

# Знание относно Геномното Разнообразие за устойчиви Екосистеми



## Генетичното вариране, ключ за адаптиране към промяна в околната среда

### Основни изводи

Хората зависят от екосистемите. Ние трябва да бъдем активни и да противодействаме срещу загубата на биоразнообразие, предизвикана от човешки дейности и климатични промени, а също и от уважение към самите нас.

- **Генетично разнообразие** е вариране на ниво ДНК. Генетичното разнообразие е основа на биологичните различия, както между видове, така между индивиди от един и същи вид.
- Вследствие на генетичното разнообразие, някои индивиди са по-пригодени да оцеляват и се размножават при определени условия, и като такива ще бъдат облагодетелствани при **естественния отбор**.
- Генетичното разнообразие повишава вероятността за оцеляване на видовете, специално при промени в околната среда. **Генетичното разнообразие, следователно е от критично значение за устойчивостта на екосистемите** и продукцията на екосистемни услуги;
- Малки и изолирани популации бързо губят генетично разнообразие. Следователно, управлението следва да се фокусира върху **разширяването и свързаността на популациите** над критични прагове, с оглед съхраняване на капацитета им за генетично адаптиране към промени.
- **Измерването и мониторинга** на генетичното разнообразие ни дава възможност по-добре да оценим здравословното състояние на видовете, генетичното вариране и обмена между различни популации (генетичен поток) за подобряване управлението на биоразнообразието и природните ресурси.

### Ключови препоръки

[Предотвратяването на изчезване](#) на видове и опазването на екосистемите изисква незабавни и всеобхватни действия.

- Запазване и възстановяване на генетичното разнообразие в подкрепа жизнеспособността на видовете и екосистемите, както и за повишаване на тяхната устойчивост към климатични промени;
- Поставяне начало на използване на генетични методи за анализиране и мониторинг на генетичната вариабилност при видове, предмет на специален интерес във връзка с екосистемни услуги или консервация; Тези важни консервационни инструменти осигуряват на мениджъри и отговорни за вземането на политически решения лица информация, базирана върху научни постижения;
- Подобряване на консервационните програми за отделните видове в посока опазване и укрепване на генетичното разнообразие. Растения и животни са се адаптирали към условията на местообитанията в продължение на стотици години и генетичната им адаптация прави по-вероятно преживяването им при промени в околната среда.
- Модифициране на насоките за национална отчетност по [Директивата за местообитанията](#), [Директивата за птиците](#), [Рамкова Директива за Морска Стратегия](#), [Рамкова Директива за Водите](#) в посока на категоричната препоръка, че генетичното разнообразие и генният поток се оценяват и мониторира при наличие на релевантност.

Адаптивно цветово вариране при малките водни жаби (*Pelophylax lessonae*). Тъмните индивиди (най-отдалечени екземпляри, от северна Европа) се загряват по-лесно отколкото светлоцветените индивиди (централно, от южна Европа), което е полезно в студени райони. (фото Пер-Сьогрен Гулве).

# Изследването

## Видовото разнообразие повишава устойчивостта

В условията на предвидими климатични сценарии поддържането на [здрави и незасегнати екосистеми](#) ще става все по-важно за избягване на най-неблагоприятните въздействия от страна на климатични промени.

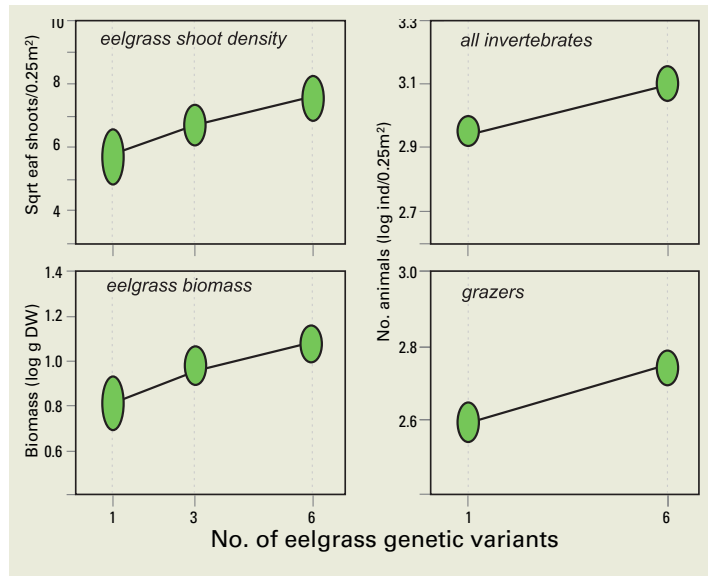
Съвременният преглед на 46 независими научни студии показва, че [биоразнообразието повишава устойчивостта на екосистемите](#) в условията на широк диапазон климатични събития: дъжд/суша, умерени/екстремни и краткосрочни/дългосрочни. Без оглед на климатичните явления, изследването показва, че при съобщества с ниска степен на биоразнообразие (1-2 вида) промените са 50%, докато при такива с висока степен на биоразнообразие (16-32 вида) промените са само 25%. Прегледът на 85 независими студии в световен мащаб показва, че [годишните добиви и екосистемните услуги бележат ръст](#) при наличие на разнообразие от различни видове опрашители и вредители. От негативните въздействия върху екосистемите, предизвикани от обедняването на ландшафта, до 50% са причинени от липсата на биоразнообразие при осигуряващите услуги организми. Биоразнообразието има позитивно въздействие върху екосистемите и екосистемните услуги.



## ...както това прави и генетичното разнообразие

[Научно изследване е установило](#) че по-голямото генетично разнообразие води до по-интензивен растеж и плътност при морската трева, дори при едно извънредно топло лято.

Това има също позитивно въздействие върху безгръбначните животни от околните екосистеми в сравнение със съобщества от морска трева с по-ниско генетично разнообразие. [По подобен начин, друго изследване](#) е установило, че по-голямото генетично и видово разнообразие повишава сухоустойчивостта и продуктивността на пасищата.



Характерните черти и различията между организмите са „закрепени“ в тяхната ДНК. Това разнообразие определя също тяхната жизнеспособност и способността им да се адаптират към промени в околната среда. Индивиди с благоприятни качества за приспособяване и генни комбинации преживяват по-добре и/или имат по-голямо потомство. При условие, че популациите не са твърде малки и не губят прекалено много от генетичната си вариабилност, „благоприятните“ гени ще бъдат прехвърлени в следващи генерации. При такива случаи, местните видове, които са „по природа“ част от локалните екосистеми и са еволюирали съвместно в продължение на няколко десетилетия години, може по-добре да се справят с климатични промени. По-голямото генетично разнообразие [осигурява застраховка за справяне с бъдещи промени в околната среда](#), тъй като колкото повече са наличните генни комбинации, толкова по-голям е броят на възможностите при едно несигурно бъдеще. [Един скоросен обзор](#) установи, че генният поток базиран върху „имиграция“ е помогнал за предотвратяване изчезването на популации при няколко животински и растителни вида. Все още, увеличеният генен поток рядко се използва като консервационна стратегия. В случай на консервационни действия при малки

и изолирани популации, авторите препоръчват изместване на действията извън управлението на изолирани популации в посока на възстановяване на генния поток на широка основа.

## Как генетичните инструменти могат да допринесат за постигане на устойчивост

Генетичните инструменти за консервация могат да подобрят управлението на ресурси и крайните резултати. При [генетична оценка на източния тигров саламандър](#) се стига до извода, че генетичното вариране между популациите от отделните водни басейни е много малко. Тази констатация доведе до целеви препоръки за подобряване на консервацията и по-конкретно за осигуряване достъпа на саламандрите между отделните водни басейни с оглед достигане на консервационните цели.

Генетичната информация може да помогне за вземане на по-ефективни решения при въпроси, отнасящи се до управление на околната среда. Изсъхването на ясена е заболяване, причинявано от екзотична гъба (*Hymenoscypha fraxineus*), което предизвиква рязко намаляване на европейските популации от ясен през последните 15 години. [Изследване](#) показва, че детайлната генетична информация може точно да предвиди чувствителността на оставащите ясенови индивиди към патогена. Това може да подпомогне горските мениджъри при избора на устойчиви екземпляри и да е в подкрепа устойчивостта на горите. Друго

изследване показва, че генетичните инструменти могат да идентифицират екземпляри, [които са в състояние да се адаптират към по-топъл климат](#), с което демонстрира потенциал за облекчаване на прогнозираните негативни последици от промяна в климата.

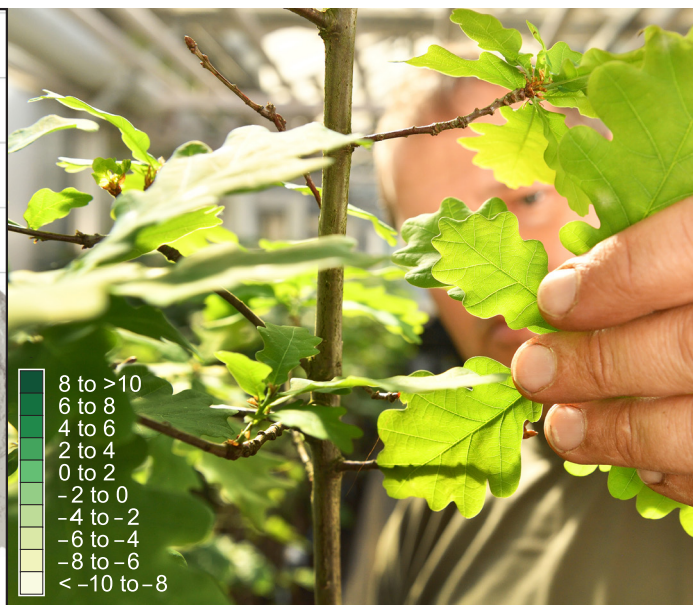
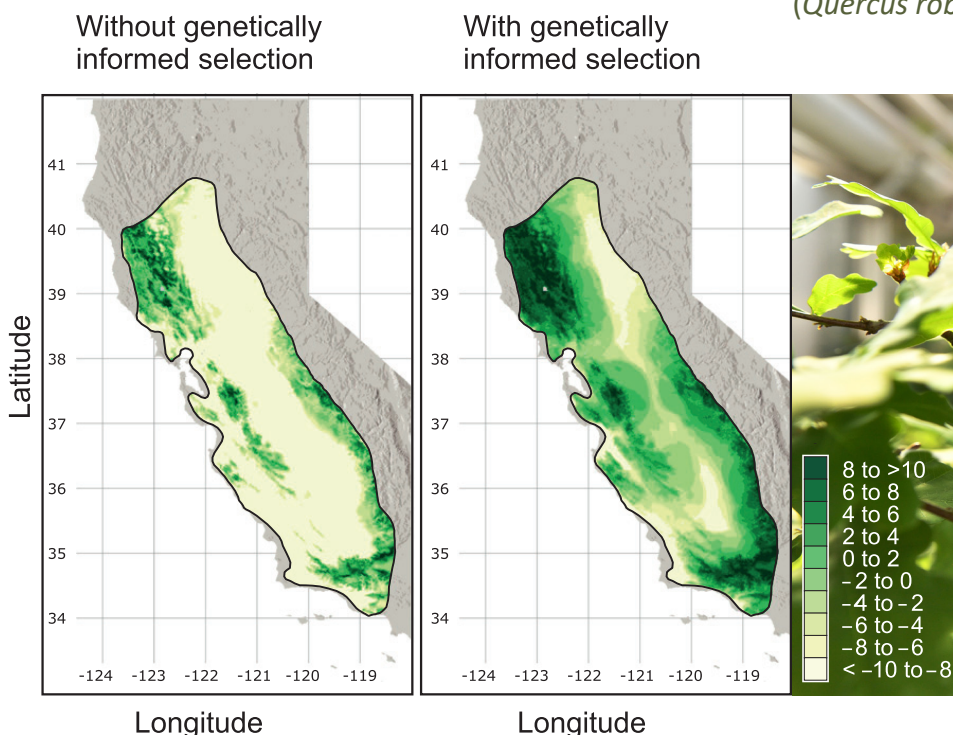
Също така, [генетичната информация може да подпомогне мениджърите](#) в процеса на вземане на решения кои генетични варианти да бъдат използвани на различни месторастения при различни сценарии за изменение на климата, което ще доведе до увеличаване на бъдещата устойчивост на горите.

Симулационните модели за растеж на горите показват, че без генетична селекция на майчините дървета растежът на *Quercus lobata* в Калифорния до края на този век ще бъде като средна стойност отрицателен, докато използването на генетично селектирани дървета ще доведе до нетен положителен растеж.

Генетичните техники са помогнали за спасяването на редица застрашени видове като например Флоридската пума. В началото на 90-те години на миналия век били останали само 20-25 пуми като много от тях имат различни сърдечни аномалии и лошо качество на семенната течност поради ниско ниво на генетична вариабилност и инбридинг. След проведен генетичен скрийнинг, от Тексас са прехвърлени осем пуми за интродуциране на нов, благоприятен генетичен материал и за възстановяване на съществувалия исторически генетичен поток между двата подвида. Научна оценка показва, че тази генетична интервенция в комбинация с други управленски действия са довели до [намаляване на генетичните дефекти и увеличаване числеността на популацията](#).

Снимка: Генетична селекция на обикновен дъб (*Quercus robur*) за подобряване устойчивостта към климатични промени

Фигура: Очаквано процентно изменение в относителния темп на растеж на *Quercus lobata* до 2080 г.



# Препоръки за политика и управление

Този политически обзор и неговите препоръки са изготвени в рамките на [COST акция G-BIKE](#), в която участват над 120 изследователи и практически деятели от 42 държави. Подобни заключения за работата по опазване и управление на околната среда през следващото десетилетие са направени и от [IUCN](#). За поддържане и възстановяване адаптивната способност на нашите екосистеми и услугите, които предоставят, управленците и политиците трябва да обърнат много по-голямо внимание на генетичното разнообразие и адаптивния потенциал на естествените (нетърговски) видове. Това означава по-широко използване на различни генетични техники за подобряване опазването на видовете. Препоръчва се по-широко прилагане на мониторинг и оценка на генетичното разнообразие във всички страни членки на ЕС чрез промяна на насоките за оценка на състоянието на видовете в светлината на [Директивата за местообитанията](#), [Директивата за птиците](#), [Рамковата директива за морската стратегия](#) и [Рамковата директива за водите](#).

[Генетичното разнообразие и генетичния поток не бива повече да се пренебрегват](#) или да се приемат за даденост при прилагането на конвенции и директиви за опазване на биоразнообразието и действия, свързани с климата. В работата след 2020 г. е необходимо изричното съобразяване с генетичното вариране и функциониращия генен поток при видовете. По-долу са дадени препоръки за използването на генетични инструменти при съществуващите рамкови договорености.

## [ЦЕЛИТЕ ОТ АИЧИ И НА ООН ЗА УСТОЙЧИВО](#)

### [РАЗВИТИЕ 2030 Г.](#)

Аичи цели 5, 6, 7, 12, 13: *предотвратяване загубата, деградацията и фрагментацията на местообитания; устойчиво земеделие, аквакултури, риболов и горско стопанство; биологично разнообразие; генетично разнообразие;*

Цели за устойчиво развитие на ООН 11, 13-15: *устойчиви градове и общности; климатични действия; живот под вода; живот на сушата.*

Използването на генетични методи и подходи посредством сътрудничества с учени ще повиши значително шансовете за успех.

## [СТРАТЕГИЯ НА ЕС ЗА БИОРАЗНООБРАЗИЕТО 2020](#)

Основна цел и Действия 9 и 10: *поддържане на биологичното разнообразие; опазване на екосистемите; генетично разнообразие на селскостопанските култури; опазване на биоразнообразието и развитие на селските райони.*

Генетичните знания, оценката и мониторингът са ключови за ефективно опазване, възстановяване и управление.

## [СТРАТЕГИЯ НА ЕС ЗА ЗЕЛЕНА ИНФРАСТРУКТУРА](#)

Тази стратегия подчертава „необходимостта от годни за използване, надеждни данни“, което включва данни за функционалната свързаност между зоните в мрежата Natura 2000.

Генетичните анализи и генетичният мониторинг са от съществено значение за потвърждаване или отхвърляне на хипотезата за бивша или съществуваща генетична връзка при местни видове, както и дали зелената инфраструктура функционира, като позволява и подпомага придвижвания и генен поток.

## [7МА ПРОГРАМА НА ЕС ЗА ДЕЙСТВИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С ОКОЛНАТА СРЕДА](#)

Член 2а, 2е, 2и: *приоритетна цел за защита, опазване и увеличаване на природния капитал; подобряване на знанията и доказателствената база за политиката по отношение на околната среда; повишаване на ефективността при справяне с предизвикателствата от страна на околната среда и климата.*

Генетичните знания, методи и мониторинг имат ключова роля за ефективно смекчаване на предизвикателствата, свързани с околната среда и климата, за видове и екосистеми, които представляват природния капитал.

## [ГОРСКА СТРАТЕГИЯ НА ЕС \(2019\)](#)

*поддържане на биоразнообразието; поддържане, повишаване и възстановяване устойчивостта и многофункционалността на горските екосистеми; зелена инфраструктура.*

Положителните ефекти на генетичното вариране за адаптивните способности на горските видове и горите са илюстрирани в [BiodivERsA policy brief](#) и се отнасят пряко до призива на стратегията, че „генетичното разнообразие трябва да се подобри и застрашените генетични ресурси трябва да бъдат защитени“.

## [ОБЩА ПОЛИТИКА НА ЕС ЗА РИБАРСТВОТО \(2014\)](#)

*Екологични и устойчиви риболов и аквакултури; практиките не нарушават способността на рибните популации да се възпроизведат; предпазлив подход, отчитащ въздействието на човешката дейност върху всички компоненти на екосистемата.*

Твърде малките и близкородствено размножаващи се рибни популации ще имат по-нисък капацитет за възпроизводство и по-малка устойчивост. Генетичният мониторинг и научнообоснованото стопанисване са важни за устойчивостта на видовете и екосистемите.

**G-BIKE е научна мрежа, финансирана от Европейската програма за сътрудничество в науката и технологиите (COST) чрез дейност CA18134. В дейността участват повече от 120 учени от 42 страни.**

Contact: [Cristiano.vernesi@fmach.it](mailto:Cristiano.vernesi@fmach.it)

Website: [www.cost.eu/actions/CA18134](http://www.cost.eu/actions/CA18134)

Facebook: [www.facebook.com/gbikecost/](https://www.facebook.com/gbikecost/)

Twitter: @gbike\_cost: [twitter.com/gbike\\_cost](https://twitter.com/gbike_cost)

### **Важни партньорски уебсайтове:**

ConGRESS [congressgenetics.eu](http://congressgenetics.eu)

Baltgene [bambi.gu.se/baltgene](http://bambi.gu.se/baltgene)

