

*Cardinalis cardinalis*. Linnaeus, 1758  
Cardenal Norteño. Northern Cardinal



Fig.1. *Cardinalis cardinalis* (hembra a la derecha, macho a la izquierda).  
Ilustraciones de Marco Pineda.

### **Descripción**

El macho tiene el pico, la corona y el cuerpo rojos con lores y garganta negros. La hembra es gris-marrón con la garganta negra y el pico y la parte más externa de la corona roja (Fig. 1).

### **Distribución y hábitat**

Matorrales y bosques abiertos en elevaciones que van del nivel del mar a los 2000 msnm. Es una especie residente común en Baja California Sur, en la vertiente del Pacífico desde Sonora al centro de Sinaloa y desde Colima hasta Oaxaca y en el interior por toda la planicie central hasta el noreste de Jalisco e Hidalgo. En la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta la península de Yucatán hasta el norte de Belice y norte de Guatemala (Howell & Webb 1995). En Norte América se distribuye en el este de Estados Unidos y sureste de Canadá (Fig. 2). Su rango de distribución ha venido creciendo en los últimos años. Se sabe que probablemente esta especie se vea beneficiada por el aumento en los bordes de bosque así como por las plantaciones en zonas sub-urbanas.

Entre 1929 y 1931 se introdujo en Hawai en donde era común encontrarlo en las zonas bajas y poco a poco ha poblado las zonas altas en todas las islas ([Berger 1972](#)). Se le introdujo en Bermudas en 1800 ([Berger 1972](#)).



Fig. 2 Distribución de *Cardinalis cardinalis* en Norte América. Tomado de Halkin et al. 1999.

En México se tienen 558 registros de la especie, la mayoría de estos asociados a especímenes de museo (432 Atlas de las Aves de México, 99 de la Colección Ornitológica del IBUNAM Fig. 3).



Fig. 3 Distribución de *Cardinalis cardinalis* en México de acuerdo a los datos de colecta de ejemplares (Atlas de las Aves de México).

Utilizando estos datos y sobreponiéndolos a las cartas de vegetación, clima y topografía se generó utilizando el GARP un modelo de distribución potencial de la especie para el país (Fig. 4).

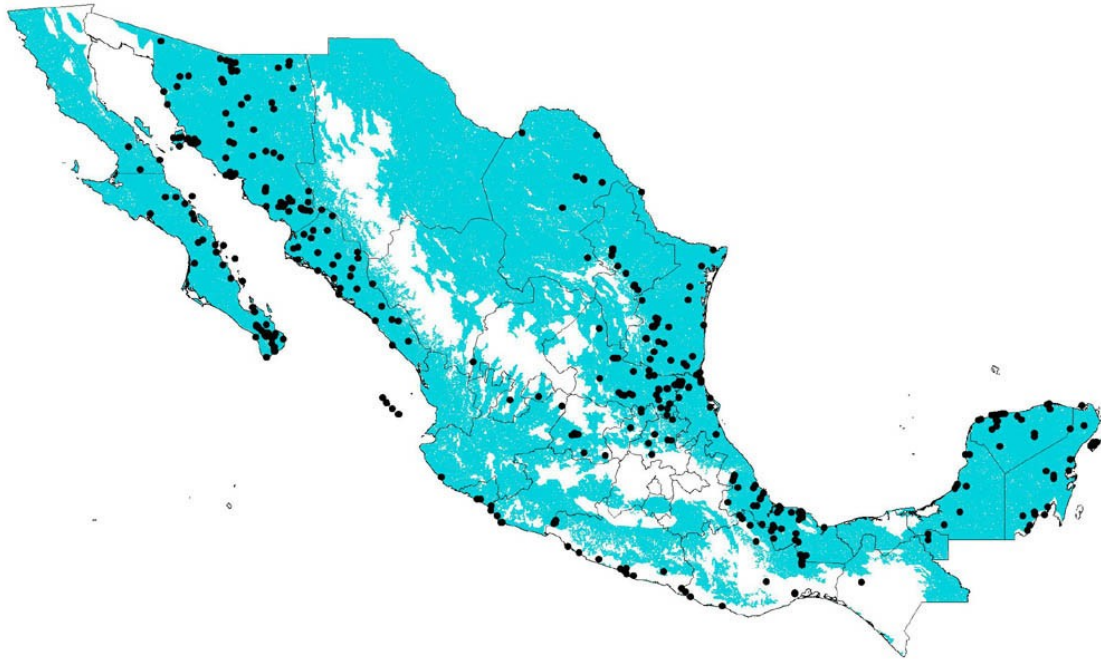


Fig. 4 Distribución potencial de *Cardinalis cardinalis* en México. Los puntos son localidades de colecta y lo sombreado indica sitios de distribución potencial (90%).

### Reproducción

Esta especie construye un nido en forma de copa que construyen en arbustos pequeños entre los 30 cm y los 5 metros de altura. Es una especie monógama, la hembra construye sola el nido aunque ambos padres escogen el sitio, y el macho alimenta a la hembra mientras ella construye el nido (Halkin and Linville 1999). Los cardenales permanecen en parejas todo el año, aunque no es claro si siempre son los mismos o van cambiando y colonizando nuevos territorios.

El nido mide  $108 \text{ mm} \pm 4.8 \text{ SD}$  de diámetro externo,  $73 \pm 4.3 \text{ SD}$  de diámetro interno y  $36 \pm 4.3 \text{ SD}$  de profundidad ( $n = 50$ ; [Kinser 1973](#)), aunque estas medidas pueden ser muy variables incluso dentro de una población.

La reproducción comienza con la construcción del nido entre marzo y abril dependiendo de la localidad (Halkin and Linville 1999). Esta especie tiene dos nidadas al año y las hembras ponen de 1 a 5 huevos (usualmente 2 o 3). Los huevos son grises a azulosos, con numerosas manchas cafés a violetas. Estos miden  $24.88 \text{ mm}$  ( $22.47\text{--}27.16$ )  $\times$   $18.58 \text{ mm}$  ( $17.04\text{--}19.66$ ,  $n = n=71$ , Halkin and Linville 1999).

La incubación tarda entre 11 y 13 días ([Nice 1931](#), [Wanamaker 1942](#), [Laskey 1944](#), [Lemon 1957](#), [Kinser 1973](#)) y la lleva a cabo principalmente la hembra,

aunque el macho ocasionalmente se queda en el nido, siendo su principal papel la alimentación de la hembra (Halkin and Linville 1999).

Los pollos están en el nido entre 9 y 10 días. La alimentación de los pollos corre a cargo de ambos padres. En ocasiones el macho alimenta a la hembra y esta a los pollos, pero conforme van creciendo los dos padres salen a buscar el alimento (Halkin and Linville 1999).

Los individuos de *Cardinalis cardinalis* alcanzan su madurez reproductiva al año, y pueden vivir hasta 15 años. Además, se ha reportado niveles moderados de parasitismo por *Molothrus* en esta especie (Halkin and Linville 1999).

### Amenazas

Esta especie se ha visto sujeta al comercio para el mercado de mascotas, tanto a nivel nacional como internacional. En el calendario cinegético publicado por la Dirección General de Vida Silvestre (1979-2000) aparece como sujeta a aprovechamiento durante todos los años excepto 86-87 y 90-91 (Iñigo-Elias et al in press). En las UMAs su aprovechamiento ha sido creciente (Fig. 5) concentrándose en tres estados de la república Campeche, Tamaulipas y Guerrero.

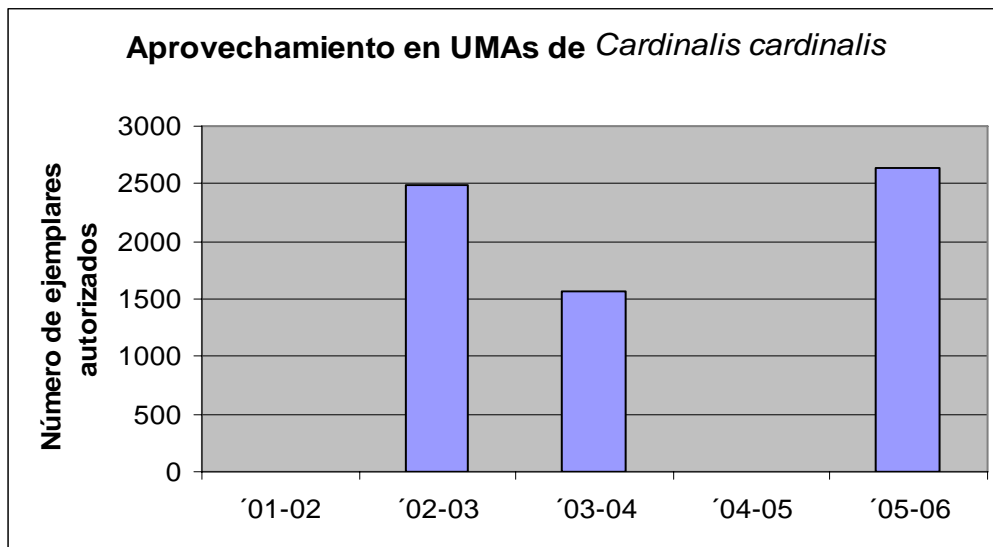


Fig. 5. Tasas de aprovechamiento autorizadas por la DGVS para *Cardinalis cardinalis*. Los años en donde no aparecen barras indican temporadas en las que no se autorizo su aprovechamiento en UMAs.

Particularmente en la última autorización (2005-2006) llama la atención que se autorizan tasas de aprovechamiento diferenciales para hembras y machos y solamente para el estado de Tamaulipas (Tabla 1).

Tabla1. Tasas de aprovechamiento de *Cardinalis cardinalis* en 3 UMAs del Estado de Tamaulipas durante el período 2005-2006.

UMA	Hembras	Machos	Población reportada *
Cándido Aguilar (17469 ha)	358	717	3580 + 7170 = 10750
Emilio Portes Gil (12105 ha)	260	518	2600 + 5180 = 7780
Las Labores de la Paz (3,262 ha)	44	168	440 + 1680 = 2120
Total	662	1403	20650
Promedio	226.66	467.6	6883.3

En todos los casos se autoriza aprovechar entre el doble y 3.8 veces más machos que hembras. Tomando en cuenta que se autoriza máximo el 10% de la población reportada se puede decir que en promedio hay cerca de 7000 individuos por UMA. Se ha calculado en poblaciones en Tennessee que el territorio de un macho en promedio comprende 1.2 ha (SD 0.16) mientras que en Ontario el territorio es mucho mayor con alrededor de 18.8 ha (SD 1.38 Halkin and Linville 1999). Utilizando el calculo de menor territorio la UMA Candido Aguilar debería tener al menos 8604 ha, Emilio Portes Gil 6216, y Las Labores de la Paz 2016 ha para soportar los machos que reportan tener. Todas las UMAs tienen una extensión superior a la necesaria por lo que los números autorizados son incluso conservadores. Lo que no debería ser es que se autorice menor número de hembras. La recomendación sería que se autorizara el número menor que se solicita por sexo para ambos sexos o el total dividido entre 2.

La tendencia a que se comercien más machos que hembras es innegable dadas las características de los machos que los hacen más atractivos al público en general. Sin embargo no es claro porque la DGVS autoriza tasas diferenciales y con un sesgo tan importante hacia los machos, siendo difícil de pensar que estos sesgos sean productos de diferencias naturales en las poblaciones, sobretodo en una especie monógama. Esto, puede tener efectos muy marcados en las poblaciones naturales y llevarlas a la extinción en poco tiempo. López Medellín (2003) calcula utilizando un programa de simulaciones que a una tasa de aprovechamiento del 10% una población (7000 individuos) se puede acabar en no más de 60 años. Esto considerando un radio 1:1 en cuanto a hembras y machos. Si esta proporción se sesga y el aprovechamiento es mayor sobre machos el tiempo de extinción disminuye.

### Estudios Poblacionales

En la parte norte de su distribución se tienen censos (Breeding Bird Survey, Fig. 6) detallados de la especie que muestran que sus poblaciones son estables, excepto aquellas en el desierto Sonorense donde claramente esta declinando.

Se sabe incluso que el rango de distribución de esta especie esta incrementándose y se cree que el incremento esta asociado a que pueden tomar ventaja de los bordes de bosques y de las zonas de plantaciones suburbanas, siendo que ambos tipos de hábitat asociado al hombre esta aumentando en gran parte de su rango de distribución (Halkin and Linville 1999).

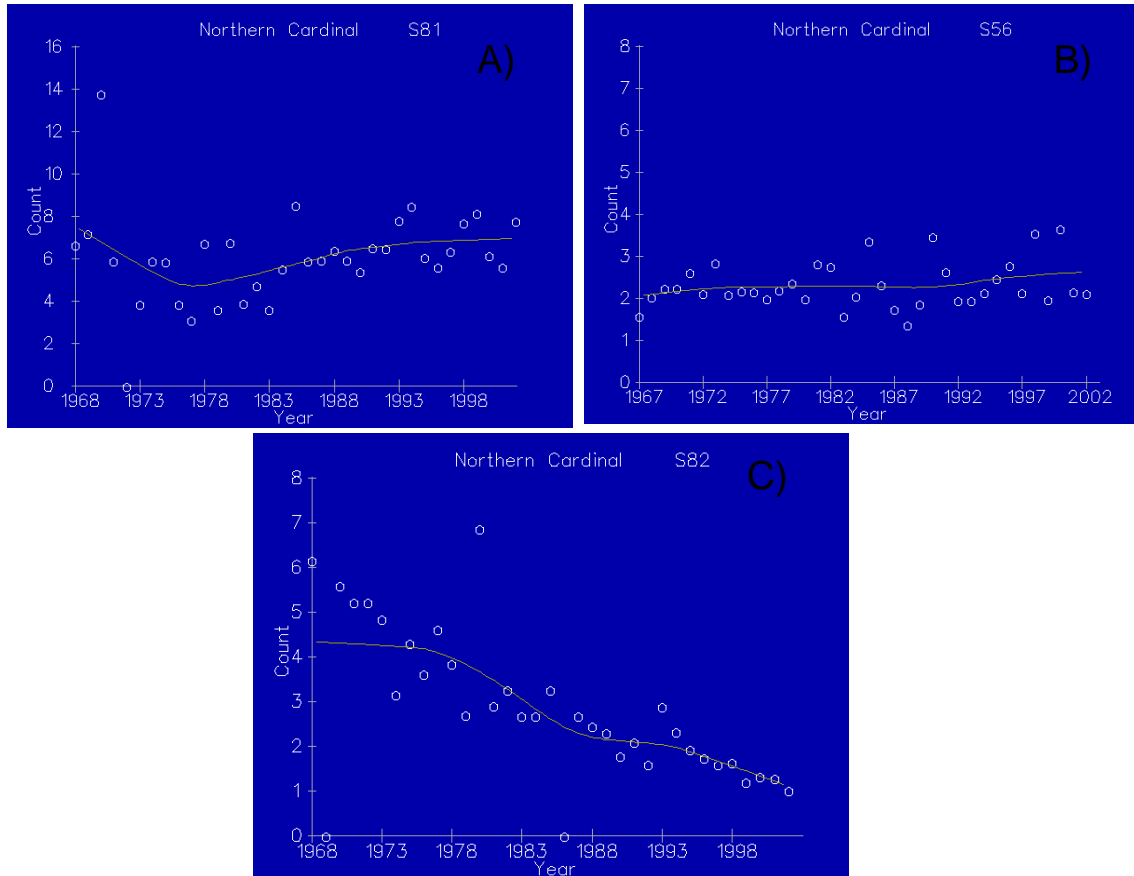


Fig. 6 Tendencias Poblacionales de *Cardinalis cardinalis* de acuerdo al Breeding Bird Survey en A) Tierras Altas Mexicanas, B) Desierto Chihuahuense y C) Desierto Sonorense.

En Mexico se encontraron 181 registros en la literatura en donde se estudia a esta especie (Base de datos Literatura). Se le reporta como una especie residente común en la mayoría de las localidades. Solamente en dos referencias se menciona alguna evidencia de su abundancia. En el estado de Yucatán se reporta una abundancia de 2 individuos por 40 ha en Bosques espinosos (Tramer 1974) concluyendo que es una especie común. En Veracruz se le clasifica como abundante en el estudio de Bojorges-Baños y López Mata (2005). En Baja California Sur, Guzmán-Poo (2004) lo reporta como común observándolo entre 0.5 y 2.2 veces por censo. Solamente cinco estudios mencionan a esta especie como rara o poco común. Chapman (1898) en Jalapa y las Vigas, Veracruz cataloga al cardenal como una especie rara. Sutton (1940) en Valles, San Luís Potosí la cataloga como no común, mientras que Banks (1963) en la Isla Cerralvo en Baja California la cataloga como poco común. Más recientemente Ortiz-Pulido en las dunas costeras de la Mancha en

Veracruz cataloga a la especie como escasa mientras que Salgado Ortiz (1999) en Campeche considera a la especie como rara.

En nuestros registros de campo la registramos en 4 localidades en Baja California, y San Luís Potosí (Base de datos Registros Campo). En todos los registros se le considera una especie rara con abundancias bajas. En San Luís Potosí en el municipio de Rayón entrevistando a la gente, incluso a los jóvenes (alrededor de los 20 años) nos indicaron que el cardenal rojo era una especie muy abundante en el campo en donde se encontraban nidos frecuentemente. No pudimos en todo el año de trabajo encontrar nidos activos de la especie ni en los alrededores de los pueblos ni en localidades más alejadas. También la gente nos informó que era una especie muy aprovechada por su belleza.

No encontramos evidencias de segregación hacia alguno de los sexos en las poblaciones estudiadas. Solamente es notorio en Isla Carmen en Baja California la predominancia de machos. Analizando las colectas contenidas en el Atlas de las Aves de México encontramos dos colectas una de 1911 y otra de 1930 de la especie con solamente machos colectados. Esto podría deberse probablemente a movimientos diferenciales de los sexos en Islas.

En las simulaciones realizadas para modelar las poblaciones bajo diferentes escenarios de aprovechamiento y de eventos catastróficos naturales, como la presencia de huracanes usando el programa Vortex (ver la metodología detallada en el reporte anexo a estas fichas) encontramos que la especie llega a niveles de extinción cuando las tasas de aprovechamiento son de 10% general o 5% hembras y 5% machos o superiores y existe la presencia de huracanes con probabilidad de ocurrencia de 15% o superiores (Tabla 1).

Tabla 1. Probabilidad de extinción de las poblaciones hipotéticas del *Cardinalis cardinalis* en diferentes condiciones de extracción de individuos y ocurrencia de huracanes. \* valor promedio de la población final de machos y hembras luego de la simulación. SE: Error estándar; SD: Desviación estándar. M: machos, H: hembras.

Población inicial	Huracán	Extracción	Extinción		P extinción	número final*		población final	SE para la población	SD para la Población
			si/no	año		hembras	machos			
2550	0	0	no		0	1303.5	1296.3	2599.8	71.9	227.66
2550	15	0	no		0	1165.9	1170.6	2336.5	148.97	471.08
2550	25	0	no		0	974.2	964.3	1938.5	166.44	526.32
2550	0	2.5%M-2.5%H	no		0	1224.1	1229.4	2453.5	54.47	172.24
2550	0	5%M	no		0	1267.6	1259.9	2527.5	57.74	182.59
2550	0	5%M-5%H	no		0	1222.1	1215.5	2437.6	109.07	344.9
2550	0	10%M	no		0	1237.9	1230.8	2468.7	121.83	385.25
2550	0	15%M-15%H	no		0	1222.8	1220.4	2443.2	104.23	329.61
2550	0	30%M	no		0	1328.9	1174.3	2503.2	114.52	362.13
2550	15	2.5%M-2.5%H	no		0	1080.7	1092.2	2172.9	229.28	408.81
2550	15	5%M	no		0	1162.3	1123.3	2285.6	136.38	431.26
2550	15	5%M-5%H	no		0	1162.3	1123.3	2285.6	136.38	431.26
2550	15	10%M	si	295	0.1	839.9	803.6	1643.5	259.01	819.07
2550	15	15%M-15%H	si	180.7	0.6	239.5	238.3	477.8	195.44	618.04
2550	15	30%M	si	195	0.2	832.4	732.3	1564.7	287.34	908.66
2550	25	2.5%M-2.5%H	no		0	830.6	834.5	1665.1	277.5	877.55



2550	25	5%M	no		0	833.3	817.4	1650.7	245.98	777.85
2550	25	5%M-5%H	si	248.2	0.6	349.3	356.3	705.6	319.37	1009.92
2550	25	10%M	si	261	0.8	781.8	753.6	1535.4	284.73	900.4
2550	25	15%M-15%H	si	116.7	1	0	0	0	0	0
2550	25	30%M	si	188.8	0.8	184.3	157.4	341.7	237.41	750.75

## Tasas de Aprovechamiento

La condición aparentemente estable y en buenas condiciones de las poblaciones de *Cardinalis cardinalis*, sugiere que su aprovechamiento puede continuar, pero teniendo cuidado con las tasas (ver notas) sobretodo con la proporción de machos y hembras que se saquen. Sería deseable restringirlo a 5% y tomar en cuenta los datos existentes (territorios y poblaciones locales) para calcular las tasas de acuerdo al área de las UMAs. Es importante señalar que las tasas de aprovechamiento deben ser específicas en cuanto al número de machos y hembras que se pueden sacar. No se debe exceder del 10% en localidades con incidencia media de huracanes y del 5% en localidades con altas incidencias de huracanes.

Dada la segregación encontrada en la Isla el Carmen proponemos que no se autorice aprovechamiento en islas mientras no se estudie más a fondo este aparente fenómeno que documentamos aquí.

## Bibliografía Consultada (en amarillo) y Literatura Citada

American Ornithologists' Union. 1982. 34th supplement to the AOU check-list of North American birds. Auk 99(3), Suppl., Jul 1982.

American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American birds. 7th ed. Am. Ornithol. Union, Washington, D.C.

Amos, E. J. R.. 1991. A guide to the birds of Bermuda. Corncrake, Warwick, Bermuda.

Anderson, M. E., R. N. Conner. 1985. Northern Cardinal song in three forest habitats in eastern Texas. Wilson Bull. 97: 436–449.

Audubon, J. J.. 1840–1844. The Cardinal Grosbeak. Pp. 198–203 in The birds of America. Vol. 3. Dover Publ., Inc. (1967 edition), New York.

Bangs, O.. 1903. The Louisiana Cardinal. Proc. New England Zool. Club 4: 5–7.

Banks, R. C.. 1963. New birds from Cerralvo island, Baja California, Mexico. Occas. Pap. Calif. Acad. Sci. 37: 1–5.

Bass, R. A.. 1979. Chromosomal polymorphism in cardinals *Cardinalis cardinalis*. Can. J. Genet. Cytol. 21: 549–553.

- Baumgartner, A. M.. 1986. Sex-reversal in banded Cardinal. N. Am. Bird Bander 12: 76.
- Beddall, B. G.. 1963. Range expansion of the Cardinal and other birds in the northeastern states. Wilson Bull. 75: 140–158.
- Beecher, M. D.. 1996. Birdsong learning in the laboratory and field. Pp. 61–78 in Ecology and evolution of acoustic communication in birds (D. E. Kroodsma and E. H. Miller, eds.). Comstock Publ. Assoc., Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.
- Bent, A. C.. 1968. Life histories of North American cardinals, grosbeaks, buntings, towhees, finches, sparrows and allies. U.S. Natl. Mus. Bull. 237.
- Berger, A. J.. 1972. Hawaiian birdlife. The Univ. Press of Hawaii, Honolulu.
- Best, L. B., D. F. Stauffer. 1980. Factors affecting nesting success in riparian bird communities. Condor 82: 149–158.
- Bojorges-Baños J.C. y L. López-Baños. 2005. Abundancia y distribución temporal de aves en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 72(2): 259-283.
- Boyd, E. M.. 1962. A half-century's changes in the bird-life around Springfield, Massachusetts. Bird-Banding 33: 137–148.
- Brackbill, H.. 1944. Juvenile Cardinal helping at a nest. Wilson Bull. 56: 50.
- Brackbill, H.. 1952. A joint nesting of Cardinals and Song Sparrows. Auk 69: 302–307.
- Brackbill, H.. 1967. Cardinal being eaten alive by gray squirrel. Bird-Banding 38: 236.
- Brooks, M.. 1934. A melanistic Cardinal at French Creek. Redstart 1: 1–2.
- Brown, H. C.. 1920. The Cardinal in north-central Iowa. Wilson Bull. 32: 123–132.
- Browning, M. R.. 1990. Taxa of North American birds described from 1957 to 1987. Proc. Biol. Soc. Wash. 103: 432–451.
- Browning, N. G., R. J. Robel. 1981. Metabolizable energy in four seeds fed to Cardinals (*Cardinalis cardinalis*). Trans. Kans. Acad. Sci. 84: 115–118.
- Brush, A. H.. 1978. Avian pigmentation. Pp. 141–161 in Chemical Zoology. Vol. X, Aves (A. H. Brush, ed.). Academic Press, New York.
- Bull, J.. 1974. Birds of New York state. Doubleday/Natural History Press, Garden City, NY.

Burns, R. D.. 1963. Michigan cooperative Cardinal study nesting data. *Jack-Pine Warbler* 41: 56–61.

Chapman, F. M. 1898. Notes on birds observed at Jalapa and Las Vigas, Vera Cruz, México. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 10: 15-44

Chen, D.-M., T. H. Goldsmith. 1986. Four spectral classes of cones in the retinas of birds. *J. Comp. Physiol. A* 159: 473–479.

Christy, B. H.. 1942. The Cardinal: the bird itself. *Cardinal* 5: 173–186.

Conner, R. N., M. E. Anderson, J. F. Dickson. 1986. Relationships among territory size, habitat, song and nesting success of Northern Cardinals. *Auk* 103: 23–31.

Crawford, R. L.. 1981. Bird casualties at a Leon County, Florida TV tower: a 25-year migration study. *Bull. Tall Timbers Res. Stn.* 22: 1–30.

Crowell, K. L., S. I. Rothstein. 1981. Clutch sizes and breeding strategies among Bermudan and North American passerines. *Ibis* 123: 42–50.

Cyr, A., J. Larivee. 1995. Atlas saisonnier des oiseaux du Quebec. Les Presses de l'Universite de Sherbrooke et La Societe de Loisir Ornithologique de l'Estrie, Inc., Sherbrooke, Quebec.

Dawson, W. R.. 1958. Relation of oxygen consumption and evaporative water loss to temperature in the Cardinal. *Physiol. Zool.* 31: 37–48.

Dickson, J. G., R. N. Connor, J. H. Williamson. 1982. An evaluation of techniques for marking cardinals. *J. Field Ornithol.* 53: 420–421.

Dittus, W. P., R. E. Lemon. 1969. Effects of song tutoring and acoustic isolation on the song repertoires of Cardinals. *Anim. Behav.* 17: 523–533.

Dittus, W. P., R. E. Lemon. 1970. Auditory feedback in the singing of cardinals. *Ibis* 112: 544–548.

Dow, D. D.. 1969a. Habitat utilization by Cardinals in central and peripheral breeding populations. *Can J. Zool.* 47: 409–417.

Dow, D. D.. 1969b. Home range and habitat of the Cardinal in peripheral and central populations. *Can. J. Zool.* 47: 103–114.

Dow, D. D.. 1970. Distribution and dispersal of the Cardinal, *Richmondena cardinalis*, in relation to vegetational cover and river systems. *Am. Midl. Nat.* 84: 198–207.

Dow, D. D.. 1994. The Northern Cardinal in southern Ontario. Pp. 291–297 *in* *Ornithology in Ontario* (M. K. McNicholl and J. L. Cranmer-Byng, eds.). Hawk Owl Publ., Whitby, Ontario, Canada.

- Dow, D. D., D. M. Scott. 1971. Dispersal and range expansion by the Cardinal: an analysis of banding records. *Can. J. Zool.* 49: 185–198.
- Ducey, J. E.. 1988. Nebraska birds, breeding status and distribution. Simmons-Boardman Books, Omaha.
- Eckerle, K. P., R. BREITWISCH. 1997. Reproductive success of the Northern Cardinal, a large host of Brown-headed Cowbirds. *Condor* 99: 169–178.
- Emlen, J. T.. 1972. Size and structure of a wintering avian community in southern Texas. *Ecology* 53: 317–329.
- Erskine, A. J.. 1992. Atlas of breeding birds of the maritime provinces. Nova Scotia Mus., Halifax.
- Filliater, T. S., R. BREITWISCH. 1997. Nestling provisioning by the extremely dichromatic Northern Cardinal. *Wilson Bull.* 109: 145–153.
- Filliater, T. S., R. BREITWISCH, P. M. Nealen. 1994. Predation on cardinal nests: does choice of nest site matter? *Condor* 96: 761–768.
- Friedmann, H., L. L. Kiff. 1985. The parasitic cowbirds and their hosts. *Proc. West. Found. Vertebr. Zool.* 2: 226–304.
- Ganier, A. F.. 1937. Further notes on a very old Cardinal. *Wilson Bull.* 49: 15–16.
- Ganier, A. F.. 1941. Through the seasons with the Cardinal. *Migrant* 12: 1–4.
- Geis, A. D.. 1980. Relative attractiveness of different foods at wild bird feeders. *Spec. Sci. Rep.-Wildl.* no. 233. U.S. Dept. of the Interior, Fish and Wildl. Serv., Washington, D.C.
- Gottfried, B. M.. 1976. Intrapopulational variation in the territory size of Cardinals (*Cardinalis cardinalis*). Ph.D. diss., Miami Univ., Oxford, OH.
- Gould, P. J.. 1961. Territorial relationships between Cardinals and Pyrrhuloxias. *Condor* 63: 246–265.
- Granlund, J., G. A. McPeck, R. J. Adams, P. C. Chu, J. Reinochl. 1994. The birds of Michigan. Indiana Univ. Press, Bloomington.
- Greiner, E. C., G. F. Bennett, E. M. White, R. F. Coombs. 1975. Distribution of the avian Haematozoa of North America. *Can. J. Zool.* 53: 1762–1787.
- Grinnell, J., A. H. Miller. 1944. The distribution of the birds of California. *Pac. Coast Avifauna* 27: 574–575.

Grubb, T. C., T. A. White, A. J. Wiseman. 1991. Ptilochronology: induced feather growth in Northern Cardinals varies with age, sex, ambient temperature and daylength. *Wilson Bull.* 103: 435–445.

Guzmán-Poo, J. 2004. Aves del estero de San José, San José del Cabo, B. C. S. Reunión de Análisis de los Oasis de Baja California Sur, Importancia y Conservación. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Universidad Autónoma de Baja California Sur, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Halkin, S. L.. 1990. Singing from the nest: intrapair communication in Cardinals. Ph.D. diss., Univ. of Wisconsin, Madison.

Halkin, S. L.. 1997. Nest-vicinity song exchanges may coordinate biparental care of Northern Cardinals. *Anim. Behav.* 54: 189–198.

Halkin, S. L., and S. U. Linville. 1999. Northern Cardinal (*Cardinalis cardinalis*). *In* The Birds of North America, No. 440 (A. Poole and F. Gill, eds.). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.

Hartman, F. E.. 1968. White-headed Cardinal. *Bird-Banding* 39: 57.

Harvey, G. F.. 1903. The diary of a Cardinal's nest. *Auk* 20: 54–57.

Hawaii Audubon Society, . 1967. Hawaii's birds. Hawaii Audubon Society, Honolulu.

Hawksley, O., A. P. McCormack. 1951. Doubly-occupied nests of the Eastern Cardinal, *Richmondia cardinalis*. *Auk* 68: 515–516.

Hellack, J. J., G. D. Schnell. 1977. Phenetic analysis of the subfamily Cardinalinae using external and skeletal characters. *Wilson Bull.* 89: 130–148.

Henley, C., A. Feduccia, D. P. Costello. 1978. Oscine spermatozoa: A light- and electron-microscopy study. *Condor* 80: 41–48.

Hinds, D. S., W. A. Calder. 1973. Temperature regulation of the Pyrrhuloxia and the Arizona Cardinal. *Physiol. Zool.* 46: 55–71.

Hodges, J.. 1949. A study of the Cardinal in Iowa. *Proc. Iowa Acad. Sci.* 56: 347–361.

Horn, D. J.. 1985. Breeding birds of a central Ohio USA woodlot in response to succession and urbanization. *Ohio J. Sci.* 85: 34–40.

Howell, N. G., S. G. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford Univ. Press, Oxford.

Hudon, J.. 1991. Unusual carotenoid use by the Western Tanager (*Piranga ludoviciana*) and its evolutionary implications. *Can. J. Zool.* 69: 2311–2320.

Huey, L. M.. 1940. A new Cardinal from central Lower California, Mexico. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 9: 215–218.

Hundley, M. L.. 1953. Winter distribution of the Eastern Cardinal in the vicinity of Morgantown, West Virginia. *J. Sci. Labor. Denson Univ.* 43: 66–111.

Janssen, R. B.. 1987. *Birds of Minnesota*. Univ. of Minnesota, Minneapolis.

Johnston, R. F.. 1964. The breeding birds of Kansas. *Univ. Kans. Publ. Mus. Nat. Hist.* 12: 575–655.

Judd, W. W.. 1962. Insects and other invertebrates from nests of the Cardinal, *Richmondena cardinalis* (L.), at London, Ontario. *Can. Entomol.* 94: 92–95.

Karr, J. R., J. D. Nichols, M. K. Klimkiewicz, J. D. Brawn. 1990. Survival rates of birds of tropical and temperate forests: will the dogma survive? *Am. Nat.* 136: 277–291.

Kinser, G. W.. 1973. Ecology and behavior of the Cardinal, *Richmondena cardinalis* (L), in southern Indiana. Ph.D. diss., Indiana Univ., Bloomington.

Klimkiewicz, M. K., A. G. Fitch. 1987. Longevity records of North American birds: Coerebinae through Estrildidae. *J. Field Ornithol.* 58: 318–333.

Kloek, G. P., C. L. Casler. 1972. The lung and air-sac system of the Common Grackle. *Auk* 89: 817–825.

Krause, H., S. G. Froiland. 1956. Distribution of the Cardinal in South Dakota. *Wilson Bull.* 68: 111–117.

Land, H. C.. 1952. The seasonal shifting of behavioral patterns related to territorialism in the Cardinal. Master's thesis, Ohio State Univ., Columbus.

Laskey, A. R.. 1935. Whisper songs and night singing. *Migrant* 6: 1–2.

Laskey, A. R.. 1944. A study of the Cardinal in Tennessee. *Wilson Bull.* 56: 27–44.

Laskey, A. R.. 1969. Bilateral gynandrisms in a Cardinal and a Rufous-sided Towhee. *Auk* 86: 760.

Laughlin, S. B., D. B. Kibbe. 1985. *The atlas of breeding birds of Vermont*. Univ. Press of New England, Hanover, VT.

Lemmons, P.. 1951. Cardinal feeds fishes. *Nat. Mag.* 49: 536.

Lemon, R. E.. 1957. A study of nesting Cardinals (*Richmondena cardinalis*) at London, Canada. Master's thesis, Univ. of West. Ontario, London, Ontario.

- Lemon, R. E.. 1965. The song repertoires of Cardinals (*Richmondena cardinalis*) at London, Ontario. *Can. J. Zool.* 43: 559–569.
- Lemon, R. E.. 1966. Geographic variation in the song of Cardinals. *Can. J. Zool.* 44: 413–428.
- Lemon, R. E.. 1967. The response of Cardinals to songs of different dialects. *Anim. Behav.* 15: 538–545.
- Lemon, R. E.. 1968a. The displays and call notes of Cardinals. *Can. J. Zool.* 46: 141–151.
- Lemon, R. E.. 1968b. The relation between organization and function of song in Cardinals. *Behav.* 32: 158–178.
- Lemon, R. E.. 1974. Song dialects, song matching and species recognition by Cardinals *Richmondena cardinalis*. *Ibis* 116: 545–548.
- Lemon, R. E.. 1975a. How birds develop song dialects. *Condor* 77: 385–406.
- Lemon, R. E.. 1975b. Repetitions and pattern switches in songs of Cardinals, *Cardinalis cardinalis*. *Z. Tierpsychol.* 38: 294–303.
- Lemon, R. E., C. Chatfield. 1971. Organization of song in Cardinals. *Anim. Behav.* 19: 1–17.
- Lemon, R. E., A. Herzog. 1969. The vocal behavior of Cardinals and Pyrrhuloxias in Texas. *Condor* 71: 1–15.
- Lemon, R. E., D. M. Scott. 1966. On the development of song in young Cardinals. *Can. J. Zool.* 44: 191–197.
- Leopold, A., A. E. Enyon. 1961. Avian daybreak and evening song in relation to time and light intensity. *Condor* 63: 269–293.
- Linville, S. U.. 1997. Sexual selection and plumage ornamentation in a socially monogamous passerine, the Northern Cardinal (*Cardinalis cardinalis*). Ph.D. diss., Univ. of Dayton, Dayton, OH.
- Linville, S. U., R. BREITWISCH. 1997. Carotenoid availability and plumage coloration in a wild population of Northern Cardinals. *Auk* 114: 796–800.
- Linville, S. U., R. BREITWISCH, A. J. Schilling. 1998. Plumage brightness as an indicator of parental care in male and female Northern Cardinals. *Anim. Behav.* 55: 119–127.
- López Medellín, X. 2003. Evaluación del comercio de aves canoras y de ornato en México 1970-2001. Tesis Licenciatura Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 1-83.

Lowther, P. E.. 1993. Brown-headed cowbird (*Molothrus ater*). In The birds of North America, No. 47 (A. Poole and F. Gill, eds.). Acad. Nat. Sci., Philadelphia, PA, and Am. Ornithol. Union, Washington, D.C.

Lowther, P. E.. 1995. Bronzed cowbird (*Molothrus aeneus*). In The birds of North America, No. 144 (A. Poole and F. Gill, eds.). Acad. Nat. Sci., Philadelphia, PA, and Am. Ornithol. Union, Washington, D.C.

Martin, A. C., H. S. Zim, A. L. Nelson. 1951. American wildlife and plants. A guide to wildlife food habits. McGraw Hill Book Co., New York.

Mayfield, H.. 1975. Suggestions for calculating nest success. Wilson Bull. 87: 456–466.

McAtee, W. L.. 1908. Food habits of the grosbeaks. Bureau of Biol. Surv. Bull. no. 32. Washington, D.C.

McClung, R. M.. 1968. Red bird fly up. Mass. Audubon 52: 6–11.

McElroy, D. B., G. Ritchison. 1996. Effect of mate removal on singing behavior and movement patterns of female Northern Cardinals. Wilson Bull. 108: 550–555.

Merritt, R. E.. 1975. The spatial relations within a selected population of the Cardinal (*Cardinalis cardinalis*). Ph.D. diss., Univ. of Tennessee, Knoxville.

Michener, H., J. R. Michener. 1938. Rare birds at a Pasadena banding station. Condor 40: 38–40.

Miller, A. H.. 1928. The status of the Cardinal in California. Condor 30: 243–245.

Mobley, J. E.. 1994. A general model for iteroparity: development of the model and investigation of phylogenetic patterns with specific reference to the Northern Cardinal. Ph.D. diss., Univ. of Arkansas, Fayetteville.

Monson, G., A. R. Phillips. 1981. Annotated checklist of birds of Arizona. 2nd ed. Univ. of Arizona Press, Tucson.

Nealen, P.M., R. BREITWISCH. 1997. Northern Cardinal sexes defend nests equally. Wilson Bull. 109: 269–278.

Nehrling, H.. 1896. Cardinal. Pp. 185–197 in Our native birds of song and beauty. Vol. 2. George Brumder, Milwaukee.

Nice, M. M.. 1927. Experiences with Cardinals at a feeding station in Oklahoma. Condor 29: 101–103.

Nice, M. M.. 1931. The birds of Oklahoma. Univ. of Oklahoma Press, Norman.



Nice, M. M.. 1943. Studies in the life history of the Song Sparrow II. Trans. Linn. Soc. N.Y. 6.

Nolan, V., Jr.. 1965. A male Cardinal helper at a nest of Yellow-breasted Chats. Wilson Bull. 77: 196.

Oberholser, H. C.. 1974. The bird life of Texas. Vol. 2. Univ. of Texas Press, Austin.

Ortíz-Pulido, R., H. Gómez de Silva, F. González-García, A. Álvarez. 1995. Avifauna del Centro de Investigaciones Costeras La Mancha, Veracruz, México. Acta Zoológica Mexicana 66: 87-118.

Parkes, K. C.. 1997. The Northern Cardinals of the Caribbean slope of Mexico, with the description of an additional subspecies from Yucatan. Pp. 129–138 in The era of Alan R. Phillips: A festschrift (R. W. Dickerman, compiler). Horizon Communications, Albuquerque, NM.

Parrish, J. W., J. A. Ptacek, K. L. Will. 1984. The detection of near-ultraviolet light by nonmigratory and migratory birds. Auk 101: 53–58.

Patnode, K. A., D. H. White. 1991. Effects of pesticides on songbird productivity in conjunction with pecan cultivation in southern Georgia, a multiple-exposure experimental design. Environ. Toxicol. Chem. 10: 1479–1486.

Paynter, R. A.. 1970. Subfamily Cardinalinae. Pp. 216–245 in Checklist of birds of the world. Vol. 13 (R. A. Paynter and R. W. Storer, eds.). Mus. Comp. Zool., Cambridge, MA.

Peck, G. K., R. D. James. 1987. Breeding birds of Ontario: nidiology and distribution. Vol. 2: Passerines. Royal Ontario Museum of Life Sciences Misc. Publ., Toronto, Ontario.

Pence, D. B.. 1972. The genus *Oxyspiura* (Nematoda: Thelaziidae) from birds in Louisiana. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 39: 23–28.

Perdue, C. T.. 1979. Out-of-season breeding behavior of Cardinals. Jack-Pine Warbler 57: 108.

Peters, H. S.. 1936. A list of external parasites from birds of the eastern part of the United States. Bird-Banding 7: 8–27.

Peterson, R. A.. 1995. The South Dakota breeding bird atlas. S. Dakota Ornithol. Union, Aberdeen.

Piper, W. H.. 1990. Exposure to predators and access to food in wintering White-throated Sparrows *Zonotrichia albicollis*. Behaviour 112: 284–298.

Pitzrick, V. M., M. Pitzrick. 1992. Shrike captures Cardinal. Kingbird 42: 15.

Porter, W. P., D. M. Gates. 1969. Thermodynamic equilibria of animals with environment. *Ecol. Monogr.* 39: 227–244.

Quay, W. B.. 1989. Timing of sperm releases and inseminations in resident Emberizids: a comparative study. *Condor* 91: 941–961.

Quentin, J. C., N. Barre. 1976. Description et cycle biologique de *Tetrameres (Tetrameres) cardinalis* n. sp. *Annales de Parasitologie* 51: 65–81.

Raikow, R. J., A. H. Bledsoe, B. A. Myers, C. J. Walsh. 1990. Individual variation in avian muscles and its significance for the reconstruction of phylogeny. *Syst. Zool.* 39: 362–370.

Rea, A. M.. 1983. *Once a river*. Univ. of Arizona Press, Tucson.

Reese, J. G.. 1975. Fall remix and rectrix molt in the Cardinal. *Bird-Banding* 46: 305–310.

Rice, O. O.. 1969. Record of female Cardinals sharing nest. *Wilson Bull.* 81: 216.

Richmond, A.. 1978. An experimental study of advantages of monogamy in the Cardinal. Ph.D. diss., Indiana Univ., Bloomington.

Rickard, L. G.. 1985. Proventricular lesions associated with natural and experimental infections of *Dispharynx nasuta* (Nematoda: Acuariidae). *Can. J. Zool.* 63: 2663–2667.

Ridgway, R.. 1901. The birds of Middle and North America: a descriptive catalogue of the higher groups, genera, species, and subspecies of birds known to occur in North America. Vol. 1. U.S. Nat. Mus. Bull. 50.

Ritchison, G.. 1984. A new marking technique for birds. *N. Am. Bird Bander* 9: 8.

Ritchison, G.. 1986. The singing behavior of female northern cardinals. *Condor* 88: 156–159.

Ritchison, G.. 1988. Song repertoires and the singing behavior of male Northern Cardinals. *Wilson Bull.* 100: 583603.

Ritchison, G., P. H. Klatt, D. F. Westneat. 1994. Mate guarding and extra-pair paternity in Northern Cardinals. *Condor* 96: 10551063.

Ritchison, G., M. K. Omer. 1990. Winter behavior of Northern Cardinals (*Cardinalis cardinalis*). *Trans. Ky. Acad. Sci.* 51: 145153.

Robbins, M. B., D. A. Easterla. 1992. *Birds of Missouri, their distribution and abundance*. Univ. of Missouri Press, Columbia, MO.

Robbins, S. D., Jr.. 1991. Wisconsin birdlife, population and distribution past and present. Univ. of Wisconsin Press, Madison.

Rogers, C. M., C. J. Rogers. 1990. Seasonal variation in daily mass amplitude and minimum body mass: a test of a recent model. *Ornis Scand.* 21: 105-114.

Root, T.. 1991. Positive correlation between range size and body size: a possible mechanism. *Acta XX Congr. Int. Ornithol.*: 817-825.

Rosenberg, K. V., R. D. Ohmart, W. C. Hunter, B. W. Anderson. 1991. Birds of the lower Colorado river valley. Univ. of Arizona Press, Tucson.

Rutter, R. J.. 1958. Cardinal versus Northern Shrike. *Can. Field-Nat.* 72: 172.

Sakai, H. F.. 1988. Avian response to mechanical clearing of a native rainforest in Hawaii, USA. *Condor* 90: 339-348.

Salgado-Ortiz J. 1999. Avifauna terrestre del estado de Campeche: riqueza, abundancia y distribución de especies en los principales biomas del estado. Informe final\* del Proyecto H324, Universidad Autónoma de Campeche, Programa de Ecología Aplicada y Manejo de Ambientes Terrestres ECOMAT, CONABIO.

Samuelson, G. A.. 1980. Northern Cardinals feeding on flying termites. *'Elepaio* 40: 157.

Scott, D. M.. 1963. Changes in the reproductive activity of the Brown-headed Cowbird within the breeding season. *Wilson Bull.* 75: 123-129.

Scott, D. M.. 1967. Postjuvenile molt and determination of age of the Cardinal. *Bird-banding* 38: 37-51.

Scott, D. M.. 1977. Cowbird parasitism on the Gray Catbird at London, Ontario. *Auk* 94: 18-27.

Scott, D. M.. 1991. The time of day of egg laying by the Brown-headed Cowbird and other Icterines. *Can. J. Zool.* 69: 2093-2099.

Scott, D. M., R. E. Lemon. 1996. Differential reproductive success of Brown-headed Cowbirds with Northern Cardinals and three other hosts. *Condor* 98: 259-271.

Scott, D. M., R. E. Lemon, J. A. Darley. 1987. Relaying interval after nest failure in Gray Catbirds and Northern Cardinals. *Wilson Bull.* 99: 708-712.

Scott, D. M., P. J. Weatherhead, C. D. Ankney. 1992. Egg-eating by female Brown-headed Cowbirds. *Condor* 94: 579-584.

Shaver, J. M., M. B. Roberts. 1930. Some nesting habits of the Cardinal. *J. Tenn. Acad. Sci.* 5: 157-170.

Shaver, J. M., M. B. Roberts. 1933. A brief study of the courtship of the Eastern Cardinal. *J. Tenn. Acad. Sci.* 8: 116–123.

Shuman, T. W., R. J. Robel, J. L. Zimmerman, K. E. Kemp. 1989. Variance in digestive efficiencies of four sympatric avian granivores. *Auk* 106: 324–326.

Shuman, T. W., R. J. Robel, J. L. Zimmerman, K. E. Kemp. 1992. Time budgets of confined Northern Cardinals and Harris' Sparrows in flocks of different size and composition. *J. Field Ornithol.* 63: 129–137.

Small, A.. 1994. *California birds: their status and distribution.* Ibis Publ. Co., Vista, CA.

Smith, A. R.. 1996. *Atlas of Saskatchewan birds.* Saskatchewan Nat. Hist. Soc., Regina, Saskatchewan.

Smith, P. C.. 1969. Survival and dispersal of juvenal Cardinals. Master's thesis, Univ. of Western Ontario, London, Ontario.

Smithe, F. B.. 1974–1981. *Naturalist's Color Guide. Parts III.* Am. Mus. Nat. Hist., New York, NY.

Sprunt, A.. 1954. *Florida Bird Life.* National Audubon Society/Coward-McCann, Inc., New York.

Stamm, D. D.. 1963. Susceptibility of bird populations to eastern, western, and St. Louis encephalitis viruses. *Proc. 13th Int. Ornithol. Congr.:* 591–603.

Stevenson, H. M., B. H. Anderson. 1994. *The birdlife of Florida.* Univ. Press of Florida, Gainesville.

Suthers, R. A., F. Goller. 1997. Motor correlates of vocal diversity in songbirds. Pp. 235–288 *in* *Current ornithology*, vol. 14 (V. Nolan Jr., E. D. Ketterson, and C. F. Thompson, eds.). Plenum Press, New York, NY.

Sutton, G. M.. 1959. The nesting Fringillids of the Edwin S. George reserve, southeastern Michigan. Part III. *Jack-Pine Warbler* 37: 77–88.

Sutton, G. M., T. D. Burleigh. 1940. Birds of Valles, San Luis Potosí, México. *The Condor* 42: 259-262.

Tamplin, J. W., J. W. Demastes, J. V. Remsen, Jr.. 1993. Biochemical and morphometric relationships among some members of the Cardinalinae. *Wilson Bull.* 105: 93–113.

Thompson, C. W., M. Leu. 1994. Determining homology of molts and plumages to address evolutionary questions: a rejoinder regarding Emberizid finches. *Condor* 96: 769–782.

Tramer E. J. 1974. Proportions of wintering North American birds in disturbed and undisturbed dry tropical habitats. *The Condor* 76(4): 460-464.

Tweit, R. C., J. C. Twit. 1986. Urban development effects on the abundance of some common residents of the Tucson area of Arizona. *Am. Birds* 40: 431–436.

van Rossem, A. J.. 1932. The avifauna of Tiburon Island, Sonora, Mexico, with descriptions of four new races. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 7 (12): 119–150.

Wanamaker, J. F.. 1942. A study of the courtship and nesting of the Eastern Cardinal *Richmondena c. cardinalis* (Linnaeus). Master's thesis, Cornell Univ., Ithaca, NY.

Watts, B. D.. 1987. Old nest accumulation as a possible protection mechanism against search-strategy predators. *Anim. Behav.* 35: 1566–1568.

Weaton, J. M.. 1879. Report on birds of Ohio, Section II, Vol. V, Pt. 1, Ohio Geol. Surv., Columbus, OH.

Winter, K. C.. 1981. Interactions between nesting Cardinals and American Robins. *Inland Bird Banding* 53: 56–57.

Wiseman, A. J.. 1977. Interrelation of variables in postjuvinal molt of Cardinals. *Bird-banding* 48: 206–223.

Wolfenbarger, L. L.. 1999. Red coloration of male northern cardinals correlates with mate quality and territory quality. *Behav. Ecol.* 10: 80–90.

Wood, H. B.. 1950. Growth bars in feathers. *Auk* 67: 486–491.

Yamaguchi, A.. 1996. Female bird song: function, physiology, and development in the Northern Cardinal. Ph.D. diss., Univ. of California, Davis.

Yamaguchi, A.. 1998a. A sexually dimorphic learned birdsong in the Northern Cardinal. *Condor* 100: 504–511.

Yamaguchi, A.. 1998b. Can a sexually dimorphic learned birdsong be used for male–female recognition? *Behaviour* 135: 833–844.

Young, H., B. Stollberg, M. Deusing. 1941. The spread of the Cardinal through Wisconsin. *Passenger Pigeon* 3: 1–4.

Zimmerman, J. H.. 1951. The songs of summer resident birds. *Passenger Pigeon* 13: 61–66