

Adatok az *Adonis vernalis* L. nem hártványásszárnyú viráglátogatóihoz

MÉSZÁROS Tünde^{1*} és KONDOROSY Előd²

¹Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növénytudományi és Biotechnológiai Tanszék,
8360 Keszthely, Festetics u. 7.; *meszarost773@gmail.com

²Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Állattudományi Tanszék,
8360 Keszthely, Deák F. u. 16.; kondorosy@georgikon.hu

Elfogadva: 2019. július 18.

Kulcsszavak: Coleoptera, Heteroptera, menedék, pollen, védett növényfaj.

Összefoglalás: 2017 és 2018 tavaszán két Veszprém megyei területen, Szentkirályszabadján és a Veszprém melletti Csatár-hegyen *Adonis vernalis* L. virágokon végeztünk megporzó megfigyeléseket. Mivel a közelmúltban a hártványásszárnyúak (Hymenoptera) Aculeata alrendjébe tartozó viráglátogatókat már közöltük, jelen tanulmányban kizárólag a nem Aculeata alrendbe tartozó egyedeket ismertetjük. A megfigyelt időszakban összesen 68 rovarot gyűjtöttünk. Ezek közül a leggyakoribb faj a bundásbogár (*Tropinota hirta*) volt, az esetek 43%-ában ezt a fajt találtuk a virágokon. A rendek szerinti csoportosítás alapján a legtöbb viráglátogató a Coleoptera rendből került ki (58%), ezután következett a Heteroptera (22%), majd a Diptera (19%) rend. Poloskák (*Pyrhhorcoris apterus* és *Lygaeus equestris*) párzását és bogarak (*Coccinella septempunctata*) alvását is megfigyeltük a virágokban, ami bizonyítja a kombinált virágfunkciókat. Legyeket minden esetben a virágszirmokon (és nem az ivarleveleken) találtunk, így megporzásban való szerepük minden bizonnyal csekély. A Diptera rend képviselői közül a *Bombylius major* csupán egy-egy pillanatra érintette a virágokat, így a megporzásban valószínűleg nincs szerepe. Mivel az *A. vernalis* virágai részleges proterogyniát mutatnak, ön- és idegenmegporzás egyaránt előfordul. A megfigyelt rovarfajok nagy része részt vehet a megporzásban úgy, hogy a virágban való mocorgásuk során a pollent a virág saját bibéjére juttatják. A megporzó rovarok jelenléte szükséges az *A. vernalis* szaporodási sikeréhez. A pollinátorok kutatása természetvédelmi szempontból is elengedhetetlen; a megfelelő védelmi stratégia kidolgozása és megvalósítása elősegíti a faji és élőhelyi szintű diverzitást a beporzó rovarok számára.

Bevezetés

A megporzó rovarok száma jelentősen csökkent az utóbbi évtizedekben, aminek egyik oka, hogy a természetes és féltermészetes területeket mezőgazdasági kultúrák váltották fel, így a tájszerkezet átalakult. A táplálékul szolgáló növényfajok visszaszorulásával a “pollinációs krízis” napjainkban egyre inkább nyilvánvalóvá vált. A tápláléknövények jelentős csökkenése mellett a méhekre veszélyes kemikáliák egyre intenzívebb jelenléte is csökkenti a pollinátorok számát. A vegyszerek használata a megporzók egészségi állapotának leromlásához, illetve szám- és diverzitásbeli csökkenéséhez vezetett. A jelenség nemcsak gazda-

sági szempontból aggasztó, de a biológiai sokféleség és a természetvédelem számára is (ALLEN-WARDELL et al. 1998, NOVAIS et al. 2016).

A kora tavasszal virágzó, bőséges pollenforrást is nyújtó vadvirágok közé tartozik a védett, rovarmegporzású tavaszi hérics (*Adonis vernalis* L.). A pollinátorok fontos szerepet játszanak a faj genetikai variabilitásának fenntartásában, és így a populációk fennmaradásában is (DENISOW et al. 2014).

Az *A. vernalis* virágzásakor a levegő hőmérséklete általában nem éri el a 15 °C-ot. Az alacsony hőmérséklet miatt kevesebb megporzó áll rendelkezésre (CHMURA et al. 2012, DENISOW et al. 2014). Az *A. vernalis* virágok a megporzó rovaroknak ellenszolgáltatásként csak pollent nyújtanak, nektárt nem (DENISOW et al. 2014). CHITTKA et al. (1999) megállapította, hogy a nektár nélküli fajok kevesebb rovarlátogatóval rendelkeznek, mint a velük egyidejűleg nyíló, nektárt is termelő fajok. A nektár nélküli fajok a megporzók csalogatására egyéb stratégiákat fejlesztenek ki. A pollen és a portokok egy része a viráglátogató rovaroknak táplálékkul szolgál. A porzótömegben mocorogva a ragacsos pollen a testükre tapad, míg a másik virágról hozott pollennel beporozzák a termő(ke)t. A virágok menedéket, búvóhelyet is jelentenek számukra, illetve a párosodás helyszínei is lehetnek (PATKÓ 2017).

DENISOW és munkatársai (2014) megfigyelései szerint az *A. vernalis* viráglátogatói között a *Chlamydatius* fajok (Heteroptera) a leggyakoribb rovarok (még akkor is, ha az összehasonlításba a Hymenoptera-kat is bele vesszük). Bogarakat a *Mordellistena*, *Anthonomus* és *Cantharis* nemekből jegyezték fel. Heteroptera (főleg *Chlamydatius* sp.) és Coleoptera rovarok párzását és alvását figyelték meg a virágokban, ami bizonyítja a kombinált virágfunkciókat (élelemforrás, menedék), és az *A. vernalis* rovar-diverzitásra gyakorolt erős hatására következtettek. DENISOW és WRZESIEŃ (2006) kétszárnyúakat (Diptera) is észleltek.

Veszprém megyében végzett megfigyeléseink alapján a fullánkos hártýászárnyú (Hymenoptera: Aculeata) pollinátorok a legjellemzőbbek az *A. vernalis* esetében (MÉSZÁROS és JÓZAN 2018). Most az *A. vernalis* azon viráglátogatóit tekintjük át, melyek nem az Aculeata alrendbe tartoznak.

Anyag és módszer

A vizsgált faj

Az *Adonis vernalis* (Ranunculaceae) kora tavasszal virágzó, rovarmegporzású évelő növény. Már április közepétől virágzik, magányos, kétivarú virágai élénksárga színűek, selymes csillogásukkal vonzzák a rovarokat (JANKOWSKA-BŁASZCZUK 1988, CITES 2000). Nektáriummal nem rendelkezik. A portokok spirálisan helyezkednek el a termőcsoport körül, és az érésük fokozatos (DENISOW et al. 2008).

A virágok részleges proterogyniát mutatnak; a bibe fogékonysága egy nappal előbb elkezdődik, mint ahogy ugyanazon virág portokjai elkezdenek felnyílani. A bibe növekvő fogékonyságával egyidejűleg egyre több portok nyílik fel, majd nagyjából egy időben megszűnik a bibe fogékonysága és a pollenszórás. Így tehát ön- és idegenmegporzás egyaránt lehetséges (DENISOW et al. 2014).

A faj jelenleg még nagy elterjedési területtel rendelkezik Délnyugat-Európától Ázsiáig, de állományai folyamatosan csökkennek (CITES 2000). A legnagyobb veszélyeztető tényező a gyepes cserjésedés, melynek során a növények árnyékba kerülnek, fejlődésük gyengébb lesz, hajtás- és virágszámuk csökken (FORYCKA et al. 2004).

Megporzó megfigyelések

A megfigyeléseket 2017 és 2018 tavaszán végeztük. 2017-ben április 1-jén, 2-án és 9-én Szentkirályszabadján mintavételeztünk. 2018-ban április 20-án a Veszprém melletti Csatár-hegyen, április 21–22-én Szentkirályszabadján vettünk mintát (1–2. táblázat). Kizárólag azokat a viráglátogató rovarokat gyűjtöttük be,

1. táblázat. A tanulmányozott *Adonis vernalis* populációk mintaterületei.

Table 1. *Adonis vernalis* study sites. (1) observation site; (2) number of individuals; (3) habitat type; (4) size of study area (m²); (5) estimated number of studied individuals (clump); (6) slope steppe.

Megfigyelés helyszíne (1)	GPS-N	GPS-E	Populáció becsült tőszáma (2)	Élőhelytípus (3)	Vizsgált terület mérete (m ²) (4)	Vizsgált egyedek becsült száma (tő) (5)
Szentkirályszabadja	47,035700	17,950291	kb. 1000	lejtősztyepp (6)	3000	290
Veszprém, Csatár-hegy	47,101894	17,853644	20.000–30.000	lejtősztyepp (6)	1200	130

2. táblázat. Az *Adonis vernalis* viráglátogatók megfigyelésének időpontjai (nyári időszámítás szerint).

Table 2. Time of observation for *Adonis vernalis* flower visitors (daylight saving time). (1) day of observation; (2) observation site; (3) observation time; (4) observation duration (hour); (5) total.

Megfigyelés napja (1)	Megfigyelés helyszíne (2)	Megfigyelés ideje (óra) (3)	Megfigyelés időtartama (óra) (4)
2017. április 1.	Szentkirályszabadja	12–17	5
2017. április 2.	Szentkirályszabadja	10–17	7
2017. április 9.	Szentkirályszabadja	9–17	8
2018. április 20.	Veszprém, Csatár-hegy	12–15	3
2018. április 21.	Szentkirályszabadja	13–15	2
2018. április 22.	Szentkirályszabadja	10–14	4
Összesen (5):			29

melyek *A. vernalis* virágokon voltak. Egy időben 1–3 fő végezte a mintavételt. A megfigyelések alatt a területet folyamatosan pásztáztuk. A begyűjtéshez 30 cm átmérőjű rovarfogó hálókat használtunk, melyekkel a rovarokat egyesével fogtuk meg, és tettük üvegekbe határozás céljából. Így minden rovart egyszeri viráglátogatóként számoltunk. A hatékony gyűjtés érdekében a begyűjtött rovarok között nem tettünk különbséget az alapján, hogy a virágon milyen viselkedést mutattak (párosodtak, aludtak stb.).

Eredmények és megvitatásuk

A mintavétel során összesen 68 (az Aculeata alrenden kívül eső) rovart gyűjtöttünk (3. táblázat). A leggyakoribb nem hártványú viráglátogató a bündásbogár (*Tropinota hirta*) volt, az esetek 43%-ában ezt a fajt találtuk a virágokon (3. táblázat). A rendek szerinti csoportosítás (4. táblázat) alapján a legtöbb viráglátogató a Coleoptera rendből került ki (58%), ezután következett a Heteroptera (22%), majd a Diptera (19%) rend.

Habár DENISOW és munkatársai (2014) megfigyelései szerint az *A. vernalis* leggyakoribb viráglátogatója valamilyen *Chlamydatus* faj (Heteroptera), gyűjtéseink során mi nem találtunk a *Chlamydatus* nembe tartozó mezeipoloskát. Az általuk talált, Lengyelországban és Magyarországon is előforduló 4 *Chlamydatus* faj a hazai tapasztalatok és irodalmi adatok alapján valószínűleg polifág (WAGNER 1975), bár pillangósokon gyakoriak leginkább (BENEDEK et al. 1970). Előfordulásuk nem zárható ki hazai héricspopulációk virágaiban, de saját megfigyeléseink és az általunk ismert hazai adatok nem támasztják ezt alá. Bogarakat a *Tropinota*, *Malachius*, *Clanoptilus*, *Coccinella* nemekből és a Mordellidae családból gyűjtöttünk. Tehát DENISOW és mtsai (2014) munkájával megegyezően marókát (Mordellidae) és *Cantharis* nembe tartozó lágybogarat mi is gyűjtöttünk, tőlük eltérően az *Anthonomus* nemből viszont nem találtunk képviselőt. Poloskák (*Pyrrhocoris apterus* és *Lygaeus equestris*) párzását és bogarak (*Coccinella septempunctata*) alvását mi is megfigyeltük a virágokban.

DENISOW és WRZESIEŃ (2006) megfigyeléseivel összhangban mi is találtunk legyeket. A kétszárnyúaknak számos pollinációs rendszerben és hálózatban jelentős szerepük van (KEARNS 2002, KEVAN 2002, SSYMANK et al. 2008). A legyek a pollen fogyasztásával fehérjéhez jutnak, továbbá a virágok párzási, találkozási helyek is lehetnek. A nap felé néző virágok a léghőmérsékletnél melegebb zugot nyújtanak a rovaroknak. A kora tavasszal nyíló virágoknak ezt a szerepét támasztják alá megfigyeléseink, mivel legyeket minden esetben a virágszirmokon – és nem az ivarleveleken – találtunk, vagyis a megporzásban való szerepük csekély lehet. A kétszárnyúakon kevesebb szőr található, mint a hártványúakokon, és a legtöbb faj nem rendelkezik speciális pollenzállító test-

3. táblázat. Az *Adonis vernalis* virágait látogató rovarfajok, rendszertani sorrendben. * = a rovarok pázását is megfigyeltük a virágokban; ** = a rovarok alvását is megfigyeltük a virágokban.

Table 3. Flower visiting insects of *Adonis vernalis*, in systematic order. * = the mating of insects has been observed as well; ** = the sleeping of insects has been observed as well. (1) species; (2) common name; (3) number of individuals; (4) order, family; (5) ratio of all flower visitations (%); (6) total.

Faj (1)	Magyar fajnév (2)	Egyedszám (3)	Rend, család (4)	Arány (%) (5)
* <i>Lygaeus equestris</i> (Linnaeus, 1758)	Vörösfolto bodobács	5	Heteroptera, Lygaeidae	7,35
<i>Dimorphopterus spinolae</i> (Signoret, 1857)	Közönséges karcsúbodobács	1	Heteroptera, Blissidae	1,47
* <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)	Veróköltő bo- dobács	7	Heteroptera, Pyrrhocoridae	10,29
<i>Canthophorus melanopterus</i> (Herrich- Schäffer, 1835)		1	Heteroptera, Cydniidae	1,47
<i>Eurydema oleraceum</i> (Linnaeus, 1758)	Paréjpoloska	1	Heteroptera, Pentatomidae	1,47
<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)	Bundásbogár	30	Coleoptera, Cetoniidae	44,12
<i>Cantharis pulicaria</i> Fabricius, 1781	Zsírfényű lágy- bogár	1	Coleoptera, Cantharidae	1,47
<i>Clanoptilus strangulatus</i> (Abeille, 1891)	Feketecsápú bibircsbogár	1	Coleoptera, Malachiidae	1,47
<i>Malachius bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Kétfolto bibircsbogár	2	Coleoptera, Malachiidae	2,94
** <i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	Hétpettyes katicabogár	1	Coleoptera, Coccinellidae	1,47
<i>Mordellidae</i> spp.	Marókafélék	5	Coleoptera, Mordellidae	7,35
<i>Syrphidae</i> sp.	Zengőlégy	1	Diptera, Syrphidae	1,47
<i>Bombyliidae</i> sp.	Pöszörlégyféle	1	Diptera, Bombyliidae	1,47
<i>Bombylius major</i> Linnaeus, 1758	Szegélyes pöszörlégy	1	Diptera, Bombyliidae	1,47
<i>Muscidae</i> spp.	Igazi légy fajok	10	Diptera, Muscidae	14,71
Összesen (6):		68		100

4. táblázat. Az *Adonis vernalis* virágait látogató rovarok egyedszámai rendek szerint, csökkenő gyakorisági sorrendben.

Table 4. Flower visiting insects (by orders) of *Adonis vernalis* in decreasing frequency. (1) order; (2) number of individuals; (3) ratio of all flower visitations (%); (4) total.

Rend (1)	db (2)	Arány (%) (3)
Coleoptera	40	58,82
Heteroptera	15	22,06
Diptera	13	19,12
Összesen (4):	68	100

résszel. Ettől függetlenül a virágpor megtapadhat a testükön, így kisebb arányban részt vehetnek a megporzásban (KEARNS 2002, KEVAN 2002, SSYMANK et al. 2008). Megfigyeléseink szerint a *Bombylius major* csupán egy-egy pillanatra érintette a virágokat, így nem valószínű, hogy a megporzásban jelentős szerepet töltené be.

Az *A. vernalis* kora tavaszi táplálékot (pollent) kínál a rovaroknak. A táplálékforrás mellett egyéb lehetőségeket is nyújt (helyet alvásra, párosodásra, melegedésre), amelyek nagyon fontosak a rovarok számára, és elősegítik a biodiverzitás fenntartását. A hérics által nyújtott táplálékforrás a korai virágzási periódus miatt különösen értékes, hiszen ebben az időszakban még meglehetősen kevés a virágzó növény.

Mivel az *A. vernalis* virágai csak részleges proterogyniát mutatnak (azaz a virágzás kezdeti szakaszában a bibe már érett, de a portokok még zárva vannak, később viszont mindkét nemű ivarlevél egyszerre működőképes), ezért a megfigyelt fajok nagy része a megporzásban is részt vehet; a virágban való mocorgásuk során a pollent a virág saját bibéjére juttathatják. Természetesen ez a megporzó tevékenység korántsem olyan hatékony, mint a hártácsszárnyú rovarok által nyújtott szolgáltatás, és elsősorban az önbeporzást, nem pedig a keresztbeporzást segíti elő. Ugyanakkor lehetséges, hogy ezek a rovarok akár mozgásukkal, akár rágásukkal nagyobb kárt tesznek a virágban, mint amekkora hasznot hoztanak a beporzással. A vizsgálataink alatt legnagyobb számban gyűjtött bundásbogár (*Tropinota hirta*) Magyarországon sok növényenél (gyümölcs- és díszfáknál, cserjéknél és egyéb mezőgazdaságilag jelentős növényeknél) kárt okoz, mert a virág reproduktív részeit és a virágszirmokat fogyasztja (TÓTH et al. 2004). MARTINOVICH (1962) a bundásbogár 60 magyarországi tápnövénye között az *Adonis vernalis*-t is említi.

A részleges proterogynia miatt ön- és idegenmegtermékenyítés is lehetséges. A megporzó rovarok jelenléte feltétlenül szükséges a magok kialakulásához, az *A. vernalis* biztos szaporodási sikeréhez. A generatív szaporodás elősegíti az egye-

dek populáción belüli és populációk közötti genetikai variabilitását (DENISOW et al. 2014). A megporzók hiánya genetikailag gyengítheti a populációt, és más tényezőkkel együtt meggyorsíthatja a kisebb *A. vernalis* populációk kihalását.

A megporzók kutatása természetvédelmi szempontból is elengedhetetlen; a megfelelő védelmi stratégia kidolgozása és megvalósítása elősegíti a faji és élőhelyi szintű diverzitást a beporzó rovarok körében.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Barad Gábornak és Péteri Dénesnek a rovarok gyűjtésében, Bódis Juditnak és Galambos Istvánnak a kézirat összeállításakor nyújtott segítségükért. A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- ALLEN-WARDELL G., BERNHARDT P., BITNER R., BURQUEZ A., BUCHMANN S., CANE J., COX P. A., DALTON V., FEINSINGER P., INGRAM M., INOUE D., JONES C. E., KENNEDY K., KEVAN P., KOPOWITZ H., MEDELLIN R., MEDELLIN-MORALES S., NABHAN G. P., PAVLIK B., TEPEDINO V., TORCHIO P., WALKER S. 1998: The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. *Conservation Biology* 12: 8–17. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1998.97154.x>
- BENEDEK P., ERDÉLYI Cs., JÁSZAI J. 1970: Lucernások Heteroptera-faunájáról. *Növényvédelem* 6: 289–294.
- CHITTKA L., THOMSON J. D., WASER N. M. 1999: Flower constancy, insect psychology, and plant evolution. *Naturwissenschaften* 86(8): 361–377. <https://doi.org/10.1007/s001140050636>
- CHMURA D., ADAMSKI P., DENISIUK Z. 2012: Spatiotemporal aspects of the occurrence of clonal steppe plant *Adonis vernalis* L. in the southern Poland. *Casopis Slezskeho Zemskeho Muzea (A)* 61(3): 245–250.
- CITES [Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora] 2000: Proposal 11.61: Inclusion of *Adonis vernalis* in Appendix II in accordance with Article II 2(a). Potted live plants to be excluded. Consideration of Proposals for Amendment of Appendices. Eleventh meeting of the Conference of the Parties - Gigiri (Kenya), 10-20 April 2000. <https://cites.org/eng/cop/11/prop/index.php>, <https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/11/prop/61.pdf>. (Utolsó letöltés: 2019.08.05.)
- DENISOW B., WRZESIEŃ M. 2006: The study of blooming and pollen efficiency of *Adonis vernalis* L. in xerothermic plant communities. *Journal of Apicultural Science* 50(1): 25–32.
- DENISOW B., WRZESIEŃ M., CWENER A. 2008: The estimation of *Adonis vernalis* populations in chosen patches of Lublin Upland. *Acta Agrobotanica* 61(1): 3–11. <https://doi.org/10.5586/aa.2008.001>
- DENISOW B., WRZESIEŃ M., CWENER A. 2014: Pollination and floral biology of *Adonis vernalis* L. (Ranunculaceae) – a case study of threatened species. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 83(1): 29–37. <https://doi.org/10.5586/asbp.2014.001>
- FORYCKA A., SZCZYGLEWSKA D., BUCHWALD W. 2004: Stock-talking of *Adonis vernalis* L. in the selected localities in Poland. *Bulletin of Botanical Gardens* 13: 55–58.

- JANKOWSKA-BŁASZCZUK M. 1988: Morphological-developmental properties as an agent forming spatial structure of *Adonis vernalis* (L.) populations. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 57(4): 573–587. <https://doi.org/10.5586/asbp.1988.055>
- KEARNS C. A. 2002: Flies and flowers: an enduring partnership. Wings 25(2): 3–8.
- KEVAN P. 2002: Flowers, pollination, and the associated diversity of flies. Biodiversity 3(4): 16–18.
- MARTINOVICH V. 1962: A bundásbogár (*Epicometis hirta* Poda) kártétele, elterjedése, rajzásvizsgálata Magyarországon. Folia Entomologica Hungarica 15: 347–364.
- MÉSZÁROS T., JÓZAN Zs. 2018: Pollinators (Hymenoptera: Aculeata) of *Adonis vernalis* in Transdanubia (Hungary). Studia botanica hungarica 49(2): 61–71. <https://doi.org/10.17110/StudBot.2018.49.2.61>
- NOVAIS S. M. A., NUNES C. A., SANTOS N. B., D'AMICO A. R., FERNANDES G. W., QUESADA M., BRAGA R. F., NEVES A. C. O. 2016: Effects of a possible pollinator crisis on food crop production in Brazil. Plos One 11(11): e0167292. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167292>
- PATKÓ F. 2017: A rovarok (Insecta) általi beporzás. Acta Scientiarum Transylvanica 25(3): 126–132.
- SSYMANK A., KEARNS C. A., PAPE T., THOMPSON F. C. 2008: Pollinating flies (Diptera): A major contribution to plant diversity and agricultural production. Biodiversity 9(1–2): 86–89. <https://doi.org/10.1080/14888386.2008.9712892>
- TÓTH M., SCHMERA D., IMREI Z. 2004: Optimization of a chemical attractant for *Epicometis* (*Tropinota*) *hirta* Poda. Zeitschrift für Naturforschung 59C: 288–292. <https://doi.org/10.1515/znc-2004-3-429>
- WAGNER E. 1975: Die Miridae Hahn, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera-Heteroptera). Teil III. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 40 (Suppl.): 1–483.

Observations on non-Hymenoptera flower visitors of *Adonis vernalis* L.

T. MÉSZÁROS^{1*} and E. KONDOROSY²

¹Department of Plant Sciences and Biotechnology, University of Pannonia, Georgikon Faculty, H-8360 Keszthely, Festetics u. 7, Hungary; *meszarost773@gmail.com

²Department of Animal Sciences, University of Pannonia, Georgikon Faculty, H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16, Hungary; kondorosy@georgikon.hu

Accepted: 18 July 2019

Key words: Coleoptera, Heteroptera, pollen, pollinator, protected plant species, shelter.

The pollinators of *Adonis vernalis* L. flowers were studied in the spring of 2017 and 2018 at two sites (Szentkirályszabadja and Csatár hill) in Veszprém county, Hungary. In this paper, observations of non-Aculeata species are reported only, as data for Aculeata flower visitors were published earlier. Altogether 68 insects were collected during our study. *Tropinota hirta* was the most abundant

species, representing 43% of all flower visitations. Coleoptera was the most abundant order (58%), followed by Heteroptera (22%) and Diptera (19%). Mating of Heteroptera species (*Pyrrhocoris apterus* and *Lygaeus equestris*) and sleeping Coleoptera species (*Coccinella septempunctata*) have been observed in the flowers as well, that confirms the combined functions of flowers. The role of fly species in pollination is definitely small as they were always found on petals (and not on the reproductive organs of the flowers). From the representatives of the Diptera order, *Bombylius major* touched the flowers only for seconds, so it has probably no role in the pollination of the species. *Adonis vernalis* shows incomplete protogyny (self- and cross-pollination occurs as well), therefore most of the encountered flower visiting species can take part in the pollination as they can carry the pollen of the same plant to the stigma while moving in the flower. Accordingly, the presence of pollinators is necessary for the reproductive success of *A. vernalis*. The study of pollinator species is important from a nature conservation aspect. The development and implementation of proper conservation strategies help to increase species and habitat diversity for pollinators.