



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE  
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM

VÝSKUMNÝ ÚSTAV RASTLINNEJ  
VÝROBY

MARTIN DANILOVIČ, ANDREJ HNÁT, BOŽENA ŠOLTYSOVÁ

**Metodická príručka na uplatnenie  
integrovanej ochrany proti škodlivým organizmom  
pri pestovaní kukurice siatej**



MARTIN DANILOVIČ, ANDREJ HNÁT, BOŽENA ŠOLTYSOVÁ,

**Metodická príručka na uplatnenie  
integrovanej ochrany proti škodlivým organizmom  
pri pestovaní kukurice siatej**

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum –  
Výskumný ústav rastlinnej výroby – Ústav agroekológie  
Michalovce, 2025

*Názov:* Metodická príručka na uplatnenie integrovanej ochrany proti škodlivým organizmom pri pestovaní kukurice siatej

*Autori:* Ing. Martin Danilovič, PhD.  
Ing. Andrej Hnát  
Ing. Božena Šoltysová, PhD.

*Recenzenti:* Ing. Stanislav Barok  
Ing. Alena Škuciová

Metodická príručka bola vypracovaná v rámci riešenia úlohy odbornej pomoci „**Tvorba plodinovo špecifických IPM (Integrated Pest Management) manuálov**“ financovanej Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky.

ISBN 978-80-69004-13-9  
EAN 9788069004139

# OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTEGROVANÁ OCHRANA KUKURICE SIATEJ PROTI ŠKODLIVÝM ORGANIZMOM .....</b>	<b>7</b>
1.1    PREVENIA A POTLÁČANIE V INTEGROVANEJ OCHRANE KUKURICE .....	7
<b>2. INTEGROVANÁ OCHRANA PROTI BURINÁM .....</b>	<b>11</b>
2.1    BURINY V KUKURICI .....	11
2.1.1 <i>Monitorovanie zaburinenosti</i> .....	14
2.1.2 <i>Hodnotenie aktuálnej zaburinenosti, prahy škodlivosti</i> .....	15
2.1.3 <i>Identifikácia burín</i> .....	15
2.2    PREVENTÍVNE OPATRENIA V REGULÁCII ZABURINENOSTI .....	16
2.2.1 <i>Obmedzovanie zdrojov zaburinenia</i> .....	16
2.2.2 <i>Osevný postup</i> .....	17
2.2.3 <i>Hnojenie, vápnenie, zavlažovanie/odvodňovanie</i> .....	18
2.2.4 <i>Agrotechnické opatrenia</i> .....	19
2.3    ALTERNATÍVNE METÓDY REGULÁCIE ZABURINENOSTI .....	21
2.3.1 <i>Mechanické metódy regulácie zaburinenosti</i> .....	21
2.3.1.1    Generatívne sa rozmnožujúce .....	22
2.3.1.2    Vegetatívne sa rozmnožujúce buriny.....	22
2.3.2 <i>Fyzikálne metódy regulácie zaburinenosti</i> .....	22
2.3.3 <i>Základné látky na reguláciu burín</i> .....	22
2.3.4 <i>Prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami na reguláciu burín</i> .....	23
2.3.5 <i>Pomocné prípravky na reguláciu burín</i> .....	23
2.4    CHEMICKÉ METÓDY REGULÁCIE ZABURINENOSTI .....	23
2.4.1 <i>Zásady používania chemických prípravkov na reguláciu burín</i> .....	23
2.4.2 <i>Opatrenia na ochranu včiel</i> .....	24
2.5    OPATRENIA PROTI VZNIKU REZISTENCIE BURÍN NA HERBICÍDY .....	24
<b>3. INTEGROVANÁ OCHRANA PROTI CHOROBÁM .....</b>	<b>26</b>
3.1    CHOROBY KUKURICE SIATEJ .....	26
3.1.1 <i>Fuzariózy kukurice</i> .....	27
3.1.1.1    Preventívne opatrenia .....	28
3.1.1.2    Alternatívne metódy regulácie .....	29
3.1.1.3    Chemické metódy regulácie.....	29
3.1.2 <i>Helmintosporióza kukurice (spála kukurice)</i> .....	29
3.1.2.1    Preventívne opatrenia .....	31
3.1.2.2    Alternatívne metódy regulácie .....	31
3.1.2.3    Chemické metódy regulácie.....	31
3.1.3 <i>Hrdza kukuričná</i> .....	32
3.1.3.1    Preventívne opatrenia .....	32
3.1.3.2    Alternatívne metódy regulácie .....	33
3.1.3.3    Chemické metódy regulácie.....	33
3.1.4 <i>Kabatielóza kukurice (škvrnitosť listov kukurice)</i> .....	33
3.1.4.1    Preventívne opatrenia .....	34
3.1.4.2    Alternatívne metódy regulácie .....	34
3.1.4.3    Chemické metódy regulácie.....	35
3.1.5 <i>Padanie kľúčnych rastlín kukurice</i> .....	35
3.1.5.1    Preventívne opatrenia .....	36
3.1.5.2    Alternatívne metódy regulácie .....	36
3.1.5.3    Chemické metódy regulácie.....	37
3.1.6 <i>Prašná sneť kukuričná</i> .....	37
3.1.6.1    Preventívne opatrenia .....	38
3.1.6.2    Alternatívne metódy regulácie .....	38
3.1.6.3    Chemické metódy regulácie.....	39
3.1.7 <i>Sneť kukuričná</i> .....	39
3.1.7.1    Preventívne opatrenia .....	40

3.1.7.2	Alternatívne metódy regulácie .....	40
3.1.7.3	Chemické metódy regulácie.....	41
3.2	CHEMICKÉ METÓDY REGULÁCIE CHORÔB.....	41
3.2.1	<i>Zásady používania chemických prípravkov na reguláciu chorôb</i> .....	41
3.2.2	<i>Opatrenia na ochranu včiel</i> .....	42
3.3	OPATRENIA PROTI VZNIKU REZISTENCIE CHORÔB NA FUNGICÍDY .....	42
3.3.1	Špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na fungicídy.....	44
3.3.2	Všeobecné opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na fungicídy .....	45
3.3.3	Pravidlá pre tvorbu zmesi fungicídov.....	46
<b>4.</b>	<b>INTEGROVANÁ OCHRANA PROTI ŠKODCOM</b> .....	<b>48</b>
4.1	ŠKODCOVIA KUKURICE SIATEJ.....	48
4.1.1	<i>Kukuričiar koreňový</i> .....	49
4.1.1.1	Preventívne opatrenia .....	50
4.1.1.2	Alternatívne metódy regulácie .....	51
4.1.1.3	Chemické metódy regulácie.....	51
4.1.2	<i>Kvetárka všežravá</i> .....	52
4.1.2.1	Preventívne opatrenia .....	53
4.1.2.2	Alternatívne metódy regulácie .....	53
4.1.2.3	Chemické metódy regulácie.....	53
4.1.3	<i>Larvy kováčikov (tzv. drôtovce)</i> .....	54
4.1.3.1	Preventívne opatrenia .....	55
4.1.3.2	Alternatívne metódy regulácie .....	56
4.1.3.3	Chemické metódy regulácie.....	56
4.1.4	<i>Mora bavlníková</i> .....	56
4.1.4.1	Preventívne opatrenia .....	58
4.1.4.2	Alternatívne metódy regulácie .....	58
4.1.4.3	Chemické metódy regulácie.....	58
4.1.5	<i>Siatica oziminová</i> .....	59
4.1.5.1	Preventívne opatrenia .....	60
4.1.5.2	Alternatívne metódy regulácie .....	60
4.1.5.3	Chemické metódy regulácie.....	61
4.1.6	<i>Vijačka kukuričná</i> .....	61
4.1.6.1	Preventívne opatrenia .....	63
4.1.6.2	Alternatívne metódy regulácie .....	64
4.1.6.3	Chemické metódy regulácie.....	64
4.1.7	<i>Zunčavka jačmenná</i> .....	65
4.1.7.1	Preventívne opatrenia .....	66
4.1.7.2	Alternatívne metódy regulácie .....	66
4.1.7.3	Chemické metódy regulácie.....	66
4.1.8	<i>Ostatní škodcovia kukurice</i> .....	67
4.1.8.1	Preventívne opatrenia .....	67
4.1.8.2	Alternatívne metódy regulácie .....	67
4.1.8.3	Chemické metódy regulácie.....	67
4.2	CHEMICKÉ METÓDY REGULÁCIE ŠKODCOV .....	68
4.2.1	<i>Zásady používania prípravkov na reguláciu škodcov v IPM</i> .....	68
4.2.3	<i>Opatrenia na ochranu včiel</i> .....	69
4.3	OPATRENIA PROTI VZNIKU REZISTENCIE ŠKODCOV NA INSEKTICÍDY .....	69
4.3.1	Špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na insekticídy .....	70
4.3.2	Všeobecné opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na insekticídy.....	71
<b>5.</b>	<b>VÝBER NAJVHODNEJŠIEHO PRÍPRAVKU NA REGULÁCIU ŠKODLIVÝCH ORGANIZMOV Z HĽADISKA VPLYVU NA NECIEĽOVÉ ORGANIZMY</b> .....	<b>72</b>
<b>6.</b>	<b>HODNOTENIE ÚČINNOSTI REGULÁČNÝCH OPATRENÍ</b> .....	<b>76</b>
<b>7.</b>	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY</b> .....	<b>77</b>
<b>8.</b>	<b>FOTOGRAFICKÁ PRÍLOHA</b> .....	<b>79</b>
8.1	BURINY.....	79
8.1	CHOROBY.....	92
8.1	ŠKODCOVIA .....	95

## ÚVOD

Kukurica siata pestovaná na zrno je po pšenici druhou najpestovanejšou plodinou na Slovensku. Významné zastúpenie má aj jej pestovanie na zeleno a siláž. Poradie najpestovanejších poľných plodín v súčasnosti u nás podľa percentuálneho zastúpenia na celkovej zberovej ploche (rok 2019): pšenica (408,2 tis. ha), kukurica na zrno (198,4 tis. ha), repka olejná (147,2 tis. ha), viacročné krmoviny na ornej pôde (130,5 tis. ha), jačmeň (126,9 tis. ha), kukurica a jej miešanky na zeleno a siláž (74,2 tis. ha), slnečnica na semeno (49,3 tis. ha), sója (47,9 tis. ha) a cukrová repa technická (21,7 tis. ha). Z dôvodu vysokého zastúpenia kukurice na celkovej zberovej ploche plodín na Slovensku má vypracovanie metodické príručky integrovanej ochrany a jej uplatňovanie v praxi význam z pohľadu efektívnosti pestovania kukurice v podmienkach Slovenska, aj z pohľadu systematického znižovania zaťaženia životného prostredia a obyvateľstva rezíduami aplikovaných prípravkov na ochranu rastlín.

Cieľom tejto metodické príručky je vypracovanie postupov integrovanej ochrany kukurice siatej (*Zea mays* L.) proti burinám, chorobám a škodcom. Integrovaná ochrana sa týka kukurice siatej a jej konvariat, z ktorých najvýznamnejšie sú z praktického hľadiska conv. *amylacea* – kukurica škrobová, conv. *dentiformis* – kukurica zubovitá, conv. *mikrosperma* – kukurica pukancová, conv. *saccharata* – kukurica cukrová a conv. *vulgaris* – kukurica sklovitá, pestovania kukurice siatej na zrno a kukurice siatej pestovanej na zeleno a siláž, ak je to v metodike výslovne uvedené. Integrovaná ochrana proti škodlivým organizmom (v texte uvádzaná ako „integrovaná ochrana“ alebo „IPM“) je starostlivé zváženie všetkých dostupných metód ochrany rastlín a následné zavedenie vhodných opatrení, ktoré zabránia rozvoju populácií škodlivých organizmov a udržiavajú používanie prípravkov na ochranu rastlín a iných foriem zásahu na úrovniach, ktoré sú odôvodnené z ekonomického a environmentálneho hľadiska a znižujú alebo minimalizujú riziko pre ľudské zdravie a životné prostredie.

Integrovaná ochrana znižuje vstupy chemických látok do životného prostredia a podporuje rozšírenie a používanie iných spôsobov ochrany. Cieľom IPM nie je úplné vyhubenie škodlivých organizmov, ktoré napádajú porast, ale zníženie ich výskytu pod ekonomický prah škodlivosti.

Predkladaná metodická príručka je spracovaná na základe najnovších dostupných literárnych a internetových zdrojov a je založená na súčasnej úrovni dosiahnutého vedeckého poznania v tejto oblasti.

Súčasťou metodiky je aj rozdelenie chemických prípravkov s ohľadom na ochranu určitých necieľových organizmov do skupín vhodnosti pre integrovanú ochranu: prípravok vhodný pre integrovanú ochranu, prípravok prijateľný pre integrovanú ochranu a prípravok nevhodný pre integrovanú ochranu.

## Právny rámec integrovanej ochrany rastlín na Slovensku

Zákon č. 405/2011 Z. z. o rastlinolekárskej starostlivosti a o zmene zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov v znení zákona č. 387/2013 Z. z., v znení zákona č. 177/2018 Z. z., v znení zákona č. 83/2019 Z. z. a v znení zákona č. 161/2024 Z. z.

Zákon č. 387/2013 Z. z. o pomocných prípravkoch v ochrane rastlín a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona 177/2018 Z. z.

Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky č. 487/2011 Z. z. o integrovanej ochrane proti škodlivým organizmom a o jej uplatňovaní.

## Použité skratky

ang.	anglicky
BBCH	Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie (číselné označovanie fenofáz plodín)
conv.	konvarieta
EÚ	Európska únia
EPPO	European and Mediterranean Plant Protection Organization (Európska a stredomorská organizácia ochrany rastlín)
FAO	Food and Agriculture Organisation (Organizácia OSN pre výživu a poľnohospodárstvo) – pri kukurici vyjadruje číslo FAO skorosť hybridu
FRAC	Fungicide Resistance Action Committee (Akčný výbor na rezistenciu proti fungicídom)
HRAC	Herbicide Resistance Action Committee (Akčný výbor na rezistenciu proti herbicídom)
IPM	Integrated pest management – Integrovaná ochrana proti škodlivým organizmom
IRAC	Insecticide Resistance Action Committee (Akčný výbor na rezistenciu proti insekticídom)
ISPOR	Informačný systém pre prípravky na ochranu rastlín
kap.	kapitola
MOA/MoA	mode of action – miesto účinku prípravku na ochranu rastlín, mechanizmus účinku prípravku na ochranu rastlín
MPRV SR	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky
NPPC/nppc	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum
sp./spp.	species – druh/druhy
STN	slovenská technická norma
syn.	synonymum
SR	Slovenská republika
TM	tank mix
ÚKSÚP	Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave
Z. z.	Zbierka zákonov

## 1. INTEGROVANÁ OCHRANA KUKURICE SIATEJ PROTI ŠKODLIVÝM ORGANIZMOM

Základným princípom integrovanej ochrany proti škodlivým organizmom je uplatňovanie preventívnych (nepriamych) metód ochrany (genetický materiál, oševný postup, vyvážená výživa, hygienické opatrenia, podpora dôležitých prospešných organizmov) a priamych nechemických metód ochrany (mechanických, fyzikálnych a biologických) pred používaním chemických metód ochrany, ak poskytujú uspokojivú ochranu pred škodlivými organizmami. Prípravky na ochranu rastlín, v prípade ich aplikácie, musia byť čo najviac špecifické pre cieľový druh a musia mať čo najmenej vedľajších účinkov na ľudské zdravie, necieľové organizmy a životné prostredie. Používanie prípravkov na ochranu rastlín a iných foriem zásahov by sa malo udržiavať len na potrebnej úrovni, s ohľadom na to, aby bolo riziko pre vegetáciu prijateľné a aby sa nezvyšovalo riziko vytvorenia rezistencie u populácií škodlivých organizmov. Integrovaná ochrana proti škodlivým organizmom ďalej zahŕňa vykonávanie monitoringu škodlivých organizmov a rozhodovanie o uplatnení opatrenia na ochranu rastlín na základe výsledkov monitorovania porastov a zohľadnenia prahových hodnôt hospodárskej škodlivosti (v prípade existencie). Pri používaní prípravkov na ochranu rastlín sa musí využiť dostupná protirezistentná stratégia, ak je známe riziko rezistencie voči opatreniu na ochranu rastlín a ak si množstvo škodlivých organizmov vyžaduje opakovanú aplikáciu prípravkov na ochranu rastlín na plodiny. Profesionálny používateľ by mal na základe záznamov o používaní prípravkov na ochranu rastlín a o monitorovaní škodlivých organizmov skontrolovať úspešnosť použitých opatrení na ochranu rastlín.

### 1.1 Prevencia a potláčanie v integrovanej ochrane kukurice

Preventívne, nepriame opatrenia predstavujú nevyhnutnú súčasť integrovanej ochrany kukurice proti škodlivým organizmom. Ich dôsledným uplatňovaním sa vytvára predpoklad pre obmedzenie potreby chemických prípravkov na reguláciu škodlivých organizmov (burín, chorôb i škodcov).

Agrotechnické postupy sú základnými preventívnymi opatreniami IPM. Agrotechnickými postupmi by sa mali vytvárať vhodné podmienky pre rast a vývoj rastlín a zároveň vytvárať nevhodné podmienky pre výskyt a šírenie škodlivých patogénov.

Pestovanie kukurice v súlade s pôdnymi a klimatickými požiadavkami, kde výberom stanovišťa sa zabezpečia optimálne podmienky pre rast a vývoj. Rastliny kukurice rastúce v optimálnych podmienkach sú zdravšie a vitálnejšie a sú menej citlivé na výskyt patogénov. Kukurica na zrno nie je v klimaticky priaznivých pomeroch veľmi náročná na pôdu, avšak čím je klíma nepriaznivejšia, tým viac do popredia vystupuje význam pôdy. Za najvhodnejšie sa považujú hlinité hlboké výhrevné pôdy dobre zásobené vápnikom, humusom a živinami s neutrálnou alebo slabo alkalickou pôdnou reakciou (pH/KCl 5,5 – 6,8). V suchších polohách sú vhodnejšie pôdy ťažšie, v menej vhodných polohách za predpokladu dostatočného hnojenia aj pôdy ľahšie. Kukurica je teplomilná a svetlomilná plodina, neznáša zatienenie. Vyhovujú jej regióny, kde od sejby po plnú zrelosť suma teplôt dosahuje 2260 – 2738 °C a priemerná teplota vzduchu je 9 – 10 °C (v čase kvitnutia vyžaduje teplotu vzduchu 18 – 19 °C). Kukurica má vysoké nároky na vodu, ktorú si zabezpečuje mohutnou koreňovou sústavou. Na nedostatok vlhky v pôde, je zvlášť citlivá v čase nerozvinutej koreňovej sústavy (cca do júla). V suchších oblastiach je vhodné pri predsejbovej príprave dbať na šetrenie vlhky. Pri rajonizácii je vhodné zohľadňovať fakt, že je to plodina veľmi teplých, suchších až mierne vlhkých oblastí s relatívne dlhým vegetačným obdobím.

Pri výbere pozemku je vhodné zohľadniť aj izolačné vzdialenosti od miest minuloročných porastov. Nežiaduce je i zakladanie porastov kukurice v blízkosti miest minuloročných porastov kukurice, obzvlášť pri významnom napadnutí niektorým zo škodlivých organizmov.

Významným preventívnym opatrením je pestrý oševný postup, a to nielen z hľadiska výskytu patogénov, ale i z hľadiska úrodnosti pôdy. Potrebné je striedanie plodín s rozdielnymi agrotechnickými požiadavkami. Pri zostavovaní oševných postupov je dôležité okrem vhodnosti druhov i striedanie plodín, ktoré nie sú hostiteľmi rovnakého druhu patogénu. Nepripustné je opakované pestovanie kukurice (maximálne jedenkrát za dva roky), a to z pohľadu dĺžky obdobia

životaschopnosti foriem, ktorými patogény prekonávajú nevhodné podmienky. Podiel kukurice v osevnom postupe by mal byť maximálne 40 %. Nezastupiteľnú funkciu má aj pestovanie medziplodín (zúrodňovanie pôdy, regulácia patogénov) a ich význam stúpa s narastajúcou dĺžkou obdobia medzi zberom predplodiny a sejbou kukurice.

Prevenca šírenia škodlivých organizmov prostredníctvom hygienických opatrení aplikovaných v IPM zahŕňa kontrolu kultivačných náradí, sejacích a zberových zariadení. Uplatňuje sa odstraňovanie reprodukčných orgánov patogénov, čistenie a dezinfekcia.

Vhodným preventívnym opatrením je aj primerané obrábanie pôdy – základné (podmietka a orba) a predsejbové. Hlbokou kultiváciou alebo podryvaním sa významne reguluje utuženie pôdy. Reguláciu teploty a vlhkosti zabezpečuje pestovanie podsevov či manažment pozberových zvyškov v prepojení s pôdoochrannými alternatívami obrábania pôdy (redukované obrábanie, priama sejba, mulčovacie technológie). Použité metódy kultivácie pôdy by mali zohľadňovať pôdnoklimatické podmienky lokality s cieľom udržať úrodnosť pôdy (fyzikálne, biologické a chemické vlastnosti pôdy). Orba má svoje opodstatnenie aj napriek skutočnosti, že sa klasické obrábanie pôdy považuje za menej udržateľné. Likvidáciou pozberových zvyškov ich rozdrvením a zapracovaním do pôdy, najmä hlbokou orbou sa významne redukuje výskyt prezimujúcich štádií škodcov a chorôb.

Základnou charakteristikou výživy a hnojenia z pohľadu IPM je primeranosť a vyváženosť. Primeranosť a vyváženosť dávky určuje obsah prístupných živín v pôde a správne určená výška plánovanej (odhadovanej) úrody.

Vyváženou výživou sa zabezpečí vhodný pomer dusíka a draslíka z pohľadu náchylnosti na choroby i škodcov. Zásadné je najmä neprehnojovanie dusíkom. Pletivá rastlín sú potom kompaktnjšie a odolnejšie voči patogénom. Optimálny obsah draslíka v pletivách rastlín pôsobí pozitívne najmä proti hubovým a bakteriálnym chorobám. Vyváženú výživu by mala zabezpečovať pôda, a preto by sa mala hnojiť pôda a nie rastliny. V tomto smere správnou voľbou je uprednostňovanie organických hnojív vrátane zeleného hnojenia. Organická hmota zvyšuje biologickú aktivitu pôdy, stabilizuje štruktúru pôdy a obohacuje pôdu o látky posilňujúce odolnosť rastlín. Rovnako i hnojenie vápnikom pôsobí buď nepriamo cez zlepšovanie pestovateľských podmienok, či priamo vytváraním nevhodných podmienok pre vývoj kyslomilných patogénov. Za prospešné sa považuje i používanie pôdnych a rastlinných pomocných látok.

Pre dosiahnutie vyvázenej výživy je žiaduce realizovať bilančné hnojenie, ktoré zohľadňuje zásoby prístupných živín v pôde a potrebu živín na jednu tonu úrody hlavného produktu plodiny a zodpovedajúceho množstva vedľajšieho produktu (slamy, kôrovia), s ohľadom na výšku plánovanej úrody. Potreba živín na jednu tonu úrody hlavného produktu plodiny a zodpovedajúceho množstva vedľajšieho produktu je uvedená v prílohe č. 3 zákona č. 136/2000 Z. z. o hnojivách. Okrem základných NPK živín, na ktoré uvedená legislatíva poukazuje, sa pri raste rastlín spotrebuje aj adekvátne množstvo vápnika či horčíka, prípadne síry či bóru (ale aj iných mikroživín).

Pre zabezpečenie optimálnych dávok živín, ale aj z pohľadu udržateľnosti a ochrany pôdneho prostredia je žiaduce vykonávať rozbery pôdy (v súlade s vyhláškou MPRV SR č. 151/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o agrochemickom skúšaní pôd a o skladovaní a používaní hnojív). V prípade prístupného draslíka a fosforu postačuje stanovenie ich obsahu v pôde v trojročnom intervale. V prípade dusíka je potrebné stanovenie jeho prístupných foriem pred jeho každou aplikáciou a počas vegetácie je vhodné používať i rozbery listov či rastlín. Aplikované dávky živín na plánovanú úrodu je potrebné znížiť o množstvo a využiteľnosť prístupných živín v pôde.

Pri hnojení je potrebné postupovať zodpovedne a dodržiavať platnú legislatívu, najmä pri hnojení dusíkom a obzvlášť v zraniteľných oblastiach.

Pre dosiahnutie vyvázenej výživy je na jednu tonu úrody hlavného produktu kukurice a zodpovedajúceho množstva vedľajšieho produktu (kôrovia) potrebných 27,5 kg dusíka, 5,0 kg fosforu, 25 kg draslíka (príloha č. 3 k zákonu č. 136/2000 Z. z.). Okrem základných NPK živín kukurica na jednu tonu úrody a zodpovedajúce množstvo vedľajšieho produktu potrebuje aj 4,5 – 7,0 kg vápnika a 3,5 – 6,0 kg horčíka.

Kukurica patrí medzi plodiny, ktoré veľmi dobre reagujú na organické hnojenie. Odporúčané dávky maštalného hnoja sú okolo 35 – 40 t. ha<sup>-1</sup>. Výhodnejšia je jesenná aplikácia maštalného hnoja, avšak na veľmi ľahkých pôdach možno hnojiť aj v jarnom termíne. Priemerná využiteľnosť dusíka kukuricou z maštalného hnoja je v prvom roku aplikácie 30 % a z tekutých organických hnojív (močovka, hnojovica) je približne dvojnásobná, t. j. 50 – 60 %. V prvom roku aplikácie maštalného hnoja aj tekutých organických hnojív kukurica využije 25 % fosforu a 40 % draslíka (príloha č. 6 k zákonu č. 136/2000 Z. z.). Cez aplikované organické hnojivá sa dodáva do pôdy značné množstvo živín (dusík, fosfor, draslík), o ktoré po zohľadnení využiteľnosti kukuricou, je potrebné znížiť dávku živín aplikovanú formou priemyselných hnojív.

Reakcia kukurice na hnojenie organickými hnojivami je podľa celkovej pôdnej úrodnosti, pôdneho druhu, vlhkostných pomerov a biologickej aktivity pôdy veľmi rozdielna. Na menej úrodných pôdach s dobrou biologickou aktivitou je účinok aplikácie organických hnojív na úrody veľmi výrazný. Pri pestovaní kukurice prichádza do úvahy aj zelené hnojenie.

Kukurica pozitívne reaguje na závlahu pri nedostatku prirodzených zrážok. Pre kukuricu na zrno je kritické obdobie zhruba od 20. júna do konca augusta, čo je obdobie od tvorby 5. listu do voskovej zrelosti. Odporúčané závlahové množstvo vody je 120 – 180 mm v závlahových dávkach po 40 mm v 16-dňovom závlahovom cykle. Istým rizikom závlah je možnosť šírenia spór niektorých patogénnych húb prostredníctvom roztreku kvapiek a zvýšenie doby zvlhčenia rastlinných pletív, ako aj vzdušnej vlhkosti, čo podporuje rozvoj niektorých chorôb. Závlahová voda musí spĺňať požiadavku na závlahu podľa platnej technickej normy (STN 75 7143).

V IPM je potrebné, pokiaľ je to možné, používať rezistentné alebo tolerantné hybridy kukurice a používať štandardné alebo certifikované osivo. V prípade, že neexistujú rezistentné či tolerantné hybridy, je vhodné používať hybridy s lepším celkovým zdravotným stavom. Pri výbere odrôd/hybridov je potrebné upriamiť pozornosť na vhodnosť pre danú výrobnú oblasť, rajonizácia odrôd. Pre pestovanie najčastejších konvariety kukurice siatej (napr. sklovitej, zubovitej, škrobovej, pukancovej, cukrovej) sú najvhodnejšie podmienky kukuričnej výrobné oblasti (južné oblasti Slovenska – najmä oblasť Podunajskej nížiny a Východoslovenskej nížiny). V najlepších polohách tejto oblasti je istota poskytnutia stabilnej úrody aj pre neskoré hybridy zrnovej kukurice. V nadväzujúcej na ňu repnej výrobné oblasti možno pestovať konvariety kukurice siatej určené na zrno s istotou dozretia len do FAO zhruba 250. Kukuricu na siláž a zeleno možno pestovať aj vo vhodnejších polohách zemiakovej výrobné oblasti.

Vysieva sa odporúčaný počet semien v závislosti od skorosti hybridu a účelu pestovania:

- veľmi skoré hybridy (FAO skupina zrelosti do 200) 90 – 110 tis.ha<sup>-1</sup>,
- skoré až stredne skoré hybridy (FAO skupina 200 – 300) 80 – 90 tis.ha<sup>-1</sup>,
- stredne neskoré (FAO skupina 300 – 400) 65 – 80 tis.ha<sup>-1</sup>,
- neskoré (FAO skupina 400 – 500) 65 – 80 tis.ha<sup>-1</sup>.

V priaznivejších pestovateľských podmienkach sa volí horná hranica uvedeného rozpätia a v menej priaznivých dolná hranica. Pre kukuricu na siláž sa počet rastlín v rámci jednotlivých FAO skupín zvyšuje o 10 až 15 tisíc jedincov na hektár.

Sejba kukurice by sa mala vykonať do kvalitne pripravenej pôdy, v agrotechnickom termíne, s vhodným výsevom a hĺbkou sejby s ohľadom na zvolený hybrid a lokalitu. Cieľom je zabezpečiť rovnomerné a rýchle vzídenie kukurice so silným koreňovým systémom. Vyrovnaný porast zároveň umožňuje včasnú mechanickú, prípadne chemickú reguláciu.

Všeobecné princípy dosiahnutia kvalitnej sejby sú:

- a) **kvalitná príprava osivového lôžka**, ktorá by sa mala realizovať za optimálnych vlhkových podmienok – skôr suchších ako vlhkých, čím sa predchádza utužovaniu pôdy a nepodporuje sa výskyt jednoročných tráv. Pri predsejbovej príprave by sa mala kultivovať čo najplytšia časť pôdy, aby sa zabránilo vynášaniu nových semien do zóny vhodnej pre ich vzhádzanie. Z tohto hľadiska sa za nevhodné považujú rotačné kultivátory;
- b) **sejba čo najskôr po príprave osivového lôžka** – oneskorením sejby získavajú konkurenčnú výhodu buriny;

- c) **kontrola a nastavenie sejačky** – za účelom dosiahnutia rovnomernej hĺbky sejby a rovnomernej sejby v riadku;
- d) **sejba pri optimálnej jazdovej rýchlosti** – príliš vysoká rýchlosť je príčinou nevyrovnanej sejby.

Súčasťou IPM je aj ochrana a podpora dôležitých užitočných organizmov najmä primeranými opatreniami na ochranu rastlín alebo využívaním ekologickej infraštruktúry. Výskyt prirodzených predátorov podporuje zachovanie alebo vytváranie ostrovčekov prirodzenej vegetácie v poľnohospodárskej krajine (remízky, vetrolamy). Rovnako pozitívne pôsobí aj ponechávanie miest poskytujúcich úkryt v čase nepriaznivých agrotechnických opatrení (orba, zber), napr. zatrávené medze, málo frekventované poľné cesty, plochy porastené trvalými bylinami alebo kríkmi. K prospešným opatreniam patrí i ochrana a budovanie stanovišť na prezimovanie. Pre zachovanie a rozšírenie vplyvu užitočných organizmov (prirodzených predátorov) je dôležité používanie selektívnych insekticídov. Pri nevyhnutnom použití prípravkov na ochranu rastlín je potrebné uprednostniť prípravky na ochranu rastlín s nižšou mierou rizika na necieľové užitočné organizmy ([kap. 5](#)). Rovnako i používanie prípravkov na morenie osiva či pôdnych insekticídov zabezpečuje ochranu užitočných organizmov pred priamou expozíciou v prípade použitia listových prípravkov. Obmedzený kontakt s aplikovanými prípravkami na ochranu rastlín je možné doceliť aplikáciou prípravkov na ochranu rastlín mimo obdobia významnej aktivity užitočných organizmov v poraste alebo v priebehu vývojových štádií zabezpečujúcich obmedzený kontakt s aplikovanými insekticídmi. Pre tento účel je žiadúce vykonávanie pozorovaní populácií prirodzených predátorov.

## 2. INTEGROVANÁ OCHRANA PROTI BURINÁM

### 2.1 Buriny v kukurici

Kukurica siata patrí k neskorým jarným obilninám a zároveň k okopaninám. Keďže ide o plodinu pestovanú v širokom riadku, poskytuje burinám viac slnečného žiarenia, a preto, že ako okopanina býva hnojená maštalným hnojom, resp. inými hospodárskymi hnojivami, poskytuje im aj dostatok živín. V prípade mechanickej kultivácie počas vegetácie (plečkovanie, oborávanie, okopávanie) sa časť burín zničí alebo oslabuje. V kukurici sa darí aj trvácim druhom burín, ktoré sa môžu vegetatívne rozmnožovať z podzemných orgánov uložených často hlboko v pôde. Plný rozvoj burín nastáva až v druhej polovici leta a v jeseni. Vzhľadom na dlhé vegetačné obdobie sa v kukurici vyskytujú buriny všetkých skupín od efemérnych až po ozimné. Kukurica je veľmi citlivá na konkurenciu burín v prvých 4 – 6 týždňoch po vzídení.

Starým, no dodnes rešpektovaným a uplatňovaným systémom je triedenie burín podľa spôsobu rozmnožovania, dĺžky života, vegetačného cyklu a hospodárskeho významu – podľa Hrona a Vodáka (1959). Hospodársky význam – škodlivosť burín sa stanovuje podľa konkurenčného vzťahu medzi burinami a pestovanou plodinou – prahom škodlivosti, t. j., aký počet burín na jednotku plochy, resp. aká pokrývnosť burín preukazne znižuje úrody pestovanej plodiny. I keď tieto vzťahy medzi burinami a pestovanými rastlinami nie sú jednoznačné, stanovili sa v odbornej literatúre tri skupiny burín z hľadiska hospodárskeho významu (škodlivosti):

**Veľmi nebezpečné buriny (+++)** – v rastné druhy burín, s mohutnejšou koreňovou sústavou, rastliny s rýchlym vývinom, ktoré pre pestovanú plodinu znamenajú silnú konkurenciu už pri malom počte na jednotke plochy.

**Menej nebezpečné (príležitostné) buriny (++)** – buriny menšieho veku, ktoré pri bežnej zaburinenosti v dobre zapojenom poraste neznamenajú pre pestovanú plodinu vážne nebezpečenstvo.

**Málo významné (zanedbateľné) buriny (+)** – buriny útleho veku, spravidla sú v prízemnej vrstve porastu a málo sa premnožujú.

Novšou klasifikáciou je **zoznam invázných nepôvodných druhov (vrátane rastlín) vzbudzujúcich obavy Únie** (Vykonávacie nariadenia Komisie (EÚ) 2016/1141, 2017/1263, 2019/1262 a 2022/1203) a **zoznam invázných nepôvodných druhov rastlín vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky** (Nariadenie vlády SR č. 449/2019 Z. z. ktorým sa vydáva zoznam invázných nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky v znení 396/2023 Z. z.). Podmienky a spôsoby odstraňovania invázných nepôvodných druhov a spôsoby nakladania s biomasou z invázných nepôvodných druhov rastlín ustanovuje vyhláška MŽP SR č. 450/2019 Z. z. v znení 485/2023 Z. z. **Pre invázne druhy platí zákaz výskytu ich semien v osive.**

Hospodársky významné buriny vyskytujúce sa v porastoch kukurice sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Hospodársky významné buriny kukurice siatej (systém podľa Hrona a Vodáka (1959))

Slovenský názov buriny/aktívne prepojenie na fotografiu	Všeobecný hospodársky význam	Vedecký názov, kód EPPO	Čeľad'
			Slovenský názov (vedecký názov)
<b>1. Buriny rozmnožujúce sa generatívne</b>			
<b>1.1 Jednoročné</b>			
<b>1.1.1 Jarné skoré</b>			
<b>1.1.2.1 Jarné skoré (jednoklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Ovos hluchý</a>	+++	<i>Avena fatua</i> AVEFA	Lipnicovité ( <i>Poaceae</i> )
<b>1.1.2.2 Jarné skoré (dvojklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Horčica roľná</a>	+++	<i>Sinapis arvensis</i> SINAR	Kapustovité ( <i>Brassicaceae</i> )
<a href="#">Iva voškovníkovitá</a>	+++	<i>Iva xanthifolia</i> IVAXA	Astrovité ( <i>Asteraceae</i> )

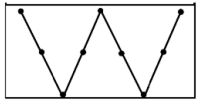
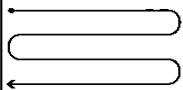

Slovenský názov buriny/aktívne prepojenie na fotografiu	Všeobecný hospodársky význam	Vedecký názov, kód EPO	Čeľad'
			Slovenský názov (vedecký názov)
<a href="#">Konopnica napuchnutá</a>	+++	<i>Galeopsis tetrahit</i> GAETE	Hluchavkovité ( <i>Lamiaceae</i> )
<a href="#">Podslnečník Theofrastov</a>	+++	<i>Abutilon theophrasti</i> ABUTH	Slezovité ( <i>Malvaceae</i> )
<a href="#">Pohánkovec ovíjavý</a>	+++	<i>Fallopia convolvulus</i> POLCO	Stavikrvovité ( <i>Polygonaceae</i> )
<a href="#">Red'kev ohnicová</a>	+++	<i>Raphanus raphanistrum</i> RAPRA	Kapustovité ( <i>Brassicaceae</i> )
<b>1.1.2 Jarné neskoré</b>			
<b>1.1.3.1 Jarné neskoré (jednoklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Ježatka kuria</a>	+++	<i>Echinochloa crus-galli</i> ECHCG	Lipnicovité ( <i>Poaceae</i> )
<a href="#">Mohár sivý</a>	++	<i>Setaria helvola</i> SETPU	Lipnicovité ( <i>Poaceae</i> )
<a href="#">Mohár zelený</a>	++	<i>Setaria viridis</i> SETVI	
<a href="#">Proso siate rumoviskové</a>	++	<i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>ruderales</i> PANMD	Lipnicovité ( <i>Poaceae</i> )
<b>1.1.3.2 Jarné neskoré (dvojklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Ambrózia palinolistá</a>	+++ inv.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> AMBEL	Astrovité ( <i>Asteraceae</i> )
<a href="#">Bažanka ročná</a>	++	<i>Mercurialis annua</i> MERAN	Prýštecovité ( <i>Euphorbiaceae</i> )
<a href="#">Durman obyčajný</a>	+++	<i>Datura stramonium</i> DATST	Ľuľkovité ( <i>Solanaceae</i> )
<a href="#">Horčiak obyčajný</a>	+++	<i>Persicaria maculosa</i> POLPE	Stavikrvovité ( <i>Polygonaceae</i> )
<a href="#">Horčiak štiavolistý</a>	+++	<i>Persicaria lapathifolia</i> POLLA	Stavikrvovité ( <i>Polygonaceae</i> )
<a href="#">Láskavec ohnutý</a>	+++	<i>Amaranthus retroflexus</i> AMARE	Láskavcovité ( <i>Amaranthaceae</i> )
<a href="#">Láskavec zelenoklasý</a>	+++	<i>Amaranthus powellii</i> AMAPO	
<a href="#">Loboda konáristá</a>	+++	<i>Atriplex patula</i> ATXPA	Láskavcovité ( <i>Amaranthaceae</i> )
<a href="#">Ľuľok čierny</a>	+++	<i>Solanum nigrum</i> SOLNI	Ľuľkovité ( <i>Solanaceae</i> )
<a href="#">Mrlík biely</a>	+++	<i>Chenopodium album</i> CHEAL	Láskavcovité ( <i>Amaranthaceae</i> )
<a href="#">Mrlík hybridný</a>	+++	<i>Chenopodium hybridum</i> CHEHY	
<a href="#">Voškovník obyčajný</a>	+++	<i>Xanthium strumarium</i> XANST	Astrovité ( <i>Asteraceae</i> )
<a href="#">Voškovník polabský</a>	+++	<i>Xanthium albinum</i> XANRI	
<a href="#">Žltica máloúborová</a>	+++	<i>Galinsoga parviflora</i> GALPA	Stavikrvovité ( <i>Polygonaceae</i> )

Slovenský názov buriny/ <b>aktívne prepojenie na fotografiu</b>	Všeobecný hospodársky význam	Vedecký názov, kód EPPO	Čeľad'
			Slovenský názov (vedecký názov)
<b>1.1.3 Ozimné</b>			
<b>1.1.4.1 Ozimné (jednoklíčnolistové)</b>			
<b>1.1.4.2 Ozimné (dvojklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Blen čierny</a>	+++	<i>Hyoscyamus niger</i> HSYNI	Ľuľkovité ( <i>Solanaceae</i> )
<a href="#">Fialka roľná</a>	+++	<i>Viola arvensis</i> VIOAR	Fialkovité ( <i>Violaceae</i> )
<a href="#">Hluchavka objímavá</a>	+++	<i>Lamium amplexicaule</i> LAMAM	Hluchavkovité ( <i>Lamiaceae</i> )
<a href="#">Kapsička pastierska</a>	++	<i>Capsella bursa-pastoris</i> CAPBP	Kapustovité ( <i>Brassicaceae</i> )
<a href="#">Lipkavec obyčajný</a>	+++	<i>Galium aparine</i> GALAP	Marenovité ( <i>Rubiaceae</i> )
<a href="#">Parumanček nevoňavý</a>	+++	<i>Tripleurospermum inodorum</i> MATIN	Astrovité ( <i>Asteraceae</i> )
<a href="#">Ruman roľný</a>	++	<i>Anthemis arvensis</i> ANTAR	Astrovité ( <i>Asteraceae</i> )
<b>1.2 Dvojočné a trváce (dvojklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Bolehav škvritý</a>	++	<i>Conium maculatum</i> COIMA	Mrkvovité ( <i>Apiaceae</i> )
<b>2. Buriny rozmnožujúce sa generatívne a vegetatívne</b>			
<b>2.1 Trváce plytšie zakoreňujúce</b>			
<b>2.1.1 Trváce plytšie zakoreňujúce (jednoklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Pýr plazivý</a>	+++	<i>Elytrigia repens</i> AGRRE	Lipnicovité ( <i>Poaceae</i> )
<b>2.1.2 Trváce plytšie zakoreňujúce (dvojklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Čistec močiarny</a>	++	<i>Stachys palustris</i> STAPA	Hluchavkovité ( <i>Lamiaceae</i> )
<a href="#">Mäta roľná</a>	++	<i>Mentha arvensis</i> MENAR	Hluchavkovité ( <i>Lamiaceae</i> )
<a href="#">Zlatobyľ kanadská</a>	inv.	<i>Solidago canadensis</i> SOOCA	Astrovité ( <i>Asteraceae</i> )
<a href="#">Zlatobyľ obrovská</a>	inv.	<i>Solidago gigantea</i> SOOGI	
<b>2.2 Trváce hlbšie zakoreňujúce</b>			
<b>2.2.1 Trváce hlbšie zakoreňujúce (jednoklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Cirok alepský</a>	+++	<i>Sorghum halepense</i> SORHA	Lipnicovité ( <i>Poaceae</i> )
<b>2.2.2 Trváce hlbšie zakoreňujúce (dvojklíčnolistové)</b>			
<a href="#">Glejovka americká</a>	inv.	<i>Asclepia syriaca</i> ASCSY	Zimozeleňovité ( <i>Apocynaceae</i> )
<a href="#">Mlieč roľný</a>	+++	<i>Sonchus arvensis</i> SONAR	Astrovité ( <i>Asteraceae</i> )
<a href="#">Pichliač roľný</a>	+++	<i>Cirsium arvense</i> CIRAR	Astrovité ( <i>Asteraceae</i> )
<a href="#">Praslička roľná</a>	+++	<i>Equisetum arvense</i> EQUAR	Prasličkovité ( <i>Equisetaceae</i> )
<a href="#">Pupenec roľný</a>	+++	<i>Convolvulus arvensis</i> CONAR	Pupencovité ( <i>Convolvulaceae</i> )

Kde: + – málo významné, ++ – menej nebezpečné, +++ – veľmi nebezpečné, inv. – invázny nepôvodný druh vzbudzujúci obavy EÚ alebo SR

### 2.1.1 Monitorovanie zaburinenosti

Výskyt burín musí byť monitorovaný primeranými metódami a nástrojmi, ktoré zahŕňajú pozorovania v teréne, vedecky podložené varovania a prípadne systémy včasnej identifikácie. Spôľahlivá detekcia zaburinenia závisí od veľkosti monitorovanej plochy a počtu monitorovaných plôšok. Primeraná veľkosť monitorovanej plôšky pre buriny s nízkym prahom škodlivosti (napr. lipkavec obyčajný, pichliač roľný, pýr plazivý) je 1,5 m<sup>2</sup> (120 x 125 cm alebo 100 x 150 cm) a pre ostatné dvojkľíčnolistové i jednokľíčnolistové buriny 0,5 m<sup>2</sup> (70 x 70 cm alebo 50 x 100 cm). Monitorované plôšky je vhodné voliť po uhlopriečke pozemku. Lepšiu vypovedaciu hodnotu je možné získať

monitorovaním v súlade so schémou v tvare písmena "W" , v tvare číslice "8" , alebo člnkovito v štyroch pruhoch . Platí, že čím viac monitorovaných plôšok, tým lepšia vypovedacia hodnota monitorovania. Vhodné je vykonať po 2 – 3 pozorovania na začiatku, konci a po oboch stranách parcely/pozemku. Na zvyšnej časti parcely/pozemku sa odporúča minimálne 5 pozorovaní, ale 10 – 15 pozorovaniami (plôškami) sa zabezpečí precízny monitoring zaburinenia.

Vhodné je vykonávať 2 – 3 monitorovania v priebehu vegetačného obdobia kukurice, a to pred plánovaným zásahom na reguláciu zaburinenosti:

1. monitorovanie – skoré post-emergentné (kukurica vo fáze 3 – 4 listov);
2. monitorovanie – neskoré post-emergentné (kukurica vo fáze 10 listov);
3. monitorovanie tesne pred zberom.

V porastoch, kde sa vykonáva mechanická kultivácia, sa vykoná hodnotenie až po dlhšej dobe po kultivačnom zásahu – po zaburinení.

Pri obhliadke je vhodné zaznamenávať:

- a) početnosť (alebo stupeň zaburinenia) podľa druhov burín (pri podobných druhoch podľa rodov, ako napr. moháre, veroniky, zlatobyle), prípadne podľa biologických skupín burín (napr.: jednokľíčnolistové jednoročné, jednokľíčnolistové trváce, dvojkľíčnolistové jednoročné, dvojkľíčnolistové trváce, alebo veľmi nebezpečné, menej nebezpečné a málo významné);
- b) výskyt dominantného druhu;
- c) rastová fáza buriny;
- d) rozmiestnenie burín po pozemku/parcele (okraje, stred, konce);
- e) rastová fáza kukurice;
- f) identifikácia pozemku/parcely;
- g) dátum obhliadky;
- h) stav pôdy;
- i) aktuálne a výhľadové poveternostné podmienky;
- j) iné faktory potrebné k prijatiu rozhodnutia o najvhodnejšom spôsobe a termíne regulácie zaburinenosti;
- k) prijaté kontrolné opatrenie.

Na monitorovanej plôške sa zrátajú buriny podľa druhov (prípadne rodov) a z údajov z jednotlivých plôšok sa vypočíta priemerná zaburinenosť jednotlivých druhov burín na 1 m<sup>2</sup>.

## 2.1.2 Hodnotenie aktuálnej zaburinenosti, prahy škodlivosti

Hodnotenie výsledkov monitorovania zaburinenosti je možné vykonať použitím tabuľky 2.

Tabuľka 2. Hodnotenie zaburinenosti (Piroska et al, 2000)

Skupiny burín	Zaburinenosť				
	žiadna	ojedinelá	slabá	stredná	silná
	Stupeň výskytu (v závislosti od počtu ks.m <sup>-2</sup> )				
	0	1	2	3	4
veľmi nebezpečné +++	-	menej ako 2	3 – 5	6 – 15	16 a viac
menej nebezpečné ++	-	menej ako 4	5 – 8	9 – 20	21 a viac
málo významné +	-	menej ako 8	9 – 15	16 – 30	31 a viac
Buriny	Pokryvosť burín (%)				
	-	do 1	2 – 5	6 – 25	25 a viac

Na základe výsledkov monitorovania zaburinenosti sa profesionálny užívateľ musí rozhodnúť, či uplatní opatrenie na reguláciu burín a kedy ho uplatní. Ak je to možné, musia sa pred ošetrením zohľadniť špecifické prahové hodnoty. Prahy škodlivosti sú zvyčajne vyjadrené počtom jedincov konkrétneho druhu buriny na jednotku plochy, ktorý je už hospodársky významný – spôsobujúci škody a po dosiahnutí jeho hodnoty je už potrebná regulácia výskytu buriny. Keďže buriny sa v poraste vyskytujú v spoločenstvách, ktoré tvoria rôzne druhy burín a nie ako ojedinelý druh a navyše aj v rôznom vzrastovom stupni, je použitie prahov škodlivosti málo praktické.

Vhodnejšie vyjadrenie aktuálnej zaburinenosti je výpočet relatívneho dosiahnutia prahu škodlivosti pre skupinu vyskytujúcich sa burín. Po prekročení 100 % úrovne je chemická ochrana ekonomicky opodstatnená.

Rovnica pre výpočet relatívneho dosiahnutia prahu škodlivosti (RDPŠ):

$$\text{RDPŠ} = (\text{početnosť druhu A/prah škodlivosti druhu A} + \text{početnosť druhu B/prah škodlivosti druhu B} + \text{početnosť druhu n/prah škodlivosti druhu n}) \times 100$$

Funkciu prahu škodlivosti u burín istým spôsobom nahrádza (v prípade neexistencie prahov škodlivosti) už uvedené ich zatriedenie do skupín z hľadiska hospodárskeho významu (škodlivosti). V súlade s údajmi v tabuľke 2 je možné odporučiť vykonanie regulačného zásahu pri zistení slabšej zaburinenosti, t. j. pri príslušnom počte burín v danej skupine burín a pri celkovej pokryvnosti burín 2 – 5 %.

## 2.1.3 Identifikácia burín

Identifikácia – určenie druhov burín vyskytujúcich sa v poraste je potrebné pre plánovanie regulačných opatrení. Buriny sa vo všeobecnosti najspoľahlivejšie určujú v období ich kvitnutia až dozrievania plodov. Mimo tohto obdobia sú príbuzné a podobné druhy burín z niektorých čeľadí ťažko spoľahlivo určiteľné. Náročnejšia je identifikácia vzhádzajúcich burín a semien. Na identifikáciu slúžia určovacie kľúče. Ich doplnením sú atlasy burín, atlasy kľúčnych listov burín, odborná a vedecká literatúra a internetové zdroje. Základnou pomôckou na identifikáciu burín je lupa alebo binokulárny mikroskop. Pomoc pri určovaní môžu poskytnúť profesionálni poradcovia, pracovníci výskumných poľnohospodárskych ústavov, poľnohospodárskych škôl, botanických ústavov a botanických záhrad.

## 2.2 Preventívne opatrenia v regulácii zaburinenosti

V integrovanej ochrane proti burinám je prvoradé uplatňovanie preventívnych opatrení, alternatívnych metód ochrany a až následné používanie chemických metód ochrany.

### 2.2.1 Obmedzovanie zdrojov zaburinenia

Hlavným cieľom obmedzovania zdrojov zaburinenia je zabrániť šíreniu burín a zabrániť introdukcii nových druhov burín na poľnohospodársku pôdu. Na zabezpečenie tohto preventívneho opatrenia je vhodné používať tieto základné princípy: používať osivo s vysokou mierou čistoty; čistiť techniku a náradie, hlavne ak pracovali na poli zamorenom trvácou burinou; filtrovať zavlažovací vodu; eliminovať buriny, ktorých kontrola je náročná, a to ešte pred ich šírením.

Neobrábaná pôda je hlavným zdrojom šírenia burín. Vyskytuje sa v okolí stavieb na poľnohospodárskych podnikoch, v okolí skládok maštalného hnoja (ale aj samotné kopy hnoja), na okrajoch priekop a vodných tokov, v okolí stĺpov elektrického vedenia a melioračných detailov, pozdĺž komunikácií, na voľných urbanistických pozemkoch. Na menovaných plochách sa zvyčajne vyskytuje početné množstvo burín vo vynikajúcej polohe na prenikanie do polí. **Vietor** rozširuje semená, prípadne časti vegetatívnych reprodukčných orgánov druhov burín ako sú: bolehlav škvrnitý, cirok alepský, čistec močiarny, glejovka americká, kozia noha hostcová, šalát kompasový, metlička obyčajná, mlieč roľný, palina obyčajná, pichliač obyčajný, pichliač roľný, podbeľ liečivý, praslička roľná, proso vláskovité, púpava lekárska, stoklas jalový, stoklas mäkký, šalát tatársky, štiavec tupolistý, trst' obyčajná, turanec kanadský a úhorník liečivý. **Voda**, vrátane jednorazovo vyšších úhrnov a závlahovej vody rozširuje semená, prípadne časti vegetatívnych reprodukčných orgánov druhov burín ako sú: cirok alepský, fialka roľná, ježatka kuria noha, kozia noha hostcová, krídlatka japonská, krídlatka sachalínska, metlička obyčajná, mlieč roľný, pichliač roľný, roripa lesná, šalát tatársky, šašina prímorská, štiavec alpský, štiavec tupolistý, trst' obyčajná a úhorník liečivý. Trváce druhy sa rozširujú z neobrábaných plôch do polí pomalým, postupným **rozrastaním koreňov a rizómov**. Niektoré jednorozčné druhy sa šíria len na veľmi krátke vzdialenosti, **vypadávaním semien** z materských rastlín. Tento proces je zdĺhavý a deje sa niekoľko rokov.

Jedným zo spôsobov ako sa zbaviť problematických plôch/oblastí je ich premena na obrábané/udržiavané. Niektoré plochy poskytujú priestor pre pestovanie špeciálnych/účelových plodín. V iných prípadoch by bolo vhodné nahradiť nežiadúce rastliny (buriny) založením trávneho porastu alebo nárazníkovej (oddeľovacej) plochy/pásu. Problematické (neudržiavané) plochy by mali byť prinajmenšom pravidelne zbavované burinných druhov rastlín, a to vždy predtým, než vytvoria životaschopné semená – ideálne ešte pred kvitnutím.

Poľnohospodárska technika a náradie sú významným mechanizmom prenikania burín do polí, ale aj ich šírenia na parcele. Za najrizikovejší sa považuje kombajn. **Kombajn** sa pohybuje po zaburinených i nezaburinených častiach parcely a presúva sa z parcely na inú parcelu i medzi poľnohospodárskymi podnikmi. Z plodín sa za najrizikovejšie považujú nízko zbierané obilniny a strukoviny, pri ktorých sa zberajú aj buriny v štádiu zrelosti. Semená burín sa nachádzajú na/v rôznych častiach kombajnu: žací stôl, lapač kameňov, základne prepravníkov, dopravníkov, mlátiace ústrojenstvo, sitá, dopravníky slamy, drviče slamy i kolesá a nápravy. Dôležité je čistiť kombajn, obzvlášť po práci v zaburinených porastoch. Za minimálne sa považuje čistenie jeho vonkajších častí, a to tlakovou vodou, stlačeným vzduchom, vysávaním alebo očistením metlou, ktorá by mala byť súčasťou každého kombajnu. Semená burín by sa mali pri čistení zachytávať a spáliť. Na kombajne sa môže nachádzať až 700 tisíc semien burín. Pre prácu kombajnu je možné odporučiť začať zberom najmenej zaburinených pozemkov a v rámci pozemku začať zberom najmenej zaburinených častí, čím sa zabráni šíreniu burín zo zaburinených častí do nezaburinených. Efektívny je aj oddelený zber veľkých plôch s výrazným zaburinením. Pri kombajnoch so sitami je vhodné voliť nastavenie, ktorým sa zabráni šíreniu burín, t. j. zachytáva sa čo najväčšie množstvo semien burín (úroda sa následne dočistí a zachytené semená burín sa vhodným spôsobom zlikvidujú). Rovnaké pravidlá by mohli platiť aj pre

čistenie a prácu s **kultivačným náradím** s upriamením pozornosti na šírenie vegetatívnych rozmnožovacích orgánov trvácich druhov burín.

Kravský maštaľný hnoj je častým zdrojom semien burín. Reguláciu počtu životaschopných burín v maštaľnom hnoji je možné zabezpečiť predĺžením doby skladovania minimálne na 3 mesiace, pretože veľká časť semien burín prítomných v hnoji stráca klíčivosť po 3 mesiacoch jeho skladovania. Platí, že čím je dlhšie obdobie skladovania hnoja, tým menej životaschopných semien burín sa v ňom nachádza. Druhou možnosťou významnej redukcie semien burín v hnoji je jeho kompostovanie. Z tohto pohľadu sa za kľúčovú považuje teplota kompostovaného hnoja 50 °C po dobu 3 dní (potrebné premiešavanie, teplota na povrchu je nižšia). Prítomnosť semien burín v hnoji je však možné efektívne regulovať krmivom, a to skrmovaním jadrového i objemového krmiva (slamy a sena) bez obsahu semien burín. Za týmto účelom je potrebné produkovať seno a slamu bez prítomnosti semien burín a jadrové krmivá pomlieť na jemno (redukcia semien burín o 98 – 100 %), prípadne následne peletovať za horúca.

Osivo sa považuje za možný zdroj šírenia burín. V prípade kukurice, v súčasnosti bežné používanie štandardného alebo certifikovaného osiva znižuje riziko jeho zkontaminácie semenami burín, čím sa do značnej miery redukuje šírenie semien burín osivom. Navyše, jeho morenie proti chorobám a škodcom a kalibrácia zlepšuje jeho vzhádzavosť a vitalitu, čo druhotne zabezpečuje potrebnú hustotu porastu a jeho konkurencieschopnosť proti zaburinenosti. Je žiadúce založiť vyrovnaný porast s požadovanou hustotou.

Závlahy sa taktiež považujú za zdroj šírenia burín. Pri využívaní závlah je z pohľadu šírenia burín efektívna filtrácia vody.

### 2.2.2 Osevný postup

Osevnému postupu sa pripisuje široký rozsah vplyvu na burinové spoločenstvo, pričom výrazne bráni usadeniu dominantných druhov burín. Ináč povedané, osevný postup prispieva k udržaniu burinového spoločenstva bez prítomnosti druhov odolných voči herbicídom, s vyváženým spektrom medzi rôznymi biologickými skupinami burín a bez prítomnosti druhov podobných plodinám (a tak problematických). Pozitívny vplyv na zvyšovanie preventívneho účinku osevného postupu na buriny narastá uplatňovaním týchto princípov: zvýšenie počtu plodín, začleňovanie konkurencieschopnejších plodín, striktné striedanie plodín, začleňovanie medziplodín a krycích plodín a prerušenie cyklu buriny.

Zvýšenie počtu plodín priamo úmerne zvyšuje potenciál preventívneho účinku osevného postupu na reguláciu burín. Pri monokultúre je preventívny účinok veľmi nízky, pri striedaní dvoch plodín nízky, troch plodín stredný, štyroch plodín vysoký a pri striedaní piatich plodín veľmi vysoký. Z pohľadu regulácie burín sa za významnú zložku osevného postupu považujú rôzne typy porastov na produkciu zelenej hmoty/sena, pri ktorých sa reprodukcia burín semenami reguluje koskami.

Začleňovanie konkurencieschopnejších plodín do osevného postupu vytvára silnejšie konkurenčné prostredie pre buriny. Konkurenčná schopnosť pestovaných porastov závisí od rýchlosti rastu a vývinu, od veľkosti listovej plochy a schopnosti rýchlo zakryť čo najväčší povrch pôdy a zaujať priestor. Počas rastu rastlín sa konkurencia spája s bojom o priestor pri klíčení a vzhádzaní a s bojom o svetlo od vzídenia až po zber. Podľa miery potláčania burín sa plodiny rozdeľujú do troch skupín:

- Prvú skupinu tvoria plodiny vytvárajúce husto zapojené porasty, na ktorých sa vykonáva včasný zber celej nadzemnej hmoty (ďatelinoviny, trávne porasty, ich miešanky, strukovinoobilné miešanky a plodiny na zelené kŕmenie). Menované plodiny veľmi dobre potláčajú najmä jednoročné buriny rozmnožujúce sa semenami, zároveň však umožňujú vývoj dvojročných a trvácich burín. Konkurenčný vplyv viacročných krmovín na ornej pôde sa mení počas vegetácie i počas rokov pestovania. Pri zakladaní porastu (klíčení a vzhádzaní) je konkurenčný vplyv veľmi malý, čo súvisí s pomalým rastom ďatelinovín v prvých rastových fázach. Neskôr, medzi koskami (po zapojení porastu), je ich konkurenčná schopnosť veľmi vysoká a k potláčaniu burín dochádza nad zemou i pod zemou. Kosením sa navyše ničia jednoročné buriny a oslabujú sa trváce buriny. Staršie porasty, často už výrazne preriedené, opäť strácajú konkurenčnú schopnosť, a to

najmä vo vzťahu k dvojročným a niektorým trvácim burinám (mrkva obyčajná, púpava lekárska, pýr plazivý, skorocel kopijovitý).

- Druhú skupinu tvoria plodiny vytvárajúce stredne zapojené porasty, ako sú obilniny a niektoré strukoviny. V týchto porastoch je umožnený rozvoj dvojkľúčolistových i jednokľúčolistových burín. Väčšiu konkurenčnú schopnosť vo vzťahu k burinám majú ozimné obilniny ako jarné obilniny. Pri raži siatej a jačmeni siatom ozimnom významnú úlohu zohráva značná rýchlosť rastu a pri raži tiež silná tvorba koreňov v povrchovej vrstve pôdy (koreňová konkurencia).
- Tretiu skupinu tvoria plodiny vytvárajúce riedko zapojené porasty s pomalým počiatočným vývojom rastlín, ako sú okopaniny a olejniny. Porasty týchto plodín umožňujú vývoj najmä neskorých jarných burín.

Striktné striedanie plodín. Opakované alebo časté zaraďovanie rovnakých alebo príbuzných plodín podporuje šírenie špecifických burín. Vhodné je striedaním plodín s rôznym charakterom agrotechniky a rozdielnymi biologickými vlastnosťami, t. j. ozimných s jarnými plodinami, plodín s rýchlym počiatočným rastom s plodinami s pomalým počiatočným rastom a plodín hlboko koreniacich s plytko koreniacimi plodinami. Pri zvýšenom podiele obilnín v osevnom postupe sa zvyšuje výskyt jednokľúčolistových burín, najmä ovsa hluchého, ale aj metličky obyčajnej, psiarky roľnej, mohárov, ježatky kurej nohy a pýru plazivého, a z dvojkľúčolistových burín hviezdice prostrednej, lipkavca obyčajného, rumanov a rumančekov, stavikrvov, pichliača roľného a pupenca roľného.

Začleňovanie medziplodín a krycích plodín vytvára konkurenčné prostredie pre buriny aj v období medzi hlavnými plodinami, čím sa zároveň zlepšuje využívanie prírodných zdrojov a zvyšuje diverzita na pôde. Reguláciu burín medziplodinami zabezpečuje v prvom rade nevyhnutné obrábanie pôdy pred založením porastov medziplodín a v druhom rade zatienenie či prípadné kosenie alebo zapracovanie porastu. Za účinné sa považuje taktiež znižovanie zásob vody a živín využiteľných burinami alebo potláčanie burín prostredníctvom alelopatie. Výsledkom je, že semená burín, ktoré ostanú na pôde po zbere hlavnej plodiny vyklíčia, ale vplyvom konkurencie rýchlorastúcej medziplodiny sa nemôžu presadiť. Úspešnosť krycích plodín je silne ovplyvnená ich manažmentom (druh, termín sejby, termín zapracovania do pôdy alebo zberu (kosby), spektrom burín, zásobou vody a živín, konkurenciou s hlavnou plodinou). Pre reguláciu zaburinenosti je vhodná kombinácia ozimných miešaniek s jarnými. Takýto sled prispieje k redukcii aj trvácich burín.

Prerušenie cyklu buriny. Striedaním plodín sa podporuje rast istých druhov burín a ich botanických skupín a prerušuje rast a vývoj iných druhov burín a ich botanických skupín. Ozimné plodiny umožňujú burinám uskutočniť celý životný cyklus vrátane reprodukcie.

### 2.2.3 Hnojenie, vápnenie, zavlažovanie/odvodňovanie

Vo všeobecnosti používanie vyvážených postupov hnojenia (bilančné metódy hnojenia, prípadne nahradzovací spôsob hnojenia), vápnenia, zavlažovania, prípadne odvodňovania zabezpečuje dobrú kondíciu porastov, čo zvyšuje ich konkurencieschopnosť voči burinám. Hospodárske hnojivá (maštalný hnoj, hnojovica a pod.) a iné organické hnojivá (komposty, kaly a iné) musia byť správne uskladňované a ošetrované, aby neboli zdrojom semien burín, a v prípade ich priemyselnej výroby musia byť certifikované.

Príjem živín burinami je agresívnejší v porovnaní s plodinami. Vplyv hnojenia fosforom a draslíkom na buriny je slabý, zatiaľ čo vplyv dusíka významný. Z pohľadu IPM sa za vhodnejší spôsob aplikácie dusíkatých hnojív považuje lokálne hnojenie (napr. hnojenie v pásoch, hnojenie pod pätku) namiesto plošného, a to obzvlášť v počiatočných rastových fázach plodín (štartovacia dávka, predsejbové hnojenie), čím sa podporuje rast plodín a nie rast burín. Zároveň je vhodnejšie delenie vyšších dávok dusíka pri plodinách s vyšším nárokom (repka, kukurica, pšenica), čím sa redukuje rast burín a zároveň sa oslabuje ich konkurenčná schopnosť. Aplikáciu dusíka je vhodné cieľiť do období jeho intenzívnej potreby.

Na strane jednej, hnojenie ovplyvňuje výskyt a rast burín, a na strane druhej zároveň platí, že spektrum burín odzrkadľuje stav pôdy. Dominantný výskyt druhov ako horčica roľná, láskavce, mrlík biely, pohánkovec ovijavý napovedá, že pôda je dobre zásobená živinami, s dobrou štruktúrou, dobrým odvodnením a slabo kyslou pôdnou reakciou. Ak horčicu nahradí reďkev ohnicová, tak sa pH pôdy zmenilo na kyslé. Prebytok dusíka v pôde indikuje mrlík sivý a nadbytok organických látok hviezdica prostredná a konopnica napuchnutá.

#### 2.2.4 Agrotechnické opatrenia

**Základné obrábanie pôdy** je jedným z účinných opatrení využiteľných pri regulácii burín. Vplyv základného obrábania pôdy na zaburinenosť súvisí najmä so spôsobom/typom obrábania a hĺbkou obrábania. Oba uvedené faktory ovplyvňujú distribúciu semien a iných rozmnožovacích orgánov v pôdnom profile, a preto ovplyvňujú množstvo burín následne vzchádzajúcich. Väčšina burín vzchádza z hĺbky 5 cm a menej, preto je koncentrácia semien burín v prvých piatich centimetroch pôdy veľmi významná a má priamy vplyv na množstvo vzchádzajúcich burín. Za základné obrábanie pôdy sa považuje podmietka a orba.

Podmietkou sa regulujú buriny nachádzajúce sa v predplodine. Včasnou ošetrovanou podmietkou hneď po zbere predplodiny sa zároveň vytvárajú podmienky na masové vzídenie burín z pôdnej zásoby. Na ošetrovanie podmietky sa najčastejšie používa valcovanie alebo bránenie. Valcovaním sa vyprovokuje k rastu väčšia časť semien a úlomkov podzemkov burín, ale i semien kultúrnej plodiny. Trváce plytko zakoreňujúce buriny s plazivými zakoreňujúcimi stonkami (napr. nátržník husí, iskerník plazivý) je potrebné podmieťať za suchšieho počasia radličkovým podmieťačom asi do hĺbky 8 cm a ihneď po podmietke vybrať plazivé stonky ťažkými bránami na povrch pôdy. Buriny hlbšie koreniace s krehkými podzemkami (napr. podbeľ liečivý, mlieč roľný, pichliač roľný) je možné účinne regulovať za suchého počasia opakovanou podmietkou (skorá podmietka do hĺbky 10 cm, druhá hlbšia podmietka do hĺbky 15 cm po dvoch až troch týždňoch, pri ktorej dochádza k zasychaniu úlomkov podzemkov, ktoré začali vegetovať). Podmietku môže nahradiť sejba medziplodín.

Orbou sa regulujú buriny, ktoré vzišli po podmietke a zároveň orba podporuje klíčenie a vzchádzanie ďalších burín, a tým znižovanie zásob v pôde. Buriny najlepšie zaoráva pluh s poloskrutkovitou odhrňovačkou alebo s predplúžkom. Pre krátkodobý vplyv obrábania na zaburinenosť platí, že orba ponecháva polovičné množstvo semien burín v prvých piatich centimetroch v porovnaní s plytkým bezorbovým obrábaním a priamou sejbou. Orba výrazne potláča a silne poškodzuje palinu obyčajnú, prstnatec obyčajný a roripu lesnú, poškodzuje cirok alepský, čistec močiarny, horčiak obojživelný, mlieč roľný a pichliač roľný a hlboká orba zabezpečí obťažnú regeneráciu koreňových výbežkov.

Bezorbové technológie sa vyznačujú väčším podielom pozberových zvyškov na povrchu pôdy. Pozberové zvyšky na povrchu pôdy čiastočne obmedzujú vzchádzanie burín (niektoré druhy významnejšie, iné bezvýznamne), a to za predpokladu pokrytia väčšej časti pôdy. Pre dlhodobý vplyv základného obrábania pôdy na zaburinenosť platí, že redukované technológie sú efektívnejším preventívnym opatrením proti jednoročným trávovitým burinám (semená trávovitých burín strácajú rýchlejšie klíčivosť ako semená širokolistých jednoročných burín), ak sa nachádzajú v prvých 2 – 3 cm pôdy. Pri trvácich burinách rozmnožujúcich sa semenom prispôsobeným na šírenie vetrom (púpava lekárska, pichliač roľný, glejovka americká) sa za nevhodné považujú priama sejba a obrábanie v hrobkoch (sejba do hrobkov), pri ktorých sa ich početnosť bude zvyšovať. Minimalizačné technológie, vrátane priamej sejby podporujú regeneráciu trvácich druhov trávovitých burín. Minimalizačné technológie, okrem priamej sejby, podporujú rozširovanie trvácich druhov rozmnožujúcich sa vegetatívne (podzemkami, hlúzami a pod.).

Z hľadiska základného obrábania pôdy sa za efektívnejšie, z pohľadu regulácie burín, považuje striedanie spôsobov obrábania ako kontinuálne využívanie jedného spôsobu obrábania. Za vhodné sa považuje aj striedanie s viacročným intervalom obrábania bez orby s následným prerušením orbou.

Striedanie spôsobov obrábania sa veľmi jednoducho docieli osevným postupom, a to zaradením okopanín medzi obilniny či olejníny.

**Predsejbové obrábanie pôdy** za účelom prípravy osivového lôžka má dva protichodné účinky na buriny. Na strane jednej eliminuje vzhádzajúce a vzídené buriny a na strane druhej stimuluje klíčenie a vzhádzanie nových semien, a to ich premiestňovaním v pôdnom profile do vrchnejších vrstiev. Spoločne sa tieto dva účinky využívajú pri technike falošného osivového lôžka. Rastová fáza burín by mala byť jedným z ukazovateľov, podľa ktorých sa rozhoduje o vykonaní predsejbovej kultivácie, mala by zasahovať buriny v najefektívnejšej rastovej fáze na reguláciu burín, 2 – 4 pravých listov, resp. jej dosiahnutia na čo najväčšej ploche parcely. **Kvalitná príprava osivového lôžka** by sa mala realizovať za optimálnych vlhových podmienok – skôr suchších ako vlhkých, čím sa predchádza utužovaniu pôdy a nepodporuje sa výskyt jednoročných tráv. Pri predsejbovej príprave by sa mala kultivovať čo najplytšia časť pôdy, aby sa zabránilo vynášaniu nových semien do zóny vhodnej pre ich vzhádzanie. Z tohto hľadiska sa za nevhodné považujú rotačné kultivátory.

Falošné osivové lôžko sa využíva s cieľom znížiť množstvo vzhádzajúcich burín v následnej/zakladanej plodine. Samotná technika falošného osivového lôžka spočíva v predvídaní času kultivácie na prípravu osivového lôžka, aby sa čo najviac stimulovalo vzhádzanie burín pred sejbou samotnej plodiny. Použitie tejto metódy/techniky vychádza z predpokladu dostatočného časového odstupu medzi zberom predplodiny a sejbou následnej plodiny, aby mohli buriny povzchádzať. Samozrejme, podmienkou je zásoba vody v pôde postačujúca na zabezpečenie a udržanie klíčenia semien burín. Použitie metódy môže byť rizikové v prípade výskytu intenzívnych zrážok, z dôvodu zvýšeného rizika zhoršenia štruktúry pôdy alebo oneskorenia sejby. V prípade úspešnosti môže technika falošného osivového lôžka znížiť vzhádzanie burín v následnej plodine aj o viac ako 80 %, v porovnaní s klasickou prípravou osivového lôžka.

Popis techniky falošného osivového lôžka:

1. príprava osivového lôžka 2 – 3 týždne (v závislosti od vlhkostných pomerov) pred plánovanou sejbou plodiny;
2. vzídené buriny ponechať až do fázy 2 – 4 pravých listov, najefektívnejšej rastovej fázy na reguláciu burín (dosiahnutej na čo najväčšej ploche parcely);
3. plytká kultivácia 2 – 3 cm, určite nie viac ako 5 cm tak, aby sa na povrch nevynášali nové semená burín, prípadne vynášali v obmedzenom množstve, použitím proti burinám efektívnym náradím – prúťových brán alebo sieťových brán;
4. je vhodné zopakovať postup ešte raz ak:
  - a) početnosť burín je vysoká;
  - b) existuje časový priestor 7 – 10 dní do sejby plodiny, alebo ak;
  - c) následná plodina je vysoko citlivá na zaburinenosť.

Pre efektívne uplatnenie metódy falošného osivového lôžka je dôležité:

1. aby osivové lôžko nebolo príliš suché a hrudkovité, pretože klíčivosť semien burín je najvyššia vo vlhkej pôde s jemným spracovaním;
2. teplota pôdy nebola nižšia ako 10 °C z dôvodu redukcie klíčenia semien burín;
3. aby sa predišlo poškodzovaniu štruktúry pôdy, a to používaním neaktívneho náradia (nie aktívne brány, rotavátory a pod.).

**Sejbou** v agrotechnickom termíne a správne zvoleným výsevom sa zabezpečí optimálna hustota, rast a vývoj porastov, čo bráni nadmernému rozvoju zaburinenosti. Význam kvality sejby spočíva v rýchlom a rovnomernom vzhádzaní plodiny, ktorá následne lepšie konkuruje burinám. Vyrovnaný porast zároveň umožňuje včasnú mechanickú, prípadne chemickú reguláciu.

Všeobecné princípy dosiahnutia kvalitnej sejby sú:

- a) **kvalitná príprava osivového lôžka**, ktorá by sa mala realizovať za optimálnych vlhových podmienok – skôr suchších ako vlhkých, čím sa predchádza utužovaniu pôdy a nepodporuje sa výskyt jednoročných tráv; pri predsejbovej príprave by sa mala kultivovať čo najplytšia časť pôdy,

aby sa zabránilo vynášaniu nových semien do zóny vhodnej pre ich vzchádzanie; z tohto hľadiska sa za nevhodné považujú rotačné kultivátory;

- b) **sejba čo najskôr po príprave osivového lôžka** – oneskorením sejby získavajú konkurenčnú výhodu buriny;
- c) **kontrola a nastavenie sejačky** – za účelom dosiahnutia rovnomernej hĺbky sejby a rovnomernej sejby v riadku;
- d) **sejba pri optimálnej jazdovej rýchlosti** – príliš vysoká rýchlosť je príčinou nevyrovnanej sejby;
- e) **dôsledná sejba** – predchádzanie vzniku neosiatych miest.

## 2.3 Alternatívne metódy regulácie zaberinosti

V systéme integrovanej ochrany proti burinám sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu burín. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

### 2.3.1 Mechanické metódy regulácie zaberinosti

Bránenie naslepo je vhodným regulačným opatrením pred vzídením kukurice, vykonaným v čase, keď semená burín začali klíčiť, viditeľné sú tenké biele koreňky. Na bránenie kukurice od štvrtého listu sa používajú ľahké alebo prúťové brány a zásah sa vykonáva kolmo na smer riadkov, buriny by mali byť vo fáze klíčnych listov. Kukurica znáša bránenie až do výšky 10 – 15 cm. Na bránenie kukurice by sa nemali používať príliš ostré a intenzívne pracujúce brány. Porast kukurice sa nesmie brániť v ranných hodinách, pretože rastliny sú príliš krehké. Pri použití prúťových brán s nastavením hrotov natupo (pracovná rýchlosť 5 km.h<sup>-1</sup>) je možné očakávať 50 % redukciu burín a 1 – 5 % poškodenie porastu kukurice. Opakovaním zásahu sa významne zníži potreba aplikácie herbicídov.

Medziriadková kultivácia – plečkovanie kukurice strojovými kultivátormi (plečkami) dovoľuje veľkú medziriadkovú vzdialenosť rastlín. Plečkovanie kukurice je možné vykonávať od 10 – 15 cm výšky porastu. Prvé plečkovanie musí byť plytké, maximálne do hĺbky sejby. V prípade druhého plečkovania je potrebné ponechať širšie ochranné pásy pozdĺž riadkov. Plečkovanie je priamym a účinným opatrením na reguláciu burín. Pritom zlepšuje aj vzdušný režim pôdy. Plečkovanie je potrebné kombinovať s bránením v skorších rastových fázach, a to z dôvodu regulácie zaberinosti v ochrannom páse a v riadku plodiny alebo s použitím plameňovej plečky. Plečkovanie samotné má len 50 % účinnosť v porovnaní s kombináciou s bránením, kedy je možné dosiahnuť až 75 % aj vyššiu reguláciu zaberinosti.

Ohŕňanie rastlín ohrňovačmi, ktoré taktiež reguluje výskyt burín a zvyšuje stabilitu rastlín v pôde.

Obdobou medziriadkovej kultivácie na malých výmerách (prídomové hospodárstva) je ručná okopávka motykou alebo použitie ručných kyprčov.

Ručné pletie (vytrhanie burín s koreňmi) alebo regulácia burín inou metódou, napr. skopáním motykou, zrezaním, skosením, vykopením s koreňmi je účinnou metódou regulácie expanzívnych a veľmi nebezpečných burín, vrátane invázných burín, pre zabránenie ich vysemenenia alebo ďalšieho vegetatívneho rozmnožovania (pri ich počiatočnom výskyte).

Kosenie burín vo výške nad porastom (pri burinách prerastajúcich porast plodiny) je vhodným regulačným opatrením, ktoré by sa malo vykonávať najneskôr v čase kvitnutia generatívne sa rozmnožujúcich burín (jednoročných i trvácich).

### 2.3.1.1 Generatívne sa rozmnožujúce

Pri burinách rozmnožujúcich sa generatívne – semenami (jednoročných i trvácich) je potrebné zabrániť dozretiu semien burín, ich vysemeneniu do pôdy a tým ich ďalšiemu šíreniu. Regulujú sa v období od klíčenia do kvitnutia. Najúčinnější je ich regulácia v najskorších fázach ich rastu a vývoja. Najúčinnějšími mechanickými metódami ich regulácie sú **bránenie naslepo, medziriadková kultivácia – plečkovanie, ohŕňanie, okopávka, pletie** ([kap. 2.3.1](#)). Účinnosť mechanickej regulácie generatívne sa rozmnožujúcich burín ovplyvňujú biologické vlastnosti druhu, ako obdobie dormancie semien a hĺbka klíčenia.

### 2.3.1.2 Vegetatívne sa rozmnožujúce buriny

Pri burinách rozmnožujúcich sa vegetatívne (podzemnými i nadzemnými časťami rastlín) je potrebné zabrániť šíreniu akýmkoľvek časťami rastlín slúžiacimi na vegetatívne rozmnožovanie. Nové jedince rastúce zo semien sa regulujú v období od klíčenia do kvitnutia. Najúčinnější je ich regulácia v najskorších fázach ich rastu a vývoja. Najúčinnějšími mechanickými metódami ich regulácie sú **bránenie naslepo, medziriadková kultivácia – plečkovanie, ohŕňanie, okopávka, pletie** ([kap. 2.3.1](#)). Jedince vyrastajúce z podzemných častí vytvorených v predchádzajúcom roku/rokoch sa regulujú v období od vzídenia do kvitnutia. Najúčinnější je ich regulácia v najskorších fázach ich rastu a vývoja, ktorá zároveň bráni rozvoju a mohutneniu ich vegetatívnych rozmnožovacích orgánov. Účinnými mechanickými metódami ich regulácie sú **medziriadková kultivácia – plečkovanie, ohŕňanie, okopávka, pletie** ([kap. 2.3.1](#)). Žiadúca je opakovaná regulácia v jednom vegetačnom období a používanie pasívneho náradia. Účinnosť mechanickej regulácie vegetatívne sa rozmnožujúcich burín ovplyvňujú biologické vlastnosti druhu, ako hĺbka uloženia koreňov, veľkosť fragmentov rozmnožovacích orgánov (podzemných, prípadne i nadzemných), z ktorých je daný druh schopný regenerovať (vytvoriť nového jedinca) a hĺbka obrastania (hĺbka, z ktorej je vznikajúci jedinec schopný prerásť na povrch pôdy).

### 2.3.2 Fyzikálne metódy regulácie zaburinenosti

Regulácia burín teplom predstavuje praktický spôsob a ponúka plnohodnotnú alternatívu k používaniu chemických prípravkov, ohľadujúc k životnému prostrediu. Pri použití stačí len niekoľko sekundové spálenie buriny. Teplo spôsobuje prudký ohrev bunkovej šťavy v rastlinných bunkách. Expanzia bunkovej tekutiny potom spôsobí prasknutie bunkových stien. V priebehu niekoľkých dní od aplikácie rastlina uschne. Úplné spálenie buriny nie je nevyhnutné. Zdrojom tepla je buď plynová náplň zapaľovaná piezoelektricky alebo elektrický prúd. Metóda je využiteľná na reguláciu jednoročných burín rozmnožujúcich sa generatívne (semenami), ale potláča aj trvalé buriny rozmnožujúce sa okrem semien aj vegetatívne. Za najvhodnejšie obdobie pre použitie plameňovej plečky v porastoch kukurice (zrnová a pukancová) sa považuje rastová fáza 5 listov (BBCH 15), v prípade cukrovej kukurice je najvhodnejšia rastová fáza 7 listov (BBCH 17). Pri plošnom použití plameňa v uvedených rastových fázach je možné očakávať pokles úrody do 10 %. Pri nasmerovaní plameňa pod spodné listy by sa mala redukcia úrody znížiť pod 5 %.

### 2.3.3 Základné látky na reguláciu burín

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na webstránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“

(<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

### 2.3.4 Prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami na reguláciu burín

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

### 2.3.5 Pomocné prípravky na reguláciu burín

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR (Informačný systém pre prípravky na ochranu rastlín). Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

## 2.4 Chemické metódy regulácie zaburinenosti

V integrovanej ochrane kukurice proti burinám má byť použitie chemických prípravkov (klasických herbicídov) krajným, odôvodneným riešením po aplikáciách iných dostupných preventívnych a alternatívnych metód regulácie. Používanie herbicídov by malo byť len na úrovni potreby, t. j. mala by sa uplatňovať primeraná redukcia zásahov (dávky, plochy i počet) s ohľadom na to, aby bolo riziko pre vegetáciu prijateľné a aby nezvyšovali riziko vytvorenia rezistencie. Aplikované herbicídy musia byť čo najviac špecifické pre cieľový druh buriny/burín a musia mať čo najmenej vedľajších účinkov na ľudské zdravie, necieľové organizmy a životné prostredie, t. j. musí sa uplatniť selekcia herbicídov.

Zoznam autorizovaných chemických prípravkov je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie prípravkov na ochranu rastlín je aplikácia ISPOR . Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca aj chemické prípravky na ochranu rastlín. Databáza je dostupná na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 2.4.1 Zásady používania chemických prípravkov na reguláciu burín

1. Použitie chemického prípravku na reguláciu burín (herbicídu) je nevyhnutné, lebo napriek uplatneným preventívnym opatreniam ([kap. 1.1](#) a [2.2](#)) a uplatneným alternatívnym metódami ([kap. 2.3](#)) hrozia hospodársky významné straty na úrode.
2. Využitie sú všetky postupy na monitorovanie a identifikáciu burín ([kap. 2.1.1](#) – [2.1.3](#)).
3. Používať len autorizované herbicídy.
4. Výber najvhodnejšieho herbicídu z hľadiska selektivity na základe monitorovania a identifikácie burín.
5. Výber herbicídu s najnižším možným rizikom znečistenia životného prostredia.
6. Výber herbicídu s najnižšou možnou toxicitou pre človeka.
7. Výber herbicídu s najnižšou možnou toxicitou pre necieľové organizmy.

Pri výbere herbicídov je potrebné orientovať výber na herbicíd s najnižším rizikom spomedzi herbicídov dostupných na reguláciu totožného cieľového organizmu.

Pre spracovanie bodového hodnotenia herbicídov je potrebné vyhľadať informácie o vplyve na necieľové organizmy (dážďovky, včely, užitočné článkonožce, vodné organizmy, vtáky a zvieratá) v aplikácií ISPOR, v zozname autorizovaných prípravkov alebo v etiketách. Postup bodového hodnotenia herbicídov a postup výberu najvhodnejšieho herbicídu z pohľadu vplyvu na necieľové organizmy je uvedený v [kapitole 5](#).

Pre efektívnejší výber najvhodnejšieho herbicídu z pohľadu IPM je potrebné sledovať odporúčania uvádzané v signalizáciách, ktoré vydáva a zverejňuje ÚKSÚP na svojej webovej stránke (<https://www.uksup.sk/sk>).

8. Výber najvhodnejšieho herbicídu z hľadiska vývoja rezistencie.
9. Aplikácia herbicídu musí byť v plnom súlade s pokynmi a odporúčaniami výrobcu, uvedenými v etikete na použitie herbicídu. Ich nedodržanie môže viesť najmä k zníženiu účinnosti herbicídu, škodám na poraste, ohrozeniu životného prostredia a iným zjavným a/alebo skrytým účinkom.
10. Voľba dávkovania herbicídu/herbicídov z hľadiska IPM.  
Podľa odporúčania výrobcu, v prípade nízkej intenzity zaburinenosti je vhodné zvoliť dávku herbicídu nižšiu ako je horná uvedená hranica dávkovania, no nie nižšiu ako je dolná uvedená hranica dávkovania.
11. Kontrola aplikačného zariadenia z hľadiska tesnosti a funkčnosti, vrátane funkčnosti dýz (neželaná prítomnosť odkvapkávania aplikačnej zmesi), pred každým použitím a počas aplikácie.
12. Nastavenie a kontrola správneho nastavenia aplikačného zariadenia pre požadovanú dávku herbicídu.
13. Dodržiavanie parametrov aplikácie požadovaných pre zvolenú dávku (tlak, dávka vody, dávka herbicídu a pojazďová rýchlosť) v priebehu aplikácie herbicídu.

#### 2.4.2 Opatrenia na ochranu včiel

- Pre minimalizáciu rizika ohrozenia včiel herbicídy aplikovať v mimoletovom čase včiel – neskôr večer, skoro ráno.
- Herbicídy neaplikovať na kvitnúci porast alebo na porast v čase produkcie medovice alebo mimokvetového nektáru.
- Pri aplikácii použiť protiúletové zariadenie.
- Aplikovať za bezvetria.
- Neaplikovať pri vonkajšej teplote vyššej ako 20 °C.
- Vybrať pre včely najmenej rizikový herbicíd v súlade s postupmi v [kapitole 5](#).
- Herbicídy pre včely jedovaté (Vč1) v žiadnom prípade neaplikovať na kvitnúci porast pre včely atraktívnej plodiny. Za kvitnúci porast sa považuje porast s dvomi kvetmi atraktívnej plodiny na meter štvorcový. Uvedené platí aj pre výskyt pre včely atraktívnych kvitnúcich burín v poraste.
- UPOZORNENIE! V prípade zmesi herbicídov (TM) je výsledná kategória, z hľadiska ochrany včiel, každého z herbicídov o jeden stupeň horšia (napr. Vč3 je Vč2) a teda účinok na včely je škodlivejší!

#### 2.5 Opatrenia proti vzniku rezistencie burín na herbicídy

Dostupné opatrenia proti vzniku rezistencie by sa mali využiť, ak je známe riziko rezistencie voči opatreniu na reguláciu burín (ak je známa rezistencia na účinnú látku) a ak si množstvo burín vyžaduje opakovanú aplikáciu herbicídu.

Cieľom opatrení proti vzniku rezistencie burín na herbicídy (protirezistentné opatrenia HRAC) je zabrániť vzniku, resp. oddialiť vznik rezistencie a v čo najvyššej miere zabezpečiť a dodržať podmienky

pre optimálnu účinnosť prípravkov na reguláciu burín. Protirezistentné opatrenia pre herbicidy spracováva a zverejňuje Herbicide Resistance Action Committee (HRAC).

Vznik rezistencie závisí od rizikovosti burín. Rizikovými burinami sú podľa HRAC len niektoré z burín vyskytujúcich sa v kukurici. Z burín uvádzaných v tejto metodike sú za rizikové druhy považované: horčica roľná, hviezdica prostredná, konopnica napuchnutá, lipkavec obyčajný, mrlík biely, pichliač roľný a reďkev ohnicová.

Rezistenciu burín vyvolávajú aplikované účinné látky herbicídov. V prípade vyššie menovaných burín, bola rezistencia vyvolaná (podľa HRAC) jednou z týchto účinných látok: *2,4-D*, *dicamba*, *dichlorprop*, *fluroxypyr*, *MCPA*, *mecoprop*, *picloram*. Vzájomná interakcia uvedených účinných látok a vyššie menovaných burín je prehľadne zobrazená v tabuľke 3.

**Tabuľka 3.** Rezistencia burín vyvolaná syntetickými auxínmi (HRAC)

Druh buriny	Účinná látka
horčica roľná	<i>2,4-D</i>
	<i>dicamba</i>
	<i>dichlorprop</i>
	<i>MCPA</i>
	<i>mecoprop</i>
	<i>picloram</i>
hviezdica prostredná	<i>fluroxypyr</i>
	<i>MCPA</i>
	<i>mecoprop</i>
konopnica napuchnutá	<i>dicamba</i>
	<i>fluroxypyr</i>
	<i>MCPA</i>
lipkavec obyčajný	<i>fluroxypyr</i>
mrlík biely	<i>dicamba</i>
pichliač roľný	<i>2,4-D</i>
	<i>MCPA</i>
reďkev ohnicová	<i>2,4-D</i>

Rezistencia burín vyskytujúcich sa v kukurici bola zistená aj v prípade *isoxaflutolu*, *tembotrionu*, a spoločnej formulácie *tembotrionu* + *thiencarbazon-methylu*, účinných látok zo skupiny HPPD-inhibítorov. Interakciu s burinami v tomto prípade HRAC neuvádza.

Ak si zaburinenosť vyžaduje opakovanú aplikáciu herbicídu, dodržujte odporúčania výrobcu herbicídu, uvádzané na schválenej etike v časti „Opatrenia proti vzniku rezistencie“. Prípadne použite tieto opatrenia proti vzniku rezistencie burín:

- 1) Pre opakovanú aplikáciu herbicídu použite herbicíd s rozdielnym mechanizmom účinku (rozdielne MoA herbicídu) ako pri predchádzajúcej aplikácii.
- 2) Vhodná je aplikácia zmesi s vysoko účinným herbicídom na rovnakú burinu/skupinu burín s rozdielnym mechanizmom účinku (rozdielne MOA herbicídov)!
- 3) Striktne dodržiavajte dávkovanie odporúčané výrobcom!
- 4) Striktne dodržiavajte i ostatné odporúčania výrobcov, napr. spôsob aplikácie, termín aplikácie, rastovú fázu burín, rastovú fázu kukurice!
- 5) TM aplikácia v súlade s odporúčaniami výrobcov herbicídov v zmesi!
- 6) Sledujte účinnosť použitých herbicídov a všimajte si akékoľvek trendy a zmeny v populáciách burín!
- 7) Uchovávajte podrobné poľné záznamy, aby bola známa história použitia herbicídov v plodinách a druhové zloženie zaburinenosti!

### 3. INTEGROVANÁ OCHRANA PROTI CHOROBÁM

#### 3.1 Choroby kukurice siatej

V kukurici siatej v podmienkach Slovenska sa z chorôb vyskytujú najmä ochorenia hubového pôvodu. Výskyt hubových chorôb závisí od viacerých faktorov a niektoré choroby sú častejšie, iné zriedkavejšie. Vo všeobecnosti, v porovnaní s výskytom burín a ich škodlivosťou, sú choroby kukurice u nás menej časté, s čím súvisí aj ich menšia škodlivosť. Prehľad významnejších chorôb, ktoré sa vyskytujú v SR, je uvedený v tabuľke 4. Ich podrobnejší systemizovaný popis je uvedený za tabuľkou.

Tabuľka 4. Choroby vyskytujúce sa v kukurici.

Slovenský názov choroby / <a href="#">aktívne prepojenie na text</a>	Preferovaný vedecký názov pôvodcu/ zaužívaný (synonymum) vedecký názov v SR	Zatriedenie pôvodcu choroby v systéme vedeckej klasifikácie
<a href="#">Fuzariózy kukurice</a>	<i>Fusarium</i> spp.	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Ascomycota</i> rad: <i>Hypocreales</i> čľaď: <i>Nectriaceae</i>
<a href="#">Helminthosporiáza kukurice</a> (spála kukurice)	<i>Exserohilum turcicum</i> Syn.: <i>Setosphaeria turcica</i>	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Ascomycota</i> rad: <i>Pleosporales</i> čľaď: <i>Pleosporaceae</i>
	<i>Bipolaris maydis</i> Syn.: <i>Helminthosporium maydis</i> ,	
	<i>Bipolaris zeicola</i> Syn.: <i>Helminthosporium carbonum</i>	
<a href="#">Hrdza kukuričná</a>	<i>Puccinia sorghi</i>	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Basidiomycota</i> rad: <i>Pucciniales</i> čľaď: <i>Pucciniaceae</i>
<a href="#">Kabatielóza kukurice</a> (škrvnitosť listov kukurice)	<i>Aureobasidium zeae</i> Syn.: <i>Kabatiella zeae</i>	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Ascomycota</i> rad: <i>Dothideales</i> čľaď: <i>Dothioraceae</i>
<a href="#">Padanie klíčnych rastlín kukurice</a>	<i>Fusarium</i> spp.	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Ascomycota</i> rad: <i>Hypocreales</i> čľaď: <i>Nectriaceae</i>
	<i>Aspergillus</i> spp. <i>Penicillium</i> spp.	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Ascomycota</i> rad: <i>Eurotiales</i> čľaď: <i>Trichocomaceae</i>
	<i>Rhizoctonia</i> spp.	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Basidiomycota</i> rad: <i>Ceratobasidiales</i> čľaď: <i>Ceratobasidiaceae</i>
	<i>Pythium</i> spp.	ríša: <i>Chromista</i> oddelenie: <i>Pseudofungi</i> rad: <i>Pythiales</i> čľaď: <i>Pythiaceae</i>
<a href="#">Prašná sneť kukuričná</a> (klbovka kukuričná)	<i>Sporisorium reilianum</i> Syn.: <i>Sphacelotheca reiliana</i>	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Basidiomycota</i> rad: <i>Ustilaginales</i> čľaď: <i>Ustilaginaceae</i>
<a href="#">Sneť kukuričná</a>	<i>Ustilago maydis</i> Syn.: <i>Ustilago mays-zeae</i>	ríša: <i>Fungi</i> oddelenie: <i>Basidiomycota</i> rad: <i>Ustilaginales</i> čľaď: <i>Ustilaginaceae</i>

Z iných chorôb kukurice sa môže potenciálne vyskytnúť vírusové ochorenie drsňá zakrpatenosť kukurice (maize rough dwarf virus, MRDV). Okrem odlišného sfarbenia listov v porovnaní s normálnym (jeden z typických príznakov vírusových chorôb) je pre túto virózu príznačná drsnosť listov, ktoré sú často trojlaločné, a tiež bradavičnaté výrastky na žilkách. Z ďalších vírusových chorôb je to vírusová mozaika kukurice (sugarcane mosaic virus, SCMV), ktorá sa prejavuje farebnou mozaikou listov. Farebné zmeny na listoch pri virózach možno zameniť s karenčnými poruchami, spôsobenými nedostatkom alebo nadbytkom niektorých živín. Virózy sa stanovujú prísne vedecky – špeciálnymi laboratórnymi metódami (sérologickými, molekulárnymi).

### 3.1.1 Fuzariózy kukurice

**Pôvodcovia – preferované vedecké názvy:** *Fusarium* spp. – druhy: *Fusarium culmorum*; *Fusarium graminearum*; *Fusarium oxysporum*; *Fusarium proliferatum*; *Fusarium subglutinans*; *Fusarium verticillioides*

**Pôvodcovia – zaužívané vedecké názvy v SR:** *Fusarium* spp. – druhy: *Fusarium culmorum*; *Fusarium graminearum*; *Fusarium oxysporum*; *Fusarium proliferatum*; *Fusarium subglutinans*; *Fusarium verticillioides*

**Pôvodcovia – EPPO kód:** 1FUSAG; FUSACU; GIBBZE; FUSAOX; FUSAPF; GIBBFS; FUSAVR

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, obilniny.

#### Príznaky napadnutia

Príznakov napadnutia je viac druhov a možno ich systematizovať nasledovne:

##### a) padanie klíčiach rastlín kukurice

Pôvodcovia: *Fusarium graminearum* a i. *Fusarium* spp.

Zníženie klíčivosti a zhoršené vzhádzanie rastlín. Napadnuté rastliny hynú už pri klíčení alebo neskôr v štádiu prvého až tretieho listu. Charakteristické sú hnedé vodnaté škvrny na internódiu pod korunkou a na koreňoch. Napadnuté mladé rastlinky žltnú, vädnú a nakoniec hynú.

##### b) hniloba koreňov kukurice

Pôvodcovia: *Fusarium oxysporum* a i.

Hniloba koreňov býva spojená s hnilobou spodných uzlov a neskôr stebľa.

##### c) ružová hniloba stebiel/šúľkov kukurice

Pôvodcovia: *Fusarium graminearum*, *Fusarium verticillioides*, *Fusarium proliferatum*, *Fusarium subglutinans*.

Na stebľách sa objavujú červenkasté škvrny, na pošvách a uzloch ružové škvrny. Na napadnutých častiach rastlín sa neskôr tvorí červené alebo bieloručové mycélium huby. Dochádza k predčasnému dozrievaniu rastlín a lámaniu stebiel. Hniloby šúľkov kukurice začínajú obvykle od špičky a prejavujú sa červeným alebo ružovým povlakom mycélia pokrývajúceho veľkú časť šúľkov. Listene navzájom zrastajú a prirastajú k obilkám. Napadnutá môže byť iba špička alebo celý šúľok. Šúľky a stebľa môžu práchnivieť, obilky potom strácajú lesk, sfarbuju sa do tmavo žltá až hnedá alebo siva a ich povrch býva pokrytý jemnými puklinkami. Niekedy môžu byť pukliny i hlboké tak, že je viditeľná biela práškovitá hmota obiliek. Príznaky napadnutia rôznymi patogénmi môžu byť podobné.

##### d) bieloručová hniloba obiliek kukurice

Pôvodcovia: *Fusarium graminearum*, *Fusarium verticillioides*

Hniloby sa môžu vyskytovať i na jednotlivých obilkách, skupinách obiliek alebo poranených obilkách a prejavujú sa ako biele alebo svetlo ružové povlaky mycélia a konidií.

### **Identifikácia, možnosť zámenny**

Prvotná identifikácia je možná na základe vizuálnych príznakov napadnutia. Obťažná je pri padaní klíčiach rastlín a hnilobe koreňov. Na spoľahlivé potvrdenie konkrétneho patogénu/patogénov a najmä ich vzájomné rozlíšenie je potrebná mikroskopia. Príznaky napadnutia možno zameniť s inými chorobami prejavujúcimi sa padaním klíčnych rastlín, hnilobou koreňov či hnilobou šúľkov.

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)

### **Životný cyklus**

Huby rodu *Fusarium* sú saprofyty, ale za určitých podmienok môžu byť aj parazitmi rastlín. Prezimujú ako saprofyty na povrchu semien alebo ako mycélium na pozberových zvyškoch. Niektoré druhy vytvárajú chlamydospóry pretrvávajúce v pôde. Konídie, ktorými sa patogény prevažne šíria, sa tvoria na pozberových zvyškoch a nadzemných častiach kukurice v priebehu celého vegetačného obdobia. Huby rodu *Fusarium* vytvárajú tri druhy spór – makrokonídie, mikrokonídie a chlamydospóry. Makrokonídie sú rožtekovitého (kosákovitého) tvaru a obsahujú obyčajne niekoľko priehradiek. Chlamydospóry, ktoré neprodukujú všetky druhy tohto rodu, sú hrubostenné a majú rôzny tvar. Niektoré druhy sa rozmnožujú pohlavným spôsobom a vytvárajú fľaškovité alebo takmer guľovité plodnice – peritécia s vreckami (*ascus*) a askosporami. Rôzne druhy fuzárií vyskytujúcich sa na kukurici tvoria konídie charakteristického tvaru, ktoré môžu byť od seba odlišené mikroskopicky.

Optimálnymi podmienkami pre infekciu je mierne teplé a vlhké počasie v období kvitnutia, a pre šírenie choroby – chladné a vlhké počasie s obmedzeným slnečným svitom na konci vegetácie.

### **Hospodársky význam**

Okrem mnohorakého poškodenia rastlín kukurice a znižovania úrody zrna a biomasy, produkujú patogény rodu *Fusarium* tzv. mykotoxíny. Ide o prírodné látky, ktoré sú toxické pre človeka, zvieratá i rastliny. Potraviny a krmivá (vrátane siláží) z kontaminovanej produkcie môžu spôsobiť závažné akútne a chronické ochorenia ľudí a zvierat. Choroba sa v podmienkach SR vyskytuje bežne.

### **Monitorovanie, prahy škodlivosti, prognóza výskytu**

Monitorovanie spočíva v pravidelných vizuálnych prehliadkach porastu.

Prognóza výskytu tejto choroby sa riadi najmä priebehom poveternostných podmienok.

Prahy škodlivosti pre patogén z hľadiska ovplyvnenia úrody nie sú u nás stanovené. V zahraničí sa udáva prah škodlivosti 10 % napadnutých rastlín.

Z dôvodu ochrany ľudí a zvierat je žiadúce sledované rozsahu napadnutia a tým možnej kontaminácie výsledných produktov mykotoxínmi.

### **3.1.1.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie fuzarióz kukurice by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (fungicídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- znížením zastúpenia kukurice v oševnom slede, striedanie plodín je však menej účinné, keďže patogény môžu dlhodobo pretrvávať na pozberových zvyškoch;
- dôslednou likvidáciou pozberových zvyškov rozdrvením a zapravením do pôdy hlbokou orbou;
- aplikáciou pestovateľských opatrení, ktoré urýchľujú rozklad rastlinných zvyškov;
- organickým hnojením – v biologicky aktívnej pôde sa rýchlejšie rozkladajú rastlinné zvyšky s choroboplodnými zárodkami patogénov rastlín;
- sejbou do dostatočne teplej a nepremokrenej pôdy sa eliminuje infekcia klíčiach rastlín;
- vyváženou výživou (vhodný pomer dusíka a draslíka);
- optimálnou hustotou porastu;
- používaním zdravého a ošetrovaného (moreného) osiva;

- používaním štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnením odolnosti hybridov pri výbere osiva;
- kvalitnou ochranou proti vijačke kukuričnej;
- včasným zberom (pri oneskorenom zbere za nepriaznivých podmienok dochádza k zvýšenému napadnutiu);
- vyčistením a usušením osiva po zbere.

### 3.1.1.2 Alternatívne metódy regulácie

V systéme integrovanej ochrany proti fuzariózam kukurice sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu choroby. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti fuzariózam kukurice: základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 3.1.1.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti chorobám je rozpracovaná v [kapitole 3.2](#).

## 3.1.2 Helmintosporiôza kukurice (spála kukurice)

**Pôvodcovia – preferované vedecké názvy:** *Exserohilum turcicum*;

*Bipolaris maydis*

*Bipolaris zeicola*

**Pôvodcovia – zaužívané vedecké názvy v SR:** *Setosphaeria turcica*;

*Helminthosporium maydis*

*Helminthosporium carbonum*

**Pôvodcovia – EPPO kód:** SETOTU; COCHHE; COCHCA

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata a ciroky

### **Príznaky napadnutia**

Choroba môže byť spôsobená patogénmi *Exserohilum turcicum*, *Bipolaris maydis* a *Bipolaris zeicola*. Vyskytujú sa predovšetkým v teplých oblastiach. Príznaky napadnutia sú variabilné, pretože patogény sa vyskytujú väčšinou na listoch spoločne. Patogény napádajú listy, listové pošvy, obalové listene šúľkov a semená.

Pôvodca *Exserohilum turcicum* na listoch spôsobuje eliptické až pretiahnuté, spočiatku vodnaté, neskôr svetlosivé škvrny veľkosti 7 – 10 cm, ktoré sa rozširujú a splývajú. Škvrny môžu byť čiastočne ohraničené zelenosivým lemom. Napadnuté pletivo listov postupne od stredu zasychá, príznaky pripomínajú popálenie (odtiaľ aj synonymický názov choroby – spála kukurice). Pri skorom a silnom napadnutí sa list rozstrapká na úzke pruhy. Príznaky napadnutia môžeme pozorovať i na listových pošvách. Konídiofóry *Exserohilum turcicum* sú sivohnedé, vznikajú jednotlivito alebo v skupinkách po dvoch až piatich.

Pôvodca *Bipolaris zeicola* vytvára fyziologické rasy. Príznakmi rasy 1 sú malé 1,2 – 2,5 cm oválne až okrúhle škvrny so sústrednými zónami. Spočiatku sú škvrny svetlozelené až žlté, neskôr tmavo žlté až hnedé s červenohnedým okrajom. Rasa 2 vytvára podlhovasté, čokoládovo hnedé škvrny veľkosti 0,5 – 2,5 cm. Rasa 3 vytvára sivohnedé úzke (0,5 – 2 mm) škvrny dlhé 1,5 – 2 cm, lemované tmavohnedým okrajom. Konídiofóry *Bipolaris zeicola* sú jednoduché, valcovité, vznikajú jednotlivito alebo v skupinkách.

Pôvodca *Bipolaris maydis* vytvára na listoch hnedé škvrny, niekedy s purpurovým nádychom alebo červenasto-hnedým okrajom. Spočiatku sú vretenovité, 2,5 cm dlhé, neskôr sa predlžujú. Pri silnom napadnutí môžu splývať, listy zasychajú a odumierajú. Konídiofóry *Bipolaris maydis* vznikajú jednotlivito alebo v skupinkách, sú jednoduché, zriedka rozvetvené.

### **Identifikácia, možnosť zámery**

Prvotná identifikácia je možná na základe vizuálnych príznakov napadnutia. Na spoľahlivé potvrdenie patogénu je potrebná mikroskopia. Tá je potrebná aj na určenie konkrétneho pôvodcu. Príznaky napadnutia týmito patogénmi možno pri vizuálnom hodnotení zameniť s príznakmi vyvolanými inými hubami, ktoré spôsobujú listové škvrnitosti. Spálu kukurice v neskorom období jej výskytu možno zameniť aj s poškodením mrazom.

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)

### **Životný cyklus**

K infekcii dochádza na jar za vlhkého a teplého počasia, naproti tomu chladné a suché počasia brzdí vývoj patogénov a spomaľuje napadnutie. Huba prezimuje vo forme mycélia na infikovaných pozberových zvyškoch na strniskách, konídie (nepohlavné spóry) spôsobujú prvotné infekcie a šíria sa rozstrekingujúcimi vodnými kvapkami na spodné listy. Druhotné infekcie prebiehajú opäť konídiami, ktoré sa tvoria na škvrnách na spodnej strane listov a vetrom sa šíria do vyšších listových poschodí. Šírenie podporuje vysoká vzdušná vlhkosť, ovlhčenie povrchu listov a vyššie teploty.

### **Hospodársky význam**

Patogény spôsobujú predčasné odumieranie rastlín alebo predčasné dozrievanie rastlín kukurice, tvorbu malých semien a zníženie úrod. Významnejšie škody sú predovšetkým v teplejších oblastiach.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Monitorovanie sa vykonáva prehliadkou porastu. Zisťuje sa rozsah a stupeň napadnutia chorobou. Rozsah napadnutia sa vyjadří percentuálnym odhadom plochy napadnutej patogénom.

Pri prognóze výskytu a ďalšieho šírenia choroby treba zohľadňovať predpoveď poveternostných podmienok.

Prahy škodlivosti nie sú u nás určené. V zahraničí sa udáva prah škodlivosti 10 % napadnutých rastlín.

### 3.1.2.1 Preventívne opatrenia

Prevenca a potlačanie helmintosporiózy kukurice by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (fungicídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- dodržovaním osevných postupov, striedaním plodín;
- pestovateľskými opatreniami urýchľujúcimi rozklad pozberových zvyškov kukurice – dôsledná likvidácia pozberových zvyškov rozdrvením a zapravením do pôdy hlbokou orbou;
- podporou rastu rastlín a obmedzením stresu rastlín napr. vplyvom utuženia pôdy;
- používaním štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnením odolnosti hybridov pri výbere osiva.

### 3.1.2.2 Alternatívne metódy regulácie

V systéme integrovanej ochrany proti helmintosporióze kukurice sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu choroby. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti helmintosporióze kukurice: základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 3.1.2.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti chorobám je rozpracovaná v [kapitole 3.2](#).

### 3.1.3 Hrdza kukuričná

**Pôvodca – preferovaný vedecký názov:** *Puccinia sorghi*

**Pôvodca – zaužívaný vedecký názov v SR:** *Puccinia sorghi*

**Pôvodca – EPPO kód:** PUCCSO

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata. Keďže ide o dvojdomú hrdzu, jej medzihostiteľom sú rôzne druhy kysličky (rod *Oxalis*).

#### Príznačky napadnutia

Typické sú oválne až podlhovasté 1 mm veľké, vypuklé, svetlo žlté škvrny, objavujúce sa roztrúsené alebo v skupinkách na oboch stranách listov, listových pošvách a stebľoch väčšinou v auguste, výnimočne už od júna. Neskôr sa na nich tvoria škoricovo hnedé kôpky obsahujúce prášiacie letné spóry (uredospóry). Kôpky sa zo spodných listov môžu rozšíriť až k vrcholovému listom. Pri dozrievaní sa objavujú tmavohnedé až čierne kôpky zimných spór (teleutospóry). Kôpky letných i zimných spór sú zo začiatku pokryté blankou, ktorá sa neskôr pretrháva.

#### Identifikácia, možnosť zámery

Prvotná identifikácia je možná na základe typických vizuálnych príznakov napadnutia. V štádiu kôpok letných a zimných výtrusov je hrdza kukuričná fakticky nezameniteľná s inými chorobami kukurice vyskytujúcimi sa u nás.

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)

#### Životný cyklus

Huba prezimuje zimnými výtrusmi (teleutospórami). Príčinou prvých letných infekcií kukurice sú výlučne medzihostitelia, ale len z veľmi malého okruhu – niekoľkých metrov. Šíreniu hrdze napomáha dlhšie trvajúca vzdušná vlhkosť a hustý porast.

#### Hospodársky význam

Huba spôsobuje predčasné odumieranie listov, čo vyvoláva predčasné dozrievanie rastlín, tvorbu menších semien a v konečnom dôsledku zníženie úrody. Hospodársky významnejšie škody spôsobuje hlavne v teplých a suchých oblastiach (kukuričná výrobná oblasť), najmä v kukurici pestovanej na siláž. V ostatných oblastiach sú škody menej významné. Huba sa u nás v kukurici vyskytuje bežne.

#### Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti

Monitorovanie sa vykonáva prehliadkou porastu. Zisťuje sa prítomnosť napadnutia, intenzita napadnutia, charakter napadnutia (podľa listových poschodí).

Prognóza výskytu spočíva v odhade ďalšieho šírenia napadnutia. V nej treba zohľadniť osobitne meteorologickú predpoveď poveternostných podmienok, najmä zrážok, pre pestovateľskú lokalitu. Prahy škodlivosti pre patogén nie sú stanovené. Pre voľbu ochranného opatrenia treba zohľadniť najmä intenzitu napadnutia a prognózu ďalšieho šírenia choroby.

#### 3.1.3.1 Preventívne opatrenia

Prevenia a potláčanie hrdze kukuričnej by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (fungicídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- pestovateľskými opatreniami urýchľujúcimi rozklad pozberových zvyškov kukurice – dôsledná likvidácia pozberových zvyškov rozdrvením a zapravením do pôdy hlbokou orbou;

- používaním štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnením odolnosti hybridov pri výbere osiva;
- reguláciou výskytu medzihostiteľa – rôznych druhov kysličky (rod *Oxalis*).

### 3.1.3.2 Alternatívne metódy regulácie

V systéme integrovanej ochrany proti hrdzi kukuričnej sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu choroby. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti hrdzi kukuričnej: základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 3.1.3.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti chorobám je rozpracovaná v [kapitole 3.2](#).

### 3.1.4 Kabatielóza kukurice (škvrnitosť listov kukurice)

**Pôvodca – preferovaný vedecký názov:** *Aureobasidium zeae*

**Pôvodca – zaužívaný vedecký názov v SR:** *Kabatiella zeae*

**Pôvodca – EPPO kód:** KABAZE

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata.

#### Príznaky napadnutia

Patogén *Kabatiella zeae* spôsobuje typickú listovú škvrnitosť (ang. eye spot of maize, vo voľnom preklade „očkovitá škvrnitosť kukurice“; ako „očkovitá škvrnitosť“ sa označuje aj v mnohých iných krajinách výskytu). Huba vytvára drobné svetlé až priesvitné škvrny s červenohnedým okrajom a chlorotickým lemom (hallo). Škvrny sú okrúhle až oválne s priemerom 0,1 – 0,4 cm, usporiadané pozdĺž listovej žilky. Postupne stredy škvrn zasychajú.

### **Identifikácia, možnosť zámény**

Prvotná identifikácia je možná na základe typických vizuálnych príznakov napadnutia. Na jednoznačné potvrdenie patogénu je potrebná mikroskopia. Príznaky napadnutia možno zameniť s chorobami kukurice, prejavujúcimi sa menšími škvrnami.

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)

### **Životný cyklus**

*Kabatiella zae* prežíva mycéliom na rastlinných pozberových zvyškoch. Na jar sa tvoria konídie, ktoré sa odstrekujúci kvapkami dažďa alebo vetrom šíria na mladé rastliny. Konídie sa tvoria v acervulách (ložiskách spór). K rozvoju choroby prispieva chladné a vlhké počasie.

### **Hospodársky význam**

Patogén spôsobuje zníženie asimilačnej plochy listov a tým zníženie úrod. Významnejšie škody sú predovšetkým v teplejších oblastiach.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Monitorovanie sa vykonáva prehliadkou porastu. Zisťuje sa rozsah a stupeň napadnutia chorobou. Rozsah napadnutia sa vyjadří percentuálnym odhadom plochy napadnutej hubou.

Pri prognóze výskytu a ďalšieho šírenia choroby sa zohľadňuje predpoveď poveternostných podmienok.

Prahy škodlivosti nie sú určené.

### **3.1.4.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie kabatielózy kukurice by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (fungicídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- pestovateľskými opatreniami urýchľujúcimi rozklad pozberových zvyškov kukurice – dôsledná likvidácia pozberových zvyškov rozdrvením a zapravením do pôdy hlbokou orbou;
- striedaním plodín;
- používaním zdravého a ošetreného (moreného) osiva;
- používaním štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnením odolnosti hybridov pri výbere osiva.

### **3.1.4.2 Alternatívne metódy regulácie**

V systéme integrovanej ochrany proti kabatielóze kukurice sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojujú reguláciu choroby. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojujú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti kabatielóze kukurice: základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra

v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 3.1.4.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti chorobám je rozpracovaná v [kapitole 3.2](#).

### 3.1.5 Padanie klíčnych rastlín kukurice

**Pôvodcovia – preferované vedecké názvy:** *Fusarium* spp.;  
*Aspergillus* spp.;  
*Penicillium* spp.;  
*Rhizoctonia* spp.,  
*Pythium* spp.;

**Pôvodcovia – zaužívané vedecké názvy v SR:** *Fusarium* spp.;  
*Aspergillus* spp.;  
*Penicillium* spp.;  
*Rhizoctonia* spp.,  
*Pythium* spp.;

**Pôvodcovia – EPPO kód:** FUSASP, ASPESP, PENISP, RHIZSP, PYTHSP

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, i iné druhy z čeľade lipnicovité (*Poaceae*) a rôzne druhy dvojkľúčolistových rastlín.

#### Príznaky napadnutia

Černanie bázy, žltnutie, vädnutie a úhyn klíčnych rastlín kukurice (od toho odvodený názov choroby – padanie klíčnych rastlín kukurice).

#### Identifikácia, možnosť zámery

Prvotná identifikácia sa stanovuje podľa príznakov napadnutia. Spoľahlivo určiť konkrétneho jednotlivého alebo viacerých súčasných pôvodcov choroby možno len prípravou preparátov z poškodených rastlín a ich mikroskopickým vyšetrením. Chorobu je možné zameniť s chorobami vyvolanými hubami *Helminthosporium* a *Diplodia zaeae*:

- *Helminthosporium*: podlhovasté vodnaté škvrny na listoch a nepravidelné, medzerovité vzhádzanie rastlín v poraste;
- *Diplodia zaeae*: hynutie mladých rastlín a v neskoršom období vegetácie, práchnivenie stebiel a šúľkov (choroba – diplodiové usychanie kukurice).

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)

### **Životný cyklus**

Huby prezimujú na obilkách a na rastlinných zvyškoch. Infekcia prebieha väčšinou cez korene, ale i ranami na bázach stebiel či základoch listov. Konídie sa šíria dažďovými kvapkami a vetrom. Chorobu podporuje chladno a vlhko v priebehu klíčenia a vzhádzania.

Dispozíciu rastlín k chorobe zvyšuje nepomer dusíka a draslíka, príliš hustý porast, biotické stresy (sucho, zamokrenie a pod.). Skoré hybridy bývajú viac napádané. Zamorenosť pôdy patogénmi stúpa so vzrastajúcim podielom kukurice a hustosiatych obilnín v oševnom postupe.

### **Hospodársky význam**

Priemerné straty na úrode sa odhadujú nad 10 %. Škody stúpajú pri nedostatkoch v agrotechnike.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Monitorovanie sa vykonáva prehliadkou porastu. Zisťuje sa prítomnosť a intenzita napadnutia. Intenzitu napadnutia možno vyjadriť percentom napadnutých rastlín, prípadne súčasne aj percentom uhynutých rastlín.

Prognóza výskytu sa nevykonáva, pretože napadnutie sprevádza zvyčajne nasledovný úhyn rastlín v relatívne krátkom období skorej vegetácie, čím sa potenciál šírenia choroby v čase vyčerpáva.

Prahy škodlivosti pre chorobu nie sú stanovené.

### **3.1.5.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie padania klíčnych rastlín kukurice by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (fungicídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- dodržiavaním striedania plodín – nepestovať kukuricu po sebe;
- pestrým osevným postupom s nižším podielom obilnín;
- podporou rozkladu rastlinných zvyškov;
- vyváženou výživou (umiernené hnojenie dusíkom, dostatočné hnojenie draslíkom);
- nie príliš hlbokou a nie príliš včasnou sejbou;
- dodržiavaním odporúčanej hustoty porastu;
- používaním zdravého a ošetreného (moreného) osiva;
- používaním štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnením odolnosti hybridov pri výbere osiva, najmä pri skorých hybridoch a pre osevné postupy s vysokým zastúpením kukurice a hustosiatych obilnín;
- obmedzením mechanického poškodenia rastlín.

### **3.1.5.2 Alternatívne metódy regulácie**

V systéme integrovanej ochrany proti padaniu klíčnych rastlín kukurice sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu choroby. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti padaniu klíčnych rastlín kukurice: základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na webstránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“

(<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 3.1.5.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti chorobám je rozpracovaná v [kapitole 3.2](#).

### 3.1.6 Prašná sneť kukuričná

**Pôvodca – preferovaný vedecký názov:** *Sporisorium reilianum*

**Pôvodca – zaužívaný vedecký názov v SR:** *Sphacelotheca reiliana*

**Pôvodca – EPPO kód:** SPHTRE

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, ciroky.

#### Príznaky napadnutia

Na rozdiel od sneti kukuričnej, ktorá napáda všetky časti kukurice, prašná sneť kukuričná napáda prevažne len šúľok a metlinu. Objavuje sa v období metania metlín a tvorby šúľkov. Napadnuté šúľky sú menšie a nemajú zaschnuté blizny. Po stiahnutí listeňov šúľka pozorujeme, že celý šúľok je premenený v suchý čierny prach chlamydospór, poprepletaný zvyškami cievnych zväzkov, čím je celý zničený. Pri napadnutí metliny sa sneťové nádorčeky vytvárajú z jednotlivých kvetov.

#### Identifikácia, možnosť zámeny

Chorobu možno identifikovať v poraste vizuálne podľa typických príznakov napadnutia. Možno ju zameniť v individuálnych prípadoch so sneťou kukuričnou (*Ustilago maydis*). Diferenciálna identifikácia sa vykonáva mikroskopicky.

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)

#### Životný cyklus

Hlavným zdrojom infekcie sú chlamydospóry, ktoré nakazia klíčiace alebo vzchádzajúce rastliny. Nachádzajú sa v pôde, kam sa dostávajú z napadnutých metlín alebo šúľkov a klíčivosť v pôde si udržiavajú niekoľko rokov. Nákaza osivom nie je veľmi významná. Mycélium huby sa rozrástá v pletivách hostiteľskej rastliny podobne ako pri väčšine prašných snetí. Rozšírenie prašnej sneti závisí od komplexu činiteľov i od špecifickej rezistencie kukuričného hybridu.

#### Hospodársky význam

Patogén nie je v zozname karanténnych škodlivých organizmov Únie. U nás sa choroba vyskytla a potenciálne môže vyskytovať najmä v južných oblastiach Slovenska. Tým, že napáda šúľok, ktorý je

po napadnutí úplne zničený, je škodlivosť choroby – strát na úrode – úmerná percentu napadnutých rastlín.

#### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Monitorovanie sa vykonáva prehliadkou porastu. Zisťuje sa percento napadnutých rastlín. Keďže ide o napadnutie rastlín v záverečných fázach vývoja kukurice (vývoj metlín a šúľkov) prognóza výskytu, teda ďalšieho šírenia choroby, už nemá praktický význam.

Prahy škodlivosti choroby z hľadiska ovplyvnenia úrody nie sú stanovené. Pre kukuricu určenú na siláž a kukuricu pestovanú na zeleno má význam zistenie rozsahu napadnutia porastu (percentuálne napadnutie rastlín) pre rozhodnutie o jej ďalšom použití na kŕmenie hospodárskych zvierat obdobne ako pri sneti kukuričnej (*Ustilago maydis*).

#### **3.1.6.1 Preventívne opatrenia**

Prevenia a potláčanie prašnej sneti kukuričnej by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (fungicídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- striedaním plodín – nepestovať kukuricu po sebe, kukurica sa môže pestovať na tom istom pozemku najskôr o 3 – 4 roky, pri silnom napadnutí a v zamorených oblastiach po 6 až 8 rokoch;
- kvalitnou hlbokou jesennou orbou;
- dodržiavaním termínu sejby podľa pestovateľských oblastí;
- používaním štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnením odolnosti hybridov pri výbere osiva.

#### **3.1.6.2 Alternatívne metódy regulácie**

V systéme integrovanej ochrany proti prašnej sneti kukuričnej sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu choroby. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti prašnej sneti kukuričnej: odstraňovanie napadnutých rastlín a tiež základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Pri slabšom výskyte a na menších plochách (osobitne na množiteľských porastoch) sa odporúča včasné odstraňovanie napadnutých rastlín.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné

prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 3.1.6.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti chorobám je rozpracovaná v [kapitole 3.2](#).

### 3.1.7 Sneť kukuričná

**Pôvodca – preferovaný vedecký názov:** *Ustilago maydis*

**Pôvodca – zaužívaný vedecký názov v SR:** *Ustilago maydis*

**Pôvodca – EPPO kód:** USTIMA

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata.

#### Príznaky napadnutia

Pre patogén sú charakteristické rôzne veľké hrčovité nádory potiahnuté sivou blanou, ktoré vytvára na rôznych častiach rastliny v období od júna až do zberu kukurice. Vnútri nádoru sa nachádza hnedočierna až čierna masa chlamydospór, sprvoti mazľavá, neskôr prášiacca, ktorá môže infikovať porast aj pôdu. Vstupnou bránou infekcie je poškodenie rastlinných pletív rôznymi činiteľmi – najmä hmyzom (napr. zunčavkou jačmennou), zverou, vetrom a i.

#### Identifikácia, možnosť zámery

Chorobu možno identifikovať v poraste vizuálne podľa typických príznakov napadnutia. Vo veľmi individuálnych prípadoch napadnutia postihujúceho len šúľok a/alebo metlinu v skorom štádiu ich napadnutia by ju bolo možné zameniť s prašnou sneťou kukuričnou (*Sphacelotheca reiliana*). Diferenciálna identifikácia sa vykonáva mikroskopicky.

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)

#### Životný cyklus

Zdrojom nákazy sú chlamydospóry. Schopnosť infekcie chlamydospórmi, zaoranými do pôdy, sa zachováva obvykle 1 rok, na povrchu pôdy až 3 roky. Za pomoci vetra a dažďových odstrekujúcich kvapiek na jar a v lete tieto spóry infikujú rastliny. Infikovať môžu len mladé, rastúce pletivá vrátane šúľkov až do konca kvitnutia. Zvýšenú tvorbu nádorov možno pozorovať v suchom lete po výdatnom daždi, keď pletivové bunky stresované suchom začnú rýchlo nasávať vodu a zmenou turgoru praskajú. Tieto miesta sú tak fyziologicky vyvolanou vstupnou bránou infekcie. Spóry vzniknuté v nádoroch v priebehu roka môžu infikovať rastliny kukurice až nasledujúci rok.

#### Hospodársky význam

Choroba sa vyskytuje vo všetkých oblastiach pestovania kukurice. Jej hospodársky význam je závislý od ročníka (priebehu počasia v roku pestovania) – väčšie rozšírenie býva vo vlhšom roku alebo v roku, keď po dlhom období sucha začne pršať. Obyčajne býva napadnutých 2 – 5 %, pri väčších výskytoch až 30 % rastlín. Sneť neprodukuje mykotoxíny. Slabé napadnutie porastu nepredstavuje zdravotné riziko pre hospodárske zvieratá, silnejšie napadnutie môže zhoršiť fermentačný proces pri silážovaní. Choroba sa u nás vyskytuje bežne.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Monitorovanie sa vykonáva prehliadkou porastu. Zisťuje sa percento napadnutých rastlín. Prognóza výskytu je obťažná a po zistení prvotného napadnutia sa opiera najmä o dlhodobú prognózu predpovede počasia z hľadiska zrážok (vlhší či suchší rok), ktorá je zvyčajne menej spoľahlivá ako krátkodobá prognóza.

Prahy škodlivosti pre patogén z hľadiska ovplyvnenia úrody nie sú stanovené. Pre kukuricu určenú na siláž a kukuricu pestovanú na zeleno má význam zistenie rozsahu napadnutia porastu pre rozhodnutie o jej ďalšom použití na kŕmenie hospodárskych zvierat, obdobne ako pri prašnej sneti kukuričnej (*Sporisorium reilianum*).

#### **3.1.7.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie sneti kukuričnej by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (fungicídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- striedaním plodín – nepestovať kukuricu po sebe, kukurica sa môže pestovať na tom istom pozemku najskôr o tri roky, pri silnom napadnutí a v zamorených oblastiach po 6 až 8 rokoch;
- kvalitnou jesennou orbou, zaoranie rastlinných zvyškov znižuje riziko napadnutia rastlín snetou kukuričnou;
- používaním štandardného alebo certifikovaného osiva a zohľadnením odolnosti hybridov pri výbere osiva;
- optimálnou hustotou porastu;
- obmedzením mechanického poškodenia rastlín ako vstupných brán infekcie;
- závlahou;
- reguláciou výskytu zuncavky jačmennej (redukcia vstupných brán infekcie).

#### **3.1.7.2 Alternatívne metódy regulácie**

V systéme integrovanej ochrany proti sneti kukuričnej sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu choroby. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti sneti kukuričnej: odstraňovanie nádorov a tiež základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Pri slabšom výskyte a na menších plochách (osobitne na množiteľských porastoch) sa odporúča včasné odstraňovanie nádorov vytrhávaním pred prášením.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 3.1.7.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti chorobám je rozpracovaná v [kapitole 3.2](#).

## 3.2 Chemické metódy regulácie chorôb

V integrovanej ochrane kukurice proti chorobám má byť použitie chemických prípravkov (klasických fungicídov vrátane prípravkov na morenie) krajným, odôvodneným riešením po aplikáciách iných dostupných preventívnych a alternatívnych metód regulácie. Používanie fungicídov by malo byť len na úrovni potreby, t. j. mala by sa uplatňovať primeraná redukcia zásahov (dávky, plochy i počet) s ohľadom na to, aby bolo riziko pre vegetáciu prijateľné a aby nezvyšovali riziko vytvorenia rezistencie. Aplikované fungicídy musia byť čo najviac špecifické pre cieľový druh choroby a musia mať čo najmenej vedľajších účinkov na ľudské zdravie, necieľové organizmy a životné prostredie, t. j. musí sa uplatniť selekcia fungicídov.

Zoznam autorizovaných chemických prípravkov je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie prípravkov na ochranu rastlín je aplikácia ISPOR (Informačný systém pre prípravky na ochranu rastlín). Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca prípravky na báze nízko rizikových účinných látok, pomocných prípravkov (vrátane bioagens) a chemických prípravkov na ochranu rastlín s možnosťou výberu prípravkov na profesionálne i neprofesionálne použitie. Databáza je dostupná na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 3.2.1 Zásady používania chemických prípravkov na reguláciu chorôb

1. Použitie chemického prípravku na reguláciu chorôb (fungicídu) je nevyhnutné, lebo napriek uplatneným preventívnym opatreniam ([kap. 1.1](#) a [3.1.1.1](#), [3.1.2.1](#) ... [3.1.7.1](#)) a uplatneným alternatívnym metódam regulácie chorôb ([kap. 3.1.1.2](#), [3.1.2.2](#) ... [3.1.7.2](#)) hrozia hospodársky významné straty na úrode.
2. Využitie sú všetky postupy na monitorovanie chorôb ([kap. 3.1.1](#) – [3.1.7](#)) alebo iný systém varovania (napr. signalizačné správy pre poľné plodiny, ktoré vydáva ÚKSÚP).
3. Používať len autorizované fungicídy.
4. Výber najvhodnejšieho fungicídu z hľadiska selektivity na základe monitorovania a identifikácie choroby.
5. Výber fungicídu s najnižším možným rizikom znečistenia životného prostredia.
6. Výber fungicídu s najnižšou možnou toxicitou pre človeka.
7. Výber fungicídu s najnižšou možnou toxicitou pre necieľové organizmy.

Pri výbere fungicídov je potrebné orientovať výber na fungicíd s najnižším rizikom spomedzi fungicídov dostupných na reguláciu totožného cieľového organizmu.

Pre spracovanie bodového hodnotenia fungicídov je potrebné vyhľadať informácie o vplyve na necieľové organizmy (dážďovky, včely, užitočné článkonožce, vodné organizmy, vtáky a zvieratá) v aplikácií ISPOR, v zozname autorizovaných prípravkov alebo v etiketách. Postup bodového

hodnotenia fungicídov a postup výberu najvhodnejšieho fungicídu z pohľadu vplyvu na necieľové organizmy je uvedený v [kapitole 5](#).

Pre efektívnejší výber najvhodnejšieho fungicídu z pohľadu IPM je potrebné sledovať odporúčania uvádzané v signalizáciách, ktoré vydáva a zverejňuje ÚKSÚP na svojej webovej stránke (<https://www.uksup.sk/sk>).

8. Výber najvhodnejšieho fungicídu z hľadiska vývoja rezistencie.
9. Aplikácia fungicídu musí byť v plnom súlade s pokynmi a odporúčaniami výrobcu, uvedenými v etikete na použitie fungicídu. Ich nedodržanie môže viesť najmä k zníženiu účinnosti fungicídu, škodám na poraste, ohrozeniu životného prostredia, vzniku rezistencie a iným zjavným a/alebo skrytým účinkom.
10. Voľba dávkovania fungicídu/fungicídov z hľadiska IPM.  
Podľa odporúčania výrobcu, v prípade nižšej intenzity výskytu choroby je vhodné zvoliť dávku fungicídu nižšiu ako je horná uvedená hranica dávkovania, no nie nižšiu ako je dolná uvedená hranica dávkovania.
11. Kontrola aplikačného zariadenia z hľadiska tesnosti a funkčnosti, vrátane funkčnosti dýz (neželaná prítomnosť odkvapkávania aplikačnej zmesi), pred každým použitím a počas aplikácie.
12. Nastavenie a kontrola správneho nastavenia aplikačného zariadenia pre požadovanú dávku fungicídu.
13. Dodržiavanie parametrov aplikácie požadovaných pre zvolenú dávku (tlak, dávka vody, dávka fungicídu a pojazďová rýchlosť) v priebehu aplikácie fungicídu.

### 3.2.2 Opatrenia na ochranu včiel

- Pre minimalizáciu rizika ohrozenia včiel fungicídy aplikovať v mimoletovom čase včiel – neskôr večer, skoro ráno.
- Fungicídy neaplikovať na kvitnúci porast alebo na porast v čase produkcie medovice alebo mimokvetového nektáru.
- Pri aplikácii použiť protiúletové zariadenie.
- Aplikovať za bezvetria.
- Neaplikovať pri vonkajšej teplote vyššej ako 20 °C.
- Vybrať pre včely najmenej rizikový fungicíd v súlade s postupmi v [kapitole 5](#).
- Fungicídy pre včely jedovaté (**Vč1**) v žiadnom prípade neaplikovať na kvitnúci porast pre včely atraktívnej plodiny. Za kvitnúci porast sa považuje porast s dvomi kvetmi atraktívnej plodiny na meter štvorcový. Uvedené platí aj pre výskyt pre včely atraktívnych kvitnúcich burín v poraste.
- UPOZORNENIE! V prípade zmesi fungicídov (TM) je výsledná kategória, z hľadiska ochrany včiel, každého z fungicídov o jeden stupeň horšia (napr. **Vč3** je **Vč2**) a teda účinok na včely je škodlivejší!

### 3.3 Opatrenia proti vzniku rezistencie chorôb na fungicídy

Dostupné opatrenia proti vzniku rezistencie by sa mali využiť, ak je známe riziko rezistencie voči opatreniu na reguláciu chorôb (ak je známa rezistencia na účinnú látku) a ak si miera napadnutia chorobou vyžaduje opakovanú aplikáciu fungicídu.

Cieľom opatrení proti vzniku rezistencie chorôb na fungicídy (protirezistentné opatrenia FRAC) je zabrániť vzniku, resp. oddialiť vznik rezistencie a v čo najvyššej miere zabezpečiť a dodržať podmienky pre optimálnu účinnosť prípravkov na reguláciu chorôb (ďalej len fungicídov). Protirezistentné opatrenia pre choroby spracováva a zverejňuje Fungicide Resistance Action Committee (FRAC).

Vznik rezistencie závisí od rizikovosti patogénu. Rizikovými patogénmi sú podľa FRAC len niektorí z pôvodcov chorôb kukurice. Z pôvodcov uvádzaných v tejto metodike sú do skupiny so stredným

rizikom vzniku rezistencie zaradení *Bipolaris maydis* a *Exserohilum turcicum* – dvaja z troch možných pôvodcov ochorenia **helmentosporiôza kukurice** a do skupiny s nízkym rizikom patria: *Bipolaris zeicola* – jeden z pôvodcov **helmentosporiôzy kukurice**; *Fusarium* sp.; *Pythium* sp.; *Rhizoctonia* sp. – traja z možných pôvodcov ochorenia **padanie kľúčnych rastlín kukurice** a zároveň pôvodcovia **fuzariôzy kukurice**; *Aureobasidium zeae* – pôvodca ochorenia **kabatielôza kukurice**; *Puccinia sorghi* – pôvodca choroby **hrdza kukuričná** a *Ustilago* sp. – pôvodca choroby **sneť kukuričná** (*Ustilago maydis*) a choroby **prašná sneť kukuričná** (*Sporisorium reilianum* syn. *Ustilago reiliana*).

Rezistenciu patogénov vyvolávajú aplikované účinné látky fungicídov. Rovnako ako choroby i účinné látky podliehajú hodnoteniam a na základe zistení ich FRAC označuje stupňom rizika vzniku rezistencie. Účinné látky fungicídov sú posudzované aj z hľadiska ich správania sa pri vyvolávaní rezistencie k príbuzným i nepríbuzným účinným látkam pri vzniku rezistencie na jednu z nich. Takto vyvolaná rezistencia medzi príbuznými fungicídmi je označovaná ako krížová rezistencia a medzi nepríbuznými fungicídmi ako multi rezistencia. Na základe poznania mechanizmu vzniku rezistencie, krížovej rezistencie a multi rezistencie vydáva FRAC pravidlá pre vytváranie aplikačných zmesí fungicídov a vypracováva a zverejňuje spomínané protirezistentné opatrenia.

Rizikovými účinnými látkami fungicídov autorizovaných pre použitie v kukurici (autorizácie k 10. 12. 2020) sú podľa FRAC tieto účinné látky (v zátvorke uvádzaná príslušnosť do skupiny a FRAC kód – príslušnosť do skupiny krížovej rezistencie):

Účinné látky s vysokým rizikom vzniku rezistencie:

**metalaxyl** (*phenylamides* – PA fungicidy, **FRAC kód 4**)

**metalaxyl-M** (PA fungicidy, **FRAC kód 4**)

**pyraclostrobin** (*quinone outside inhibitors* – QoI fungicíd, **FRAC kód 11**)

Účinné látky so stredným až vysokým rizikom vzniku rezistencie:

**sedaxane** (*succinate-dehydrogenase inhibitors* – SDHI fungicidy, **FRAC kód 7**)

**fluopyram** (SDHI fungicíd, **FRAC kód 7**)

Účinné látky so stredným rizikom vzniku rezistencie:

**ipconazole** (*demethylation inhibitors* – DMI fungicíd (SBI trieda I), **FRAC kód 3**)

**tebuconazole** (DMI fungicíd (SBI trieda I), **FRAC kód 3**)

**prothioconazole** (DMI fungicíd (SBI trieda I), **FRAC kód 3**)

Účinné látky s nízkym až stredným rizikom vzniku rezistencie:

**fludioxonil** (*phenylpyrroles* – PP fungicíd, **FRAC kód 12**)

Ak sa v programe ochrany stretne riziková choroba s rizikovým fungicídmi, tak sa riziko násobí, vzniká tzv. kombinované riziko. **Riziko vzniku rezistencie sa zhoršuje, ak sa uplatňujú zlé agrotechnické postupy** (napr. nepoužívanie rezistentných hybridov, nevyvážená výživa, vysoká hustota porastu, závlaha v kritických obdobiach, redukcia hĺbky orby a s tým súvisiace hospodárenie s pozberovými zvyškami) alebo v prípade nepriaznivých poveternostných podmienok.

Ak si miera napadnutia chorobou vyžaduje opakovanú aplikáciu fungicídu, dodržujte odporúčania výrobcu fungicídu uvádzané na schválenej etikete v časti „Opatrenia proti vzniku rezistencie“. Prípadne použite špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na insekticídy pre rizikové skupiny účinných látok fungicídov alebo všeobecné opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na fungicídy pre ostatné skupiny účinných látok fungicídov.

### 3.3.1 Špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na fungicídy

Špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na fungicídy (špecifické protirezistentné opatrenia FRAC) pre rizikové skupiny účinných látok by sa mali uplatňovať, ak si miera napadnutia chorobou vyžaduje opakované použitie fungicídu z danej rizikovej skupiny.

#### DMI fungicídy

Identifikácia skupiny: SBI trieda I, **FRAC kód 3**

Účinné látky ako: *ipconazole*, *tebuconazole*, *prothioconazole*

**DMI fungicídy sú krížovo rezistentné pri účinku na rovnakú chorobu, krížovo rezistentná skupina FRAC kód 3!**

1. Pre opakovanú aplikáciu fungicídu, po použití DMI fungicídu, použite fungicíd zo skupiny, na ktorú nie je známa krížová rezistencia (rozdielny FRAC kód) k DMI fungicídu!
2. DMI fungicíd aplikujte v zmesi s účinným fungicídom na rovnakú chorobu z inej skupiny krížovej rezistencie (rozdielny FRAC kód)!
3. Striktne dodržiavajte dávkovanie odporúčané výrobcom, a to aj pri TM aplikáciách!
4. Striktne dodržiavajte i ostatné odporúčania výrobcov, ako napr. spôsob aplikácie, termín aplikácie, obmedzenie počtu aplikácií za sezónu!
5. DMI fungicíd aplikujte preventívne alebo v počiatočných štádiách vývoja choroby! Nespoliehajte sa na kuratívny účinok!
6. Nepoužívajte delené aplikácie a ani iné programy založené na opakovanej aplikácii nižších dávok!

#### PA fungicídy

Identifikácia skupiny: **FRAC kód 4**

Účinné látky ako: *metalaxyl*, *metalaxyl-M*

**PA fungicídy sú krížovo rezistentné pri účinku na huby triedy oomycéty (*Oomycetes*), krížovo rezistentná skupina FRAC kód 4!**

1. Pre opakovanú aplikáciu fungicídu po použití PA fungicídu je možné použiť i PA fungicíd!
2. PA fungicíd aplikujte maximálne 2 – 4-krát za vegetačné obdobie s maximálne dvomi po sebe nasledujúcimi aplikáciami!
3. Striktne dodržiavajte dávkovanie odporúčané výrobcom, a to aj pri TM aplikáciách!
4. Striktne dodržiavajte i ostatné odporúčania výrobcov, ako napr. spôsob aplikácie, termín aplikácie, obmedzenie počtu aplikácií za sezónu!
5. PA fungicíd aplikujte preventívne alebo v počiatočných štádiách vývoja choroby! Nespoliehajte sa na kuratívny či eradikačný účinok!
6. PA fungicíd aplikujte na začiatku vegetačného obdobia alebo v období aktívneho rastu kukurice!

## **SDHI fungicídy**

Identifikácia skupiny: **FRAC kód 7**

Účinné látky ako: *sedaxane, fluopyram*

**SDHI fungicídy sú pravdepodobne krížovo rezistentné, pravdepodobne krížovo rezistentná skupina FRAC kód 7!**

1. SDHI fungicíd aplikujte maximálne 2-krát za vegetačné obdobie!
2. SDHI fungicíd aplikujte vždy v zmesi s účinným fungicídum s rozdielnym mechanizmom účinku na rovnakú chorobu (rozdielne MOA fungicídov), prípadne použite fungicíd s kombinovanou formuláciou mechanizmu účinku!
3. Partner v zmesi musí poskytovať uspokojivý účinok na rovnakú chorobu už pri sólo aplikácii!
4. Striktne dodržiavajte dávkovanie odporúčané výrobcom, a to aj pri TM aplikáciách!
5. Striktne dodržiavajte i ostatné odporúčania výrobcov, ako napr. spôsob aplikácie, termín aplikácie, obmedzenie počtu aplikácií za sezónu!
6. SDHI fungicíd aplikujte preventívne alebo v počiatočných štádiách vývoja choroby! Nespoliehajte sa na kuratívny účinok!
7. Nepoužívajte delené aplikácie založené na opakovanej aplikácii výrazne redukovaných dávok!

## **QoI fungicídy**

Identifikácia skupiny: **FRAC kód 11**

Účinné látky ako: *pyraclostrobin*

**QoI fungicídy sú krížovo rezistentné, krížovo rezistentná skupina FRAC kód 11!**

1. Pre opakovanú aplikáciu fungicídu po použití QoI fungicídu použite fungicíd zo skupiny, na ktorú nie je známa krížová rezistencia (rozdielny FRAC kód) ku QoI fungicídu!
2. QoI fungicíd aplikujte vždy v zmesi s účinným fungicídum na rovnakú chorobu z inej skupiny krížovej rezistencie (rozdielny FRAC kód). Zmes QoI fungicídov s FRAC kódmi 11 a 11A sa nesmie považovať za protirezistentné opatrenie!
3. Partner v zmesi musí poskytovať uspokojivý účinok už pri sólo aplikácii, musí zlepšiť výsledný účinok na chorobu a navyše môže rozšíriť spektrum účinku alebo poskytnúť kuratívny účinok!
4. Striktne dodržiavajte dávkovanie odporúčané výrobcom, a to aj pri TM aplikáciách!
5. Striktne dodržiavajte i ostatné odporúčania výrobcov, ako napr. spôsob aplikácie, termín aplikácie, obmedzenie počtu aplikácií za sezónu!
6. QoI fungicíd aplikujte preventívne alebo v počiatočných štádiách vývoja choroby (prevencia klíčenia spór)! Nespoliehajte sa na kuratívny potenciál!
7. QoI fungicíd aplikujte v rastovej fáze kukurice podľa odporúčaní výrobcu.
8. QoI fungicíd aplikujte maximálne 2-krát za vegetačné obdobie.
9. Nepoužívajte delené aplikácie a ani iné programy založené na opakovanej aplikácii nižších dávok!

### **3.3.2 Všeobecné opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na fungicídy**

Všeobecné opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na fungicídy (všeobecné protirezistentné opatrenia FRAC) by sa mali uplatňovať, ak si miera napadnutia chorobou vyžaduje opakované použitie fungicídov, na ktoré sa nevzťahujú špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na fungicídy

1. Pre opakovanú aplikáciu fungicídu použite fungicíd s rozdielnym mechanizmom účinku (rozdielne MOA fungicídov) zo skupiny, na ktorú nie je známa krížová rezistencia (rozdielny FRAC kód) k fungicídu z predchádzajúcej aplikácie!
2. Aplikujte preventívne alebo v počiatkových štádiách vývoja choroby! Nespoliehajte sa na kuratívny účinok! Načasovanie preventívnej aplikácie systémového fungicídu by sa malo opierať o predpovedné modely a prahové populácie, spravidla to znamená, že veľa sporulujúcich lézií (vyskytujúcich sa až na 5 % plochy listu) bude zasiahnutých fungicídom.
3. Striktne dodržiavajte dávkovanie odporúčané výrobcom, a to aj pri TM aplikáciách!
4. Striktne dodržiavajte i ostatné odporúčania výrobcov, ako napr. spôsob aplikácie, termín aplikácie, obmedzenie počtu aplikácií za sezónu!

### 3.3.3 Pravidlá pre tvorbu zmesi fungicídov

V prípade zmesi fungicídov určených na zvládnutie rezistencie je vhodné vziať do úvahy, že zmes sa skladá z fungicídov (zvyčajne dvoch), pričom každý je účinný na rovnaký patogén. Každý komponent bude predstavovať svoje vlastné „riziko rezistencie“. Je preto potrebné zvážiť, ako možno v zmesi použiť rôzne fungicídy s rovnakými alebo rôznymi úrovňami rizika a či je konkrétna zmes platnou možnosťou riadenia rezistencie v prítomnosti alebo neprítomnosti rezistencie. Vo všetkých prípadoch musia byť pomerné dávky jednotlivých zložiek použitých v zmesi starostlivo vyvážené na základe individuálnych vlastností každého fungicídu (napr. trvalý účinok, krivka odozvy na dávku atď.), aby sa napríklad zabezpečilo, že koncentrácia jedného komponentu v rastline alebo na rastline neklesne pod prijateľnú úroveň oveľa rýchlejšie ako iného komponentu, a tak ponechá „v ohrození“ komponent bez akejkoľvek ochrany. Potrebné je tiež pamätať na to, že žiadna zmes pravdepodobne úplne nezabráni možnému vývoju rezistencie na zložku zmesi. Pri rozumnom použití však môžu zmesi výrazne spomaliť proces a viesť k dlhšej životnosti fungicídu.

#### Možnosti miešania fungicídov v prípadoch pred vznikom rezistencie v miestnych podmienkach

Nižšie uvedené možnosti miešania fungicídov odporúča FRAC v prípadoch, keď sa na danej parcele či lokalite doposiaľ nepotvrdil výskyt rezistencie chorôb na dané fungicídy (ich účinné látky), teda sú platné len ako preventívne opatrenia proti vzniku rezistencie.

1. Miešanie dvoch fungicídov s nízkym rizikom vzniku rezistencie.  
Nepredstavuje žiadnu zmenu rizika pre použitie ktorejkoľvek zo zložiek použitých samostatne.
2. Miešanie vysoko alebo stredne rizikového jednoplošového (single-site) fungicídu s nízkorizikovým viacplošovým (multi-site) fungicídom.  
Nízkorizikové viacplošové fungicídy sú obľúbeným prostriedkom na riadenie vývoja rezistencie na vysoko alebo stredne rizikový fungicíd. V mnohých prípadoch sa používajú znížené dávky (v porovnaní s odporúčanými dávkami pri sólo aplikácii) zložiek s vysokým, stredným aj s nízkym rizikom. Kritickou požiadavkou na takúto zmes je, že dávky použité pre jednotlivé zložky musia byť schopné zabezpečiť dobrú kontrolu choroby, ak sa používajú samostatne. Kontaktujte poradcov, distribútorov pre zistenie odporúčaných dávok fungicídov pre plánovanú zmes fungicídov.
3. Miešanie jednoplošových fungicídov (s vysokým alebo stredným rizikom) s rôznymi mechanizmami účinkov.  
Malo by sa zabrániť redukcii dávky zložiek zmesi pod dávku, ktorá je účinná. Je potrebné obmedziť počet aplikácií, t. j. program kontroly chorôb by nemal byť založený na nepretržitom a výhradnom použití zmesi, ale v závislosti od patogénu je lepšie použiť opakovane jednu zmes ako opakovane použiť jeden fungicíd samostatne.
4. Zmesi nízkorizikových jednoplošových fungicídov so stredne alebo vysoko rizikovou zložkou. Za týchto okolností platia rovnaké úvahy, ako keby nízkoriziková zložka bola viacplošový fungicíd

(bod 2), no je rozumné sledovať výkonnosť oboch zložiek a nepredpokladať, že sa nemôže vytvoriť rezistencia proti nízkorizikovému jednoplošnému fungicídu. Príkladom nízkorizikovej kategórie jednoplošného fungicídu by mohlo byť použitie DMI fungicídu na kontrolu *Puccinia* spp. na obilninách. Napriek viac ako 30 rokom expozície nedošlo k žiadnej rezistencii.

### **Možnosti miešania fungicídu v prípadoch už potvrdenej rezistencie na účinnú látku v miestnych podmienkach**

Nižšie uvedené možnosti miešania fungicídu odporúča FRAC v prípadoch, keď sa na danej parcele či lokalite potvrdil výskyt rezistencie chorôb na dané fungicídy (ich účinné látky), teda sú platné ako opatrenia na zvládnutie choroby a spomalenie vývoja rezistencie.

1. Miešanie vysoko alebo stredne rizikového jednoplošného (single-site) fungicídu s nízkorizikovým viacplošným (multi-site) fungicídom.  
Odporúča sa obmedziť počet postrekov v sezóne a umiestnenie takejto zmesi do programu postrekov; stanovujú sa podľa uvažovaného systému plodina – patogén.

Zmes má svoje opodstatnenie v týchto prípadoch:

- a) Keď je v poľných podmienkach početnosť rezistentnej populácie na vysoko alebo stredne rizikový fungicíd nízka.
- b) Keď je zistený medzisezónny pokles výskytu rezistentných populácií, na vysoko alebo stredne rizikovú zložku, a na začiatku postrekovacieho cyklu je ich prítomnosť minimálna. V tomto prípade opakované použitie zmesi vedie k zvyšovaniu rezistencie v priebehu vegetácie – počet aplikácií musí byť teda obmedzený.
- c) Keď vplyv vzniknutej rezistencie na vysoko alebo stredne rizikovú zložku na reguláciu choroby je nízky, t. j. rezistencia sa dá zistiť, ale nespôsobuje veľké škody a biologický profil patogénu naznačuje, že vývoj rezistencie bude pomalým procesom.

Uvedené prípady môžu nastať pri:

- d) monocyklických chorobách,
- e) chorobách zriedkavého výskytu,
- f) chorobách, pri ktorých sa zistila obmedzená rýchlosť vývoja rezistencie.

2. Miešanie jednoplošných fungicídu (s vysokým alebo stredným rizikom) s rôznymi mechanizmami účinku.

Neodporúča sa spolu miešať:

- g) dva vysoko rizikové komponenty,
- h) vysoko rizikový so stredne rizikovým komponentom,
- i) dva stredne rizikové komponenty.

V prípadoch, ak sa zmes použije s rozšíreným spektrom účinku o ďalší patogén, mali by byť do programu kontroly choroby zahrnuté ďalšie techniky riadenia rezistencie, napr. striedanie s treťou zložkou, kombinácia 3-cestnej zmesi atď.

## 4. INTEGROVANÁ OCHRANA PROTI ŠKODCOM

### 4.1 Škodcovia kukurice sietej

Hospodársky významnejší škodcovia kukurice v SR sú uvedení v tabuľke 5, s uvedením zaužívaného slovenského názvu, preferovaného vedeckého názvu a základného vedeckého zatriedenia (klasifikácie). Ich podrobnejšie popisy sú uvedené za tabuľkou.

Okrem nich kukuricu môžu poškodzovať aj iní škodcovia, ale ich hospodársky význam je menší. Napučané semená z pôdy vyzobávajú alebo klíčky rastlín uštipujú vtáci – najčastejšie bažant poľný (*Phasianus colchicus*), straka obyčajná (*Pica pica*), sojka obyčajná (*Garrulus glandarius*). Bažant a straka môžu poškodzovať aj kukuričné šúľky, listene šúľkov sú pritom strhané a semená sú čiastočne alebo celkom vyzobané. Rovnaké poškodenie ako larvy kováčikov môžu spôsobovať larvy chrobákov – chrústa obyčajného (*Melolontha melolontha*) a zdochlinára obyčajného (*Silpha obscura*). Nepravidelné otvory v listoch so zachovaním častí žiliek a prítomnosťou slizu zapríčínajú slimáky, napr. slizničik poľný (*Deroceras agreste*). Skrúcanie alebo zvinutie listov spôsobujú kolónie vošiek – *Rhopalosiphum padi*, *Sitobium avenae*, *Metopolophium dirhodum* a i. alebo niektoré druhy strapiek. Nebezpečenstvo vošiek je najmä v tom, že sú významnými prenášačmi vírusových chorôb. Prúžkovaný okienkový žer so zachovaním spodnej pokožky na listoch príležitostne spôsobuje kohútik čierny (*Oulema melanopus*). Piliarka pýrová (*Selandria serva*) spôsobuje na listoch typické okrajové podlhovasté požerky. Pôvodcom mínovania listov, pri ktorom je vyžierané vnútorné pletivo môžu byť dvojkrídlovce *Cerodontha incisa* alebo *Pseudonapomyza atra*. Poškodenie rastlín podobné ako zunčavka jačmeňová spôsobuje larva pestričky mätonohovej (*Geomyza tripunctata*); patrí k druhom s lokálnym výskytom.

Tabuľka 5. Hospodársky významnejší škodcovia kukurice

Slovenský názov škodcu / <a href="#">aktívne prepojenie na text</a>	Preferovaný vedecký názov škodcu/ zaužívaný (synonymum) vedecký názov v SR	Vedecká klasifikácia škodcu
<a href="#">Kukuričiar koreňový</a>	<i>Diabrotica virgifera virgifera</i> Syn.: <i>Diabrotica virgifera</i>	trieda: hmyz ( <i>Insecta</i> ) rad: chrobáky ( <i>Coleoptera</i> ) čľaď: liskavkovité ( <i>Chrysomelidae</i> )
<a href="#">Kvetárka všežravá</a>	<i>Delia platura</i>	trieda: hmyz ( <i>Insecta</i> ) rad: dvojkrídlovce ( <i>Diptera</i> ) čľaď: kvetárkovité ( <i>Anthomyiidae</i> )
<a href="#">Larvy kováčikov</a> (tzv. drôtovcy)	<i>Elateridae – larvae</i>	trieda: hmyz ( <i>Insecta</i> ) rad: chrobáky ( <i>Coleoptera</i> ) čľaď: kováčikovité ( <i>Elateridae</i> )
<a href="#">Mora bavlniková</a>	<i>Helicoverpa armigera</i>	trieda: hmyz ( <i>Insecta</i> ) rad: motýle ( <i>Lepidoptera</i> ) čľaď: morovité ( <i>Noctuidae</i> )
<a href="#">Siatica oziminová</a>	<i>Agrotis segetum</i>	trieda: hmyz ( <i>Insecta</i> ) rad: motýle ( <i>Lepidoptera</i> ) čľaď: morovité ( <i>Noctuidae</i> )
<a href="#">Vijačka kukuričná</a>	<i>Ostrinia nubilalis</i>	trieda: hmyz ( <i>Insecta</i> ) rad: motýle ( <i>Lepidoptera</i> ) čľaď: trávovcovité ( <i>Crambidae</i> )
<a href="#">Zunčavka jačmenná</a>	<i>Oscinella frit</i>	trieda: hmyz ( <i>Insecta</i> ) rad: dvojkrídlovce ( <i>Diptera</i> ) čľaď: zelenuškovité ( <i>Chloropidae</i> )

#### 4.1.1 Kukuričiar koreňový

**Preferovaný vedecký názov:** *Diabrotica virgifera virgifera*

**Zaužívaný vedecký názov v SR:** *Diabrotica virgifera*

**EPPO kód:** DIABVI

**Hostiteľské rastliny:** Hlavnou hostiteľskou rastlinou je kukurica siata, príležitostnými hostiteľskými rastlinami sú ďalšie druhy z čeľade lipnicovitých (*Poaceae*). Imága sa môžu živiť i na rastlinách z čeľade astrovitých (*Asteraceae*), bôbovitých (*Fabaceae*) a tekvicovitých (*Cucurbitaceae*).

##### Popis škodcu

Imágo – chrobák je dlhý 4 – 7 mm. Celkové sfarbenie je žlté až žltozelené s tmavšími okrajmi kroviek a okolím krovkového šva. Samček sa vyznačuje zvyčajne tmavším sfarbením na krovkách, dlhšími tykadlami a zaobleným koncom zadočku. U samičky naopak prevláda svetlé sfarbenie kroviek, tykadlá sú kratšie a zadoček zahrotený. Na krovkách samičiek sa nachádzajú tri tmavé pravidelné pruhy, ktoré môžu čiastočne alebo až úplne splývať.

Vajíčko je veľké 0,4 × 0,6 mm, krémovo sfarbené.

Larvy v poslednom vývojom stupni (instare) sú dlhé až 13 mm, svetlo až krémovo sfarbené.

Kukla je svetlá, krémovo sfarbená.

##### Príznaky poškodenia

Škodí larvy a chrobáky. Larvy škodia na koreňoch (odtiaľ aj slovenský názov škodcu – kukuričiar koreňový). Korene poškodené žerom hnednú, vo väčších koreňoch sa objavujú chodbičky. Pri väčšom výskyte lariev je zožratý celý koreňový systém a rastlina polieha, vädne, hnedne a hynie, najmä pri suchom počasí. Pri menšom poškodení koreňového systému dochádza len k poľahnutiu rastlín. Tieto rastliny majú prirodzenú fyziologickú tendenciu znovu sa vzpriamovať, a preto poškodené rastliny sa pre podobnosť označujú termínom „husie krky“. Po daždi dochádza obvykle k čiastočnej regenerácii koreňového systému.

Chrobáky škodia žerom na kvetoch a zrnách v mliečnej zrelosti i žerom na listoch. Na listoch spôsobujú tzv. okienkovanie alebo čiarkovitý žer. Hromadný žer chrobákov na šúľkoch spôsobuje poškodenie samičích generatívnych orgánov, čo zabraňuje vývoju zŕn v šúľku a spôsobuje tzv. medzerovitú šúľkov (medzerovitú hluchosť šúľka).

##### Identifikácia, možnosť zámény

Larvu a dospelé chrobáky je možné určiť vizuálne podľa typických znakov. Možnosť zámény chrobákov je minimálna pre ich typické rozlišovacie znaky – najmä sfarbenie kroviek a tvar tela. Larvy v pôde môžu byť zamenené s larvami kováčikov, tzv. drôtovcami. Drôtovcy sú však dlhšie, a to až 25 mm, sýto žltej až hnedej farby s tmavo hnedou hlavou. Telo drôtovcov je silne sklerotizované a pôsobí omnoho pevnejším dojmom ako telo lariev kukuričiara.

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)

##### Biológia

Prezimujú vajíčka v pôde v hĺbke 5 – 15 cm. Larvy sa liahnu od polovice mája a vyvíjajú sa na povrchu alebo vo vnútri koreňov kukurice. Mladé larvičky sa živia jemným koreňovým vlásím. Staršie larvy vyzierajú chodbičky i vo väčších koreňoch a sú schopné zničiť celú koreňovú sústavu. Najväčší počet lariev sa nachádza v hĺbke do 15 cm. Larva sa po troch až štyroch týždňoch od vyliahnutia kuklí v pôde tesne pod povrchom. Vývoj kukly trvá od 5 – 10 dní.

Chrobáky sa liahnu od začiatku júla až do augusta a ich letová aktivita trvá až do konca septembra. Po úživnom žere dochádza po 1 – 2 týždňoch k páreniu. Chrobáky sa živia prednostne peľom a bliznami kukurice. Po odkvitnutí kukurice vyhľadávajú porasty neskôr kvitnúcich hybridov alebo porasty neskôr siate, prípadne kvitnúce buriny. Blizny pri vyrastaní zo šúľka postupne ožierajú,

niekedy až po špičku šúľka. V obmedzenej miere sa živia zrnami v mliečnej zrelosti alebo listami. Potravu prijímajú po celú dobu života, ktorý môže trvať až dva mesiace. Samička nakladie 400 – 900 vajíčok asi v 8 znáškach, obvykle do puklín pôdy.

Teploty pod -8 °C a obdobie sucha spôsobujú úhyn vajíčok. Pre vývoj lariev sú vhodné stredne ťažké pôdy s drobno hrudkovitou štruktúrou, dostatočne prevzdušnené. V piesočnatých pôdach je mortalita lariev vysoká, a to najmä v období sucha. V ťažkých ílovitých pôdach je pohyb lariev obmedzený, a preto sú pre ich vývoj taktiež málo vhodné. Najväčšia mortalita lariev je v 1. instare, lebo malá larvička musí po vyliahnutí do 24 hodín nájsť korene hostiteľskej rastliny, ináč zahynie.

Kukuričiar má 1 generáciu za rok.

### **Hospodársky význam**

U nás bol prvýkrát zistený v roku 2000. Patrí medzi nových významných škodcov kukurice zavlečených do Európy (zo Severnej Ameriky). Larvy poškodzujú korene kukurice. Pri čiastočnej regenerácii koreňového systému dochádza u poškodených rastlín k zníženiu úrody zrna. U silno napadnutých porastov dochádza k významnému zníženiu úrody zrna alebo úrody silážnej hmoty. Žer chrobákov na šúľkoch môže spôsobiť jeho medzerovitost'. Škodlivosť kukuričiara sa zvyšuje pri opakovanom pestovaní kukurice po sebe a tiež pri jej pestovaní v susedstve s minuloročnými porastami.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

V období pred kvitnutím a v priebehu kvitnutia sa zisťuje priemerný počet chrobákov na jeden šúľok. Odpočet sa vykonáva na 5 rovnomerne rozložených miestach v poraste – na každom mieste na desiatich rastlinách kukurice v rade za sebou (priame monitorovanie).

Nepriame monitorovanie letovej aktivity chrobákov sa vykonáva pomocou feromónových lapačov typu Csalomon PAL s leповou doštičkou. Tieto sa vyvesujú prednostne do porastov kukurice siatej na zrno či siláž, prípadne i kukurice siatej cukrovej a pukancovej v období od 20. júna do konca októbra, 5 – 10 m od okraja porastu, na tyče do výšky šúľkov kukurice. Uprednostňujú sa okraje polí susediace s minuloročnými porastmi kukurice, alebo strana pozemku oproti smeru prevládajúcich vetrov, alebo v minuloročných ohniskách zvýšeného výskytu kukuričiara. Do každého porastu sa umiestňujú najmenej 2 lapače. V prípade, že doposiaľ v podniku nebol výskyt kukuričiara zaznamenaný, a pri nízkom výskyte kukuričiara, postačuje v podniku jeden pozorovací bod, prednostne na lokalite so skráteným osevným postupom. Pri zvyšujúcom sa výskyte kukuričiara je vhodné umiestniť feromónové lapače do všetkých porastov nad 10 ha. Feromónové lapače Csalomon PAL sú dostatočne účinné pre odchyt samčiekov i pri nízkej populačnej hustote. Pri vyššej populačnej hustote možno používať kombinované lapače so sexuálnym feromónom a potravovým atraktantom, ktoré odchyťávajú i samičky. Záznamy výskytov chrobákov na leповých doštičkách sa vykonávajú 1x týždenne v období od vyvesenia lapača do polovice októbra. Odchytené chrobáky sa z doštičiek odstraňujú. Lepové doštičky, vrátane feromónu, sa vymieňajú po 4 týždňoch. Samotné leповé doštičky sa v prípade potreby môžu vymieňať častejšie.

Prah škodlivosti je 3 – 6 chrobákov na 1 šúľok v období pred kvitnutím a v priebehu kvitnutia u kukurice na osivo; 9 a viac chrobákov na 1 šúľok v období pred kvitnutím a v priebehu kvitnutia u kukurice na zrno.

#### **4.1.1.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie kukuričiara koreňového by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (insekticídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- najúčinnnejším opatrením je striedanie kukurice v osevnom postupe (znižuje početnosť kukuričiara dvakrát až trikrát oproti monokultúrnemu pestovaniu), vhodnou predplodinou pre kukuricu sú zapojené plodiny, ako sú obilniny, kde samičky nemajú vhodné podmienky ku kladeniu vajíčok;

- nevysieváním kukurice v bezprostrednom susedstve minuloročných porastov kukurice;
- voľbou neskorších termínov sejby na hornej hranici agrotechnických termínov;
- používaním ošetrovaného (moreného) osiva;
- čistením poľnohospodárskych strojov;
- odstraňovaním rastlín kukurice z výmrvu.

#### 4.1.1.2 Alternatívne metódy regulácie

V systéme integrovanej ochrany proti kukuričiarovi koreňovému sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu škodcu. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti kukuričiarovi koreňovému: hlboká orba a tiež základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Hlboká orba prispieva k redukcii populácie kukuričiara, naopak redukované spracovanie pôdy vedie k zvýšeniu jeho početnosti.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

#### 4.1.1.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti škodcom je rozpracovaná v [kapitole 4.2](#).

Kukurica sa ošetruje proti imágam kukuričiara koreňového v čase náletu škodcov, od rastovej fázy začiatku rastu metliny, keď sa metlina objavuje na vrchole stonky do rastovej fázy, keď sú zrná v strede šúľka žltkasto-biele, ich obsah je mliečny a už okolo 40 % hmoty kukurice je suchej (fáza BBCH 51 – 75), po dosiahnutí príslušného prahu škodlivosti chrobákov. Ošetrovanie sa vykonáva postrekovačmi s vysokou svetlosťou.

Ochrana proti chrobákovi sa vykonáva najmä u kukurice pestovanej na zrno, na osivo alebo pri pestovaní kukurice cukrovej. Uplatňujú sa pri nej dva odlišné prístupy vrátane rozličného spôsobu stanovenia indikácie ochrany uvedené vyššie (pozri prah škodlivosti).

Ošetrovanie sa vykoná pri výskyte chrobákov na šúľkoch v čase pred kvitnutím a v priebehu kvitnutia, prekračujúcim prah škodlivosti (3 – 6, resp. 9 chrobákov). Druhé ošetrovanie sa v tomto prípade neočakáva.

Ochrana proti larvám spočíva v aplikácii insekticídnych moridiel alebo pôdnych insekticídov. Účinnosť insekticídnych moridiel nebýva dostatočná, z dôvodu oneskoreného a dlho trvajúceho obdobia liahnutia lariev po vysiatí osiva. Účinnosť pôdnych insekticídov sa udáva v rozmedzí 70 – 80 %.

#### 4.1.2 Kvetárka všežravá

**Preferovaný vedecký názov:** *Delia platura*

**Zaužívaný vedecký názov v SR:** *Delia platura*

**EPPO kód:** HYLEPL

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, iné obilniny (ozimné), druhy z čeľade kapustovité (*Brassicaceae*), druhy z čeľade tekvicovité (*Cucurbitaceae*), sója fazuľová, bôb obyčajný, fazuľa záhradná, iné druhy zeleniny.

##### Popis škodcu

Imágo (dospelý hmyz) je mucha, ktorá dosahuje polovičnú veľkosť muchy domácej (4 – 6 mm), má sivé/sivočierne/hnedosivé sfarbenie, tri pozdĺžne hnedé pruhy na hornej strane hrude a jeden čierny pruh na zadočku. Krídla v pokoji držané prekrížené nad bruchom. Larva je 6 – 8 mm dlhá, acefálna (bez výraznej hlavy), má dva čierne ústne háčiky. Na zadočku sa nachádza 8 menších okrajových kužeľovitých výrastkov a 6 väčších výrastkov v strede. Kukla je lesklo hnedá/žltá, súdkovitá, asi 5 mm dlhá.

##### Príznaky poškodenia

Škodí larvy 1. generácie pod povrchom pôdy, najmä v štádiu klíčenia kukurice vyžieraním klíčiaceho osiva a žerom orgánov klíčiacej rastliny.

##### Identifikácia, možnosť zámery

Poškodenie klíčkov a vzchádzajúcich rastlín kukurice môže byť spôsobené okrem iných taktiež kvetárkou obilnou, kvetárkou lupinovou, drôtovcami a slimákmi. Preto pre spoľahlivé určenie príčiny poškodenia treba identifikovať pôvodcu – larvu kvetárky všežravej. Prvotná identifikácia je možná podľa popisných znakov larvy. Spoľahlivá identifikácia je možno pod drobnohľadom – lupou alebo mikroskopom. Takéto stanovenie si vyžaduje znalosti a vykonáva sa špecialistom – entomológom.

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)

##### Biológia

Prezimuje kukla (3. generácie) v pôde v hĺbke 7 – 10 cm. V klimaticky vhodných oblastiach je potrebné počítať s tromi prekrývajúcimi sa generáciami. Dospelí jedinci sa objavujú v apríli až máji, júni až júli a v auguste až októbri. Samička kladie 30 – 100 vajíčok prednostne do čerstvo nakyprenej, vlhkej pôdy, bohatej na humus alebo ich kladie na pôdu. Larvy sa liahnu približne za 2 – 6 dní. Larvy sa môžu živiť taktiež organickou hmotou alebo zvyškami rastlín v pôde. Na kultúrnych rastlinách sú škodlivé predovšetkým vtedy, ak sú rastliny oslabené nevhodnými podmienkami na rast alebo sa vyvíjajú len pomaly; za podmienok priaznivých pre rast rastliny poškodenie prekonávajú a prinášajú úrodu. Larvy sa kuklia v pôde v hĺbke 2 – 4 cm po 12 – 16 dňoch. Pri 20 °C trvá vývoj od vajíčka do štádia dospelého jedinca 4 týždne.

##### Hospodársky význam

V poľných plodinách, teda aj kukurici, nemá väčší hospodársky (ekonomický) význam. Môže spôsobovať výpadok rastlín.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

S poškodením je potrebné počítať na tých pozemkoch, kde boli ako predplodiny náchylné plodiny, ako je bôb, hrach siaty alebo hlúboviny. Nakyprená pôda bohatá na humus podnecuje kvetárku k vyššej znáške vajíčok. Chladné a daždivé počasie znižuje jej aktivitu.

#### **4.1.2.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie kvetárky všežravej by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (insekticídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- dodržiavaním vhodných oševných postupov;
- udržiavaním porastov kukurice v dobrom kondičnom stave;
- podporou výskytu prirodzených predátorov ([kap.1.1](#)), prirodzenými predátormi kvetárky sú predovšetkým dravé bystruškovité chrobáky, požierajúce vajíčka a larvy.

#### **4.1.2.2 Alternatívne metódy regulácie**

V systéme integrovanej ochrany proti kvetárke všežravej sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu škodcu. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti kvetárke všežravej: základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

#### **4.1.2.3 Chemické metódy regulácie**

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti škodcom je rozpracovaná v [kapitole 4.2](#).

### 4.1.3 Larvy kováčikov (tzv. drôtovcy)

**Preferovaný vedecký názov:** *Elateridae*

**Zaužívaný vedecký názov v SR:** *Elateridae*

**EPPO kód:** 1ELATF

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, iné obilniny, ľuľok zemiakový, repa cukrová a repa krmná, slnečnica ročná, poľná zelenina, hrach siaty, bôb obyčajný, sója fazuľová, mladé ovocné stromčeky a kry v škôlkach, vinič hroznorodý, chmeľ obyčajný, buriny a okrasné rastliny.

#### Popis škodcu

Najčastejšie škodia larvy týchto druhov kováčikovitých: kováčik poľný (*Agriotes ustulatus*), kováčik locikový (*Agriotes sputator*), kováčik krátky (*Agriotes brevis*), kováčik tmavý (*Agriotes obscurus*), kováčik obilný (*Agriotes lineatus*), kováčik chlpatý (*Hemicrepidius hirtus*), kováčik čierny (*H. niger*) a ďalšie druhy kováčikov.

Chrobáky majú štíhle, mierne ploché, pretiahnuté a ku koncu zúžené telo sfarbené od žltohnedej, hnedej až po čiernu farbu. Sú schopné sa vymršťovať rýchlym prehnutím tela, sprevádzaným typickým lusknutím (odtiaľ názov – kováčiky). Majú 3 páry krátkych končatín.

Larvy (drôtovcy) sú žltohnedé až tmavo hrdzavé a podlhovasto valcovité. Majú tvrdý lesklý hladký povrch a 3 páry hrudných končatín. Na ohmat sú veľmi tvrdé, od čoho je odvodený ich názov – drôtovcy. Posledný článok tela končí špičkou alebo je vykrojený. Dorastajú do dĺžky až 25 mm.

#### Príznaky poškodenia

V kukurici sa škodlivý výskyt drôtovcov prejavuje ohniskovo až plošne. Poškodené klíčiace a vzhádzajúce rastliny vädnú a usychajú. Korienyky sú nahryznuté alebo prehryznuté, semena klíčiacych rastlín sú s požerkami. Mladé rastliny vädnú a usychajú, väčšie rastliny majú spomalený rast.

#### Identifikácia, možnosť zámeny

Larvy kováčikov (drôtovcy) sa identifikujú vizuálne podľa typických vonkajších znakov a sú ťažko zameniteľne s larvami iného hmyzu. Druhové určenie lariev kováčikov si však vyžaduje určenie špecialistom – entomológom.

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)

#### Biológia

Životné cykly druhov kováčikov z rodu *Agriotes* sú dvoch typov. Prvý typ cyklu má kováčik poľný, s dennou aktivitou chrobákov. Kuklia sa v júni, chrobáky sa vyskytujú od polovice júna do polovice augusta, s vrcholmi výskytu obvykle v júli. Samičky kladú vajíčka uprostred leta do porastov obilnín, viacročných krmovín alebo do ostatných plodín zaburinených jednoklíčnolistovými burinami. Najviac škodia larvy na jar v roku liahnutia chrobákov a na jeseň predchádzajúceho roku. Vývoj trvá 2 – 3 roky. Druhý typ životného cyklu je spoločný pre ostatné uvedené druhy. Tieto sa vyznačujú nočnou aktivitou chrobákov. Chrobáky sa vyskytujú od konca marca do augusta, s vrcholom kladenja vajíčok v máji a začiatkom júna. Najviac škodia larvy týchto druhov na jar predchádzajúceho roku, pred výletom chrobákov z pôdy. Larvy týchto druhov sa kuklia koncom leta v hĺbke 10 – 20 cm pod povrchom pôdy a vyliahnuté chrobáky zostávajú v pôde do jari nasledujúceho roku. Vývoj trvá 3 – 4 roky, výnimočne i 5 rokov. Samičky kladú vajíčka do pôdy prednostne do hustých porastov, a to jednotlivo alebo v skupinách.

Chrobáky sa živia väčšinou peľom rastlín (kováčik poľný). V prvom roku po vyliahnutí sa larvy živia rozkladajúcimi sa organickými látkami, živými rastlinami sa neživia. Pohybová aktivita lariev sa začína pri 7 °C a potravu prijímajú pri teplote 10 °C, t. j. spravidla v apríli. Po poklese vlhkosti pôdy sa zvyšuje podiel žeru na koreňoch a hlúzách rastlín.

Larvy kováčikov rodu *Agriotes* sú najaktívnejšie a najbližšie k povrchu pôdy (do 20 cm hĺbky) od začiatku apríla do začiatku júna a od polovice septembra do začiatku októbra, kedy aj najviac poškodzujú kultúrne rastliny. V letnom období, so znížením vlhkosti pôdy, sa presúvajú do hlbších vrstiev pôdy, kde sa živia korenkami. Najviac škodia pri teplotách 11 – 17 °C a približne 60 % vlhkosti pôdy. Pre výskyt kováčikov sú vhodné pôdy s obsahom 30 – 45 % ílovitých častíc a vysokým obsahom organických látok (6 – 16 %).

#### **Hospodársky význam**

V kukurici je ich škodlivý výskyt častejší na vlhších lokalitách a na pozemkoch po viacročných krmovinách a po husto siatych obilninách. Ich škodlivosť sa zvyšuje v plodinách, v ktorých sa používajú technológie výsevu plodín na konečnú vzdialenosť (presný výsev), teda aj v kukurici.

#### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Na zistenie počtu drôtovcov v pôde sa používa metóda potravových návnad alebo metóda pôdných výkopov (tzv. priame metódy monitorovania).

Metóda potravových návnad. Na hodnotenom pozemku sa odburia plôšky po 1 m<sup>2</sup> tak, že sa buriny vytrhajú aj s koreňmi. Na týchto plôškach sa do vrcholov trojuholníka o stranách 0,6 × 0,6 × 0,6 m zahrnie do hĺbky 10 cm vždy hrst' naklíčenej pšenice alebo zmesi pšenice a kukurice (veľkosť klíčkov 5 – 10 mm). Na každú čiastkovú návnadu sa položí plastová čierna alebo priehľadná fólia o veľkosti 30 × 30 cm a celá plôška sa prekryje a zaťaží fóliou o veľkosti 1 m<sup>2</sup>. Návnady sa kontrolujú po 4 – 5 dňoch. Zistený počet drôtovcov zodpovedá počtu na ploche 1 m<sup>2</sup>. V poraste do 5 ha sa zakladá 8 sond (plôšok), na väčších plochách až 12 sond. Podmienkou správnej funkčnosti metódy je teplota pôdy nad 9 °C a vyššia vlhkosť.

Metóda pôdných výkopov. Pôdne výkopy sa vykonávajú v jeseni pri teplote 9,0 °C do hĺbky 10 cm. Na jar sa doplnia jarnými výkopmi, najneskôr 3 – 4 týždne pred zahájením posledného úkonu predsejbovej prípravy pôdy. Pôdne sondy o rozmeroch 0,5 × 0,5 × 0,4 m sa rozmiestňujú po pozemku rovnomerne šachovnicovito, prednostne na vlhších zaburinených miestach. Na ploche do 5 hektárov sa urobí 8 sond, nad 5 ha najmenej 12 sond. Zemina z výkopov sa presieva sitom s priemerom ôk 4 mm. Počítajú sa všetky nájdené larvy.

Pre monitorovanie letovej aktivity chrobákov – kováčika locikového, kováčika malého, kováčika tmavého, kováčika obilného sa používajú feromónové lapače (tzv. nepriama metóda monitorovania). Pre monitorovanie letovej aktivity chrobáka kováčika poľného sa používa odlišný typ lapača a návnadou je zmes potravového atraktantu imitujúceho vôňu kvetov a sexuálneho feromónu.

Prah škodlivosti je pre kukuricu stanovený pri zistení v priemere za všetky sondy 15 a viac lariev na 1 m<sup>2</sup> pred jej sejbou metódou pôdných výkopov.

#### **4.1.3.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie lariev kováčikov by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (insekticídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- ochranou proti burinám, zaburinenosť najmä jednoklíčnolistovými burinami podporuje kladenie vajíčok kováčika poľného v období jún – júl;
- likvidáciou výmrvu obilnín podmietskou;
- vápnením – kováčiky rodu *Agriotes* uprednostňujú kyslé pôdy pred zásaditými;
- úpravou osevného postupu tak, aby kukurica ako citlivá plodina nasledovala po plodinách, do ktorých imága nekladú vajíčka, napríklad po strukovinách, okopaninách;
- používaním ošetrovaného (moreného) osiva;
- podporou výskytu prirodzených predátorov ([kap.1.1](#)), prirodzenými predátormi lariev sú najmä vtáči (bažanty, havrany, vrany, čajky), ktorí ich požierajú po ich objavení sa na povrchu pôdy alebo

v plytkej vrstve pôdy po podmietke, orbe a predsejbovej príprave pôdy, tiež krty, piskory, bystruškovité chrobáky (čelad' *Carabidae*) a niektoré druhy entomopatogénnych húb.

#### 4.1.3.2 Alternatívne metódy regulácie

V systéme integrovanej ochrany proti larvám kováčikov sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu škodcu. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti larvám kováčikov: intenzívne obrábanie a tiež základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Intenzívne obrábanie pôdy v období aktivity lariev v povrchových vrstvách pôdy (80 – 150 mm), t. j. v apríli až júni a v septembri až októbri, napr. podmietkou. Redukované obrábanie pôdy podporuje výskyt lariev.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

#### 4.1.3.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti škodcom je rozpracovaná v [kapitole 4.2](#).

#### 4.1.4 Mora bavlníková

**Preferovaný vedecký názov:** *Helicoverpa armigera*

**Zaužívaný vedecký názov v SR:** *Helicoverpa armigera*

**EPPO kód:** HELIAR

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, ciroky i iné obilniny, slnečnica ročná, fazuľa záhradná, sója fazuľová, cícer baraní, lucerna siata, ľan siaty, ľuľok zemiakový, ľuľok baklažánový, rajčiak jedlý, paprika ročná, okrasné rastliny (chryzantémovka, chryzantéma, klinček, muškát, aksamietnica a i.). Je to polyfágny škodca – napáda asi 180 druhov pestovaných rastlín zo 45 čeladi.

### **Popis škodcu**

**Imágo** – motýľ má rozpätie krídiel 35 – 45 mm. Telo je dlhé 14 – 18 mm. Sfarbenie je veľmi variabilné. Základné sfarbenie predných krídiel je svetlo sivozelené. Samičky sú často tmavšie s hnedočerveným nádychom. Priečne pásy na krídlach sú nezreteľné, obličkovitá a kruhová škvrna je slabo viditeľná alebo celkom chýba. V strede kruhovej škvryny je zreteľná tmavá bodka. Na vonkajšom okraji predného krídla je rada drobných čiernych bodiek.

Vajíčka sú guľovité, veľké 0,5 mm, žltkasto zelené.

**Larva** (húsenica): mladšie instary sú svetlej farby s nápadnými čiernymi bodkami (bradavkami) a tmavšími pozdĺžnymi pásikmi na hrudi a zadočku. Dospelá húsenica má hlavu svetlo okrovú, husto hnedo bodkovanú. Sfarbenie hrudi a zadočku je variabilné od hnedej po zelenú. Na chrbte je zelenosivá čiara, ktorá je lemovaná po bokoch sivozelenými pruhmi s tmavo zelenými bodkami na každom článku. Na bokoch tela sú nápadné čierne prieduchy. Dospelá húsenica je drsná, pokrytá drobnými štetinkami a chlpkami, 40 – 45 mm dlhá. Húsenice majú 5 párov panôžok.

Kukla je dlhá 4 – 18 mm, mahagónovo hnedá, na koncoch zaoblená.

### **Príznaky poškodenia**

Škodí húsenice. Na kukurici poškodzujú iba šúľky – listene, semená; na šúľkoch sú zreteľné ploché požerky, žer nepostupuje až do vretena na rozdiel od húseníc vijačky kukuričnej.

### **Identifikácia, možnosť zámény**

Poškodenie možno zameniť najmä s poškodením spôsobeným vijačkou kukuričnou (pri poškodení semien). Húsenicu a imágo je možné určiť (odlíšiť od im podobných v kukurici) najspoľahlivejšie mikroskopicky. Takáto determinácia si vyžaduje znalosti a vykonáva sa špecialistom – entomológom. Zámena motýľa je možná najmä s týmito druhmi môr – *Heliothis virescens*, *Heliothis maritima*, *Heliothis peltigera* a *Heliothis ononis*.

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)

### **Biológia**

Motýľ migruje z Afriky a stredomorských štátov Európy na sever. U nás sa objavuje od mája do septembra. Jedna samička nakladie 400 až 1000 vajíčok (niekedy až 3000 vajíčok) v skupinkách po 2 – 3 alebo jednotlivo na spodnú stranu listov. Kladenie trvá 7 – 21 dní. O 5 – 10 dní sa vyliahnu larvy, ktoré požierajú obaly vajíčka a neskôr sa živia na samotných rastlinách. Vývoj prebieha v šiestich vývojových štádiách (instaroch) a trvá v závislosti od teploty 19 – 26 dní. Optimálna teplota pre vývin lariev je 22 – 28 °C. Počet generácií do roka (1 – 2) závisí od teplotných podmienok. Kuklí sa a prezimuje v pôde, vyliahnuté imága sa v domovských krajinách živia nektárom kvetov a pária sa niekoľko dní po vyliahnutí. Motýle žijú približne 3 týždne. V našich podmienkach prezimuje iba ojedinele.

### **Hospodársky význam**

U nás bola mora prvýkrát pozorovaná na kukurici v roku 2003. Odvtedy bola zistená aj na iných pestovaných plodinách a rastlinách. Je zaznamenávaná fytoinšpektormi ÚKSÚP-u každoročne. Patrí medzi nových príležitostných škodcov. V prípade masovej migrácie v niektorom roku, môže byť významným škodcom kukurice. Žerom poškodzuje šúľky (listene) a semená kukurice. Osobitne škodlivá je mora, podobne ako vijačka kukuričná, v kukurici siatej cukrovej, tzv. lahôdkovej kukurici pestovanej na priamy konzum šúľkov. Poškodenie šúľku znamená nepredajný produkt. Okrem uvedenej škodlivosti na úrode, poškodené časti rastlín sú vstupnou bránou fuzarióz i iných chorôb.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Pravidelné a časté pozorné prehliadky porastov kukurice, keďže húsenice škodia skryto. Monitorovanie letovej aktivity motýľov pomocou svetelných lapačov. Monitoring letovej aktivity samčiek pomocou feromónových lapačov umiestnených v porastoch. Monitoring letovej aktivity motýľov pomocou optických lapačov – červených lepových doštičiek.

Prognóza výskytu sa zakladá na výskyte v predchádzajúcom roku alebo rokoch.

Prahy škodlivosti u nás nie sú stanovené. Sú založené na hodnotení počtu vajíčok alebo húseníc. V zahraničí sa používajú predovšetkým u bavlníka (1 húsenica na rastlinu alebo 2 vajíčka na rastlinu) alebo u rajčiaka (1 húsenica na rastlinu alebo 5 % napadnutých plodov).

#### 4.1.4.1 Preventívne opatrenia

Prevenca a potláčanie mory bavlníkovej by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (insekticídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- prevenciou proti prezimovaniu kukiel v pôde je hlboká orba;
- likvidáciou hostiteľských burín mory bavlníkovej (láskavce *Amaranthus* spp., durmany *Datura* spp., blen čierny *Hyoscyamus niger* a mlieč zelinný *Sonchus oleraceus*);
- podporou výskytu prirodzených predátorov ([kap.1.1](#)), prirodzenými predátormi škodcu je vajíčkový parazitoid *Trichogramma* alebo iné parazitoidy z radu blanokrídlavcov a tiež zlatočka *Chrysopa carnea* alebo bzdochy *Orius* spp, húsenicami sa živia aj vtáky.

#### 4.1.4.2 Alternatívne metódy regulácie

V systéme integrovanej ochrany proti more bavlníkovej sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu škodcu. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti more bavlníkovej: kultivácia počas vegetácie a tiež základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

#### 4.1.4.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti škodcom je rozpracovaná v [kapitole 4.2](#).

#### 4.1.5 Siatica oziminová

**Preferovaný vedecký názov:** *Agrotis segetum*

**Zaužívaný vedecký názov v SR:** *Agrotis segetum*

**EPPO kód:** AGROSE

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, pšenica letná, raž siata, jačmeň siaty, sója fazuľová, kapusta repková pravá, horčica biela, mak siaty, slnečnica ročná, slnečnica hľuznatá, ľuľok zemiakový, repa obyčajná cukrová, repa obyčajná krmná, poľná zelenina (kapustovitá, mrkvovitá, tekvicovitá), paprika ročná, šalát siaty, špenát siaty, vinič hroznorodý, mladé ovocné stromčeky a kry v škôlkach, buriny (loboda, láskavec, skorocel, pupenec a i.), okrasné rastliny (napr. z rodov nechtík, astrovka, georgína, chryzantémovka, petúnia, flox, prvosenka, fialka, cínia).

##### Popis škodcu

[Motýľ](#) má rozpätie krídel 35 – 45 mm. Sú veľmi variabilné v sfarbení – od sivej, sivohnedej po takmer čiernu farbu. Predné krídla sú úzke v rôznych odtieňoch hnedej niekedy až čiernej farby, s nevýraznou tmavšou kresbou obličkovitých škvŕn. Zadné krídla sú prevažne belavé až sivobelavé, lesklé s bielymi strapcami po obvode. Škvŕny na krídlach sú ohraničené tenkou čiernou linkou.

Vajíčka sú najprv biele, neskôr s hnedou až čiernou kresbou, pologuľovité (v priemere 0,5 mm) so 16 – 20 rebrami.

[Húsenica](#) (polypódna larva – okrem nôh na hrudi má aj končatiny na brušných článkoch) je lysá, lesklá, pri vyrušení sa stáča. Sfarbenie húsenice sa líši podľa vývojovej fázy (instaru). Po vyliahnutí z vajíčok sú svetlo sivé, v druhom instare sú zelenkasto sivé s hnedou hlavou a štítom. Neskôr sú húsenice špinavo žlté, na chrbte s pozdĺžnou čiarou a dvoma zvlňenými úzkymi prúžkami. V poslednom instare sú húsenice až 50 mm dlhé.

Kukla je dlhá 18 – 20 mm, hnedá až hnedočervená s 2 ostňami na poslednom článku.

##### Príznaky poškodenia

Poškodenie sa u kukurice objavuje vo fáze 3 – 4 listov. Listy sú drobno skeletované s okienkovým žerom, neskôr sa objavujú nepravidelné otvory alebo okrajový žer na listoch. Mladé rastliny sú často [prehryznuté v koreňovom krčku](#) a hynú. Pre húsenice je charakteristický tzv. plytvavý žer, keď rastliny iba prehryznú, ale ďalej ich nespotrebnú. Jedna húsenica preto poškodí viac rastlín.

##### Identifikácia, možnosť zámenny

Motýľa možno zameniť s motýľmi podobných druhov siatic, ktoré môžu byť prilákané svetelnými lapačmi – siatica kôrošedá (*Agrotis clavis*) a siatica podbeľová (*Agrotis bigramma*). Siatica kôrošedá sa odlišuje jemným priečnym čiarkovaním a tmavším okrajom (ako základná farba) na predných krídlach, zadné krídla sú sivohnedé, matné. Siatica podbeľová má zadné krídla bielej farby. Prípadne motýle a najmä húsenice siatice oziminovej možno zameniť s ďalšími siaticami, ktoré škodia na kukurici podobným spôsobom ako siatica oziminová – siaticou ypsilonovou (*Agrotis ypsilon*) a siaticou výkričníkovou (*Agrotis exclamatoris*). Rozlíšenie húseníc jednotlivých druhov siatic nie je podstatné, pretože prah škodlivosti je stanovený pre húsenice (rodu) *Agrotis* spp.

Poškodenie siaticou oziminovou možno zameniť s poškodením inými druhmi siatic (siatica ypsilonová, siatica výkričníková) alebo s požerkami spôsobenými slimákmi.

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)

##### Biológia

Siatica oziminová má do roka 2 generácie. Prezimuje len vyvinutá húsenica posledného instaru, nevyvinutá húsenica v priebehu zimy hynú. Kuklí sa v pôde v hlinenom zámočku. Motýle sa liahnu v máji. Samičky kladú vajíčka na rastliny v skupinách po 3 – 40 kusov. Húsenice tejto generácie škodia

od mája do júla. Larvy 1. až 3. instaru žijú na rastlinách a živia sa listami. Staršie húsenice sú svetloplaché, žijú v pôde a na povrchu sa zdržujú iba v noci. Väčšina húseníc prvej generácie sa kuklí v priebehu júla. V auguste alebo septembri sa liahnu motýle druhej generácie. Samičky kladú vajíčka, z nich vyliahnuté húsenice škodia na plodinách v jesenných mesiacoch, prezimujú v hĺbke 15 – 25 cm.

Pre premnoženie siaticy sú vhodné teplé a suché podmienky, vlhké roky sú pre jej vývoj nepriaznivé. Vývoj jednej generácie trvá 50 – 70 dní. Prezimujúce húsenice hynú až pri premrzaní pôdy do hĺbky 20 cm. K premnoženiu dochádza v rokoch, v ktorých sa významne zvýši početnosť imág odchytených v svetelných alebo feromónových lapačoch v období medzi 1. a 2. generáciou škodcu.

### **Hospodársky význam**

Siatica oziminová sa premnožuje periodicky, niekedy aj v dvoch po sebe idúcich rokoch. Vtedy je jej škodlivosť významná. Jej premnoženiu napomáha aj veľmi široký okruh hostiteľských rastlín. Húsenice poškodzujú kukuricu žerom a redukujú počet vzídených rastlín. Riziko redukcie počtu rastlín v rokoch jej premnoženia si vtedy vyžaduje jej spoľahlivú reguláciu.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Letovú aktivitu motýľov je možné monitorovať pomocou feromónových lapačov alebo pomocou svetelných lapačov.

V priebehu 7 – 10 dní po signalizácii letu motýľov vo svetelných alebo feromónových lapačoch sa v porastoch zisťuje výskyt vajíčok tak, že sa prechádza porastom kukurice uhlopriečne a podrobne sa prezerajú listy kukurice a burín.

V priebehu ďalších 7 – 10 dní po signalizácii letu, najmä tam, kde nebol kontrolovaný výskyt vajíčok, sa v poraste zisťujú húsenice 1. a 2. rastového stupňa oklepávaním rastlín kukurice a burín na podložený biely papier. Prítomnosť húseníc je možné zistiť tiež nepriamo podľa drobného skeletovania alebo okienkového žeru na rastlinách. Prezerá sa 20 × 5 rastlín v rôznych miestach porastu. Staršie húsenice sa zisťujú prehliadkou vrchnej časti pôdy v okolí rastlín kukurice s príznakmi poškodenia.

Krátkodobá prognóza je možná pre danú oblasť podľa porovnania letovej aktivity siaticy oziminovej v sledovanom roku a priemernými odchytmi v predchádzajúcich rokoch v svetelných lapačoch.

Prah škodlivosti nie je stanovený. V Českej republike je prah škodlivosti v priemere 0,2 húsenice na 1 m<sup>2</sup> po jej vzídení alebo 4 húsenice na 1 m<sup>2</sup> v mesiacoch jún – júl.

#### **4.1.5.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie siaticy oziminovej by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (insekticídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- striedaním plodín, dodržiavaním osevného postupu;
- včasnou sejbou;
- podporou výskytu prirodzených predátorov ([kap.1.1](#)), prirodzenými predátormi sú dravé bystruškovité chrobáky, parazitoidy z radu blanokřídlavcov (*Hymenoptera*).

#### **4.1.5.2 Alternatívne metódy regulácie**

V systéme integrovanej ochrany proti siatici oziminovej sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu škodcu. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti siatici oziminovej: cielená závlaha, medziriadková kultivácia a tiež základné látky, prípravky s nízkou

rizikovými účinnými látkami a biologické prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Výskyt obmedzuje cieľná závlaha v dobe výskytu húseníc 1. a 2. instaru, keďže vyššia vlhkosť spôsobuje zvýšenú mortalitu húseníc.

Medziriadková kultivácia znižuje početnosť kukiel siatice a môže znížiť i početnosť lariev. Početnosť efektívne redukuje aj intenzívne obrábanie pôdy bezprostredne po zbere kukurice, najmä hlboká orba.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

#### 4.1.5.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti škodcom je rozpracovaná v [kapitole 4.2](#).

Ošetrovanie je potrebné smerovať do obdobia medzi maximom liahnutia húseníc až do obdobia ich 2. vývojového stupňa. Pri výskyte húseníc 3. instaru je potrebné vykonávať ošetrovanie v nočných hodinách (húsenice sú svetloplaché a cez deň sú ukryté pod povrchom pôdy). Húsenice najškodlivejších posledných instarov zostávajú po celú dobu v pôde a ochrana proti nim je neúčinná.

#### 4.1.6 Vijačka kukuričná

**Preferovaný vedecký názov:** *Ostrinia nubilalis*

**Zaužívaný vedecký názov v SR:** *Ostrinia nubilalis*

**EPPO kód:** PYRUNU

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, chmeľ obyčajný, konopa siata, proso siate, slnečnica ročná, paprika ročná, buriny (lobody, mrlíky, paliny, stavikrvy a žihľavy) a i. Vijačka kukuričná má dva biotypy, ktoré sa líšia spektrom hostiteľských rastlín a štruktúrou sexuálneho feromónu. Jeden z biotypov žije výhradne na kukurici, druhý biotyp na dvojkľúčolistových rastlinách. Niektoré populácie z kukurice nenapádajú chmeľ, existujú však taktiež populácie, ktoré sa prechodne i pravidelne môžu vyskytovať ako na chmeli, tak aj na kukurici.

### Popis škodcu

[Motýľ](#) má rozpätie krídiel 27 – 32 mm. [Samček](#) je menší, štíhlejší, tmavšie sfarbený. Jeho predné krídla sú až škoricovo hnedé s priečnym žltým pruhom, pri vonkajšom okraji s 5 – 6 čipkovitými škvrnkami. Zadné krídla sú sivé so svetlou kresbou a širším stredovým žltým pruhom. Zadoček je hnedý, dlhší a štíhlejší, špicato zakončený, vždy presahuje krídla. [Samička](#) má predné krídla okrovo žlté s dvoma priečnymi tmavšími zubatými čiarami. Zadné krídla sú slamovo žlté s tmavším koreňom, strednou čiarou a pruhom pred lemom. Zadoček je svetlo sivasto hnedý, tupo zakončený a nepresahuje krídla.

Vajíčka sú veľké 1,0 x 0,75 mm, oválne, sploštené, smotanovej farby.

[Húsenica](#) dorastá do dĺžky 20 – 25 mm, je riedko ochlpená, svetlo hnedého až červenasto sivého sfarbenia. Hlava je hnedočierna, predohruď a análny štítok sú hnedožlté. Stredom chrbta prechádza typický tmavý pruh.

Kukla je mahagónovo hnedá, 13 – 17 mm dlhá, zakončená štyrmi háčikmi na kremastre (výbežku na zadnom konci kukly).

### Príznaky poškodenia

Škodí húsenice. Najmladšie húsenice sa živia listami a bliznami kvetov, napádajú aj metliny a neskôr prenikajú do stonky alebo do šúľkov kukurice. Počas žeru poškodzujú vnútro stebľa, vreteno šúľka a ničia zrná. Prvotným znakom napadnutia sú drobné požerky, neskôr s rastom larvy sa objavujú [kruhové otvory](#) po žere húseníc so sprievodnou [zmesou drviny a trusu](#). V dôsledku poškodenia vnútra orgánov kukurice (listu, metliny, šúľka a stebľa) žerom môže dôjsť k strate mechanickej pevnosti pletív týchto orgánov, čo vedie až k ich [odlomeniu](#). Zlomenie metlín sa objavuje skôr ako zlomenie stebľa nad alebo pod šúľkom. Najškodlivejšie je [zlomenie stebľa pod šúľkom](#). Pred zberom na pozdĺžnom reze stebľom sa nachádzajú požerové chodbičky s priemerom 3,6 – 4 mm, obvykle aj s húsenicou v bazálnej časti stebľa.

### Identifikácia, možnosť zámeny

Škodcu možno identifikovať podľa typických znakov poškodenia kukurice. Poškodenie možno zameniť najmä s poškodením spôsobeným morou bavlínkovou (pri poškodení semien). Húsenicu a imágo vijačky kukuričnej je možné určiť (odlíšiť od podobných) najspoľahlivejšie mikroskopicky. Takáto determinácia si vyžaduje znalosti a vykonáva sa špecialistom – entomológom. Imágo vijačky kukuričnej možno zameniť s podobnými druhmi vijačiek, ako je *Pleuroptya ruralis*, *Sitochroa verticalis*, *Paratalanta hyalinalis* a *Mecyna flavalis*. Všetky uvedené druhy sú aktívne v noci a môžu prilietáť na svetlo. Húsenicu vijačky kukuričnej môže zameniť menej skúsený pozorovateľ aj s húsenicou mory bavlníkovej (*Helicoverpa armigera*), ktorá taktiež poškodzuje kukuricu, od ktorej sa však výraznejšie odlišuje viacerými znakmi.

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)

### Biológia

Prezimuje len vyvnutá húsenica posledného instaru v spodných častiach stebiel kukurice (v pozberových zvyškoch) a v stebľoch iných hostiteľských rastlín. Na jar, pri priemernej teplote 15 – 16 °C, zvyčajne koncom mája, sa začínajú kukliť. Vývoj kukly trvá priemerne 14 dní, v závislosti od podmienok prostredia 10 – 25 dní. Motýle lietajú od júna do začiatku septembra a postupne kladú vajíčka. Hromadný let obvykle nastáva od poslednej dekády júna do začiatku augusta s jedným maximom v prvej polovici a druhým v druhej polovici júla. Samičky kladú vajíčka prevažne na spodnú stranu listov v skupinkách s 15 – 30 vajíčkami. Jedna samička môže naklásať počas života 250 – 350 vajíčok. Znášky s čerstvo nakladenými vajíčkami sú biele, opalizujúce a priesvitné. Vajíčka sa v nich čiastočne prekrývajú, podobne ako rybie šupiny. Vo vajíčkach krátko pred liahnutím presvitá čierna hlavička húsenice. Čerstvo vyliahnuté húsenice sa najprv živia obalom vajíčka. Na kukurici skeletujú listy, neskôr spôsobujú okienkovanie na listoch. Následne sa rozliezajú po celej rastline, napádajú ešte nerozvinuté vrcholové listy, zaliezajú do listových pošiev. Väčšie húsenice vnikajú do

stredného rebra listu a do stebľa. Ďalšie vývojové stupne húseníc sa živia vnútri stebľa. Húsenice vyšších vývojových stupňov poškodzujú šúľky.

V našich podmienkach má vijačka zvyčajne jednu generáciu ročne. V najteplejších oblastiach alebo v mimoriadne teplých rokoch sa môže vyvíjať aj druhá čiastočná alebo úplná generácia škodcu.

### **Hospodársky význam**

Patrí u nás medzi najvýznamnejších škodcov kukurice. Žerom a lámavosťou kukurice v dôsledku žeru znižuje veľkosť asimilačného aparátu kukurice, čím dochádza k zníženiu úrody. Pri poškodení stebľa pod šúľkom a následnom páde časti stebľa so šúľkom (lámavosť stebiel) na zem dochádza k priamym stratám na úrode zrna. Osobitne škodlivá je vijačka kukuričná v kukurici siatej cukrovej, tzv. lahôdkovej kukurici pestovanej na priamy konzum šúľkov. Poškodenie šúľku znamená nepredajný produkt. Okrem uvedenej škodlivosti na úrode kukurice, poškodené časti rastlín sú vstupnou bránou fuzarióz i iných hubových chorôb, ktoré okrem im vlastnej škodlivosti produkujú navyše, najmä rod *Fusarium*, aj škodlivé mykotoxíny. Odhaduje sa, že v našich podmienkach dochádza k ekonomicky významným stratám na úrode pri napadnutí viac ako 50 % rastlín v poraste. Pri priemernom stupni výskytu vijačky dosahujú straty na úrode zrna bez ošetrovania 10 – 15 %, výnimočne až 25 %.

### **Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti**

Monitorovanie letovej aktivity vijačky je možné pomocou svetelných lapačov. Tie však nie sú druhovo špecifické a v lapačoch sa zachytia aj iné druhy motýľov (potrebná je identifikácia vijačky).

Monitorovanie letovej aktivity vijačky pomocou komerčne dostupných feromónových lapačov je podľa niektorých zdrojov nespoľahlivé a pre prax neodporúčané. Lapače sú však druhovo špecifické, odchyťávajú iba vijačku kukuričnú. Pre zisťovanie letovej aktivity lapačmi platí, že medzi rokmi je značne premenlivý kalendárny termín začiatku, vrcholu a konca letu vijačky.

Sledovanie výskytu vajíčok v porastoch sa vykonáva na základe výsledkov monitorovania letovej aktivity vijačky. Zisťuje sa počet znášok vajíčok v priemere na 10 rastlín za týždeň po zistení prvého výskytu motýľov vijačky vo svetelných lapačoch v danom regióne. Znášky sú nerovnomerne rozložené a zle sa vyhľadávajú, metóda je preto náročná.

Okrem uvedených priamych metód monitorovania ako nepriamu metódu monitorovania možno použiť stanovenie začiatku vývojových fáz škodcu na základe sumy efektívnych teplôt. Začiatok kladenia vajíčok vijačky kukuričnej signalizuje dosiahnutá suma efektívnych teplôt 360 d°C (denných stupňov Celzia).

Orientačný prah škodlivosti pre vijačku je 5 a viac znášok na 10 rastlín. Vzhľadom k náročnosti metódy sledovania výskytu vajíčok je vhodnejšie o stratégii ochrany rozhodovať podľa stupňa poškodenia porastov v poľnohospodárskom podniku alebo v regióne v predchádzajúcom roku.

#### **4.1.6.1 Preventívne opatrenia**

Prevenca a potláčanie vijačky kukuričnej by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (insekticídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- nepestovaním kukurice po sebe;
- nepestovaním kukurice v bezprostrednom susedstve s plochami minuloročnej kukurice;
- neponechávaním kukuričných zvyškov na poli cez zimu;
- voľbou vhodného hybridu, nové skoršie hybridy kukurice majú často nižšiu poľnú odolnosť voči vijačke;
- kukurica vysiatá neskôr je menej napádaná vijačkou, platí pre lokality s jednou generáciou vijačky v roku; v lokalite s dvomi generáciami sú porasty kukurice s neskorším termínom sejby poškodzované viacej ako so skorším termínom sejby; v podmienkach Slovenska je však potrebné zhodnotiť, či napr. neskorší termín sejby nespôsobí väčšie zníženie úrody ako škodlivý činiteľ, ktorého by sa týmto spôsobom podarilo obmedziť;

- podporou výskytu prirodzených predátorov ([kap.1.1](#)); z prirodzených polyfágnych predátorov sa na regulácii vajíčok a húseníc vijačky podieľajú lienky, zlatoočky a dravé bzdochy; zo špecifických parazitoïdov sú najvýznamnejší prirodzene sa vyskytujúce blanokrídlovce – vaječné parazitoïdy rodu *Trichogramma*, a najmä dvojkrídlovce čelade bystrušovité (*Tachinidae*) rodu *Lydella*. Húsenicami sa živia aj vtáky.

#### 4.1.6.2 Alternatívne metódy regulácie

V systéme integrovanej ochrany proti vijačke kukuričnej sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu škodcu. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti vijačke kukuričnej: dokonalé rozdrvenie pozberových zvyškov, hlboká orba a tiež základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Čo najnižšia výška strniska pri zbere a čo najdokonalejšie rozdrvenie kukuričných zvyškov ihneď po zbere spôsobuje zničenie väčšieho počtu (až 75 %) húseníc vijačky.

Pre redukciu výskytu je potrebné namiesto minimalizácie spracovania pôdy vykonávať hlbokú orbu (min. 20 cm). Po zaoraní rastlinných zvyškov do pôdy, larvy v jarňom období vyliezajú na povrch pôdy a hľadajú úkryty na kuklenie. Môžu byť infikované entomopatogénnymi hubami a baktériami a sú požírané predátormi. Hlboká orba znižuje populáciu o 60 – 80 %. V prípade minimálneho obrábania pôdy zostávajú rastlinné zvyšky na povrchu a larvy vijačky nie sú vyrušované až do kuklenia a výletu imág.

Kombinácia správneho postupu drvenia kukuričných zvyškov a hlbokej orby je najúčinnjšou metódou likvidácie húseníc pred ich prezimovaním v pôde.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

#### 4.1.6.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti škodcom je rozpracovaná v kapitole 4.2.

Optimálny termín pre chemický zásah proti vijačke je suma efektívnych teplôt 550 d°C.

#### 4.1.7 Zunčavka jačmenná

**Preferovaný vedecký názov:** *Oscinella frit*

**Zaužívaný vedecký názov v SR:** *Oscinella frit*

**EPPO kód:** OSCIFR

**Hostiteľské rastliny:** kukurica siata, cirok dvojfarebný, jačmeň siaty, ovos siaty, pšenica letná, tritikale × *Triticosecale*, raž siata. Prednostne napáda ovos, menej jačmeň a pšenicu, najmenej raž, kukuricu, burinové trávy (napr. pýr) a ostatné druhy z čeľade lipnicovitých (*Poaceae*). Jariny sú napádané viac ako oziminy a monokultúry viacej ako polykultúry.

##### Popis škodcu

**Imágo** – mucha je približne 3 mm veľká, telo má lesklé, čierne sfarbené, s párom kyvadielok. Má žltkasté nohy a červené oči.

**Larvy** sú 3 – 4 mm dlhé, beznohé (apódne) a bez vyvinutej hlavy (acefálne), lesklej bielej farby s čiernymi ústnymi háčikmi a dvoma bradavičnatými výrastkami.

##### Príznaky poškodenia

U kukurice je silne poškodený srdiečkový list. Ostatné listy sú rôzne poskrúcané s pozdĺžnymi alebo priečnymi [radmi dierok](#). Niekedy sú listy rozstrapkané, stočené alebo zvlnené. Hlavný výhonok býva zničený alebo potlačený. Rastliny vytvárajú náhradné bočné výhonky a nadobúdajú trsnatý vzhľad. Dochádza [k deformácii malých rastlín](#). Silne napadnuté rastliny kukurice môžu odumrieť.

##### Identifikácia, možnosť zámény

Poškodenie kukurice zunčavkou je typické a nemalo by dôjsť k zámene. Spoľahlivé určenie larvy a dospelého hmyzu si vyžaduje znalosti a vykonáva sa špecialistom – entomológom.

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)

##### Biológia

V jednom roku má 3 generácie. Prezimujú larvy 3. generácie, ktorá sa kuklí na jar. [Imága 1. generácie](#) lietajú koncom apríla až začiatkom mája, s najvyššou aktivitou kladenia vajíčok pri teplote nad 18 °C. V kukurici škodia iba larvy 1. generácie, vyliahnuté z vajíčok nakladených v období od začiatku vzhádzania do fázy 4. listu kukurice. Samička kladie vajíčka jednotlivito na ešte nerozvinuté listy. Larvy prenikajú k vegetačnému vrcholu a poškodzujú tvoriace sa základy listov. Poškodenie sa prejavuje až po rozvinutí listov vo fáze 6. a 8. listu. [Imága 2. generácie](#) lietajú od konca júna. Larvy 2. generácie škodia z hospodársky významných rastlín na obilninách. [Imága 3. generácie](#) lietajú v auguste až októbri. Samičky kladú vajíčka na výmrav a na siatiny. Jednotlivé generácie sa čiastočne prekrývajú.

##### Hospodársky význam

Škodí lokálne. Pri prekročení prahu škodlivosti v poraste dochádza k poklesu úrody zrna kukurice z dôvodu oslabenia rastlín alebo ich úhynu. Druhá a tretia generácia nemá pre kukuricu žiadny význam, čo vyplýva z vyššie uvedenej biológie škodcu.

##### Monitorovanie, prognóza výskytu, prahy škodlivosti

Letovú aktivitu imág je možné monitorovať pomocou modrých lepových doštičiek alebo modrých misiek naplnených vodou so zmáčadlom. Tieto lapače sa umiestňujú na okrajoch porastov. Imága je možné sledovať taktiež pomocou entomologických šmýkadiel v okrajových alebo zatienených miestach porastu. Typické napadnutie rastlín kukurice zunčavkou jačmennou sa dá dobre hodnotiť aj vizuálne prehliadkou porastu. Možno ho vyjadriť percentom napadnutých rastlín. Prah škodlivosti je 5 % a viac poškodených rastlín kukurice.

#### 4.1.7.1 Preventívne opatrenia

Prevenca a potlačanie zračky jačmennej by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (insekticídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- obmedzením opakovaného pestovania kukurice v osevných postupoch s obilninami, bez zaraďovania prerušovacích plodín;
- voľbou vhodného pozemku pre výsev – vyhnúť sa vlhším lokalitám, ktoré obzvlášť vyhovujú zračke v teplých rokoch;
- v oblastiach s opakovaným škodlivým výskytom skorým výsevom na dolnej hranici agrotechnického termínu;
- likvidovaním hostiteľských burinových tráv ako je pýr;
- používaním ošetrovaného (moreného) osiva;
- podporou výskytu prirodzených predátorov ([kap.1.1](#)), prirodzenými predátormi zračky sú dravé bystruškovité chrobáky, požierajúce vajíčka a larvy a niektoré druhy parazitujúcich blanokřídlcov.

#### 4.1.7.2 Alternatívne metódy regulácie

V systéme integrovanej ochrany proti zračke jačmennej sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu škodcu. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti zračke jačmennej: základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

#### 4.1.7.3 Chemické metódy regulácie

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti škodcom je rozpracovaná v [kapitole 4.2](#).

Vhodné je insekticídne morenie osiva. Termín ošetrovania proti samičkám 1. generácie je od fázy 1. do 4. listu kukurice po zistení maxima výskytu imág v modrých miskách alebo na modrých

doštičkách. Optimálny termín ošetrovania proti samičkám 1. generácie pred nakladením vajíčok je do fázy 2 listov.

#### **4.1.8 Ostatní škodcovia kukurice**

Medzi ostatných škodcov v kukurici patria [skočky](#), vošky a húsenice iných nemenovaných škodcov. V oblastiach s vlhkým podnebí môžu byť aj v poľných podmienkach významnými škodcami slimáky či slizniaky. V špecifických lokalitách môže významnú redukciu úrody spôsobovať aj [zver](#).

##### **4.1.8.1 Preventívne opatrenia**

Prevenencia a potláčanie ostatných nemenovaných škodcov by sa mala uplatňovať prioritne pred používaním alternatívnych metód ochrany a pred použitím chemických prípravkov (insekticídov) a je možné to dosiahnuť alebo podporovať najmä týmito opatreniami:

- V prípade slizniakov a slimákov najmä redukciami pozberových zvyškov na povrchu pôdy.

##### **4.1.8.2 Alternatívne metódy regulácie**

V systéme integrovanej ochrany proti ostatným nemenovaným škodcom sa kladie dôraz na uprednostňovanie alternatívnych metód ochrany pred chemickými metódami, ak poskytujú uspokojivú reguláciu škodcu. Ich použitiu musí predchádzať použitie preventívnych opatrení.

Uspokojivú ochranu je možné dosiahnuť aplikáciou týchto alternatívnych metód ochrany proti ostatným nemenovaným škodcom: mechanické metódy a tiež základné látky, prípravky s nízko rizikovými účinnými látkami a pomocné prípravky, ktorých použitie je podmienené schválením alebo autorizáciou.

Zoznam schválených základných látok je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“. Podmienky ich použitia v ochrane rastlín sú v slovenskom jazyku dostupné na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-databáza“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-michalovce/zakladne-latky-pri-ochrane-rastlin-vua/>), alebo v odbornej príručke „Alternatívna ochrana poľných plodín použitím základných látok – Odborná príručka“ dostupnej na web-stránke Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra v sekcii „Výskum“, tematická oblasť voľba „ekosystémy & agroekológia“, voľba „Základné látky-publikácie“ (<https://www.nppc.sk/vurv-vua-zakladne-latky-publikacie/>).

Zoznam autorizovaných prípravkov na báze nízko rizikových účinných látok vrátane ich použitia je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie pomocných prípravkov v ochrane rastlín autorizovaných v SR je aplikácia ISPOR. Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca i pomocné prípravky (vrátane bioagens). Databáza je dostupná aj na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

##### **4.1.8.3 Chemické metódy regulácie**

Regulácia chemickými prípravkami na ochranu kukurice proti škodcom je rozpracovaná v kapitole 4.2.

## 4.2 Chemické metódy regulácie škodcov

V integrovanej ochrane kukurice proti škodcom má byť použitie chemických prípravkov (klasických insekticídov vrátane prípravkov na morenie) krajným, odôvodneným riešením po aplikáciách iných dostupných preventívnych a alternatívnych metód regulácie. Používanie insekticídov by malo byť len na úrovni potreby, t. j. mala by sa uplatňovať primeraná redukcia zásahov (dávky, plochy i počet), s ohľadom na to, aby bolo riziko pre vegetáciu prijateľné a aby nezvyšovali riziko vytvorenia rezistencie. Aplikované insekticídy musia byť čo najviac špecifické pre cieľový druh škodcu a musia mať čo najmenej vedľajších účinkov na ľudské zdravie, necieľové organizmy a životné prostredie, t. j. musí sa uplatniť selekcia insekticídov.

Zoznam autorizovaných chemických prípravkov je zverejňovaný vo vestníku MPRV SR pod názvom „Zoznam autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod“.

Najvhodnejším nástrojom na vyhľadávanie prípravkov na ochranu rastlín je aplikácia ISPOR (Informačný systém pre prípravky na ochranu rastlín). Je to multifunkčná online databáza zahŕňajúca prípravky na báze nízko rizikových účinných látok, pomocných prípravkov (vrátane bioagens) a chemických prípravkov na ochranu rastlín s možnosťou výberu prípravkov na profesionálne i neprofesionálne použitie. Databáza je dostupná na webovej adrese <http://pripravky.uksup.sk/pripravok/search>.

### 4.2.1 Zásady používania prípravkov na reguláciu škodcov v IPM

1. Použitie chemického prípravku na reguláciu škodcov (insekticídu) je nevyhnutné, lebo napriek uplatneným preventívnym opatreniam ([kap. 1.1](#) a [4.1.1.1](#), [4.1.2.1](#) ... [4.1.7.1](#)) a uplatneným alternatívnym metódam regulácie chorôb ([kap. 4.1.1.2](#), [4.1.2.2](#) ... [4.1.7.2](#)) hrozia hospodársky významné straty na úrode.
2. Využitie sú všetky postupy na monitorovanie škodcov ([kap. 4.1.1 – 4.1.7](#)) alebo iný systém varovania (napr. signalizačné správy pre poľné plodiny, ktoré vydáva ÚKSÚP).
3. Používať len autorizované insekticídy.
4. Výber najvhodnejšieho insekticídu z hľadiska selektivity na základe monitorovania a identifikácie škodcu.
5. Výber insekticídu s najnižším možným rizikom znečistenia životného prostredia.
6. Výber insekticídu s najnižšou možnou toxicitou pre človeka.
7. Výber insekticídu s najnižšou možnou toxicitou pre necieľové organizmy.  
Pri výbere insekticídov je potrebné orientovať výber na insekticíd s najnižším rizikom spomedzi insekticídov dostupných na reguláciu totožného cieľového organizmu.  
Pre spracovanie bodového hodnotenia insekticídov je potrebné vyhľadať informácie o vplyve na necieľové organizmy (dážďovky, včely, užitočné článkonožce, vodné organizmy, vtáky a zvieratá) v aplikácií ISPOR, v zozname autorizovaných prípravkov alebo v etiketách. Postup bodového hodnotenia insekticídov a postup výberu najvhodnejšieho insekticídu z pohľadu vplyvu na necieľové organizmy je uvedený v [kapitole 5](#).  
Pre efektívnejší výber najvhodnejšieho insekticídu z pohľadu IPM je potrebné sledovať odporúčania uvádzané v signalizáciách, ktoré vydáva a zverejňuje ÚKSÚP na svojej webovej stránke (<https://www.uksup.sk/sk>).
8. Výber najvhodnejšieho insekticídu z hľadiska vývoja rezistencie.
9. Aplikácia insekticídu musí byť v plnom súlade s pokynmi a odporúčaniami výrobcu, uvedenými v etikete na použitie insekticídu. Ich nedodržanie môže viesť najmä k zníženiu účinnosti insekticídu, škodám na poraste, ohrozeniu životného prostredia, vzniku rezistencie a iným zjavným a/alebo skrytým účinkom.
10. Voľba dávkovania insekticídu/insekticídov z hľadiska IPM.

Podľa odporúčania výrobcu, v prípade nižšej intenzity výskytu škodcu je vhodné zvoliť dávku insekticídu nižšiu ako je horná uvedená hranica dávkovania, no nie nižšiu ako je dolná uvedená hranica dávkovania.

11. Zistenie prítomnosti prirodzených predátorov za účelom prijatia racionálneho postupu ochrany.
12. Aplikácia insekticídov mimo obdobia významnej aktivity užitočných organizmov v poraste alebo v priebehu vývojových štádií zabezpečujúcich obmedzený kontakt s aplikovanými insekticídmi.
13. Kontrola aplikačného zariadenia z hľadiska tesnosti a funkčnosti vrátane, funkčnosti dýz (neželaná prítomnosť odkvapkávania aplikačnej zmesi), pred každým použitím a počas aplikácie.
14. Nastavenie a kontrola správneho nastavenia aplikačného zariadenia pre požadovanú dávku insekticídu.
15. Dodržiavanie parametrov aplikácie požadovaných pre zvolenú dávku (tlak, dávka vody, dávka insekticídu a pojazďová rýchlosť) v priebehu aplikácie insekticídu.

### 3.2.3 Opatrenia na ochranu včiel

- Pre minimalizáciu rizika ohrozenia včiel insekticídmi aplikovať v mimoletovom čase včiel – neskôr večer, skoro ráno.
- Insekticídy neaplikovať na kvitnúci porast alebo na porast v čase produkcie medovice alebo mimokvetového nektáru.
- Pri aplikácii použiť protiúletové zariadenie.
- Aplikovať za bezvetria.
- Neaplikovať pri vonkajšej teplote vyššej ako 20 °C.
- Vybrať pre včely najmenej rizikový insekticíd v súlade s postupmi v [kapitole 5](#).
- Insekticídy pre včely jedovaté (Vč1) v žiadnom prípade neaplikovať na kvitnúci porast pre včely atraktívnej plodiny. Za kvitnúci porast sa považuje porast s dvomi kvetmi atraktívnej plodiny na meter štvorcový. Uvedené platí aj pre výskyt pre včely atraktívnych kvitnúcich burín v poraste.
- UPOZORNENIE! V prípade zmesi insekticídov (TM) je výsledná kategória, z hľadiska ochrany včiel, každého z insekticídov o jeden stupeň horšia (napr. Vč3 je Vč2) a teda účinok na včely je škodlivejší!

### 4.3 Opatrenia proti vzniku rezistencie škodcov na insekticídy

Dostupné opatrenia proti vzniku rezistencie by sa mali využiť, ak je známe riziko rezistencie voči opatreniu na reguláciu škodcov (ak je známa rezistencia na účinnú látku) a ak si miera napadnutia škodcom vyžaduje opakovanú aplikáciu insekticídu.

Cieľom úspešného riadenia rezistencie vyvolanej insekticídmi je zabrániť alebo spomaliť vývoj rezistencie na insekticídy alebo pomôcť znovu získať citlivosť v populáciách hmyzích škodcov, u ktorých už rezistencia vznikla. Dôležité si je uvedomiť, že jednoduchšie je zabrániť vzniku rezistencie, ako získať citlivosť späť. Opatrenia proti vzniku rezistencie škodcov na insekticídy (protirezistentné opatrenia IRAC) pre škodcov spracováva a zverejňuje Insecticide Resistance Action Committee (IRAC).

Vznik rezistencie závisí od rizikovosti škodcov. Rizikovými škodcami vyskytujúcimi sa v kukurici sú podľa IRAC len niektorí škodcovia. Zo škodcov uvádzaných v tejto metodike sa za rizikové druhy považujú: mora bavlníková a vijačka kukuričná.

Rezistenciu škodcov vyvolávajú aplikované účinné látky insekticídov. V prípade mory bavlníkovej je známa rezistencia (podľa IRAC) vyvolaná účinnou látkou *indoxacarb* a niektorou z účinných látok zo skupiny pyretroidov, pyretrínov (ale aj karbamátov, organofosfátov, ako i bioagens prípravkom *Bacillus thuringiensis*) a v prípade vijačky kukuričnej niektorou z účinných látok zo skupiny pyretroidov a pyretrínov.

Udržateľný a efektívny prístup k protirezistentným opatreniam je striedanie, sekvencie alebo rotácie insekticídnych alebo akaricídnych látok s rôznym mechanizmom účinku, rôznych skupín MoA.

Uvedené opatrenia zaisťujú, že výber z insekticídnych látok v ktorejkoľvek skupine MoA je minimalizovaný. Pomôckou pri výbere insekticídov pre uvádzané typy protirezistentných opatrení je klasifikácia insekticídov IRAC (tabuľka 6). Informácie sú taktiež súčasťou schválených etikiet insekticídov v časti „Opatrenia proti vzniku rezistencie“.

Tabuľka 6. Príklady klasifikácií účinných látok insekticídov autorizovaných pre použitie v kukurici (IRAC)

Účinná látka	Podskupina		Hlavná skupina	
	Označenie	*IRAC / MoA kód	Mechanizmus účinku	*IRAC / MoA kód
<i>Acetamiprid</i>	neonikotinoidy	4A	kompetitívne modulátory nikotín acetylcholínových receptorov	4
<i>Cypermethrin</i>	pyretroidy, pyretríny	3A	modulátory sodíkových kanálov	3
<i>Deltamethrin</i>	pyretroidy, pyretríny	3A	modulátory sodíkových kanálov	3
<i>Chlorantraniliprole</i>	diamidy	-	modulátory ryanodínových receptorov	28
<i>Indoxacarb</i>	oxadiazíny	22A	blokátory prenosu vzruchu v neurosynapsiach	22
<i>lambda-cyhalothrin</i>	pyretroidy, pyretríny	3A	modulátory sodíkových kanálov	3
<i>Methoxyfenozide</i>	diacylhydrazíny		agonisti receptorov ekdyzónu	18
<i>Tefluthrin</i>	pyretroidy, pyretríny	3A	modulátory sodíkových kanálov	3
<i>Thiacloprid</i>	neonikotinoidy	4A	kompetitívne modulátory nikotín acetylcholínových receptorov	4
<i>zeta-cypermethrin</i>	pyretroidy, pyretríny	-	modulátory sodíkových kanálov	3

\*IRAC / MoA – Insecticide Resistance Action Committee / mode of action

Ak si miera napadnutia škodcom vyžaduje opakovanú aplikáciu insekticídu, dodržujte odporúčania výrobcu insekticídu uvádzané na schválenej etikete v časti „Opatrenia proti vzniku rezistencie“. Prípadne použite špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na insekticídy pre účinné látky insekticídov pre špecifickú skupinu škodcov alebo špecifickým spôsobom použitia v kukurici (napr. na ošetrovanie osiva, pôdy) alebo všeobecné opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na insekticídy pre ostatné nešpecifikované skupiny použití insekticídov v kukurici.

#### 4.3.1 Špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na insekticídy

Špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencií na insekticídy (špecifické protirezistentné opatrenia IRAC) by sa mali uplatňovať, ak si miera napadnutia škodcom vyžaduje opakované použitie insekticídu z danej špecifickej skupiny použitia.

#### Pre škodcov radu motýle (*Lepidoptera*)

Účinné látky ako: *acetamiprid, cypermethrin, deltamethrin, chlorantraniliprole, lambda-cyhalothrin, indoxacarb, methoxyfenozide, tefluthrin, zeta-cypermethrin*

1. Pre opakovanú aplikáciu insekticídu použite insekticíd s rozdielnym mechanizmom účinku (rozdielne MoA insekticídov) z triedy, na ktorú nie je (lokálne) známa krížová rezistencia k insekticídu z predchádzajúcej aplikácie. V prípade možného výskytu druhej generácie škodcu a neexistencie účinných insekticídov z viacerých (3 a viac) MoA skupín pre opakovanú reguláciu prvej generácie škodcu, aplikujte rovnaký insekticíd ako pri prvej aplikácii. V tomto prípade účinný insekticíd s rozdielnym MoA použite na prvé, prípadne i druhé ošetrovanie druhej generácie škodcu.

Rovnaký insekticíd (rovnaké MoA) nie je možné použiť pri opakovanej regulácii v rámci jednej generácie, a to v prípade, že sa v rovnakom čase v poraste vyskytuje viac ako jeden škodca – výskyt tých istých škodcov v dvoch po sebe nasledujúcich aplikáciách!

2. Dodržiavajte výrobcom odporúčané dávkovanie!
3. Dodržiavajte i ostatné odporúčania výrobcov, ako napr. intervaly aplikácií, odporúčané objemy vody, pracovné tlaky a optimálne teploty!
4. Vyvarujte sa striedaniu insekticídov z rôznych podskupín toho istého MoA kódu, okrem prípadov, keď neexistujú účinné alternatívy!
5. Všeobecne platí, že celkový počet použitých insekticídov s rovnakým MoA kódom by nemal presiahnuť 50 % z celkového počtu insekticídnych aplikácií použitých na reguláciu rovnakého škodcu v jednom vegetačnom období (od sejby do zberu vrátane predsejbovej aplikácie), t. j. celková doba expozície insekticídov s rovnakým MoA kódom nesmie presiahnuť 50 % z celkovej dĺžky vegetačného obdobia!
6. V prípade aplikácie jedného insekticídu na reguláciu viacerých škodcov, vždy použite vyššiu odporúčanú dávku pre druh ťažšie regulovateľný!
7. Používanie produktov s nešpecifickým mechanizmom účinku (napr. oleje, mydlá) pomáha predchádzať vzniku rezistencie za predpokladu rovnakého účinku na citlivé i rezistentné populácie škodcov! Je vhodné ich používať v rotácii alebo v kombinácii s insekticídmi!
8. Monitorujte problematické populácie škodcov, aby ste zistili prvé zmeny v citlivosti!
9. Sledujte informácie, najmä na etiketách produktov, o existencii krížovej rezistencie medzi rôznymi skupinami MoA!
10. Zaciel'te pozornosť na najcitlivejšie fázy života hmyzu, vždy keď je to možné.
11. Vykonajte sanitáciu a odstránenie napadnutých pozberových zvyškov!
12. Vyvarujte sa celoročného pestovania náchylných plodín, aby ste obmedzili prežitie populácií ošetrovaných škodcov!
13. Integrujte neošetrené útočiskové plodiny do systému pestovania, umožňujúce kríženie ošetrovaných prežívajúcich škodcov s neošetrenými populáciami na zriedenie génov rezistencie!  
Využívajte opatrenia prerušujúce párenie škodcov!

#### **4.3.2 Všeobecné opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencie na insekticídny**

Všeobecné opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencií na insekticídny (všeobecné protirezistentné opatrenia IRAC) by sa mali uplatňovať, ak si miera napadnutia škodcom vyžaduje opakované použitie insekticídu, na ktorý sa nevzťahujú špecifické opatrenia na predchádzanie vzniku rezistencií na insekticídny.

1. Pre opakovanú aplikáciu insekticídu použite insekticíd s rozdielnym mechanizmom účinku (rozdielne MoA insekticídov) z triedy, na ktorú nie je (lokálne) známa krížová rezistencia k insekticídu z predchádzajúcej aplikácie!
2. Aplikujte insekticídny podľa možnosti na mladšie larválne instary, pretože sú zvyčajne oveľa citlivejšie ako staršie štádiá!
3. Zastavte používanie produktu, na ktorý sa vyvinula rezistencia, kým sa citlivosť nevráti. Môže to byť platnou taktikou, ak na zaistenie účinnej regulácie škodcu zostáva dostatok alternatívnych chemických skupín!
4. Dodržiavajte výrobcom odporúčané dávkovanie! Znížené (subletálne) dávky rýchlo vytvárajú (selektujú) populácie s priemernou úrovňou tolerancie, zatiaľ čo príliš vysoké dávky môžu spôsobiť nadmerný selekčný tlak!
5. Dodržiavajte i ostatné odporúčania výrobcov, ako napr. intervaly aplikácií, odporúčané objemy vody, pracovné tlaky a optimálne teploty!

## 5. VÝBER NAJVHODNEJŠIEHO PRÍPRAVKU NA REGULÁCIU ŠKODLIVÝCH ORGANIZMOV Z HĽADISKA VPLYVU NA NECIEĽOVÉ ORGANIZMY

Postup výberu najvhodnejšieho prípravku na reguláciu škodlivých organizmov z pohľadu vplyvu na necieľové organizmy a postup bodového hodnotenia prípravkov je rovnaký pre herbicídy, fungicídy a insekticídy. Pre vysvetlenie postupu je ako modelový prípad zvolený výber autorizovaného herbicídu na reguláciu jednoročných jednoklíčnolistových burín pred sejbou kukurice.

### Výber najvhodnejšieho prípravku na reguláciu burín z hľadiska vplyvu na necieľové organizmy.

Pri výbere prípravkov na reguláciu burín (ďalej herbicídov) je potrebné orientovať výber na herbicíd s najnižším rizikom spomedzi prípravkov dostupných na reguláciu totožného cieľového organizmu.

Pre spracovanie bodového hodnotenia herbicídov je potrebné vyhľadať informácie o vplyve na necieľové organizmy (dážďovky, včely, užitočné článkonožce, vodné organizmy, vtáky a zvieratá) v aplikácii ISPOR, v zozname autorizovaných prípravkov alebo v etiketách. Zisteným kategóriám rizík vplyvu herbicídu na necieľové organizmy (ako vzor: V3, Vč3, Vt5, Vo4 a Z4; vysvetlivky skratiek pod tabuľkou 7) je potrebné pomocou údajov v tabuľke 7 prideliť príslušný počet bodov (pre vzor: V3 – 3 body.; Vč3 – 3 b.; Vč3+ – 3 b.; Vt5 – 3 b.; Vo4 – 4 b. a Z4 – 4 b.). V tabuľke 7 je uvedený zoznam kategórií pre jednotlivé skupiny necieľových organizmov a zároveň sú jednotlivé kategórie farebne odlišené podľa stupňa vhodnosti pre použitie v IPM, vrátane príslušnej bodovej hodnoty. Číselník Vč+ vety, ktorý je uvádzaný v tabuľke 7, nie je súčasťou ISPOR-u, zoznamu autorizovaných prípravkov a ani súčasťou etikiet herbicídov. Bol vytvorený len pre potreby IPM metodiky, detailnejšieho hodnotenia účinku herbicídov aj na necieľové užitočné článkonožce (okrem včiel). Vznikol na základe údajov uvádzaných v databáze ISPOR (údaje sú aj súčasťou etikiet), a to oddelením údajov o vplyve na užitočné článkonožce (okrem včiel), ktoré v niektorých prípadoch tvoria súčasť Vč viet alebo sa v etikete uvádzajú na samostatnom mieste (údaje sa neuvádzajú pri všetkých herbicídoch!).

Pre tvorbu číselníka Vč+ vety pre užitočné článkonožce (okrem včiel) platí, že ak sa uvádza konkrétny účinok na niektorú skupinu užitočných článkonožcov (okrem včiel), účinku sa priradí príslušná kategória z číselníka Vč+ v zmysle vysvetliviek pod tabuľkou 7 (napr. uvádzanému účinku „Prípravok pre populácie užitočných článkonožcov s prijateľným rizikom“ prislúcha kategória Vč3+; prípadne môže byť uvádzaný účinok na konkrétny druh užitočného článkonožca, napr. „Prípravok je pre populáciu *Chrysoperla carnea* škodlivý“, v tomto prípade popisu prináleží kategória Vč2+). V prípade, ak sa uvádza účinok na viacero druhov užitočných článkonožcov (okrem včiel) platí, že druhom s rovnakou mierou účinku sa priradí len jedna kategória príslušná pre daný účinok, a to v zmysle vysvetliviek pod tabuľkou 7. V prípade, ak sa uvádza rozdielny účinok pre viacero užitočných článkonožcov (okrem včiel) platí, že každej skupine článkonožcov vzniknutej na základe rovnakej miery účinku sa priradí príslušná kategória účinku, a to v zmysle vysvetliviek pod tabuľkou 7 (v prípade potreby dve i tri vytvorené skupiny a rovnaké množstvo kategórií rizík). Ak nie je uvedený účinok na článkonožce (okrem včiel), postupuje sa nasledovne:

- ak je pre včely uvedená kategória Vč, 0 alebo ZN (pozri vysvetlivky pod tabuľkou 7), použije sa rovnaká kategória aj pre ostatné článkonožce,
- ak je pre včely uvedená kategória Vč1, Vč2, Vč3 alebo N (vysvetlivky pod tabuľkou 7), priradí sa pre ostatné článkonožce kategória 0 (riziko neposúdené).

Modelové príklady sú uvedené v tabuľke 8, stĺpec Vč+.

Pri bodovom hodnotení herbicídov sa môže vyskytnúť niekoľko špecifických situácií. V prípade uvádzania lepšieho účinku herbicídu na jeden druh užitočných necieľových článkonožcov a zároveň i horšieho účinku na ďalší druh užitočných necieľových článkonožcov sa bodovo ohodnotí škodlivejšia kategória podľa príslušnosti v tabuľke 7. V prípade vyššie uvádzaných príkladov je škodlivejšia kategória Vč2+, teda 2 body. Na odlišenie takýchto herbicídov od ostatných sa za uvádzanú lepšiu kategóriu pripočíta dodatočných 0,5 bodu. V tomto vzorovom prípade + 0,5 bodu za menej škodlivú kategóriu Vč3+. Výsledné bodové ohodnotenie vzorového prípravku v číselníku Vč2+ je teda 2,5 bodov a nie 2 body (špecifický modelový príklad i v tabuľke 8).

V situáciách, keď sa v hodnotení účinku herbicídu uvádzajú dve kategórie (ako vzor: Vč2 a Vč3), ide o dve rôzne použitia herbicídu, každé použitie sa hodnotí samostatne. Primerane zvažte riziká herbicídu na včely (prípadne inú skupinu necieľových organizmov) v súvislosti s plánovaným použitím herbicídu.

Pri TM kombináciách dvoch herbicídov sa hodnotí každý herbicíd osobitne. Pri hodnotení sa uplatní aj prijatý úzus, že pri TM kombináciách dvoch herbicídov je výsledná kategória z hľadiska ochrany včiel každého z prípravkov o jeden stupeň horšia (napr. Vč3 je Vč2; špecifický modelový príklad v tabuľke 8).

**Tabuľka 7.** Označenie prípravkov na reguláciu burín z hľadiska ich rizík podľa vyhlášky MPRV SR č. 488/2011 Z. z. a v súlade s databázou ISPOR

Kategoríe rizík na necieľové organizmy a pridelená bodová hodnota								
<i>Číselník V vety – označenie prípravkov z hľadiska účinku na dážďovky a iné pôdne makroorganizmy</i>								
Označenie	0	ZN	V1	V2	V3	V		
Bodová hodnota	0	0	1	2	3	4		
<i>Číselník Vč vety – označenie prípravkov z hľadiska ochrany včiel</i>								
Označenie	0	ZN	Vč1	Vč2	Vč3	Vč	N	
Bodová hodnota	0	0	1	2	3	4	5	
<i>Číselník Vč+ vety – označenie prípravkov z hľadiska užitočných článkonožcov (okrem včiel)<sup>1</sup></i>								
Označenie	0	ZN	Vč1+	Vč2+	Vč3+	Vč+		
Bodová hodnota	0	0	1	2	3	4		
<i>Číselník Vt vety – označenie prípravkov z hľadiska ochrany vtákov</i>								
Označenie	0	ZN	Vt1	Vt2	Vt3	Vt4	Vt5	Vt
Bodová hodnota	0	0	1	1	1	2	3	4
<i>Číselník Vo vety – označenie prípravkov z hľadiska ochrany vodných organizmov</i>								
Označenie	0	ZN	Vo1	Vo2	Vo3	Vo4	Vo	
Bodová hodnota	0	0	1	2	3	4	5	
<i>Číselník Z vety – označenie prípravkov z hľadiska ochrany zvierat (okrem vtákov)</i>								
Označenie	0	ZN	Z1	Z2	Z3	Z4	Z	
Bodová hodnota	0	0	1	2	3	4	5	

zelená – vhodný pre IPM; žltá – prijateľný pre IPM; červená – nevhodný pre IPM;

<sup>1</sup> číselník sa použije v prípade vyskytujúcich sa údajov pre akékoľvek užitočné článkonožce (okrem včiel);

0 – riziko neposúdené; ZN – prípravok v hodnotiacom procese;

V1 – prípravok je jedovatý pre dážďovky a iné pôdne makroorganizmy; V2 – prípravok je škodlivý pre dážďovky a iné pôdne makroorganizmy; V3 – riziko prípravku je prijateľné pre dážďovky a iné pôdne makroorganizmy; V – bez označenia;

Vč1 – prípravok pre včely jedovatý; Vč2 – prípravok pre včely škodlivý; Vč3 – prípravok pre včely s prijateľným rizikom pri dodržaní predpísanej dávky alebo koncentrácie; Vč – bez označenia; N – prípravok nebol hodnotený pre oblasť včiel – expozícia vylúčená;

Vč1+ – prípravok je jedovatý pre populácie užitočných článkonožcov; Vč2+ – prípravok je škodlivý pre populácie užitočných článkonožcov; Vč3+ – prípravok pre populácie užitočných článkonožcov s prijateľným rizikom; Vč+ – bez označenia;

Vt1 – prípravok je pre vtáky jedovatý; Vt2 – morené osivo je pre vtáky jedovate; Vt3 – prípravok je pre vtáky jedovatý, nesmie byť voľne dostupný vtákom ako potrava; Vt4 – prípravok je pre vtáky škodlivý i pri neprekročení predpísanej dávky alebo koncentrácie; Vt5 – riziko vyplývajúce z použitia prípravku pri dodržaní predpísanej dávky alebo koncentrácie je pre vtáky prijateľné pri nepresiahnutí predpísanej dávky alebo koncentrácie; Vt – bez označenia;

Vo1 – pre ryby a ostatné vodné organizmy mimoriadne jedovatý; Vo2 – pre ryby a ostatné vodné organizmy jedovatý; Vo3 – pre ryby a ostatné vodné organizmy slabo jedovatý; Vo4 – riziko vyplývajúce z použitia prípravku pri dodržaní predpísanej dávky alebo koncentrácie je pre ryby a ostatné vodné organizmy prijateľné; Vo – bez označenia;

Z1 – pre domáce, hospodárske a voľne žijúce zvieratá zvlášť nebezpečný osobitne pre prežúvavce; Z2 – pre domáce, hospodárske a voľne žijúce zvieratá osobitne nebezpečný; Z3 – pre domáce, hospodárske a voľne žijúce zvieratá nebezpečný; Z4 – riziko vyplývajúce z použitia prípravku pri dodržaní predpísanej dávky alebo koncentrácie je pre domáce, hospodárske a voľne žijúce zvieratá prijateľné; Z – bez označenia;

**Upozornenie:** v prípade zmesi herbicídov (TM) je výsledná kategória, z hľadiska ochrany včiel, každého z herbicídov o jeden stupeň horšia (napr. Vč3 je Vč2)

Súčtom pridelených bodov sa vypočíta výsledná IPM bodová hodnota herbicídu, ktorá je dôležitá pre kategorizáciu prípravku do jednej z troch skupín vhodnosti pre IPM. Výsledná vypočítaná bodová hodnota prípravku je na základe kritérií pre určenie vhodnosti pre IPM označená príslušnou farbou, vhodnosťou pre IPM. Modelové príklady pre výsledné bodové hodnotenie herbicídov na reguláciu jednorokých jednoklíčolistových burín pre aplikáciu pred sejbou kukurice sú uvedené v tabuľke 8.

Kritéria hodnotenia prípravkov:

0 – 13,9 bodov, červená – prípravok nevhodný pre IPM,

14 – 19,9 bodov, žltá – prípravok prijateľný pre IPM,

20 a viac bodov, zelená – prípravok vhodný pre IPM.

Uvedeným postupom je potrebné ohodnotiť väčší počet prípravkov pre cieľovú skupinu burín. V hodnotenom spektre herbicídov zohľadniť viacero účinných látok či rôzne mechanizmy účinku herbicídov tak, ako naznačujú modelové príklady v tabuľke 8. Zo skupiny ohodnotených herbicídov (ideálne zo skupiny všetkých autorizovaných pre cieľovú/cieľové burinu/buriny) vybrať prípravok podľa nižšie uvedených pravidiel.

Najvhodnejšie je použitie prípravku/prípravkov na reguláciu burín, ktorý/ktoré:

- Ani v jednej kategórii účinku na necieľové organizmy nie je hodnotený ako nevhodný pre IPM alebo prijateľný pre IPM.
- Dosahuje najvyššiu hodnotu IPM bodov.
- Pre uprednostnenie ochrany požadovanej skupiny necieľových organizmov, v súvislosti s lokálnou potrebou (napr. prítomnosť včelstiev, bažantnice, vodnej plochy) vybrať herbicíd najvhodnejší pre požadovanú skupinu pri súčasnom dodržaní podmienky čo najvyššej možnej sumárnej IPM bodovej hodnoty.
- Pre rozhodnutie medzi prípravkami s rovnakou vhodnosťou pre IPM (rovnakým súčtom bodov za kategórie účinku na necieľové organizmy) sa zohľadní ich hodnotenie vhodnosti podľa jednotlivých kategórií účinku na necieľové organizmy.

Pre efektívnejší výber najvhodnejšieho prípravku z pohľadu IPM je potrebné sledovať odporúčania uvádzané v signalizáciách, ktoré vydáva a zverejňuje ÚKSÚP na svojej webovej stránke (<https://www.uksup.sk/sk>).

V tabuľke 8 je ako modelový príklad uvedený výber herbicídu na reguláciu jednorokých jednoklíčolistových burín pred sejbou. Bodovo je ohodnotený každý herbicíd vhodný pre modelovú cieľovú skupinu burín. V modelovom prípade bolo ohodnotených šesť herbicídov (dve rozdielne účinné látky), schválených pre použitie v kukurici pred sejbou na reguláciu jednorokých jednoklíčolistových burín. Z modelových príkladov uvedených v tabuľke 8 sa na reguláciu jednorokých jednoklíčolistových burín pred sejbou použije HERBICÍD 4 s najvyšším počtom IPM bodov, ktorý zároveň v žiadnej kategórii účinku na necieľové užitočné organizmy nie je hodnotený ako nevhodný pre IPM (červená farba).

**Tabuľka 8.** Modelové príklady výberu autorizovaného herbicídu pre použitie v kukurici pred sejbou na reguláciu jednoročných jednoklíčnolistových burín z pohľadu vhodnosti pre IPM a špecifické prípady bodového hodnotenia herbicídov.

Prípravky na reguláciu burín		Číselníky viet						Vhodnosť pre IPM / IPM body
Účinná látka	Obchodný názov	Z	Vo	Vt	Vč	Vč <sup>+</sup>	V	
<b>Aplikácia pred sejbou</b>								
<b>Jednoklíčnolistové buriny</b>								
<b>Jednoročné jednoklíčnolistové buriny</b>								
Účinná látka 1	HERBICÍD 1	Z4	Vo4	Vt5	Vč3	0	V3	17
		4	4	3	3	0	3	
	HERBICÍD 2	Z4	Vo3	Vt5	Vč3	0	V3	16
		4	3	3	3	0	3	
	HERBICÍD 3	Z4	Vo2	Vt5	Vč3	Vč2 <sup>+</sup>	V3	17
		4	2	3	3	2	3	
Účinná látka 2	HERBICÍD 4	Z4	Vo3	Vt5	Vč3	Vč3 <sup>+</sup>	V3	19
		4	3	3	3	3	3	
	HERBICÍD 5	Z4	Vo4	Vt5	0	0	V3	14
		4	4	3	0	0	3	
	HERBICÍD 6	Z3	Vo1	Vt4	Vč3	0	V2	11
		3	1	2	3	0	2	
Špecifická situácia – dve kategórie pre článkonožce (okrem včiel)	HERBICÍD 7 (bez uvádzania dvoch kategórií)	Z4	Vo2	Vt5	Vč2	Vč2 <sup>+</sup>	V3	16
		4	2	3	2	2	3	
	HERBICÍD 7 (ak dve kategórie pre článkonožce (okrem včiel) napr. Vč2 <sup>+</sup> a Vč3 <sup>+</sup> ) <sup>2</sup>	Z4	Vo2	Vt5	Vč2	Vč2 <sup>+</sup>	V3	16,5
		4	2	3	2	2,5	3	
Špecifická situácia – TM aplikácia vo vzťahu k ochrane včiel	HERBICÍD 5 (sólo aplikácia)	Z4	Vo4	Vt5	0	0	V3	14
		4	4	3	0	0	3	
	HERBICÍD 4 (sólo aplikácia)	Z4	Vo3	Vt5	Vč3	Vč3 <sup>+</sup>	V3	19
		4	3	3	3	3	3	
	HERBICÍD 5 (TM s HERBICÍD-om 4) <sup>3</sup>	Z4	Vo4	Vt5	0	0	V3	13
		4	4	3	-1	0	3	
	HERBICÍD 4 (TM s HERBICÍD-om 5) <sup>3</sup>	Z4	Vo3	Vt5	Vč2	Vč3 <sup>+</sup>	V3	18
		4	3	3	2	3	3	

zelená – vhodný pre IPM; žltá – prijateľný pre IPM; červená – nevhodný pre IPM; V – označenie prípravkov z hľadiska účinku na dážďovky a iné pôdne makroorganizmy; Vč – označenie prípravkov z hľadiska ochrany včiel; Vč<sup>+</sup> – označenie prípravkov z hľadiska ochrany užitočných článkonožcov; Vt – označenie prípravkov z hľadiska ochrany vtákov; Vo – označenie prípravkov z hľadiska ochrany vodných organizmov; Z – označenie prípravkov z hľadiska ochrany zvierat (okrem vtákov);

<sup>1</sup> číselník Vč<sup>+</sup> vety vznikol pre potreby IPM metodiky a detailnejšieho hodnotenia herbicídov na základe údajov uvádzaných v databáze ISPOR, a to oddelením údajov tvoriacich súčast Vč viet;

<sup>2</sup> v stĺpci Vč<sup>+</sup> je pridaných 0,5 bodov;

<sup>3</sup> v stĺpci Vč je odpočítaný 1 bod;

**Upozornenie:** v prípade zmesi prípravkov (TM) je výsledná kategória, z hľadiska ochrany včiel, každého z prípravkov o jeden stupeň horšia (napr. Vč3 je Vč2);

## 6. HODNOTENIE ÚČINNOSTI REGULAČNÝCH OPATRENÍ

Hodnotenie účinnosti zrealizovaných opatrení sa vykonáva na základe záznamov o používaní prípravkov na ochranu rastlín a záznamov o monitorovaní škodlivých organizmov. Napríklad, po aplikáciách prípravkov proti larvám kukuričiara koreňového by po účinnej ochrane nemal byť významný výskyt rastlín s príznakmi poškodenia („husie krky“) v poraste. Po ošetrení porastu proti chrobákovi kukuričiara by malo dôjsť k významnému poklesu úlovkov imág vo feromónových lapačoch v prvých dvoch týždňoch po aplikácii prípravku. Taktiež by sa malo zabrániť významnému poškodeniu zrn v šúľkoch.

Sledovaním účinnosti použitých prípravkov na ochranu rastlín sa zároveň zistia akékoľvek trendy a zmeny v populáciách burín, chorôb i škodcov. Na základe sledovaní je vhodné stanoviť nedostatky a vykonať nápravné opatrenia, a to už v aktuálnej alebo nasledujúcej pestovateľskej sezóne.

Poznanie reálnej účinnosti prípravkov na ochranu rastlín je zároveň i významným opatrením proti vzniku rezistencie patogénov na prípravky na ochranu rastlín.

## 7. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- BRENT, K.J. – HOLLomon, D.W. Fungicide resistance in crop pathogens: How can it be managed? [online] 2. vyd. Brusel : Fungicide Resistance Action Committee. 57 s. ISBN 90-72398-07-6 [cit. 2021-01-27]. Dostupné na internete: <[https://www.frac.info/docs/default-source/publications/monographs/monograph-1.pdf?sfvrsn=769d419a\\_8](https://www.frac.info/docs/default-source/publications/monographs/monograph-1.pdf?sfvrsn=769d419a_8)>.
- ČEPELÁK, J. a kol. Diptera Slovenska II. Bratislava : Veda, 1986. 436 s.
- ČERVENKA, M. a kol. Slovenské botanické názvoslovie. Bratislava : Príroda, 1986. 517 s.
- Development of guidance for establishing Integrated Pest Management (IPM) principles : Final report. Mníchov : Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen [online]. EUROPEAN COMMISSION BRUSSELS, 2009. 111 s. 07.0307/2008/504015/ETU/B3. [cit. 2020-09-17]. Dostupné na internete: <[https://ec.europa.eu/environment/archives/ppps/pdf/final\\_report\\_ipm.pdf](https://ec.europa.eu/environment/archives/ppps/pdf/final_report_ipm.pdf)>.
- DOSTÁL, J. Nová květena ČSSR (časť I. a II.). Praha : Academia, 1989. 1548 s.
- EPPO Global Database [online] [cit. 2021-01-12]. Dostupné na internete: <<https://gd.eppo.int/>>.
- FRAC Code List : Fungal control agents sorted by cross resistance pattern and mode of action (including FRAC Code numbering) [online], 2020. 16 s. [cit. 2020-09-17]. Dostupné na internete: <[https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2020-finalb16c2b2c512362eb9a1eff00004acf5d.pdf?sfvrsn=54f499a\\_2](https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2020-finalb16c2b2c512362eb9a1eff00004acf5d.pdf?sfvrsn=54f499a_2)>.
- Guideline to the Management of Herbicide Resistance [online]. HRAC, 5 s. [cit. 2021-02-11]. Dostupné na internete: <<https://hracglobal.com/files/Management-of-Herbicide-Resistance.pdf>>.
- HONĚK, A. – LUKÁŠ, J. – MARTINKOVÁ, Z. – PULTAR, O. – ŘEZÁČ, M. Význam predátorů a parazitoidů v integrovaných systémech ochrany rostlin. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně, 2008, 64 s. ISBN 978-80-87011-60-7.
- HRON, F. – VODÁK, A. Polní plevely a boj proti nim. Praha : SZN, 1959. 379 s.
- Insecticide Resistance Management Guidelines for Lepidopteran Pests [online]. IRAC Lepidopteran Working Group, 2019, 29 s. [cit. 2021-02-14]. Dostupné na webovej stránke Insecticide Resistance Action Committee IRAC: <[irac-online.org](http://irac-online.org)>.
- Invasive Species Compendium [online]. CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International) [cit. 2020-09-17]. Dostupné na internete: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/3751>>.
- IRAC International statement on the resistance management considerations of utilizing soil & seed applied insecticides [online]. IRAC, 1 s. [cit. 2021-02-14]. Dostupné na webovej stránke Insecticide Resistance Action Committee IRAC: <[irac-online.org](http://irac-online.org)>.
- IRAC Mode of Action Classification Scheme [online]. IRAC International MoA Working Group, 2020, 30 s. [cit. 2021-02-14]. Dostupné na webovej stránke IRAC: <[irac-online.org](http://irac-online.org)> alebo <[enquiries@irac-online.org](mailto:enquiries@irac-online.org)>.
- JASIČ, J. a kol. Entomologický náučný slovník. Bratislava : Príroda, 1984. 677 s.
- JHALA, A.J. – KNEZEVIC, S.Z. – GANIE, Z.A. – SINGH, M. Integrated Weed Management in Maize In: Chauchan, B. – Mahajan, B.: Recent Advances in Weed Management [online]. New York : Springer, 2014, Chapter 8, s. 177-196 DOI.org/10.1007/978-1-4939-1019\_8 [cit. 2021-01-31]. Dostupné na internete: <<https://agronomy.unl.edu/documents/Integrated%20Weed%20Management%20in%20Corn.pdf>>.
- KOCOUREK, F. – STARÁ, J. – FALTA, V. – ROTREKL, J. Metody ochrany kukuřice proti zavíječi kukuřičnému – ochrana genetická, chemická, biologická a agrotechnická : Metodika pro praxi. 1. vyd. Praha : Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2008, 37 s. ISBN 978-80-87011-90-4.
- KOHOUT, V. – KOHOUTOVÁ, S. Úsporné metody potlačování plevel. Rostlinná výroba : Studijní informace. Praha : ÚVTIZ. 1993, č. 5, 42 s.
- KRÁLOVIČ, J. a kol. Ochrana poľnohospodárskych plodín. Bratislava : Príroda, 1975. 600 s.
- KUMAR, S. – KUMAR, P. – BANA, J.K. – SHEKHAR, M. – SUSHIL,S.N. – SINHA, A.K. ASRE, R. – KAPOOR, K.S. – SHARMA, O.P. – BHAGAT, S. – SEHGAL, M. – BOOPATHI, T. – AMARESAN, N. – CHATTOPADHYAY, C. – SATYAGOPAL, K. – JEYAKUMAR, P. Integrated Pest Management Package for Maize. New Delhi : National Centre for Integrated Pest Management [online], 2014.

- 44 s. [cit. 2020-09-17]. Dostupné na internete: <[https://www.researchgate.net/publication/307581996\\_IPM\\_Package\\_for\\_Maize](https://www.researchgate.net/publication/307581996_IPM_Package_for_Maize)>.
- LACKO-BARTOŠOVÁ, M. – CAGÁŇ, Ľ. – ČUBOŇ, J. – KOVÁČ, K. – KOVÁČIK, P. – MACÁK, M. – MOUDRÝ, J. – SABO, P. Udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo. 1. vyd. Nitra : SPU v Nitre, 2005. 575 s. ISBN 80-8069-556-3.
- List of first confirmed cases of plant pathogenic organisms resistant to disease control agents [online]. FRAC, 2020. 76 s. [cit. 2020-09-17]. Dostupné na internete: <[https://www.frac.info/docs/default-source/publications/list-of-resistant-plant-pathogens/list-of-first-confirmed-cases-of-plant-pathogenic-organisms-resistant-to-disease-control-agents\\_05\\_2020.pdf?sfvrsn=7073499a\\_](https://www.frac.info/docs/default-source/publications/list-of-resistant-plant-pathogens/list-of-first-confirmed-cases-of-plant-pathogenic-organisms-resistant-to-disease-control-agents_05_2020.pdf?sfvrsn=7073499a_)>.
- LÍŠKA, E. a kol. Atlas burín. Nitra : VŠP, 1995, 276 s. ISBN 8071371939.
- Metodiky prognózy, signalizace a evidence. Brno : ÚKZÚZ, 1977. 295 s.
- Pathogen Risk List [online]. FRAC, 2019. 7 s. [cit. 2021-01-31]. Dostupné na internete: <[https://www.frac.info/docs/default-source/publications/pathogen-risk/frac-pathogen-list-2019.pdf?sfvrsn=caf3489a\\_2](https://www.frac.info/docs/default-source/publications/pathogen-risk/frac-pathogen-list-2019.pdf?sfvrsn=caf3489a_2)>.
- PIROSKA, R. – LÍŠKA, E. – ČERNUŠKO, K. – FÁBRY, A. – VARÍNSKY, J. – UHLÍK, V. – MASARYK, M. – TÓTH, F. Metodická príručka distribučnej firmy Alchem. Použitie agrochemických prípravkov na ochranu rastlín v poľnohospodárstve a lesnom hospodárstve. Senica : Alchem, spol. s r. o., 2000. 528 s.
- REIPRICH, A. – OKÁLI, I. Dodatky k Prodomu Lepidopter Slovenska, 3. zväzok. Bratislava : Veda, 1989. 139 s. ISBN 8022401390.
- Rostlinolékařský portál [online]. ÚKZÚZ. [cit. 2020-09-17]. Dostupné na internete: <[http://eagri.cz/public/app/srs\\_pub/fytoportal/public/#rlp|domu|uvod](http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|domu|uvod)>.
- Signalizačné správy pre poľné plodiny [online]. ÚKSÚP [cit. 2021-01-12]. Dostupné na internete: <<https://www.uksup.sk/signalizacne-spravy-pre-polne-plodiny>>.
- STN 75 7143. Kvalita vody. Závlahová voda. 1999, 24 s.
- Synthetic Auxin Resistant Weeds [online]. HRAC, 2 s. [cit. 2021-02-11]. Dostupné na internete: <<https://hracglobal.com/files/Management-of-Herbicide-Resistance.pdf>>. Dostupné na webovej stránke HRAC: <[hracglobal.com](http://hracglobal.com)>.
- ŠEDIVÝ, J. a kol. Klíč k určování chorob a škůdců polních plodin. Praha : SZN, 1977. 485 s.
- TÓTH, Š. Herbicidy verzus buriny. Prešov : Victoria, 2002. 102 s. ISBN 80-968810-0-0
- TÓTH, Š. Focus Zoocídy Fungicídy. Michalovce : Štefan Tóth, 2006. 160 s. ISBN 80-969513-0-0
- VAIL, G.D. – BEFFA, R.S. – PATZOLDT, W.L. – PORPIGLIA, P.J. – THOMAS, W.E. HPPD-inhibitor resistance stewardship: The perspective of the HRAC HPPD-inhibitor Working Group [online], 2014, 16 s. [cit. 2021-02-11]. Dostupné na internete: <<https://hracglobal.com/files/HPPD-inhibitor-Presentation.pdf>>.
- Vyhláška MPRV SR č. 487/2011 Z. z. o integrovanej ochrane proti škodlivým organizmom a o jej uplatňovaní. 2 s.
- Vyhláška MPRV SR č. 488/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o agrochemickom skúšaní pôd a o skladovaní a používaní hnojív o zásadách a opatreniach na ochranu zdravia ľudí, zdrojov pitnej vody, včiel, zveri, vodných a iných necieľových organizmov, životného prostredia a osobitných oblastí pri používaní prípravkov na ochranu rastlín. 6 s.
- Vyhláška MPRV SR č. 151/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o agrochemickom skúšaní pôd a o skladovaní a používaní hnojív. 20 s.
- Zákon č. 136/2000 Z. z. Zákon o hnojivách. 20 s.
- ZELENÁ SPRÁVA: Príloha 2. Situácia v poľnohospodárstve a potravinárstve SR [online]. Bratislava : MPRV SR Bratislava, 2020, 104 s. [cit. 2020-09-17]. Dostupné na internete: <<https://www.mpsr.sk/zelena-sprava-2020/122---16206/>>.
- ZELENÁ SPRÁVA: Správa o poľnohospodárstve a potravinárstve v Slovenskej republike za rok 2019 [online]. Bratislava : MPRV SR Bratislava, 2020, 61 s. [cit. 2020-09-17]. Dostupné na internete: <<https://www.mpsr.sk/zelena-sprava-2020/122---16206/>>.

## 8. FOTOGRAFICKÁ PRÍLOHA

Všetky fotografie sú autorské a sú zoradené abecedne podľa rodového názvu škodlivého organizmu. Fotografie autora Martina Daniloviča sú z oblasti Východoslovenskej nížiny prevažne z roku 2021. Prevažná väčšina predstavených burín je zachytená v niekoľkých rastovo-vývojových fázach.

### 8.1 Buriny



Obr. 1. Ambrózia palinolistá (Danilovič, M.)



Obr. 2. Ambrózia palinolistá (Danilovič, M.)



Obr. 3. Ambrózia palinolistá (Danilovič, M.)



Obr.4 Bažanka ročná (Gasquez, J.)



Obr. 4. Bažanka ročná (Herman, V.)



Obr. 5. Bolehlav škvrnitý (DiTomaso, J.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 6. Bolehlav škvrnitý (DiTomaso, J.)



Obr. 7. Blen čierny (Wohlers, W.)



Obr. 8. Blen čierny (Šamánek, J.)



Obr. 9. Cirok alepský (Navie,S)



Obr. 10. Cirok alepský (Danilovič, M.)



Obr. 11. Čistec močiarny (Danilovič, M.)



Obr. 12. Čistec močiarny (Danilovič, M.)



Obr. 13. Durman obyčajný (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 14. Durman obyčajný (Danilovič, M.)



Obr. 15. Durman obyčajný (Danilovič, M.)



Obr. 16. Fialka roľná (Danilovič, M.)



Obr. 17. Fialka roľná (Danilovič, M.)



Obr. 18. Glejovka americká (Danilovič, M.)



Obr. 19. Glejovka americká (Danilovič, M.)



Obr. 20. Glejovka americká (Danilovič, M.)



Obr. 21. Hluchavka objímavá (Ziarnek, K.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 22. Hluchavka objímavá (Morris, S.)



Obr. 23. Horčiaky (Danilovič, M.)



Obr. 24. Horčiaky (Danilovič, M.)



Obr. 25. Horčiaky (Danilovič, M.)



Obr. 26. Horčiaky (Danilovič, M.)



Obr. 27. Horčica roľná (DiTommaso, A.)



Obr. 28. Horčica roľná (Danilovič, M.)



Obr. 29. Iva voškovníková (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



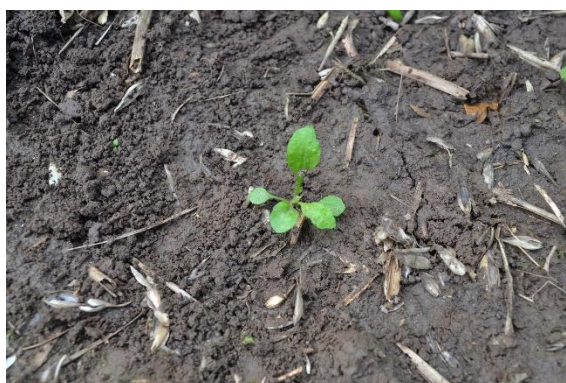
Obr. 30. Iva voškovníkovitá (Danilovič, M.)



Obr. 31. Ježatka kuria (Danilovič, M.)



Obr. 32. Ježatka kuria (Danilovič, M.)



Obr. 33. Kapsička pastierska (Danilovič, M.)



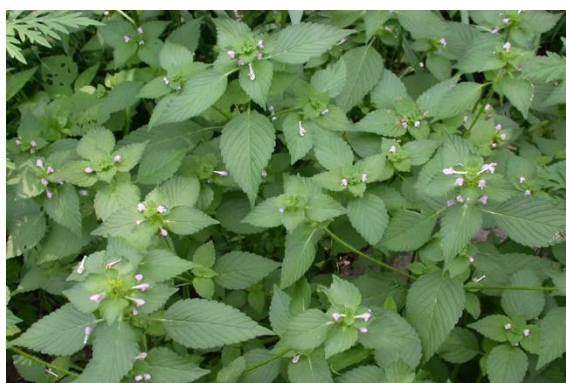
Obr. 34. Kapsička pastierska (Danilovič, M.)



Obr. 35. Kapsička pastierska (Danilovič, M.)



Obr. 36. Konopnica napuchnutá (Graham G.)



Obr. 37. Konopnica napuchnutá (Dziuk, P. M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 38. Láskavce (Danilovič, M.)



Obr. 39. Láskavce (Mižík, P.)



Obr. 40. Láskavce (Danilovič, M.)



Obr. 41. Lipkavec obyčajný (Ziarnek, K.)



Obr. 42. Lipkavec obyčajný (Danilovič, M.)



Obr. 43. Loboda konáristá (Danilovič, M.)



Obr. 44. Loboda konáristá (Danilovič, M.)



Obr. 45. Loboda konáristá (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 46. Ľufok čierny (Danilovič, M.)



Obr. 47. Ľufok čierny (Danilovič, M.)



Obr. 48. Ľufok čierny (Danilovič, M.)



Obr. 49. Mäta roľná (Braam, W.)



Obr. 50. Mohár sivý (Danilovič, M.)



Obr. 51. Mohár zelený (Danilovič, M.)



Obr. 52. Mohár zelený (Danilovič, M.)



Obr. 53. Mlieč roľný (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 54. Mlieč roľný (Danilovič, M.)



Obr. 55. Mrlík biely (Danilovič, M.)



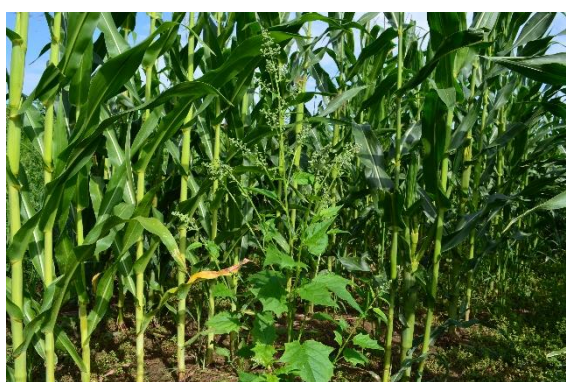
Obr. 56. Mrlík biely (Danilovič, M.)



Obr. 57. Mrlík biely (Danilovič, M.)



Obr. 58. Mrlík hybridný (Danilovič, M.)



Obr. 59. Mrlík hybridný (Danilovič, M.)



Obr. 60. Ovos hluchý (Danilovič, M.)



Obr. 61. Ovos hluchý (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 62. Parumanček nevoňavý (Danilovič, M.)



Obr. 63. Parumanček nevoňavý (Danilovič, M.)



Obr. 64. Pichliač roľný (Danilovič, M.)



Obr. 65. Pichliač roľný (Danilovič, M.)



Obr. 66. Pichliač roľný (Danilovič, M.)



Obr. 67. Pichliač roľný (Danilovič, M.)



Obr. 68. Podslnečník Theofrastov (Danilovič, M.)



Obr. 69. Podslnečník Theofrastov (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 70. Podslnečník Theofrastov (Danilovič, M.)



Obr. 71. Podslnečník Theofrastov (Danilovič, M.)



Obr. 72. Pohánkovec ovíjavý (Danilovič, M.)



Obr. 73. Pohánkovec ovíjavý (Danilovič, M.)



Obr. 74. Pohánkovec ovíjavý (Danilovič, M.)



Obr. 75. Praslička roľná (Danilovič, M.)



Obr. 76. Praslička roľná (Danilovič, M.)



Obr. 77. Praslička roľná (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 78. Proso siate rumoviskové (Korotkich, N.)



Obr. 79. Proso siate rumoviskové (Šovkun, M.)



Obr. 80. Pupenec roľný (Danilovič, M.)



Obr. 81. Pupenec roľný (Danilovič, M.)



Obr. 82. Pupenec roľný (Danilovič, M.)



Obr. 83. Pýr plazivý (Danilovič, M.)



Obr. 84. Pýr plazivý (Danilovič, M.)



Obr. 85. Red'kev ohnicová (Ziarnek, K.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 86. Red'kev ohnicová (Racke, J.)



Obr. 87. Ruman roľný (DiTomaso, J.)



Obr. 88. Ruman roľný (Holdslaw, T.)



Obr. 89. Voškovníky (Danilovič, M.)



Obr. 90. Voškovníky (Danilovič, M.)



Obr. 91. Voškovníky (Danilovič, M.)



Obr. 92. Zlatobyľ kanadská (Danilovič, M.)



Obr. 93. Zlatobyľ kanadská (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)



Obr. 94. Zlatobyľ obrovská (Danilovič, M.)



Obr. 95. Zlatobyľ obrovská (Danilovič, M.)



Obr. 96. Žltica maloúborová (Danilovič, M.)



Obr. 97. Žltica maloúborová (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam burín – tabuľku 1.](#)

## 8.1 Choroby



Obr. 1. Fuzariózy kukurice – ružovkasté mycélium medzi zrnami v šúľku (Mižík, P.)



Obr. 2. Helmintosporiόza kukurice (Tóth, P.)



Obr. 3. Hrdza kukuričná – kôpky letných výtrusov (Danilovič, M.)



Obr. 4. Hrdza kukuričná a kabatielόza kukurice (Víchova, J.)



Obr. 5. Kabatielόza kukurice (Robertson, A.)



Obr. 6. Padanie klíčiacych rastlín kukurice (Wise, K.)

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)



Obr. 7. Padanie klíčiacych rastlín kukurice (Kleczewski, N.)



Obr. 8. Prašná sneť kukuričná – totálne napadnutie šúľka (Sisson, A.)



Obr. 9. Prašná sneť kukuričná – napadnutie metliny (Mueller, D.)



Obr. 10. Sneť kukuričná – príznaky na liste (Víchová, J.)



Obr. 11. Sneť kukuričná – príznakypríznaky na listoch (Tóth, P.)

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)



Obr. 12. Sneť kukuričná – totálne napadnutie šúľka  
(Danilovič, M.)



Obr. 13. Sneť kukuričná – napadnutie vrcholku šúľka  
(Šalamúnová, M.)



Obr. 14. Sneť kukuričná – napadnutie metliny  
(Kocajová, J.)

[Späť na zoznam chorôb – tabuľku 4.](#)

## 8.1 Škodcovia



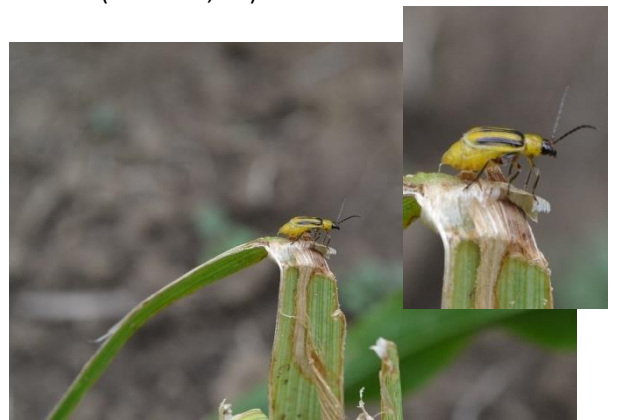
Obr. 1. Kováčik – imágo, bez druhového určenia (Danilovič, M.)



Obr. 2. Kováčik – imágo, bez druhového určenia (Danilovič, M.)



Obr. 3. Kováčik – larva (Mortgat, F.)



Obr. 4. Kukuričiar koreňový – imágo, samička (Danilovič, M.)



Obr. 5. Kukuričiar koreňový – imágo, samička (Danilovič, M.)



Obr. 6. Kukuričiar koreňový – imágo, samček (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)



Obr. 7. Kukuričiar koreňový – larva (Baeur, S.)



Obr. 8. Kukuričiar koreňový – husí krk, jeden z prejavov poškodenia koreňov (Zellner, M.)



Obr. 9. Kukuričiar koreňový – poľahnutie rastlín, jeden z prejavov poškodenia koreňov (Baird, D.)



Obr. 10. Kvetárka všežravá – imágo (Higley, L.)



Obr. 11. Kvetárka všežravá – imágo (Higley, L.)



Obr. 12. Kvetárka všežravá – larva poškodzujúca osivo (Sobieski, M.)

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)



Obr. 13. Mora bavlníková – imágo (Tay, W.T.)



Obr. 14. Mora bavlníková – larva (Tay, W.T.)



Obr. 15. Siatica oziminová – imágo (Hobern, D.)



Obr. 16. Siatica oziminová imágo (Virtala, M.)



Obr. 17. Siatica oziminová – larva (Martín, F.L.)



Obr. 18. Siatica oziminová – poškodenie rastliny (Reinoso, B.)

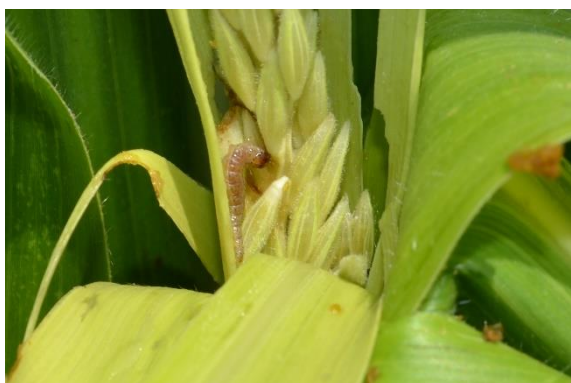
[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)



Obr. 19. Skočky s požerkami na liste (Danilovič, M.)



Obr. 20. Vijačka kukuričná – imágo (Danilovič, M.)



Obr. 21. Vijačka kukuričná – larva (Danilovič, M.)



Obr. 22. Vijačka kukuričná – poškodenie pod šúľkom (Danilovič, M.)



Obr. 23. Vijačka kukuričná – poškodenie v úžľabí (Danilovič, M.)



Obr. 24. Vijačka kukuričná – poškodenie stebľa (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)



Obr. 25. Vijačka kukuričná – poškodenie metliny (Danilovič, M.)



Obr. 26. Zunčavka jačmenná – imágo (Balodis, A.)



Obr. 27. Zunčavka jačmenná – larva (Niemczyk, H)



Obr. 28. Zunčavka jačmenná – prejav poškodenia kukurice (Danilovič, M.)



Obr. 29. Zunčavka jačmenná – poškodenie listov (Kobus, A.)



Obr. 30. Hrubé poškodenie (odhryznutie vrcholku kukurice) srnčiou zverou (Danilovič, M.)

[Späť na zoznam škodcov – tabuľku 5.](#)

*Názov:* Metodická príručka na uplatnenie integrovanej ochrany proti škodlivým organizmom pri pestovaní kukurice siatej

*Autori:* Martin Danilovič, Andrej Hnát, Božena Šoltysová

*Vydanie:* druhé prepracované

*Vydavateľ:* Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum –  
Výskumný ústav rastlinnej výroby – Ústav agroekológie

*Rok vydania:* 2025

*Počet strán* 101

*Formát:* A4

Neprešlo jazykovou úpravou.

**ISBN 978-80-69004-13-9**  
**EAN 9788069004139**