

16. Ferreira J.G. Analysis of production and environmental effects of Nile tilapia and white shrimp culture in Thailand / J.G. Ferreira, L. Falconer, J. Kittiwanch, L.Rossb, C. Saurel, K. Wellman, C.B. Zhuf, P. Suvanachai. - [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: Aquaculture (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.08.042>.
17. Рыбоводно-биологические нормативы по выращиванию карпа, форели в установках с замкнутым циклом водообеспечения/ ВНИИПРХ. – М., 1985. – 14с.
18. Технология выращивания товарного карпа в садках и бассейнах на теплых водах при ГРЭС, ТЭС и АЭС/ ВНИИПРХ. – М., 1987. – 23с.
19. Bureau D.P. Chemical composition and preliminary theoretical estimates of waste outputs of rainbow trout reared in commercial cage culture operations in Ontario / D.P. Bureau, S.J. Gunther, C.Y. Choy.. N. Am. J. Aquacult. 65(1). - 2003. – P. 33–38.
20. Справочник по физиологии рыб / А. А. Яржомбек, В. В. Лиманский, Т. В. Щербина [и др.]. - Москва: Агропромиздат, 1986. - 192с.
21. Иванов А. И. Минеральный состав костной ткани рыб. Интенсивная технология в рыбоводстве / А. И. Иванов, В. А. Власов // Сб. научных тр. ТСХА им. Тимирязева. - Москва: Изд-во МСХА, 1989. – С. 81-90.
22. Товстик В. Ф. Розведення та вирощування риби / В. Ф. Товстик, А. П. Бевзюк - Харків: Еспада, 2003. – 124с.

УДК 599.32:551.586 (477.7)

БІОКЛІМАТИЧНИЙ ФОН ТА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ У МОЗАІЧНОМУ АГРОЛАНДШАФТІ АРИДНО-СТЕПОВОЇ СМУГИ ТИЛИГУЛО-БУЗЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ

Сушко С.В. – аспірант,
Христич Ю.О. – магістр,
Наконечний І.В. - д.б.н., професор,
Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського

За результатами довготривалих досліджень та аналітичних узагальнень даних за 1945-2015 рр., показано факт зростання середньорічних температур на +1,0°C із одночасним зменшенням 30-50 мм річної суми опадів на території аридно-степової смуги Тилигуло-Бузького межиріччя. Поглиблення аридизації спричиняє загальне погіршення умов існування для наявного біотичного комплексу, а також суттєво впливає на сезонні умови існування мишоподібних гризунів у польовому агроландшафті, прямо і опосередковано лімітуючи стан їх популяцій.

Ключові слова: *Північно-Західне Причорномор'я, аридні степи Причорноморської низини, біокліматичний комплекс Степу, мишоподібні гризуни, багаторічна динаміка чисельності популяцій.*

Сушко С.В., Христич Ю.А., Наконечний І.В. Биоклиматический фон и динамика численности мышевидных грызунов мозаичного агроландшафта аридно-степной полосы Тилигул-Бугского междуречья

По результатам длительных исследований и аналитических обобщенных данных с 1945 по 2015 гг., показан факт роста среднегодовых температур на + 1,0 ° C с одновременным уменьшением 30-50 мм годовой суммы осадков на территории аридно-степной полосы Тилигул-Бугского междуречья. Углубление аридизации вызывает общее ухудшение условий существования для имеющегося биотического комплекса, а также существенно влияет на сезонные условия существования мышевидных грызунов в полевом агроландшафте, прямо и косвенно лимитирующих состояние их популяций.

Ключевые слова: Северо-Западное Причерноморье, аридные степи Причерноморской низменности, биоклиматического комплекс Степи, мышевидные грызуны, многолетняя динамика численности популяций.

Sushko S., Khrystych Y., Nakonechnyi I. Bioclimatic background and population dynamics of rodents in mosaic agricultural landscapes of the arid steppe belt of Tiligul-Bug interfluve

The results of long term research and analytical generalization of data collected in 1945-2015 show the fact of an increase in average annual temperature by + 1.0 ° C with a simultaneous reduction of annual rainfall in arid steppe territory belts of Tiligul-Buh interfluves by 30-50 mm. The deepening of aridization causes general deterioration of habitat conditions for the existing biotic complex and makes a significant impact on seasonal conditions of existence of small rodents in field agrolandscapes, directly and indirectly limiting their population status.

Keywords: Northwestern Black Sea area, Black Sea arid steppe lowlands, bioclimatic complex of the steppe, rodents, long-term population dynamics.

Постановка проблеми. Причорноморська степова зона являє собою унікальну природно-ландшафтну побудову, яка помітно відрізняється від інших територіальних областей євразійської степової смуги. Всі етапи і фази формування сучасних орографічних, ландшафтно-кліматичних і біотичних умов Причорномор'я, особливо його Північної частини прямо, або опосередковано визначені гідро-геологічними перетвореннями чорноморського басейну [10]. Окрім специфіки геогенезису Причорноморської низини, її біокліматичний комплекс також проявляє явну залежність від географічного розташування цієї місцевості. Завдяки останньому, саме в Північно-Західному Причорномор'ї відбувається фронтальний контакт потужного атлантико-середземноморського кліматичного комплексу з суто континентальним кліматичним центром східно-євразійської степової смуги. Через це Північне Причорномор'я, на відміну від Південного, відрізняється дуже нестабільним сезонно-кліматичним режимом із відповідно збільшеним локальним різноманіттям біотопічних та ландшафтно-кліматичних характеристик місцевості [7].

За таких умов потужна антропогенна трансформація причорноморських степів та заміщення природних саморегулюючих екосистем польовими агроекосистемами стала додатковим, але чи не найбільш потужним фактором вторинної дестабілізації природного середовища всього Півдня України. Ці порушення ініціювали стрімкий розвиток вторинних екологічних явищ і процесів, які в минулому були відсутні, або не мали помітного вираження. Серед них особливо бурхливими і багатонасліковими виявились зміни ареалів, видової структури та чисельності компонентів місцевих флористичних і фауністичних угруповань. Відповідно до обсягів прояву цих явищ почали набувати трансформації і їх паразитоценози та паразитарні системи, пов'язані з аборигенно-степовим біотичним комплексом. Саме їх дестабілізація є одним із головних факторів довготривалого напруження в регіоні епізоотичної та

епідемічної ситуації щодо багатьох природно-осередкових зоонозних нозоформ (туляремія, лептоспірози, ієрсиніози, геморагічної лихоманки Конго-Крим тощо). Суттєва активація їх осередків фіксована із середини 30-х років минулого сторіччя – практично відразу після початку масованого перетворення природно-степового ландшафту [5, 9].

Постановка завдання. Враховуючи, що ключовою умовою існування в польовому агроландшафті осередків природних інфекцій є наявність основних і додаткових хазяїв збудника (як інфекційного паразиту) у вигляді теплокровних тварин масових видів, аналітичним узагальненням було піддано наявні дані щодо метеокліматичних умов регіону та багаторічних параметрів чисельності мишоподібних гризунів. Відповідно, метою роботи є оцінка потенціалу біокліматичних факторів впливу на стан популяцій мишоподібних гризунів, які мешкають у мозаїчному агроландшафті аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя. Вказані дослідження реалізовані в межах теми «Еколого-моніторингові дослідження лиманів межиріччя Тилігулу-Дніпра та їх екосистем» (02407U0032114 від 20.06.13) та її продовження «Еколого-моніторингові дослідження біотичного різноманіття межиріччя Тилігулу-Дніпра» (0116U003789 від 01.02. 2016), які опрацьовуються на кафедрі екології МНУ ім. В.О. Сухомлинського в 2010-2016 рр.

Матеріал і методи дослідження. Базисним матеріалом для аналітичних узагальнень даної роботи, є результати власних еколого-ботанічних, агроекологічних, біокліматичних і біоценотичних досліджень існуючих екокомплексів різних ділянок сухо-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя, виконаних впродовж 1994-2016 рр. (Рис.1).



Рисунок 1. Зона досліджень в межах аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя

У якості ретроспективних були використані літературні, звітні та статистичні дані щодо геоморфології, геології, гідрології, гідрохімії, палеокліматичної та сучасної кліматичної ситуації в Північно-Західному Причорномор'ї. Поєднання останніх із результатами власних досліджень дозволили провести значні за обсягом аналітично-порівняльні узагальнення, відображені в даній статті.

У процесі роботи застосовували загальновідомі та спеціальні і новітні методики польових (ландшафтно-географічних, ботанічних, зоологічних, агроекологічних), лабораторних (видоідентифікаційних, гідрохімічних, комп'ютерного моделювання) і статистичних досліджень. Статистичні обчислення фактичних даних включали різноманітні методи параметричних і непараметричних розрахунків, поєднаних з елементами кореляційного, факторного та варіаційного аналізів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Внутрішньорегіональна ландшафтно-кліматична та біотична неоднорідність Північного Причорномор'я відмічена ще в роботах Геродота і добре простежується в археологічних та історичних матеріалах [2]. Так, палеоекологічні дані вказують, що на початку голоцену в умовах вологого і теплого атлантико-середземноморського клімату вся прибережна смуга північно-західної частини чорноморського шельфу мала зовсім іншу конфігурацію, являючи собою низинний водно-болотний ландшафт із суцільними масивами плавнів озерно-дельтового типу. Їх остаточні залишки до наявного часу збережені в дельтових зонах річок регіону, демонструючи унікальну стійкість та довершену біотичну специфіку навіть в умовах панування степо-аридного біокліматичного комплексу, який сформувався ще на початку-середині 3-го тисячоліття [2].

За сучасними уявленнями Причорноморська, або Понтична степова провінція [4] займає територію між Східноєвропейським Лісостепом і чорноморсько-азовським узбережжям, маючи на заході межу вздовж передгірлової ділянки Дунаю і до Єргенів на сході. В межах України вона поєднує 4 різних за будовою геоморфологічних області: бузько-дніпровська, придніпровська донецька та причорноморська на території яких за типом первинних фітокомплексів та з урахуванням широтної зональності розрізняють лугові (різнотравні), істині (ковиліві), посушливі та сухі (аридні) степи [9].

Щодо безпосередньо території Північно-Західного Причорномор'я, то остання належить причорноморській степовій області і розташована в так званій Причорноморській понтичній береговій низині, яка займає весь простір між дельтою Дунаю та Нижнім Дніпром [4, 8]. Широтно-кліматична зональність цієї місцевості (Рис.2) демонструє три явно виражені підзони Степу, перша з яких вздовж морського узбережжя (аридно-стєпова). Надалі вона переходить у центрально-стєпову підзону, а остання в північно-стєпову, яка і формує межу Степу/Лісостєпу. Серед цих підзон найбільш специфічним є біокліматичний комплекс аридно-стєпової смуги (підзони), який знаходяться під визначальними впливом морських вітрів є край посушливим і поступово набуває ознак, більш характерних для напівпустелі.

Так, сучасні (2012-2015 рр.) температурні параметри аридно-стєпової смуги в середині літа - в липні складають +32-35°C, але максимальні, на межі +38-40°C, зміщені до середини серпня. Сума річних опадів коливається на

межі 260-290 мм, що є помітно нижчою за аналогічні показники початку-середини минулого сторіччя. Статистичні узагальнення основних кліматичних показників – середньорічної температури і опадів, фіксованих впродовж 1945-2015 рр. (Рис.2 і 3) свідчать про їх досить суттєві зміни в сторону аридизації.

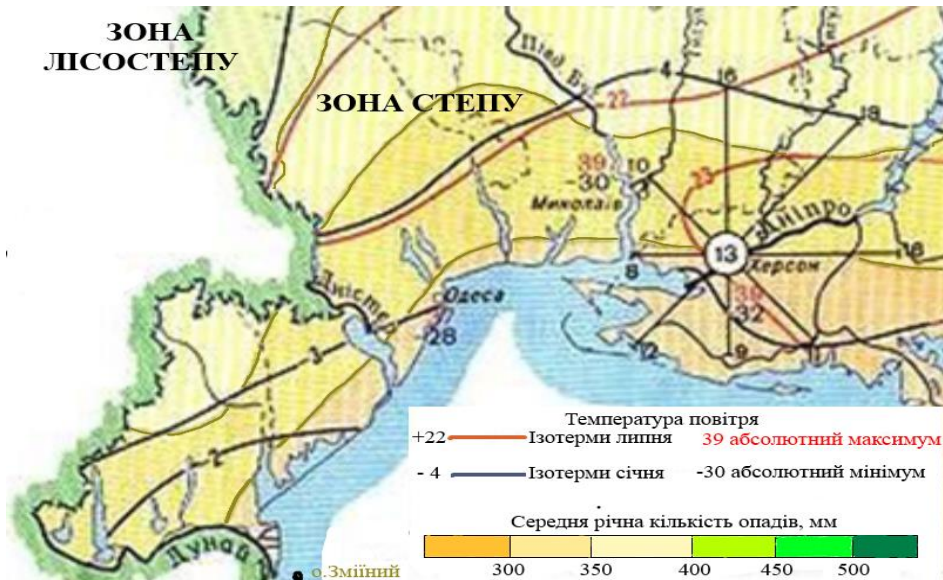


Рисунок 2. Сучасні кліматичні характеристики території Причорноморської степової області

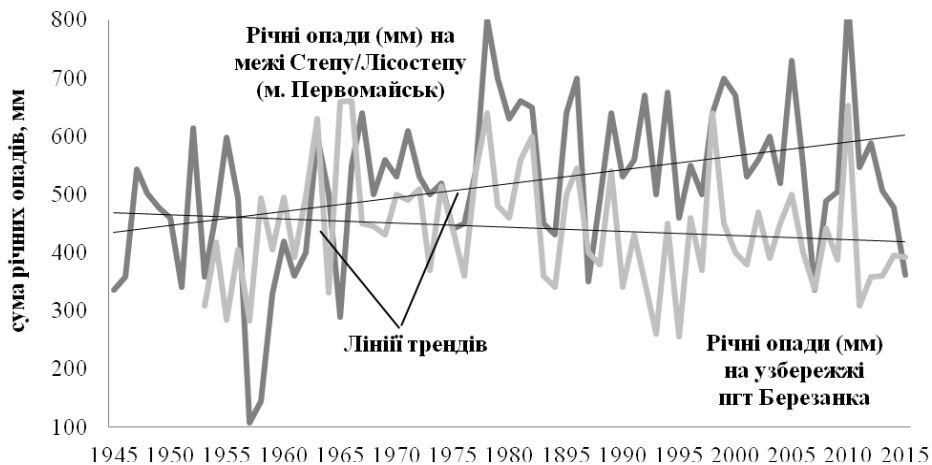


Рисунок 3. Багаторічна динаміка опадів (мм/рік) на території різних широтно-кліматичних зон Північно-Західного Причорномор'я

Наведені дані (Рис. 2) чітко відображають загальні тенденції коливань рівня багаторічної зволоженості степової зони регіону, демонструючи з початку 60-х років її відносне зростання (в межах 25-50 мм/рік) на межі з

Лісостепом. Для південної частини степової зони навпаки, явного вираження з початку 80-х років набула тенденція до поступового зменшення опадів, які за півсторіччя зменшились на 30-50 мм.



Рисунок 4. Багаторічна динаміка середньорічних температур (°C) на території Північно-Західного Причорномор'я

Аналогічний аналіз температурних (середньорічних) показників (Рис. 3) демонструє загальну та у край чітку тенденцію до стрімкої аридизації клімату регіону за рахунок зростання позитивних температур. Останні мають практично ідентичні обсяги зростання і на південній і на північній межі степової смуги, де за останні півсторіччя середньорічні температури зросли в середньому на $+1,0^{\circ}\text{C}$ (в середньому по регіону від $+9,1^{\circ}\text{C}$ до $+10,2^{\circ}\text{C}$). Подібні темпи зростання температури в межах $+1,0-1,2^{\circ}\text{C}/50$ років є значно високими і впродовж історичного періоду в середніх широтах Землі не відмічені [8].

Відповідно, наявні результати аналітичних узагальнень щодо основних метеокліматичних параметрів степової зони центральної частини Причорноморської низини за період 1945-2015 рр. безперечно свідчать про достовірне підтвердження факту зростання позитивних температур. Останні, поряд з фактором посушливості, є головними причинами поступового зростання ознак аридизації клімату цієї території, яка спричиняє загальне погіршення умов існування для наявного біотичного комплексу.

Стан популяцій масових видів тварин, якими є мишоподібні гризуни, в природних умовах лімітується ефективними механізмами самостабілізації степових екосистем. Останні, по мірі трансформації степових біоценозів у польові агроценози, практично втрачають свій вплив на вторинні біоценози, стан яких у значній мірі стає залежним від прямих та опосередкованих агрогенних факторів. Аналогічним чином, стан біоти мозаїчного агроландшафту також є прямо залежним від антропогенного (агрогенного)

чинника, але частково залишається під впливом процесів природно-біоценотичної саморегуляції.

Приклад реалізації такого типу явищ для південних і центральних районів Миколаївської області в період 1961-2015 рр. відображені на графіку рисунку 1, який впродовж 1961-2005 рр. демонстрований відносно рівномірною амплітудою коливань із досить стабільним характером чотирирічних циклів [6].



Рисунок 5. Багаторічна динаміка усереднених показників осінньої щільності гризунів (особин/га) на території степових районів Миколаївської області за 1961-2015 рр.

При цьому впродовж досліджуваного періоду (54 роки) для усіх широтно-кліматичних підзон (смуг) степової зони Північно-Західного Причорномор'я помітною є тенденція до повільного зростання показників щільності польових гризунів, темпи якого коригують із обсягами агрогенної природного середовища. Тобто, кінцева фаза трансформації степових ландшафтів у польові, яка почалась у другій половині ХХ сторіччя сприяла оптимізації умов існування для родентофауни вторинного типу. Про явну «зрілість» польових угруповань гризунів, які безперечно сформувались ще до середини минулого сторіччя, свідчить стабільно-циклічний характер динаміка їх багаторічної чисельності, яка має 3-4-х річний інтервал. Подібна рівномірна циклічність змін чисельності неможлива для новостворених угруповань біоти, які завжди проявляють низку край великих коливань з поступовим зменшенням амплітуди останніх. Для дослідної території подібні великі розмахи амплітуди на рівні 15-17 кратної різниці внаслідок спалахового розмноження гризунів рідкісні - відмічені в 1966, 1981, 1997 і 2004 роках. Міжпікові «середні» фази значного зростання чисельності фіксовані через кожні 5-7 років.

Середній розрахунковий рівень (медіани) осінньої щільності польових гризунів за весь аналізований період сягає 45-50 особин/га, що відповідає реальним показникам. При цьому добре вираженим є перехід лінії тренду

через рівень медіани в період 1992-1994 рр., коли в умовах спаду аграрного виробництва і занедбання земель, темпи зростання показників чисельності гризунів перевищили середні багаторічні та спровокували декілька спалахів розмноження у 1996-2006 рр. Надалі коливання дещо стабілізувались, особливо різкий спад чисельності відбувся після украй посушливого літа та осені 2007 року.

Загалом після спалаху 2005 року і в період 2006-2015 рр. показники щільності гризунів у мозаїчному агроландшафті утримуються на досить низьких рівнях, що цілком закономірно в умовах нормалізації аграрного виробництва, яке поступово набуває ознак інтенсивного типу.

Одночасно другим, не менш важливим фактором впливу на стан популяцій гризунів в період останнього десятиріччя виступає і кліматичний чинник, який проявляє загально-регіональний вплив. Рівень потужності кліматичного фактору в ці роки постійно сягав лімітуючого значення, тож практично всі літньо-осінні сезони періоду 2006-2015 рр. відрізнялись постійним зростанням температур та рівня посушливості. Особливо помітними в цьому плані стали тривалі осінні посухи 2014 і 2015 рр., які практично унеможливили озимі посіви. За їх майже повної відсутності виник суттєвий дефіцит основних зимувальних стацій для більшості польових гризунів, що і слугувало головною причиною утримання відносно низької щільності популяцій саме в градієнті мозаїчного агроландшафту. При цьому в локальних ділянках первинно-степового типу показники щільності мишоподібних гризунів демонстрували явно відмінну динаміку, більш залежну від природних механізмів саморегуляції місцевих біоценозів.

Висновки:

➤ Впродовж 1945-2015 рр. на території аридно-степової смуги Тилігуло-Бузького межиріччя набули реалізації явища поглиблення аридизації, спричинені зростанням середньорічних температур на $+1,0^{\circ}\text{C}$ із одночасним зменшенням 30-50 мм річної суми опадів, що надає цій території кліматичних ознак, більш типових для напівпустельних районів Світу;

➤ Зростання рівня аридизації досліджуваної території спричиняє загальне погіршення умов існування для наявного біотичного комплексу, а також суттєво впливає на сезонні умови існування мишоподібних гризунів у польовому агроландшафті, прямо і опосередковано лімітуючи стан їх популяцій;

➤ результати порівняльного аналізу даних за період 2006-2015 рр. у порівнянні з аналогічними характеристиками періоду 1961-2005 рр., демонструють певні ознаки стабілізації багаторічного росту щільності польових популяцій гризунів із одночасним зменшенням розмахів циклічних коливань. Відносно останніх явно помітною також є зміна їх амплітуди, що досить вірогідно спричинено агротехнічним обмеженням стацій та кліматично-зумовленим фактором відсутності головних зимувальних стацій – посівів озимини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бюллетень Всемирной организации здравоохранения. – Weekly Epidemiological Record, 23 September. – 2016. – vol. 91. – № 38. – PP. 433–440.
2. Кириков С.В. Человек и природа степного Причерноморья с геродотовского времени до начала XIX века // Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем. М.: Наука, 1981. С.87-98.
3. Климатическая информация для здоровья // World Meteorological Organization. Communications and Public Affairs Office / Электронный ресурс: 2011. – 279 с.
4. Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. – Л: Наука, 1991. – 146 с.
5. Наконечний І. В. Еколого-географічні та ландшафтно-стаціональні закономірності розташування і функціонування осередків основних природних інфекційних нозоформ півдня України / Наконечний І. В. // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – 2007. – Вип. 47. – С. 49–53.
6. Наконечний І. В. Рівень впливу кліматичних факторів на стан і чисельність популяцій мишовидних гризунів в Північному Причорномор'ї / Наконечний І. В. // Науковий Вісник Волинського державного університету. – 2007. – № 5. – С. 120–126.
7. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Вып.10. Украинская ССР. Кн.1. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 605 с.
8. Национальный атлас Украины. – К.: Держ. наук-вир. підприємство "Картографія", 2007. – 396 с.
9. Русев И. Т. Пусковые механизмы активности природных очагов туляремии в степной зоне Северо-Западного Причерноморья // Наукові та практичні аспекти боротьби з інфекціями в Україні на межі сторіч. – Київ – Одеса, 2000. – С. 38–39.
10. Селюніна З. Зміни природних комплексів Північного Причорномор'я під впливом природних та антропогенних гідрологічних чинників / Селюніна З., Уманець О. // Праці Теріологічної школи. – 2006. – Вип.8. – С. 48–51.

УДК: 338.436.33

ДИНАМІКА ВИДОБУТКУ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ В ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНИХ ВОДОЙМАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Хорунжий І. В. - к с-г. н., доцент,
Корнієнко В. О. - к с-г. н., доцент
Мухіна І.А. - к.е.н., доцент, ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У статті наведено аналіз виробничої діяльності рибовидобувними підприємствами Херсонської області за останні роки, спрямований на з'ясування змін, які відбулися під