

Фенологията на растенията е важен биоиндикатор за промените в климата

Автор(и): Растителна защита
Дата: 28.03.2023 Брой: 3/2023



Фенологичните наблюдения имат огромно значение за правилното планиране и управление в селското стопанство. В световен мащаб настъпването на фенологичните фази се ускорява с 3 – 4 дни на десетилетие след 1970 г. През последните десетилетия този параметър се е ускорил с 10 – 20 дни в повечето части на земното кълбо.

Значението на протичащите промени за природата и обществото може да се оцени преди всичко чрез реакцията на екосистемите, промените в техните структурни и функционални характеристики. Данните за това какво е било времето в началото на сезонните явления позволяват пряко да се оцени връзката с изменението на климата в различни региона или връзката с интензификацията на антропогенната

дейност, с променящите се условия за съществуване на биологични съобщества и организми. Това обстоятелство обяснява забележимото нарастване на вниманието към фенологията – науката за сезонните промени в природата. Съвременната фенология е синтетична наука, която изучава регулярните годишни сезонни промени в биосферата на Земята, биоритмите на природните комплекси и геосистеми в различни географски области, взаимовръзките и многостранните сезонни промени в живите и неживите обекти в обширна географска област. С други думи, фенологията решава проблема с изучаването на сезонните колебания на биосферата.

Сезонните промени на повърхността на Земята се проявяват под формата на редовно редуващи се природни явления. Всяка територия има свои собствени сезонни явления и календарно време, при което те настъпват. Метеорологичните условия не са постоянни. Известни са понятията „ранна“ и „късна“ пролет и есен. Годишните колебания във времето на началото на сезонните природни явления често са значителни. Системата от знания за сезонните природни явления, времето на тяхното начало и причините, които определят тези времена, се нарича фенология. Терминът “фенология” е предложен в средата на 19 век от белгийския ботаник К. Моран и въпреки факта, че според много фенолози не е напълно удачен филологически, той се е утвърдил и се използва и до днес. В буквален превод от гръцки: “фаиномена” – явление, “логос” – наука, която изучавам, тоест “фенология” – наука за явленията.



Значение на фенологичните наблюдения

Фенологичните наблюдения имат огромно значение за правилното планиране и управление в селското стопанство

Научното управление на селското стопанство на сегашното ниво е невъзможно без правилно планиране на времето на основните земеделски и животновъдни дейности. Началото на времето за сеитба, разреждане, плевене, поливане, торене, сенокос, прогонване на добитък; всички тези дейности изискват мобилизиране на труда и техническо обучение, а един добър управленец не би избрал да се ориентира според официалния календар. Той ще се ориентира в естествената среда, в зависимост от фенологичните особености на годината. „Година след година не е еднаква“, казват фенолозите. Например разликата между най-ранните и най-късните дати за началото на цъфтежа на вишните в японския град Киото за 10 века наблюдения е 46 дни – от 27 март до 12 май. По-късите фенологични серии показват, като правило, по-малка годишна променливост. Но наблюденията, провеждани в продължение на няколко десетилетия, обикновено дават оценка за повечето явления вече в рамките на един календарен месец.

Ярки, забележими сезонни явления – феноиндикатори, чието начало трябва да се възприема като сигнал за започване на работа от определен тип, помагат на селскостопанските работници да разберат сезонното развитие на природата за определена година. Например, установено е, че в близост до Велико Търново най-добрият период за засаждане на краставици е по време на цъфтежа на люляка. Късното засаждане (дори 5 дни) намалява общия добив с 10%.



Фенологичен часовник

Познаването на особеностите на сезонното развитие на различните сортове земеделски култури е необходимо за правилното им разполагане дори на малки площи, а още повече за територията в национален мащаб. Например, известно е, че в Северна България в низините студовете започват по-рано и завършват по-късно, отколкото по склоновете. Следователно в низините е необходимо да се засаждат и сеят култури и сортовете, които са ранозреещи, устойчиви на замръзване, с кратък вегетационен период, а на ниски, леко наклонени хребети и хълмове, напротив, те са по-взискателни към топлина.

Борбата с вредните насекоми изисква познаване на фенологията както на самите култивирани растения, така и на техните вредители. Например, според наблюденията на местни градинари, листните въшки причиняват най-голяма вреда на културите от ряпа при средни дати на сеитба. При ранна сеитба растенията имат време да укрепнат преди масовото размножаване на въшките, а при късна сеитба те се развиват след основния период на хранене на тези насекоми и не претърпяват големи щети. Невъзможно е да се отървете от много вредители само чрез преместване на времето за сеитба – необходимо е физическото им унищожаване. Познавайки етапите на сезонното развитие на вредителите, **фенолозите**

могат да предложат периода, често много кратък, когато борбата с вредителите би била най-ефективна.

При пасищното животновъдство фенологичната информация за сезонното развитие на тревата върху планинските пасища определя времето за отвеждане на добитъка. Фенологичните наблюдения помагат да се определи правилно времето за прибиране на сено. По този начин е известно, че сенокосът в началото на цъфтежа на ливадни треви и началото на образуването на семена дава повече добиви, отколкото по време на пълния цъфтеж. Качеството на сеното е по-високо при ранно косене.

В развитите страни, и по-специално в САЩ, фенологичната информация е изключително ценна и фермерите ежегодно купуват справки с прогноза за развитието на техните посеви.



Цветно поле с макове

Каква е връзката на фенологията с промените в климата?

Изменението на климата, и по-специално значителната промяна в температурата на въздуха, предизвикат важни промени в растителните фенологични цикли в големи райони по света. Тези цикли също се наричат фенофази и са специфични биологични събития, които съставляват част от годишния жизнен цикъл на растенията.

Фенологията на растенията се е променила значително на 54% от земната площ след 1981 г.

според някои проучвания (Fitchett, Grab, 2015).

Докато фенологичният отговор на изменението на климата представлява глобален феномен, който варира в голяма степен в различните региони, единодушно се признава, че **най-очевидните промени във фенологичните цикли са настъпили през последните десетилетия в бореалните и умерените региони на Северното полукълбо.**

Степента на фенологичните промени обаче зависи не само от скоростта на изменение на климата или от други неклиматични фактори, но и от реакцията на растителните видове към външните смущения. Тези проучвания сигнализират за удължаване на вегетационния сезон (особено в регионите с умерена и висока географска ширина на Северното полукълбо), също така и поради по-ранното настъпване на пролетта, тъй като температурата през този сезон значително се е повишила спрямо тази в миналите десетилетия. Освен това забавеният есенен сезон обяснява до известна степен удължаването на вегетационния период в много региони на планетата.

Влиянието на промените в температурите обикновено е по-определящ фактор от останалите променливи на околната среда

Фенологията на растенията е силно чувствителна към промените на климата и е важен биоиндикатор за климатичните промени. Ясни доказателства за дългосрочни промени във фенологията на растенията сред умерените и бореалните региони в Северното полукълбо са свързани главно с температурните промени, които представляват основния контролен фактор на този тип динамика на екосистемите в средни и високи географски ширини. Въпреки че има и други променливи на околната среда, които могат да повлияят на фенологията на растенията, като фотопериод, валежи, атмосферен CO₂ и азотни отлагания, влиянието на тези фактори обикновено е по-ниско от това на температурата.

Като общо правило в световен мащаб настъпването на съответна фенологична фаза се ускорява с приблизително 3 – 4 дни на десетилетие след 1970 г. Установено е, че този екологичен параметър се е ускорил с около 10 – 20 дни в повечето части на земното кълбо през последните десетилетия. В Европа е открито, че между 1971 и 2000 г. ускоряването е с 2,5 дни на десетилетие по време на пролетните събития и с 1,3 дни на десетилетие през есенните фази, което подчертава по-голямото значение на пролетните фенологични промени в сравнение с есента. Предполага се, че този показател е регистрирал

общо ускоряване в целия европейски континент от почти 11 дни след 1951 г., според фенологичните записи, и е достигнал приблизително 19 дни след 1982 г., според сателитни данни.

Промените във фенологичните събития могат да създадат многобройни рискове за естествената растителност и култури, като увеличаване на последващите щети от вредни насекоми и щети от замръзване поради по-ранни прояви на фенологични събития. Временното фенологично несъответствие може също да доведе до прекъсване на ключови взаимодействия между растенията и животните, което може да промени функциите на екосистемата.

Освен това, фенологичните промени могат да създадат значителни ефекти по отношение на обратната връзка между земния климат и функционалността на екосистемата, главно чрез промяна на фотосинтетичната активност на растенията, улавянето на въглерода и продуктивността на екосистемата. В крайна сметка, задълбоченото разбиране на фенологичните промени може да бъде от решаващо значение за по-добро разбиране на обратната връзка между климата и въглеродния цикъл и имплицитно за по-добро разбиране на бъдещите промени в климата.

Какви са приложенията на фенологичните наблюдения?

Оценяването на фенологичните промени за райони, където са налични само данни за климата, може да предостави съществена информация по отношение на реакцията на екосистемата към климатичните промени. Освен това, тези видове изследвания са полезни за **откриване на ранни признаци на преходи в екосистемите на фона на изменението на климата в конкретен регион**.

Като се има предвид този контекст, анализът на фенологичните промени чрез климатични подходи (на базата на климатологични записи), по-специално чрез статистически анализ на климатичния вегетационен период, има предимството да позволява бързо извличане на фенологична информация, когато няма налични записи на фенологични данни за дадена територия. Въпреки това, този подход се счита за представителен, ако фенологията на изследваната област се контролира главно от температурата, какъвто е случаят с умерения регион, където се намира по-голямата част от европейския континент – и имплицитно България.

Следователно анализът на климатичния вегетационен период – периодът, през който теоретично може да се случи развитие на растенията (който се оценява въз основа на определени топлинни прагове, между които растителността може да расте) и който не съвпада напълно с периода на действителен

растеж — може да бъде изключително **полезен инструмент при анализа на фенологичната динамика в обширни области и за дълги периоди от време.**

Много тенденции във времето на началото на фенологичните явления отразяват климатичните вариации и служат като важни индикатори за промените, настъпващи в природата. Ето защо през последните години се наблюдава **повишено внимание към поредицата от дългосрочни фенологични наблюдения като източник на информация за тенденциите и междугодишната изменчивост в състоянието на популациите.**

В Европа активно протичат процеси на интегриране на национални фенологични мрежи, унифициране на методите за наблюдение и анализ на дългосрочни фенологични серии. Това дава възможност да се получат оценки на промените във фенологичните показатели с широко географско покритие.

Времето на началото на фенологичните фази на развитието на живата природа през последните десетилетия се измества поради промени в екзогенните фактори, по-специално промените на климата, и това се проявява по-ясно в континенталните региони на Европа. Фенологичните показатели за развитие на растителността, най-вече тези, които имат тясна връзка с температурния режим и влагата, могат да се използват като индикатори за изменението на климата.

Фенологията, като наука, възникнала преди два века, е натрупала през годините неизчерпаеми данни и доказателства за съществуващите модели на живата природа и сезонните промени. Използването на фенологични наблюдения и изследвания в съвременните условия решава редица практически проблеми, свързани с разбирането на тайните на природата, учи ни да виждаме живата природа в нейното развитие и формиране, и на практика ни демонстрира глобалните явления свързани с промените в климата.

В публикацията са използвани материали от:

1. Xiaoyang Zhang; Phenology and Climate Change. 2021
2. Fitchett, J.M.; Grab, S.W.; Thompson, D.I. Plant phenology and climate change: Progress in methodological approaches and application. Prog. Phys. Geog. 2015, 39, 460–482
3. Yang, X.; Hao, Y.; Cao, W.; Yu, X.; Hua, L.; Liu, X.; Yu, T.; Chen, C. How does spring phenology respond to climate change in ecologically fragile grassland? A case study from the Northeast Qinghai-Tibet Plateau. Sustainability 2021, 13, 12781.

Източник: **Фенологията на растенията е важен биоиндикатор за промените в климата**, Климатека

Авторът Роман Рачков е част от авторския екип на Климатека, той е агроном, специалист по тропично и субтропично земеделие, дългогодишен експерт по интегрирана и биологична растителна защита.

Председател е на Българската асоциация по биологична растителна защита, има интереси в областта на инвазивните видове насекоми в Европа.