

Pol'nohospodársky rok

mesačník rád a informácií pre poľnohospodárov

júl 2026

ročník 34., číslo 7

Pol'nohospodárstvo v kontexte klimatických zmien

Slovenské poľnohospodárstvo obhospodaruje približne 2 370 000 ha pôdy, z toho ornú pôdu tvorí približne 1 300 000 ha. Hoci ide o odvetvie s najrozsiahlejším priestorovým dosahom v rámci národného hospodárstva, jeho ekonomický a sociálny význam sa v priebehu posledného storočia výrazne zmenil. Na začiatku 20. storočia bolo poľnohospodárstvo dominantným zamestnávateľom, keď v ňom pôsobilo až 60 % obyvateľstva. V súčasnosti sa podiel zamestnanosti v poľnohospodárstve, poľovníctve a súvisiacich odvetviach pohybuje len okolo 2,2 % ekonomicky aktívneho obyvateľstva. Podobný pokles zaznamenal aj podiel sektora na tvorbe hrubého domáceho produktu: zo 6 % v roku 1995 klesol na 3,2 % v roku 2000, 2,6 % v roku 2005, 1,9 % v roku 2010 a v súčasnosti sa udržiava na úrovni približne 2,0 – 2,5 %.



Pôda predstavuje limitovaný a zraniteľný prírodný zdroj s nenahraditeľnou hodnotou. Je považovaná za jedno z najvzácnejších bohatstiev ľudstva, keďže umožňuje existenciu rastlín, živočíchov aj človeka. Ako integrálna súčasť pozemských ekosystémov sa formuje pod dlhodobým pôsobením komplexných vonkajších faktorov a vyznačuje sa vertikálnym členením do jednotlivých horizontov, z ktorých každý disponuje špecifickými fyzikálnymi, chemickými a biologickými vlastnosťami ovplyvňujúcimi jej úrodnosť. Vysoká rôznorodosť pôdných druhov, z ktorých každý má vlastnú identitu a charakteristický profil, robí z pôdy kapitál, ktorý si vyžaduje systematickú ochranu a zachovanie pre budúce generácie.

Pôdne zdroje sú v súčasnosti vystavené výraznému tlaku antropogénnych vplyvov, medzi ktorými zohráva kľúčovú úlohu zmena klímy. Prejavuje sa najmä narastajúcou frekvenciou poveternostných extrémov – striedaním dlhotrvajúcich období sucha s epizodami intenzívnych zrážok, ktoré môžu vyústiť až do katastrofálnych povodní. Z odborného hľadiska je sucho definované ako deficit zrážok voči dlhodobému štatistickému priemeru. Jednotlivé epizódy sucha sa líšia intenzitou, trvaním aj územným rozsahom, pričom v prírodnom prostredí sa sucho prejavuje ako nedostatok vody súčasne v pôde, vegetácii aj atmosfére. Vývoj na Slovensku kopíruje globálne trendy – od 90. rokov 20. storočia je zaznamenávaná zvýšená variabilita klimatických podmienok.

Kľúčovým faktorom zmeny klímy je produkcia skleníkových plynov, na ktorej sa podieľa aj poľnohospodársky sektor. V rámci Slovenskej republiky predstavuje jeho podiel na celkových emisiách skleníkových plynov približne 7,3 %, čo z neho robí relatívne menšieho producenta v porovnaní s inými sektormi hospodárstva. Napriek tomu poľnohospodárstvo patrí k hlavným zdrojom emisií metánu, ktorý vzniká najmä pri chove hospodárskych zvierat a pri skladovaní hnoja v anaeróbných podmienkach. Živočišna výroba sa na celkových emisiách metánu z poľnohospodárstva podieľa 44 %. Ďalším významným skleníkovým plynom pochádzajúcim zo sektora je oxid dusný, ktorého emisie sú viazané na obsah dusíka v hnoji počas jeho skladovania. Ich intenzita závisí od obsahu dusíka a uhlíka v hnoji, dĺžky skladovania a spôsobu jeho ošetrovania. Vznik emisií prebieha prostredníctvom dvoch mikrobiologických procesov: nitrifikácia – oxidácia amoniakálneho dusíka na dusitan a následne na dusičnan, prebiehajúca v aeróbných podmienkach, a denitrifikácia – transformácia dusičnanov na oxid dusný v anaeróbnom prostredí.

Od roku 1990 vykazujú emisie skleníkových plynov z poľnohospodárstva klesajúci trend, pričom celkovo klesli o takmer 60 %. Tento pokles súvisel predovšetkým so znížením stavov hospodárskych zvierat a redukciou spotreby priemyselných hnojív. V období rokov 2005 – 2020 sa emisie zo sektora stabilizovali na približne rovnakej úrovni, len s miernymi medziročnými výkyvmi. Slovenská republika sa zaviazala znížiť emisie skleníkových plynov z poľnohospodárstva do roku 2030 o 10 % oproti referenčnému roku 2005. Medzi rokmi 2005 a 2020 sa už podarilo dosiahnuť pokles o 5,4 %. Keďže sa emisie v súčasnosti udržiavajú na stabilnej úrovni, dosiahnutie zostávajúceho zníženia o necelých päť percentuálnych bodov predstavuje náročnú výzvu. Z hľadiska ďalšieho smerovania sektora sa neodporúča znižovať objem poľnohospodárskej produkcie ako nástroj redukcie emisií. Namiesto toho by mal byť kladený dôraz na rozšírenie produkcie prostredníctvom inovácií a zavádzania postupov šetrných k životnému prostrediu.

V súlade s klimatickými cieľmi Európskej únie by mali byť čisté emisie na jej území do roku 2050 znížené na nulu. To znamená, že produkované emisie nesmú presiahnuť kapacitu zachytu uhlíka lesmi, pôdou a prípadne technologickými zariadeniami na jeho zachytávanie. Na Slovensku sa aktuálny zachyt uhlíka pohybuje na úrovni približne 6,6 mil. ton, pričom viac ako 75 % tohto zachytu zabezpečujú lesy. Významný, hoci menší podiel na sekvenciacii CO₂ má aj poľnohospodárska krajina.

V tejto súvislosti narastá tlak na zachovanie poľnohospodárskej pôdy a posilnenie jej dvoch základných funkcií: produkčnej (s dôrazom na zvyšovanie potravinovej sebestačnosti) a mimoprodukčných (zahŕňajúcich akumuláciu vody v krajine, protieróziu ochranu, podporu biodiverzity, formovanie krajinného rázu a zmierňovanie i adaptáciu na dôsledky zmeny klímy). Významná pozornosť sa venuje aj potenciálu poľnohospodárskej pôdy pri sekvenciacii uhlíka.

Poľnohospodárstvo na Slovensku prešlo za posledné storočie zásadnou transformáciou – z dominantného zamestnávateľa sa stalo sektorom s marginálnym podielom na zamestnanosti aj HDP, no zároveň zostáva priestorovo najvýznamnejším odvetvím národného hospodárstva. Súčasne čelí novej výzve v podobe zmeny klímy, ktorá si vyžaduje nielen redukcii emisií skleníkových plynov, ale aj prehodnotenie úlohy poľnohospodárskej pôdy – od čisto produkčnej funkcie smerom k významnému nástroju klimateckej adaptácie, ochrany biodiverzity a sekvencie uhlíka.

Zdroj: internet

RNDr. Igor Danielovič, PhD.

Bezorbové technológie ako nástroj adaptácie a mitigácie v kontexte klimateckej zmeny



Bezorbové technológie predstavujú kľúčovú inováciu v modernom poľnohospodárstve, ktorá priamo reaguje na extrémny počasie spôsobené globálnym otepľovaním. Konvenčné intenzívne obracanie pôdy radlicovým pluhom urýchľuje oxidáciu organickej hmoty a uvoľňuje do atmosféry masívne množstvá oxidu uhličitého. Prechod na konzervačné systémy, ako sú minimalizačné technológie, strip-till (pásové spracovanie) alebo no-till (priama sejbá do neporušenej pôdy), mení agroekosystémy z čistých producentov skleníkových plynov na vysoko efektívne uhlíkové úložiská. Tento odborný prehľad analyzuje mechanizmy, ktorými bezorbové systémy chránia pôdny fond a stabilizujú výnosy plodín v prebiehajúcej klimateckej kríze.

1. Mitigačný potenciál (sekvencia uhlíka a redukcia emisií). Tradičná orba mechanicky narúša pôdne agregáty. Tým vystavuje predtým chránený pôdny organický uhlík (SOC) atmosférickému kyslíku a mikrobiálnemu rozkladu. Výsledkom je emisia CO₂. Bezorbové technológie tento proces reverzujú. Akumulácia humusu: Absencia mechanického obracania pôdy stabilizuje organickú hmotu v povrchovej vrstve. Zvyšuje sa tak podiel stabilných humínových kyselín. Zachytávanie CO₂ (Uhlíkové poľnohospodárstvo): Pôda sa stáva globálnym "úložiskom" (carbon sink) pre emisie.

Rastlinné zvyšky na povrchu sa pomaly premieňajú na pôdnu biomasu namiesto okamžitého spálenia mikroorganizmami. Zníženie uhlíkovej stopy mechanizácie: Vynechanie hlbkej orby radikálne znižuje spotrebu motorovej nafty na jeden hektár (často o viac ako 50 %). To prináša priamy pokles emisií z výfukových plynov poľnohospodárskej techniky.

2. Adaptačný potenciál (manažment vody a odolnosť voči suchu). Klimatická zmena so sebou prináša dlhé obdobia bez zrážok, ktoré striedajú prívalové dažde. Konvenčne obrobená pôda v oboch scenároch zlyháva. Bezorbové systémy výrazne zvyšujú infiltračnú a retenčnú schopnosť pôdy. Ponechanie mulču (rastlinných zvyškov predplodiny alebo medziplodín) na povrchu poľa vytvára izolačnú vrstvu. Táto bariéra znižuje neproduktívny výpar vody z pôdy (evaporáciu) udržiavaním nižšej teploty povrchu. Zabraňuje tvorbe pôdneho prísušku, čím udržiava otvorenú pórovitosť. Dlhodobé uplatňovanie bezorbových postupov obnovuje prirodzenú štruktúru pôdy vrátane vertikálnych biopórov (po dážďovkách a odumretých koreňoch). Počas prívalových dažďov dokáže takáto pôda vstrebať násobne viac vody za minútu v porovnaní s utlačenou oranou pôdou. Tým sa dopĺňajú zásoby podzemných vôd a predchádza sa bleskovým povodňami.

3. Protierózna ochrana a obnova biodiverzity. Erozia pôdy spôsobená vodou a vetrom predstavuje vážnu hrozbu pre potravinovú bezpečnosť. Bezorbové technológie redukujú stratu pôdy až o 90 % vďaka dvom hlavným faktorom. Spevnenie pôdy koreňovou sústavou: pôda nie je rozrušená, staré korene držia mikroskopické častice pohromade. Povrchový kryt: Rastlinné zvyšky absorbujú kinetickú energiu dopadajúcich dažďových kvapiek. Kvapky preto nerozbíjajú pôdne agregáty a neodnášajú úrodnú ornicu. Zároveň dochádza k regenerácii edafónu (pôdneho života). Absencia orbového šoku podporuje rozvoj mykorrhíznych húb, ktoré žijú v symbióze s koreňmi rastlín. Tieto huby zlepšujú príjem živín (najmä fosforu) a pomáhajú plodinám prekonávať stres zo sucha.

Záver a výzvy pre prax: Bezorbové technológie nie sú len alternatívnou agrotechnickou metódou, ale nevyhnutnou stratégiou pre prežitie moderného poľnohospodárstva v podmienkach klimatickej zmeny. Transformácia krajiny na odolný systém si však vyžaduje zmenu manažmentu. Medzi hlavné výzvy patria počiatočný tlak na zvýšené používanie herbicídov (riešiteľný správnym manažmentom diverzifikovaných medziplodín), potreba investícií do špeciálnych sejacích strojov a dôkladné vzdelávanie agronómov. Investícia do regenerácie pôdy prostredníctvom bezorbových systémov sa však vracia v podobe dlhodobej stability úrod, úspory vstupných nákladov a aktívneho príspevku k ochrane globálnej klímy.

Ing. L. Kováč, PhD.

Preventívne opatrenia v regulácii chorôb obilnín (VII.)

Preventívne opatrenia predstavujú jednu zo všeobecných zásad integrovanej ochrany proti škodlivým organizmom (IPM) deklarovaných v smernici Európskeho parlamentu a Rady č. 2009/128/ES, či smernici MPRV SR č. 487/2011 Z. z. o integrovanej ochrane proti škodlivým organizmom a jej uplatňovaní. Preventívne opatrenia tvoria teda neoddeliteľnú súčasť IPM a ich využívanie musí predchádzať použitiu ostatných priamych metód ochrany, najmä použitiu chemických prípravkov. K opatreniam na prevenciu alebo potlačenie škodlivých organizmov patria tieto pestovateľské postupy: dodržiavanie osevného postupu s plodinami s rozdielnymi agrotechnickými požiadavkami; používanie primeraných agrotechnických opatrení, najmä orba, podmietka, termín a hustota sejby alebo podsev; používanie rezistentných alebo tolerantných odrôd, štandardného alebo certifikovaného osiva alebo množiteľského materiálu; používanie vyvážených postupov hnojenia, vápnenia a zavlažovania prípadne odvodňovania; prevencia šírenia škodlivých organizmov prostredníctvom hygienických opatrení, napríklad pravidelným čistením strojov a zariadení a ochrana a podpora dôležitých užitočných organizmov najmä primeranými opatreniami na ochranu rastlín alebo využívaním ekologickej infraštruktúry na miestach výroby a mimo nich. Za platné preventívne opatrenia sa považujú aj: výber lokality vo vzťahu k pestovanej plodine, úrodnosť pôdy, eliminácia stresových faktorov, prevencia výskytu prenášačov chorôb a regulácia hostiteľských/medzihostiteľských druhov. Pre jednotlivé druhy chorôb v obilninách sú známe špecifické preventívne opatrenia. V minulom čísle periodika boli popísané špecifické preventívne opatrenia pre múčnatku trávovú (*Blumeria graminis*) a rizoktóniovú koreňovú hnilobu obilnín (*Rhizoctonia cerealis*). Ďalšími významnými chorobami v obilninách sú ramuláriová škvrnitosť jačmeňa a rynchospóriová škvrnitosť jačmeňa.



V prípade ramuláριοvej škvrnitosti jačmeňa (*Ramularia collo-cygni*) sa za efektívne opatrenia považujú:

- včasné zaoranie pozberových zvyškov a vzídeného výmrvu jačmeňa;
- pestrý osevný postup – nepestovať jačmeň po jačmeni;
- výber stanovišta – nepestovať jačmeň v príliš vlhkých lokalitách;
- priestorová izolácia porastov jačmeňa od plôch s výskytom ramuláριοvej škvrnitosti jačmeňa v minulom roku;
- priestorová izolácia jarných a ozimných foriem jačmeňa;
- používanie štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnenie odolnosti odrôd pri výbere osiva – uprednostňovanie rezistentných odrôd.

V prípade rynchospórioovej škvrnitosti jačmeňa (*Rhynchosporium graminicola*) sa za efektívne opatrenia považujú:

- včasné zaoranie vzídeného výmrvu jačmeňa;
- pestrý osevný postup;
- výber stanovišta – nepestovať jačmeň v príliš vlhkých lokalitách;
- priestorová izolácia jarných a ozimných foriem jačmeňa;
- používanie štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnenie odolnosti odrôd pri výbere osiva – uprednostňovanie rezistentných odrôd;
- dodržiavanie optimálneho termínu sejby – nie príliš skorý termín.

Ing. M. Danilovič, PhD.



PCB na južnom Zemplíne: od monitoringu k bezpečnejšiemu pestovaniu

O polychlórovaných bifenyloch (PCB) sme na stránkach nášho periodika uviedli už pomerne veľa odborných informácií. Pre zhrnutie. Začiatok priemyselného využívania PCB sa celosvetovo datuje do roku 1929. Polychlórované bifenyly sa vyrábali ako zmes obsahujúca 30 až 60 kongenéroov do polovice 80-tych rokov minulého storočia. V bývalej ČSSR bolo jediným výrobcom Chemko n.p. Strážske a svoje výrobky na báze PCB predávalo pod rôznymi názvami a na rôzne priemyselné využitie. Pre výrobky na báze PCB je charakteristická vysoká fyzikálna stabilita. PCB sú však vysoko odolné aj voči účinkom kyselín, zásad a redukcií. Nepodliehajú ani oxidácii bežnými oxidačnými činidlami a sú vysoko rezistentné voči hydrolýze. Rozpustnosť vo vode je veľmi nízka a so stúpajúcim stupňom chlorácie ešte klesá. Pohybuje sa od $6 \mu\text{g.kg}^{-1}$ pre monochlórobifenyly po $0,007 \mu\text{g.kg}^{-1}$ pre oktachlórobifenyly. Lipofilnosť a adsorpčná kapacita pri PCB látkach majú opačný trend. Tieto látky sú ľahko rozpustné v nepolárnych rozpúšťadlách, olejoch a tukoch. Z ďalších vlastností poukážeme na skutočnosť vyplývajúcu zo stabilizácie molekuly bifenyly elektronegatívnym chlóróm, čo má za následok, že PCB sú vysoko odolné pri pokusoch o ich likvidáciu, či už fyzikálno-chemickou alebo biologickou cestou. Vyššie chlórované bifenyly sú vo všeobecnosti menej prchavé a chemicky stálejšie ako bifenyly nižšie chlórované. Vlastnosti, pre ktoré boli PCB vysoko cenené, dnes spôsobujú, že aj po takmer 40 rokoch od ukončenia ich výroby v predmetnom chemickom závode sú v regióne južného Zemplína pomerne často prítomné.

Za účinnej pomoci Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky k riešeniu problému polychlórovaných bifenylov na Zemplíne nemalou mierou prispievalo aj NPPC svojím pracoviskom so sídlom v Michalovciach. Hmatateľnými výsledkami sú vedecké, odborné, ale aj populárne publikácie týkajúce sa tohto xenobiotika. Za cca 20-ročné obdobie boli vykonané aj tisíce analýz vzoriek s rôznou maticou hodnotiac kvalitu životného prostredia väčšej časti Zemplínskeho regiónu. Naše výsledky z monitorovania hovoria o tom, že kontaminácia pôd má lokálny charakter (t. j. znečistené nad prípustnú koncentráciu sú len niektoré hony, resp. ich časti pri zdroji kontaminácie), obsahy PCB v poľnohospodárskej produkcii sú veľmi nízke, i keď nálezy sú pomerne početné, sediment v Strážskom kanáli je extrémne kontaminovaný.

A teraz základná otázka. Načo potrebujeme poznať obsahy tejto nebezpečnej látky v uvedených, ale aj ďalších maticach? Odpoveď je pomerne jednoduchá. Znížiť riziko vstupu PCB do ľudského organizmu. Jediný vstup do ľudského tela, ktorý vieme ovplyvniť, je vstup cez potraviny. Potraviny, ktoré si kúpime v obchode, sú kontrolované, teda sú hygienicky nezávadné. Ale sú hygienicky nezávadné aj tie požívateľiny, ktoré si dopostujeme doma? Uvedieme pár informácií, ktoré transfér PCB do rastlín minimalizujú.

Polychlórované bifenyly v pôde vo všeobecnosti môžu byť buď rozložené (úplne alebo iba čiastočne) alebo sa iba presúvajú. Pôdne procesy teda možno rozdeliť na:

- Transformačné (chemické), ktoré odstraňujú PCB zo životného prostredia:
 - fotorozklad (rozklad svetlom);
 - chemická konverzia (chemická premena);
 - mikrobiálna konverzia (mikrobiálny rozklad).
- Netransformačné (fyzikálne), ktorých výsledkom je presun PCB do druhej zložky ekosystému a tým ich odstránenie z miesta kontaminácie:
 - prchavosť (uvoľní sa z pôdy a vzduchom prenesú na iné miesto – aj na veľké vzdialenosti),
 - prienik do rastlín (kontaminujú plodiny);
 - adsorpcia/desorpcia (použitím napr. kontaminovanej závlahovej vody naviažu sa na pôdne častice a potom môžu ďalej migrovať);
 - podpovrchový transport (z názvu je zrejмый pohyb).

Ideálne by bolo, ak by sa PCB prítomné v pôde úplne rozložili a tým neprenikali do rastlín. Avšak medzi uvádzanými procesmi existuje určitá rovnováha regulovaná podmienkami a vlastnosťami pôd, ako aj typom samotných PCB kongenéroov. Pôda je pomerne komplikovaný systém minerálnych látok tvorených zvetrávaním geologického substrátu (materskej horniny), vody, vzduchu, živých i neživých organizmov a ich rozkladných produktov. Ak zvolíme správny postup pestovania, využijeme vlastnosti pôdy, popri prípade dodáme vhodné prídavky, vieme pomerne výrazne ovplyvniť kvalitu pestovaných rastlín aj na pôdach obsahujúcich PCB látky.

Základné látky s funkciou lapačov, návnad škodcov a prípravkov na morenie osiva a sadiva

Základné látky predstavujú zaujímavú alternatívu pri ochrane rastlín. Ide o látky, ktoré sa pôvodne používajú na iné účely (napríklad v potravinárstve), no zároveň môžu pomôcť pri ochrane plodín pred škodcami bez toho, aby boli klasickými pesticídmi. Jednou z ich možností využitia je funkcia lapačov a návnad škodcov. Tieto látky svojou vôňou, chuťou alebo inými vlastnosťami priťahujú škodlivé organizmy do pascí, kde je možné ich odchytiť, teda znížiť ich výskyt. Takýto spôsob ochrany podporuje cieľené monitorovanie škodcov a môže prispieť k obmedzeniu používania chemických prípravkov.

Pre ochranu ovocných stromov (rody jablň, hruška, slivka, dula, čerešňa, citrónovník) a drobného ovocia (ostružina malinová, ostružina černicová, brusnica obyčajná, brusnica čučoriedková) sa ako náplň do pascí na hromadný odchyt vrtivky ovocnej (*Ceratitis capitata*), vrtivky čerešňovej (*Rhagoletis cerasi*) a vrtivky škodiacej na olivách (*Bactrocera oleae*) používa 4 % roztok fosforečnanu diamónneho. Na hromadný odchyt vrtivky do pascí sa používa jedna pasca na strom až sto pascí na hektár. Interval výmeny vodného roztoku fosforečnanu diamónneho je 6 až 8 týždňov.

Pre všetky druhy zeleniny sa ako náplň do špeciálnych krytých pascí na hromadný odchyt slizniakov a slimákov používa neriedené pivo, ktoré bolo pre všetky druhy zeleniny schválené ako základná látka s moluskocídnym účinkom. Počet pascí použitých na plochu závisí od tlaku slizniakov, teda od škody spôsobenej slizniakmi. Maximálne sa využíva jedna pasca na m², v ktorej je počas sezóny potrebné náplň jeden až päťkrát obnoviť. Čistota piva musí vyhovovať potravinovej akostnej triede.

Používanie základných látok ako návnad alebo lapačov je v súlade s princípmi integrovanej ochrany rastlín. Správne využitie základných látok pomáha pestovateľom lepšie sledovať výskyt škodcov, prijímať včasné opatrenia a podporovať udržateľné poľnohospodárstvo. Pri ich použití je vždy potrebné dodržiavať schválené podmienky použitia a odporúčania uvedené v príslušných predpisoch, aby bola zabezpečená ich účinnosť aj bezpečnosť.

Morenie osiva a sadiva patrí medzi významné preventívne opatrenia ochrany rastlín, ktorých cieľom je zabezpečiť zdravý vývoj rastlín už od počiatočných rastových štádií. Popri konvenčných prípravkoch na ochranu rastlín možno za presne stanovených podmienok využiť aj základné látky schválené podľa článku 23 nariadenia (ES) č. 1107/2009. Základné látky sa používajú na ošetrovanie osiva alebo sadiva pred výsevom či výsadbou s cieľom obmedziť výskyt niektorých chorôb alebo škodlivých organizmov.

Využitie základných látok je vhodné ako súčasť integrovanej ochrany rastlín, predstavuje alternatívu k niektorým konvenčným prípravkom na ochranu rastlín a môže prispieť k zníženiu zaťaženia životného prostredia. Použiť možno iba tie základné látky, pri ktorých je tento spôsob použitia uvedený v schvaľovacej dokumentácii Európskej komisie. Medzi základné látky, ktoré sú v súčasnosti schválené v EÚ na morenie osiva a sadiva, patria chitosan hydrochlorid, chitosan, ocot, peroxid vodíka a prášok z horčičných semien.

Chitosan hydrochlorid a chitosan sa používajú na morenie osiva obilnín a cukrovej repy a sadiva zemiakov, ktoré chránia pred napadnutím patogénnymi hubami a baktériami.

Najširšie uplatnenie má ocot, ktorý sa používa na morenie osiva kapusty obľúbenej proti sivej krčkovej hnilobe a plesňovcovi cibulovému (*Botrytis allii*) a na morenie osiva mrkvy obľúbenej siatej, rajčiaka jedlého a všetkých druhov papriky proti alternáriám a podobným hubám (*Alternaria* spp.). Zároveň chráni všetky druhy papriky proti baktériovej škvrnitosti listov papriky (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*), rajčiak jedlý proti bakteriálnemu vädnutiu rajčiaka (*Clavibacter Michiganensis* subsp. *michiganensis*), baktériovej bodkovitosti rajčiaka (*Pseudomonas syringae* pv. *Tomato*) a baktériovej škvrnitosti rajčiaka (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*), osivo jačmeňa pred hubovými chorobami ako hnedá prúžkovitosť jačmeňa (*Pyrenophora graminea*) a osivo pšenice (pšenica letná, pšenica tvrdá, pšenica špaldová) pred hubovými chorobami na pšenici ako mazľavá sneť pšeničná (*Tilletia caries*) a mazľavá sneť hladká (*Tilletia laevis*).

Chitosan hydrochlorid a chitosan sa používajú na morenie osiva obilnín a cukrovej repy a sadiva zemiakov, ktoré chránia pred napadnutím patogénnymi hubami a baktériami.

Najširšie uplatnenie má ocot, ktorý sa používa na morenie osiva kapusty obľúbenej proti sivej krčkovej hnilobe a plesňovcovi cibulovému (*Botrytis allii*) a na morenie osiva mrkvy obľúbenej siatej, rajčiaka jedlého a všetkých druhov papriky proti alternáriám a podobným hubám (*Alternaria* spp.). Zároveň chráni všetky druhy papriky proti baktériovej škvrnitosti listov papriky (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*), rajčiak jedlý proti bakteriálnemu vädnutiu rajčiaka (*Clavibacter Michiganensis* subsp. *michiganensis*), baktériovej bodkovitosti rajčiaka (*Pseudomonas syringae* pv. *Tomato*)



a baktérieovej škvrnitosti rajčiaka (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*), osivo jačmeňa pred hubovými chorobami ako hnedá prúžkovitosť jačmeňa (*Pyrenophora graminea*) a osivo pšenice (pšenica letná, pšenica tvrdá, pšenica špaldová) pred hubovými chorobami na pšenici ako mazľavá sneť pšeničná (*Tilletia caries*) a mazľavá sneť hladká (*Tilletia laevis*).

Na morenie osiva šalátu siateho proti patogénom baktérieovej škvrnitosti listov (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*) sa používa peroxid vodíka a na morenie osiva pšenice letnej, tvrdej a špaldovej proti hubovým chorobám na pšenici, ako mazľavá sneť pšeničná (*Tilletia caries*) a mazľavá sneť hladká (*Tilletia laevis*), sa používa prášok z horčičných semien.

Pri využití základných látok na morenie osiva a sadiva je nevyhnutné dodržiavať stanovené podmienky aplikácie, odporúčané koncentrácie a spôsoby použitia.

Ing. B. Šoltysová, PhD.

Monitoring populácií a možnosti prognózovania výskytu hraboša poľného v poľnohospodárskej praxi.

Význam hraboša poľného (*Microtus arvalis*) v podmienkach súčasného poľnohospodárstva postupne presúva pozornosť odborníkov od samotnej regulácie k potrebe detailného monitorovania a včasného prognózovania populačných zmien, pretože práve schopnosť predvídať vývoj populácií predstavuje jeden z najdôležitejších predpokladov úspešnej ochrany poľnohospodárskych plodín. V podmienkach východného Slovenska, kde sa populačné hustoty hraboša vyznačujú výraznou priestorovou aj časovou variabilitou, získava monitoring zásadný význam najmä z dôvodu, že medzi jednotlivými lokalitami môžu existovať veľké rozdiely aj v rámci jednej poľnohospodárskej oblasti.



Kým niektoré parcely ostávajú dlhodobo bez výraznejšieho výskytu, iné sa môžu stať centrom intenzívnej reprodukcie a následného šírenia populácie do okolia. Táto dynamika je ovplyvnená kombináciou lokálnych pôdnych podmienok, charakteru vegetačného krytu, mikroklimy a spôsobu hospodárenia, pričom dôležitú úlohu zohráva aj kontinuita vegetačného pokryvu počas roka. Hraboš preferuje prostredie s dostatočným krytom a stabilnými podmienkami, ktoré mu umožňujú budovanie rozsiahlych systémov nôr a efektívne využívanie potravných zdrojov bez nadmerného rizika predácie. Z praktického hľadiska sa preto monitoring najčastejšie zameriava na hodnotenie hustoty aktívnych nôr, intenzity poškodenia vegetácie a prítomnosti čerstvej aktivity na povrchu pôdy, pričom pravidelnosť pozorovaní je rozhodujúca pre správne vyhodnotenie trendu populačného vývoja. Mimoriadne dôležité je obdobie prechodu medzi zimou a jarou, keď sa ukazuje miera prezimovania populácií, a následne letné a jesenné obdobie, počas ktorého môže dochádzať k prudkému nárastu početnosti. V podmienkach klimaticky priaznivých rokov sa populačný rast môže rozvíjať veľmi rýchlo a bez priebežného monitoringu môže byť prvotná fáza gradácie ľahko prehliadnutá, čo následne komplikuje efektívne zásahy. Moderné prístupy k sledovaniu populácií čoraz viac využívajú princípy precízneho poľnohospodárstva, geografických informačných systémov a diaľkového prieskumu Zeme, ktoré umožňujú detailnejšie vyhodnocovanie priestorových rozdielov vo výskyte a identifikáciu rizikových lokalít ešte pred vznikom rozsiahlych škôd. Význam týchto technológií rastie najmä vo veľkoplošných agroekosystémoch, typických pre Východoslovenskú nížinu, kde klasický vizuálny monitoring predstavuje časovo aj ekonomicky náročný proces. Využívanie digitálnych máp, satelitných snímok a údajov o vegetačnom stave porastov môže v budúcnosti umožniť vytváranie presnejších modelov rizika výskytu hraboša a lepšie plánovanie ochranných opatrení. Dôležitou súčasťou prognózovania je aj sledovanie meteorologických faktorov, pretože medzi vývojom populácií a priebehom počasia existuje výrazná závislosť. Dlhšie obdobia sucha, mierne zimy a skorý nástup vegetácie vytvárajú podmienky podporujúce reprodukciu a zvyšujú pravdepodobnosť populačného nárastu, zatiaľ čo dlhodobé zamokrenie pôdy alebo extrémne mrazy môžu populácie výrazne redukovať. V posledných rokoch sa však ukazuje, že klimatické podmienky sú čoraz menej stabilné a tradičné cykly gradácií sa postupne narúšajú, čo komplikuje predvídateľnosť vývoja populácií. Tento trend zvyšuje potrebu flexibilného a lokálne orientovaného manažmentu, založeného na aktuálnych dátach a priebežnom vyhodnocovaní situácie v konkrétnych regiónoch. Význam monitoringu pritom nespočíva iba v ochrane úrody, ale aj v optimalizácii ekonomických nákladov a minimalizácii environmentálnych dopadov zásahov, pretože včasná identifikácia rizikových ohnísk umožňuje aplikovať opatrenia len na potrebných lokalitách a obmedziť plošné používanie chemických prípravkov.

V kontexte východného Slovenska je monitoring populácií hraboša poľného jedným z kľúčových nástrojov adaptácie poľnohospodárstva na meniace sa podmienky prostredia a zároveň dôležitou súčasťou moderného manažmentu agroekosystémov, ktorý spája produkčné požiadavky s potrebou zachovania ekologickej stability krajiny.

Ing. Š. Duplák, PhD.

Bioagens – *Aureobasidium pullulans*

V dobe, keď moderné poľnohospodárstvo čelí masívnemu tlaku na znižovanie používania syntetických pesticídov a hľadaniu ekologických alternatív, sa do popredia záujmu vedcov a pestovateľov dostáva biologická ochrana rastlín. Jedným z biopesticídov je kvasinkovitá huba *Aureobasidium pullulans*. Tento nenápadný, no mimoriadne odolný organizmus sa využíva v integrovanej a ekologickej ochrane ovocných sádov a vinogradov.

A. pullulans je všadeprítomná (ubikvitná), globálne rozšírená huba, ktorá sa prirodzene vyskytuje v rastlinnom a antropogénnom prostredí. Huba bola zistená v mnohých ekosystémoch: v pôde, v sladkovodnom a morskom prostredí, na púšťach a v suchých oblastiach, v ľade, ako aj vo vzduchu a atmosfére. Vzhľadom na jej rozšírenosť v extrémnych biotopoch bola huba opísaná ako polyextrémotolerantný mikroorganizmus (prispôsobivý rôznym stresovým podmienkam: hypersalinným, kyslým a zásaditým, chladným a oligotrofným). Je známa svojou extrémnou prispôsobivosťou – dokáže prežiť vysoké letné teploty, intenzívne UV žiarenie aj nedostatok vlhkosti. Zvláda nízke aj vysoké teploty až do 50 °C. Huba prosperuje pri teplote 10 až 35 °C (optimum 30 °C) a pri teplote 37 °C spomaľuje svoj rast. *A. pullulans* možno nájsť aj na povrchu listov, kvetov a plodov zdravých rastlín ako prirodzený epifyt alebo endofyt širokej škály rastlinných druhov. Bežne sa vyskytuje na povrchu ovocia bez toho, aby ho poškodzoval (nespôsobuje hnilobu).

A. pullulans vytvára hladké, biele, slabo ružové, kvasinkám podobné kolónie pokryté slizovitou hmotou spór. Staršie kolónie menia farbu na čiernu v dôsledku tvorby chlamydospór. Mycélium je spočiatku matné, s postupným černením sa stáva vlhko lesklé. Hýfy sú hyalínne, hladké a tenkostenné s priehradkami. Rozmnožujú sa vegetatívne pomocou blastokonídií (primárnych a sekundárnych), ktoré pučia po stranách hýf. Primárne konídie sú hyalínne, hladké, elipsoidné, jednobunkové a majú variabilný tvar a veľkosť; sekundárne konídie sú menšie. Endokonídie sa tvoria v interkalárnej bunke a uvoľňujú sa do susednej prázdnej bunky. Jednotlivé jednobunkové články starších hýf sa môžu rozpadáť na arthrospóry. V ďalšom cykle tvorí *A. pullulans* chlamydospóry, ktoré v období zrelosti uvoľňujú bunku, ktorá vyklíči. Toto cyklické striedanie fáz sa odráža v obrovských kolóniách, ktoré dobre znázorňujú produkciu farebných a bezfarebných spór aj produkciu melanínu a pullulánu. Pohlavný spôsob rozmnožovania u tohto organizmu nie je známy.

A. pullulans sa používa v biotechnológiách na produkciu rôznych hydrolytických enzýmov, siderofórov a pullulánu. Pullulan, ako jedlý, väčšinou bezchuťový polymér, má využitie v širokej škále oblastí (chémia, medicína, potravinárstvo a kozmetika). *A. pullulans* je účinný biologický prostriedok v poľnohospodárstve. Na trhu je niekoľko biologických postrekových antibakteriálnych prípravkov s obsahom účinného mikroorganizmu *A. pullulans*, určených na ošetrovanie jadrovín proti spále jadrovín, proti skladovým chorobám jadrovín alebo na ochranu viniča, jahôd a rajčiakov proti plesni sivej (*Botrytis cinerea*). *A. pullulans* pôsobí proti spále jadrovín, ktorú spôsobujú baktérie *Erwinia amylovora* a proti skladovým chorobám, ako napríklad *Botrytis cinerea*, *Monilia fructigena*, *Penicillium expansum*, *Fusarium* sp., *Alternaria alternata*, ktoré spôsobujú hnilobu skladovaných plodov. *A. pullulans* je saprofytický, epifytický a v prípade škodcov *Erwinia amylovora*, *Pezicula* sp., *Botrytis* sp., *Penicillium* sp. a niekoľkých ďalších patogénov antagonistický mikroorganizmus. Na rozdiel od chemických postrekov, ktoré patogény priamo zabíjajú (a tie si časom vytvárajú rezistenciu), *A. pullulans* bojuje oveľa sofistikovanejšie.

Huba sa množí rýchlejšie ako škodlivé patogény a svojím rýchlym rastom tkaniva a príjmom živín konkuruje patogénom, odčerpáva im živiny, najmä cukry a dôležité aminokyseliny a pre škodlivé patogény už nezostane miesto ani obživa. Huba dokáže vylučovať špecifické enzýmy (chitinázy a glukonázy), ktoré aktívne narúšajú a rozkladajú bunkové steny prenikajúcich vláknitých húb a svojou prítomnosťou stimulujú imunitný systém samotnej rastliny, ktorá tak dokáže lepšie aktivovať svoje vlastné obranné mechanizmy.



Prípravky s *A. pullulans*, určené na preventívne ošetrovanie jadrovín pred vznikom infekcie spály jadrovín, sa aplikujú na stromy v období kvitnutia. Huba rýchlo kolonizuje povrchy a mechanicky zablokuje vstupnú bránu pre patogénnu baktériu a obmedzí škody spôsobené spálou jadrovín na vyvíjajúcich sa mladých plodoch. Aj pri ochrane viniča, jahôd a rajčiakov proti plesni sivej je prípravok určený na prevenciu vzniku infekcie. Účinný mikroorganizmus kolonizuje povrch ošetrovaných strapcov viniča, povrch jahôd a rajčiakov a zabraňuje rozvoju plesni sivej. Je potrebné dodržiavať dôkladné a rovnomerné pokrytie ošetrovaných plodín aplikačnou kvapalinou. Nekontaminuje mušt, nemá vplyv na proces fermentácie vína a na rozdiel od klasických chemických fungicídov nemá ochrannú lehotu – hrozno je možné zbierať bezprostredne po aplikácii. Prevencia skladových chorôb ovocia sa realizuje aplikáciou tesne pred zberom; chráni plody (najmä jablká, hrušky, jahody či kôstkoviny) pred infekciami, ktoré sa prejavujú až neskôr v skladoch a na pultoch obchodov. Pomáha tak výrazne znížovať straty potravín v celom dodávateľskom reťazci. Prípravky s obsahom *A. pullulans* sú úplne bezpečné pre včely a iné užitočné organizmy, nezanechávajú žiadne chemické rezíduá v potravinách a sú plne akceptované v ekologickom poľnohospodárstve.

Ing. J. Danilovičová

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum

ODBOR RASTLINNEJ VÝROBY – ODDELENIE AGROEKOLÓGIE

pre poľnohospodárske a nepoľnohospodárske subjekty ponúka:

- stanovenie agrochemických parametrov pôdy – celkový a anorganický dusík, pre rastliny prístupný fosfor, draslík, vápnik a horčík, pôdna reakcia, kvantita a kvalita humusu a ďalšie analýzy podľa dohodnutých požiadaviek
- odporúčenie hnojenia poľných plodín realizované na základe analýz pôdnych vzoriek
- zistenie technologických a kvalitatívnych parametrov poľných plodín
- stanovenie základných fyzikálnych a hydrofyzikálnych parametrov a zrnitostného zloženia pôdy

Kontaktná adresa:

NPPC – ORV – Oddelenie agroekológie

Špitálska 12/1273

071 01 MICHALOVCE

Tel.: 056/6443 888

e-mail: bozena.soltysova@nppc.sk

Poľnohospodársky rok

Vydavateľ: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, ul. Špitálska 12/1273, 071 01 Michalovce, IČO: 42 337 402, tel.: (056) 6443 888, e-mail: janka.danilovicova@nppc.sk

Ročník: 34

Číslo: 7/2026

Dátum vydania: júl 2026

Periodicita: mesačník

ISSN (online): XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Redakcia:

Ing. Ladislav Kováč, PhD. – šéfredaktor

RNDr. Igor Danielovič, PhD., – zástupca šéfredaktora

Ing. Janka Danilovičová – jazyková úprava



Za odbornú úroveň príspevku zodpovedá autor.