



# MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA

HUNGARIAN WEED RESEARCH  
AND TECHNOLOGY



20. évfolyam 1. szám

Budapest, 2019. június

„Ez a szaklap Dr. Ujvárosi Miklós szellemi örökségét képviseli”

Magyar Gyomkutató Társaság és a Dr. Ujvárosi Miklós Alapítvány a gyommentes környezetért lektorált folyóirata

Megjelenik félévente

*Alapítók:*

Horváth József – Karamán József – Reisinger Péter

*Elnök:*

Horváth József

*Tiszteletbeli elnökök:*

Karamán József – Reisinger Péter

*Főszerkesztő:*

Kazinczi Gabriella

*Főszerkesztő-helyettes:*

Pinke Gyula

*Szerkesztőbizottság:*

Benécsné Bárdi Gabriella

Béres Imre

Dancza István

Fenesi Annamária

Kazinczi Gabriella

Lukács Domonkos

Magyar László

Novák Róbert

Nyarádi Imre-István

Pinke Gyula

Radics László

Gazdagné Torma Mária

Tarjányi József

Tóth Ferenc

Zalai Mihály

*Nyelvi lektor:*

Petrányi István

*A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:*

Kádár Aurél

Svoren Pál

Ughy Péter

Tóth Ádám

*Címlaprajz:*

Abonyi Zsuzsanna

Egyes szám ára: 3000 Ft

*Szerkesztőség:*

7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

Tel: 06-82-505-800

e-mail: kazinczi.gabriella@ke.hu

*Online médiapartner:*

Agroinform.hu

*Nyomdai előkészítés:*

Agroform Stúdió

*Nyomdai munkálatok:*

Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.

www.agroinform.com

2019/31

*Kiadó:*

Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.

1149 Budapest, Angol u. 34. – Tel./fax: 06-1 220-8331

*Felélő kiadó:*

Bolyki István

ügyvezető igazgató

ISSN 1586-894X

## Tájékoztató és útmutató a szerzők részére

Csak önálló kutatáson alapuló, más közleményben még meg nem jelent, a gyomkutatás témakörébe tartozó (gyomnövénybiológia- és ökológia, gyomirtás stb.) tudományos cikkeket közölhetünk. A tudományos cikken kívül egyéb rovatok (irodalmi összefoglaló, technológia, éves rendezvénytárgy, megemlékezés, közélet) is szerepelnek.

A kézirat táblázatokkal és ábrákkal együtt legfeljebb 16 gépelt (Times New Roman betűtípus, 12-es betűméret, 2 cm-es margók) – ceruzával a jobb felső sarokban számozott – oldal lehet. A kéziratot lehetőleg számítógépeken Microsoft Word 6.0 programmal kérjük összeállítani.

A fejezetcímeket és fejezeteket egy-egy üres sorral kell elválasztani a fő szövegtől.

A tudományos közlemények kialakult rendjének megfelelően a kézirat szerkesztését a következő csoportosítás szerint kérjük: Bevezetés, Irodalmi áttekintés, Anyag és módszer, Eredmények, Következtetések (A szerzők választása szerint az Eredmények és Következtetések c. fejezetek összevonhatók), Köszönetnyilvánítás, Irodalom, Összefoglalás és Kulcsszavak (magyar nyelvű), Összefoglalás és Kulcsszavak (angol nyelvű). Az angol összefoglaló a közlemény angol címével, a szerző(k) nevével, a munkahely(ek) angol nevével és címével kezdődjön.

A kézirat összeállítása az alábbiak szerint történjen: A kézirat címe alatt a szerző(k) neve(i), munkahelye(i) és az(ok) címe szerepeljen. Nem kell feltüntetni a tudományos fokozatot és a munkahelyi beosztást.

A kéziratban a latin neveket *dőlt* betűvel írjuk. Aláhúzás ne legyen a szövegben! Ha ugyanaz a név többször szerepel, a nemzetségnév rövidíthető (pl. *S. nigrum*).

Táblázatok, ábrák – melyekre a szövegben hivatkozást tegyünk – (sorszámukkal, címükkel) a dolgozat végére kerüljenek. A táblázatok és ábrák címét angol nyelven is kérjük megadni.

A Szerkesztőség csak az eredeti előírássoknak megfelelő kéziratot fogad el. A kézirat beadásával egyidőleg kérjük a Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely címe, telefon, e-mail) megadni.

# MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA

## HUNGARIAN WEED RESEARCH AND TECHNOLOGY

*A lap megjelenését  
a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság-  
és Élelmiszertudományi Kara támogatta.*

BUDAPEST  
2019

**The evidence of large scale empirical weed flora data for climate change adaptation research – a review**  
**(A nagy léptékű, empirikus gyomflóra adatok jelentősége a klímaváltozás következményeivel foglalkozó kutatásokban)**

MICHAEL GLEMNITZ<sup>1</sup> – LÁSZLÓ RADICS<sup>2</sup> – JÖRG HOFFMANN<sup>3</sup> –  
 GYULA CZIMBER<sup>†4</sup>

<sup>1</sup>Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research ZALF, Müncheberg, Germany

<sup>2</sup>Association for Hungarian Organic Farming, Budapest, Hungary

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for Cultivated Plants JKI,  
 Kleinmachnow, Germany

<sup>4</sup>Department of Botany, University of West Hungary, Faculty of Agricultural Sciences,  
 Mosonmagyaróvár, Hungary

*In memoriam to our colleague Gyula Czimmer † 30.12.2008*

## Summary

Currently, very little empirical research is available on shifts of arable weeds with regard to climate change and the role of land use intensity on it. Qualitative and quantitative data on the weed flora composition in various environments are required as basis for the analyses on multiple aspects of the causes and consequences of climate changes on weeds. The main objective of the presented review is to draw the attention on the great value and extensive benefits of empirical data elevations on large scales e.g. for the adaptation to climate change. We take the concrete example of our empirical dataset on the European distribution of weed floras along climate and land use transects over Europe collected between 1999 and 2003 and presented in 12 publications until 2013. We would like to demonstrate, that such data meet a very broad interest and demands from very different perspectives. Climate change impacts are complex and challenging, especially due to interactions between climate and land use factors.

The review is based on 77 direct citations of those 11 different project related publications. We searched ScienceDirect and Google Scholar using the publications as search terms. We concentrated on visible and reachable publications via internet. Reachability of publications is indicated by DOI addresses or similar identifiers (ISSN, ISBN). During the analyses it became obvious, that the citation and re-use of data had different intensities. Therefore, we classified the kind of citations into five different categories. For each citation, the methods of data analysis, spatial and temporal scale and main outcome were described.

The empirical data on weed floras in different climates and land use intensities found broad interest from multiple perspective. We summarized the literature into the following topics: i.) The role of climate variables on weed flora diversity (incl. quantification of regional weed species pools; ii.) Species shifts as consequences of climate change incl. invasive species shifts; iii.) Climate change impacts on weed control targets; iv.) The interaction between agricultural land use intensity and different climates on weed flora; v.) Functional

consequences of weed flora changes as induced by climate change; vi.) Nature protection issues as impacted by climate change. The analyses of the sources, that used our empirical data, show clearly the great value of the large scale empirical data for verify results from smaller scale research, for the parametrization of models, selecting species for regional assessments, as reference for the bioclimatic distribution of species or species groups. It became also obvious, that some regional results have a limited generalizability or transferability to other regions due to specific natural and land use pre-requisites or very short gradients in some of the explanatory variables.

Considering the big added values and multiple purpose of the empirical data solutions should be found for their permanent establishment. Possible options for the consolidation of such a program are public-private partnerships or the initiation and scientific elaboration of citizen or farmer science programs filling the gap in the official monitoring.

**Keywords:** review, species shifts, weed control targets, plant traits, nature protection

## **Introduction**

The decline in biological diversity in European agricultural landscapes is well documented in a number of regional and Europe-wide studies (Defra, 2013). Empirical data exist just for few organism groups or taxa, like pollinators (e.g. Potts et al., 2010), butterflies (van Swaay et al., 2008) or birds (Donald et al., 2006). For the change in weed flora of Europe, the meta-analysis of Richner et al. (2015) outlines the development after the Second World War. The generic trend of decline over all species groups and regions in the overwhelming part of the available studies suggest the existence of some overarching impacts being responsible for the main part of decline on a continental scale. Agricultural intensification (Storkey et al., 2012) and climate change (Peters et al., 2014) are two of the most frequently mentioned and also most reasonable explanations for the visible trends.

Currently, very little empirical research is available on shifts of arable weeds with regard to climate change and the role of land use intensity on it (Peters et al., 2014). In general, we do not have reliable data about the real size of the European weed flora. For example, weed flora dictionaries list 650 (Hanf, 1979), 1043 (Williams, 1982) or 1780 species in Europe (Williams – Hunyadi, 1987). In the last decades, big efforts have been taken to outline the size and composition of regional weed floras. For particular regions, species number has been determined to range between 150 for middle Germany (Roschewitz et al., 2005) and 215/210 for regions in Poland and France (Goldyn et al., 2002; Dessaint et al., 2001). Many other studies (e.g., Gabriel et al., 2005; Baessler – Klotz, 2006) found species richness at the landscape scale to be below 50. The variation in the results might at least partly be caused by different surveying methods. The design of a monitoring scheme strongly affects the results for species richness, especially as the number of rare or infrequent species increases rapidly with the size of the surveyed area (Brose et al., 2003). Detailed comparative, quantitative data from different regions or countries is very rare. The only available information at this scale is at least 15 years old, consists of presence/absence data for weed species, and was obtained through expert interviews (Williams, 1982; Williams – Hunyadi, 1987; Schroeder et al., 1993).

Weed flora has undergone significant decreases throughout Europe over the last three decades (Erviö – Salonen, 1987; Chirila – Berca, 2002). Along with the overall decrease in

species richness, some of the remaining species have increased in abundance (Andreasen et al., 1996; Kneifelova – Mikulka, 2004), and new invasive species have been observed. Most of the available data is addressing species richness and it's change as focal indicator for the state of biodiversity. From methodological point of view, the direct comparison of results from different studies and regions might be critical, because species number is affected by variation due to local species pools (Shmida – Wilson, 1985) and subjective errors (e.g. species knowledge, taxonomic differences). Moreover, species number is also much scale dependent due to the uneven distribution of weeds in the arable fields (Rew – Cousens, 2001). Thus, reliable data for large scale comparisons call for a unified protocol to be powerful for the analyses. Another weak point of sole use of species richness information is their limited interpretability about the consequences of their change or hidden impact factors, which may lead to contrasting or misinterpretations for instance about the effectiveness of agro-environmental schemes (Richner et al., 2015). Focussing on changes in species traits distribution (Storkey et al., 2012) seem to be a much powerful analytical tool to figure out potential consequences of weed flora changes in various respects. Even this analyses offers most useful information if species abundance data is available instead of sole presence-absence data (Gray – Legendre, 2008).

Accordingly to analyses on other organism groups in agriculturally formed and dominated landscapes, weed flora change is the result of multiple co-acting impacts. The most agreed impact factors are: loss of extensively used habitats (arable land with specific site factors, traditional crops), fragmentation of remaining extensive habitats, agricultural intensification, increasing land use homogenization, frequent use of broad spectrum pesticides. Qualitative and quantitative data on the weed flora composition in various environments build the basis for the analyses on the causes and consequences of the changes (Richner et al., 2015).

Focussing on the interaction between climatic factors and land use intensity, the authors performed a European weed flora survey between 1999 and 2003 along a climatic temperature gradient from Finland to south Italy (Glemnitz et al., 2006). One of the objectives of this survey was to acquire comparable data about the state of weed flora over a large regional scale, taking into account different environmental and climate boundary conditions as well as different land use intensities. Our approach was designed to determine the contribution of single regions and different field types to European weed floral diversity as well as the regional differences in diverse aspects of weed floral diversity and the interaction between regionality and land use intensity. Our aim was to gain quantitative abundance data through field surveys, which avoid the problems associated with presence/absence data (Zaniewski et al., 2002).

On the example of this dataset, here we want to review the use and citation of the results obtained for multiple research question regarding climate change adaptation in agriculture. Thus demonstrating the need for and the value of systematic large scale weed surveys.

Our review will concentrate on the following topics:

- The role of climate variables on weed flora diversity (incl. quantification of regional weed species pools)
- Species shifts as consequences of climate change incl. invasive species shifts
- Climate change impacts on weed control targets
- The interaction between agricultural land use intensity and different climates on weed flora
- Functional consequences of weed flora changes as induced by climate change
- Nature protection issues as impacted by climate change

## Materials and Methods

Our literature review focus is special on the citation and re-use of data as gained by an empirical field survey performed between 1999 and 2003 in eight regions of Europe (*Figure 1*). The single regions were pre-selected according their mean annual temperature in order to show 1.5 degree difference between the single regions. This value was chosen in reference to the climate change predictions from the IPCC from 1996 (IPCC, 1996), which indicated temperature increase by an average of 1.3-4.5 °C in Europe for the next 100 years. (*Figure 1, Table 1*). This design allows direct projections and comparisons of the weed floras regions on the transect according to the space-for-time-substitution method which is a recommended alternative to long term studies in ecological research (Blois et al., 2013).



*Figure 1: Arrangement of the regions on the north-south climatic gradient*

Long term temperature averages for the last 50 years were used to select regions. Only regions dominated by agricultural land use were included in the survey. Data from meteorological stations was obtained from [www.WorldClimate.com](http://www.WorldClimate.com) (*Table 1*). The fieldwork concentrated on winter and summer cereals because these were the only crops commonly grown along the whole transect.

Three different types of fields were analysed:

1. one- or two-year-old fallows without any crop impacts used as regional reference for the potential weed flora (“fallow”),
2. fields under organic farming or low-input agriculture without chemical weed control (“extensively used” fields),
3. fields subjected to conventional farming using herbicides (“conventional”).

In total, 27 fields were observed per region within a 50 km distance. To ensure comparability between the investigated fields and regions, we concentrated on widespread soil types: loamy-sandy, sandy-loamy and soddy-alluvial soil. The soil information was gathered from



regional soil maps and verified during the fieldwork. Each region was visited three times between 1999 and 2003. Investigations were conducted on cereals before and shortly after flowering (BBCH 59-71). The following parameters have been recorded: species pool (species list) and spatial frequency of species in a single field.

*Table 1: Climate and geographical description of the studied regions (meteorological stations, average values for the last 50 years (source: [www.WorldClimate.com](http://www.WorldClimate.com)))*

Location	Abbreviation	Country	Latitude	Longitude	Altitude (m.a.s.l.)	Annual average temperature	Annual rainfall
Vaasa	VA	Finland	63.1°N	21.7°E	5 m	3.5 °C	514 mm
Uppsala	UP	Sweden	59.9°N	17.6°E	15 m	5.1 °C	541 mm
Osby	OS	Sweden	56.4°N	13.9°E	83 m	6.9 °C	627 mm
Müncheberg	MB	Germany	52.4°N	14.2°E	64 m	8.3 °C	527 mm
Mosonmagyaróvár	OV	Hungary	47.9°N	17.3°E	121 m	9.7 °C	594 mm
Milano-Udine	MI-UD	Italy	45.6°N	8.7°E	103 m	11.8 °C	790 mm
Roma	RO	Italy	41.8°N	12.6°E	129 m	15.0 °C	793 mm
Lecce	LC	Italy	40.2°N	18.2°E	61 m	16.4 °C	556 mm

The spatial frequency was used an indirect measure of abundance to quantify the rate of occurrence for each species based on the following rating scale, including their intermediate values: mf – most frequent (occurring on at least 50% of the field), f – frequent (occurring on at least 25% of the field), sc – scattered/diffuse (occurring on at least 10% of the field), r – rare/infrequent (only for a few species), mr – most rare (not more than 1–3 individuals on the field). Single fields of between 0.5–1 ha were inspected. Four botanists independently conducted the weed flora relevés by performing random walks. Species determination was done with support from local experts. Species nomenclature was checked for synonyms based on the standard species list for Germany (Wisskirchen – Haeupler, 1998), and supplemented by the Mediterranean (Pignatti, 1997) and Scandinavian nomenclature (Mossberg et al., 1992). Statistical analyses were performed for the species number at each field. Aggregations were done for species numbers of particular regions and field types. General linear models (GLM) were applied for the analysis of the number and abundance of weed species and the fraction of infrequent and wide spread weed species. The analyses were performed using the GLM procedure in SPSS 14 software (SPSS Inc., 2006).

### **Main outcomes of the study**

A total of 768 species were found at all eight regions together, while two-thirds of the species occurred only occasionally in low frequencies. Species richness was determined by both region and field type, and showed a clear decreasing south-north trend. Each region contributed 34–61 species with medium to high regional fidelity to the overall diversity. The average species richness in extensively used fields and fallows was twice as high as in the conventional fields. Intensive conventional land use reduced first of all the number of infrequent region-specific species. Along the whole transect, weed floras were dominated



by 10–20 species that are common everywhere and present high abundances. Intensive land use reduced the abundance of the widespread species but only slightly affected their frequency of occurrence. The differences between the field types accounted for more of the variance in species richness and abundance than the regional background, including climate. Accumulated species abundance did not differ between the distinct European regions, but did differ between the field types at all single regions. Fallows and extensively used fields promoted not only high species richness, but also the abundance of widespread species (Table 2).

Table 2: Variation in species number of the weed flora between the investigated regions ( $N = 27$  for each region)

	Region							
	LC	RO	MI-UD	OV	MB	OS	UP	VA
Average species number* <sup>1</sup>	61.2	48.0	42.1	37.9	39.5	43.1	32.7	31.6
Regional species number* <sup>2</sup>	405	306	237	196	227	186	136	126
Limited to the particular region* <sup>2</sup>	182	51	30	23	38	15	10	25

\*1 averaged per field; \*2 summarized total number

## Literature review

We compiled a broad overview on citations and data use from original publications of the results from the European weed survey as described above. The data gained during the empirical field studies have been analysed in many different ways with different methods and foci. Table 3 summarizes the single publications used as search object for the look after the use and re-use of the empirical data and results. For the present review we considered articles published before May 2019. We searched ScienceDirect and Google Scholar using the publications as listed in Table 3 as search items. To cover a wide range of scientific interest in our data, we considered not only peer reviewed papers and citations. We concentrated on visible and reachable publications via internet. Reachability of publications is indicated by DOI addresses or similar identifiers (ISSN, ISBN). As a result, some PhD works are also included in the review, but only those one which address climate changes at least in subchapters directly. Master's theses and similar "grey" literature are not included.

During the analysis it became obvious, that the citation and re-use of data had different intensities. Therefore we included a column with a classification on the kind of citation into our result tables (Table 4–9). This classification includes the following categories:

- Data use: data sets have been exchanged and re-analysed
- Reference to bioclimatic distribution/range: The distribution of selected species have been used
- Quantitative reference: species diversity and frequency values have been used for valuating own results
- Species selection: our results have been used to design analyses or model runs
- Non-specific: citation to discuss own results, without specific focus an empirical, quantitative information.

All further information on the methods, spatial, temporal scale and main outcome of the present publications have been extracted from papers summaries.

*Table 3: List of publication using empirical data from the European weed survey 1999–2003 used for reviewing the citation and re-use of the data (see the full titles of the publications and full citations at the end of the article)*

No	Publication	Journal	Number of citations
1	Glemnitz et al. (2006a)	Journal for Plant Disease and protection	29
2	Glemnitz et al. (2000)	Acta Agronomica Ovariensis	22
3	Radics et al. (2004)	Proceedings of 6 <sup>th</sup> EWRS Workshop	12
4	Glemnitz et al. (2006b)	Hungarian Weed Research and Technology	3
5	Radics et al. (2000)	Proceedings of XI. Colloque International sur la biologie des mauvaises herbes INRA Dijon	3
6	Glemnitz et al. (2010)	Nordic Association of Agricultural Scientists, NJF Report	2
7	Hoffmann et al. (2002b)	Proceedings of 8 <sup>th</sup> International Congress of Ecology INTECOL Seoul	2
8	Hoffmann et al. (2004)	Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaft	1
9	Hoffmann (2013)	Julius Kühn Archiv	1
10	Glemnitz et al. (2004)	Proceedings of XII. Colloque International sur la biologie des mauvaises herbes INRA Dijon	1
11	Hoffmann et al. (2002a)	Angewandte Wissenschaft	1

Table 4. Publications using our papers and/or data regarding the role of climate variables on weed flora diversity (incl. the quantification of regional weed species pools)

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. Scale	Main outcome	[Number*] and kind of citation
Hoffmann et al. (2013, 2014); Hempelmann et al. (2018)	ISBN 978-3-89624-102-3; 10.5073/jka.2012.43.6.010	Regional climate model REMO forced by ERA-interim data	Europe, North Africa and Asia Minor	1961–1990	Maps on weed flora diversity, separated for all forms of land use and separately only areas under intensive land use	[1; 11] Data use
Šile (2000)	ISSN 1861-4051	DCA, pCCA, GLM	Slovenia	1937–2004	Differences in $\beta$ -diversity are attributable to altitude, climate and phytogeography. Slightly increasing values in the long term run 1937-2009	[1] Non-specific
Šile et al. (2009)	10.1111/j.1365-3180.2009.00726.x	DCA, pCCA	North-western Balkan	1939–2006	Impact of environmental and land use factors on $\beta$ -diversity, Quantification of species pool for north-western Balkan	[1; 2] Quantitative reference
Dabkowska – Labza (2010)	cabdirect/abstract/20113005119	Sums of coefficients of coverage	South Poland	1980–2006	Quantification of the weed species pool in cereals for South Poland	[1] Quantitative reference
Tretvakova – Kondratkov (2018)	10.18502/rls.v4i7.3242	Descriptive statistics	Central Ural I	???	Diversity and geographical patterns of weeds in the Central Ural	[1] Non-specific
Fehér et al. (2012)	ISBN 978-91-86189-10-5	Student book	–	–	Weed species richness depended on increasing annual temperature	[1; 5] Data use
Sundheim et al. (2014)	ISBN: 978-82-8259-134-8	Report	Norway	–	Weed species diversity in different cropping systems in Norway	[1] Non-specific
Kaempf et al. (2016)	10.14471/2016.36.012	CA, NMDS, GLM	Western Siberia	2012–2013	The species pool was generally small and with 26 % the proportion of non-native species (archaeophytes) was low, when compared to Central European weed communities. Limited by climate factors	[1] Quantitative reference
Kolarova et al. (2013)	10.7160/sab.2013.440210	Phyto-coenological survey in winter cereals, spring cereals, and wide-row spring crops	Czech Republic	2006–2008	In total, 172 weed species (58 apophytes, 97 archeophytes, and 17 neophytes) belonging to 32 families coming from 290 relevés were recorded	[10] Reference for weed family composition
Lososova et al. (2004)	–	Direct and indirect ordination, regression analysis, beta diversity	Czech Republic and Slovakia	1954–2003	Weed species composition is driven by a complex gradient of increasing altitude, precipitation and decreasing temperature and base status of the soil, functional groups response is analysed	[2] Reference for over regional drivers
Cimalova – Lososova (2008); Cimalova (200)	10.1007/s11258-008-9503-1	DCA, CCA	Northeast Czech Republic	2001–2003	On a regional scale, the relative importance of different crop types and their associated management on weed flora composition is higher than the relative importance of climatic variables. The relative importance of climatic variables decreases with their decreasing length of gradient.	[2] Reference for the bioclimatic range of some taxa

DCA - Detrended Correspondence Analysis; CCA - Canonical Correspondence Analysis; GLM - Generalized Linear Model; p - partial; NMDS - Non-Metric Multidimensional Scaling; \* number refers to Table 3

Table 5: Publications using our papers and/or data regarding species shifts as consequences of climate change incl. invasive species shifts

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. Scale	Main outcome	[Number <sup>a</sup> ] and kind of citation
Sile et al. (2009)	10.1111/j.1365-3180.2009.00726.x	DCA, pCCA	North-western Balkan	1939-2006	Temporal shift of the 20 species with highest variance explanation	[1; 2] Quantitative reference
Hyvönen et al. (2010)	10.1111/j.1365-3180.2010.00826.x	GLMM, RDA	Transect from Italy to Finland	1999-2002	Climate warming will increase the risk of the population establishment of new weed species in northern regions	[1] Data use
Hyvönen et al. (2012)	no	Bioclimate envelope modelling using GAM	whole Europe	2051-2080	An increase in range size was predicted for 14 species and a decrease for 11 species in future climate. The inclusion of land use data improved the explanatory power of the models. Single species are discussed.	[1] Species selection based on data from Glemnitz et al., 2006
Clements et al. (2014)	10.1007/978-1-4939-1019-9_2	Review	worldwide	-	Invasion of many plant species will progress farther and faster if assisted by climate change, and this change is likely to accelerate evolutionary adaptation of weeds to climate extremes	[1] Non-specific
Hyvönen – Jalli (2011)	none	Review	Finland	-	Identification of the most potential future alien weed species to Finland weed flora	[1] Quantitative reference
Pinke et al., 2006	ISSN 1861-4051	CEU mapping data	West Hungary	1995-2005	Hungarian distribution and habitat conditions of some Atlantic-Mediterranean weed species, are analysed	[2] Reference for the bioclimatic range of some taxa
Francis et al. (2011)	10.1139/CIPS10169	Review, Monography	Canada	-	The biology and global distribution of <i>Lapsana communis</i>	[2] Reference to the European distribution of the species
Elder (2015)	none	Niche-based modelling approach, for three selected species	Germany	2070-2100	<i>L. xanthifolia</i> will suffer a greater loss of suitable habit compared to <i>A. theophrasti</i> , whereas <i>D. stramonium</i> may be favoured by climate change.	[1; 6] Reference to the northward spread of species
Henriksson (2009)	none	Monography	Sweden	-	Weeds that may be favoured are C <sub>3</sub> -plants, species with invasive characters, grass weeds and perennial weeds.	[2] Bioclimatic distribution of potential invader species for Sweden

DCA - Detrended Correspondence Analysis; CCA - Canonical Correspondence Analysis; GLM - Generalized Linear Model; p - Partial; NMDS - Non-Metric Multidimensional Scaling; GLMM - Mixed Linear Models; RDA - Redundancy Analysis; GAM - Generalized Additive Modelling; \* number refers to Table 3

Table 6: Publications using our papers and/or data regarding climate change impacts on weed control targets

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. scale	Main outcome	[Number*] and kind of citation
Dabkowska – Labza (2010)	cabdirect/abstract/20113005119	Sums of coefficients of coverage	South Poland	1980–2006	Increase in the number and infestation in grass weeds was registered, single species are discussed	[1] Quantitative reference
Hyvönen et al. (2012)	no	Bioclimate envelope modelling using GAM	whole Europe	2051–2080	Even under moderate climate scenarios drastic changes in weed establishment risk can be expected to take place in Europe in future. Single species are discussed.	[1] Species selection based on data (Glemnitz et al. (2006))
Macák et al. (2008)	no	Field trial	Western Slovakia	2000–2006	Competition ability of crops grown in different ecological and low input farming systems for spring barley	[1] Non-specific
Edler et al. (2015)	10.1007/BF03356529	GLMM, glasshouse experiment with elevated temperature and reduced soil moisture in early development	Pot experiment	2010–2011	Warm-dry conditions had a significant negative effect on total weed biomass of <i>A. theophrasti</i> , <i>Iva xanthiifolia</i> , and <i>Datura stramonium</i> . The effects varied between different traits of the weed species.	Indirect reference via Hyvönen et al. (2011)
McDonald et al. (2009)	10.1016/j.agee.2008.12.007	PCoA, linear DA with cross-validation	United States	early 1990s	Composition of damaging weed communities fundamentally alter by climate change. Change in bioclimatic range of <i>Abitution theophrasti</i> , and <i>Sorghum halepense</i> .	[2] Selected taxa used for validation
Tellaèche et al. (2008)	10.1016/j.compag.2007.07.008	Image detection	Spain	–	Development of a new method for the detection of noxious weeds via image analyses	[11] Bioclimatic distribution of noxious weeds
Tellaèche et al. (2007, 2011); Pajares et al. (2007)	none	Image detection	Spain	–	Development of a new method for the detection of noxious weeds, computer vision approach for weeds identification through Support Vector Machines	[11] Bioclimatic distribution of single noxious weeds
Chamen (2011)	none	Physical weed control	–	–	Effects of different management practices on soil compaction and weed control	[11] Non-specific
Jankauskiene et al. (2014)	10.15080/z-a-2014.101.034	Field trial	Lithuania	2010–2012	Potential of industrial hemp ( <i>Cannabis sativa</i> ) genotypes to suppress weeds	[11] European distribution of target species
Tyr - Macák, (2006)	ISSN 1840-0809	Descriptive statistics	Slovakia	1997-2005	Regional occurrence of target species for weed control, species mapping	[2] Occurrence of regional specific weeds
Juroszek - Von Tiedemann (2013)	10.1017/S0021859612000500	Review on research approaches and methods	–	–	Climate change research is qualitatively advancing and that the interactions among environmental and biotic factors which have been found are complex; Studies are needed, which consider pest-crop-climate interactions	[1] Survey method

Continue Table 6

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. scale	Main outcome	[Number*] and kind of citation
Otto et al. (2007)	1365-3180.2007.00573.x	Modelling seed bank densities with different scenarios	Northern Italy	1996	Giving a rational, quantitative, explanation as to why some species are widespread (e.g. <i>Chenopodium album</i> , <i>Galinosa parviflora</i> and <i>Chenopodium polysperum</i> ), whereas others concentrate in specific fields (e.g. <i>Spergula arvensis</i> )	[5] Bioclimatic distribution of single noxious weeds
Gáborjányi et al. (2007)	none	Monography	Hungary	–	Assessing the potential changes of plant diseases and pests as consequence of climate changes	[2; 5] Bioclimatic distribution of weed species
Szabo et al. (2015)	none	Monography on <i>Cirsium arvense</i> L.	Hungary	–	Creeping Thistle, <i>Cirsium arvense</i> , is a top ranked weed in Hungary. It affects germination of other weeds; all extracts inhibited test plant germination to certain extent	[2] Reference to the bioclimatic distribution of the species

GLMM – Mixed Linear Models; RDA – Redundancy Analysis; GAM – Generalized Additive Modelling; PCoA - Principal CoordinaAnalysis; DA – DiscriminantAnalysis; \* number refers to Table 3

Table 7: Publications using our papers and/or data regarding the interaction between agricultural land use intensity and different climates on weed flora changes

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. scale	Main outcome	[Number*] and kind of citation
Pinke et al. (2009)	10.1111/j.1365-3180.2009.00730.x	FA	Hungary	2007	Species occurrence as related to climate and land use intensities	[1] Non-specific
Šile et al. (2009)	10.1111/j.1365-3180.2009.00726.x	DCA, pCCA	north-western Balkan	1939-2006	Species composition as related to environmental, temporal, spatial and land use parameters, the most important parameter was phytogeography and the second was crop	[1; 2] Impact of different land use types
Hyvönen et al.(2011)	10.1111/j.1365-3180.2010.00826.x	GLMM, RDA	Transsect from Italy to Finland	1999-2002	Fallows and low-input cultivation, as well as warmer climate, supported greater weed species richness and abundance. Temperature was found to be a more important factor for weed abundance than land use	[1] Data use of Glemnitz et al. (2006)
Pal et al. (2013)	10.1080/11263504.2012.753485	RDA	Central Italy	2008	The level of intensification proved to be the most influential variable, further factors for variation in weed species composition are altitude, mean annual precipitation, mean annual temperature and soil characteristics	[1] Impact of different land use types
Pinke et al. (2010)	10.2478/s11535-009-0079-0	RDA, CCA	Western Hungary	1995-2005	Most variation in species composition was explained by the aspect (cereal vs. stubble), followed by soil pH, mean annual precipitation, soil texture, mean annual temperature, and altitude	[1] Non-specific

Continue Table 7

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. scale	Main outcome	[Number*] and kind of citation
Šitc (2008)	ISSN 1861-4051	DCA, pCCA, GLM	Slovenia	1937-2004	Crop is the main factor in determining the species composition of the weed vegetation, the second is the climate	[1] Non-specific
Kaempf et al. (2016)	10.14471/2016.36.012	CA, NMDS, GLM	Western Siberia	2012-2013	Species composition was not controlled by soil characteristics and climate, due to short natural gradients, management factors such as fertilization and tillage intensity are the most important factors	[1] Quantitative reference
Lososova et al. (2006)	none	CA, phytosociological units	Czech Republic, Slovakia	1954-2004	Phyto-sociological classification of weed flora units at the regional scale	[2] Reference for drivers at broader scales
Šitc et al. (2008)	10.1127/0340-269X/2008/0038-0241	CA, syn-taxonomy	North-west Balkan	??	Phyto-sociological classification of weed flora units at the regional scale	[2] Reference for drivers at broader scales
Eckerstein et al. (2008)	ISBN 978-91-85911-57-8	Climate models	Sweden	??	Climate change impacts on biodiversity and pests	[2] Non-specific
Hanzlik – Gerowitt (2016)	10.1007/s13593-015-0345-7	Review on weed surveying methods	--	--	For existing data, the interdependencies of the layout and all targets should be handled with care. When setting up surveys, it should include 3 years and apply stratified sampling. We recommend assessing abundances rather than presence only.	[2] Methodological reference
Iqbal et al. (2018)	10.1016/j.ecolind.2017.09.023	TWCA, CA	Pakistan	--	It is concluded that farming practices and edaphic factor show significant effects on recognition of Indicator species, distribution of weed flora and formation of weed associations/communities	[2] Reference to crop related differences
Rzymowska – Skrajna (201)	None	Syntaxonomic tables	Poland	2003-2006	Area under study consists of 305 species belonging to 39 families and 168 genera, rare and very rare species constitute a vast majority (61.7%)	[2] Bioclimatic gradients of certain weed plant families
Iqbal et al. (2017)	none	TWCA, CA phytosociological units	Pakistan	???	Phyto-sociological classification of weed flora units at the regional scale; electrical conductivity, soil texture, pH, organic matter, CaCO <sub>3</sub> , phosphorous and high nitrogen concentration were the strongest environmental variables that gives rise to diverse weed species composition	[2] Reference to crop related differences
Pinke (2016)	10.17716/BotK.ozlem.2016.103.2.249	Review, monography	Hungary	--	Systemizing factors determining weed flora composition	[2] Reference to weed flora diversity at the European scale
Dabkowska et al. (2017)	10.5586/aa.1712	Ward's method of hierarchical CA, ANOVA	Southern Poland	1979-2006	Species richness and diversity become higher in the second period, whereas index dominance indices diminishes, Effects were significant in the Lowland but not in the mountains	[1] Reference to changes in weed communities over Europe



Continue Table 7

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. scale	Main outcome	[Number*] and kind of citation
Kolarova et al. (2014)	10.2478/s11756-014-0331-6	DCA, pCCA	Czech Republic	2006-2008	The highest effect was found at altitude, which explains 5.1% of the species composition variability. The second and third most significant factors are crop and management system, which explain 3.3% and 1.8% of the variability.	[10] Bioclimatic distribution of single species
Rahmann (2011)	none	Review, Meta-analysis	Germany	-	327 out of 396 relevant results found higher degree of biodiversity in organic farming when compared to conventional farming; 56 papers no difference and 13 contributions yielded less biodiversity	[1] Non-specific

DCA - Detrended Correspondence Analysis; CCA - Canonical Correspondence Analysis; pCCA - partial Canonical Correspondence Analysis; GLM - Generalized Linear Model; p - partial; NMDS - Non-Metric Multidimensional Scaling; RDA - Redundancy Analysis; GAM - Generalized Additive Modelling; CA - Cluster Analysis; FA - Factor Analysis; TWCA - Two Way Cluster Analysis; \* number refers to Table 3

Table 8: Publications using our papers and/or data regarding functional consequences of weed flora changes as induced by climate change

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. scale	Main outcome	[Number*] and kind of citation
Hyvönen et al. (2011)	10.1111/j.1365-3180.2010.00826.x	GLMM, RDA	Transect from Italy to Finland	1999-2002	Distribution of three functional groups (dicots and grasses, C <sub>3</sub> and C <sub>4</sub> species, alien and native species) along a climate and land use gradient over Europe	[1] Data use of Glemnitz et al., 2006
Tretyakova - Kondratkov (2018)	10.18502/ks.v4i7.3242	Descriptive statistics	Central Ural	???	Phyto-geographic patterns of weeds life form groups in the Central Ural	[1] Non-specific
Pinke et al. (2009)	10.1111/j.1365-3180.2009.00730.x	PCA, RDA, logistic regression	Western Hungary	2007	Red List and insect-pollinated weed species occurred more frequently in small extensively managed fields; there was no difference between fields types in the frequency of bird seed-food species	[1] Quantitative reference
Lososova et al. (2008)	10.1111/j.1365-2699.2007.01778.x	Regression tree models on biological traits, indicator values, geographical distribution and habitat range	Czech Republic	1954-2004	The most abundant and widespread species are flowering in pre-spring and early spring, adapted to low temperatures, relatively shade tolerant and with high nutrient requirements	[2] Selected species geographical range was used for validation
Gál - Pinke (2012)	none	Descriptive statistics	Romania, Maros-vásárhely	2011	Species composition and dominant species traits	[4] Bioclimatic occurrence of unspecific species
Nagy - Pinke (2014, 2015)	none	Descriptive statistics	Romania, Maros	2011	Species composition and dominant species traits	[4] Reference to regional impacts

GLMM - Mixed Linear Models; RDA - Redundancy Analysis; PCA - Principal Components Analysis; \* number refers to Table 3

Table 9: Publications using our papers and/or data regarding nature protection issues as impacted by climate change and land use

Reference	DOI	Kind of analysis	Spatial scale	Temp. scale	Main outcome	[Number*] and kind of citation
Klimek et al. (2014)	10.1016/j.biocon.2014.03.019	Modelling	Germany	2009	Identifying priority regions for conservation actions	[1] Quantitative reference for regional species diversity
Pinke et al. (2009b)	10.1111/j.1365-3180.2009.00730.x	FA	Hungary	2007	Forecasting the occurrence of Red List species	[1] As quantitative reference for Hungarian data
Bergmeier – Strid (2014)	10.1111/boj.12181	Descriptive statistics	Greece	1900–2009	Role of traditional agriculture for the threatened species, distinction between phyto-geographic regions, population trends of 138 species	[1] As reference for rare and locally distributed species
Pinke et al. (2009a)	10.1111/j.1365-3180.2009.00730.x	PCA RDA, LR	Western Hungary	2007	Red List weed species occurred more frequently in small extensively managed fields	[1] Quantitative reference
Lazzerini et al. (2015)	10.4081/jia.2015.676	GIS analyses	Tuscany	??	Identification, classification and mapping of high nature value farmlands (HNV), evidence of agricultural habitats	[1] Non-specific
Pinke (2004)	ISSN 0938-9938	CEU mapping data	North-west Hungary	??	Caucasian species grow mainly on small extensively used fields, therefore the most important threatening factor is the abandonment of this habitat	[2] Bioclimatic range of some taxa
Pinke – Pál (2008)	10.1080/11263500802410843	Statistical fidelity measures by the calculation of $u_{hyp}$ values; PCoA	West-Hungary	1995–2005	Separation of distinct 15 vegetation units, most differentiating factors are: the proportions of winter and summer annuals and cosmopolitan elements, proportion of insect-pollinated plant species is 68 %, and the average proportion providing weed seed food sources for farmland birds is 47 %	[1] Reference for species richness in extensive fields
Makowski et al. (2007)	1365-3180_2007.00562.x	Scenario analyses, modelling, two species as case studies	–	–	The strategy based on a wildlife-friendly cropping systems is more profitable in most situations	[5] Bioclimatic range of single species
Pointereau et al. (2010)	10.2788/79127	Review, Monography	Europe	–	Nearly two thirds of the species occurred rarely, only on less than 10 % of the fields; Weed flora on fallow fields or extensively used fields was characterised by higher species richness.	[1] Reference to the size and distribution of endangered weed species
Király et al. (2006)	ISSN 1861-4051	Analyses on the bioclimatic distribution using raster maps	North-west Hungary	2001–2005	7 sample species are discussed as a result of the site and habitat conditions and the agricultural management methods between 1880 and 2005	[1] Bioclimatic range of some taxa

FA – Factor Analysis; RDA – Redundancy Analysis; PCA – Principal Components Analysis; PCoA – Principal Coordinates Analysis; LR – Logistic Regression; \* number refers to Table 3

## Discussion

The main objective of the presented overview is to draw the public and scientific attention on the great value and extensive benefits of empirical data elevated on large scales e.g. for the climate change adaptation debate. On the concrete example of an empirical dataset on the European distribution of weed floras along climate and land use transects over Europe (Radics et al., 2004) we'd like to show, that such data meet a very broad interest and demands from very different perspectives. Climate change impacts are complex and challenging, especially the interactions between environmental, biotic factors and land use are of high complexity (Juraszek – von Tiedemann, 2015). It is also remarkable, that the interest in the data was not restricted to Europe. We found also some citations and applications from America and Asia (e.g. Siberia, Iran, Pakistan). Some of the findings from our survey seem to address generic or functional relationships, which are not bound to spatial scales.

A broad interest in our data arrived from the need to relate findings on species diversity at a national or regional scale into a broader context. This is a generic valuation problem of the often used indicator species diversity. What does the numbers really mean? Especially if we consider, that the local species pool is determined by different factors, some of them are natural like climate factors, others depend on land use kinds and histories. Thus, direct comparison of results from different regions might be critical, because of variation due to local species pools (Shmida – Wilson, 1985) and subjective errors (e.g. species knowledge, taxonomic differences). One of the subsequent questions in many studies was the search for the factors driving weed flora diversity at the regional scale and other scales. Weed survey data is most suitable for applying multivariate statistics (Hanzik – Gerowitt, 2016) in order to find explanatory variables for the generic processes in behind. Analysing the regional weed survey included in this paper, we can also see, that some of the contradictory results originate from different scales of the investigations. The question on the importance of e.g. altitude on weed flora diversity (e.g. Šilc, 2008) or on the ranking of different factors (e.g. Cimalova – Lososova, 2008) might vary a lot regarding the regional natural gradients. The regional results have therefore a limited generalizability or transferability in regions with different natural and land use pre-requisites. Here an added value can be gained from empirical weed survey data at larger scales (Hanzik – Gerowitt, 2016), following a unified protocol and methodology. Last but not least, consistent empirical data on larger scales are very important for the improvement of climate change impact models, like shown by Hoffmann et al. (2014).

Behind weed species diversity the next logical question is, which of the species will be able to shift and which of them can earlier change their current range as others. Understandably, here the interest of the northern countries is higher, than those of the southern (Henriksson, 2009; Hyvönen et al., 2012). But also for central European countries, some change in the distribution or abundance of Mediterranean species can be expected (Pinke et al., 2006). Since a couple of years, climate envelope models (e.g. Hyvönen et al., 2012) are used in science to outline the potential size of change. A number of papers (e.g. Edler et al., 2015) draw the attention to the fact that the movement abilities and the ability to enter new habitats are not equally dispersed among species. That means just some of the species from warmer climates will be able to shift their range successfully. In this context, our survey results deliver valuable information about the climate and habitat flexibility of particular species. Moreover, we added some new insights into the interactions between species' climate and land use niche

interactions. We found fallow land not only valuable from diversity point of view, it serves also an entrance door for invasive species (Radics et al., 2004).

Species shifts and the progress of invasive weed species has also a practical relevance for farmers, if weed control management is affected. McDonald et al. (2009) expect a fundamental alteration in the composition of damaging or noxious weeds as effect of climate change. The climate change implications are quite complex. Since the crop growth is also affected Juroszek – von Tiedemann (2013) call for studies including pest-crop-climate interactions. Many studies try to find hidden mechanisms behind the diffuse behaviour of single species to explain the successful entering of invasive weeds into new habitats, while other species stay at their current habitats (Otto et al., 2007). Many of the detailed research projects has used the bioclimatic distribution of the weed species as found in our survey to feed assessments on the future range shift potential of selected species (Szabo et al., 2015; Otto et al., 2007). In this case, our data was used to select particular species according their current habitat niche for climate envelope based risk assessment (Hyvönen et al., 2012) or for specify new technologies like image detection of weeds on potential future demands (Tellaeche et al., 2007).

The far highest proportion of citations of our work was related to the interactions between land use intensity and climate change on the weed flora. Our empirical data fit well into a focal research interest: where are climate change effects strongest and what's the role of fallows or extensive fields to maintain diverse weed flora coenoses? In accordance to our findings, there is a great consensus that fallows and low-input cultivation support higher species richness and abundance also in the frame of different climate frame conditions (Hyvönen et al., 2011). Many different studies point out, that the composition of weed floras even at the regional or local scale is mainly controlled by management factors (Kaempf et al., 2016). Variation in soil factors or climate do not explain much variation in the species composition in local studies due to short gradients in these parameters at the regional or local spatial scale (Kaempf et al., 2016). To fill this gap and to balance the factors' importance correctly here also empirical field studies provide additional quantitative information and insights. Hanzlik – Gerowitt (2016) concluded that for that purpose surveys should be set up which include at least 3 years and applying a stratified sampling. There are also many approaches on the way to adapt the existing phyto-sociological classifications of regional weed floras to the actual climate and land use conditions (Šilc et al., 2008; Lososova et al., 2006). These works also used the information on the land use and climate interaction at the broader scale to interpret their own findings.

An approach to overcome the shortages in interpreting regional variations in climate adaptation e.g. caused by different regional species pools and varying single species behaviour is the regard on species groups with common functional traits instead of single species. This approach seems to be a much powerful analytical tool to figure out potential consequences of weed flora changes in divers respects (Storkey et al., 2012). We have also applied this approach to our data (e.g. Glemnitz et al., 2010) and thus starting a discussion on the distribution of various weed plant traits along climate and land use gradients. This point was taken up also by a number of different authors. Hyvönen et al. (2011) analysed the distribution of different life forms and the  $C_3$  versus  $C_4$  weed plants along our survey gradients. Lososova et al. (2008) referred to our results in their analyses on the prevailing growing traits of weed plants in the Czech Republic in a temporal change. Other applications like Pinke et al. (2009) and Nagy – Pinke (2014, 2015) addresses also ecological meaningful traits in their distribution, like e.g. pollination and seed-food providing weed species.

Last but not least, are the consequences of climate change and land use intensities relevant for future nature protection policies. Similar to the shifts in future targets for weed control, many papers have used the empirical occurrence data on species or species groups of particular interest as reference data regarding their bioclimatic distribution at the European scale. Traditional agriculture is essential for the conservation of many endangered species or phyto-sociological units (Pinke, 2004; Bergmeier – Strid, 2014). In the situation of ongoing climate changes it becomes highly important to identify priority regions for their conservation under future climate (Klimek et al., 2014). Some efforts have been done for forecasting the occurrence of Red List species (Pinke et al., 2009) or the identification, mapping of high nature farmlands (HNV) (Lazzerini et al., 2015). Bioclimatic data on the range of specific taxa or groups (e.g. Archeophytes – Ecseri – Honfi, 2017) can support the elaboration of modern efficient conservation strategies.

Considering the big added values and multiple purpose of empirical data on large scales, we should find solutions for their permanent establishment. Ideas for the consolidation of such a program are public-private partnerships (Hanzlik – Gerowitt, 2016) or the initiation and scientific elaboration of citizen or farmer science projects filling the gap in the official monitoring.

**List of publications based on the European weed survey (1999–2003) data as named in Table 3:**

- Glemnitz, M. – Czimber, Gy. – Radics, L. – Hoffman, J. (2000): Weed flora composition along north-south climate gradient in Europe. *Acta Agronomica Ovariensis* 42: 155–169.
- Glemnitz, M. – Czimber, Gy. – Radics, L. – Hoffmann, J. (2006b): Weed flora diversity and composition in different agricultural management systems-comparative investigations in Hungary, Germany and Europe. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 7 (1): 83–100.
- Glemnitz, M. – Hoffmann, J. – Radics, L. – Czimber, Gy. (2004): Interactions between climate and land use on the composition of weed floras along a climate gradient from south to north Europe. *In: 12ème Colloque International sur la biologie des mauvaises herbes*, INRA Dijon, France, pp. 345–354.
- Glemnitz, M. – Hyvönen, T. – Radics, L. – Hoffmann, J. – Czimber, Gy. (2010): Weeds in changing climate – a north european perspective. *NJF Report* 6 (1): 55–57.
- Glemnitz, M. – Radics, L. – Hoffmann, J. – Czimber, Gy. (2006a): Weed species richness and species composition of different arable field types – A comparative analysis along a climates gradient from south to north Europe. *Journal of Plant Diseases and Protection* 20: 577–586.
- Hoffmann, J. (2013): Blütenvielfalt der Wildpflanzenarten in den Getreidefeldern Europas. *Julius-Kühn-Archiv* 436: 77–81.
- Hoffmann, J. – Czimber, Gy. – Glemnitz, M. – Radics, L. (2002a): Effekt eines sich verändernden Klimas auf die Unkrautflora in Europa. *Angewandte Wissenschaft* 494: 269–272.
- Hoffmann, J. – Glemnitz, M. – Czimber, Gy. – Radics, L. (2002b): Diversity of flora on arable land in a climate gradient from Southern to Northern Europe in intensive and extensive fields. *In: Ecology in a Changing World: Proceedings of the 8<sup>th</sup> INTECOL International Congress of Ecology*, August 11–18, 2002, Seoul (Korea). 78.

- Hoffmann, J. – Radics, L. – Glemnitz, M. – Czimber, Gy. (2004): Vielfalt der Segetalfloren im europäischen Klimagradient bei unterschiedlicher Bewirtschaftung der Ackerflächen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 16: 55–56.
- Radics, L. – Glemnitz, M. – Hoffmann, J. – Czimber, Gy. (2000): Comparative investigations on weed flora composition along a climatic gradient in Europe as basis for climate change research efforts. *In: Proceedings XI. colloque international sur la biologie des mauvaises herbes, INRA Dijon*, pp. 191–199.
- Radics, L. – Glemnitz, M. – Hoffmann, J. – Czimber, Gy. (2004): Composition of weed floras in different agricultural management systems within the European climatic gradient. *In: Cloutier, D.C. – Ascard, J. – Netland, J. – Cottis, T. – Brandsaeter, L.O. (eds.), Proceedings of the 6<sup>th</sup> EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control, 8-10 March 2004 Lillehammer, Norway. European Weed Research Society, Lillehammer*, pp. 58–68.

## References

- Andreasen, C. – Stryn, H. – Streibig, J.C. (1996): Decline of the flora in Danish arable fields. *J. Appl. Ecol.* 33: 619–626.
- Baessler, C. – Klotz, S. (2006): Effects of changes in agricultural land-use on landscape structure and arable weed vegetation over the last 50 years. *Agr. Ecosyst. Environ.* 115: 43–50.
- Bergmeier, E. – Strid, A. (2014): Regional diversity, population trends and threat assessment of the weeds of traditional agriculture in Greece. *Botanical Journal of the Linnean Society* 175 (4): 607–623.
- Brose, U. – Martinez, N.D. – Williams, R.J. (2003): Estimating Species Richness: Sensitivity to Sample Coverage and Insensitivity to spatial patterns. *Ecology* 84 (9): 2364–2377.
- Blois, J.L. – Williams, J.W. – Fitzpatrick, M.C. – Jackson, S.T. – Ferrier, S. (2013): Space can substitute for time in predicting climate-change effects on biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (23): 9374–9379.
- Chamen, W.C.T. (2011): The effects of low and controlled traffic systems on soil physical properties, yields and the profitability of cereal crops on a range of soil types. *Diss., Cranfield University*, 305 pp.
- Chirila, C. – Berca, M. (2002): Changes within the segetal flora of Romania during 1973 - 2000. *In: Proceedings of 12<sup>th</sup> EWRS Symposium, Arnhem, NL*, pp. 88–89.
- Cimalová, Š. (2009): Segetální vegetace severní a střední Moravy (Doctoral dissertation, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta). University of Brno.
- Cimalová, Š. – Lososová, Z. (2009): Arable weed vegetation of the northeastern part of the Czech Republic: effects of environmental factors on species composition. *Plant Ecology* 203 (1): 45.
- Clements, D.R. – DiTommaso, A. – Hyvönen, T. (2014): Ecology and Management of Weeds in a Changing Climate. *In: Chauhan, B.S. – Mahajan, G. (eds.), Recent advances in weed management. Springer, New York*, pp.13–37.
- Dąbkowska, T. – Grabowska-Orządała, M. – Łabza, T. (2017): The study of the transformation of segetal flora richness and diversity in selected habitats of southern Poland over a 20-year interval. *History* 70 (2): 1712.



- Dąbkowska, T. – Łabza, T. (2010): Species from Poaceae family in cereals in selected habitats of southern Poland over the last 25 years (1981-2006). *Fragmenta Agronomica* 27 (2): 47–59.
- Dessaint, F. – Chadoeuf, R. – Barralis, G. (2001): Diversité des communautés herbes des cultures annuelles de Cote-d'Or (France). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (2): 91–98.
- Donald, P.F. – Sanderson, F. J. – Burfield, I. J. – Van Bommel, F.P. (2006): Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 116 (3-4): 189–196.
- Dray, S. – Legendre, P. (2008): Testing the species traits–environment relationships: the fourth-corner problem revisited. *Ecology* 89 (12): 3400–3412.
- Eckersten, H. – Karlsson, S. – Torsell, B. (2008): Climate change and agricultural land use in Sweden (No. 7). Report from the Department of Crop Production Ecology (VPE) • No. 7, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU) Uppsala.
- Ecséri, K. – Honfi, P. (2017): Archeofiton fajok felhasználása az ökológiai indikációban (Application of archaeophytes in ecological indication). *Gradus* 4: 291–294.
- Edler, B. (2015): Weeds in a changing environment. Dissertation University Göttingen, 2015, 118 pp.
- Edler, B. – Bürger, J. – Breitsamer, L. – Steinmann, H.H. – Isselstein, J. (2015): Growth responses to elevated temperature and reduced soil moisture during early establishment of three annual weeds in four soil types. *Journal of Plant Diseases and Protection* 122 (1): 39–48.
- Erviö, L.R. – Salonen, J. (1987): Changes in the weed population of spring cereals in Finland. *Ann. Agr. Fenn.* 26: 201–226.
- Feher, A. – Koncekova, L. – Glemnitz, M. – Berger, G. – Pfeffer, H. – Herzon, I. (2012): Maintaining and promoting biodiversity. *In: Jakobsson, C. (ed.), Sustainable Agriculture.* Baltic University Press, 505 pp., Chapter 52, pp. 371–387.
- Francis, A. – Darbyshire, S. – Clements, D. – DiTommaso, A. (2011): The Biology of Canadian Weeds. 146. *Lapsana communis* L. *Canadian Journal of Plant Science* 91 (3): 553–569.
- Gáborjányi R. – Barna B. – Basky Z. – Benedek P. – Holb I. – Kazinczi G. – Kövics G. (2007): A globális éghajlatváltozás várható hatásai a növényvédelemben. A VAHAVA Projekt. Szaktudás Kiadó Ház.
- Gabriel, D. – Thies, C. – Tschamtker, T. (2005): Local diversity of arable weeds increases with landscape complexity. *Plant Ecol. Evol. Syst.* 7: 85–93.
- Gál, K. – Pinke, Gy. (2012): Investigation of arable weed vegetation in the neighbourhood of Marosvásárhely. *Hungarian Weed Research and Technology* 38: 37–51.
- Goldyn, H. – Arczynska-Chudy, E. – Kujawa, A. – Jezierska-Madziar, M. (2002): Flora segetalna Parku Krajobrazowego im. Gen. D. Chłapowskiego. *Acta Agrobot.* 55: 167–181.
- Hanf, M. (1979): Einführung zu Einfluss verschiedener Faktoren auf Entwicklung und Bekämpfung von Unkräutern. *In: Proceedings EWRS Symposium 1978, The Influence of Different Factors on the Development and Control of Weeds, Mainz, Germany.*
- Hanzlik, K. – Gerowitt, B. (2016): Methods to conduct and analyse weed surveys in arable farming: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 36 (1): 11.
- Hempelmann, N. – Ehbrecht, C. – Alvarez-Castro, C. – Brockmann, P. – Falk, W. – Hoffmann, J. – Vautard, R. (2018): Web processing service for climate impact and extreme



- weather event analyses. Flyingpigeon (Version 1.0). Computers & Geosciences 110: 65–72.
- Henriksson, J. (2009): Klimatförändringar och dess effekter på ogräsfloran i Sverige. SLU Uppsala, 30 pp.
- Hoffmann, J. – Hempelmann, N. – Glemnitz, M. – Radics, L. (2014): Impacts of temperature and land use intensity on the floristic species diversity in grain field areas of Europe. In: Korn, H. – Stadler, J. – Bonn, A. – Bockmühl, K.: Climate Change and Nature Conservation in Europe – an ecological, policy and economic perspective. BfN-Skripten 367. Proceedings of the European Conference „Climate Change and Nature Conservation in Europe – an ecological, policy and economic perspective“ Bonn, Germany, 25-27 June 2013, pp.185–186.
- Hoffmann, J. – Hempelmann, N. – Glemnitz, M. – Radics, L. – Czimber, Gy. – Wittchen, U. (2013): Einfluss von Temperatur und Nutzung auf die floristische Artenvielfalt in Getreideanbaugebieten Europas. Julius-Kühn-Archiv 436: 70–76.
- Hyvönen, T. – Glemnitz, M. – Radics, L. – Hoffmann, J. (2011): Impact of climate and land use type on the distribution of Finnish casual arable weeds in Europe. Weed Research 51 (2): 201–208.
- Hyvönen, T. – Jalli, H. (2011): Alien species in the Finnish weed flora. Agricultural and Food Science 20: 86–95.
- Hyvönen, T. – Luoto, M. – Uotila, P. (2012): Assessment of weed establishment risk in a changing European climate. Agricultural and Food Science 21 (4): 348–360.
- IPCC (1996): Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC Second Assessment Synthesis of Scientific-Technical Information Relevant to Interpreting Article 2 of the UN Framework Convention on Climate Change 1995. Environ. Sci. Pollut. R. 3 (1): 52–57.
- Iqbal, M. – Khan, S.M. – Khan, M.A. – Ahmad, Z. – Abbas, Z. – Khan, S.M. – Khan, M.S. (2017): Distribution pattern and species richness of natural weeds of wheat in varying habitat conditions of district Malakand, Pakistan. Pakistan Journal of Botany 49 (6): 2371–2382.
- Iqbal, M. – Khan, S.M. – Khan, M.A. – Ahmad, Z. – Ahmad, H. (2018): A novel approach to phytosociological classification of weeds flora of an agro-ecological system through Cluster, Two Way Cluster and Indicator Species Analyses. Ecological Indicators 84: 590–606.
- Jankauskienė, Z. – Gruzdevienė, E. – Lazauskas, S. (2014): Potential of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) genotypes to suppress weeds. Zemdirbyste-Agriculture 101 (3): 265–270.
- Juroszek, P. – Von Tiedemann, A. (2013): Plant pathogens, insect pests and weeds in a changing global climate: a review of approaches, challenges, research gaps, key studies and concepts. The Journal of Agricultural Science 151 (2): 163–188.
- Kaempf, I. – Hoelzel, N. – Kiehl, K. (2016): Arable weed communities in the south of Western Siberia–impoverished species pools constrain diversity despite low land-use intensity. Tuexenia 36: 249–270.
- Király, G. – Pinke, Gy. – Mesterházy, A. (2006): Verbreitung und Vergesellschaftung ausgewählter Segetalpflanzen in Westungarn: verschiedene Reaktionen auf Veränderungen der Landwirtschaft. Journal of Plant Diseases and Protection Sonderheft XX: 557–566.
- Klimek, S. – Lohss, G. – Gabriel, D. (2014): Modelling the spatial distribution of species-rich farmland to identify priority areas for conservation actions. Biological Conservation 174: 65–74.

- Kneifelova, M. – Mikulka, J. (2004): Expanding weeds on arable land. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 7, Special number, Proceedings of the XVI. Slovak and Czech Plant Protection Conference, Nitra, pp.133–135.
- Kolářová, M. – Tyšer, L. – Soukup, J. (2013): Survey about the weed occurrence on arable land in the Czech Republic. *Sci Agric Bohem.* 44: 63–69.
- Kolářová, M. – Tyšer, L. – Soukup, J. (2014): Weed vegetation of arable land in the Czech Republic: environmental and management factors determining weed species composition. *Biologia* 69 (4): 443–448.
- Kraehmer, H. (2016): Atlas of weed mapping. John Wiley & Sons.
- Lazzerini, G. – Dibari, C. – Merante, P. – Pacini, G.C. – Moschini, V. – Migliorini, P. – Vazzana, C. (2015): Identification and mapping the high nature value farmland by the comparison of a combined and species approaches in Tuscany, Italy. *Italian Journal of Agronomy* 10 (3): 132–143.
- Lososová, Z. – Chytrý, M. – Cimalová, Š. – Kropáč, Z. – Otýpková, Z. – Pyšek, P. – Tichý, L. (2004): Weed vegetation of arable land in Central Europe: Gradients of diversity and species composition. *Journal of Vegetation Science* 15 (3): 415–422.
- Lososová, Z. – Chytrý, M. – Cimalová, Š. – Otýpková, Z. – Pyšek, P. – Tichý, L. (2006): Classification of weed vegetation of arable land in the Czech Republic and Slovakia. *Folia Geobotanica* 41 (3): 259–273.
- Lososová, Z. – Chytrý, M. – Kühn, I. (2008): Plant attributes determining the regional abundance of weeds on central European arable land. *Journal of Biogeography* 35 (1): 177–187.
- Macák, M. – Zak, S. – Djalovic, I. – Szombathová, N. (2008): The influence of an ecological and a low input system on weed density, weed diversity and weed competition in spring barley. *Journal of Plant Diseases and Protection*: 21: 425–430.
- Makowski, D. – Doré, T. – Gasquez, J. – Munier – Jolain, N. (2007): Modelling land use strategies to optimise crop production and protection of ecologically important weed species. *Weed Research* 47 (3): 202–211.
- McDonald, A. – Riha, S. – DiTommaso, A. – DeGaetano, A. (2009): Climate change and the geography of weed damage: analysis of US maize systems suggests the potential for significant range transformations. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 130 (3-4): 131–140.
- Meyer, S. – Hilbig, W. – Steffen, K. – Schuch, S. (2013): Ackerwildkrautschutz – Eine Bibliographie. Bonn (Bundesamt für Naturschutz). BfN-Skripten 351: 222.
- Mossberg, B. – Stenberg, L. – Ericsson, S. (1992): Den Nordiska Floran. Wahlström and Widstrand, Sweden, 696 pp.
- Nagy, K.E. – Pinke, Gy. (2014): Arable weed vegetation in Maros county (Transylvania). I. Cereal crops. *Hungarian Weed Research and Technology* 15 (1-2): 32–45.
- Nagy, K.E. – Pinke, Gy. (2015): Arable weed vegetation in Maros county (Transylvania). II. Maize fields. *Hungarian Weed Research and Technology* 16 (1): 35–49.
- Nichols, C.I. – Altieri, M.A. (2013): Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. Springer Verlag/EDP Sciences/INRA 33 (2): 257–274.
- Otto, S. – Zuin, M.C. – Chiste, G. – Zanin, G. (2007): A modelling approach using seedbank and soil properties to predict the relative weed density in organic fields of an Italian pre-alpine valley. *Weed Research* 47 (4): 311–326.

- Pajares, G. – Tellaeché, A. – Burgos-Artizzu, X.P. – Ribeiro, A. (2007): Design of a computer vision system for a differential spraying operation in precision agriculture using Hebbian learning. *IET Computer Vision* 1 (3): 93–99.
- Pál, R.W. – Pinke, Gy. – Botta-Dukát, Z. – Campetella, G. – Bartha, S. – Kalocsai, R. – Lengyel, A. (2013): Can management intensity be more important than environmental factors? A case study along an extreme elevation gradient from central Italian cereal fields. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* 147 (2): 343–353.
- Peters, K. (2014): Responses of Arable Weeds to Climate Change (Doctoral dissertation). University of Rostock, 91 pp.
- Peters, K. – Breitsameter, L. – Gerowitt, B. (2014): Impact of climate change on weeds in agriculture: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 34 (4): 707–721.
- Pignatti, S. (1997): *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, Italy.
- Pinke, Gy. (2004): Letzte Vorkommen von Caucalion-Arten im Nordwesten Ungarns. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft* 19: 73–82.
- Pinke, Gy. (2016): Ökológiai és agrotechnikai tényezők hatása a szántóföldi gyomtársulások faj-és jellegösszetételére. *Botanikai Közlemények* 103 (2): 249–262.
- Pinke, Gy. – Pál, R. (2008): Phytosociological and conservational study of the arable weed communities in western Hungary. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* 142 (3): 491–508.
- Pinke, Gy. – Pál, R. – Botta-Dukát, Z. (2010): Effects of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. *Open Life Sciences* 5 (2): 283–292.
- Pinke, Gy. – Pál, R. – Botta-Dukát, Z. – Chytrý, M. (2009): Weed vegetation and its conservation value in three management systems of Hungarian winter cereals on base-rich soils. *Weed Research* 49 (5): 544–551.
- Pinke, Gy. – Pál, R. – Király, G. – Szendrodi, V. – Mesterházy, A. (2006): The occurrence and habitat conditions of *Anthoxanthum puelii* Lecoq & Lamotte and other Atlantic-Mediterranean weed species in Hungary. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft* 20: 587–596.
- Pointereau, P. – Doxa, A. – Coulon, F. – Jiguet, F. – Paracchini, M.L. (2010): Analysis of spatial and temporal variations of High Nature Value farmland and links with changes in bird populations: a study on France. *JRC Scientific and Technical Reports* 79.
- Potts, S.G. – Biesmeijer, J.C. – Kremen, C. – Neumann, P. – Schweiger, O. – Kunin, W.E. (2010): Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution* 25 (6): 345–353.
- Rahmann, G. (2011): Biodiversity and Organic farming: What do we know? *Agriculture and Forestry Research* 3: 189–208.
- Rew, L.J. – Cousens, R.D. (2001): Spatial distribution of weeds in arable crops: are current sampling and analytical methods appropriate?. *Weed Research* 41 (1): 1–18.
- Richner, N. – Holderegger, R. – Linder, H. P. – Walter, T. (2015): Reviewing change in the arable flora of Europe: a meta-analysis. *Weed Research* 55 (1): 1–13.
- Roschewitz, I. – Gabriel, D. – Tschardtke, T. – Thies, C. (2005): The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming. *J. Appl. Ecol.* 42 (3): 873–882.

- Rzymowska, Z. – Skrajna, T. (2011): Segetal flora of the Lukow Plain. *Acta Agrobotanica* 64 (2): 93–108.
- Schroeder, D. – Mueller-Schaerer, H. – Stinson, C.S.A. (1993): A European weed survey in 10 major crop systems to identify targets for biological control. *Weed Research* 33: 449–458.
- Shmida, A.V.I. – Wilson, M.V. (1985): Biological determinants of species diversity. *Journal of Biogeography*: 12: 1–20.
- Šilc, U. (2008): Diversity of weed vegetation on arable land in Slovenia. *Journal of Plant Diseases and Protection* 21: 351–356.
- Šilc, U. – Vrbničanin, S. – Božić, D. – Čarni, A. – Stevanović, Z.D. (2008): Phytosociological alliances in the vegetation of arable fields in the northwestern Balkan Peninsula. *Phytocoenologia* 38 (4): 241–254.
- Šilc, U. – Vrbničanin, S. – Božić, D. – Čarni, A. – Stevanović, Z.D. (2009): Weed vegetation in the north-western Balkans: diversity and species composition. *Weed Research* 49 (6): 602–612.
- SPSS Inc. (2006): SPSS Version 14.0 for Windows. SPSS Inc., Chicago, IL, U.S.A.
- Storkey, J. – Meyer, S. – Still, K.S., – Leuschner, C. (2012): The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora. *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences* 279: 1421–1429.
- Storkey, J. – Moss, S.R. – Cussans, J.W. (2010): Using assembly theory to explain changes in a weed flora in response to agricultural intensification. *Weed Science* 58: 39–46.
- Sundheim, L. – Hofsvang, T. – Magnusson, C. – Eriksen, G. S. – Brandsæter, L.O. – Brodal, G. – Bernhoft, A. (2014): Comparison of organic and conventional food and food production. Part I: Plant health and plant production. VKM Report.
- Szabó P. (2006): Ruderális gyomvegetáció vizsgálata a Szigetközben (Doctoral dissertation, Westhungarian University Mosonmagyaróvár). 292 pp.
- Szabó, K. – Halbritter, P.S.R. (2015): Allelopathic effects of *Cirsium arvense* (L.) Scop. in Hungary. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 21 (5): 1012–1021.
- Tellaèche, A. – Burgos-Artizzu, X.P. – Pajares, G. – Ribeiro, A. (2007): A vision-based hybrid classifier for weeds detection in precision agriculture through the Bayesian and Fuzzy k-Means paradigms. *In: Innovations in Hybrid Intelligent Systems*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 72–79.
- Tellaèche, A. – Burgos-Artizzu, X.P. – Pajares, G. – Ribeiro, A. – Fernández-Quintanilla, C. (2008): A new vision-based approach to differential spraying in precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture* 60 (2): 144–155.
- Tellaèche, A. – Pajares, G. – Burgos-Artizzu, X.P. – Ribeiro, A. (2011): A computer vision approach for weeds identification through Support Vector Machines. *Applied Soft Computing* 11 (1): 908–915.
- Tretyakova, A.S. – Kondratkov, P.V. (2018): Geographical Patterns of Weed Diversity in the Central Urals. *In: The Fourth International Scientific Conference Ecology and Geography of Plants and Plant Communities*.—Ekaterinburg. pp. 219–224.
- Tyr, S. – Macák, M. (2007): The diversity and harmfulness of weeds and weed cover in maize. *Herbologia* 8 (1): 35–43.
- van Swaay, C.A. – Nowicki, P. – Settele, J. – van Strien, A.J. (2008): Butterfly monitoring in Europe: methods, applications and perspectives. *Biodiversity and Conservation* 17 (14): 3455–3469.

- Williams, G. (1982): Elsevier's Dictionary of Weeds of Western Europe. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam – Oxford – New York.
- Williams, G. – Hunyadi, K. (1987): Dictionary of Weeds of Eastern Europe. Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary.
- Wisskirchen, R. – Haeupler, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Ulmer, Stuttgart, Germany.
- Zaniewski, A.E. – Lehman, A. – Overton, J.Mc.C. (2002): Predicting species spatial distributions using presence-only data: a case study of native New Zealand ferns. *Ecol. Model.* 157: 261–280.

#### **A szerzők levélcíme – Address of the authors**

Michael Glemnitz<sup>1</sup> – László Radics<sup>2</sup> – Jörg Hoffmann<sup>3</sup> – Gyula Czimber<sup>†4</sup>

<sup>1</sup>Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research ZALF, D-15374 Müncheberg, Eberswalder Str. 84, Germany  
e-mail: [mglemnitz@zalf.de](mailto:mglemnitz@zalf.de)

<sup>2</sup>Association for Hungarian Organic Farming, H-1121 Budapest, Lidérc út 31, Hungary  
e-mail: [laszlo.radics@mogert.hu](mailto:laszlo.radics@mogert.hu)

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for Cultivated Plants JKI, D-14532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Germany  
e-mail: [joerg.hoffmann@julius-kuehn.de](mailto:joerg.hoffmann@julius-kuehn.de)

<sup>4</sup>Department of Botany, University of West Hungary, Faculty of Agricultural Sciences, H-9200 Mosonmagyaróvár, Kolbai Károly u. 8, Hungary

# GYOMBIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA

## **Az ázsiai gyapjűfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) juglon-index meghatározása és kivonatainak allelopatikus vizsgálata fehér mustáron (*Sinapis alba* L.)**

SZILÁGYI ARNOLD – NAGY ANTAL – RADÓCZ LÁSZLÓ

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Növényvédelmi Intézet, Debrecen

### **Összefoglalás**

Az ázsiai gyapjűfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) intenzív terjedése révén egyre jelentősebb gyomnövényé válik Magyarországon, ahol elsősorban a kapás kultúrákat (kukorica, napraforgó stb.) veszélyezteti. Terjedésének gyors üteme több okra vezethető vissza, ezek közt előkelő helyen szerepel a csíranövények intenzív kezdeti fejlődése és a gyomnövény nagy kompetíciós képessége. A növényfajok többsége az allelopátiát is felhasználja, hogy előnyhöz jusson az egymással való versengésben. Az előzetes vizsgálataink során már szembesültünk a növény allelopatikus tulajdonságával, és most ezt a hatást kíséreltük meg számszerűsíteni a gyomfaj juglon-index (I<sub>j</sub>) meghatározása révén. A gyapjűfű gyökér- és hajtáskivonatainak gátló hatása egyaránt igazolható volt fehér mustár tesztnövények növekedésén, illetve a hatás mértéke (a juglon-index értékei alapján) a diólevél kivonatéval azonos, sőt a gyapjűfű hajtáskivonat esetén annál valamivel magasabb is volt.

**Kulcsszavak:** ázsiai gyapjűfű, *Eriochloa villosa*, allelopátia, juglon-index

## **Juglone index of *Eriochloa villosa* Thunb. (Kunth) and the effect of its extracts on *Sinapis alba* L.**

ARNOLD SZILÁGYI – ANTAL NAGY – LÁSZLÓ RADÓCZ

University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institute of Plant Protection, Debrecen

### **Summary**

The importance of woolly cupgrass as a weed is increasing in Hungary, especially in row crops (i.e. corn, sunflower etc.). Its fast spreading is caused by many reasons, such as competitive ability and fast initial growth. One of the common form of the plant-plant interactions is the allelopathy. Considering our preliminary results, woolly cupgrass has allelopathic ability but with unknown allelopathic potential. In this investigation, the allelopathic effect of the woolly cupgrass was studied on white mustard as a test plant. The allelopathic potential was quantified by „juglone-index”, which uses the known allelopathic ability of black walnut leaf



extracts as a reference point. During our tests, the allelopathic character of woolly cupgrass root and shoot extract on white mustard was proved. The effect was similar as that of black walnut leaves based on juglone index or even stronger in case of shoot extracts of cupgrass.

**Keywords:** woolly cupgrass, *Eriochloa villosa*, allelopathy, juglone-index

## Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az ázsiai gyapjűfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) első detektálásától, 2007-től számítva egyre jelentősebb gyomnövény Magyarországon (Partosfalvi és mtsai, 2008). Gyomosító hatását főképpen a kapás kultúrákban (kukorica, napraforgó stb.) láthatjuk. Az ázsiai gyapjűfűvet a jól alkalmazkodó gyomnövények közé soroljuk. Magyarország klímaviszonyai kedvező feltételeket nyújtanak számára. Bello és mtsai (2000) szerint az optimális csírázási hőmérséklete a 20–35 °C, így Magyarországon már áprilisban elkezdődik a növény csírázása. A vegetációs periódus során folyamatosan képes gyomosítani. A gyomfajt az Ujvárosi-féle életforma rendszerben a T<sub>4</sub>-es gyomok közé soroljuk. Veszélyes gyomnövényként egyre nagyobb területeket hódít meg, így jelenléte a mezőgazdasági tevékenység eredményességét egyre jelentősebb mértékben befolyásolja. A növény gyors terjedése több tényezőre vezethető vissza. Ilyen tényezők például elhúzódó kelése és gyors kezdeti fejlődése, valamint az, hogy számos herbiciddel szemben mutat mérsékelt érzékenységet. Erős a kompetíciós képessége is (Partosfalvi és mtsai, 2008).

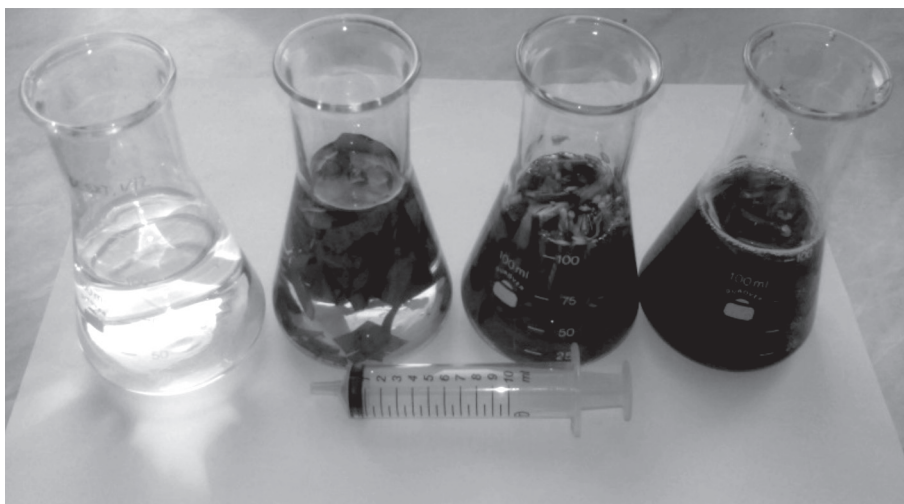
Az ázsiai gyapjűfű terjedését segítő tényezők között az allelopátiának is jelentős szerepe lehet. A növények közötti versengés számos lehetősége közül ez az egyik legkevésbé kézzel fogható jelenség. Az allelopátiát, mint fogalmat Molish használta először a növények közötti biokémiai interakcióra, amely jelenthet gátlást vagy serkentést egyaránt (Rice, 1984; Chon és mtsai, 2003). Csiszár (2009) szerint az allelopátia egyes adventív növényfaj inváziós sikerében jelentős szerepet tölthet be, ezért lehet fontos megvizsgálni ezen növények allelopatikus képességét. Szabó (1994) szerint, az allelopátia abban más a negatív növényi kölcsönhatásoktól, interferenciáktól, hogy itt a donor növény a káros hatást vagy hatásokat allelokemikália kibocsátásával éri el. Ezek az anyagok általában az anyagcsere folyamatok során keletkező másodlagos metabolitok, amelyekről mindinkább bebizonyosodik, hogy legtöbbször a növény saját védekező mechanizmusának fontos kémiai elemei. Az allelokemikáliák minden növényi részben jelen vannak, így megtalálhatók a gyökerekben, szárazokban, levelekben, a virágokban, a termésben és a magokban is. Az előzetes vizsgálataink során már sikerült kimutatni az ázsiai gyapjűfű allelopatikus tulajdonságát (Szilágyi – Radócz, 2017), azonban ezek az eredmények nem tükrözik kellő részletességgel azt, hogy valójában milyen mértékű is volt ez a hatás.

Jelen munkánk során az ázsiai gyapjűfű kivonatainak allelopatikus hatását az úgynevezett „juglon-index” meghatározásával állapítottuk meg. A hatás meglétét és mértékét a fehér mustárta, mint teszt növényre gyakorolt növekedés gátló hatásban, dió levélkivonat és kezeletlen kontroll összehasonlításával számszerűsítettük (Szabó, 1999).



## Anyag és módszer

2018-ban laboratóriumi kísérletet állítottunk be, melyben az ázsiai gyapjűfű kivonataival kezeltünk tesztnövényeket. A nyár folyamán a terepi felmérések alkalmával gyűjtöttünk friss növényi részeket. Az ázsiai gyapjűfű szárát, levelét és gyökerét, valamint a dió (*Juglans regia* L.) friss levelét használtuk kivonatok készítésére. A növényi részekből 5–5 grammot használtunk fel vizes oldatok készítéséhez. A lemért friss növényi mintát apróra összevágtuk, majd 100 ml desztillált vízzel felöntöttük és 20 órán át sötét helyen rázógép segítségével áztattuk. Az így elkészített növényi kivonatok mellett a vizsgálatban kontrollként desztillált vizet is használtunk (1. ábra).



1. ábra: Kivonatkészítés. Balról jobbra: desztivizes kontroll, diólevél kivonat, ázsiai gyapjűfű levél- és gyökér kivonatok

Figure 1: Extract preparation. From left to right: water control, walnut leaf extract, woolly cupress leaf and root extracts

A kivonatokkal a tesztnövényként használt fehér mustárt (*Sinapis alba* L.) kezeltük. A tesztnövény magjait 11 centiméter átmérőjű Petri-csészékbe helyeztük, amelyeknek az aljára itatóspapírt tettünk, hogy minden mag számára biztosítsuk a csírázáshoz megfelelő körülményeket. Minden Petri-csészébe 100–100 magot raktunk körülbelül egyenlő távolságra azért, hogy a kezdeti fejlődésük során a növények ne befolyásolják egymás növekedését.

A 20 óra eltelte után elkészült kivonatokat leszűrtük és 5 ml mennyiséget kimérve, belocsoltuk a Petri-csészéket. A csíráztatáshoz sötét helyen, termosztátban 20 °C-on tároltuk az átnedvesített magokat, 4 napon keresztül. A vizsgálatokat kezelésként három ismétlésben végeztük el, így összesen 12 Petri-csészében (4 kezelés × 3 ismétlés) 1200 csíranövényt neveltünk.

A kivonatok allelopatikus hatását a hajtás és a gyökér, valamint a teljes növényhosszra gyakorolt hatással jellemeztük. A tesztnövények közül Petri-csészénként 15–15 csíranövényt választottunk ki random módon, melyeknek a gyökér- és hajtáshosszát milliméteres pontossággal lemértük, a kezelést követő 4. napon. A csíranövény teljes hosszát a két mért adatok összegével határoztuk meg. Ennek megfelelően kezelésként összesen 45 növény

adatait vettük fel. A kezelésekben mért átlagos gyökér-, hajtás- és növényhosszakat egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA) hasonlítottuk össze, mely feltételeinek teljesülését Q–Q diagrammok (Q–Q plots) és Levene-teszt segítségével ellenőriztük. Amennyiben az eredmény jelentős különbség meglétét mutatta, a kezelések páronkénti összevetését Bonferroni post-hoc teszttel végeztük. Mivel a csírázási százalék adatok nem feleltek meg a parametrikus tesztek követelményeinek, a kezelések összevetését itt Kruskal-Wallis nem parametrikus próbával végeztük, míg a páronkénti összevetés Mann-Whitney U-teszttel történt.

Ezt követően az allelopatikus hatás mértékét a *juglon-index* (I<sub>j</sub>) segítségével is meghatároztuk. A számítás során a tesztelt kivonatok hatását a dió (*Juglans regia* L.) közismert allelopatikus hatásához viszonyítjuk az alábbi képletet használva:

$$I_j = \frac{H_j + R_j + G_j}{H_x + R_x + G_x}$$

ahol:

H<sub>j</sub>: 3-szor 15 mustármag 5 mM-os juglon hatására mért hajtáshosszúságainak átlaga (mm)

R<sub>j</sub>: 3-szor 15 mustármag 5 mM-os juglon hatására mért gyökérhosszúságainak átlaga (mm)

G<sub>j</sub>: 3-szor 100 mustármag 5 mM-os juglon hatására mért csírázóképeségének átlaga (db)

H<sub>x</sub>: 3-szor 15 mustármag ismeretlen allelopátiás potenciálú növényi kivonat hatására mért hajtáshosszúságainak átlaga (mm)

R<sub>x</sub>: 3-szor 15 mustármag ismeretlen allelopátiás potenciálú növényi kivonat hatására mért gyökérhosszúságainak átlaga (mm)

G<sub>x</sub>: 3-szor 100 mustármag ismeretlen allelopátiás potenciálú növényi kivonat hatására mért csírázóképeségének átlaga (db)

Ha az index értéke egynél nagyobb, akkor az allelopatikus potenciál a juglonénál kifejezettebb, azaz a gátlás erősebb, ha egynél kisebb, akkor az allelopatikus potenciál a juglonénál mérsékeltebb, azaz a gátlás gyengébb. Ha ez az érték 0,5 alatti, akkor gyakorlatilag már nem beszélhetünk allelopatikus potenciálról (Szabó, 1999).

## Eredmények

### *Kivonatok hatása a tesztnövény csírázására és növekedésére*

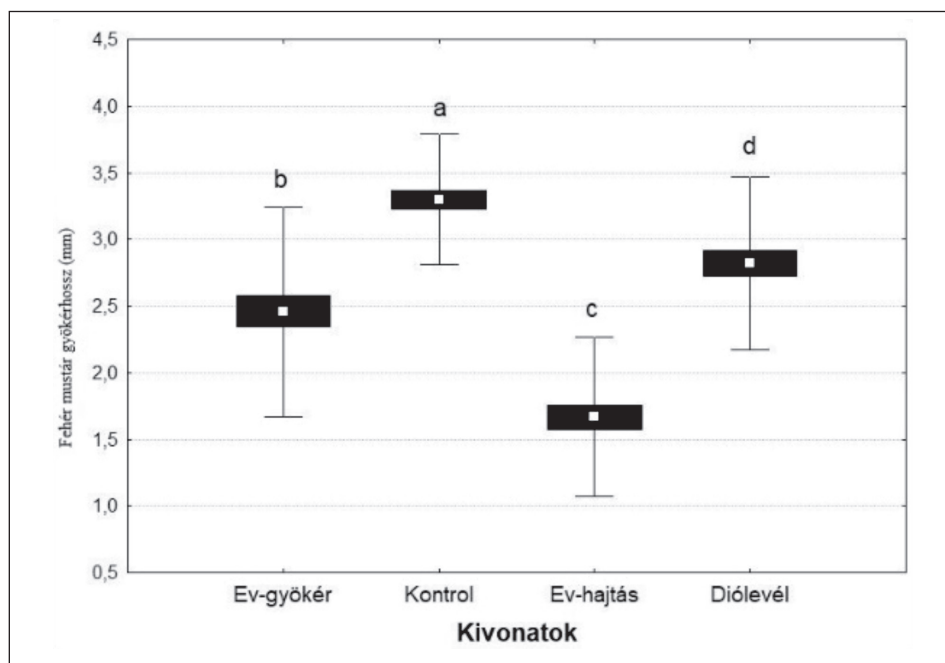
A tesztek során a kivonatok csírázásra gyakorolt hatása eltérőnek mutatkozott (Kruskal-Wallis:  $H(3,12) = 9,1301$ ,  $P = 0,0256$ ). Legnagyobb csírázásgátló hatást az ázsiai gyapjűfű hajtáskivonata okozta, ami mind a kontroll, mind a másik két kezelés hatását jelentősen felülmúlta. Az ázsiai gyapjűfű gyökérkivonat és a diólevél kivonat hatása nem volt statisztikailag igazolható a kontrollal való összevetésben (1. táblázat).

A kezelést követő 4. napon a kivonatokkal kezelt növényeké gyökérhosszúsága jelentősen elmaradt a kontroll növények gyökérhosszúságától, ami alapján az *E. villosa* valamennyi vizes oldata és a diólevél kivonata is képes volt gátolni a fehér mustár gyökernövekedését. A gátló hatás mértéke a különböző kivonatok esetében is szignifikánsan eltért. A legnagyobb gátló hatást a fehér mustár gyökérhossz növekedésére az *E. villosa* hajtásából készített kivonattal tudtuk elérni (2. ábra).

1. táblázat. A kontroll és kezelt minták csírázási százaléka mintánként illetve kezelésként átlagolva. A kisbetűk a szignifikáns eltéréseket mutatják Mann-Whitney U-teszt alapján, ( $p < 0,05$ )  
 Table 1. Germination rate of samples and its mean ( $\pm SD$ ) by treatments. Letters sign significant differences based on Mann-Whitney U test ( $p < 0.05$ )

	Minták			Átlag	Szórás
	1	2	3		
Ev-gyökér	98	98	98	98,0a	$\pm 0,0$
Kontroll	98	99	100	99,0a	$\pm 1,0$
Ev-hajtás	95	91	90	92,0b	$\pm 2,6$
Diólevél	97	98	98	97,7a	$\pm 0,6$

Ev: *Eriochloa villosa*

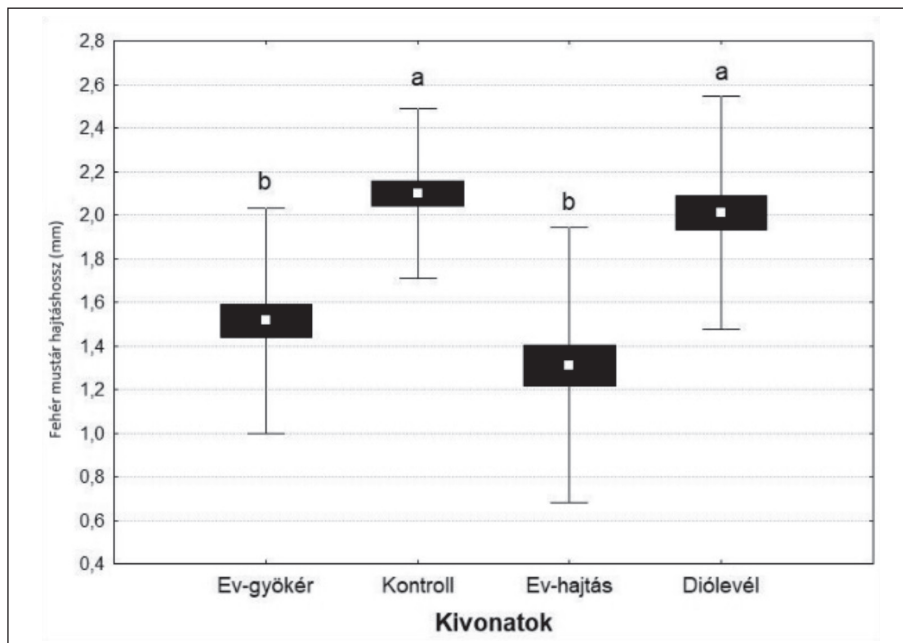


2. ábra: Az ázsiai gyapjűfű gyökér- és hajtáskivonat (Ev-gyökér, Ev-hajtás), valamint diólevél kivonat fehér mustár gyökérhossz növekedésére gyakorolt hatása (átlag/standard hiba/szórás). A kisbetűk a szignifikáns eltéréseket jelölik Bonferroni teszt alapján ( $p < 0,05$ ).

Figure 2: Effects of water extracts of *E. villosa* root and shoot (Ev-root, Ev-shoot) and walnut leaf extracts on the root length (mm) of white mustard (mean/SE/SD). Letters sign significant differences based on Bonferroni post-hoc test ( $p < 0.05$ ).

A kezelést követő 4. napon mért hajtáshosszúságok szintén jelentős eltérést mutattak az egyes kezeléseket esetében. A hajtásnövekedésre legnagyobb gátlást a gyapjűfű hajtáskivonat okozott, de a gyökérkivonat hatása is ezzel csaknem azonos és szintén jelentős volt. Bár a diólevél kivonat hatása számszerűen megmutatkozott, az okozott gátló hatás ebben az esetben nem volt jelentős és szignifikánsan elmaradt a gyapjűfű kivonat okozta hatástól

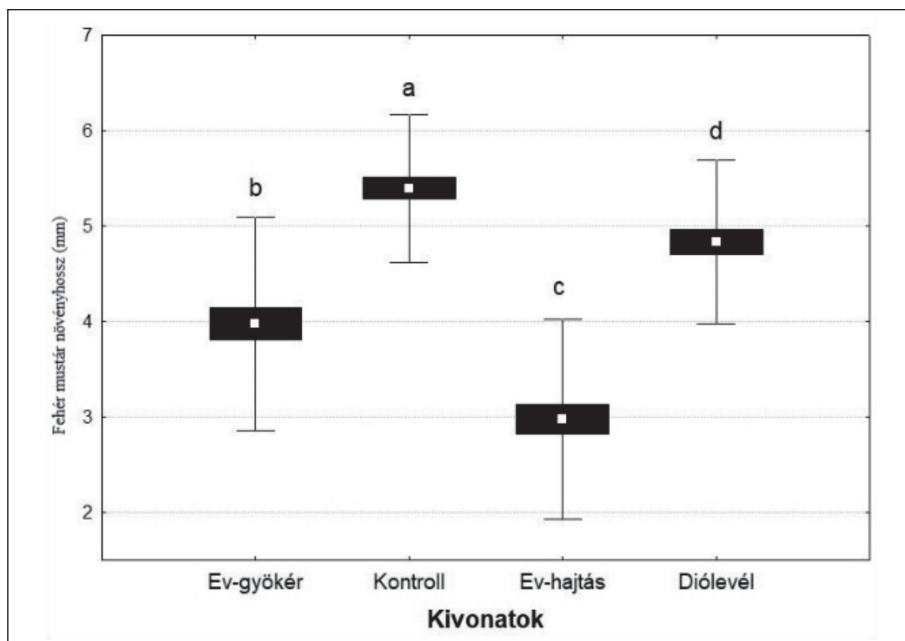
(3. ábra). Ez alapján látható, hogy az *E. villosa* gyökér- és hajtáskivonat hajtásnövekedést gátló hatása jelentős, sőt a diólevél kivonat hatásától is jelentősen nagyobb fehér mustár tesztnövény esetében.



3. ábra: Az ázsiai gyapjúfű gyökér- és hajtáskivonat (Ev-gyökér; Ev-hajtás), valamint diólevél kivonat fehér mustár hajtáshossz növekedésére gyakorolt hatása (átlag/standard hiba/szórás). A kisbetűk a szignifikáns eltéréseket jelölik Bonferroni teszt alapján ( $p < 0,05$ ).

Figure 3: Effects of water extracts of *E. villosa* root and shoot (Ev-root, Ev-shoot) and walnut leaf extracts on the stem length (mm) of white mustard (mean/SE/SD). Letters sign significant differences based on Bonferroni post-hoc test ( $p < 0.05$ ).

A teljes növényhosszúságot (gyökér + hajtás) vizsgálva a gyökérnövekedés vizsgálatánál tapasztalt hasonló eredményt kaptunk. Az *E. villosa* gyökér- és hajtás-, valamint a diólevél kivonata a kontrollhoz viszonyítva jelentős mértékben gátolta a fehér mustár növekedését. Ez egyben azt is jelenti, hogy a diólevél kivonat hajtásnövekedésnél tapasztalt gyengébb hatását a gyökérre gyakorolt hatás úgy egészítette ki, hogy az egész növényt nézve a hatás szintén jelentős mértékűnek mutatkozott. A gátló hatás mértéke a különböző kivonatok között is minden esetben szignifikánsan eltért. A legnagyobb gátló hatást a fehér mustár gyökérhossz növekedésére ebben az esetben is az *E. villosa* hajtásából készített kivonattal tudtuk elérni, míg a gyökérkivonat szintén jelentős hatással rendelkezett (4. ábra).



4. ábra: Az ázsiai gyapjűfű gyökér- és hajtáskivonat (Ev-gyökér; Ev-hajtás), valamint diólevél kivonat fehér mustár növények növekedésére gyakorolt hatása (átlag/standard hiba/szórás). A kisbetűk a szignifikáns eltéréseket jelölik Bonferroni teszt alapján ( $p < 0,05$ ).

Figure 4: Effects of water extracts of *E. villosa* root and shoot (Ev-root, Ev-shoot) and walnut leaf extracts on the plant length (mm) of white mustard (mean/SE/SD).

Letters sign significant differences based on Bonferroni post-hoc test ( $p < 0.05$ ).

#### A juglon-index vizsgálata

Az ázsiai gyapjűfű hajtáskivonatok esetén mért adatokat a juglon-index (I<sub>j</sub>) képletébe behelyettesítve a következő eredményt kaptuk:

$$I_j = \frac{(2,011 + 2,747 + 97,600)}{1,311 + 1,660 + 92,000} = 1,078$$

A kapott juglon-index érték alapján, ahogy az a korábbi statisztikai összevetésekből is látható volt, az ázsiai gyapjűfű hajtáskivonatának tesztnövényre gyakorolt allelopatikus gátló hatása valamivel erősebb volt, mint a referenciaként használt dió levélé. A gátlás az egyébként is hosszabb gyökéren nyilvánult meg nagyobb mértékben, ahol a kontrollhoz viszonyított átlagokhoz képest jelentősebb eltérés volt tapasztalható, mint a hajtás esetén (2. és 3. ábrák). Ezen túl a gyapjűfű kivonat csírázásgátló hatása is valamivel nagyobb volt, ami szintén növeli az index értékét.

A gyapjűfű gyökérkivonatokat vizsgálva a képlet értéke az alábbiak szerint alakult:

$$I_j = \frac{(2,011 + 2,747 + 97,600)}{1,516 + 2,637 + 98,000} = 1,002$$

Az ázsiai gyapjűfűből készített gyökérkivonat a fenti számítás szerint, a diólevél kivonatéhoz mérten csaknem azonos gátló hatással rendelkezett, ami részben ellentmond a fenti számítások eredményével, miszerint a gyökér és a növény teljes hossza esetén a kivonatok közt szignifikáns hatás volt kimutatható. Az eltérés oka a csírázóképeség esetén mért értékekben kereshető. Amíg a gyapjűfű kivonat hatása a hajtásnövekedésen tetten érhető volt, a csírázásgátló hatás csaknem azonos volt, a diólevél kivonatáéval, így a gyökérkivonat juglon-indexe ( $I_j$ ) nem alakulhatott a hajtáskivonatéhoz hasonlóan.

### Következtetések

Az ázsiai gyapjűfű esetében nem találtunk hasonló eljárásban elvégzett vizsgálatot, ezért előzetes eredményt nem ismerünk, de Csiszár és mtsai (2012), valamint a Szabó (1999) munkájában megvizsgált gyomok között hasonló juglon-index értéket kapott a szíriai selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.), a japán és a cseh óriáskeserűfű (*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr, *Fallopia x bohémica* (Chrtek & Chrtková) J. P. Bailey), az amerikai alkörmös (*Phytolacca americana* L.), a ragadós galaj (*Galium aparine* L.), a közönséges búza (*Triticum aestivum* L.), a kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris* L.) stb. Számos gazdaságilag fontos növénynél ez a juglon-index érték kisebb volt pl. kakaaslábűfű (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.), mezei zsurló (*Equisetum arvense* L.), kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis* L.), abrakzab (*Avena sativa* L.) stb.

A csírázásgátló hatást megvizsgálva azt az eredményt kaptuk, hogy az ázsiai gyapjűfű hajtáskivonata esetén értünk el jelentősebb eltérést, melynek a különbségét statisztikailag is sikerült igazolni. A másik két kezelés hatása, a kontrollhoz viszonyítva jelentősen nem tért el. Az ázsiai gyapjűfű gyökérkivonat és a diólevél kivonat hatásának eltérése nem volt statisztikailag igazolható a kontroll mintához képest.

A mérések és a biometriai elemzések eredményei alátámasztották, hogy az ázsiai gyapjűfű kivonatoknak növekedést gátló hatása van a tesztnövény gyökerére és hajtására, illetve az egész növény növekedését tekintve is.

A kísérlet során azt az eredményt kaptuk, hogy az ázsiai gyapjűfű hajtásából készített kivonat a diólevélénél jelentősebb allelopatikus hatással bírt, míg a gyökérkivonat esetén a diólevéléhez hasonló mértékű gátló hatás volt igazolható. A kivonatok közti különbség részben a csírázóképeségre gyakorolt eltérő hatásnak köszönhetően alakult ki, mivel a hajtáskivonat a dióénál jelentősebb, míg a gyökérkivonat azzal azonos csírázásgátló hatást mutatott.

Elmondható tehát, hogy az ázsiai gyapjűfű különböző részeinek van allelopatikus hatása a vizsgált fehér mustár növényre nézve, amely a dió levélkivonatnál erősebb, így a faj terjedésében és versenyképességében ez a faktor is szerephez juthat. Továbbiakban az ázsiai gyapjűfű kapás növényekre gyakorolt allelopatikus hatásának vizsgálatát szeretnénk tanulmányozni.

A jelen vizsgálat csak előzetesen elvégzett kutatás eredménye. A későbbiekben szeretnénk ennek a további vizsgálatát elvégezni nagyobb ismétlésszámban, mind labor, mind

szabadföldi kísérletben, mellyel a kapott eredmények statisztikai pontosságát tudnánk javítani, valamint a kivonatokat különböző koncentráció sorozatokban is tesztelni.

### **Köszönetnyilvánítás**

A dolgozat elkészítését a „Debrecen Venture Catapult Program EFOP 3.6.1-16-2016-00022 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

### **Irodalom**

- Bello, I.A. – Hatterman-Valenthi, H. – Owen, M.D.K. (2000): Factors affecting germination and seed production of *Eriochloa villosa*. Weed Science 48: 749–754.
- Chon, S. U. – Kim, Y. M. – Lee, J. C. (2003): Herbicidal potential and quantification of causative allelochemicals from several Compositae weeds. Weed Research 43: 444–450.
- Csiszár, Á. (2009): Allelopathic Effects of Invasive Woody Plant Species in Hungary. Acta Silvatica and Lingaria Hungarica 5: 9–17.
- Csiszár Á. – Korda M. – Schmidt D. – Šporčić D. – Teleki B. – Tiborcz V. – Zagyvai G. – Bartha D. (2012): Néhány inváziós és potenciálisan inváziós neofiton allelopátiás hatásának vizsgálata. Bot. Közlem. 99 (1–2): 159–171.
- Partosfalvi P. – Madarász J. – Dancza I. (2008): Az ázsiai gyapjűfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) megjelenése Magyarországon. Növényvédelem 44 (6): 297–304.
- Rice, E. L. (1984): Allelopathy. Second edition. Academic Press, New York
- Szabó L. Gy. (1994): Fitokémiai analógiák ökológiai vonatkozásai. Gyógyszerészet 38: 567–571.
- Szabó, L. Gy. (1999): Juglone Index – A possibility for expressing allelopathic potential of plant taxa with various life strategies. Acta Botanica Hungarica 42 (1–4): 295–305.
- Szilágyi A.– Radócz L. (2017): Az ázsiai gyapjűfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) növényi rész kivonatainak allelopatikus hatása kultúrnövények magvainak csírázására. Agrártud. Közl. 72: 167–170.

### **A szerzők levélcíme – Address of the authors:**

Szilágyi Arnold – Nagy Antal – Radócz László  
Debreceni Egyetem MÉK, Növényvédelmi Intézet, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.  
e-mail: szilagyi.arnold@agr.unideb.hu



## Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elleni glifozát kezelések értékelése gabonatarlón

KUKORELLI GÁBOR

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,  
Mosonmagyaróvár

### Összefoglalás

Az *Ambrosia artemisiifolia* és a *Sorghum halepense* a két legnagyobb gyomirtási problémának számító gyomnövény, elsősorban Tolna és Fejér megyékben. A *Sorghum halepense* magas fertőzése következtében, ezen régiókban a glifozáttal történő tarlókezelés egy általánosan alkalmazott termesztéstechnológiai elem. A 2017. évben több gazdálkodó bejelentése nyomán, a glifozát parlagfűvel szembeni hatékonyságának romlásáról számoltak be. Ennek eredményeképpen 2018-ban, ellenőrzött körülmények között két – azonos kezeléseket tartalmazó – kísérlet került beállításra. Az egyik kísérlet Győr-Moson-Sopron megyében (ÉNY-Magyarország) (ahol a glifozáttal végzett tarlókezelés alkalmazása nem általános), a másik kísérlet pedig Tolna megyében (Nyugat-Magyarország középső része), ahol a glifozát hatáscsökkenéséről 2017-ben beszámoltak. A vizsgálatokban 10 kezelés került beállításra. A glifozát alkalmazott dóziszai 720 g ai/ha, 1080 g ai/ha és 1800 g ai/ha voltak, melyek három időpontban kerültek kijuttatásra (időzítés A: parlagfű 10–20 cm volt, időzítés B: parlagfű 30–50 cm volt; időzítés C: a virágzás kezdetén). A kezelések Győr-Moson-Sopron megyében július 30-án (A), augusztus 7-én (B) és augusztus 14-én (C) történtek meg. Tolna megyében pedig augusztus 1-én (A), augusztus 8-án (B) és augusztus 15-én (C) voltak.

A környezeti feltételek kifejezetten optimálisak voltak a parlagfű fejlődése számára Tolna megyében a kísérlet ideje alatt. A glifozát kezelések kimagasló eredményt és teljes gyomirtó hatást produkáltak a parlagfűvel szemben, beleértve a legalacsonyabb, 720 g ai/ha alkalmazott dózist is a parlagfű későbbi fejlettségi állapotánál (BBCH: 61, virágzás kezdete) is. Ezzel ellentétben Győr-Moson-Sopron megyében július közepétől száraz, meleg időjárás uralkodott, és a gyomirtó hatás jóval gyengébb volt, mint amit Tolna megyében, az azonos dózissal összehasonlításakor tapasztalni lehetett. Az „A” és „B” időzítések eredményei között, a száraz időjárási viszonyok mellett szignifikáns különbség volt látható Győr-Moson-Sopron megyében, a hatékonyság pedig kifejezetten alacsony volt a „C” időzítés esetében augusztus folyamán. Szeptember elején azonban jelentős (100 mm) mennyiségű csapadék volt mérhető a régióban, ami jelentősen növelte a növényi élet aktivitását, és ezen keresztül a gyomirtó szer hatékonyságának mértékét is. A végső értékelés során minden kezelés 95% feletti hatékonyságot eredményezett.

A kísérlet eredményei alapján elmondható, hogy a glifozát parlagfűvel szembeni hatását az időjárási körülmények jelentősen befolyásolják. A száraz időjárási körülmények a hatékonyság jelentős romlását idézik elő. Az eredmények alapján, száraz körülmények között a glifozát minimálisan alkalmazandó dóziszát 1080 g ai/ha dózisban szükséges meghatározni, és az optimális kezelés ideje a parlagfű 10–30 cm-es nagysága, de mindenképpen a

virágbimbók megjelenése előtt szükséges permetezni. Csapadékos időjárás esetén a parlagfű megfelelő érzékenységet mutat a glifozát 720, 1080 és 1800 g ai/ha dóziséval szemben egyaránt.

A kísérletekben glifozát-rezisztenciát nem lehetett megfigyelni. A 2017. év nyarán Tolna megyében száraz időjárás uralkodott, ezáltal valószínűleg a glifozát parlagfűvel szembeni hatáscsökkenését is ez okozhatta, nem pedig a glifozát rezisztencia.

**Kulcsszavak:** glifozát, parlagfű, *Ambrosia artemisiifolia*, glifozát-rezisztencia, gyomirtó hatékonyság, tarlókezelés

## Assessment of glyphosate treatments against common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) on cereal stubble

GÁBOR KUKORELLI

Széchenyi István University, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Mosonmagyaróvár

### Summary

*Ambrosia artemisiifolia* and *Sorghum halepense* are the two main and difficult to control weed species in middle-West Hungary. Due to the high infestation of *Sorghum halepense* the stubble treatment by glyphosate spraying is a commonly applied technology in middle-West Hungary (mainly in Tolna and Fejér counties). Some reports from farmers about the decreasing efficacy of glyphosate to ragweed could be observed in 2017. In order to monitor the efficacy of glyphosate to ragweed during checked conditions two same trials were set up: one in North-West Hungary (in Győr-Moson-Sopron county, where the glyphosate stubble spraying is not a common technology) and another one in middle-West Hungary (Tolna county) where the decreasing efficacy of glyphosate to ragweed was reported in 2017. There were 10 treatments in the trial. The glyphosate was used at 720 g ai/ha, 1080 g ai/ha and 1800 g ai/ha dosages in three different treatment times (timing A: ragweed was 10-20 cm height; timing B: intensive vegetative development, when ragweed was 30–50 cm height; timing C: beginning of flowering of ragweed. The treatments were carried out on 30<sup>th</sup> July (A); 7<sup>th</sup> August (B) and 14<sup>th</sup> August (C) in North-West Hungary and on 1<sup>st</sup> August (A); 8<sup>th</sup> August (B); and 15<sup>th</sup> August (C) in middle-West Hungary.

Generally the environmental conditions were very optimal for the intensive development of ragweed in middle-West Hungary (Tolna county). Glyphosate provided very good efficacy under these conditions causing intensive herbicide symptoms and finally 100% weed control effect even if in case of low dosage (720 g ai/ha of glyphosate) when it was used at BBCH: 61 development stage of ragweed (beginning of flowering). Contrarily the weather conditions were extremely dry and warm from the middle of July in NW-Hungary (Fejér county). The herbicide efficacy was significantly lower when the same dose rates were applied as compared to the efficiencies in Tolna county. Significant difference was observed between the A and B treatment time in August in the dry condition in NW-Hungary. Efficiency was extremely low when treatments were carried out in time C under dry conditions in August. Heavy rainfalls (100 mm) could be recorded at the beginning of September in NW-Hungary and it caused

and increased plant living activity which influenced very positively the weed control efficacy. Finally, all treatments gave over 95% efficacy.

Obviously the weather conditions influenced heavily the efficiency of glyphosate against ragweed. The efficiency could be decreased in a high degree when the application happened under dry conditions. The results showed that in terms of dry condition the minimum effective dose rate of glyphosate against ragweed could be determined at 1080 g ai/ha dose rate and the optimal timing is the 10–30 cm height of ragweed (anyway before the appearance of flowers buds). Under wet conditions ragweed is very sensitive to glyphosate at 720, 1080 and 1800 g ai/ha dose rates.

Glyphosate-resistance could not be observed in the trial. The weather conditions were also dry in 2017, therefore probably the decreasing effect of glyphosate to ragweed in 2017 was caused by the weather conditions and not due to the glyphosate resistance.

**Key words:** glyphosate, common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*, glyphosate-resistance, weed control efficacy, stubble treatment

### Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) Magyarország egyik legjelentősebb gyomnövénye (Novák és mtsai, 2009; Pinke – Karácsony, 2010; Pinke és mtsai, 2016a,b). Életformáját tekintve nyárutói, magról kelő kétszikű gyomnövény, így károsítását elsősorban a tavaszi vetésű kapás kultúrákban fejt ki, miszerint fő csírázási hulláma Magyarország vetésterületének kb. 1 600 000 hektárját elfoglaló kukorica, napraforgó és szója növények vetésével esik egybe (Béres és mtsai, 2005; URL1).

Gyomirtása a legnagyobb problémát kétségkívül a napraforgó és szója vetésekben jelenti, amely kultúrákban az ellene felhasználható növényvédő szerek listája szűk (Pinke és mtsai, 2016; URL2). A napraforgó esetében korábban csak speciális, herbicid-toleranciára épülő technológiák jelentettek megoldást (Kukorelli és mtsai, 2011). Ezt jelentősen megváltoztathatja a 2019-ben újonnan bevezetett halauxifen-metil hatóanyag, amely kiemelkedő hatással bír a parlagfű ellen (Kerekes és mtsai, 2019). A parlagfű, a többi T<sub>4</sub>-es életformájú gyomnövényvel együtt, a nyári betakarítású növények tarlóján is jelentős mértékben csírázik (Domonkos és mtsai, 2017), mely területnagysága Magyarországon szintén jelentős, 1,7 millió hektár körül alakul (búza, árpa, zab, rozs, repce) (URL1).

A parlagfű a termés-csökkentő hatásán kívül komoly humánegészségügyi problémákat is felvet, ugyanis virágzása során kiszóródó pollenje jelentős allergén hatással bír (Járai-Komlódi – Juhász 1993; Arbes és mtsai, 2005). Mindezt a parlagfű gyomirtása jelentős törvényi szabályozással bír (2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről, 43/2010 (IV.23.) FVM rendelet a növényvédelmi tevékenységről és a parlagfű elleni közérdekű védekezés végrehajtásának, valamint az állami, illetve a közérdekű védekezés költségei megállapításának és igénylésének részletes szabályairól szóló 221/2008. (VIII. 30.) Kormányrendelet). A jogszabályok alapján a földhasználóknak bel- és külterületen egyaránt, mind a kultúrnövényekkel borított, mind a tarló területeken kötelező a gyomnövény ellen védekezni, virágzását megakadályozni.

Magyarország nyugati részének középső régiója parlagfűvel kifejezetten fertőzött (Kazinczi – Novák, 2012). Ez a régió volt a parlagfű első megtalálási helye az 1920-as években (Béres – Hunyadi, 1991). A térségben a parlagfű mellett kimagasló növényvédelmi problémát jelent még az évelő, egyszikű fenyércirok (*Sorghum halepense*) is (Novák és mtsai,

2009). A fenyércirok elleni védekezés egyik alappillére a tarlókezelés alkalmazása. Ennek során a nyári betakarítás után a glifozát tartalmú totális gyomirtó szerrel kezelt fenyércirok borítása jelentősen csökkenthető a következő években termesztett növényekben (Czepó – Lang, 2017).

Világviszonylatban a glifozát herbiciddel szemben jelentős mértékben alakultak ki rezisztens biotípusok, melyek elsősorban a génmódosított (GMO), glifozát-toleráns kultúrnövények termesztési körzetére lokalizálódnak (USA, Ausztrália, Dél-Amerika), valamint a szőlő- és gyümölcs ültetvényekben található meg (Alcorta és mtsai, 2011; Rosenbaum – Bradley, 2013; Bagavathiannan és mtsai, 2013; Chaudhari és mtsai, 2017). Magyarországon glifozát rezisztenciát szőlőben, a *Conyza canadensis* növénynél azonosítottak (URL3-weedscience.com). A glifozát rezisztencia a parlagfű esetében is ismert, és világviszonylatban már több esetben azonosított (Brewer – Oliver, 2009; Ganie és mtsai, 2017; Ganie – Jhala, 2017).

Tolna megyében, Felsőnyék fenyércirokkal erősen fertőzött részeiben a gazdálkodók a glifozáttal való tarlókezelést rendszeresen a nyári betakarítású növények termesztésekor elvégzik. A permetezéskor általában a parlagfű is megtalálható a területeken, ezáltal elmondható, hogy a glifozát tartalmú herbicidekkel a parlagfű rendszeresen érintkezik.

2017-ben Tolna megyében, Felsőnyék település környékéről több gazdálkodó jelezte, hogy a glifozát magas dóziséval elvégzett permetezés után a parlagfű pusztulása nem következett be, a területeken kiegészítő mechanikai kezelés elvégzése vált indokolttá. Tehát akár a rezisztencia kialakulásának veszélye is fennállt. Ezért a 2017-es tapasztalatokra alapozva kispárcellás kísérleteket állítottunk be Északnyugat-Magyarországon (e régióban a glifozát tarlókezelés végzése nem általános) és 2017-ben a glifozát rezisztencia „gyanúval” érintett Felsőnyék (Tolna megye) melletti területeken. A kísérlet célja az volt, hogy a több időpontban és több dózisban kijuttatott glifozát hatását és a glifozát rezisztencia lehetőségét ellenőrzött körülmények között megvizsgáljuk.

## Anyag és módszer

Kísérleteinket szabadföldön, kispárcellás körülmények között állítottuk be Északnyugat-Magyarországon Markotabödöge település határában, valamint Középnnyugat Magyarországon, Felsőnyék település határában, ahol 2017-ben a parlagfűvel szemben a glifozát gyenge hatása megfigyelhető volt. A kísérletekben 10 kezelést (1. táblázat) végeztünk 4 ismétlésben, ahol egy parcella 30 m<sup>2</sup> nagyságú volt (10 m hosszú és 3 m széles). A permetezések kivitelezéséhez kézi parcella permetezőt használtunk. A kezelések időzítését a parlagfű fejlettségéhez igazítottuk, ahol az első kezelést (kezelés kód: A) a parlagfű 15-25 cm fejlettségénél, a második kezelést (kezelés kód: B) a parlagfű intenzív vegetatív fejlődésekor (virágzás előtt), a harmadik kezelést (kezelés kód: C) a parlagfű virágzásakor végeztük el. Az alkalmazott glifozát dózisok 720 g ai/ha (2., 5. és 8. kezelés), 1080 g ai/ha (3., 6. és 9. kezelés) valamint 1800 g ai/ha (4., 7. és 10. kezelés) voltak. A kísérleti készítmény a Roundup Mega volt (450 g/l glifozát hatóanyag tartalom).

A kísérleti területeken a betakarítást követően tarlólhántást nem végeztek. Általánosságban elmondható, hogy a 2018. év nyári gabona aratási időszaka csapadékos volt, aminek eredményeképpen a parlagfű csírázása még a gabonafélék betakarítása előtt megtörtént. A betakarítással a parlagfű a tarló magasságában visszavágásra került. Július közepétől alapvetően száraz, és kifejezetten meleg időjárás volt jellemző, ennek – és vélhetően a magas talajhőmérsékletnek – eredményeképpen a parlagfű további kelése nem jelentkezett.

1. táblázat: A két kísérletben alkalmazott kezelések  
Table 1: Treatment list

Kezelések	Dózis (g ai/ha)	A parlagfű fenológiája a kezelések idején		
		15–25 cm BBCH: 32	Intenzív vegetatív fejlődés BBCH: 51	Virágzás eleje BBCH: 63
Kezeletlen kontrol				
Glifozát	720	A		
Glifozát	1080	A		
Glifozát	1800	A		
Glifozát	720		B	
Glifozát	1080		B	
Glifozát	1800		B	
Glifozát	720			C
Glifozát	1080			C
Glifozát	1800			C

*Kísérleti adatok, Markotabödöge (ÉNY-Magyarország)*

A kísérlet randomizált blokk elrendezésben került beállításra. A kezelések adatait a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat: A kezelés adatai, Markotabödöge  
Table 2: Application data, Markotabödöge (NW Hungary)

Kezelés kód (Trt code)	Kezelések ideje		
	A	B	C
Kezelés ideje (Date)	Jul-30-2018	Aug-7-2018	Aug-14-2018
Léghőmérséklet (°C) (air temperature)	30,3	26,8	32,2
Talajhőmérséklet (°C) (soil temperature)	31	26	28
Relatív páratartalom (%) (relative humidity)	40	61	34
Szélirány (wind direction)	ÉNY	É	ÉK
Szélesség (km/h) (wind speed)	4	3	5
Növényfelület nedvesség (Dew persence)	nem	nem	nem
Fúvóka típus (Nozzle type)	Teejet AIXR 11002	Teejet AIXR 11002	Teejet AIXR 11002
Fúvóka méret (Nozzle size)	2	2	2
Lémennyiség (Water volume)	200 l/ha	200 l/ha	200 l/ha
Permetezési nyomás (pressure)	3 bar	3 bar	3 bar
Sebesség (km/h) (speed)	4,5	4,5	4,5

A kísérleti területen a parlagfű borítása egyenletes volt, átlagban 45 db/m<sup>2</sup> parlagfű növény volt megtalálható. Más gyomfaj értékelhető mennyiségben a területen nem fordult elő. Az első kezelés elvégzésekor a parlagfű 10–15 cm-es nagyságot (BBCH: 30–32), a második kezelés elvégzésekor 20–30 cm-es nagyságot (BBCH: 51), a harmadik kezelés elvégzésekor 30–40 cm-es növény nagyságot ért el (BBCH:63) (3. táblázat, 8. táblázat).

3. táblázat: A parlagfű fejlettsége a kezelések idején (Markotabödöge)

Table 3: Phenological stages of ragweed at application (Markotabödöge, NW Hungary)

Kezelés kód (Trt. code)	EPPO kód (EPO code)	Fejlettség (Phenological stage) BBCH	Magasság (height)
A	AMBEL	32	10–15 cm
B	AMBEL	51	20–30 cm
C	AMBEL	63	30–40 cm

A térségben általánosságban július közepétől kifejezetten meleg, csapadékszegény időjárás uralkodott. Az időjárási adatokat a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat: Időjárási adatok a kísérlet idején (Markotabödöge)

Table 4: Weather data during the trial (Markotabödöge, NW Hungary)

Dátum (Date)	Csapadék (precip.) (mm)	Min (°C)	Max (°C)	Dátum (Date)	Csapadék (precip.) (mm)	Min (°C)	Max (°C)
Jul-15-2018		15,1	29,3	Aug-24-2018		18,3	29,9
Jul-16-2018		13,6	30,1	Aug-25-2018		16,6	20,6
Jul-17-2018		16,6	29,2	Aug-26-2018	18	12,6	19
Jul-18-2018		18,7	28,1	Aug-27-2018		11	23,2
Jul-19-2018		19,4	28,8	Aug-28-2018		11,1	27,5
Jul-20-2018		15,3	28,9	Aug-29-2018		11,9	28,8
Jul-21-2018	6,5	15,4	31,4	Aug-30-2018		13,1	28,4
Jul-22-2018		17,2	26	Aug-31-2018		16	27,1
Jul-23-2018	5	17,9	27,6	Sep-1-2018	38	16,6	22,3
Jul-24-2018		17,1	29,8	Sep-2-2018	5	15,7	22,8
Jul-25-2018		16,8	30,4	Sep-3-2018	10	16,9	23,3
Jul-26-2018		18,2	30,7	Sep-4-2018	25	15,3	23,6
Jul-27-2018		17,2	30,4	Sep-5-2018	21	15,8	25,8
Jul-28-2018		18,7	32,2	Sep-6-2018		13,2	25,7
Jul-29-2018		18,3	32,7	Sep-7-2018		11,9	25,5
Jul-30-2018		18,9	33,4	Sep-8-2018		17,6	25,2
Jul-31-2018		18,4	33,6	Sep-9-2018		12,3	25,6

A 4. táblázat folytatása  
Continue Table 4

Dátum (Date)	Csapadék (precip.) (mm)	Min (°C)	Max (°C)	Dátum (Date)	Csapadék (precip.) (mm)	Min (°C)	Max (°C)
Aug-1-2018		19,3	32,1	Sep-11-2018		11,3	26,4
Aug-2-2018		19,1	32,2	Sep-12-2018		15,3	28,8
Aug-3-2018		18,5	32,8	Sep-13-2018		13,3	30
Aug-4-2018		18,5	33,5	Sep-14-2018		13,8	28,8
Aug-5-2018	10	18,5	34,9	Sep-15-2018		14,9	25,2
Aug-6-2018		18,5	31,2	Sep-16-2018		14	25,1
Aug-7-2018		18	32	Sep-17-2018		13,1	23,9
Aug-8-2018		22	34,2	Sep-18-2018		12,2	27,3
Aug-9-2018		19,4	34,9	Sep-19-2018		12	27,6
Aug-10-2018		20,1	32,8	Sep-20-2018		11,7	26,9
Aug-11-2018		16,5	26,3	Sep-21-2018		12,9	27,3
Aug-12-2018		14,6	29,7	Sep-22-2018		12,3	28,2
Aug-13-2018		17,7	32,1	Sep-23-2018		11,1	22,5
Aug-14-2018		18,9	27,5	Sep-24-2018		12,2	17,8
Aug-15-2018		18,2	28,4	Sep-25-2018		9,3	16,7
Aug-16-2018		14,2	29,3	Sep-26-2018		6,5	13,9
Aug-17-2018	11	13,2	31	Sep-27-2018		0,4	16,4
Aug-18-2018		14,9	32,1	Sep-28-2018		1,9	21,4
Aug-19-2018		15,8	33,7	Sep-29-2018		7,8	23,8
Aug-20-2018		15,3	33,8	Sep-30-2018		8,4	15,6
Aug-21-2018		19,7	32,3	Okt-1-2018		4,3	17,6
Aug-22-2018		16,3	32,5	Okt-2-2018		8,8	13,8
Aug-23-2018		17,5	34,3				

## Kísérleti adatok, Felsőnyék (Tolna megye)

A kísérleti terület kialakítása a parlagfű fertőzés homogenitását követte, és a parcellák kijelölése teljes véletlen elrendezésben történt.

A kezelés adatait az 5. táblázat mutatja.

A kísérleti területen a parlagfű borítása egyenletes volt, átlagban 22 db/m<sup>2</sup> parlagfű növény gyomosított. Más gyomfaj értékelhető mennyiségben a területen nem volt megtalálható (az első kezelés után foltszerűen a *Sorghum halepense* volt jelen, de értékelése nem történt meg). Az első kezelés elvégzésekor a parlagfű a 15–20 cm-es magasságot (BBCH: 32), a második kezelés elvégzésekor a 40–50 cm-es magasságot (BBCH:51), a harmadik kezelés elvégzésekor a 60–80 cm növénymagasságot (BBCH:63) érte el (6. táblázat, 11. táblázat).



5. táblázat: A kezelés adatai, Felsőnyék  
Table 5: Application data (Felsőnyék, middle-West Hungary)

Kezelés kód (Trt. code)	A	B	C
Kezelés ideje (Date)	Aug-1-2018	Aug-8-2018	Aug-15-2018
Léghőmérséklet (°C) (air temperature)	31	34	27
Talajhőmérséklet (°C) (soil temperature)	28	27	51
Relatív páratartalom (%) (relative humidity)	66	38	26
Szélirány (Wind direction)	D	ÉNY	D
Szélesség (km/h) (Wind speed):	0	3	4
Növényfelület nedvesség (Dew presence):	nem	nem	nem
Fúvóka típus (Nozzle type):	Teejet AIXR 11002	Teejet AIXR 11002	Teejet AIXR 11002
Fúvóka méret (Nozzle size):	2	2	2
Lémennyiség (Water volume):	200 l/ha	200 l/ha	200 l/ha
Permetezési nyomás (pressure):	3 bar	3 bar	3 bar
Sebesség km/h (Speed)	4,5	4,5	4,5

6. táblázat: A parlagfű fejlettsége a kezeléseik idején (Markotabödöge)  
Table 6: Ragweed phenological stage at the time of the treatments (Felsőnyék, Middle-West Hungary)

Kezelés kód (Trt. code)	Eppo kód (Eppo code)	Fejlettség (development stage) BBCH	Magasság (height)
A	AMBEL	32	15–20 cm
B	AMBEL	51	40–50 cm
C	AMBEL	63	60–80 cm

A térségben a kísérlet ideje alatt jellemzően csapadékos, meleg időjárás uralkodott. Az első kezelés után 2 órával hirtelen hulló, 12 mm nagyságú csapadékmennyiség volt mérhető, ami a kezeléseik eredményességét negatívan befolyásolta (7. táblázat).

7. táblázat: Időjárási adatok a kísérlet idején (Felsőnyék)  
Table 7: Weather data during the trial (Felsőnyék, middle-West Hungary)

Dátum (Date)	Napszakon belüli idő (Time of day)	csapadék (precip.) (mm)	Min (°C)	Max (°C)	Dátum (Date)	csapadék (precip.) (mm)	Min (°C)	Max (°C)
Jul-15-2018			16	29	Aug-21-2018		17	33
Jul-16-2018			15	29	Aug-22-2018		19	33
Jul-17-2018			18	30	Aug-23-2018		19	33
Jul-18-2018			19	29	Aug-24-2018		17	33
Jul-19-2018			19	28	Aug-25-2018		17	32
Jul-20-2018			16	27	Aug-26-2018	17	14	26

A 7. táblázat folytatása  
Continue Table 7

Dátum (Date)	Napszakon belüli idő (Time of day)	csapadék (precip.) (mm)	Min (°C)	Max (°C)	Dátum (Date)	csapadék (precip.) (mm)	Min (°C)	Max (°C)
Jul-21-2018			15	29	Aug-27-2018		14	16
Jul-22-2018		12	17	32	Aug-28-2018		9	24
Jul-23-2018		3	18	28	Aug-29-2018		11	28
Jul-24-2018		4	17	25	Aug-30-2018		12	28
Jul-25-2018			16	29	Aug-31-2018		16	29
Jul-26-2018			17	29	Sep-1-2018		16	29
Jul-27-2018			17	30	Sep-2-2018	5	15	31
Jul-28-2018		12	18	29	Sep-3-2018	37	17	26
Jul-29-2018			19	29	Sep-4-2018	15	16	23
Jul-30-2018			19	32	Sep-5-2018		14	20
Jul-31-2018			18	32	Sep-6-2018		13	25
Aug-1-2018	7:00 du.	16	20	31	Sep-7-2018		12	25
Aug-2-2018			19	31	Sep-8-2018		16	27
Aug-3-2018			20	28	Sep-9-2018		12	26
Aug-4-2018			18	30	Sep-11-2018		10	26
Aug-5-2018			17	31	Sep-12-2018		13	27
Aug-6-2018			18	32	Sep-13-2018		13	28
Aug-7-2018			18	31	Sep-14-2018		13	30
Aug-8-2018			18	32	Sep-15-2018		14	29
Aug-9-2018			17	32	Sep-16-2018		16	29
Aug-10-2018			18	34	Sep-17-2018		12	25
Aug-11-2018		16	19	33	Sep-18-2018		11	26
Aug-12-2018			16	26	Sep-19-2018		11	27
Aug-13-2018			16	30	Sep-20-2018		10	27
Aug-14-2018		12	17	31	Sep-21-2018		12	28
Aug-15-2018			17	30	Sep-22-2018		11	28
Aug-16-2018			15	27	Sep-23-2018		14	29
Aug-17-2018			15	29	Sep-24-2018	17	12	16
Aug-18-2018			16	31	Sep-25-2018		10	20
Aug-19-2018			17	33	Sep-26-2018		7	15
Aug-20-2018			16	33				

*Az értékelés módszere*

A kísérlet során a kezelések (A, B és C) elvégzésekor a parlagnő db/m<sup>2</sup> és borítás adatai kerültek meghatározásra. Ezt követően a kezelések után borítás és gyomirtó hatás értékelés történt. A gyomirtás hatékonyságát 0-tól 100-ig terjedő skálán (0=hatástalan, 100=kitűnő) egyetlen értéksszámmal fejeztük ki (Dancza, 2004).

A parcellánkénti adatokat egytényezős variancia analízissel (ANOVA), statisztikailag is értékeltük. Ezt követően a középértékek összehasonlítását a Student-Newman-Keuls teszttel végeztük el. Minden statisztikai analízisben a  $P \leq 0,05$  értéket rögzítettük, mint szignifikancia szintet. Az eredmények közlésénél a számok után lévő különböző betűk jelzik a szignifikáns eltéréseket.

## Eredmények

### Markotabödöge (ÉNY-Magyarország)

8. táblázat: A kezeléskori db/m<sup>2</sup> és borítás értékek (Markotabödöge)  
Table 8: Ragweed density (plant number/m<sup>2</sup>) and weed cover % at time of application in Markotabödöge (NW Hungary)

Dátum (Date)			Jul-30-2018	Jul-30-2018	Aug-7-2018	Aug-7-2018	Aug-14-2018	Aug-14-2018
Károsító (Pest) (Bayer kód)			AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL
Fejlettség (development stage) (BBCH)			30	30	33	33	63	63
Értékelés típusa (assessment type)			db/m <sup>2</sup> (no./m <sup>2</sup> )	Bor. % (Cover %)	db/m <sup>2</sup> (no./m <sup>2</sup> )	Bor. % (Cover %)	db/m <sup>2</sup> (no./m <sup>2</sup> )	Bor. % (Cover %)
Kezelés utáni napok (Days after application)			0 DA-A	0 DA-A	0 DA-B	0 DA-B	0 DA-C	0 DA-C
Sorsz. (No.)	Kezelés (Treatment)	Kód (Trt. code)						
1	Kezeletlen	A	46,8 <sup>a</sup>	88,3 <sup>a</sup>	46,8 <sup>a</sup>	91,3 <sup>a</sup>	46,8 <sup>a</sup>	91,3 <sup>a</sup>
2	Glifozát 720 g/ha	A	41,3 <sup>a</sup>	87,3 <sup>a</sup>				
3	Glifozát 1080 g/ha	A	43,3 <sup>a</sup>	84,5 <sup>a</sup>				
4	Glifozát 1800 g/ha	A	43,0 <sup>a</sup>	84,5 <sup>a</sup>				
5	Glifozát 720 g/ha	B			40,5 <sup>a</sup>	92,3 <sup>a</sup>		
6	Glifozát 1080 g/ha	B			46,8 <sup>a</sup>	94,8 <sup>a</sup>		
7	Glifozát 1800 g/ha	B			41,5 <sup>a</sup>	92,8 <sup>a</sup>		
8	Glifozát 720 g/ha	C					44,5 <sup>a</sup>	91,3 <sup>a</sup>
9	Glifozát 1080 g/ha	C					41,8 <sup>a</sup>	88,8 <sup>a</sup>
10	Glifozát 1800 g/ha	C					48,8 <sup>a</sup>	93,0 <sup>a</sup>
LSD P=0.05			7,39	7,22	9,81	3,56	6,96	3,04
Standard Deviation			4,62	4,51	6,14	2,22	4,35	1,90
CV			10,6	5,24	13,98	2,4	9,58	2,09

9. táblázat: *A borítási % és gyomirtó hatás (%) értékelése (Markotabödöge)*  
 Table 9: *Evaluation of weed cover (%) and weed control efficacy (%) at time of assessments in Markotabödöge (NW Hungary)*

Dátum (Date)		Aug-13-2018	Aug-13-2018	Aug-21-2018	Aug-21-2018	Aug-28-2018	Aug-28-2018	Szep-11-2018	Szep-11-2018	
Károsító (Pest) (Bayer kód)		AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	
Fejlettség (development stage) (BBCH)		63	63	61	61	71	71	73	73	
Értékelés típusa (assessment type)		Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)	Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)	Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)	Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)	
Kezelés utáni napok (days after application)		14 DA-A	14 DA-A	14 DA-B	14 DA-B	14 DA-C	14 DA-C	28 DA-C	28 DA-C	
Sorsz. (No.)	Kezelés (Treatment)	Kód (Trt. code)								
1	Kezeletlen	A	91,3 <sup>a</sup>		91,3 <sup>a</sup>		91,3 <sup>a</sup>		85,0 <sup>a</sup>	
2	Glifozát 720 g/ha	A	21,5 <sup>b</sup>	82,8 <sup>c</sup>	20,8 <sup>c</sup>	83,0 <sup>d</sup>	20,8 <sup>c</sup>	83,0 <sup>d</sup>	4,0 <sup>d</sup>	95,8 <sup>b</sup>
3	Glifozát 1080 g/ha	A	12,3 <sup>c</sup>	89,5 <sup>b</sup>	10,5 <sup>d</sup>	92,5 <sup>b</sup>	10,5 <sup>d</sup>	92,5 <sup>b</sup>	1,3 <sup>d</sup>	98,8 <sup>a</sup>
4	Glifozát 1800 g/ha	A	9,0 <sup>c</sup>	91,8 <sup>a</sup>	4,0 <sup>e</sup>	95,5 <sup>a</sup>	4,0 <sup>e</sup>	95,5 <sup>a</sup>	0,3 <sup>d</sup>	99,8 <sup>a</sup>
5	Glifozát 720 g/ha	B			30,0 <sup>b</sup>	82,0 <sup>d</sup>	30,0 <sup>b</sup>	82,0 <sup>d</sup>	2,0 <sup>d</sup>	98,5 <sup>a</sup>
6	Glifozát 1080 g/ha	B			29,3 <sup>b</sup>	83,3 <sup>d</sup>	29,3 <sup>b</sup>	83,3 <sup>d</sup>	1,0 <sup>d</sup>	99,0 <sup>a</sup>
7	Glifozát 1800 g/ha	B			21,8 <sup>c</sup>	88,0 <sup>c</sup>	21,8 <sup>c</sup>	88,0 <sup>c</sup>	0,5 <sup>d</sup>	99,5 <sup>a</sup>
8	Glifozát 720 g/ha	C					91,3 <sup>a</sup>	20,0 <sup>f</sup>	34,0 <sup>b</sup>	77,8 <sup>d</sup>
9	Glifozát 1080 g/ha	C					88,8 <sup>a</sup>	40,0 <sup>e</sup>	19,0 <sup>c</sup>	85,3 <sup>c</sup>
10	Glifozát 1800 g/ha	C					93,0 <sup>a</sup>	40,0 <sup>e</sup>	6,0 <sup>d</sup>	95,3 <sup>b</sup>
LSD P=0.05			5,00	0,96	6,14	2,21	5,48	1,71	4,17	1,84
Standard Deviation			3,13	0,55	4,13	1,47	3,78	1,17	2,87	1,26
CV			9,33	0,63	13,94	1,68	7,86	1,69	18,77	1,34

10. táblázat: A borítási % és a gyomirtó hatás (%) értékelése (Markotabödöge)  
 Table 10: Weed cover % and weed control % at time of assessments in Markotabödöge (NW Hungary)

Dátum (Date) Károsító (Pest) (Bayer kód) Fejlettség (development stage) (BBCH) Értékelés típusa (assessment type) Kezelés utáni napok (Days after application)			Okt-2-2018 AMBEL 85 Bor. % (Cover%) 49 DA-C	Okt-2-2018 AMBEL 85 Gy. Hat. % (Control%) 49 DA-C
Sorsz. (No.)	Kezelés (Treatment)	Kód (Trt. code)		
1	Kezeletlen	A	79,8 <sup>a</sup>	
2	Glifozát 720 g/ha	A	4,0 <sup>b</sup>	95,8 <sup>b</sup>
3	Glifozát 1080 g/ha	A	1,3 <sup>c</sup>	98,8 <sup>a</sup>
4	Glifozát 1800 g/ha	A	0,3 <sup>c</sup>	99,8 <sup>a</sup>
5	Glifozát 720 g/ha	B	2,0 <sup>c</sup>	98,5 <sup>a</sup>
6	Glifozát 1080 g/ha	B	1,0 <sup>c</sup>	99,0 <sup>a</sup>
7	Glifozát 1800 g/ha	B	0,5 <sup>c</sup>	99,5 <sup>a</sup>
8	Glifozát 720 g/ha	C	0,8 <sup>c</sup>	99,3 <sup>a</sup>
9	Glifozát 1080 g/ha	C	0,5 <sup>c</sup>	99,5 <sup>a</sup>
10	Glifozát 1800 g/ha	C	0,3 <sup>c</sup>	99,8 <sup>a</sup>
LSD P=0.05			1,59	1,13
Standard Deviation			1,09	0,78
CV			12,11	0,78

Mérvadó különbségek a kezelések között elsősorban augusztus hónapban alakultak ki, mielőtt a jelentős, 100 mm csapadék mennyiség lehullott volna. Az „A” és „B” időben elvégzett kezelések hatása hasonló volt. A 720 g ai/ha glifozát dózis alkalmazásának eredményeképpen a kezelt parlagfű növények 80–90%-a teljesen elpusztult, a többi növény intenzív regenerálódása nem volt megfigyelhető. A 720 g ai/ha glifozát használatakor a herbicid tünetek azonban (tenyészőcsúcs sárgulás) idővel a nem-elpusztult egyedeken enyhültek, eltűntek. A magasabb, 1080 g ai/ha glifozát dózis alkalmazásakor szinte minden parlagfű növény elpusztult, az élő példányok folyamatosan erős herbicid tüneteket mutattak, a tenyészőcsúcs nekrotizáció is kialakult (ellentétben a 720 g ai/ha dózissal). Az 1800 g ai/ha dózis használata mutatta a legerősebb tüneteket, csak néhány, alsóbb levél leszáradása nem következett be. Általánosságban a kezelések utáni 14. napi (augusztus 13–14. nappal az „A” kezelés után és augusztus 21–14. nappal a „B” kezelés után) értékeléskor az első „A” időzítés jobb hatást eredményezett, mint a második „B” időzítés.

A „C” időpontban (parlagfű virágzása) elvégzett kezelés kezdetekben kifejezetten gyenge hatást produkált. A parlagfűvön az augusztus 28-i (14 nappal „C” kezelés után) értékeléskor sárgulás és növekedési depresszió alakult ki, azonban pusztulás és leszáradása nem

mutatkozott a legmagasabb dózis használata után sem. A „C” kezelés hatása a 14. értékelési napon jelentősen elmaradt az „A” és „B” időzítésekétől.

A szeptember első napjaiban kialakult jelentős, 99 mm csapadék jelentősen befolyásolta, elsősorban a „C” időzítés gyomirtó hatásának eredményességét. Augusztus 28-án az 1800 g ai/ha glifozát „C” időpontban való felhasználásakor 40% gyomirtó hatás volt mérhető, majd az esőzések után ez 95,3-ra javult. A növény száradás tünetek egyértelműen a jelentős mennyiségű csapadék lehullását követően alakultak ki. A záró értékeléskor az első „A” időzítésben alkalmazott 720 g ai/ha glifozát dózis adta a leggyengébb hatást, azonban ezen hatás is 95% feletti volt (9. és 10. táblázat).

### Felsőnyék (Tolna-megye)

11. táblázat: A kezeléskori db/m<sup>2</sup> és borítás értékek, Felsőnyék  
Table 11: Pest no. in square meter and weed cover % at time of application in Felsőnyék  
(middle-West Hungary)

Dátum (Date)			Aug-1-2018	Aug-1-2018	Aug-8-2018	Aug-8-2018	Aug-15-2018	Aug-15-2018
Károsító (Pest) (Bayer kód)			AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL
Fejlettség (development stage) (BBCH)			31	31	51	51	65	65
Értékelés típusa (assessment type)			db/m <sup>2</sup> (no./m <sup>2</sup> )	Bor. % (Cover%)	db/m <sup>2</sup> (no./m <sup>2</sup> )	Bor. % (Cover%)	db/m <sup>2</sup> (no./m <sup>2</sup> )	Bor. % (Cover%)
Sorsz. (No.)	Kezelés (Treatment)	Kód (Trt. code)						
1	Kezeletlen	A	22,5 <sup>a</sup>	69,8 <sup>a</sup>	22,5 <sup>a</sup>	90,0 <sup>a</sup>	22,5 <sup>a</sup>	92,8 <sup>a</sup>
2	Glifozát 720 g/ha	A	20,8 <sup>a</sup>	70,0 <sup>a</sup>				
3	Glifozát 1080 g/ha	A	22,3 <sup>a</sup>	69,8 <sup>a</sup>				
4	Glifozát 1800 g/ha	A	23,0 <sup>a</sup>	71,3 <sup>a</sup>				
5	Glifozát 720 g/ha	B			22,3 <sup>a</sup>	88,0 <sup>a</sup>		
6	Glifozát 1080 g/ha	B			21,8 <sup>a</sup>	89,3 <sup>a</sup>		
7	Glifozát 1800 g/ha	B			25,8 <sup>a</sup>	90,3 <sup>a</sup>		
8	Glifozát 720 g/ha	C					22,5 <sup>a</sup>	92,0 <sup>a</sup>
9	Glifozát 1080 g/ha	C					23,3 <sup>a</sup>	91,8 <sup>a</sup>
10	Glifozát 1800 g/ha	C					23,5 <sup>a</sup>	91,3 <sup>a</sup>
LSD P=0,05			4,05	5,85	3,72	3,70	3,54	3,25
Standard Deviation			2,53	3,66	2,32	2,32	2,21	2,03
CV			11,45	5,21	10,07	2,59	9,65	2,21

12. táblázat: A borítási % és gyomirtó hatás % az értékelésekkor, Felsőnyék  
 Table 12: Weed cover % and weed control % at time of assessments in Felsőnyék  
 (middle-West Hungary)

Dátum (Date)			Aug-15-2018	Aug-15-2018	Aug-22-2018	Aug-22-2018	Aug-29-2018	Aug-29-2018
Károsító (Pest) (Bayer kód)			AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL
Fejlettség (development stage) (BBCH)			65	65	71	71	73	71
Értékelés típusa (assessment type)			Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)	Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)	Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)
Sorsz. (No.)	Kezelés (Treatment)	Kód (Trt. code)						
1	Kezeletlen	A	92,8 <sup>a</sup>		92,8 <sup>a</sup>		91,25 <sup>a</sup>	
2	Glifozát 720 g/ha	A	63,0 <sup>b</sup>	30,0 <sup>c</sup>	74,3 <sup>b</sup>	30,0 <sup>e</sup>	76,75 <sup>b</sup>	30,0 <sup>g</sup>
3	Glifozát 1080 g/ha	A	42,8 <sup>b</sup>	68,5 <sup>b</sup>	48,3 <sup>c</sup>	67,8 <sup>d</sup>	54,00 <sup>c</sup>	62,8 <sup>f</sup>
4	Glifozát 1800 g/ha	A	15,8 <sup>c</sup>	88,0 <sup>a</sup>	15,8 <sup>d</sup>	83,5 <sup>c</sup>	25,00 <sup>d</sup>	86,5 <sup>d</sup>
5	Glifozát 720 g/ha	B			11,0 <sup>d</sup>	89,3 <sup>b</sup>	9,25 <sup>e</sup>	94,5 <sup>b</sup>
6	Glifozát 1080 g/ha	B			7,8 <sup>d</sup>	90,8 <sup>b</sup>	4,00 <sup>e</sup>	97,0 <sup>a</sup>
7	Glifozát 1800 g/ha	B			2,3 <sup>d</sup>	96,5 <sup>a</sup>	2,03 <sup>e</sup>	98,8 <sup>a</sup>
8	Glifozát 720 g/ha	C					47,25 <sup>c</sup>	75,3 <sup>e</sup>
9	Glifozát 1080 g/ha	C					26,25 <sup>d</sup>	84,8 <sup>d</sup>
10	Glifozát 1800 g/ha	C					12,00 <sup>e</sup>	89,0 <sup>c</sup>
LSD P=0.05			23,37	4,00	10,53	2,81	11,722	2,36
Standard Deviation			14,61	2,31	7,09	1,86	8,080	1,62
CV			27,28	3,71	19,69	2,44	23,23	2,03

13. táblázat: A borítási % és gyomirtó hatás % az értékelésekkor, Felsőnyék  
 Table 13: Weed cover % and weed control % at time of assessments in Felsőnyék  
 (middle-West Hungary)

Dátum (Date)			Sep-12-2018	Sep-12-2018	Sep-26-2018	Sep-26-2018
Károsító (Pest) (EPPO kód)			AMBEL	AMBEL	AMBEL	AMBEL
Fejlettség (development stage) (BBCH)			81	81	87	87
Értékelés típusa (assessment type)			Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)	Bor. % (Cover%)	Gy. Hat. % (Control%)
Sorsz. (No.)	Kezelés (Treatment)	Kód (Trt. code)				
1	Kezeletlen	A	84,3 <sup>a</sup>		60,8 <sup>a</sup>	
2	Glifozát 720 g/ha	A	66,5 <sup>b</sup>	30,0 <sup>d</sup>	40,0 <sup>b</sup>	40,0 <sup>c</sup>
3	Glifozát 1080 g/ha	A	56,0 <sup>c</sup>	66,8 <sup>c</sup>	36,0 <sup>b</sup>	66,8 <sup>b</sup>
4	Glifozát 1800 g/ha	A	19,5 <sup>d</sup>	85,5 <sup>b</sup>	10,8 <sup>c</sup>	85,5 <sup>a</sup>
5	Glifozát 720 g/ha	B	0,3 <sup>e</sup>	99,8 <sup>a</sup>	0,0 <sup>d</sup>	100,0 <sup>a</sup>
6	Glifozát 1080 g/ha	B	0,0 <sup>e</sup>	100,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>d</sup>	100,0 <sup>a</sup>
7	Glifozát 1800 g/ha	B	0,0 <sup>e</sup>	100,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>d</sup>	100,0 <sup>a</sup>
8	Glifozát 720 g/ha	C	1,3 <sup>e</sup>	99,0 <sup>a</sup>	0,0 <sup>d</sup>	100,0 <sup>a</sup>
9	Glifozát 1080 g/ha	C	0,5 <sup>e</sup>	99,5 <sup>a</sup>	0,0 <sup>d</sup>	100,0 <sup>a</sup>
10	Glifozát 1800 g/ha	C	0,3 <sup>e</sup>	99,8 <sup>a</sup>	0,0 <sup>d</sup>	100,0 <sup>a</sup>
LSD P=0.05			6,50	1,67	5,84	10,03
Standard Deviation			4,48	1,15	4,02	6,87
CV			19,6	1,32	27,28	7,81



Az első, „A” időpontban elvégzett kezelés jóval gyengébb hatást eredményezett, mint a második, „B” és a harmadik, „C” időpontban végzett permetezés. Nyilvánvalóan, az eredményeket negatívan befolyásolta az „A” kezelés után két órával jelentkező csapadék, ezért az „A” időzítés gyengébb gyomirtó hatásából következtetés nem vonható le.

A „B” és „C” időzítésű glifozát kezelések közel azonos hatékonyságot produkáltak. A gyomirtó hatás tünetei nagyon látványosak és kifejezőek voltak. A különböző dózisok között különbség kizárólag az első, két héttel a kezeléseket utáni (augusztus 22–14. nappal a „B” kezelés után és augusztus 29–14. nappal a „C” kezelés után) értékeléskor volt látható, hogy a magasabb dózisok növénypusztító hatása intenzívebb volt, mint az alacsony dózisoké.

A gyomirtó hatás mértéke a „B” és „C” időzítések esetében a kísérlet végére teljesen kiegyenlítődött, különbség az alkalmazott dózisok között nem volt mérhető, a gyomirtó hatás 100% volt (12. és 13. táblázat).

### **Következtetések**

A kísérlet eredményei alapján kijelenthető, hogy az időjárási körülmények kimagaslóan befolyásolják a glifozát parlagfűvel szemben kifejtett gyomirtó hatásának mértékét. A vizsgálatban két különböző régióban került beállításra ugyanaz a kísérlet. A parlagfű fejlettségében jelentős különbség a két kísérletben nem volt, de a kedvezőbb ökológiai feltételek eredményeképpen a parlagfű a felsőnyéki kísérletben jóval nagyobb vegetatív felületet fejlesztett.

A glifozát felszívódását és hatásának kifejtését, a kezelés után két órával jelentkező csapadék jelentősen befolyásolta, melyet a felsőnyéki kísérlet eredményei határozottan mutatnak.

A két kísérlet eredményei alapján elmondható, hogy a glifozát gyomirtó hatását a parlagfűvel szemben az időjárási tényezők jelentősen meghatározzák. A glifozát hatásának gyengülése meleg, száraz (aszályos) időjárási körülmények között egyértelműen kifejeződött az ÉNY-Magyarországon (Markotabödöge) beállított kísérletben. A száraz körülmények között a parlagfű fejlettsége is jelentősen befolyásolta a gyomirtás eredményességét. Az ÉNY-Magyarországon beállított kísérletben, az értékelések között (augusztus 28. és szeptember 11.) lehullott jelentős mennyiségű csapadék jelentősen növelte – elsősorban – a „C” időzítés eredményét. Ez arra enged következtetni, hogy a csapadék hatására a növényi életjelenségek aktivitása megnövekedik, ami a glifozát hatáskifejtését erősíti. A kezeléseket előtt közvetlenül csapadék nem volt, így a felszívódásra a csapadéknak nem lehetett befolyásoló hatása. Ezt támasztják alá a felsőnyéki kísérleti eredmények, ahol a kísérlet ideje alatt folyamatosan jelentkező csapadék a parlagfű kifejezetten intenzív fejlődését, valamint a glifozát kimagasló gyomirtó hatását eredményezte. Mindezek megerősítik azt a már korábbról ismert tényt, hogy a szárazság stressz alatt fejlődő növények kutikula rétegének megvastagodása miatt a levélherbicidek penetrációja és transzlokációja korlátozott a fogékony növényben, valamint azt is, hogy a légtér magasabb páratartalma elősegíti a levélherbicidek felszívódását (Hunyadi és mtsai, 2011).

Gracza (2010) kísérleteiben is tarlón a parlagfű rendkívül érzékenyen reagált a glifozátra. Az alkalmazott dózisok a fejlettebb, virágzás előtt álló példányokat is elpusztították, és bizonyos körülmények között az engedélyezett dózis fele is 100%-os hatékonyságot biztosított. Amennyiben a parlagfű ellen nem vegyszeres úton, hanem tarlöhántással védekezünk a tarlón, azt a jó hatékonyság érdekében legkésőbb a betakarítást követő 20. napon meg kell tenni (Reisinger – Kőmives, 2010). Azonban az az általános tapasztalat, hogy az egyszeri tárcsázás nem minden esetben biztosítja a megfelelő hatékonyságot.

Összefoglalva, száraz, csapadékszegény időjárási körülmények esetében a parlagfűvel szemben az 1080 g ai/ha glifozát dózis alkalmazása javasolt, és a kezelést a parlagfű 10-30 cm növénymagasságánál, de mindenképpen a virágbimbók megjelenése előtt célszerű elvégezni. A virágbimbók megjelenéséig célszerű lehet a csapadékos időjárási körülményeket kivárni. Csapadékos időjárás esetén a parlagfű fejlettsége nem befolyásolja a glifozát gyomirtó hatásának mértékét, valamint a 720 g ai/ha dózis alkalmazása is megfelelő eredményt ad, hasonlóan Gauvrit – Chauvel (2010) eredményeihez, akik a glifozát 540 g ai/ha dózisának eredményes szabadföldi alkalmazásáról számoltak be.

A kísérlet eredményei alapján kijelenthető, hogy Felsőnyéken glifozát rezisztencia nem volt bizonyítható a parlagfű esetében. 2017. év nyarán Tolna megyében, Felsőnyék környékén jellemzően száraz, csapadékszegény időjárási körülmények uralkodtak (URL4-www.met.hu), és vélhetően a glifozát parlagfűvel szemben mutatott gyenge hatása – a 2018. év nyarán Markotabödögén beállított kísérlethez hasonlóan – a száraz időjárási körülményekkel magyarázható, és nem a glifozát rezisztencia eredményezte. Üvegházi tenyészedényes dózishatás kísérletek is arról számolnak be, hogy a különböző helyekről származó hazai parlagfű populációk érzékenyek a glifozátra, tehát a szabadföldön jelentkező esetleges hatástalanságot nem a herbicidrezisztencia, hanem egyéb tényezők okozhatják (Kazinczi és mtsai, 2017).

### Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését a EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú „Innovatív tudományos műhelyek a hazai agrár felsőoktatásban” című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

A kísérlet kivitelezését a Monsanto Hungária Kft. segítette.

A kísérletben való segítségnyújtásért köszönet illeti Czepó Mihályt, Nagy Mártont, Szakál Bélát és Vejtey Csabát.

### Irodalom

- Alcorta, M. – Fidelibus, M. W. – Steenwerth, K. L. – Shrestha, A. (2011): Effect of vineyard row orientation on growth and phenology of glyphosate-resistant and glyphosate-susceptible horseweed (*Conyza canadensis*). *Weed Science* 59 (1): 55–60.
- Arbes, S. J. – Gergen, P. J. – Elliott, L. – Zeldin, D. C. (2005): Prevalence of positive skin test responses to 10 common allergens in the US population: results from the third national health and nutrition examination survey. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 116: 377–383.
- Bagavathiannan, M. V. – Norsworthy, J. K. – Smith, K. L. – Neve, P. (2013): Modeling the evolution of glyphosate resistance in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in cotton-based production systems of the midsouthern United States. *Weed Technology* 27 (3): 475–487.
- Béres I. – Hunyadi K. (1991): Az *Ambrosia elatior* terjedése Magyarországon. *Növényvédelem* 27 (9): 405–410.
- Béres I. – Hoffmann L. – Hoffmanné Pathy Zs. (2005): Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*). In: Benécsné Bárdi G. – Hartmann F. – Radvány B. – Szentey L. (szerk.), *Veszélyes 48. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd*, pp. 94–101.

- Brewer, C. E. – Lawrence, R. O. (2009): Confirmation and resistance mechanisms in glyphosate-resistant Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Arkansas. *Weed Science* 57 (6): 567–573.
- Chaudhari, S. – Jordan, D. L. – York, A. C. – Jennings, K. M. – Cahoon, C. W. – Chandi, A. – Inman, M. D. (2017): Biology and Management of glyphosate-resistant and glyphosate-susceptible palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) phenotypes from a segregating population. *Weed Science* 65 (6): 755–768.
- Czepó M. – Lang B. (2017): Technológia fejlesztés fenyércirok [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] ellen glifozát felhasználásával. 63. Növényvédelmi Tudományos Napok, 2017, Budapest.
- Dancza I. (2004): Hatósági herbicid vizsgálati módszertan. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Növény és Talajvédelmi Főosztály, Budapest
- Domonkos Zs. – Szabó-Szigeti V. – Farkas A. – Enzsöl E. – Pinke Gy. – Reisinger P. – Tóth P. (2017): Spread of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) on arable land in the Žitný Ostrov. *Journal of Central European Agriculture* 18 (1): 29–41.
- Ganie, Z. A. – Jhala, A. J. (2017): Glyphosate-resistant common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Nebraska: confirmation and response to postemergence corn and soybean herbicides. *Weed Technology* 31 (2): 225–237.
- Ganie, Z.A. – Jugulam, M. – Varanasi, V. K. – Jhala, A. J. (2017): Investigating the mechanism of glyphosate resistance in a common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) biotype from Nebraska. *Canadian Journal of Plant Science* 97 (6): 1140–1151.
- Gauvrit, C. – Chauvel, B. (2010): Sensitivity of *Ambrosia artemisiifolia* to glufosinate and glyphosate at various developmental stages. *Weed Research* 50: 503–510.
- Gracza L. (2010): Parlagfű ellen költség- és környezetkímélő védekezés fejlesztése érdekében technológiai kísérlet gabonatarlón, glifozát hatóanyagú herbicidek csökkentett dózisban való alkalmazásával. Komárom-Esztergom Megyei MgSZH NTI, Tata.
- Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Járai-Komlódi M. – Juhász M. (1993): *Ambrosia elatior* in Hungary (1989–1990). *Aerobiologia* 9: 75–78.
- Kazinczi G. – Novák R. (2012): A parlagfű visszaszorításának integrált módszerei. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezetvédelmi Igazgatóság, Budapest
- Kazinczi G. – Varga Á. – Kerepesi I. – Hoffmann R. – Nagy M. – Benécsné Bárdi G. (2017): Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) populációk reakciója herbicidekkel szemben – ellenállóképesség vagy technológiai hiba? *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 18 (2): 17–35.
- Kerekes G. – Shevchuk O. – Petcuci A. M. – Papp Z. – Biró Á. F. – Menyhárt L. – Perényi J. – Alfáranó L. –, Apostolidis V. – Sikora K. (2019): Napraforgó állományvédelme az ürömlevelű parlagfű és egyéb kétszikű gyomok ellen. 65. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest. 2019.
- Kukorelli, G. – Reisinger, P. – Torma, M. – Ádámszki, T. (2011): Experiments with the control of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in imidazolinone-resistant and tribenuron-methyl-resistant sunflower. *Herbologia* 12 (2): 15–23.

- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete. Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés (2007–2008). FVM, Budapest.
- Pinke Gy. – Blazsek K. – Nagy K. – Karácsony P. – Magyar L. (2016): A magyarországi szójavetések gyomviszonyai. Növényvédelem 52 (2): 75–82.
- Pinke Gy. – Karácsony P. (2010): Napraforgóvetéseink gyomnövényzetének vizsgálata. Növényvédelem 46: 425–429.
- Pinke Gy. – Karácsony P. – Blazsek K. – Nagy K. (2016): A magyarországi olajtökvetések gyomviszonyai. Növényvédelem 52 (12): 589–594.
- Reisinger P. – Kőmíves T. (2010): A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) csírázása a különböző időpontokban elvégzett tarlólánhátásokon. Magyar Gyomkutatás és Technológia 11 (2): 4–11.
- Rosenbaum, K. K. – Bradley, K. W. (2013): A survey of glyphosate-resistant waterhemp (*Amaranthus rudis*) in Missouri soybean fields and prediction of glyphosate resistance in future waterhemp populations based on in-field observations and management practices. Weed Technology 27 (4): 656–663.

URL1 – [www.ksh.hu](http://www.ksh.hu)

URL2 – <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso>

URL3 – [weedsience.com](http://weedsience.com)

URL4 – [www.met.hu](http://www.met.hu)

#### **A szerző levélcíme – Address of the author:**

Kukorelli Gábor

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,  
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

e-mail: [kukorelli.gabor@sze.hu](mailto:kukorelli.gabor@sze.hu)

## RÖVID KÖZLEMÉNY

### A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés előzetes eredményei

NOVÁK RÓBERT<sup>1</sup> – TALABÉR CECÍLIA<sup>1</sup> – MAGYAR MARTINA<sup>2</sup> –  
LÉVAINÉ ÖRDÖGH HENRIETT<sup>3</sup> – SIMON GÁBOR<sup>4</sup> – KADARAVEK BALÁZS<sup>5</sup> –  
KADARAVEKNÉ GUTTYÁN ANDREA<sup>5</sup> – BLAZSEK KATINKA<sup>6</sup> –  
ERDÉLYI KRISZTINA<sup>6</sup> – FARKAS GÁBOR<sup>7</sup> – GRÜN WALDNÉ ALMÁSI ANDREA<sup>8</sup>  
– GYULAI BALÁZS<sup>9</sup> – HORNYÁK ATTILA<sup>10</sup> – KOVÁCS ATTILA<sup>11</sup> –  
NAGY LÁSZLÓ<sup>12</sup> – NAGY MARGIT<sup>13</sup> – OBERT NÓRA<sup>14</sup> – SZABÓ ANDRÁS<sup>3</sup> –  
SZABÓ ORSOLYA<sup>15</sup> – VAJDA FANNI<sup>16</sup> – ZSOLNAI GÁBOR<sup>17</sup> –  
BALÁZSNÉ VAJDA ÉVA<sup>18</sup> – BALOGH ZOLTÁN<sup>19</sup> – DOBSZAI-TÓTH VERONIKA<sup>14</sup>  
– DOMA CSABA<sup>20</sup> – DÓBER JÁNOS<sup>21</sup> – JAKAB TAMÁS<sup>18</sup> – KOVÁCS MARCELL<sup>14</sup>  
– SZŐKE LAJOS<sup>9</sup> – TÓTH FRUZSINA<sup>13</sup> – TÓTH GERGŐ ISTVÁN<sup>11</sup> –  
TURÓCKINÉ BULLA KRISZTINA<sup>17</sup> – VAS LÁSZLÓ<sup>7</sup> – VINCZE KATALIN<sup>18</sup> –  
ANTAL ADRIEN<sup>18</sup> – BAKOS KATALIN<sup>18</sup> – BENEDECZKI BÁLINT<sup>22</sup> –  
DÁVID ISTVÁN<sup>23</sup> – FÁRI ZOLTÁN<sup>24</sup> – GRACZA LAJOS<sup>25</sup> – PARTOSFALVI PÉTER<sup>26</sup>  
– SZABÓ LÁSZLÓ<sup>9</sup> – UGHY PÉTER<sup>21</sup> – DUBA PÉTER<sup>1</sup> – MAJOR EDIT<sup>27</sup> –  
TAKÁCS ATTILA<sup>27</sup> – TÓTH LÁSZLÓ<sup>27</sup> – PAPP ZOLTÁN<sup>28</sup> – PINKE GYULA<sup>29</sup>  
– BÉRES IMRE<sup>30</sup> – BURGHARDT NATASA<sup>26</sup> – KAZINCZI GABRIELLA<sup>31</sup> –  
NÁDASYNÉ IHÁROSI ERZSÉBET<sup>30</sup> – PÁSZTOR GYÖRGY<sup>30</sup> – TAKÁCS ÁDÁM<sup>26</sup> –  
ZALAI MIHÁLY<sup>32</sup>

<sup>1</sup>NÉBIH NTAI, Budapest; <sup>2</sup>Bács-Kiskun Megyei KH NTO, Kecskemét; <sup>3</sup>Csongrád Megyei KH NTO, Hódmezővásárhely; <sup>4</sup>Heves Megyei KH NTO, Eger; <sup>5</sup>Somogy Megyei KH NTO, Kaposvár; <sup>6</sup>Győr-Moson-Sopron Megyei KH NTO, Győr; <sup>7</sup>Békés Megyei KH NTO, Békéscsaba; <sup>8</sup>Pest Megyei KH NTO, Budapest; <sup>9</sup>nyugalmazott gyombiológus; <sup>10</sup>Nógrád Megyei KH NTO, Balassagyarmat; <sup>11</sup>Zala Megyei KH NTO, Zalaegerszeg; <sup>12</sup>Hajdú-Bihar Megyei KH NTO, Debrecen; <sup>13</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei KH NTO, Nyíregyháza; <sup>14</sup>Baranya Megyei KH NTO, Pécs; <sup>15</sup>Tolna Megyei KH NTO, Szekszárd; <sup>16</sup>Komárom-Esztergom Megyei KH NTO, Tata; <sup>17</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei KH NTO, Miskolc; <sup>18</sup>Jász-Nagykun-Szolnok Megyei KH NTO, Szolnok; <sup>19</sup>Agrodont Experiment Kft., Kisgyőr; <sup>20</sup>Veszprém Megyei KH NTO, Veszprém; <sup>21</sup>Vas Megyei KH NTO, Tanakajd; <sup>22</sup>Xanthium Kft., Kiskőrös; <sup>23</sup>Csiff-Land Kft., Darvas; <sup>24</sup>Bohne Kft., Békéssámsón; <sup>25</sup>Plant-Art Research Kft., Budaörs; <sup>26</sup>Syngenta Kft., Budapest; <sup>27</sup>Fejér Megyei KH NTO, Velence; <sup>28</sup>Corteva Agriscience, Budaörs; <sup>29</sup>Széchenyi István Egyetem, Mosonmagyaróvár; <sup>30</sup>Pannon Egyetem, Keszthely; <sup>31</sup>Kaposvári Egyetem, Kaposvár; <sup>32</sup>Szent István Egyetem, Gödöllő

A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés egy NÉBIH projekt keretében kerül megvalósításra, amely két szorosan összekapcsolódó fázisra bontható. Az első fázis: a Tizedik és Tizenegyedik Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyamon (2016–2018) oktatás; míg a második fázis a Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés végrehajtása (2018–2019).

A Tizedik Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyam 2017. június 2-án, a Tizenegyedik Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyam 2018. június 1-én sikeres vizsgával zárult.

Az előbbi tanfolyamot 15, az utóbbit 13 hallgató végezte el. 2017 őszén már a gyomfelvételezés terepi munkái is megkezdődtek a gyomfelvételezési mintaterületek kitűzésével.

Az országos gyomfelvételezések célja hazánk szántóföldi gyomnövényzetének minél részletesebb megismerése és tudományos feldolgozása, továbbá az ország gyomnövényzetében bekövetkezett változások számszerűsítése és az eredmények megosztása a termelőkkel és a tudományos élettel.

A gyomfelvételezések során több mint háromszáz gyomfaj vegetatív fázisban való biztos azonosítása alapos ismereteket és nagy szakmai tapasztalatot igényel, ezért a felvételezéseket csak a Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyamon végzett szakemberek, valamint a herbológia, vagy a gyomcönológia területén dolgozó kutatók, továbbá tapasztalt botanikusok végezhetik.

A NÉBIH és a Kormányhivatalok szoros együttműködése szükséges a Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés eredményes végrehajtása érdekében. Ennek keretében a Kormányhivatalok azon szakemberei, akik a Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyamot elvégezték, a NÉBIH által meghatározott községhatárokon végzik el a gyomfelvételezéseket, továbbá a felvételezésekhez kapcsolódó adatszolgáltatást teljesítik a NÉBIH részére.

Dr. Ujvárosi Miklós indította el az első Gyomismereti Tanfolyamot 1967-ben, 4 tanfolyamot vezetett és gyombotanikai iskolát teremtett. A Professzor Úr halála után Dr. Horváth Károly folytatta az oktatást, 5 tanfolyamot vezetett és kialakította a jelenlegi tanfolyamokon is alapul szolgáló tematikát és időbeosztást.

A Gyomismereti Tanfolyamok két vegetációs periódust érintve, 10 hét gyakorlati képzést, terepmunkát és 5 hét elméleti oktatást vesznek igénybe. A Tizenegyedik Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyamon az első 4 hét nyári terepgyakorlaton a képzés a legkönnyebben felismerhető virágos és termékes növények megismerésével kezdődött. A negyedik héttől megkezdtük a néhány leveles csíranövények gyűjtését is. A további 2 hetes őszi terepgyakorlat a nyárvégi virágos növények, és az őszi csíranövények gyűjtését, megismerését, továbbá gyommagvak gyűjtését, és a gyomfelvételezés technikájának elsajátítását szolgálta.

A tanfolyam harmadik hetében felkerestük Hajdúnánáson Dr. Ujvárosi Miklós szülőházát és a gimnáziumot, ahol tanult. A Tizenegyedik Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyam hallgatói nevében virágcsokrot helyeztünk el a gimnáziumi emléktáblájánál és megemlékeztünk az iskolateremtő professzorról, a gyomismereti tanfolyamok elindítójáról, és az első négy Gyomismereti Tanfolyam tanfolyam vezetőjéről.

2018-ban januárban és februárban következett az 5 hetes elméleti oktatás és a begyűjtött növényekből a herbáriumkészítés. Az elméleti képzésnek Zamárdiban és Siófokon a NÉBIH Továbbképző és Oktatási Központ adott otthont. Naponta 8-tól 15 óráig előadásokon vettek részt a hallgatók. Az elméleti oktatás fő témakörei: gyombotanika elméleti kérdései; növény-morfológiai és növényrendszertani ismeretek; növényföldrajzi és ökológiai ismeretek gyombiológiát érintő kérdései; gyombiológiai ismeretek; Ujvárosi-féle életforma rendszer; a gyomnövény-felvételezés módszerei; gyomirtási technológiai ismeretek. Az elméleti oktatás sikerességét megalapozta, hogy a begyűjtött növények tanulmányozásával az elméleti ismeretek azonnal a gyakorlati ismeretekhez kapcsolódva szilárd alapokra épülhettek. Az elméleti órák 40%-át külső oktatók tartották, akik rendkívül értékes ismeretekkel gyarapították a hallgatók tudását. Az előadások után a begyűjtött növények feldolgozása következett. Általában vacsora után is folytatták a hallgatók a szakmai tevékenységet, mert a begyűjtött nagy mennyiségű herbárium anyag feldolgozása hatalmas munkát igényelt.



Áprilisban újabb 2 hét terepmunkán tavaszi csíranövényeket és virágos növényeket gyűjtöttünk. Az utolsó 2 héten májusban és június elején tovább gyarapítottuk a herbáriumokat, továbbá a tavaszi és nyáreleji gyomfajokról és a gyomfelvételezésről az ismereteket.

A terepgyakorlatok során hetenként 1200–1500 kilométert tettünk meg, minden nap hazánk különböző tájegységeit bejárva. 2 hetet a Dunántúlon, 2 hetet az ország keleti részén töltöttünk. A terepen töltött 10 hét alatt a tanfolyamon résztvevő 13 növényvédelmi hatósági szakembernek legalább 702 virágos és termékes növényfaj és legalább 108 csíranövény begyűjtésére volt lehetősége. A tanfolyam alatt mintegy 90–95 gyomnövény esetében gyommagokat is gyűjtöttünk papírzacskóba. Több hallgató nem elégedett meg a gyűjtött gyommag mennyiséggel, még a begyűjtött termékes növények felragasztás során kihullott magjait is feldolgozták, így mintegy 146 faj magjaiból álló gyűjteményt hoztak létre.

A változatos, adott térségre jellemző gyomnövényzetű területek felkutatásával és/vagy oktatással sokan segítették a tanfolyam eredményességét. Szinte valamennyi megyében kaptunk segítséget egyetemi professzorok, növényvédelmi hatóságnál és külső vizsgálóhelyen dolgozó szakemberek részéről. Nagy köszönettel tartozunk valamennyi oktatásban szerepet vállaló kollégának.

A tanfolyam hallgatói naponta 9–11 órát töltöttek terepen. A hallgatók nagy érdeklődést tanúsítottak a gyombiológia irányában. Szorgalmasan gyűjtöttek és fejlesztették ismereteiket. A tehetséges megyei kollégák többsége a tanfolyam végére elhivatott gyombiológussá vált.

A vizsgáztatás a hagyományoknak megfelelően terepen történt. A vizsgabizottság 4 főből állt, elnöke: Dr. Kádár Aurél ny. főtanácsos, FVM; tagjai: Tóth Ádám ny. vezető főtanácsos, NTKSZ; Dr. Kazinczi Gabriella, intézetigazgató, egyetemi tanár, Kaposvári Egyetem; Dr. Novák Róbert tanfolyamvezető NÉBIH NTAI. A vizsga három részből tevődött össze: a herbáriumok és az elméleti tudás értékelése a tanfolyam során; ismeretlen területen gyomfelvételezés Balázs-Ujvárosi módszerrel; ruderális területen különböző fejlettségi állapotú gyomnövények ismerete. Minden hallgató sikeresen adott számot a megszerzett ismereteiből. A vizsgabizottság tagjai elismerően szóltak a hallgatók felkészültségéről és tudásáról. A hallgatók oklevél átadó ünnepség keretén belül a NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezetvédelmi Igazgatóságán Jordán László elnökhelyettes, igazgató úrtól vették át okleveleiket.

A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés a NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság koordinálásával, 38 fő megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Osztályán és a NÉBIH NTAI-nál dolgozó gyombiológus szakember, továbbá 22 fő külsős szakember (többségében Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyamot végzett szakember vagy egyetemi professzor) együttes munkája során valósul meg.

A felvételezések ugyanazokban a községhatárookban történnek, mint a korábbi gyomfelmérésekkor. A felvételezéseket a táblák belsejében végezzük Balázs-Ujvárosi-féle gyomfelvételezési módszerrel. A felvételezési négyzeteket a gyomirtó szeres permetezések időpontjában ki kell hagyni a kezelésből. A felvételezéseket az időjárási tényezők hatásának kiegyenlítése céljából két éven keresztül folytatjuk. Május 1-től június 30-ig a búza- (illetőleg rozs, tritikale vagy őszi árpa) és a fiatal kukorica, július 15-től augusztus 31-ig a kukorica és a tarló felvételezéseket végezzük el  $4 \times 4$  m-es mintaterületeken.

A 2018. évi felvételezések adatainak kb. 85%-át sikerült rögzíteni a gyomfelvételezési adatgyűjtő informatikai rendszerbe 2019. március elejéig. Az adatok összesítésével az alábbi eredményeket kaptuk:

Az összes gyomborítotttság az utóbbi két országos gyomfelvételezéshez képest őszi búza vetésekben és tarlókon, valamint kukoricavetésekben egyaránt jelentősen csökkent.



A  $T_2$ -es életformájú (összel és tavasszal egyaránt csírázó nyáreleji egyéves) gyomok képesek a legnagyobb terméscsökkenést okozni az őszi búzában. Ebbe a csoportba tartozó fajok továbbra is a meghatározó őszi búza gyomok, az első 20 gyomnövény közül 7 ebbe a csoportba tartozik. Az ebszikfű (*Tripleurospermum inodorum*) borítása jelentősen csökkent, ezzel a 4. helyre csúszott vissza a fontossági sorrendben. A nagy széltippan (*Apera spica-venti*) megőrizte a 3. helyét, míg a ragadós galaj (*Galium aparine*) borítása jelentősen tovább csökkent. Külön figyelmet érdemel a parlagi ecsetpázsit (*Alopecurus myosuroides*) látványos terjedése. Európa nyugati és északi részén rezisztencia problémák miatt kiemelten veszélyes gyomfaj, vannak országok, ahol 3-5 különböző hatásmechanizmusú gyomirtó szerrel szemben egyszerre rezisztens parlagi ecsetpázsit állományok terjedése okoz nehezen kezelhető helyzetet. A  $T_1$ -es életformába tartozó (összel csírázó kora tavaszi áttelelő egyéves) gyomnövények közül több jelentősen előbbre lépett. Az első 20 gyomnövény közül 5 sorolható ebbe a csoportba. Sőt a tyúkhúr (*Stellaria media*) eddigi eredményeink alapján már az első helyen szerepel. Az ide tartozó fajok előbbre lépését részben az is okozhatja, hogy előírtuk, hogy az őszi búza felvételezéseket a felvételezési időszak elején kell elvégezni, hogy minél realisabb képet kapjunk az őszi búza vetések legfontosabb gyomnövényeiről. A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) megőrizte második helyét. Szerencsére mire a parlagfű kikel, már nem képes nagy gondot okozni, csak a kiritkult, illetve gyengén fejlődő búzát tudja jelentősen károsítani. Az évelő gyomfajok közül a mezei acat, az apró szulák és a tarackbúza borítása egyaránt jelentősen csökkent.

Eredményeink szerint az őszi búza tarlókon a parlagfű továbbra is egyeduralkodó. Ugyancsak a  $T_4$ -es (tavasszal csírázó nyárutói egyéves) életformába tartozik a tarlókon meghatározó gyomfajok többsége; az első 20 gyomfaj közül 13 ebbe a csoportba sorolható.

A kukoricavetésekben is a  $T_4$ -es életformájú gyomfajok dominánsak. Az első 20 gyomfaj közül 16 ebbe a csoportba sorolható. A kukoricavetések három meghatározó gyomnövénye továbbra is a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a parlagfű és a fehér libatop (*Chenopodium album*). Eddigi eredményeink szerint a kakaslábfű nemcsak nyár elején a legjelentősebb gyomnövény, hanem nyár végére is megőrizheti első helyét, bár borítása ekkorra már csak kismértékben haladja meg a parlagfűét (a 2018. évi eredményeink még nem teljeskörűek). Több magról kelő egyszikű gyomfaj előretörését figyeltük meg az Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés idején. Közülük a fakó muhar (*Setaria pumila*) és a zöld muhar (*Setaria viridis*) borítása továbbra is nagyon magas, sőt a pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*) esetében jelentős előrelépés tapasztalható. Tovább folytatódott a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) felszaporodása. Szembetűnő szántóterületeinken a fenyércirok (*Sorghum halepense*) tömeges felszaporodása, amit jól mutatnak a felvételezési eredményeink. A felszaporodásában fontos szerepet játszanak a szulfonil-karbamidokkal szemben kialakult rezisztens állományai, amelyek nagy területen jelentenek gondot Fejér és Tolna megyében.

### XXIX. Növényvédelmi Fórum

Keszthely, 2019. január 16–18.

A Növényvédelmi Fórum 29. alkalommal került megrendezésre Keszthelyen 2019. január 16–18. között. A rendezvény 3 napja a hagyományokhoz méltóan lehetőséget teremtett a növényvédelmi szakmát művelő gyakorlati szakemberek, oktatók és kutatók találkozására és eszmecseréjére.

A prekonferencia során a Syngenta szervezésében elméleti és gyakorlati oldalról is bemutatásra került a „Fenntartható Felelős Gazdálkodás”. A szerdai program során előadásokat hallhattunk a talajkímélő művelésről, a biodiverzitás növelésének lehetőségeiről a szántóföldeken és az üzemi kísérletek tapasztalatairól. A színvonalas program az Interra Farmon tett látogatással és területi bemutatóval zárult. A délután során Dr. Kazinczi Gabriella megemlékező előadásával elevenítettük fel a 20 éve elhunyt Dr. Hunyadi Károly személyiségét, ezt követően Dr. Horváth József emlékezett meg Dr. Sáringer Gyula életéről halálának 10. szomorú évfordulóján.

A csütörtöki napon Dr. Gelencsér András rektor úr köszöntőjét követően került sor az aktuális növényvédelmi kutatásokat bemutató plenáris előadásokra.

A délelőtt során Dr. Lehel József „Mit teszünk – Mit eszünk?: peszticid vs élelmiszer-biztonság”, Dr. Salánki Katalin „Paradicsom bronzfoltosság vírus, egy régi-új kórokozó”, Dr. Novák Róbert „A gyomrezisztencia aktuális helyzete Magyarországon”, Dr. Radócz László „A gesztenye kéregrák gomba *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr megjelenése és az ellene folytatott védekezés lehetőségei Európában, illetve a Kárpát-medencében előadásait hallgathatták meg az érdeklődők.

A plenáris előadásokat követő csütörtök délutáni program során hagyományosan a Növénykórtan, a Növényvédelmi állattan, a Herbológia és a Növényvédelmi technológia szekció valamint a Poszterek bemutatója kapott helyet.

A rendezvény színvonalát emelte Dr. Pintér Csaba művészi értékű szakmai fotókiállítása, amelyen több nemzetközi díjat elnyert felvétel is látható volt.

A konferencia zárásaként a fórum keretében hagyományosan a növényvédelmi szakigazgatás vezetői tartottak előadást. Gábrriel Géza főosztályvezető helyettes tájékoztatót a fenntartható növényvédőszer-használat bizottsági ellenőrzésének tapasztalatairól Magyarországon, majd Jordán László igazgató „Növényvédelem és méhek – 2018 után is van élet (?)” c. előadásában tájékoztatót az aktuális kérdésekről. Hagyományosan zárásaként Dr. Tarcali Gábor a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara elnöke osztotta meg gondolatait „A hazai növényvédelem várható jelene és jövője” c. előadásában.

Takács András

## 65. Növényvédelmi Tudományos Napok

Budapest, 2019. február 19–20.

Hagyományainkhoz híven a tudományos konferenciát megelőzte a Magyar Növényvédelmi Társaság 13. közgyűlése az MTA nagytermében. Az elnökség éves beszámolóját (2018. év munkáinak és költségeinek a megvitatását) az idei, 2019. év munkatervének és költségvetési tervének a megvitatása és elfogadása követte nyílt szavazással. A közgyűlés az aktuális, felvetődő kérdések megvitatásával zárult.

Ezt követően 10 órakor az MTA dísztermében hatvanötödik alkalommal találkoztak a növényvédelemben dolgozó szakemberek az évente megrendezésre kerülő Növényvédelmi Tudományos Napokon.

A rendező szervek, az MTA Agrártudományok Osztályának Növényvédelmi Tudományos Bizottsága, az MTA ATK Növényvédelmi Intézete, a Magyar Növényvédelmi Társaság, valamint az AM Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztálya vezetőinek jelenlétében Dr. Tóbiás István, a Magyar Növényvédelmi Társaság elnöke köszöntötte a plenáris ülés résztvevőit. Felhívta a szakemberek figyelmét a világ népességének gyors növekedésére. A Föld lakossága 2050-re elérheti a 9 milliárd főt. Kihangsúlyozta, hogy a mezőgazdaság stratégiai ágazat, melyben a terméshibiztonság döntő mértékben függ a növényvédelemtől. Irodalmi adatok szerint a megtermelt javak harmada megy veszendőbe a kórokozók, kártevők, gyomnövények károsítása miatt, ezért nélkülözhetetlen a növényvédelem. Köszöntőjében kiemelte, hogy a gyomkutatásban fontos kérdés a herbicid-rezisztencia vizsgálata, a fenyércirok és a népegészségügyi gondot jelentő parlagfű elleni hatékonyabb védekezési módszerek kidolgozása. Bizik abban, hogy az illetékesek felismerik a növényvédelem területén is, hogy a kutatás, a fejlesztés és az innováció hármas tevékenységét megfelelő támogatásban kell részesíteni, hogy a jövő kihívásainak megfelelő eszközök álljanak a növényvédelemben dolgozó szakemberek rendelkezésére.

Az elnöki köszöntőt követően a Magyar Növényvédelmi Társaság és a szakosztályok kitüntetéseinek átadására került sor, a kitüntetettek bemutatásával, szakmai tevékenységük rövid méltatásával. A kitüntetéseket Dr. Tóbiás István elnök úr adta át.

A hazai növényvédelem legrangosabb társasági elismerését, a Horváth Géza emlékérmét 2019-ben Dr. Benedek Pál, professor emeritus (Széchenyi István Egyetem, MÉK, Mosonmagyaróvár) kapta.

Első alkalommal került átadásra a Nagy Bálint emlékérem, melyet Dr. Balázs Klárának ítéltek a hazai növényvédelem területén végzett kiemelkedő munkájáért, bízva abban, hogy első kitüntettként nagymértékben hozzájárul a kitüntetés tekintélyének emeléséhez.

A Magyar Növényvédelmi Társaság Agrozoológiai Szakosztálya Balás Géza emlékérmét Orosz András, a Rainiss Lajos emlékérmét Dr. Korányi Dávid kapta.

A Társaság Növénykórtani Szakosztályának Linhart Gyögy emlékérmét Dr. Glits Márton professor emeritusnak, a Vörös József emlékérmét Poós Bernátnak ítelték.

A Társaság Gyomnövények, Gyomirtási Szakosztálya Ujvárosi Miklós emlékérmével Dr. Béres Imre professor emeritus sok évtizedes szakmai munkáját ismerte el. A Hunyadi Károly ifjúsági emlékérmét ebben az évben ketten kapták meg: Papp Zoltán és Dr. Magyar László.

A Dr. Szelényi Gusztáv emlékére alapítvány kitüntetettjei Dr. Lövei Gábor (Szelényi Gusztáv emlékérem) és Valkóné Dr. Schwéger Szabina (Szelényi Gusztáv emlékérem ifjúsági fokozata).

A Társaság díszoklevelét ebben az évben is három növényvédelmi szakembernek ítéltek; Dr. Szarukán István professor emeritus, Benyák József nyugdíjas növényvédő állomási igazgató és Hubai Imre, a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Szervezetének elnöke lettek a kitüntetettek.

A plenáris ülés szakmai előadását ebben az évben Dr. Pinke Gyula professzor (Széchenyi István Egyetem, MÉK, Mosonmagyaróvár) tartotta az „Abiotikus és gazdálkodási tényezők hatása Magyarország szántóföldi gyomnövényzetének fajösszetételére” címmel. Előadásában beszámolt arról, hogy 2007 és 2016 között hat különböző terepi gyomfelvételezési projekt keretében hazánk területén összesen 947 szántóföldet, 3948 mintavételi helyen vizsgáltak meg, azzal a legfontosabb céllal, hogy azonosítsák a gyomnövényzet fajösszetételét befolyásoló legfontosabb abiotikus és gazdálkodási tényezőket. Az adatokat többek között redundancia analízissel (RDA) elemezték, továbbá döntési fa (CART) és kevert modelleket is alkalmaztak.

A plenáris ülést követték a szakmai előadások három szekcióban, mintegy 380 résztvevővel.

A termelésből és a szakigazgatásból jövő növényvédelmi szakemberek mellett öröm volt látni a felsőoktatás fiataljait, akik közül sokakat üdvözölhattünk az előadók között.

Az agroökológia szekcióban 26, a kórtaniban 22, a gyomirtásban pedig 10 előadásra került sor. A látogatók 20 posztert tekinthettek meg és kérdezhették a szerzőket az Akadémia előcsarnokában. Sajnos a gyomnövények, gyomszabályozás területéről nem láthattunk posztereket. A program, illetve az előadások és poszterek egyoldalas összefoglalói megtalálhatók a Magyar Növényvédelmi Társaság honlapján: <http://magyarovenyvedelmitarsasag.hu/>

A Gyomnövények, gyomirtás szekcióban az alábbi előadások hangzottak el:

MÁGORI T., SZEMÁN L. és ZALAI M.: Totális hatású, szelektív egyszikűirtó és egyéb egyszikűek ellen ható herbicidek fitotoxikus hatásának vizsgálata különböző pázsitfűfajokon és fajtákon

TÓTH E. és ZALAI M.: A talajtípus és az elővetemény hatása kukorica és kalászos táblák gyomflóraösszetételére Békés, Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében

KUKORELLI G., GRACZA L., LANG B. és CZEPO M.: Esetleges allelopatikus hatás vizsgálata kelés előtti glifozát alkalmazást követően napraforgóban és repcében

KUKORELLI G. és CZEPO M.: Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elleni kísérletek gabonatarlón

KEREKES G., SHEVCHUK O., PETCUCI A. M., PAPP Z., BIRÓ Á. F., MENYHÁRT L., PERÉNYI J., ALFARANO L., APOSTOLIDIS V. és SIKORA K.: Napraforgó állományvédelme az ürmlevelű parlagfű és egyéb kétszikű gyomok ellen

KOVÁCS E. B. és ZALAI M.: Konvencionális és ökológiai héj nélküli olajtöktáblák gyomnövényzetének összehasonlítása Gyomaendrőd és Szarvas térségében

SZABÓ R. és DOFFKAY E.: Allelopatikus hatású gyomnövények (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L.) csírázásra gyakorolt hatásának vizsgálata uborkán

NAGY M.: A pohánka (hajdina) (*Fagopyrum esculentum* Moench) vegyszeres gyomirtása  
DOMA CS., HORVÁTH I., HORVÁTH E., AUERBACH A., BORONKAI A., DÓBER K. és VARGA L.: Gyomirtási vizsgálatok facéliában

VEREBÉLYI V., UJHEGYI N., NEMESHÁZI E., MIKÓ ZS. és BÓKONY V.: Terbutilazin ökotoxikológiai vizsgálata két hazai kételtű fajon

Tarjányi József

## **Dr. Ujvárosi Miklós Alapítvány a gyommentes környezetért 36. találkozója és a Magyar Gyomkutató Társaság 25. Konferenciája**

Balatonszemes, 2019. március 7–9.

Az Alapítvány és a Társaság tagsága a hagyományoknak megfelelően március elején tartotta közös konferenciáját, találkozóját.

Az eseményre idén 2019. március 7. és 9-e között, Balatonszemesen került sor. A konferencia ezúttal új rendszerben zajlott. A tanácskozás első napján Jáger Ferenc, az Alapítvány kuratóriumi elnökének és Nagy Sándor a Magyar Gyomkutató Társaság elnökének a megnyitója után a szakmai nap keretében a tudományos előadások hangzottak el. A második napon az Alapítványi és a Társasági beszámolókra, továbbá a két szervezet ügyeinek megtárgyalására került sor.

A szakmai program keretében összesen 10 előadást tartottak. Az előadások témái igen változatosak voltak. Hallhattunk erdészeti csemetekertek magvetéseinek gyomirtószer érzékenységi vizsgálatairól, és a napjainkban egyre többek által favorizált drón eszközök permetezésre való alkalmasságáról. Megismerhettünk innovatív, új, napraforgóban alkalmazható hatóanyagot, valamint egy a cukorrépa herbicidrezisztenciára épülő gyomirtási rendszert. Áttekintést kaptunk a Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés előzetes eredményeiről, és betekintést nyerhettünk egy kiskultúra, a pohánka vegyszeres gyomirtásába. A tág térállású kultúrák integrált gyomszabályozási módszereinek ismertetése mellett előadóink beszámoltak a glifozát esetleges allelopátiát befolyásoló hatásáról is napraforgóban és repcében. Az „örök téma”, az ürömlevelű parlagfű elleni védekezés ezúttal gabonatarlón is „terítékre került”. Dr. Pinke Gyula szenvedélyes és színes előadásban tárta elénk egy évtizedes országos felvételezéseinek a ritka gyomnövényekre vonatkozó tapasztalatait. A felvételezései során fellelt, hazánkban ma már csak elvétve előforduló, ritka gyomnövények, helyesebben fogalmazva virágos növényfajok egész soráról kaptunk áttekintést.

A konferencia második napja két részre oszlott. Az első részben az Alapítvány pénzügyi beszámolója előtt a tavaly elhunyt Czifra Lajos tagtársunkra, kollégáinkra emlékeztünk. Ennek keretében özvegyének és leányának átadtuk a Czifra Lajosnak posztumusz adományozott Arany Sziklevél kitűzöt.

Elhunyt tagtársainkról – nyilvántartásunk szerint 24 elhunyt kollégáról, barátról –, egy rövid fényképes előadás keretében emlékeztünk meg. Hajtsunk fejet előttük tiszteletünk jeléül ezúttal is a neveik felsorolásával:

- |                        |                       |                      |
|------------------------|-----------------------|----------------------|
| • Balázs Gyula         | • Herdi Ferenc Dr.    | • Molnár József      |
| • Balog Béla           | • Hoffmann László     | • Nagy Iván          |
| • Bea József           | • Hunyadi Károly Dr.  | • Pfeifer Dániel Dr. |
| • Bokor György         | • Kavalecz László     | • Scheer Csaba       |
| • Czifra Lajos         | • Koroknai Balázs Dr. | • Soltész László     |
| • Csanády Attila       | • Körösmezei Csaba    | • Széll Endre Dr.    |
| • Czímber Gyula Dr.    | • László Dr.          | • Török Tamás Dr.    |
| • Fekete Andrásné      | • László István       |                      |
| • Grinius Vytautas Dr. | • Liscsinszky István  |                      |

A következő ünnepélyes szakmai programpontként kitüntetések átadására került sor. Dr. Ujvárosi Miklós Emlékéremben részesült Dr. Béres Imre. A Dr. Hunyadi Károly Ifjúsági Emlékérem jutalmazottjai Papp Zoltán és Dr. Magyar László voltak. Arany Sziklevél kitűzött az alapítványi tagság szavazatai alapján 2019-ben Mező Gábor és K. Szabó Mihály kaptak. Betegség miatti távollétében a Társaság elismeréssel és gratulációval köszöntötte Dr. Reisinger Pétert, a 2018. Év Agrárembere, Növényvédelem kategóriagyőztesét.

A szünetet követően a 2018–2019. évi XII. Gyomismereti Tanfolyamról tartott Szabó Roland, a tanfolyam vezetője képes, szakmai beszámolót. Előadásában a terepi és a téli tanteremi munkán kívül szakmai érdekességekről is beszámolt. Tájékoztatta a hallgató-ságot, hogy gyűjtőmunkájuk során hol tartanak a hallgatók, továbbá arról is, hogy új, Magyarországon eddig még nem leírt növényfajokat is detektáltak. Ezek beazonosítása folyamatban van.

K. Szabó Mihály kollégánk ezúttal a felvidéki, Gömöri Agrár- és Élelmiszeripari Kamarának és a Rimaszombati Műszaki, Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Szakközépiskolának adományozott egy saját gyűjtésű és határozású, 161 gyomnövényfaj magját tartalmazó gyűjteményt. Az adományt a Kamara elnöke Tóth Ferenc vette át és köszönte meg a Kamara és a Szakközépiskola vezetője, Kisantal Károly iskolaigazgató nevében egy K. Szabó Mihálynak szóló díszes oklevéllel a fáradhatatlan, aprólékos tudományos gyűjtőmunkájáért a gyomfelismerés területén, és az önzetlenül adományozott gyommag gyűjteményért. A gyommaggyűjtemény a Nyitrai Egyetem hallgatóinak oktatását is segíteni fogja.

Dr. Kovács Imre kollégánk egy a felvidéki oktatást segítő gyom- és kultúrnövény DVD fényképgyűjteményt ajándékozott a Kamarának és a Szakközépiskolának, amiért szintén díszoklevélben részesült.

A délelőtti program zárásaként Molnár János röviden beszámolt Dr. Ujvárosi Miklós emléktárgyai gyűjtésének a helyzetéről, azok esetleges későbbi kiállításáról, egyúttal kérte a jelenlévőket, hogy lehetőség szerint támogassák munkáját bármilyen Dr. Ujvárosi Miklóshoz köthető tárggyal, emlékkel.

A második napon tartotta éves közgyűlését a Magyar Gyomkutató Társaság. Sajnos a kisszámú megjelent tag (mindössze egyharmad) miatt első körben a közgyűlés nem volt határozatképes. Remélhetően a jövőben nagyobb lesz a tagi aktivitás e téren is! Mivel Dr. Nagy Sándor elnök korábban benyújtotta lemondását, a Társaság az éves szakmai és pénzügyi beszámoló és az idei tervek ismertetése után új elnököt választott Dr. Tarjányi József személyében. Gazdagné Dr. Torma Mária elnökségi tag lemondása okán új tagnak Dr. Szabó Ritát választotta meg a tagság.

A fenti személyi változások és az új székhely miatt (a keszthelyi Georgikon Kar főépülete) az Alapszabály módosítására is szükség volt. A közgyűlést a „Precíziós gyomszabályozás” munkacsoport beszámolója zárta. Az „egyebek” napirendi pont kiemelt témái a jelentős tagdíj és szaklap előfizetési díj tartozások voltak.

A szakmai programok után – még a szokásos vidám zenés-táncos est előtt – a Magyar Gyomkutató és Technológia szerkesztőbizottsági ülésére, valamint az Országos Gyomfelvételezés Szakértői Bizottsági ülésére is sor került.

Tagságunk a Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyam 2018-ban végzett hallgatóival, 13 fővel gyarapodott. Az újonnan végzettek zenés, képes bemutatóval készültek, amit a vacsora után láthattunk. A kétnapos konferencián, találkozáson több mint 110 kolléga vett részt.

*Jáger Ferenc*

kuratóriumi elnök

Dr. Ujvárosi Miklós Alapítvány  
a gyommentes környezetért

*Dr. Nagy Sándor*

elnök

Magyar Gyomkutató Társaság



Az alábbiakban a konferencián elhangzott előadások összefoglalóit ismertetjük.

## Erdészeti csemetekertek magvetéseinek gyomirtó szer érzékenysége 2018. évi screening vizsgálatok

KÁDÁR AURÉL – SÁRTORY TIBOR

A csemetekertek egyik legnagyobb problémája a magvetések tisztán, gyommentesen tartása. A különböző fajok magvai igen borsos áron szerezhetőek be, és kelésük sokszor igen vonzatott, elhúzódó. Sok esetben a vetés évében ki sem kelnek. Ilyen esetben a területen átveszik a különféle gyomok az uralmat. Ezekről megszabadulni komoly, összehangolt feladatot igényel. A magvetésre kijelölt területet már az előző évben szemlézni kell, és amennyiben élvelelő gyomok találhatók, azokat ki kell irtani. A magvak vetése takarófld fedéssel, vagy fedés nélkül történhet fajtól/fajtától függően. A magról kelő gyomokat ekkor kell a kelés előtt preemergensen kiirtanunk, különben igen fáradtságos kézimunkát igényel a területek gyommentesen tartása.

Ezek az előzmények késztettek arra, hogy screening módszerrel megvizsgáljuk az elvetett erdészeti csemeték magjainak érzékenységét a preemergensen alkalmazható gyomirtó szerekkel szemben.

A kísérlet elvégzésére a Dobrovitz Attila vezette, Hatvan melletti Frondeus Prima Kft. csemetekertje került kijelölésre, ahol két kísérletet állítottunk be, két időpontban:

Az első időpontban, 2018. április 17-én, fedett magvetéssel a következő fajok magjait vetettük el: vadalma (*Malus silvestris*), juhar (*Acer* spp.), korai juhar (*Acer platanoides*), ezüst hárs (*Tilia argentea*), tatár juhar (*Acer tataricum*), ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*), madárbirs (*Cotoneaster vulgaris*), kutyabenge (*Frangula alnus*). A második időpontban, 2018. május 13-án fedetlen (takarófld nélküli) magvetéssel a következő fajok magjait vetettük: nyír (*Betula* spp.), éger (*Alnus* spp.), szürke nyár (*Populus hybrida*), szil (*Ulmus* spp.). A vetés ismétlés nélkül, 1,2 × 3 méteres parcellákon történt. A preemergens kezeléseket 300 l/ha permetlé mennyiséggel végeztük. A kísérleti területek mindkét esetben 15 milliméter mesterséges kelesztő öntözést kaptak.

A kezelések az alábbiak voltak:

1. Dual Gold + Afalon	1,4 + 1	l/ha
2. Dual Gold + Diflufenikán	1,4 + 0,02	l/ha
3. Dual Gold + Pendigán	1,4 + 4,5	l/ha
4. Dual Gold + Goal Duplo	1,4 + 0,4	l/ha
5. Dual Gold + Pledge	1,4 + 0,08	l/kg/ha
6. Dual Gold + Wiking	1,4 + 3	l/ha
7. Dual Gold + PyraminTurbo	1,4 + 4,5	l/ha
8. Dual Gold + Racer	1,4 + 4	l/ha
9. Dual Gold	1,4	l/ha

10. Kezeletlen kontrol

A 2. kísérletben ugyanezek a kezelések voltak Dual Gold nélküli alapkezelés nélkül.

A területen az alábbi gyomfajok fordultak elő: ECHCG – *Echinochloa crus-galli* (kakaslábfü), AMBEL – *Ambrosia artemisiifolia* (ürömlevelű parlagfü), SETGL – *Setaria glauca* (fakó muhar), GALPA – *Galinsoga parviflora* (kicsiny gombvirág).



Az első kísérletet három alkalommal értékeltük (2018. május 9-én, május 30-án és június 12-én). A 3. értékelés fitotoxicitási eredményei az alábbi táblázatban láthatók:

Kezelések	Fajok			
	Vadalma	Korai juhar	Ezüstfa	Kutyabenge
	Fitotoxicitás (%)			
1	0	50	0	0
2	0	60	15	15
3	20	100	50	60
4	35	20	0	15
5	65	100	15	60
6	40	60	75	80
7	40	25	75	75
8	30	20	10	15
9	8	0	0	0

A tatár juhar, madárbiris és ezüst hárs fajok magjai nem keltek ki (elfeküdtek), ezért ezekenél a fajoknál a fitotoxikus hatást nem tudtuk értékelni.

A 2. kísérlet értékelésére 2018. május 30-án, június 12-én, június 27-én és július 18-án került sor. Az utolsó (4.) értékelés eredményei az alábbi táblázatban láthatók:

Kezelések	Fajok		
	Nyír	Szürke nyár	Szil
	Fitotoxicitás (%)		
1	100	0	0
2	50	0	0
3	70	100	0
4	40	60	0
5	100	100	0
6	50	80	0
7	100	0	0
8	100	50	0
9	80	80	0

Az éger (*Alnus spp.*) magjai nem keltek ki, „elfeküdtek”.

Állomány kezelésként egy harmadik kísérlet is beállításra került 10–20 centiméter magas szürke nyár (*Populus hybrida*) magvetés állományban, kétszikű gyomok ellen Duplosan DP 1,2 l/ha dóziséval 300 l/ha permetlé mennyiséggel.

Összefoglalásképpen az alábbi megállapításokat tesszük: *Takarásos vetésnél* a vadalma magvetés preemergens gyomirtása Dual Gold + Afalon 1,4 + 1 és Dual Gold + Diflufenikán

1,4 + 0,02 l/ha dóziséval károsodás mentesen végezhető. Ezüstfa és kutyabenge magvetések fitotoxicitás nélkül gyommentesen tarthatók Dual Gold + Afalon 1,4 +1; Dual Gold + Diflufenikán 1,4 + 0,02 és Dual Gold + Goal Dupló 1,4 + 0,4 l/ha-os dózisu kezelésekkel.

*Felületi vetésnél* szürke nyár és szil károsodás nélkül gyomirtható Diflufenikán 0,02; Pendigán 4,5 és Pyramin Turbó 4,5 l/ha dózisu gyomirtó szerekkel. A szil (*Ulmus spp.*) gyakorlatilag az összes kipróbált készítménnyel szemben ellenálló.

*Állománykezelésre* szürke nyár – annak 6–10 cm-es nagyságánál – diklórprop 1,2 l/ha-os dóziséval (300 l/ha víz felhasználásával) kezelhető.

## **Esetleges allelopatikus hatás vizsgálata kelés előtti glifozát alkalmazását követően napraforgóban és repcében**

KUKORELLI GÁBOR<sup>1</sup> – GRACZA LAJOS<sup>2</sup> – LANG BALÁZS<sup>2</sup> – CZEPÓ MIHÁLY<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,  
Mosonmagyaróvár

<sup>2</sup> Plant-Art Research Kft., Budaörs

<sup>3</sup> Bayer Cropscience/Monsanto Hungária Kft., Budapest

A glifozát hatóanyagú készítmények felhasználásának egyik részterülete, a kultúrnövények vetését, kelését megelőző gyomirtási művelet akkor, amikor a gyomnövények már jelen vannak a területen. Sok esetben az évelő mezei acat már ilyen korán megjelenik, ezért a gazdálkodók feltételezték, hogy allelopátiája révén gátolhatja a kultúrnövények (napraforgó, repce) csírázását és korai fejlődését.

E hatás bizonyítására és enyhítése céljából szabadföldi kísérletek kerültek beállításra napraforgóban (EXPRESS/CL) és repcében. A glifozát hatóanyagú készítmény kijuttatására 14 (csak repcében), 7 és 3 nappal vetés előtt, illetve vetés után 3 napon belül került sor, mezei acattal erősen fertőzött területen (25–60 tó/m<sup>2</sup>). A vetés előtti kezelések magágy előkészítő sekély műveléssel (hagyományos rugós kombinátor) és anélkül történtek. A talajművelés feladata lett volna az esetleges allelokemikáliák koncentrációjának a hígítása a negatív hatás enyhítésére.

Mind a napraforgóban, mind a repcében lényegesen magasabb volt a kelési százalék a vetés előtti talajművelésben és a glifozáttal kezelt parcellákban, mint az acattal fertőzött kezeletlen kontrollban. A glifozátos kezelések között nem volt lényegi különbség a kelési százalék tekintetében. Napraforgóban és repcében a pre/poszt kezelést követően gyengébb volt a kezdeti növekedési erély a keléskor még meglévő gyom konkurencia miatt. A termésérésben mind a két típusú napraforgóban a glifozátos kezelések után lényegesen magasabb terméseredmények születtek, mint a csak mechanikailag művelt kezelésben. A kezeletlen parcellákban az erős gyomfertőzés miatt gyakorlatilag nem volt betakarítható növényállomány.

A kísérletekben nem volt kimutatható a kultúrnövényre gyakorolt allelopatikus hatás a mezei acat vetés vagy kelés előtti, glifozát hatóanyagú készítménnyel történt irtása következtében, a különbségek tehát az acat és a kultúrnövények közötti kompetíció miatt alakultak ki.

## UAV (drón) eszközök lehetségei hatásai a permetezési gyakorlatra

ZALAI MIHÁLY

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növényvédelmi Intézet, Gödöllő

A drón eszközök mezőgazdasági gyakorlatban betöltött szerepe ezidáig egyoldalú volt. Ilyen berendezések kizárólag növénytáplálási és növényegészségügyi monitoring céllal kerültek felhasználásra (pl: lokális gyomnövény fertőzöttség, akár fajsztű meghatározással). Ebben a vonatkozásban mind az adatgyűjtési, mind az adatfeldolgozási rendszerekben nagyfokú automatizáltságot tapasztalhattunk, azonban a döntési folyamatok optimalizálása még mindig a gyakorló szakemberek ismeretére támaszkodik.

Az utóbbi évek technológiai fejlődése adta meg a lehetőséget arra, hogy a pilóta nélküli légi járművek növényvédelmi kijuttatásra is alkalmassá válhassanak, így megfelelő fejlesztési folyamatok révén kibővíthet a gazdálkodók mozgásterét.

A permetező drónok elterjedésében szerepet játszhat, hogy alkalmazásuk a talajállapottól és a kezelendő növényállomány magasságától független, és a növényállomány sűrűsége is kevésbé befolyásolja az így elvégzett kezelés hatékonyságát. Ez hozzájárul a kijuttatási időpontok károsító fejlettségéhez való optimalizálásához, ugyanakkor új technológiák létrejöttének lehetőségét is megteremti számunkra. Bár permetező drónokat a világ több pontján már nagy területen alkalmaznak, a technológia fejlesztése még nem tekinthető lezártnak, mivel a földi permetezőkhöz képest a permetező drónok esetében csökkent permetlé mennyiséggel tervezünk, ami kihat a fajlagos – felületarányos – permetlé csepp számra és/vagy a permetlé fedettségre és/vagy a permetlé cseppek méretére. Ezek a tényezők a drónos kijuttatás-technika során az eddigi gyakorlattól eltérő hatékonyságot válthatnak ki.

A permetező drónos technológia hatékonyságának szántóföldi tesztelését 2018-ban komplex, makro- és mikroelem, aminosav és huminsav tartalmú lombra juttatott növénykondicionáló készítmény hatásának értékelésén keresztül végeztük. Kukorica és napraforgó kultúrák tábláiban eltérő gyakorisággal – 3–10 kezelés a vegetációs időben, kezeletlen kontroll mellett – végeztünk kezeléseket 10 l/ha permetlé mennyiség mellett.

Mindkét kultúra esetében növekvő, a kezelések számával szoros lineáris kapcsolatot mutató ( $R^2=0,768; 0,576; 0,805; 0,770$ ) terméseredményeket kaptunk. A növekmény egy kezelésre vetített mértéke megegyezett a korábban földi kijuttatással végzett kísérletekben tapasztalt hozamtöbblettel. A többletkezelések következtében javuló növénykondíció igazolt hatást mutatott a fellelhető betegségek értékelése során is.

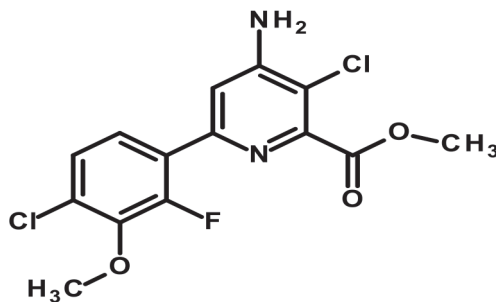
A fejlesztési folyamat további lépése a drónos kijuttatás-technológia hatékonyságának ellenőrzése peszticidek esetében, és azok összehasonlítása a földi kijuttatással.

## Parlagfümentes napraforgó termesztés, Magyarországon és a világban

KERÉKES GÁBOR – BÍRÓ ÁKOS FERENC – MENYHÁRT LÁSZLÓ –  
PAPP ZOLTÁN – PERÉNYI JÓZSEF  
Dow AgroSciences Hungary Kft., Budapest

A napraforgó termesztők számára az eddigiekben olyan készítmények álltak rendelkezésre a parlagfű leküzdéséhez, amelyek vagy preemergens kijuttatás mellett komoly csapadékgigényt támasztottak, vagy kelés után voltak alkalmazhatók, de itt a gyomnövény csírázásdinamikája és fenológiája, illetve a gyomnövények egymáshoz viszonyított fenológiája gyakran megoldhatatlan kihívásokkal szembesíti a gyakorlatot.

A Dow AgroSciences Szolnoki Kísérleti Állomásán és vezetésével több, mint 10 éves vizsgálat-sorozattal sikerült bizonyossá tenni, hogy a cég által kifejlesztett halauxifen-methyl hatóanyag sikeresen alkalmazható napraforgó állománykezelésére parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) és egyéb gyomnövények ellen. Ez egy új hatóanyag a szintetikus auxinok csoportjából (az aryl-picolinate-ok első képviselője a HRAC „O” csoportján belül; *1. ábra*), amely több kultúrnövényben is a jelenben kapja meg a felhasználási engedélyét. Ezen túlmutatóan a halauxifen-methyllel a napraforgóban nemcsak egy új hatóanyag jelent meg, hanem ez az első szintetikus auxin-származék, amelyik napraforgóban fölhasználható.



1. ábra: A halauxifen-methyl szerkezeti képlete

A készítményben literenként 3 gramm halauxifen-methyl található, ami pontosan meg egyezik a hektáronkénti szükséges mennyiséggel. A formulációját tekintve EC, tehát magában foglalja a hatáskifejtéshez szükséges és nélkülözhetetlen adjuvánst. Ilyen megfontolásból, hatásfokozó hozzáadása nem célszerű.

A hatóanyag elsődlegesen levélherbicid, bár egyaránt főlszívódik gyökéren és levélen keresztül. Azonban a talajban nagyon gyorsan elbomlik (átlagos talajviszonyok között a felezési ideje 1,5 nap), így nem várható el tartamhatás és az újonnan csírázó gyomnövények elleni hatékonyság. A maximális gyomviasszorítás akkor érhető el, ha valamennyi gyomnövény levélen keresztül találkozik a hatóanyaggal. Tehát, nem célszerű túl korán kijuttatni a halauxifen-methylt, mert egy esetleges második csírázási hullámban megjelenő, ám érzékeny gyomok – elkerülve a közvetlen érintkezést – a megfelelő hatóanyag-mennyiség kijuttatása

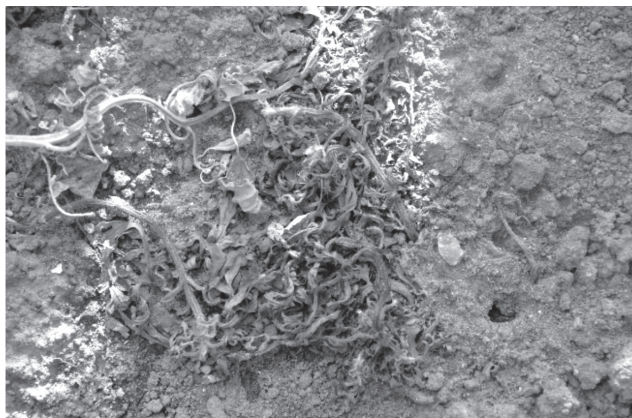
mellett is túlélnek. A kiválás annál inkább javasolt, mivel a hatóanyagra érzékeny gyomok egyaránt érzékenyek fiatal korukban és fejlettebb állapotukban is. Ebből következik, hogy a halauxifen-methyl optimális kijuttatási ideje viszonylag későre tehető, amikor már a napraforgó állomány hamarosan olyan fejletté válik, hogy a talajt teljesen beárnyékolja, ezáltal a következő csírázási hullám megjelenését gátolja. Levélszámot tekintve, a 8–10 valódi levél (nem levélpár) állapot elérése után hirtelen, mintegy 7–10 napon belül a gyors fejlődésnek köszönhetően a napraforgó állománya záródik. Tehát a kezelést a napraforgó 6–10 leveles állapota közé kell időzíteni, függetlenül az érzékeny gyomok fejlettségétől.

A halauxifen-methyl, mint szintetikus auxin, koordinálatlan és fokozott növekedésre serkentő azokat a gyom és kultúrnövényeket, amelyek a kezelés után levélen keresztül fölvtették a hatóanyagot. Ez a fokozott növekedés mindaddig tart, amíg a növény el nem pusztul, vagy a hatóanyag inaktív formába nem bomlik a növényen belül. A napraforgón belül ez az inaktív formába bomlás igen rövid időn belül befejeződik, de amíg ez meg nem történik, esetlegesen a napraforgón is megjelenik a fokozott növekedés enyhe formája levélnyel lankadásban és/vagy szár enyhe „S” alakú meggörbülésében. Ezen tünetek néhány napon belül eltűnnek az állományból és a terméseredményre nem gyakorolnak befolyást.

Az optimális kijuttatási idő a 6–8–10 leveles állomány, ez pedig későbbre tevődik, mint az ALS-gátló készítmények gyakorlati kijuttatása. Ilyen megfontolások alapján, a halauxifen-methyl keverése ALS-gátló hatóanyaggal és tankkeverékben történő kijuttatásuk nem támogatott, kerülendő. Egy másik megközelítés szerint, a szintetikus auxinok hatásának kifejtéséhez optimális, ha a gyomnövények aktív növekedésben vannak; ezzel szemben az ALS-gátló hatóanyagok pont az aktív növekedést állítják le az érzékeny növényekben, amíg a hatóanyag el nem bomlik, vagy amíg a gyomnövény el nem pusztul. Ebből a megközelítésből is azt a következtetést kell levonni, hogy napraforgóban a halauxifen-methyl hatóanyagot semmivel se keverjük; kijuttatása előtt és/vagy után legalább 7–10 napos „pihenésre” van szükség a biztos hatáskifejtéshez.

A napraforgó szelektivitása azon alapszik, hogy a növényben nagyon gyorsan inaktív formába bomlik. Ez minden napraforgóra igaz, így nem kell a hatóanyagra külön nemesítési úton toleráns hibrideket kifejleszteni. A jelenleg forgalomban levő hibridekben egyaránt felhasználható. A parlagfű érzékenysége azon alapszik, hogy a hatás kifejtéséért felelős forma (relatív) hosszan megmarad a növényben, ami idő alatt visszafordíthatatlan változások történnek, amelyek növénypusztuláshoz vezetnek.

A halauxifen-methyl felhasználható még egy úgynevezett „tűzoltó beavatkozás” kerekein belül is. Ennek az a lényege, hogy amennyiben a gazdálkodó – bármilyen oknál fogva – nem hajtott végre sikeres kezelést parlagfű ellen és minden egyéb technológia már nem tudna segíteni, akkor is alkalmazható a halauxifen-methyl (2. ábra). A pontos napraforgó fenológiát nehéz ilyenkor meghatározni, de iránymutatónak fogadjuk el a virágkezdemény megjelenését, illetve azt a növénymagasságot, amikor még a szántóföldi permetezőgép (tehát nem a hidas permetező) kár okozás nélkül végig tud haladni a táblán. Ebben az időpontban van az utolsó beavatkozási lehetőség parlagfű ellen. Ilyenkor a vízmennyiséget az alsó értékek irányából a felső felé célszerű eltolni. A felhasználható hatóanyag-mennyiség szintén marad 3 g/ha, azaz 1 liter/ha termék. A parlagfű ilyen esetben is teljesen megsemmisül, de a hatás eléréséhez hosszabb időre van szükség, illetve figyelembe kell azt is venni, hogy a kultúrnövényt jelentős hátrány és sokkhatás érte, mivel a fényért, a vízért és a tápanyagért is meg kellett küzdenie egy nagyon versenyképes gyommal. Ez a technológia, tényleg csak „tűzoltást” szolgálgjon, azaz kármentést! Ne erre alapozza senki sem a gazdálkodást.



2. ábra: Túlfejtett (40–50 cm) parlagfű és fehér libatop pusztulása halauxifen-methyl kései kijuttatását követően napraforgó állományban

A halauxifen-methyl egy idényben egy alkalommal használható fől. A mindenkori dózisa 3 g/ha, ami megfelel 1 liter készítménynek hektáronként. A készítmény nem alkalmazható megosztott kijuttatásban és nem keverhető egyéb, jelenleg a piacon elérhető készítményekkel. Rendeltetészerű használat esetében a betakarítást követően nincs utónövénykorlátozás.

## **A pohánka (hajdina) (*Fagopyrum esculentum* Moench) vegyszeres gyomirtása**

NAGY MARGIT

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kormányhivatal Nyíregyházi Járási Hivatala,  
Élelmiszerlánc-biztonsági, Növény- és Talajvédelmi Főosztály, Növényegészségügyi  
Osztály, Nyíregyháza

A pohánka (hajdina) régóta termesztett kultúrnövényünk. A keserűfűfélék (*Polygonaceae*) családjába tartozik. A nemzetségen belül a közönséges pohánkán (*Fagopyrum esculentum*) kívül a szibériai tatárka vagy tatár pohánka (*Fagopyrum tataricum*) a jelentősebb. Hazánkban a közönséges pohánkát (*Fagopyrum esculentum*) termesztik.

A pohánka nem kalászos gabona, mivel nem tartozik a pászitfűfélék családjába, de a termést a gabonához hasonlóan hasznosítják és fogyasztják. Eredendően gluténmentes, a gluténmentes diétába beépíthető. Rövid tenyészideje miatt főként másodvetésekben termesztik. Az egyik legsokoldalúbb gazdasági növény, szinte minden része hasznosítható. Termesztése kis költségráfordítást igényel: a műtrágya- és növényvédőszer-felhasználás minimális (betegségek, kártevők nem vagy csak ritkán lépnek fel a pohánkakultúrában), ezáltal könnyen beilleszthető az organikus termesztési rendszerbe.

Alacsony termésátlaga miatt jelenleg kis területen termesztik. Gazdasági jelentőségét kivételesen kedvező táplálkozás-élettani jellemzői adják. Az utóbbi néhány évben az érdeklődés egyre inkább a kiegyensúlyozott, korszerű táplálkozás felé fordult, ezért jelentősége várhatóan nőni fog.



A kis kultúrákban nagyon szűk a herbicid választék, de vannak olyan kultúrák, ahol nincs engedélyezett gyomirtó szer. Az utóbbi jellemző a pohánkára is.

E problémák felszámolása érdekében a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében gyomirtási vizsgálatot végeztünk hajdinában.

Vizsgálatainkban különböző gyomirtó szerek szelektivitását tanulmányoztuk három éves kísérletben azért, hogy a szelektivitási problémák – ha vannak – az eltérő (esetleg szélsőséges) időjárási viszonyok között kiderüljenek. A pohánkában első évben (2015-ben) átlagos időjárási paraméterek mellett preemergensen 19 herbicidet állítottunk be, ebből szelektívnek bizonyult 10 herbicid, illetve gyári kombináció. Posztemergensen 25 herbicidet állítottunk be, ebből szelektívnek bizonyult 9 herbicid. A következő két évben az előző évi vizsgálatok során szelektívnek bizonyult herbicideket vontuk vizsgálat alá. A vizsgálatok alapján preemergensen az S-metolaklór és a klorazon, posztemergensen a klorpiralid 0,25–0,4 l/ha-os dózisban, a pohánka 4–5 leveles (25–30 cm-es), virágbimbók megjelenése előtti stádiumban kijuttatva volt a legszelektívebb. A hirtelen lezúduló, intenzív csapadék a pohánka súlyos károsodását, kipusztulását okozhatja.

## **Conviso Smart – Conviso One – új innovatív gyomirtási technológia cukorrépában**

NAGY LAJOS

Bayer Hungária Kft., Budapest

A cukorrépa vetésterülete a kilencvenes évek óta folyamatosan csökken, ennek ellenére gyomosodási problémái mit sem változtak. A hazai termesztés talán nem, de az EU répatermesztői régóta várnak új megoldásokra a répa gyomirtásával kapcsolatban. Ahogyan más kultúrákban is, az áttörésnek két forrása lehet. Új originális hatásmód és hatóanyagok fejlesztése vagy lévén az EU-ban tilos génmódosított növényeket termesztetni, új herbicid toleráns fajták létrehozása annak érdekében, hogy a meglévő, széles hatásspektrumú hatóanyagokat, készítményeket felhasználhatóvá tenni, kiterjeszteni a répa gyomirtására is. Néhány kultúrában – napraforgó, őszi káposztarepce – ezt a feladatot már sikeresen megoldották.

Cukorrépa esetében a KWS és BAYER fogott össze annak érdekében, hogy olyan herbicid toleráns répafajtát állítsanak elő hagyományos nemesítési módszerekkel, amely képes „elviselni” a Bayer kukorica gyomirtásban már jól ismert és bejáratott ALS-gátló hatóanyagait. A két cég munkája sikerrel végződött, és a tavalyi évben engedélyt kapott a herbicid ill. regisztrálásra került az a fajta, amely a foramszulfuron+tienkarbazon-metil kombinációjával gyomirtható. A gyomirtási rendszer (fajta+herbicid) a Conviso Smart nevet kapta, míg a herbicid toleráns fajtában engedélyezett vegyszer (foramszulfuron + tienkarbazon-metil; 50+30 g/l koncentráció) a Conviso One elnevezést kapta.

A fajta jól szerepelt az NÉBIH összehasonlító vizsgálataiban, természetlagában és beltartalmi paramétereiben semmiben nem marad el a kísérleti standardoktól. A nemesítés során nagyfokú toleranciát mutató fajtán a szelektivitási vizsgálatokban alkalmazott Conviso One gyomirtó szer 2, 3- akár négyszeres maximális adagjával sem sikerült jelentős fitotoxikus tüneteket okozni. Kijelenthető, hogy a kialakított rezisztencia „Target Site” típusú.



A Conviso One engedélyezett adagja cukorrépában 1 l/ha, amelyet a gyomosodási viszonyoktól és az időjárástól függően akár egy menetben 1 l/ha, akár osztott kezelés formájában 2×0,5 l/ha adagban biztonságosan ki lehet juttatni állománykezelés formájában. A herbicid hatóanyagainak köszönhetően széles hatásspektrummal rendelkezik a cukorrépa legfontosabb gyomnövényei ellen, kitűnő hatékonysággal irtja a magról kelő és évelő egyszikű, valamint a magról kelő kétszikű gyomokat. A készítmény mindkét hatóanyaga jól felszívódik a gyomnövények valamennyi földfeletti részén, a kezelt növények növekedése hamarosan leáll. A hatóanyagcsoportra jellemző tünetek néhány naptól – két hét elteltével jelennek meg, a teljes pusztulásukhoz max. 4 hét szükséges. A készítmény foramszulfuron tartalma elsősorban a posztemergens hatásért felel, míg a tienkarbazon-metil a posztemergens hatáson kívül a talajfelszínen maradványként biztosítja a termék tartamhatását.

A gyomirtási rendszer alkalmazása idejétmúlttá teszi a cukorrépa 3–5 alkalommal történő posztemergens kezelését, jelentősen leegyszerűsítve és stresszmentessé téve a gyomirtási feladatokat. Nagyfokú szelektivitása biztosítja, hogy az időjárástól kevésbé függően, akár kevert fenológiaijú cukorrépában, optimális időben el lehessen végezni a gyommentesítést.

## Ritka gyomnövény jellegösszkep

PINKE GYULA

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,  
Mosonmagyaróvár

A kutatás során a kalászos vetések és tarlók gyomtársulásait funkciós jellegek alapján jellemeztük. Megvizsgáltuk a fajok ritkaságával összefüggő korrelációkat az extenzív és intenzív kalászos vetések összehasonlításával, valamint kvantitatív gazdálkodási tényezők bevonásával kerestük a ritka fajok térfoglalásának prediktorait a tarlókon. Ezt követően néhány olyan gyomjelleg felhasználásával, melyek feltételezhetően válaszolnak a szántóföldi intenzifikációra, összehasonlítottuk az extenzív és intenzív kalászos vetéseket, funkciós osztályozáson alapuló konvergens és divergens multijelleg mintázatokat és szindrómákat keresve. A tarlóadatokban is olyan funkciós mintázatokat kerestünk, melyek legjobban asszociálódtak a gazdálkodási faktorokkal. Az elemzés során az alábbi kérdésekre kerestük a választ: (1) milyen mértékben különbözik a ritka fajok térfoglalásának részesedése (a) az intenzíven és extenzíven művelt kalászos vetések és (b) az eltérő gazdálkodási „előzményekkel” rendelkező tarlók között? (2) melyik jellegek alapján különíthetők el legjobban az intenzifikáció mértéke szerint a (a) kalászos vetések és (b) tarlók gyomtársulásai? A kalászos vetések esetében az intenzifikációra adott válaszokat legjobban az a funkciós osztályozás írta le, amely a fajok virágzási időtartamán, maximális magasságán és a magtömegén alapult. Az extenzíven művelt vetésekre jellemző gyomok rövid virágzási periódussal és sajátosan nagy vagy kicsi magokkal rendelkeztek. A ritka fajok legnagyobb részesedése történetesen ezekre a csoportokra volt jellemző. Feltártuk, hogy a közepes termettel, legnagyobb magvakkal és legrövidebb virágzási periódussal rendelkező csoport azonosítható a hazánkban leginkább veszélyeztetett és eltűnőben lévő szegélyes gyomnövényekkel. A tarlók esetében sem a jelleg-konvergencia, sem a jelleg-divergencia analízis nem mutatott ki szignifikáns összefüggést a válaszjellegek és a gazdálkodási változók között.

## **Joint Ambrosia Action (Közös Parlafű Akció) projekt Nemzetközi Tudományos Konferencia**

Dunakiliti, 2019. május 29.

2019. május 29-én rendezte meg a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar az INTERREG AT-HU Joint Ambrosia Action (Közös Parlafű Akció) projekt keretein belül, Nemzetközi Tudományos Konferenciáját Dunakilitin.

A parlafű pollenje különösen agresszív módon vált ki allergiás megbetegedést, ezzel éves szinten hatalmas károkat okozva a nemzetgazdaság számára. Míg Magyarország régóta érintett és a védekezési intézkedéseket mind szervezeti mind jogi szempontból sikeresen lerögzítette már, addig Ausztriában ennek még nem volt meg az intézményi háttere. Mivel a parlafű számára az országhatár nem akadály, a határon átnyúló projekt célul tűzte ki a tartós intézményi együttműködés létrehozását a releváns osztrák és magyar szereplők között, a parlafű elleni védekezés terén.

Egy közös parlafű jelzőrendszer felépítésével pedig most először válik lehetővé a határon átnyúló adatcsere. A bilaterális parlafű munkacsoport létrehozásával – melybe bevonásra kerültek mindkét ország szakértői – egyben megalapozásra került a hosszú távú intézményi együttműködés is.

A konferencia célja az volt, hogy a résztvevőkkel megismertesse a projekt tudományos eredményeit, valamint, hogy a szakmai közönség számára átfogó képet adjon a parlafűvel kapcsolatos legfrissebb kutatási eredményekről.

A konferencián több mint 150 fő vett részt. Magyarországról és Ausztriából is érkeztek a téma szakértői a rendezvényre, ahol megvitatták a témával kapcsolatos legfrissebb kutatási eredményeiket. A konferencián lehetőség nyílt a parlafűhöz kapcsolódóan bármely kutatási témakörben posztert kiállítani.

A nemzetközi konferencián a köszöntők után összesen 9 olyan szakmai előadást hallgathattak meg a jelenlévők, amelyek a parlafű okozta folyamatos problémákról, kártételéről, és az ellene történő védekezés megoldásairól szóltak. A rendezvényen összesen 13 poszter került kiállításra a parlafűvet érintő témakörökben.

A konferencia vitafórummal zárult, ahol lehetőség nyílt a szakemberekkel együtt a jelenlévőknek konzultálni egyéni nézeteikről, tapasztalatokat megosztani egymás között, valamint a parlafű visszaszorítására esetleges megoldásokat találni.

*Dr. Vér András*  
tudományos munkatárs  
Joint Ambrosia Action projektvezető  
SZE Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

Az alábbiakban a konferencián elhangzott előadások, bemutatott posztterek összefoglalóit ismertetjük.

## A parlagfű térfoglalását befolyásoló tényezők az osztrák–magyar határ térségében

PINKE GYULA<sup>1</sup> – KOLEJANISZ TAMÁS<sup>1</sup> – VÉR ANDRÁS<sup>1</sup> – NAGY KATALIN<sup>1</sup> – MILICS GÁBOR<sup>1</sup> – GERHARD SCHLÖGL<sup>2</sup> – BEDE-FAZEKAS ÁKOS<sup>3</sup> – CZÚCZ BÁLINT<sup>3</sup> – BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>SZE-MÉK, Mosonmagyaróvár

<sup>2</sup>Projektberatung Schlögl, Draßmarkt

<sup>3</sup>MTA-ÖBKI, Vácraátót

A Kárpát-medence az ürömlévelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) egyik legjelentősebb európai fertőzési gócpontja. Kutatásunk legfontosabb célja annak megállapítása volt, hogy vajon kimutathatók-e bizonyos háttértényezők által kiváltott eltérő fertőzési mintázatok a térség nyugati peremén, az osztrák–magyar határ térségében. Az ürömlévelű parlagfű térfoglalását 200 szántóföldön mértük fel, amivel párhuzamban 30 abiotikus és gazdálkodási változót gyűjtöttünk össze; az adatokat GLM és CART módszerekkel elemeztük. A gyomnövény gyakrabban fordult elő Magyarországon, de a nagyobb borítási értékek részesedésében nem volt szignifikáns különbség a két ország között, sőt a legerősebben fertőzött szántók (ahol 10% felett volt a borítás) némileg gyakoribbak voltak Ausztriában. A kukorica és szója elővetemények, valamint a konvencionális gazdálkodás Ausztriában okoztak jelentősebb térfoglalást, míg az ökológiai gazdálkodás a magyar szántókon társult az erősebb fertőzöttségek relatíve nagyobb gyakoriságával. Az országfüggetlen, általános prediktorok tekintetében a kultúrnövény borítása bizonyult a legfontosabb változónak, nagyobb parlagfű tömegességet jelezve, ha az értéke alacsonyabb volt 35–65%-nál. Az évi átlaghőmérséklet és a foszforműtrágyák mennyisége negatívan, míg az évi csapadékösszeg átlaga és a talaj foszfor-koncentrációja pozitívan asszociálódott a tömegességi értékekkel. Megállapítható, hogy az az általános nézet, miszerint az osztrák–magyar határ két oldalán jelentős különbségek vannak a parlagfű-fertőzés mértékében, csupán az 1970-es évek és az ezredforduló között felelhetett meg a valóságnak. A „vasfüggöny” lebontása bizonyosan felgyorsíthatta a növény kelet-nyugati migrációját. Nem csupán a gazdálkodók „hanyagsága” tehető felelőssé a fertőzésért, de a Pannon-síkság – beleértve a kelet-ausztriai területeket – kiváló ökológiai feltételeket biztosít a parlagfű tenyészséhez. Ugyan sikerült azonosítanunk néhány olyan országfüggő változót, melyek a határ két oldalán eltérő tömegességi mintázatokat idéztek elő, mégis az alacsony kultúrnövény-borítás bizonyult a jelentősebb parlagfű-fertőzöttséget kiváltó, legmeghatározóbb általános tényezőnek.

*A kutatást az Interreg V-A Ausztria–Magyarország Program keretében megvalósított Joint Ambrosia Action ATHU51 projekt támogatta.*

## **A parlagfű további terjedését meghatározó tényezők – a különböző élőhelyek eltérő előzőnölhetősége, a zavarás és a magmennyiség szerepe**

KRÖEL-DULAY GYÖRGY – CSECSERITS ANIKÓ – SZITÁR KATALIN –  
MOLNÁR EDIT – SZABÓ REBEKA – ÓNODI GÁBOR – BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN  
MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

A növényi invázió során egy tájon belül a megtelepedésre alkalmas élőhelyek elfoglalása fontos, de ritkán kutatott folyamat. Ugyanakkor annak érdekében, hogy a nagyléptékű jelenlegi és jövőbeli elterjedés modellek megbízhatóak legyenek, fontos ismerni a helyi, lokális inváziós folyamatokat meghatározó tényezőket.

A parlagfű hazánk egyik legfontosabb légúti allergiát okozó növénye és egyben az egyik legfontosabb szántóföldi gyomnövény is, emiatt is fontos megérteni a terjedését befolyásoló tényezőket.

Terepi kísérletünkben 8 különböző, nem szántóföldi élőhelyen vizsgáltuk a parlagfű inváziós képességét hazánk egyik parlagfűvel leginkább fertőzött tájában, a Kiskunságon. Vizsgáltuk a maghozzáadás és a talajbolygatás hatását a parlagfű csírázására és föld feletti biomassza produkciójára, valamint további faktorok – talaj textúra, fényviszonyok és tájhasználat – hatását a parlagfű sikerességére.

A parlagfű vetés önmagában csak a parlagfű csíranövények megjelenéséhez volt elegendő, az egyedek nem értek el jelentős méretet. A zavarás önmagában nem eredményezte a parlagfű megjelenését, kivéve azokon a helyeken, ahol a talajban jelentős magbankja volt a parlagfűnek, azaz ahol korábban szántóföldi művelés folyt. Ugyanakkor a kombinált kezelés, azaz a parlagfű magvetés és talajbolygatás együtt jelentős parlagfű biomasszát eredményezett, és a biomassza nagysága az adott hely környezeti jellemzőivel (elsősorban fényellátottsággal, másodsorban a talaj tápanyagtartalmával) mutatott erős összefüggést.

Összegezve elmondható, hogy a legtöbb vizsgált élőhelyen a parlagfű képes megtelepedni és inváziós fajként viselkedni, ami felhívja a figyelmet a megfelelő tájhasználat fontosságára. A parlagfűvel még nem fertőzött területeken fontos lenne az ember által okozott magbehurcolás és talajbolygatás megakadályozása, az állandó, stabil tájhasználat kialakítása.

## Precíziós gyomszabályozás lehetősége a parlagfű elleni védekezésben

KÖMÍVES TAMÁS<sup>1</sup> – REISINGER PÉTER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MTA ATK Növényvédelmi Intézet, Budapest

<sup>2</sup>Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,  
Mosonmagyaróvár

A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) elleni hatékony védekezés kulcskérdése a gyomnövény detektálása, lehetőség szerint még a virágzás előtti fenológiai állapotban.

Vizsgálódásaink a 2003. évre nyúlnak vissza, amikor még a távérzékelési módszerekben láttuk a megoldást. Négy éven át végeztünk méréseket Jánossomorja, Mosonszolnok, Tözeggyármajor és Tiszakécske határában, parlagfűvel nagymértékben borított napraforgó táblákon. A méréseket hiper-spektrométerrel végeztük, amelyet a bécsi egyetem (BOKU) bocsátott rendelkezésünkre. A földközeli detektálás spektrum adatait összehasonlítottuk a LANDSAT műhold adatokkal és megkíséreltük a parlagfűre jellemző spektrális tulajdonságokat meghatározni. Hipotézisünk szerint ennek ismeretében a műhold térkép-mezőre „rákeresve”, pontos koordinátákkal meghatározható lett volna a gyomnövény góccok kimutatása. Vizsgálatainkba bevontunk más tudományterületen (pl. ásványtanos) jártassággal rendelkező szakembereket is és számos speciális feldolgozást végeztünk a spektronómia területén. Eredményeinket több ízben publikáltuk a hazai és külföldi szaksajtóban. Többéves vizsgálataink nem jártak teljes sikerrel, ugyanis a parlagfű nem rendelkezik állandó spektrális tulajdonságokkal; azokat a növényegyed kora, víztartalma, árnyékolása, egyéb növényekből álló környezete stb. határozza meg. Emiatt sok esetben a spektrumok tág értékhatárok között ingadoznak és gyakran egybeesnek a kultúrnövény spektrumával. Gondot okozott továbbá az is, hogy a műholdképek a borús, felhős időszakban kiértékelhetetlenek voltak. A távérzékelésnek ezt a módját mégsem ajánlatos elvetni, mert a műszerek mérési pontosságának növelésével, a műholdképek tökéletesítésével a jövő eredményes vizsgálati módszere lehet.

További vizsgálatainkat a földközeli un. zöld szenzorral egybeépített gyomirtó szórófej-jel (Weed Seeker) végeztük. A szenzor pusztán a zöld szín detektálására alkalmas, gyomfaj meghatározására nem. A herbológiai gyakorlatban azonban vannak olyan esetek, amikor a zöld szín érzékelése egyértelműen gyomnövényt jelent. Ilyenek pl. a tarlón kicsírázott, vagy kihajtott, vagy a tág térállású kultúrák sorközeiben előforduló gyomnövények. A Weed Seeker „pont” kezelést végez, ami annyit jelent, hogy pusztán a zöld növény egyedét perme-tezi le és feleslegesen nem juttat ki herbicidet. Vizsgálataink szerint a teljes felületkezeléshez képest akár 40–50%-os megtakarítás is elérhető, amelynek a költségvonzaton kívül jelentős környezetvédelmi előnyei is vannak.

A Weed Seeker eszköz használata a parlagfű elleni védekezésben még sok lehetőséget rejt magában. Példaképpen említjük meg Domonkos Zsolt vizsgálatait, aki hidas traktorra szerelt, a napraforgó sorközeibe lecsüngő, árnyékolt szórófejekkel juttatott ki totális herbicidet, amellyel egy későbbi időpontban eredményesen védekezett a már kifejtett parlagfű ellen.

## Opportunities and limitations to protect against ragweed in Austria

GERHARD KARRER

University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Austria

gerhard.karrer@boku.ac.at

Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is known from Austria since 1884. It took almost 100 years that it got more frequently recognized. From 1970 onwards, it increased its frequency mostly in summer crops of south-eastern Styria, northern Burgenland and Eastern Lower Austria – near to the Slovenian and Hungarian border. The area occupied increased continuously in agricultural fields until today, affecting in the meantime all kinds of crops in Eastern Austria. Other habitat types prone of being invaded by ragweed were mostly ruderal sites in already infested regions and railroads in the lowlands. In the late 90-ties of the 20<sup>th</sup> century first publications were published in Austria about the danger of this plant's pollen causing severe allergic attacks. From this time onwards more people started to be aware of this inconspicuous plant. Data collection about the distribution of ragweed were initiated in the early 2000 by road maintenance services, because they found a rapid spread along road verges mostly of highly ranked roads. Several projects were started to study the biology and management options of ragweed – including modelling future risks. A nation-wide project was coordinated by the BOKU University to stress many details from basics in biology, distribution, spreading processes, management option in agriculture and roadsides, spatial pattern of pollen allergenicity and approaches to increase awareness. Many experiments were continued during follow-up projects at international level. Several solution for the eradication of ragweed were published at national and international level.

Nevertheless there was a problem of implementation of measures against ragweed. Although all relevant stakeholders were involved and informed adequately, implementation of compulsory management failed in Austria. Luckily, we are now involved in an EU-funded project JOINT AMBROSIA ACTION that aims at the implementation of ragweed regulation on a feasible legal basis, at least for the federal state of Burgenland.

Several years of experiments and data analysis resulted habitat specific solutions to control ragweed. Most prominent are 2 approaches: first, to reduce established populations along roadsides by adequate timing of mowing; second, to prevent further spread of ragweed seeds by weed management and cleaning of contaminated agricultural machineries. Both activities focus mainly on sustainability of control measures by eradication of populations (avoidance of seed production and further seed dispersal). Reduction of pollen production is indirectly guaranteed from the second year onwards.

Cutting of roadside vegetation is executed in all European countries. Obviously the traditional timing of the cuts is responsible for further ragweed spread by machinery and reducing the competitiveness of co-occurring species. Based on our results we set up models of fitting cutting events and phenology of ragweed that would improve the optimal cutting regime and make it adaptable to different regions in Europe. But, the problem is that this valuable knowledge is ± ignored by the road maintenance services up to now.

High coverages of ragweed in various summer crops is generally caused by mismanagement of fields. First mistake is that the farmers ignore singular individuals of ragweed that start the invasion. If they would pull single pioneer individuals the invasion would fail. In Europe, we also experience inadequate use of herbicides that can increase the ragweed populations

quickly from one year to the other. Carefully executed chemical and mechanical measures enable to control ragweed at a very low infection rate. Besides, the farmers should not use cheap intertillage seed mixtures that are commonly highly infested with ragweed.

Training schools and several roadshows have to be offered by the state administration to inform all relevant levels of engaged stakeholders effectively. But all efforts will not be successful when lacking a legal basis.

## A parlagfű dominanciájának változása az országos gyomfelvételezések tükrében

NOVÁK RÓBERT<sup>1</sup> – TALABÉR CECÍLIA<sup>1</sup> – MAGYAR MARTINA<sup>2</sup> –  
 LÉVAINÉ ÖRDÖGH HENRIETT<sup>3</sup> – SIMON GÁBOR<sup>4</sup> – KADARAVEK BALÁZS<sup>5</sup> –  
 KADARAVEKNÉ GUTTYÁN ANDREA<sup>5</sup> – BLAZSEK KATINKA<sup>6</sup> –  
 ERDÉLYI KRISZTINA<sup>6</sup> – FARKAS GÁBOR<sup>7</sup> – GRÜN WALDNÉ ALMÁSI ANDREA<sup>8</sup> –  
 GYULAI BALÁZS<sup>9</sup> – HORNYÁK ATTILA<sup>10</sup> – KOVÁCS ATTILA<sup>11</sup> –  
 NAGY LÁSZLÓ<sup>12</sup> – NAGY MARGIT<sup>13</sup> – OBERT NÓRA<sup>14</sup> – SZABÓ ANDRÁS<sup>3</sup> –  
 SZABÓ ORSOLYA<sup>15</sup> – VAJDA FANNI<sup>16</sup> – ZSOLNAI GÁBOR<sup>17</sup> –  
 BALÁZSNÉ VAJDA ÉVA<sup>18</sup> – BALOGH ZOLTÁN<sup>19</sup> – DOBSZAI-TÓTH VERONIKA<sup>14</sup>  
 – DOMA CSABA<sup>20</sup> – DÓBER JÁNOS<sup>21</sup> – JAKAB TAMÁS<sup>18</sup> – KOVÁCS MARCELL<sup>14</sup>  
 – SZŐKE LAJOS<sup>9</sup> – TÓTH FRUZZSINA<sup>13</sup> – TÓTH GERGŐ ISTVÁN<sup>11</sup> –  
 TURÓCKINÉ BULLA KRISZTINA<sup>17</sup> – VAS LÁSZLÓ<sup>7</sup> – VINCZE KATALIN<sup>18</sup> –  
 ANTAL ADRIEN<sup>18</sup> – BAKOS KATALIN<sup>18</sup> – BENEDECZKI BÁLINT<sup>22</sup> –  
 DÁVID ISTVÁN<sup>23</sup> – FÁRI ZOLTÁN<sup>24</sup> – GRACZA LAJOS<sup>25</sup> – PARTOSFALVI PÉTER<sup>26</sup>  
 – SZABÓ LÁSZLÓ<sup>9</sup> – UGHY PÉTER<sup>21</sup> – DUBA PÉTER<sup>1</sup> – MAJOR EDIT<sup>27</sup> –  
 TAKÁCS ATTILA<sup>27</sup> – TÓTH LÁSZLÓ<sup>27</sup> – PAPP ZOLTÁN<sup>28</sup> – PINKE GYULA<sup>29</sup>  
 – BÉRES IMRE<sup>30</sup> – BURGHARDT NATASA<sup>26</sup> – KAZINCZI GABRIELLA<sup>31</sup> –  
 NÁDASYNÉ IHÁROSI ERZSÉBET<sup>30</sup> – PÁSZTOR GYÖRGY<sup>30</sup> – TAKÁCS ÁDÁM<sup>26</sup>  
 – ZALAI MIHÁLY<sup>32</sup>

<sup>1</sup>NÉBIH NTAI, Budapest; <sup>2</sup>Bács-Kiskun Megyei KH NTO, Kecskemét; <sup>3</sup>Csongrád Megyei KH NTO, Hódmezővásárhely; <sup>4</sup>Heves Megyei KH NTO, Eger; <sup>5</sup>Somogy Megyei KH NTO, Kaposvár; <sup>6</sup>Győr-Moson-Sopron Megyei KH NTO, Győr; <sup>7</sup>Békés Megyei KH NTO, Békéscsaba; <sup>8</sup>Pest Megyei KH NTO, Budapest; <sup>9</sup>nyugalmazott gyombiológus; <sup>10</sup>Nógrád Megyei KH NTO, Balassagyarmat; <sup>11</sup>Zala Megyei KH NTO, Zalaegerszeg; <sup>12</sup>Hajdú-Bihar Megyei KH NTO, Debrecen; <sup>13</sup>Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei KH NTO, Nyíregyháza; <sup>14</sup>Baranya Megyei KH NTO, Pécs; <sup>15</sup>Tolna Megyei KH NTO, Szekszárd; <sup>16</sup>Komárom-Esztergom Megyei KH NTO, Tata; <sup>17</sup>Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei KH NTO, Miskolc; <sup>18</sup>Jász-Nagykun-Szolnok Megyei KH NTO, Szolnok; <sup>19</sup>Agrodont Experiment Kft., Kiszgyőr; <sup>20</sup>Veszprém Megyei KH NTO, Veszprém; <sup>21</sup>Vas Megyei KH NTO, Tanakajd; <sup>22</sup>Xanthium Kft., Kiskőrös; <sup>23</sup>Csiff-Land Kft., Darvas; <sup>24</sup>Bohne Kft., Békéssámson; <sup>25</sup>Plant-Art Research Kft., Budaörs; <sup>26</sup>Syngenta Kft., Budapest; <sup>27</sup>Fejér Megyei KH NTO, Velence; <sup>28</sup>Corteva Agriscience, Budaörs; <sup>29</sup>Széchenyi István Egyetem, Mosonmagyaróvár; <sup>30</sup>Pannon Egyetem, Keszthely; <sup>31</sup>Kaposvári Egyetem, Kaposvár; <sup>32</sup>Szent István Egyetem, Gödöllő

A szántóföldi gyomnövények országos terjedéséről Magyarországon nemzetközi viszonylatban is egyedülálló módon már körülbelül hetven éves, periodikusan gyűjtött adattal rendelkezőnk. Adataink alapján lehetőségünk nyílik a parlagfű terjedésének nyomon követésére.



Az ország szántóföldi gyomviszonyainak első felmérése Dr. Ujvárosi Miklós nevéhez fűződik, aki az Első Országos Szántóföldi Gyomfelvételezést Dr. Halász Tiborral együtt 1947-től 1953-ig hajtotta végre. Dr. Ujvárosi Miklós a Második Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés előkészítése során egységes metodikát és feldolgozási rendszert hozott létre, ezzel lehetővé tette a későbbi hasonló felvételezések adatainak beépítését, a gyomfelvételezési eredmények összehasonlítható feldolgozását.

Az első felvételezést követően 1969–1971, 1987–1988, 1996–1997 és 2007–2008 között újabb országos gyomfelvételezésekre került sor. A mezőgazdaságban az Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezést követő 10 évben bekövetkezett változások hatására jelentősen átalakult hazánk gyomnövényzete. Ezek a változások 2018–2019-ben szükségessé tették a következő országos szántóföldi gyomfelvételezés elvégzését. A főbb változások az alábbiak:

- EU-s területalapú támogatásokhoz kapcsolódó javuló anyagi lehetőségek és szigorúbb követelményrendszer,
- erőteljesebb hatósági fellépés a parlagfü-mentesítési kötelezettség ellenőrzésére,
- gyomirtási technológiai változások (állománykezelések arányának növekedése),
- szigorú EU-s előírások miatt, szűkülő gyomirtó szer választék.

A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezést őszi búza és kukorica kultúrákban a Dr. Ujvárosi Miklós által kidolgozott metodika szerint végezzük. A szántóföldi művelés szempontjából jelentős valamennyi talajtípuson – a szikes talajok kivételével – a Második Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés idején 202 község határ kijelölése történt meg, azt követően ezekben a község határokon történik a felvételezés. Felvételezési helyenként tíz búza és tíz kukorica felvételezés során  $4 \times 4$  méteres mintaterületeken becsüljük a gyomnövények borítását Balázs-Ujvárosi-féle gyomfelvételezési módszerrel. Tavasz végén, nyár elején az őszi búzát, valamint a kukoricát, nyár végén a kukoricát és az őszi búza tarlót felvételezzük. A felmért mintaterületeket a felmérés évében ki kell hagyni a gyomirtásból.

A 2018. évi felvételezések adatainak kb. 88%-át sikerült rögzíteni a gyomfelvételezési adatgyűjtő informatikai rendszerbe 2019. május végéig. Az adatok összesítésével az alábbi eredményeket kaptuk:

Az összes gyomborítottság az utóbbi két országos gyomfelvételezéshez képest őszi búza vetésekben és tarlókon, valamint kukoricavetésekben egyaránt jelentősen csökkent.

Őszi búza táblákon az ebszifű (*Tripleurospermum inodorum*) borítása jelentősen csökkent, ezzel a 4. helyre csúszott vissza a fontossági sorrendben. A parlagfü (*Ambrosia artemisiifolia*) megőrizte második helyét. Mire a parlagfü kikel, már nem képes nagy gondot okozni, csak a kiritkult, illetve gyengén fejlődő búzát tudja jelentősen károsítani. A  $T_2$ -es életformájú (ősszel és tavasszal egyaránt csírázó nyáreleji egyéves) gyomok képesek a legnagyobb termés-csökkenést okozni az őszi búzában. Közülük a nagy széltippán (*Apera spica-venti*) megőrizte a 3. helyét, míg a ragadós galaj (*Galium aparine*) borítása jelentősen tovább csökkent. Több  $T_1$ -es életformájú (ősszel csírázó kora tavaszi áttelelő egyéves) gyomnövény jelentősen előbbre lépett, és a tyúkhúr (*Stellaria media*) eddigi eredményeink alapján már az első helyen szerepel.

Eredményeink szerint a tarlókon a parlagfü továbbra is egyeduralkodó. Az őszi kalászosok tarlói a parlagfü számára kedvező életteret jelentenek. A betakarítás során elvágjuk a gyomnövény szárát, viszont erős oldalágakat hoz és nagyobb mennyiségű pollent szór, mint ha nem vágtuk volna el. Ugyancsak a  $T_4$ -es (tavasszal csírázó nyárutói egyéves) életformába tartozik a tarlókon meghatározó gyomfajok többsége, az első 20 gyomfaj közül 13 ebbe a csoportba sorolható.

A felvételezési eredményeink szerint a kukorica vetések három meghatározó gyomnövénye továbbra is a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a parlagfű és a fehér libatop (*Chenopodium album*). Eddigi eredményeink szerint úgy látszik, hogy a kakaslábfű nemcsak nyár elején a legjelentősebb gyomnövény, hanem nyár végére is megőrizheti első helyét, bár borítása ekkorra már csak kismértékben haladja meg a parlagfűt (eredményeink még nem teljes körűek). Több magról kelő egyszikű gyomfaj előretörését figyeltük meg az Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés idején. Közülük a fakó muhar (*Setaria pumila*) és a zöld muhar (*Setaria viridis*) borítása továbbra is nagyon magas, sőt a pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*) felszaporodása tovább folytatódott.

A Negyedik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés óta a parlagfű szántóföldjeink legfontosabb gyomnövénye. Az elmúlt évi felvételezési eredményeink alapján őszi búza vetésekben és tarlókon, valamint kukoricavetésekben egyaránt jelentősen csökkent a parlagfű borítása, viszont összességében megőrizte az első helyét a szántóföldjeinken. A tarlók és a kukoricavetések kedvező életteret jelentenek a parlagfű és a többi allergén gyomfajok számára ahhoz, hogy hosszú ideig pollent szórjanak, ezért fontos a tarlókon a tarlólántás minél korábbi elvégzése, a tarlók ápolása és a kukoricában a hatékony gyomirtási technológiák alkalmazása.

A felvételezéseket nem gyomirtott területeken végezzük, így nem az egyes gyomnövényekkel ténylegesen fertőzött területek nagyságára kapunk adatokat, hanem arra, hogy milyen fertőzöttek lennének a területeink gyomirtás hiányában.

## A parlagfű biológiai sajátosságaira épülő integrált védekezési eljárások

KAZINCZI GABRIELLA

Kaposvári Egyetem, AKK, Növénytudományi Intézet, Kaposvár

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) intenzív terjedését számos tényező segíti, melyek közül a legfontosabbak az alábbiak: 1. Szántóföldi talajaink parlagfűmaggal erősen fertőzöttek. A 80-as években történő országos felméréshez viszonyítva a szántóföldi talajaink parlagfűmag készlete többszörös növekedést mutat. 2. Szabadföldi kelése elhúzódó, aminek az a következménye, hogy a talajherbicidek tartamhatásának megszűnése után is lesz kelés; a levélherbicidek viszont nem minden esetben „találkoznak” a parlagfűvel. Az egy időben eltérő fejlettségű egyedek megjelenése is rontja a posztemergens kezelések hatékonyságát. 3. A magvak túlnyomó többsége nyugalmi állapotban van, így a faj hosszú távú fennmaradása térben és időben is biztosított. 4. Nagyfokú morfológiai-genetikai, életciklusbeli változékonysága miatt jól tud alkalmazkodni különböző stresszhelyzetekhez (pl. neoténia). A porzós fészkek eltávolítása után és rövid nappalos körülmények között pl. csak termős fészkek fejlődnek. Hazánkban az utóbbi években megfigyeltük az *A. artemisiifolia* var. *artemisiifolia* fokozottabb elterjedését, amely előbb virágzik, mint a hagyományos biotípus, ennek pedig az a következménye, hogy a pollenszórási időszak kb. három héttel meghosszabbodik. 5. A növény mechanikai sérülés esetén (pl. szártörés) képes a hajtásból járulékos gyökereket képezni. 6. Intenzív kezdeti növekedés, nagy biomassza produkció jellemzi (RGRmax értéke a vegetáció elejére esik). 7. Jó szárazságtűrő- és tápanyaghasznosító képességgel rendelkezik. Szubletális víztelítettségi deficitje 70% fölötti, és képes inhibitor

hatású donor növényfajok kivonatait, hajtásmaradványait is tápanyagforrásként hasznosítani. 8. Széles ökológiai amplitúdója miatt igénytelen a környezeti tényezőkkel szemben (kivétel a fényigény). 9. A világon számos herbiciddel szembeni ellenálló biotípusát leírták már (nálunk eddig még csak a triazinrezisztenciája bizonyított, de a „gyanú” már több herbicidcsoport esetében felmerült).

Az ellene történő védekezési eljárások fő célja a virágzás és a magképzés megakadályozása. Az integrált gyomszabályozási módszerek egyes elemeinek (agrotechnikai, mechanikai, fizikai, kémiai, biológiai) következetes alkalmazásával 3–5 év alatt populációja jelentősen csökkenthető. A védekezés típusát az élőhely (mezőgazdasági terület, ruderalia, vonalas létesítmény, belterület, lakóhelyek környéke, természetes- és természetközeli társulások) alapvetően meghatározza. Szántóföldön elsősorban a herbicidektől várhatunk jó hatást (a különböző talajművelési eljárások egyidejű, vagy különböző időben történő alkalmazása mellett). Új elem a napraforgó vegyszeres gyomirtásában a halauxifen hatóanyag alkalmazása. Természetes, természetközeli élőhelyeken leginkább csak a bolygatás következtében jelenik meg, majd fokozatosan kiszorul és szerepét egyéb fajok (elsősorban élő fűfélék) veszik át.

*A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – hazai hallgatói illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.*

*A publikáció/prezentáció/poszter elkészítését a EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.*

## Génvadászat a parlagfűben

TALLER JÁNOS

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék,  
Keszthely

Pannon Egyetem, Festetics Imre Bioinnovációs Központ, Keszthely

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) a mezőgazdasági művelés alatt álló területeink legelterjedtebb gyomnövénye, mely gazdasági károkozása mellett a legjelentősebb pollenallergén növényünk is egyben. A parlagfű a mérsékelt éghajlati övezet számos régiójában okoz egészségügyi problémákat, valamint károkat a mezőgazdaságban. Kiemelkedő jelentősége ellenére néhány allergén gént leszámítva, nem sok molekuláris genetikai ismeret áll rendelkezésre e növényről.

Kutatási programunk célja az ürömlevelű parlagfű virágzásbiológia genetikai hátterének feltárása, valamint a gyomkontrollt érintő molekuláris genetikai alapismeretek feltárása.

A növényanyagot természetes parlagfű populációkból gyűjtöttük. Vizsgálatainkat elsősorban ún. új generációs szekvenálási (*next generation sequencing* – NGS) technikákra építettük, HiSeq és NextSeq (Illumina, USA) platformokat alkalmazva. A kísérletek eredményeit bioinformatikai módszerekkel értékeltük ki.

A virágzásbiológiai vizsgálatokhoz különböző stádiumú hím és nővirág, valamint levél transzkriptomokat, azaz a mintavétel pillanatában kifejeződő gének szekvencia-gyűjteményét hasonlítottuk össze. Ez alapján ismereteket szereztünk a hermafrodita genetikai modellnövényekkel szemben egylaki, váltivarú parlagfű virágzásának genetikai szabályozottságáról.

Az ún. minor allergének közül a legjelentősebbnek számító, az allergiás reakciót a fogékony egyének 18%-ában kiváltó *Amb a 3* fehérjével nagyfokú hasonlóságot mutató izoformák génjeit izoláltuk, melyek, véleményünk szerint az *Amb a 3* gécسالád tagjai. A parlagfű 11 allergén gécسالádjában számos, eddig ismeretlen izoforma kódoló szekvenciáját azonosítottuk. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a parlagfű pollenallergének az egyes gécسالádokon belül változatos formában fordulnak elő. Ugyanakkor, további vizsgálatok szükségesek annak megállapítására, hogy az izoformák szekvencia eltérései együtt járnak-e eltérő allergenitással.

A gyomkontroll hatékonyságát ronthatja a különféle herbicidekkel szemben rezisztens genotípusok terjedése. Ez különösen akkor veszélyes, ha halmozott rezisztenciával rendelkező genotípusok alakulnak ki. Ennek szem előtt tartásával izoláltuk az örömlevelű parlagfű kilenc különböző herbicidcsoporttal szembeni célgénjét, mely ismeret lehetőséget ad arra, hogy a kialakult rezisztenciát molekuláris gyors módszerekkel detektáljuk. A gyomkontrollhoz kapcsolódóan állapítottuk meg a parlagfű kloroplasztisz genom szekvenciáját is. A kloroplasztisz saját genommal rendelkező sejtszervecske, melyben a növény számára létfontosságú bioszintetikus folyamatok zajlanak. A herbicidek jelentős része vagy e folyamatokat, vagy pedig közvetlenül a kloroplasztisz gének működését gátolja.

A parlagfű genetikai sajátosságainak megismerése úgy gondoljuk, hozzájárul hatékonyabb védekezési, diagnosztikai, valamint terápiás eljárások kifejlesztéséhez.

*A kutatás az Európai Unió és a Magyar Kormány támogatásával az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Széchenyi 2020 program társfinanszírozási konstrukciójában a GINOP-2.3.2-15-2016-00054 azonosító számú projekt keretében valósult meg.*

## **New maps of ragweed pollen characteristics for Europe by using a new procedure to replace the missing data**

LÁSZLÓ MAKRA

University of Szeged, Faculty of Agriculture, Hódmezővásárhely

There is an urgent need to produce accurate, temporally relevant maps for known aeroallergens at the continental level. However, generation of such maps can be challenging due to geographic variation (e.g. altitude) and incomplete data (e.g. limited monitoring sites and missing data). We addressed these challenges in order to develop temporal maps for the distribution of ragweed pollen (*Ambrosia artemisiifolia*) for Europe. We developed a statistical procedure for restoring missing pollen monitoring data sets. Based on this procedure we use the possible largest data set on airborne ragweed pollen and hence our ragweed pollen concentration maps for Europe can be considered as the most complete and detailed reaching the highest resolution up to now. Maps developed in this context have not yet been prepared for Europe and include those of phenological characteristics (means of

start, end and duration of the pollen season), quantity-related characteristics (means of maximum daily pollen concentration and the day of the maximum daily pollen concentration) and frost related parameters (means of last frost day in spring, first frost day in fall and duration of the frost-free period). These are the first maps in the literature prepared using altitude correction.

Our novel methodology is an advance on former mapping approaches that use interpolation-like methods. It should also be noted that mechanistic models of pollen transport should include the pattern of missing observation data in model calibration/validation.

We think that the current maps in the paper, covering a wider geographical and altitudinal range, may be of considerable value in assessing those areas where ragweed pollen is either an existing, or a potential health issue.

The occurrence of ragweed and the noted pollen counts reported here are, overall, consistent with the known biogeography of ragweed and reflective of the temperature (frost-free) conditions under which this species flourishes.

A further perspective will be to associate the actual daily ragweed pollen numbers and, as an extension, the cumulated daily pollen numbers of all allergenic taxa with public health effects for Europe.

## **A parlagfűpollen karakterisztikák új térképei Európára, a hiányzó adatok új módszerrel történő pótlása alapján**

MAKRA LÁSZLÓ

Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Egyre növekszik az igény az ismert aero-allergének jellemzőinek pontos, és időben releváns térképei elkészítésére kontinentális szinten. Az ilyen térképek előállításában azonban komoly kihívást jelenthet a földrajzi eltérések (pl. tengerszint feletti magasság) és a hiányos adatok (pl. a megfigyelő állomások korlátozott száma és a hiányzó adatok) miatt. Ezen kihívásoknak teszünk eleget azzal, hogy elkészítjük a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) és pollenje jellemzőinek térképeit Európára. Kifejlesztettünk egy statisztikai módszert a megfigyelőállomások hiányzó napi pollenkoncentráció adatainak a helyreállítására. E módszerre alapozva a lehető legnagyobb európai parlagfűpollen adatbázist használjuk. Az általunk Európára elkészített parlagfűpollen és egyéb karakterisztikák térképei a legteljesebbek és a legrészletesebbek, melyek mostanáig a legnagyobb felbontásúaknak tekinthetők. Az ezzel összefüggésben előállított térképek eddig még nem készültek Európára, és magukba foglalják a fenológiai jellemzők (a pollenszezon átlagos kezdete, vége és tartama), a mennyiséghez kapcsolódó karakterisztikák (átlagos maximális napi pollenkoncentráció és a maximális napi pollenkoncentráció átlagos napja), valamint a fagyhoz kapcsolódó paraméterek (az utolsó fagy átlagos napja tavasszal, az első fagy átlagos napja ősszel, továbbá a fagymentes időszak átlagos tartama) térképeit. Ezek az első térképek a szakirodalomban, amelyek magassági korrekcióval készültek.

A módszertani újítás a hiányzó napi pollenadatok pótlására egy fejlettebb technika a korábbi térképekhez alkalmazott módszertanhoz képest, melyek az interpolációhoz hasonló módszereket alkalmaztak. Megjegyzendő továbbá, hogy a pollentranszport mechanisztikus

modelljeinek tartalmazniuk kell a hiányzó állomás adatokat a modell kalibráció/validáció során.

Úgy gondoljuk, hogy a parlagfűpollen karakterisztikák Európára elkészített térképei hasznos információt szolgáltathatnak azon területekre, ahol a parlagfűpollen előfordul, vagy potenciálisan egészségi problémát okoz.

A parlagfű európai előfordulása, s a térképeken jelzett pollen karakterisztikák összhangban vannak a parlagfű ismert biogeográfiájával, s rávilágítanak a (fagymentes) hőmérsékleti feltételekre, melyek teljesülésekor ez a taxon virágzik.

További célunk, hogy összekapcsoljuk az aktuális napi parlagfűpollen koncentrációkat, továbbá – ennek kiterjesztéseként – az összes allergén taxon kumulatív napi pollenszámait azok népegészségügyi következményeivel Európában.

**Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) hím és nő  
virágzatának morfológiai jellemzése rétegfotózással**  
(Morphological characterization of male and female inflorescences  
of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) using focus stacking  
technique)

MÁTYÁS KINGA KLÁRA<sup>1</sup> – PINTÉR CSABA<sup>2</sup> – BÓDIS JUDIT<sup>1</sup> – VIRÁG ESZTER<sup>1</sup> –  
TALLER JÁNOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék  
Biotechnológia Csoport, Keszthely

<sup>2</sup> Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely

Az egyes parlagfű fajok (*Ambrosia* spp.) különleges virágszerkezettel rendelkeznek a fészkesek (*Asteraceae*) családján belül. Ez a nagymértékű módosulás az anemophil jellegnek köszönhető. Hasonló virágfelépítés figyelhető meg az *Iva*, *Dicoria*, *Euphrosyne*, *Hymenoclea*, *Xanthium* nemzetségekben is. A parlagfű fajok kétféle fészkesvirággal rendelkeznek: porzós fészkekkel, amely a pollentermelődésért felelős, és bibés fészkekkel, amely egy vagy kevés számú virágot tartalmaz.

A porzós fészkek füzérbe rendeződnek. Nyílási és érési sorrendjük a csúcs felé történik. A nő virágzat a levelek hónaljában található közvetlenül a hím füzér alatt.

Az egylaki váltivarú virágok fejlődésének molekuláris genetikai szabályozásáról jelenleg még kevés ismerettel rendelkezünk, ezért célul tűztük ki az ürömlevelű parlagfű virágszervek kialakulásáért felelős génjeinek azonosítását, melyhez elsőként elengedhetetlen volt a virágok anatómiájának részletes megismerése.

A morfológiai vizsgálatokhoz több szabadföldi ürömlevelű parlagfű genotípusról gyűjtöttünk hím és nő virágzatokat. A virágzatokat és az egyes virágokat sztereomikroszkóp segítségével vizsgáltuk és tártuk fel 1,3–8 × nagyítások alatt. A rétegfelvételezéses fotózást Panasonic G6 fényképezőgéppel és Zeiss Discovery PRO V8 mikroszkóppal végeztük el. Az egyes fotókat Combine ZM szoftver segítségével állítottuk össze.

A mikroszkópos rétegfotózás során készült képeknek köszönhetően betekintést nyerhettünk a parlagfű hím és nő virágzatainak mikroszkópikus világába. Az egyes virágszervek izolálása elősegítette a virág morfológiai gének azonosítását transzkriptom adatbázisokból.



*A kutatás az Európai Unió és a Magyar Kormány támogatásával az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Széchenyi 2020 program társfinanszírozási konstrukciójában a GINOP-2.3.2-15-2016-00054 azonosító számú projekt keretében és a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.*

## **Mikroszatellitek az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) kloroplasztisz genomjában**

NAGY ERZSÉBET – VIRÁG ESZTER – MÁTYÁS KINGA –  
KUTASY BARBARA – SOLTI IZABELLA – KOLICS BALÁZS – TALLER JÁNOS  
Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely  
e-mail cím: nagy.erzsebet@georgikon.hu

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) közismert allergén gyomnövény Magyarországon és a világ számos országában. A parlagfű szabályozására használt gyomirtó szerek egy része a kloroplasztisz működését, más része létfontosságú kloroplasztisz géneket gátol. Ezért a teljes kloroplasztisz genom (plasztom) ismerete és elemzése segítséget jelenthet a hatékony gyomirtó szerek kifejlesztésében.

Előzetesen meghatároztuk az *Ambrosia artemisiifolia* teljes plasztomját és jelenlegi vizsgáltságunk során az SSR-ek (*Simple Sequence Repeat*), más néven mikroszatellitek előfordulását határoztuk meg a kloroplasztisz genomban. A mikroszatellitek keresése két program, az MsaCommander és a Websat segítségével történt.

A mono-, di-, tri-, tetra-, penta- és hexanukleotidok közül a mononukleotid típusú SSR-ek (A és T) voltak a leggyakoribbak. A mikroszatellitek többsége mindkét program alapján a mononukleotidok csoportjába tartozik és az LSC (*Large Single-Copy*) régióban detektáltuk. A kapott eltérés az SSR-ek keresésére használt eltérő algoritlussal magyarázható, mivel az MsaCommander csak a mono-, di-, tri- és a tetranukleotid egységekből álló mikroszatelliteket azonosította, szemben a WebSat-tal, mely mindegyik keresett SSR-re adott találatot. A két program alapján a kódoló régióban azonosított mikroszatellitek többsége az *ycf1* és az *rpoC1* gén exonjában került meghatározásra. Az azonosított SSR-ek alapját képezhetik további kutatásoknak, így kiválasztottunk néhány ígéretesnek tűnő és primert terveztünk rájuk. A primerek tesztelése jelenleg folyamatban van.

*A kutatás az Európai Unió és a Magyar Kormány támogatásával az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Széchenyi 2020 program társfinanszírozási konstrukciójában a GINOP-2.3.2-15-2016-00054 azonosító számú projekt keretében valósult meg.*



## Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) főbb allergénjeinek génkifejeződés vizsgálata

SOLTI IZABELLA<sup>1</sup> – FARKAS ESZTER<sup>1</sup> – MÁTYÁS KINGA<sup>1</sup> – SZÉKVÁRI KINGA<sup>1</sup> –  
KOLICS BALÁZS<sup>1</sup> – KUTASY BARBARA<sup>1</sup> – NAGY ERZSÉBET<sup>1</sup> –  
KÁLMÁN NIKOLETTA<sup>2</sup> – HEGEDŰS GÉZA<sup>1</sup> – TALLER JÁNOS<sup>1</sup> – VIRÁG ESZTER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar, Pécs

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) a legveszélyesebb aeroallergén növényünk, és a legelterjedtebb gyomnövényünk is egyben. A pollenje által kiváltott allergia egyre több embert érint a növényvel fertőzött területeken. Mezőgazdasági és humánegészségügyi kártétele is rendkívül jelentős.

A parlagfű egylaki növény, így porzós és termős virágai ugyanazon egyeden, de egymástól elkülönülten fejlődnek. A hím virágzatok füzérbe rendeződve a hajtások csúcsain találhatóak. Egy virágzatban 10–15 halványárga virág helyezkedik el. A termős virágok a felső lomblevelek hónaljában a porzós virágzatok alatt fészekvirágzatban ülnek. A porzós virágok 7–10 nappal a termős virágok előtt nyílnak. Elsődlegesen szélporozta növény, tömeges virágzása és pollenszórása augusztus és szeptember hónapokban van. A pollen több száz kilométeres távolságra is képes eljutni. Egy átlagos növény 2–3 hónap alatt 8 milliárd pollenszemet termel.

A parlagfű által kiváltott allergiás reakciókért a pollenszemekben található fehérjék felelősek. Az ürömlevelű parlagfű allergénjei 40 kDa molekula tömegnél kisebb méretű egyszerű fehérjék. A WHO/IUIS (World Health Organization and International Union of Immunological Societies) allergén adatbázisban (<http://www.allergen.org/>) szereplő parlagfű pollenallergének 11 gén családba tartoznak. Az *Amb a* allergének nukleotid- és protein szekvenciája egyaránt ismert, ez alól kivételt képez az *Amb a 7* fehérje, melyhez ez idáig sem nukleotid, sem protein szekvenciát nem tettek közzé az allergén adatbázisokban. Az allergén gén expressziójáról kevés ismeret áll rendelkezésre, ezért célul tűztük ki a parlagfű pollen allergén génjeinek kifejeződését megvizsgálni a növény különböző részeiben.

Munkánk során a parlagfű pollen allergén génjeinek kifejeződését a különböző fejlődési stádiumú levél-, nő- és hím virágzatokból készült mintákban vizsgáltuk. Újgenerációs szekvenálással (NGS) készült transzkriptom adatbázisban bioinformatikai módszerekkel sikerült meghatározni az ismert 11 allergén génjeinek normalizált expressziós értékét. Ezen értékeket a hím virágzatok korai és késői fejlődési stádiumaiban is meghatároztuk. A transzkriptom adatbázis számítógépes elemzése során azt tapasztaltuk, hogy az allergének nem csak a hím virágzatban, hanem a levélben, és a nő virágban is működnek, ezért RT-qPCR-el ezen növényi részeket is vizsgáltuk. A 6 legkiemelkedőbb allergént validáltuk RT-qPCR-rel. Ezen módszerek alapján a hím virágzatok negyedik fejlődési stádiumában tapasztaltuk az allergén fehérjék génjeinek magas kifejeződését. A parlagfű két fő allergénjének génjei, az *Amb a 1* és az *Amb a 11* a hím virágzat mellett a levélben is magas expressziót mutattak, ami arra utal, hogy az allergén fehérjék más szerepet is betöltenek a növényben.

*A kutatás az Európai Unió és a Magyar Kormány támogatásával az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Széchenyi 2020 program társfinanszírozási konstrukciójában a GINOP-2.3.2-15-2016-00054 azonosító számú projekt keretében valósult meg.*

## Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) mentesítés Kecskemét város zöld felületén

MIGASKÓ HELGA – PÖLÖS ENDRE – PALKOVICS ANDRÁS –  
SZABÓ CSABA ZOLTÁN  
Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kecskemét

Kecskemét város zöld felületein szükségessé vált a parlagfű szelektív gyomirtása. Ennek indoka, hogy a felvételezések alapján jelentősen fölszaporodott ez az invazív gyomnövény, főként a belterület peremszegélyein. Elsősorban bolygatott területeken jellemző tömeges gyomborítottsága. Virágzási időszakban a pollenterhelése extrém magas, túllépi a veszélyességi küszöbértéket. Humán-egészségügyi jelentősége miatt is fontos a pollenallergén parlagfű városi környezetben történő visszaszorítása.

A gyomszabályozási kísérlet elsősorban az *Ambrosia artemisiifolia* ellen irányult. Irtása biológiai módszerrel történt, mely során biológiai ágenszt (jelen esetben növényi hatóanyagot) tartalmazó bioherbicid került felhasználásra. Ennek a bioherbicidnek a hatása azon alapszik, hogy természetes allelokemikáliákat tartalmaz, melyek növekedés-, fejlődés gátló tulajdonságokkal rendelkeznek. A bioherbicid nem halmozódik fel a talajban és az élővizekben, valamint természetes lebomlási láncolat jellemzi. A bioherbicid részlegesen szelektív, mert két gyomnövényfaj – *Ambrosia artemisiifolia* és a *Conyza canadensis* – ellen bizonyult hatásosnak az eddigi kísérletek során.

2017 nyarán Kecskemét Önkormányzatával közösen kijelölt kísérleti területen védekeztünk parlagfű ellen, a Knorr út mellett található és a Mécses utcai útszegélyen. A bioherbiciddel végzett kísérlet hatásvizsgálatát szemrevételezéssel, két alkalommal végeztük. A területen az első vizsgálat a kezelést követő 4. napon, a második vizsgálat a kezelést követő 14. napon történt, melynek célja annak felmérése volt, hogy a kijuttatott bioherbicid rendelkezik-e gyomirtó hatással a fejlett ürömlevelű parlagfűre, illetve a területen levő egyéb gyomnövényekre. 2018 nyarán a Mécses utcában vizsgáltuk az előző évben bioherbiciddel kezelt és kezeletlen terület gyomflóráját. A gyomfelvételezés elvégzéséhez 1x1 m-es keretet használtuk és a Németh – Sárfalvi által javasolt közvetlen borítási százalékon alapuló becslési módszert alkalmaztuk.

A bioherbiciddel történt kezelés hatása már négy nap elteltével látható volt a parlagfűvön. A növények torzultak, hervadtak, míg a csillagpázsitot nem befolyásolta a bioherbicid. A második vizsgálatot a kezelés utáni 14. napon végeztük. A parlagfű levelei ekkorra teljesen elszáradtak, a növények növekedése leállt, közben a pázsitfűfélék tünetmentesek maradtak. A 2018-as felvételezések igazolták, hogy a bioherbicides kezelést követően a parlagfű gyomborítottsága visszaszorult, az eredeti növénypopuláció visszaállt. A parlagfű borítási százaléka az előző évben kezelt területen 17% volt, míg kezeletlen területen a legnagyobb gyomborítást az *Ambrosia artemisiifolia* adta, 53,5%-ot tett ki az összes gyomfaj közül. A bioherbicid kizárólag növényi hatóanyagokat tartalmaz, ezért jó alternatíva lehet a parlagfű elleni környezetkímélő védekezésben, akár lakóövezetekben és köztereken is.

*Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az EFOP-3.6.2-16-2017-00012 „Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban” projekt keretében valósult meg a Neumann János Egyetemen.*

## A parlagfűvel és a parlagfű-pollennel kapcsolatos nemzetgazdasági kiadások Magyarországon

MAKRA LÁSZLÓ – HORVÁTH JÓZSEF

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Magyarország Európa parlagfűvel leginkább szennyezett országa. Hazánkban több mint 2 millió allergiás és nagyjából százhuszezer asztmás megbetegedésben szenvedőt tartanak nyilván (Harsányi, 2009). Egy parlagfűpollen-érzékeny szénanáthás beteg szezonális gyógyszerköltsége kb. 30 000 Ft (Harsányi, 2009). Az asztmában szenvedő betegeknél a kezelési napok számának 50%-os növekedésével a kezelésre fordított gyógyszerek érték-növekedése 230% (Harsányi, 2009).

Óvatos becslések szerint Magyarországon a pollenallergiában szenvedők évente összesen kb. 27 milliárd Ft-ot költenek allergiás, illetve asztmás gyógyszerekre (Mányoki és mtsai, 2011). Ugyanakkor a gyógyszerköltség a betegellátásban felmerülő közvetlen költségeknek csupán egy részét adja. A pollen-allergiában szenvedő betegek rendelőintézeti, illetve kórházi kezelésre fordított költségei további évi 16–20 milliárd Ft-ot tehetnek ki (Basky, 2009), tehát a teljes ráfordított összeg évente kb. 43–47 milliárd Ft.

A parlagfű az ország 6,5 millió ha szántóterületéből mintegy 720 000 hektáron (11,1%) veszélyezteti, vagy lehetetlenné teszi a termesztést (Novák és mtsai., 2009). Ez a tétel évente további legalább 70–90 milliárd Ft árbevétel-kiesést jelent (Kazinczi és mtsai, 2009; Basky, 2009). Kompetícióra vonatkozó vizsgálatok alapján megállapítható, hogy 10 db parlagfű/m<sup>2</sup> esetén kukoricában kb. 29%, napraforgóban kb. 37% termésesökkenéssel kell számolni (Béres és mtsai, 2005). A fentiek alapján tehát mai árakon évi kb. 113–137 milliárd Ft az a gazdasági veszteség, amely a parlagfű jelenlétéből adódó helytelen gazdálkodással kapcsolatos termésesökkenésből, a közvetlen védekezési ráfordításokból, illetve a táppénzen töltött napok számából, a gyógyszerkiadásokból és a betegápolásból származik. Az egyéb közvetlen és közvetett hatások (munkaerő-kiesés, turisztikai és természetvédelmi károk, a parlagfű-magvakkal szennyezett vetőmag) további – nehezen megbecsülhető – veszteségekkel járnak, s az összes okozott kár valószínűleg elérheti az évi kb. 120–200 milliárd Ft-ot is (Mányoki és mtsai, 2011).

A fentiek alapján a parlagfű Magyarországon alapvető természeti-, gazdasági-, illetve humán- és környezet-egészségügyi probléma. A 2005. évi XXXVIII. törvény – a növényvédelemről szóló 2000. évi XXXV. törvény módosításaként – rendelkezik a parlagfű szennyezéssel kapcsolatos felelőségekről és teendőkről is. 20 000 Ft – 5 millió Ft közötti növényvédelmi bírsággal sújtható az a földhasználó, földtulajdonos, aki a parlagfű mentesítésére vonatkozó kötelezettségének önként nem tesz eleget. Ezen felül meg kell térítenie a hatósági védekezés teljes költségét is, amely a helyi feltételektől függően több tízezer forint is lehet hektáronként. A közérdekű védekezés költségei magukban foglalják az irtást végző vállalkozó – szerződés alapján megfizetett – díját, valamint a parlagfű mentesítés elrendelése és végrehajtása során a jegyzőnél, illetve a Kormányhivatalnál, valamint a földhivatalnál felmerült valamennyi költséget, amelyek behajtásáról az adóhatóság gondoskodik.

## Irodalom

- Basky, Zs., 2009: A Magyarországon őshonos levéltetvek hatása a parlagfű fejlődésére. *Növényvédelem* 45 (8): 425–432.
- Béres, I., Novák, R., Hoffmanné Pathy, Zs., Kazinczi, G., 2005: Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elterjedése, morfológiája, biológiája, jelentősége és a védekezés lehetőségei. *Gyomnövények, Gyomirtás* 6 (1): 1–48.
- Harsányi, E., 2009: Parlagfű és allergia. *Növényvédelem* 45 (8): 454–458.
- Kazinczi, G., Béres, I., Novák, R., Karamán, J., 2009: Újra fókuszban az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Növényvédelem* 45 (8): 389–403.
- Mányoki, G., Apatini, D., Novák, E., Magyar, D., Bobvos, J., Bobvos, G., Málnási, T., Elekes, P., Páldy A., 2011: Parlagfű – lakossági expozíció. Parlagfű helyzetkép és megoldási javaslatok az Aerobiológiai Hálózat mérései alapján és az OKI-AMO feldolgozásában. Országos Környezetegészségügyi Intézet Egészséghatás Előrejelzés Főosztály, Aerobiológiai Monitorozási Osztály, kézirat, Budapest, 29 p. [http://www.zoldholnap.hu/download/docs/Az\\_Orszagos\\_Kornyezetegeszsegugyi\\_Intezet\\_jelentese\\_a\\_parlagfu\\_helyzetrol.pdf](http://www.zoldholnap.hu/download/docs/Az_Orszagos_Kornyezetegeszsegugyi_Intezet_jelentese_a_parlagfu_helyzetrol.pdf)
- Novák, R., Dancza, I., Szentey, L., Karamán, J., 2009: Magyarország szántóföldjeinek Gyomnövényzete. Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés (2007–2008). FVM, Budapest.

## Parlagfű Pollen Riasztási Rendszer a Pannon Biogeográfiai Régióban

CSÉPE Z.<sup>1</sup> – LEELŐSSY Á.<sup>1</sup> – ZSÉLI G.<sup>1</sup> – MÁNYOKI G.<sup>1</sup> – KAJTOR-APATINI D.<sup>1</sup>  
 – UDVARDY O.<sup>1</sup> – PÉTER B.<sup>1</sup> – PÁLDY A.<sup>1</sup> – GELYBÓ G.<sup>1</sup> – SZIGETI T.<sup>1</sup> –  
 PÁNDICS T.<sup>1</sup> – KOFOL-SELIGER A.<sup>2</sup> – SIMČIČ A.<sup>2</sup> – LERU P.M.<sup>3</sup> –  
 EFTIMIE A. M.<sup>3</sup> – ŠIKOPARIJA B.<sup>4</sup> – RADISIC P.<sup>4</sup> – STJEPANOVIĆ B.<sup>5</sup> –  
 HRGA I.<sup>5</sup> – VEČENAJ A.<sup>5</sup> – VUCIĆ A.<sup>6</sup> – PEROŠ PUCAR D.<sup>6</sup> – SKORIC T.<sup>7</sup> –  
 ŠČEVKOVA J.<sup>8</sup> – KMENTA M.<sup>9</sup> – BERGER U.<sup>9</sup> – MAGYAR D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest

<sup>2</sup>National Laboratory of Health, Environment and Food, Ljubljana, Slovenia

<sup>3</sup>Colentina Clinical Hospital – CDPC, Bucharest, Romania

<sup>4</sup>BioSense Institute - Research Institute for Information Technologies in Biosystems,  
Novi Sad, Serbia

<sup>5</sup>Andrija Stampar Teaching Institute of Public Health, Zagreb, Croatia

<sup>6</sup>Institute of Public Health Zadar, Croatia

<sup>7</sup>Public Health Institute, Subotica, Serbia

<sup>8</sup>Department of Botany, Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava,  
Slovakia Republic

<sup>9</sup>Department of Oto-Rhino-Laryngology, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

A Parlagfű Pollen Riasztási Rendszer (Ragweed Pollen Alarm System (R-PAS) 2014 óta nyújt információt a Pannon Biogeográfiai Régióban (PBR) lévő országok légtérének pollenkoncentrációjáról. Tanulmányunk célja az aerobiológiai megfigyelőállomások mérésein

alapuló előrejelzési modell kifejlesztése neurális háló segítségével. A modell elkészítéséhez a PBR-ban található, hét napos Hirst típusú pollencsapdával gyűjtött adatokat használtuk, amelyek tíz évre visszamenőleg rendelkeznek validált parlagfűpollen adatsorral. A modell egy többretegű perceptront tartalmazó, topológiáját illetően előreccatolt (*feedforward*) mesterséges neurális hálózat (*multilayer perceptron*, MLP), egy adathalmazon alapuló módszer, amely alkalmas komplex rendszerek viselkedésének előrejelzésére. Az általunk készített neurális hálózat három réteget tartalmaz: egy bemeneti réteget, egy rejtett réteget és egy kimeneti réteget. A modell bemeneti rétegébe táplált független változók a naptári napok, az adott naptári napot megelőző 3 nap során észlelt pollenkoncentrációk értékei, és a meteorológiai változók (napi átlag hőmérséklet, a napi legmagasabb és legalacsonyabb hőmérséklet, a csapadék, szél és relatív páratartalom). Az MLP a lehető legpontosabb előrejelzés elérése érdekében egy ellenőrzött tanulási technikát alkalmaz, az úgynevezett hiba-visszaterjesztési algoritmust (*backpropagation*). A neurális hálózat tesztelése során az egyes mérőállomások adataiból kiindulva pollenkoncentráció-előrejelzést végeztünk a következő 3 napra vonatkozólag. Az előrejelző rendszer teljesítményének megítéléséhez összehasonlítottuk az előrejelzett, illetve a mért pollenkoncentráció értékeket. Megvizsgáltuk az átlagos négyzetes eltérést (*Mean Square Error*), az átlagos abszolút hibát (*Mean Absolute Error*) és a korrelációs együtthatókat. A statisztikai elemzés során azt tapasztaltuk, hogy a modell teljesítménye széles variabilitást mutat, nagy eltéréseket találtunk az egyes városok mérőállomásai között. A Pearson korreláció, vagyis a lineáris összefüggés a mért és előrejelzett értékek között, átlagosan 0,6 körüli értéket vett fel. A modell erőssége, hogy rövid idő alatt lefuttatható, és nem igényel nagy mennyiségű számítási erőforrást (általános *Virtual Private Server* kiszolgáló elegendő a futtatáshoz). Könnyen adaptálható más megfigyelő állomásokhoz oly módon, hogy a már meglévő modellhez új mérési adatkészlettel rendelkező neurális hálózatot rendelünk. A neurális hálózat előrejelzéseinek vizuális megjelenítésére az előrejelzett pollenszinteket tematikus térképen ábrázoltuk. Az általunk használt izaritmikus térképen azonos színnel jelöltük a hasonló pollenkoncentrációval rendelkező régiókat a PRB-n belül.

Az előrejelzések ezen módon való megjelenítése részletes és könnyen értelmezhető információt nyújt a nyilvánosságnak a levegő várható pollenkoncentrációjáról.

*A kutatás az AZ EFOP-1.8.0-VEKOP-17-2017-00001, az „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése” kiemelt projekt keretében zajlott.*

## Új tájékoztató tartalmak a parlagfű polleninformációs rendszerben

ZSÉLI GYÖRGYI – FEJŐS ÁDÁM – MAGYAR DONÁT – EITLER VERONIKA –  
PÁLDY ANNA – SZGETI TAMÁS

Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest

A parlagfű pollenallergia egyre több embert érint Magyarországon és mára ez a betegség már jelentős közegészségügyi problémává vált. Hazánkban több mint 1 millió ember szenved a parlagfű pollen által kiváltott allergiás tünetektől. Az Aerobiológiai Állomások által rögzített adatok a levegő pollenkoncentrációjáról fontos segítséget nyújthatnak az allergiás betegségteher csökkentéséhez az allergiások számára a parlagfű pollenszezonban. A pollenkoncentráció, a pollenszezon kezdetének és jellegének előrejelzése mellett fontos az, hogy a lakosságot tájékoztassuk arról is, hogyan csökkenthetik allergiás tüneteiket. Korábbi kutatásaink szerint a parlagfűpollen allergiások 93%-a követi a pollenszintre vonatkozó információkat. A pollen koncentrációja a levegőben és ennek előrejelzése fontos információ lehet a házi orvosok és allergológusok számára is, akik az allergiások kezelését végzik, azonban az allergiások nagy része nem konzultál rendszeresen kezelőorvosával. Emiatt a pollennel kapcsolatos hiteles információt nyújtó intézmények felelőssége nagy, abban a tekintetben, hogy a lényeges és hasznos tudnivalók az allergén pollentről és az azt kibocsájtó növényekről közvetlenül is eljussanak a lakossághoz. Ennek érdekében három infokommunikációs kiadványt készítettünk, melyek tömören és könnyen érthetően adják át a legszükségesebb ismereteket a lakosság számára. A „*Tanácsok pollenallergiásoknak*” című plakát összefoglalja, hogy mi az, amit érdemes tenni és mire érdemes különösen figyelni a mindennapi tevékenységeink során ahhoz, hogy megelőzzük az allergiás tüneteket. A parlagfű mellett sok más növény virágpóra is okozhat allergiát, amelynek az adott növény virágzása idején vagyunk kitéve. A különböző növények eltérő időszakokban virágoznak, és a virágzásuk során pollen kibocsájtásuk nem egyenlő mértékű. A „*Pollennaptár*” összesen 25 allergén pollent termelő növényfaj pollenszórási időszakát mutatja be, és ezen időszakon belül a pollen kibocsájtás mértékét is megmutatja. Magyarországon a parlagfű pollenje okoz leginkább allergiás tüneteket, ezt a gyomnövény fajt emiatt széles körben ismerik és sokan próbálják a gyógyszeres kezelés helyett egyéb módszerekkel enyhíteni a virágpóra okozta tüneteket. A „*Tévhitel és tények a parlagfűről*” című plakát összefoglalja a legelterjedtebb tévhiteket a növényvel kapcsolatban, és útbaigazítást nyújt ahhoz, hogy megismerhessük ezekkel az állításokkal szemben álló tényeket. A parlagfűvel kapcsolatos hiedelmek egy része akár súlyos egészségkárosító következményekkel is járhat, ezért mindenképp érdemes felhívni az emberek figyelmét a gyógyszerek és a gyógyhatású készítmények körültekintő használatára.



## **Az *Amb a 3* allergén fehérje antigén determináns helyeinek feltérképezése az ürömlevelű parlagfűben (*Ambrosia artemisiifolia*)**

FARKAS ESZTER – KOLICS BALÁZS – MÁTYÁS KINGA KLÁRA –  
SOLTI IZABELLA – VIRÁG ESZTER – TALLER JÁNOS  
Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely

Az ürömlevelű parlagfűben eddig 12 allergén fehérjét írtak le. Az *Amb a 3* allergén az egyik legjelentősebb fehérje, proteinszekvenciáját Klapper és mtsai 1980-ban meghatározták, a nukleotid szekvenciát parlagfű transzkriptom adatbázisunk alapján izoláltuk és korábban publikáltuk (Taller és mtsai, 2016). Atassi – Atassi 1985-ben egymást átfedő peptideket szintetizálva meghatározták az *Amb a 3* fehérje azon régióit, melyeken nagy valószínűséggel megtalálhatók az antigén determináns (epitóp) részek.

Mivel az izoformák ismerete szükséges ahhoz, hogy prediktálni tudjuk az antigén determinánsok helyét a fehérje molekulán, célul tűztük ki, hogy az *Amb a 3* fehérje esetében is újabb izoformákat különítsünk el.

Parlagfű genotípusokból kevert (bulk) mintát képeztünk. Az *Amb a 3* allergén nukleotid szekvenciája alapján adapterrel felszerelt primereket terveztünk. Majd a PCR termékek nukleotid sorrendjét új generációs szekvenálással határoztuk meg. Emellett az *Amb a 3* fehérjét kódoló nukleotid szekvenciát – klónozást követően – Sanger szekvenálással is meghatároztuk.

Új generációs szekvenálással az *Amb a 3* allergén esetében új izoformákat találtunk. Az NGS\_1 jelű allél 100%-ban megegyezik a korábban transzkriptom adatbázis alapján meghatározott szekvenciával, míg az NGS\_2 allél, valamint az NGS\_5 allél 99% hasonlóságot mutat ugyanezzel a szekvenciával. Az NGS\_4 allél 100 %-ban, az NGS\_3 allél 97%-ban megegyezik a Sanger szekvenálás eredményével. A lineáris epitóp elemzés alapján megállapítottuk, hogy a konzervatív szakaszokon várható az epitópok megjelenése.

További vizsgálataink célja az *Amb a 3* fehérje izoformáinak *in silico* 3D protein modelljeit elkészíteni, melyekkel konformációs epitóp elemzést végezhetünk.

*A kutatás az Európai Unió és a Magyar Kormány támogatásával az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Széchenyi 2020 program társfinanszírozási konstrukciójában a GINOP-2.3.2-15-2016-00054 azonosító számú projekt keretében valósult meg.*



## Parlagfűmag olajtartalmának extrakciója

KISS DÓRA<sup>1</sup> – JUHÁSZNÉ TÓTH RÉKA<sup>1</sup> – CSUBÁK MÁRIA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Élelmiszertechnológiai Intézet, Debrecen

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen  
kiss.dora@agr.unideb.hu

A parlagfűnek kártétele mellett, számos jótékony hatása ismert. Több egészségügyi problémára megoldást jelenthet, annak ellenére, hogy nem hivatalos élelmiszer vagy gyógynövény. Őshazájában már évszázadokkal ezelőtt is alkalmazták a népi gyógyászatban helyi vérzések és gyomorbetegségek, bőrbetegségek, elfertőződött sebek és szemgyulladás kezelésére. A szakirodalomból ismert, hogy a parlagfű magjának igen magas az olaj tartalma, ezért kezdtünk el foglalkozni az olaj kinyerés technológiájának fejlesztésével, így kutatásunk célja, egy hatékony módszer kidolgozása a parlagfűmagolaj költséghatékony kinyerésére.

A vizsgálat során szilárd-folyadék extrakciós eljárást alkalmaztunk, az oldószer n-Hexán volt. A jobb kinyerés érdekében a magokat apróra daráltuk, így megnöveltük a hexánnal érintkező felületet. A kutatás során összesen 2,5 kg magőrleményt és 9900 g hexánt használtunk fel. Az extrakciót követően a hexán – olaj elegyét vákuumdesztillációval választottuk el. A főként már olajból álló elegyet a desztilláció után egy üvegtálcába öntöttük, és a tömeg-állandóság beálltáig szárítottuk.

Összesen 676 g olajat sikerült kinyernünk, amely a kiindulási 2500 g magra nézve 27%-os kitermelést jelent. A desztilláció során sikerült visszanyernünk 6152 g tiszta hexánt, amely az eredeti 9900 g oldószer 62%-a. Már a dekantálás során oldószer veszteséggel kellett számolnunk, illetve a magban is jelentős mennyiségű hexán maradt.

Az olaj 27%-os kitermelése a hidegen sajtolás 15-20%-os kitermeléséhez viszonyítva igen jónak tekinthető. A művelet előnye, hogy a desztilláláson kívül a folyamat nem igényelt egyéb energia befektetést, tehát a módszer energia szükséglete alacsony, kitermelése viszont több mint kielégítő. Célunk az volt, hogy minél nagyobb mennyiségű olajat nyerjünk ki a magból, minél kisebb energia felhasználás és oldószer veszteség mellett. A munka elvégzése sikeresnek bizonyult, a magból sikerült nagy mennyiségű olajat kioldani. Az oldószer veszteségünk azonban számottevő volt, de a módszer fejlesztése, esetleg ipari szintre emelése, megfelelőbb rendszer, és megfelelőbb berendezések használata ezt a mennyiséget minimálisra csökkentheti. Az olaj felhasználási lehetőségeinek megállapításához további analitikai vizsgálatok szükségesek.

*A publikáció/prezentáció/poszter elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.*

## Airborne pollen grains could increase phytopathological problems: a preliminary results about the interaction of *Ambrosia artemisiifolia* and *Botrytis cinerea*

IVETT KOCSIS<sup>1</sup> – KOLOS TAKÁCS<sup>1</sup> – GÁBOR MARKÓ<sup>1,2</sup> –  
MARIETTA HORVÁTHNÉ PETRÓCZY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Pathology, Szent István University, Budapest

<sup>2</sup>Behavioural Ecology Group, Department of Systematic Zoology and Ecology,  
Eötvös Loránd University, Budapest  
ivett.kocsis95@gmail.com

Airborne organic particles are often deposited on the surface of the plants, such as bark, leaves or fruits, functioning as a natural pollen trap. The pollen grains compose the dominant part of these accumulated particles serving an ideal substrate for the airborne fungi species initiating both their conidia germination and the growth. Weed species, such as the *Ambrosia artemisiifolia*, are one of the largest airborne pollen producers living on the agricultural fields which might be able to influence the plant-pathogen interactions by their massive pollen productions. In the present study, we aimed to test the possible role of the presence of the pollen grains on the germination of the conidia in terms of plant pathology. For testing the phytopathological relevance of the pollen-fungi interactions we used the conidia of *Botrytis cinerea* infecting both flowers and crops in many cultivars. We tested the relative importance of the 1) species of the plant (*Ambrosia artemisiifolia*, *Medicago sativa*, *Vitis vinifera*, *Triticum aestivum*), 2) the concentration of the applied pollen suspension (0,  $5 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^5$  pollen grains/ml) and 3) the frequency of the germination of the conidia (4, 6, 8 hours after the exposition). We found that the pollen of the all tested plant species (except *Medicago sativa*) stimulated significantly the germination of *Botrytis cinerea* conidia but there is considerable high variance among plant species in the effectivity of conidia germination. We also found a strong, positive concentration- and temporal-dependent response in the ratio of the germinating conidia. Notably, *Ambrosia artemisiifolia* had far the most effective pollen get the conidia to germinate provoking the highest germinated conidia ratio within the shortest temporal duration. Summarizing our study, pollen grains produced by weeds, crops or ground cover plants could modulate the plant-pathogen interactions which could be quite crucial in terms of plant pathology, especially in the agricultural fields. In the future, we should reveal the species-specific differences in the initiation of conidia germination.

## A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen mennyiségi és minőségi vizsgálata Nyíregyháza légterében

KRASZNAI BRIGITTA<sup>1</sup> – D. TÓTH MÁRTA<sup>1</sup> – MAGYAR DONÁT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nyíregyházi Egyetem, Környezettudományi Intézet, Nyíregyháza

<sup>2</sup>Nemzeti Népegészségügyi Központ, Laboratóriumi Főosztály, Budapest

E-mail: krasznaibrigitta1@gmail.com, toth.marta@nye.hu

A parlagfű invazív gyomnövény, életciklusa alapján július elejétől november közepéig virágzik Nyíregyháza térségben. Mivel relatív kis tömegű pollenről van szó, ezért hosszú ideig képes a levegőben tartózkodni, amely az allergiás szezont meghosszabbíthatja.

Vizsgálataink arra fókuszáltak, hogy a pollen évszakos és napszakonkénti mennyisége hogyan alakul 2016–2018 években; a pollen felszínén milyen szennyeződések és milyen arányban fordulnak elő, továbbá, hogy az *Amb al* fő allergén mennyisége hogyan változik szennyezett területeken élő parlagfűvekben. Vizsgálataink során a minták Nyíregyházi ÁNTSZ tetejére kihelyezett HIRST típusú pollencsapdából származtak. A pollenfestést követően a virágporokat Leica BZ01 típusú binokuláris mikroszkóppal tanulmányoztuk. A pollen morfológiát a minták aranygőzölését követően Hitachi SU 1510 típusú elektronmikroszkóp segítségével elemeztük.

Megállapítottuk, hogy augusztusban jóval nagyobb volt a pollen mennyisége a légtérben szeptemberhez képest, kivéve a 2018-as évben, ahol a szeptemberi pollenkoncentráció meghaladta az augusztusi pollenkoncentrációt. A parlagfű virágzása napi periodicitást mutat. Mindhárom vizsgált évben a pollen legnagyobb mennyiségét minden nap elsősorban 8 és 12 óra között mértük. 12 óra után egyenletes pollencsökkenést figyeltünk meg egészen 20 óráig, majd gyenge, de egyenletes emelkedés volt mérhető egészen 6 óráig. A pollen felületén szerves és szervetlen szennyeződések figyeltünk meg, elsősorban augusztus és szeptember hónapokban.

A szerves szennyeződések elsősorban az *Alternaria*, *Cladosporium* és *Epicoccum* nemzetségekhez tartozó allergén hatású gomba spórák voltak. A gomba spórák mennyisége a légkörben sokszor a pollenmennyiség többszöröse volt. Nyíregyháza légterében mindhárom évben legnagyobb mennyiségben a *Cladosporium* nemzetséghez tartozó gomba spórák voltak, amely rendkívül allergén gomba. Konidiuma kisebb méretű az *Alternaria* és *Epicoccum* nemzetségek gomba spóráihoz képest, ezért könnyen megtapad a parlagfű virágporán, amely erősítheti az allergiás tüneteket.

A pollen alakjában is megfigyeltünk eltéréseket. Szeptember hónapban átlagosan több deformált, málna termésére emlékeztető pollent figyeltünk meg az augusztuséhoz képest mindhárom vizsgált évben. Deformált pollent nagy mennyiségben utak mentén, ruderáliákon élő parlagfű egyedekből, továbbá felhagyott hulladéklerakóról gyűjtöttünk. A HPLC-s vizsgálati eredményeink szerint, ezen területekről származó deformált virágporok *Amb al* tartalma nagyobb volt a kontrollhoz (nem deformált virágporszemekhez) képest. Eredményeinket az elektronmikroszkópos felvételek tanulmányozása is megerősítette.

## Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollenkoncentráció adatai 2016 és 2018 között Kecskeméten

VOJNICH VIKTOR JÓZSEF<sup>1</sup> – UDVARDY ORSOLYA<sup>2</sup> – KAJTOR-APATINI DÓRA<sup>2</sup> –  
MARKÓ ZOLTÁNNÉ<sup>3</sup> – LEHOCZKI NYINA<sup>3</sup> – LEHOCZKI KÁROLY<sup>3</sup> –  
PALKOVICS ANDRÁS<sup>1</sup> – PÖLÖS ENDRE<sup>1</sup> – MAGYAR DONÁT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kecskemét

<sup>2</sup>Nemzeti Népegészségügyi Központ, Laboratóriumi Főosztály, Budapest

<sup>3</sup>Bács-Kiskun Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztály, Kecskemét

A parlagfű pollenallergia mára jelentős közegészségügyi problémává vált. Hazánkban több mint 1 millió ember szenved a parlagfű pollenallergiától. A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollenkoncentrációját Kecskemét város légtérében, 14 m-es magasságban elhelyezett 7-napos Hirst-típusú (Burkard) pollensapdával 2016 és 2018 között gyűjtött levegőmintákban elemeztük. A pollenszezont az alábbi módon határoztuk meg: a szezon kezdetének azt a napot adtuk meg, amelyen a napi átlag pollenkoncentráció összege eléri a végösszeg 1%-át, míg a szezon vége, amikor eléri a 99%-ot. A parlagfű virágzása 2016-ban az év 218., 2017-ben a 217., míg 2018-ban a 208. napján kezdődött. A csúcsideőszak viszonylag hosszú volt: 2016-ban 30 nap, 2017-ben 35 napig tartott. A 2018. évi pollenszezon 44 napig tartott. Az augusztusi-szeptemberi csapadékos periódusok időről időre csökkentették a pollenkoncentrációt. A 2016-os évben összesen 11 782 darab parlagfű pollenszemet detektáltunk. A legtöbb pollenszemet augusztus 30-án számoltuk (824 pollen/m<sup>3</sup>). 2017-ben az éves parlagfű pollenszám 11 849 volt, ekkor a legnagyobb mennyiségű (761 pollen/m<sup>3</sup>) napi parlagfű pollen adatot augusztus 26-án mértük. A 2018-as évben 15 042 db éves pollenszámot mértünk, ami több mint az elmúlt 10 évben bármikor. Ehhez hasonló magas parlagfű éves össz pollenszámot 2008-ban észleltünk, akkor 14 278 darabot mértek Kecskeméten. A legnagyobb mennyiségű napi parlagfű pollenszámot (csúcserőtet) 2018 szeptember 1-én számoltuk, amely 658 pollen/m<sup>3</sup> volt. Továbbra is fontosnak tartjuk a betegek és kezelőorvosaik tájékoztatását a pollenhelyzetről Kecskeméten és környékén, mivel a megelőzés révén enyhíthetők az allergia tünetei.

*Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az EFOP-3.6.1-16-2016-00006 „A kutatási potenciál fejlesztése és bővítése a Neumann János Egyetemen” pályázat keretében valósult meg. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.*

## A 2018. évi parlagfűszezon tapasztalatai

JUHÁSZNÉ HALÁSZ JUDIT – SOGRİK GYÖRGY

Parlagfümentes Magyarországért Egyesület (PME), Budapest

A hazai parlagfűhelyzet súlyosságát az Európa parlagfű-fertőzöttségéről készült térkép érzékelteti. Magyarország súlyos fertőzöttsége a parlagfűpollen koncentrációjának 2008 és 2018 közötti alakulásán keresztül is igazolható. A koncentráció maximuma az utóbbi évtizedekben évről évre augusztus végére, szeptember elejére esik. Az OKI-ÁNTSZ (Országos Közegészségügyi Intézet - Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat) által működtetett PPRR (Parlagfű Pollen Riasztási Rendszer) szerint a pollenkoncentráció a parlagfűszezon csúcán heti országos átlagban 2018-ban is 370 pollenszem/m<sup>3</sup> fölött volt, ami az egészségügyileg még tolerálható érték (30 pollenszem/m<sup>3</sup>) több mint 12-szerese. Emiatt 2018-ban is másodfokú pollenriasztás volt érvényben. Az utóbbi években a pollenkoncentráció tekintetében érdemi javulás nem történt.

Magyarországon legalább 700 000 hektárnyi mezőgazdasági terület erősen fertőzött parlagfűvel. A korábbi felmérések szerint Magyarországon a parlagfű-fertőzések több mint 90 %-a mezőgazdasági területeken jelentkezik. A hivatalos jelentések szerint a hatóságok évente ennek elenyésző hányadát derítik fel. A 2018-ban felderített 6555 ha az összes fertőzött terület kevesebb mint 1%-a.

A szerzők áttekintést adtak a PME webes és mobil parlagfű-bejelentő alkalmazásairól is. A mobil alkalmazás Android- és Apple iOS-alapú változata egyaránt letölthető. A PME webes bejelentő alkalmazása az egyesület honlapján ([www.pme.hu](http://www.pme.hu)) keresztül érhető el. A PME 2018-ban mintegy 1300 lakossági bejelentést fogadott. Az egyesület a lakosságtól hozzá beérkező bejelentéseket a saját nevében továbbítja az illetékes hatóságokhoz (jegyzőkhöz, földhivatalokhoz). Az állami fenntartású Parlagfű Bejelentő Rendszer (PBR) (<https://pbr.nebih.gov.hu>) a NÉBIH honlapjáról érhető el. A bejelentők tapasztalataik és belátásuk szerint dönthetik el, hogy melyik bejelentőrendszert veszik igénybe.

A PME munkatársai elsősorban azt várják, hogy a jövőben maguk az illetékes hatóságok derítik föl a parlagfű-fertőzéseket és időben intézkednek a mentesítésről. A felderítés hosszú távon nem lehet a lakosság feladata.

A PME a 2018 elejéig működött Allergia-Parlagfű Kerekasztalnak javaslatot nyújtott be arra, hogy az állami szervek a parlagfű elleni küzdelem hatékonysága és eredményessége érdekében kiemelten vegyék figyelembe az alábbiakat:

- **Számszerű, ellenőrizhető célértékeket és határidőket** kell kijelölni a parlagfűpollenkoncentráció csökkentésére nézve, és ennek elérése érdekében **számon kérhető, felelős állami vezetőt** kell kinevezni.
- Az illetékes állami szerveknek intézkedéseket kell hozniuk a parlagfűvel fertőzött mezőgazdasági területek **időben történő felderítésére** és a felderített területeken a parlagfű-mentesítés időben történő elvégzésének **kikényszerítésére**, hogy megelőzhető legyen a nagyarányú pollenkibocsátás.
- A parlagfű elleni állami propagandának és szakmai támogatásnak elsősorban **a mezőgazdasági termelők felé** kell irányulnia. A parlagfű-mentesítés támogatásával, a bíróságok mértékének növelésével el kell érni, hogy anyagilag **ne érje meg a földeken a parlagfűvet eltűrni**.

A PME szerint a fenti javaslatok elfogadása és alkalmazása nélkül nem várható, hogy a parlagfű elleni védekezés végre valóban hatékony és eredményes legyen.

### Dr. Ujvárosi Miklós Emlékérem 2018. évi kitüntetettje

BÉRES IMRE

Béres Imre 1939. december 2-án született Felsőzsitfán. Az általános iskolát szülőfalujában végezte. 1959-ben érettségizett a Marcali Állami Általános Gimnáziumban. 1963-ban agrármérnöki oklevelet szerzett a Mosonmagyaróvári Agrártudományi Főiskolán. 1966-ban Budapesten mezőgazdasági mérnök-tanári, 1971-ben, Keszthelyen növényvédelmi szakmérnöki képesítést szerzett.

Első munkahelye a sávolyi Mezőgazdasági Termelőszövetkezetben volt, ahol 1963 és 1968 között agronómusként dolgozott. Ezt követően a marcali Járási Tanács szakfelügyelője lett (1968–1969). 1969 és 1970 között a Felsőfokú Növényvédelmi Technikumban, Keszthelyen főelőadó lett.

1971 és 1975 között a keszthelyi Agrártudományi Egyetemen egyetemi tanársegédi munkakört töltött be. Ezt követően 1975-ben ugyanitt egyetemi adjunktus, majd 1982-ben egyetemi docens lett. 1998-tól egyetemi tanár. A Herbológiai Tanszék vezetője 1985–1993, majd az 1998–2006 közötti időszakban is.

1974-ben egyetemi doktor lett, majd 1982-ben a mezőgazdasági tudományok kandidátusa. 1995-ben habilitált. 1997-ben az MTA doktora. 2000 és 2003 között Széchenyi Professzori Ösztöndíjban részesült. Az 1994–2000 közötti időszakban a PATE Habilitációs Bizottságának titkára.

2007-ben a Pannon Egyetem Georgikon Kar Növényvédelmi Intézetének Herbológiai és Növényvédőszer-Kémiai Osztályáról ment nyugdíjba. Azóta a Pannon Egyetem Professor Emeritusa.

Oktatómunkája során a Gyomnövények, Gyomirtás, Növényvédelmi szakigazgatás, Gyomirtás és gyomszabályozás, Gyomnövények biológiája és ökológiája c. tantárgyakat oktatta graduális és posztgraduális szinten is. Diplomadolgozatos hallgatóinak száma: 82. 21 fő tudományos diákköri hallgató munkáját irányította. Az Interdiszciplináris Doktori Iskola alapító tagja, végzett doktoranduszainak száma: 13.

Kutatási tevékenysége során a gyomnövények biológiájával, kiemelten az *Ambrosia artemisiifolia* kártételével, biológiájával és a védekezési stratégiák kidolgozásával foglalkozott.

További kutatási témái: új herbicidek kifejlesztése és gyomirtási stratégiák korszerűsítése.

Publikációinak száma: 275. Publikációira történő hivatkozások száma meghaladja a 400-at. Megjelent könyvek, könyvfejezetek, jegyzetek száma: 13.



Tudományos közéleti tevékenysége is kiemelkedő, több hazai és nemzetközi gyomtudománnyal foglalkozó szervezet tagja. Aktív szerepet vállalt – jelenleg is –, az országos szántóföldi gyomfelvételezések kivitelezésében.

Az Ujvárosi Emlékérmét az agrárfelsőoktatásban – azon belül is a gyomtudomány terén – végzett kiemelkedő oktatói és kutatói teljesítménye alapján ítelték oda számára.



## Dr. Hunyadi Károly Ifjúsági Emlékérem 2018. évi kitüntetettjei

### MAGYAR LÁSZLÓ

1966. június 24-én Tatán, a „vizek városában” született. A természet szeretete és az élővilág iránti érdeklődése már kezdetől fogva meghatározta pályaválasztását. Középiskolai tanulmányait Győrben, a Veres Péter Mezőgazdasági Szakközépiskola Állategészségőr szakán végezte, majd 1990-ben, a Pannon Agrártudományi Egyetem, Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Karán okleveles agrár-mérnöki diplomát szerzett.

1992-ben Keszthelyen a PATE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karán, elvégezte a növényvédelmi szakmérnöki szakot. Itt ismerkedett meg és kötött életre szóló barátságot a Herbológiai Tanszék akkori vezetőjével, Dr. Hunyadi Károly professzorral.

Hunyadi Károly széleskörű szakmai tudása, közvetlen, barátságos egyénisége és kimeríthetetlen szorgalma egy életre meghatározta tudományos irányultságát és szakmai elkötelezettségét egyaránt. Az ő biztatására és kezdeti témavezetésével 1997 őszétől Keszthelyen a Veszprémi Egyetem Interdiszciplináris Agrártudományok Doktori Iskola, „Integrált növényvédelmi módszerek elméleti alapjai” c. doktori programban PhD tanulmányokat folytatott. 2003-ban sikerrel védte meg „Az egygyári szélfü (*Mercurialis annua* L.) hazai elterjedése, biológiája és vegyszeres gyomszabályozásának lehetőségei” című doktori értekezését és *summa cum laude* minősítéssel tudományos (PhD) fokozatot szerzett.

Szakmai pályafutását 1990 őszén, a Lajta-Hansági Állami Tangazdaságnál kezdte, ahol kerületi növénytermesztő agronómusként, növényvédelmi szakirányítóként, majd üzemegeység vezetőként tevékenykedett. Fő feladata a közel ötezer hektár szántóterület növénytermesztési és növényvédelmi munkáinak szakmai irányítása, szervezése és felügyelete volt. 1994 decemberében alapító tagja és tíz éven keresztül helyettes vezetője volt a hazai növényvédőszer kereskedelemben meghatározó piaci szerepet játszó, Novochem Kft. Győri Irodájának. 2004. január 1-től kezdve a japán Sumi Agro Hungary Kft. területi növényvédelmi szaktanácsadójaként dolgozik a nyugat-dunántúli régióban. Munkája során széleskörű szakmai kapcsolatokat ápol a termelésben, szakigazgatásban, oktatásban és kutatásban dolgozó növényvédelmi szakemberekkel.

1997 óta aktív szereplője a hazai tudományos közéletnek. Kutatási tevékenysége és tudományos érdeklődése elsősorban a gyomnövények magnyugalmának és csírázásbiológiájának, valamint az élő egyszikű gyomfajok *in vitro* regenerálódás biológiájának vizsgálatára irányul.

A gyomnövénykutatás területén kifejtett tudományos munkásságát ez idáig 6 könyvrészlet, 30 tudományos közlemény, valamint számos absztrakt, tudományos poszter illetve tudomány népszerűsítő, ismeretterjesztő szakfolyóiratban megjelent közlemény jelzi.

Több, mint tíz éve felkért előadóként tevékenykedik a hazai agrár-felsőoktatásban, különösen a növényvédelmi szakmérnök illetve növényorvos MSc hallgatók képzésében.



Utóbbiaknál az angol nyelvű oktatásban is részt vállal. A graduális és a posztgraduális képzésben a herbológia számos részterületét oktatja, többek között a „Gyomnövények biológiája és ökológiája”, a „Szántóföldi és kertészeti kultúrák integrált gyomszabályozása” valamint az „Integrált növényvédelem” c. tantárgyak keretében. Rendszeresen részt vesz a diplomadolgozók felkészítésében, valamint a szakdolgozatok bírálatában. Ez idáig 4 növényvédelmi szakmérnök hallgatónak volt konzulense, továbbá közel 30 herbológiai témájú növényvédelmi szakmérnöki illetve agrármérnöki szakdolgozat külső bírálója. Emellett több gyomnövénykutatással foglalkozó szakkönyv, könyvrészlet és számos tudományos közlemény felkért lektora. Opponensként és bizottsági tagként doktori fokozatszerzési eljárásokban is aktívan közreműködik.

Oktató és kutató munkája elismeréseként, 2012. június 30-án a Pannon Egyetem Georgikon Kar Növényvédelmi Intézet Herbológia és Kémia Osztályára, 2012. szeptember 7-én a Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar Növénytudományi Intézetébe, 2014. július 1-i hatállyal pedig a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Víz- és Környezettudományi Tanszékére címzetes egyetemi docens kinevezést kapott.

Választott szerkesztőbizottsági tagja a „Magyar Gyomkutatás és Technológia” c. tudományos folyóiratnak. Tagja az MTA köztestületének, emellett az Európai (EWRS) és a Magyar (HWRS) Gyomkutató Társaságnak, a Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaságnak illetve a Magyar Növényvédelmi Társaságnak. Alapításától kezdve tagja a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Győr-Moson-Sopron Megyei Területi Szervezetének. 2003-2011 között az Oktatási Bizottság elnöki, majd 2011-től a szervezet alelnöki teendőit látja el. 2009-ben a Kamarában kifejtett közösségi és szervezőmunkája elismeréseként „Az év kiváló növényvédőse” kitüntetéssel jutalmazták. 2012-ben a Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaság tagsága, a társaság működése érdekében végzett tevékenysége elismeréseként „Arany Sziklevél jelvény” kitüntetést adományozta számára.

Rendkívül nagy megtiszteltetésnek tartja és hálás köszönettel tartozik a Gyommentes Környezetért Alapítvány Kuratóriumának, hogy néhai tanítómesterének, Dr. Hunyadi Károly professzornak emlékére és tiszteletére létrehozott rangos szakmai elismerés odaítélésére, halálának huszadik évfordulóján személyét tartották méltónak.

## PAPP ZOLTÁN

1974. február 24.-én született Debrecenben. Édesapja építészmérnök, tőle nem örökölte a természet szeretetét. Talán édesanyjától – aki a KSH Mező-csoportjánál dolgozott – jött a mezőgazdaság iránti kezdeti érdeklődése.

Testvére a lakásuktól nem messze lévő Debreceni Agrártudományi Egyetemre, míg leendő sógora szintén az Egyetem növényvédelmi szakára járt. Az ő segítségükkel 12 éves korában már az egyetemre járt, igaz, hogy csak ebédelni a menzára. Így amikor eljött a pályaválasztás ideje, már volt valami kapcsolódás a szakma iránt.

Ezért jelentkezett a pallagi Mezőgazdasági Szaközépiskola állattenyésztő szakára, ahová felvételt is nyert.

Azonban az iskola előtti nyáron egy hirtelen ötlettől vezérelve átjelentkezett az iskola növényvédelmi szakirányára, aminek sikere csak a beiratkozáskor derült ki. Nem is gondolta akkor, milyen jól döntött. Így alig múlt 14 éves, amikor már az első év szeptemberében egy teljes hétvégét kellett magolással töltenie, amikor meg kellett tanulni a legfontosabb 10 gyomnövény latin és magyar nevét. A középiskolában magas szintű növényvédelmi képzést kapott, amit a későbbi tanulmányai során is tudott hasznosítani. A középiskola után felvételt nyert a Szarvasi Főiskola környezetgazdálkodási szakára, ahol 1996-ban sikeresen diplomázott. Első munkahelye a Tiszántúli Környezetvédelmi Felügyelőség volt, de az irodai munkát („aktatologató” volt) nem igazán szerette. Mindig szerette a nyüzsgést, a kinti munkát, így amikor a sógora kérdezte, hogy nem lenne kedve a növényvédelemben dolgozni, azonnal igent mondott. Egy kis családi cég keresett egy fiatalot, aki ha elvégzi a növényvédelmi szakmérnököt, tudnának alkalmazni. Így 1997-1999 között a Debreceni Agrártudományi Egyetemen elvégezte a növényvédelmi szakmérnök képzést és bekerült ő is a „klubba”. A sors viszont úgy hozta, hogy nem ennél a családi cégnél kezdte a munkát, hanem a „nagy testvér” (KITE) keresett fejlesztő mérnököt és ezért 1999. május 1-től innen kezdte el megmászni a ranglétrát. A KITE rendkívül jó iskola volt, tudott és hagyták dolgozni, támogatták, számos barátot és ismerőst szerzett. A cég lehetőséget adott arra, hogy a 2002-ben induló 9. Ujvárosi Gyomismereti Tanfolyamon részt vehessen. Ez élete egyik legszebb időszaka volt, rendkívül élvezte a tanfolyamot, számos barátot is szerzett, akikkel most is tartja a kapcsolatot illetve nagyon komoly ismereteket kaptak Horváth Karcsi bácsitól is. Hálás azoknak, akik lehetővé tették ezt. A tanfolyamot követően 2004-ben nyert felvételt az Ujvárosi Gyomismereti Társaságba és rendszeresen részt vesz azóta a találkozókön.

A KITE-nél 2011-ig dolgozott különféle pozíciókban, de szorosan a növényvédelemmel, köztük a gyomirtással. Minden évben megszervezték a 40 órás növényvédelmi továbbképzést, 15–20 előadást tartott a KITE partnerek részére a legújabb fejlesztési eredményekről, illetve folyamatosan képezték a területi képviselőket is. Tevékenyen részt vett a cég szántóföldi bemutatóinak beállításában és megszervezésében.

2011. óta a Dow AgroSciences Hungary Kft-nél szintén fejlesztő mérnöki pozícióban részt vett számos gyomirtó szer bevezetésében, szántóföldi bemutatók beállításában és



szervezésében, előadások tartásában. Szezonban nagyon sok telefont kap termelőktől és kollegáktól, akiknek növényvédelmi támogatást ad. Részt vett az Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezésben és jelenleg is részt vesz a Hatodik felvételezésben is. Előadással segítette a 12. gyomismereti tanfolyam résztvevőit. Felkéréseknek eleget téve különböző megyei növényvédelmi továbbképzéseken tart előadást különféle témákban. Kedvenc területe a gabona gyomirtás, (főleg az egyszikűek elleni védelem) és a repce gyomirtása. Rendszeresen publikál különféle szakmai lapokban (Agrofórum, Agronapló stb.) és több növényvédelmi témájú konferencián (Növényvédelmi Tudományos Napok, Tiszántúli Növényvédelmi Fórum) is beszámol a legújabb fejlesztési eredményekről.

Nős, 3 gyermeke van, 2 lány egy fiú, és büszke rá, hogy a fia szeretne növényvédelmi szakember lenni. Reméli, hogy kitartó lesz és büszke lesz arra, ha folytatja ezt a szép szakmát.

Nagyon nagy örömmel tölti el, hogy méltónak találták a Hunyadi Károly emlékéremre és a jövőben is arra törekszik, hogy érdemes legyen a kitüntetésre. Kívánja pályatársainak, hogy minél többen ismerjék meg ezt az élményt.

## Arany Sziklevél 2018. évi kitüntetettjei

### K. SZABÓ MIHÁLY

1948. január 4-én született Tiszafüreden, mezőgazdasági gazdálkodó szülők gyermekeként. A helyi általános iskola majd a gimnázium elvégzését követően 1966-ban felvételt nyert a Debreceni Agrártudományi Egyetemre, ahol tanulmányait 1970-ben fejezte be. Az egyetem nappali tagozatának elvégzése után a tiszafüredi Hámán Kató mezőgazdasági termelőszövetkezetbe került gyakornoki munkakörbe, ahová a korábban megkötött társadalmi ösztöndíjas szerződése is kötötte. A szakmai területekkel történő ismerkedést követően, a hozzá legközelebb álló növénytermesztés szakterületén kezdett el dolgozni.

1972-ben iratkozott be a DATE levelező növényvédelmi szakára, ahol 1974-ben végzett, kitűnő államvizsga eredménnyel, és államvizsga bizottsági dícsérettel. Közben a mezőgazdasági üzemben növényvédelmi ágazatvezetői, és főágazatvezető helyettesi beosztásba került. Feladatait teljes önállósággal, beosztott vezetők közreműködésével végezte. A növényvédelmen belül is a növények, azaz a kárt okozó gyomnövények érdekelték leginkább.

A DATE Növényvédelmi Tanszékén dolgozó, oktató Dr. Halász Tibor egyetemi docenssel konzultálva, kezdte el a termelőszövetkezet különböző talajadottságain fekvő, eltérő korú lucernatáblák gyomosodási viszonyait vizsgálni 1976 és 1978 között. A nagy mennyiségű adathalmaz kidolgozása lakásépítés miatt elhúzódott. „A lucerna gyomcönológiai vizsgálatok szikes és réti talajon” c. doktori értekezését 1986 év tavaszán védte meg „*summa cum laude*” minősítéssel.

A politikai rendszerváltásig egyéb munkahelyekre történő csábítások ellenére továbbra is a szakterületén belül tevékenykedett. A mezőgazdasági nagyüzemek felbomlása, átalakulása után, nyugdíjba vonulását követően is a mai napig a termelők szaktanácsolásával foglalkozik. 1975 óta 40 éven át, mint tanfolyamvezető a „Növényvédelmi Betanított munkás és Méreg raktárkezelő”-i tanfolyamot szervezte és oktatta. A rendszerváltást követően pedig a 80 órás – zöld könyves – növényvédő tanfolyamot szervezte és oktatta, kollégáival együtt.

A gyomnövények magvait már az 1980-as években elkezdte gyűjteni, mely tevékenység az 1990-es éveket követően szélesedett ki, és vált mindennapi szakmai tevékenysége részévé. Ajánlói javaslatára 2017-ben a cserkeszőlői gyombiológusok találkozóján, konferenciáján felvételt nyert az Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaságba. Gyommag gyűjteményt készített 2018-ban az Erdélyi Sapientia Egyetem részére, mely a Nován rendezett szakmai találkozón lett átadva. 2019-ben pedig a Rimaszombati Mezőgazdasági Szakközépiskola és Gemerprodukt Kísérleti Állomás részére, amely a balatonszemesei szakmai konferencián került átadásra. Gyommag gyűjteménye bemutatásra került az Ujvárosi Gyomismereti Társaság utóbbi 3 évben végzett hallgatói számára, valamint a JNSz megyei Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara rendezvényein is. Jelenleg a Debreceni Egyetem Agrártudományi Kara számára készít gyommag gyűjteményt.

## MEZŐ GÁBOR

1966. június 25-én a kunszentmiklósi Damjanich János Gimnázium Növényvédő Gépész Szakközépiskolában növényvédő-gépész szakmunkás képesítést szerzett jeles szakközépiskolai érettségivel. 1973. június 26-án a gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karán növényvédelmi szakirányult okleveles agrármérnök diplomát kapott. 1974. október 25-én szaktanácsadói igazolványt szerzett – növényvédelmi tárgykörben. 1980. július 15-én asztalitenisz segédedzői oklevelet kapott. 1986. május 29-én az (akkori) MÉM NAK-ban megkapta az Ujvárosi Gyomismereti Tanfolyam oklevelét. 2000. június 20-án a KÉE Kertészeti Főiskolai Karán Növényvédelmi és Tápanyaggazdálkodási Szakon Növényvédelmi és Tápanyaggazdálkodási Szakmérnök képesítést szerzett. 2000. november 14-én közgazgatási szakvizsgát tett.

2002. január 21-én a SZTE Mg-i Főiskolai Karán, Hódmezővásárhelyen PHARE-TEMPUS program keretén belül elvégezte az EU Mg-ának szabályzói és alkalmazása tanfolyamot, ahol szakdolgozatot is írt. Ezen kívül számos hivatalos és egyéb továbbképzésben részesült (pl. GLP).

Kitüntetései: 1982. április 04: Kiváló Munkáért kitüntetés; 1988. december 21: MAE Aranykoszorús jelvény; 1989. április 04: Kiváló Munkáért kitüntetés; 1996. december 16: MAE Növényvédelmi Társasága – MAE Aranykoszorús jelvény; 2011. október 19: Miniszteri Elismerő Oklevél.

Oktatói és publikációs tevékenysége: 80 óras és betanított- ill. szakmunkás növényvédelmi tanfolyamok szervezése és oktatásban való részvétele; ezenkívül a növényvédelmi szakmérnöki szakon 1983 és 2003 között a növényvédelmi technológia tantárgy oktatásában vett részt. 1976-tól 102 publikációja jelent meg (ebből 2 szakkönyv társszerzőjeként).

1973 és 2010 között, nyugdíjba vonulásáig a Bács-Kiskun Megyei MGSZH Növény- és Talajvédelmi Igazgatóságán dolgozott, csoportvezetőként, laborvezetőként, végül osztályvezetőként. Minden szakterületen tevékenykedett, de időben legtöbbet a növényvédelmi előrejelzés, a gyombiológia, majd legtovább a növénykórtan területén dolgozott. Munkája során fontos volt számára az integrált növényvédelem, a technológiafejlesztés, az ismeretterjesztés és az oktatás ügye.



## Az Év Agrárembere növényvédelem kategóriában

### REISINGER PÉTER

Az Év Agrárembere 2018. kitüntető díj 10 különböző kategóriában kerül kiadásra. A jelölt szakemberek közül választott kategória nyertesek olyan személyek, akiket életművük és a társadalom számára előremutató, innovatív tevékenységük alapján jutalmaznak.

Növényvédelem kategóriában az Év Agrárembere díjat Dr. Reisinger Péter a Széchenyi István Egyetem mosonmagyaróvári Karának professor emeritusa vette át Dr. Nagy István agrárminisztertől 2019. február 2-án Egerben, egy ünnepélyes gála keretében.

Az Év Agrárembere így vallott pályafutásáról, hivatásáról, a növényvédelemről:

„Diplomámat 1967-ben szereztem meg Óváron, az Akadémián. Mint mosoni polgári családból származó fiatalnak kezdetben nem sok közöm volt a mezőgazdasághoz.

Azonban a jó tanulmányi eredmények megszerették velem ezt a hivatást. A diploma megszerzése után mellém állt a szerencse, így a pályakezdés 5 éve alatt megszereztem a növényvédelmi szakmérnöki másoddiplomát, megpályáztam egy ösztöndíjat Ujvárosi Miklós professzornál Vácra, elnyertem egy országos pályázat I. díját és megszereztem az egyetemi doktori címet. Mindezekkel párhuzamosan négy évig irányítottam termelési főmérnökként egy dél-dunántúli 3600 hektáros gazdaságot. A szerencse mellé talán kellett egy átlagosnál nagyobb szorgalom is.

A sikeres pályakezdő évek után sem tört meg a lendület. Főmérnök, majd igazgató lettem a pécsi Növényvédő Állomáson, megvédtem a kandidátusi disszertációm, majd a rendszerváltozás után az akkori FM-ben az ország növényvédelmének irányításával bíztak meg. Ezt követte életem legszebb és legtartalmasabb 23 éves időszaka, az egyetemi oktatás Óváron. Ennek eredménye az a többszáz publikáció, az a néhány száz hallgató, akinek diploma szerzését tevőleg is segítettem, és az a tíz doktorandusz, akik témavezetéssel a legjobb eredménnyel „*summa cum laude*” vitték sikerre a tudományos fokozat megszerzését.

Számos nehézséggel kellett időközben megküzdeni, de a szakmaszeretet, a biztos családi háttér, a jó munkatársak és barátok átsegítettek ezeken a hullámvölgyeken.

A jelenlegi növényvédelmi gyakorlat megítélése rendkívül nehéz. A kémiai ipar csodákat hozott létre, de el is kényelmesített bennünket. Sem a nagyüzemi, sem a kisüzemi növényvédelmi gyakorlat még nem értékelte át a digitalizációt, az adatgyűjtést és adatáramlást, a folyamat-szervezés adta lehetőségeket, a térinformatikai módszerek alkalmazását, a nem-vegyes módszerek újraértékelését pl. a szenzortechnika alkalmazásával.

Ez a jövő feladata, ezen dolgozunk ma is. A közelmúltban szabadalmi oltalmat kapott az ún. határszemplét végző robotunk, mely programozottan végighalad a szántóföldi táblán, felismeri a gyomnövényeket és egyéb más károsítókat, majd a helyazonosítókkal megjelölt képeket megfelelő helyre továbbítva elkészül a növényvédelmi technológia.”





## Haynald Lajos

Szécsényben született 1816. október 3-án. Teológiai doktor, kalocsai bíboros érsek, erdélyi katolikus püspök, botanikus. Pásztói származású édesapja, Haynald István, a pozsonyi jogakadémián tanult, majd rövid vármegyei írnoki szolgálat után házitánító-magántitkár lett gróf Forgách József szécsényi kastélyában.

A család kilenc gyermekéből három fiú és három leány érte meg a felnőttkort, közülük másodikként született Lajos, aki legidősebb fiúhoz illően haláláig gondoskodó maradt, és szoros kapcsolatokat ápolt szüleivel, testvéreivel, illetve azok családtagjaival. A szerető családi környezet sok szempontból meghatározóvá vált jövője szempontjából. Apja nem nemesi származású értelmiségi (*honorációr-értelmiségi*), aki jól tudott latinul és franciául, kedvenc szabadidős elfoglaltsága volt a növénygyűjtés, botanizálás, érdekelt a csillagászat és a meteorológia is. Tudását, érdeklődését gondosan átplántálta Lajos fiába, aki otthon a magyar mellett anyanyelvűként elsajátította a német nyelvet is. A fiú együtt nevelődött a grófi család gyermekeivel, s így az arisztokrata jó modor és elegancia is a sajátjává vált. A gimnáziumot a piaristáknál Vácon és Pesten, majd Esztergomban végezte. Felsőfokú tanulmányait a Nagyszombati Egyetemen, a teológiát Bécsben hallgatta. A bécsi Augustineumban készült fel a teológiai doktorátusra. Közben sűrűn látogatta a bécsi császári növényteni intézetet. Ott szívta magába – az ottani kutatók segítségével – a botanikus szaktudást és képzettséget.

Gyermek- és ifjúkorában megnyilvánuló tudományos érdeklődése (növénytan, csillagászat, archeológia) később is meghatározó maradt az életében. A legnagyobb magyar mecénások között tarthatjuk számon. Bácsban és Zomborban árvaházat, Kalocsán főgimnáziumot alapított. Nagyszerű tudományos vállalkozása volt a jezsuiták által működtetett érseki gimnázium tetején a csillagászati obszervatórium létesítése. Sokat tett az erdélyi népiskolák színvonalának emeléséért.

Érdeklődési körei „intézményesültek” az akadémiahoz fűződő kapcsolatában, amikor a Magyar Tudományos Akadémia tiszteletbeli tagjává választotta.

Francia, angol és olasz szaklapok írásait olvasva gyakran tett kritikai megjegyzéseket. Számtalan lapban írt magyar nyelvű ismeretterjesztő és tudományos szakcikkeket. Az átlagos főpapoktól kissé eltérő volt az életfelfogása, életvitele. Sokaktól az elismerő „botanikus



Munkácsy M.: Haynald Lajos



*Haynaldia villosa*

főpap” jelzöt kapta. Előfordult, hogy mindezen szavakat egyesek legyintve pejoratívan értelmezték.

Linné „*Scientia amabilis*”-nek, vagyis szeretetre méltó tudománynak nevezte a botanikát. Így gondolta ezt az érsek úr is!

Jó néhány botanikai gyűjtőutat tett elsősorban Erdélyben, illetve a környező országokban. Nagy szakértelemmel gyarapította európai hírű magángyűjteményét. Több százezer lapos magánherbáriuma az akkori Európa legnagyobb magángyűjteménye volt! Gazdag gyűjteményét kutatás céljából sok botanikus használta. Szervezte és támogatta tehetséges botanikusok utazásait és kutatásait. Eredményeik közlését is finanszírozta.

Heuffel János (1800–1857) botanikus halála után herbáriumát az érsek úr megvásárolta. Haynald a gyűjteményeit végrendeletében a Nemzeti Múzeumra hagyományozta. Hagyatékával megkétszereződött a növénytár állománya. Ennek is köszönhető, hogy a növénytár a múzeumon belül önálló osztállyá szerveződhetett. A múzeum kapta meg a több ezer kötetes szakkönyvtárát is.

Jó szakmai kapcsolatainak és megbecsültségének jeleként tisztelői, botanikus barátai még életében közel 50 növényt (*algákat, gombákat, zuzmókat, edényes növényeket*) neveztek el róla. Így például a *Cytisus haynaldii*, a *Draba haynaldia*, a *Gentiana haynaldia*, a *Hibiscus haynaldia* vagy a *Potentilla haynaldia*.

*Genus* névként pedig a gyomnövény *Haynaldia villosa* (L.) Schur. (Haynald füve) említendő. Syn: *Agropyron villosum* (L.) Link, *Dasyphyrum villosum* (L.) Borbás, *Secale villosum* L. stb.

Liszt Ferenchez és Munkácsy Mihályhoz fűződő legendás barátságával is összefüggésbe hozhatók az érsek egyházzenei és egyházfestészeti alapítványai, melyek kamataiból az arra érdemes művészeknek a Zeneakadémián és az Országos Képzőművészeti Társulatban ösztöndíjakat ítélték oda. Munkácsy lefestette az érsek urat is. A nagyméretű olajkép eredetije ma a Szépművészeti Múzeumban, másolata az MTA tulajdonában van. Vele kapcsolatos irodalomtörténeti érdekesség, hogy az érsek úrnak Budán is volt egy villája, amelyben később Örkény István, az író lakott.



Hunyadi L.: Haynald Lajos

Életének egyes szakaszait az irigység, a bántás, üldöztetés és a félreállítás jellemezte. Ennek ellenére megerősödve mindig a szorgalom, a tettvágy, a tenni akarás, a szociális érzékenység, és a humánus vezérelte.

Jelmondata: *Patiendo mereri* (Szenvedéssel, türelemmel kiérdemelni).

Számos hazai és külföldi intézmény tiszteletbeli tagja és több kitüntető cím viselője. Baja és Erzsébetváros díszpolgára, Szent István-rend nagykereszt, pápai arany érdemkereszt és több más rend kitüntetettje volt.

1889 tavaszától egyre többet betegeskedett, s egy szerencsétlen kocsibaleset következtében fejsérülést, agyrázkódást szenvedett. Fokozatos szellemi leépülése megállíthatatlan volt. A sokszor csodált, zseniális elme elfelejtette a betűket, a beszéd is egyre inkább nehézséget okozott számára, pedig korábban kiváló szónok volt. Csak a zenében lelte örömét, amikor a főszékesegyház karnagya időnként zongorázott neki. Özvegyen maradt

nővére mindvégig hűségesen ápolta. Az Ő karjaiban, 1891. július 4-én Kalocsán adta vissza lelkét a teremtőjének. Földi maradványait Kalocsán a főszékesegyházban helyezték örök nyugalomra. Sírját a Nemzeti Emlékhely és Kegyeleti Bizottság 2009-ben védetté nyilvánította. 2000-ben a hálás utókor Kalocsán Haynald Lajos egészalakos szobrát állíttatta fel.

A szobrot a Magyar Örökség Díj-jal kitüntetett MMA-tag Hunyadi László szobrászművész készítette. A név ismerős! A mester munkája a Hunyadi Károly professzorról készített emlékplakett, és annak kicsinyített mása a társaságunk Ifjúsági Emlékérme.

(Forrás: internet)

*Petrányi István*

**Abiotikus és gazdálkodási tényezők hatása Magyarország szántóföldi  
gyomnövényzetének fajösszetételére**

**(The effects of abiotic and management variables on the weed species composition  
of Hungarian arable fields)**

PINKE GYULA

Az értekezés 947 szántóföldre kiterjedő gyomfelvételezésen és adatainak elemzésein alapul. A kutatómunka alapvető célja az volt, hogy különböző kultúrákban azonosítsuk a gyomnövényzet fajösszetételét jelentősen befolyásoló abiotikus és gazdálkodási tényezőket. A disszertációban leírt megállapítások új információkat nyújthatnak a gyomtársulások szerveződésének mélyebb megértéséhez, és az egyes gyomfajok ökológiai viselkedésének alaposabb megismeréséhez. Az eredmények hasznos ismeretekkel szolgálhatnak a ritka fajok megőrzését célzó programok kidolgozásához, és egyúttal az ártalmas gyomnövények gyérítése érdekében tervezett védekezési stratégiák optimalizálásához. A legfontosabb eredmények és megállapítások a következők:

- Kimutattuk, hogy a kalászos vetések gyomnövényzetének fajösszetételében a legnagyobb variációt az extenzív és intenzív gazdálkodási módok közötti különbségek okozták.
- Megállapítottuk, hogy a nyárutói gyomvegetáció fajösszetételének kialakításában az abiotikus környezeti tényezők kétszer több variációért voltak felelősek, mint a gazdálkodási tényezők.
- Feltártuk, hogy a tavaszi alkaloida és az őszi vetésű étekezési mákvetések gyomnövényzetének összetétele élesen elkülönült egymástól.
- Megállapítottuk, hogy az olajtökvetésekben a nem vegyszeres gazdálkodás ötször több variációért volt felelős, mint a herbicidek.
- Rámutattunk, hogy a rizsvetésekben az alámerült csillárkagyepek állományait a forgatás nélküli sekélyművelés tartja fenn.
- Igazoltuk, hogy az *Ambrosia artemisiifolia* tömegességét meghatározó legfontosabb tényezők a kultúrnövény típusa és borítása, a fizikai talajféleség, a talaj pH, a talaj Na- és K-tartalma, a májusi átlaghőmérséklet, valamint az átlagos évi és áprilisi csapadék mennyisége.
- Feltártuk, hogy a közepes termettel, legnagyobb magvakkal és legrövidebb virágzási periódussal rendelkező csoport azonosítható a leginkább veszélyeztetett gyomnövényekkel.

Az értekezés megtekinthető: [http://real-d.mtak.hu/1081/7/dc\\_1433\\_17\\_doktori\\_mu.pdf](http://real-d.mtak.hu/1081/7/dc_1433_17_doktori_mu.pdf)

## TABLE OF CONTENTS

### REVIEW

- MICHAEL GLEMNITZ – LÁSZLÓ RADICS – JÖRG HOFFMANN – GYULA CZIMBER<sup>‡</sup>  
The evidence of large scale empirical weed flora data for climate change adaptation  
research – a review ..... 3

### WEED BIOLOGY AND ECOLOGY

- ARNOLD SZILÁGYI – ANTAL NAGY – LÁSZLÓ RADÓCZ  
Juglone index of *Eriochloa villosa* Thunb. (Kunth) and the effect of its extracts on  
*Sinapis alba* L. .... 27

### TECHNOLOGY

- GÁBOR KUKORELLI  
Assessment of glyphosate treatments against common ragweed (*Ambrosia  
artemisiifolia* L.) on cereal stubble ..... 37

### SHORT COMMUNICATION

- RÓBERT NOVÁK ET AL.  
Preliminary results of the 6<sup>th</sup> National Arable Weed Survey ..... 55

### CONFERENCES

- XXIX. Forum on Plant Protection ..... 59  
65<sup>th</sup> Plant Protection Scientific Days ..... 60  
36<sup>th</sup> Meeting of the Dr. Ujvárosi Miklós Foundation for the Weed-free Environment and the  
25<sup>th</sup> Conference of the Hungarian Weed Research Society ..... 62  
Joint Ambrosia Action project – International Scientific Conference ..... 73

### SOCIAL NEWS

- Honoured person of the Dr. Ujvárosi Miklós Medal in 2018: Imre Béres ..... 99  
Honoured persons of the Dr. Hunyadi Károly Junior Medal in 2018: László Magyar,  
Zoltán Papp. .... 101  
Honoured persons of the Golden Cotyledon in 2018: Mihály K. Szabó, Gábor Mező,  
Lajos Czifra (posthumus) ..... 105  
Agrarian men of the year – in category of plant protection: Péter Reisinger ..... 107  
ISTVÁN PETRÁNYI  
Lajos Haynald. .... 108

### DSC THESIS

- GYULA PINKE  
The effects of abiotic and management variables on the weed species composition  
of Hungarian arable fields ..... 111

## TARTALOM

### SZEMLE

- MICHAEL GLEMNITZ – LÁSZLÓ RADICS – JÖRG HOFFMANN – GYULA CZIMBER<sup>‡</sup>  
The evidence of large scale empirical weed flora data for climate change  
adaptation research – a review . . . . . 3

### GYOMBIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA

- SZILÁGYI ARNOLD – NAGY ANTAL – RADÓCZ LÁSZLÓ  
Az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) juglon-index meg-  
határozása és kivonatainak allelopatikus vizsgálata fehér mustáron  
(*Sinapis alba* L.) . . . . . 27

### TECHNOLÓGIA

- KUKORELLI GÁBOR  
Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elleni glifozát kezelések  
értékelése gabonatarlón . . . . . 37

### RÖVID KÖZLEMÉNY

- NOVÁK RÓBERT ÉS MTSAI  
A Hatodik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés előzetes eredményei . . . . . 55

### KONFERENCIÁK

- XXIX. Növényvédelmi Fórum . . . . . 59  
65. Növényvédelmi Tudományos Napok . . . . . 60  
Dr. Ujvárosi Miklós Alapítvány a gyommentes környezetért 36. találkozója  
és a Magyar Gyomkutató Társaság 25. konferenciája . . . . . 62  
Joint Ambrosia Action (Közös Parlagfű Akció) projekt – Nemzetközi Tudományos  
Konferencia . . . . . 73

### TÁRSASÁGI HÍREK

- Dr. Ujvárosi Miklós Emlékérem 2018. évi kitüntettje: Béres Imre . . . . . 99  
Dr. Hunyadi Károly Ifjúsági emlékérem 2018. évi kitüntettjei: Magyar László,  
Papp Zoltán . . . . . 101  
Arany Sziklevél 2018. évi kitüntettjei: K. Szabó Mihály, Mező Gábor,  
Czifra Lajos (posthumus) . . . . . 105  
Az Év Agrárembere – növényvédelem kategóriában: Reisinger Péter . . . . . 107  
PETRÁNYI ISTVÁN  
Haynald Lajos . . . . . 108

### MTA DOKTORI VÉDÉS

- PINKE GYULA  
Abiotikus és gazdálkodási tényezők hatása Magyarországi szántóföldi gyom-  
növényzetének fajösszetételére . . . . . 111