

Charakterystyka metod pomiaru ilości czerwiu w rodzinach pszczoły miodnej

Jakub Gąbka, Beata Madras-Majewska,
Barbara Zajdel, Zbigniew Kamiński

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Pomiar ilości czerwiu w rodzinach pszczelich jest podstawą niemal wszystkich badań dotyczących ich rozwoju. Ilość czerwiu określana jest czasami przez podanie liczby plastrów, na których się on znajduje. Jednak na jednym plastrze czerw może zajmować zaledwie 20% powierzchni całego plastra, a na innym ponad 80%, dlatego liczba plastrów z czerwiem nie powinna być miarą jego ilości w dokładnych badaniach naukowych. W badaniach dotyczących skuteczności podkarmiania stymulującego rodziny do rozwoju, ilość czerwiu określano na podstawie pomiaru powierzchni plastrów zajętej przez czerw [4, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 19, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 49]. Takie pomiary pozwoliły na określenie korelacji pomiędzy ilością czerwiu a siłą rodziny i produkcją miodu [3, 7, 15, 17, 18, 20, 26, 28, 31, 33, 35, 43, 47, 48, 49]. Stwierdzono również, że powierzchnia czerwiu jest ważnym wskaźnikiem potencjalnej wartości rodziny pszczelej jako zapylacza [45], ponieważ zbiór pyłku jest dodatnio skorelowany z ilością czerwiu [2, 6, 22].

W artykule scharakteryzowano różne metody pomiaru powierzchni czerwiu w rodzinach pszczoły miodnej, z uwzględnieniem ich dokładności i czasochłonności.

Metoda mierzenia średnic elipsy

Metoda pomiaru średnic elipsy jest najczęściej używana metodą pomiaru powierzchni czerwiu. Polega na mierzeniu dwóch średnic elipsy zajętej przez czerw, a następnie ze wzoru na pole powierzchni elipsy wyliczana jest powierzchnia czerwiu lub jest odczytywana ze specjalnie sporządzonych tabel [5]. Do szybkiego określania powierzchni czerwiu tą metodą Fresnaye [13] skonstruował specjalny przyrząd, składający się z dwóch przesuwanych linijek i nomogramu.

Metoda fotograficzna

Metoda fotograficzna stosowana jest tylko do obliczania powierzchni czerwiu krytego. Polega ona na fotografowaniu plastrów z czerwiem i liczeniu komórek na zdjęciach [32]. Liczbę komórek z czerwiem można przeliczyć na powierzchnię czerwiu, zakładając, że na 1 dm² plastra jest z jednej strony około 400 komórek. Jest to metoda dokładna, ale bardzo pracochłonna.

Metoda obrazkowa

Na plaster z czerwiem kładzie się szklany prostokąt wielkością odpowiadający ramce. Szkło przykrywa się przezroczystą folią, na której rysuje się kontury powierzchni zajętej przez czerw. Pomiar powierzchni wykonuje się planimetrem [14]. Podobnie jak metoda fotograficzna, metoda obrazkowa nie może być stosowana przy masowym pomiarze powierzchni czerwiu, ze względu na konieczność zmiatania pszczoł z plastrów i pracochłonność przy wykonywaniu pomiarów.

Metoda liczenia kwadratów

Metoda liczenia kwadratów polega na przykładaniu do plastra z czerwiem szablonu z zaznaczonymi kwadratami, a następnie liczeniu na plastrze kwadratów, o danej powierzchni, zajmowanych przez czerw [1]. Liczenie kwadratów częściowo zajętych przez czerw opiera się w pewnym stopniu na ocenie szacunko-

wej. Skowronek i Marcinkowski [38] na ramkę naciągali pionowo i poziomo druty w odstępach 5 cm, tworząc kwadraty o powierzchni 25 cm².

Metoda szacunkowa

Pomiar w tej metodzie polega na bezpośredniej, szacunkowej ocenie powierzchni czerwiu. Wykonuje się go przy użyciu ramki z umieszczonymi na niej wzorcowymi powierzchniami, wykonanymi np. z drutu [23].

Porównanie metod pomiaru powierzchni czerwiu

Fresnaye i Lensky [14] oraz Skowronek i Marcinkowski [38] porównywali dokładność pomiarów metodami: mierzenia średnic elipsy, liczenia kwadratów i szacunkową. W pierwszej pracy metodą kontrolną była metoda obrazkowa, w drugiej fotograficzna. Fresnaye i Lensky [14] stwierdzili, że najdokładniejszą metodą jest mierzenie średnic elipsy (błąd $\pm 13\%$). Podobne wyniki ($\pm 14\%$) uzyskali dla metody liczenia kwadratów, a najmniej dokładne ($\pm 23\%$) dla metody szacunkowej. Według tych autorów [14], średni czas pomiaru i obliczania powierzchni czerwiu w jednej rodzinie przy stosowaniu metody mierzenia średnic elipsy wynosi 9 minut, metody liczenia kwadratów – 20 minut, metody szacunkowej – 1 minutę, a dla metody obrazkowej – 76 minut. Według Skowronka i Marcinkowskiego [38] najbardziej godną polecenia jest metoda liczenia kwadratów. Stwierdzili oni, że wszystkie badane metody zawyżają wyniki w porównaniu do metody fotograficznej. W metodzie mierzenia średnic elipsy wyniki zawyżane są średnio o 19%, w liczeniu kwadratów o 13%, a w szacunkowej o 12%. Według cytowanych autorów [38], średni czas pomiaru i obliczania powierzchni czerwiu w jednej rodzinie przy zastosowaniu metody mierzenia średnic elipsy i liczenia kwadratów wynosi około 10 minut, metody szacunkowej – około 8 minut, a metody fotograficznej – ponad 124 minuty. Dokładność pomiarów w dużym stopniu zależy od osoby wykonującej. Wyniki pomiarów dokonywanych przez różne osoby różnią się średnio aż o 30%. Skowronek i Marcinkowski [38] stwierdzili ponadto, że skłonności różnych osób do zawyżania lub zaniżania wyników nie pozwalają na porównywanie pomiarów wykonywanych przez różne osoby.

Podsumowując należy również wspomnieć o możliwościach wykorzystania programów komputerowych do pomiarów powierzchni czerwiu na podstawie fotografii plastrów. Jednak generalnie nie jest istotne, jaka metoda jest stosowana, a jedynie to, aby w każdej z porównywanych grup doświadczalnych zastosowana była ta sama metoda. Ważne jest również, aby pomiary we wszystkich grupach wykonywała ta sama osoba, wówczas błąd pomiaru będzie w każdej z nich podobny. Warto podkreślić, że niemal wszystkie badania dotyczące rozwoju rodzin pszczelich oparte są na pomiarach ilości znajdującego się w nich czerwiu. Dzięki temu można ocenić wszelkiego rodzaju dodatki żywieniowe, czy porównać różne sposoby podkarmiania stymulacyjnego, aby jak najlepiej przygotować rodziny pszczele do zbioru nektaru i zapylania roślin.

Literatura: 1. **Al-Tikrity W.S., Hillmann R.C., Benton A.W., Clarke W.W. Jr.**, 1971 – A new instrument for brood measurement in a honeybee colony. *Am. Bee J.* 111 (1), 20-21. 2. **Al-Tikrity W.S., Benton A.W., Hillman R.C., Clarke W.W. Jr.**, 1972 – The relationship between the amount of unsealed brood in honeybee colonies and their pollen collection. *J. Apicult. Res.* 11 (1), 9-12. 3. **Bhusal S.J., Thapa R.B.**, 2006 – Response of colony strength to honey production: regression and correlation analysis. *J. Inst. Agric. Anim. Sci.* 27, 133-137. 4. **Bobrzecki J., Wilde J., Krukowski R.**, 1994 – Wpływ podkarmiania pobudzającego pyłkiem kwiatowym na rozwój i produktywność rodzin. *Acta Acad. Agricult. Techn. Olszt., Zootechnica* 39, 193-203. 5. **Brünnich K.**, 1922 – Graphische Darstellung der Legetätigkeit einer Bienenkönigin. *Archiv für Bienenkunde* 4, 137-147. 6. **Cale G.H. Jr.**, 1968 – Pollen gathering relationship to honey collection and egg-laying in honey bees. *Am. Bee J.* 108 (1), 8-9. 7. **Cale G.H. Jr., Gowen J.W.**, 1956 – Heterosis in the honey bee (*Apis mellifera* L.). *Genetics* 41, 292-303. 8. **Cook V.A., Wilkinson P.D.**, 1986 – Pollen feeding boosts brood in colonies. *Brit. Bee J.* 114 (4490), 223-226. 9. **Crane E.**, 1950 – The effect of spring feeding on the development of honeybee colonies. *Bee Wild* 31 (9),

65-72. **10. DeGrandi-Hoffman G., Wardell G., Ahumada-Segura F., Rinderer T., Danka R., Pettis J.**, 2008 – Comparisons of pollen substitute diets for honey bees: consumption rates by colonies and effects on brood and adult populations. *J. Apicult. Res. and Bee Wld* 47 (4), 265-270. **11. Doull K.M.**, 1980 – Relationships between consumption of a pollen supplement, honey production and broodrearing in colonies of honeybees *Apis mellifera* L. II. *Apidologie* 11 (4), 367-374. **12. Free J.B., Spencer-Booth Y.**, 1961 – The effect of feeding sugar syrup to honey-bee colonies. *J. Agric. Sci.* 57, 147-151. **13. Fresnaye J.**, 1962 – Un appareil pour le calcul rapide des surfaces de couvain dans les ruches. *Ann. Abeille* 5 (2), 145-153. **14. Fresnaye J., Lensky Y.**, 1961 – Méthodes d'appréciation des surfaces de couvain dans les colonies d'abeilles. *Ann. Abeille* 4 (4), 369-376. **15. Gąbka J.**, 2014 – Correlations between the strength, amount of brood, and honey production of the honey bee colony. *Med. Weter.* 70, 754-756. **16. Gąbka J., Jasiński Z.**, 2010 – Przyspieszanie wiosennego rozwoju rodzin pszczoł. XLVII Naukowa Konferencja Pszczelarstwa. Puławy, 10-11 marca, 92-93. **17. Genç F., Aksoy A.**, 1993 – Some of the correlation between the colony development and honey production on the honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Apiacta* 28, 33-41. **18. Gromisz M.**, 1962 – Próba określenia zależności produkcji miodowej pasieki od stosunku liczbowego robotnic do czerwiu. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 6 (3), 93-111. **19. Hagedorn H.H., Moeller F.E.**, 1968 – Effect of the age of pollen used in pollen supplements on their nutritive value for the honeybee. I. Effect of thoracic weight, development of hypopharyngeal glands, and brood rearing. *J. Apicult. Res.* 7 (2), 89-95. **20. Harbo J.R.**, 1986 – Effect of population size on brood production, worker survival and honey gain in colonies of honeybees. *J. Apicult. Res.* 25 (1), 22-29. **21. Haydak M.H.**, 1957 – Is there a pollen substitute equal to pollen? *Am. Bee J.* 97 (3), 90-91. **22. Hellmich R.L., Rothenbuhler W.C.**, 1986 – Relationship between different amounts of brood and the collection and use of pollen by the honey bee (*Apis mellifera*). *Apidologie* 17 (1), 13-20. **23. Jeffree E.P.**, 1958 – A shaped wire grid for estimating quantities of brood and pollen in combs. *Bee Wld* 39 (5), 115-118. **24. Johansson T.S.K., Johansson M.P.**, 1977 – Feeding sugar to bees. II. When and how to feed. *Bee Wld* 58 (1), 11-18. **25. Konopacka Z.**, 1968 – Wpływ wczesnowiosennego dokarmiania namiastkami pyłku na wydajność produkcyjną rojów. *Pszczelarstwo* 5, 4-6. **26. Kostarelou-Damianidou M., Thrasyvoulou A., Tselios D., Bladenopoulos K.**, 1995 – Brood and honey production of honey bee colonies requeened at various frequencies. *J. Apicult. Res.* 34 (1), 9-14. **27. Król A.**, 1993 – Wpływ witaminy B₁ podawanej w pokarmie na kondycję pszczoł i rozwój rodzin. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 37, 11-21. **28. Mattila H.R., Otis G.W.**, 2003 – Effects of pollen availability on the quality and quantity of workers produced in spring. *Am. Bee J.* 143 (4), 321-322. **29. Mattila H.R., Otis G.W.**, 2006 – Influence of pollen diet in spring on development of honey bee (*Hymenoptera: Apidae*) colonies. *J. Econ. Entomol.* 99 (3), 604-613. **30. Mattila H.R., Otis G.W.**, 2007 – Manipulating pollen supply in honey bee colonies during the fall does not

affect the performance of winter bees. *Canad. Entomol.* 139 (4), 554-563. **31. Moeller F.E.**, 1958 – Relation between egg-laying capacity of queen bee and populations and honey production of their colonies. *Am. Bee J.* 98 (10), 401-402. **32. Page R.E. Jr.**, 1980 – New photographic method for estimating numbers of sealed brood cells. *J. Apicult. Res.* 19 (3), 202-204. **33. Pidek A.**, 1989 – Efekty ograniczania czerwienia matek pszczoł przed pożytkiem głównym oraz całkowitej odbudowy gniazd po jego zakończeniu. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 33, 121-131. **34. Racys J.**, 2000 – An investigation into the maximum utilization of spring honey-flow. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 44 (2), 95-101. **35. Roman A., Dawidowicz A.**, 2004 – Ocena skuteczności pobudzania rodzin pszczoł do wczesniejszego wiosennego rozwoju na przykładzie wybranych metod. *Zesz. Nauk. Akad. Roln. Wrocław, Zootechnika* 488, 367-377. **36. Sheesley B., Poduska B.**, 1968 – Supplemental feeding of honey bees. Colony strength and pollination results. *Am. Bee J.* 108 (9), 357-359. **37. Sheesley B., Poduska B.**, 1969 – What happens to honey bees in alfalfa seed pollination. Feeding results. *Am. Bee J.* 109 (3), 90-93. **38. Skowronek W., Marcinkowski J.**, 1984 – Przydatność różnych metod pomiaru powierzchni czerwiu do oceny zdolności rozwojowej rodzin pszczoł. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 28, 5-13. **39. Standifer L.N., Waller G.D., Levin M.D., Haydak M.H., Mills J.P.**, 1970 – Effect of supplementary feeding and hive insulation on brood production and flight activity in honey-bee colonies. *Am. Bee J.* 110 (6), 224-225. **40. Standifer L.N., Waller G.D., Haydak M.H., Levin M.D., Mills J.P.**, 1971 – Stimulative feeding of honeybee colonies in Arizona. *J. Apicult. Res.* 10 (1), 27-34. **41. Standifer L.N., Haydak M.H., Mills J.P., Levin M.D.**, 1973 – Influence of pollen in artificial diets on food consumption and brood production in honey bee colonies. *Am. Bee J.* 113 (3), 94-95. **42. Standifer L.N., Haydak M.H., Mills J.P., Levin M.D.**, 1973 – Value of three protein rations in maintaining honeybee colonies in outdoor flight cages. *J. Apicult. Res.* 12 (3), 137-143. **43. Szabo T.I., Lefkovich L.P.**, 1989 – Effect of brood production and population size on honey production of honeybee colonies in Alberta, Canada. *Apidologie* 20, 157-163. **44. Szymaś B., Przybył A.**, 1995 – Zastosowanie białka ziemniaka w żywieniu pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.). *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 39 (1), 49-53. **45. Todd F.E., Reed C.B.**, 1970 – Brood measurement as a valid index to the value of honey bees as pollinators. *J. Econ. Entomol.* 63 (1), 148-149. **46. Wilde J., Krukowski R.**, 1990 – Wiosenne podkarmianie rodzin pszczoł nawilżonymi obnóżami pyłkowymi. *Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Współczesne problemy pszczelarstwa w Polsce”*. Olsztyn, 149-161. **47. Woyke J.**, 1984 – Correlations and interactions between population, length of worker life and honey production by honeybees in a temperate region. *J. Apicult. Res.* 23 (3), 148-156. **48. Zmarlicki C.**, 1974 – Wpływ składu biologicznego rodzin pszczoł na ich zdolność produkcyjną. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 18, 145-159. **49. Zmarlicki C., Marcinkowski J.**, 1979 – Wpływ wiosennego podkarmiania pobudzającego pszczoł na przyspieszanie rozwoju ich rodzin i produkcję miodu. *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 23, 43-52.

Profesor Zygmunt Litwińczuk doktorem *honoris causa* Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

W ramach obchodów jubileuszu 65-lecia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 14 listopada 2016 r. miała miejsce podniosła uroczystość nadania tytułu doktora *honoris causa* profesorowi Zygmuntowi Litwińczukowi, rektorowi Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, byłemu prezesowi Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego (w latach 2007-2013).

