

Онлайн-програма освіти з питань блакитного вуглецю (ВСЕР)

Навчальна програма ВСЕР з питань морської трави

Посібник тренера

Головний бенефіціар: Університет Текірдаг Намік Кемаль - Туреччина

Цей навчальний матеріал було підготовлено в рамках проекту «Carbon Blinging Blue Black Sea (BlueC)».

Про Посібник викладача

Цей навчальний матеріал підготовлено для громадян, державних службовців, представників приватного сектору та неурядових організацій, які проживають у прибережних регіонах Чорного моря. Головною метою навчання є підвищення суспільної обізнаності шляхом пояснення важливості екосистем морських трав, загроз, з якими вони стикаються, та заходів, необхідних для їх захисту.

Заслужені освітяни,

Трохи нижче поверхні хвиль лежать приховані сади, про які більшість із нас навіть не підозрює. Дайвери бачать їх, але часто не помічають. Рибалки дратуються, коли вони потрапляють у їхні сітки. Туристи пропливають над ними, не підозрюючи про скарб під їхніми ногами.

Це **морські трави** ... Найцінніші, але найменш вивчені екосистеми нашої планети.

Кожні 30 хвилин з лиця землі зникає ділянка морської трави розміром з футбольне поле. У Чорному морі ми втратили понад половину наших морських трав за останнє століття. Ці цифри — не просто статистика. Це тихий крик наших морів.

Ця навчальна програма використовує модель «Сім дверей змін» :

1. **Знання:** Учасники повинні знати, що таке морські трави та чому вони важливі.
2. **Бажання:** Вони повинні вміти уявляти собі майбутнє зі здоровими морями та захищеними узбережжями.
3. **Навички:** Вони повинні навчитися, що вони можуть робити у своєму повсякденному житті для захисту морських трав.
4. **Оптимізм:** Вони повинні вірити, що індивідуальні дії можуть змінити ситуацію на краще.
5. **Сприяння:** Вони повинні вміти розпізнавати загрози та знати механізми звітності.
6. **Стимулювання:** Кліматична криза та втрата біорізноманіття є потужними стимулами для вжиття заходів.
7. **Підкріплення:** Соціальна участь та регіональна співпраця забезпечують тривале збереження обізнаності.

Результати навчання

Навчання ВСЕР щодо обізнаності щодо морської трави

Очікується, що учасники, які пройдуть навчання, зможуть досягнути таких результатів:

- **Поясніть** , що морські трави — це не водорості, а квіткові рослини, пристосовані до моря.
- **Зрозумійте** виробництво кисню та здатність морських трав зберігати блакитний вуглець.
- **Знайте** , що морські трави забезпечують критично важливе середовище існування для риб, морських черепах та інших організмів.
- **Визначте** функції морських трав щодо захисту узбережжя та покращення якості води.
- **Класифікуйте** такі загрози, як якорі човнів, розвиток узбережжя, забруднення та зміна клімату.
- **Зрозумійте** масштаби втрати морської трави в Чорному морі.
- **Застосовуйте** дії, які можна вжити на індивідуальному та суспільному рівнях для захисту морських трав.

1. Що таке морська трава?

Багато людей помилково вважають морські трави водоростями. Однак морські трави – це справжні рослини, як і трави на суші. Вони мають коріння, стебла, листя і навіть квіти. Це квітучі рослини, які мігрували з суші в море мільйони років тому та адаптувалися до життя в солоній воді.

Їх називають «морською травою», тому що багато з них мають стрічкоподібне трав'яне листя.

У світі існує приблизно 72 види морських трав. У Чорному морі є два цінні види: *Zostera marina* та *Zostera noltii*. У той час як *Zostera marina* може занурюватися на глибину до 10 метрів у глибших водах, *Zostera noltii* віддає перевагу мілководним узбережжям та припливно-відпливним зонам.

Ці зелені луки простягаються від Кийикью до Інеади, від Бургаської затоки до Одеського узбережжя, від дельти Дунаю до Криму. Вони є життєво важливими артеріями Чорного моря.

2. Чому важливі морські трави?

Морські трави покривають менше одного відсотка океанів. Але ця крихітна територія підтримує **20% морського життя**. Подумайте лише... Кожна п'ята морська істота потребує морських трав на певному етапі свого життя.

Морські трави — це не просто укриття. Вони — **інженери екосистем** :

- Вони стабілізують морське дно своїм корінням.
- Вони фільтрують воду своїм листям.
- Вони виробляють кисень.
- Вони зберігають вуглець.
- Вони забезпечують життєвий простір для тисяч істот.

Коли ми втрачаємо морські трави, ми втрачаємо не лише рослини... Ми втрачаємо нашу рибу, наші чисті води, наші узбережжя та наше майбутнє.

3. Скільки кисню виробляють морські трави?

Зробіть глибокий вдих прямо зараз... Частина кисню, який ви вдихнули, можливо, походить з морських трав.

Ось неймовірний факт: **морські трави виробляють більше кисню, ніж тропічні ліси такого ж розміру**. Один квадратний метр здорової морської трави щодня закачує до атмосфери до **14 літрів чистого кисню**. Ця кількість може задовольнити щоденні потреби двох дорослих людей у кисні.

На наших узбережжях Чорного моря морські трави, що простягаються від Інеади до Кийикею, щодня виробляють мільйони літрів кисню. Луки в Бургаській затоці очищують повітря міста. Поля *Zostera* біля Одеси дозволяють Україні дихати.

NEXT Black Sea Basin

4. Що таке блакитний вуглець?

Вчені називають вуглець, що зберігається в прибережних та морських екосистемах, «блакитним вуглецем».

У той час як ліси на суші зберігають «зелений вуглець», океани та прибережні екосистеми зберігають «блакитний вуглець».

А ось найцікавіше: **морські трави у 35 разів швидше накопичують вуглець, ніж тропічні ліси!**

Як? Їхнє листя поглинає вуглекислий газ і переробляє його за допомогою фотосинтезу. Мертве листя падає на морське дно і покривається піском. У цьому безкисневому середовищі цей вуглець залишається в пастці тисячі років. На дні Чорного моря є запаси вуглецю, яким 5000 років!

Один гектар морської трави може щорічно поглинати до **1000 тонн вуглецю** з атмосфери та поховати його на морському дні. Що це означає? Кількість вуглецю, яку викидають 200 автомобілів на рік!

NEXT Black Sea Basin

5. Що відбувається з вуглецем, коли морські трави зникають?

Коли зникають морські трави, не тільки припиняється виробництво кисню, але й вуглець, що накопичувався тисячі років, раптово вивільняється в атмосферу.

Знищення лугу розміром з футбольне поле еквівалентно тому, ніби 5 000 автомобілів перебували в пробці протягом року.

Через втрату морських трав у Чорному морі за останні 50 років мільйони тонн вуглецю повернулися в атмосферу. Це була невидима катастрофа, яка прискорила кліматичну кризу.

Пам'ятаєте Паризьку кліматичну угоду? Світ намагається обмежити підвищення температури до 1,5 градусів. Морські трави – один із найпотужніших інструментів, які природа пропонує нам для досягнення цієї мети.

NEXT Black Sea Basin

6. Для яких організмів морські трави забезпечують середовище існування?

Морські трави – це пологове відділення, дитячий садок і центр годівлі морів. **140 з 180 видів риб**, що мешкають у Чорному морі, проводять тут найважливіший період свого життя.

- **Риба:** Червона кефаль залишає ікру серед листя. Мальки сірої кефалі знаходять тут свою першу їжу. Поки молодь калкана ховається в піщаному дні, трави прикривають їх. Морський окунь, морський лящ, камбала... Багато риб, які потрапляють до наших столів, проводили свій молодий період у безпечних обіймах морських трав.
- **Морські черепахи:** Зелена морська черепаха споживає до 2 кілограмів морської трави на день. Так само, як корови на суші, величезні черепахи пасуться в морі...
- **Морські коники:** Морські коники є типовими мешканцями лук з морською травою. Вони відпочивають, обвиваючись хвостами навколо листя.
- **Дельфіни та тюлені:** Дельфіни стежать за зграями риб, які полюють у луках. Дитинчата середземноморського тюленя-монаха беруть свої перші уроки плавання у луках на мілководді.

NEXT Black Sea Basin

7. Який внесок морських трав у економіку рибальства?

Чи знаєте ви, яке природне середовище потрібне для вирощування одного кілограма морського ляща? Щонайменше **100 квадратних метрів здорової морської трави!** Для морського окуня ця цифра зростає до 150 квадратних метрів. Іншими словами, порція риби на вашому столі означає морську траву розміром з футбольне поле.

40% комерційно цінних видів риб проводять тут критичні стадії свого життєвого циклу.

Поговоримо про цифри: щорічний внесок одного гектара морської трави в рибальство становить **35 000 євро**. Економічна цінність загальних лук у Чорному морі перевищує **500 мільйонів євро** щорічно. Ця цифра стосується лише рибальства. Якщо додати туризм, дайвінг та водні види спорту, цінність множитья.

Рибний сектор забезпечує робочими місцями 500 000 осіб у 4 країнах. Якщо морські трави захищені, рибні запаси збільшуються, а доходи зростають.

NEXT Black Sea Basin

8. Як морські трави захищають узбережжя?

2019 рік, узбережжя Чорного моря... Сильний шторм обрушується на узбережжя Румунії та Болгарії. Поки 15-метрові хвилі б'ються об пляжі, помічається щось цікаве. Узбережжя, де є морські трави, майже не пошкоджені. Але регіони, де луки зникли? Пляжів немає, будинки під водою, збитки на мільйони євро.

Як працюють морські трави? Кожен листок — це як крихітний хвилеріз. Коли хвилі досягають луків, їхня енергія зменшується до **70%**. Луг шириною 100 метрів може зменшити 3-метрову хвилю до 1 метра.

Але справжня магія криється в корінні. Коріння *Zostera marina* може сягати глибини до 1 метра. Це коріння огортає морське дно, немов гігантська сітка.

Швидкість ерозії на узбережжях з морською травою в десятки разів менша, ніж на узбережжях без луків!

Вартість штучного хвилерізу для захисту однокілометрового пляжу становить 5 мільйонів євро. Морська трава такої ж довжини виконує цю роботу безкоштовно. Більше того, вона не потребує догляду та відновлюється сама.

9. Як морські трави очищають воду?

Ви коли-небудь помічали? Місця з морською травою завжди чистіші. Чому? Тому що луки діють як природні фільтри.

- Листя затримує частинки у воді.
- Коріння запобігає вимиванню морського дна.
- Коли течія слабшає, пісок і мул осідають на дно.

Один гектар морської трави фільтрує **50 000 літрів води** на день. Це половина олімпійського басейну!

Морські трави також подібні до нирок моря. Азот і фосфор, що надходять із сільськогосподарських угідь і міст... Це речовини, які забруднюють море та спричиняють цвітіння водоростей. Морські трави поглинають ці речовини та зберігають їх у своєму листі.

Добрива, що надходять із сільськогосподарських угідь Молдови через річку Прут, очищуються прибережними луками. Забруднення, що приноситься українською річкою Дніпро, фільтруються на луках біля Одеси.

10. Скільки морської трави було втрачено у світі?

Кожні 30 хвилин у світі зникає ділянка морської трави розміром з футбольне поле.

У Чорному морі цей показник ще вищий. **За останнє століття ми втратили більше половини морських трав на наших узбережжях.**

Це не нещасний випадок. Це різанина. І винуватці очевидні: ми, люди.

На жаль, ці скарби швидко зникають. У Чорному морі цей показник у деяких регіонах перевищує 50%. Щодня, щогодини зникають ділянки морської трави розміром з футбольні поля.

Але ще не пізно...

11. Як якорі човнів пошкоджують морські трави?

Літній день у Кийикьої... 15-метровий човен кидає якір. Якір заривається в морське дно. Коли човен повертається за вітром і течією, якір зриває морські трави на ділянці площею 50 квадратних метрів. Коріння виривається, листя зривається.

За один день один човен знищує 10 років приросту.

Дослідження, проведені в Бургаській затоці, вражають: у літні місяці щодня на якір кидають в середньому 200 човнів. Кожен з них пошкоджує 30-50 квадратних метрів. Це означає **10 000 квадратних метрів щодня**, а за сезон втрачається **1 мільйон квадратних метрів луків. Тільки від човнів!**

Луку, знищеному якорями човнів, потрібно 10 років, щоб відновитися. Але скільки поколінь риб ми втрачаємо за ці 10 років?

12. Як будівництво прибережних зон та портові проєкти впливають на морські трави?

Справжня катастрофа трапляється на узбережжях. Проєкти пристаней для яхт, розширення портів, рекультивация прибережних земель... Кожен новий проєкт стає надгробком для морських трав.

Український Одеський порт знищив сотні гектарів луків під час свого останнього розширення. Румунський проєкт з будівництва пристані для яхт у Константі поховав сотні гектарів лук під бетоном. Пристані для яхт, побудовані на узбережжі Чорного моря Туреччини останніми роками... Кожна з них означає десятки гектарів луків.

Повна втрата? Морські трави розміром з тисячі футбольних полів!

10 гектарів луків, знищені для будівництва пристані для яхт, залишають 5 кілометрів узбережжя незахищеними. Вартість? Щорічні збитки від ерозії становлять 2 мільйони євро.

На румунських пляжах Мамаї луки, що зникли 30 років тому, досі не повернулися. У Туреччині луки на узбережжі Шиле, знищені для пристані для яхт у 1990 році, досі залишаються голими.

13. Як забруднення загрожує морським травам?

Сільськогосподарське забруднення — це як тихий вбивця. Добрива та пестициди потрапляють у море через річки. Надлишок азоту та фосфору спричиняє цвітіння водоростей у морі. Водорості блокують сонячне світло, задушуючи луки.

Сільськогосподарське забруднення, що надходить з Молдови через річку Прут, значно скоротило прибережні луки. Хімікати з сільськогосподарських угідь України знищують луки в дельті Дніпра. У Туреччині забруднення, що приноситься річкою Сакар'я, загрожує лукам у Карасу.

Забруднення пластиком також є серйозною загрозою. Десятки тисяч тонн пластику потрапляють у Чорне море щороку. Пластикові пакети покривають луки, перешкоджаючи фотосинтезу. Мікропластик прилипає до листя, уповільнюючи ріст.

У дослідженні, проведеному біля узбережжя Самсуна, мікропластик було виявлено у більшості морських трав. Сотні частинок на квадратний метр. Цей пластик потрапляє в харчовий ланцюг, досягає риби, а потім наших столів.

14. Як незаконний тральний вилов пошкоджує морські трави?

Незаконні тралові човни руйнують морське дно. Важкі тралові дошки виривають луки разом з корінням. **Одногодинний траловий лов може знищити 10 гектарів луки.**

Щороку в Чорному морі виявляються сотні незаконних тральних операцій. Кожна з них завдає шкоди щонайменше 5 гектарам. Щорічні втрати: тисячі гектарів!

Якщо ви бачите, як хтось незаконно ловить рибу тралом, повідомте про це. Цей трал знищує ваші майбутні доходи.

15. Як зміна клімату впливає на морські трави?

Морська вода нагрівається. За останні 20 років температура поверхні води Чорного моря підвищилася приблизно на 2 градуси. Це може здатися незначною цифрою, але для морських трав це катастрофа.

Zostera marina не може вижити за температури вище 25 градусів. Під час спеки улітку 2022 року десятки гектарів луків на болгарському узбережжі зникли за тиждень. Тепловий стрес посилює захворювання та уповільнює ріст.

Зміна клімату підвищує рівень моря, шторми посилюються. Рівень моря в Чорному морі підвищується щороку. Значна частина узбережжя опиниться під загрозою до 2050 року.

Коли всі ці загрози об'єднуються, вплив множиться. Вчені називають це «**синдромом множинного стресу**». 90% лук у Чорному морі перебувають під щонайменше 3 різними загрозами!

NEXT Black Sea Basin

16. Як країни Чорного моря співпрацюють для захисту морських трав?

Уявіть собі насіння *Zostera* ... Вона відривається від одеського узбережжя України, дрейфує за течією. Проходить через румунські води, деякий час блукає в Болгарії і нарешті пускає коріння на берегах Інеади в Туреччині.

Це насіння не має паспорта. Воно не отримує візи. Воно не проходить митницю. Бо море не знає кордонів. Як і морські трави...

Саме тому проєкт «**Carbon Bling Blue Black Sea**» є таким цінним. Під керівництвом Університету Текірдаг Намік Кемаля чотири країни вперше об'єднуються заради дослідження морських трав:

- Бургаська регіональна туристична асоціація з **Болгарії**
- Інститут морської біології Національної академії наук **України**
- Кагулський екологічний консультативний центр з **Молдови**

Вперше одночасне картографування морських трав проводиться у чотирьох різних точках Чорного моря. Готується 30-годинна спільна навчальна програма. Турецькою, болгарською, українською, молдовською та англійською мовами.

Болгарський експерт та його турецький колега дізнаються ту саму інформацію. Український державний службовець та представник молдавської неурядової організації розмовлятимуть однією мовою. Мовою морських трав!

17. Чи можна відновити морські трави?

На щастя, морські трави можуть відновлюватися. За умови захисту та відновлення вони швидко ростуть і знову починають накопичувати вуглець. *Zostera marina* може розростатися на 2 метри на рік за відповідних умов.

Дослідження показують, що в охоронних зонах морські трави можуть досягти своєї колишньої щільності протягом 3 років.

Історії успіху:

- На середземноморському узбережжі Франції ерозія пляжів значно зменшилася після 10-річного проекту з відновлення морської трави.
- У Валенсійській затоці, Іспанія, якість води покращилася втричі після посадки луків.
- На луках навколо заповідного Поморійського озера в Болгарії різноманітність риб збільшилася на 40% за 5 років.
- Після впровадження захисту в Гьоківі, Туреччина, популяції анчоусів потроїлися.

Подібні проекти можна розпочати в Чорному морі. Але пам'ятайте: для повернення втрачених луків потрібні десятиліття. **Захист завжди кращий за відновлення.**

NEXT Black Sea Basin

18. Що можуть зробити люди для захисту морських трав?

16 мільйонів жителів узбережжя Чорного моря, 16 мільйонів потенційних опікунів! Для змін не потрібно бути супергероєм.

Човнярі та моряки:

- Віддавайте перевагу піщаним, вільним від луків ділянкам.
- Перевірте морські карти; якщо ви бачите значок морської трави, тримайтеся подалі.
- Використовуйте швартові буї.

Дайвери:

- Не торкайтеся луків плавниками.
- Не кладіть коліна на луки під час фотографування.
- Спостерігайте та повідомляйте! Завантажте застосунок **SeagrassSpotter** .

Рибалки:

- Якщо морська трава потрапить у ваші сіті, викиньте її назад у море.
- Повідомте, якщо помітили незаконне тралення.

Користувачі пляжу та туристи:

- Не збирайте лише своє сміття, зберіть й те, яке бачите.
- Не кажи: «Це не моє». Море належить усім нам.

Діти та молодь:

- Використовуйте свою силу в соціальних мережах: **#SaveSeagrass**
#BlueCarbonBlackSea
- Кожне поширення підвищує обізнаність.

19. Як слід враховувати морські трави в прибережних проєктах?

Під час планування кожного прибережного проєкту необхідно поставити собі такі питання:

- На скільки квадратних метрів морської трави вплине цей проєкт?
- Скільки тонн вуглецю буде викинуто в результаті цього?
- На скільки літрів припиниться вироблення кисню?
- Наскільки збільшиться ерозія узбережжя?
- Як це вплине на якість води?
- Чи є альтернативне місце розташування?
- Чи достатньо заходів пом'якшення наслідків?

Наша спільна мета чітка: **захистити блакитні вуглецеві запаси Чорного моря.**

20. Чому ми повинні діяти зараз?

Час спливає. Кожен день, кожна година на рахунку. Якщо ми втратимо морські трави, шляху назад не буде.

- Зони, де заборонено стоянку якорів, мають бути позначені!
- Джерела забруднення мають бути взяті під контроль!
- Незаконне тралення має суворо каратись!
- Мають бути розроблені стратегії адаптації до зміни клімату!

Ми більше не можемо дозволити собі казати: «Ми не знали». Ми знаємо, ми бачимо, ми розуміємо. Зараз час діяти. Завтра може бути вже занадто пізно.

Без морських трав наші моря стають просто солоною водою.

У кожному подиху є морські трави. У кожному шматочку риби, на кожному чистому пляжі, на кожному захищеному узбережжі...

Захист морських трав означає захист життя.

Закриття

Шановний тренере,

- Ви завершили навчальну програму.
- Дякуємо вам за ефективне завершення цього процесу.
- Будь ласка, запитайте своїх учасників, чи є у них якісь запитання або пропозиції щодо навчання.
- Захист екосистем морських трав є не лише екологічною відповідальністю, а й критично важливим інструментом у боротьбі зі зміною клімату та для майбутнього Чорного моря.
- Пам'ятайте: море не знає кордонів. Як і наші зусилля з охорони природи.

Заради Чорного моря, заради морських трав, заради нашого майбутнього... **Час діяти разом!**

Посилання

Björk, M., Short, F., Mcleod, E., Beer, S. (Eds.), 2008. *Managing Seagrasses for Resilience to Climate Change*. IUCN, Gland, Switzerland.

Borum, J., Duarte, C.M., Krause-Jensen, D. and Greve, T.M. (Eds.) 2004. *European Seagrasses: An Introduction to Monitoring and Management*. The M&MS Project, Copenhagen.

Coles, R. and Fortes, M.D. (2001). *Protecting seagrasses – approaches and methods*. In *Global Seagrass Research Methods*. Elsevier.

de los Santos, C. B., et al. (2020). *Seagrass ecosystem services: Assessment and scale of benefits*. UNEP.

Fourqurean, J.W., et al. (2012). *Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock*. *Nature Geoscience* 5, 505–509.

Green EP, Short FT (2003) *World Atlas of Seagrasses*. University of California Press.

McKenzie, L.J., et al. (2020). *The global distribution of seagrass meadows*. *Environmental Research Letters*.

UNEP (2020). *Out of the Blue: The Value of Seagrasses to the Environment and to People*. United Nations Environment Programme, Nairobi.

Unsworth, R.K.F., et al. (2019). *Global challenges for seagrass conservation*. *Ambio* 48(8), 801–815.

Визнання

Головний бенефіціар проекту "Carbon Blinging Blue Black Sea (BlueC) - BSB00020", Університет Текірдаг Намік Кемаль, та партнери проекту хотіли б подякувати всім дослідникам, експертам, установам та окремим особам, які зробили свій внесок у підготовку **тренінгу ВСЕР з підвищення обізнаності про морські трави.**

Програма Interreg VI-B NEXT для басейну Чорного моря 2021-2027. Цю публікацію було підготовлено за фінансової допомоги Європейського Союзу. Зміст цієї публікації є виключною відповідальністю Університету Текірдаг Намік Кемаль і не відображає поглядів Європейського Союзу.