

УДК 574.3:595.7

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.29>

## ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА СИНХРОНІЗАЦІЯ МАСОВИХ РОЗМНОЖЕНЬ КОМАХ

**Станкевич С.В.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри зоології, ентомології, фітопатології, інтегрованого захисту і карантину рослин імені Б.М. Литвинова,

Державний біотехнологічний університет

**Немерицька Л.В.** – к.б.н.,

викладач вищої категорії, доцент кафедри агрономії та лісового господарства, Житомирський агротехнологічний фаховий коледж

**Журавська І.А.** – к.с.-г.н.,

викладач вищої категорії, старший викладач кафедри агрономії та лісового господарства,

Житомирський агротехнологічний фаховий коледж

У статті наведено узагальнені нами дані щодо масових розмножень найголовніших шкідників сільськогосподарських культур та лісових насаджень з метою виявлення просторово-часової синхронізації масових розмножень. За цей історичний період синхронність масових розмножень мала місце: у 1868–1870 рр. у 28 видів комах, у 1878–1880 рр. – у 34 видів, у 1890–1896 рр. – у 40 видів, у 1910–1914 рр. – у 32 видів, у 1923–1926 рр. – у 35 видів, у 1934–1942 рр. – у 32 видів, у 1946–1950 рр. – у 30 видів, у 1956–1960 рр. – у 34 видів, у 1964–1968 рр. – у 41 виду, у 1972–1977 рр. – у 33 видів, у 1986–1988 рр. – у 22 видів, у 1990–1995 рр. – у 22 видів, у 2000–2010 рр. – у 20 видів комах. Просторово-часова синхронізація масових розмножень комах (регіональна та глобальна) пояснюється тим, що біологічні системи формуються та розвиваються у зовнішньому середовищі та під впливом останнього, тому неминуча синхронізація популяційних циклів. Процеси синхронізації забезпечують узгодженість різних процесів та явищ, їх посилення та взаємодію та створюють передумови для формування організації (структури), заснованої на відносинах резонансного типу. Така організація може мати підвищену стійкість у структурному плані і одночасно підвищену чутливість до інформаційно значимих для неї зовнішніх впливів, зокрема, до відповідних геофізичних та космічних факторів. Глобальну синхронізацію масових розмножень комах неможливо пояснити взаємодією їх популяцій з погодними чинниками, оскільки збіг останніх навіть у межах регіону малоімовірно. Переважна більшість дослідників вважають, що популяційні цикли є автоколиваннями біологічних систем, синхронізованими сонячною активністю. Сонячна активність може створювати цюнайменше подвійні ефекти: циклічний фон змін земних процесів і частина переломів багаторічного ходу, що створюють цей циклічний фон. Всі 13 досліджуваних масових розмножень комах починалися точно (100 %) у роки різких змін сонячної активності, 11 із них (86 %) в посушливі роки, а посухи синхронні з динамікою сонячної активності.

**Ключові слова:** комахи, шкідники, популяція, циклічність, періодичність, синхронність, сонячна активність, сільське господарство, лісове господарство.

### **Stankevych S.V., Nemerytska L.V., Zhuravska I.A. Immunological characteristics of cucumber breeding material by the resistance to downy mildew**

The article summarizes our data on the mass reproduction of the most important pests of agricultural crops and forest plantations in order to identify the spatio-temporal synchronization of mass reproduction. During this historical period, the synchronicity of mass reproduction took place: in 1868–1870, 28 species of insects, in 1878–1880 – in 34 species, in 1890–1896 – in 40 species, in 1910–1914 – in 32 species, in 1923–1926 pp. – in 35 species, in 1934–1942 – in 32 species, in 1946–1950 pp. – in 30 species, in 1956–1960 – in 34 species, in 1964–1968 – in 41 species, in 1972–1977 – in 33 species, in 1986–1988 – in 22 species, in 1990–1995 – in 22 species, in 2000–2010 pp. – in 20 species of insects. Spatio-temporal synchronization of mass reproduction of insects (regional and global) is explained by the fact that biological systems are formed and developed in the external environment and under the influence of the latter, therefore,

*the synchronization of population cycles is inevitable. Synchronization processes ensure consistency of various processes and phenomena, their amplification and interaction and create prerequisites for the formation of an organization (structure) based on resonance-type relations. Such an organization can have increased structural stability and, at the same time, increased sensitivity to informationally significant external influences, in particular, to relevant geophysical and space factors. The global synchronization of mass reproduction of insects cannot be explained by the interaction of their populations with weather factors, since the coincidence of the latter even within the region is unlikely. The vast majority of researchers believe that population cycles are self-oscillations of biological systems synchronized by solar activity. Solar activity can create at least two effects: the cyclical background of changes in terrestrial processes and part of the fractures of the multi-year course that distort this cyclical background. All 13 investigated mass reproductions of insects began exactly (100%) in years of sharp changes in solar activity, 11 of them (86%) in dry years, and droughts are synchronous with the dynamics of solar activity.*

**Key words:** insects, pests, population, cyclicity, periodicity, synchronicity, solar activity, agriculture, forestry.

**Постановка проблеми.** За останні три десятиліття проблема просторово–часової синхронізації біологічних процесів набула пріоритетного значення у багатьох галузях сучасної науки і, перш за все, в екології – системній науці, яка була заснована близько 150 років тому. У світлі сучасних уявлень, явища в Космосі та на Землі характеризуються спрямованістю, циклічністю та синхронністю, а остання, як зараз відомо, є однією з основних закономірностей розвитку будь–якої матеріальної системи (біологічної, екологічної, економічної, соціальної та ін.).

Екологи давно звернули увагу на збіги популяційних циклів у багатьох видів тварин, у тому числі комах, які одночасно розмножуються на величезній території [1, 8, 9, 10, 15].

**Матеріали та методика проведення досліджень.** Під час проведення цього дослідження було проаналізовано різноманітні джерела наукової літератури щодо масових розмножень найголовніших шкідників сільськогосподарських культур та лісових насаджень з метою виявлення просторово–часової синхронізації масових розмножень. Виходячи з отриманих даних виявлено, що особливо показовими були масові розмноження комах в Україні у 1868–2010 рр., коли одночасно з’являлися в масі від 20 до 41 виду комах, що ушкоджують сільськогосподарські рослини та лісові насадження.

**Результати та обговорення.** Сарана пустельна, або шистоцерка. У 1929 р. Б.П. Уваров відзначив її одночасне масове розмноження у країнах пустельностепової зони Африки та Західної Азії. У 1986–1990 рр. та 2003–2004 рр. вона одночасно розмножувалася в масі у східному, західному, центральному та південному регіонах Африки і Передньої Азії.

У 1986–1990 рр. та 2003 р. одночасно з пустельною сараною розмножувалися сарана африканська мігруюча, сарана африканська червона, в Австралії та на о. Тасманія – сарана австралійська перелітна, сарана італійська – в Україні та нестадні саранові в Сибіру та Якутії.

Сарана перелітна, або азійська; 1875–1876 рр. – Росія, Україна, Португалія; 1912–1914 рр. – Росія, Китай, Україна; 1944–1946 рр. – Казахстан, Україна; 1995–1996 рр. – Казахстан, Україна.

Прус, або сарана італійська: синхронно масові розмноження мали місце у 1823–1824 рр. – південь Франції, Україна; 1844–1847 рр. – Алжир, Закавказзя, Молдова, Україна; 1863–1868 рр. – Іспанія, Казахстан, о. Сардинія, Угорщина, Україна; 1888–1889 рр. – Угорщина, Грузія, Росія, Україна; 1892–1897 рр. – Угорщина, Ростовська обл., Україна; 1919–1923 рр. – Болгарія, Передкавказзя, Нижнє Поволжя, Казахстан, Кулунда, Китай, степові райони

Канади; 1936–1939 рр. – Передкавказзя, Нижнє Поволжя, Західний Сибір, Північний Китай, Україна, Югославія; 1945–1947 рр. – Молдова, Україна; 1951–1955 рр. – Казахстан, Поволжя, Північний Китай, південь України; 1983–1986 рр. – Південь Росії, Поволжя, Індія; 1992–1999 рр. – Нижнє Поволжя, Казахстан, Західний Сибір, Україна; 2003–2008 рр. – Західний Сибір, Україна.

Совка озима: у 1813–1819 роках. – Прибалтика, Санкт-Петербурзька губернія, Україна; 1823–1825 рр. – південь Франції, Росія, Україна; 1836–1842 рр. – Західна та Східна Європа, Росія, Україна; 1846–1852 рр. – Росія (18 губерній), Україна; 1855–1856 рр. – Росія Україна; 1861–1868 рр. – Росія, Україна; 1880–1881 рр. – Росія Україна; 1892–1896 рр. – Німеччина, Росія, Україна; 1899–1900 рр. – Росія Україна; 1907–1909 рр. – Угорщина, Росія, Україна, Чехословаччина, Фінляндія, Югославія; 1915–1919 рр. – Англія, Африка, Угорщина, Болгарія, Німеччина, Росія, Єгипет, Україна, Чехословаччина; 1923–1925 рр. – Австрія, Америка, Бразилія, Данія, Закавказзя, Іспанія, Італія, Корея, Марокко, Росія, Україна, Чехословаччина, Японія; 1936–1941 рр. – Казахстан, Киргизія, Росія, Україна; 1946–1950 рр. – Угорщина, Казахстан, Киргизія, Росія, Сербія, Румунія, Україна, Чехословаччина, Югославія; 1955–1956 рр. – Угорщина, Болгарія, Росія, Сербія, Чехія, Хорватія; 1971–1975 рр. – Німеччина, Росія, Україна; 1982–1987 рр. – Німеччина, Польща, Росія, Україна; 1995–2003 рр. – Росія, Греція, Словаччина, Україна.

Совка-гама: 1826–1829 рр. – Нідерланди, Східна Пруссія, Росія, Україна; 1833 – Росія, Україна; 1839 – Росія, Україна; 1854 р. – Росія, Україна; 1860 – Росія, Україна; 1871 р. – Австрія, Росія, Україна; 1878–1879 рр. – Росія, Україна; 1899–1900 рр. – Англія, Росія, Україна; 1912–1913 рр. – Росія, Україна; 1922 р. – Росія, Україна; 1928–1930 рр. – Німеччина, Нідерланди, Польща, Україна, Чехословаччина; 1946 р. – Німеччина, Данія, Росія, Україна, південна Швеція, південна Фінляндія; 1953–1954 рр. – Росія, Україна; 1962–1963 рр. – Угорщина, Україна.

Совка капустана: 1871 р. – Білорусь, Україна; 1878–1879 рр. – Білорусія, Україна; 1964–1965 рр. – Угорщина, Росія, Сербія, Україна; 1969–1970 рр. – Угорщина, Сербія, Україна; 1985–1986 рр. – Сербія, Україна.

Метелик стебловий: 1886–1887 рр. – Англія, Молдова, Східна Індія, Україна; 1892–1895 рр. – Англія, Угорщина, Україна; 1896–1899 рр. – Угорщина, Індія, Україна, Югославія; 1900–1905 рр. – Болгарія, Угорщина, Німеччина, Україна; 1908–1909 рр. – Грузія, Єгипет, Італія, Північний Кавказ, Україна, Філіппіни, Франція; 1928–1939 рр. – Амурська обл., Північна Африка, США, Україна; 1949–1950 рр. – США; 1986–1996 рр. – Україна, Франція; 2006–2007 рр. – Росія, Україна.

Метелик лучний: 1680–1686 рр. – Київська Русь; 1769–1770 рр. – Астраханська обл.; 1901 р. – Болгарія, Угорщина, Росія, Україна; 1909–1910 рр. – Північна Америка, Росія, Україна; 1914–1915 рр. – Болгарія, Угорщина, Румунія, Україна, Югославія; 1921–1922 рр. – Болгарія, Угорщина, Росія, Україна, Чехословаччина; 1929–1930 рр. – Болгарія, Угорщина, Німеччина, Польща, Північна Маньчжурія, Росія, Україна, Югославія; 1935 р. – Росія, Румунія, Україна; 1975 р. – Болгарія, Німеччина, Польща, Росія, Північний Казахстан, Україна, Чехословаччина, Югославія; 1984–1989 рр. – Калмикія, Східний Сибір, Далекий Схід; 1986–1988 рр. – Росія, Україна, Китай; 2000–2002 рр. – Росія, Україна.

Черепашка шкідлива: За останні 146 років (1854–2009 рр.) у Палеарктиці зареєстровано 15 масових розмножень шкідливої черепашки та інших хлібних клопів, у тому числі 11 (73 %) глобальних: 1901–1905, 1909–1914, 1932–1933, 1936–1943, 1948–1957, 1964–1970, 1972–1981, 1984–1991, 1996–2003, 2009–2010 рр. У ці роки хлібні клопи одночасно розмножувалися в масі в 6–22 регіонах світу.

Жуželія хлібна мала: 1863–1865 рр. – Болгарія, Україна; 1946–1947 рр. – Сирія, Україна; 1957–1959 рр. – Північний Кавказ, Україна.

Муха гессенська: 1879–1880 рр. – Росія, Україна; 1900 р. – Канада, США, Україна; 1923–1925 рр. – Польща, Україна; 1978–1981 рр. – Кокчетавська, Кустанайська області; 1986–1987 рр. – Україна, Південна Кароліна (США).

Муха шведська: 1880 р. – Росія, Україна; 1923–1925 рр. – Росія, Україна; 1972–1975 рр. – Росія, Україна; 1991–1992 рр. – Росія, Україна.

Довгоносик звичайний буряковий: 1880–1881 рр. – Росія, Україна; 1905 р. – Угорщина, Україна; 1922–1923 рр. – Болгарія, Україна; 1937–1938 рр. – Угорщина, Україна; 1947–1948 рр. – Німеччина, Україна; 1962–1964 рр. – Болгарія, Україна.

Міль капустяна: 1946 р. – Литва, Україна; 1964 р. – Литва, Україна.

Білан капустяний: 1927 р. – Німеччина, Україна.

Плодожерка яблунева: 1855–1856 рр. – Південна Австралія, Південна Америка, Південна Африка, о. Тасманія, США, Україна; 1885–1886 рр. – Південна Австралія, Південна Африка, США, Україна; 1933–1937 рр. – Вірменія, Башкирія, Білорусь, Середня Азія, Казахстан, Татарстан, ЦЧР Росії, Україна; 1955–1958 рр. – Австрія, Австралія, Болгарія, Німеччина, Канада, Румунія, Україна, Франція; 1993–1996 рр. – Росія Україна; 2007–2008 рр. – Росія, Україна.

П'ядун зимовий: 1852–1893 рр. – Данія, Україна; 1903–1904 рр. – Данія, Україна; 1948–1951 рр. – Литва, Україна; 1953–1954 рр. – Англія, Данія, Словаччина, Україна; 1960 р. – Англія, Данія, Литва, Словаччина, Україна; 1972–1977 рр. – Німеччина, Словаччина, Україна; 1979–1980 рр. – Данія, Німеччина, Словаччина, Україна, Хорватія; 1993–1994 рр. – Білорусь, Німеччина, Польща, Словаччина, Україна, Хорватія; 1999–2001 рр. – Австрія, Румунія, Україна.

Шовкопряд кільчастий: 1882–1883 рр., 1947–1948 рр., 1997–1998 рр. – Росія, США (штат Массачусетс), Україна; 1955–1956 рр. – Башкирія, Болгарія, Угорщина, Нідерланди, Румунія, Україна.

Білан жилкуватий: 1849, 1852, 1859 рр. – Молдова, Україна; 1867–1869 рр. – Росія Україна.

Шовкопряд непарний: 1861–1863 рр. – Росія, Україна; 1869–1871 рр. – Башкирія, Росія, Україна; 1877–1880 рр. – Башкирія, Україна; 1884–1886 рр. – Німеччина, Росія, Україна; 1898–1899 рр. – Росія, Україна; 1907–1910 рр. – Башкирія, Росія, Україна; 1912–1913 рр. – Башкирія, Італія, Канада, Німеччина, Румунія, США, Урал, Україна; 1920–1922 рр. – Башкирія, Росія, Україна; 1929–1934 рр. – Німеччина, Росія, Україна; 1953–1955 рр. – Башкирія, Болгарія, Росія, Словаччина, Україна) 1964–1968 рр. – Болгарія, Польща, Росія, Словаччина, Україна; 1982–1988 рр. – Італія, Північний Кавказ, Німеччина, Канада, Польща, Росія, Румунія, Словаччина, США, Урал, Україна, Хорватія; 1995 р. – Крим, Китай.

*Золотогуз*: 1867, 1912, 1920–1921, 1924–1925, 1929 та 1937–1941 рр. – Англія, Росія, Україна, Чехословаччина; 1948–1951 рр. – Польща, Румунія, Україна; 2000 – Польща, Румунія, Україна.

*Листовійка дубова зелена*: 1875, 1886, 1910, 1920 рр. – Канада, Україна; 1947–1949 рр. – Данія, Росія, Україна; 1929 р. – Німеччина, Росія, Україна; 1960–1963, 1966 рр. – Німеччина, Росія, Словаччина, Україна; 1983–1984 рр. – Польща, Україна, Хорватія; 1988 р. – Польща, Україна; 1996 р. – Австрія, Білорусія, Німеччина, Польща, Румунія, Україна.

*Шовкопряд сосновий*: 1839–1842, 1863–1870, 1875–1877 рр. – Німеччина, Польща, Росія, Україна; 1890–1891, 1897–1900, 1927–1928 рр. – Німеччина, Росія, Україна; 1902–1904, 1913–1915, 1923–1925 рр. – Росія та Україна; 1937–1941,

1995–1998 рр. – Білорусія, Німеччина, Росія, Україна; 1953–1955, 1958–1959 рр. – Білорусь, Німеччина, Польща, Росія, Україна; 1966, 1982–1985 рр. – Польща, Україна.

*Шовкопряд-монашка*: 1846–1849 рр. – Башкирія, Німеччина, Данія, Україна, Чехія; 1857 – Росія, Царство Польське; 1863–1867 рр. – Німеччина, Україна; 1889–1892 рр. – Бельгія, Польща, Росія, Румунія, Україна, Чехія; 1905 р. – Австрія, Бельгія, Німеччина, Польща, Україна; 1925 р. – Австрія, Бельгія, Іспанія, Польща, Росія, Румунія, Україна; 1946–1950 рр. – Австрія, Башкирія, Німеччина, Польща, Іспанія, Росія, Україна, Швейцарія, Швеція, Чехія; 1952–1960 рр. – Австрія, Башкирія, Німеччина, Польща, Іспанія, Росія, Румунія, Україна, Югославія; 1978–1980 рр. – Білорусь, Німеччина, Данія, Польща, Україна; 1999 р. – Австрія, Польща, Україна; «Найбільшим лихом було масове зараження монашкою в 1845–1867 рр., що поширилося від Оренбурга до Східної Пруссії; у 1888–1891 рр. монашкою були заражені колосальні простори від Сілезії до Угорщини».

*П'ядун сосновий*: 1869–1872, 1876 рр. – Німеччина, Росія, Україна; 1880, 1891–1897 рр. – Німеччина, Україна; 1927–1930 рр. – Німеччина, Росія, Україна; 1937–1941 рр. – Воронежська обл., Німеччина, Данія, Красноярський край, Нідерланди, Україна, Шотландія; 1961–1966 рр. – Курганська обл., Україна; 1971 р. – Білорусь, Німеччина, Росія, Україна; 1983–1984 рр. – Англія, Росія, Україна, Шотландія; 1999–2000 рр. – Австрія, Польща, Україна.

*Совка соснова*: 1925 р. – Німеччина, Україна. Лісове лихо, що спостерігалось в Північній Німеччині, відноситься до 1925 р. і було викликане масовим розмноженням соснової совки. Зараження поширилося на 500 тис. га, причому 170 тис. га були об'їдені догола».

*Пильщик сосновий звичайний*: у 1935–1936, 1941–1943, 1953–1954, 1957–1958, 1966–1968 рр., масові розмноження звичайного соснового пильщика одночасно були в Білорусії, Росії та Україні; 1976 р. – Польща, Ростовська обл., Україна; 1983 р. – Росія, Україна; 1991–1992 р. – Білорусь, Польща, Росія, Україна; 1997–2000 рр. – Австрія, Польща, Україна.

*Пильщик сосновий рудий*: 1866 р. – Україна, Фінляндія; 1880 р. – Німеччина, Україна, Фінляндія, Чехія, Естонія; 1907 р. – Росія, Україна; 1934–1937 рр. – Австрія, Угорщина, Карелія, Росія, Україна, Чехія; 1945–1948 рр. – Австрія, Білорусь, Грузія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Україна, Шотландія; 1958–1960 рр. – Австрія, Білорусь, Німеччина, Росія, Україна, Фінляндія, Чехія, Швеція, Шотландія; 1963–1966 рр. – Данія, Росія, Україна; 1972–1974 рр. – Німеччина, Польща, Україна.

*Примітка*: підкреслено роки глобальних масових розмножень.

Особливо показовими були масові розмноження у 1868–2010 рр. в Україні, коли одночасно з'являлися в масі від 20 до 41 виду комах, що ушкоджують сільськогосподарські рослини та лісові насадження [1, 8, 9, 10, 15].

За цей історичний період синхронність масових розмножень мала місце:

у 1868–1870 рр. у 28 видів: прус італійський, сарана азійська, хрущі травневі, кравчик, совка озима, совка оклична, совка-гама, метелик стебловий (кукурудзяний), метелик лучний, черепашка шкідлива, жук хлібний (кузька), совка зернова звичайна, пильщик звичайний хлібний, довгоносик звичайний буряковий, щитоноска бурякова, щитоноска зелена, білан капустяний, совка капустяна, білан жилкуватий, шовкопряд кільчастий, плодояжерка яблунева, золотогоз, шовкопряд непарний, шовкопряд-монашка, шовкопряд сосновий, червонохвіст, п'ядун зимовий, п'ядун сосновий;

у 1878–1880 рр. у 34 видів: прус італійський, сарана азійська, хрущі травневі, кравчик, личинки коваликів і мідляків, мідляк піщаний, совка озима, совка оклична, совка люцернова, совка-гама, метелик стебловий (кукурудзяний), метелик лучний, жужелиця хлібна, жук хлібний (кузька), п'явиця звичайна хлібна, совка яра, пильщик звичайний хлібний, муха гессенська, муха вівсяна шведська, зеленоочка, зерноїд гороховий, довгоносик буряковий звичайний, блішки бурякові, щитоноска бурякова, щитоноска зелена, совка капустиана, пильщик ріпаковий, плодояжерка яблунева, золотогоуз, шовкопряд непарний, шовкопряд сосновий, хвилівка вербова, бронзівка волохата, п'ядун сосновий;

у 1890–1896 рр. у 40 видів: прус італійський, сарана азійська, хрущі травневі, кравчик, личинки коваликів і мідляків, совка озима, совка оклична, совка люцернова, совка-гама, метелик лучний, черепашка шкідлива, жук хлібний (кузька), п'явиця хлібна звичайна, совка зернова звичайна, совка яра, совка стеблова південна, пильщик хлібний звичайний, муха гессенська, муха вівсяна шведська, довгоносики бульбочкові, довгоносик буряковий звичайний, щитоноска бурякова, щитоноска зелена, совка капустиана, пильщик ріпаковий, білан жилкуватий, міль яблунева, шовкопряд кільчастий, плодояжерка яблунева, пильщик яблуневий плодовий, золотогоуз, шовкопряд непарний, шовкопряд-монашка, шовкопряд сосновий, лунка срібляста, бронзівка волохата, совка соснова, п'ядун сосновий, пильщик сосновий звичайний;

у 1910–1914 рр. у 32 видів: прус італійський, сарана азійська, совка озима, совка конюшинна, совка-гама, метелик стебловий (кукурудзяний), метелик лучний, черепашка шкідлива, жук хлібний (кузька), п'явиця хлібна звичайна, совка зернова звичайна, совка яра, совка стеблова південна, пильщик хлібний звичайний, муха гессенська, муха вівсяна шведська, попелиця горохова, довгоносики бульбочкові, довгоносик буряковий звичайний, муха бурякова, щитоноска бурякова, щитоноска зелена, міль капустиана, білан капустяний, совка капустиана, довгоносик вишневий, шовкопряд кільчастий, золотогоуз, шовкопряд непарний, шовкопряд сосновий, сонцевик будяковий, п'ядун сосновий;

у 1923–1926 рр. у 35 видів: прус італійський, сарана азійська, личинки коваликів та мідляків, мідляк піщаний, совка озима, совка оклична, совка конюшинна, совка-гама, метелик стебловий (кукурудзяний), метелик лучний, черепашка шкідлива, жужелиця хлібна, жук хлібний (кузька), совка зернова звичайна, муха гессенська, муха вівсяна шведська, зеленоочка, попелиця горохова, довгоносики бульбочкові, довгоносик звичайний буряковий, муха бурякова, попелиця капустиана, міль капустиана, білан капустяний, шовкопряд кільчастий, листовійка дубова зелена, совка соснова, п'ядун сосновий, пильщик сосновий звичайний, пильщик сосновий рудий;

у 1934–1942 рр. у 32 видів: прус італійський, сарана азіатська, хрущі травневі, личинки коваликів та мідляків, мідляк піщаний, совка озима, совка люцернова, совка конюшинна, совка-гама, метелик стебловий (кукурудзяний), метелик лучний, жужелиця хлібна, совка яра, совка стеблова південна, муха вівсяна шведська, опоміза пшенична, попелиця горохова, довгоносики бульбочкові, муха бурякова, міль капустиана, білан капустяний, совка капустиана, шовкопряд кільчастий, листовійка зелена дубова, п'ядун сосновий, пильщик сосновий звичайний; золотогоуз, шовкопряд непарний, шовкопряд сосновий, совка соснова, п'ядун сосновий, пильщик сосновий звичайний;

у 1946–1950 рр. у 30 видів: прус італійський, сарана азійська, хрущі травневі, личинки коваликів та мідляків, мідляк піщаний, совка озима, совка оклична,

метелик лучний, черепашка шкідлива, жужелиця хлібна, жук хлібний (кузька), п'явиця хлібна звичайна, совка зернова звичайна, муха гессенська, попелиця горохова, зерноїд гороховий, довгоносик буряковий звичайний, міль капустияна, білан капустяний, довгоносик вишневий, шовкопряд кільчастий, плодояжерка яблунева, золотогуз, шовкопряд непарний, шовкопряд-монашка, лунка срібляста, совка соснова, пильщик сосновий звичайний, пильщик сосновий рудий;

у 1956–1960 рр. у 34 видів: прус італійський, сарана азійська, хрущі травневі, совка озима, совка люцернова, совка-гама, метелик лучний, черепашка шкідлива, совка зернова звичайна, муха гессенська, муха вівсяна шведська, муха вівсяна шведська, довгоносик буряковий звичайний, блішки бурякові, совка капустияна, білан капустяний, довгоносик вишневий, білан жилкуватий, шовкопряд кільчастий, плодояжерка яблунева, листовійка дубова зелена, золотогуз, шовкопряд непарний, шовкопряд-монашка, шовкопряд пухнастий, хвилівка вербова, лунка срібляста, шовкопряд малиновий, гарпія тополева, чубатка дубова, сонцевик будяковий, щіткохвіст античний, совка соснова, п'ядун сосновий, пильщик сосновий рудий;

у 1964–1968 рр. у 41 виду: прус італійський, хрущі травневі, мідляк піщаний, совка озима, совка люцернова, совка-гама, метелик лучний, черепашка шкідлива, жужелиця хлібна, жук хлібний (кузька), п'явиця хлібна звичайна, совка зернова звичайна, муха шведська вівсяна, зеленоока, довгоносик буряковий звичайний, блішки бурякові, міль капустияна, пильщик ріпаковий, жук колорадський картопляний, білан жилкуватий, міль яблунева, шовкопряд кільчастий, плодояжерка яблунева, шовкопряд пухнастий, лунка срібляста, шовкопряд малиновий, чубатка дубова, плодови листовійки, п'ядун зимовий, щіткохвіст античний, совка соснова, п'ядун сосновий, пильщик сосновий звичайний, пильщик сосновий рудий;

у 1972–1977 рр. у 33 видів: хрущі травневі, личинки коваликів і мідляків, мідляк піщаний, совка озима, совка оклична, совка-гама, метелик стебловий (кукурудзяний), метелик лучний, совка люцернова, черепашка шкідлива, п'явиця хлібна звичайна, муха гессенська, муха вівсяна шведська, опоміза пшенична, попелиця горохова, зерноїд гороховий, довгоносик буряковий звичайний, щитоноска бурякова, попелиця капустияна, міль капустияна, білан капустяний, білан жилкуватий, шовкопряд кільчастий, плодояжерка яблунева, листовійка дубова зелена, золотогуз, шовкопряд непарний, плодови листовійки, сонцевик будяковий, пильщик сосновий звичайний;

у 1986–1988 рр. у 22 видів: метелик стебловий (кукурудзяний), метелик лучний, совка-гама, блішка смугаста хлібна, п'явиця звичайна хлібна, попелиця горохова, зерноїд гороховий, муха гессенська, опоміза пшенична, попелиця чорна, довгоносики бурякові (звичайний, сірий, чорний), совка капустияна, черепашка шкідлива, листовійки плодови, шовкопряд непарний, совка соснова, листовійка дубова зелена, шовкопряд кільчастий, плодояжерка яблунева, п'ядун сосновий;

у 1990–1995 рр. у 22 видів: личинки коваликів і мідляків, метелик стебловий (кукурудзяний), черепашка шкідлива, опоміза пшенична, жужелиця хлібна, муха гессенська, муха вівсяна шведська, щитоноска бурякова, довгоносик звичайний буряковий, блішки хрестоцвіті, міль капустияна, бронзівка золотиста, плодояжерка яблунева, п'ядун зимовий, совка-гама, міль яблунева, щитник ягідний, щитник гостроголовий, білан капустяний, пильщик сосновий звичайний, пильщик сосновий рудий;

у 2000–2010 рр. у 20 видів: прус італійський, сарана азійська, совка озима, совка капустияна, метелик стебловий (кукурудзяний), метелик лучний, совка-гама,

черепашка шкідлива, жужелиця хлібна, жуки хлібні, муха гессенська, муха шведська вівсяна, білан жилкуватий, золотогуз, листовійка дубова зелена, совка соснова, шовкопряд-монашка, пильщик сосновий звичайний, пильщик сосновий рудий.

Просторово-часова синхронізація масових розмножень комах (регіональна та глобальна) пояснюється тим, що біологічні системи формуються та розвиваються у зовнішньому середовищі та під впливом останньої, тому неминуча синхронізація популяційних циклів. Процеси синхронізації забезпечують узгодженість різних процесів та явищ, їх посилення та взаємодію та створюють передумови для формування організації (структури), заснованої на відносинах резонансного типу. Така організація може мати підвищену стійкість у структурному плані і одночасно підвищену чутливість до інформаційно значимих для неї зовнішніх впливів, зокрема, до відповідних геофізичних та космічних факторів [7, 13].

Глобальну синхронізацію масових розмножень комах неможливо пояснити взаємодією їх популяцій з погодними чинниками, оскільки збіг останніх навіть у межах регіону малоймовірно.

Переважає більшість дослідників вважають, що популяційні цикли є автоколиваннями біологічних систем, синхронізованими сонячною активністю [3, 4, 6, 12].

Сонячна активність може створювати щонайменше подвійні ефекти: циклічний фон змін земних процесів і частина переломів багаторічного ходу, що спотворюють цей циклічний фон [3].

Узагальнені дані масових розмножень комах, різкі зміни сонячної активності та атмосферної циркуляції представлені у табл. 1.

Таблиця 1

**Синхронність популяційних циклів комах в Україні (1868–2010 рр.)  
з різкими змінами сонячної активності та формами  
атмосферної циркуляції [1, 8, 9, 10, 15]**

Роки		Форми панування атмосферної циркуляції		
одночасних масових розмножень кідькох видів насекомых	різких змін сонячної активності (СА)	W – західна	E – східна	С – меридіанальна
1868–1870	1868, 1870	–	–	+
1878–1880	1878, 1880	–	–	+
1890–1896	1890, 1892–1896	–	–	+
1910–1914	1910–1913	–	–	+
1923–1926	1923–1925	–	–	+
1934–1942	1934–1937, 1930–1940	–	–	+
1946–1950	1946–1948, 1950	–	+	–
1956–1960	1956	+	–	–
1964–1968	1964–1968	–	–	+
1972–1977	1972–1973, 1977	–	–	+
1986–1988	1986–1988	–	–	+
1990–1995	1990–1991, 1993	+	–	–
2000–2010	2000, 2003, 2006	–	–	+



Як очевидно з табл. 1, всі 13 масових розмножень комах починалися точно (100 %) у роки різких змін сонячної активності. Із 13 популяційних циклів 11 або 84,6 % починалися в роки панування східної та меридіанальної форм атмосферної циркуляції і тільки два з них (1956–1960 та 1990–1995 рр.) або 15,6 % – у роки панування західної форми атмосферної циркуляції. При східній та при меридіанальній формах атмосферної циркуляції на Землі переважає тепла та суха погода, при західній – холодна та волога [5].

Тобто, переважна більшість масових розмножень комах починалися в посушливі роки, а посухи синхронні з динамікою сонячної активності (табл. 2).

Таблиця 2

**Історія посух в Україні та різкі зміни сонячної активності (СА)**  
**[1, 8, 9, 10, 15]**

Роки	
посух	різких змін СА
1	2
1821–1824	1821, 1823
1826	1826
1833–1834	1833
1845	1845
1847–1848	1847–1848
1854	1854
1856–1857	1856
1859–1866	1859–1862, 1865
1873	1873
1875	1875
1880	1880
1882–1888	1882–1887
1891–1892	1890
1894–1896	1894, 1896
1901	1901
1911	1911
1914–1915	1913, 1915
1917–1918	1917–1918
1920–1921	1920, 1922
1924	1924
1928	1991
1930	1929
1933	1933
1942–1944	1942–1944
1946–1949	1946–1948
1951–1954	1950, 1952–1953
1956–1957	1956
1961–1962	1961
1966–1968	1966–1968

Продовження таблиці 2

1	2
1971–1972	1971–1972
1979	1979
1981	1981
1983–1984	1983–1984
1986	1986
1991	1991
1994–1996	1994–1996
1998–2000	1998–2000
2003	2003
2007	2007
2009	2009
2010	2010
2012	2012

«хі-квадрат» – 13,6 Р &lt; 0,05

**Висновки**

1. Просторово-часова синхронізація масових розмножень комах (регіональна та глобальна) пояснюється тим, що біологічні системи формуються та розвиваються у зовнішньому середовищі та під впливом останньої, тому немінуча синхронізація популяційних циклів.
2. Глобальну синхронізацію масових розмножень комах неможливо пояснити взаємодією їх популяцій з погодними чинниками, оскільки збіг останніх навіть у межах регіону малоймовірно.
3. Всі 13 досліджуваних масових розмножень комах починалися точно (100 %) у роки різких змін сонячної активності, 11 із них (86 %) в посушливі роки, а посухи синхронні з динамікою сонячної активності

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Белецкий Е.Н. Массовые размножения насекомых. История, теория, прогнозирование: монография. Харьков: Майдан, 2011. 172 с.
2. Белецкий Е.Н., Станкевич С.В. Полицикличность, синхронность и нелинейность популяционной динамики насекомых и проблемы прогнозирования: монография. Вена: Premier Publishing s.r.o. Vienna, 2018. 138 с.
3. Бенкевич В.И. Массовые появления непарного шелкопряда в Европейской части СССР. Москва: Наука, 1984. 143 с.
4. Владимирский Б.В. Солнечно-земные связи в биологии и явления «Захвата» частоты. *Проблемы космической биологии. Влияние солнечной активности на биосферу*. Москва: Наука, 1982. Т. 43. С. 166–174.
5. Дружинин И.П., Сазонов Б.И., Ягодинский В.Н. Космос–Земля. Прогнозы. Москва: Мысль, 1974. 288 с.
6. Иваницкий Г.В. Как активная автоволновая среда предсказывает будущее. *Пределы предсказуемости*. Москва: Центр Ком, 1997. С. 41–69.
7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. Москва: Прогресс, 1986. 432 с.
8. Станкевич С.В., Белецкий Е.Н. и др. Некоторые экологические катастрофы. История, закономерности, предвидение. Синергетический подход: монография. Харьков: Издательство Иванченка И.С., 2022. 121 с.

9. Станкевич С.В., Белецкий Е.Н. Блуждание массовых размножений вредных видов насекомых в пределах ареала. *Таврійськ. наук. вісн.* 2019. № 110. Ч.1. С. 147–156. doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.20
  10. Станкевич С.В., Белецкий Е.Н., Забродина И.В. Циклически-нелинейная динамика природных систем и проблемы прогнозирования: монография. Ванкувер: Accent Graphics Communications & Publishing, 2019. 232 с.
  11. Станкевич С.В., Білецький Є.М. Алгоритмы прогнозирования и пределы предсказуемости массовых размножений вредных насекомых согласно методологии нелинейной динамики. *Таврійськ. наук. вісн.* 2020. № 111. С. 273–284. doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.37
  12. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни. Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. Москва: Мысль, 1995. 768 с.
  13. Шургин С.М., Обут А.М. Солнечная активность и биосфера. Новосибирск: Наука, 1986. 127с.
  14. Stankevych S.V. Algorithms of forecasting beginning of the next mass reproduction of some. *Austria science.* 2018. № 17. P. 17–21.
  15. Stankevych S.V., Biletskyj Ye.M., Golovan L.V. Polycyclic character, synchronism and nonlinearity of insect population dynamics and prognostication problem: monograph. Kharkiv: Publishing House I. Ivanchenko, 2020. 133 p.
  16. Stankevych, S.V., Biletskyj, Ye.M., Zabrodina, I.V. et al. (2020). Prognostication algorithms and predictability ranges of mass reproduction of harmful insects according to the method of nonliner dynamics. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 37–42. doi: 10.15421/2020\_6
  17. Stankevych, S.V., Biletskyj, Ye.M., Zabrodina, I.V. et al. (2020). Cycle populations dynamics of harmful insects. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(3), 147–161. doi: 10.15421/2020\_148
  18. Stankevych, S.V., Biletskyj, Ye.M., Zabrodina, I.V. et al. (2020). Prognostication in plant protection. Review of the past, present and future of nonliner dynamics method. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(4), 225–234. doi: 10.15421/2020\_192
  19. Stankevych, S.V., Vasylieva, Yu.V., Golovan, L.V. et al. (2019). Chronicle of insect pests massive reproduction. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(1), 262–274.
-