**SLOVENSKÁ RASTLINOLEKÁRSKA SPOLOČNOSŤ**
**NITRA**
**SLOVAK PLANT HEALTH SOCIETY**
**NITRA**

# DEVIATE RASTLINOLEKÁRSKE DNI SLOVENSKEJ RASTLINOLEKÁRSKEJ SPOLOČNOSTI

**Medzinárodná konferencia**

# THE NINTH CONFERENCE OF THE SLOVAK PLANT HEALTH SOCIETY

**International Conference**

## Zborník referátov

**Proceedings from the Conference**

11. - 12. október 2022, Nitra, Slovenská republika
October 11th - 12th 2022, Nitra, Slovak Republic

**Organizátori**

Slovenská rastlinolekárska spoločnosť, člen ZSVTS, Nitra
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Bratislava
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Bratislava

**Spoluorganizátori**

Agroinštitút, štátny podnik, Nitra
Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra
Slovenská poľnohospodárska a potravinárska komora, Bratislava
Agrárna komora Slovenska, Dunajská Streda
Slovenská asociácia ochrany rastlín, Bratislava
Ústav ekológie lesa, Pobočka biológie drevín, SAV, Nitra

**Organizačný výbor**

**Predseda**

Jozef Kotleba, Slovenská rastlinolekárska spoločnosť, Nitra

**Členovia**

Marek Kobza, Ústav ekológie lesa, Pobočka biológie drevín, SAV, Nitra
Jozef Šimončič, Ekosystem Santovka, Slovenská republika

**Vedecký výbor konferencie**

Jozef Kotleba, Slovenská rastlinolekárska spoločnosť, Slovenská republika
Andrej Kunca, Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav, Stredisko lesníckej ochranárskej služby, Slovenská republika
Josef Rosner, Rakúska spoločnosť pre integrovanú ochranu rastlín, Rakúsko
Vladimír Řehák, Česká společnost rostlinolékařská, Česká republika
Marian Čeleš, Exata Group, a.s., Slovenská republika
Bronislava Škarbová, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Slovenská republika

**Zborník zostavili**

Ján Kolník
Jozef Kotleba

**ISBN 978-80-970366-6-9**

**EAN 9788097036669**

**Organiser**

Slovak Plant Health Society, ZSVTS member, Nitra
Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic, Bratislava
Ministry of Environment of the Slovak Republic, Bratislava

**Co-organisers**

Agroinštitút, State Enterprise, Nitra
Slovak Agricultural University, Nitra
Slovak Agriculture & Food Chamber, Bratislava
Slovak Agrarian Chamber, Dunajská Streda
Slovak Crop Protection Association, Bratislava
Forest Ecology Institute, Slovak Academy of Sciences, Nitra

**Steering Committee**

**Chairperson**

Jozef Kotleba, Slovak Plant Health Society, Nitra

**Members**

Marek Kobza, Forest Ecology Institute, Slovak Academy of Sciences, Nitra
Jozef Šimončič, Ekosystem Santovka, Slovak Republic

**Programme Committee**

Jozef Kotleba, Slovak Plant Health Society, Slovak Republic
Andrej Kunca, National Forest Centre, Forest Protection Service Centrum, Slovak Republic
Josef Rosner, Austrian Association for Plant Protection, Austria
Vladimír Řehák, Czech Phytomedical Society, Czech Republic
Marian Čeleš, Exata Group, a.s., Slovak Republic
Bronislava Škarbová, Ministry of Agriculture and Rural Development of the SR, Slovak Republic

**Edited by**

Ján Kolník
Jozef Kotleba

**ISBN 978-80-970366-6-9**

**EAN 9788097036669**

## *Obsah*

## *Contents*

# PREDHOVOR

Vážení účastníci IX. slovenských rastlinolekárskych dní,

som rád, že slovenské rastlinolekárske dni sa dostávajú postupne do povedomia domácej odbornej a širokej verejnosti, a tešia sa čoraz väčšej obľube aj zahraničných kolegov. Deviate slovenské rastlinolekárske dni, ktoré organizuje Slovenská rastlinolekárska spoločnosť v Nitre tento rok spolu s Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR a Ministerstvom životného prostredia SR, prebiehajú formou medzinárodnej konferencie - za účasti domácich odborníkov a odborníkov z Českej republiky, Holandska, Maďarska, Rakúska a odborníkov zastupujúcich CropLife Europe, ktorá sídli v Bruseli.

Nosnou témou tohtoročných rastlinolekárskych dní je téma s názvom **„Kam kráčaš, ochrana rastlín?“,** ktorá nadväzuje na predchádzajúce témy, v súčasnosti mimoriadne aktuálne. Boli nimi „Vplyv klimatickej zmeny na poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo a zdravotný stav rastlín“ (III. SRD Nitra, 2009), „Ochranou vôd k dosiahnutiu ich priaznivého stavu“ (V. SRD Nitra, 2013), „Odpady z obalov v poľnohospodárstve – ako s nimi ďalej nakladať“ (VI. SRD Nitra 2015), „Bezpečnosť a účinnosť v ochrane rastlín“ (VII. SRD Nitra 2017) a „Nové výzvy v ochrane rastlín – cesta do budúcnosti“ (VIII. SRD Nitra 2019).

Téma „Kam kráčaš, ochrana rastlín?“ sa usiluje reagovať na obe aktuálne stratégie, ktoré v roku 2020 predložila Európska komisia členským štátom. Ide o stratégiu Z farmy na stôl (Farm to Fork, F2F) a o Stratégiu pre biodiverzitu do roku 2030. Obe stratégie predkladajú ambiciózne návrhy, ktoré sa dotýkajú znižovania používania prípravkov na ochranu rastlín (ďalej len „prípravky“) a hnojív, vrátane zvyšovania výmery ekologického poľnohospodárstva. Ich uplatňovanie v praxi vyvoláva u poľnohospodárov veľa otázok, keďže si to bude okrem iného vyžadovať adekvátnu finančnú podporu zo Spoločnej poľnohospodárskej politiky EÚ (SPP). Obe stratégie sú kľúčové dokumenty pre napĺňanie cieľov Európskej zelenej dohody.

Naša konferencia predstavuje viaceré nové trendy, ktoré sa postupne zavádzajú do praxe a jednoznačne prispievajú k znižovaniu spotreby prípravkov. Sú to: digitalizácia a senzorová technológia, využívanie robotov a dronov. Všetky tieto trendy majú prispieť k cielenej aplikácii prípravkov, k nižšej záťaži životného prostredia, k zníženiu rezíduí v potravinách a k zníženiu negatívneho vplyvu na necieľové organizmy. Ak hovoríme o robotizácii v ochrane rastlín, tak treba vyzdvihnúť aj zníženie vplyvu rizika z prípravkov na operátora, ktorý je často vystavený ich negatívnemu vplyvu.

Ďalšími témami, ktoré plne harmonizujú s nosnou témou je poradenstvo pre profesionálnych a neprofesionálnych používateľov a biologická ochrana rastlín, uplatňovanie ktorej si v ochrane rastlín vyžaduje čoraz vyššie percento spotrebiteľov v Európe vrátane Slovenska. Veľkou výzvou pre poľnohospodárov na Slovensku je ochrana pred bodovým znečistením vodných zdrojov, zber a následná recyklácia prázdnych obalov od prípravkov na ochranu rastlín a správne využívanie aplikačnej techniky vrátane jej kontroly.

Som presvedčený, že konferencia prispeje nielen k výmene názorov a k získaniu nových poznatkov v ochrane rastlín, ale zároveň umožní účastníkom konferencie, ktorí sa zúčastnia jej ukážkovej – demonštračnej časti na výstavisku Agrokomplex, oboznámiť sa s prínosom nových trendov pre prax.

Dovoľte mi popriať všetkým účastníkom IX. slovenských rastlinolekárskych dní, slovenským aj zahraničným, aby strávili v Nitre príjemné chvíle, a pritom načerpali nové poznatky, skúsenosti a informácie.

# PREFACE

Dear participants to IX Slovak Plant Health Days,

I am glad that Slovak plant health days slowly come into the notice of both professional and general public as well as more and more favoured by our foreign colleagues. IX Slovak Plant Health Days organised by the Slovak Plant Health Society in this year in Nitra, jointly with the Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic and the Ministry of Environment of the Slovak Republic are held as an international conference with the participation of domestic experts and foreign experts from Austria, Czechia, Hungary and the Netherlands, as well as experts representing CropLife Europe seated in Brussels.

The leading issue of this year's plant health days is "**Where are you heading, plant protection?**" interlocked with the previous issues that are extraordinary topical in our days, such as "Impact of climate changes on agricultural crops and forest and on health condition of crops" (III SPHD Nitra, 2009), "How to protect water in order to achieve its favourable state" (V SPHD Nitra, 2013), "Packaging waste in agriculture – how to manage it" (VI SPHD Nitra, 2015), "Safety and efficiency in plant protection" (VII SPHD Nitra, 2017), and "New challenges in plant protection – the way to the future" (VIII SPHD Nitra, 2019).

The issue „Where are you heading, plant protection? " make its best to respond to the two present strategies introduced by European Commission to members states in 2020, Farm to Fork (F2F) and EU Biodiversity Strategy for 2030. Both of them present their ambitious proposals that concern the reduction in the use of plant protection products (hereinafter solely as „products ") and fertilisers, and including the increase in organic farming acreage. The practical implementation of the two strategies raise numerous questions among the EU farming community, as adequate financial support from the part of EU's Common Agricultural Policy. The both Strategies are key documents to achieve aims of the European Green Deal

Our Conference's intention is also to introduce new trends that are step-by-step implemented into practical use and that, unambiguously, contribute to reduced use of products. These trends are digitalised and sensor-based technologies as well as the spread of robots and drones. All of the aforesaid should contribute to targeted application of products, lower contamination load on our environment, and reduced product residues in food as less adverse impact on non-target organisms. When speaking about robotised plant protection, the exposure of operators – who are often exposed to negative influence of products − shall undoubtedly be emphasised as well.

Certain other issues that fully match with the leading one are advisory and consultancy activities towards both professional and non-professional users of products and biological pest control; the application of the latter one is steadily more and more demanded by European consumers, including Slovakian ones. Further, the protection from contamination from point sources, collection and recycling of emptied containers from products as well as a correct use and periodical inspections of application equipment are challenges of growing importance, too.

I am convinced that our Conference will contribute not only to the exchange of opinions and gain of new knowledge, but also enable to those participants who will take part in the demonstration held on the second day of the Conference at the exhibition site Agrokomplex to familiarise themselves with concrete contributions of the aforementioned trends.

Permit me to wish to all, both Slovak and foreign participants at IX Slovak Plant Health Days that they experience pleasant moments in Nitra and draw new knowledge, experience and in information.

Zároveň mi dovoľte vopred sa poďakovať všetkým prednášajúcim za ich námahu a čas pri príprave svojich prednášok a abstraktov, a taktiež všetkým spoluorganizátorom, ktorí sa podieľali na príprave a uskutočnení tejto konferencie.

Verím, že si ich priazeň získame aj pri organizovaní ďalších odborných podujatí a nasledovných rastlinolekárskych dní.

S pozdravom

Ing. Jozef Kotleba

Slovenská rastlinolekárska spoločnosť, predseda

At the same time, I permit myself to express beforehand my thanks to all lecturers for their efforts and time spent to prepare their presentations and abstracts as well as to all co-organisers, which have co-participated to prepare our Conference.

I believe in gaining their favour also in our organising of other technical events and further plant health days.

With kind regards,

Jozef Kotleba

President of the Slovak Plant Health Society

# PREHĽAD DOTERAJŠÍCH SLOVENSKÝCH RASTLINOLEKÁRSKYCH DNÍ V ROKOCH 2005 – 2022 A ICH ZAMERANIE

I. SRD 2005, Nitra, SPU Nitra, 25.-26.1.2005
**Všeobecné otázky v ochrane rastlín**

II. SRD 2007, Nitra, KC ŠD Bernolák, 21.-22.11.2007
**Súčasné významné škodce a choroby na Slovensku**

III. SRD 2009, Nitra, KC ŠD Bernolák, 18.-19.11.2009
**Vplyv klimatickej zmeny na poľnohospodárstvo, lesné hospodárstvo a zdravotný stav rastlín**

IV. SRD 2011, Nitra, KC ŠD Bernolák, 31.5.-1.6.2011
**Povoľovanie prípravkov na ochranu rastlín a ich používanie podľa nových predpisov – aké zmeny to prináša pre poľnohospodárov na Slovensku?**

V. SRD 2013, Nitra, hotel Mikado, 9.-10.10.2013
**Ochranou vôd k dosiahnutiu ich priaznivého stavu**

VI. SRD 2015, Nitra, hotel Mikado, 20.-21.10.2015
**Odpady z obalov v poľnohospodárstve - ako s nimi ďalej nakladať**

VII. SRD 2017, Nitra, hotel Mikado, 17.-18.10.2017
**Bezpečnosť a účinnosť v ochrane rastlín**

VIII. SRD 2019, Nitra, hotel Mikado, 15.-16.10.2019
**Nové výzvy v ochrane rastlín – cesta do budúcnosti**

IX. SRD 2022, Nitra, hotel Mikado, 11.-12.10.2022
**Kam kráčaš, ochrana rastlín?**

# OVERVIEW OF THE HITHERTO SLOVAK PLANT HEALTH DAYS FROM 2005 TO 2022 AND THEIR LEADING ISSUES

I SPHD 2005, Nitra, Slovak University of Agriculture, 25-26 Jan 2005
**General topics in plant protection**

II SPHD 2007, Nitra, Congress Centre Bernolák, 21-22 Nov 2007
**Current important pests and diseases in Slovakia**

III SPHD 2009, Nitra, Congress Centre Bernolák, 18-19 Nov 2009
**Impact of the climate changes on agricultural crops and forest and on health condition of crops**

IV SPHD 2011, Nitra, Congress Centre Bernolák, 31 May – 01 Jun 2011
**Plant protection products authorisation and use under the new regulations – what changes have been brought about to farmers in Slovakia?**

V SPHD 2013, Nitra, Mikado Hotel, 9-10 Oct 2013
**How to protect water in order to achieve its favourable state**

VI SPHD 2015, Nitra, Mikado Hotel, 20-21 Oct 2015
**Packaging waste in agriculture – how to manage it**

VII SPHD 2017, Nitra, Mikado Hotel, 17-18 Oct 2017
**Safety and efficiency in plant protection**

VIII SPHD 2019, Nitra, Mikado Hotel, 15-16 Oct 2019
**New challenges in plant protection – the way to the future**

IX SPHD 2022, Nitra, Mikado Hotel, 11-12 Oct 2022
**Where are you heading, plant protection?**

# INVÁZNE A KARANTÉNNE ORGANIZMY NA SLOVENSKU ZA POSLEDNÉ ROKY

MAGDOLENOVÁ Marta

Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava, Slovenská republika

**Abstrakt**

V posledných rokoch na území Slovenskej republiky ale aj na celom území EÚ čoraz častejšie zaznamenávané výskyty inváznych a karanténnych škodcov. Ide o dôsledok globalizácie obchodu a cestovného ruchu. Výrazný vplyv na rozširovanie škodcov majú aj klimatické zmeny, čo spôsobuje, že teplomilné druhy sa dokážu rozmnožovať a prezimovať aj v oblastiach, kde to ešte v nedávnej minulosti nebolo možné.

Nové nariadenie o zdraví rastlín (nariadenie (EÚ) 2016/2031), ktoré sa uplatňuje od 14. decembra 2019, aktualizovalo a posilnilo pravidlá EÚ o zdraví rastlín. Tieto nové pravidlá prispievajú k udržateľnej poľnohospodárskej a záhradníckej výrobe v EÚ, ako aj k ochrane verejných a súkromných zelených plôch, lesov a prírodnej krajiny. Cieľom pravidiel je tiež zabezpečiť bezpečný obchod a zabrániť usídleniu nových škodcov rastlín spojených s meniacimi sa klimatickými podmienkami v Európe. Nové pravidlá priniesli významné zmeny vo vzťahu k dovozu aj obchodu v rámci EÚ. Rozšírili sa požiadavky na rastlinolekárske osvedčenia, keď len päť druhov rastlín[1] - plody ananásu, kokosu, banány, ďatle a duriány sa môžu do EÚ dovážať bez rastlinolekárskeho osvedčenia. Rovnako pri pohybe rastlín na ďalšie pestovanie v rámci EÚ je potrebné, aby boli sprevádzané rastlinným pasom. Všetky nedostatky zistené pri dovoze z tretích krajín, prípadne v rámci presunu medzi členskými štátmi (ďalej len "ČŠ") je potrebné nahlasovať do európskeho systému, aby boli o nedostatkoch informované aj ostatné ČŠ a v prípade dovozu z tretích krajín aj krajina vývozu, prípadne krajiny pôvodu.

Pracovníci Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho (ďalej len „ÚKSÚP") vykonávajú prieskum karanténnych škodcov na území Slovenskej republiky a pri týchto prieskumoch často nachádzajú aj nové inváznе druhy škodcov. Napríklad v roku 2010 bol notifikovaný prvý výskyt *Tuta absoluta* na rajčinách na území SR, len dva roky po zaznamenaní prvého výskytu v Španielsku. Škodca sa na území EÚ rozšíril tak rýchlo, že zaradenie škodcu medzi karanténne škodce a prijatie rastlinolekárskych opatrení na eradikáciu, prípadne zabránenie rozšírenia škodcu už nemali význam. Rovnakým príkladom je aj škodca orechov *Rhagoletis completa,* ktorý už v roku 2002 vo Švajčiarsku spôsoboval škody na plodoch. V roku 2004 bol škodca nájdený v Nemecku, v roku 2010 boli potvrdené výskyty v Rakúsku, Francúzsku a Taliansku. Prvý oficiálne potvrdený výskyt na Slovensku bol zaznamenaný na lapači v Bratislave v roku 2018 a v tom istom roku bolo notifikovaných viacero ďalších výskytov na rôznych miestach SR.

V roku 2015 bol notifikovaný prvý oficiálne potvrdený výskyt *Scaphoideus titanus* na východnom Slovensku v obci Tibava. *Scaphoideus titanus* je vektor Grapevine flavescence dorée fytoplazmy, karanténneho škodlivého organizmu, a v roku 2021 bol potvrdený prvý výskyt tejto fytoplazmy na území SR vo vinohrade v okrese Nové Zámky. ÚKSÚP nariadil rastlinolekárske opatrenia na eradikáciu tohto škodcu. V roku 2022 bol zatiaľ potvrdený výskyt *Erwinia amylovora*, karanténneho škodlivého organizmu chránenej zóny v obci Kalinovo na duli a prvý výskyt karanténneho škodlivého organizmu Tomato leaf curl New

[1] Rastlina – v zmysle definície rastliny z nariadenia (EÚ) 2016/2031

Delhi virus na dyni červenej v okrese Košice okolie. V oboch prípadoch ÚKSÚP nariadil rastlinolekárske opatrenia na eradikáciu škodcov.

Oblasť zdravia rastlín sa nesústreďuje iba na karanténne a inváz ne druhy organizmov, ktoré sa prenášajú rastlinami alebo rastlinnými produktmi, ale venuje svoju pozornosť aj iným spôsobom prenosu karanténnych a inváznych druhov. V roku 2002 bol prijatý Medzinárodný štandard pre rastlinolekárske opatrenia ISPM č. 15 Regulácia dreveného obalového materiálu v medzinárodnom obchode, v roku 2017 bol prijatý Medzinárodný štandard pre rastlinolekárske opatrenia ISPM č. 41 Medzinárodný pohyb použitých vozidiel, strojov a vybavenia a v súčasnosti na medzinárodnej úrovni prebieha aj debata o regulácií námorných kontajnerov, ktoré môžu prenášať škodlivé organizmy aj vo vnútri ale aj na vonkajšej strane kontajnerov.

**Kľúčové slová:** *karanténne škodce, inváz ne druhy, zdravie rastlín*

# INVASIVE AND QUARANTINE ORGANISMS IN SLOVAKIA IN THE RECENT YEARS

MAGDOLENOVÁ Marta

Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic, Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava, Slovak Republic

**Abstract**

In recent years, invasive and quarantine pests have been regularly recorded in the territory of the Slovak Republic and throughout the EU. This is a consequence of the globalization of trade and tourism. Climatic changes also have a significant impact on the spread of pests, which causes thermophilic species can reproduce and overwinter even in areas where this was not possible in the recent years.

The new Plant Health Regulation (Regulation (EU) 2016/2031), which applies from 14 December 2019, has updated and strengthened EU plant health rules. These new rules contribute to sustainable agricultural and horticultural production in the EU, as well as to the protection of public and private green spaces, forests and natural landscapes. The rules also aim to ensure safe trade and ensure the establishment of new plant pests associated with changing climate conditions in Europe. The new rules brought significant changes in relation to imports and trade within the EU. The requirements for phytosanitary certificates have been expanded, when only five types of plants - pineapple, coconut, banana, date and durian fruits - can be imported into the EU without a phytosanitary certificate. Likewise, when moving plants for further cultivation within the EU, they must be accompanied by a plant passport. All non-compliances detected during imports from third countries, or within the framework of transfer between EU member states must be reported to the European system, so that other member states are also informed of the non compliances and, in the case of imports from third countries, also exporting country or the country of origin.

Employees of the Central Control and Testing Institute in Agriculture (ÚKSÚP) carry out surveys of quarantine pests on the territory of the Slovak Republic, and new invasive pest species are often found during these surveys. For example, in 2010, the first occurrence of *Tuta absoluta* on tomatoes on the territory of the Slovak Republic was notified, just two years after the first occurrence was recorded in Spain. Pest spread so quickly in the territory of the EU that the classification of the pest among quarantine pests and the adoption of phytosanitary measures for eradication or containment measures of the pest were no longer possible. The same example is the walnut pest *Rhagoletis completa*, which already caused symptoms and damage to fruits in Switzerland in 2002. In 2004, the pest was found in

Germany, in 2010 occurrences were confirmed in Austria, France and Italy. The first officially confirmed occurrence in Slovakia was recorded on a trap in Bratislava in 2018 and in the same year several other occurrences were notified in various places in Slovakia.

In 2015, the first officially confirmed occurrence of *Scaphoideus titanus* in eastern Slovakia was notified in the village of Tibava. *Scaphoideus titanus* is the vector of Grapevine flavescence dorée phytoplasma, a quarantine harmful organism, and in 2021 the first occurrence of this phytoplasma was confirmed on the territory of the Slovak Republic in a vineyard in the district of Nové Zámky. ÚKSÚP ordered phytosanitary measures to eradicate this pest. In 2022, the occurrence of *Erwinia amylovora*, a quarantine harmful organism of the protected zone in the village of Kalinovo on a quince plant, and the first occurrence of a quarantine harmful organism Tomato leaf curl New Delhi virus on a watter melon in the Košice district have been confirmed. In both cases, the ÚKSÚP ordered phytosanitary measures to eradicate pests.

The field of plant health does not focus only on quarantine and invasive species of organisms that transmit plants or plant products, but also pays attention to other modes of transmission of quarantine and invasive species. In 2002, the International Standard for Phytosanitary measures ISPM No. 15 Regulation of wooden packaging material in international trade was adopted, in 2017 the International Standard for Phytosanitary Measures ISPM No. 41 International movement of used vehicles, machines and equipment was adopted. There is also an international debate on the regulation of sea containers, which can carry harmful organisms both inside and outside the containers.

**Keywords:** *quarantine pests, invasive species, plant health*

## ŠKODLIVÉ ČINITELE V LESOCH SLOVENSKA

KUNCA Andrej, GALKO Juraj

Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Lesnícka ochranárska služba, Lesnícka 11, 969 01 Banská Štiavnica, Slovenská republika

**Abstrakt**

Výška celkovej náhodnej ťažby v roku 2021 dosiahla na Slovensku 2,92 mil. $m^3$ drevnej hmoty, čo je o 0,61 mil. $m^3$ menej ako v roku 2020. Podiel náhodnej ťažby na celkovej ťažbe dreva na Slovensku dosiahol 36,7%. Je to už 18. rok v rade, kedy náhodná ťažba presiahla dlhodobú priemernú výšku náhodnej ťažby (2,56 mil. $m^3$). Podkôrny hmyz bol najvýznamnejší škodlivý činiteľ. V tejto skupine škodcov absolútne dominoval lykožrút smrekový (*Ips typographus*). Druhým najvýznamnejším škodlivým činiteľom bol vietor. Lykožrút smrekový a vietor spolu tvorili až 82%ný podiel na celkovej náhodnej ťažbe.

**Kľúčové slová**: *náhodná ťažba, škodlivý činiteľ, podkôrny hmyz, lykožrút smrekový, vietor*

## HARMFUL AGENTS IN SLOVAK FORESTS

KUNCA Andrej, GALKO Juraj

National Forestry Centre, Forestry Research Institute in Zvolen, Forest Health Service, Lesnícka 11, 969 01 Banská Štiavnica, Slovak Republic

**Abstract**

The sanitary felling in 2021 reached 2.92 mil. $m^3$, by 0.61 mil. $m^3$ less than in 2020. The proportion of the sanitary felling on the total felling was 36.7 %. It has already been the eighteenth in the row of years, when the sanitary felling exceeded the long-term averaged

sanitary felling (at the level 2.56 mil. $m^3$). Bark beetles were the most damaging pest agents, out of them spruce bark beetle (*Ips typographus*) dominated. Wind was the second most damaging agent. *Ips typographus* and wind were responsible for more than 82 % of sanitary felling.

**Key words:** *sanitary felling, pest agent, bark beetles, Ips typographus, wind*

# NÁVRH NARIADENIA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY O UDRŽATEĽNOM POUŽÍVANÍ PRÍPRAVKOV NA OCHRANU RASTLÍN

ŠKARBOVÁ Bronislava

Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava, Slovenská republika

**Abstrakt**

V stratégii Z farmy na stôl, ktorá je súčasťou Európskej zelenej dohody, sa zdôrazňuje potreba prechodu na spravodlivý, zdravý potravinový systém šetrný k životnému prostrediu. Navrhujú sa v nej dva konkrétne ciele, a to do roku 2030 zredukovať používanie chemických pesticídov a z nich vyplývajúce riziko o 50% a zredukovať používanie nebezpečnejších pesticídov o 50%.

Navrhované nariadenie Európskeho parlamentu a Rady o udržateľnom používaní prípravkov na ochranu rastlín a ktorým sa mení nariadenie (EÚ) 2021/2115 je v tejto oblasti kľúčovým nástrojom na dosiahnutie cieľov uvedených v stratégii Z farmy na stôl. Uvedeným nariadením sa má nahradiť platná smernica 2009/128/ES o trvalo udržateľnom používaní pesticídov pričom sa s určitým stupňom modifikácie zachovávajú niektoré prvky tejto smernice, napr. odborné vzdelávanie v oblasti prípravkov na ochranu rastlín, integrovaná ochrana proti škodlivým organizmom (IPM), letecké aplikácie, predaj a distribúcia prípravkov na ochranu rastlín, ich skladovanie, manipulácia, zneškodňovanie obalov a zvyškov prípravkov. Zavádzajú sa nové povinnosti pre profesionálnych používateľov, ako je vedenie evidencie o uplatňovaní zásad IPM, o zakúpených a používaných aplikačných zariadeniach a ich kontrolách, o využívaní poradenských služieb. Zavádzajú sa nové povinnosti pre členské štáty (orgány štátnej správy) v oblasti kontrol a monitorovania, rozširuje sa rozsah a frekvencia oznamovacích povinností voči Komisii. Ustanovuje sa vytvorenie troch nových registrov, jedného pre vedenie evidencie o spotrebe prípravkov na ochranu rastlín, druhého v oblasti IPM a tretieho pre vedenie evidencie o aplikačných zariadeniach ako aj detailnejší obsah národných akčných plánov s cieľom harmonizovaného prístupu členských štátov pri jeho vypracúvaní a prehodnocovaní.

Právnym základom predloženého nariadenia je článok 192 ods. 1 Zmluvy o fungovaní Európskej únie, ktorý oprávňuje Európsku úniu prijať opatrenia na udržanie, ochranu a zlepšenie kvality životného prostredia a ochranu ľudského zdravia. Navrhované opatrenia v tejto oblasti sú odôvodnené príslušnými problémami v oblasti životného prostredia a verejného zdravia.

**Kľúčové slová:** *prípravok na ochranu rastlín, pesticíd, ochrana rastlín, udržateľné používanie, udržateľné poľnohospodárstvo*

# DRAFT THE REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL ON THE SUSTAINABLE USE OF PLANT PROTECTION PRODUCTS

ŠKARBOVÁ Bronislava

Ministry of Agriculture and Rural Development, Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava, Slovak Republic

**Abstract**

The Farm to Fork strategy, which is part of the European Green Deal, emphasizes the need to transition to a fair, healthy and environmentally friendly food system. It proposes two specific goals, namely to reduce the use of chemical pesticides and the resulting risk by 50% by 2030 and to reduce the use of more dangerous pesticides by 50%.

The proposed Regulation of the European Parliament and of the Council on the sustainable use of plant protection products and amending Regulation (EU) 2021/2115 is a key tool in this area to achieve the objectives set out in the Farm to Fork strategy. The aforementioned regulation is intended to replace the valid Directive 2009/128/EC on the sustainable use of pesticides, while some elements of this directive are kept with a certain degree of modification, e.g. professional training in the field of plant protection products, integrated pest management (IPM), aerial applications, sale and distribution of plant protection products, their storage, handling, disposal of packaging and remnants. New obligations are introduced for professional users, such as keeping records on the application of IPM principles, on purchased and used application equipment and their controls, on the use of advisory services. New obligations for member states (state administration bodies) in the area of controls and monitoring are being introduced, the scope and frequency of notification obligations to the Commission are being expanded. The creation of three new registers is established, one for keeping records on the consumption of plant protection products, the second in the field of IPM and the third for keeping records on application equipment, as well as a more detailed content of national action plans with the aim of a harmonized approach by the member states in its development and review.

The legal basis of the submitted regulation is Article 192 paragraph 1 of the Treaty on the Functioning of the European Union, which authorizes the European Union to take measures to maintain, protect and improve the quality of the environment and protect human health. Proposed measures in this area are justified by relevant environmental and public health problems.

**Keywords:** *plant protection product, pesticide, plant protection, sustainable use, sustainable agriculture*

# SPOTREBA PRÍPRAVKOV NA OCHRANU RASTLÍN V SR – MOŽNÉ PRÍSTUPY?

BAROK Stanislav

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave, Matúškova 21,

833 16 Bratislava, Slovenská republika

**Abstrakt**

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave zabezpečuje v rámci svojich legislatívnych kompetencií aj zber a spracovanie údajov o predaji a spotrebe prípravkov na ochranu rastlín. S niektorými sumárnymi prehľadmi sa možno stretnúť aj na internetovej stránke https://www.uksup.sk/spotreba-pripravkov-na-ochranu-rastlin.

**Kľúčové slová:** *prípravky na ochranu rastlín, predaj, spotreba, zber údajov, sumárne správy.*

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave (ďalej len „ÚKSÚP“) má podľa platnej slovenskej legislatívy vo svojej náplni aj zber údajov o predaji a spotrebe prípravkov na ochranu rastlín a pomocných prípravkov a spracovanie týchto údajov do súhrnných štatistických prehľadov. Túto činnosť vykonáva ÚKSÚP už desaťročia, pričom za ten čas došlo k viacerým úpravám, ale aj ponechaniu dobre zavedených praktík z minulosti.

Najstaršie zachované údaje o spotrebe prípravkov na ochranu rastlín sú v elektronickej podobe k dispozícii za roky 1991 a 1992 tvorené iba celoslovenskými údajmi. Neskôr sú údaje postupne podrobnejšie, a to:

- od roku 1993 do roku 1999 okresné,
- od roku 2000 podnes podľa obcí, pričom od roku 2016 je podstatná časť údajov podrobne na pozemky (LPIS).

Úplnosť údajov kolíše za uvedené obdobie od 50 % do 80 % výmery ornej pôdy. Dopočítavanie spotreby na nezaslanú výmeru sa nevykonáva.

Aktuálna európska legislatíva zaviedla povinné zasielanie údajov do EUROSTAT-u každoročne pre predaj a v 5-ročnom intervale pre spotrebu prípravkov na ochranu rastlín. Túto povinnosť nebolo problém splniť, keďže zákonná povinnosť je aj pre spotrebu na každoročnej úrovni. Z perspektívneho pohľadu je to veľmi dobré, nakoľko sa v budúcnosti očakáva skrátenie intervalu hlásení do EUROSTAT-u aj pre spotrebu každým rokom. Okrem iných podrobností bol zavedený aj pojem „ošetrená plocha“ (výmera). Tento pojem je definovaný v článku 1 Nariadenia Komisie (EÚ) č. 656/2011, kde je uvedené: *„Termín „ošetrená plocha“ uvedený v oddiele 2 prílohy II k nariadeniu (ES) č. 1185/2009 označuje základnú ošetrenú plochu vymedzenú ako „výmera plodiny, ktorá bola aspoň raz ošetrená danou účinnou látkou, nezávisle od počtu aplikácií“.“*

Z pohľadu poľnohospodárov sme kvôli tejto definícii nezmenili spôsob zisťovania spotreby prípravkov na ochranu rastlín. Bolo to z dvoch dôvodov. Jedným z nich je administratívna záťaž pre takéto hlásenia, ktoré sú takmer v nezmenenej podobe riešené už niekoľko desaťročí a prax si na ne zvykla. Druhý dôvod je nereálnosť, aby túto definíciu vedeli poľnohospodári uviesť do praxe. Na vysvetlenie treba spresniť, že hlásenia sa podávajú v podobe obchodných názvov prípravkov použitých na jednotlivé ošetrenia. V praxi sa môže stať, že poľnohospodár použije istý prípravok s nejakou jednou účinnou látkou, ale napr. o 14 dní použije na tom istom pozemku prípravok s dvomi účinnými látkami, pričom jedna z nich bola použitá v predošlom ošetrení. V takýchto prípadoch by nebolo možné vyplniť ošetrenú

výmeru v rámci jedného riadku hlásenia. Preto riešením je iba počítačové spracovanie hlásení so zapracovaním danej definície do matematického spracovania sumárnych prepočtov.

Spracovanie údajov prešlo tiež istým historickým vývojom. Od začiatku sa, samozrejme, spracúvali iba kladné hlásenia, teda tie, v ktorých bolo uvedené aspoň jedno ošetrenie prípravkom na ochranu rastlín. Nulové hlásenia, ak sa aj vyskytli, neboli do počítačovej databázy zahrnuté. Bolo to z jednoduchého dôvodu, že vždy sa požadovali údaje o celkovej spotrebe či už v rámci Slovenskej republiky alebo menších územných celkov. Prepočet na hektár pôdy bol minoritnou potrebou a aj nesprávne vypočítavaný. V začiatkoch sa celková spotreba za celú Slovenskú republiku prepočítavala cez celkovú výmeru ornej alebo (nesprávne) poľnohospodárskej pôdy, pričom bolo známe, že údaje o spotrebe nemáme od všetkých subjektov s touto povinnosťou. Až v neskoršom období sa zaviedol pojem „sledovaná výmera“, ktorá bola sumárom výmer subjektov, ktoré podali hlásenia, presnejšie povedané sumárom výmer s aplikáciami prípravkov na ochranu rastlín. Pretože ak subjekt napr. neošetroval nejaký pozemok, tak táto výmera sa do tohto sumáru už nedostala. Teda aj tu je nedostatok s nezapočítaním neošetrených pozemkov v subjektoch, ktoré hlásenie zaslali. Treba však podotknúť, že táto chyba je odhadom na úrovni 1-2 %.

Spresnením prepočtov je výpočet priemernej spotreby na vybranú plodinu. Takáto prvá lastovička bola verejne predstavená počas druhých rastlinolekárskych dní v roku 2007. Vtedy autor pripravil prehľad spotreby prípravkov na ochranu rastlín v obchodných názvoch za obdobie 11 rokov vo vybraných poľných plodinách, zelenine, ovocí a viniči, spolu pre 8 plodín. Dovolím si doslovne zacitovať z uvedenej práce: „*Práca nešpecifikuje rozdiely medzi plodinami, ktoré sú vždy skreslené podielom prípravkov s nízkymi dávkami (napr. nízkodávkové herbicídy v obilninách) a prípravkov s vysokými dávkami (napr. fungicídy v jabloniach a viniči). Tento nedostatok by, avšak iba čiastočne, odstránilo vyjadrenie spotreby v účinných látkach. Pre podrobnejšiu analýzu stavu je potrebné okrem sumárnych čísel uviesť aj zastúpenie prípravkov alebo účinných látok z hľadiska ich škodlivosti, a to najprv pre človeka a potom aj pre jednotlivé zložky životného prostredia. Nezanedbateľným faktorom škodlivosti prípravkov je aj ich doba rozkladu a ďalšie vlastnosti, čím už by daná práca vyžadovala oveľa viac času a spracovanie množstva rôznych, ale navzájom súvisiacich údajov. Z uvedených dôvodov si autor nenárokuje na vlastný komentár a ponecháva priestor na vlastný úsudok, prípadne priestor na diskusiu a vyššie citované podrobnejšie spracovanie.*“

Myslím si, že na podobný problém narážame aj dnes. Sumárne čísla sú vždy veľmi zjednodušujúci pohľad. Aj snaha Európskej Komisie o zníženie spotreby prípravkov o 50 % má svoje problematické okruhy. Prvým je to, že za základ sa berie predaj nie spotreba prípravkov. Je síce pravdou, že v súčasnosti je medziročné skladovanie prípravkov u konečných užívateľov menej časté ako pred 20 či 30 rokmi, ale predsa len predaj sa nerovná spotreba v danom konkrétnom roku, kedy môžu klimatické podmienky významne zasiahnuť do rozsahu reálne ošetrovaných plôch. Druhou, ale nie úplne nelogickou, je prepočet absolútnych hodnôt predaja cez stanovené koeficienty podľa rozdelenia účinných látok do 4 kategórií podľa Vykonávacieho Nariadenia (EÚ) č. 540/2011 s nelineárne rastúcimi koeficientami prepočtu 1, 8, 16 a 64. To znamená, že zohľadňuje súčasné poznatky o účinných látkach z rôznych uhlov pohľadu a vplyvu na jednotlivé zložky životného prostredia a človeka. Z hľadiska jednoduchosti prepočtu je to dobrý spôsob. Nezohľadňuje však národné klasifikácie prípravkov, klimatické regióny, ročníkový vplyv na reálnu potrebu ošetrení, regionálne rozdiely aj v rámci jedného štátu, zastúpenie plodín v osevnom postupe, rozdielny obsach účinných látok v prípravkoch, ich biologickú účinnosť, aktuálny vplyv počasia a jeho rýchle zmeny a pod. Je jasné, že zahrnúť toľko premenných je pre rýchle a veľkoplošné použite pre celú Európsku úniu nereálne. Podobne ako v iných oblastiach

legislatívy je však možné predpokladať, že aj spôsoby prepočtov redukcie používania prípravkov na ochranu rastlín sa budú meniť.

Z uvedeného však vyplývajú možnosti ako reálne ovplyvniť žiadaný pokles spotreby prípravkov. „Je potrebné“ sa zamerať na pokles spotreby hlavne v skupinách 3 – chemické účinné látky, ktoré sú schválené ako látky, ktoré sa majú nahradiť, a 4 – chemické účinné látky, ktoré nie sú schválené, teda napr. niektoré povolenia na výnimku udeľované Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. A naopak žiadúce by bolo zvýšením spotreby v skupine 1 – chemické účinné látky s nízkym rizikom, ktoré sú schválené, nahradiť spotrebu v skupinách 2 až 4 v prípade, že je to reálne a uskutočnmiteľné.

Možným vylepšením návrhu Komisie by bol rovnaký prepočet, ako je navrhovaný, ale vzťahujúci sa na konkrétnu plodinu. V takom prípade by však nemohli do prepočtu vstupovať údaje o predaji, ale konkrétne údaje od poľnohospodárov. Je len samozrejmé, že pri údajoch pre plodinu by bol silný ročníkový vplyv počasia. Taktiež treba doplniť, že je rozdiel dosiahnuť pokles spotreby prípravkov pri plodinách s krátkou vegetačnou dobou, na ktorých sa vykonáva nízky celkový počet ošetrení a plodín s dlhou vegetačnou dobou, ktoré je nevyhnutné opakovane ošetrovať dlhý čas proti chorobám, škodcom aj burinám.

A aký by teda bol najspravodlivejší prepočet redukcie používania prípravkov na ochranu rastlín? To je veľká dilema. Do hry totiž vstupuje aj potravinová sebestačnosť, čo možno vidieť najmä v posledných mesiacoch. Nie je totiž možné tváriť sa v Európe, že „my sme najzelenší“ na svete a pritom dovážať značnú časť produkcie nielen potravín z tretieho sveta. Všade a aj tu platí „zlatá stredná cesta“.

## PLANT PROTECTION PRODUCTS CONSUMPTION IN THE SLOVAK REPUBLIC – POSSIBLE APPROACHES?

BAROK Stanislav

The Central Control and Testing Institute in Agriculture in Bratislava, Matúškova 21,

833 16 Bratislava, Slovak Republic

**Abstract**

The Central Control and Testing Institute in Agriculture in Bratislava also collects and processes data on the sales and consumption of the plant protection products production within its legislative competences. Some summary reports can also be found on the website: https://www.uksup.sk/spotreba-pripravkov-na-ochranu-rastlin.

**Key words:** *plant protection products, sales, consumption, data collection, summary reports.*

The Central Control and Testing Institute in Agriculture in Bratislava (hereinafter referred to as “the CCTIA”) is also responsible (according to the Slovak legislation) for data collection on the sales and consumption of the plant protection products and auxiliary products and for processing of these data into summary statistical reports. These activities have been carried out by the CCTIA for decades, during which time there have been a number of modifications, but also the retention of well-established practices from the past.

The oldest archived data on plant protection products’ consumption are available in electronic form for years 1991 and 1992, consisting only of nationwide data. Later available data are more detailed, as follows:

- since 1993 until 1999 district-wide,

- since 2000 until now by municipality, while since 2016 the substantial part of data has been detailed by parcel (LPIS).

The completeness of the data varies from 50 % to 80 % of the arable land area for the period. There is no additional calculation of consumption on the area which has not been sent.

The current European legislation has compulsory made to send data to EUROSTAT – annually for sales and at 5-year interval for plant protection products' consumption. We had no problem to meet this obligation as the legal obligation is also for consumption at an annual level. It is a very good from a perspective point of view, because we expect that the reporting interval to EUROSTAT will be shortened in the future, also for consumption every year. Among other detail, the term "area treated" (acreage) has been introduced. This term is defined in article 1 of Commission Regulation (EU) No. 656/2011, which states: *The term "area treated" referred to in Section 2 of Annex II of Regulation (EC) No 1185/2009 means the basic area treated, defined as "the physical area of the crop treated at least once with a given active substance, independently of the number of applications"*.

From farmers' point of view, we have not changed the way in which the consumption of plant protection products is measured because of this definition. It was due two reasons. One of them is the administrative burden for such reports, which have been existing in almost unchanged form for several decades and practice has become accustomed to them. The second reason is the unreality of farmers being able to put this definition into practice. It is needed to mention for the explanation, that reports are submitted in form trade names of the products used to individual treatments. In practice, it may happen that the farmer uses certain product with some active substance, but for example in 14 days he uses other product with two active substances on the same plot, one of which was used during previous treatment. In such cases, it would not be possible to fill-in the area treated within one row of the report. Therefore, the only solution is computer processing of reports with incorporation of the given definition into the mathematical processing of the summary calculations.

Data processing has also undergone some historical development. From the beginning, of course, only positive reports were processed, i.e. those with at least one treatment with a plant protection product. Zero reports, if any, were not included into the computer database. It was due to a simple reason that data on total consumption, whether within the Slovak republic or in smaller territorial units, were always required. Calculation per hectare of land was a minority consumption and also was incorrectly calculated. At the beginning, the total consumption for the whole Slovak republic was calculated through the total acreage of the arable (or incorrectly said agricultural) land, knowing that we did not have consumption data from all subjects with this obligation. The term "monitored acreage" was introduced later and this term defines the summary of acreages of reporting subjects, more precisely the summary of acreages with applications of plant protection products. If, for example, a subject did not treat any plot, such acreage was not incorporated into this summary. Thus, there is also a deficiency here with no incorporation of untreated plots at reporting subjects. But this error is estimated at 1-2 %.

A refinement of the calculations is the average consumption per selected crop. Such a first "swallow" was firstly introduced to public in 2007 (during 2$^{nd}$ Plant Health Days). The author prepared the overview of plant protection products' consumption in trade names over a period of 11 years in selected field crops, vegetables, fruits and vine (for 8 crops in total). Let me to verbatim quote from the mentioned work: *"The work does not specify differences between crops, which are always distorted by the proportion of low-dose products (e.g. low-dose herbicides in cereals) and high-dose products (e.g. fungicides in apple and vine orchards). This shortcoming could be, of course only partially, removed by expression of consumption in*

*active substances. For more detailed analyse of current status is needed (in addition to summary numbers) to mention the proportion of products or active substances from point of view of their toxicity (firstly for humans and consequently for other parts of the environment). An important factor of plant protection products' toxicity is also their breakdown time and other properties, which would make the work much more time-consuming and require the processing of a large number of different but interrelated data. For these reasons, the author does not wish to make his own comment and wants to leave the space for readers' opinion or mutual discussion".*

I think that we have the same problem also today. Summary numbers always present the very simplifying view. Also the effort of the European Commission in reduction of plant protection products' consumption by 50 % has its own problematic points. Firstly, as a basis is taken the sales not the consumption of products. It is true that currently the year-on-year storage of plant protection products by end-users is less frequent than it was 20 or 30 years ago, but we cannot say that the sales is equal to consumption every year. Climatic conditions can change this balance very significantly. Secondly, the conversion of absolute sales values through the established coefficients according to the dividing of the active substances into 4 categories according to Implementing Regulation (EU) No. 540/2011 with non-linearly increasing conversion coefficients 1, 8, 16 a 64. This means that it takes into account the actual knowledge about active substances from various points of view and influence on different parts of environment and human. In terms of easy of calculation, this is a good way. However, it does not take into account national classification of product, climatic regions, the annual impact of the real need for treatments, regional differences even within a single country, proportion of crops in crop rotation cycle, different content of active substances in products, their biological efficacy, the actual influence of the weather and its rapid changes etc. Clearly, it is unrealistic to include so many variables for a quick and large-scale use for the whole European Union. However, as in other areas of legislation, it can be assumed that the methods of calculating the reduction in the use of plant protection products will change.

From the above mentioned, we have several options how to real influence the requested decrease of plant protection products' consumption. "It is needed" to focus on consumption decrease mainly in groups 3 – chemical active substances that are approved as substances to be substituted and 4 – chemical active substances that are not approved, i.e. some exemptions granted by the Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak republic. On the other hand, it would be appreciate to increase the consumption in group 1 – low-risk chemical active substances that are approved, at the expense of groups 2 to 4, where this is realistic and feasible.

A possible improvement to the Commission's proposal would be the same recalculation as proposed, but applied to a specific crop. However, in such a case, it would not be the sales data that could enter into the recalculation, but specific data from farmers. It just goes without saying that there would be a strong annual weather effect in the crop-specific data. It should also be mentioned that there is a difference in achieving a decrease in product consumption for short growing season crops, on which a low total number of treatments are carried out, and long growing season crops, which need to be treated repeatedly over a long period of time against diseases, pests and weeds.

So what would be the fairest calculation for reducing the use of plant protection products? This is the big dilemma. Food self-sufficiency also comes into play, as can be seen especially in recent months. It is not possible to pretend in Europe that "we are the greenest" in the world and yet import a significant proportion of the production, and not just of food, from the Third World. The "golden moderate way" applies everywhere and here, too.

# RASTLINOLEKÁRSKE PORADENSTVO FIRMY ECOPHYTA S.R.O. – PRVÁ RASTLINOLEKÁRSKA SLUŽBA

TANCIK Ján

ECOPHYTA s.r.o., Buková 33. 95101 Nitrianske Hrnčiarovce, Slovenská republika

**Abstrakt**

Firma Ecophyta s.r.o. – Prvá rastlinolekárska služba – Poradenstvo pre záhradkárov začala pôsobiť začiatkom roku 2019. Naším cieľom pri zakladaní firmy bolo zaplniť chýbajúce miesto a to v prvom rade v službách pre záhradkárov - poradenstvo a servis v v biologickej ochrane rastlín. Všetci zamestnanci firmy sú absolventi Poľnohospodárskej univerzity s rastlinolekárskou špecializáciou. Veríme v moderné metódy biologickej ochrany rastlín a sme odhodlaní ich propagovať a komplexne sprístupniť aj našej širokej záhradkárskej obci. Naša misiou je dopestovať spoločne zdravé ovocie, zeleninu a okrasnú zeleň výhradne ekologickou cestou. Poskytujeme nasledovné služby: poradenstvo pre záhradkárov a pre poľnohospodárske firmy, ktoré obsahuje: diagnostiku – určovanie chorôb, škodcov a fyziologických porúch rastlín a tiež dávame riešenia daného problému ekologickými spôsobmi. Zabezpečujeme predaj biologických a ekologických prípravkov v našej fytofarmácii, ktorá je dizajnovaná v štýle lekární. Robíme aj edukačnú činnosť ako je organizovanie prednášok pre širokú verejnosť. Na našej webovej stránka sú blogy z ochrany rastlín. Raz za mesiac členom nášho Ecophyta bioklubu posielame Aktuality z ochrany rastlín, ktoré obsahujú informácie o aktuálnych problémoch v ochrane záhradníckych rastlín a návrhy na ich riešenie ekologickou cestou. Máme rozsiahlu publikačná činnosť. Publikujeme v tlači (Záhradkár, Roľnícke noviny, Naše pole, Agromanual), nahrávame pravidelne pre RTVS – Farmárska revue (20 príspevkov) a video filmy pre Agromagazin – video zóna (12 videí).

Poradenstvo pre záhradkárov je bezplatné. Záhradkári prichádzajú priamo do fytofarmácie s konkrétnymi otázkami. Často prinášajú biologický materiál, časti rastlín alebo fotky poškodených rastlín. Celoslovenská pôsobnosť spočíva v dennej komunikácii s našimi zákazníkmi modernými digitálnymi a cez sociálne siete.

Poradenstvo pre poľnohospodárske firmy je spoplatnené. Robíme poradenstvo pre firmy s rôznym zameraním na zeleninársku produkcia, vinohradníctvo, ovocinárstvo ale aj poľné plodiny. Riešime vždy konkrétny problém, často sú to nové choroby alebo škodcovia. Napríklad vo firme, ktorá sa venuje zeleninárskej produkcii sme determinovali a navrhli riešenie pre novú chorobu cesnaku spôsobenej fytopatogénnou hubou *Fusarium prolifertum* (prvý výskyt na Slovensku publikovaný nami aj v karentovanom časopise). Robíme monitoring škodcov kapustovej zeleniny (mora gama, molička kapustová) koreňovej zeleniny (siatice a vrtavka mrkvová) pomocou feromónových lapačov. Riešime ochranu zeleniny proti drôtovcom integrovaným spôsobom.

**Kľúčové slová***: poradenstvo z ochrany rastlín, monitoring škodcov, feromónové lapače, drôtovce*

## ECOPHYTA S.R.O. PLANT HEALTH ADVISORY– THE FIRST PLANT PROTECTION SERVICE

TANCIK Ján

ECOPHYTA s.r.o., Buková 33. 95101 Nitrianske Hrnčiarovce, Slovak Republic

**Abstract**

Ecophyta s.r.o., The First Plant Protection Service, was established in 2019. The objective was to close a gap in providing professional service to small gardeners in biological control of plant pests and diseases. It is obligatory that all our employees must be graduates of University of Agriculture with crop protection specialization. We believe in modern methods of biological plant control and promote them actively within the wide hobby gardener community. Our Mission is to grow together healthy fruits, vegetables, and ornamentals in exclusively ecological way. We provide professional service to hobby gardeners, but recently also to professional growers, that includes determination of plant pests and diseases, physiological disorders what is then complemented by recommendation on use of effective ecological solutions. In our phyto-pharmacy, with interior designed in the human pharmacy style, we sell exclusively biological as well as products registered for organic farming. Our education involves organisation of different seminars and blogs regularly published on social media. In addition, we send Crop Protection News to members of our Bio-club on a monthly basis. We publish also in *Záhradkár*, *Roľnícke noviny*, *Naše pole*, and *Agromanuál*. We work as the biocontrol professional advisor of The Slovak Radio and TV. Our 20 shots on actual problems in crop protection and their eco-solutions have been broadcasted in *Farmárska Revue*. We have also produced 12 videos for *Agromagazín*.

The service to hobby gardeners is free-of-charge provided usually during face-to-face discussions in our phyto-pharmacy. The nationwide scope includes daily communication with our customers through modern digital and social networks.

The service to professional growers is charged. We provide consulting services for companies with focus on vegetable production, viticulture, fruit growing, but also arable field crops. We determined a new disease of garlic in Slovakian conditions caused by the phytopatogenic fungus *Fusarium prolifertum.* The article was even published in a current professional crop protection foreign journal.

We monitor the pests of various cabbage as well as root vegetables where we provide integrated solutions.

**Key words:** *plant protection service, monitoring, pests and diseases determination, biocontrol, ecological solutions*

## ZORA – SYSTÉM ZBERU PRÁZDNYCH OBALOV OD PRÍPRAVKOV NA OCHRANU RASTLÍN

KOTLEBA Jozef

Slovenská asociácia ochrany rastlín, Bratislava, Slovenská republika

**Abstrakt**

V minulých rokoch vo viacerých odborných periodikách boli uverejnené príspevky o „Pilotnom projekte Slovenskej asociácie ochrany rastlín ohľadne nakladania s prázdnymi obalmi z prípravkov na ochranu rastlín“, ktoré podrobne popisovali nakladanie s prázdnymi obalmi od prípravkov na ochranu rastlín. Ich cieľom bolo informovať poľnohospodársku

verejnosť na Slovensku o dôvodoch správneho nakladania s prázdnymi obalmi od prípravkov, ktoré jednoznačne chráni životné prostredie, zvyšuje hospodárnosť ich používania a znižuje náklady poľnohospodárov na ich zneškodnenie. Zároveň príspevky poznamenávali, že výstupom pilotného projektu **je zaviesť schému,** v ktorej sa odskúša prevádzkové riešenie pre nakladanie s tokom prázdnych, vypláchnutých plastových obalov od prípravkov na ochranu rastlín. Toto prevádzkové odskúšanie sa udialo v rokoch 2014-2020.

Cieľom tohto príspevku je oboznámiť poľnohospodársku verejnosť **o progrese** zaznamenanom v tejto oblasti za posledné 2 roky a **o nových skutočnostiach**, ktoré so zberom prázdnych obalov súvisia.

V marci 2021 členovia Slovenskej asociácie ochrany rastlín schválili komerčný názov pre systém zberu prázdnych obalov na Slovensku. Znamená to, že systém zberu prázdnych obalov beží pod názvom **„ZORA“,** čo je výstupom pôvodného pilotného projektu. Názov ZORA znamená: Zber - Obaly - Recyklácia - Agro => ZORA.

Treba poznamenať, že v prenesenom význame názov ZORA vyjadruje aj predzvesť niečoho lepšieho, radostného, čo určite systém zberu prázdnych obalov ZORA, založený členmi Slovenskej asociácie ochrany rastlín predstavuje. Systém zberu má v prvom rade na pamäti ochranu životného prostredia, predchádzanie nezákonnému nakladaniu s obalmi ich pálením, znižovanie nákladov poľnohospodárov za zneškodnenie prázdnych obalov a **samozrejme ich následné zhodnotenie - recykláciu**. Ide o uplatňovania cirkulárnej ekonomiky priamo v praxi. Pre systém zberu prázdnych obalov bolo vytvorené nasledovné logo, ktoré vyjadruje materiálové zhodnocovanie prázdnych obalov.

Ako je vyššie hore uvedené, systém ZORA **vytvorili členovia Slovenskej asociácie ochrany rastlín** s tým, že ho podporujú už aj niektoré distribučné spoločnosti (Chemstar, RWA a AGROPALÍN). Partnerom systému ZORA je spoločnosť Fecupral, spol. s r.o., so sídlom v Prešove.

V súčasnosti, v roku 2022 systém ZORA **operuje v 17 okresoch** na dobrovoľnom základe so zberom prázdnych obalov od prípravkov na ochranu rastlín. Postupne sa očakáva, že s požiadavkou vstupu do systému ZORA sa budú hlásiť aj ďalšie poľnohospodárske subjekty z iných okresov. Tu však treba poznamenať, že zber musí byť koordinovaný, a je potrebné mať na pamäti finančné náklady na logistiku. Rozširovanie zberu obalov bude potrebné urýchliť, keďže v roku 2020 európsky priemysel ochrany rastlín prijal záväzok, že do roku 2025 sa musí zabezpečiť zber a následné zhodnotenie 75% obalov od prípravkov na ochranu rastlín umiestnených na trh v krajinách ES, **vrátane Slovenska.**


Spustenie systému ZORA si vyžiadalo aj zabezpečenie **intenzívnej informačnej kampane.** Tá spočíva účasťou Slovenskej asociácie ochrany rastlín na pravidelnom vzdelávaní poľnohospodárov, a to prostredníctvom odborného vzdelávania v oblasti ochrany rastlín organizovaného organizáciou Agroinštitút Nitra, š. p., a taktiež SPPK. Podrobnosti o možnosti zapojiť sa do systému ZORA nájdete na stránke www.agrozora.sk

Zmienená web stránka poskytuje záujemcom **komplexné informácie** ako sa do systému zapojiť - splnenie administratívnych požiadaviek zo strany záujemcu, ako správne prázdne obaly vyplachovať, ako ich pripraviť na odber (vypláchnuté, suché a nezatečené), vrátane odbornej konzultácie. Web stránka zároveň obsahuje viaceré informačné materiály a demonštračné video-ukážky, ktoré záujemcom napomáhajú získať **celkový obraz o fungovaní systému ZORA ako takého.**

Je potrebné dôverovať tomu, že systém ZORA jednoznačne svojou službou prispeje k ochrane životného prostredia, ktoré si to veľmi žiada. Zároveň Slovenská asociácia ochrany rastlín ako zakladateľ systému ubezpečuje potenciálnych záujemcov, **že prázdne obaly od prípravkov na ochranu rastlín zozbierané systémom ZORA sa zhodnocujú recykláciou!** Je to zásadný rozdiel medzi službami, ktoré poskytuje veľké množstvo renomovaných komerčných spoločností nakladajúcich s odpadom na území Slovenska. Výsledkom ich služieb nie je zhodnocovanie prázdnych obalov, ale je odvoz prázdnych obalov na nebezpečné skládky odpadu. **Takýto spôsob zneškodňovania odpadov je dávno neudržateľný a je proti zdravému rozumu.** Zároveň je nepochopiteľné, že aj medzi poľnohospodármi na Slovensku je veľa takých, **ktorým splnenie jednoduchých požiadaviek stanovených v systéme ZORA „vyvoláva nepredstaviteľné problémy a nadprácu“.**

**Kľúčové slová:** *pilotný projekt, Slovenská asociácia ochrany rastlín, smernica o odpadoch, zhodnotenie odpadu, recyklácia, obehové hospodárstvo, prázdne obaly, zber, vyplachovanie obalov, systém ZORA, ochrana životného prostredia*

**Literatúra**

Safe and Sustainable Use Iniciative, ECPA Brussel, Belgium, 2013

Iniciatíva za bezpečné a trvalo udržateľné používanie prípravkov na ochranu rastlín, Kotleba, J., SAOR Bratislava, Slovenská republika, 2020

Správne postupy pri zaobchádzaní s prípravkami na ochranu rastlín so zreteľom na ochranu čistoty vodných zdrojov, Slovenská asociácia ochrany rastlín, Kotleba, J., Kolník, J., Bratislava, 2010

Crop Protection Plastic Containers – the case of a non-hazardous waste clasiffication, ECPA Brussels, Belgium, 2007

Bezpečné používanie prípravkov na ochranu rastlín, Kotleba, J., a kolektív, SAOR Bratislava, Slovenská republika, 2012

Pilotný projekt SAOR ohľadne nakladania s prázdnymi obalmi z prípravkov na ochranu rastlín, Kotleba, J., SAOR Bratislava, 2016

# ZORA – THE SYSTEM TO COLLECT EMPTY CONTAINERS FROM PLANT PROTECTION PRODUCTS

KOTLEBA Jozef

Slovak Crop Protection Association, Bratislava, Slovak Republic

**Abstract**

In course of the recent years, papers on “Slovak Crop Protection Association's pilot project to collect empty containers from plant protection products” appeared in more Slovak professional periodicals; the said papers also detailedly described the management of empty containers from plant protection products. Their aim was to inform not only the farming public in Slovakia about reasons, why to manage such containers properly in order to protect the environment, the enhance the economy and to reduce the costs for the destruction. At the same time, the said papers indicated that the aimed pilot project output is **to introduce a scheme** that would enable testing of a fully operational management of the flow of emptied and rinsed containers from plant protection products. Such latter management took place between 2014 and 2020.

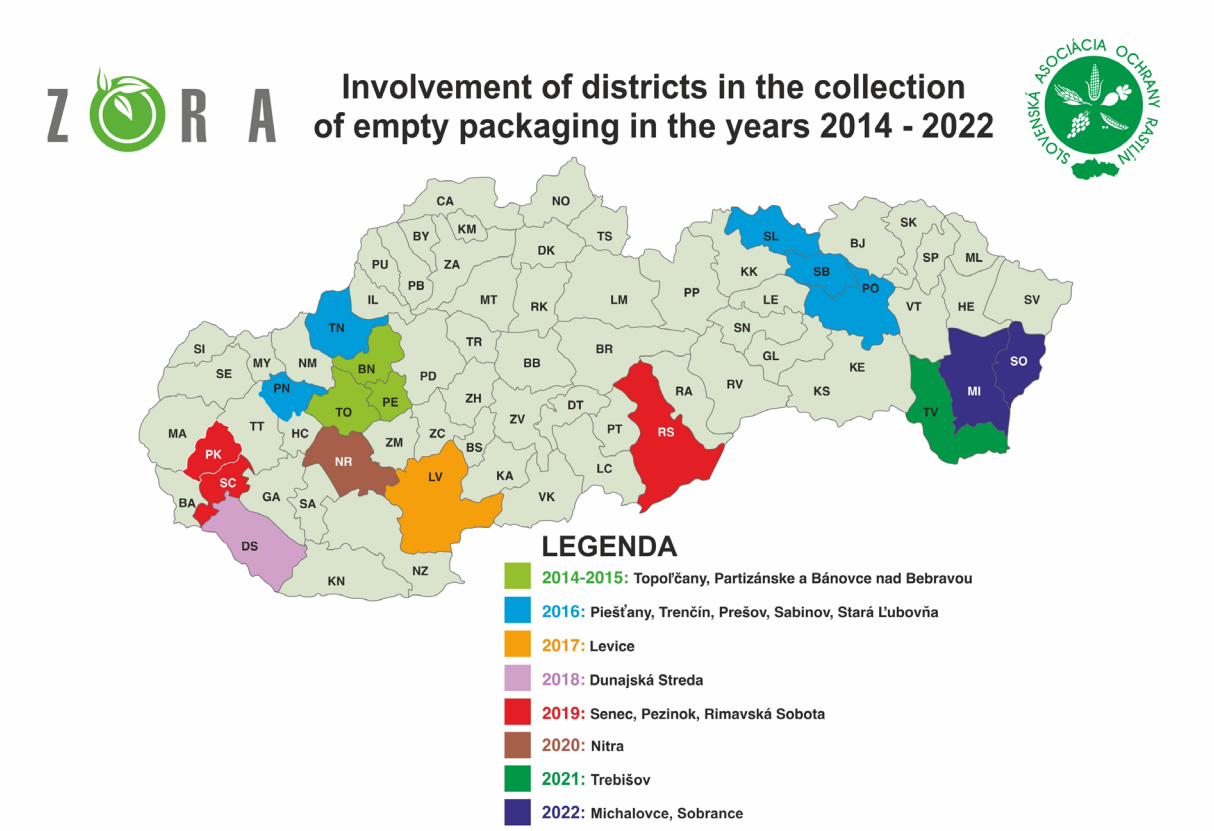
The present paper has for its aim to get farming public familiarised with both the **progress** achieved in this field in course of the recent 2 years and **new facts** that empty containers collection concern.

In March 2021, Slovak Crop Protection Association members approved the proposed business name for the containers management system in Slovakia. Nowadays, the system − as the pilot project output − is active under the name **„ZORA“**; it is the acronym of Slovak “***Z**ber - **O**baly - **R**ecyklácia - **A**gro*”, in English equivalents “Collection-Containers-Recycling-Agro”.

One shall remark, that “*zora*” in Slovak may also mean “dawning”, i.e. figuratively a message about something better and joyful; what ZORA − as the system for the collection of empty and rinsed containers from plant protection products established by Slovak Crop Protection Association − undoubtedly is. The most essential aim is to protect the environment, to prevent illicit management of containers and their uncontrolled burning, to reduce producers' costs for their destruction and, certainly, **their following material recovery – recycling**. Hence, one may say that it is circular economy in practice. The following logo was created for the container management system to express the material recovery of emptied containers.

As mentioned above, ZORA system was **created by members of Slovak Crop Protection Association** and also some from among distributors (Chemstar, RWA a AGROPALÍN) also do support it. Fecupral Company, s.r.o. seated in Prešov is the system's partner.

For the time being (2022), ZORA **operates in 17 counties** and the collection is made on voluntary basis. Step-by-step, we expect that also farming entities from other counties will joint the system. However, one shall emphasise that the collection must be co-ordinated and also the financial costs spent for the logistics must be taken into consideration. The expansion of the collection must be expedited as, in 2020, European plant protection industry undertook to ensure the collection and recovery of 75 % of empty containers placed on the market in EU countries, **including Slovakia**.




The launching of ZORA system required **an intense information campaign**. Such activity required the participation of Slovak Crop Protection Association on regular education of Slovakian farming community in the field of plant protection as organised by both Agroinštitút Nitra, š. p. and Slovak Agriculture and Food Chamber (SPPK). More details on the opportunity to joint ZORA system are available on www.agrozora.sk.

The aforementioned website provides those interested with **complete information** on how to join the system − to cope with the administrative requirements, how to rinse containers as well as how to prepare them for the collection (rinsed, dry and without liquids), including the

relevant technical advice. At the same time, the website also contains information materials and demonstration video sequences in order to provide **an overall view about the functioning of ZORA system as such**.

We must believe that ZORA system will − in the way of its service − unambiguously contribute to such demanded environmental protection. At the same time, Slovak Crop Protection Association as the system founder ensures that **the empty containers from plant protection products collected by ZORA system are recycled!** There is a difference between the services rendered by a numerous waste management companies in the territory of Slovakia. Very often, the output of their services is not the recovery of this type of waste, but its removal to dangerous waste landfills. **Such way of waste management is already and for a long time unsustainable and contradicts common sense.** At the same time, incomprehensible is the attitude of many farmers in Slovakia those, **in whose minds the meeting of simple requirements laid down by ZORA system evokes "unimaginable difficulties and extra work"**.

**Key words:** *pilot project, Slovak Crop Protection Association, directive on waste, waste recovery, recycling, circular economy, empty containers, collection, containers rinsing, ZORA system, environmental protection*

**References**

Safe and Sustainable Use Iniciative, ECPA Brussel, Belgium, 2013

Iniciatíva za bezpečné a trvalo udržateľné používanie prípravkov na ochranu rastlín, Kotleba, J., SAOR Bratislava, Slovenská republika, 2020

Správne postupy pri zaobchádzaní s prípravkami na ochranu rastlín so zreteľom na ochranu čistoty vodných zdrojov, Slovenská asociácia ochrany rastlín, Kotleba, J., Kolník, J., Bratislava, 2010

Crop Protection Plastic Containers – the case of a non-hazardous waste classification, ECPA Brussels, Belgium, 2007

Bezpečné používanie prípravkov na ochranu rastlín, Kotleba, J., a kolektív, SAOR Bratislava, Slovenská republika, 2012

Pilotný projekt SAOR ohľadne nakladania s prázdnymi obalmi z prípravkov na ochranu rastlín, Kotleba, J., SAOR Bratislava, 2016

## PHYTOBAC: „POPREDNÝ SYSTÉM NA TRVALE UDRŽATEĽNÚ OCHRANU VODY“

DE GRAAF Bernd

Beutech Agro, Steenwijk, Holandsko

**Abstrakt**

V posledných rokoch nadobúda dôležitosť správne používanie prípravkov na ochranu rastlín, predchádzanie znečisťovaniu vôd a nakladanie s odpadovou vodou, pochádzajúcou z plnenia a vyplachovania postrekovačov. Pretože viac ako 50% bodových zdrojov znečistenia pochádza z hospodárskych dvorov, ideálnym riešením je zabezpečiť celý proces od skladovania prípravkov na ochranu rastlín po čistenie odpadovej vody. Predstavený proces pozostáva z krytého miesta na plnenie a vyplachovanie postrekovačov, ktoré slúži na zber, zachytávanie a čistenie odpadovej vody v mikroorganizmami naočkovanom substráte. Tieto zabezpečujú naviazanie a odbúravanie prípravkov na ochranu rastlín v substráte systému

Phytobac a takto aj predchádzanie znečisťovaniu vodných útvarov z bodových zdrojov. Uvedeným spôsobom dosahujeme mikrobiologické odbúravanie bez akéhokoľvek úniku znečistenej vody.

**Kľúčové slová:** *Phytobac, prípravok na ochranu rast, dvor, odpadová voda, bodový zdroj, znečistenie, predchádzanie, odbúravanie*

## PHYTOBAC: ''THE LEADING SYSTEM FOR SUSTAINABLE WATER CONSERVATION''

DE GRAAF Bernd

Beutech Agro, Steenwijk, The Netherlands

**Abstract**

In the recent years, there is a growing importance of the proper plant protection products use, prevention of water pollution and the management of the waste water originating from the filling and rinsing of sprayers. As more than 50% from the point sources originate mainly from the farmyard the ideal solution is to secure the entire process from plant protection products storage to waste water treatment. The introduced process comprises a covered filling/washing place that serves to collect, catch and treat waste water in a substrate inoculated with microorganisms. The latter ones ensure plant protection products bonding and degradation in Phytobac system's substrate and thus, prevent that such point source pollute water bodies. In the aforementioned way, we achieve microbiological degradation with absolute no polluted water effluent.

**Key words:** *Phytobac, plant protection product, farmyard, waste water, point source, pollution, prevention, degradation*

## NASTAVENIE ROSIČA POMOCOU VERTIKÁLNEHO SKENERU PRE SPRÁVNU A EFEKTÍVNU APLIKÁCIU POR

HARAŠTA Petr

Česká společnost rostlinolékařská, Brno, Česká republika

**Abstrakt**

Snižování spotřeby přípravků, omezování úletu a dalších rizik a dopadů z jejich používání včetně snížení expozice obsluhy při používání přípravků. Jen několik příkladů, jak jsou v současné době navrhovány aktivity pro nakládání s přípravky.

**Klíčová slova:** *vertikální distribuce, rosič, prostorové kultury*

**Úvod**

Stejně jako se sleduje a kontroluje co nejrovnoměrnější horizontální/příčná distribuce postřiku u polních postřikovačů (která je zásadním ukazatelem pozitivního výsledku funkční způsobilosti polních postřikovačů), je v případě aplikace POR rosiči pro prostorové kultury důležitá tzv. distribuce vertikální. Postřiková kapalina směrovaná tryskami do kultury do boku a vzhůru od tryskového rámu rosiče a zejména její množství v jednotlivých výškových patrech kultury by mělo odpovídat potřebám profilu porostu. Tuto informaci lze získat pouze pomocí vertikálního zkušebního zařízení. Průzkum nastavení rosičů pomocí tohoto vertikálního zkušebního zařízení od letošního roku provádí Česká společnost rostlinolékařská, pobočka Brno v rámci aktivity, podporované MZe ČR a Ovocnářskou unií ČR.

**Vertikální distribuce**

Vertikální profil postřiku je definován jako distribuce určitého množství průtoku kapaliny uvolňovaného strojem v různých výškách v určité vzdálenosti. Závisí na několika faktorech: typu, počtu, poloze a orientaci aktivních trysek v zařízení, celkovém průtoku kapaliny rosiče a konfiguraci ventilátoru. Distribuce postřikové kapaliny je přímo spojena s generovaným vzorem proudění vzduchu a charakteristikami proudění vzduchu. Na základě řady studií byla vyvinuta zařízení k ověřování/měření tohoto parametru, čili vertikální distribuce postřiku.

Může být ověřována a nastavována pomocí zkušebních zařízení k tomuto účelu vyvinutých např. firmou AAMS, která byla ověřena a certifikována v JKI Braunschweig.

**Zkušební zařízení**

1. Vertikální zkušební zařízení (lamelové) jehož základnou je lamelová stěna, na které je postřikovaná kapalina zachycována po 10 cm úsecích výšky a soustřeďována do odměrných válců 100 ml. Toto zařízení je určeno většinou pro použití v technickém výzkumu nebo výrobní hale (jako stacionární). Lamely jsou tvarovány tak, aby vzduch od ventilátoru procházel lamelovou stěnou a do žlábků byla zachycována pouze aplikovaná kapalina. Lamelová stěna je dodávána v rozměru 1800 x 3650 mm.
2. Vertikální zkušební zařízení (s disky) nabízí operativní řešení kontroly a kalibrace rosičů. Díky kompaktnímu designu a nízké hmotnosti je praktičtější a snadnější pro manipulaci. Zařízení může být použito i v terénu (na farmě, v sadu apod.). Je snadno a rychle přepravitelné a sestavitelné, ovladatelné jednou osobou. Slouží k ověření aktuální konfigurace rosiče pro danou aplikaci.

Zařízení je složeno z:

- • pojezdové dráhy (3 části, každá o délce 2 m), umožňující pohyb sběrné konstrukce před všemi tryskami
- • Ocelová základna včetně komponentů pohonu
- • Sběrný rám vysoký 4,5 metru, složitelný ze 3 dílů.

Aplikovaná kapalina je sbírána do odměrných nádob o objemu 100 ml po 20 cm úsecích vertikální roviny.

U obou zařízení je možné odečítání množství zachycené kapaliny v odměrných válcích pomocí elektronického senzoru včetně výpočtu a vytvoření distribučního grafu.

**Seřízení rosiče**

Osazení rámu tryskami a jejich směrování do porostu by mělo být takové, aby zohledňovalo profil ošetřované kultury případně stav/fázi olistění. Trysky u rosičů na levé a pravé straně tryskového rámu mohou být různé velikosti a jejich rozdělení musí být symetrické. Trysky by měly být sledovány v průběhu celé aplikační sezony včetně jejich případné výměny a směrování do porostu kultury.

Pracovní režim je také klíčovým bodem protiúletové klasifikace zařízení k aplikaci přípravků. Pokud se používají nízkoúletové trysky, klasifikované v některé třídě omezování úletu (50%, 75%, 90%), musí se také dodržovat stanovený pracovní režim. Protiúletová klasifikace je využívána zejména při zkracování ochranných vzdáleností.

I při různém stupni vybavenosti rosičů je třeba provést důkladné seřízení na požadovaný pracovní režim, správně nastavit hektarovou dávku, která je závislá na pojezdové rychlosti a pracovním tlaku.

## Závěr

Ověření, zda trysky aplikují odpovídající množství postřiku je bez kontroly množství kapaliny ve vertikálním rozdělení dosti obtížné. V současné době se u rosičů ověřuje pouze průtok kapaliny tryskami (ISO 16122-3), ale ověření kvality vertikální distribuce není součástí těchto požadavků. Provozovatelé rosičů tak pouze seřizují celkovou dávku postřiku na plochu/hektar kultury, ale dá se říci, že neznají množství postřiku končící v kultuře v různých výškách keře nebo koruny. Tato skutečnost je ale pro kvalitní aplikaci zásadní. Může ovlivnit kvalitu pokrytí porostu, snížit úlet i aplikované množství postřiku.

# SETTING THE BUSH AND TREE CROPS SPRAYERS FOR A CORRECT AND EFFICIENT PPP APPLICATION USING A VERTICAL SCANNER

HARAŠTA Petr

Czech Phytomedicine Society, Brno, Czech Republic

**Abstract**

Reducing the consumption of plant protection products, reducing drift and other risks and impacts from their use, including reducing operator exposure when using plant protection products. Just a few examples of how activities for the management of plant protection products are currently being proposed and promoted.

**Keywords:** *vertical distribution, bush and tree crops sprayer, spatial culture*

## Introduction

Just as the most uniform horizontal/transverse spray distribution of field sprayers is monitored and controlled (which is an essential indicator of the positive performance of field sprayers during their regular inspections), in the case of the application of a plant protection products by bush and tree crops sprayers is also important for spatial cultures so called vertical distribution. Spray liquid is directed with nozzles to the side and upwards from the nozzle boom of the bush and tree crop sprayers to the culture and especially its amount in the individual high-rise floors of the culture should correspond to the needs of the growth profile. This information can be obtained using a vertical scanner. Since this year, research on the setting of bush and tree crops sprayers using this vertical test device has been carried out by the Czech Phytomedicine Society, Brno branch, as part of an activity supported by the Ministry of Agriculture and the Fruit Growers Union of the Czech Republic.

## Vertical distribution

The vertical spray profile is defined as the distribution of a certain amount of liquid flow released by the machine at different heights at a certain distance. It depends on several factors: the type, number, position and orientation of the active nozzles on the sprayer, the total fluid flow of the sprayer and the configuration of the fan. Distribution of spray fluid is directly related to the generated airflow pattern and air flow characteristics. Based on a number of studies, devices have been developed to verify/measure this parameter - vertical spray distribution.

It can be verified and adjusted using test devices for this purpose developed, for example, by AAMS, which has been verified and certified in JKI Braunschweig, Germany.

## Testing equipment

1. Vertical test equipment (with lamella) the base of which is a lamella wall on which the sprayed liquid is collected in 10 cm sections of height and concentrated in 100 ml volumetric cylinders. This device is designed mostly for use in technical research or production hall (as stationary). The lamellas are shaped so that the air from the fan passes through the wall, and only the applied liquid is trapped in the grooves. The lamella wall is supplied in dimensions of 1800 x 3650 mm.
2. Vertical test equipment (with discs) offers an operative solution for checking and setting up bush and tree crops sprayers. Thanks to its compact design and low weight, it is more practical and easier to handle. The device can be used in the field (on the farm, in the orchard, etc.) It can be easily and quickly transported and assembled, controlled by one

person. It is used in particular to verify the current configuration of the sprayer for the given application.

The device is composed of:

- • tracks (3 parts), each with a length of 2 m, allowing movement of the collecting structure in front of all nozzles
- • steel base including drive components
- • collection frame 4.5 meters high, foldable from 3 parts.

The applied liquid is collected in measuring cylinders of 100 ml in 20 cm sections of vertical plane.

For both devices, it is possible to read the amount of collected liquid in the measuring cylinders using an electronic sensor, including calculation and creation of a distribution chart.

**Adjusting the bush and tree crop sprayer**

Fitting the boom with nozzles and directing them into the stand should be such that it takes into account the profile of the treated culture or the state/phase of foliage. The nozzles of the sprayers on the left and right side of the nozzle boom can be of different sizes and their distribution must be symmetrical. The nozzles should be monitored during the entire application season, including their possible replacement and direction to the culture stand.

The working mode is also a key point in the drift reduction technology of equipment for the application of plant protection products. If low-drift nozzles are used, classified in some class of a drift control (50%, 75%, 90%), the adjusted working regime must also be observed. The drift reduction technology is also used for shortening established buffer zones.

Even with a higher level of equipment of the sprayers, it is necessary to make a thorough adjustment to the required working mode, correctly set the hectare dose, which depends on the type and size of the nozzles, working pressure and travel speed.

**Conclusion**

Verifying that the nozzles are applying the appropriate amount of spray liquid is quite difficult without checking it in the vertical distribution. Currently, only the flow of liquid through the nozzles is verified for bush and tree crops sprayers (ISO 16122-3) but verifying the quality of vertical distribution is not part of these requirements. Thus, the operators of the sprayers only adjust the total spray dose per area / hectare of the culture, but it can be said that they do not know the amount of spraying liquid actually applied in the culture at different heights of the bushes or treetops. However, this fact is essential for a quality application. It can affect the quality of vegetation coverage, reduce drift and the amount of spraying liquid.

# KOMPLEXNÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM PRÍPRAVKOV NA OCHRANU RASTLÍN V SR

KIKLICA Peter

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave, Matúškova 21,

833 16 Bratislava, Slovenská republika

**Abstrakt**

V zmysle Nariadenia Európskeho parlamentu a rady č. 1107/2009 o uvádzaní prípravkov na ochranu rastlín (POR) na trh je potrebné zabezpečiť vysokú úroveň ochrany zdravia ľudí, zvierat a životného prostredia a zároveň zabezpečiť konkurencieschopnosť v poľnohospodárstve. Veľmi dôležitým nástrojom pre zabezpečenie uvedeného je informovanosť všetkých skupín odbornej poľnohospodárskej verejnosti a širokej verejnosti.

Jedným z prostriedkov na informovanie verejnosti je aplikácia Komplexný informačný systém prípravkov na ochranu rastlín - ISPOR.

Aplikácia obsahuje dôležité údaje o POR. Pomáha spracovávať údaje v internom prostredí v procese autorizácie POR a potom, po autorizácii prípravku, je časť údajov sprístupňovaná prostredníctvom webového rozhrania celému reťazcu subjektov od distribúcie, používateľov POR až po širokú verejnosť.

Systém sa využíva od roku 2017, pričom v roku 2021 boli prevedené niektoré jeho vylepšenia. Vo verejnej časti sa jedná hlavne o zmenu v nasledujúcich parametroch:

- systém je prednastavený tak, že vyhľadáva len autorizované prípravky pre profesionálnych používateľov. V prípade záujmu o zobrazenie prípravkov s iným statusom (v dopredaji, spotrebe, autorizované pre neprofesionálnych používateľov, povolené na paralelný obchod, apod.), je potrebné zvoliť príslušnú položku vo filtri Status, Profi/neprofi, Paralelný obchod. Ak má používateľ záujem o zobrazenie všetkých kategórií prípravkov, vyberie si možnosť „nezadaná“,
- systém umožňuje vyhľadať prípravky povolené v ekologickom poľnohospodárstve, ako aj nízkorizikové prípravky,
- systém umožňuje vybrať skupinu účinných látok (napr. karbamáty, triazíny, pyretroidy, apod.),
- systém umožňuje vybrať spôsob účinku (kontaktný, systémový, lokálne systémový),
- systém umožňuje vyhľadávanie plodín v kombinácii so škodlivými organizmami,
- v systéme bol zjednotený číselník plodín a škodlivých organizmov,
- plodiny a škodlivé organizmy boli zaradené do skupín plodín a škodlivých organizmov,
- v zozname vyhľadaných prípravkov sa zobrazuje aj informácia o kategórii rezistencie,
- celý systém ISPOR je dostupný aj v anglickom jazyku.

**Kľúčové slová**: *informačný systém, databáza, prípravky na ochranu rastlín, ISPOR*

# COMPLEX INFORMATION SYSTEM ABOUT PLANT PROTECTION PRODUCTS IN THE SLOVAK REPUBLIC

KIKLICA Peter

Central Control and Testing Institute of Agriculture, Matúškova 21, 833 16 Bratislava, Slovak Republic

**Abstract**

In accordance with regulation of the European Parliament and of the Council concerning the placing of plant protection products (PPPs) on the market, it is needed to ensure a high level of protection of both human and animal health and the environment and at the same time to safeguard the competitiveness of Community agriculture. The Complex information system about plant protection products (ISPOR) is available in the Slovak Republic and it provides a very important tool, which helps to inform the agricultural bodies, farmers and public and thus helps to meet the regulation’s objective.

The ISPOR application contains important data on PPPs. It helps to process data for internal purposes during PPPs authorization process and then, after the authorization is granted, some of these data are made available to the entire chain of entities including distributers, PPP users and general public via web interface.

The system has been used since 2017, with some improvements made in 2021. In the public part, these most important amendments have been performed:

- the system is pre-set to search for the products authorized for professional use only. If the user is interested in displaying products with a different status (grace period for sale, use/disposal, products authorized for non-professional users, products permitted for parallel trade, etc.), it is necessary to select the respective item in the Status, Profi/Neprofi, Parallel Trade filters. If the user prefers to view all product categories, the "unspecified" option should be selected,
- the system makes it possible to search for products authorized in organic farming as well as low-risk products,
- the system allows to select a group of active substances (e.g. carbamates, triazines, pyrethroids, etc.),
- the system allows to select the mode of action (contact, systemic, locally systemic),
- the system makes it possible to search for crops in combination with harmful organisms,
- the list of crops and harmful organisms has been unified,
- crops and pests have been assigned to groups of crops and pests,
- information on the resistance is also displayed in the list of searched products,
- the entire ISPOR system is also available in English.

**Key words**: *IT system, database, plant protection products, ISPOR*

## ORGANIZÁCIA PRÁCE A HOSPODÁRSKE HĽADISKÁ PRI VYUŽÍVANÍ POLOAUTOMATICKÝCH ROBOTOV NA MECHANICKÉ NIČENIE BURÍN V CUKROVEJ REPE

HANDLER Franz

HBLFA Francisco Josephinum, Rottenhauser Str. 1, 3250 Wieselburg, Rakúsko

**Abstrakt**

Poľné roboty na výsev a mechanické ničenie burín pracujú pri nízkej rýchlosti, aby sa splnili požiadavky na bezpečnosť. V dôsledku toho pracovný výkon šesťriadkových robotov predstavuje menej ako dosahuje 0,2 ha/h. Vzhľadom na poloautomatickú prevádzku robota, nepretržitá prítomnosť jeho obsluhy na poli sa nepožaduje. Táto úspora pracovného času sa však, v porovnaní s konvenčným, neseným mechanickým zariadením na ničenie buriny, vyvažuje vyššími nákladmi na robot. Vyššie náklady na robot sa dajú vyrovnať len skrátením pracovného času požadovaného ručné okopávanie v ekologickom pestovaní cukrovej repy.

**Kľúčové slová:** *poľné roboty, ničenie buriny, organizácia práce, náklady*

## WORK ORGANIZATION AND ECONOMIC ASPECTS WHEN USING SEMI-AUTONOMOUS ROBOTS FOR MECHANICAL WEED CONTROL IN SUGAR BEET

HANDLER Franz

HBLFA Francisco Josephinum, Rottenhauser Str. 1, 3250 Wieselburg, Austria

**Abstract**

Field robots for sowing and mechanical weed control work at low operating speed in order to meet safety requirements. As a result, six-row robots only achieve low area capacity of less than 0.2 ha/h. Due to the semi-autonomous mode of operation, the continuous presence of the operator on the field is not required. However, this working time saving cannot compensate for the higher costs of the robot compared to conventional mechanical weed control with

tractor-mounted equipment. Only the reduction in the working time requirement for manual hoeing in organic sugar beet cultivation can compensate for the higher costs of the robot.

**Key words:** *field robot, weed control, work organization, costs*

## Introduction

The first field robots for field operations that work autonomously on the field have been presented in recent years and their function has been demonstrated (Shamshiri et al. 2018, Fountas et al. 2020, Melander et al. 2021). Lowenberg-DeBoer et al. (2020) found in a literature research that there is a lack of data for an economic evaluation of robot systems in agriculture with regard to their working time requirements and changes in work processes. Marinoudi et al. (2019) came to similar conclusions and suggested case studies to solve this problem. In the following, the working time requirements of the robot and the operator are examined. Furthermore, the costs of the robot are compared with conventional tractor mechanization for sowing and hoeing sugar beet.

## Materials & Methods

This article summarizes the results of two publications on the subject of labour economics and the cost of doing work when using semi-autonomous robots for mechanical weed control (Handler et al. 2020, Jungwirth et al. 2022) in sugar beet.

## Results & Discussion

Semi-autonomous field robots for weed control can work autonomously on the field. However, under today's technical and traffic law framework, they are not allowed to change the field autonomously. Therefore, they have to be attached to the three-point hitch of a tractor or loaded onto a transport vehicle for the transfer. To avoid fault time of the robots the transfer of robots from field to field must be planned especially outside the normal working hours and during breaks for the operator depending on field size and work rate of the robots.

Table 1: Working time requirement of a robot for inter-row and intra-row mechanical weed control in sugar beet depending on field size

| Robot with: | Field size [ha] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 5 | 10 |
| .. 6-row hoe (working width 3 m, operating speed 750 m/h) | 5.4 h | 10.2 h | 24.4 h | 48.1 h |
| .. 4-row hoe (working width 1.8 m, operating speed 750 m/h) | 9.0 h | 16.7 h | 40.7 h | 80.7 h |

Table 1 shows the working time requirement of a robot for mechanical weed control in sugar beet depending on field size and working width.

If a robot is used on a field for the first time, the field boundaries must be recorded digitally. For this purpose, RTK-GNNS-controlled robots are attached to the tractor's three-point hitch and the corner points of the field are approached one after the other and their position recorded. For a rectangular field with an aspect ratio of 1 to 4, the digitalisation of the boundaries requires 33.50 min/ha for a one hectare field. If the field size increases to 10 hectares, the working time requirement drops to 3.67 min/ha. After the operator has defined the first track, row width, intra-row spacing and the width of the headland, the remaining tracks and placement positions of the seed are calculated. Only areas that have been sown with the robot can be hoed. In the case of camera-controlled hoeing robots, the first track of a

field section usually has to be hoed remote-controlled. The other tracks are processed by parallel tracking autonomously.

Figure 1 shows the area capacity and field efficiency of a six-row robot hoeing sugar beets with a row spacing of 45 cm and 90 000 plants per hectare. The shown data bases on data from time studies on robots. The results come from rectangular fields with an aspect ratio of 1 to 4. The area capacity of the robot is related to the total time, which includes all parts of the operation from departure at the yard to return at the yard. The average working time requirement for mounting and dismounting to a tractor for the transport of the robot from yard to the field is 3.20 min. An average field-yard distance of 2 km, which is covered at an average speed of 30 km/h, is assumed for the calculations. The working time requirement for positioning the robot on the field and setting the hoeing tools amounts one hour. The operating speed of the robot when hoeing is 720 m/h. Furthermore, two controls per hectare via remote monitoring, each with a working time requirement of 5 min, are taken into account. No fault times are included.

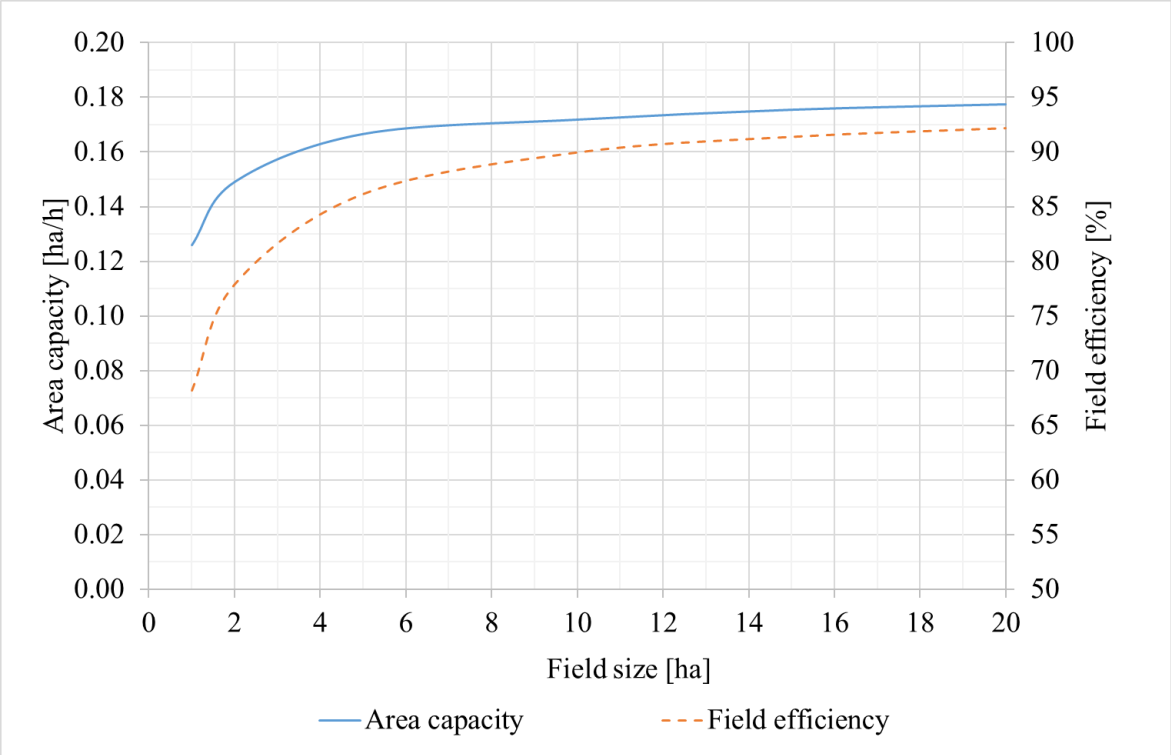



Figure 1: Area capacity and field efficiency of a 6-row robot for hoeing sugar beet

The field efficiency represents the proportion of the time for executing the work task (hoeing) to the total time. Since the working time requirement for some parts of the operation is constant regardless of the field size, the field efficiency increases with increasing field size. This also leads to an increase in area capacity.

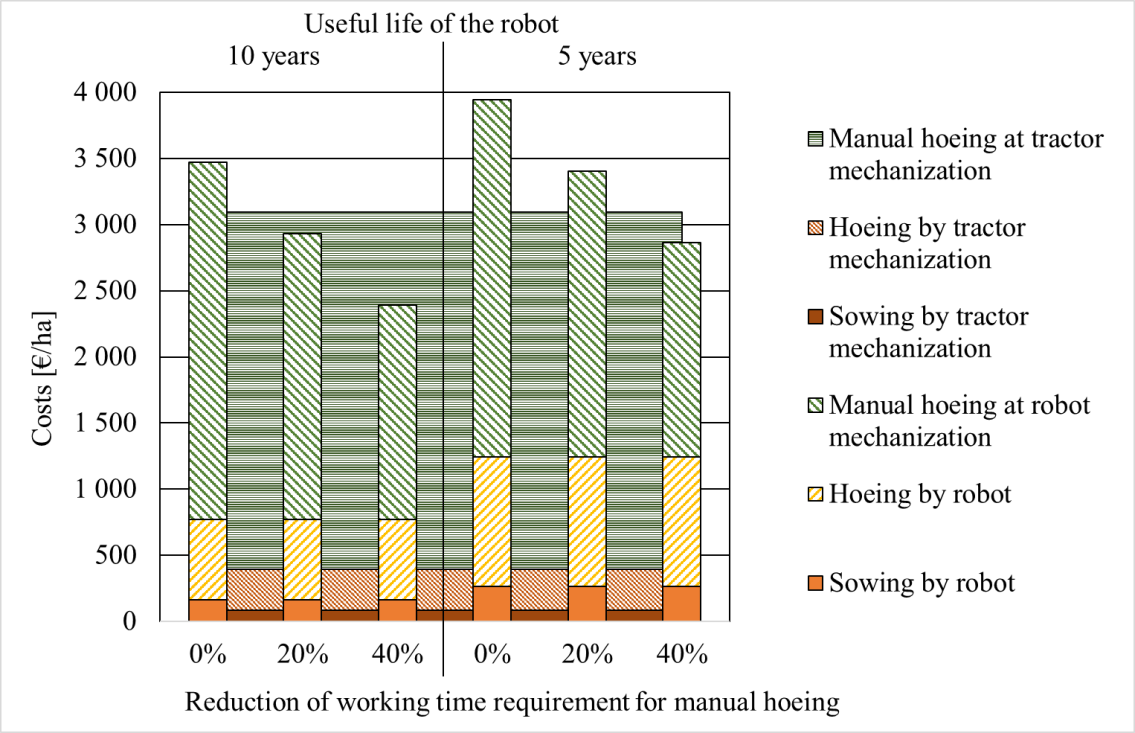



Figure 2: Costs of a robot and labour for sowing and hoeing sugar beet

Figure 2 shows the annual costs of a robot, which can sow and hoe sugar beet in six rows compared to a conventional 12-row tractor mechanization. The costs contain the ownership (fixed) and operating (variable) costs of the machines for sowing and hoeing as well as the labour costs for operating the machines. Additionally the labour costs for manual hoeing in organic sugar beet production are considered. In Figure 2, the costs of tractor mechanization are shown as an area in the background. The columns in the foreground depict the costs for the use of the robot with different savings rates of working time for the manual hoeing when using the robot in relation to the conventional 12-row tractor mechanization. The annual use of the robot includes sowing and four times hoeing of 20 ha organic sugar beet. With conventional 12-row tractor mechanization, a working time requirement for the manual hoeing a labour input of 200 h/ha is assumed. The calculation of the machine costs of the robot is based on a new list price of 80 000 € with a useful life of 10 or 5 years and 1.5 % interest rate. The costs for insurance and housing amount 1 000 €/a and the annual repair and maintenance costs are 185 €/ha. The robot is powered by photovoltaics. The machine costs of tractor mechanization are 20 €/h for transporting the robot, 101 €/h for 12-row sowing and 41 €/h for 12-row hoeing. The labour hourly rate of the robot and tractor operator are 26 €/h.

The robot's semi-autonomous way of working cannot compensate its high machine costs. When sowing, the low area capacity and high working time requirement of the operator cause, that the costs of the robot exceed those of tractor mechanization. When hoeing with the robot, the labour costs of the operator are lower than with tractor mechanization. The machine costs of the robot nevertheless cause higher total costs. In order to be able to compensate for the higher total costs of robotic mechanization for sowing and hoeing, the robot must reduce the working time requirement for manual hoeing compared to tractor mechanization. Due to the intra-row weed control by the robot, it is possible.

With labour costs for manual hoeing of 13.5 €/h, a reduction of the working time requirement of about 20 h/ha is required to compensate the higher costs of the robot for sowing and mechanical hoeing at 10 years useful life of the robot. At a useful life of 5 years, a reduction of the working time requirement of about 55 h/ha is necessary. On-farm studies showed that

this reduction is realistic without a significant loss of sugar beet plant caused by the robot. The working time requirement for manual hoeing when using tractor-mounted hoeing equipment depends to a large extent on the site conditions, the hoeing technology used and the associated unprocessed surface as well as the plant spacing of the crop. The information in the literature varies between 92 and 280 h/ha. Since the use of robots can only pay off by reducing the need for manual work, these factors must be taken into account in a farm-specific economic assessment.

**References**

Fountas S, Mylonas N, Malounas I, Rodias E, Hellmann Santos C, Pekkeriet E. 2020. Agricultural Robotics for Field Operations. Sensors 2020, 20, 2672, https://doi.org/10.3390/s20092672.

Lowenberg-DeBoer J, Huang I Y, Grigoriadis V, Blackmore S. 2020: Economics of robots and automation in field crop production. Precision Agric 2020, doi:10.1007/s11119-019-09667-5.

Handler F, Blumauer E. 2020: Nebenzeiten und ablaufbedingte Wartezeiten beim Einsatz von Feldrobotern. Agroscope Science, Nr. 94, Seite 19 – 28, Agroscope, Tänikon, 2020.

Jungwirth M, Handler F. 2022: Arbeitswirtschaftliche Aspekte am Beispiel eines teilautonomen Feldroboters beim Säen und Hacken von Biozuckerrüben. In Gandorfer et al.: Künstliche Intelligenz in der Agrar-und Ernährungswirtschaft, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2022, 147.

Melander B, McCollough M. 2021: Advances in mechanical weed control technologies. Burleigh Dodds Science Publishing Limited, Cambridge, 2021, doi.org/10.19103/AS.2021.0098.11.

Marinoudi V, Sorensen C. G, Pearson S, Bochtis D. 2019: Robotics and labour in agriculture. A context consideration. Biosystems Engineering, Volume 184, 2019, Pages 111-121.

Shamshiri R, Weltzien C, Hameed I, Yule I, Grift T, Balasundram S, Pitonakova L, Ahmad D, Chowdhary G. 2018: Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming. International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 11(4), 1-14, https://doi.org/10.25165/ijabe.v11i4.4278.

**Acknowledgement**

This article was created as part of the Innovation Farm (www.innovationfarm.at), which is supported by the Federal Government, the Federal Provinces and the European Union as part of the Austrian Rural Development Program LE 14-20.

# POUŽÍVANIE ROBOTOV V OCHRANE RASTLÍN

KURKA Robert.

FarmersFuture R&B GmbH, Rakúsko

FarmDroid FD20 je novátorský poľný robot, ktorý pestovateľom pomáha znižovať náklady na výsev a agrotechnické zásahy, a to $CO_2$ neutrálnym spôsobom, poháňa ho totiž slnečná energia. FarmDroid FD20 je v poľnohospodárskej výrobe jedinečným vynálezom, pretože je plne automatizovaným, ekologickým a ľahkým vozidlom, ktoré vykonáva výsev a ničenie burín v riadkových plodinách. Navyše, FarmDroid FD20 pomáha pestovateľom obrábať polia so znížením hrozby poškodzovania pôdnej mikroštruktúry, ktoré doteraz bývalo nevyhnutným dôsledkom intenzívneho používania ťažkej mechanizácie.

**Kľúčové slová:** *robot, automatizácia, sejba, ničenie burín, agrotechnika*

## USE OF ROBOTS IN PLANT PROTECTION

KURKA Robert

FarmersFuture R&B GmbH, Austria

FarmDroid FD20 is a innovative field robot that helps farmers to reduce their costs spent to sow and weed crops. It works $CO_2$-neutrally, as it is driven by solar energy. FarmDroid FD20 is a unique invention for the agricultural industry, as it is a fully automated, ecological and lightweight vehicle that carries out sowing and weeding operations in row crops. Moreover, FarmDroid FD20 enables farmers to cultivate fields with reduced threat of damaging the soil microstructure that, hitherto, inevitably resulted from intense use of heavy tillage equipment.

**Key words:** *robot, automation, sowing, weeding, tillage*

## POKROK VO VYUŽÍVANÍ DRONOV V OCHRANE RASTLÍN V MAĎARSKU

UDVARHELYI Csaba; KRISTIK Roland; TARSOLY Judit

Drone Agro Kft. Debrecen, Maďarsko

**Abstrakt**

Na základe viacročných skúseností u nás, aj v zahraničí majú cielená ochrana rastlín a ničenie burín veľké výhody, ako hospodárske, tak aj z hľadiska ochrany životného prostredia. Aplikované množstvá prípravkov na ochranu rastlín možno znižovať, a to vďaka v poľných podmienkach získaným záznamom − aplikačné mapy − a novým technológiám. Využívaním týchto technológií možno, napríklad, zmenšiť poškodzovanie porastu stláčaním až na nulu. Drony spoločnosti DJI Agras dokázali svoju spoľahlivosť.

Oficiálnym distribútorom a servisným strediskom pre drony spoločnosti DJI Agras je od roku 2017 spoločnosť Drone Agro Kft.. Naše servisné stredisko je plne vybavené na uspokojovanie potrieb našich partnerov, záručné opravy, predaj náhradných dielov a údržbu dronov. Naša spoločnosť spolupracuje s Debrecínskou univerzitou a poskytuje výcvik pilotov dronov.

Technické parametre dronu DJI Agras T30:

- Najvyššia letová rýchlosť 10 m/s
- Pracovný výkon 16 ha/h
- 16 dýz
- Solenoidový vypúšťací ventil
- Pracovný záber 4 až 9 m
- Prevádzková letová rýchlosť 7 m/s
- Prietokomer
- Tlakomer
- Snímač výšky hladiny kvapaliny
- Najvyšší prietok čerpadla 4 l/min
- Asférický radarový systém
- FPV kamera

**Kľúčové slová:** *presná ochrana rastlín, znížené dávky prípravkov na ochranu rastlín, záznamy z poľných podmienok, aplikácia s mapovaním, bez poškodenia porastu utláčaním, vybavený servis, výcvik pilotov dronov*

# PROGRESS IN THE USE OF DRONES IN PLANT PROTECTION IN HUNGARY

UDVARHELYI Csaba; KRISTIK Roland; TARSOLY Judit

Drone Agro Kft. Debrecen, Hungary

**Abstract**

Precision plant protection-weed control- has a great economic and environmental advantages, based on decades of experience now in abroad. The amount of applied plant protection agents can be reduce, thanks to the field recording- application maps- and the new technologies. Using these technologies, the trampling damage is also can be reduced to zero. DJI Agras drones are proven reliable.

The Drone Agro Kft. is the official distributor and service provider of DJI Agras drones since 2017. Our service is fully equipped to fulfil our partners' needs, provide warranty, spare parts and other necessary maintenance of the drones. Our company is working together with the University of Debrecen and provides education for piloting drones.

DJI Agras T30 drone properties:

- Maximum flight speed 10 m/s
- 16 ha/hour area performance
- 16 nozzles
- Electromagnetic relief valve
- 4-9 meter working width
- 7 m/s operating flight speed
- Flow meter
- Pressure gauge
- Fluid level sensor
- Maximum 4 l/min (per pump)
- Aspheric radar system
- FPV Camera

**Key words:** *precision plant protection, less plant protection agent, field recording-application map- , no trampling damage, equipped service, provide education for piloting drones*

| | |
|---|---|
| **Autori:** | kolektív autorov |
| **Authored by:** | collective of authors |
| **Zostavili:** | Ján Kolník, Jozef Kotleba |
| **Edited by:** | Ján Kolník, Jozef Kotleba |
| **Názov:** | Deviate rastlinolekárske dni Slovenskej rastlinolekárskej spoločnosti, medzinárodná konferencia, zborník referátov |
| **Title:** | The Ninth Slovak Plant Health Days, an international conference, Proceedings from the Conference |
| **Zborník uzavretý ku dňu:** | 12. septembru 2022 |
| **Proceedings finalised by:** | 12 September 2022 |
| **Náklad:** | 120 kusov |
| **Number of copies:** | 120 copies |
| **Vydanie:** | prvé |
| **Edition:** | first |
| **Vydavateľ:** | Slovenská asociácia ochrany rastlín, Bratislava |
| **Publisher:** | Slovak Crop Protection Association, Bratislava |
| **Počet strán** | 43 |
| **Number of pages:** | 43 |
| **Tlač** | Vydavateľstvo SPU v Nitre |
| **Printed by:** | Publishing house of SUA, Nitra |

**ISBN 978-80-970366-6-9**
**EAN 9788097036669**