

Пројекат је финансиран уз подршку Европске комисије у оквиру програма ERASMUS+



Erasmus+



Резолуција бр. 5

Радни листови за ученике



Материјал је заштићен према [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Материјал је настао уз подршку Европске комисије. Ова публикација одражава само ставове аутора и Комисија се не може сматрати одговорном за било какво коришћење информација које су у њој садржане. Публикација је бесплатна.

Канцеларија пројекта: Ks. Janusza 64, 01-452, Warsaw, Poland - <http://odyssey.igf.edu.pl> / edukacja@igf.edu.pl



Institute of Geophysics
Polish Academy of Sciences



CENTER FOR
THE PROMOTION
OF SCIENCE



ENERGINIA
AVASTUSKESKUS
ENERGY DISCOVERY CENTRE

odyssey.igf.edu.pl

Увод

Резолуција

Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела.

Дефиниције

Пчеле

Процењује се да данас у свету постоји око 20.000 врста пчела. Овим инсектима својствене су различите животне навике: неке пчеле су усамљене, неке изразито друштвене, а све то подразумева широки спектар станишта, јер њихове навике укључују различите типове исхране и размножавања, као и различита станишта.

Медоносне пчеле

Европска медоносна пчела, *Apis mellifera* L., најзаступљенија је врста пчеле у пољопривреди широм света. Веома је прилагодљива са природним ареалом распрострањања који се протеже од јужних делова Скандинавије до југа Африке. Међутим, од седамнаестог века, ова врста проширила се на готово све делове света, што је у највећој мери последица намерног деловања људи. „Као и пас, и медоносна пчела (сиц!) пратила је човека током већине његових главних миграција, а неки од раних досељеника у сваки део Новог света са собом су понели и кошнице“. За разлику од паса, медоносне пчеле су досељеници увозили због њихове способности да праве мед и восак. Мед је био једини заслађивач доступан раним афричким, блискоисточним и европским цивилизацијама, а потражња за овим производом без сумње је довела до узгајања пчела од стране старих Египћана, око 2600. године старе ере. Праксу узгајања пчела стари Грци су усвојили 650. године пре нове ере, што су пренели и на Римљане (око 150. године пре нове ере), који су ову вештину даље ширили по ономе што ће касније постати средњовековна Европа. Потомци средњовековних европских пчелара били су ти који су, на крају, пчеларску праксу и саме пчеле проширили широм света (Rensom, 1937).

Полен

Полен игра важну улогу у репродукцији скривеносеменица као што то чине сперматозоиди код животиња. Међутим, како су поленова зрна непокретна, неки страни агенс је неопходан за њихово преношење на женски део. Ветар, вода и гравитација су неки од абиотских агенаса, али преко њих пренос полена није усмерен и мора га имати много како би опрашивање било успешно обављено. Уз то, ефикасност опрашивања абиотским агенсима је ниска. С друге стране, код великог броја биљних врста опрашивање врше биолошки преносиоци. Опрашивање пчела је од посебног значаја. Ефикасност опрашивања биоагента директна је последица узајамне специјализације (нпр. одређени инсект опрашује карактеристичну биљку, која такође „привлачи“ тог циљаног инсекта).

Значај опрашивања (историјат)

Важност опрашивања у пољопривреди препозната је миленијумима уназад. Древни асирски храмови приказују крилата божанства која опрашују цветове како би се осигурало да се урме формирају на њиховом дрвећу (Бухман и Набхан 1996). Старе књиге Маја (Мадридски кодекс, који се данас налази у мадридском музеју) указују на то да су древне Маје из Мезоамерике чувале пчеле без жаоке. Опрашивање су открили Келројтер (1733–1806) и Шпренгел (1750–1815) који се сматрају оснивачима екологије опрашивања.

Зоофилија

Биљке чији полен преносе животиње користе се у производњи лекова, сточне хране и грађевинског материјала и играју пресудну улогу у дугорочном одржавању биодиверзитета и природних екосистема.

Уводна питања

Када се говори о важности пчела, обично се наводи цитат који се приписује Алберту Ајнштајну: „Кад би пчела нестала са лица Земље, човечанству би преостале само четири године.“ Цитат су много пута пренели медији, чак и они који се сматрају озбиљнијима, а навођен је и у стручној литератури. Међутим, како се испоставило, била је то подвала или лажна вест. Цитат се појавио у летку из 1994. године који је објавио Француски савез пчелара. Али на питање које овај цитат поставља ипак нема одговора. Пчеле су кључне за опрашивање бројних биљака које се користе у исхрани људи, али питање да ли би наше залихе хране биле угрожене остаје без одговора.

Да ли би хомо сапиенс могао да преживи без пчела?

Зашто су пчеле важне?

Шта пчеле раде за нас?

Да ли бисмо гладовали без пчела?

Колико пољопривреда зависи од опрашивача?

Који још опрашивачи постоје?

Радни лист

Тема
Екологија / производња хране
Резолуција
Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела

1. задатак

„Увод“ који сте добили од наставника садржи питања која су корисна како бисте се припремили за дебату. На основу њих, припремите аргументе и поделите их на оне који су јасно ЗА резолуцију, оне који су ПРОТИВ резоуције и на оне који могу да се употребе за обе стране. Унесите их у одговарајуће поље у табели.

ЗА	ЗА РАСПРАВУ	ПРОТИВ
1. Свет без пчела је незамислив. 2. Пчеле су најдрагоценији опрашивачи биљног света. 3. Пчелама прети изумирање и треба их сачувати. 4. Пчеле треба сачувати јер опрашују биљке које су кључне за нашу исхрану.		1. Не морамо да замишљамо свет без пчела, јер он заиста постоји. 2. Далеко од тога да су пчеле једини драгоцени опрашивачи. 3. Није потребно улагати додатне напоре у очување пчела јер оне нису угрожене. 4. Пчеле ни на који начин не доприносе повећању приноса биљака које се највише користе у исхрани људи.

ЧИЊЕНИЦЕ ЗА ДОБРУ АРГУМЕНТАЦИЈУ

Пред вама су цедуље са информацијама, цедуље са причом и цедуље са питањима. Пажљиво их прочитајте и анализирајте како бисте формулисали добре аргументе за дебату.

Цедуља са информацијама 1 Чињенице и подаци	Цедуља са информацијама 2 Чињенице и подаци	Цедуља са информацијама 3 Чињенице и подаци	Цедуља са информацијама 4 Чињенице и подаци
Свет без пчела је незамислив. Партнерство између цветних биљака и инсеката опрашивача, посебно пчела, једна је од најраспрострањенијих и најзначајнијих симбиотских интеракција на Земљи. Ова сарадња стара 100 милиона година изнедрила је богату разноликост врста и омогућила људима да постану најдоминантнија врста на планети. Међутим, садашња потреба да се прехрани растућа људска популација, удружена са пољопривредним средствима за остварење тог циља – обиљем пестицида, несмањеним губитком природног станишта и измештањем страних врста и болести – доводи до стрмоглавог пада у популацији дивљих и домаћих пчела. Седамдесет посто врста биљних култура које људи конзумирају, у потпуности или делимично зависи од опрашивања, а недавне процене истичу да је економска вредност опрашивања које спровode инсекти већа од 121 милијарде фунти – што представља најмање 10% вредности светске пољопривредне производње. Пчеле су незаменљиве и расправа о томе шта би се могло да се догоди	Пчеле су најдрагоценији опрашивачи биљног света. Опрашивање је функција екосистема која је кључна за безбедност хране и дивље екосистеме. Пчеле су од есенцијалног значаја за многе воћарске и повртарске културе, као и за опстанак и ширење великог броја дивљих цветних биљака. Размножавање многих биљних култура и већине дивљих биљака зависи од животињског опрашивања путем инсеката. Међу инсектима опрашивачима, највећи део опрашивачког посла обављају солитарне и друштвене пчеле, како у контролисаним тако и у природним екосистемима. Ниједна друга група инсеката не доноси људима већу корист од пчела. Више од једне трећине светских пољопривредних култура захтева опрашивање како би развило семена и плодове, а већи део месне и млечне индустрије ослања се на пчелиње опрашивање детелине и луцерке. У биљне културе који се ослањају на опрашивање пчела спадају јабука, лимунасто воће, парадајз, диња, јагода, кајсија, бресква, трешња, манго,	Пчелама прети изумирање и треба их сачувати. Иако су се нестајања догађала и у прошлости, пчеле су убрзано почеле да изумиру почетком 21. века. Не постоји неки посебно дефинисан узрок високог степена угинућа пчелињих заједница последњих деценија. Постоји неколико хипотеза, али узроци ипак нису јасно идентификовани. Многи фактори, укључујући унутрашње и спољне притиске, изложеност различитим патогенима, недостатак разноврсности извора хране, проблеми у вези са узгајањем, изложеност агрохемикалијама и разним стресним факторима, изоловано или, чешће, у комбинацији, утичу на повећање смртности међу пчелињим заједницама у дивљини, али и у кошницама које узгајају пчелари. Због везе између опрашивача и глобалне безбедности хране, сваки пад броја узгајаних пчелињих друштава и губитак дивљих опрашивача представљају разлог за забринутост. Без сумње, здравље медоносних пчела угрожено је на глобалном нивоу. На	Пчеле треба сачувати јер опрашују биљке које су кључне за нашу исхрану. Да ли бисмо гладовали без пчела? Ако само погледате тањир са храном на вашем столу за обедовање, знајте да су ту пчеле одиграле своју улогу опрашујући многобројне врсте поврћа и воћа које једемо, или зато што су опрашиле намирнице којима се хране животиње које такође конзумирамо. И то није све што оне раде за нас – мед и восак су још два важна производа које добијамо захваљујући пчелама. Међутим, медоносне пчеле глобално нестају алармантном брзином због пестицида, паразита, болести и губитка станишта. Ако би ти мали инсекти који су драгоцени за нашу исхрану нестали, шта бисмо радили без њих? Далеко најважнији допринос пчела модерној пољопривреди су услуге опрашивања које нам управо оне обезбеђују. Познато је да медоносне пчеле играју виталну улогу у повећању нивоа продуктивности различитих усева као што су воће и орашасте плодове, поврће, махунарке, уљарице и културе које се користе за исхрану стоке. 52 од 115 водећих

уколико оне нестану више није академска. Покренули смо процесе који могу довести до изумирања најважнијих опрашивача ове планете, заједно са безброј других врста које зависе од њих. Не само да ће свет бити далеко мање живописно место, већ ће бити сиромашнији и на сваки други замислив начин. Последице неће бити ништа мање до катастрофалне. Вредност пчелињег опрашивања је неспорна и добро документована. Није недостајало интереса за истраживање пчела и њихове улоге у опрашивању. Заправо, кратка претрага ове теме на <i>Google scholar</i>-у показује да је током прошлог века објављивање истраживачких радова у овој области експоненцијално расло и да се само у последњих пет година појавило око 23.000 радова. У том случају, поштено је и умесно поставити питање: „Има ли заиста потребе за још једним радом о значају улоге пчела у опрашивању биљака, очувању биодиверзитета и пољопривредној производњи“?	грожђе, маслине, шаргарепа, кромпир, лук, бундева, пасуљ, краставац, сунцокрет, разни орашаста плодови, низ лековитих трава, памук, луцерка и лаванда. Годишња вредност ове услуге, на светском нивоу, процењује се на 112 милијарди америчких долара. Чак и усеви којима није неопходно опрашивање за жетву, попут оних који производе влакна или дрво, и даље захтевају опрашивање да би произвели будуће генерације, а биљне културе попут памука, којима није потребно опрашивање за производњу семена, пружају веће приносе када су опрашивачи доступни. Европска медоносна пчела (<i>Apis mellifera</i>) доминира опрашивањем усева широм света, али локалне домаће врсте пчела такође играју своју улогу. Поред тога што играју пресудну улогу у опрашивању и тиме побољшавају приносе усева, медоносне пчеле на уравнотежен начин доприносе покушајима руралног развоја који за циљ имају безбедну и одрживу егзистенцију. Опште је познато да су пчеле потребне за опрашивање наших пољопривредних култура, али мало ко зна да је економска вредност опрашивања неколико пута већа од вредности производње меда на светском нивоу. Због својих морфолошких адаптација за сакупљање полена, пчеле се сматрају најефикаснијим опрашивачима.	добробит медоносних пчела негативно утиче интензивна употреба пестицида и фунгицида у пољопривреди, као и хронична изложеност акарицидима који се користе за борбу против паразитске гриње <i>Varroa destructor</i>. Такође, уништавање и уситњавање природних и полуприродних станишта, као и интензивна обрада земљишта у пољопривредним пределима, имају значајне негативне ефекте по медоносне пчеле и друге опрашиваче. Поред тога, а што је можда и најважније, медоносне пчеле током различитих животних фаза нападају паразитске гриње (<i>Varroa destructor</i>, <i>Acarapis woodi</i>, <i>Tropilaelaps spp.</i>), гљивице (<i>Nosema spp.</i>, <i>Ascosphaera apis</i>), бактерије (<i>Paenibacillus larvae</i>, <i>Melissococcus plutonius</i>), бројни вируси и штеточине. Познато је како неки од ових паразита и патогена узичу на пчеле и и пчелиње заједнице, док се о некима и даље врло мало зна или је њихов утицај неразјашњен. У сваком случају, јасно је да сви ови, али и многи други паразити и патогени имају штетан утицај по свог домаћина – медоносне пчеле.	прехранбених култура на свету зависи од опрашивања од стране медоносних пчела. Неке од њих имале би принос мањи за чак 90% да нема медоносних пчела. Поред тога, приноси у погледу величине, квалитета или количине плода били би у значајно мањи (90–40%) код 16 култура, умерено мањи (10–40%) код 19 и незнатно мањи (<10%) код још 13 врста. Укупно 22,6% целокупне пољопривредне производње у земљама у развоју и 14,7% пољопривредне производње у развијеним земљама света непосредно је зависно од опрашивања животиња. Међутим, када се узме у обзир храна која посредно зависи од опрашивања, процењује се да тај проценат достиже чак 35% укупне људске потребе за исхраном. Глобално, вредност опрашивања које инсекти обављају процењује се на око 212 милијарди америчких долара (153 милијарде евра), што представља око 9,5% целокупне вредности пољопривредне производње уопште. Узгајане медоносне пчеле су идеалне за опрашивање великих монокултурних засада из неколико разлога. Пчелиња друштва, сачињена од 10 000 до 40 000 јединки представљају релативно велику радну снагу током већег дела године. Такође, сама биологија медоносне пчеле чини је погодном за комерцијално опрашивање, а ефикасност медонсонних пчела као опрашивача огледа се и у њиховој способности да својим укућанкама (другим пчелама у кошници)
--	---	---	---

	Разноликост пчела је огромна. У свету постоји више од 20.000 врста пчела које опрашују. Пчеле се разликују од многих других пружаоца основних услуга екосистема јер су често део врло специфичних односа опрашивач-биљка. Тамо где постоје врло специфични захтеви за биљке и њихове опрашиваче, губитак опрашивача може имати каскадне ефекте широм екосистема. На пример, неке пчеле које опрашују мале зељасте биљке зависе од рупа у сувом дрвету у којима се гнезде, а када се дрво уклони, плодност биљака се смањује.		прецизно саопште локацију цветних ресурса. Између 1961. и 2006. године, зависност пољопривредне производње од опрашивача повећана је за 50% у развијеним, односно 62% у земљама у развоју. Ова стопа раста премашује стопу глобалног повећања броја узгајаних пчелињих друштава, што само сугерише да у будућности може доћи до успоравања раста приноса усева који су зависни од опрашивача.
--	---	--	--

Цедуља са информацијама 5 Чињенице и подаци	Цедуља са информацијама 6 Чињенице и подаци	Цедуља са информацијама 7 Чињенице и подаци	Цедуља са информацијама 8 Чињенице и подаци
Не морамо да замишљамо свет без пчела, јер он заиста постоји. Уместо што ламентирамо над нестајањем пчела, требало би да се посветимо изучавању екосистема који опстају без њих. Једно од ретких таквих места на нашој планети припада Аустралији. Удаљено острво Маквори, на пола пута између Новог Зеланда и Антарктика, пружио је научницима први увид у свет без пчела. За разлику од живописног цвећа на које је већина нас навикла, цвеће острва Маквори је у једној боји: зеленој, и то није случајност. На острву су муве доминантни опрашивач. А пошто муве имају веома различит систем којим виде боје и различите преференције у односу на птице и пчеле, цвеће на овом субантарктичком острву је карактеристичног зеленог изгледа и разликује се од било ког другог на свету. Научник са Универзитета РМИТ који проучава вид, Адријан Дајер, рекао је да је моћ опрашивача утицала на боју цветова цветних биљака. За наше око, оне су само бледо зелене боје. Међутим, за муве, цвеће је вероватно више жућкасте боје, јер муве имају другачији визуелни систем. На острву има и неких врста птица, али у питању су морске птице које не обилазе	Далеко од тога да су пчеле једини драгоцени опрашивачи. Постоји читав низ врста које имају огроман утицај на опрашивање, а чији је опстанак такође доведен у питање. Оне су неправедно запостављене и о њима се говори неупоредиво мање него о пчелама, иако су од изузетне вредности за људску врсту, како због опрашивања пољопривредних култура, тако и због очувања копнених екосистема уопште. Познато је да више од 920 врста птица опрашује биљке, укључујући оне које припадају породицама <i>Nectarinidae</i>, <i>Trochilidae</i>, <i>Meliphagidae</i> и <i>Loridae</i>. Птице опрашују око 5,4% од 960 култивисаних биљних врста за које су познати опрашивачи и обично опрашују 5% флоре региона или 10% флоре ако је регија, на којој ова флора расте, острво. Међу сисарима, слепи мишеви су главни опрашивачи, а они који посећују цвеће углавном потичу из две породице: <i>Pteropodidae</i>, који се углавном јављају у Азији и Аустралији, и <i>Phyllostomidae</i>, распоређени широм Средње и Јужне Америке. Слепи мишеви, на читавој планети, опрашују отприлике 528 биљних врста распоређених у 67 породица и 28 редова. Такође је познато да сисари који не лете, као што су примати, глодари и торбари, походе	Није потребно улагати додатне напоре у очување пчела јер оне нису угрожене. Пчеле не изумиру. Ситуација је сасвим супротна, што и званични подаци потврђују. На пример, број пчелињих заједница у Америци порастао је 2017. у односу на претходну годину, а стопа смртности инсеката приписана мистериозном нестајању пчела у Северној Америци и Европи је опала, показало је истраживање здравственог стања пчела америчког Министарства пољопривреде. Број комерцијалних америчких друштава медоносних пчела порастао је у поређењу са годином раније за 3%, односно на 2,89 милиона од 1. априла 2017. године, известило је Министарство пољопривреде. Пчеле нису ни близу изумирања, чак ни у деловима света који бележе највеће губитке попут САД, јер се број кошница обнављао сваке године умножавањем постојећих друштава. Иако су од 2006. до данас САД и неке европске земље пријавиле озбиљан губитак пчела, пчелари су на крају године успели да надокнаде њихов број поделом снажних друштава, што је уобичајена пракса у пчеларству. Да 30-40% пчелињих друштава нестане сваке године, како су извештавали медији, данас не би било пчела уопште. Желећи да привуку више	Пчеле ни на који начин не доприносе повећању приноса биљака које се највише користе у исхрани људи. Министарство пољопривреде САД објавило је, давне 1992. године, водич са препорукама за здраву исхрану. Ове препоруке су биле представљене у облику пирамиде која сугерише да човек треба да конзумира више хране са њеног дна, а мање хране и пића са њеног врха. У овом случају житарице су биле основна храна, док су шећери она коју треба избегавати, односно њихов удео у исхрани треба да буде што мањи. Зашто је уопште настала пирамида исхране? Главни разлог је био раст броја гојазних људи, тако да је њен главни задатак био да препоручи нутритивно уравнотежену исхрану. Пирамида је показала пропорционалност и разноврсност у свакој од пет група хране и пића, које су се уздизале у хоризонталним слојевима почев од хране са њене основе која би требало да буде најчешћа у исхрани (хлеб, житарице, тестенине и пиринач), затим воћа и поврћа; млечних производа; јаја, рибе, махунарки, меса и шећера. Пирамида исхране се сасвим извесно променила од 1992. године, али је удео житарица, хлеба, тестенина и пиринча у њој сигурно остао исти,

цветове у потрази за нектаром, што значи да немају улогу опрашивача. Професор Дајер рекао је да су истраживачи провели готово двадесет година у потрази за окружењем без пчела, додајући да ће то увек бити неки забачени кутак света, јер тамо где људи оду, углавном се интродукују и пчеле. Резултати истраживања, објављеног у часопису <i>Plant Biology</i>, пружају драгоцен увид у екосистем без кључних опрашивача. Дајер је истакао је да је учење о свету без птица и пчела као опрашивача важно због још увек нерешеног, глобалног проблема опадања броја пчела, који би могао да има импликације на пољопривредни сектор и производњу хране. „Ако немамо птице и пчеле и морамо да се ослањамо на муве као опрашиваче, онда ћемо можда морати да размислимо о генетичком инжењерингу цвећа сасвим другачијег изгледа“, рекао је овај научник. Смештено у изолованом делу Јужног океана, острво Маквори је УНЕСКО-ово Светско наслеђе које је изронило из морског дна пре отприлике 600 хиљада година. Острво никада није било у контакту са другим копненим масама и једно је од најудаљенијих места на Земљи. Мани Шреста, еколог и стручњак за биљке са Универзитета РМИТ, рекла је да су упркос ограниченој палети боја, цветне биљке на острву биле разнолике, јер потичу из шест биљних породица	цветове најмање 85 врста биљака широм света. Поред тога, у опрашиваче спада и 37 врсти гуштера, углавном оних које живе на осртвима. Истраживачи истичу важност очувања опрашивача из редова кичмењака, нарочито у тропским пределима. Културе које зависе од опрашивача кичмењака важна су компонента култивисаних тропских биљака (црвеног змајевог воћа, агаве, дуријана), а опадање услуга опрашивања могло би резултовати значајним губицима у приходу. Биљке које опрашују слепи мишеви имају изузетну економску и социјалну вредност. На пример, губитак слепих мишева као опрашивача имао би велике последице на репродукцију биљака као што су агаве и стубасте кактуси, од којих се прави мезкал и питаја, високоцењена и скупа роба на мексичком пољопривредном тржишту. Даље, дуријан (<i>Durio zibethinus</i>), чије опрашивање зависи од слепих мишева као што су летеће лисице (<i>Pteropus spp</i>), изузетно је популарно и економски важно воће у Југоисточној Азији. Такође, губитак плодова и семена ове величине, нарочито у тропским областима, вероватно би имао штетан утицај на животиње које зависе од ових ресурса, укључујући птице, слепе мишеве, глодаре и примате, као и многе врсте бескичмењака које се хране житарицама и воћем. У тропским крајевима, кичмењаци опрашивачи могли би играти важну улогу не само у	читалаца, медији су често нетачно и сензационално извештавали о губицима, при томе изостављајући чињеницу да су пчелари углавном успевали да надокнаде губитке поделом јаким и здравих друштава на крају пчеларске сезоне. Истини за вољу, истраживање засновано на подацима из целог света из 2009. године, показује да се број узгајаних пчелињих друштава у свету повећао за 45% између 1961. и 2009. Истовремено, према подацима из истог истраживања, потражња за опрашивањем пољопривредних усева скочила је за 300% и то не треба превидети. Посебно у САД, али и у другим земљама у мањој мери, узгајане медоносне пчеле се првенствено користе за опрашивање пољопривредних усева, а то је довело до релативног опадања популације пчела. Употреба неоникотиноида (посебна класа пестицида), као и интензивирање пољопривреде која је претворила природне екосистеме у велике пољопривредне парцеле, угрозили су здравље пчела, што је последично допринело и релативном паду њихове популације. Иако је јасно да се глобална популација медоносних пчела повећала током последњих пет деценија, нису сви региони бележили уједначен раст. Значајно је истаћи да се у периоду између 1961. и 2007. године бој узгајаних пчелињих заједница смањило у Европи (-26,5%), као и у Северној	односно најзаступљенији. Питање је зашто је то тако? Житарице повећавају благотворно делују на јачање имунитета. Такође, оне имају повољан однос калцијума и фосфора, висок ниво гвожђа и фолне киселине, укључујући есенцијалне аминокиселине. Оне су богате влакнима која су од великог значаја за одржавање дигестивног и имунског система, доводе организам у статус добре хомеостазе, односно равнотеже. Све наведено чини их важним делом здраве исхране. Да би пољопривреда могла да произведе довољно жита и задовољи потребу за храном, увођење хибридних сорти семена је било од велике важности. Шта то заправо значи? Производња хибридних сорти има за циљ добијање житарица познатих карактеристика и високих приноса који су отпорни на разне врсте биљних болести. Ако се питамо ко је одговоран за производњу житарица да бисмо имали довољне количине хране, одговор је савим извесно – човек. Наиме, савремену пољопривредну производњу прати развој семеног материјала, вештачких ђубрива, савремене механизације (трактори и остале машине) а у свему побројаном доминантна је улога људског фактора. Улога пчела у производњи најчешће коришћених намирница у људској исхрани готово је занемарљива. Питање које се логично намеће гласи, како се
---	--	--	--

пронађених у Аустралији и на Новом Зеланду, укључујући ту и орхидеје. Острво Маквори екстреман је случај који потврђује да екосистеми могу опстати без пчела. Поред овог примера, треба истаћи и чињеницу да у многим деловима света, посебно у тропским пределима, пчеле нису главни опрашивачи, већ су то разне врсте птица, гмизаваца, слепих мишева, па чак и сисара.	обнови и препоруду деградираних природних и пољопривредних система, већ и у њиховом дуготрајном одржавању.	Америци (-49,5%), док је њихов раст забележен у Азији (+426%), Африци (+130%), Јужној Америци (+86%) и Океанији (+39%) (Извор: ФАО, 2009). Чак су и унутар побројаних региона раст или опадање броја пчелињих друштава варирали између суседних држава. Тако је, рецимо, у САД и Мексику забележен пад, док је у исто време у Канади утврђен раст броја пчелињих друштава. Слична одступања примећена су и у европи (ФАО, 2009).	ове биљке размножавају ако пчеле не делују као опрашивачи. Хибридне врсте биљака, међу којима су и житарице, репродукују се уз помоћ човека, односно човек у том процесу „контролише“ које родитељске особине ће се пренети на потомство. Колико год пчелама давали предност као незамењивим опрашивачима и главним произвођачима хране, чињенице ипак говоре другачије. Као најзаступљенију храну, производњу житарица ипак назначајније усмерава људски фактор. У пољопривредној литератури о последицама нестајања опрашивача, често се истиче процена да око трећине производње људске хране зависи од опрашивања животиња. Према тим проценама, 70% усева који чине око 35% целокупне пољопривредне производње у различитој мери зависе управо од опрашивача да би се постигла висококвалитетна производња семена и воћа. Губитак свих опрашивача смањио би пољопривредну производњу за процењених 5% (у развијеним земљама), односно 8% (у земљама у развоју). Међутим, с обзиром да се многи усеви не ослањају 100% на опрашивање инсектима, смањена производња би се могла надокнадити повећањем обрадивих површина. Губитак животињских опрашивача захтевао би од развијеног и света у развоју да повећа земљу која се
--	---	---	--

			обрађује у усевама зависним од опрашивача за 15%, односно за 42%, како би био надокнађен дефицит. Све горе наведено нас доводи до закључка да би, уколико би пчеле изумрле, човечанство могло да преживи и залихе хране не би биле угрожене.
--	--	--	---

Приче	Приче
Синдром нестајања пчела (ЦЦД синдром) Многим Американцима 22. фебруар 2007. започео је медијским извештајима о томе да се с њиховим пчелама дешава нешто катастрофално. Велики број америчких пчелара жалио се на необично високе стопе губитка колонија. Губитак (рецимо 10%) у рано пролеће је нормалан и јавља се сваке године. Међутим, 2007. године губици су били посебно велики и раширени – пчелари у 22 државе (укључујући Хаваје) пријавили су овај проблем. Неки су изгубили готово све своје пчелиње заједнице. А проблем није остао само у Сједињеним Америчким Државама. Многи европски пчелари такође су се жалили. Штавише, пчелари и истраживачи нису разумели специфичне узроке губитака. Да ли је проблем стваран? Да ли су губици у 2007. били у границама нормале или се нешто ново догодило у пчеларској индустрији? Ако постоји нешто ново, шта је то? Да ли то указује да су пољопривредни системи преоптерећени или је проблем специфично ограничен на пчеларство? Да ли пчелари треба да буду забринути? Да ли би сви требало да се бринемо? Амерички комитет за пољопривреду довољно је забринут те је одржао и саслушања у вези с тим питањем. Како и да не буде забринут: медоносне пчеле су кључни опрашивачи. Процењено је да је 2000. године вредност америчких усева које опрашују пчеле износила 14,6 милијарди долара. Синдром је мистериозан, пре свега због тога што је главни симптом мали број пчела у кошници... Нема угинулих пчела, и, иако је често присутно много болести, не постоје спољни знаци болести, штеточина или паразита. Овде покушавам да пронађем објашњење неразјашњене мистерије синдрома пропасти пчелињих колонија (ЦЦД) – што је званични опис онога што се десило пчелама у зиму и пролеће 2006–2007. Шта је ЦЦД?	Ајнштајн и пчеле У последње време се много причало о медоносним пчелама услед изненадног, поражавајућег догађаја који је постао познат као синдром нестајања пчелињих заједница (ЦЦД синдром) – мистериозно, рапидно пропадање пчелињих друштава, иза којег остаје само неколицину радилица који чувају наизглед здраву матицу са леглом и храном. Медоносне пчеле су, наравно, главни опрашивач у земљи и одговорне су за комерцијално опрашивање близу стотину усева. Овај загонетни нестанак, са својим огромним импликацијама на америчко снабдевање храном, показао се неодржљиво привлачним за медије. Наравно, главна атракција је била прилика да се наслов напише коришћењем игре речи. The Dallas Morning News је приметио да је „чудан поремећај натерао научнике и пчеларе да брује“ (24. априла 2007.), док је New Haven Register сажето објаснио ситуацију насловом „Бриши“ (30. април 2007). Washington Post је објавио „Лет медоносне пчеле: мистерија која је битна“ (9. мај 2007.), Boston Herald је жалио због чињенице да је „колапс пчела намучио пољопривреднике“ (18. априла 2007.) а Detroit Free Press сматрао је да је ЦЦД „леплива ситуација“ (23. мај 2007). У међувремену, недељник Boise [Ајдахо] био је „подметан пчелама“ (23. маја 2007.), Black Hills Pioneer [Јужна Дакота] се „Збунио“ (7. маја 2007.), а Springfield State Register [Илиноис] је „Осећао жаоку“ (19. маја 2007.). Помало прерано, можда услед нестрпљивости да у причу уврсте алтернативни каламбур, Newsday је изјавио: „Стручњаци су можда открили шта мучи пчеле“ (26. априла 2007). Мислим да је најкреативнији био историјски резонантни наслов, „Изгубљене колоније“, који се појавио у Zanesville Times Recorder [Охајо] (21. маја 2007.), и суптилна, али пригодна референца на Битлсе (Bee-tles?) у наслову „Дајте пчелама шансу“ у онлајн часопису The Simon (1. мај 2007). Оно што је пратило готово све неизбежне игре речи у разним насловима била су страшна упозорења о последицама нестанка пчела.

Синдром је мистериозан по томе што је главни симптом мали број одраслих пчела у кошници. (Као када бисте један, иначе пун кокошињац, једног дана затекли потпуно празан). Нема угуинулих пчела, и, иако је често присутно много болести, не постоје спољни знаци болести, штеточина или паразита. У кошници још увек има хране, а присутно је и легло. Чини се да је узрок губитка пчела изненадна рана смрт великог броја одраслих радилица.

Да ли су губици неуобичајени?

Неки зимски губици пчела су нормални. Међутим, како удео колонија које умиру еноормно варира из године у годину, тешко је рећи када се дешава криза, а када су губици део нормалног континуума. Јасно је да отприлике једном у десет година долази до неуобичајено великог губитка пчелињих заједница.

Ово траје већ дуже време. У Ирској је до „великог угинућа пчела“ дошло 950. године, и поново 992. и 1443. године. Један од најпознатијих догађаја десио се у пролеће 1906, када је већина пчелара на острву Вајт (Уједињено Краљевство Велика Британија) изгубила све своје колоније. Амерички пчелари такође периодично трпе велике губитке. Тако је 1903. године у долини Кеш у држави Јута изгубљено 2000 пчелињих заједница услед мистериозне „болести нестајања“ након „тешке зиме и хладног пролећа“. У новије време памти се инцидент из 1995. године када су пчелари из Пенсилваније изгубили 53% заједница.

Често се појмови „болест нестајања“ или „пролећно ишчезавање“ користе за описивање синдрома нестајања великог броја пчелињих заједница у пролеће. Међутим, 2007. године неки пчелари су имали 80–100% губитка.

Бенџамин П. Олдрoјд, „Шта убија алеричке медоносне пчеле?“, PLoS Biol. 2007 Jun; 5(6): e168

Прича у утицајном немачком листу Der Suddeutsche Zeitung, који је и највећи немачки национални дневни лист са тиражом од преко 600.000, проценио је да је ситуација тешка, цитирајући неприкосновеног научног генија Алберта Ајнштајна: „Ако пчеле нестану са земље, човечанство ће нестати четири године након њих“.

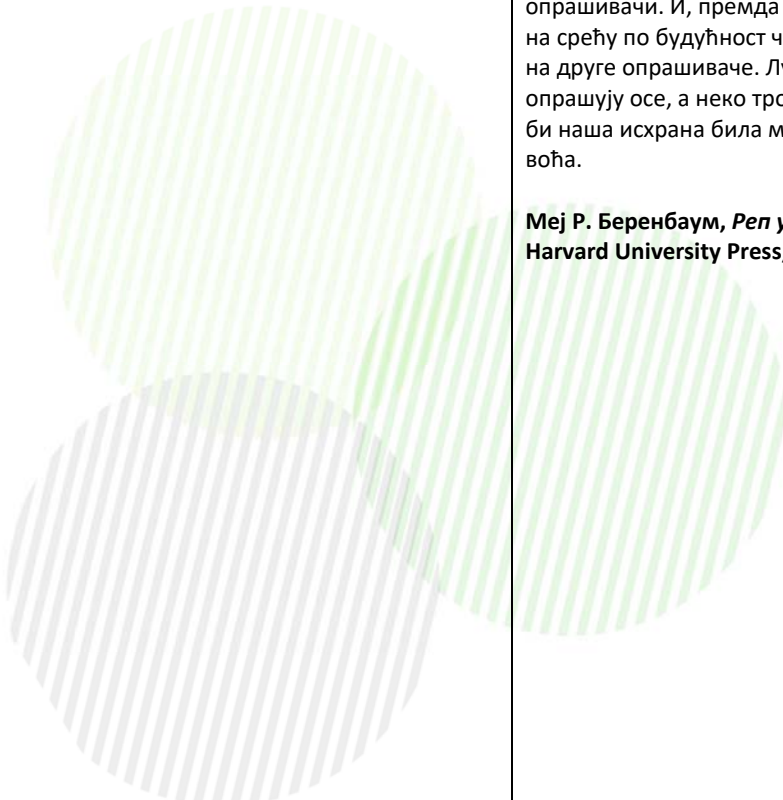
На ову причу сам наишла не зато што имам навику да читам немачке новине, већ зато што сам због те приче интервјуисана и новинар ми је послао копију. У причи сам цитирана, између осталог: „Кад год једете хамбургер, индиректно треба да будете захвални пчели.“

Сигуран сам да би мог професора немачког језика из средње школе образовала граматичка исправност, али, то није био Ајнштајнов цитат. Он је сигурно звучао ауторитативно и веродостојно, посебно на немачком. Међутим, чак ни у преводу није био познат.
(...)

Како се испоставило, ја нисам била једина која није могла да нађе цитат ни у једном Ајнштајновом спису. Пре него што сам случајно налетела на њега, веб-сајт Снопес.цом, посвећен демантовању гласина на интернету, већ се бавио питањима која се тичу њене аутентичности (21. априла 2007), уз објашњење да барем један Ајнштајнов биограф, Валтер Ајзаксон и ауторка књиге The New Quotable Einstein, Елис Калаприс, никада нису наишли на овај цитат у својим опсежним истраживањима. Према писању сајта, чини се да цитат није постојао пре 1994. године, скоро пола века након што је Ајнштајн умро. Дакле, ако је Ајнштајн то заиста рекао, то се онда десило на сеанси, преко медијума. Чини се да је цитат први пут материјализован у брошури коју је објавила Национална унија француског пчеларства, и то усред забринутости широм Европе због нелојалне конкуренције и јефтиног увоза меда и наглих смањења царина за које се предвиђало да ће погоршати проблем. У тој брошури пчелари су упозорили на страшне последице пропасти њихове бранше, позивајући се на Ајнштајна који је предвидео да би кинески дампинг могао да значи крај људске цивилизације на земљи.

(...)

Али да се вратимо на централно питање - да ли би човечанство преживело своју следећу преступну годину ако пчеле нестану? Колико год мени смета израз „човечанство“ (утолико што већини Хомо сапиенса на свету недостаје Y хромозом),



оно би заиста могло преживети без медоносних пчела. Између осталог, огромну количина калорија које људи уносе широм света – углавном из пшенице, пиринча, кукуруза или других житарица – потиче од биљака којима уопште нису потребни опрашивачи. И, премда пчеле опрашују већину воћа, орашастих плодова и поврћа, на срећу по будућност човечанства, многи други извори воћа и поврћа ослањају се на друге опрашиваче. Лук и какао (који су извор чоколаде) опрашују муве, смокве опрашују осе, а неко тропско воће, укључујући дуријан, слепи мишеви. Дакле, иако би наша исхрана била можда оскуднија, бар не бисмо у потпуности били лишени воћа.

Меј Р. Беренбаум, *Реп уколаже: модеран бестијаријум вишекраких легенди*, Harvard University Press, 2009.

Цедуља са питањима 1 Питања	Цедуља са питањима 2 Питања	Цедуља са питањима 3 Питања	Цедуља са питањима 4 Питања
Питање: Можемо ли да замислимо свет без пчела?	Питање: Да ли смо у опасности да изгубимо и друге опрашиваче?	Питање: Да ли су пчеле заиста угрожене?	Питање: Да ли модерна пољопривреда зависи од пчела?

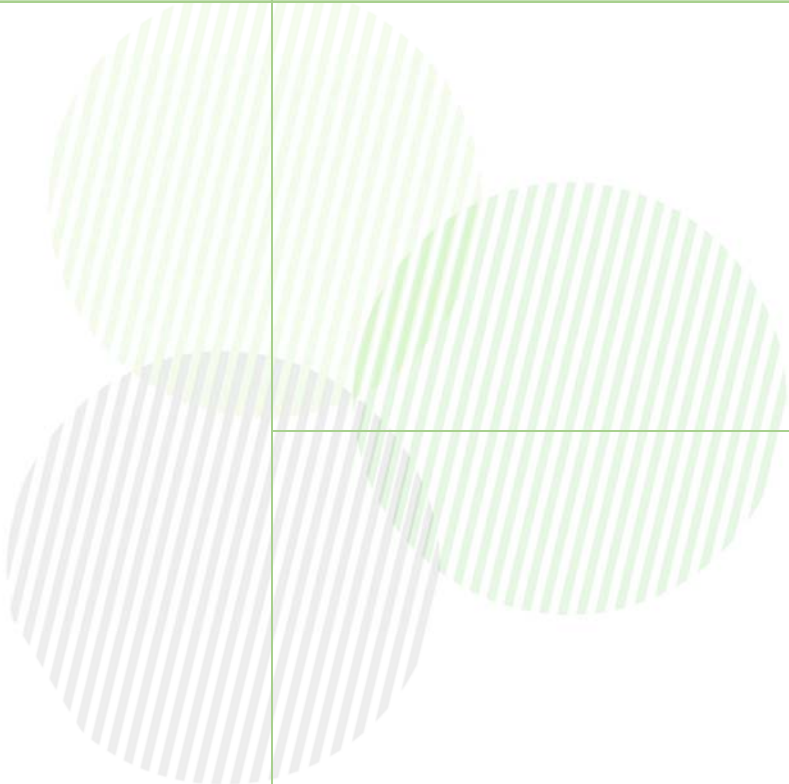
Цедуља са питањима 5 Питања	Цедуља са питањима 6 Питања	Цедуља са питањима 7 Питања	Цедуља са питањима 8 Питања
Питање: Да ли свет може да постоји без пчела?	Питање: Да ли су пчеле једини опрашивачи?	Питање: Да ли је заиста тачно да су пчеле угрожене?	Питање: Да ли би губитак опрашивача угрозио човечанство и залихе хране?

Припремите аргументе за дискусију. Једна група ученика припрема аргументе који подржавају резолуцију, а друга има супротстављене аргументе. Користите предложену шему.

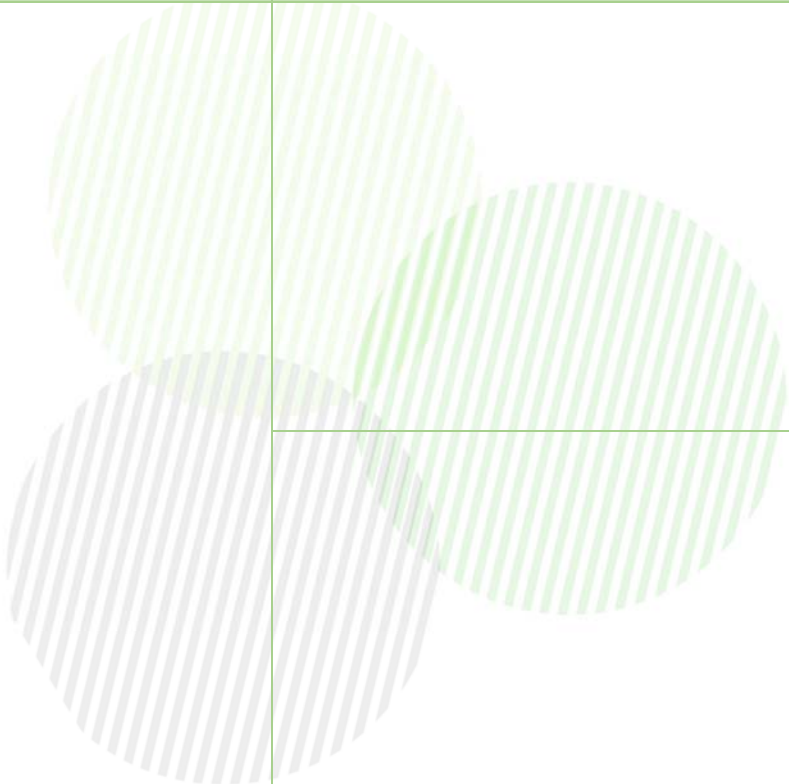
АРГУМЕНТ БР. 1

Аргумент	Могућа побијања од стране друге групе	Одговори на побијања

АРГУМЕНТ БР. 2

Аргумент	Могућа побијања од стране друге групе	Одговори на побијања
		

АРГУМЕНТ БР.3

Аргумент	Могућа побијања од стране друге групе	Одговори на побијања
		

Дебата

Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела

Тема: Екологија / Производња хране

Основни појмови

- **Пчеле** - Процењује се да данас у свету постоји око 20.000 врста пчела. Овим инсектима својствене су различите животне навике: неке пчеле су усамљене, неке изразито друштвене, а све то подразумева широки спектар станишта, јер њихове навике укључују различите типове исхране и размножавања, као и различита станишта.
- **Медоносне пчеле** - Европска медоносна пчела, *Apis mellifera* L., најзаступљенија је врста пчеле у пољопривреди широм света. Веома је прилагодљива са природним ареалом распрострањања који се протеже од јужних делова Скандинавије до југа Африке. Међутим, од седамнаестог века, ова врста проширила се на готово све делове света, што је у највећој мери последица намерног деловања људи. „Као и пас, и медоносна пчела (сиц!) пратила је човека током већине његових главних миграција, а неки од раних досељеника у сваки део Новог света са собом су понели и кошнице“. За разлику од паса, медоносне пчеле су досељеници увозили због њихове способности да праве мед и восак. Мед је био једини заслађивач доступан раним афричким, блискоисточним и европским цивилизацијама, а потражња за овим производом без сумње је довела до узгајања пчела од стране старих Египћана, око 2600. године старе ере. Праксу узгајања пчела стари Грци су усвојили 650. године пре нове ере, што су пренели и на Римљане (око 150. године пре нове ере), који су ову вештину даље ширили по ономе што ће касније постати средњовековна Европа. Потомци средњовековних европских пчелара били су ти који су, на крају, пчеларску праксу и саме пчеле проширили широм света (Rensom, 1937).

- **Полен** - Полен игра важну улогу у репродукцији скривеносеменица као што то чине сперматозоиди код животиња. Међутим, како су поленова зрна непокретна, неки страни агенс је неопходан за њихово преношење на женски део. Ветар, вода и гравитација су неки од абиотских агенаса, али преко њих пренос полена није усмерен и мора га имати много како би опрашивање било успешно обављено. Уз то, ефикасност опрашивања абиотским агенсима је ниска. С друге стране, код великог броја биљних врста опрашивање врше биолошки преносиоци. Опрашивање пчела је од посебног значаја. Ефикасност опрашивања биоагентима директна је последица узајамне специјализације (нпр. одређени инсект опрашује карактеристичну биљку, која такође „привлачи“ тог циљаног инсекта).
- **Значај опрашивања (историјат)** - Важност опрашивања у пољопривреди препозната је миленијумима уназад. Древни асирски храмови приказују крилата божанства која опрашују цветове како би се осигурало да се урме формирају на њиховом дрвећу (Бухман и Набхан 1996). Старе књиге Маја (Мадридски кодекс, који се данас налази у мадридском музеју) указују на то да су древне Маје из Мезоамерике чувале пчеле без жаоке. Опрашивање су открили Келројтер (1733–1806) и Шпренгел (1750–1815) који се сматрају оснивачима екологије опрашивања.
- **Зоофилија** - Биљке чији полен преносе животиње користе се у производњи лекова, сточне хране и грађевинског материјала и играју пресудну улогу у дугорочном одржавању биодиверзитета и природних екосистема.

Уводна питања

- Да ли би хомо сапиенс могао да преживи без пчела?
- Зашто су пчеле важне?
- Шта пчеле раде за нас?
- Да ли бисмо гладовали без пчела?
- Колико пољопривреда зависи од опрашивача?
- Који још опрашивачи постоје?



Извор: Sebastien Rosset / Unsplash

РЕЗОЛУЦИЈА: Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела



*Извор:
Damien Tupinier /
Unsplash*

ЗА

1. Свет без пчела је незамислив.
2. Пчеле су најдрагоценији опрашивачи биљног света.
3. Пчелама прети изумирање и треба их сачувати.
4. Пчеле треба сачувати јер опрашују биљке које су кључне за нашу исхрану

ПРОТИВ

1. Не морамо да замишљамо свет без пчела, јер он заиста постоји.
2. Далеко од тога да су пчеле једини драгоцени опрашивачи.
3. Није потребно улагати додатне напоре у очување пчела јер оне нису угрожене.
4. Пчеле ни на који начин не доприносе повећању приноса биљака које се највише користе у исхрани људи.

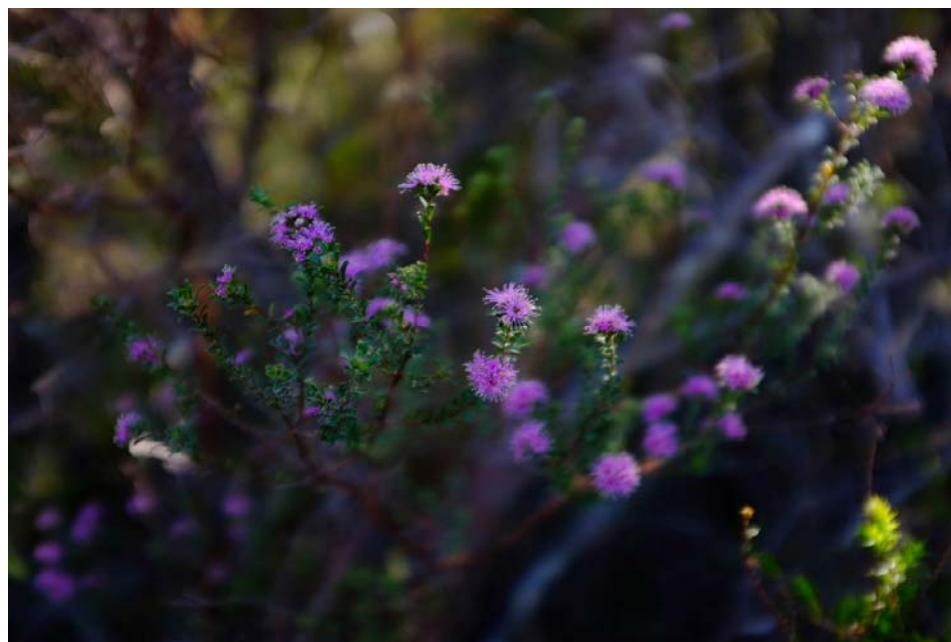
1. Свет без пчела је незамислив. (3А)



Извор: Damien Tupinier / Unsplash

- Партнерство између цветних биљака и инсеката опрашивача, посебно пчела, једна је од најраспрострањенијих и најзначајнијих симбиотских интеракција на Земљи.
- Садашња потреба да се прехрани растућа људска популација, удружена са пољопривредним средствима за остварење тог циља – обиљем пестицида, несмањеним губитком природног станишта и измештањем страних врста и болести – доводи до стрмоглавог пада у популацији дивљих и домаћих пчела.
- Седамдесет посто врста биљних култура које људи конзумирају, у потпуности или делимично зависи од опрашивања, а недавне процене истичу да је економска вредност опрашивања које спроводе инсекти већа од 121 милијарде фунти – што представља најмање 10% вредности светске пољопривредне производње.
- Вредност пчелињег опрашивања је неспорна и добро документована.
- Током прошлог века објављивање истраживачких радова у овој области експоненцијално је расло и само у последњих пет година појавило око 23.000 радова.

1. Не морамо да замишљамо свет без пчела, јер он заиста постоји. (ПРОТИВ)

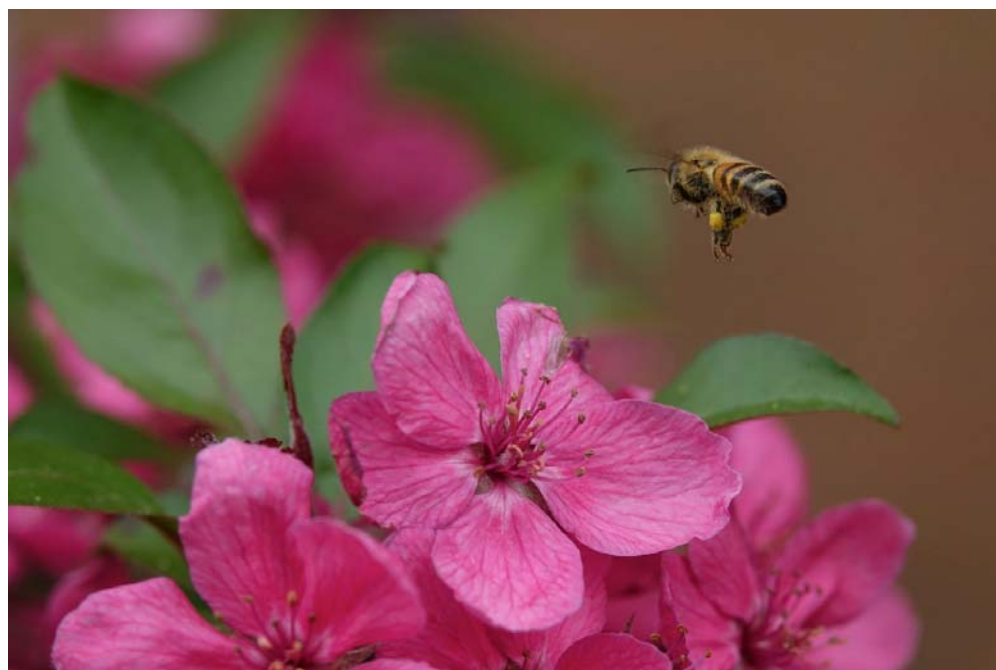


Извор: Ranah Malberg / Unsplash

- Уместо што ламентирамо над нестајањем пчела, требало би да се посветимо изучавању екосистема који опстају без њих.
- Удаљено острво Маквори, на пола пута између Новог Зеланда и Антарктика, пружио је научницима први увид у свет без пчела.
- За разлику од живописног цвећа на које је већина нас навикла, цвеће острва Маквори је у једној боји: зеленој, и то није случајност. На острву су муве доминантни опрашивач.
- Пошто муве имају веома различит систем којим виде боје и различите преференције у односу на птице и пчеле, цвеће на овом субантарктичком острву је карактеристичног зеленог изгледа и разликује се од било ког другог на свету.

- Научник са Универзитета РМИТ који проучава вид, Адријан Дајер, рекао је да је моћ опрашивача утицала на боју цветова цветних биљака.
- Истраживачи су провели готово двадесет година у потрази за окружењем без пчела, додајући да ће то увек бити неки забачени кутак света, јер тамо где људи оду, углавном се интродукују и пчеле.
- „Ако немамо птице и пчеле и морамо да се ослањамо на муве као опрашиваче, онда ћемо можда морати да размислимо о генетичком инжењерингу цвећа сасвим другачијег изгледа“
- Острво Маквори је екстреман пример који потврђује да екосистеми могу да преживе и без пчела.

2. Пчеле су најдрагоценији опрашивачи биљног света. (3A)

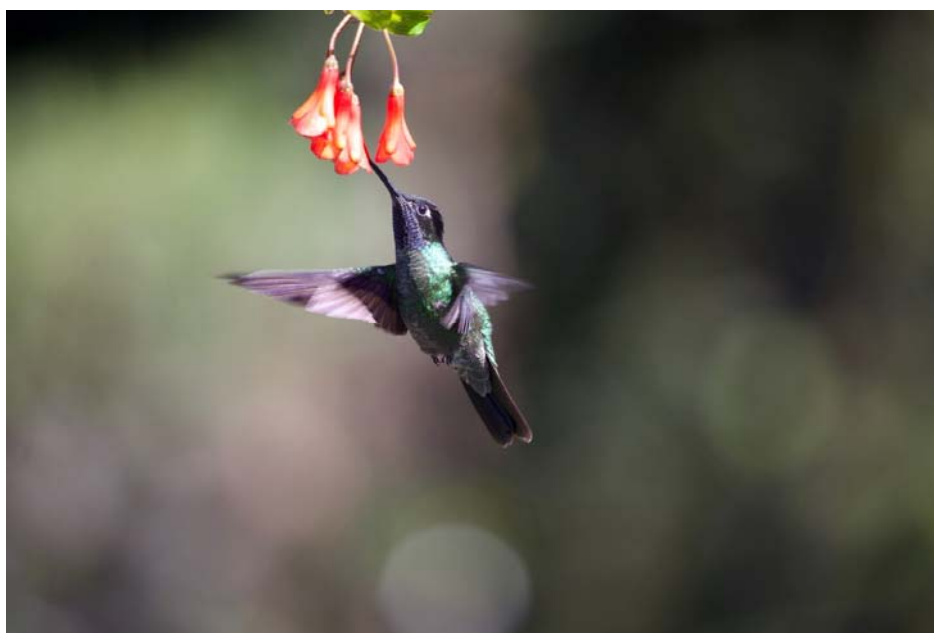


Извор: Brinzan Sabina / Unsplash

- Опрашивање је функција екосистема која је кључна за безбедност хране и дивље екосистеме.
- Пчеле су од есенцијалног значаја за многе воћарске и повртарске културе, као и за опстанак и ширење великог броја дивљих цветних биљака.
- Размножавање многих биљних култура и већине дивљих биљака зависи од животињског опрашивања путем инсеката. Међу инсектима опрашивачима, највећи део опрашивачког посла обављају солитарне и друштвене пчеле, како у контролисаним тако и у природним екосистемима.
- Ниједна друга група инсеката не доноси људима већу корист од пчела.
- Годишња вредност ове услуге, на светском нивоу, процењује се на 112 милијарди америчких долара.

- У свету постоји више од 20.000 врста пчела које опрашују.
- Европска медоносна пчела (*Apis mellifera*) доминира опрашивањем усева широм света, али локалне домаће врсте пчела такође играју своју улогу.
- Поред тога што играју пресудну улогу у опрашивању и тиме побољшавају приносе усева, медоносне пчеле на уравнотежен начин доприносе покушајима руралног развоја који за циљ имају безбедну и одрживу егзистенцију.
- Опште је познато да су пчеле потребне за опрашивање наших пољопривредних култура, али мало ко зна да је економска вредност опрашивања неколико пута већа од вредности производње меда на светском нивоу.

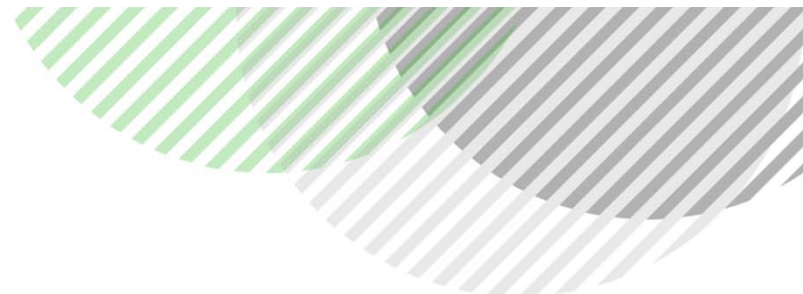
2. Далеко од тога да су пчеле једини драгоцени опрашивачи. (ПРОТИВ)



Извор: James Wainscoat / Unsplash

- Постоји читав низ врста које имају огроман утицај на опрашивање, а чији је опстанак такође доведен у питање.
- Познато је да више од 920 врста птица опрашује биљке, укључујући оне које припадају породицама Nectarinidae, Trochilidae, Meliphagidae и Loridae.
- Птице опрашују око 5,4% од 960 култивисаних биљних врста за које су познати опрашивачи и обично опрашују 5% флоре региона или 10% флоре ако је регија, на којој ова флора расте, острво.

- Међу сисарима, слепи мишеви су главни опрашивачи, а они који посећују цвеће углавном потичу из две породице: Pteropodidae, који се углавном јављају у Азији и Аустралији, и Phyllostomidae, распоређени широм Средње и Јужне Америке.
- Слепи мишеви, на читавој планети, опрашују отприлике 528 биљних врста распоређених у 67 породица и 28 редова.
- Биљке које опрашују слепи мишеви имају изузетну економску и социјалну вредност.
- У тропским крајевима, кичмењаци опрашивачи могли би играти важну улогу не само у обнови и препороду деградираних природних и пољопривредних система, већ и у њиховом дуготрајном одржавању.



3. Пчелама прети изумирање и треба их сачувати. (3А)



Извор: Bianca Ackermann / Unsplash

- Иако су се нестајања догађала и у прошлости, пчеле су убрзано почеле да изумиру почетком 21. века.
- Не постоји неки посебно дефинисан узрок високог степена угинућа пчелињих заједница последњих деценија. Постоји неколико хипотеза, али узроци ипак нису јасно идентификовани.
- Многи фактори, укључујући унутрашње и спољне притиске, изложеност различитим патогенима, недостатак разноврсности извора хране, проблеми у вези са узгајањем, изложеност агрохемикалијама и разним стресним факторима, изоловано или, чешће, у комбинацији, утичу на повећање смртности међу пчелињим заједницама у дивљини, али и у кошницама које узгајају пчелари.

- Због везе између опрашивача и глобалне безбедности хране, сваки пад броја узгајаних пчелињих друштава и губитак дивљих опрашивача представљају разлог за забринутост.
- На добробит медоносних пчела негативно утиче интензивна употреба пестицида и фунгицида у пољопривреди, као и хронична изложеност акарицидима који се користе за борбу против паразитске гриње *Varroa destructor*.
- Уништавање и уситњавање природних и полуприродних станишта, као и интензивна обрада земљишта у пољопривредним пределима, имају значајне негативне ефекте по медоносне пчеле и друге опрашиваче.
- Медоносне пчеле током различитих животних фаза нападају паразитске гриње (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi*, *Tropilaelaps* spp.), гљивице (*Nosema* spp., *Ascosphaera apis*), бактерије (*Paenibacillus larvae*, *Melissococcus plutonius*), бројни вируси и штеточине.

3. Није потребно улагати додатне напоре у очување пчела јер оне нису угрожене.
(ПРОТИВ)



Извор: Pawel Sroka / Unsplash

- Пчеле не изумиру. Ситуација је сасвим супротна, што и званични подаци потврђују.
- Број пчелињих заједница у Америци порастао је 2017. у односу на претходну годину, а стопа смртности инсеката приписана мистериозном нестајању пчела у Северној Америци и Европи је опала.
- Број комерцијалних америчких друштава медоносних пчела порастао је у поређењу са годином раније за 3%, односно на 2,89 милиона од 1. априла 2017. године.
- Пчеле нису ни близу изумирања, чак ни у деловима света који бележе највеће губитке попут САД, јер се број кошница обнављао сваке године умножавањем постојећих друштава.

- Да 30-40% пчелињих друштава нестане сваке године, како су извештавали медији, данас не би било пчела уопште.
- Желећи да привуку више читалаца, медији су често нетачно и сензационално извештавали о губицима.
- Истраживање засновано на подацима из целог света из 2009. године, показује да се број узгајаних пчелињих друштава у свету повећао за 45% између 1961. и 2009. потражња за опрашивањем пољопривредних усева скочила је за 300% и то не треба превидети.
- Употреба неоникотиноида (посебна класа пестицида), као и интензивирање пољопривреде која је претворила природне екосистеме у велике пољопривредне парцеле, угрозили су здравље пчела, што је последично допринело и релативном паду њихове популације.
- Иако је јасно да се глобална популација медоносних пчела повећала током последњих пет деценија, нису сви региони бележили уједначен раст.

4. Пчеле треба сачувати јер опрашују биљке које су кључне за нашу исхрану. (3A)



Извор: Joseph Northcutt

- Да ли бисмо гладовали без пчела?
- Пчеле опрашују многобројне врсте поврћа и воћа које једемо, али и намирнице којима се хране животиње које такође конзумирамо.
- Мед и восак су два важна производа које добијамо захваљујући пчелама.
- Медоносне пчеле глобално нестају алармантном брзином због пестицида, паразита, болести и губитка станишта.
- Медоносне пчеле играју виталну улогу у повећању нивоа продуктивности различитих усева као што су воће и орашасти плодови, поврће, махунарке, уљарице и културе које се користе за исхрану стоке.
- 52 од 115 водећих прехранбених култура на свету зависи од опрашивања од стране медоносних пчела.

- Неке од њих имале би принос мањи за чак 90% да нема медоносних пчела.
- Укупно 22,6% целокупне пољопривредне производње у земљама у развоју и 14,7% пољопривредне производње у развијеним земљама света непосредно је зависно од опрашивања животиња.
- Када се узме у обзир храна која посредно зависи од опрашивања, процењује се да тај проценат достиже чак 35% укупне људске потребе за исхраном.
- Глобално, вредност опрашивања које инсекти обављају процењује се на око 212 милијарди америчких долара (153 милијарде евра), што представља око 9,5% целокупне вредности пољопривредне производње уопште.

- Узгајане медоносне пчеле су идеалне за опрашивање великих монокултурних засада из неколико разлога.
- Сама биологија медоносне пчеле чини је погодном за комерцијално опрашивање, а ефикасност медонсоних пчела као опрашивача огледа се и у њиховој способности да својим укућанкама (другим пчелама у кошници) прецизно саопште локацију цветних ресурса.
- Између 1961. и 2006. године, зависност пољопривредне производње од опрашивача повећана је за 50% у развијеним, односно 62% у земљама у развоју.

4. Пчеле ни на који начин не доприносе повећању приноса биљака које се највише користе у исхрани људи. (ПРОТИВ)



Извор: Lambros Lyrarakis / Unsplash

- Министарство пољопривреде САД објавило је, давне 1992. године, водич са препорукама за здраву исхрану. Ове препоруке су биле представљене у облику пирамиде која сугерише да човек треба да конзумира више хране са њеног дна, а мање хране и пића са њеног врха.
- Зашто је уопште настала пирамида исхране? Главни разлог је био раст броја гојазних људи, тако да је њен главни задатак био да препоручи нутритивно уравнотежену исхрану.
- Пирамида је показала пропорционалност и разноврсност у свакој од пет група хране и пића, које су се уздизале у хоризонталним слојевима почев од хране са њене основе која би требало да буде најчешћа у исхрани (хлеб, житарице, тестенине и пиринач), затим воћа и поврћа; млечних производа; јаја, рибе, махунарки, меса и шећера.

- Пирамида исхране се сасвим извесно променила од 1992. године, али је удео житарица, хлеба, тестенина и пиринча у њој сигурно остао исти, односно најзаступљенији.
- Житарице повећавају благотворно делују на јачање имунитета.
- Такође, оне имају повољан однос калцијума и фосфора, висок ниво гвожђа и фолне киселине, укључујући есенцијалне аминокиселине. Оне су богате влакнима која су од великог значаја за одржавање дигестивног и имунског система, доводе организам у статус добре хомеостазе, односно равнотеже.
- Да би пољопривреда могла да произведе довољно жита и задовољи потребу за храном, увођење хибридних сорти семена је било од велике важности.

- Производња хибридних сорти има за циљ добијање житарица познатих карактеристика и високих приноса који су отпорни на разне врсте биљних болести.
- Ако се питамо ко је одговоран за производњу житарица да бисмо имали довољне количине хране, одговор је савим извесно – човек. Наиме, савремену пољопривредну производњу прати развој семеног материјала, вештачких ђубрива, савремене механизације (трактори и остале машине) а у свему побројаном доминантна је улога људског фактора.
- Улога пчела у производњи најчешће коришћених намирница у људској исхрани готово је занемарљива.
- Хибридне врсте биљака, међу којима су и житарице, репродукују се уз помоћ човека.
- Колико год пчелама давали предност као незамењивим опрашивачима и главним произвођачима хране, чињенице ипак говоре другачије.
- Све горе наведено нас доводи до закључка да би, уколико би пчеле изумрле, човечанство могло да преживи и залихе хране не би биле угрожене.



Source: Leandro Fregoni / Unsplash

Синдром нестајања пчела (ЦЦД синдром)

„Многим Американцима 22. фебруар 2007. започео је медијским извештајима о томе да се с њиховим пчелама дешава нешто катастрофално. Велики број америчких пчелара жалио се на необично високе стопе губитка колонија. Губитак (рецимо 10%) у рано пролеће је нормалан и јавља се сваке године. Међутим, 2007. године губици су били посебно велики и раширени – пчелари у 22 државе (укључујући Хаваје) пријавили су овај проблем. Неки су изгубили готово све своје пчелиње заједнице. А проблем није остао само у Сједињеним Америчким Државама. Многи европски пчелари такође су се жалили. Штавише, пчелари и истраживачи нису разумели специфичне узроке губитака.

Да ли је проблем стваран?

Да ли су губици у 2007. били у границама нормале или се нешто ново догодило у пчеларској индустрији? Ако постоји нешто ново, шта је то? Да ли то указује да су пољопривредни системи преоптерећени или је проблем специфично ограничен на пчеларство? Да ли пчелари треба да буду забринути? Да ли би сви требало да се бринемо?

Амерички комитет за пољопривреду довољно је забринут те је одржао и саслушања у вези с тим питањем. Како и да не буде забринут: медоносне пчеле су кључни опрашивачи. Процењено је да је 2000. године вредност америчких усева које опрашују пчеле износила 14,6 милијарди долара.

Синдром је мистериозан, пре свега због тога што је главни симптом мали број пчела у кошници... Нема угинулих пчела, и, иако је често присутно много болести, не постоје спољни знаци болести, штеточина или паразита. Овде покушавам да пронађем објашњење неразјашњене мистерије синдрома пропасти пчелињих колонија (ЦЦД) – што је званични опис онога што се десило пчелама у зиму и пролеће 2006–2007.“

Шта је ЦЦД?

Синдром је мистериозан по томе што је главни симптом мали број одраслих пчела у кошници. (Као када бисте један, иначе пун кокошињац, једног дана затекли потпуно празан). Нема угинулих пчела, и, иако је често присутно много болести, не постоје спољни знаци болести, штеточина или паразита. У кошници још увек има хране, а присутно је и легло. Чини се да је узрок губитка пчела изненадна рана смрт великог броја одраслих радилица.

Да ли су губици неуобичајени?

Неки зимски губици пчела су нормални. Међутим, како удео колонија које умиру еноормно варира из године у годину, тешко је рећи када се дешава криза, а када су губици део нормалног континуума. Јасно је да отприлике једном у десет година долази до неуобичајено великог губитка пчелињих заједница.

Ово траје већ дуже време. У Ирској је до „великог угинућа пчела“ дошло 950. године, и поново 992. и 1443. године. Један од најпознатијих догађаја десио се у пролеће 1906, када је већина пчелара на острву Вајт (Уједињено Краљевство Велика Британија) изгубила све своје колоније. Амерички пчелари такође периодично трпе велике губитке. Тако је 1903. године у долини Кеш у држави Јута изгубљено 2000 пчелињих заједница услед мистериозне „болести нестајања“ након „тешке зиме и хладног пролећа“. У новије време памти се инцидент из 1995. године када су пчелари из Пенсилваније изгубили 53% заједница.

Често се појмови „болест нестајања“ или „пролећно ишчезавање“ користе за описивање синдрома нестајања великог броја пчелињих заједница у пролеће. Међутим, 2007. године неки пчелари су имали 80–100% губитка.

Бенџамин П. Олдројд, „Шта убија алеричке медоносне пчеле?“, PLoS Biol. 2007 Jun; 5(6): e168



Извор: Shelby Cohron / Unsplash

Ајнштајн и пчеле

„Прича у утицајном немачком листу Der Suddeutsche Zeitung, који је и највећи немачки национални дневни лист са тиражом од преко 600.000, проценио је да је ситуација тешка, цитирајући неприкосновеног научног генија Алберта Ајнштајна: „Ако пчеле нестану са земље, човечанство ће нестати четири године након њих“. На ову причу сам наишла не зато што имам навику да читам немачке новине, већ зато што сам због те приче интервјуисана и новинар ми је послао копију. У причи сам цитирана, између осталог: „Кад год једете хамбургер, индиректно треба да будете захвални пчели.“ Сигуран сам да би мог професора немачког језика из средње школе обрадовала граматичка исправност, али, то није био Ајнштајнов цитат. Он је сигурно звучао ауторитативно и веродостојно, посебно на немачком. Међутим, чак ни у преводу није био познат.“

„Како се испоставило, ја нисам била једина која није могла да нађе цитат ни у једном Ајнштајновом спису. Пре него што сам случајно налетела на њега, веб-сајт Snopes.com, посвећен демантовању гласина на интернету, већ се бавио питањима која се тичу њене аутентичности (21. априла 2007), уз објашњење да барем један Ајнштајнов биограф, Валтер Ајзаксон и ауторка књиге The New Quotable Einstein, Елис Калаприс, никада нису наишли на овај цитат у својим опсежним истраживањима. Према писању сајта, чини се да цитат није постојао пре 1994. године, скоро пола века након што је Ајнштајн умро. Дакле, ако је Ајнштајн то заиста рекао, то се онда десило на сеанси, преко медијума. Чини се да је цитат први пут материјализован у брошури коју је објавила Национална унија француског пчеларства, и то усред забринутости широм Европе због нелојалне конкуренције и јефтиног увоза меда и наглих смањења царина за које се предвиђало да ће погоршати проблем. У тој брошури пчелари су упозорили на страшне последице пропасти њихове бранше, позивајући се на Ајнштајна који је предвидео да би кинески дампинг могао да значи крај људске цивилизације на земљи.“

Меј Р. Беренбаум, Реп ухолаже: модеран бестијаријум вишекраких легенди, Harvard University Press, 2009.



Извор: Annie Spratt / Unsplash

Видео материјали

- **Иван Умељић/ ODYSSEY Дебата: Будућност човечанства зависи од очувања пчела**
- https://www.youtube.com/watch?v=IApWkTvju0Q&list=PLt4tYBLXE3yHrMgEX4KLUazYz4acuH3_5&index=6&t=528s
- **Dennis van Engelsdorp: Where have the bees gone?**
- <https://www.youtube.com/watch?v=3GXlvP4kLHg>
- **Marla Spivak: Why bees are disappearing**
- <https://www.youtube.com/watch?v=dY7iATJVCso>
- **Tom Seeley: Darwinian beekeeping**
- <https://www.cornell.edu/video/professor-tom-seeley-explains-darwinian-beekeeping>
- **Louie Schwartzberg: The hidden beauty of pollination**
- https://www.youtube.com/watch?v=eqsXc_aefKI



Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела

Материјал за наставнике

са методолошким смерницама, планом рада на часу и решењима за радне листове

Образовни пакет „Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела“ развијен је у оквиру пројекта „Дебате оксфордског типа намењене образовању младих из области природних и техничких наука“.

То је кључни материјал који олакшава постизање примарних циљева пројекта, укључујући повећање способности расуђивања и интересовања за СТЕМ области, што у будућности може утицати на одабир научне каријере код ученика.

Током припреме ученика за дебату не треба занемарити развој вештина као што су: изврсност у комуникацији, аргументовање или јавно обраћање. Ученици треба да унапреде способности ефикасног убеђивања, правилног учествовања у дебати, адекватног образлагања и исправног говора. Једнако су важне и следеће вештине: састављање текста, употреба реторичких средстава у усменим изјавама, излагање у складу са језичким правилима, интерпретација текста, јавни наступ и презентација текста, дискусије и преговори.

Да би се постигли ови циљеви, имплементацији тематских образовних пакета треба да претходе часови посвећени припреми за саму дебату. То се може постићи уз консултације са наставницима других предмета и разредним старешином. Развој основних комуникационих вештина може се укључити у план рада одељењског старешине, а припреме за часове могу се користити током редовне наставе.

Следећа документа садрже помоћне материјале:

1. Вежбе за загревање – [Анекс бр. Националног оквира за примену оксфордских дебата у СТЕМ областима у школској пракси](#); овај документ садржи следеће вежбе: активно слушање, вештине јавног наступа и дебатована.

2. Припреме за часове усмерене на општи развој вештина дебатована – [Анекс бр. 2 Националног оквира за примену оксфордских дебата у СТЕМ областима у школској пракси](#);

Овај материјал састоји се од 7 припрема за часове које је припремила др Фотеини Енглезоу, председница Хеленског института за истраживање реторике и комуникације. Сценарији су водич за рад. Није неопходно да испратите све лекције. Наставник може одлучити који су сценарији (или њихови одабрани делови) најкориснији за рад са одређеном групом ученика. Документ садржи следеће припреме за часове:

- ВЕШТИНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ



- ИЗНЕСИ НАУЧНИ АРГУМЕНТ, А НЕ ВЛАСТИТИ СТАВ
- ИЗГРАДИ ВАЉАН НАУЧНИ АРГУМЕНТ
- ТРАЖЕЊЕ ДОКАЗА
- УНАПРЕЂЕЊЕ УЧЕНИЧКИХ ЈЕЗИЧКИХ ВЕШТИНА
- ПОБИЈАЊЕ АРГУМЕНТА
- ЛОГИЧКЕ ГРЕШКЕ

3. Методолошки водич за наставнике. ODYSSEY: Дебате оксфордског типа намењене образовању младих из области природних и техничких наука

Завршна фаза припреме за дебате које се базирају на одређеним пакетима јесте упознавање ученика са принципима дебате, детаљно описаним у горепоменутом документу.

Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела

Образовни пакет „Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела” састоји се од следећих елемената:

- Мултимедијална презентација
- Видео снимак заснован на презентацији:
https://www.youtube.com/watch?v=IApWkTvju0Q&list=PLt4tYBLXE3yHrMgEX4KLUazYz4acuH3_5&index=6&t=528s
- Образовни пакет „Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела” – материјал за ученике
- Радни листови
- Образовни пакет „Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела” – материјал за наставника (са решењима)

Препоручује се да имплементација овог пакета траје најмање три наставне јединице.

Када се говори о важности пчела, обично се наводи цитат који се приписује Алберту Ајнштајну: „Кад би пчела нестала са лица Земље, човечанству би преостале само четири године живота.” Цитат су много пута пренели медији, чак и они који се сматрају озбиљнијима, а навођен је и у литератури. Међутим, како се испоставило, у питању је била подвала или лажна вест. Цитат се појавио у летку из 1994. године који је објавило Француско удружење пчелара. Међутим, проблем који адресира овај цитат остао је, ипак, неразрешен. Пчеле јесу кључне за опрашивање бројних биљака које се користе у исхрани људи, али питање „да ли би њихов нестанак угрозио наше снабдевање храном?” остаје без одговора. Да ли би *хомо сапиенс* могао да преживи без пчела?



Erasmus+



Представљени образовни пакет „Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела“ обухвата преглед неколико важних аспеката конзервационе биологије кроз једну популарну тему, о којој се у јавности најчешће пише и говори врло површно, уз приказивање нетачних података. Кроз формулисање аргумената за и против, ученици ће бити у могућности да продубе своја знања о биологији пчела, као и о репродукцији биљака: како дивљих, тако и култивисаних врста. Коначно, и што је најважније, наш однос са биљкама и животињама биће сагледан из различитих углова.

Дебата о резолуцији: „Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела“ може се водити и током ваннаставних активности из области биологије. Материјали су углавном прилагођени средњешколском узрасту.

Наставна јединица 1. У којој мери човек зависи од пчела?

Биологија пчела, репродукција биљака и улога опрашивача у очувању екосистема нису нове теме за ученике. Иако су се са овим темама сусретали раније током свог образовања, сложеност њиховог међусобног односа, као и степен људске зависности од свих њих у екосистему, мање су познате и релативно нове теме које у последње време подједнако привлаче пажњу научника и грађана. Кроз аргументе за и против, ученици ће имати прилику да продубе разумевање многих сложених интеракција у природи, али и да боље разумеју одакле нам храна долази.

Препорука је да студенти добију материјале неколико дана пре наставе. То ће им омогућити да се најпре упознају са наставном јединицом, и олакшаће њихово активно учешће на часу. Током наставе могу се користити мултимедијална презентација или видео запис који је снимио аутор пакета. Такође је корисна и отворена (студентима претходно најављена) расправа о одређеним аспектима теме.

Наставна јединица 2. „Будућност човечанства зависи од очувања медоносних пчела“ – конструисање аргумената за и против

Циљ друге наставне јединице је формулисати што више аргумената (за и против резолуције) које ће ученици користити током дебате, резимирајући рад са овим пакетом.

Припрема за час

1. Организациона питања, провера листе присутних, упознавање са темом и циљевима наставне јединице [5 минута].
2. Припрема аргумената [25 минута]
3. Наставник дели одељење у два тима. Сваки тим добија 8 картица са питањима из образовног пакета (материјали за ученика) и 2 примерка радног листа бр. 1 (по један за сваког ученика). На основу ових питања, ученици формулишу аргументе у прилог изнете тезе, против ње, али и аргументе који су дискутабилни и које могу користити обе стране. Ученици раде заједно, али



сваки од њих појединачно попуњава свој радни лист. Примери изабраних аргумената за радни лист 1 налазе се у решењима.

4. Тимови: формирају се позиција и опозиција [10 минута].

Селекција тимова може се извршити у 2 облика, од којих сваки има и предности и недостатке.

Ученици изјављују који су аргументи ближи њиховим уверењима. Наставник дели одељење у тимове (сваки са сличним бројем ученика) на начин који одражава њихова уверења. Друга метода претпоставља поделу сличну оној горе, с том разликом што тим који се састоји од присталица дате резолуције на крају постаје „опозициони“ тим, док противници тезе постају „тим за“. Присталице такве поделе верују да она учеснике дебате у већој мери учи да користе аргументе поткрепљене чињеницама и да се мање ослањају на емоције. Алтернативно, подела у тимове се такође може извршити насумично.

Конечно, наставник такође може направити тимове на субјективан начин, водећи рачуна да сваки тим има и вође и ученике којима је потребна већа помоћ, тако да оба тима имају сличан „потенцијал за победу“. Да би уштедео време за поделу, наставник то може учинити на почетку часа, на пример тако што ће ученицима делити радне листове број 1, одштампане на листовима друге боје или означене на неки други начин.

5. Наставник дели ученицима радне листове број 2 (по један за сваког ученика) и објашњава домаћи задатак. Пример попуњеног радног листа доступан је у решењима.

6. Ученици у сваком тиму читају припремљене аргументе у складу са задатком који је додељен датој групи. Сваки студент добија један аргумент који ће развити (као домаћи задатак) у складу са смерницама у радном листу бр. 2.

7. Сваки тим такође именује 3 особе које ће износити аргументе које је припремила читава група. Ученици одлучују о редоследу њихових говора. Током дебате, други чланови тима који нису директно укључени у дебату попуњавају радни лист.

8. Сумирање наставне јединице, евалуација рада ученика [5 минута].

Наставна јединица 3. Дебата

Током завршне наставне јединице, тимови воде дебату у складу са смерницама из Методолошког водича. Укупно вођење дебате траје 45 минута. Током дебате, наставник не коментарише аргументе нити указује на грешке ученика док она траје.

Ова дебата за вежбање треба да буде структурисана на следећи начин:

1. Модератор/председавајући отвара дебату [3 минута].
2. Иницијално гласање публике [2 минута].
3. Први истраживач-дебатер истраживачког тима А: конструктивни говор [4 минута].
4. Први истраживач-дебатер истраживачког тима Б: конструктивни говор [4 минута].



5. Укрсно испитивање између истраживача-дебатера (1) оба истраживачка тима [3 минута].
6. Други истраживач-дебатер истраживачког тима А: говор побијања [4 минута].
7. Други истраживач-дебатер истраживачког тима Б: говор побијања [4 минута].
8. Унакрсно испитивање између истраживача-дебатера (2) оба истраживачка тима [3 минута].
9. Припрема за сумирање и финално побијање од стране оба истраживачка тима [2 минута].
10. Трећи истраживач-дебатер истраживачког тима А: сумарно побијање [2 минута].
11. Трећи истраживач-дебатер истраживачког тима Б: сумарно побијање [2 минута].
12. Велико унакрсно испитивање између истраживача-дебатера (1 и 2) оба истраживачка тима [3 минута].
13. Трећи истраживач-дебатер истраживачког тима А: финално фокусно побијање [2 минута].
14. Трећи истраживач-дебатер истраживачког тима Б: финално фокусно побијање [2 минута].
15. Финално гласање публике / Кратки коментари у писаној форми [3 минута].
16. Модератор саопштава резултате [2 минута].

Ако се дебата одвија током ваннаставних активности, препоручује се да се овом делу посвети, на пример, 90 минута. То ће вам омогућити да припремите просторију за дебату, подсетите се правила, водите дебату и разговарате о њеном току и, на крају, оцените рад ученика.

Што се тиче услова одржавања дебате у учионици, било би идеално спојити два часа за дебату. Узимајући у обзир околности у школи, организационе потешкоће и немогућност да се превише часова посвети садржајима који проширују основни план рада, дебата се може водити током једног часа, уз вођење рачуна о протоку времена. У овом случају, препорука је да се издвоји десет минута од наредног часа за разговор о дебати, како би се указало на добре и лоше стране наступа учесника дебате.

У овом формату, 6 ученика (по 3 из сваког тима) активно учествује у дебати. Наставник такође може изабрати модератора из редова ученика и некога ко ће водити рачуна о времену. Остали ученици добиће радни лист број 3. Њихов задатак биће да пажљиво саслушају дебату, да прибележе у чему је противнички тим био добар и на чему још мора да поради, а свој избор мораће да образложе пред осталима. Попуњен радни лист бр. 3 може бити основа за оцењивање активности на часу оних ученика који нису директно учествовали у дебати, али су учествовали у њеној припреми и били активни посматрачи њеног тока.

Радни лист 1 – одговори на питања

ЗА	„СИВА ЗОНА”	ПРОТИВ
<i>Можемо ли да замислимо свет без пчела?</i> Пчеле су незаменљиве. Седамдесет посто врста биљних култура које људи конзумирају, у потпуности или делимично зависи од опрашивања, а недавне процене истичу да је економска вредност опрашивања које спроводе инсекти већа од 121 милијарде фунти – што представља најмање 10% вредности светске пољопривредне производње. <i>Зашто су пчеле тако важне?</i> Пчеле су најдрагоценији опрашивачи биљног света. Опрашивање је функција екосистема која је кључна за безбедност хране и дивље екосистеме. Пчеле су од есенцијалног значаја за многе воћарске и повртарске културе, као и за опстанак и ширење великог броја дивљих цветних биљака. Размножавање многих биљних култура и већине дивљих биљака зависи од животињског опрашивања путем инсеката. Међу инсектима опрашивачима, највећи део опрашивачког посла обављају солитарне и друштвене пчеле, како у контролисаним тако и у природним екосистемама.	<i>Да ли су пчеле једини опрашивачи?</i> Такође је важно напоменути да у многим деловима света, посебно у тропским пределима, пчеле нису главни опрашивачи, већ су то разне врсте птица, гмизаваца, слепих мишева, па чак и сисара. <i>Да ли су пчеле заиста угрожене?</i> Иако су од 2006. до данас САД и неке европске земље пријавиле озбиљан губитак пчела, пчелари су на крају године успели да надокнаде њихов број поделом снажних друштава, што је уобичајена пракса у пчеларству. Да 30-40% пчелињих друштава нестане сваке године, како су извештавали медији, данас не би било пчела уопште. Желећи да привуку више читалаца, медији су често нетачно и сензационално извештавали о губицима, при томе изостављајући чињеницу да су пчелари углавном успевали да надокнаде губитке поделом јаким и здравих друштава на крају пчеларске сезоне.	<i>Може ли свет да постоји без пчела?</i> Не морамо да замишљамо свет без пчела, јер он заиста постоји. Смештено у изолованом делу Јужног океана, острво Маквори је УНЕСКО-ово Светско наслеђе које је изронило из морског дна пре отприлике 600 хиљада година. Острво никада није било у контакту са другим копненим масама и једно је од најудаљенијих места на Земљи. Мани Шреста, еколог и стручњак за биљке са Универзитета РМИТ, рекла је да су упркос ограниченој палети боја, цветне биљке на острву биле разнолике, јер потичу из шест биљних породица пронађених у Аустралији и на Новом Зеланду, укључујући ту и орхидеје. Острво Маквори екстреман је случај који потврђује да екосистеми могу опстати без пчела. <i>Какви још опрашивачи постоје?</i> Познато је да више од 920 врста птица опрашује биљке, укључујући оне које припадају породицама <i>Nectarinidae</i>, <i>Trochilidae</i>, <i>Meliphagidae</i> и <i>Loridae</i>. Птице опрашују око 5,4% од 960 култивисаних биљних врста за које су познати опрашивачи и обично опрашују 5% флоре региона или 10% флоре

Како би нестанак пчела утицао на свет?

Претпоставка о довољном броју медоносних пчела за опрашивање пољопривредних култура и екосистема озбиљно је оспорена у последњих неколико година загонетним изумирањем пчела широм света. Због везе између опрашивача и глобалне безбедности хране, сваки пад броја узгајаних пчелињих друштава и губитак дивљих опрашивача представљају разлог за забринутост.

Да ли бисмо гладовали ако не би било пчела?

Ако само погледате тањир са храном на вашем столу за обедовање, знајте да су ту пчеле одиграле своју улогу опрашујући многобројне врсте поврћа и воћа које једемо, или зато што су опрашиле намирнице којима се хране животиње које такође конзумирамо. И то није све што оне раде за нас – мед и восак су још два важна производа које добијамо захваљујући пчелама.

Да ли модерна пољопривреда зависи од пчела?

Познато је да медоносне пчеле играју виталну улогу у повећању нивоа продуктивности различитих усева као што су воће и орашасте плодови, поврће, махунарке, уљарице и културе које се користе за исхрану стоке. 52 од 115 водећих прехранбених култура на свету зависи од опрашивања од стране медоносних пчела. Неке од њих имале би принос мањи за чак 90% да нема медоносних пчела.

ако је регија, на којој ова флора расте, острво. Међу сисарима, слепи мишеви су главни опрашивачи, а они који посећују цвеће углавном потичу из две породице: *Pteropodidae*, који се углавном јављају у Азији и Аустралији, и *Phyllostomidae*, распоређени широм Средње и Јужне Америке. Слепи мишеви, на читавој планети, опрашују отприлике 528 биљних врста распоређених у 67 породица и 28 редова. Такође је познато да сисари који не лете, као што су примати, глодари и торбари, походе цветове најмање 85 врста биљака широм света. Поред тога, у опрашиваче спада и 37 врсти гуштера, углавном оних које живе на осртовима.

Да ли смо у опасности да изгубимо и друге опрашиваче?

На пример, губитак слепих мишева као опрашивача имао би велике последице на репродукцију биљака као што су агаве и стубасте кактуси, од којих се прави мезкал и питаја, високоцењена и скупа роба на мексичком пољопривредном тржишту. Даље, дуријан (*Durio zibethinus*), чије опрашивање зависи од слепих мишева као што су летеће лисице (*Pteropus spp*), изузетно је популарно и економски важно воће у Југоисточној Азији.

Да ли су пчеле заиста угрожене?

Пчеле нису ни близу изумирања, чак ни у деловима света који бележе највеће губитке попут САД, јер се број кошница обнављао сваке године

		умножавањем постојећих друштава. Иако су од 2006. до данас САД и неке европске земље пријавиле озбиљан губитак пчела, пчелари су на крају године успели да надокнаде њихов број поделом снажних друштава, што је уобичајена пракса у пчеларству. <i>Да ли би губитак опрашивача угрозио човечанство и залихе хране?</i> Губитак свих опрашивача смањио би пољопривредну производњу за процењених 5% (у развијеним земљама), односно 8% (у земљама у развоју). Међутим, с обзиром да се многи усеви не ослањају 100% на опрашивање инсектима, смањена производња би се могла надокнадити повећањем обрадивих површина. Губитак животињских опрашивача захтевао би од развијеног и света у развоју да повећа земљу која се обрађује у усевима зависним од опрашивача за 15%, односно за 42%, како би био надокнађен дефицит. Све горе наведено нас доводи до закључка да би, уколико би пчеле изумрле, човечанство могло да преживи и залихе хране не би биле угрожене.
--	--	--

Радни лист 2 – примери аргумената (за)

Аргумент	Могућа побијања од стране друге групе	Одговори на побијања
Свет без пчела је незамислив. Партнерство између цветних биљака и инсеката опрашивача, посебно пчела, једна је од најраспрострањенијих и најзначајнијих симбиотских интеракција на Земљи. Ова сарадња стара 100 милиона година изнедрила је богату разноликост врста и омогућила људима да постану најдоминантнија врста на планети. Међутим, садашња потреба да се прехрани растућа људска популација, удружена са пољопривредним средствима за остварење тог циља – обиљем пестицида, несмањеним губитком природног станишта и измештањем страних врста и болести – доводи до стрмоглавог пада у популацији дивљих и домаћих пчела. Седамдесет посто врста биљних култура које људи конзумирају, у потпуности или делимично зависе од опрашивања, а недавне процене истичу да је економска вредност опрашивања које спроводе инсекти већа од 121 милијарде фунти – што представља најмање 10% вредности светске пољопривредне производње.	Не морамо да замишљамо свет без пчела, јер он заиста постоји. Острво Маквори екстреман је случај који потврђује да екосистеми могу опстати без пчела. Поред овог примера, треба истаћи и чињеницу да у многим деловима света, посебно у тропским пределима, пчеле нису главни опрашивачи, већ су то разне врсте птица, гмизаваца, слепих мишева, па чак и сисара.	Пчеле су најдрагоценији опрашивачи биљног света. Опрашивање је функција екосистема која је кључна за безбедност хране и дивље екосистеме. Пчеле су од есенцијалног значаја за многе воћарске и повртарске културе, као и за опстанак и ширење великог броја дивљих цветних биљака.
	Постоји читав низ врста које имају огроман утицај на опрашивање, а чији је опстанак такође доведен у питање. Оне су неправедно запостављене и о њима се говори неупоредиво мање него о пчелама, иако су од изузетне вредности за људску врсту, како због опрашивања пољопривредних култура, тако и због очувања копнених екосистема уопште.	Ниједна друга група инсеката не доноси људима већу корист од пчела. Више од једне трећине светских пољопривредних култура захтева опрашивање како би развило семена и плодове, а већи део месне и млечне индустрије ослања се на пчелиње опрашивање детелине и луцерке. У биљне културе који се ослањају на опрашивање пчела спадају јабука, лимунасто воће, парадајз, диња, јагода, кајсија, бресква, трешња, манго, грожђе, маслине, шаргарепа, кромпир, лук, бундева, пасуљ, краставац, сунцокрет, разни орашасте плодови, низ лековитих трава, памук, луцерка и лаванда. Годишња вредност ове услуге, на светском нивоу, процењује се на 112 милијарди америчких долара. Разноликост пчела је огромна. У свету постоји више од 20.000 врста пчела које опрашују. Пчеле се разликују од многих других пружаоца основних услуга екосистема јер су често део врло специфичних односа опрашивач-биљка. Тамо где постоје врло специфични захтеви за биљке и њихове опрашиваче, губитак опрашивача може

		имати каскадне ефекте широм екосистема. На пример, неке пчеле које опрашују мале зељасте биљке зависе од рупа у сувом дрвету у којима се гнезде, а када се дрво уклони, плодност биљака се смањује.
		Између 1961. и 2006. године, зависност пољопривредне производње од опрашивача повећана је за 50% у развијеним, односно 62% у земљама у развоју. Ова стопа раста премашује стопу глобалног повећања броја узгајаних пчелињих друштава, што само сугерише да у будућности може доћи до успоравања раста приноса усева који су зависни од опрашивача.

Радни лист 3 – примери аргумената (против)

Аргумент	Могућа побијања од стране друге групе	Одговори на побијања
Постоји читав низ врста које имају огроман утицај на опрашивање, а чији је опстанак такође доведен у питање. Оне су неправедно запостављене и о њима се говори неупоредиво мање него о пчелама, иако су од изузетне вредности за људску врсту, како због опрашивања пољопривредних култура, тако и због очувања копнених екосистема уопште.	. Пчеле су најдрагоценији опрашивачи биљног света. Опрашивање је функција екосистема која је кључна за безбедност хране и дивље екосистеме. Пчеле су од есенцијалног значаја за многе	Смештено у изолованом делу Јужног океана, острво Маквори је УНЕСКО-ово Светско наслеђе које је изронило из морског дна пре отприлике 600 хиљада година. Острво никада није било у контакту са другим копненим масама и једно је од најудаљенијих места на Земљи. Мани Шреста, еколога и стручњак за биљке са Универзитета РМИТ, рекла је да су упркос ограниченој палети боја, цветне биљке на острву биле разнолике, јер потичу из шест биљних породица пронађених у Аустралији и на Новом Зеланду, укључујући ту и орхидеје. Острво Маквори екстреман је случај који потврђује да екосистеми могу опстати без пчела. Поред овог примера, треба истаћи и чињеницу да у многим деловима света, посебно у тропским пределима, пчеле нису главни опрашивачи, већ су то разне врсте птица, гмизаваца, слепих мишева, па чак и сисара.

	воћарске и повртарске културе, као и за опстанак и ширење великог броја дивљих цветних биљака.	Познато је да више од 920 врста птица опрашује биљке, укључујући оне које припадају породицама <i>Nectarinidae</i>, <i>Trochilidae</i>, <i>Meliphagidae</i> и <i>Loridae</i>. Птице опрашују око 5,4% од 960 култивисаних биљних врста за које су познати опрашивачи и обично опрашују 5% флоре региона или 10% флоре ако је регија, на којој ова флора расте, острво. Међу сисарима, слепи мишеви су главни опрашивачи, а они који посећују цвеће углавном потичу из две породице: <i>Pteropodidae</i>, који се углавном јављају у Азији и Аустралији, и <i>Phyllostomidae</i>, распоређени широм Средње и Јужне Америке. Слепи мишеви, на читавој планети, опрашују отприлике 528 биљних врста распоређених у 67 породица и 28 редова. Такође је познато да сисари који не лете, као што су примати, глодари и торбари, походе цветове најмање 85 врста биљака широм света. Поред тога, у опрашиваче спада и 37 врсти гуштера, углавном оних које живе на острвима.
	Разноликост пчела је огромна. У свету постоји више од 20.000 врста пчела које опрашују. Пчеле се разликују од многих других пружаоца основних	Ако се питамо ко је одговоран за производњу житарица да бисмо имали довољне количине хране, одговор је савим извесно – човек. Наиме, савремену пољопривредну производњу прати развој семеног материјала, вештачких ђубрива, савремене механизације (трактори и остале машине) а у свему побројаном доминантна је улога људског фактора. Улога пчела у производњи најчешће коришћених намирница у људској исхрани готово је занемарљива.

	услуга екосистема јер су често део врло специфичних односа опрашивач-биљка. Тамо где постоје врло специфични захтеви за биљке и њихове опрашиваче, губитак опрашивача може имати каскадне ефекте широм екосистема. На пример, неке пчеле које опрашују мале зељасте биљке зависе од рупа у сувом дрвету у којима се гнезде, а када се дрво уклони, плодност биљака се смањује.	Питање које се логично намеће гласи, како се ове биљке размножавају ако пчеле не делују као опрашивачи. Хибридне врсте биљака, међу којима су и житарице, репродукују се уз помоћ човека, односно човек у том процесу „контролише“ које родитељске особине ће се пренети на потомство. Колико год пчелама давали предност као незамењивим опрашивачима и главним произвођачима хране, чињенице ипак говоре другачије. Као најзаступљенију храну, производњу житарица ипак назначајније усмерава људски фактор.
--	---	---

The project has been funded with the support of European Commission within ERASMUS+ program

