

3. Moloudizargari, M., Mikaili, P., Aghajanshakeri, S., Asghari, M. H., Shayegh, J. (2013). Pharmacological and therapeutic effects of *Peganum harmala* and its main alkaloids. *Pharmacognosy reviews*, 7(14), 199–212. DOI: 10.4103/0973-7847.120524

ОЗЕРО – ЯК ЕКОСИСТЕМА: ОЗЕРА МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А.П. Олюшинець

Миколаївський національний аграрний університет,
e-mail: 0682801131a@ukr.net

Наша сучасність, здавалося б, надає нові можливості і технології, але при цьому диктує інші правила життя і визначає обмеження. Ми відчайдушно прагнемо досягти успіху на роботі, вдома, в навчанні, відкладаючи найважливіше на потім. Як правило, для більшості з нас таке поняття як ековідпочинок на морі влітку або екоподорожі сім'єю щось недосяжне і за гранню реальності. На тлі стрімкого розвитку внутрішнього туризму в нашій країні, кожен бажачий може відкрити для себе щось нове, відвідати цікаві місця, дізнатися про рідний край, оцінити отриману інформацію та здійснити доцільні природоохоронні заходи.

Ключові слова: озеро, Миколаївська область, унікальний мікроклімат, екологічно чисті місця, дослідження, унікальні і неповторні куточки.

LAKE – AS AN ECOSYSTEM: LAKES OF THE MYKOLAIV REGION

Our modernity, it would seem, provides new opportunities and technologies, but at the same time dictates other rules of life and sets limitations. We desperately strive to succeed at work, at home, at school, putting off the most important things for later. As a rule, for most of us, such a concept as eco-vacation at sea in the summer or eco-travel with the family is something unattainable and beyond reality. Against the background of the rapid development of domestic tourism in our country, everyone can discover something new, visit interesting places, learn about their homeland, evaluate the information received and implement appropriate environmental measures.

Key words: lake, Mykolayiv region, unique microclimate, ecologically clean places, researches, unique and unique corners.

Методи та матеріали. Українська природа, така казкова, така тендітна, оспівана Шевченком, Франком, Лесею Українкою, і не лише ними. Усі видатні українські письменники не могли не звернути на неї уваги, вони милувались нею, захоплювались, присвячували свої найкращі вірші. Наша природа жива, неповторна і така багата, вона дарує нам стільки добра й у відповідь потребує лише невеличкої турботи, хоча б частинку нашого люблячого серця, серця, сповненого поваги та вдячності. Лише тоді навколишній світ подарує нам усе, на що здатен, віддасть нам всі свої коштовні дарунки.

Результати та обговорення. Недарма говорять, що природа – наша мати. Вона дає людині все необхідне для життя, хоч ми не завжди можемо оцінити її дарунки. Дуже засмучує те, що люди захопившись розвитком нових технологій, часто шкодять природі. Наша діяльність викликає забруднення довколишнього середовища, кліматичні зміни, вимирання видів тварин і рослин. Необхідно пам'ятати, що шкодячи природі, ми робимо гірше самим собі. У цій справі неможна бути байдужим – ми маємо зберегти багатства і красу природи, тільки за цієї умови можливе й наше існування на Землі.

Світ природи багатий і різноманітний, що може бути кращим за тепле сонце, величні гори, грайливе море, квітучі дерева, неповторні озера. Світ прекрасний, він повний дивовижних місць, про існування яких більшість з нас не знають. В цій статті зібрана колекція одних з найбільш захоплюючих місць у Миколаївській області – озера.

Озеро Солонець-Тузли, яке розташоване на території Березанського району Миколаївської області, є гідрологічним заказником місцевого значення. За своїми параметрами, це вельми велика водойма, загальною площею 8 кілометрів. Недостатня вивченість фауни акваторії та прилеглої території озера є аргументацією актуальності проблеми. Про біорізноманіття конкретної території можна говорити тоді, коли воно буде вивчене науковцями, але про це в науковій літературі поки що даних обмаль. Дослідження природно-заповідного озера Солонець-Тузли дозволяє оцінити природні ресурси регіону.

Солонець-Тузли – грязе-сольове озеро, що знаходиться біля узбережжя Чорного моря, майже поруч з Очаковом, біля села Рибаківка. Площа водянй глادی постійно змінюється. Іноді озеро в особливо посушливі роки повністю висихає, і дно замість води покривається товстим шаром солі. Верхній шар солі має білий колір, а нижній шар рожевого відтінку.

Солоне озеро Тузли славиться своїми лікувальними грязями. Тут раніше проводилася видобуток солі, а тепер під час курортного сезону на цьому висохлому озері повно відпочиваючих, які з ніг до голови обмазані чорної брудом і покритих кристалами солі, що переливаються на сонці. Солоне озеро – це безцінна криниця бальнеології. Проведений Українським науково-дослідницьким інститутом курортології і фізіотерапії аналіз грязей озера Тузли показав, що вони володіють сильними лікувальними властивостями. Море, ліс, степ і близькість сольового озера створюють унікальний мікроклімат, що сприяє оздоровленню дихальної та серцево-судинної систем організму. Але не менш суттєвими і корисними факторами для оздоровлення людини є унікальна ропа, сіль і повітря, насичене іонами солі.

Ці екологічно чисті місця стали притулком і місцем для гніздування для численних різновидів водоплавних птахів: чайок, чорних і білих лебедів, качок, чапель і навіть рожевих і білих пеліканів. Разом з Тилігульського і Березанським лиманами озеро Тузли включено до заповідної території, значиму для збереження кількісного різноманітності і видового багатства птахів.

Цілеспрямовані дослідження озера Солонець-Тузли проводяться з 2007 року. Результатом досліджень стали виявлені види безхребетних та хребетних тварин на прилеглий до озера території. Водяне дзеркало акваторії озера цікавить з приводу наявності представників класу Ракоподібних (Crustacea), підкласу Зяброногі раки (Branchiopoda), ряду Зяброноги (Anostraca), *Artemia salina*.

Влітку озеро може повністю пересихати, але у червні місяці площа водяного дзеркала значно збільшується за рахунок опадів. Значно знижується солоність води, що дозволяє перебувати в ній не тільки артемії, яка витримує критичні показники солоності, але також інших гідробіонтів. На прилеглий до озера території (у період засухи) є низини, які на початку літа заповнені водою. Солоність таких озерець залишається нижчою у порівнянні з озером, саме на таких озерцях знаходять собі їжу гусеподібні та сивкоподібні. Спека у літку досить швидко сприяє випаровуванню води. При цьому ландшафт нагадує більше зимовий період у зв'язку з накопиченнями кристалічної солі по краю озера. Ці сольові скупчення використовують птахи для відпочинку та живлення, тому природоохоронне значення означеної території стає вагомим.

На прилеглий території озера виявлені наступні види наземних молюсків: *Brephulopsis cylindrica* (Menke) – равлик баштоподібний циліндричний, фоновий вид, досягає високої щільності популяцій – до 1000 ос. на м², популяція розташована на відстані 100-200 м від води, на ділянках із злаковою рослинністю; *Chondrula tridens* (Müll) – равлик баштоподібний Тризубий, знайдений на ділянці площиною приблизно 100 м², щільність невисока – до 20 особин на м². Утримується у верхньому шарі ґрунту (до 2 см), прикореневій частині трав'янистої рослинності; *Cepaea vindobonensis* (Fer.) – цепея австрійська, або равлик смугастий австрійський, зустрічається серед чагарників, трав'янистої рослинності, на очереті; *Helix albescens* Rsm. – равлик великий звичайний, зустрічається повсюдно, але щільність невисока – кілька особин на м²; *Monacha fruticola* (Кryn.) – равлик-монах чагарниковий, виявлені поодинокі особини у невластивих для них ділянках із трав'янистою рослинністю; *Xeropicta derbentina* (Кryn.) – равлик степовий, зустрічається повсюдно на ділянках із трав'янистою рослинністю. В акваторії озера Солонець-Тузли мешкає єдиний вид ракоподібних ряду Зяброноги (Anostraca), *Artemia salina*.

Короткочасно користуються водною поверхнею озера для відпочинку рожеві пелікани (*Pelecanus onocrotalus*), чепура мала (*Egretta garzetta*), чепура велика (*Egretta alba*), лебідь-шипун (*Cygnus olor*), постійно перебуває на озері галагаз (*Tadorna tadorna*). Звичайні представники орнітофауни околиць озера – сорокопуд чорнолобий (*Lanius minor*), сорокопуд терновий (*Lanius colluro*); дуже часто трапляється в околицях озера одуд (*Upupa epops*); зустрічається групами під час живлення насінням чортополоху щиглик (*Carduelis carduelis*); знаходить перетинчастокрилих, яких вдосталь біля озера бджолоїдка (*Merops apiaster*).

Ентомофауна грязе-сольового озера Солонець-Тузли та прилеглих до нього територій надзвичайно різноманітна. Науковцям-дослідникам вдалося зібрати більш як 100 видів комах різних систематичних груп, на увагу заслуговують у першу чергу ті види комах, які підлягають охороні. За роки спостережень підтверджено наявність таких видів: дибка степова (*Saga pedo*); *Papilio machaon* – перебуванню цього виду сприяє зарості дикої моркви поблизу від озера Солонець-Тузли; *Megascolia maculata* – нерідко живиться квітками чортополоху, рясні зарості якого розташовані на правому березі озера. Відмічені на відкритих ділянках рекреаційної зони: заєць русак (*Lepus europaeus*), єнотовидний собака (*Nyctereutes procyonoides*), дикий кабан (*Sus scrofa*) на прогалинах у заростях очерету.

Збір інформації – це тривалий, складний процес, який потребує чимало зусиль фахівців-науковців. Важливим є донесення отриманої інформації до населення, особливо молоді, що навчається, також до інституцій, здатних оцінити цю інформацію та здійснити доцільні природоохоронні заходи. За результатами досліджень, означена територія є оселищем для 16 видів ряду Лускокрилі, 32 видів Твердокриліх, що відносяться до 12 родин, 22 видів Перетинчастокриліх, які належать до 8 родин, 7 родин Двокриліх, 7 видів наземних моллюсків, в акваторії озера Солонець-Тузли виявлено 1 вид ракоподібних. Підтверджено 51 вид птахів та виявлено 10 нових видів птахів для означеної території, достеменно виявлено 3 види ссавців.

Багато істинно дивовижних, унікальних і неповторних куточків є у Миколаївській області. Одним з таких місць є озеро «Мальта» (озеро в Олександрівському гранітному кар'єрі), ще в радянські часи тут активно добували граніт і один з виритих кар'єрів заповнився ґрунтовими водами, утворивши штучне озеро. У найглибшій своїй частині озеро досягає 60 метрової глибини. Згодом навколо озера, на скелястій місцевості, виростили дерева і кущі, берега подекуди заболотилися, створивши таким чином практично природне середовище. Місцеві жителі запустили туди рибу, в озері почалася водитися дрібна риба, зараз тут є окуні, бички, карасі. Околиці озера – унікальне місце, створене природою і людиною. З одного боку над озером високі обривисті берега, над якими височить прекрасний хвойний ліс, з іншого боку озера – затишні місця для відпочинку, риболовлі, пляжі для купання, потічки з холодною і чистою водою, цілюще, настояний на ароматі трав повітря.

Є дві найцікавіші версії романтичної назви озера «Мальта», за думкою місцевих краєзнавців, перша – досить банальна, адже в дальній частині кар'єра пробивається невеликий цівкою водоспад, на скелі тут буйно зростає зелень, а ліани звисають так, як в лісах далекої й теплої Мальти. Друга – багато хто знає про знаменитого одеського грабіжника Мішку Япончика, але мало хто пов'язує його долю з Вознесенським районом, так ось, усуваючи своїх кримінальних конкурентів, він, нібито, топив їх у якомусь невідомому водоймищі прив'язуючи камінь до ніг, а потім, коли його запитували, чи не бачив він цю людину – Япончик незмінно відповідав – «Так він же на Мальту поїхав!».

Ми можемо навіть і не здогадуватись, скільки цікавих місць і таємниць приховує Миколаївська область. Озеро Баластне – водна перлина біля села Бузьке Вознесенського району в оточенні хвойних лісів з чистою водою і незайманою природою. Місця тут рідко відвідувані людьми, стежок майже немає і місцями доводиться йти по «цілині». Територія заказника 42 га, де розташувалося величезне підземне озеро, розділене вузьким півостровом на дві частини. Поруч з озером, на високому березі розташований сосновий ліс, а в низинній частині ростуть дуби та інші листяні моноліти.

Вода тут кристально чиста і навіть можна побачити рибу (трофейного коропа, амура, трофейну щуку), яка годується залишками їжі. І це далеко не повний перелік мешканців цієї водойми. Крім того, в озері мешкають лебеді і зграя качок. Лісники запевняють, що тут живе і дивовижний хохуля, а вечорами як поплавки на поверхню води спливають хвостаті видри, місцеві подекуди, що в лісі є хохуля.

Озеро Баластне – це верхівка величезних підземних запасів прісної води під товстим шаром піску, які проступають на поверхню і утворюють мальовничий куточок. Саме цими підземними водами харчується система водопостачання міста Вознесенськ, а саме озеро служить як би індикатором рівня і підпору підземних вод – звідси і назва «Баластне». Але насправді, зовнішній вигляд озера від його скажимо так, техногенної функції, гірше не стає. Навколо неймовірно красиво – хвойні та листяні ліси, тихі стежки навколо озера, оглядові майданчики з піщаних обривів. Саме таким «незвіданим» для нас виявився Вознесенський район зі своїми озерами, лісами і мальовничими гранітними ландшафтами посеред українського степу. Це – зелене царство сосен і дубів, маленького озера, де під наглядом лісників живе і розмножується різна дичина.

Висновки. Зараз ми всі звикли жити у світі, який начебто будемо для себе самі. Ми живемо у великих будинках, оснащених високотехнологічними побутовими пристроями, маємо змогу пересуватися на великі відстані завдяки автомобілям, потягам, літакам. Також ми можемо слідкувати за тим, що відбувається за тисячі кілометрів, через Інтернет або телебачення. Все це вторинне, адже в будь-якому випадку ми використовуємо знання законів природи та її енергію для створення всіх цих технологій. Але неможливо жити, якщо ти не маєш змоги насолодитися природою свого улюбленого краю.

Екологічна ситуація на території Миколаївській області характеризується негативним станом окремих компонентів навколишнього природного середовища. Інтенсивне природокористування призвело до погіршення якості ґрунтів та поверхневих вод; забруднення атмосферного повітря; втрати ландшафтного та біологічного різноманіття. Недосконалою залишається діюча система управління станом навколишнього природного середовища, що пов'язано, зокрема, з недостатньою ефективністю функціонування відповідної системи дослідження та моніторингу.

Перспектива вирішення вказаних проблем, пов'язаних з охороною навколишнього природного середовища в регіоні, передбачає необхідність формування та реалізації відповідного перспективного плану розширення природно-заповідного фонду області.

Література

1. Богданова Т.В. Видовий склад ряду Coleoptera на прилеглий території озера Солонець-Тузли / Т. В. Богданова // Регіональна науково-практична конференція, 23-28 листопада 2015 р.: матеріали – Миколаїв, МНУ ім. В.О. Сухомлинського, біологічний факультет, 2015. – с. 21.
2. Вичалковська Н. В. Дослідження фауни акваторії та прилеглої території озера Солонець-Тузли. Всеукраїнська науково-практична конференція: «Комплексне збереження історико-культурної спадщини у заповідних об'єктах», 10-11 травня 2018 р., м. Очаків, матеріали – Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. – С. 10-12.
3. Гержик И.П. Гидрофильная орнитофауна Тилигульской пересыпи и перспективы ее сохранения / И. П. Гержик // Управление и охрана побережий Северо-Западного Причерноморья (мат. Межд. Симпоз., 30.09–6.10.1996 г., Одесса). – Одесса, 1996. – С. 76-77.
4. Гержик И.П. Гнездование редких голенастых птиц на Тилигульском лимане / И. П. Гержик // Птицы Азово-Черноморского региона (Мат. II съезда и 6-7 квітня, 2011 р., м. Миколаїв 135 наукой конф. АЧОС, Николаев, 21–23.02.2003 г.). – Николаев, 2003. – С. 8-10.
5. Кукіна О.Г. Фонові види Diptera на прилеглий території озера Солонець-Тузли [Текст] / О. Г. Кукіна.; Н. В. Вичалковська // Молода наукова громада природознавців Миколаївщини: XV Регіональна підсумкова студентська науково-практична конференція, 17-21 квітня 2017 р.: Збірник тез доповідей – Миколаїв, МНУ, біологічний факультет, 2017. – С. 22-23.
6. Курепін В.М. Локальні екологічні проекти у розвитку місцевого господарювання / В. М. Курепін, А. В. Демченко // Глобальні ризики у формуванні міжнародної екологічної безпеки. Збережемо джерело життя – воду! [Електронний ресурс] : тези доповідей здобувачів вищої освіти спеціальностей 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» та інших учасників освітнього процесу за результатами тематичного «круглого столу» на обліково-фінансовому факультеті до Всесвітнього Дня водних ресурсів, м. Миколаїв, 22 квітня 2020 року. – Миколаїв : МНАУ, 2020. – С. 22-26. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/7056>.
7. Редінов К.О. Рідкісні види птахів на Тилигульському лимані / К. О. Редінов // Історія. Етнографія. Культура. Нові дослідження: VI Миколаївська обласна краєзнавча конференція. – Миколаїв : Можливості Кіммерії, 2006. – С. 321-323.
8. Рижик Й. В. Деякі міркування щодо сучасних підходів до вивчення та збереження біотичного різноманіття / Й.В. Царик // Біологічні студії. – 2013. – Т. 7, № 1. – С. 227-234.

UTILIZING GIS AND A FIELD INDEX TO DETERMINE AREAS PRONE TO STREAM BANK EROSION IN A WATERSHED IN NORTHERN GREECE

G. Pagonis, V. Iakovoglou, G.N. Zaimes

*Department of Forest and Natural Environment Science, UNESCO Chair Con-E-Ect,
International Hellenic University, Drama, Greece, zaimesg@teiemt.gr*

Introduction

Soil erosion is one of the most serious threats worldwide (Zaimes et al., 2016). Stream bank erosion is a major mechanism of soil erosion that can have major negative effects on the stream itself but also on the adjacent riparian area (Zaimes et al., 2019). Bank erosion is caused due to the lateral movement of water in the stream that can erode the (undercut) foot or the entire bank of the channel with the produced materials transported downstream. This type of erosion can lead to the extensive expansion of the channel width destabilizing the natural stream dynamic equilibrium. Determining the areas prone to this type of erosion, can lead to target approaches that can help in the protection and improvement of streams and riparian areas integrity.

Stream and their adjacent riparian areas are ecosystems of high importance because of the many services they offer to humans and the environment (Zaimes et al., 2010). Excessive stream bank erosion is apparent in many watersheds due to various anthropogenic activities such agriculture, urbanization, river regulation that can heavily degrade both ecosystems. Climate change is also expected to exacerbate this phenomenon (Zaimes, 2020).

The evolution and development of innovative tools in the last decades can help improve the accuracy and reliability of predicting episodic events that are temporally and spatially highly variable, such as stream

bank erosion (Zaimes et al., 2016). Geographic Information Systems (GIS) are some of the most widely used tools for collecting data on the natural environment and natural disasters that have negative effects on ecosystems and humans. Taking in consideration the readily available satellite images for decades and other digitally available data (e.g., land-uses, soils) GIS can be important tools to monitor stream bank erosion.

The aim of this study was to create a digital model of the study stream that highlights the susceptibility to stream bank erosion of its reaches. Eight parameters were used to determine the different reaches susceptibility to erosion and the results of the model were validated with the use of a field index. Such models allow land and water managers to install preventive works in the reaches that are most likely to have stream bank erosion.

Materials and methods

The study area is a sub-watershed, that is part of Axios River transboundary Basin that ends in the Thermaic Gulf of Northern Greece (Figure 1). The sub-watershed is located near Karpi of the Municipality of Paionia at the foot of the Mount Paikos in the Prefecture of Kilkis. The name of main stream of the studied sub-watershed is Mega Rema (that means Great Stream). One of the reasons for selecting this stream is because of anthropogenic activities, such as agriculture, logging, grazing and urbanization that are impacting it and have increased stream bank erosion. The maximum altitude of the sub-watershed is 1000 m and the minimum 160 m. Its total area is 7,23 km² and the length of its hydrographic network is 24,50 km. The main stream has perennial flow with most high flows occurring during the winter and spring season.

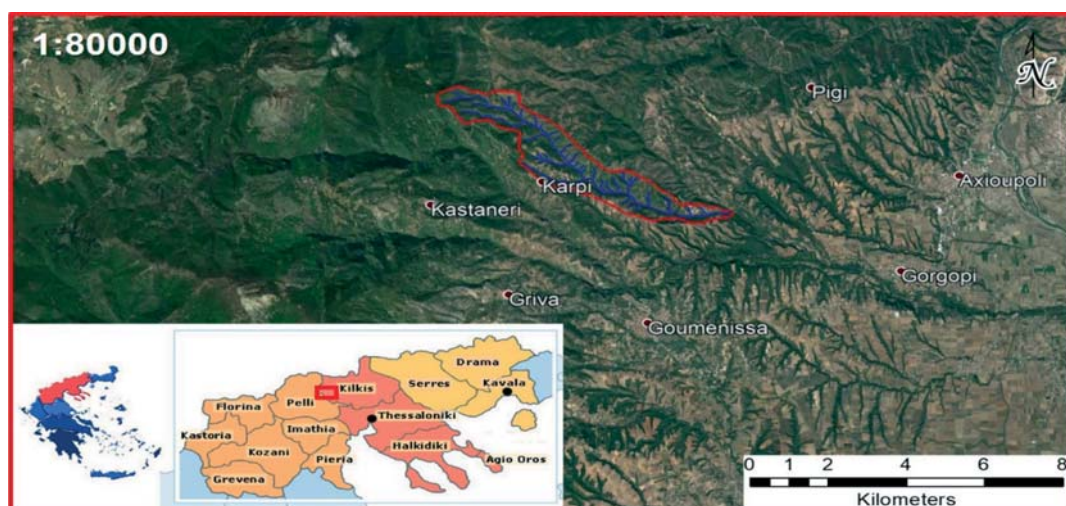


Figure 1. The study area was the sub-watershed of Mega Rema that is a sub-watershed of the Axios Basin located in Northern Greece.

Eight parameters were selected to determine the reaches vulnerability to stream bank erosion. Once the data of the parameters were entered in ArcGIS, the raster calculator tool estimated the susceptibility to bank erosion and developed the digital erosion model. The eight parameters used were:

1) *Lithological* (Figure 2A): It is an important factor since the nature of the material along the river banks determine its resistance to erosion (Twidale, 2004).

2) *Rain erosivity* (Figure 2B): Soil erosion is closely related to rainfall through the combined effects of detachment by raindrops striking the soil surface and by the volumes of runoff (Mkhonta, 2000).

3) *Stream bank slope* (Figure 2C): Bank instability is correlated to the stream bank slope. The greater the slope the greater the potential for bank erosion.

4) *Longitudinal river gradient* (Figure 2C): This parameter indicates the steepness of the stream bed. A higher stream gradient implies more kinetic energy and more erosive power of the stream waters to move sediment (Mertes and Dunne, 2007; Ashworth and Lewin, 2012).

5) *Anthropogenic* (Figure 2D): Human activities can greatly alter natural landforms that can accelerate the risk of several hazards such as stream channel erosion and sedimentation. Constructions such as dams, levees, bridges, and roads across or along the stream alter its hydrologic regime (Fitzpatrick and Knox, 2000). In addition, the elimination of the native vegetation for row crop agriculture and grazing, channelization of streams, and tile and ditch drainage, have led to deeply incised channels with accelerated stream bank erosion (Zaimes et al., 2019).

6) *Meander index* (Figure 2E): Meandering can have a great impact on bank erosion. On the outside bend of a meander the water hits the concave bank and generates high shear stress. The greater the acuteness of the bank curvature the more it promotes shear stress and thereby causing more erosion.

7) *Vegetation cover* (Figure 2F): Vegetation cover along the banks protect it by providing a buffer from the flowing water (Thorne, 1990, Zaimes et al., 2019). Roots within the soil further strengthen its cohesiveness thus reducing the impacts from stream flow (Abernethy and Rutherford, 2000).

8) *Soil erosivity* (Figure 2G): Depending on the resistance of the soil, the stability of the bank varies accordingly. This also impacts the type of sedimentation that will occur in the channel (Maroulis and Nanson, 1996).

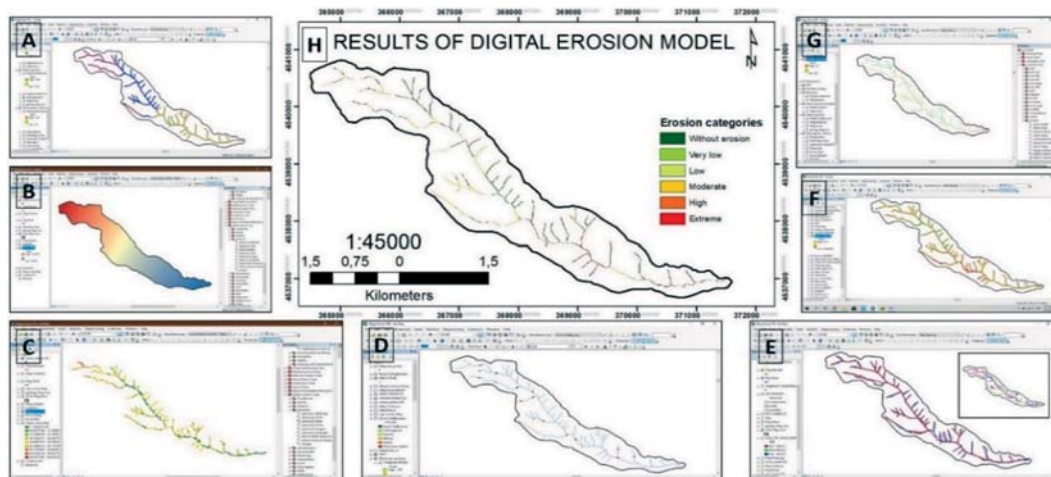


Figure 2. The parameters used to create the digital erosion model: a) Lithological, B) Rain erosivity, C) Stream bank slope and Longitudinal river gradient, D) Anthropogenic, E) Meander index, F) Vegetation cover, and G) Soil erosivity. The results of the model with the six categories of erosion are shown in H.

The Bank Erosion Hazard Index (BEHI) (Simpson et al., 2014) was used to survey bank erosion on 82 sampling point along Mega Rema. The location of each sampling point was determined systematically, based on a specific length internal. The location of the sites were found by using the Garmin GPS Alpha 100. Different characteristics are measured for the BEHI to determine the severity of the stream bank erosion. The erosion categories are a) without erosion, b) very low, c) low, d) moderate, e) high, f) very high and f) extreme.

Results

The histogram in Figure 3 shows the percentage of the stream in the seven bank erosion categories based on the digital erosion model and the BEHI field measurements. The difference in the percentages between the two methodologies are small, indicating that the model is predating stream bank erosion satisfactory. The reaches of the stream without erosion were significantly higher than all the other categories. This indicates that the banks are relatively stable in the studied sub-watershed.

MEASUREMENT RESULTS OF MEGA RIVER

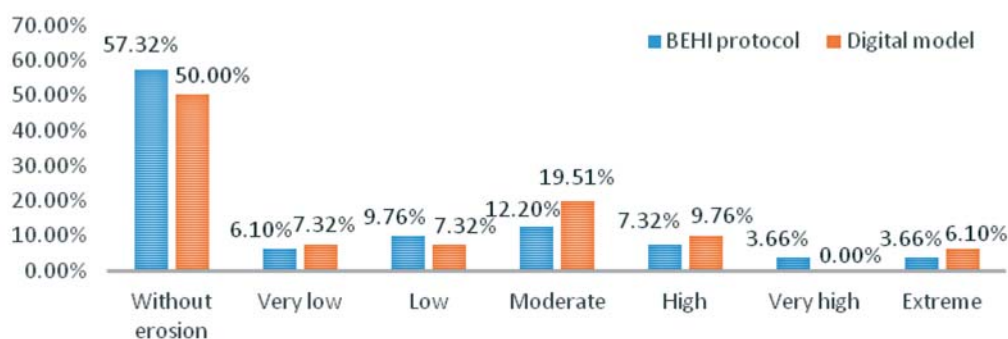


Figure 3. Comparison between the results of the BEHI protocol and Digital model.

The bank erosion category for each sampling location based on the digital erosion model and the BEHI can be seen in Table 1. The comparison of the results of the two methods allows to evaluate the accuracy of digital erosion model. Based on these comparisons it is evident that both methods estimated in most

cases the same erosion category. In some other points the differences for the same sampling point were minimal (e.g., point 3; very low and without erosion). Finally, in some points the estimated categories of the two methods were extremely different such as point 40 and 44. In these points the BEHI estimated extreme stream bank erosion while the digital erosion model without erosion. This indicates that the digital erosion model can be improved.

Table 1. Comparison between the results of BEHI protocol and digital model for all the sampling locations.

Number of Area	Grading of protocol BEHI	Grading of digital model	26	Without erosion	Without erosion	54	Without erosion	Without erosion
1	Low	Low	27	Without erosion	Without erosion	55	Without erosion	Without erosion
2	Very low	Very low	28	Without erosion	Very low	56	Moderate	High
3	Very low	Without erosion	29	Without erosion	Very low	57	Very high	Without erosion
4	Without erosion	Without erosion	30	Without erosion	Without erosion	58	Without erosion	Without erosion
5	Without erosion	Without erosion	31	Moderate	Without erosion	59	Low	High
6	Without erosion	Moderate	32	Very high	Moderate	60	Without erosion	Without erosion
7	Low	Without erosion	33	High	Low	61	Without erosion	Without erosion
8	Low	Low	34	Very high	Moderate	62	Low	Very low
9	Without erosion	Low	35	Moderate	Moderate	63	Moderate	Extreme
10	High	Without erosion	36	Without erosion	Without erosion	64	Very low	Extreme
11	Without erosion	Moderate	37	Low	Moderate	65	Χωρίς διάβρωση	Extreme
12	Without erosion	Moderate	38	Without erosion	Without erosion	66	Moderate	Extreme
13	Without erosion	Moderate	39	Without erosion	Without erosion	67	Moderate	High
14	Without erosion	Without erosion	40	Extreme	Without erosion	68	High	Without erosion
15	Without erosion	Without erosion	41	Without erosion	Without erosion	69	Without erosion	Without erosion
16	Without erosion	Without erosion	42	Very low	Very low	70	Without erosion	Without erosion
17	Without erosion	Without erosion	43	Low	Low	71	Without erosion	Without erosion
18	Without erosion	Without erosion	44	Extreme	Without erosion	72	Without erosion	Without erosion
19	Low	Moderate	45	Without erosion	Without erosion	73	High	Moderate
20	Moderate	Without erosion	46	Without erosion	Very low	74	Very low	Without erosion
21	Without erosion	Moderate	47	Without erosion	Moderate	75	High	High
22	Without erosion	Without erosion	48	Without erosion	Without erosion	76	Without erosion	Without erosion
23	Without erosion	Moderate	49	Without erosion	Moderate	77	Moderate	Moderate
24	Without erosion	Low	50	Without erosion	Moderate	78	Without erosion	Without erosion
25	High	Without erosion	51	Without erosion	Without erosion	79	Without erosion	Extreme
			52	Without erosion	Without erosion	80	Without erosion	High
			53	Moderate	High	81	Extreme	High
						82	Moderate	High

Conclusions

The comparisons of the estimated stream bank erosion categories among the two methodologies, digital erosion model and BEHI, revealed that the digital erosion model determined satisfactory the different categories of erosion. Still there were reaches where the category based on the digital model and the BEHI were very different. This indicates that the accuracy of the model results could be improved. This can be achieved by utilizing data in the model that are of higher resolution. This could be accomplished by using new technological means such as Unmanned Aerial Vehicles (UAV) and laser scanners to provide images of the stream banks of higher resolution that could even be in 3Ds. Another improvement to the digital model could occur by including additional parameters to the already utilized ones. These new parameters could provide some insight to other processes responsible for stream bank erosion. Overall, this digital erosion model can be an excellent tool for the first assessment of stream bank erosion that could help land and water managers implemented targeted approaches to mitigate erosion sustainably and cost-effectively.

Acknowledgement

This project has been funded with support from the European Commission through the Black Sea Basin Programme 2014-2020. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

References

- Abernethy, B., Rutherford, I.D., 2000. The effect of riparian tree roots on riverbank stability. *Earth Surface Processes and Landforms* 25, 921–937.
- Ashworth, P.J., Lewin, J., 2012. How do big rivers come to be different? *Earth-Science Reviews* 114,84–107.
- Fitzpatrick, F.A., Knox, J.C., 2000. Spatial and temporal sensitivity of hydrogeomorphic response and recovery to deforestation, agriculture, and floods. *Physical Geography* 21, 89–108.
- Maroulis, J.C., Nanson, G.C., 1996. Bedload transport of aggregated muddy alluvium from Cooper Creek, central Australia; a flume study. *Sedimentology* 43, 771–790.

- Mertes, L.A.K., Dunne, T., 2007. Effects of tectonism, climatic change, and sea-level change on the form and behaviour of the modern Amazon River and its floodplain. In: Gupta, A. (Ed.), Large Rivers: Geomorphology and Management. Wiley, Chichester, pp. 115–144.
- Mkhonta, M.M., 2000. Use of remote sensing and Geographical information System (GIS) on soil erosion assessment in the Gwayimane and Mahhuku catchment areas with special attention on soil erodibility (K-Factor). ITC, Enschede, pp. 35–52.
- Simpson, A., Turner, I., Brantley, E., Helms, B. 2014. Bank erosion hazard index as an indicator of near-bank aquatic habitat and community structure in a southeastern Piedmont stream. *Ecol. Indicators* 43, 19–28.
- Thorne, C.R., 1990. Effects of vegetation on riverbank erosion and stability. In: Thornes, J.B. (Ed.), *Vegetation and Erosion*. John Wiley and Sons, New York, NY, pp. 89–95.
- Twidale, C.R., 2004. River patterns and their meaning. *Earth-Science Reviews* 67, 159–218.
- Zaimes, G.N. 2020. Mediterranean Riparian Areas- Climate change implications and recommendations. *Journal of Environmental Biology* 41, 957–965.
- Zaimes, G.N., Tufekcioglu, M., Schultz, R.C. 2019. Riparian land-use impacts on stream bank and gully erosion in agricultural watersheds: What we have learned. *Water* 11, 1343.
- Zaimes, G.N., K. Ioannou, V. Iakovoglou, I. Kosmadakis, P. Koutalakis, G. Ranis, D. Emmanouloudis, R.C. Schultz. 2016. Improving soil erosion prevention in Greece with new tools. *Journal of Engineering Science and Technology Review* 9(2): 66–71.
- Zaimes, G.N., V. Iakovoglou, D. Emmanouloudis and D. Gounaridis. 2010. Riparian Areas of Greece: Their Definition and Characteristics. *Journal of Engineering Science and Technology Review* 3:176–183.

INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU ȘI ANTROPICI ASUPRA ORNITOFAUNEI ACVATICE ȘI SEMIACVATICE A ZONEI UMEDE RAMSAR „LACURILE PRUTULUI DE JOS” ÎN ANUL 2020

V. Paladi

*Institutul de Zoologie, Rezervația „Prutul de Jos”, Republica Moldova
E-mail: vioricapaladi.c@gmail.com*

Întroducere

Pe parcursul ultimelor decenii zonele umede au suferit schimbări la nivel internațional, o bună parte din ele fiind deja pierdute. Presiunea antropică a avut cel mai mare impact asupra biodiversității floristice și faunistice, plantele și animalele fiind cele mai vulnerabile elemente naturale ale mediului, în raport cu activitățile umane. Puține au mai rămas suprafețele naturale în care se mențin speciile sălbatice de floră și faună. Importanța zonei umede Ramsar „Lacurile Prutului de Jos” a fost recunoscută în anul 2000, în special ca habitat al păsărilor acvatice. Lacul Belev și complexul lacustru Manta servesc ca artere principale în calea est-europeană de migrație a păsărilor acvatice și, în special, a găștelor și rațelor sălbatice. Cu părere de rău, procesul de degradare a suprafețelor naturale a atins proporții considerabile, unele ireversibile. Factorii de mediu și antropici continuă să producă modificări în timp și influențează efectivele numerice, succesul reproductiv și chiar prezența sau absența unor specii de păsări. Problema păstrării ornitofaunei acvatice și semiacvatice și a zonelor umede de care acestea sunt legate, nu se poate rezolva în întregime, fără unele date actuale obținute regulat. Anume aceste motive au stat la baza cercetărilor date.

Materiale și metode

Pentru scrierea publicației date s-au folosit materialele obținute în urma observațiilor în intervalul decembrie 2019–decembrie 2020. Acestea au avut loc în bălțile din sectorul Prutului inferior (Crihana Veche, Pașcani, Manta, Vadul lui Isac, Colibași, Brânza, Văleni, Slobozia Mare). O atenție deosebită s-a atras lacului Belev din cadrul Rezervației „Prutul de Jos” și lacului Manta. Pentru estimările numerice ale efectivelor de păsări au fost folosite metodele de observare pe traseu și la punctele staționare. Identificarea păsărilor s-a realizat prin observarea directă cu binoclul și luneta sau prin intermediul cântecului. Colectarea informației s-a efectuat în perioadele de pasaj, reproducere și iernare a păsărilor. Paralel cu aceste date s-au înregistrat parametrii mediului și factorii antropici.

Rezultate și discuții

Zona Ramsar „Lacurile Prutului de Jos” cu o suprafață de 19152,5 ha, este amplasată în partea de sud-vest a Republicii Moldova. Landșaftul zonei include terenuri împădurite, bazine acvatice, tertenuri de luncă, terenuri agricole obținute în rezultatul desecării bălților, amenajarea piscicolă din preajma satului