

# Rola rozkładającego się drewna i zasiedlających go mrówek w migracji roślin runa leśnego

Anna Orczewska, Lukasz Depa

**Summary. Role of decaying wood in migration of herbaceous woodland plants.** One of the hypotheses trying to explain why plants migrate, i.e. a hypothesis of directed dispersal, states that seeds reach microsites suitable for germination and favorable for survival, often rich in nutrients and free from competitors. Decaying wood belongs to this type of microhabitats. Although vascular plants, contrary to mosses, lack the specialized species occurring exclusively in such sites, many herb layer species do grow on the decaying logs, stumps or uprooted trees, taking advantage of the availability of this sort of niches present in the forest floor. Among the group of vascular plants colonizing the decaying wood there are myrmecochorous species recorded (e. g. *Ajuga reptans*, *Chelidonium majus*, *Galeobdolon luteum* or *Anemone nemorosa*). According to the preliminary observations conducted in moist forests of Lower Silesia, focused on determining the role of ants in colonization of the herb layer by myrmecochorous plant species it appears that among forest ant communities the representatives of the *Myrmica* and *Lasius* genera dominate. Decaying wood is a significant place where species belonging to the above-mentioned ant genera build their nests. Among the categories of decaying wood inhabited by ants very important role is played by decaying trunks of living trees (inhabited mainly by *Lasius brunneus* and *L. fuliginosus*), and smaller twigs and stumps (colonized mainly by *Myrmica rubra*, *M. ruginodis* and *Lasius platythorax*). These are the species which are regarded as significant vectors in dispersal of myrmecochorous herb layer species in temperate forests of Central Europe. Thus, one may assume that the presence of ant nests in decaying wood contributes to the disclosure of this type of niches to myrmecochorous plants and may act as a factor facilitating their migration.

**Key words:** myrmecochory, colonization, forest recovery, decaying wood, recent woods, secondary succession.

**Słowa kluczowe:** myrmekochoria, kolonizacja, odtwarzanie lasów, rozkładające się drewno, lasy wtórne, sukcesja wtórna.

## Wstęp

Myrmekochoria, czyli rozsiewanie nasion przez mrówki, jest zjawiskiem występującym na całym świecie, a grupa wczesnowiosennych roślin runa leśnego należy do najbardziej znanych z literatury przykładów gatunków korzystających z mrówek jako wektorów rozsiewających ich nasiona (Hölldobler i Wilson 1990). Okazuje się bowiem, że blisko 30% roślin runa leśnego to

gatunki myrmekochoryczne (Beattie i Culver 1981). Kwitną one i owocują około półtora miesiąca wcześniej niż inne gatunki, co ma związek z największą aktywnością mrówek, przypadającą na okres wczesnego lata.

Rośliny wabią mrówki bogatymi w składniki pokarmowe elajosomami zawierającymi ponadto atraktanty przypominające swym składem chemicznym i zapachem hemolimfę owadów, którymi żywi się wiele gatunków mrówek. Mrówki gromadzą nasiona w gniazdach i tam konsumują ich elajosomy, podczas gdy nieuszkodzone nasiona deponują w miejscach składowania resztek pokarmowych, czyli w tzw. śmietnikach. Te ostatnie zlokalizowane są albo wewnątrz gniazd, albo u ich wylotu, albo też na obrzeżach terytoriów zajętych przez mrówki. Zależy to od behawioru poszczególnych gatunków (Gorb i in. 2000).

Wśród korzyści, jakie rośliny odnoszą z myrmekochorii, najczęściej wymienia się:

- 1) unikanie konkurencji międzygatunkowej, ale też wewnątrzgatunkowej, gdyż mrówki wynoszą nasiona poza zasięg występowania roślin rodzicielskich i kiełkujących wokół nich siewek.
- 2) ucieczkę przed potencjalnymi konsumentami nasion, którzy szukają diaspor w miejscach ich największego zagęszczenia, czyli wokół roślin rodzicielskich.
- 3) zwiększenie zasięgu występowania gatunku.
- 4) szansę na to, że nasiona trafią w miejsca dogodne do kiełkowania, bogate w składniki pokarmowe. Za obszary takie uważa się gniazda mrówcze oraz miejsca, w których mrówki deponują odpady wyrzucane z gniazd (Hölldobler i Wilson 1990).



**Fot. 1.** Stary i wtórny las olszynowy na siedlisku łągowym (Równina Oleśnicka, Nadleśnictwo Namysłów)  
*Photo 1. Ancient and recent alder wood in the habitat of alder-ash carr (Oleśnica Plain, Namysłów Forest District)*

Z dotychczasowych badań prowadzonych na terenie Równiny Oleśnickiej (51°04'N; 17°43'E), poświęconych tempu odtwarzania się runa leśnego we wtórnych lasach olszowych, posadzonych kilkanaście lat temu w miejscu porzuconych łąk i sąsiadujących ze starymi lasami z drzewostanem olchowym wiadomo, że proces ten odbywa się w wyniku sukcesji, a nie regeneracji. Oznacza to, że diaspory roślin leśnych docierają do niego z sąsiadującego z lasem

wtórny starszego lasu. Jest to proces powolny, choć, zważywszy na żyzność i wilgotność siedliska, szybszy niż w lasach wtórnych posadzonych w uboższych typach siedlisk (Brunet i von Oheimb 1998; Dzwonko 2001; Orczewska 2009a; Orczewska i Fernes 2011). Za długotrwałość procesu kolonizowania runa leśnego wtórnych lasów przez gatunki leśne w znacznej mierze odpowiedzialne są ograniczenia w sposobach rozsiewania diaspory, jakimi dysponują rośliny z tej grupy (wiele z nich to właśnie myrmekochory oraz auto- i barochory) (Hermy i in. 1999; Dzwonko i Loster 2001). Mrówki transportujące nasiona roślin leśnych mogą zatem odegrać istotną rolę w procesie odtwarzania się lasów na gruntach porolnych. Nie mniej ważnym ogniwem w tym procesie może być rozkładające się drewno, gdyż stanowi ono częste miejsce gniazdowania mrówek leśnych. Te złożone procesy i relacje były przedmiotem naszych pilotażowych obserwacji we wspomnianych już starych i wtórnych lasach olszowych (fot. 1 i 2). Celem tych obserwacji było nie tylko oszacowanie roli mrówek w przenoszeniu diaspory gatunków leśnych do lasów posadzonych na gruntach porolnych, ale też roli różnych kategorii rozkładającego się drewna w tym procesie.

## Zgrupowania mrówek w starych i wtórnych lasach olszowych

Z pilotażowych obserwacji wynika, że sąsiadujące ze sobą stare i wtórne lasy różnią się między sobą składem gatunkowym fauny mrówek. Wprawdzie w obu typach lasów dominują liczebnie gniazda *Myrmica ruginodis* i *M. rubra*, stwierdzane równie często w starych i nowych lasach, jednak w zgrupowaniach mrówek stwierdzonych w starych lasach, obok gatunków z rodzaju *Myrmica*, występują także przedstawiciele rodzaju *Lasius* (*L. brunneus*, *L. fuliginosus* i *L. platythorax*). Stare lasy cechuje zatem większe bogactwo gatunkowe mrówek niż pozostające z nimi w kontakcie przestrzennym lasy wtórne.

Martwe drewno stanowi jedno z istotnych miejsc, w których gniazdują gatunki ze wspomnianych wyżej rodzajów. Wśród kategorii martwego drewna zasiedlanego przez mrówki w starych lasach ważne miejsce zajmują próchniejące pnie stojących, żywych drzew zasiedlane głównie przez *L. brunneus* i *L. fuliginosus* oraz drobne gałązki i pniaki kolonizowane m. in. przez *M. rubra*, *M. ruginodis* i *L. platythorax*. Według Hölldoblera i Wilsona (1990) są to w przeważającej części gatunki, które w lasach klimatu umiarkowanego środkowej Europy pełnią ważną rolę wektorów w rozprzestrzenianiu myrmekochorycznych roślin runa leśnego.

Mrówki stanowią ważną grupę organizmów leśnych z uwagi na szerokie spektrum relacji międzygatunkowych, w jakie wchodzi zarówno z roślinami, jak i z innymi gatunkami zwierząt. W grę wchodzi bowiem relacje antagonistyczne (głównie drapieżnictwo), jak i symbiotyczne (trofobioza, myrmekochoria) (Czechowski i in. 2002). Przedstawiciele rodzajów *Myrmica* Latreille (podrodzina Myrmicinae) i *Lasius* Fabricius (podrodzina Formicinae), których obecność stwierdzono w badanych powierzchniach, stanowią trzon myrmekofauny lasów nemoralnych Europy Środkowej. *M. ruginodis* to gatunek eurosyberyjski, politop środowisk wilgotnych, który preferuje suche i widne lasy liściaste grądowe oraz świetliste dąbrowy (Czechowski i Pisanski 1990, Depa i Wojciechowski 2009), podczas gdy *M. rubra* dominuje w borach świeżych (Czechowski i Czechowska 2006). Terytoria mrówek z rodzaju *Myrmica* mogą się znajdować w obrębie terytorium zajętego przez *L. fuliginosus*. Martwe drewno, w tym głównie próchniejące pniaki i gałęzie, stanowią częste miejsca gniazdowania obu gatunków z rodzaju *Myrmica*. Z kolei w obrębie rodzaju *Lasius* wyróżnić można trzy gatunki, które w istotny sposób związane są z lasami, a których obecność stwierdzono także w badanych olszynach. Dwa z nich,

*L. brunneus* i *L. fuliginosus*, to mrówki arborealne (dendrofilne), które gniazdują wyłącznie w drzewach zarówno żywych, jak i martwych, natomiast *L. platythorax* jest gatunkiem typowo leśnym, którego głównym miejscem gniazdowania jest próchniejące drewno, głównie rozkładające się pniaki, gałęzie i spróchniałe fragmenty żywych drzew (Czechowski i in. 1990; Czechowski i in. 2012).

## **Prognozy odnoszące się do roli mrówek i rozkładającego się drewna w procesie odtwarzania się runa leśnego w lasach olszowych powstałych na gruntach porolnych**

*Lasius fuliginosus* ma szczególny sposób furazowania. Ścieżki robotnic rozchodzą się od gniazda w kierunku stabilnych stref żerowania lub kolonii mszyc, a ich trasa może pozostawać niezmienną przez kilka lat i rozciągać się do odległości około 20–60 m od gniazda (Quinet i Pasteels 1996; Gorb i in. 2000). Wokół głównej strefy żerowania, np. pnia z koloniami mszyc, na kilka metrów wokoło może się rozciągać strefa polowań, w której to strefie mrówka tego gatunku może znajdować nasiona z elajosomami, którymi chętnie się żywi po ich wcześniejszym transporcie do gniazda. Po zjedzeniu elajosomu nasiona zostają wynoszone na zewnątrz, poza obszar gniazda, na śmietnisko rozciągające się promieniście dookoła drzewa (Maschwitz i Hölldobler 1970).

W świetle powyższych informacji odnoszących się do behawioru tego gatunku oraz bezpośrednich obserwacji terenowych, można stwierdzić, że rola *Lasius fuliginosus* wydaje się mieć mniejsze znaczenie w procesie migracji roślin leśnych do runa wtórnych lasów niż przedstawiciele gatunków z rodzaju *Myrmica*. Pomimo dużego obszaru, jaki *L. fuliginosus* penetruje w poszukiwaniu pożywienia oraz jego furazowania na powierzchni ściółki (Quinet i Pasteels 1996; Gorb i in. 2000), jako gatunek arborealny, gniazdujący najczęściej w próchniejących wnętrzach starych, dużych drzew (Czechowski i in. 1990; Czechowski i in. 2012), nie jest ważnym wektorem w migracji roślin leśnych do runa wtórnych lasów olszowych. Brak niszy tego typu w nowym lesie powoduje bowiem, że mrówka ta nie zakłada na jego terenie nowych gniazd, do których transportowałaby nasiona roślin myrmekochorycznych. Dzieje się tak pomimo tego, że może penetrować wtórny las, szczególnie wtedy, gdy gniazduje w drzewach położonych na granicy starego i nowego lasu. Mało prawdopodobne jest także, aby mogła uczestniczyć w dyspersji diaspor gubionych podczas ich transportu do gniazda. Źródłem nasion tych roślin dla *L. fuliginosus* są bowiem z pewnością bogate populacje roślin leśnych znajdujące się w starym lesie, a nie nieliczne osobniki rosnące w lesie wtórnym.

Drugi gatunek z rodzaju *Lasius*, tj. *L. brunneus*, nie był notowany w lasach wtórnych, lecz wyłącznie w starym lesie, pod korą starych olszy, w strefie bezpośrednio sąsiadującej z nowym lasem. Fakt ten oraz biologia tego gatunku, czyli małe rozmiary, płochliwość, gniazdowanie i furazowanie wyłącznie na drzewach oraz żywienie się przede wszystkim spadzią (Czechowski i in. 2012), każą sądzić, że *L. brunneus* nie uczestniczy w procesie kolonizowania wtórnych lasów przez rośliny leśne. Niewielką rolę w tym zakresie pełni również *L. platythorax*, gdyż notowano go tylko sporadycznie w lesie wtórnym, blisko strefy ekotonowej ze starym lasem. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że jest to gatunek typowo leśny i stąd zapewne wolniej wkracza do wtórnego lasu. Jego roli jako wektora rozprzestrzeniania roślin leśnych nie należy jednak całkowicie wykluczyć, gdyż jego behawior w tym zakresie nie został dostatecznie zbadany. Z literatury wiadomo (Czechowski i in. 1990; Czechowski i in. 2012), że gniazduje on

w próchniejącym drewnie, w tym w rozkładających się pniakach, gałęziach i w spróchniałych fragmentach żywych drzew. Można zatem zakładać, że potencjalnie może on znaleźć odpowiednie dla siebie nisze we wtórnych lasach olszynowych.

Istotniejszą rolę w procesie migracji roślin leśnych do runa wtórnych olszyn można przypisać obu gatunkom z rodzaju *Myrmica*. *Myrmica ruginodis*, podobnie jak i *M. rubra*, zakłada liczne gniazda nie tylko w starym, ale i w nowym lesie w obrębie zbadanych stanowisk. Wiele gniazd znajduje się w pniakach i gałęziach leżących na dnie lasu. Z literatury wiadomo, że mrówka ta furazuje zarówno na powierzchni, jak i w ściółce, na areale około 2–3 m<sup>2</sup> (Brian 1955; Sudd 1967), poruszając się w promieniu sięgającym maksymalnie kilku metrów od gniazda (Véle i in. 2010). Jej terytoria mogą mieścić się w granicach terytorium *L. fuliginosus*. Śmieci, w tym pozbawione elajosomów nasiona, *M. ruginodis* i *M. rubra* deponują w gnieździe (Servigne i Detrain 2010), choć część nasion (15–20%) wynoszą z niego na zewnątrz, niektóre z powrotem w okolice macierzystej rośliny (Kjellsson 1985). Z uwagi na to, że lokalizacja gniazd obu gatunków mrówek ulega częstym zmianom i że chętnie osiedlają się one w nowych lasach, należy mieć nadzieję, że mogą przyczynić się do powolnego kolonizowania ich runa przez gatunki leśne. Wykorzystują przy tym obecność martwych, drobnych gałęzi i pniaków, pod którymi lub w obrębie których chętnie zakładają gniazda. Posusz w postaci drobnych gałęzi pojawia się w badanych lasach wtórnych bardzo obficie (fot. 2), w wyniku oczyszczania się olszy wraz z rosnącym jej wiekiem i zwarcieciem, a licznie notowane pniaki pochodzą z cięć pielęgnacyjnych lub z osobników olszy obumarłych w sposób naturalny, z powodu pogarszających się warunków świetlnych.



**Fot. 2.** Wtórny las olszowy bogaty w rozkładające się drewno (Równina Oleśnicka, Nadleśnictwo Namysłów)

*Photo 2.* Post-agricultural alder forest rich in decaying wood (Oleśnica Plain, Namysłów Forest District)

Stwierdzona przez nas obecność pojedynczych osobników myrmekochorycznych gatunków roślin leśnych (np. *Ajuga reptans* i *Anemone nemorosa*) w próchniejących pniakach we wtórnym lesie, jest najprawdopodobniej efektem aktywności *M. ruginodis* i *M. rubra*. Dowodzi to, że

martwe drewno we wtórnym lesie jest miejscem dogodnym do kiełkowania roślin leśnych, bogatym w składniki pokarmowe, wolnym od konkurencji międzygatunkowej oraz niezależnym wodą pochodzącą z wiosennych roztopów. Obecność gniazd mrówczych w rozkładającym się drewnie przyczynia się do udostępniania roślinom myrmekochorycznym niszy tego typu i może być czynnikiem ułatwiającym ich migrację do runa wtórnych lasów. Należy mieć jednak świadomość bardzo wolnego tempa tego procesu oraz jego niezwyklej złożoności (Dzwonko i Loster 1992; Dzwonko i Gawroński 1994; Matlack 1994; Brunet i von Oheimb 1998b; Orczewska 2009a, b, 2010; 2012). Rozsiewanie nasion przez mrówki jest tylko jednym z wielu elementów składowych procesu formowania się runa leśnego we wtórnych lasach posadzonych na gruntach porolnych. Na podkreślenie zasługuje wreszcie fakt, że w badanych wtórnych lasach olszowych, posadzonych w miejscu wilgotnych łąk, myrmekochoria odegra nieporównywalnie większą rolę we wspomnianym procesie, aniżeli w nowych lasach powstałych na ubogich gruntach ornym, w inicjalnych fazach sukcesji wtórnej całkowicie pozbawionych fauny mrówek.

## Literatura

- Beattie A.J., Culver D.C. 1981. The guild of myrmecochores in the herbaceous flora of West Virginia forests. *Ecology* 62: 107–115.
- Brian M.V. 1955. Food collection by Scottish ant community. *J. Anim. Ecol.* 24: 336–351.
- Brunet J., von Oheimb G. 1998. Migration of vascular plants to secondary woodlands in southern Sweden. *J. Ecol.* 86: 429–438.
- Czechowski W., Czechowska W. 2006. Succession of *Lasius* s.str. ant species (Hymenoptera: Formicidae) in moist pine forests – reassessment after taxonomic revisions of the subgenus. *Fragm. Faun.* 49(2): 91–97.
- Czechowski W., Pisarski B. 1990. Ants (Hymenoptera, Formicoidea) of linden-oak-hornbeam forests and thermophilous oak forests of the Mazovian Lowland. 1. Nest density. *Fragm. Faun.* 34(9): 133–141.
- Czechowski W., Pisarski B., Czechowska W. 1990. Ants (Hymenoptera, Formicidae) of moist meadows on the Mazovian Lowland. *Fragm. Faun.* 34(4): 47–59.
- Czechowski W., Radchenko A., Czechowska W. 2002. The ants of Poland. MiIZ PAN, Warszawa.
- Czechowski W., Radchenko A., Czechowska W., Vepsäläinen K. 2012. The ants of Poland with reference to the myrmecofauna of Europe. *Fauna Poloniae* 4. Museum and Institute of Zoology PAS, Warsaw.
- Depa Ł., Wojciechowski W. 2009. Aphids (Hemiptera, Aphidinea) of Garb Tarnogórski and their trophobiotic relations with ants. *Ann. Upp. Siles. Mus.(Ent.)* 18: 15–106.
- Dzwonko Z., Gawroński S. 1994. The role of woodland fragments, soil types and dominant species in secondary succession on the western Carpathian foothills. *Vegetatio* 111: 149–160.
- Dzwonko Z., Loster S. 1992. Species richness and seed dispersal to secondary woods in southern Poland. *J. Biogeogr.* 19: 195–204.
- Dzwonko Z., Loster S. 2001. Wskaźnikowe gatunki roślin starych lasów i ich znaczenie dla ochrony przyrody i kartografii roślinności. *Prace Geograficzne* 178: 119–132.
- Dzwonko Z. 2001. Migration of vascular plant species to a recent wood adjoining ancient woodland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 70: 71–77.

- Gorb S.N., Gorb E.V., Puntilla P. 2000. Effects of redispersal of seeds by ants on the vegetation pattern in a deciduous forest: a case study. *Acta Oecol.* 21(4–5): 293–301.
- Hermly M., Honnay O., Firbank L., Grashof–Bokdam C., Lawesson J. 1999. An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation. *Biol. Conserv.* 91: 9–22.
- Hölldobler B., Wilson E.O. 1990. *The ants*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kjellsson G. 1985. Seed fate in a population of *Carex pilulifera* L. I. Seed dispersal and ant–seed mutualism. *Oecologia* 67: 416–423.
- Maschwitz U., Hölldobler B. 1970. Der Kartonnestbau bei *Lasius fuliginosus* Latr. (Hym. Formicidae). *Z. vergl. Physiol.* 66(2): 176–189.
- Matlack G.R. 1994. Plant species migration in a mixed-history forest landscape in eastern North America. *Ecology* 75: 1491–1502.
- Orczewska A. 2009a. Migration of herbaceous woodland flora into post-agricultural black alder woods planted on wet and fertile habitats in south western Poland. *Plant Ecol.* 204: 83–96.
- Orczewska A. 2009b. The impact of former agriculture on habitat conditions and distribution patterns of ancient woodland plant species in recent black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) woods in south-western Poland. *Forest Ecol. Manag.* 258: 794–803.
- Orczewska A. 2010. Odtwarzanie się roślinności runa we wtórnych lasach olszowych powstałych na gruntach porolnych w południowo-zachodniej Polsce. *Acta Bot. Siles.* 5: 5–26.
- Orczewska A. 2012. Kto groźniejszy: obcy czy swój? Negatywne oddziaływanie nawłoci późnej *Solidago gigantea*, pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica* i przytulii czepnej *Galium aparine* na gatunki runa leśnego we wtórnych lasach olszowych posadzonych na gruntach porolnych. *Stud. i Mat. CEPL, Rogów*, 33 (4): 217–225.
- Orczewska A., Fernes M. 2011. Migration of herb layer species into the poorest post-agricultural pine woods adjacent to ancient pine forests. *Pol. J. Ecol.* 59: 113–123.
- Quinet Y., Pasteels J.M. 1996. Spatial specialization of the foragers and foraging strategy in *Lasius fuliginosus* (Latreille) (Hymenoptera, Formicidae). *Insect. Soc.* 43: 333–346.
- Servigne P., Detrain C. 2010. Opening myrmecochory's black box: what happens inside the ant nest? *Ecol. Res.* 25: 663–672.
- Sudd J. H. 1967. *An introduction to the behaviour of ants*. Edward Arnold Ltd., London.
- Véle A., Frouz J., Holuša J., Kalčík J. 2010. Chemical properties of forest soils as affected by nests of *Myrmica ruginodis* (Formicidae). *Biologia (Sect. Zoology)* 65: 122–127.

**Anna Orczewska<sup>1</sup>, Łukasz Depa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra Ekologii, <sup>2</sup>Katedra Zoologii,  
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski,  
anna.orczewska@us.edu.pl,  
lukasz.depa@us.edu.pl