

Současné možnosti a limity využití predikce výskytu můrovitých na cukrovce v podmínkách Česka

CURRENT POSSIBILITIES AND LIMITS OF USING NOCTUIDAE SPECIES OCCURRENCE PREDICTION ON SUGAR BEET IN CONDITIONS OF CZECH REPUBLIC

Eva Hrudová¹, Jan Juroch², Eva Svobodová³, Jan Balek^{1,3}

¹ Mendelova univerzita v Brně, ² Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno,

³ CzechGlobe, Ústav výzkumu globální změny AV ČR, Brno

Cukrová řepa je v průběhu svého vývoje napadána řadou druhů škůdců. Významnými, pravidelně se v porostech vyskytujícími škůdci jsou maločlenec čárkovitý *Atomaria linearis* (Stephens, 1830), rýhonosec řepný *Aspropartbenis* syn. *Bothynoderes punctiventris* (Germar, 1824), dřepčík řepný *Chaetocnema tibialis* (Illiger, 1807) a rdesnový *Chaetocnema concinna* (Marsham,

Obr. 1. Osenice vykřičníková (*Agrotis exclamationis*)



Obr. 2. Osenice polní (*Agrotis segetum*)



1802), mšice maková *Aphis fabae* (Scopoli, 1763) a broskvoňová *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) či květílka řepná (*Pegomya betae* (Curtis, 1847). Kromě nich škodí na řepě také housenky motýlů, a to převážně z čeledi můrovitých (Noctuidae). Z nich osenice vykřičníková *Agrotis exclamationis* (Linnaeus, 1758) (obr. 1.), osenice polní *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775) (obr. 2.), osenice černé *C. Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758), múra kapustová *Lacanobia oleracea* (Linnaeus, 1758) (obr. 3.), múra zelná *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758) a kovošklec gama *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758) (obr. 4.) mohou působit významné škody, vedoucí někdy až ke zničení porostů. Housenky vyžírají listy cukrové řepy, mohou způsobit až holožír a úhyn rostlin (1), škodit mohou také na řepných bulvách (obr. 5.). Míra poškození a sklizňových ztrát je značně závislá na vývojové fázi rostliny (2).

Pro účely predikce výskytu a škodlivosti housenek můr je klíčová znalost průběhu náletu dospělců do světelných lapačů v předchozích letech a znalost závislosti vývoje organismů na průběhu počasí. V případě hmyzu, a obecně tzv. poikilotermních živočichů (závislých vývojem a aktivitou na teplotě okolního prostředí), je známa závislost délky vývoje jednotlivých stadií zejména na teplotě prostředí. Každý ze sledovaných druhů má laboratorně stanovený spodní práh vývoje. Ten je dán teplotou, pod jejíž hodnotou ustávají všechny metabolické pochody

Obr. 3. Múra kapustová (*Lacanobia oleracea*)



a k vývoji organismu nedochází. Je-li tato hodnota překročena, pak vývoj pokračuje, ale jen do určité výše, tzv. horního prahu vývoje, při jehož přesazení vývoj opět ustává. Mezi těmito hodnotami se nachází rozmezí tzv. tepelného optima, kdy je vývoj nejrychlejší. Ze znalosti těchto hodnot vychází stanovení sumy efektivních teplot, tj. hodnoty, při jejímž dosažení dochází k dokončení vývoje konkrétního stadia.

Pro vyjádření průběhu letové aktivity motýlů lze využít dvě základní metody. Vyjádření průběhu, tj. začátku a příp. konce letové aktivity motýlů pomocí specifické jednotky – pořadového dne v roce (DoY – Day of Year). Nevýhodou je maximalizace rozdílů mezi jednotlivými lokalitami v jednotlivých sledovaných letech. Je zřejmé, že tato metoda poskytuje jen obtížně srovnatelné údaje. Nicméně polští autoři tuto jednotku běžně využívají (např. 1, 3). Naopak vyjádření pomocí tepelné konstanty, tj. sumy efektivních teplot, tyto rozdíly eliminuje a poskytuje tak maximálně objektivní informace, zejména tehdy, používají-li se k získávání dat automatické meteorologické údaje. Stanovení sumy efektivních teplot (SET – sum of effective temperatures) vychází ze znalosti spodního prahu vývoje (SPV – lower developmental threshold). Spodní práh vývoje i suma efektivních teplot jsou specifické pro určitý hmyzí druh a stanoveny byly laboratorně. Suma efektivních teplot však může být v rámci jednoho druhu variabilní, přičemž je tato variabilita způsobena zejména kvalitou potravy (4). Housenky můrovitých mají podobnou bionomii (4), spodní práh vývoje 34 druhů se pohybuje v rozmezí 10,2 ± 0,3 °C.

Materiál a metodika

Pro analýzu dat byla využita data prvních náletů můrovitých: Osenice vykřičníkovejé *Agrotis exclamationis* (Linnaeus, 1758), o. polní *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), o. černé C *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758), můry kapustové *Lacanobia oleracea* (Linnaeus, 1758), můry zelné *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758) a kovošklece gama *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758) za období 2010 až 2020, zveřejněná na Rostlinolékařském portálu ÚKZÚZ a teplotní údaje z interpolovaných dat ČHMÚ za stejné období. Rovněž byla vypočtena data dosažení sumy efektivních teplot pro jednotlivé druhy. Počátek načítání byl zvolen vždy 1. 1. analyzovaného kalendářního roku. Pro výpočet byl použit vzorec:

$$SET_{SPV} = \sum_{i=1}^n (T_i - SPV)$$

kde SPV je spodní práh vývoje a T_i je průměrná denní teplota. Do výpočtu nebyly zahrnuty záporné hodnoty teploty.

Tab. 1. Data prvních záchytů jarního a podzimního náletu můr do světelných lapačů v roce 2010 (nejčasnější záchyty jsou vyznačeny žlutě, nejpozdější zeleně)

Lokalita	Nadm. výška (m)	Osenice černé C	Osenice polní	O. vykřičníkovejé	Můra gama	Můra kapustová	Můra zelná
		Data prvních záchytů náletu můr					
Bohuslavice (Jihlava)	533	10. 6.	5. 8.	6. 6.	12. 7.	16. 7.	19. 6.
Holice u Olomouce (Olomouc)	210	25. 5.	3. 6.	3. 6.	25. 6.	15. 6.	29. 7.
Holovousy v Podkrkonoší (Jičín)	333	28. 5.	31. 5.	9. 6.	9. 6.	10. 5.	28. 7.
Chylice (Uherské Hradiště)	188	24. 5.	21. 5.	21. 5.	27. 5.	31. 5.	27. 5.
Jestřebí u České Lípy	258	1. 6.		27. 5.	12. 5.		13. 7.
Letohrad (Ústí n. Orlicí)	379	31. 5.	31. 5.	1. 6.	18. 6.	10. 6.	1. 8.
Luková u Přerova (Přerov)	224	23. 5.	27. 5.	9. 5.	13. 5.	3. 5.	6. 6.
Malé Hoštice (Opava)	295	5. 6.	20. 6.		31. 5.	25. 5.	12. 8.
Oblekovic (Znojmo)	211	22. 5.	23. 5.	26. 5.	14. 5.	9. 5.	2. 6.
Paceřice (Liberec)	372	19. 5.	5. 6.		28. 5.	1. 6.	13. 6.
Staňkov město (Domažlice)	360	30. 5.	10. 6.	19. 5.	4. 6.	26. 5.	5. 7.
Židovice u Hnojnic (Louny)	270	1. 5.	13. 5.	8. 5.	11. 5.	19. 5.	30. 5.
Bohuslavice (Jihlava)	533	17. 8.	17. 8.				
Holice u Olomouce (Olomouc)	210	15. 8.	15. 8.	15. 8.	15. 8.	16. 8.	15. 8.
Holovousy v Podkrkonoší (Jičín)	333	16. 8.	16. 8.		16. 8.	16. 8.	16. 8.
Chylice (Uherské Hradiště)	188	16. 8.	16. 8.	16. 8.	19. 8.	17. 8.	30. 8.
Jestřebí u České Lípy	258			27. 9.	20. 8.		
Letohrad (Ústí n. Orlicí)	379	15. 8.	4. 9.	29. 8.	23. 8.	15. 8.	
Luková u Přerova (Přerov)	224	15. 8.	15. 8.	18. 8.	15. 8.	15. 8.	16. 8.
Malé Hoštice (Opava)	295	15. 8.	16. 8.		16. 8.	15. 8.	16. 8.
Oblekovic (Znojmo)	211	15. 8.	16. 8.	16. 8.	23. 8.	16. 8.	16. 8.
Paceřice (Liberec)	372	15. 8.	15. 8.	9. 9.	16. 8.	16. 8.	18. 8.
Staňkov město (Domažlice)	360	16. 8.	19. 8.	27. 8.	23. 8.	19. 8.	
Židovice u Hnojnic (Louny)	270	17. 8.	15. 8.	18. 8.	15. 8.		15. 8.

Obr. 4. Můra gama (*Autographa gamma*)



Tab. II. Data prvních záchyťů jarního a podzimního náletu můr do světelných lapačů v roce 2015 (nejčasnější záchyty jsou vyznačeny žlutě, nejpozdější zeleně)

Lokalita	Madm. výška (m)	Osenice černé C	Osenice polní	O. vykřičnicková	Můra gama	Můra kapustová	Můra zelná
		Data prvních záchyťů náletu můr					
Bohuslavice (Jihlava)	533	6. 6.	10. 6.	16. 5.	12. 7.		9. 6.
Holice u Olomouce (Olomouc)	210	14. 5.	1. 6.	23. 5.	11. 5.	4. 5.	29. 7.
Holovousy v Podkrkonoší (Jičín)	333	15. 5.	22. 5.	11. 5.	1. 6.	18. 5.	21. 7.
Chylice (Uherské Hradiště)	188	20. 5.	25. 5.	19. 5.	2. 7.	27. 5.	11. 6.
Jestřebí u České Lípy	258	26. 5.	22. 5.	16. 5.	13. 5.	14. 5.	15. 7.
Letohrad (Ústí n. Orlicí)	379	5. 5.	28. 6.	6. 5.	5. 5.	15. 6.	20. 7.
Luková u Přerova (Přerov)	224	16. 5.	3. 6.	12. 5.	26. 6.	13. 5.	29. 7.
Malé Hoštice (Opava)	295	24. 5.	28. 6.	29. 5.	23. 5.	30. 5.	30. 6.
Oblekovice (Znojmo)	211	23. 5.	12. 5.	8. 5.	23. 6.	31. 5.	16. 5.
Paceřice (Liberec)	372	20. 5.	1. 6.	15. 5.	14. 6.	27. 6.	13. 6.
Staňkov město (Domažlice)	360	17. 5.	17. 6.	15. 5.	13. 5.	11. 6.	
Židovice u Hnojnic (Louny)	270	5. 5.	16. 5.	23. 5.	16. 5.	3. 5.	20. 5.
Bohuslavice (Jihlava)	533	15. 8.	16. 8.	15. 8.	17. 8.		15. 8.
Holice u Olomouce (Olomouc)	210	15. 8.	16. 8.	15. 8.	15. 8.	15. 8.	15. 8.
Holovousy v Podkrkonoší (Jičín)	333	17. 8.		17. 8.	17. 8.	17. 8.	17. 8.
Chylice (Uherské Hradiště)	188	18. 8.	19. 8.	15. 8.	15. 8.	16. 8.	15. 8.
Jestřebí u České Lípy	258	15. 8.	20. 8.		15. 8.	15. 8.	15. 8.
Letohrad (Ústí n. Orlicí)	379	15. 8.	15. 8.	19. 8.	17. 8.	15. 8.	17. 8.
Luková u Přerova (Přerov)	224	15. 8.		15. 8.	15. 8.	15. 8.	15. 8.
Malé Hoštice (Opava)	295	15. 8.	15. 8.	11. 9.	15. 8.	20. 8.	15. 8.
Oblekovice (Znojmo)	211						
Paceřice (Liberec)	372	15. 8.	15. 8.	22. 8.	15. 8.	22. 8.	18. 8.
Staňkov město (Domažlice)	360	15. 8.		24. 8.	15. 8.		
Židovice u Hnojnic (Louny)	270	15. 8.	15. 8.	25. 8.	15. 8.	16. 8.	18. 8.

Výsledky

Využití teplotních modelů pro predikci výskytu můrovitých u nás naráží na problém stanovení termínu počátku načítání SET. Provedli jsme analýzu let 2010–2020. K té byly využity údaje o náletu výše uvedených druhů můrovitých do světelných lapačů ÚKZÚZ. Všechny druhy jsou polyfágní a na rostlinách mohou při přemnožení způsobit vážné škody. ÚKZÚZ sleduje kromě výše uvedených druhů také letovou aktivitu černopásky bavlníkové *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808). Tento druh však škodí na řepě minimálně, proto mu dále není věnována pozornost. V současné době provozuje ÚKZÚZ světelné lapače na 22 lokalitách, monitoring probíhá každoročně od května do září, případně října. Výsledky jsou prezentovány na Rostlinolékařském portálu a uváděny ve dvou letových obdobích, jarním a podzimním, přičemž jarní zahrnuje převážně let 1. generace, podzimní pak 2. generace můr.

V případě osenice vykřičnickové, o. polní, o. černé C, můry kapustové, můry zelné, tedy druhů, které přezimují ve stadiu housenky v posledních instarech, se na základě analýz dat náletů dospělců do světelných lapačů a dat dosažených SET s počátkem výpočtu 1. 1. kalendářního roku ukazuje, že načítání SET od 1. 1. neumožňuje přesnou predikci náletu. Tento problém je zapříčiněn pravděpodobně průběhem počasí v zimních měsících, kdy je často průměrná denní teplota vyšší, než je teplota stanovená jako hodnota spodního prahu vývoje. V případě kovolessklece gama ztěžuje predikci náletu i to, že se v Česku vyskytuje jako migrující druh a jen část populace zde přezimuje.

Jak ukazuje analýza dat, je let 1. generace můr po přezimování poněkud rozvlklý a na některých lokalitách jsou první nálety dospělců zaznamenávány již koncem dubna a většinou na počátku května. Naproti tomu let 2. generace je dost vyrovnaný. Ve všech sledovaných letech a na většině lokalit byly pozorované druhy v lapačích přítomny v polovině srpna.

Letová aktivita na podzim je však delší, analýza vycházela z prvních záchyťů do lapačů. Situaci ilustrují tab. I. až tab. III.

Výskyt osenice vykřičnickové (*Agrotis exclamatoris*) byl zaznamenán na všech lokalitách a ve všech sledovaných letech. Jeho začátek byl časný, téměř ve stejném termínu na celém území. Rovněž osenice černé C (*Xestia c-nigrum*) se vyskytovala na všech lokalitách a ve všech letech. Stejně jako u o. vykřičnickové byly zaznamenány časně výskyt, téměř ve stejném termínu na celém území. Taktéž přítomnost kovolessklece gama (*Autographa gamma*) ve světelných lapačích byla zaznamenána na všech lokalitách a ve všech letech. Výskyt byl pravidelný a časný. V případě osenice polní (*Agrotis segetum*) bylo rozpětí výskytů velké, první jarní nálety do lapačů byly zaznamenány již v květnu, poslední záchyty do světelných lapačů byly v září. Celkově byly výskyt tohoto druhu nepravidelné jak v rámci lokalit, tak sledovaných let. Dospělci můry zelné (*Mamestra brassicae*)

Obr. 5. Bulva řepy poškozená žírem housenky osenice



a můry kapustové (*Lacanobia oleracea*) se v lapačích vyskytovali na všech lokalitách, avšak nepravidelně.

Analýza dat náletů do světelných lapačů ukázala tendenci dřívějších prvních výskytů, tj. nejčasnějších jarních termínů, i nejpozdějších termínů u všech ostatních monitorovaných druhů – osenice vykřičníkové, osenice černé C, můry zelné, můry kapustové a kovošklece gama ve sledovaném období 2010–2020.

Závěr

Používání sumy efektivních teplot (SET) pro prognózu termínu výskytu škodlivého organismu na určitém stanovišti je v současné době standardní metodou doplňující monitoring stavu vývoje organismu v porostu. Pokud jsou známy hodnoty SET pro dosažení určitého vývojového stadia, je možné je využívat k efektivní predikci rizika výskytu a tak umožnit včasnou přípravu na případný ochranný zásah v porostu. Za roky 2010 až 2020 byla vypočítávána data dosažení SET pro osenici vykřičníkovou (*Agrotis exclamationis*), o. polní (*Agrotis segetum*), o. černé C (*Xestia c-nigrum*), můru kapustovou (*Lacanobia oleracea*), můru zelnou (*Mamestra brassicae*) a kovošklece gama (*Autographa gamma*). Byl zvolen počátek načítání vždy 1. 1. daného kalendářního roku. Toto datum používá většina modelů využívaných pro predikci vhodných podmínek k výskytu určitého vývojového stadia zemědělsky škodlivých druhů hmyzu. Jak však ukázalo srovnání skutečných výskytů a výskytů předpokládaných na základě výpočtu SET, pro sledované

druhy můrovitých tuto metodu v současnosti nelze využít. Předpokládáme, že hlavním důvodem je změna průběhu počasí v posledních letech. SPV je pro námi sledované druhy stanoven nejčastěji na 10 °C, v některých případech na 8,9 °C či 11 °C (5). V zimě dochází k častému vzestupu průměrných denních teplot nad hodnotu spodního prahu vývoje, což by znamenalo pomalý vývoj housenek. Tato skutečnost by vysvětlovala časnější nálety do lapačů oproti náletům predikovaným výpočtem SET. Pro to, aby bylo možno SET využívat pro přesnější predikci doby výskytu dospělců, je třeba stanovit optimální datum počátku načítání SET. To se pravděpodobně přesune již do zimních měsíců roku předcházejícímu roku, pro který je výskyt predikován. Je tedy nutné provést další analýzy náletů za delší časové období než sledovaných 11 let. Rovněž je potřebné kvantitativní vyhodnocení letové aktivity a vyhodnocení vlivu některých vnějších faktorů, jako jsou zejména teplota a nadmořská výška, na její průběh. Jako nezbytné se ukazuje i ověření existujících teplotních modelů pro konkrétní druhy na základě vyhodnocení dat za celé období sledování či vytvoření modelů nových.

Monitorování letové aktivity škodlivých druhů motýlů světelnými lapači prováděné ÚKZÚZ je účelné a cenné z hlediska praktického využití údajů pro ochranu rostlin. Určitým negativním (ne-li limitujícím) faktorem pro komplexnost námi provedené analýzy je poměrně malý počet světelných lapačů, kdy některé oblasti nejsou pokryté. I když tento počet je v současnosti, vzhledem k ekonomickým možnostem, asi maximálně možný. Z námi provedené analýzy dat vyplývá, že lze pomocí teplotních modelů předpovědět přibližné období náletu dospělců do lapačů

Tab. III. Data prvních záchyťů jarního a podzimního náletu můr do světelných lapačů v roce 2020 (nejčasnější záchyty jsou vyznačeny žlutě, nejpozdější zeleně)

Lokalita	Mádm. výška (m)	Osenice černé C	Osenice polní	O. vykřičníkova	Můra gama	Můra kapustová	Můra zelná
Bohuslavice (Jihlava)	533	5. 6.	10. 6.	21. 5.	9. 6.	15. 6.	8. 6.
Holice u Olomouce (Olomouc)	210	7. 8.		1. 5.	26. 4.	7. 8.	11. 8.
Holovousy v Podkrkonoší (Jičín)	333	11. 5.	4. 5.	15. 5.	14. 5.	11. 5.	29. 7.
Chylice (Uherské Hradiště)	188	23. 5.	27. 5.	9. 5.	16. 6.	11. 5.	28. 5.
Jestřebí u České Lípy	258	23. 5.	17. 5.	19. 5.	11. 5.	9. 5.	10. 8.
Letohrad (Ústí n. Orlicí)	379	15. 6.	20. 5.	13. 5.	4. 6.	9. 5.	13. 6.
Luková u Přerova (Přerov)	224	24. 5.	11. 5.	7. 5.	18. 6.	8. 5.	12. 6.
Malé Hoštice (Opava)	295	7. 6.	19. 5.	21. 5.	5. 6.	17. 5.	8. 6.
Oblekovice (Znojmo)	211	19. 5.	7. 5.	9. 5.	19. 5.	19. 6.	18. 7.
Paceřice (Liberec)	372	3. 6.	9. 5.	10. 5.	13. 6.	14. 6.	15. 6.
Staňkov město (Domažlice)	360	21. 5.	7. 7.	10. 5.	1. 6.	11. 7.	30. 7.
Židovice u Hnojnic (Louny)	270	23. 5.	21. 5.	4. 5.	2. 5.	25. 5.	2. 7.
Bohuslavice (Jihlava)	533	17. 8.	20. 8.		5. 9.	26. 8.	17. 8.
Holice u Olomouce (Olomouc)	210	15. 8.	29. 8.	15. 8.	15. 8.	15. 8.	15. 8.
Holovousy v Podkrkonoší (Jičín)	333	17. 8.	17. 8.	24. 8.	19. 9.	17. 8.	17. 8.
Chylice (Uherské Hradiště)	188	15. 8.	18. 8.		16. 8.	18. 8.	18. 8.
Jestřebí u České Lípy	258	15. 8.	16. 8.		15. 8.	15. 8.	25. 8.
Letohrad (Ústí n. Orlicí)	379	15. 8.	15. 8.	21. 8.	24. 8.	18. 8.	15. 8.
Luková u Přerova (Přerov)	224	15. 8.	24. 8.	27. 8.	15. 8.	15. 8.	16. 8.
Malé Hoštice (Opava)	295	15. 8.	16. 8.		15. 8.	16. 8.	15. 8.
Oblekovice (Znojmo)	211	15. 8.		18. 8.	31. 8.	15. 8.	15. 8.
Paceřice (Liberec)	372	15. 8.	17. 8.		20. 8.	17. 8.	15. 8.
Staňkov město (Domažlice)	360	15. 8.	18. 9.	15. 8.	26. 8.	18. 8.	19. 8.
Židovice u Hnojnic (Louny)	270	18. 8.	15. 8.		18. 8.	18. 8.	15. 8.

na jednotlivých lokalitách za předpokladu, že bude optimalizováno datum počátku načítání SET. V současné době je možno při stanovení termínu signalizace ošetření vycházet z údajů ze světelných lapačů a vizuální kontroly porostů.

Tato publikace byla připravena za finanční podpory projektu NAZV MZe č. QK1910338 Agrometeorologický systém včasné výstrahy biotických a abiotických rizik.

Souhrn

Osenice vykřičníkova *Agrotis exclamationis* (Linnaeus, 1758), o. polní *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), o. černé C *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758), můra kapustová *Lacanobia oleracea* (Linnaeus, 1758), m. zelná *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758) a kovošklec gama *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758) jsou příslušníky čeledi můrovitých (Noctuidae), jejichž housenky mohou

působit významné škody na zemědělských plodinách. Tyto druhy působí větší škody lokálně a nepravidelně. Predikce škodlivosti je obtížná, a to i přes to, že nálet dospělců je monitorován pomocí světelných lapačů a jsou známy hodnoty spodních prahů vývoje (SPV) i sumy efektivních teplot (SET). Analýzou dat z let 2010–2020 bylo zjištěno, že využití SET je, vzhledem k průběhu počasí ve sledovaném období, problematické.

Klíčová slova: můroviti – *Agrotis exclamationis*, *Agrotis segetum*, *Xestia c-nigrum*, *Lacanobia oleracea*, *Mamestra brassicae*, *Autographa gamma*, cukrová řepa, světelné lapače, suma efektivních teplot, predikce.

Literatura

- BOCIANOWSKI, J. ET AL.: Vliv poškození bulev osenicemi *Agrotis* spp. na technologickou jakost cukrové řepy. *Listy cukrov. řepař.*, 131, 2015 (12), s. 366–372.
- LEMIC, D.; DRMIĆ, Z.; BAŽOK, R.: Population dynamics of noctuid moths and damage forecasting in sugar beet. *Agric. For. Entomol.*, 18, 2016 (2), s. 128–136.
- JAKUBOWSKA, M. ET AL.: Decision Support System to Improve the Effectiveness of Chemical Control Against Cutworms in Sugar Beet. *Sugar Tech*, 22, 2020 (5), s. 911–922.
- HONĚK, A., ET AL.: Food induced variation of thermal constants of development and growth of *Autographa gamma* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. *Eur. J. Entomol.*, 99, 2002 (2), s. 241–252.
- MARZHEVSKAYA, O. I.: *Larvae of owlet moths (Noctuidae): biology, morphology, and classification*. 1988, Washington, D.C.: Smithsonian Inst. Lib., 419 s.

Hrudová E., Juroch J., Svobodová E., Balek J.: Current Possibilities and Limits of Using Noctuidae Species Occurrence Prediction on Sugar Beet in Conditions of Czechia

Moths: *Agrotis exclamationis* (Linnaeus, 1758), *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758), *Lacanobia oleracea* (Linnaeus, 1758), *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758) and *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758) are members of the Noctuidae

family, whose caterpillars cause significant damage to agricultural crops, although locally and irregularly. Prediction of harmfulness is difficult, despite the fact that the flight period of adults is monitored using light traps and the values of the lower developmental threshold and sum of effective temperatures (SET) are known. Data analysis from the years 2010–2020 revealed that using SET is, due to the course of the weather in the monitored period, problematic.

Key words: moths – *Agrotis exclamationis*, *Agrotis segetum*, *Xestia c-nigrum*, *Lacanobia oleracea*, *Mamestra brassicae*, *Autographa gamma*, sugar beet, light traps, sum of effective temperatures, prediction.

Kontaktní adresa – Contact address:

doc. Mgr. Ing. Eva Hrudová, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: hrudova@mendelu.cz