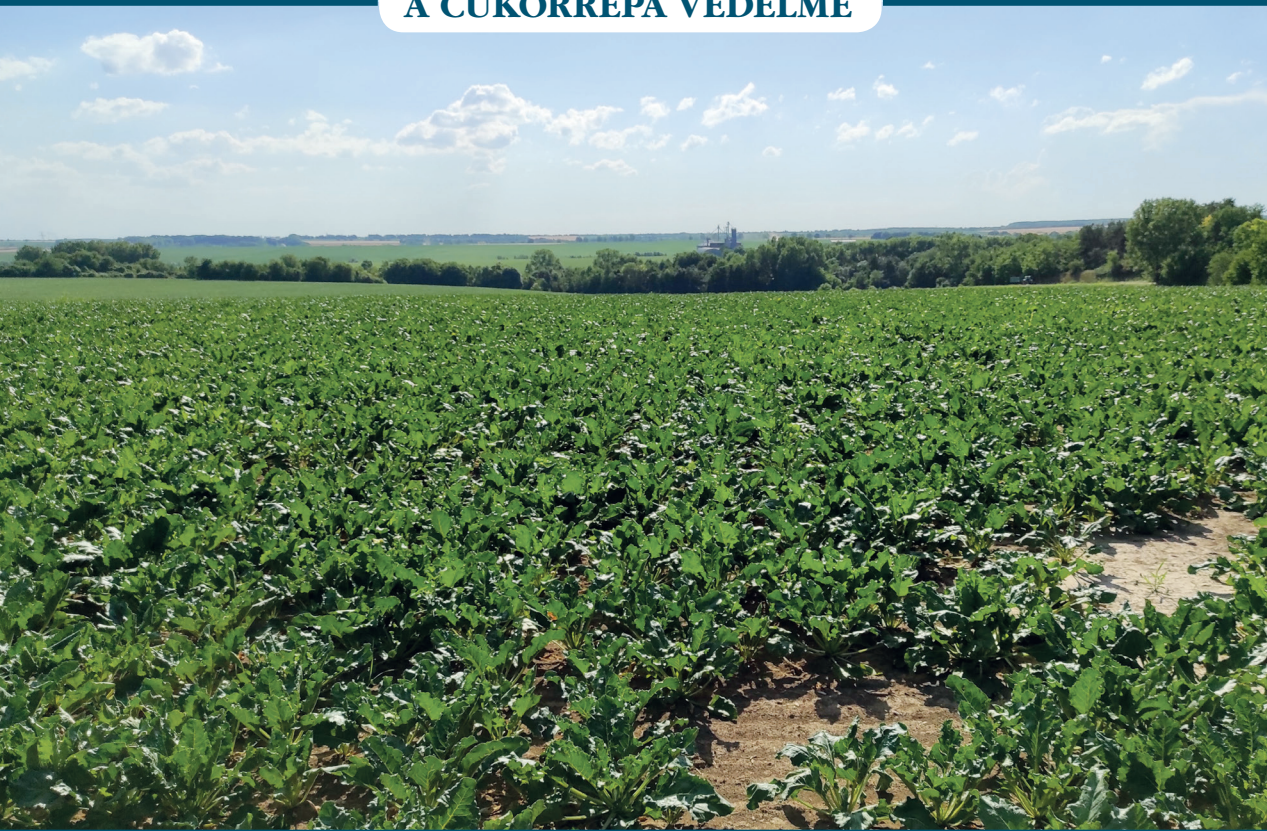


# NÖVÉNYVÉDELEM

83 [N.S. 58] 1. szám • Az Agrárminisztérium tudományos lapja • 2022. január

## A CUKORRÉPA VÉDELME



**ATK**  
Növényvédelmi Intézet  
ELKH

**A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY**

A FOLYÓIRAT KIADÁSÁT TÁMOGATTA



Petőfi  
Kulturális  
Ügynökség



Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2022. évre: 9900 Ft  
A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak 9300 Ft/év  
Diákoknak 7500 Ft/év  
Egyes szám: 990 Ft

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István  
(Folyóiratunk múltjából rovatvezetője)

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)  
Haltrich Attila (rovartan, gerincesek)  
Hartmann Ferenc (gyomyszabályozási technológia)  
Körösi Katalin (növénykórtan)  
Molnár Béla Péter (rovartan, kémiai ökológia)  
Molnár János (jogszabályfigyelő, krónika)  
Palkovics László (növénykórtan, virológia)  
Petróczy Marietta (növénykórtan)  
Ripka Géza (rovartan, akarológia)  
Solymosi Péter (gyombiológia, botanika)  
Szántóné Veszelka Mária (rovartan, technológia)  
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)  
Vörös Géza (technológia, rovaratan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dzsudzsák Szilvia (HOI)  
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)  
Böszörményi Ede (angol nyelv)  
Mihályi Krisztina (szerkesztőségi titkár)

Főszerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.  
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.  
E-mail: balazs.klara@atk.hu

Felelős kiadó: Bozay Péter  
a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. ügyvezetője

Kiadó:

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány  
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

Együttműködő partner:

Agrártudományi Kutatóközpont  
Növényvédelmi Intézet ELKH

Megrendelhető a Szerkesztőség címén, illetve előfizethető az Alapítvány K&H 10400054-00502306-00000000 számú csekkzámláján.

ISSN 0133-0829

Készítette az INFORM Kiadó és Nyomda Kft.  
Felelős vezető: Bolyki István  
2022/01

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldalnál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szerkesztőség címére elektronikus levélben beküldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munkahelye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák (angol és magyar címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, laser nyomtatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót fogadjunk el. Színes fotót csak a borítóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére közlési díj befizetése vagy szponzor anyagi támogatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló új oldalon kezdődjön. Magyar és angol nyelven kulcsszavak közlése is szükséges.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzívval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti kéziratot fogad el.

A Szerkesztő bizottság az internet honlapokról származó adatokra való hivatkozásokat nem tartja elfogadhatónak, ezért felhívja a Szerzők figyelmét, mellőzzék ezeket. Kivételt képeznek az interneten „on-line” elérhető tudományos folyóiratok, amelyek lektorált, szakmailag ellenőrzött dolgozatokat közölnek. Az ezekre történő hivatkozás esetén a szokásos bibliográfiai adatokat kell megadni.

A kézirat beadásával egyidejűleg kérjük a Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely, munkahely címe, telefon, fax, e-mail) megadni.

Kéziratot csak Word dokumentumban, ábrák csak jpg-ben fogadjunk el!

CÍMKÉP:

Cukorrépa tábla a vegetáció közepén

Fotó: Keszthelyi Sándor

Kapcsolódó cikk: 11. oldal

COVER PHOTO:

A sugar beet field in the middle of the season

Photo by: Sándor Keszthelyi

## A HŐMÉRSÉKLET HATÁSA A GYAPJASLEPKE (*LYMANTRIA DISPAR* L.) FEJLŐDÉSÉRE

Hillebrand Rudolf, Lakatos Ferenc és Tuba Katalin

Soproni Egyetem, Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet, 9401 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4.

A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) hazánk egyik legnagyobb erdészeti jelentőségű lombbrágó lepkéfaja. Károsításának mértékével, illetve kiterjedésével komoly hirnèvre tett szert Észak-Amerika, illetve Európa azon államaiban, ahol a lombos fajok között a tölgyeknek komoly erdőgazdasági szerepe van. Az időjárási tényezők az erdők ellenállóképességének gyengítésével hatással vannak a gyapjaslepke károsításának mértékére. A kutatások azt mutatják, hogy a hőmérséklet, jelentősen befolyásolja gyapjaslepke fejlődését, életerejét és szaporodóképességét. Eltérő populációk másképpen reagálhatnak a hőmérséklet változására. Kutatásunkban arra kerestünk a választ, hogy egy hazai populáció fejlődési mutatóira és reprodukivitására milyen hatással van a hőmérséklet. Laboratóriumi kísérletünkben három különböző hőmérsékleti tartományon (20 °C, 25 °C, 30 °C) neveltünk fel mesterséges tápanyagon 30–30 gyapjaslepkét. A vizsgálat során nyert adatokon végzett számításaink során szignifikáns különbségeket kaptunk a mintahalmazok fejlődési idejében, illetve a hernyótömeg-növekedésében. Eredményeink rámutattak arra, hogy a nemek eltérően reagálnak a különböző hőmérsékletekre, továbbá a hőmérséklet komoly hatással van a faj szaporodóképességére. Megállapítást nyert, hogy a vizsgált hazai gyapjaslepke populáció hőmérsékletei optimuma 25 °C körül van. Ha figyelembe vesszük a jelenlegi és a várható évi középhőmérsékletet, eredményeink érdekes adalékot adnak a klímaváltozás hatásainak erdővédelmi szempontú vizsgálatához.

**Kulcsszavak:** *Lymantria dispar*, fejlődési idő, hernyótömeg-növekedés, életképes peték, hőmérsékletei optimum

A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) Közép-Európában az egyik legismertebb herbivor rovarfaj. Kártételeinek köszönhetően a világban és hazánkban is az egyik legismertebb kártevőnek számít a lombos fajokon (Varga 1969, Szontagh 1988, Leskó és mtsai 1994, Csóka és Hirka 2005, McMannus and Csóka 2007, Csóka és Hirka 2013).

A faj egyedszám növekedése és komolyabb kártételei már régtől fogva publikáltak (Bedő 1866, Erdődi 1866, Kallina 1878, Csóka 1995, Csóka és Hirka 2013), valamint fejlődésbiológiája is számos kutatás központi témája (Varga 1975, Markóné 2013). A gyapjaslepke károsításának mértékére a tápnövény mellett az időjárási tényezők is jelentős befolyással bírnak (Csóka 1996). A szélsőséges időjárási körü-

mények nem csak az erdők egészségi állapotát és ellenálló képességét gyengítik, hanem közvetlenül a gyapjaslepke fejlődésére, életerejére, reprodukivitására is hatással vannak.

A klímaváltozás az erdészeti ágazatot, annak lehetőségeit és szerepét is fokozottan érinti (Führer és mtsai 2011, Gálos és mtsai 2012, Führer 2017). Így a hőmérséklet gyapjaslepke fejlődésmentére gyakorolt hatásainak vizsgálata a klímaváltozás, ezen belül az átlaghőmérséklet változása miatt is kimondottan aktuális (Bartholy és Pongrácz 2017).

A gyapjaslepke hőmérséklethez való alkalmazkodása már számos kutatás témája volt, érintve a faj valamennyi fejlődési állapotát.

A téli hideget a gyapjaslepke pete alakban vészeli át. A peték fagytüresztésén többben is vizs-



gáltak. Laboratóriumi körülmények között megállapították, hogy a *Lymantria dispar asiatica* petéi nem élnek túl a  $-29,0\text{ °C}$  és  $-29,9\text{ °C}$  közötti lehűtést. A *Lymantria dispar dispar* esetében ezt a határértéket különböző források  $-30,3\text{ °C}$ -ra teszik (Ananko and Kolosov 2021). A gyapjaslepke előfordulási területein azonban előfordulhatnak télen  $-30\text{ °C}$  körüli hőmérsékletek. A túlélést a nagy hidegben több tényező is befolyásolja. A hótakaró például akár  $-32,2\text{ °C}$ -os hőmérsékleten is megóvhatja őket a károsodástól. A peték túlélését befolyásolja az is, hogy a petecsomók hol helyezkednek el a fa törzsén. Nagyobb a túlélés esélye a földhöz közelebbi részeken (Leonard 1972), továbbá ennél is fontosabb tényező lehet, hogy a peték a fa törzsén melyik égtáj felőli oldalán helyezkednek el. Andresen (2001) kutatásai szerint a fatörzs melegebb, déli és nyugati oldalán a túlélés 25%-os, az északi és keleti oldal 73% és 53%-os volt. A fagyhatás időtartama a peték túlélését (Wagonner 1985, Markóné 2013), az alacsony hőmérséklet ( $5\text{ °C}$ ) hossza pedig a hernyókelés idejét befolyásolja (Gray 1995, Keena 1996). A hőmérséklet változása a prediapauza, diapauza és posztdiapauza arányának eltolódását eredményezi (Sawyer és mtsai 1992, Gray és mtsai 2001).

A kutatások egyöntetű eredményei alapján a gyapjaslepke hernyójának fejlődési ideje magasabb hőmérsékleten lerövidül (Gray és mtsai 2004, Karolewski és mtsai 2007, Lindroth és mtsai 2008, Thompson et al 2017, Stattler és mtsai 2019). Ez akkor is megfigyelhető, ha nem állandóan magas hőmérsékleti hatás éri a hernyókat, hanem rövid ideig tartó hőstressznek ( $47\text{ °C}$ ) vannak kitéve (Ponomarev és mtsai 2013). A mortalitással kapcsolatban eltérőek a kutatások eredményei. Egyes vizsgálatok alapján magasabb hőmérséklet nem befolyásolja a gyapjaslepke lárvájának túlélését (Lindroth és mtsai 2008), más kutatások laboratóriumban nagyobb mortalitást kaptak magasabb hőmérsékleti értékeknél (Karolewski és mtsai 2007, Thompson és mtsai 2017). A táplálék feldolgozási hatékonysága magasabb hőmérsékleten javul (Lindroth és mtsai 2008). Thompson és munkatársai (2017) kutatásukban azt találták, hogy magasabb hőmérsékleten a bábok tömege kisebb lesz más

vizsgálatok szerint a rövid ideig tartó hőstressz csak a nőtények esetében jár alacsonyabb báb tömeggel. A hímek esetében ennek az ellenkezője tapasztalható (Ponomarev és mtsai 2013).

Számos terepi kutatásban megfigyelhető volt, hogy különböző populációk a saját adaptációjuk függvényében eltérő módon reagálnak a magasabb hőmérsékletre. Ez sokszor a laboratóriumi tenyészetek esetében is szembevetendő (Thompson és mtsai 2017, Stattler és mtsai 2019, Ilijin és mtsai 2021).

Kutatásunkban arra kerestük a választ, hogy egy magyar gyapjaslepke populáció fejlődésére milyen hatással lehet a hőmérséklet, összefüggésben a szaporodásukkal.

## Anyag és módszer

A nevelési kísérletünkhöz a petecsomókat a Hegyesd 4A erdőrésztletben gyűjtöttük kocsányos tölgy *Quercus robur* L. és csertölgy *Quercus cerris* L. tápnövényről 2014 márciusában. A mintákat a vizsgálat kezdetéig (2014 április) hűtőszekrényben tároltuk.

A kísérlet során laboratóriumi körülmények között, mesterséges tápanyagon neveltünk fel három 30–30 gyapjaslepkéből álló mintacsoportokat. A mesterséges tápanyagot a bécsi társintézményünk (Universität für Bodenkultur Wien) receptúrája alapján készítettük, melynek fő összetevője a búzacsíra volt (Bell és mtsai 1981). A vizsgálat során a három mintahalmazt mindvégig három különböző és állandó hőmérsékleten ( $20\text{ °C}$ ,  $25\text{ °C}$ ,  $30\text{ °C}$ ) tartottuk, két JSR JSPC-300C2 típusú hernyónevelő inkubátorban, illetve klimatizált helyiségben, hernyónevelő szekrényben, 16 óra megvilágítás-8 óra sötét periódus mellett. Hernyókelés után  $2 \times 30$  egyedat párosával külön dobozban neveltünk a negyedik lárvastádiumig. A negyedik lárvastádiumot elért hernyók közül választottuk ki hőmérsékletenként véletlenszerűen azt a 30 hernyót, amellyel a kísérletünket végeztük. Ezeket egyesével neveltünk tovább a bebábozódásig. A kifejlett nemzőket mintacsoporton belül kereszteztük. Ehhez az egyedeket párosával (1 hím és 1 nőtényt) egy keltető edénybe helyeztük.



A nevelés során a hernyók tömegét L<sub>4</sub>-tól a bábozódásig naponta megmértük. A báb tömegét a bebábozódáskor és az attól számított minden 5. napon mértük. Feljegyeztük továbbá a hernyók életeseményeinek a dátumát (kelés, vedlések, bebábozódás, a bábból való kikelés, párosodás). Végül a nőtények által rakott petéket megszámloltuk.

**Eredmények**

Az eddigi kutatásaink (Hillebrand és Tuba 2013) alapján jelentős különbség van a hím (♂) és a nőstény (♀) gyapjaslepkek fejlődésében. Így az adatok bemutatásakor minden esetben külön kezeljük a két nemet.

Számottevő mortalitást a nevelési kísérlet során nem tapasztaltunk. Megjegyzendő, hogy a 25 °C-on nevelt egyedek esetében egyáltalán nem volt mortalitás (1. táblázat).

A hernyók keléséhez, a hűtőből való kivételől kezdve, átlagosan 10 napra volt szükség a 30–30 fős mintahalmazok, 25 és 30 °C-on nevelt egyedeinél. A 20 °C-on neveltek estében az átlagos fejlődési idő a hernyókelésig valamivel lassúbb 11 napos volt. Számottevő különbséget azonban nem tapasztaltunk a mintahalmazok között. A 2. táblázat a fejlődés idejének alakulását mutatja hernyóállapotban.

1. táblázat

**Mortalitás a különböző hőmérsékleten nevelt hernyók és bábok között**

Hőmérséklet °C	Hernyó állapot (L4-L7)			Báb állapot		
	Nem	N (db)	Elpusztult egyedek száma	N (db)	Nem kelt ki egyáltalán	Nem tudott kikelni teljesen
20	♂	12		12	1	1
	♀	18	2	16	2	
25	♂	16		16		
	♀	14		14		
30	♂	11	1	10		
	♀	19		19	1	1

2. táblázat

**A hernyófejlődés idejének alakulása a különböző hőmérsékleteken**

T (°C)	Nem	Fejlődési idő (nap)												Szórás	
		N	Átlag	Átlag	N	Átlag	N	Átlag	N	Átlag	N	Átlag	Szélső értékek		
		L1 - L3	L4	L5	L6	L7	Teljes hernyófejlődés**					min	max		
20	♂	12	34	11	11 1	19 4					12	64	56	75	5,8595
	♀	18	35	10	18	10	11* 6	19 9		5* 19	16	71	47	95	11,4688
25	♂	16	23	7	13 3	12 8					16	44	35	56	6,5524
	♀	14	21	6	14	7	12 2	13 8		2 16	14	46	38	60	6,6469
30	♂	11*	17	7	10	10					10	34	26	43	5,5337
	♀	19	17	5	19	7	18 1	12 8		1 13	19	41	31	55	6,9879

\* A mintaszám a mortalitás miatt csökkent.

\*\* Megjegyzés: Elpusztult egyedek kihagyva, különböző stádiumban bebábozódók együtt kezelve

Az egyes lárvastádiumoknál külön kezeltük az adott stádiumban bebábozódó és a továbbvedlett egyedeket, hiszen adataik nagymértékben eltérnek. Megfigyelhető, hogy a hernyófejlődéshez szükséges idő magasabb hőmérsékleten látványosan lerövidül. Így a 30 °C-on nevelt egyedek esetében volt a leggyorsabb, a 20 °C-on tartott gyapjaslepkéknél pedig a leglassabb. A bábállapotban töltött idő alakulását a 3. táblázat mutatja.

Az ábráról leolvasható, hogy a magasabb hőmérsékleti tartományok felé haladva a fejlődési idő egyre rövidebb lesz. Leginkább a 20 °C-on nevelt egyedek adatai térnek el a más hőmérsékleten neveltektől.

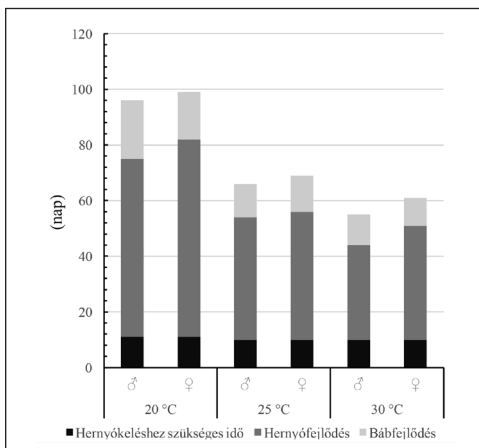
A hernyótömeg növekedés értékeiről a negyedik lárvastádiumtól kezdve rendelkezünk adatokkal (2. ábra). A teljes hernyófejlődés során a legnagyobb tömeg-növekedést az átlagosan 25 °C-on tartott gyapjaslepkék érték el.

3. táblázat

### A bábozódási időszak hossza

Hőmérséklet °C	Nem	N (db)	Bábejlődési idő átlaga	Bábejlődési idő szélsőértékei (nap)		Bábejlődési idő szórása
			nap	min	max	
20	♂	10	21	18	26	2,4083
	♀	14	17	15	21	1,2764
25	♂	16	12	10	13	0,9944
	♀	14	13	11	16	1,4899
30	♂	10	11	9	13	1,2067
	♀	17	10	4	16	2,5257

Itt is hasonló tendencia figyelhető meg, mint amit a hernyófejlődés során tapasztaltunk. A bábállapotban töltött idő a magasabb hőmérsékleti tartományok felé haladva egyre rövidebb lesz. A fejlődési idő alakulását az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: A gyapjaslepke teljes fejlődési idejének alakulása különböző hőmérsékleteken

A legkisebb növekedési értékek pedig 30 °C-on tartottak. Ez a tendencia a lárvastádiumonkénti adatoknál még kevésbé mutatkozik meg. A fenti különbség a teljes hernyófejlődés során válik igazán láthatóvá. Az ábrán külön kezeltük az eggyel több lárvastádiumon keresztül fejlődő hernyókat.

A báb tömegeket ugyanazt a tendenciát követik mint a teljes hernyótömeg növekedés értékei (4. táblázat). A legnagyobb báb tömeget a 25 °C-on, a legkisebbet pedig a 30 °C-on tartott egyedek érték el.

Fisher próbát (fejlődési idő) és Kruskal-Wallis próbát (hernyótömeg-növekedés) végeztünk azért, hogy pontosabb képet kaphassunk az előzőekben is bemutatott különbségek mértékéről. Az eredményeket az 5. táblázat mutatja.

A táblázatban szürke háttérrel a szignifikánsan eltérő eredményeket jelöltük. Az első dolog, ami szembetűnik, hogy a mintahalmazok között a fejlődési idő tekintetében több számottevő különbséget kaptunk, mint a hernyótömeg-növekedés esetében. Sztatistikai számításaink

4. táblázat

## A báltömegek alakulása

Hőmérséklet °C	Nem	N (db)	Báltömeg átlaga	Báltömeg szélsőértékei (g)		Báltömeg szórása
			g	min	max	
20	♂	10	0,3297	0,2088	0,4341	0,0709
	♀	15	1,0884	0,5722	1,7863	0,3301
25	♂	16	0,3547	0,2320	0,5481	0,0861
	♀	14	1,2248	0,7097	2,0686	0,3485
30	♂	10	0,2901	0,1813	0,3990	0,0743
	♀	17	0,7687	0,5047	1,2227	0,1696

5. táblázat

## Szignifikáns különbségek a gyapjaslepke átlagos fejlődési idejében és hernyótömeg növekedésében

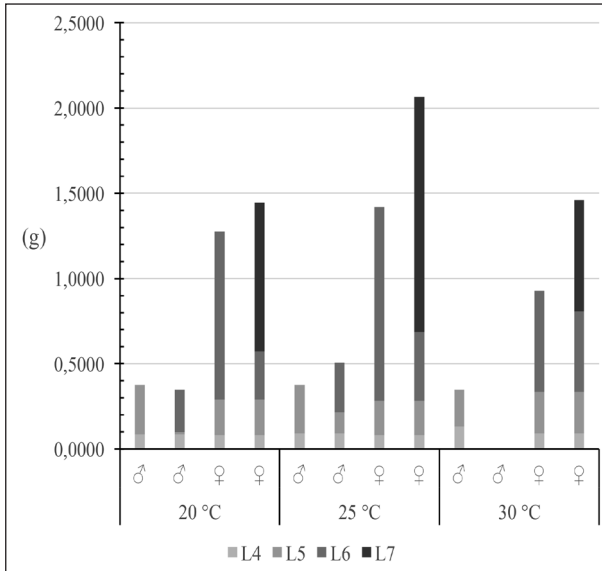
Átlagos fejlődési idő (Fisher)												
Nemek	Teljes hernyófejlődés			Bábfejlődés			Teljes egyedfejlődés					
		20 °C	25 °C	30 °C		20 °C	25 °C	30 °C		20 °C	25 °C	30 °C
♂	20 °C		0	0	20 °C		0	0	20 °C		0	0
	25 °C	0		0,00013	25 °C	0		0,04183	25 °C	0		0,00016
	30 °C	0	0,00013		30 °C	0	0,04183		30 °C	0	0,00016	
♀	20 °C		0	0	20 °C		0	0	20 °C		0	0
	25 °C	0		0,00536	25 °C	0		0,48696	25 °C	0		0,00142
	30 °C	0	0,00536		30 °C	0	0,48696		30 °C	0	0,00142	
Átlagos hernyótömeg- növekedés (Kruskal-Wallis)												
♂		20 °C	25 °C	30 °C		20 °C	25 °C	30 °C		20 °C	25 °C	30 °C
	20 °C	A mintaszám alacsony			20 °C		1	1	20 °C		1	1
	25 °C	25 °C				0,49653	25 °C	1		0,25228		
30 °C	30 °C			0,49653		30 °C	1	0,25228				
♀		20 °C	25 °C	30 °C		20 °C	25 °C	30 °C		20 °C	25 °C	30 °C
	20 °C		0,09259	0,87778	20 °C		0,37722	0,03386	20 °C		0,75356	0,01545
	25 °C	0,0926		0,00462	25 °C	0,3772		0,00027	25 °C	0,7536		0,00018
30 °C	0,8778	0,00462		30 °C	0,0339	0,00027		30 °C	0,0155	0,00018		

alapján szignifikáns különbségeket kaptunk majdnem minden paraméter esetében a fejlődési idő tekintetében. Leginkább a 20 °C-on nevelt egyedek adatai tértek el a többi adattól. A hernyótömeg-növekedés adatait elemezve viszont csak a nőstény gyapjaslepkéknél kaptunk szig-

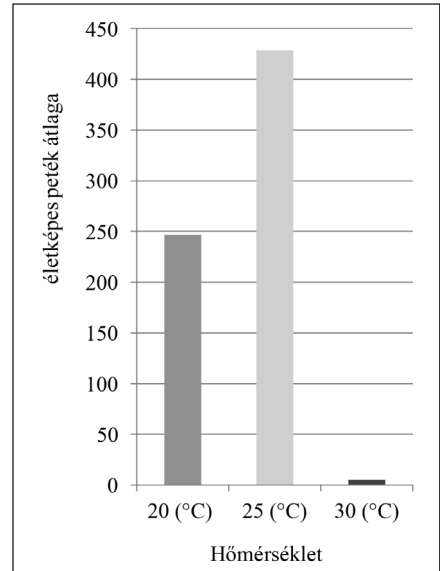
nifikáns eltérést, ezen belül is a 25 °C-on és a 30 °C-on nevelt mintahalmazok értékei között.

A hőmérséklet szaporodásra való hatásának vizsgálatához mintahalmazokon belüli keresztezést végeztünk. A lerakott petéket megszámtoltuk és morfológiai jegyek alapján megha-





2. ábra: A hernyótömeg-növekedés alakulása a 4. lárvastádiumtól



3. ábra: Az életképes peték száma a különböző hőmérsékleten nevelt egyedek keresztezéskor

tároltuk közülük az életképeseket. A 30 °C-on nevelt egyedeknél szinte egyáltalán nem tudtunk sikeres keresztezést végezni. Az életképes peték száma legmagasabb a 25 °C-on nevelt gyapjaslepkéknél volt (3. ábra).

A későbbiekben a petéket egy 20 °C-os helyiségben tároltuk. A tél folyamán intenzív hernyókelést tapasztaltunk a 25 °C-on nevelt egyedek petéinél. A 20 °C-on nevelteknél ugyanakkor csak egynél, a 30 °C-on neveltek esetében pedig egyáltalán nem volt megfigyelhető kelés.

### Az eredmények megvitatása

A kísérletünk eredményeinek értékeléséhez több szempontot is figyelembe kell vennünk. Laboratóriumban nevelt gyapjaslepkék fejlődése eltérhet az erdőben fejlődő példányoktól. Természetes körülmények között a hőmérséklet és a megvilágítás napi értékeinek alakulása az általunk beállított értékeknél sokkal változatosabbak. A vizsgálatunk során használt mesterséges tápanyag fő összetevője a gyapjaslepke nevelési kísérletek során már bevált és széles körben alkalmazott búzacsíra volt (Bell és mtsai

1981). Mesterséges tápanyagon és normális tápnövényen nevelt gyapjaslepkék fejlődése eltérhet egymástól. Ezt korábban is megfigyeltük (Hillebrand és Tuba 2014). A mesterséges tápanyagra különböző populációk eltérően reagálhatnak. Például a nemzedékek óta mesterséges tápanyagon fejlődő populációk fejlődésmenete eltér a természetből származó minták fejlődésétől (Grayson és mtsai 2015). Vizsgálatunk során mi természetből származó populációkat neveltünk mesterséges tápanyagon. Mindezeket szem előtt kell tartanunk, amikor egy mesterséges tápanyagon végzett kísérlet eredményeiből következtetünk a természetben élő gyapjaslepke populációk fejlődésmenetére.

Annak köszönhetően, hogy a gyapjaslepke laboratóriumi körülmények között jól tartható faj, számos nevelési kísérletben vizsgálták a hőmérséklet fajra gyakorolt hatását (Karolewski és mtsai 2007, Ponomarev és mtsai 2013). A kutatások számos esetben alátámasztják egymást, azonban előfordulnak egymásnak ellentmondó eredmények is. A gyapjaslepke képes adaptálódni az eltérő hőmérsékleti feltételekhez, így populációk között is számottevő különbségek adódhatnak a hőmérsékletre adott

reakciók tekintetében (Thompson et al 2017, Stattler és mtsai 2019, Ilijin és mtsai 2021). A kutatásokból sokszor nem derül ki, hogy a vizsgálatot melyik alfajon végezték el. Márpedig, ha a populációk között is megfigyelhető a különbség, akkor ez alfaj szinten is így lehet. Következésképpen nem lehet a külföldi kutatások eredményét egy az egyben adaptálni a magyarországi gyapjaslepke populációkra. Kutatásunk viszont segített tisztázni, hogy a hőmérsékletnek milyen hatásai vannak a hazai gyapjaslepkek fejlődésmentére, illetve szaporodóképességére.

### *Mortalitás*

A nevelési kísérletünk alatt alacsony mortalitást tapasztaltunk. Lárvaállapotban 20 °C-on kettő, 30 °C-on pedig egy hernyó pusztult el. Báb állapotban ez a szám némileg magasabb lett, 20 °C-on négy, 30 °C-on két egyed pusztult el. 25 °C-on egyáltalán nem tapasztaltunk mortalitást. Ezek az értékek részben megfelelnek Lindroth és társai (2008) eredményeinek, azonban ellentmondanak Karolewski és társai (2007) megállapításainak, amelyek szerint a túlélési ráta optimuma 20 °C körül van, 25 °C-on pedig ez az érték valamivel kedvezőtlenebb. Thompson és társai (2017) kutatásuk során számos populációban tapasztaltak nagyobb mortalitást, mint mi. A balaton-felvidéki származású gyapjaslepke mintánk hőmérsékleti optimuma a mortalitást tekintve közelebb van a 25 °C-hoz, mint a 30 °C-hoz vagy a 20 °C-hoz.

### *Fejlődésment*

Eredményeink alapján a gyapjaslepke fejlődési ideje látványosan lerövidül a hőmérséklet emelkedésével. Ez megegyezik az eddigi szakirodalmak megállapításaival is (Gray és mtsai 2004, Karolewski és mtsai 2007, Lindroth és mtsai 2008, Thompson és mtsai 2017, Stattler és mtsai 2019). E fejlődési mutatónál a számításaink során szignifikáns különbségeket kaptunk. A hím gyapjaslepke hernyói rendszerint négyöt, a nőstény pedig öt-hat vedlés után bábozódnak be. Az előzőek alapján jogos a kérdés,

hogy a hőmérséklet emelkedése befolyásolja-e a fejlődési idővel együtt a lárvastádiumok számát is. A szakirodalmak alapján a rovaroknál összefüggésbe hozható a lárvastádiumok száma a hőmérséklettel (Esperk és mtsai 2007). Az eredményeink ezt részben alátámasztják, hiszen 30 °C-on volt a legkevesebb az eggyel több lárvastádium át fejlődő egyedek száma. A többi tartományban azonban eltéréseket kaptunk a nemek között. A hímeknél 25 °C-on, a nőstényeknél viszont 20 °C-on volt a legnagyobb arányú az eggyel több vedlés. Egy bizonyos hőmérsékleti pontig tehát nehéz egyértelmű tendenciát kimutatni a lárvastádiumok számával kapcsolatban. Nagyon magas hőmérsékleten viszont úgy tűnik ritkább az egy stádiummal tovább tartó fejlődés.

A hernyók növekedésére a hőmérséklet a szakirodalmak alapján hatással van (Thompson és mtsai 2017). A kutatásunk ezt megerősítette, azonban ez nem olyan látványos eltérés, mint a fejlődési idő tekintetében. Szignifikáns különbségeket a hernyók növekedésére vonatkozóan csak a nőstényeknél kaptunk. A legmagasabb hernyótömeg-növekedést, illetve bábtömeget 25 °C-on mértük. A legkisebb bábtömegek 30 °C-on adódtak.

### *Szaporodóképesség*

Korábbi kísérleteink során összefüggést kaptunk a nőstény hernyó testtömeg-növekedése és a lerakott életképes peték száma között (Hillebrand és mtsai 2014). Ezek alapján 30 °C-on a nőstény hernyók csekélyebb testtömegnövekedéséből, majd az elért bábtömegekből arra lehet következtetni, hogy a magas hőmérséklet a szaporodásra is káros hatással van. Jelen kutatásunk eredménye ezt tökéletesen alátámasztja, 30 °C-on ugyanis alig számláltunk életképes petét. A vizsgált hőmérsékletek között a gyapjaslepke szaporodásához messze a 25 °C a legoptimálisabb, hiszen itt majdnem kétszer annyi az életképes peték átlagos száma, mint 20 °C-on. Ezt megerősíti a télen bekövetkezett spontán hernyókelés is, amely főleg 25 °C-on nevelt hernyók között volt megfigyelhető.

### Nemek közötti különbség

A gyapjaslepke közismert ivari dimorfizmusára már a faj tudományos neve is utal. Azonban a nemek közötti különbség nem csak az egyértelmű morfológiai eltérésekben jelentkezik. Kutatások alapján a két nem hőmérséklettel szembeni érzékenysége különböző (Ponomarev és mtsai 2013). Ezt a mi kísérletünk is alátámasztja. Eredményeink alapján a nőstény hernyók a hímeknél érzékenyebben reagálnak a hőmérséklet változására. Az általunk vizsgált hőmérsékleti mutatóinknál ugyanis sokkal több szignifikáns különbséget kaptunk.

### Következtetések

A gyapjaslepke a károsítását lárvakorban fejti ki. Ennek mértékére a lárvafejlődés időtartama, a táplálkozás hatékonysága és mennyisége is hatással van. Utóbb két mutató a hernyó testtömeg-növekedésével áll összhangban. Mivel a hőmérséklet a fenti tényezőket egyaránt befolyásolja, így az időjárási tényezők függvényében kapott hőösszeg befolyással van a gyapjaslepke hernyó károsítására. Az adott évi károsítás mértékén kívül gazdálkodási szempontból az is fontos, hogy a rákövetkező évben mekkora kárra számíthatunk. Ezzel összefüggésben eredményeink rámutattak arra, hogy a hőmérséklet a gyapjaslepke szaporodóképességét is jelentősen befolyásolja.

Az eredményeink nem minden esetben egyeztek meg a szakirodalmi adatokkal. Ez abból adódhat, hogy a vizsgált hazai populáció érzékenysége a hőmérséklettel szemben bizonyos mértékben eltér a külföldi kutatásokban szereplőktől.

Kutatásunk alapján a hazai gyapjaslepkék hőmérsékleti optimuma 25 °C körül van. Ez a szám a havi középhőmérsékleti adatok, a napok természetes hőmérséklet ingadozását, illetve az élőhelyi sajátosságokat is figyelembe véve meglehetősen magas érték. Ebből feltételezhetjük, hogy a klímaváltozással együtt járó évi középhőmérséklet növekedés kedvező lehet a gyapjaslepke fejlődésére és szaporodására, ezzel együtt növelhetik a gyapjaslepke hazai kárteleteit.

Feltehetjük a kérdést, hogy a vizsgált gyapjaslepke populáció képes-e olyan mértékű adaptációra, amely a hőmérsékleti optimumát a másik két vizsgált tartomány felé mozdítja. A számításaink során a szórás értéke a hernyófejlődés során a fejlődési időnél és a hernyótömeg-növekedésnél is majdnem mindig 20 °C-on volt a legnagyobb. Ez egyedi szinten nagy változatosságot feltételez az alacsonyabb hőmérséklethez történő alkalmazkodásban. Ez segítséget jelenthet a populáció alacsonyabb hőmérsékleti feltételekhez történő alkalmazkodásában, illetve a generációk későbbi adaptációjához. A 30° C-hoz történő alkalmazkodást, a szaporodóképességre gyakorolt jelentős negatív hatása nagymértékben hátráltatja. Ugyanakkor a relatív alacsony mintaszám (n=30) miatt nem zárható ki, hogy egy nagyméretű populációból számmal is létrejöhet életképes szaporulat. Figyelembe kell venni azt is, hogy éjjel-nappal állandó 30 °C-os hőmérséklet hazánkban nem fordulhat elő. Rövidebb ideig 30 °C-os, vagy annál nagyobb hőmérsékletet a gyapjaslepkék csak a napsugárzásnak jobban kitett területeken (pl.: erdősítésekben) kaphatnak.

Eredményeink igazolták, hogy a vonatkozó szakirodalmak és a faj eredeti areája alapján jogosan feltételezzük, hogy a gyapjaslepke fejlődése szempontjából a meleget kedveli (Karolewski és mtsai 2007). Azonban csak egy bizonyos mértékig. Egy hőmérsékleti határérték felett a szélsőségesen magas hőmérséklet negatív hatást gyakorolhat a hazai gyapjaslepke populációk szaporodó képességére és egyúttal létszámára.

A cikk elkészítését az **”EGF/103/2021. számú”** AM támogatás tette lehetővé.

### IRODALOM

- Andresen, J.A., McCullough, D.G., Potter, B.E., Koller, C.N., Bauer, L.S., Lusch, D.P. and Ramm, C.W. (2001): Effects of winter temperatures on gypsy moth egg masses in the Great Lakes region of the United States. – *Agricultural and Forest Meteorology*, 110 (2001): 85–100.
- Ananko, G.G. and Kolosov, A.V. (2021): The Asian gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) populations: resistance



- of eggs to extreme winter temperatures. – preprint, doi: <https://doi.org/10.1101/2021.02.09.430420>
- Bartholy, J. és Pongrácz, R.** (2017): A közelmúlt és a jövő országos éghajlati trendjei – Erdészeti Lapok, 152 (5): 134–136.
- Bedő, A.** (1866): Erdészeti levél Slavóniából. Erdészeti Lapok, 5 (5): 224–229.
- Bell, R.A., Owens, C.D., Shapiro, M. and Tardif, J.R.** (1981): Development of mass rearing technology, pp. 599–633. In Doane, C. C. and McManus, M. L. (eds.): The gypsy moth: Research toward integrated pest management. – Technical Bulletin 1584. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington D. C.
- Csóka, Gy.** (1995): Lombfogyasztó lepkék tömeges fellépései tölgyeseinkben az 1961–1993 közötti időszakban. Erdészeti Lapok, 130 (11): 331–333.
- Csóka, Gy. és Hirka, A.** (2009): Gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) legutóbbi tömegszaporodása Magyarországon. Növényvédelem, 45 (4): 196–201.
- Csóka, Gy. és Hirka, A.** (2013): A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) életmódja és kártétele. – Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály <https://docplayer.hu/2052800-A-gyapjaslepke-eletmodjajaes-kartetelemagyarorszagon.html>[2019. március 1.]
- Erdődy, A.** (1866): Tölgyeseink aranyzagáról – a gu-bacsról. – Erdészeti és Gazdászati Lapok, 5 (10): 433–438.
- Esperk, T., Tammaru, T. and Nylín, S.** (2007): Intraspecific Variability in Number of Larval Instars in Insects. Journal of Economic Entomology, 100 (3): 627–645.
- Führer, E., Marosi, Gy., Jagodics, A. és Juhász, I.** (2011): A klímaváltozás egy lehetséges hatása az erdőgazdálkodásban. Erdészettudományi Közlemények, 1 (1): 17–28.
- Führer, E.** (2017): Az erdészeti klímaosztályok új lehatárolása öko-fiziológiai alapon. Erdészeti Lapok, 152 (6): 173–177.
- Gálos, B., Mátyás, Cs. és Jacob, D.** (2012): Az erdőtelepítések szerepe a klímaváltozás hatásának mérséklésében. Erdészettudományi Közlemények, 2 (1): 35–45.
- Gray, D.R.** (1995): Further advances toward a model of gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) egg phenology: respiration rates and thermal responsiveness during diapause, and age-dependent developmental rates in postdiapause. Journal of Insect Physiology, 41 (3): 247–256.
- Gray, D.R., Ravlin, F.W. and Braine, J.A.** (2001): Diapause in the gypsy moth: a model of inhibition and development. Journal of Insect Physiology 47 (2001): 173–184.
- Gray, D.R.** (2004): The gypsy moth life stage model: landscape-wide estimates of gypsy moth establishment using a multi-generational phenology model. Ecological Modelling 176: 155–171. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2003.11.010
- Grayson, K.L., Parry, D., Fasje, T.M., Hamilton, A., Tobin, P.C., Agosta, S.J. and Johnson, D.M.** (2015): Performance of wild and laboratory-reared gypsy moth (Lepidoptera: Erebidae): a comparison between foliage and artificial diet. Environmental Entomology 44 (3): 864–873.
- Hillebrand, R. és Tuba, K.** (2013): Különböző tápnövényről származó gyapjaslepke (*Lymantria dispar*) populációk fejlődésmenete Pannónia nyáron. Növényvédelem, 49 (3): 101–109.
- Hillebrand, R. és Tuba, K.** (2014): A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) fejlődésmenete. – p. 320–325. In: Bidló, A. és mtsai (szerk.): Kari Tudományos Konferencia, 2014 Sopron.
- Hillebrand, R., Tuba, K., Hasulyó, P. és Lakatos, F.** (2014): A lárvakori táplálkozás és a tojásprodukciónak összefüggése különböző gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) populációkban. – p.114–120. In: Górh, A. és Fitos, G. (szerk.): A magyar agrár felsőoktatás aktuális kérdései PhD-s szemmel, 2014. február 21. Keszthely
- Ilijin, L., Grčić, A., Mrdaković, M., Vlahović, M., Vlahović, A., Matić, D. and Mataruga, V.P.** (2021): Tissue-specific responses of *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Erebidae) larvae from unpolluted and polluted forests to thermal stress. Journal of Thermal Biology 2021 (96): 1–12.
- Kallina, K.** (1878): Az erdőkáros rovarok ez idei pusztítása a gödöllői erdőségeken Erdészeti Lapok, 17: 748–752.
- Karolewsky, P., Grzebyta, J., Oleksyn, J. and Giertych, M.J.** (2007): Effects of temperature on larval survival rate and duration of development in *Lymantria monacha* (L.) on needles of *Pinus sylvestris* (L.) and in *L. dispar* (L.) on leaves of *Quercus robur* (L.). Polish Journal of Ecology, 55 (3): 595–600.
- Keena, M.A., Odell, T.M. and Tanner, J.A.** (1998): Environmentally based maternal effects are the primary factor in determining the developmental response of gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) to dietary iron deficiency. Annals of Entomological Society of America, 91 (5): 710–718.
- Leonard, D.E.** (1972): Survival in a gypsy moth population exposed to low wintertemperatures. Environmental Entomology, 1 (5):549–554.
- Leskő, K., Szentkirályi, F. és Kádár, F.** (1994): Gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) populációinak fluktuációs mintázatai 1963–1993 közötti időszakban Magyarországon. Erdészeti Kutatások, 84: 163–176.
- Lindroth, R.L., Klein, K.A., Hemming, J.D.C. and Feurker, A.M.** (2008): Variation in temperature and dietary nitrogen affect performance of the gypsy

- moth (*Lymantria dispar* L.). *Physiological Entomology*, 22(1): 55–64.
- Markóné Nagy, K.** (2013): A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) tömegszaporodásának (2003–2006) elemzése, valamint táplálkozásbiológiai vizsgálatok gyapjaslepkével és apacalepkével (*Lymantria monacha* L.). Egyetemi Doktori disszertáció.
- McMannus, M. and Csóka, Gy.** (2007): History and impact of gypsy moth in North America and comparison to recent outbreaks in Europe. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 3: 47–64.
- Ponomarev, V.I., Benkovskaya, G.V. and Klobukov, G.I.** (2013): Effect of heat stress on morphophysiological characteristics and biochemical parameters of stress Response in Gypsy Moth (*Lymantria dispar* L.) Larvae. *Russian Journal of Ecology*, 45 (4): 275–281.
- Sawyer, A.J., Tauber, M.J., Tauber, C.A. and Ruberson, J.R.** (1992): Gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) egg development: a simulation analysis of laboratory and field data. – *Ecological Modelling*, 66 (1993): 121–155.
- Stattler, S., Grünfelder, M. and Schafellner, C.** (2019): Die Temperaturabhängigkeit der Entwicklung des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.). – p. 66.
- In: Rewald, B. (Ed.), 4. Student Conference, Department of Forest and Soil Sciences, 2019 – Book of Abstracts. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria. ISBN 978-3-900932-68-8.
- Szontagh, P. és Tóth, J.** (1988): Erdővédelmi útmutató. Második átdolgozott bővített kiadás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Thompson, L.M., Faske, T.M., Banahene, N., Grim, D., Agosta, S.J., Parry, D. Tobin, P.C., Johnson, D.M. and Grayson, K.L.** (2017): Variation in growth and developmental responses to supraoptimal temperatures near latitudinal range limits of gypsy moth *Lymantria dispar* (L.), an expanding invasive species. *Physiological Entomology*, (2017) 42, 181–190.
- Varga, F.** (1975): A gyapjaspille (*Lymantria dispar* L.) táplálkozás-biológiája és kártétele Magyarországon. Egyetemi Doktori disszertáció.
- Varga, F.** (1969): Adatok a gyapjaspille (*Lymantria dispar* L.) táplálkozásbiológiájához és ennek összefüggése a tömegszaporodással. *Erdészeti és Faipari Egyetem Tudományos Közleményei*, (1): 71–82.
- Waggoner, P.E.** (1985): How gypsy moth eggs freeze. *Agricultural and Forest Meteorology*, 1985 (36): 43–53.

## EFFECTS OF THE TEMPERATURE ON THE GYPSY MOTH'S (*LYMANTRIA DISPAR* L.) DEVELOPMENT

**R. Hillebrand, F. Lakatos and K. Tuba**

*University of Sopron, Institute of Natural Resources and Forest Management, 9400 Sopron, Bajcsy-Zs. Str. 4.*

The gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) is one of the most important herbivore butterfly species in Hungarian forests. It is infamous thanks to the rate and extent of the damage it causes in North American and European countries, where oaks have a significant forestry presence. Meteorological factors deeply influence the gypsy moth's damage by weakening the trees' capability of resistance. Researches show that the temperature has a significant influence on the development, vigour and multiplication ability of the gypsy moth. Different populations may react in a different way to the changes of temperature.

We investigated how the temperature affects developmental indicators and reproduction rates of a native population. Gypsy moths were raised under three different temperature patterns (20 °C, 25 °C, 30 °C) with 30 moths in each group. They were provided artificial nutrition under laboratory circumstances. We found significant differences regarding the time of the development of the moths, as well as the weight of the caterpillars.

Our results indicate that the temperature patterns have a remarkable effect on the gypsy moth's reproduction ability. Also, the females and males react differently to the temperatures. The temperature optimum of native *Lymantria dispar* populations is about 25 °C. Considering the current annual mean temperature and the mean temperature expected in the future, we can state that our results can be seen as extra information from the aspect of forest protection, regarding the effects of climate change.

**Keywords:** *Lymantria dispar*, time of the development, weight of the caterpillars, viable eggs, optimum temperature

*Érkezett: 2021. december 1.*



# TECHNOLÓGIA

## A CUKORRÉPA VÉDELME

**Keszthelyi Sándor<sup>1</sup>, Lukács Helga<sup>1</sup>,  
Kazinczi Gabriella<sup>2</sup> és Varga Zsolt<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>MATE, Kaposvári Campus,  
Növénytermesztési-tudományok Intézete

<sup>2</sup>MATE, Georgikon Campus, Növényvédelmi  
Intézet

<sup>3</sup>Plant-Treat Kft.

A cukorrépa (*Beta vulgaris* L.) Európa és hazánk elsősorú cukorforrásként termesztett növénye. A „szántóföld királynőjeként” is ismert kultúra egyben az egyik legfiatalabb haszonnövény is, mely termesztésének fellendülését a XIX. század eleji kontinentális zárlat okozta nádcukor behozatali korlátozásnak köszönheti. Természetesen elsődlegesen, mint cukorforrás ismert, de magas szénhidrát tartalmának köszönhetően az elmúlt évtizedekben a bioetanol gyártásnak is fontos alapanyaga.

Bár napjainkban Magyarországon az ágazat fokozatos leépülése figyelhető meg, volt idő, amikor egységnyi területről lehozható legnagyobb nyereséget biztosító szántóföldi kultúráként tartották nyilván a cukorrépat. Más növénytermesztési ágazatokkal összehasonlítva a fedezeti hozzájárulása messze a legmagasabb, de jelenlegi a hazai gazdasági kitettségét az állam által biztosított termelési támogatás indokoltsága is jól példázza. Az Európai Unióban az ágazat működését számos globális intézkedés befolyásolta a közelmúltban, melybe a 2004-es ún. „cukorreform” előírásai, valamint legújabbban a 2017. október elsején feloldott cukorkvóta következményei is jelentős mérföldkőként szerepeltek. E legutóbbi rendelkezés Magyarországon az ágazat további mélyrepülését váltotta ki, melyet a szakma szereplői az egyre kedvezőtlenebb klímahatások mellett a jelentős áreséssel magyaráznak.

Az Európai Unióban a piacra kerülő cukor háromnegyed részét 3–4 ország (Franciaország, +Németország, Hollandia és Belgium) termelése adja, melyek területegységre vetített cukorkihozatala a legmagasabb. A többi cukorrépa termeszto ország, így hazánk is az alacsonyabb termésmennyiségből és a regisztrált mérsékelt cukorkihozatalból adódóan kitettebb ezen meghatározó termelő országok által generált piaci hatásoknak. E kedvezőtlen feltételek között döntő szerepet vállal az egyre melegebb éghajlat, mely kétséget kizárólag a magyarországi termelési paraméterek további romlását válthatják ki.

A cukorrépa termesztésébe kötel ezöen beiktatott technológiai elemek száma és indokltsága mindenképp magasfokú intenzitást igénylő ágazatok sorába emeli. Nem csupán az optimális fejlődését alátámasztó tápanyag-utánpótlási elemek száma, hanem a nagyszámú károsítója elleni beavatkozások szükségessége is megerősíti e megállapítást. A korai gyom versengés kezdeti fejlődésre gyakorolt kedvezőtlen következményei, a talajból támadó, valamint a vegetációban fellépő kórokozók és kártevők termés mennyiségét, minőségét befolyásoló hatásai ellen történő hatékony fellépés egyaránt meghatározza az adott év eredményességét. A cukorrépa termesztésre ható szélsőséges klímaelemeknek és természettechnológiának – beleértve a rendelkezésre álló növényvédö szer szortimentet is – történő folyamatos megfelelés a növényvédelmi szakemberektől magas szakmai felkészültséget igényel, melybe alapvetöen beletartozik az integrált növényvédelem irányelveinek megfelelő gyakorlat megvalósítása.

### ÉLETTANI BETEGSÉGEK, KÓROKOZÓK

#### ABIOTIKUS TÉNYEZÖK OKOZTA ÉLETTANI BETEGSÉGEK

A cukorrépa az elövetemény-, talaj- és tápanyag-utánpótlási szükségleteit tekintve rendkívül igényes növény. A szántóföldi kultúrák közül egyértelműen kijelenthető, hogy az abi-



otikus tényezők által kiváltott stresszhatásokra az egyik legérzékenyebben reagáló növény. A cukorrépán a következő abiotikus tényező által kiváltott tünettípusokkal találkozhatunk:

### *Kifagyás*

Napjainkra jellemző időjárási szélsőségek miatt a későn érkező tartós fagyok esetében előfordul a kikelt cukorrépa csíranövények kifagyása. A vetés esetében fontos az optimális vetésidő meghatározása.

### *Levélszáradás*

A levélszáradással járó tüneteket több tényező együttes hatása eredményezi, melyben szerepet játszanak az agrotechnikai (talajelőkészítés, elővetemény, tápanyaghiány), időjárási, talajtani és genetikai tényezők. A levélszáradás jelentkezik a levélszéleken (káliumhiány), de súlyos esetben a teljes levélzet barnuló száradása (talajeredetű hibák, tartós vízhiány) is bekövetkezhet.

### *Jégverés*

Az intenzitástól függően a levélzet és a répafej jelentős károsodását okozza. A keletkezett sebzéseken keresztül fokozódik a kórokozók okozta fertőzések kialakulása. A kártétel nagyságrendjét meghatározza, hogy a jégverés a cukorrépa melyik fenológiai fázisában következik be. A korai jégverést nehezebben tolerálja a cukorrépa, így ilyen esetben jelentős lehet a töhiányból, vagy a csökkent répatestekből eredő termésvesztéség.

### *Szív- és szárazrothadás*

A tüneteket a növény bőrhiánya okozza. A levelek sárgulnak, a répafej központi szövetrendszere barnulva elhal, a répatest taplószerűen összezsugorodik. A betegség száraz termesztési körülmények és bőrhiányos talajok esetében alakulhat ki. A bőr talajból történő felvételét meghatározza a talaj kémhatása, víztartalma és hőmérséklete. Fontos szempont

az optimális tápanyag-egyensúly kialakítása, ugyanis a kalcium (túlzott meszezés kerülése), kálium és nitrogén antagonista módon hat a cukorrépa bőrfelvételére.

### *Répafej üregesedése*

A répatestek hirtelen, gyorsütemű fejlődése esetén alakul ki. A jelenséget a túlzott nitrogén trágyázás és csapadékmennyiség egyaránt kiválthatja. A répafejben kialakult üregben felgyülemelő és pangó víz további fertőzéseket és ezen keresztül a répatest és cukortartalom degradációját okozza.

### *Herbicidek okozta fitotoxicitás*

Főként az előveteményben alkalmazott herbicid hatóanyagok utóhatása váltja ki, de esetlegesen a szomszéd kultúrában alkalmazott kezelésekből történő elsodródás is okozhatja a tüneteket. A tünetek színváltozásban (antociános, klorotikus), levéldeformációban, depresszív növekedésben jelentkeznek, de súlyos esetben a kelő csíranövények pusztulása is bekövetkezhet.

### *Védekezés:*

- *agrotechnikai*: megfelelő elővetemény; az előveteményben alkalmazott herbicid hatóanyag függvényében helyes területválasztás; kiváló talaj- és magágy előkészítés; optimális vetésidő; megfelelő tápanyagutánpótlás (tápelemek harmonikus aránya); lombtrágyázás (mikroelem egyensúly), növénykondicionálás;
- *genetikai*: szárazságtűrő fajták választása.

## VÍRUSOS BETEGSÉGEK

A neonikotinoid típusú csávázási lehetőségek korlátozása miatt a közeljövőben biztosan számítani kell a cukorrépa vírusos eredetű megbetegedésének emelkedésére. A cukorrépában károsító fontosabb levéltetű vektorok [pl.: fekete répalevéltetű (*Aphis fabae*)] elleni hatékony védelem és a téma fontosságának függvényében az Cukorrépa Termesztők Országos Szövetsége

ge (CTOSZ) kezdeményezésére a *tiametoxam* hatóanyag szükséghelyzeti engedélyt kapott a cukorrépa vetőmag csávázásához.

A cukorrépa vírusbetegségei közül kiemelendő a répa **nekrotikus sárgaerűség vírusa** (*Beet necrotic yellow vein virus, BNYVV*), mely a répa rizománia betegségét idézi elő. A betegség minden cukorrépa termesztő területen előfordul, hazánkban 1982 óta országosan bizonyított a jelenléte. A termőterület jelentős csökkenésével és az eredményes rezisztencia-nemesítéssel jelentősen visszaszorult. A betegség a táblán belül foltszerűen jelentkezik, ahol jellemző a répanövények fejletlensége és hervadásos tünettípusa. A betegség tipikus tünete a répatesten jelentkező erőteljes oldalgyökéreképződés, mely a „szakállas” répa kialakulásához vezet (1. ábra). A gátolt víz- és tápanyagfelvétel következtében a répatest tömegének akár 80 százalékos, míg a cukortartalom esetében 3 százalék feletti veszteség jelentkezhet.



1. ábra. A cukorrépa rizománia betegsége – „szakállas” répa. Fotó: Kimmel János

A vírus mechanikailag átvihető, de a terjedésében és hosszútávú (15–20 év) fennmaradásában meghatározó szerepet játszik a talajban

élő *Polymyxa betae* nyálkagomba. A gombafaj további a cukorrépat megbetegítő vírusfaj a répa talajeredetű vírusa (*Beet soil-borne mosaic virus, BSBMV*) terjesztésében is meghatározó.

A cukorrépa további vírusbetegségei közül meghatározó a répamozaik vírus (*Beet mosaic virus, BtMV*), répasárgaság vírus (*Beet yellows virus, BYV*), répa enyhe sárgaság vírus (*Beet mild yellowing virus, BMYV*). A vírusok által előidézett tünetek mozaikfoltosságban, klorotikus színváltozásban, levélerek kivilágosodásában, levéldeformációban, göndörödésben, csökkent növekedésben és cukor-, valamint termésvesztésben jelentkeznek.

#### Védekezés:

- *agrotechnikai*: rezervoár gyomok (főként a *Chenopodiaceae*, *Solanaceae*, *Amaranthaceae* növénycsaládok fajainak) hatékony irtása;
- *genetikai*: rezisztens fajták termesztése;
- *kémiai*: vírusvektorok elleni hatékony csávázás és állománypermetezés alkalmazása.

## FITOPLAZMA ÉS BAKTÉRIUMOS BETEGSÉGEK

### A cukorrépa „alacsony cukor szindróma” betegsége

Stolbur C phytoplasma;  $\gamma$ -3 proteobacterium

A betegséget elsőként német – és franciaországi területeken diagnosztizálták, hazánkban 2005-ben került leírásra. Az „alacsony cukor szindróma” betegséget [Syndrome des Basses Richesses-BLO (SBR-BLO)] kabócavektorok által terjesztett baktériumszerű kórokozó szervezetek idézik elő. Hazánkban a betegség terjesztésében a *Reptalus* nembe tartozó kabócafajokat teszik felelőssé, de a nemzetközi szakirodalom szerint a kórfolyamat kiváltásában a nádszárnyú kabócának (*Pentastiridius leporinus*) is meghatározó szerepe van. A betegség tüneteire júliustól lehet számítani, amikor az idősebb levelek klorotikusan sárgulnak és a répafej közepén deformált, apró levelek képződnek. A gyökértest szállítószövet rendszerének barnulása, üvegesedése is előfordulhat.

A betegség következtében a cukortartalom csökkenés a 4 százalékot is meghaladhatja.

### A cukorrépa *Pseudomonas syringae* levélfoltossága

*Pseudomonas syringae* pv. *aptata* (Brownet Jamicson) Young, Dyeet Wilkie

Kisebb jelentőségű betegség, mely a levéltet károsító kórokozó gombák vegyes fertőzésével fordul elő. Hűvös, csapadékos, szeles időjárás kedvez a fertőzés tüneteinek kialakulásában, melyeket az áttelelt szaporítóképletek a sebzéseken, légzőnyílásokon keresztül váltanak ki. A jégverés okozta sebzések, mechanikai sérülések szintén fertőzési kaput nyitnak a kórokozónak. A tünetek sötétbarna, feketés határvonalú foltokban többnyire a levélszéleken jelennek meg (2. ábra).



2. ábra. A cukorrépa baktériumos levélfoltossága .  
Fotó: Kimmel János

### Védekezés:

- *agrotechnikai*: 4–5 éves vetésciklus betartása, növényi maradványok megfelelő minőségű talajba forgatása;
- *genetikai*: rezisztens fajták termesztése;
- *kémiai*: kabócavektorok elleni rovarölő szerek védekezés.

## GOMBÁS BETEGSÉGEK

A cukorrépa gyökértestet és levéltet számos kórokozó gomba károsíthatja, de közülük csupán néhány betegség idézhet elő komolyabb gazdasági kártételt. Ezen szempontot figyelembe véve a cukorrépa termesztés sikerességét és a növényvédelmi technológiáját meghatározó kórokozó gombákat fontossági sorrendben mutatjuk be.

### A cukorrépa *Cercospora beticola* levélfoltossága

*Cercospora beticola* Sacc.

A cukorrépa legfontosabb és a fungicid állományvédelmének gerincét meghatározó betegség. Minden cukorrépa termőterületen előfordul, a fertőzés mértékét az évjárat és a termesztett fajta ellenállósága határozza meg. A tünetek a külső, idősebb leveleken jelennek meg először és terjednek a belső fiatalabb levelekre. A leveleken szabályos, kerek, 2–5 mm nagyságú szürkésbarna foltok kialakulása jellemző, melyek szegélye antociános elszíneződésű (3A. ábra). A betegség előrehaladott kórfolyamata során a foltok összefolynak és a levéltet idő előtt lombszáradása következik be. Súlyos fertőzés esetén a cukorrépa többszöri levélváltása jellemző (3B. ábra), mely 25–30 százalék termés és 2 százalék feletti cukorvesztés is előidézhet. A betegség gyors terjedését a magas páratartalom (> 95%) és a 25–27 °C körüli hőmérséklet segíti elő. Ebben az esetben a konídiumok csíratömlő fejlesztését követően 5–11 nap alatt kialakulnak a tünetek. Az áttelelt a fertőzött növényi maradványokon képződött micéliumból kialakuló szkleróciumok biztosítják. A védekezést nehezíti a kórokozó gyors adaptációs képessége, valamint az új biotípusok megjelenésével fokozódik a fungicid hatóanyagokkal szembeni rezisztencia kialakulása.





3. ábra. A cukorrépa cercospóras levélfoltosság tünete (A) és súlyos fertőzés miatt bekövetkezett levélváltás (B). Fotó: Varga Zsolt

### Cukorrépa lisztharmat

*Erysiphe betae* (Vanha) Weltzein

Ökológiai igénye megegyezik a cercospóra kórokozójával, tehát meleg, párás időszakokban számítani lehet a járványszerű fellépésére. A tünetek a cukorrépa idősebb levelein indulnak el, ahol a megjelenő micéliumszövedék fehérös bevonatot képez a leveleken. A fertőzés következtében a levelek világosodnak, majd idő előtt leszáradnak. A kórokozó fertőzött növényi maradványokon kazmotéciumokkal, valamint a répafejen micéliummal telel át. A fertőzést tavasszal a kiszóródó aszkospórák indítják el, míg a vegetációban történő terjedésben a konídiumoknak van meghatározó szerepe.

#### Védekezés:

- a cercospóras levélfoltosság elleni védekezésnél leírtak az irányadóak.

### Cukorrépa gyökérfekély

*Phoma betae* Frank, *Rhizoctonia solani* Kühn, *Aphanomyces* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Alternaria* spp.

A kórokozók jelentős része vetőmaggal is terjed, de mindegyik előfordul a talajokban is, így a répaterületek közül kiemelten veszélyesek azok a helyek, ahol sűrűen kerül a területre cukorrépa. A fertőzés már a kelő csíranövényenél bekövetkezik, melynek eredménye, hogy a répanövények ki sem kelnek, így jelentős állományritkulás lép fel (4. ábra). A fertőzést túlélő növények csökkent és stresszelt növekedésük maradnak az egész vegetáció során, mely termés- és cukorvesztést, valamint jelentős betakarítási nehézséget okoz. A betegség komplex eredetű, ritka, hogy a tünetek kialakulását egy kórokozó okozza. A betegség főként a hidegebb, nyirkosabb területeken fordul elő.

#### Védekezés:

#### Védekezés:

- *agrotechnikai*: 4–5 éves vetésforgó betartása, növényi maradványok megfelelő minőségű talajba forgatása;
- *genetikai*: cercospóra ellen rezisztens fajták termesztése;
- *kémiai*: fungicides állományvédelem (rezisztencia management – kontakt és szisztémikus hatóanyagok kombinált és váltott alkalmazása; kiemelt szerepe és hatékonysága van a réztartalmú gombaölő szereknek).
- *biológiai* – biopreparátumok (baktériumok, antagonista gombák) alkalmazása a növényi maradványok lebomlásának elősegítésére.

- *agrotechnikai*: 4–5 éves vetésforgó betartása, jó levegő- és vízháztartású talajszerkezet kialakítása, megfelelő minőségű vetőágy készítése, optimális és egyenletes kelés biztosítása;

- *genetikai*: a kórokozókra ellenálló fajták termesztése;
- *kémiai*: fungicides vetőmag drázsírozás.
- *biológiai* – biopreparátumok (baktériumok, antagonistá gombák) alkalmazása a növényi maradványok lebomlásának elősegítésére és a talajszerkezet javítására.



4. ábra. Gyökérfekély fertőzés következtében kiritkult cukorrépa állomány. Fotó: Kimmel János

### Késői (nyári) gyökér és tőrothadás

*Rhizoctonia solani* Kühn, *Macrophomina phaseolina* Tassi., *Fusarium* spp.

Nem kiemelt jelentőségű betegségek, de a klimatikus viszonyok változása miatt évről-évre függően, lokálisan termésvesztést előidéző kórokozóról van szó. Mindegyik gombafaj talajlakó és a gyökérszöveteken keresztüli fertőzéssel képesek a gyökértest rothadásos folyamatát elindítani. A rizoktóniás és fuzáriumos betegségek a nedves, meleg körülmények kedveznek, míg a *Macrophomina phaseolina* kimondottan az aszályos, száraz nyarak kórokozója. A répatest fertőzésének következtében sérül a növény tápanyag- és vízellátása, a fertőzött növények levelei fonyadnak, majd elszáradnak, a répatest összezsugorodik. A vontatott fejlődésű, gyenge, stresszelt növényeket e kórokozók könnyen megtámadják, melyek közül, mint gyengültségi patogének a *Fusarium* fajok kiemelkednek. Fertőzésük következtében a répatest barnuló rothadása jellemző (5. ábra). A kórokozók a talajban képződött szaporítóképleteikkel maradnak fenn (*Rhizoctonia* – alszklerócium, micélium;

*Macrophomina* – mikroszklerócium; *Fusarium* – klamidospóra, micélium) és ezekkel indítják el a fertőzési folyamataikat.



5. ábra. A cukorrépa fuzáriumos gyökértest rothadása. Fotó: Varga Zsolt

### Védekezés:

- *agrotechnikai*: 4–5 éves vetésciklus betartása, jó levegő- és vízháztartású talajszerkezet kialakítása, megfelelő minőségű vetőmag készítése, optimális és egyenletes kelés biztosítása;
- *genetikai*: a kórokozókra ellenálló fajták termesztése;
- *kémiai*: fungicides vetőmag drázsírozás.
- *biológiai* – biopreparátumok (baktériumok, antagonistá gombák) alkalmazása a növényi maradványok lebomlásának elősegítésére és a talajszerkezet javítására.

### Répaperonoszpóra

*Peronospora farinosa* (Fr.: Fr.) Fr. f. sp. *betae* Byford

Napjainkban az ipari répaterületeken nem meghatározó betegség. Korábban a magrépa termesztésben okozott jelentős kártételeket (erős fertőzéskor a szár elszáradása miatt elmaradt a termésképzés). Jellemzően a hűvös, csapadékos időjárási körülmények kedveznek a fertőzés kialakulásának (május-június). A belső fiatal leveleken jelentkező tünetekre a szövetvastagodás, sárgulás, levéldeformáció és a levélfonák felé történő sodródás jellemző. A fertőzött levelek fonákán kialakuló szürkés-ibolya



penészbevonat jelzi a kórokozó sporulációját. Az áttelelés a répafejben és a répagomolyban micéliummal történik, de az ivaros úton képződött oospórának is nagy a jelentősége, ugyanis a talajban éveket megőrzi a fertőzőképességét.

*Védekezés:*

- *agrotechnikai:* 4–5 éves vetésciklus betartása, az ipari és magtermő területek közötti izolációs távolság tartása;
- *kémiai:* fungicid vetőmag drasztizálás, fertőzés intenzitásától függően állományvédelem (réztartalmú fungicidok).

### Réparozsda

*Uromyces betae* (Pers.) Tul. ex Kickx

A cukorrépa kisebb jelentőségű levélbetegségei közé tartozik. A kórokozó egygazdás és a hűvösebb, csapadékos körülményeket kedveli, 10 °C-on megindul a fertőzés, és 15–22 °C között intenzív és gyors terjedésre képes. A leveleken 0,5–1,5 mm-es vöröses uredotelepek jelennek meg, melyek felszakítják a levél epidermiszt. Később alakulnak ki a sötétbarna teleutelepek. A fertőzött növényi maradványoknak van szerepe az áttelelésben.

A védekezési lehetőségek megegyeznek a korábban ismertetett technológiai elemekkel, kiemelt szerepe van a betegséggel szemben rezisztens fajták termesztésének.

A cukorrépa levélzetének károsításában nem meghatározó jelleggel, de az évjárat, a szaporító anyag és a termesztési helytől függően előfordul az alternáriás levélfoltosság (*Alternaria* spp.), ramuláriás levélfoltosság (*Ramularia beticola*) és a fómás levélfoltosság (*Phoma betae*) (6. ábra).



6. ábra. A cukorrépa fómás levélfoltossága.  
Fotó: Varga Zsolt

## KÁROSÍTÓ ÁLLATI SZERVEZETEK, KÁRTEVŐK

### TALAJLAKÓ KÁRTEVŐK

**Cserebogarak** (Scarabaeidae)

**Májusi cserebogár**

*Melolontha melolontha* Linnaeus

**Erdei cserebogár**

*Melolontha hippocastani* Fabricius

**Kalló cserebogár**

*Polyphylla fullo* Linnaeus

**Keleti cserebogár**

*Anoxia orientalis* Krycnicki

**Pusztai cserebogár**

*Anoxia pilosa* Fabricius

A kártételért a talajban több évig fejlődő pajor típusú lárva tehető felelőssé. A gyökerek megrágásával, a gyökérfelület pusztításával okoznak gondot. Kártételükről a cukorrépa foltokban tapasztalható hervadása árulkodik. A vetést megelőző talajlakó felmérés jelentősége különösen gyeptörés, vagy évelő kultúra lekerülése után fontos. Az őszi mélyszántás esetén felszínre került pajorok mennyisége (kártételi küszöb: 2 db lárva m<sup>2</sup>-ként) is árulkodó lehet.

**Pattanóbogarak** (Elateridae)

**Vetési pattanó**

*Agriotes lineatus* Linnaeus

**Sötét pattanó**

*Agriotes obscurus* Linnaeus

**Mezei pattanó**

*Agriotes ustulatus* Schaller

**Réti pattanó**

*Agriotes sputator* Linnaeus

E többnyire kozmopolita fajok kártételéért a talajban több évig fejlődő drótféreg típusú lárva felel. A fiatal növény közvetlen földalatti részének megrágásával, annak pusztulását idézhetik elő. Károsításuk elsősorban meleg, nedves őszökön jelentkezhet. 1–2 lárva m<sup>2</sup>-ként már jelentős gazdasági kárt okozhat.

**Gyászbogarak** (Tenebrionidae)**Sároshátú bogár***Opatrum sabulosum* Linnaeus**Közönséges pejbogár***Omophlus proteus* Kirsch**Gyökérrágó gyászbogár***Pedinus femoralis* Linnaeus

Lárvájuk drótféregnél puhább tapintatú, rágó szájszervvel rendelkező áldrótféreg. A cukorrépa földalatti szerveinek megrágásával okoz kárt, melynek következtében hervadás, majd növénypusztulás is bekövetkezhet. Fellépésük tartós szárazságban hatványozottabb.

**Földfelszín felett rágó, fénykerülő bagolylepkék** (Noctuidae)**Vetési bagolylepke***Scotia segetum* Denis et Schiffermüller**Nagy fűbagoly***Scotia ipsilon* Hufnagel**Felkiáltójeles bagolylepke***Agrotis exclamationis* L.

E fénykerülő bagolylepke hernyója a kártevő alak, melyet népiesen „mocsos pajornak” is neveznek. A lárvá éjjel a fejlődő vetéseket földfelszín felett rágja, pusztítja. Kártétele néhol tömegesen jelentkezik. Nappal a tápnövénye mellett talaj rögök között tartózkodik. A faj évi kétnemzedékes és lárvá alakban tel a talajban. Az első nemzedék tavasz végétől, míg a második július elejétől rajzik.

*Védekezés a talajlakó és földfelszín felett rágó kártevőkkel szemben:*

- *agrotechnikai:* a tábla kiválasztás során kerülni kell a mély fekvésű, belvíz veszélyes területeket. Emellett az előző évi sűrű növényborításból adódó, magas CO<sub>2</sub> tartalmú talajok attraktívak e kártevők lárváira. Így a sűrű térállású kultúra, vagy gyomos terület után nagyobb valószínűséggel léphet fel károsításuk. A vetési bagolylepke esetében a feketén tartott tarló védelmet nyújthat, mivel a nőtények nem lelnek tojásrakásra alkalmas növényekre.

- *kémiai:* kártételi küszöböt meghaladó egyed-számuk esetén tavasszal talajfertőtlenítés javasolt. A vetési bagolylepke éjszaka felszínen rágó hernyói ellen az állománypermetezés védelmet nyújthat.

**KORA TAVASZI, PÁL LEVELES ÁLLOMÁNYOK KÁRTEVŐI****Törpe répabogár***Atomaria linearis* Stephens

Európában elterjedt faj. Magyarországon Kisalföldön és a Tiszántúlon volt jelentősebb cukorrépa károsító. A cukorrépa e területekről történő visszaszorulása tulajdonképpen kártevő jelentőségének visszaesését is okozta. Imágó alakban tel a talaj felső rétegében vagy a répatáblával határos gyepes területeken. Április beköszöntével csoportokban keresi fel a répavetéseket, ahol hűvös időben a szikleveleken és a csírahajtásokon, meleg, száraz időben a gyökérenyokon és a földalatti szárreszekeken táplálkozik. A legnagyobb kártétel a táblaszéleken található.

**Védekezés:**

- *agrotechnikai:* Kártétele a vetőmagágy jó minőségű előkészítésével, egyenletes kelés biztosításával elérhető. Jelentősebb káreseményei megelőzhetők a gyomok irtásával, gyors betakarítással és a répamaradványok alászántásával.
- *kémiai:* A vetőmagra juttatott szisztémikus szerek 8–10 napos védelmet nyújtanak. A későbbiek során a répabolha és a barkók ellen alkalmazott kémiai védekezés elpusztítja a törpe répabogarakat is.

**Répabolha***Chaetocnema tibialis* Illiger

A faj elterjedési területe Európa mediterrán partvidéke, Közép- és Dél-Európa, Kis-Ázsia, Kaukázus, Közép-Ázsia, Dél-Szibéria, Koreai félsziget. Hazánkban a legnagyobb területen károsító répa kártevő, de teljes kipusztulást ritkábban okoz, mint a lisztes répabarkó. A répa hiányosan kel, a lehajló sziklevelek töve meg-

rágott. Nagyobb kár akkor keletkezik, ha a még ki sem bújó csíranövényeket a talaj repedésein keresztül fölkeresve rájja el a bolha. A kifejlett alakok lyuggatják a levél felszínét. A rágott szik- és 2–4 leveles növényekben a hámozgatás, lyuggatás következtében a vízháztartási zavarok keletkeznek (7. ábra). Így száraz, meleg időben a növény gyorsan hervad és végül elszárad. A nyáron megjelenő új nemzedék az idősebb leveleken lyukakat rág, de ezzel gazdasági kárt már nem okoz. A répabolha egy nemzedékes faj. Az imágó telet át füves tábla- és erdőszéleken. A teletőhelyüket 8–10 °C átlaghőmérséklet esetén hagyják el, majd felkeresik a répatáblákat. Először táblaszélén látható károsításuk, majd haladnak egyre beljebb. Májusban a nőtény tojásait a talaj felső rétegébe, a növényhez közel rakja le. A lárva a répa gyökerén táplálkozik, majd bábózódik. Júliusban előjön az új bogárnépeség, mely néhány hét táplálkozás után telető helyet keres magának.



7. ábra. A répabolha által lyuggatott cukorrépa levél.  
Fotó: Keszthelyi Sándor

#### Védekezés:

- **kémiai:** A legmegbízhatóbb rövid távú megfigyelési módszer, ha a kelés idejétől 1–2 naponta megvizsgáljuk a tábla szélén, ill. beljebb lévő növényeket. Kémiai védeke-

zés javasolt, ha a két leveles növényen 2, ill. a négy levelesen 4–5 rágásnyom látható. Az inszekticides vetőmagcsávázás vagy a vetéssel egy időben kijutatott talajfertőtlenítő szer védelmet nyújt a kártevő ellen.

#### **Barkók**

**lisztes répabarkó** (Curculionidae)

*Bothynoderes punctiventris* Germar

**sávós répabarkó**

*Bothynoderes fasciatus* Scopoli

**fekete répabarkó**

*Psalidium maxillosum* Fabricius

**hamvas vincellérbogár**

*Otiorrhynchus ligustici* L.

**hegyesfarú barkó**

*Tanymecus palliatus* Fabricius

**kukoricabarkó**

*Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal

A répabarkók Európában és a Kaukázus területén általánosan elterjedt fajok. A hegyesfarú barkó eurázsiai faj. A kukoricabarkó Kis-Ázsiában, Kelet- és Közép-Európában elterjedt. A hamvas vincellér Eurázsiaiban és Észak-Amerikában él. Polifág, több-tápnövényű fajok. Táplálék választásuk esetében, azonban különbségek mutatkoznak. Bár mindegyik faj táplálkozik a tavaszi vetésű kultúrákban (cukorrépa, napraforgó, kukorica, szója), a fajok esetében tápnövény-választási prioritások említhetők. Míg a kukoricabarkó elsősorban egyszikűekkel, addig a hegyesfarú barkó napraforgóban, cukorrépában okoz jelentősebb kárt. A hamvas vincellér elsősorban pillangós kultúrákban okoz jelentős kárt. A fekete répabarkó, a lisztes (8. ábra) és a sávós répabarkók pedig a cukorrépa veszélyes károsítói. A fajok lárvái és imágói is kártevők. Míg a lárvák a talajban a földalatti növényi szövetekkel táplálkoznak, addig az imágók a fiatal kapás kultúrák szik, vagy első lombleveleit rágják. Ezzel csökkentik az levél felületet. A tenyészöcsücs megrágásával a növény teljes pusztulását is kiváltják. A kukoricabarkó, a lisztes- és sávós répabarkók egy éves fejlődésű, évente egy nemzedékben megjelenő, imágó alakban telető fajok. A hegyesfarú barkó, a hamvas vincellérbogár és a fekete répa-

barkó kétéves fejlődésűek. Fejlődésüknek első évét lárva alakban, míg a második évet kifejlett alakban töltik.



8. ábra. A lisztos répabarkó imágója. Fotó: Keszthelyi Sándor

#### Védekezés:

- *agrotechnikai*: A barkók elleni védekezésben rendkívüli jelentősége van az agrotechnikai műveleteknek. A megfelelő magágy készítés, az optimális tápanyag utánpótlás az egyenletes állománykezelés szempontjából fontos. A lényeg, hogy a növény hamar túl legyen kritikus, fiatal fenológiai stádiumon, amikor már a barkók nem tudnak jelentős kárt okozni.
- *kémiai*: Egyedszámuk vetés előtt a területre ázott gödörccsapda segítségével felmérhető, mivel március végén már megjelennek az imágók a szántókon. A táblán történő megjelenésük a szomszédos, telelőhelyül szolgáló, előző évi kapásokból várható. Betelepülésük frontális, elsőként a táblaszéleket érinti, majd később terjed a tábla belseje felé. Így korábban árkolással védekeztek. A répabarkók veszélyességi küszöbértéke 0,6–1,0 db/m<sup>2</sup>. Eredményes védekezés valószínűsíthető meg különböző kemikáliák alkalmazásával is. A vetés előtti, vagy azzal egy menetben végzett talajfertőtlenítés, és a vetőmagcsávázás is megfelelő védelmet nyújthat a növény kezdeti fejlődésénél.

## VEGETÁCIÓ DEREKÁN TÁMADÓ KÁRTEVŐK

### Lombszinten károsító bagolylepkék

(Noctuidae)

#### káposzta bagolylepke

*Mamestra brassicae* L.

#### saláta bagolylepke

*Lacanobia oleracea* L.

#### gamma bagolylepke

*Autographa gamma* L.

#### somkóró bagolylepke

*Heliothis adauca* Butler

#### gyapottok-bagolylepke

*Helicoverpa armigera* Hübner

Polifág, soktápnövényű kártevők (9. ábra). Fénykedvelő fajok, így az általában színes lárvájuk a földfelszín felett, lombszinten okoz rágáskártételeket. Egyes fajaik kifejezetten generatív részekben jelentős. Ebből következően ipari cukorrépatermesztésben elsősorban szik-, párlombleveles állományokban képesek tőpusztulást okozó kártételre. Természetesen felszaporodásuk esetén a vegetációs terület erőteljes károsítása a cukorrépa digesztívójának visszaesését okozhatja.



9. ábra. A gamma bagolylepké cukorrépa állományába tojást rakó lepkéje. Fotó: Keszthelyi Sándor

#### Védekezés:

- *agrotechnikai*: az öntözés a mérsékli a lárvák mértékét
- *kémiai*: m<sup>2</sup>-enként 2–3 lárva, védekezési szükséghelyzetet jelent. Korábban a vetőmagcsávázás csökkentette a kártételüket.



Napjainkban csupán a rovarölő állomány-kezelésektől várható káreseményeik mérséklése.

### Fekete répa-levéltetű

*Aphis fabae* Scopoli

A fekete répa-levéltetű világszerte elterjedt faj. Magyarországon közönséges, több kultúr- (napraforgó, burgonya, lucerna, cukorrépa stb.) és gyomnövényen megtalálható. A legszélesebb tápnövény-körrel bíró levéltetű. Téli tojásai a kecskerágón, a kányabangitán, és a labdarózsán található. Nyári tápnövényei a cukorrépa, a céklarépa, a mák, a lóbab, és a napraforgó. Gyomnövények közül felszaporodik a disznóparéj, libatopon, lósóskán, labodán. A kártétel, a répatest tömegének csökkenése miatt a kár 10 százalék felett lehet, de a védekezés elmulasztása esetén elérheti a 40–50 százalékot is. Ez 10–15 százalékos cukorhozam-csökkenéssel járhat.

A fekete répa-levéltetű szárnyas egyedeinek betelepülésével megkezdődik a levéltetű telepek kialakulása (10. ábra). A táplálkozó egyedek tömegesen, szűrő-szívó szájszervvel károsítanak. A levéltetvek a fonáki oldalon okoznak szúrásukkal sérüléseket, ami miatt a levéllemez hólyagosan sodródik. A hólyagos alakváltozás az oka a levéllemez részaránytalán fejlődésének (11. ábra). A szívogatás miatt a levelek sárgulnak, majd barnán elhalnak. A táplálkozás mellékterméke a mézharmat, melyen korompenész telepszik meg.

Magyarországon akár 14 nemzedéke is fejlődhet. A kecskerágón, labdarózsán vagy kányabangitán telelő petékből az őszanya március végén, április elején (7–8 °C) kel ki. Az őszanya szűznemzéssel és álelebenszüléssel nőtény lárvákat (fundatrigén) szül, melyek 2 hét alatt válnak ivaréretté. A növény szénhidrát–fehérje arány megváltozásának a táplálkozáson keresztül való észlelésével a lárvák szárnyas egyedé fejlődve elhagyják a répát, és nyári gazdanövényeit keresik fel. A nyári gazdanövényen az utolsó nemzedékben fejlődnek ki az ivaros nőtényeket, melyek visszatérnek a kecskerágóra. A nyári gazdanövényen szeptemberben ugyancsak megjelennek a hímeket szülő

nőtények is, melyek októberben repülnek át a téli gazdanövényre. A megtermékenyítés után a nőtény petét rak a gazdanövény hajtásaira és a rügyek tövéhez.



10. ábra. A fekete répalevéltetű szárnyas alakja. Fotó: Keszthelyi Sándor



11. ábra. A fekete répalevéltetű kolóniák által okozott elváltozás cukorrépa levelén. Fotó: Keszthelyi Sándor

#### Védekezés:

- *agrotechnikai*: A kártétel mérsékelhető, ha a téli gazdanövények (kecskerágó, labdarózsza) gyéritésével. A növény fejlődését harmonikus tápanyag ellátással növelhető, így az ellenálló képesség is javul.
- *kémiai*: A levéltetű parazitoidok kímélése érdekében piretroidok mellőzhetők. A levéltetvek ellen a kolóniák kezdeti kialakulásakor hatékonyan alkalmazhatók széles



spektrumú inszekticidek. A növényekre be-  
települő első szárnyas alakok ellen hatékony  
a vetőmagcsávázás.

### Répa fonálféreg

*Heterodera schachtii* Schmidt

Világszerte elterjedt, kozmopolita károsító. Hazánkban is általánosan elterjedt kártevő. Főként mélyebb fekvésű táblákon okoz problémát. A répa fonálféreg károsítás már 10 °C-os talajban bekövetkezik, az első tüneteket csak júniusban, júliusban jelentkeznek. A levelek hervadnak, fonnyadnak. A növény folyamatosan oldalgyökereket fejleszt a károsítás nyomán. A „szakállas” répa súlya és cukortartalma csökken. Az apró mellékgyökereken megtalálhatók a fonálféreg cisztái. Az apró répák a betakarításnál elvesznek. A szakállas répa tünete összekeverhető a cukorrépa rizómánia betegség tüneteivel. A különbség a félbevágott répatest keresztmetszeti felületének vizsgálatával derül ki. Rizómánia körkörös edénynyaláb barnulás is megfigyelhető, míg a fonálféreg károsítás esetén ez nem látható. A fonálféreg a nőtény testéből alakuló ciszta formájában telel. 3–5 nemzedéke is képes kifejlődni a vegetációs ciklusban. A gazdanövény gyökérnedvei hatására a gyökérszőrök, oldalgyökerek felületén található ciszták felrepednek, és az ún. „inváziós” lárvák a gazdanövény hajszálgökeireibe fűrődnek. Táplálkozás közben az egyedek ivar szerint differenciálódnak. A fonál alakú hímek elhagyják a gyökereket és a talajba vándorolnak, a palack alakú, ivaréretté váló nőtények teste felett a gyökér bőrszövege felreped, a hímek elvégzik a megtermékenyítést. Ezekben az ún. cisztákban évekig átvészeltetik (anabiózis) a fiatal lárvák a kedvezőtlen körülményeket.

#### Védekezés:

- *agrotechnikai-biológiai*: Leghatékonyabb védekezés a legalább 6 éves vetésváltás. A vetésforgóba iktatott rozs, kukorica, lucerna a fonálféreg egyedszámát jelentősen csökkenti, mert a lárvák előjönnek a cisztákból, de elpusztulnak.
- *kémiai*: A fertőzött táblákon különös figyelmet kell fordítani a gyomirtásra. A ta-

lajfertőtlenítés gyéríti az egyedszámukat, de költséges és nem jelent tökéletes megoldást.

### Répa-aknázómoly

*Scrobipalpa ocellatella* Boyd

Mediterrán faj, elsősorban a Földközi-tenger és a Fekete-tenger mellékén terjedt el. Magyarországon is meghonosodott és oligofág fajként csak a déli országrészekben jelentkezik tömegesen. Hernyója a természetű répaféléken: takarmány-, cukor-, cékla-, mángold répa, valamint a vadon termő béta-répákon károsít. Erős fertőzés esetén a répa súlyvesztése a 40–60 százalékot, a cukortartalom csökkenése a 2 százalékot is elérheti. A fertőzött répa tárolása bizonytalan, takarmányozásra nem alkalmas. A károsított dugványrépa gyengébb minőségű és kevesebb magot terem. A lárvá károsítja a répák valamennyi vegetatív részét, de a generatív részeket is megtámadja májustól novemberig. A fiatal hernyó kezdetben a levélen hámozgat, majd berágja magát a levélnyelbe, a fő érbe, a szívlevelek közé. Szárzabb években a répa nedvesebb részeit (répafej, répatest) károsítja. Kevés lárvá esetén a levelek fodrosodnak, torzulnak. Száraz, meleg időjárás esetén növényenként 25–30 lárvá is található a növényen. Ilyenkor az összeszött szívlevelek szivar alakúak, megbarnulva elszáradnak. A sérült, idősebb levelek szétterülnek, letaposott növényre emlékeztetnek. A fertőzött növény karógyökere kívülről varas, repedezett felületű, pár centiméter mélységig ürülékes, rágsálékos, szövedékes. A lárvák a maghozó répákon a levélrózsákat, a hajtásvégeket, virágokat és a termést rágják meg és szövik össze. Magyarországon az ökológiai viszonyoktól függően 2–4 nemzedéke lehet. Báb alakban telel át a répatáblák, vagy répaprizma talajában. Élő növényi részekben (répafej, dugványrépa, gyomrépa) a fejlettebb lárvá is áttelel. A lepkék első nemzedéke április második felében, vagy május második felében rajzik. A tavaszi nemzedéknél tehát két rajzáscsúcs van, melynek ideje a kitavaszkodástól és a telelés formájától függ.

**Védekezés:**

- *agrotechnikai*: Elsődleges fontosságú az agrotechnika, mely a növény egészséges fejlődését segíti elő. Nagyon fontos a répahulladék őszi leszántása, a répa veszteségmentes betakarítása, az esetleges öntözéses. A dugványrépa és a magrépa esetében tavaszi vetésnél az agrotechnikát ki kell egészíteni áztatásszerű permetezéssel.
- *kémiai*: A répaprizma talajában telelő, bábozódó hernyók ellen a prizma területét és a gerincet peszticidés kezelése is technológiai elem lehet.

**Répalégy***Pegomya betae* Curtis

Egész Európában elterjedt. Észak-Amerikában is megtalálható. Hazánkban általánosan előforduló kártevő. Libatopféléken élő oligofág faj. Tápnövényeinek tekinti többek között a labodát, cukorrépat. Elsősorban a hűvösebb éghajlatú európai országokban lehet veszélyes kártevő. Kárképe a leveleken jelentkező foltakna, melyben több lárva él együtt. Ennek ellenére a jelentős mértékű levélkár sem generál jelentős cukorhozam veszteséget. Háromnemzedékes faj, melynek tonnabábjai telelnek át. Április végén jelennek meg az imágók. A párosodást követően a nőtények a levelek fonákára helyezik tojásaikat. A lárvák egyből behatolnak a két epidermisz közé és a levél fotószintetizáló alapszövetével táplálkoznak. Május végére befejezik fejlődésüket és a talajba vonulnak bábozódni. Bábállapotuk mintegy 3 hét. A második nemzedék júniusban, míg a harmadik augusztustól októberig található meg a szántóterületeken

**Muszkamoly***Loxostege sticticalis* L.

Kelet-európai, ázsiai elterjedésű faj (12. ábra). A volt Szovjetunió, Románia és Bulgária területén jelentős kártevőként ismert. Hazánkban 7–11 évenként lehet tömeges felszaporodására számítani. Polifág faj. A legkedveltebb tápnövényén, a cukorrépa kívül kenderen, pillangósokon, szóján, mustáron,

gyapoton is károsít. Burgonya- és fűféléken ritkábban fordul elő. Laza szövédék alatt a hernyók kezdetben hámozzák a leveleket. Később a levélpusztítás karéjozásig, sőt vázasításig folytatódik. Szélsőséges esetben tarrágás is bekövetkezhet. Természetesen ez a későbbiekben répatest tömeg- és cukorvesztést is okoz. Tipikus vándorlepké. Éjszaka aktív, így fényre jól repül. Hazánkban kettő nemzedéke fejlődik, és a kifejlett hernyó telet át, mely április második felében bábozódik. Első nemzedék júliusban, a második nemzedék augusztusban rajzik. Az első nemzedék rajzása tömegesebb, mint a faj nyárvégi imágó megjelenése.

**Védekezés:**

- *kémiai*: Az imágók tömeges felszaporodása esetén, előrejelzésre alapozott védekezés lehet okszerű. A lárvakár megfékezése szintén indokolhatja az állománypermetezéseket.



12. ábra. Muszkamoly cukorrépa.  
Fotó: Keszthelyi Sándor

**Répa dögbogarak** (Silphidae)**Fekete répadögbogár***Blitophaga undata* Müller**Barna répadögbogár***Blitophaga opaca* L.

Egész Európában, valamint a Kaukázusban, Kis-Ázsiában, Nyugat-Ázsiában, azok csapadé-

kosabb vidékein előforduló fajok. A barna-répadögbogár Magyarországon ritkán, inkább az ország nyugati részein előforduló faj. Európában az Elba környékéről ismert kártevő. Mind a lárvá, mind az imágó károsít labodán, libatopon és cukorrépán. Az áttelelt bogár kezdi a károsítást. Rágás közben sötét emésztőnedvet bocsájt ki, aminek következtében megfeketedik a levél széle. A lárvák június–júliusban kezdetben hámznak, majd lyuggatnak, végül karéjoznak. Rágásuk után viszont nem feketedik a rágott levél. Kárképe a tábla szélekről indul. Az előrehaladottabb fejlettségű répa levelén karéjozó rágás látható, melynek pereme cafatos. Gyakran csak a levél erek maradnak a kár következtében. Évi egy nemzedékes imágó alakban telelő fajok. A telelő imágó áprilisban jön elő, gyalogosan vándorol. A nőtények májustól egyesével helyezik le tojásaikat a talajba. A lárvák nyár közepén fejlődnek ki. 3 hét múlva bábozódnak, majd a kifejlődő imágó egyből nyugalmi állapotba vonul.

#### Védekezés:

- *agrotechnikai*: Elsődleges fontosságú az agrotechnika, mely a növény egészséges fejlődését segíti elő. A legmegbízhatóbb rövid távú megfigyelési módszer, ha a kelés idejétől 1–2 naponta megvizsgáljuk a tábla szélén ill. beljebb lévő növényeket.
- *kémiai*: Az inszekticides vetőmagcsávázás vagy a vetéssel egy időben kijutatott talajfertőtlenítő szer védelmet nyújt a kártevő ellen.

#### **Labodabogarak** (Chrysomelidae)

##### **pajzsos labodabogár**

*Cassida nebulosa* L.

##### **díszes labodabogár**

*Cassida nobilis* L.

A pajzsos labodabogár eurázsiai elterjedésű, de már Észak-Amerikába is behurcolták. A díszes labodabogár Közép- és Kelet-Európában található meg. Elsődleges tápnövényük a répa, de táplálkoznak libatopon, labodán és további növényfajokon. Az elgyomosított répák kártevője. Júniusban a fiatal lárvák a libatop- és labodafajok levelein, a fonákról hámogatnak. Fejlődésükkel párhuzamosan

a károsított levélrészek egyre nagyobbodnak. Az idősebb lárvák már karéjoznak, és átlyuggatják a levelet is. A répára vándorolnak, és annak levelét lyuggatják, csak az erek maradnak meg. évente egy nemzedéke van, az imágó telet a talajban. A bogarak áprilisban jelennek meg. Az első stádiumú lárvák csak a libatopféleken tudnak megélni, a répára csak a második stádiumtól kezdve vándorolnak. Négyszeri vedlés után júniusban kezdenek bábozódni, és a bogár júliusban jelenik meg.

A károsított répa teste kisebb lesz, mint az egészséges. A bogarak kárképe hasonló. Többnyire foltosan károsítanak. évente egy nemzedéke van, az imágó telet a talajban. A bogarak áprilisban jelennek meg. Az első stádiumú lárvák csak a libatopféleken tudnak megélni, a répára csak a második stádiumtól kezdve vándorolnak. Négyszeri vedlés után júniusban kezdenek bábozódni, és a bogár júliusban jelenik meg.

#### Védekezés:

- *kémiai*: Fontos a tábla gyommentes tartása, felszaporodása esetén inszekticides lombpermetezés a rágó kártevők ellen engedélyezett készítményekkel.

### **A CUKORRÉPA GYOMNÖVÉNYEI, GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIÁJA**

A cukorrépa termesztés költségeinek meghatározó részét a gyomirtás teszi ki. A növény tág térállása és viszonylag lassú kezdeti fejlődése miatt különösen érzékeny a gyomosodásra. Gyakran előfordul, hogy a gyomnövények túl nőnek a répát. Ezért az állomány gyommentes tartása nagy odafigyelést, szakértelmet és ráfordítást igényel. A cukorrépa fejlődése kezdetén nagyon érzékenyen reagál a gyomok jelenlétére, ezért a vetésétől eltelt nyolc hétig ajánlott a gyommentesen történő tartása. Ezt követően az állomány záródása után már el tudja nyomni a később fejlődő gyomnövényeket. A gyomnövények károsító hatása a termésmennyiség és a cukortartalom csökkenésében nyilvánul meg elsődlegesen, valamint a kései gyomosodás a betakarítási munkákat is jelentősen megnehezíti.



## A cukorrépa gyomnövényei

A cukorrépában hazai viszonyok között mintegy 200 gyomfaj jelenlétét írták le. A korai vetés miatt már a téli egyéves fajok is megjelenhetnek pl. (árvacsalán fajok, pásztortáska, nagy széltippan, ragadós galaj). Jelentős lehet a  $T_3$ -asok közül a vadzab (*Avena fatua*), repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*) és a vadrepce (*Sinapis arvensis*) károsító hatása. A legjelentősebb kárt azonban a nyárutói egyéves életformába tartozó, ún. „kapásgyomok” fejtik ki ( $T_4$  életformacsoport). Jelentősebb képviselőik cukorrépában az alábbiak: egyéves kétszikűek közül a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), karcos disznóparéj (*Amaranthus powellii*), fehér libatop (*Chenopodium album*), keserűfű-félék (*Polygonum* spp.), egynyári szélfű (*Mercurialis annua*), szuláklevelű keserűfű (*Bilderdykia convolvulus*), gyomkender (*Cannabis sativa*).

Az utóbbi években, a vetésszerkezetben, a herbicidhasználatban bekövetkezett változások miatt, valamint a klímaváltozás következtében a gyomflóra átalakult a korábbiakhoz képest. Különösen veszélyessé váltak a nagymagvú, mélyebb rétegekből is csírázó kétszikűek – mint a csattanó maszlag (*Datura stramonium*) (13. ábra), selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) (14. ábra), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), szerbtövis-félék (*Xanthium* spp.) – mert ezek ellen a preemergens alapkezelések nem nyújtanak megfelelő hatást, tekintettel arra, hogy a talajherbicidek bemosódási zónájától mélyebb rétegekből is tudnak csírázni. A varjúmák (*Hibiscus trionum*) és napraforgó árvakelés károsító hatása az utóbbi években erőteljesebben jelentkezik, mint korábban (15. ábra). A  $T_4$ -es életformacsoportba tartozó egyszikű gyomnövények közül a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*), a köles- és muharfajok (*Panicum* spp., *Setaria* spp.) fordulhatnak elő nagyobb borítással. A kölesfajok közül nemcsak a termesztett köles kivadult változata (gyomköles), hanem egyéb, utóbbi években megjelenő és intenzíven terjedő fajok (kései köles, parti köles) jelenléte is számottevő lehet.

Az évelő egyszikűek közül terjedőben van a  $G_1$  életformájú rizómás fenyércirok (*Sorghum halepense*), míg az évelő kétszikűek közül ( $G_3$  életforma) az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) és a mezei acat (*Cirsium arvense*) károsíthatnak jelentősebb mértékben. Újában pedig a maggal betelepített selyemkóró (*Asclepias syriaca*) okozhat gondot.



13. ábra. Vadkender és csattanó maszlag cukorrépában. Fotó: Kovács Imre



14. ábra. Selyemmályva fiatal cukorrépa állományban. Fotó: Kovács Imre



15. ábra. Napraforgó árvakelés kelő cukorrépában. Fotó: id. Takács András

## Gyomszabályozási stratégia

Mint a legtöbb szántóföldi kultúrájánál, a cukorrépa esetében is az integrált gyomszabályozás elemeit (agrotechnikai, mechanikai, vegyszeres védekezési módok) kell szakszerűen alkalmazni, amely a gyomok elleni hatékonyságot fokozza, illetve környezetvédelmi és költségtakarékossági okok miatt is ajánlott.

### *Agrotechnikai védekezés*

A gyomok elleni védekezés a megfelelő terület kiválasztásával kezdődik. Mivel a cukorrépa hazai termőterülete kicsi, erre van lehetőség. Cukorrépát lehetőleg olyan területen termesztünk, ahol egyéves és évelő veszélyes, nehezen irtható kétszikűek nem fordulnak elő, mert ezek ellen a répában csak jelentős költségráfordítással és kevéssé hatékonyan tudunk védekezni. Amennyiben a területen ilyen gyomfajok vannak, akkor az előveteményben, illetve annak tartóján kell a védekezést elvégezni ellenük.

A cukorrépa legjobb előveteménye az őszi kalászos gabona, mivel abban olcsó hormonhatású szerekkel tudunk a kétszikű gyomok ellen védekezni, illetve a betakarítást követően a tarlón totális hatású herbicideket tudunk használni. Ezzel jelentősen csökkentjük a következő évben vetett répában a gyomnyomást.

A cukorrépának rossz előveteménye a napraforgó, mely, mint „kultúrnyom” komoly probléma lehet (különösen az IMI és SU toleráns napraforgó hibridek a Conviso Smart répafajtákban). Lehetőleg a cukorrépa négy évnél hamarabb ne kerüljön vissza ugyanarra a területre.

A jól előkészített apró morzsás vetőágy, az egyenletes vetésmélység a répa gyors, egyenletes kelését biztosítja és a pre-kezelések hatékonyságának is feltétele („rögárnyék” elkerülése). Az egyenletes, jól beállt és korán záródó répaállományban kisebb a herbicidek okozta fitotoxicitás veszélye. Célszerű a vetést az utolsó vetőágy előkészítési művelet után azonnal elvégezni, hogy a répának a gyomok ellen nagyobb esélye legyen a korai versengésben.

### *Mechanikai védekezés*

A mechanikai gyomszabályozásra elsősorban a sorközök gépi kultivátorozását alkalmazzuk. A sorközműveléssel a fiatal gyomnövényeket tudjuk elpusztítani, azonban a talajbolygatással újabb gyomkeletési hullámot is generálhatunk. Elsősorban akkor alkalmazzuk, ha a gyomirtó szeres kezelések hatékonysága nem megfelelő. Alkalmazása azonban nemcsak herbológiai okok miatt indokolt, hanem a talajművelésnek egyéb jótékony hatása is ismert; pl. lazítja a talajokat, fokozza a levegővel való átjárhatóságát, javítja a vízháztartási viszonyokat, megszünteti a talaj cserepedését, illetve – ha sávos permetezést alkalmazunk – ezáltal csökkentjük a területegységre kijuttatott herbicidek mennyiségét.

Amennyiben rendelkezésre áll elegendő kézi munkaerő, megkapáltható a gyomos állomány. Korábban ezt a módszert alkalmazták a vegyszeres eljárások helyett is, oly módon, hogy a tartamhatással rendelkező talajherbicides kezelések után a gyomosodás mértékétől függően így tartották az állomány gyomflóráját egy elfogadható gazdasági kártételi küszöbszint (ecological threshold) alatt. A kicsi területteljesítmény miatt azonban nem biztos, hogy a művelet időben és hatékonyan elvégezhető a gyomosodásból adódó kártétel kiküszöbölése céljából.

### *Kémiai védekezés*

A cukorrépa korai károsítói és kórokozói elleni védekezések sikeressége erősen befolyásolja a gyomok elleni védekezések hatékonyságát is. Nagy figyelmet kell fordítani a cukorrépa fiatalkori károsítói elleni védelemre (talajlakó, seed-borne kórokozók, az ún. gyökérfekély kórokozói ellen; répabarkó, répabolha ellen stb.), hiszen az általuk legyengített állomány elhúzódó kelést, csirapusztulást, tőhiányt és inhomogén, stresszelt növényállományt okoz, ami nehezíti a gyomok elleni hatékony védekezést, utat enged a gyomok fokozott kártételének. A károsítók és a kedvezőtlen abiotikus tényezők



által legyengült répaállományban fokozódik a herbicidek által okozott fitotoxicitás veszélye.

Bár az őszi kalászosok a cukorrépa legjobb előveteményei, az abban alkalmazott perzisztens hatóanyagok (elsősorban szulfonilureák, de a dinitroanilinek közül a *pendimetalin* is) károsíthatják a cukorrépat, így ilyen hatóanyagú készítmények esetében figyelni kell az utóvetemény korlátozásra. Például *pendimetalin*nal kezelt területen a kezelést követő egy éven belül cukorrépa nem vethető.

A kukoricában használt ún. „triketon” készítmények, az *aminopirialid* és az *imazamox* hatóanyag alkalmazása után is figyelembe kell venni az utóveteménykorlátozásra vonatkozó előírásokat. *Imazamox* hatóanyagú készítmények alkalmazása (IMI napraforgóban és IMI repcében, szójában) után a kezelt területen 12 hónapig cukorrépa nem vethető.

Ugyanakkor a cukorrépában alkalmazott hatóanyagok esetében is vannak utóveteménykorlátozások. Így a *metamitron* hatóanyagú készítmények esetén a répa kipusztulása esetén az utolsó kezelést követő 4 hónapon belül cukorrépa és takarmányrépa vethetőek. Őszi kalászosok ugyanabban az évben a kezelést követő 4 hónap elteltével vetésszerkezetbe illeszthetők. Bármilyen kultúrnövény vetését megelőzően 15 cm mélysántást kell végezni.

A gyomok elleni vegyszeres védekezés „gyenge pontja” a veszélyes, nehezen irtható kétszikűek elleni védekezés, amely csak jelentős többletköltséggel, illetve a toxicitás veszélyének növekedésével valósítható meg a répa állományban.

A gyomnövények elleni vegyszeres védekezés alap- (ppi, pre) és állománykezelések (poszt) formájában történik. A kukoricához hasonlóan a gyomirtó szerek kezeléseknél a kultúránál is az állománykezelések irányába tolódtak el. A hatásspektrum szélesítése végett a különböző hatóanyagokat kombinációban alkalmazzuk, illetve a hatástartam növelése céljából gyakran osztott kezeléseket alkalmazunk.

A *ppi technológia* (vetés előtt, 4–5 cm mélyen a talajba dolgozva) alkalmazása száraz körülmények között kedvező lehet, jelentősége az elmúlt években azonban csökkent. A gyom-

irtó szerek közül jelenleg a *metamitron* hatóanyagú készítményeket (Goltix 70 WG, Goltix 90 WG) lehet ilyen módon kijuttatni egyéves kétszikű gyomok ellen.

A *preemergensen* alkalmazható herbicideket vetés után, a cukorrépa kelése előtt kell kijuttatni. Az optimális hatás kifejtéséhez minimum 20–30 mm bemosó csapadék szükséges. A talaj humusztartalma, kötöttsége, a dózis meghatározó fontos talajtulajdonságok. Jelenleg a cukorrépában a *dimetenamid-P* és az *S-metolaklór* hatóanyagú készítményeket magról kelő egyszikűek ellen, a *metamitron* hatóanyagú készítményeket elsősorban magról kelő kétszikűek ellen lehet felhasználni ilyen módon.

A *posztemergens* állománykezeléseket a cukorrépa fenológiájához viszonyítva legtöbbször annak szik és 10 leveles állapot között végezzük el (készítménytől és hatóanyagtól függően). A cukorrépa fenológiájára vonatkozó megkötéseket a szerek engedélyokirata pontosan rögzíti. Fontos a gyomok fejlettségéhez történő megfelelő időzítés is. Az egyéves kétszikűek szik-kétleveles, az egyéves egyszikűek 1–3 leveles (gyökérváltás) állapotban a legérzékenyebbek a gyomirtó szerekre. Az élülő egyszikűek 15–25 cm-es hajtásmagasság esetén, a mezei acat tölevélrózsás állapotában a legérzékenyebb a herbicidekre.

A hatásspektrum szélesítése céljából a legtöbbször hatóanyagkombinációkat, a hatástartam növelése céljából pedig gyakran osztott kezeléseket alkalmazunk. Kedvezőtlen körülmények esetén előfordul, hogy a gyomok előbb kelnek, mint a répa, ezért ilyenkor a korai gyom-kultúrnövény kompetíció kiküszöbölése miatt szükség lehet egy korai posztkezelésre. Ez már a répa szikleveles állapotában megtörténhet („stop” kezelés), minimális dózissal, mert ilyenkor a répa még nagyon érzékeny a gyomirtó szerekre. A későbbi posztkezeléseknél (2. illetve szükség szerint a 3. kezelés) a dózis emelhető, de az összdózis nem haladhatja meg a készítmény engedélyokiratában rögzített hektáronkénti engedélyezett dózisértékét. Fontos az engedélyokiratokban meghatározott időtartam betartása az egyes kezeléseknél (általában 7–14 nap).

Korai posztkezelésre (a répa szikleveles és négyleveles állapota között) a pre kezelésekre is használatos *dimetenamid* hatóanyagú készítmények engedélyezettek, csak egyszeri alkalommal vagy osztott kezelés formájában. A két kezelés között 8–12 napnak kell eltelnie.

A cukorrépa szikleveles és 8 leveles állapota között az alábbi hatóanyagok alkalmazhatók (kombinációban, osztott kezelések formájában) elsősorban magról kelő kétszikű gyomok ellen: *fenmedifam*, *metamitron*. Gyári kombinációk az *etofumezát+fenmedifám* és a *metamitron+quinmerak*, de ezen kívül a gyomflóra ismeretében a gyártó ajánlásai és az engedélyokiratok alapján magunk is elkészíthetjük a kombinációkat a permetezés előtt.

A répa gyomirtásának viszonylag új technológiai eleme a *foramszulfuron+tienkarbazonmetil* kombinációt tartalmazó készítmény használata (Conviso One) egyéves és évelő egyszikűek, valamint egyéves kétszikű gyomok ellen. A készítmény csak ALS toleráns Conviso Smart cukorrépában alkalmazható! A kezelés idejének és módjának (kétszeri osztott vagy egyszeri kijuttatás) megválasztásakor figyelemmel kell lenni a fehér libatopok fejlettségére. A 4 valódi levelesnél idősebb egyedeken, főleg száraz időjárású iszonyok között a Conviso One 1,0 l/ha-os dózisának kijuttatása javasolt *demetilált repceolaj* adjuvánssal. Ha ideális gyomfenológia mellett kifejezetten száraz az időjárás, akkor az egyéb gyomnövények elleni hatékonyság növelésére is ezt a dózist, és ennek az adjuvánsnak a hozzáadását javasolják.

A *klopiralid* hatóanyagú készítményeket – melyek hatásspektruma elsősorban a fészkesek családjába tartozó gyomokra (parlagfű, szerbtövis fajok, mezei acat) és a keserűfűfélékre terjed ki (*Polygonum* nemzetség fajtái) a cukorrépa 4–6 leveles állapotában juttatjuk ki.

A szulfonilureák közül a *trifluszulfuronmetil* hatóanyagú készítményeket a répa 2 leveles állapotától (BBCH 12) a sorzáródás végéig (BBCH:39) alkalmazhatjuk, a vegetációban maximum három alkalommal (magról kelő kétszikűek ellen, elsősorban selyemmályvával erősen fertőzött területen) (16. ábra).



16. ábra. Selyemmályvával erősen fertőzött cukorrépatábla. Fotó: Kovács Imre

A szelektív graminicidok (fop és dim herbicidok) kijuttatása általában önállóan történik, hatóanyagtól függően általában 2–10 leveles répaállományban használhatjuk őket. A kijuttatás idejét elsősorban az egyszikű gyomok fejlettségi állapota határozza meg. Cukorrépában is engedélyezett szelektív graminicid hatóanyagok (egyéves és évelő egyszikűek ellen) az alábbiak: *propakizafop*, *kletodim*, *kizalofop-P-etil*, *kizalofop-P-tefuril*, *ciklozidim*, *fluazifop-P-butil*. Egyéves gyomok ellen az alacsonyabb, évelők ellen a magasabb dózisokat kell használni.

A posztemergens gyomirtásnál a fitotoxicitás elkerülése végett – a hatékonyságot szem előtt tartva – az alábbi szempontokra kell tekintettel lenni:

- A fiatal, kelő répa nagyon érzékeny a herbicidekre, ilyenkor kerüljük a herbicidek alkalmazását, várjuk meg legalább a szikleveles állapotot. A korai „stopkezelésekre” alacsonyabb dózist használunk, a fejlettebb (4–6 leveles) répában már lehet a teljes dózissal kezelni.
- Csapadék után legalább egy napot várunk a kezeléssel, hogy a répalevél viaszbevonata regenerálódni tudjon.
- Gyökérfekély vagy egyéb kórokozó, illetve kártevők (répabarkó, répabolha) által károsított répát ne permetezzünk herbiciddel. Ilyenkor először a károsítók ellen védekezünk, majd ezt követően a gyomnövények ellen. Abiotikus tényezőktől stresszelt répában se végezzünk gyomirtó szeres kezelést!

- 25 °C feletti léghőmérséklet esetén ne permetezzünk, mert a készítmények megperzselhetik a répát, illetve ha a 22 °C feletti hőmérséklet erős napsugárzással párosul.
- Fagyos nap után vagy előtte szintén ne permetezzünk a fitotoxicitás veszélye miatt.
- A kombinációkra és az osztott kezelésekre vonatkozóan mindig tartsuk be az engedély-okiratokban rögzített megkötéseket!

## A CUKORRÉPA NÖVÉNYVÉDELMI TECHNOLÓGIÁJA

A cukorrépa eredményes termesztéséhez szükséges élettelen és természetstechnológiai feltételek sajnos napjainkban már csak feltételesen adóttak hazánk területén. Az egyre melegedő éghajlat – a fejlődésének kezdetén mérsékelt hűvöset, nyár derekától melegeket igénylő – a kultúra magyarországi természetességét erősen veszélyezteti. A 2021-ben, megelőző években soha nem tapasztalt műtrágya, illetve egyéb input anyagok árának növekedése is a cukorrépa gazdasági kiterjedését fokozzák. Így a rentábilis előállítás fedező egy hektárra vetített nyerscukor kihozatala a Kárpát-medence területén elmarad az észak-európai területek hasonló termelési paramétereitől. E tényekből következően a cukorrépa eredményes termesztése érdekében egyre nagyobb hangsúlyt kap hazánk területén a károsítókkal szemben történő sikeres és hatékony védekezési elemek megvalósítása.

Összességében az egészséges növényállomány fejlődéséhez, a tényleges növényvédelmi tevékenységek megkönnyítése érdekében mindenekelőtt fontos a helyes agrotechnika betartása, kialakítása. E technológiai elemek optimális elvégzésével a kémiai növényvédelem költségei is minimalizálhatók. A cukorrépa növényvédelme során a kórokozók közül a legfontosabbak a nekrotikus sárgaerűség vírusa (rizománia), mely az ország minden répatermesztő régiójában megtalálható, a korai gyökérfekély, a cercosporás levélragya, a lisztharmat és a nyári gyökérrothadás. A kártevők közül a répaparkó

és a répabolha a legjelentősebbek, de a fekete répa-levéltetű, a bagolylepke hernyók és a répaknázómoly kártételére is számítani kell.

### VETÉS ELŐTT

#### Talajelőkészítés, tápanyag-utánpótlás egyéb agrotechnikai műveletek

A cukorrépa növényegészségügyi állapotát az előveteményeinek milyensége alapvetően meghatározza. Önmaga után 4–5 évig ugyanarra a területre nem kerülhet vissza, ugyanis vetésszerkezetben történő besűrítése a kialakult kór- és káreseményeinek nem kívánt felszaporodását válthatja ki. Továbbiakban a nagy szártömeget visszahagyó, vagy szélsőségesen vízfogyasztó kultúrák – mint például a napraforgó – közvetlen előveteményként történő szerepetetése sem szerencsés, mivel azok a talaj vízkészletét felhasználva később a cukorrépa állományában vízhiányos állapotot generálhatnak. Jó előveteményeinek a kalászosok, az őszi káposztarepce, az egynyári vagy az évelő pillangósok számítanak.

A talaj előkészítés minőségi megvalósítása döntő jelentőségű a növény eredményes termesztése érdekében. Az egyenletes keléséhez a homogén, valamint a kezdeti fejlődéséhez az 55–60 százalékos pórustérfogatú, megfelelően aprómorzsás, kellően üledett talajok biztosítanak megfelelő háttérrel. Ennek érdekében a forgatásos alapművelés alkalmazása esetén, az őszi mélyszántást – többek között a talaj vízkészletének megőrzése miatt is – még ősszel érdemes elmunkálni. Fontos a talaj tömörödött rétegeinek a felszámolása, valamint a talajnedvesség megőrzése miatt a csekély művelési szám alkalmazása.

A cukorrépa a tápanyagigényes szántóföldi ágazatok közé tartozik. A növény nitrogén igényének csúcsa tenyészidejének elején jelentkezik, mely mellett nagy mennyiségű káliumot is felhasznál. Mészszegény talajokon meszezésre van szükség, ahol a pluszban kijutatott kalcium nemcsak a termés mennyiségét növeli, hanem a répa minőségét is javítja. A mikroelemek közül leginkább a bór hiánya generál szélsőséges élet-

tani degenerációt, melynek pótlására vegetációban is lehetőség nyílik. Míg lombtrágyázására korábban csak karbamidot, műtrágya keverékeket és bórsavas-keserűsöt használtak, addig napjainkban már a mikroelemeket is tartalmazó folyékony levéltrágyák és a börtartalmú anyagok használata került előtérbe, 6 leveles kor után. A fejrágyázásánál fokozottan kell ügyelni a műtrágya egyenletes kijuttatására, valamint annak pontos időzítésére. A levélzáródás után kijuttatott nitrogén tartalmú fejrágya ugyanis csökkenti a répa cukortartalmát.

A cukorrépa termesztés legfontosabb művelői közé tartozik a vetés. A vetés minőségi megvalósítása rendkívül fontos, mert alapvetően meghatározza a répa kelését és fejlődését, a hektáronkénti növényszámot és végső soron a termés mennyiségét, minőségét.

### Talajfertőtlenítés

Az első kémiai védekezés a talajlakók ellen irányulhat. Az elővetemény lekerülését követően fontos e fajok objektív felmérése, ha szükséges az ellenük történő talajfertőtlenítés megvalósítása. A felmérést kerüljük el száraz talajállapot esetén, mivel e lárva állapotban lévő rovarok ilyenkor a mélyebb, nedvesebb talajrétegekbe húzódnak. Egy korai elővetemény lekerülését követő augusztusi, szeptemberi eső után a gyomok csírázni kezdenek. A felső talajréteg nedvessége, és a gyökerek által termelt CO<sub>2</sub> hatására a talajlakók is elmozdulnak felfelé. A cukorrépa esetében, közvetlenül vetés előtt, talajfertőtlenítő inszekticidek bedolgozására is van lehetőség.

Használható hatóanyagok a piretroidok közé tartozó, fel nem szívódó *cipermetrin* és *teflutrin* hatóanyagok. A *cipermetrin* hatóanyagú készítmények hatékonyságának kulcsa a forgalmazó szerint a „halfarok” diffúzor használata. A diffúzornak köszönhetően a *cipermetrin* mikrogranulátumai nemcsak a magárok aljára kerülnek, hanem teljesen körbe veszik a magot, így jobb hatékonyságot képes biztosítani.

Rendkívül elterjedt a *teflutrin* sorkezelés formájában – megfelelő granulátumszóróval – a vetéssel egy menetben történő használata.

A hatóanyagot tartalmazó mikrogranulátumot közvetlenül a mag mellé kell kijuttatni. Biztosítani kell a kiszórt granulátum talajjal történő teljes fedettségét. A készítmény szántóföldön és zárt természetöberendezésekben egyaránt alkalmazható. A *teflutrin* az a legerőteljesebb talajban kialakuló, göznyomást kiváltó hatóanyag.

A talajfertőtlenítés a vetéssel egy menetben, mikrogranulátum szóróval végezhető. A talajszinten károsító bagolylepke hernyók, pajorok és drótférgék elleni védekezésben hatásos eljárás, mely a magkezeléseket kiegészíti. Jelentőségük, használatuk az egyébként hatékonyabb magkezelések visszaszorulásával napjainkban egyre nagyobb lesz.

### Inkrusztálás, vetőmagcsávázás

A kártevők és kórokozók elleni védekezésben hatékonyan alkalmazzák a különböző rovar- és gombaölő szerek drazséba impregnálását (drazsírozás). A magburokba a nemesítő házak magüzemeiben viszik fel a kártevők ellen használatos peszticideket. A szisztémikus és kontakt inszekticidek hatása a keléstől – hatóanyagtól függően – maximum 6–8 hétig tart. Alkalmas a talajlakó kártevők, a korai barkó- (csak kisebb egyedsűrűségnél hatnak) és bolhafertőzés különböző hatékonyságú csökkentésére, valamint az alkalmazott hatóanyag szerint a levéltetvek első migránsai és telepesei gyérítésére. Hatásuk a répaaknázó molyra nem kielégítő.

A felszívódó hatású hatóanyagok, mint a *tiametoxam*, *imidakloprid* és *klotianidin* napjainkban már nem használhatók talajfertőtlenítésre és vetőmagcsávázásra sem, a neonikotinoidokat érintő kezdeti moratórium majd később a szántóföldi kultúrákban talaj, vagy vetőmagkezelésre vonatkozó engedélyvisszavonásnak köszönhetően. Bár 2020-ban számos cukorrépatermesztő ország a megfellebbezhetetlen rovarkártételekre hivatkozva újra engedélyezte a *tiametoxam* hatóanyag használatát a cukorrépa vetőmagjának inkrustrálására. A Cukorrépa Termesztők Országos Szövetsége (CTOSZ) kérésére – a Syngenta támogatásával – *tiametoxam* 2021 szeptemberében Magyarországon is megkapta a



szükséghelyzeti engedélyt a cukorrépa vetőmag csávázásához.

A csirakorban károsító kórokozók (gyökérfekély) ellen csávázásra alkalmazhatóak a *propamokarb* és *himexazol* hatóanyagok.

Különösen száraz tavaszon indokolt lehet a *metamitron* hatóanyagú gyomirtó szerek *ppi* módon történő alkalmazása (vetést megelőzően pár cm mélyre bedolgozva a talajba) a magról kelő kétszikűek ellen, bár ez a technológia az utóbbi években jelentősen visszaszorult.

### Vetés után, kelés előtt

A vetés után (17. ábra) lehető legrövidebb időn belül el kell végezni a cukorrépa alapgyomirtását, mivel így többek között megakadályozható további kártevők, mint például a labodabogarak betelepülése.



17. ábra. Frissen vetett cukorrépa tábla.  
Fotó: Keszthelyi Sándor

A cukorrépa gyomnövényei főleg a magról kelő, melegigényes, nagy víz- és szervesanyag fogyasztó  $T_4$ -es életformájú nyárutói egyéves gyomok: selyemmályva, szőrös disznóparéj, fehér libatop, kakaslábfű, szerbtövis fajok, parlagfű stb. Mellettük a  $G_1$ ,  $G_3$ -as évelő fajok, szintén veszélyes kompetitorok. Ez utóbbiak cukorrépa táblán történő előfordulása súlyos technológiai hiba. A cukorrépa különösen érzékeny és kiszolgáltatott a gyomokkal szembeni versengésnek a fejlődésének e kezdeti stádiumában. A vegyszeres gyomirtása alap, preemergens és kiegészítő, posztemergens

kezelésekkel valósítható meg. Még így is számolnunk kell azzal, hogy a jelenleg alkalmazható herbicidek az egész vegetáció idejére nem biztosítanak teljes gyommentességet. Ekkor mindenképp meg kell kapáltatni az állományt vagy sorközi kultivátorozást kell alkalmazni.

Az ekkor felhasználható herbicid hatóanyagok *dimetenamid*, *S-metolaklór*, *metamitron* (illetve ezek kombinációi)

### Levélképződés időszaka (IV–V. hó)

A pár leveles répát (18. ábra) elsősorban nedves, hideg vagy száraz, meleg időjárásban a gyökérfekély gyengítheti, ill. pusztíthatja. A kártevők közül hazánkban a kelő répát a lisztes répabarkó (és egyéb barkófajok), illetve a répabolha károsítja a legnagyobb mértékben ebben a fenológiai állapotban. A répabolha a talajrepedéseken keresztül néha a még ki sem kelt répát is elrághatja, ami a növény pusztulását okozza. Ha nagy a bolhák és főképpen a barkók egyedszáma, a vetés és a 2–4 valódi leveles állapot között, permetezések szükségesszerűvé válhatnak, mivel a magkezelés és a talajfertőtlenítés nagy egyedszám esetén hatástalan. Felhasználható hatóanyagok a piretroidok közé tartozó *alfametrin*, *cipermetrin*, *deltametrin*, *zéta-cipermetrin*, *eszfenvalerát*, *etofenprox* valamint a felszívódó *pirimikarb*.



18. ábra. Pár lomblevelés cukorrépa állomány.  
Fotó: Keszthelyi Sándor

Már április végétől jelentkezhetnek a levéltetvek, melyek ellen (ha már láthatók növekedő kolóniáik) szintén védekezni szükséges, a magés egyéb kezeléseinktől függetlenül. A levéltet-



vek elleni védekezés egyúttal a vírusos megbetegedések ellen is védelmet nyújtanak. ellenük hatékonyak a *pirimikarb* és parafinolaj tartalmú készítmények. A *pirimikarb* gázhatása mellett felszívódó tulajdonsága hosszabb hatáskifejtést is biztosít.

### Dekortikáció időszaka (V–VI. hó végéig)

A répa-aknázómoly általában április második felében és május első dekádjában rajzik, így két rajzáscsúcs lehetséges. A rajzása feromoncsapdával előrejelezhető. Mintegy 7–10 nappal a rajzáscsúcsot követően a kelő  $L_1$ – $L_2$  lárvastádiumú hernyó ellen (melyek még a levéllemezen táplálkoznak) lehet csak hatékonyan védekezni a már említett piretroid hatóanyagú készítményekkel.



19. ábra. Lombzáródott cukorrépa állomány a nyár első harmadában. Fotó: Keszthelyi Sándor

Ennek az időszaknak a végéig (azaz lombzáródásig) (19. ábra) szükséges a legtöbb növényvédelmi beavatkozást elvégeznünk, ugyanis a posztemergens gyomirtások erre az időre esnek. Ezeket már a répa szikleveles állapotában elkezdhetjük, de általában a kétleveles fejlődési állapotában végezzük az első posztemergens kezeléseket. Ezt követi 7–10 napra a második posztemergens kezelés, majd szükség szerint harmadik állománypermetezés is beiktatható. Felhasználható hatóanyagok (illetve ezek kombinációi): *dimetenamid*, *etofumezát*, *fenmedifám*, *metamitron*, *quinmerak*, *klopiralid*, *trifluszulfuron-metil*, *foram-*

*szulfuron+tienkarbazon-metil* (csak Coviso Smart répákban), *propakizafop*, *kletodim*, *cikloxidim*, *kizalofop-P-etil*, *kizalofop-P-tefuril*, *fluazifop-P-butil*.



20. ábra. Cukorrépa állomány a nyár, és első éves vegetációs ciklusának végén. Fotó: Keszthelyi Sándor

### Tuberáció időszaka (VII–X. hó)

A nyár a levéltbetegségek időszaka (20. ábra). A nedves meleg a cercospórának, (a cukorrépa legfontosabb, legveszélyesebb betegsége) a száraz meleg, de hajnalonta párás időjárás a lisztharmatnak, a száraz meleg idő az alternáliás levélbarnulásnak és fómás levélfoltosságnak, a nedves, de hűvös idő a ramuláriás levélfoltosságnak és a réparozsdának kedvez. A levéltbetegségek közül a legfontosabbak a cercospórás levélragya és a lisztharmat. A cercospóra elleni első permetezés időzítése előrejelzés alapján, illetve első tünetek megjelenése után (szignalizáció) történjen. A védekezéseket nehezítik a tendenciaszerű hatóanyag kivonások (*epoxikonazol*, *ciprokonazol*, *propikonazol*) és a cercospórás levélragya ellen gyorsan kialakuló rezisztenciális folyamatok (strobilurinok), ezért fontos a rezisztencia management szem előtt tartása, így a felszívódó védekezési blokkok mellett a kontakt készítmények előtérbe helyezése.

Felhasználható fungicid hatóanyagok: *réz-és kéntartalmú* fungicidok, *tetrazonazol*,

Figyelem: *ciprokonazol* hatóanyagú fungicidok forgalmazása és kereskedelme 2021. november 30-ig, felhasználásuk 2022. november 30-ig lehetséges!!

A kártevők közül ebben az időszakban a bagolylepkék, a rágcsálók, és a répaaknázó moly (mely ellen ekkor már nem tudunk védekezni) okozhat jelentősebb károkat.

### Maturáció, betakarítás

A betakarítás alapvetően csak optimális klimatikus feltételek mellett valósulhat meg (21. ábra). Nem lehet túl kemény, vagy felázott a talaj, mert ekkor a betakarítás munkakörülményei, valamint a betakarító gépek hatékonysága romlik. Emellett cukorrépa teste is sérülhet, ezzel utat nyitva a másodlagos kórokozók megtelepedésének.

A hazai feldolgozó kapacitás tükrében nagy terhet jelent a betakarítás országos időzítése, megtervezése. A kaposvári cukorgyár esetében ez mintegy 110–120 napos kampány időszakot jelent. A gyár igyekszik kinyújtani a cukorrépa behordásának az időszakát. Az ún. optimális időszaktól eltérő, korábbi és későbbi (ebben az esetben növény egészségügyi következmények léphetnek fel) betakarítási lehetőségeket támogatással ösztönözve igyekszik kinyújtani a kampányidőszakot a feldolgozó cukorgyár.

Napjainkban egy menetben takarítják be a cukorrépat, melynek végén a betakarító gép a tábla szélén prizmába rakja a répatesteket. Ebből pedig a szállító járművek rakódása végtelenített futószalaggal ellátott gépekkel tör-













21. ábra. A cukorrépa betakarítása. Fotó: Keszthelyi Sándor



22. ábra. A betakarítást követően visszamaradt növényi maradványok. Fotó: Keszthelyi Sándor

ténik. A mezei pocok és a répaaknázó moly felszaporodásának elkerülése miatt, az ezt követően visszamaradt, e kártevők felszaporodásához kiváló háttérrel biztosító répamaradványok (22. ábra) mielőbbi talajba forgatása javasolt.

## A CUKORRÉPA KÁROSÍTÓK IDŐBENI FELLÉPÉSE

Hónapok	III.			IV.		V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Javasolt védekezés	1.	2.	3.	4.	5.			6.	7.	
	↓	↓	↓	↓	↓			↓	↓	
A cukorrépa fejlődésmenete										
	magállapot	szikleveles állapot		2-6 leveles állapot		dekortikáció	tuberáció	maturáció		
Bagolylepkek							██████████			██████████
Barkók				██████████						
Cerkospóras levélragsza							██████████	██████████	██████████	██████████
Cukorrépa gyökérfekély				██████████	██████████	██████████				
Cukorrépa-gyökértetű								██████████	██████████	██████████
Gyomnövények	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
Laboda bogarak						██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
Levéltetvek					██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
Muszkamoly							██████████	██████████	██████████	██████████
Nyári gyökér- és tőrothadás								██████████	██████████	██████████
Répa-aknázómoly						██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
Répalisztharmat							██████████	██████████	██████████	██████████
Répaperonoszpóra						██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
Réparozsda								██████████	██████████	██████████
Répa-dögbogarak				██████████	██████████		██████████	██████████	██████████	██████████
Répa-fonálféreg					██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
Répa levélbarkó					██████████	██████████				
Répaolha		██████████	██████████	██████████	██████████			██████████	██████████	██████████
Répalégy					██████████		██████████	██████████	██████████	██████████
Rizománia								██████████	██████████	██████████
Talajlakó kártevők		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
Törpe répabogár				██████████	██████████	██████████				

N°	Védekezés ideje	Növény fenológia	Károsító	Integrált természetben használható készítmények	Hagyományos természetben használható készítmények	
1.	március eleje	talaj-fertőtlenítés	talajlakó kártevők	Belem 0,8 MG Bomber Force 1,5 G Force 10 CS  Picador 0,8 MG	12 kg/ha 7–10 kg/ha 7–10 kg/ha drótférgek, pajorok; 6 g/U teljes felületkezelés; 1 l/ha sorkezelés; 0,3–0,4 l/ha 12 kg/ha	(III.) ♦ (III.) ♦ (III.) ♦ (II.) ♦  (III.) ♦
2.	március	vetés előtti csávázás  ppi kezelés	talajlakó és fiatalkori kártevők  talajból, vetőmag felületéről támadó kórokozók  gyomnövények ellen	Attack Force 20CS  Tachigaren 70 WP Proplant csávázó  Goltix 70 WG Goltix 90 WG	60 ml/U 60 ml/U  40 g/U 0,2 l/U  2–3 kg/ha 1,5–2,5 kg/ha	(I.) ♦ (I.)  (I.) * (III.)  (II.) (II.)
3.	március vége – április eleje	vetés után – kelés előtt	gyomnövények	Inspector Spectrum Radar Cross Extra Dual Gold 960 EC Lecar Goltix 70 WG Goltix 700 SC Goltix 90 WG Metafol Viking 700 SC Metatron 700 SC Mitron 70 WG Tornado	1,0–1,2 l/ha 1,0–1,2 l/ha 1,0–1,2 l/ha 1,4–1,6 l/ha 1,4–1,6 l/ha 1,4–1,6 l/ha 2–3 kg/ha 2–3 l/ha 1,5–2,5 kg/ha 1–3 l/ha 1–3 l/ha 1+2+2 l/ha 2–3 kg/ha 2–6 l/ha	(II.) (II.) (II.) (III.) (III.) (III.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.)
4.	április	kelés után  szikleveles pár lombleveles állapot	1. posztemergens gyomirtás (szik-, kétleveles állapotban) gyomnövények  barkók répabolha	Inspector Spectrum Radar Betanal Tandem Powertwin Betasana SC Bettix SC Bettix WG Goltix 70 WG Goltix 700 SC Goltix 90 WG Metafol Viking 700 SC Metatron 700 SC Mitron 700 SC Mitron 70 WG Tornado Goltix Titan Conviso One  Safari 50 DF  Cyperfor 100EC Cyperkill Max Decis Forte Full 5 CS	1,0–1,2 l/ha 1,0–1,2 l/ha 1,0–1,2 l/ha 3–4,25 l/ha 2–3 l/ha 3,5–6,0 l/ha 1,6+1,7+1,7 l/ha 1+2+2 kg/ha 2–3 kg/ha 2–3 l/ha 1,5–2,5 kg/ha 1–3 l/ha 1–3 l/ha 2–3 kg/ha 1+2+2 l/ha 2–3 kg/ha 2–6 l/ha 2+2+2 l/ha 1 l/ha 0,5+0,5 l/ha 30 g/ha  0,25 l/ha 50 ml/ha 0,075 l/ha 0,2 l/ha	(II.) (II.) (II.) (I.) (I.) (I.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (I.) (I.) (I.)  (II.) ♦ ♦ ♦ (II.) ♦ ♦ ♦ (I.) ♦ ♦ ♦ (III.) ♦ ♦ ♦



N°	Védekezés ideje	Növény fenológia	Károsító	Integrált természetben használható készítmények	Hagyományos természetben használható készítmények	
4. folyt.	április	kelés után	1. posztemergens gyomirtás (szik-, kétleveles állapotban) gyomnövények	Fury 10 EW Hunter Judo  Kaiso EG Karate Zeon 5 CS Karis 10 CS Laidir Lamdex Extra Markate 50 Ninja Zeon 5CS Sherpa 100 EC Sherpa 100 EW Sumi Alfa 5 EC Sumi Alfa 5 EW Treon 30 EC Wakizasi Wizard	0,2 l/ha 0,2 kg/ha levéltetvek; 1,25 l/ha bagolylepkék; 1,5 l/ha 0,2 kg/ha 0,2 l/ha 0,1 l/ha 0,1 l/ha 0,3 kg/ha 0,15 l/ha 0,2 l/ha 0,25 l/ha 0,25 l/ha 0,15 l/ha 0,15–0,3 l/ha 0,15–0,3 l/ha 0,2 kg/ha 0,15 l/ha	(I.) ♦ ◊ ◊ ** ((I.)*♦ ◊ ◊ ** (II.) ♦ ◊ ◊ ◊ (II.) ♦ ◊ * ◊ **
			háztalan csigák	Limatak	4–5 kg/ha (III.) ♦ ◊ ◊ ◊	
5.	április vége, május eleje	pár lombszeleves állapot	2. posztemergens gyomirtás (2–10 leveles állapot között; igény szerint 3. kezelés is szükséges lehet) gyomnövények	Inspector Spectrum Radar Betanal Tandem Powertwin Betasana SC Bettix SC Bettix WG Goltix 70 WG Goltix 700 SC Goltix 90 WG Metafol Viking 700 SC Metatron 700 SC Mitron 700 SC Mitron 70 WG Tornado Goltix Titan Cliophar 300 SL Lontrel 300 Lontrel 600 SL Lontrel 72 SG Vivendi 200 Conviso One  Safari 50 DF Agil 100 EC	1,0–1,2 l/ha 1,0–1,2 l/ha 1,0–1,2 l/ha 3–4,25 l/ha 2–3 l/ha 3,5–6 l/ha 1,6+1,7+1,7 l/ha 1+2+2 kg/ha 2–3 kg/ha 2–3 l/ha 1,5–2,5 kg/ha 1–3 l/ha 1–3 l/ha 1+2+2 l/ha 1+2+2 l/ha 2–3 kg/ha 2–6 l/ha 2+2+2 l/ha 0,4–0,6 l/ha 0,4–0,6 l/ha 0,2–0,3 l/ha 170–250 g/ha 0,6–0,9 l/ha 1 l/ha  0,5+0,5 l/ha 30 g/ha magról kelő egyszikűek; 0,6–0,8 l/ha évelő egyszikűek: <i>Sorghum halpense</i> ; 0,7–1 l/ha <i>Elymus repens</i> ,	(II.) (II.) (II.) (I.) (I.) (I.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (II.) (I.) (I.) (I.) (I.) (II.) (I.) (I.)  (I.) (II.) ■

N°	Védekezés ideje	Növény fenológia	Károsító	Integrált természetben használható készítmények	Hagyományos természetben használható készítmények	
5. folyt.	április vége, május eleje	pár lombleveles állapot	2. posztemergens gyomirtás (2–10 leveles állapot között; igény szerint 3. kezelés is szükséges lehet) gyomnövények	<p>Outplay</p> <p>Centurion 240 EC</p> <p>Select 240 EC</p> <p>Select Super</p> <p>Leopard 5 EC</p> <p>Pilot 5 EC</p> <p>Targa Super</p>	<p><i>Cynodon dactylon</i>; 1,2–1,5 l/ha magról kelő egyszikűek; 0,6–0,8 l/ha élelő egyszikűek: <i>Sorghum halpense</i>; 0,7–1 l/ha <i>Elymus repens</i>, <i>Cynodon dactylon</i>; 1,2–1,5 l/ha 0,3–1,2 l/ha Csak 1:3 arányban kevert Agroponnal kombinálva juttatható ki! 0,3–1,2 l/ha Csak 1:3 arányban kevert Agroponnal kombinálva juttatható ki! magról kelő egyszikűek; 0,6–0,8 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (magról kelő); 1,2–1,4 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (rizómáról kelő); 1,4–1,6 l/ha <i>Elymus repens</i>; 1,6–2 l/ha <i>Cynodon dactylon</i>, <i>Phragmites australis</i>, <i>Calamagrostis epigeios</i>; 2–2,4 l/ha magról kelő egyszikűek; 0,7–1 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (magról kelő); 0,8 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (rizómáról kelő); 1–1,2 l/ha <i>Agropyron repens</i>; 2–2,5 l/ha <i>Cynodon dactylon</i>; 3–3,5 l/ha magról kelő egyszikűek; 0,7–1 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (magról kelő); 0,8 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (rizómáról kelő); 1–1,2 l/ha <i>Elymus repens</i>; 2–2,5 l/ha magról kelő egyszikűek; 0,7–1 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (magról kelő); 0,8 l/ha</p>	<p>(II.) ■</p> <p>(I.) ■</p> <p>(I.) ■</p> <p>(II.) ■</p> <p>(III.) ■</p> <p>(II.) ■</p> <p>(II.) ■</p>

N°	Védekezés ideje	Növény fenológia	Károsító	Integrált természetben használható készítmények	Hagyományos természetben használható készítmények	
5. folyt.	április vége, május eleje	pár lombleveles állapot	2. posztemergens gyomirtás (2–10 leveles állapot között; igény szerint 3. kezelés is szükséges lehet) gyomnövények	<p>Quick 5 EC</p> <p>Targa Max</p> <p>Pantera 40 EC (Rango)</p> <p>Focus Ultra</p> <p>Fusilade Forte</p> <p>a barkók és répabolha ellen engedélyezett készítmények +</p> <p>leveltetvek</p> <p>Aphox Pirimor 50WG (Piricarb 50 Pediment 50WG)</p>	<p><i>Sorghum halpense</i> (rizómáról kelő); 1–1,2 l/ha <i>Elymus repens</i>; 2–2,5 l/ha évelő és magról kelő egyszikűek; 0,7–1 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (magról kelő); 0,8–1,2 l/ha <i>Elymus repens</i>; 2 l/ha gabona árvakelés; 0,4–0,6 l/ha magról kelő egyszikűek; 0,35–0,5 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (magról kelő); 0,4 l/ha <i>Sorghum halpense</i> (rizómáról kelő); 0,5–0,6 l/ha <i>Elymus repens</i>; 1–1,25 l/ha gabona árvakelés; 0,2–0,3 l/ha</p> <p>Egynyári egyszikűek 0,8–1,5 l/ha Évelő egyszikűek <i>Sorghum halpense</i>; 1–1,5 l/ha <i>Elymus repens</i> 1,8–2,25 l/ha <i>Cynodon dactylon</i>; 2–2,25 l/ha gabona árvakelés; 0,6–1 l/ha</p> <p>Egynyári egyszikűek 1–1,5 l/ha évelő egyszikűek <i>Sorghum halpense</i>; <i>Elymus repens</i> 0,8–2,5 l/ha</p> <p>0,25–0,3 kg/ha 1,5 l/ha 0,25–0,3 kg/ha 0,25–0,3 kg/ha 0,25–0,3 kg/ha</p> <p>0,25–0,3 kg/ha</p>	<p>(II.) ■</p> <p>(II.) ■</p> <p>(I.) ■</p> <p>(II.) ■</p> <p>(II.) ■</p> <p>(II.) * ♦ (III.) ♦</p> <p>(II.) * ♦ (II.) * ♦</p>

N°	Védekezés ideje	Növény fenológia	Károsító	Integrált természetben használható készítmények	Hagyományos természetben használható készítmények		
6.	június–július	lomb-záródás tuberáció	cerkospóras levélrágcsa; levélbetegségek	Amistar (Conclude AZT 250 SC	0,75–1 l/ha	(III.) *	
				Mirador Mister Zaftra AZT 250 SC)			
				Astra Rézoxiklorid (Meteor)	2–3 kg/ha	(III.) ❖	
				Bagani	0,8 l/ha	(II.) *	
				Bordóilé + kén Neo SC	4–5 l/ha	(III.) ❖	
				(Bordómix DG Bordomet DG Cuprogard DG)			
				Champ DP	2 kg/ha	(III.) ❖	
				Champion 2 FL	1,75–2 l/ha	(III.) ❖	
				Copac Flow		(III.) ❖	
				Cosavet DF Edge (Sulgran DF Pro)	5–7,5 kg/ha	(III.) ❖	
				Cuprosan 50 WP	2–3 kg/ha	(III.) ❖	
				Cuproxtat FW	4–5 l/ha	(III.) ❖	
				Eminent 125 SL (Emerald Galileo Rivior)	0,8 l/ha	(III.) ❖ (II.) *	
				Flosul	5–7,5 l/ha	(III.) ❖	
				Joker 77 WP (Cupromet-OH)	2–3 kg/ha	(III.) ❖ (III.) ❖	
				Jolly 77 WP	2–3 kg/ha	(III.) ❖	
				Kocide 2000	1,75–2 kg/ha	(III.) ❖	
				Microthiol Special (Micro Special Microthiol Max (Pennthiol SolfoMet)	5–7,5 kg/ha	(III.) ❖ (III.) ❖ (III.) ❖	
				Montaflow (Rézmax Copper Field Basic)	2–2,5 l/ha	(III.) ❖ (III.) ❖	
				Neoram 37,5 WG (Cuprocaffaro Micro RézOx Rézmax Micro 63 WG)	2–2,5 kg/ha	(III.) ❖ (III.) ❖ ❖ ❖	
				Nordox 75 WG	0,8–2 kg/ha	❖	
				Pol-Sulphur 80 WG (Sulphuris 80 WG)	4–7,5 kg/ha	❖ (III.) ❖	
				Spyrale EC	0,8–1 l/ha	(III.)	
				Sulfolac 80 WG (Necator Plus S80 WG)	5–6 kg/ha	(II.) * (III.) ❖	
				Thiovit Jet	5–7 kg/ha	(III.) ❖	
				Treff 80 WG	7,5 kg/ha	(III.) ❖	
				Vitra Rézhidroxid (Hydro Extra Hydrostar)	2–3 kg/ha	(III.) ❖ (III.) ❖ (III.) ❖	



N°	Védekezés ideje	Növény fenológia	Károsító	Integrált természetben használható készítmények	Hagyományos természetben használható készítmények
6. folyt.	június–július	lomb-záródás tuberáció	cerkospórás levélrágya; levélbetegségek	a barkók és répabolha ellen engedélyezett készítmények	
7.	augusztus	tuberáció maturáció	cerkospórás levélrágya; levélbetegségek	engedélyezett fungicidek (lsd. előző 6. pont)	(III.)

■ Speciális egyszikű irtó, levélen keresztül felszívódó készítmények is (fop és dim herbicidek): Agil 100 EC, Outplay, Centurion 240 EC, Select 240 EC, Select Super, Leopard 5 EC, Pilot 5 EC, Targa Super, Quick 5 EC, Targa Max, Pantera 40 EC, Rango, Focus Ultra, Fusilade Forte

○ AKG Horizontális ültetvény tematikus előírás csoportban tiltott, illetve korlátozással használható.

◆ AKG MTÉT Tűzokvédelmi szántó, Alföldi madárvédelmi szántó, Hegy- és dombvidéki madárvédelmi szántó és Kék vércsevédelmi szántó tematikus előírás csoportok esetén tiltott (nem használható).

□ Lejárt, felülvizsgálat alatt lévő, illetve visszavont engedély, de az adott évben (2021), a szerjegyzék megjelenését követő időszakban, ill. a megállapított türelmi időben még forgalmazható.

\* Felszívódó (szisztematikus, lokálszisztematikus) hatóanyagot (is) tartalmazó gomba- és rovarölő szer.

♣ méhekre mérsékelten veszélyes

✱ méhekre kifejezetten káros

A Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. besorolása alapján ökológiai természetben használható.

❖ Ökológiai gazdálkodásban használható a NÉBIH besorolása alapján (A Hungária Öko Garancia Kft. besorolása ezzel megegyező).

## IRODALOM

**Basky Zs., Szeőke K. és Takács A.** (2004): Veszélyes kártevők (I./7.) valódi levéltetvek (Aphididae). Gyakorlati Agroforum, 15 (2): 73–81.

**Bocz E.** (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

**Bognár S. és Huzián L.** (1979): Növényvédelmi állattan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

**Boros J. és Kimmel J.** (2004): BETA-füzetek 10. A repaknázó moly. BETA-KUTATÓ és Fejlesztő Kft., Sopronhorpács.

**Bressan A., Sémétey O., Nusillard B. and Boudon-Padieu E.** (2007): The syndrome „basses richesses” of sugar beet in France is associated with different pathogen types and insect vectors. Bulletin of Insectology, 60 (2): 395–396

**Hunyadi K., Béres I. és Kazinczi G.** (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest

**Jenser G., Mészáros Z. és Sáringi Gy.** (1998): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

**Jermy T. és Balázs K.** (1990): A növényvédelmi állattan kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest.

**Kádár A.** (szerk.) (2019): Vegyszeres gyomirtás és termés-szabályozás. Kádár Aurél

**Lejealle F., d’Aguilar J.** (1993): A cukorrépa kártevői és betegségei. Béghin-Say terjesztésében. Mátra Cukor Rt., Hatvan.

**Manninger G. A.** (1960): Szántóföldi növények állati kártevői. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

**Pécze G.** (1998): Éghajlatlan. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

**Petr, J., Cerny, V. és Hruska, L.** (1985): A főbb szántóföldi növények termésképződése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

**Petrasovits I.** (1988): Az agrohidrológia főbb kérdései. Akadémiai Kiadó, Budapest

**Pocsai E., Boudon-Padieu, E., Desqué D., Gatineau, F., Larrue J., Ember L., Elekes M., Gergely L., Hertelendy P., Potyondi L. és Zsolnai B.** (2005): A cukorrépa „alacsony cukor szindróma” betegség fellépése Magyarországon. Növényvédelem, 41 (1): 31–40.

**Potyondi L., Kimmel J., Boros J. és Szilágyiné Kovács E.** (2005): A cukorrépa védelme. Növényvédelem, 41 (9): 413–439.

**Potyondi L., Kimmel J., Boros J. és Szilágyiné Kovács E.** (2005): Az integrált cukorrépa-termesztés-technológia hazai szabályozásának növényvédelmi vonatkozásai. Növényvédelem, 41 (9): 440–442.

**Ripka G., Hochbaum T. és Novák R.** (szerk.) 2013: Az integrált természet alapelvei. NÉBIH Növény-

Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság.  
Szántóföldi kultúrák 29.

- Sáringer Gy.** (1952): *Tanymecus dilaticollis* Gyll. kártevőse kukoricán. Növényvédelem, 4 (4): 7–9.
- Sáringer Gy.** (1954): A kukoricabarkó imágók (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) táplálkozására vonatkozó minőségi és mennyiségi vizsgálatok. Növénytermelés, 3 (3): 245–250.
- Seprős I.** (1984): Zoocid vizsgálati módszertan. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest.
- Seprős I.** (2001): Kártevők elleni védekezés I–II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Skaracis G. N., Pavli O. I. and Biancardi E.** (2010): *Cercospora* leaf spot disease of sugar beet. Sugar Tech, 12 (3–4): 220–228.
- Soós P.** (1975): Cukorrépa-termesztés korszerűen. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Szeőke K. és Vörös G.** (2001): Az utóbbi évek időjárásának hatása a károsító rovarok terjedésére. Növényvédelem, 37 (1): 2–26.
- Szentey L.** A cukorrépa vegyszeres gyomirtása. <https://agrarium7.hu/cikkek/47-a-cukorrépa-vegyszeres-gyomirtasa>
- <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso>
- <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2004/6/szantofold/a-cukorrépa-integralt-novenyvedelme>
- Takács A.** (1973): Összefüggések a kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) táplálékfogyasztása és az abiotikus tényezők között. Növényvédelem, 7: 308–311.
- Terstyánszky G. Nádasy M. és Takács A.** (2004): Veszélyes kártevők (I./10.) Talajlakók. Gyakorlati Agroforum, 15 (9): 48–54.
- Varga-Haszonits Z.** (1997): Agrometeorológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Webb K. M., Case A. J., Brick M. A., Otto K. and Schwartz H. F.** (2013): Cross pathogenicity and vegetative compatibility of *Fusarium oxysporum* isolated from sugar beet. Plant Disease. 97:1200–1206.
- Zsemberi S. és Pataki E.** (2000): A cukorrépa kártevői. INDA 4231 Kiadó, Budapest.

## A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

**2022. február 7-én** 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (1112 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében tartjuk.

A klubdelutánon **FAIL JÓZSEF** intézetigazgató  
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Növényvédelmi Intézet

## NÖVÉNYVÉDELMI FELSOÓKTATÁS A MATE-N

címen tart előadást.

**Részvétel csak a koronavírus járvány idején érvényes eljárási rend betartása mellett lehetséges (kézfertőtlenítés, maszkviselés, távolságtartás az ülésrendben)!**

**VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET AZ ÖSSZEJÖVETELEINKEN!**

**Dr. Tarjányi József** és **Zsigó György**  
a Klub elnöke a Klub titkára

# MEGEMLÉKEZÉS

## IN MEMORIAM VÁNKY KÁLMÁN (1930-2021)

### Elment az üszöggomba-kutatás világhírű székely-magyar tudósa

*Az orvost, aki a hobbját, az üszöggombák világának megismerését a legmagasabb szinten művelte, és nemzetközi elismertséget szerzett a székely-magyar nemzetnek a mikológia kutatások történetében, életének 91. évében, 2021. október 21-én elveszítettük.*

A Család értesített, hogy (id.) **dr. Vánky Kálmán Géza**, orvos, biológus kutató, a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagja 2021. október 21. napján elköltözött az élők sorából. Hamvait a Vajdahunyad (románul: Hunedoara) melletti Rákosd község (most Răcăștia) református temetőjében, néhai felesége, dr. Vánky Magda (orvosnő, 1936–1970) sírjában fogják egy későbbi időpontban örök nyugalomra helyezni. (Svédországban élő) gyermekei: ifj. dr. Vánky Kálmán, dr. Vánky Tamás, dr. Vánky Erzsébet, 10 unokája, rokonai, barátai és második felesége, Christine (Gothenburg/Göteborg). A sepsiszentgyörgyi „Háromszék” napilap november 2-án közölte a hírt dr. Zsigmond Győző mikológus tollából.

#### **Vánky Kálmán Géza** (Kálmán Vánky)

Orvos, mikológus, nemzetközileg elismert üszöggomba specialista. Székelyudvarhelyen született 1930-ban, és életének utolsó évtizedeiben Németországban, a Tübingeni Egyetem nyugalmazott vendégprofesszoraként élt. Magyar-svéd állampolgár, a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagja.

A világra nyitott, a természet iránt érdeklődő személyiségének kialakulásában a legnagyobb szerepe édesapjának volt, aki öt éven belül született négy gyermekét szigorral, egyenlően, következetesen, de nagy szeretettel nevel-



te. Az évek folyamán együtt csináltak lepke-, bogár-, virág-, levél- és bélyeggyűjteményeket, mind szakszerűen és nevekkal ellátva. Ezért is dedikálta édesapjának, G. L. Zundelnek, Moesz Gusztávnak és J. A. Nannfeldt-nek, az Uppsalai Egyetem nagy tudású, önzetlen, szerény doktor-mentorának az *European Smut Fungi* című könyvét (Vánky, 1994). A székelyudvarhelyi református kollégium, majd annak megszüntetése után az egyesített gimnázium fegyelmet tartó, kiváló tanárai is nagy szerepet játszottak a tanulók életszemléletének, pályaválasztásuknak kialakításában.

Vánky eredetileg orvos szeretett volna lenni, de 1949-ben politikai okok miatt nem vették fel, aztán azzal a felvétellel Kolozsváron iratkozhatott be biológiára, mert ott nem volt elég jelentkező. Az 1953–1957 időszakban a fiatal mikológus a Traian Săvulescu-féle Román Agronómiai Kutatóintézet Növénykórtani részlegében, Bukarestben volt kutató.

1961-ben Marosvásárhelyen orvosi diplomát szerez, 1961–1969 között orvos, balneológus Székelyudvarhelyen, Borszéken, az **üszöggomba gyűjtést**, mint hobbi tevékenységet folytatva.

1969-ben elhagyja a Ceausescu diktátor Romániáját és Svédországban telepedett le.

Mint orvos kereste a pénzt, s mint mikológus gyűjtő hobbista költötte azt el. Részben saját gyűjtéssel, részben cserével lassan felépítette a világ legnagyobb üszöggomba-gyűjteményét. Megnyílt előtte az út: bejárta

lassan az egész világot, az összes kontinenst, sok országban háromszor-négyszer is megfordult. Gyűjtött Afrika 13 országában, Ázsia 10 országában, Észak-, Közép- és Dél-Amerika számos országában. Főleg a trópusi területeket kedvelte, egy ilyen trópusi országban, mint például Mexikó, három vagy négy hét alatt tizenöt új fajt is talált, úgyhogy hálásabb feladat a trópusokon, ismeretlen területeken gyűjteni – fogalmazta meg.

Az Uppsalai Egyetemen 1985-ben doktorként, a „*Carpathian Ustilaginales*” munkáját a *Symbolae Botanicae Upsalienses*-ben (Acta Universitatis Upsaliensis Kiadó 1985, 319 pp.) teszi közzé. 1970-1986 között családorvos Gagnef községben (Svédország), félállásban, idejének felében üszöggomba kutatási hobbijának élt.

1986-tól Németországban kapott megújuló ösztöndíjakat az üszöggombák taxonómiai vizsgálataira a Tübingeni Egyetem Botanikai és Mikológiai Speciális Osztályán, annak Botanikai Intézetében, ahol 1995-ös nyugdíjazásáig, majd a 2014-es visszavonulásáig saját laboratóriumában dolgozott.

Tudományos tevékenységéért 2001-ben az MTA tiszteleti tagjának választották, Erdélyben a László Kálmán Gombászegyesület (LKG) Pázmány Dénes díjjal (2012), az anyaországban Arany János emlékéremmel (MTA, 2014) tüntették ki, legutóbb 2021. január 13-án Áder János köztársasági elnök megbízásából a Magyar Érdemrend Tisztikeresztjét vehette át a stuttgarti Magyar Főkonzulátuson az üszöggombák kutatásában nemzetközi szinten elért kiemelkedő eredményeinek elismeréseként.

60 éves kutatói tevékenysége során Vánky az üszöggombák több mint 400 új fajtát azonosította, leírt 46 új *genus*-t, 12 új üszöggomba családot több, mint 220 tudományos közleményben; óriási munkát felölelő, angol nyelvű monográfiákat készített, elsőként az **Európa üszöggombái** monográfiát (**European smut fungi**, 1994, G. Fischer Verlag, 570 pp.). A könyv először foglalta össze 400 európai üszöggomba faj ismereteit, továbbá 70 egyéb, még ismeretlen faj részletes leírását adja,

bemutatva továbbá 82 kétséges vagy távolabbi rokon taxon adatait. A leírásokat a károsodott növényekről készült 220 rajz, továbbá 770 spóraképről készült mikrofotó egészíti ki fény-, pásztázó vagy transzmissziós elektronmikroszkópos (LM, SEM, TEM) felvételekkel.

1997-ben megtisztelt bennünket Debrecenben az Első Nemzetközi Növényvédelmi Szimpózium (1st International Plant Protection Symposium /#2. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum/) plenáris előadójaként: „Üszöggomba taxonómiai kutatás a nagyvilágban és Magyarországon” című előadásával, sőt tiszteletére külön szekcióülést is szerveztünk („Üszöggomba kutatás Magyarországon”). Ekkor kaptam meg Tőle a saját kezű korrekcióival ellátott „European smut fungi” kefelenyomat bekötött, vaskos példányát ajándékba. (K.Gy.)

**A Világ üszöggombái**-ről közzétett másik monumentális munka, a **Smut Fungi of the World** (APS Press, January 1, 2012, 1458 pp. 2800 fekete-fehér fotó és 650 rajz) éppen 10 esztendeje került ki a nyomdából, amely a „több mint 50 év üszöggombáknak szentelt munka és szórakozás csúcspontja (Vánky)”. Ez a rendkívüli könyv alapvető segítség a tudományos kutatóknak a csaknem 1700 üszöggomba faj identifikálásához, mindenütt a világon. Határozó kulcsot tartalmaz az üszöggomba nemzetségek, fajok és gazdanövények megismeréséhez, több mint 3500 mikrofotó és rajz segítő illusztrálásával. További 10 szakkönyvet (pl. „*Carpathian Ustilaginales*” (1985), „*Illustrated genera of smut fungi*” 1987, 2002, 2014 (három kiadásban), „*Fungi of Australia*” (R.G. Shivas társszerzővel, 2009) jelentetett meg.

Vánky Kálmán a közleményeiben megőrizte a nevének magyar írásmódját: minden publikációjában következetesen „á” betűket alkalmazott...

2003-ban létesült a „MOESZIA” Erdélyi gombász szaklap Sepsiszentgyörgyön, amelyet Vánky írásai is támogatott. Tanári szakszerűséggel és egyszerűen így írt az üszöggombákról (Ustilaginomycetes), melyek a rozsdagombák (Urediniomycetes) mellett, az egyik legfontosabb növényparazita mikrogombacsoportot képezik, 2004-ben: „Mintegy 1500



ismert fajok 77 nemzetségbe sorolható. Megtalálhatók a világ minden olyan részén, ahol virágos növények előfordulnak, a tundráktól a trópusokig, a Holt-tenger partjától az Andok hóhatáráig. (...) A magasabbrendű virágos növények közül is csak lágyszárúakon található üszögök, a spóratelepekben tömörült gombafonalak (...) a spórák millióivá alakulnak át. Az üszöggombák meghatározásához nemcsak a gazdanövény és azokon előidézett tünetek, hanem az üszögszórak morfológiájának ismerete is elengedhetetlenül fontos. (...) Az új, filogenetikai osztályozási rendszer a gombasejtek közötti válaszfalon található pórus, valamint a gazdanövény – parazita kapcsolat ultrastruktúráján, ezen konzervatív jellemvonások tanulmányozásán alapszik, alátámasztva és kiegészítve bizonyos sejtmagrések molekuláris biológiai vizsgálataival és azok egymás közötti összehasonlításával nyert adatokkal.” (*Az üszöggombák változatos világa és új osztályozása.* in: Moeszia – Erdélyi Gombász 2004 2(2): 3–17.)

A Vánky Kálmán által létrehozott magánherbárium, a Vánky Üszöggomba Herbárium (**Herbarium Ustilaginales Vánky**, HUV), egy hatalmas, speciális gyűjtemény, továbbá a könyvtára egyedülálló. A herbárium megalapozása 1954-ben indult el Romániában, az 1970 és 1986 közötti időszakban gyarapítása a svédországi Gagnefben, majd 1986 és 2013 között Tübingenben, Németországban folytatódott. A 60 év során létesített, **a világ legmodernebb és legnagyobb üszöggomba gyűjteménye, a Herbarium Ustilaginales Vánky (HUV) több mint 22.000 tételből áll.** 2013. augusztusában Ausztráliában, Brisbane-ben (‘BRIP’) került sor a herbárium (HUV) megnyugtató elhelyezésére. A gyűjtemény 2013 júniusában 22 050 mintát tartalmazott, melynek nagy része típusfaj (holotípus, isotípus, neotípus, lectotípus, syntípus, paratípus, topotípus).

Vánky a Magyar Természettudományi Múzeum számára egy teljes sorozatot ajánlódokozott (no. 1-1350) a saját üszöggomba exsiccataimaiból. A sepsiszentgyörgyi Székely Nemzeti Múzeumot gazdagította a világ külön-

böző tájairól származó, mintegy 100 üszöggomba-preparátumával. Ezenkívül készített egy 7000-nél több tartós preparátumot tartalmazó gyűjteményt is mikroszkópos vizsgálatokra, minden érdekesebb üszöggombáról, főleg a típusanyagokról, amit kutatási célokra kikölcsönzött. Honlapja – sok adattal és fotóval – még elérhető itt: <http://www.kalman-vanky.de/index.html>.

Tiszteletére két új üszöggomba nemzetséget, a *Vankya* Ershad (Urocystidaceae, 2000, típusfaj: *Vankya ornithogali* /Schmidt et Kunze/ Ershad) és a *Kalmanago* Denchev, T. Denchev, Kemler & Begerow (Microbotryaceae, 2020, típusfaj: *Kalmanago commelinae* /Kom./ Denchev, T. Denchev, Kemler & Begerow) nevezték el. Utóbbit a „*Kalman*” Vánky keresztnévéről és az „*Ustil-ago*” összevonásával alkoták. Néhány új (üszög-, sőt rozsda)gomba faj is őrzi nevét: az *Orphanomyces vankyi* Savile (Anthraconideaceae, 1974), az *Anthracoidea vankyi* Nannfeldt (Anthraconideaceae, 1977), az *Uromyces vankyorum* R. Berndt (Pucciniaceae, 2002), a *Tilletia vankyi* Carris & Castlebury (Tilletiaceae, 2007), a *Macalpinomyces vankyi* Y.M. Li, R.G. Shivas, McTaggart & L. Cai (Ustilaginaceae, 2017).

A „világutazó székely fűvész” öregbíti a magyar tudomány hírét. Élete igazolja, hogy a sikeres munka legjobb alapja a szenvedély, legszebb jutalma pedig az eredmények felett érzett öröm: **„*Én abban a szerencsés helyzetben voltam, hogy mindig azt csinálhattam, amit szerettem, vagy talán, mindig azt szerettem, amit csináltam.*”**

Vánky Kálmán kívánsága szerint Dsida Jenő sírfeliratának szavait idézzük:

*„Megtettem mindent, amit megtehettem,  
kinek tartoztam mindent megfizettem.  
Elengedem mindenki tartozását,  
feleltsd el arcom romló földi mását.”*

(Dsida Jenő: Sírfelirat,  
1935. július 9.)

**Kövics György és Mikulás József**

# FOLYÓIRATUNK MÚLTJÁBÓL

## „A MÚLTNAK JÖVŐJE VAN”



Valamikor, még a 90-es években, meghívást kaptam Kecskemétre a Bács-kiskun megyei Mezőgazdasági Kamarától aktuális növényvédelmi kérdésekről egy átfogó előadás megtartására. Meglepett, mert korábban nem találkoztam azzal, hogy a Mezőgazdasági Kamara ilyen témában megyei rendezvényt szervez. A hivatalos meghívóból aztán kiderült, hogy az egész napos program minden előadása e témakörbe tartozott. Örömmel láttam a nagy érdeklődést és a szépszájú hallgatóságot is. Később aztán nem hívtak ilyenre, el is felejtettem már az egészet, nem is tudom, folytatódott e a „hagyomány”, mígnem a folyóiratunk korabeli lapszámainak böngészése közben megtaláltam a beszámolót a Duna-Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara 1928 januárjában szervezett rendezvényéről (a cikk természetesen a februári számban jelent meg). Azt hiszem nem tévedek, hogy egy visszatérő, időnként ismétlődő növényvédelmi (ahogy ők maguk nevezték anno) kongresszusról volt szó. Talán ez az örökség folytatódott az 1990-es években.

A kongresszust Staub Elemér kamarai elnök nyitotta meg, ki megnyitójában rámutatott arra, hogy hazánk jelenleg *majdnem kizárólag* mezőgazdasági termelésére van utalva. *Számottevő ipari termelésünk alapja is a mezőgazdaságon nyugszik*, így elsőrendű érdeke az országnak, hogy fejlessze, fokozza és megvédje mezőgaz-

dasági termelését. A különböző növényi és állati kártevők évről évre megtizedelik termésünket, pedig ezek ellen sikeresen vehetné fel gazdaságunk a harcot. A gazdasági növények állati és növényi kártevői ellen ma már minden modern európai és tengerentúli állam megfelelő növényvédelmi törvényekkel és szervezetekkel védekezik. A védelemnek egyik leghatásosabb eszköze az, hogy *határait hermetice elzárja minden olyan országból származó mezőgazdasági termék elől, amely a maga termelését hasonló szigorú eszközökkel nem védi a fertőzés ellen*. Ha Magyarország, amely amúgy is küzd az értékesítés nehézségeivel, idejében észbe nem kap és növényvédelmi szervezetét sürgősen ki nem építi, *lassanként teljesen elszigetelődik külföldi piacainktól. A magyar növényvédelmi törvény megalkotásával tehát egy pillanatig sem szabad késlekednünk*.

A törvény megalkotása után a legsürgősebben életre kell hívni a *törvényben lefektetett növényvédelmi szervezetet*. A növényvédelem vezetéséből és szervezetéből *minden üzleti szempontot száműzni kell* s ezt csak úgy lehet biztosítani, ha a használatra kijelölt védekező szerek kiválasztásánál *csak a tudományos szempont a győző*. Kétségtelen, hogy a növény- védelmi szervezet felállítása *bizonyos megterhelést* jelent az államháztartásra nézve, *azonban ebben a kérdésben nem szabad takarékoskodni, mert a megterhelés elenyészően csekély azokhoz az óriási anyagi eredményekhez képest, amelyeket a magyar mezőgazdaság a növényvédelem révén a jövőben felmutathat*.

Mihók Ernő dr. miniszteri osztálytanácsos, ki a kongresszuson a földművelésügyi minisztert képviselte, bejelentette, hogy a földművelésügyi kormány is teljes tudatában van e kérdés fontosságának és a kongresszus eredményeiről *részletesen be jog számolni* az illetékes köröknek.

Ezután Gesztői Nagy László dr., a kecskeméti kamara kiváló igazgatója ismertette azt a tevékenységet, amelyet a Duna-Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara a növényvédelem terén kifejtett. Rámutatott arra, hogy a kamara *már megalakulásakor megalakította növényvédelmi szakosztályát*, mert felismerte a növényvédelem óriási jelentőségét. Részletesen ismertette azt a sokoldalú munkásságot, amelyet a kamara már eddig is a növényvédelem érdekében kifejtett, s amelyet *a jövőben még nagyobb mértékben jog a kormány*

és a tudományos intézetek támogatásával folytatni.

Rádai Gyula dr. miniszteri tanácsos, a Növényvédelmi és Forgalmi Iroda igazgatója, a növényvédelmi közigazgatás megszervezéséről tartott igen érdekes előadást. Mindenekelőtt utalt arra, hogy a növényvédelem, a növényvédelmi törvény és növényvédelmi közigazgatás megszervezése érdekében már megtörténtek a kezdő lépések. Megdöbbentő statisztikai adatokat sorolt fel annak a bemutatására, hogy milyen veszteséget jelent az egyes kártevők pusztítása az ország mezőgazdasági termelésére nézve, s milyen mértékben volna lehető a károknak a csökkentése. Számszerűleg kimutatta, hogy a védekezés költsége a legtöbb esetben számba nem jövő kiadást jelent a megmentett termények értékével szemben, s erős vonásokkal vázolta azt az útirányt, amelyen a bürokratizmustól mentes növényvédelmi közigazgatás megszervezése érdekében haladni kell.

Kern Hermann gazd. főtanácsos, a m. kir. Növényélet- és Kórtani Állomás igazgatója a gyakorlati növényvédelmi szolgálat megszervezéséről beszélt. Rámutatott arra, hogy a növényvédelem megszervezése érdekében már tíz évvel ezelőtt terjedelmes emlékiratot intézett a kormányhoz, amelyben felsorolta mindazokat a teendőket, amelyek alkalmasak kultúrnövényeink pusztulásának a megakadályozására. A növényvédelem terén nálunk nagyon sok a tennivaló és ha már vannak is e téren üdvös intézkedések, azonban ezek még magukban nem elégségesek, hanem meg kell szervezni mielőbb még pedig alaposan, a növényvédelmi szolgálatot. Már a fiatal generációnál meg kell kezdeni az oktató és szervező munkát s ezt végig kellene vezetni az összes iskolán, mert a növényvédelem csak ebben az esetben lehet, általános.

A növényvédelmi szerek kérdését és fontosságát Bodnár János dr. egyetemi tanár ismertette. Előadásában rámutatott arra, hogy a növényvédelmi szerek legfőbbjének nem az a célja, hogy a beteg növényeket meggyógyítsa, hanem hogy az egészségeseket megvédje a fertőzéstől. Érdekes előadásában utalt arra, hogy a szakembereknek is nehézséget okoz a különböző szerek között magát kiismerni, hát még a gazdáknak, kiket a sokféle különböző védekező szerek teljesen zavarba hoznak. Rámutatott arra, hogy a védekező sze-

rek kérdése sürgős rendezésre szorul és a szerek ellenőrzését fokozni kell, hogy a gazdák érdekeit ilymódon is a leg-messzebbmenően meg lehessen védeni.

Az előadások után a felszólalásokra került a sor. Szabó Lajos, a kamara növénytermelési szakelőadója arra hívta fel a figyelmet, hogy a növényvédelem terén a legszigorúbb intézkedésekre van szükség, mert csak úgy lehet elérni azt, ha minden gazda védekezik a kártevők ellen. Liptay Sándor határozati javaslatot terjesztett a kongresszus elé. Eszerint a kongresszus felirattal fordul a földművelésügyi kormányhoz és a növényvédelmi törvény sürgős megalkotását kéri. A kongresszus nem kívánja azt, hogy új szervezetet létesítsenek, hanem hogy a növényvédelem legfőbb irányítását és fejlesztését a földművelésügyi minisztérium fennhatósága alá tartozó s ez irányban dolgozó összes tudományos intézetek harmonikus együttműködésével és egységes irányításával hajtsák végre. A határozati javaslat nyomatékosan ráinutott arra, hogy csak olyan növényvédelmi szereket lehessen alkalmazni, amelyeknek gyakorlati hasznuk tudományos és gyakorlati szempontból be van bizonyítva. A növényvédelmi szervezeteknél pedig minden olyan lehetőséget, amely az üzleti szempontok előtérbenyomulását jelentené, ki kell küszöbölni.

A kongresszus Wagner Adolf, Friedl Gusztáv dr., Dicity Dezső és Gál László hozzá szólása után elfogadta a határozati javaslatot.

Még tarozom a cím magyarázatával is. E felismerés kapcsán jutott eszembe a Német Kisebbségi Önkormányzat bajai múzeumában látott felirat: „A múltnak jövője van”. Innen kölcsönöztem. Akár rovatunk címe is lehetne...

A korábbiaktól eltérően a kongresszusról szóló beszámolót szinte teljes egészében kisserkesztettem. Ennek oka, hogy a magyar növényvédelmi igazgatás alakulásának egyik fontos fóruma volt. A most kisserkesztett anyag egyes mondatai, gondolatai már idejétmúltak, mások esetleg újragondolhatók, vagy többé-kevésbé ma is időszerűek. Ezt teljes egészében az olvasóra bízom.

Eke István

# JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL

## NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS – 2021. DECEMBERBEN KIHIRDETETT – JOGSZABÁLYOK

- Az agrárminiszter 45/2021. (XII. 1.) AM rendelete a növényvédelmi tevékenységről szóló 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet módosításáról  
<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK21218.pdf>
- A Bizottság (EU) 2021/2130 végrehajtási rendelete (2021. december 2.) az (EU) 2020/1201 végrehajtási rendeletnek a *Xylella fastidiosa* fajra ismerten fogékony növények jegyzéke tekintetében történő módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2130&qid=1640599859533>
- A Bizottság (EU) 2021/2202 rendelete (2021. december 9.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II., III. és IV. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található acekinocil, *Bacillus subtilis* IAB/BS03 törzs, emamektin, flutolanil és imazamox megengedett szermaradék-határértékei tekintetében történő módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2202&qid=1640627739459>
- A Bizottság (EU) 2021/2244 felhatalmazáson alapuló rendelete (2021. október 7.) az (EU) 2017/625 európai parlamenti és tanácsi rendeletnek az élelmiszerekben és takarmányokban található növényvédőszer-maradékokra vonatkozó mintavételi eljárásokkal kapcsolatos hatósági ellenőrzésekre vonatkozó különös szabályokkal történő kiegészítéséről  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2244&qid=1640631870453>
- A Bizottság (EU) 2021/2285 végrehajtási rendelete (2021. december 14.) az (EU) 2019/2072 végrehajtási rendeletnek a károsítók jegyzéke, a növények, növényi termékek és egyéb anyagok Unióba történő behozatalára és Unión belüli szállítására vonatkozó tilalmak és követelmények tekintetében történő módosításáról, valamint a 98/109/EK és a 2002/757/EK határozat és az (EU) 2020/885 és az (EU) 2020/1292 végrehajtási rendelet hatályon kívül helyezéséről  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2285&qid=1640632848705>
- A Bizottság (EU) 2021/2305 felhatalmazáson alapuló rendelete (2021. október 21.) az (EU) 2017/625 európai parlamenti és tanácsi rendeletnek az ökológiai termékek és az átlátsási termékek határállomásokon végzett hatósági ellenőrzések alóli mentességének eseteire és feltételeire, az ilyen termékek hatósági ellenőrzéseinek helyére vonatkozó kiegészítéséről, valamint az (EU) 2019/2123 és az (EU) 2019/2124 felhatalmazáson alapuló bizottsági rendelet módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2305&qid=1640633203214>



## TARTALOM

Hillebrand Rudolf, Lakatos Ferenc és Tuba Katalin: A hőmérséklet hatása a gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) fejlődésére . . . . . 1

## Technológia

Keszthelyi Sándor, Lukács Helga, Kazinczi Gabriella és Varga Zsolt: A cukorrépa védelme . . . . . 11

## Megemlékezés

Kövics György és Mikulás József: In memoriam Vánky Kálmán (1930–2021) . . . . . 42

## Folyóiratunk múltjából

Eke István: „A múltnak jövője van” . . . . . 45

Jogszábafigyelő Molnár Jánostól . . . . . 47

## TABLE OF CONTENTS

Hillebrand, R., F. Lakatos and K. Tuba: The effects of temperature on gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) development . . . . . 1

## Pest management programmes

Keszthelyi, S.: H. Lukács, G. Kazinczi and Zs. Varga: Pest management in sugar beet . . . . . 11

## In memoriam

Kövics, Gy. and J. Mikulás: In memoriam Kálmán Vánky (1930–2021) . . . . . 42

## From the past of our journal

Eke, I.: “The past has a future” . . . . . 45

Legislation review from János Molnár . . . . . 47

## NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

## Megrendelés hosszabbítása a 2022. évre

**Előfizetési díj a 2022. évre: 9900 Ft/év.** Példányonkénti ár: 990 Ft

Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: 9300 Ft/év

**Diákoknak kedvezményesen 7500 Ft/év!**

Megrendelem a Növényvédelem folyóiratot . . . . . példányban.

Kamara tag vagyok , regisztrációs számom: . . . . . MNT tag vagyok

Diák vagyok , diákigazolvány számom: . . . . .

Az előfizetési díjat a Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

K&H 10400054-00502306-00000000 számlájára **legkésőbb 2022. február 5-ig befizetem**

Az előfizetési díjhoz csekket kérek

**Megrendelő** adószáma: . . . . .

**Kézbesítés helye**

Neve: . . . . .

Név: . . . . .

Számlázási címe:

Cím:

Ügyintéző neve: . . . . .

Telefon: . . . . .

E-mail: . . . . .

Dátum: . . . . .

Aláírás: . . . . .

## Növényvédelem Szerkesztősége

1022 Budapest, Herman Ottó út 15. Postai cím: 1525 Budapest Pf. 102.

e-mail: [balazs.klara@atk.hu](mailto:balazs.klara@atk.hu)

# KÖSZÖNJÜK

**AZOKNAK, AKIK A 2021. ÉVBEN TÁMOGATTÁK  
LAPUNK MEGJELENÉSÉT!**

## KIEMELT TÁMOGATÓINK

Magyar Tudományos Akadémia  
Agrártudományi Kutatóközpont  
ATK Növényvédelmi Intézet  
A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

## TÁMOGATÓINK



BASF Hungaria Kft.



MKB Bank Nyrt.



Biokontroll Hungária  
Nonprofit Kft.



NESZ Magyar  
Növényvédelmi  
Szövetség



Cseber Nonprofit Kft.



Soproni Egyetem



Magyar Növényvédelmi  
Társaság



Sumi Agro  
Hungaria Kft.



MATE Növényvédelmi  
Intézet



Syngenta Kft.

# *Kedves Olvasónk!*

Kérjük ez évi adóbevallásakor támogassa személyi jövedelemadójának

**1%-ával**

**LAPUNK KIADÓJÁT**

## **A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítványt**

**Adószáma: 18085466-1-41**

Adójának 1%-át ebben az évben is Alapítványunk alapvető céljainak – „a környezetkímélő növényvédelmi módszerek, eljárások kidolgozásának, ezek megismerésének széles körű elterjedésének elősegítése ... elsősorban a Növényvédelem szakfolyóirat útján” – megvalósításához kérjük.

**Ez viszont csak az Önök segítségével valósulhat meg, mivel az Alapítvány már hetedik éve önerőből állítja elő és terjeszti a Növényvédelmet.**

Alapítványunk a törvény által előírt feltételeknek megfelel.

Az Alapítvány címe: **Budapest II., Herman Ottó út 15.**  
Postai címe: **1525 Budapest, Pf. 102.**  
E-mail címe: **balazs.klara@atk.hu**  
Bankja: **Kereskedelmi és Hitelbank Rt.**  
Bankszámlája: **10400054-00502306-00000000**

**A növényvédelem oktatása, kutatása, fejlesztése és igazgatása terén dolgozó alapítók nevében**

**Dr. Balázs Klára**  
a Kuratórium elnöke