

How does a crop's environment shape a food's smell and taste?

Scientists explore whether terroir leaves a lasting imprint

About seven years ago, Kristin and Josh Mohagen were honeymooning in Napa Valley in California, when they smelled something surprising in their glasses of Cabernet Sauvignon: green pepper. A vintner explained that the grapes in that bottle had ripened on a hillside alongside a field of green peppers. “That was my first experience with terroir,” Josh Mohagen says.

It made an impression. Inspired by their time in Napa, the Mohagens returned home to Fergus Falls, Minn., and launched a chocolate business based on the principle of terroir, often defined as “sense of place”. Cocoa from Madagascar “has a really bright berry flavor, maybe raspberry, maybe citrus,” she says, while cocoa from the Dominican Republic “has a little more nutty, chocolaty taste.”

The couple estimates that back in 2013, when they founded Terroir Chocolate, about 50 other small batch chocolate companies in the United States were also touting terroir as integral to their products' flavors.

Since then, terroir has continued to take hold as a marketing strategy — and not just for wine and chocolate. Terroir labels are also becoming more common for products like coffee, tea and craft beer, says Miguel Gómez, an economist at Cornell University who studies food marketing and distribution. Consumers “are increasingly interested in knowing where the products they are eating are produced — not only where but who is making them and how,” he says. People “value differences in the aromas, the flavors.”

The definition of terroir is somewhat fluid. Wine enthusiasts use the French term to describe the environmental conditions in which a grape is grown that give a wine its unique flavor. The soil, climate and even the orientation of a hillside or the company of neighboring plants, insects and microbes play a role. Some experts expand terroir to include specific cultural practices for growing and processing grapes that could also influence flavor.

The notion of terroir is quite old. In the Middle Ages, Cistercian and Benedictine monks in Burgundy, France, divided the countryside into climats, according to subtle differences in the landscape that seemed to translate into unique wine characteristics. Wines produced around the village of Gevrey-Chambertin, for example, “are famous for being fuller-bodied, powerful and more tannic than most,” says sommelier Joe Quinn, wine director of The Red Hen, a restaurant in Washington, D.C. “In contrast, the wines from the village of Chambolle-Musigny, just a few miles south, are widely considered to be more fine, delicate and light-bodied.”

Some scientists and wine experts are skeptical that place actually leaves a lasting imprint on taste. But a recent wave of scientific research suggests that the environment and production practices can, in fact, impart a chemical or microbial signature so distinctive that scientists can use the signature to trace food back to its origin. And in some cases, these techniques are beginning to offer clues on how terroir can shape the aroma and flavor of food and drink.

Ecologist Jim Ehleringer of the University of Utah in Salt Lake City studies trace elements that plants passively take up. Those elements are a direct reflection of the soil. “Trace elements do not decay and so they become characteristic of a soil type and persist over time,” Ehleringer says.

To see if they could trace a coffee to its origin using the coffee's blend of trace elements, Ehleringer and his team recently measured the concentrations of about 40 trace elements in more than four dozen samples of roasted arabica coffee beans from 21 countries. Roasting beans to different temperatures can affect the concentrations of individual elements. To correct for this roasting effect, Ehleringer calculated the ratio of each element to every other element in a sample, which remains fairly constant, even with roasting.

In the Aug. 1 issue of Food Chemistry, his team reports that coffee beans from different regions can have distinct chemical fingerprints. A coffee's chemical quality “comes down to geology,” Ehleringer says. Three samples of coffee beans from Yemen, for example, had a ratio of boron to manganese that was shared by less than 0.5 percent of coffee samples grown elsewhere.

1) Embora o conceito de terroir seja uma das principais ideias discutidas, não há termos semelhantes em outras línguas e o texto não apresenta uma definição exata. Com base nos exemplos apresentados no texto, assinale a alternativa que melhor define o que seria terroir.

a) Uma maneira de classificação de vinhos com base em características como fluidez e sabor, a qual está sendo aplicada em outros alimentos.

b) Um conjunto de características em alimentos que são replicadas através do controle de certos fatores.

c) Características do alimento que são adquiridas através de fatores específicos do local da plantação e dos métodos de colheita.

d) Uma estratégia antiga de produção de vinho que consiste na preparação do solo antes da plantação da uva, dando características únicas ao sabor da bebida. Esta estratégia está sendo utilizada em outros alimentos.

2) A palavra “them”, no trecho “Consumers “are increasingly interested in knowing where the products they are eating are produced — not only where but who is making them and how,” he says”, refere-se:

a) Aos consumidores.

b) A produzidos.

c) A Miguel Gómez.

d) Aos Produtos.

3) O texto apresenta diversos fatores, explicações e exemplos de como o lugar de origem da plantação pode influenciar o sabor e o aroma de produtos. Com base nessas informações, assinale a única alternativa verdadeira.

a) É possível traçar o lugar de origem dos alimentos através de suas características adquiridas pelo terroir.

b) Monges na idade média já utilizavam o conceito de terroir em produtos como vinho e chocolate.

c) Diferentemente das características no solo, a cultura e processamento de uvas parecem influenciar o sabor do vinho.

d) Não há dúvidas de que o lugar de origem influencia o sabor de alimentos, sendo reforçado em pesquisas recentes.

4) O texto inicia com um comentário sobre a lua de mel de Kristin e Josh Mahagen. Assinale a alternativa que melhor representa o objetivo do texto em mencionar essa história.

a) Demonstrar como o vinho que eles tomaram tinha um leve cheiro de pimenta verde.

b) Introduzir o conceito de terroir através de um exemplo.

c) Exemplificar como é possível adicionar diferentes características aos alimentos.

d) Apresentar o conceito de terroir criado pelo casal e expandido em seu negócio.

5) A expressão “take hold”, no trecho “Since then, terroir has continued to take hold as a marketing strategy — and not just for wine and chocolate.” apresenta ideia semelhante a:

a) Expandir.

b) Se reorganizar.

c) Tomar posse.

d) Se segurar.

6) De acordo com as informações apresentadas no texto sobre terroir, assinale a única alternativa que apresenta uma informação falsa.

a) Terroir tem sido aplicado em diferentes alimentos, como vinhos, chás e chocolates.

b) Fatores como solo, clima e até plantações vizinhas podem afetar o sabor dos alimentos.

c) Insetos e micróbios no solo podem ser características que influenciam o sabor.

d) Embora o conceito de terroir seja recente, diversas empresas têm expandido seus negócios através do marketing de seus produtos com terroir.

7) Com base na história contada no início do texto, assinale a única alternativa que é possível inferir a partir das informações expostas, mas não está explicitamente dita no texto.

a) Chocolates de lugares distintos, como Madagascar ou República Dominicana, apresentam características diferentes.

b) A experiência com o vinho foi o primeiro contato do casal com o conceito de terroir.

c) O casal montou seu próprio negócio baseando-se na experiência com terroir em Napa.

d) O aroma do vinho foi afetado por uma plantação de pimentas próxima a plantação das uvas.

8) A alternativa que melhor resume a proposta metodológica da pesquisa discutida ao final do texto é:

a) Pesquisadores analisaram elementos-traço em diferentes amostras de café ao torrarem os grãos em temperaturas variadas, sendo possível analisar a concentração de diferentes elementos.

b) Pesquisadores analisaram a concentração de elementos-traço em diferentes amostras de café antes e após a torragem dos grãos.

c) Pesquisadores analisaram a quantidade de elementos-traço em diferentes grãos de café expostos a diferentes temperaturas.

d) Pesquisadores analisaram diferentes grãos de cafés para calcular a quantidade de elementos-traço após a torragem.

9) Mantendo a coesão, coerência e referenciação textual, qual a única posição no parágrafo destacado que o trecho “Different countries produce cocoa with distinct flavors and aromas, Kristin Mohagen says.” pode ser inserido?

[1] It made an impression. [2] Inspired by their time in Napa, the Mohagens returned home to Fergus Falls, Minn., and launched a chocolate business based on the principle of terroir, often defined as “sense of place”. [3] Cocoa from Madagascar “has a really bright berry flavor, maybe raspberry, maybe citrus,” she says, while cocoa from the Dominican Republic “has a little more nutty, chocolaty taste.” [4]

a) [1]

b) [2]

c) [3]

d) [4]

10) Baseando-se na pesquisa de análise de grãos de café, comente sobre os resultados reportados pelos pesquisadores.

Os pesquisadores reportaram que grãos de café de regiões diferentes podem ter características químicas distintas, sendo a geologia um fator de influência para a qualidade química do café. Como exemplo, três amostras de grãos de café do Iémen apresentaram quantidades semelhantes de boro e manganês que foram encontradas em poucas amostras de café de outros lugares.

Why do sea turtles, penguins and sharks sometimes just swim in circles or spirals?

Certain loops are easier to explain, but others are just baffling

Marine science has its own crop circle mysteries. Sea turtles, sharks, penguins and even whales sometimes just go circular, swimming around and around in a loop or spiral. The puzzles are not *whodunits* so much as *whydoits*.

“I doubted my eyes when I first saw the data,” says marine biologist Tomoko Narazaki of the University of Tokyo. A green sea turtle (*Chelonia mydas*) she and colleagues tagged near an African island with good places for laying eggs made a total of 26 circles. The turtle turning and turning underwater swam “like a machine,” Narazaki says.

When Narazaki got home and enthused to her institute colleagues, she found that they had recorded circling or spiraling bouts now and then in other marine animals. Going back more than a decade, 3-D data-logging devices fastened on 10 sea species as diverse as king penguins and a Cuvier’s beaked whale had picked up enough detail to reconstruct the animals’ circles and squiggles, Narazaki and colleagues report March 18 in *iScience*.

It’s easy to imagine what’s going on with some of the swimmers: Tiger sharks (*Galeocerdo cuvier*) looping around during the deep phase of their plunges to depths near the Hawaiian Islands are probably circling in search of prey. Other researchers have found humpback whales whooshing around creating circular death traps of bubbles that keep prey in a dense, gulpable mass. But some acrobatics get more mysterious.

The green sea turtle that amazed Narazaki was circling steadily — no lunges or exploratory side-loopings — so the researchers doubt the animal was looking for food. Narazaki saw this behavior while tracking a turtle that researchers had moved off-course on its way to lay eggs. The turtle didn’t swim bouts of repeated circles until near the inviting island. That circling may have had something to do with getting a good read on an important location, perhaps checking the geomagnetic field, the researchers propose. They note that submarines also circle as they take geomagnetic data.

Researchers recorded a Cuvier’s beaked whale’s puzzling trip up to the surface from a deep dive. At first, the whale angles upward from the bottom in a fairly straight line. Then, for reasons unknown to researchers, the whale switches to a loose corkscrew upward for the last 600 meters or so. Its movements northward and eastward for this part of its tracked swim are marked off in 50-meter increments in this diagram, while its depth is marked off in 200-meter increments.

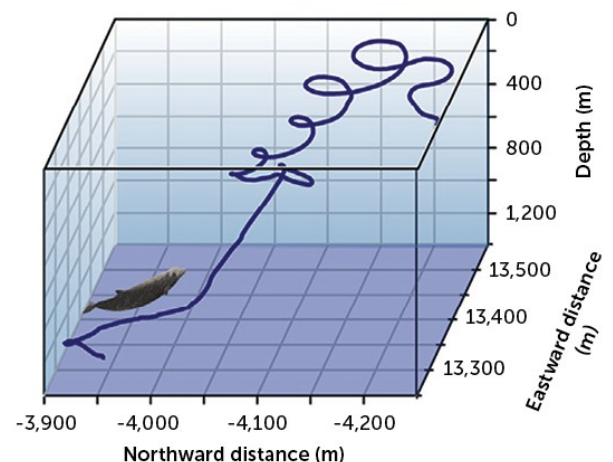
“This might be similar to what humans often do when hiking through wilderness,” says Kenneth Lohmann, at the University of North Carolina at Chapel Hill. When turning off a path, we often take a special look around the crucial spot so we can retrace our steps. Lohmann has studied direction finding in hatchling sea turtles, and can imagine the adult green turtles checking not just the magnetic field, but a variety of location clues including chemical traces and sounds.

One of the new paper’s more puzzling curled paths followed a Cuvier’s beaked whale (*Ziphius cavirostris*) coming up from a deep dive. Its route angled up in a relatively straight line from around the depths until roughly 640 meters from the surface. Then the whale started spiraling upward in wide curlicues.

Several possible explanations come to mind, says Sascha Kate Hooker, from the University of St. Andrews in Scotland, who studies dive physiology in marine mammals. In theory, deep-plunging whales could risk getting the bends if they swim upward too fast, she has calculated. A slower ascent, with loops, might reduce that risk.

Yet speeds vary so much in rising beaked whales there must be more than basic physiology in play, Hooker says. She’s convinced by other researchers that evading the killer whales matters a lot on these upward trips. A straight path can take the beaked whale a kilometer (horizontally) away from its starting point in the depths. So spirals might let the animal cover the distance upward and start looking for its companions without moving so far off. ‘I wonder if this relatively passive second half of the ascent, staying in the same spot, would help animals regroup,’ she says.

King penguins (*Aptenodytes patagonicus*) don’t forage as deeply as beaked whales but do swim circles near the surface, Narazaki reports. If they’re circling rather slowly, they might just be preening their feathers, a vital task for maintaining insulation in Antarctic waters, says Manfred Enstipp of Hubert CURIEN Multidisciplinary Institute in Strasbourg, France, who also has studied these birds. If the penguins are circling fast though, the muscle activity



might help them get blood flowing and warm up. So that's another possible comparison with humans outdoors, stamping our feet to warm up on a winter's day, maybe even turning in little mystery circles ourselves.

11) Assinale a alternativa que melhor resume a ideia principal do texto apresentado.

a) Trajetos circulares foram identificados na movimentação de várias espécies de animais, porém os pesquisadores ainda não entendem o motivo dessas movimentações.

b) Diferentes espécies de animais marinhos, como tartarugas, baleias e pinguins, utilizam movimentos circulares no fundo do mar para diversos fins, como fuga de predadores, reconhecimentos de seus arredores ou isolamento térmico.

c) Dados revelam que animais marinhos diferentes se movimentam de maneiras distintas ao se aproximarem da superfície, sendo que apenas alguns deles adotam movimentos circulares.

d) Pesquisadores identificaram trajetórias circulares em diversos animais durante subidas à superfície. Alguns desses movimentos parecem ter explicações plausíveis, porém outros ainda instigam os pesquisadores.

12) Baseando-se nos dados da baleia-bicuda-de-Cuvier, assinale a alternativa que melhor resume o trajeto registrado do animal.

a) De início, a baleia ascende em uma linha reta e, nos últimos 600 metros, realiza círculos até a superfície.

b) No começo, a baleia percorre uma curta distância verticalmente e logo ascende à superfície em linha reta, finalizando os 600 metros em círculos.

c) A baleia finaliza sua subida à superfície em uma linha reta após uma trajetória circular.

d) A baleia inicia sua subida em uma linha consideravelmente reta e a finaliza em movimentos circulares entre 50 e 200 metros de diâmetro.

13) No último parágrafo, Narazaki comenta sobre movimentos circulares de pinguins-rei próximos a superfície. De acordo com a pesquisadora, uma explicação para esses movimentos seria:

a) Uma maneira de alisamento das penas quando os pinguins nadam em círculos.

b) A necessidade de queima de energia, a qual acontece quando os pinguins nadam em círculos em uma velocidade rápida o suficiente.

c) A necessidade de manter a isolamento térmica nas águas árticas através da organização das penas e circulação sanguínea.

d) Uma maneira de se distanciar de predadores, como baleia-bicudas, antes de chegarem à superfície.

14) Em dois momentos, o texto compara os movimentos circulares dos animais marinhos com ações humanas, como caminhadas na floresta ou bater os pés no frio. Assinale a alternativa que, com base nas informações do texto, apresenta a melhor justificativa para essas comparações.

a) Propor que os benefícios de uma caminhada na floresta ou de se aquecer batendo os pés assemelham-se aos movimentos circulares dos animais.

b) Exemplificar como ações arbitrárias ocorrem em animais de diferentes espécies, assim como em humanos.

c) Mostrar que não há relação entre os movimentos circulares e as ações humanas exemplificadas.

d) Demonstrar como os movimentos circulares reportados nos animais teriam razões semelhantes a ações humanas, como reconhecimento de arredores ou isolamento térmica.

15) Os dois primeiros parágrafos apresentam informações sobre os dados de Narazaki e colegas. Assinale a única alternativa que não corresponde a uma informação apresentada sobre os dados dos pesquisadores.

a) Os pesquisadores têm dados correspondentes a mais de uma década.

b) Embora os pesquisadores tenham dados de diversas espécies, por enquanto só é possível reconstruir detalhadamente os círculos da baleia-bicuda-de-Cuvier.

c) Os pesquisadores coletaram dados referentes a 10 espécies marinhas distintas, como pinguins-rei e baleias.

d) Os dados da tartaruga-verde foram os primeiros a revelar a movimentação em círculos.

16) O pronome “she”, no trecho “A green sea turtle (*Chelonia mydas*) she and colleagues tagged near an African island with good places for laying eggs made a total of 26 circles.”, refere-se:

a) A tartaruga-verde.

b) A Universidade de Tóquio.

c) A ilha africana.

d) A Tamoko Narazaki.

17) O texto apresenta diversas justificativas para os movimentos circulares de diversos animais, exceto:

a) Os movimentos circulares seriam uma maneira de analisar o campo geomagnético de um local.

b) Esses movimentos circulares dão a oportunidade de ver o trajeto percorrido para refazê-lo posteriormente.

c) Esses movimentos circulares podem acelerar a circulação sanguínea e aquecer o animal, facilitando uma possível fuga de predadores.

d) Os movimentos circulares facilitam a localização do grupo de animais.

18) No trecho “She’s convinced by other researchers that evading the killer whales matters a lot on these upward trips.”, a melhor alternativa para substituir a expressão “matters a lot” sem grandes mudanças de significado ou quebra de regras gramaticais é:

a) is important.

b) is unimportant.

c) are important.

d) are unimportant.

19) Com base no trecho “Several possible explanations come to mind, says Sascha Kate Hooker, from the University of St. Andrews in Scotland, who studies dive physiology in marine mammals.”, assinale a alternativa que melhor apresenta o objetivo do texto ao utilizar essa passagem:

a) Exemplificar os movimentos circulares discutidos no texto a partir dos dados de uma baleia.

b) Expor algumas das diversas explicações levantadas para os movimentos circulares reportados nos dados de uma baleia.

c) Reforçar a importância de representar os dados através de gráficos.

d) Demonstrar a trajetória de uma baleia que iniciou uma subida em linha reta, porém a finalizou com movimentos circulares.

20) Kate Hooker apresenta diferentes explicações para os movimentos circulares reportados na trajetória de baleias.

Comente sobre a primeira explicação da pesquisadora para essa movimentação circular de baleias.

A pesquisadora propõe que as baleias optam por uma subida mais lenta em círculos para reduzir os riscos de problemas de descompressão decorrentes de uma subida rápida à superfície.