

ng.tg.haivan

KHOA HỌC CHIẾT XUẤT

ỨNG DỤNG KHOA HỌC TRONG ĐO LƯỜNG
VÀ ĐÁNH GIÁ CHIẾT XUẤT CÀ PHÊ



NHÀ XUẤT BẢN
ĐỒNG NAI





Nếu chất lọc tất cả nội dung liên quan đến
cà phê đặc sản thành một khái niệm thiết yếu,
bạn sẽ kết thúc với từ “đồng đều”.
Từ này mô tả kỹ thuật pha cà phê tốt nhất,
thu hoạch tốt nhất, và là mục tiêu lý tưởng
của quá trình rang - xay.





Kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn trong lĩnh vực cà phê luôn thay đổi. Khi nghiên cứu và thực nghiệm mới mở rộng hiểu biết của chúng ta, những điều được viết ra có thể trở nên không còn phù hợp hoặc sẽ sớm phải thay đổi. Do vậy, chúng tôi hy vọng các độc giả và nhà nghiên cứu sẽ luôn dựa vào kinh nghiệm và cả kiến thức của bản thân trong việc đánh giá và sử dụng bất kỳ thông tin hoặc lời khuyên nào được mô tả trong quyển sách này.

Copyright © 2022, PrimeCoffee.

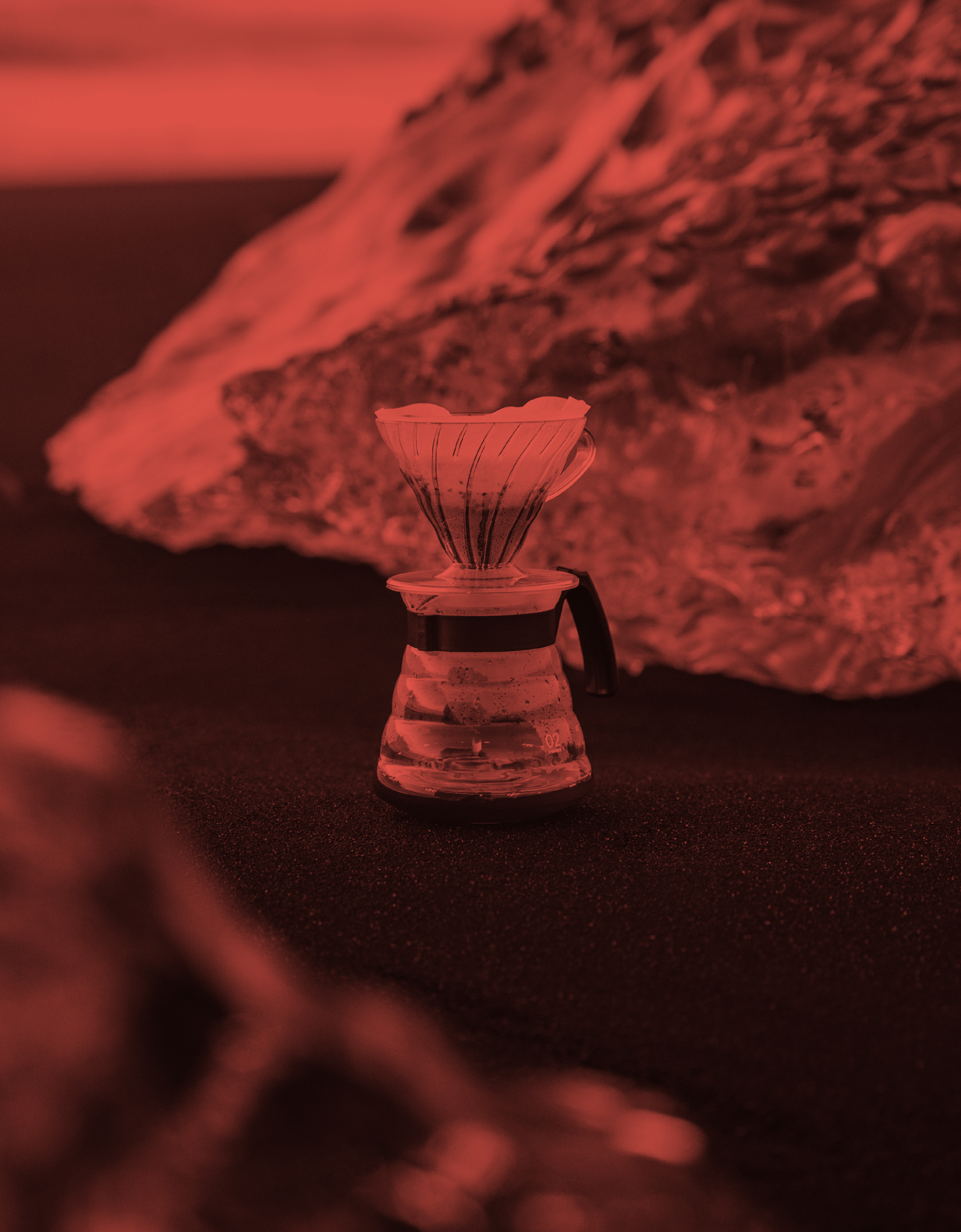
Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ. Mọi hình thức xuất bản, sao chép, phân phối dưới dạng in ấn hoặc văn bản điện tử mà không có sự cho phép bằng văn bản của tác giả đều là vi phạm pháp luật và vi phạm đến quyền sở hữu tác giả, tác phẩm theo Luật sở hữu trí tuệ.

Mục Lục

Định tính chiết xuất	8
Vinh Danh Ernest Earl Lockhart	10
Hương Vị Đến Từ Đâu?	12
Sáu Yếu Tố Thiết Yếu	20
Đo lường chiết xuất	24
Khái Niệm Chiết Xuất	26
Hiểu Về Coffee Brewing Control Chart	38
Mục Tiêu Cường Độ Hương Vị	54
Kiểm soát chiết xuất	58
Động Lực Của Chiết Xuất	60
Kiểm Soát Các Biến Số	66
Quá Trình Xay	82
Vai Trò Của Nước Pha	92
Thuật Ngữ	102
Tài Liệu Tham Khảo	105
Lời kết	106



ĐỊNH TÍNH CHIẾT XUẤT



V I N H D A N H

Ernest Earl Lockhart

Nghiên cứu khoa học có tổ chức đầu tiên về cà phê bắt đầu ở Hoa Kỳ từ năm 1952 với sự thành lập của Coffee Brewing Institute (viết tắt: CBI) Inc., được thành lập bởi Hiệp hội Cà phê Quốc gia (National Coffee Association) và Cục Cà phê Pan American (Pan American Coffee Bureau). Tiến sĩ E.E. Lockhart (hình bên) - giáo sư khoa học thực phẩm tại Viện Công nghệ Massachusetts, đã trở thành Giám đốc Khoa học đầu tiên của viện. Từ năm 1952 đến năm 1964, Tiến sĩ E.E. Lockhart đã thu thập, tổng hợp và đưa ra nhiều loại dữ liệu khoa học về cà phê. Ông đã tiến hành một số nghiên cứu thuộc loại tiên tiến nhất vào thời điểm đó. Dưới sự lãnh đạo của ông, sức mạnh tổng hợp của ba ngành khoa học, nông nghiệp và công nghiệp đã được tập trung để làm rõ bản chất phức tạp của hương vị cà phê.

Như Tiến sĩ Lockhart đã viết vào tháng 5 năm 1957:

“Khả năng chấp nhận loại đồ uống này, giống như tất cả các sản phẩm khác, phụ thuộc vào sự tương tác hài hòa của nhiều yếu tố, khiến nó trở thành một phần của lịch sử. Một số yếu tố do thiên nhiên kiểm soát, nhưng phần lớn, cả ngành nông nghiệp và công nghiệp đều chịu trách nhiệm cho tính hấp dẫn của thức uống này. Trong quá trình này, sự tích lũy kinh nghiệm là tài nguyên cốt lõi, kinh nghiệm này có thể được phát triển thông qua thử nghiệm và sai sót thành một nghệ thuật công nghiệp, hoặc thông qua nghiên cứu được tổ chức chặt chẽ thành một ngành khoa học công nghiệp. Trong trường hợp của cà phê, nông nghiệp và công nghiệp đã nuôi dưỡng một nghệ thuật. Chỉ gần đây, khi thời đại của hàng hóa lên ngôi, người ta mới nhận ra sự cần thiết của một cuộc đổ bộ khoa học có tổ chức vào nhiều vấn đề chưa được giải quyết trong ngành cà phê.”



Ernest Earl Lockhart

1912-2006

Nhà hóa học, nhà thám hiểm - người đã đặt nền móng khoa học cho ngành công nghiệp cà phê đặc sản.

Trước khi nghiên cứu việc pha cà phê, ông đã giúp khám phá Nam Cực trong những năm 1939 - 1941 (nơi có lẽ ông đã phát triển niềm đam mê với cà phê nóng!). Có thể bạn chưa biết; Núi Lockhart - một ngọn núi ở Nam Cực, được đặt theo tên của ông.

Tiến sĩ Lockhart chịu trách nhiệm thực hiện hầu hết các chương trình kỹ thuật và khoa học của CBI. Ông cũng phát triển khái niệm liên hệ giữa cường độ hương vị cà phê, nồng độ chất hòa tan, với khả năng chấp nhận của nó. Với một vài công cụ phân tích hóa lý đơn giản, ông đã phát triển một mô hình về khả năng chấp nhận vẫn còn hiệu lực cho đến ngày nay. Hầu như tất cả những gì ngành công nghiệp biết về sản phẩm của mình trong những năm 1950 và đầu những năm 1960 là kết quả nghiên cứu của Tiến sĩ Lockhart.

Có thể không hoàn toàn là ngẫu nhiên khi mức tiêu thụ cà phê cao nhất ở Hoa Kỳ đạt được vào năm 1962 trong thời kỳ đỉnh cao ảnh hưởng của CBI. Vào thời điểm đó, cà phê vẫn được coi là một mặt hàng rẻ tiền và toàn bộ ngành công nghiệp tập trung vào việc cải thiện tất cả các khía cạnh để người tiêu dùng có thể chấp nhận cà phê. Sau khi CBI đóng cửa, ngành cà phê bắt đầu chuyển trọng tâm sang việc cạnh tranh gay gắt về giá trên thị trường hàng hoá; hầu hết các nghiên cứu khoa học đã tập trung lại vào việc duy trì chất

lượng ở mức chấp nhận được trong khi tăng sản lượng cao hơn từ nguồn nguyên liệu rẻ tiền hơn.

Coffee Brewing Institute chính thức bị giải thể vào năm 1964 và ngay lập tức được thay thế bằng Coffee Brewing Center (CBC), Tiến sĩ Lockhart đã rời đi trong quá trình chuyển đổi này.

CBC đã chuyển trọng tâm sang ngành dịch vụ ăn uống và phát triển một số chương trình nhằm thúc đẩy các phương pháp pha chế tốt trong phân khúc ngành này. Tuy nhiên không lâu sau đó, CBC đã đóng cửa vào cuối năm 1975, để lại một hệ thống tài liệu nghiên cứu đồ sộ và là cơ sở khoa học vững chắc cho mối quan hệ phức tạp giữa việc thử nếm cà phê, rang và pha chế. Mặc dù các nghiên cứu đã trở nên lỗi thời vào những năm 1990, nhưng ít nhất một vài trong số đó đã trở thành tiêu chuẩn di sản của ngành cà phê - như hệ thống các bộ tiêu chuẩn: *Golden Cup Standard*, *Brewing Standard*, *Cupping Standard*, v.v... mà SCA vẫn duy trì đến ngày hôm nay.

HƯƠNG VỊ!

Đến Từ Đâu?

Mặc dù các giống cà phê đều có chung nguồn gốc, đều là quả từ cây thuộc chi *Coffea*, có cấu tạo giải phẫu tương đồng nhau, và được chế biến theo một số phương pháp như nhau. Tuy nhiên, mỗi loại cà phê mà bạn pha chế sẽ có một thành phần hóa học khác nhau và mang lại trải nghiệm hương vị hoàn toàn khác nhau.

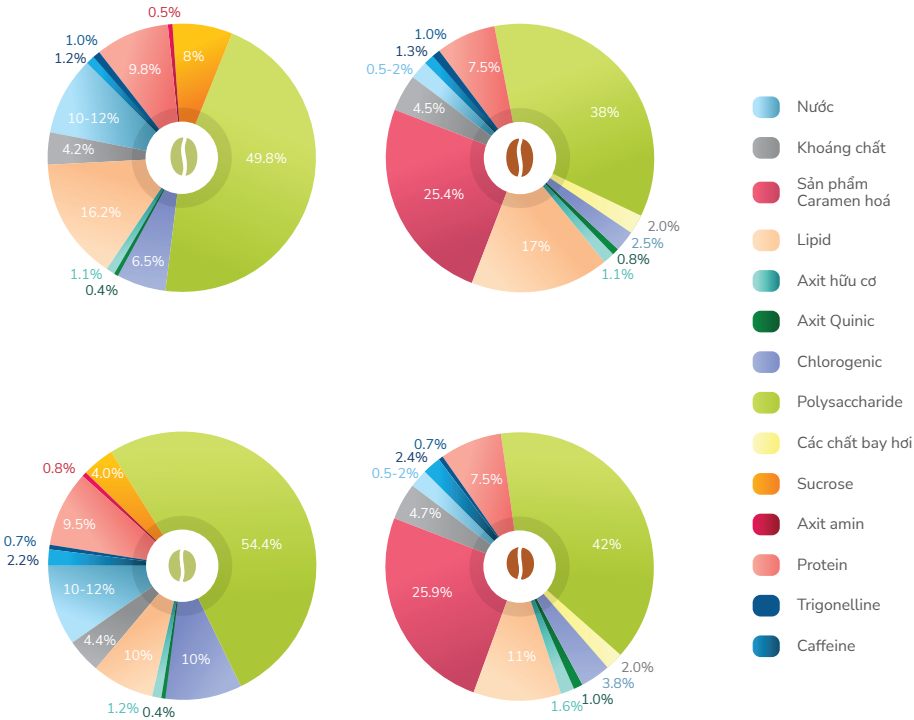
Sự khác biệt rất nhỏ trong thành phần hoá học của cà phê nhân xanh có thể tạo nên hương vị riêng biệt của cà phê sau khi rang. Hầu như tất cả các thành phần của hạt cà phê xanh đều đóng góp vào hương vị và màu sắc của cà phê - ngay cả hàm lượng nước cũng ảnh hưởng đến chất lượng cuối cùng của cà phê. Các tiền chất tạo hương vị quan trọng nhất bao gồm: Carbohydrate hòa tan (đường); chất béo (lipid); các hợp chất chứa nitơ bao gồm protein, các axit amin (còn gọi là amino acid), caffeine, trigonelline; axit hữu cơ nói chung và axit chlorogenic nói riêng, v.v... Tỷ lệ giữa các thành phần này rất đa dạng, tùy thuộc vào giống, xuất xứ, phương pháp chế

biến và khí hậu. Để chuyển đổi các tiền chất hương vị thành "hương vị" mà chúng ta yêu thích trong cà phê, nó cần phải được rang.

Đã có rất nhiều tài liệu, sách báo, các công trình nghiên cứu về quá trình rang tác động của nó đến hương vị cà phê. Do vậy, chúng tôi sẽ không tập trung vào vấn đề này. Tuy nhiên, để đơn giản hoá, chúng ta có thể hiểu rang là quá trình gia nhiệt cà phê nhân xanh để chúng trở thành hạt cà phê mà ta có thể xay nhuyễn, pha chế. Trong thực tế mọi việc phức tạp hơn thế một chút. Cách thức sử dụng nhiệt độ của một nhà rang đối với cà phê nhân sẽ dẫn đến sự phân hủy và biến đổi các chất. Điều này có thể thay đổi khối lượng ban đầu hoặc dẫn đến sự hình thành (các) hợp chất mới và trong một số trường hợp, làm tăng nồng độ của một số chất.

Mình họa bên phải giúp so sánh các thành phần hoá học chính của cà phê nhân arabica và robusta, số liệu trên biểu đồ là giá trị trung bình của bảng biểu ở trang bên.

Những thay đổi trong thành phần hóa học của cà phê nhân trước và sau khi rang



Chú thích: _____

S Á U Y Ế U T Ồ

Thiết Yếu

Mặc dù cà phê rang được mua ở dạng nguyên hạt hoặc xay, nhưng nó được tiêu thụ như một loại đồ uống. Mọi người không mua hoặc tiêu thụ cà phê vì giá trị dinh dưỡng của nó. Thay vào đó, họ mua và tiêu thụ nó vì tác dụng kích thích và sự hài lòng đến từ hương vị của cà phê. Do đó, chất lượng của cà phê liên quan trực tiếp đến khả năng chuyển hoá nó từ dạng hạt sang dạng lỏng - dưới hình thức một thức uống thú vị. Để đảm bảo cho cốc cà phê có hương vị thơm ngon, có một số yếu tố thiết yếu cần được cân nhắc trong mỗi lần pha chế.

Cà phê bắt đầu quá trình biến đổi của nó từ một hạt cà phê xanh. Hạt cà phê đến từ nhiều vùng trồng trọt trên khắp thế giới, mỗi vùng có hương vị đặc trưng riêng. Thường thì một lô (bao) cà phê là tổ hợp của rất nhiều hạt, đến từ vô số các quả cà phê ở các cấp độ chín khác nhau. Do đó, tỷ lệ pha trộn giữa các hạt đến từ quả chín tối ưu với các hạt đến từ quả chưa chín (hoặc quá chín) sẽ quyết định phần

lớn hương vị có trong đồ uống. Cách rang hạt - bao gồm tốc độ và thời gian rang, cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc xác định hương vị cuối cùng của loại cà phê.

Tuy nhiên, trước khi chúng có thể được pha chế thành đồ uống, hạt phải được nghiền thành những hạt nhỏ có kích thước từ hơi thô đến cực mịn. Sau đó, một lượng chính xác của các hạt cà phê này được ngâm trong một thể tích nước được định trước với nhiệt độ ở ngưỡng cho phép.

Tóm lại trong hầu hết mọi phương pháp pha chế, nguyên tắc chung là giống nhau. Lấy cà phê đã rang, xay nhỏ rồi cho nước vào. Khi nước chạm vào cà phê, nó sẽ bắt đầu tách ra các hợp chất hương vị. Toàn bộ các biến số như kích thước của các hạt, tỷ lệ cụ thể của cà phê với nước, nhiệt độ nước, thời gian cà phê tiếp xúc với nước và chất lượng nước pha đều ảnh hưởng đến hương vị.

Dưới đây là sáu yếu tố cần thiết để biến một cà phê rang thành một loại đồ uống có hương vị thơm ngon:

1. Tỷ lệ cà phê với nước

Một cốc cà phê tốt - về mặt định lượng - cần đạt được sự cân bằng giữa độ mạnh (nồng độ chất hòa tan) và chiết xuất (hàm lượng chất hòa tan) - chúng ta sẽ làm rõ các khái niệm này ở chương sau. Việc thay đổi hai thông số này theo cách nào cũng ảnh hưởng rất lớn đến sản phẩm cuối cùng.

Ví dụ, một cốc cà phê thông thường có phạm vi nồng độ chấp nhận được nhất rơi vào khoảng từ 1% đến 1.5% cà phê và từ 99% đến 98.5% nước. Độ mạnh của cà phê dưới 1% là quá yếu và trên 1.5% là quá mạnh. Phạm vi tỷ lệ chiết suất được chấp nhận cao nhất nằm trong khoảng từ 18% đến 22%, với tỷ lệ chiết suất quá kém (dưới 16%) hay quá mức (trên 24%) sẽ dẫn đến hương vị nhạt nhẽo (mùi cỏ) hoặc quá đắng khô, gắt.

Chúng ta có thể chiết xuất một lượng lớn nguyên liệu tạo hương vị cà phê và hòa tan nó trong một lượng nhỏ nước (điển hình như Espresso) hoặc ngược lại, chiết xuất một lượng nhỏ nguyên liệu và hòa tan trong một lượng lớn nước (như Americano hoặc cà phê lọc). Công thức pha cà phê trở thành cơ sở cho việc lựa chọn tỷ lệ cà phê nước thích hợp để kiểm soát cả nồng độ chất hòa tan và tỷ lệ chiết xuất.

2. Xay cà phê

Sau khi công thức pha cà phê được thiết lập, phương pháp pha cà phê và hoạt động của thiết bị sẽ bắt đầu phát huy tác dụng. Để ngăn chặn quá trình hòa tan (hay chiết xuất) quá mức hoặc quá kém của các hợp chất hương liệu, kích thích hạt (củ xay) của cà phê

phải phù hợp với phương pháp pha cà phê và loại thiết bị được sử dụng. Theo nguyên tắc chung, thời gian cà phê tiếp xúc với nước pha càng lâu thì nên sử dụng cỡ xay lớn hơn (hạt thô hơn) và thời gian tiếp xúc với nước pha càng ngắn thì cỡ xay càng nhỏ (mịn hơn).

3. Kiểm soát

Dù cho bạn đang sử dụng bất kỳ phương pháp hay thiết bị pha chế nào, cần kiểm soát ba biến số:

- **Nhiệt độ của nước:** Nước lạnh không chiết xuất cà phê hoàn toàn hoặc nhanh như nước nóng. Nước có nhiệt độ từ 92°C - 96°C giải phóng các chất thơm nhanh hơn và cho phép chiết xuất các chất hòa tan khác nhau trong một thời gian hợp lý. Theo nguyên tắc chung, nhiệt độ cần ổn định nhất có thể trong suốt quá trình chiết xuất.
- **Thời gian tiếp xúc giữa cà phê và nước:** Bởi vì nước chiết xuất các hợp chất hóa học khác nhau từ cà phê xay ở các tỷ lệ khác nhau, hỗn hợp các nguyên liệu hòa tan trong đồ uống thay đổi liên tục. Do đó, việc kiểm soát thời gian chiết xuất góp phần vào quá trình chiết xuất tối ưu và tạo ra kết quả đồng nhất.
- **Sự khuấy động:** Khi nước đi qua lớp cà phê nó tạo ra một sự khuấy động. Đầu tiên cần phải có đủ độ rối để làm ướt các hạt cà phê và sau đó cho phép nước thấm qua cấu trúc rỗng của hạt, và dòng chảy đồng đều cho phép vật liệu hòa tan được lấy ra khỏi hạt. Ngoài ra, sự khuấy động tương đối sẽ ngăn không cho nước trở nên bão hòa với nguyên liệu hòa tan đến mức không còn có thể loại bỏ các hợp chất tạo hương vị bổ sung.



ĐO LƯỜNG CHIẾT XUẤT



KHÁI NIỆM

Chiết Xuất

Nếu bạn nghe các chuyên gia cà phê nói về quá trình pha chế, bạn sẽ thường nghe thấy từ "chiết xuất" (tiếng Anh là Extraction). Đôi khi nó nghe có vẻ là một kỹ thuật khách quan, đôi khi chủ quan. Đôi khi nó có thể đề cập đến một con số nhưng đôi khi nó đề cập đến cách một cốc cà phê được làm ra. Những thông điệp đan xen lẫn nhau này có thể khiến bạn khó hiểu chiết xuất thực sự có nghĩa là gì.

Chiết xuất - là một từ đơn giản chỉ hành động lấy một thứ gì đó ra từ nguyên liệu thô. Trong trường hợp của cà phê, "chiết xuất" là phương pháp lấy đi các hợp chất hòa tan ra khỏi hạt cà phê bằng cách sử dụng nước. Khá đơn giản. Tuy nhiên, khi đi sâu vào lĩnh vực pha cà phê, bạn sẽ gặp phải hai vấn đề. Thứ nhất, chúng ta sử dụng từ "chiết xuất"

để chỉ cả cách mà cà phê được chiết xuất cũng như để mô tả thứ đã được chiết xuất. Tại đây, chúng ta sẽ chỉ nói về điều thứ hai, sử dụng từ này để mô tả những thứ mà chúng ta lấy đi từ cà phê. Khó khăn thứ hai khi đề cập đến chiết xuất, đó là chúng ta thường không định lượng được hiệu quả của quá trình, hoặc thành phần của các chất mà chúng ta lấy đi từ cà phê. Thông số chính để đánh giá chất lượng của một tách cà phê vẫn là trải nghiệm cảm quan. Tuy nhiên, nhận thức cảm tính, và thậm chí là sở thích của một tập hợp (nhóm) người tiêu dùng vẫn mang tính chủ quan ở một mức độ nhất định. Do đó, để có nhiều phương tiện khách quan hơn để mô tả đặc tính của cà phê pha, chương này tập trung vào một số thông số chính có thể được rút ra từ các phép đo hóa - lý đơn giản.

Khi chúng ta pha cà phê, nước nóng sẽ loại bỏ hầu hết các chất hòa tan trong cà phê rang - xay bằng một quy trình kết hợp hòa tan và trích ly. Đầu tiên, nước thấm vào cà phê, hòa tan một số thành phần hóa học mà nó gặp phải, tạo ra dung dịch gồm những vật liệu này, sau đó dung dịch này sẽ được trích ly (tách riêng) khỏi bã cà phê để trở thành đồ uống quen thuộc. Trong dung dịch - hay đơn giản là đồ uống cà phê sau khi trích ly có chứa nhiều hợp chất hóa học và mỗi loại hoạt động khác nhau. Tùy thuộc vào bản chất hóa học của chúng, một số hợp chất hòa tan nhanh chóng khi tiếp xúc với nước; một số khác lại rất chậm.

Việc đo lường hiệu quả chiết xuất và nồng độ chất hòa tan - bao nhiêu chất tạo hương vị hòa tan được loại bỏ khỏi cà phê và bao nhiêu chất có trong đồ uống, liên quan trực tiếp đến các nghiên cứu cảm quan (về khả năng cảm nhận hương vị, chấp nhận/yêu thích) của cà phê. Nói cách khác, việc đo nồng độ chất hòa tan và hiệu quả chiết xuất tập trung vào khía cạnh hương vị của cà phê, qua đó cung cấp phương tiện đánh giá chất lượng của đồ uống.

Tuy nhiên, việc phân tích hoặc đo lường một cách khách quan chất lượng của cà phê đã pha - hoặc của bất kỳ sản phẩm thực phẩm hoặc đồ uống nào, thường rất khó khăn. CBI đã nghiên cứu vấn đề này vào cuối những năm 1950 và cuối cùng đã phát triển một phương pháp để đo lường các chất tạo hương vị hòa tan có trong đồ uống.

Hướng nghiên cứu này được xem là đơn giản hơn nhiều so với phân tích hóa học, phương pháp của CBI đã cung cấp cho ngành cà phê một cách tiếp cận khách quan để đánh giá đồ uống và đưa ra một ngôn ngữ hợp lý để thảo luận về cà phê, quá trình pha chế và hiệu suất của thiết bị. Nó đã giới thiệu một hệ thống

kiểm soát đơn giản, thiết thực và hữu ích để theo dõi và duy trì chất lượng đồ uống.

Nhưng vấn đề lớn nhất đối với phương pháp của CBI vào thời điểm này là các công cụ và thiết bị đo lường vẫn không theo kịp tốc độ nghiên cứu trong thời kỳ này. Các nhà khoa học phải sử dụng các thiết bị cực kỳ cồng kềnh (như phương pháp khử nước bằng lò nung) hoặc đơn giản hơn nhưng đòi hỏi thao tác rất tỉ mỉ để đảm bảo tính chính xác (như tỷ trọng kế). Tất cả nhằm để xác định tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các chất tạo nên hương vị hòa tan trong cốc cà phê, sau đó biểu diễn thông số này trên một đồ thị cùng với tỷ lệ pha chế cà phê/nước, và xác định đâu là các con con số đại diện cho loại cà phê có hương vị được "ưa thích" nhất.

Phải đến năm 1996, công ty chuyên cung cấp máy đo phân tích - Agtron Inc. mới hợp tác với Hiệp hội Cà phê Đặc sản Hoa Kỳ (lúc bấy giờ tên đầy đủ là: Specialty Coffee Association of America), để tiến hành nghiên cứu sâu hơn bằng cách sử dụng các quy trình thử nghiệm mới với thiết bị phân tích tiên tiến hơn. Mỗi hợp tác này đã mở ra các phương pháp nghiên cứu tiên tiến hơn, kết hợp với thế hệ máy đo TDS dựa trên bộ vi xử lý mới, cho phép xác định mối tương quan giữa độ dẫn điện và nồng độ chất hòa tan với độ chính xác trong khoảng 10 ppm (nồng độ chất hòa tan 0.001%). Nó đo nồng độ chất hòa tan gần như ngay lập tức - chỉ cần vài giây để đo. Đồng thời, ghi lại kết quả dưới dạng phần trăm chất rắn trong dung dịch, loại bỏ các công việc tính toán và đồ thị thủ công. Ngoài ra, máy đo độ dẫn điện có thể đo chất rắn hòa tan (độ cứng) của nước dùng để pha chế đồ uống. Sau khi xác định được độ cứng của nước, người ta có thể thực hiện các phép tính toán để loại bỏ ảnh hưởng của các chất rắn này đối với phép đo chất rắn hòa tan trong cà phê.



Việc tiếp tục phát triển mạch điện tử tinh vi hơn đã tạo ra các thiết bị nhỏ hơn, chính xác hơn và ít tốn kém hơn so với các thiết bị ban đầu. Sau khi được hiệu chuẩn đúng cách, máy đo độ dẫn điện hay khúc xạ kế điện tử (loại thiết bị được đề cập trong cuốn sách này) có thể cung cấp công cụ phân tích di động, chính xác và nhanh chóng để đo trực tiếp nồng độ hòa tan.

Bất kể phương pháp đo lường được sử dụng là gì, phân tích khách quan về đồ uống cà phê vẫn là một phần cơ bản để hiểu và đánh giá nhiều yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng pha cà phê. Trong những năm hoạt động (1952-1975), CBI, và sau đó là CBC, đã tiến hành nghiên cứu sâu rộng về mọi khía cạnh của quá trình pha cà phê.

Tỷ lệ chiết xuất

Trong một thế giới lý tưởng, chúng ta sẽ xay cà phê thành một loại bột mịn, ném vào nước để nó hòa tan tất cả các hương vị. Thật không may, điều này dẫn đến một tách cà phê cực kỳ đắng chát. Bởi vì không phải tất cả các hương vị của cà phê đều tốt. Mặt khác, bạn không thể chỉ đơn thuần sử dụng nhiều cà phê hơn và trích xuất ít hơn để tránh những hương vị được chiết xuất quá mức. Bởi vì chiết xuất kém - tức chưa lấy hết các hợp chất hòa tan cần thiết cũng sẽ tạo ra một thức uống rất tệ.

Ngày nay, với một thao tác tìm kiếm đơn giản, internet sẽ cho chúng ta biết có khoảng 30-35% khối lượng một hạt cà phê có thể hòa tan trong nước. Tuy nhiên, vào những năm 1950-1970. Phải dựa trên rất nhiều thao tác đo đạc tính toán, thì các nhà khoa học từ CBI mới giải quyết bài toán trên. Để dễ hiểu hơn, hãy tưởng tượng rằng sau khi pha được một tách cà phê, bạn tiếp tục đun sôi cốc cà phê của mình cho đến khi tất cả nước bay hơi hết và chỉ để lại một lớp bột màu nâu. Toàn bộ thứ bột màu nâu đó ban đầu đến từ cà phê xay mà chúng ta đã cho vào máy. Nếu chúng ta cân lượng bột màu nâu đó và biểu thị nó dưới dạng tỷ lệ phần trăm của khối lượng cà phê ban đầu thì đó là tỷ lệ phần trăm chiết xuất (tiếng Anh là Extraction Yield*), công thức cụ thể như sau:

$$Ey(\%) = \frac{\text{Lượng cà phê hoà tan} \times 100}{\text{Khối lượng cà phê ban đầu}}$$

Thoạt nhìn, đây có vẻ là một công thức đơn giản, nhưng thực sự nó lại là một trong những phép đo mạnh mẽ nhất trong thế giới cà phê.

Trong một bài báo tên "The soluble solids in beverage coffee as an index to cup quality" Tiến sĩ E.E. Lockhart - lúc này với vai trò là giám đốc của CBI đã viết: "Tại thời điểm này, chúng ta cần đặt câu hỏi: Có bao nhiêu nguyên liệu hòa tan trong cà phê? Các nghiên cứu gần đây của Mabrouk & Deatherage (1956), cho thấy quá trình chiết xuất hỗn hợp cà phê từ Mỹ Latinh thu được khoảng 32% chất hòa tan. Trong một nghiên cứu khác (Thaler, 1955) các loại cà phê từ Angola, Colombia và Brazil lần lượt là khoảng 36%, 30% và 29%. Các giá trị này thu được từ thực nghiệm với nhiệt độ cao, thời gian chiết xuất dài hoặc dung môi bổ sung vì vậy sẽ hiếm khi đạt với điều kiện pha chế thông thường."

Các công trình nghiên cứu tiếp nối trong hàng thập kỷ đã chứng minh rằng, bất chấp bạn dùng kỹ thuật nào, loại hạt nào và trong thời gian bao lâu, bạn chỉ có thể hoà tan (hay chiết xuất) tối đa 28-32% khối lượng một hạt cà phê.

[*]Ey: Extraction yield (tỷ lệ chiết xuất) còn được gọi là "hiệu suất chiết xuất" hoặc đơn giản là chiết xuất (extraction). Ở một số tài liệu khác, chúng ta có thể sẽ bắt gặp cụm từ như "tỷ lệ chất tan" (solubles yield) hay "phần trăm chiết xuất" (percent extraction) được sử dụng thay thế cho nhau.

HIỂU VỀ Coffee Brewing Control Chart

Biểu đồ kiểm soát quá trình pha cà phê

Vào những năm 1950, có rất nhiều ý kiến trong ngành cà phê về việc đâu là yếu tố tạo nên một "tách cà phê ngon", nhưng có rất ít nghiên cứu để làm sáng tỏ những ý kiến đó. Kết quả là, Hiệp hội Cà phê Quốc gia Hoa Kỳ đã cấp bằng Tiến sĩ công nghệ thực phẩm, từ Viện Công nghệ Massachusetts (MIT) cho Tiến sĩ Ernest Earl Lockhart, để thực hiện một loạt các nghiên cứu nhằm xác định cách tốt nhất để xác định "chất lượng cà phê".

Trên thực tế, nghiên cứu về vấn đề này bắt đầu từ những năm 1950 và được tiến hành trong suốt những năm 1970 bởi một cơ sở có tên Coffee Brewing Institute - như đã đề cập ở phần mở đầu. Tiến sĩ E.E. Lockhart là giám đốc đầu tiên của viện. Ông đã được ghi nhận vì vai trò lãnh đạo của mình trong việc thực hiện một số nghiên cứu cà phê tiên tiến nhất vào thời điểm đó, bao gồm việc đo lường

tổng lượng chất rắn hòa tan trong cà phê như một chỉ số của chất lượng.

Mặc dù có rất nhiều công trình nghiên cứu, nhưng một trong những tài sản quý giá nhất mà Tiến sĩ Lockhart cung cấp cho ngành cà phê là Biểu đồ kiểm soát quá trình pha cà phê (Coffee Brewing Control Chart). Mối quan hệ của độ mạnh, chiết xuất và tỷ lệ pha đã đưa ra một cách tiếp cận có thể định lượng yếu tố làm nên "chất lượng" trong quá trình chiết xuất cà phê.

Biểu đồ kiểm soát quá trình pha cà phê đã cung cấp cho chúng ta một công cụ đơn giản để ghi lại tính nhất quán của quá trình chiết xuất. Công việc này đã đặt nền móng cho việc pha chế cà phê ngon và từ đó cho phép chúng ta thảo luận về vấn đề này giữa một cộng đồng cà phê có học thức.

Earnest Earl Lockhart đã có một đóng góp to lớn cho khoa học cà phê với một bài báo vào năm 1957. Đây là lần đầu tiên ngành công nghiệp cà phê đi tìm câu trả lời cho vấn đề có bao nhiêu chất hòa tan trong cốc cà phê. Kết quả được trình bày trong công trình nổi tiếng: "The soluble solids in beverage coffee as an index to cup quality" (Tạm dịch: Chất rắn hòa tan trong cà phê là chỉ số cho chất lượng).

Trong nghiên cứu này, ông đã đề xuất một ý tưởng khá cấp tiến vào thời đại của mình: Bạn có thể mô tả cà phê của mình ngon như thế nào đơn giản bằng cách đo hàm lượng hương vị cà phê hòa tan vào thức uống - theo thuật ngữ hiện đại, chúng ta gọi số đo này là tổng chất rắn hòa tan (TDS) của cà phê. Lockhart cũng chỉ ra rằng tổng chất rắn hòa tan có liên quan với tỷ lệ chiết xuất - có nghĩa là tỷ lệ giữa lượng cà phê hòa tan và chuyển sang pha lỏng so với lượng cà phê ban đầu. Hai thông số này liên kết với nhau bằng "tỷ lệ pha" tức là lượng nước bạn sử dụng trên một khối lượng cà phê.

E.E. Lockhart đã công bố những phát hiện của mình dưới dạng biểu đồ - Coffee Brewing Control Chart (biểu đồ kiểm soát quá trình pha cà phê) một đồ thị mà người Mỹ vào thời điểm đó có thể chấp nhận đây là loại cà phê ngon nhất. Kể từ những năm sau đó, nghiên cứu nền tảng được thực hiện bởi CBI và Giáo sư E.E. Lockhart, ngành công nghiệp cà phê đặc sản đã có cơ sở để rang, xay và chiết xuất cà phê một cách thích hợp. Thông qua việc điều chỉnh các biến số trong quá trình pha cà phê (chẳng hạn như kích thước xay, phương pháp rót và nhiệt độ nước) để đưa cả TDS và EY về phạm vi "lý tưởng". Đây là nền móng cho nhiều sản phẩm và chương trình giáo dục của Hiệp hội Cà phê Đặc sản.

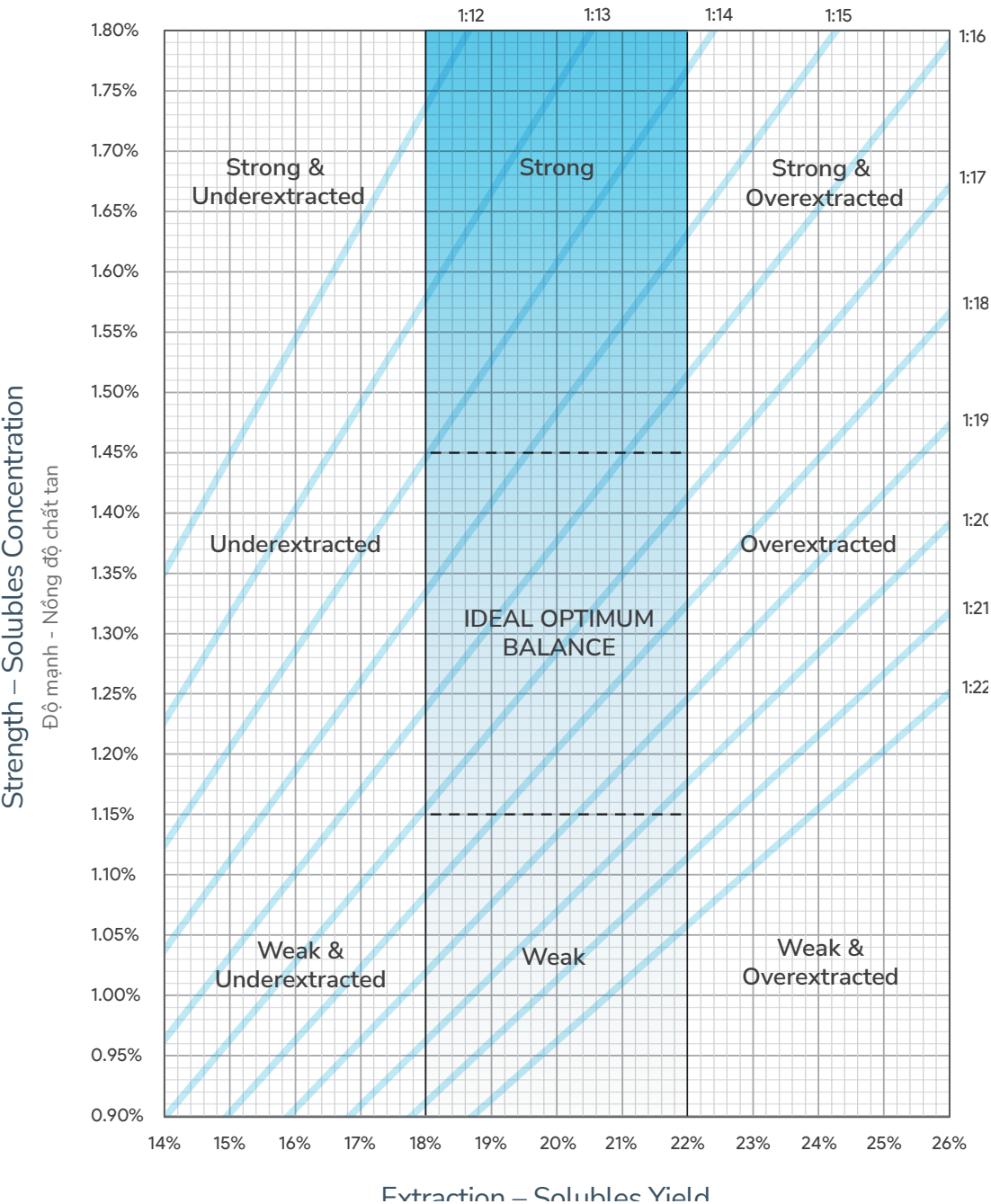
Dần dần, các quy tắc cơ bản để pha cà phê ngon hơn đã được phát triển bởi SCA, và đánh dấu bằng sự ra đời của "Tiêu chuẩn Cốc vàng" (Golden Cup Standard) vào tất cả các chương trình đào tạo liên quan đến cà phê của họ: "Cà phê Tiêu chuẩn Cốc vàng phải thể hiện độ mạnh - được đo bằng tổng chất rắn hòa tan, là 11.5 đến 13.5 gam/lit, tương ứng với 1.15 đến 1.35% trên SCA Brewing Control Chart, dẫn đến tỷ lệ chiết xuất chất hòa tan từ 18 đến 22%". Nhưng nếu muốn có hương vị tối ưu, chúng ta phải lựa chọn một tỷ lệ chiết xuất phù hợp với mức độ rang và loại dụng cụ pha chế, dựa trên tỷ lệ pha khuyến nghị 55 gam/lit.

Dựa trên các nguyên tắc được giới thiệu bởi Tiến sĩ Earnest Earl Lockhart trong bài báo năm 1957 của ông. Biểu đồ kiểm soát quá trình pha cà phê được áp dụng trực tiếp cho việc pha cà phê lọc (rất phổ biến vào thời điểm đó). Tuy nhiên, các lý thuyết đằng sau biểu đồ cũng có thể được sử dụng để hiểu quá trình chiết xuất cà phê trong quá trình pha cà phê Espresso, vốn phức tạp hơn rất nhiều.

Cần lưu ý, SCA Brewing Control Chart mà chúng tôi minh họa trong quyển sách này (ở trang sau) đã được Hiệp hội Cà phê Đặc sản (SCA) cập nhật và hiện đại hoá vào năm 2019, nhằm thuận tiện cho việc nghiên cứu. SCA đã sử dụng đơn vị khối lượng (gam) để thể hiện tỷ lệ cà phê/nước pha. Tuy nhiên, trong bản gốc của giáo sư E.E. Lockhart xuất bản năm 1957, ông sử dụng đơn vị gallon/pound. Ngoài ra, Coffee Brewing Control Chart của SCA chỉ được ứng dụng cho các phương pháp pha lọc, biểu đồ này không dành cho các phương pháp ngâm như French press hoặc Aeropress, và càng không phù hợp cho Espresso.

Coffee Brewing Control Chart

Coffee to Water Ratio, by Weight.
(oz:oz or g:g; 1 L = 963g at 93°C)



Bản in được cấp phép sử dụng theo giấy phép quốc tế:
Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Coffee Brewing Control Chart (viết tắt là CBCC) hay Biểu đồ kiểm soát quá trình pha cà phê được xuất bản lần đầu vào năm 1957, thực chất là một sơ đồ đơn giản về mối quan hệ giữa ba biến số chính: Strength, Extraction, Brewing ratio (Độ mạnh, chiết xuất và tỷ lệ pha). Ba yếu tố này kết hợp với nhau tạo nên hương vị và kết cấu tổng thể của cà phê.

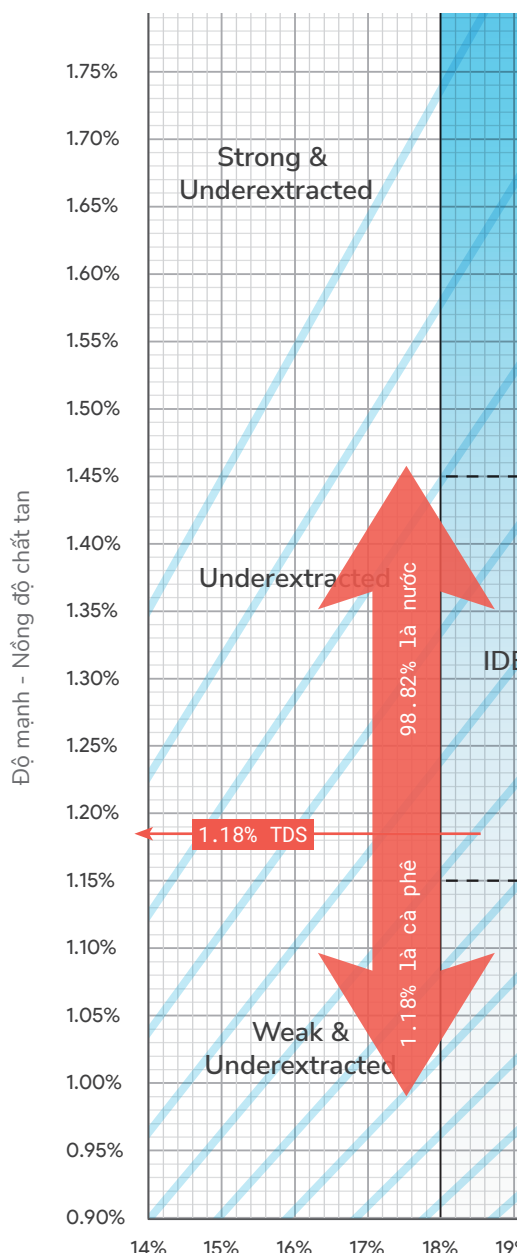
Cột nồng độ (%TDS)

Độ mạnh là thước đo tổng nồng độ chất rắn hòa tan trong cà phê. Nó được biểu thị bằng phần trăm giữa lượng nguyên liệu tạo hương vị cà phê so với lượng nước trong cốc cà phê. Tỷ lệ chiết xuất là thước đo hiệu suất hòa tan. Nó cũng được biểu thị bằng phần trăm, giữa lượng nguyên liệu tạo hương vị cà phê trong đồ uống so với lượng cà phê được sử dụng để pha chế đồ uống. Công thức pha cà phê được biểu thị bằng tỷ lệ cà phê với nước được sử dụng khi pha cà phê.

Cà phê là một chất tạo hương vị cực kỳ mạnh. Một cốc cà phê điển hình chứa khoảng 1.2% là cà phê và 98.8% là nước. Loại cà phê yếu nhất mà một người bình thường chấp nhận được là khoảng 0.5% cà phê và 99.5% nước. Ngược lại, cốc cà phê mạnh nhất (ngoại trừ espresso) mà vẫn "ngon miệng" là khoảng 1.8% cà phê và 98.2% nước.

Quan sát biểu đồ, bạn sẽ thấy trục tung bên trái của biểu đồ biểu diễn thang đo nồng độ của cà phê dựa trên phần trăm tổng chất rắn hòa tan (TDS) bắt đầu từ 0.90% ở bên dưới và nâng lên 1.80% ở trên cùng. Mỗi đường ngang biểu thị 0.01% (1/10000) nồng độ chất rắn hòa tan của đồ uống.

Ví dụ: nếu phép bạn nhỏ một vài giọt cà phê lên khúc xạ kế điện tử và máy đo cho kết quả là 1.18% TDS, điều đó có nghĩa là loại pha chứa 1.18% cà phê và 98.2% nước. Kết quả này được thể hiện trên Biểu đồ A bằng một đường nằm ngang cắt trục bên trái với 1.18% TDS.



M U C T I Ê U

Cường Độ Hương Vị

Pha cà phê - không chỉ là khoa học, nó còn là một nghệ thuật thủ công. Đối với bất kỳ quy trình chiết xuất nào, chìa khóa nằm ở việc tìm ra sự cân bằng tối ưu giữa độ mạnh và tính phong phú về mặt hương vị của cà phê.

Độ mạnh đề cập đến cường độ của loại cà phê - độ đậm đặc của nó - và cần được điều chỉnh theo sở thích, khẩu vị cá nhân của người dùng, giống như âm lượng cần được sẽ được điều chỉnh để phù hợp với thính giác của mỗi người. Độ mạnh có thể được định lượng bằng tỷ lệ phần trăm của tổng nồng độ chất hòa tan trong cà phê. Tỷ lệ chiết xuất đề cập đến số lượng của những loại nguyên liệu hòa tan tạo hương vị cụ thể đã được loại bỏ khỏi bã cà phê - và cần được kiểm soát để tối ưu hóa hương vị. Giống như sự kết hợp giữa âm bổng và âm trầm phát ra từ loa của dàn âm thanh trong ví dụ vừa rồi, một khi âm lượng đã đáp

ứng - thứ bạn cần là các yếu tố cấu thành phải thực sự cân bằng. Đối với cà phê, tỷ lệ chiết xuất có thể được định lượng bằng tỷ lệ phần trăm của lượng chất hòa tan so với lượng cà phê được sử dụng.

Mặc dù chúng ta sẽ thường xuyên đặt vấn đề rằng: cần có bao nhiêu chất rắn hoà tan trong cốc sẽ đảm bảo cà phê ngon? Tuy nhiên, không có cái gọi là nồng độ tối ưu hay hoàn hảo. Mỗi cá nhân đều có những sở thích và ngưỡng cảm nhận khác nhau liên quan đến cường độ hương vị tối thiểu và tối đa. Đây là văn hóa, không phải kỹ thuật, và là thứ bị chi phối bởi bản chất của phương pháp pha chế. Đó là một cuộc tranh luận chỉ có thể được giải quyết bằng các giác quan của chính bạn. Do đó, tốt nhất là chúng ta chỉ nên hiểu về phạm vi nồng độ mà phần lớn mọi người có thể thưởng thức cà phê.



Espresso:
TDS = 7~12%

Nồng độ tốt nhất cho cà phê Espresso đang được tranh luận rộng rãi và chưa thống nhất vì các khả năng và biến thể của thức uống này rất đa dạng. Espresso hiện phổ biến ở các nhiều khu vực trên thế giới đều có 7-12 %TDS, và do đó loại cà phê này mạnh hơn bất kỳ phương pháp pha nào khác. Ngoại lệ duy nhất là quy trình công nghiệp sản xuất cà phê hòa tan, sử dụng nhiệt độ lên đến 180°C và áp suất khoảng 8 bar để chiết xuất ra nồng độ lên đến 30%, nhằm tối ưu hoá năng suất. Quyết định cho độ mạnh của một cốc cà phê Espresso thường do mức độ rang của hạt cà phê được sử dụng.

Trong khi đó, cà phê lọc nói chung, có ít cuộc tranh luận hơn vì TDS rất nhỏ, từ 1-2%. Con số này thậm chí còn nhỏ so với mức chênh lệch 5% thường thấy trong đồ uống Espresso, thậm chí nếu tuân thủ các đề xuất của SCA dựa trên CBCC, thì TDS của cà phê lọc chỉ giới hạn trong khoảng 1.15-1.35%. Espresso rất mạnh.



Drip:
TDS = 1~2%

Thời gian một nhân viên pha chế hoàn thành một cốc cà phê có ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả của một doanh nghiệp. Cho đến nay, Espresso là phương pháp nhanh nhất để pha cà phê đạt đến tỷ lệ chiết xuất 18-22%. Kể từ cuối những năm 1940, cà phê Espresso đã phổ biến rộng rãi trên nhiều nền văn hóa khác nhau, một phần là do hiệu quả này.

Mặt khác, làn sóng cà phê thứ ba đã vực dậy phong cách pha cà phê lọc thủ công (Drip hoặc Pour-over) vốn có khẩu vị nhẹ hơn nhiều so với Espresso, nhưng được công nhận bởi khả năng phô diễn rõ sắc thái hương vị của cà phê đặc sản. Do những ưu điểm thương mại của cả hai phương pháp này, các "phương pháp lai" khác đã trở nên ít phổ biến hơn trong phong trào cà phê đặc sản. Giữa hai phong cách, một cực kỳ mạnh, và một cực kỳ yếu, tồn tại một số phương pháp chiết xuất nằm giữa hai cực này - "Thung lũng nồng độ" (tiếng Anh: TDS Valley) là cách chúng ta gọi bất cứ loại cà phê có nồng độ nằm giữa Espresso và Drip coffee thuần túy.



KIỂM SOÁT CHIẾT XUẤT



ĐỘ NG LỰC Của Chiết Xuất

Quay lại với khái niệm "chiết xuất", chúng ta đã biết nó không chỉ đại diện cho kết quả của việc "hoà tan cà phê trong nước", mà còn chỉ toàn bộ quá trình này. Những chất hòa tan này tạo nên (gần như) mọi hương vị mà bạn cảm nhận được. Tuy vậy, không phải tất cả hương vị của cà phê đều được chiết xuất như nhau, tại cùng thời điểm. Vấn đề đặt ra là phải kiểm soát lượng hương vị mà chúng ta đưa vào nước để tạo ra một tách cà phê ngon. Điều này bắt nguồn từ việc hiểu cách mà nước lấy đi các hương vị trong cà phê. Như vậy, dù muốn hay không - khi nhắc đến chiết xuất, nghĩa là chúng ta phải đề cập đến vai trò của nước.

Tài liệu nghiên cứu về chiết xuất vẫn còn rất thưa thớt. Phần lớn Các tài liệu kiểu cũ (ví dụ như The Coffee Brewing Handbook - cuốn sổ tay dài 95 trang này từ tác giả Ted R. Lingle, được phát hành lần đầu bởi SCAA) khi đề cập đến quá trình chiết xuất đều nhấn mạnh ba "giai đoạn" điển hình của quá trình chiết xuất,

bao gồm: làm ướt, chiết xuất và thủy phân. Những thuật ngữ này có vẻ đơn giản, mơ hồ và mang tính khoa học nhẹ, nhưng vẫn chưa được định nghĩa rõ ràng và thường để lại cho chúng ta nhiều câu hỏi hơn là câu trả lời. Tất nhiên, tất cả chúng ta đều biết quá trình chiết xuất cà phê phức tạp như thế nào về mặt lý thuyết và thực hành, bởi vì chúng ta đã liên tục tìm hiểu về nó kể từ khi bắt đầu nghiên cứu về cà phê.

Thuật ngữ "chiết xuất" mà chúng ta sử dụng ngày nay đề cập đến một số quá trình khác nhau cùng hoạt động để chuyển các chất hòa tan từ cà phê sang nước theo thời gian để tạo ra đồ uống cà phê quen thuộc. Các hợp chất hòa tan có thể thoát ra khỏi cà phê thông qua một loạt các phản ứng hóa học khác nhau, tất cả đều phụ thuộc vào nhiệt độ, thời gian và sự khuấy động. Trên thực tế, chúng có thể trải qua nhiều hơn một trong các quá trình được đề cập ngay sau đây.



Trong các phương pháp pha ngâm như French press, quá trình chiết xuất sẽ diễn ra lâu hơn. Vì nước pha không được "thay mới" liên tục trong suốt thời gian ngâm; và do đó sự chênh lệch nồng độ không cao như đối với các phương pháp pha lọc. Để giải quyết vấn đề này, một số nhà nghiên cứu khuyến khích khuấy động để tăng cường hiệu quả chiết xuất chất hoà tan ra khỏi cà phê - điều này đi ngược với cách làm truyền thống. Bởi vì ngâm mà không khuấy là cách làm phổ biến nhất đối với nhiều người pha cà phê tại nhà (vì dù sao thì việc ép pít-tông xuống sẽ làm khuấy động lớp bã cà phê). Tuy nhiên, nếu quá trình pha diễn ra trong 8-10 phút, việc khuấy động ở phút thứ 5 (sau đó chờ thêm 3-5 phút để ép pít-tông) cho chiết xuất ổn định hơn.

KIỂM SOÁT

Các Biến Số

Trong ngành công nghiệp rượu vang, nhà sản xuất rượu có toàn quyền kiểm soát sản phẩm của họ từ đầu đến cuối. Bạn biết rằng mình sẽ được thưởng thức một ly rượu vang tuyệt vời khi mua nó từ một nhà sản xuất rượu vang xuất sắc. Không giống như ngành công nghiệp rượu vang, cà phê yêu cầu khách hàng sử dụng một chút kỹ năng barista để pha chế tách cà phê của họ.

Kỹ năng của thợ pha chế lành nghề nằm ở việc thực hiện các kiểm soát trên nhiều biến số của quá trình chiết xuất sao cho nồng độ chất hòa tan thu được cân bằng với hiệu suất chất hòa tan, tạo ra tách cà phê hoàn hảo vượt mong đợi của người tiêu dùng. Nhưng đôi khi, một Barista có thể không liệt kê được tất cả các yếu tố mà anh ta hay cô ấy đã thực hiện để đảm bảo chiết xuất đồng đều nhất có thể. Mọi thao tác, từ chuẩn bị đến pha chế đều được thực hiện với sự thúc đẩy của kinh nghiệm, các chỉ dẫn được hệ thống hoá thành một thói quen công nghiệp, duy trì ngày này qua ngày khác - mà đôi khi sự kết hợp giữa các kỹ thuật đó tạo nên một bản sắc duy nhất.

Điều này đôi khi đi ngược với cơ sở khoa học, các nguyên tắc vật lý hoặc thậm chí là quan niệm chung của nhiều người. Tuy nhiên việc nghiên cứu và đưa ra một lời giải thích hợp lý cho công việc thường ngày của mọi thợ pha chế có thể là một công tác nghiên cứu không có điểm dừng. Tại đây, chúng tôi đã tập hợp các yếu tố thường xuyên được đề cập và cân nhắc trước mỗi tình huống pha chế, một số chỉ vai trò đối với một hoàn cảnh cụ thể (một phương pháp pha, hay một phong cách thưởng thức nhất định), trong khi một số khác trở thành những sợi dây xuyên suốt, khâu tóm các mắc xích quan trọng của quá trình chiết xuất và dệt thành một mạng lưới các biến số cơ bản.

Do đó, thay vì xem xét các biến số ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất cà phê theo hình kim tự tháp (với thứ tự quan trọng giảm dần), hãy hình dung chúng trong một vòng tròn khép kín, trong đó không có yếu tố nào là không bị chi phối bởi yếu tố trước và chi phối yếu tố sau nó. Tại đây chúng tôi sẽ liệt kê ngắn gọn trước khi thực sự tập trung vào một số yếu tố cốt lõi.



Một gam hạt cà phê Arabica mới rang chứa 2-10mg CO_2 . Ở dạng nguyên hạt, phải mất vài tuần để phần lớn CO_2 được giải phóng; Sau khi cà phê được xay, quá trình khử khí sẽ tăng tốc đáng kể. Có đến 45% lượng CO_2 được giải phóng trong vòng năm phút đầu tiên sau khi xay.

Mục đích của "bloom" là để đảm bảo tất cả cà phê được làm ướt đều và đồng thời giải phóng khí rang bị mắc kẹt trong cà phê. Mỗi khi một bong bóng xuất hiện trong quá trình làm ướt nghĩa là một khu vực khô của cà phê vừa bị ướt và giải phóng khí CO_2 . Tốt nhất, chỉ nên sử dụng một lượng nước vừa đủ để làm ướt tất cả cà phê - gấp khoảng ba lần trọng lượng của cà phê.

QUÁ TRÌNH

Xay

Nếu một hạt cà phê rang được đặt trong nước, đủ nóng và khuấy đủ lâu, thì cuối cùng các nguyên liệu tạo nên hương vị sẽ được chiết xuất từ hạt. Rõ ràng, nếu thực hiện chiết xuất cà phê theo cách đó sẽ đòi hỏi quá nhiều thời gian. Tuy nhiên, nếu ta cắt đôi hạt cà phê trước khi pha, nước sẽ tiếp xúc với hai bề mặt mới của hạt. Nếu những mảnh này lại bị cắt làm đôi, bốn bề mặt mới sẽ được tạo ra. Theo Ted R. Lingle - tác giả của *The Coffee Brewing Handbook* (SCA), bằng cách tiếp tục phân chia một hạt cà phê như thế, từ nguyên hạt đến xay mịn (tức khoảng 0.38mm), ta sẽ có hơn 4.000 mảnh vụn và tăng 16 lần diện tích bề mặt trên một đơn vị so với hạt cà phê ban đầu.

Việc cắt hạt cà phê làm tăng diện tích bề mặt lớn hơn nhiều, cho phép giải phóng khí carbon dioxide (CO_2) và hấp thụ nước nóng. Đồng thời, nó rút ngắn khoảng cách từ tâm của mỗi hạt đến bề mặt, nhờ đó giảm đáng

kể khoảng cách (và thời gian) mà các nguyên liệu tạo hương cà phê di chuyển để đến được chiết xuất cà phê. Diện tích bề mặt tiếp xúc lớn hơn cũng làm tăng lượng chất béo và các hạt siêu mịn tạo thành huyền phù keo trong cà phê pha.

Như vậy, mục tiêu chính của quá trình xay là để tăng bề mặt chiết xuất cụ thể, hay nói đúng hơn là tăng phạm vi tiếp xúc giữa nước và chất rắn trên một đơn vị trọng lượng cà phê, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển các chất hòa tan và chất nhũ hóa vào cà phê được pha. Tuy nhiên, dù ứng dụng bất kỳ kỹ thuật hay thiết bị nào để làm giảm kích thước các hạt cà phê. Thì cũng không có quá trình nào sẽ tạo ra sự đồng nhất hoàn toàn về kích thước của các hạt được tạo ra. Do đó, vấn đề lớn nhất trong quá trình xay (và của quá trình chiết xuất nói chung) là tạo ra những hạt cà phê có kích thước đồng đều trong một phạm vi nhất định.

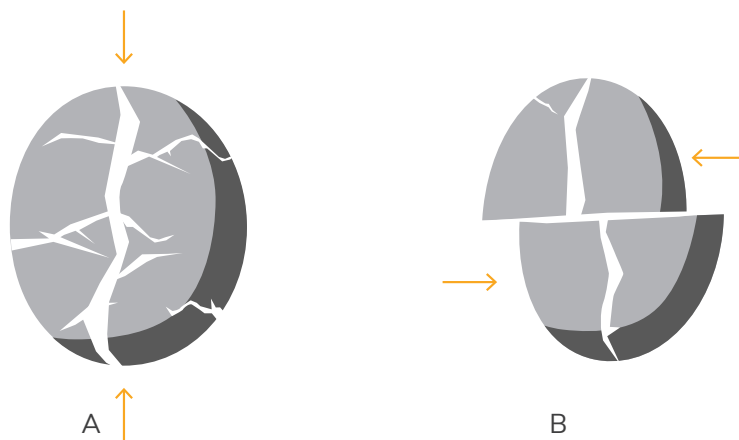
Xay là quá trình tác dụng lực lên vật liệu để phá vỡ vật liệu đó thành các hạt nhỏ hơn. Hai loại ứng suất được áp dụng trong quá trình xay gồm: Ứng suất nén (minh hoạ A), trong đó vật liệu được ép lên bề mặt và ứng suất cắt (minh hoạ B), trong đó lực từ hai hướng khác nhau được tác dụng lên các phần khác nhau của vật liệu.

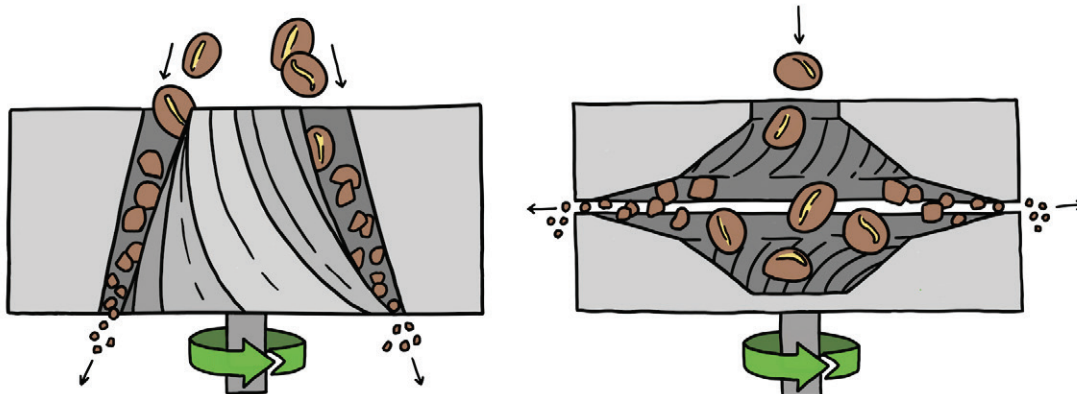
Dưới ứng suất nén, các vết đứt gãy được tạo ra ở bất cứ nơi nào vật liệu có điểm yếu, cho đến khi các vết đứt liên kết với nhau để làm vỡ vật liệu thành một số hạt có kích thước và hình dạng ngẫu nhiên. Mặt khác, ứng suất cắt thường tạo ra các vết đứt gãy dọc theo mặt phẳng cắt, dẫn đến kích thước và hình dạng hạt đồng đều hơn.

Các máy xay hiệu quả nhất sử dụng cả hai loại ứng suất: nén trong giai đoạn đầu tiên, được gọi là "phá vỡ trước", để nghiền hạt và tạo ra các mảnh vỡ có kích thước khoảng 1mm. Tiếp theo là ứng suất cắt trong giai đoạn thứ hai, được gọi là "nghiền" hoặc "hoàn thiện", trong đó các cạnh gờ sắc nhọn di chuyển vào nhau để cắt các mảnh vỡ thành các hạt có kích thước đồng đều hơn.

Kiểu tác động lực trong giai đoạn thứ hai này là điều cần thiết để tạo ra cà phê xay với các hạt có kích thước và hình dạng phù hợp cho các mục đích pha chế khác nhau. Các dòng máy xay phụ thuộc vào hiệu quả va đập - chẳng hạn như máy xay lưỡi dao (blade grinder) chỉ sử dụng lực nén và do đó không thể tạo ra kích thước hoặc hình dạng hạt xác định. Điều này khiến cho dòng máy xay bánh răng (burr grinder) được ứng dụng phổ biến trong ngành cà phê - ở nhiều cấp độ, từ thương mại cho đến cà phê đặc sản.

Các nội dung đề cập đến trong chương này, chủ yếu tập trung vào các dòng máy xay cà phê thương mại dùng cho quán cà phê hoặc tại nhà. Thông thường, đây là những máy xay nhỏ gọn và được vận hành theo yêu cầu - tức là chỉ xay khi cần cà phê để chiết xuất. Làm như vậy, độ tươi của cà phê có thể được bảo quản tốt nhất. Mặt khác, máy xay trục lăn (roller grinder) được coi là hiện đại hơn, tuy nhiên vì tính đặc thù công nghiệp của nó (công suất lớn, hoạt động liên tục), chúng tôi sẽ không đề cập trong cuốn sách này.





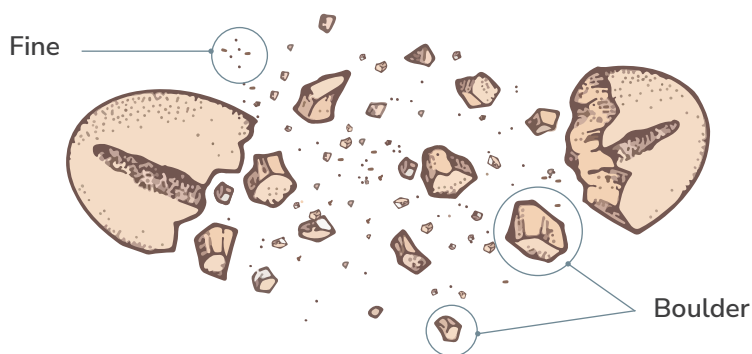
Minh họa lưỡi dao (bánh răng) trong máy xay: Bên trái là lưỡi dao hình nón (*conical burr*); và bên phải là lưỡi dao phẳng (*flat burr*).

Bắt đầu với lĩnh vực "cà phê bột", chúng ta sẽ bắt gặp các vấn đề xoay quanh lưỡi dao (đôi khi được gọi là lưỡi mài, bánh răng) của máy xay. Đa phần các dòng máy xay trên thị trường thường sử dụng một trong hai dạng lưỡi dao: hình nón (*conical burr*) hoặc phẳng (*flat burr*). Hình dạng lưỡi dao thường đi đôi với kích thước của nó. Kích thước lưỡi dao cũng là yếu tố đầu tiên để giải thích sự khác biệt giữa các máy xay cà phê. Quy tắc chung cho vấn đề này là: diện tích tiếp xúc (bề mặt làm việc) của lưỡi dao càng lớn, quá trình xay càng hiệu quả, vì khi đường kính lưỡi dao càng lớn, càng có nhiều cà phê bị nghiền trong cùng một vòng quay. Nói cách khác hạt cà phê sẽ đi qua máy xay nhanh chóng mà ít bị làm nóng nhất.

Với cùng một đường kính thì lưỡi dao hình nón có diện tích tiếp xúc lớn hơn so với lưỡi dao phẳng. Ngoài ra, lưỡi dao hình nón còn có thể vận hành với tốc độ quay chậm hơn, vì chúng không dựa vào lực ly tâm để phân tán hạt cà phê trên toàn bộ diện tích tiếp xúc (như lưỡi dao phẳng) - trọng lực sẽ giải quyết vấn đề này.

Mặc dù kiểu lưỡi dao hình nón khá phổ biến trong máy xay cà phê dành cho Espresso ngày nay, vì chúng xay rất nhanh với kích thước nhỏ gọn, và do đó hiệu quả hơn. Tuy nhiên, điều này không có nghĩa là lưỡi dao hình nón tốt hơn so với dạng lưỡi phẳng, vì chúng chịu tác động của trọng lực nên độ đồng nhất kém hơn so với lưỡi dao phẳng. Các lưỡi dao phẳng cần phải lớn hơn và do đó yêu cầu động cơ mạnh hơn để đạt hiệu quả xay tương tự, nhưng vì cách bố trí các gờ từ hai phía lưỡi dao đặt úp vào nhau. Điều này tạo ra sự phân bố kích thước hạt đồng đều hơn, giúp chúng có xu hướng tạo ra kích thước hạt phù hợp hơn.

Tuy nhiên, riêng đối với phương pháp pha Espresso, việc các hạt cà phê sau khi xay có kích thước quá đồng đều (mà thiếu đi các hạt nhỏ hơn, hoặc lớn hơn kích thước mục tiêu) không thực sự hiệu quả, chúng ta sẽ thảo luận chi tiết hơn về sự phân bố kích thước hạt cho cà phê Espresso trong các phần tiếp theo.



Minh họa sự phân bố cỡ hạt trong quá trình xay

Phân bố kích thước hạt

Khi chúng ta xay cà phê, nó không được cắt thành những khối nhỏ gọn gàng. Đúng hơn, nó vỡ ra thành một loạt các kích thước khác nhau. Bất kỳ hạt nào lớn hơn khoảng cách giữa các lưới xay không thể thoát ra ngoài sẽ tiếp tục bị xay, tạo ra nhiều hạt nhỏ hơn. Vào thời điểm cà phê ra khỏi máy xay, nó là một hỗn hợp bao gồm: Hạt to bằng kích thước mục tiêu, các hạt lớn hơn, được gọi là "boulder" và các mảnh nhỏ, được gọi là "fine" (như minh họa bên dưới). Sự sai khác về kích thước quanh một phạm vi nhất định như vậy được gọi là phân bố kích thước hạt (*Particle Size Distribution* - viết tắt là PSD).

Điều quan trọng cần quan tâm ở đây là kích thước hạt cà phê sau khi xay không thực sự quyết định những gì đang được chiết xuất. Nó chỉ thay đổi thứ tự và số lượng những thứ được chiết xuất. Tất cả hương vị ở ngay đó, trong hạt cà phê, sẵn sàng được hòa tan. Tùy thuộc vào kích cỡ hạt sẽ có ít hay nhiều chất hòa tan đi vào nước ngay lập tức. Vì vậy, mục tiêu duy nhất của quá trình xay, là tạo ra các hạt cà phê có cùng kích thước.

Để hiểu tầm quan trọng của phân bố kích thước hạt xay, hãy tưởng tượng một máy xay tạo ra 99 hạt cà phê hình lập phương có kích thước $1 \times 1 \times 1$ mm, và một hạt rất lớn, có kích thước $10 \times 10 \times 10$ mm (chúng ta đang sử dụng các đơn vị tưởng tượng ở đây). Như vậy, điều này cho thấy nó đã xay các hạt cà phê rất đồng đều (với tỷ lệ 99% hạt cỡ 1mm). Bây giờ, hãy giả sử khối lượng riêng của cà phê là 1 g/mm^3 (cứ 1 milimet khối thể tích tương đương với 1 gam), khi đó mỗi hạt nhỏ sẽ chỉ nặng 1g; các hạt lớn sẽ là 1×10^3 gam hay 1.000g. Và do đó, 99 hạt nhỏ chỉ nặng 99 gam và chiếm 9.9% khối lượng của một hạt lớn duy nhất. Nói cách khác, khi xem xét theo khối lượng, khối bột cà phê xay này có 90% hạt cỡ 10 mm.

Trong phân bố kích thước hạt xay ngoài đời thực, những khác biệt giữa các cỡ hạt còn lớn hơn rất nhiều so với ví dụ giả định đã đưa ra. Thông thường, sau khi xay, các hạt có kích thước từ gần $0 \mu\text{m}$ đến $1000 \mu\text{m}$ ($1000 \text{ micromet} = 1 \text{ milimet}$). Với cà phê xay cho Espresso điển hình, cứ một hạt có đường kính lớn hơn $100 \mu\text{m}$ thì có 100 triệu hạt nhỏ hơn $100 \mu\text{m}$.

VAI TRÒ CỦA Nước Pha

Dù chúng ta luôn nhấn mạnh rằng, nước là thành phần quan trọng nhất trong cà phê vì nó chiếm 98% trong thức uống. Nhưng nước hiếm khi "chỉ là nước". Mặc dù hoàn toàn trong suốt nhưng vẫn có một lượng lớn chất rắn hòa tan trong (hầu hết) các nguồn nước của chúng ta. Do vậy, dù một loại nước thỏa mãn yêu cầu về chất lượng để uống, nó có thể không gây hại cho sức khỏe của bạn nhưng vẫn có thể chứa một số chất vô cơ khiến cà phê của bạn có vị nhạt hoặc thậm chí là không tốt.

Điều này bắt nguồn từ chính cấu tạo của nước. Ở cấp độ phân tử, nước có một sự sắp xếp phân cực - hai nguyên tử hydro với điện tích dương ở một bên và một nguyên tử oxy mang điện tích âm ở mặt kia. Điều này làm cho nó trở nên siêu hấp dẫn đối với nhiều loại phân tử có tính phân cực. Ngược lại, nó hầu như không hòa tan bất kỳ hợp chất không

phân cực nào (như chất béo trong cà phê). Nếu nước được đun nóng, tất cả các phân tử của nước sẽ bắt đầu chuyển động nhanh chóng, khiến nó trở thành một dung môi thậm chí còn hiệu quả hơn. Vì vậy, trong điều kiện chiết xuất có áp suất cao và/hoặc nhiệt độ cao, hoặc trong thời gian tiếp xúc lâu, độ hòa tan của các hợp chất không phân cực cũng tăng lên đáng kể.

Từ vô số các chất rắn hòa tan (vô cơ và cả hữu cơ), các chất xử lý nước (ví dụ clo, được thêm vào các đường ống nước chính để duy trì các tiêu chuẩn chất lượng vi sinh). Cho đến các chất có sẵn từ hệ thống cấp nước, bao gồm cả những vi sinh vật v.v... Trong đó, những khoáng chất (chất vô cơ) có trong nước sẽ làm nên một khái niệm cơ bản nhất mà hầu như tất cả chúng ta đều từng đọc, hoặc nghe qua - đó là "nước cứng" hoặc "độ cứng của nước".

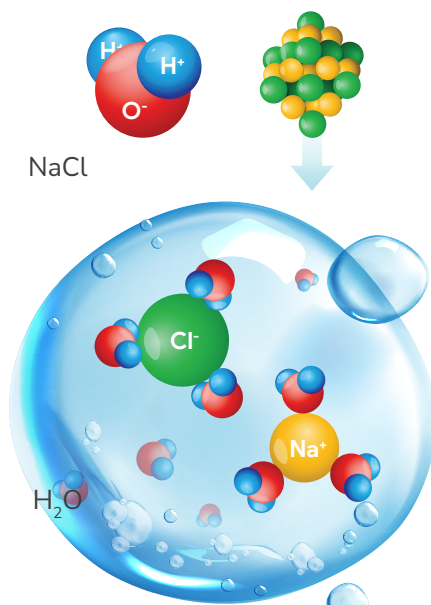
Ở cấp độ phân tử, nước là một dung môi tuyệt vời vì nó có sự sắp xếp phân cực, tức là hai nguyên tử Hydro với điện tích dương (+) ở một bên và một nguyên tử Oxy có điện tích âm (-) ở bên kia tạo thành phân tử nước (như minh họa phân tử H_2O bên dưới). Điều này làm cho nước trở thành một phân tử phân cực như một thỏi nam châm "siêu hấp dẫn" với nhiều loại phân tử. Và bởi vì nước có tính hấp dẫn rất mạnh, nó sẽ kéo đứt các liên kết của các phân tử khác, khiến chúng hòa tan vào nước. Nếu bạn đun nóng nước, tất cả các phân tử của nó sẽ bắt đầu di chuyển nhanh chóng, làm cho nó trở thành một dung môi - thậm chí còn hiệu quả hơn trong việc hòa tan các hương vị khác nhau trong cà phê.

Trong minh họa bên dưới, phân tử muối ăn hay Natri clorua ($NaCl$) được tạo thành từ các nguyên tử có điện tích bằng nhau, Natri (Na^+) và Clorua (Cl^-). Khi muối (hoặc một khoáng chất khác) hòa tan trong nước, các ion tách

ra (phân ly) và lan truyền trong nước. Do vậy, khi muối ăn hòa tan trong nước không còn tồn tại dưới dạng hợp chất; thay vào đó nó tồn tại dưới dạng các ion Natri (Na^+) và Clorua (Cl^-) riêng lẻ hòa tan trong nước.

Vì ion từ các chất rắn hòa tan trong nước (hoặc các phân tử, nguyên tử) tạo ra khả năng dẫn điện của nước. Do đó, người ta hay sử dụng máy đo độ dẫn điện (*Electrical conductivity*, viết tắt EC), để xác định giá trị tương đối của lượng chất hoà tan trong nước.

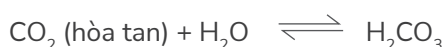
Việc chuyển đổi độ dẫn điện thành tổng chất rắn hòa tan (*Total dissolved solids*, viết tắt là TDS) chỉ đưa ra ước tính sơ bộ về lượng chất rắn hòa tan trong một mẫu nước, mà không chứa bất kỳ thông tin nào về hàm lượng cụ thể của các ion trong nước. Thông thường, khi nhiệt độ thay đổi, mỗi $1^{\circ}C$, phép đo độ dẫn điện (và TDS) thay đổi khoảng 2%.



Minh họa sự hoà tan của một phân tử muối ăn trong nước ở dạng "Ionically"; Tức là trạng thái hoà tan mà trong đó một chất được phân tán thành các ion riêng lẻ trong dung môi.

Độ cứng của nước

Bây giờ, hãy bắt đầu với hơi nước - trong khí quyển, vì "hơi nước" về cơ bản là H₂O tinh khiết, nhưng ngay sau khi nước bắt đầu ngưng tụ và tạo thành các giọt, nó bắt đầu hấp thụ carbon dioxide (CO₂), kết hợp với nước tạo thành axit carbonic. Quá trình này làm cho nước có tính axit nhẹ, vì vậy nước mưa thường có độ pH từ 5.7 trở xuống.



Trong chu trình tự nhiên, nước mưa (có tính axit) sẽ thấm sâu xuống đất để theo các dòng nước ngầm di chuyển qua lớp đá khoáng (CaCO₃, MgCO₃, hoặc cả hai), hòa tan một phần khoáng chất của nó và do đó thu được các ion Magiê (Mg²⁺), Canxi (Ca²⁺), như vậy chúng ta có "nước cứng". Trong số này, Canxi từ đá vôi là một trong những khoáng chất cứng phổ biến nhất có trong nước. Lượng khoáng chất hòa tan không chỉ phụ thuộc vào thành phần của các loại đá khoáng mà còn phụ thuộc vào thời gian nước tiếp xúc và kích thước hạt của các loại đá khoáng đó. Các hạt đá khoáng nhỏ hơn có tổng diện tích bề mặt lớn hơn, chúng sẽ hòa tan dễ dàng hơn, làm tăng lượng chất rắn hòa tan. Nước ngầm có nhiều khoáng chất hơn nước sông, hồ vì đã tiếp xúc với chất khoáng trong thời gian dài. Ngoài ra, dù nước mưa có tính axit nhưng sẽ không thể hòa tan các loại đá silicat như fenspat hoặc thạch anh, vì những khoáng chất này có khả năng chống hòa tan (phong hóa) cao hơn nhiều.

Thuật ngữ "độ cứng" ban đầu xuất phát từ tác dụng của các khoáng chất trong nước với xà phòng. Các khoáng chất trong nước cứng liên kết với xà phòng và tạo thành váng không hòa tan, khó tạo bọt hơn và làm cho xà phòng

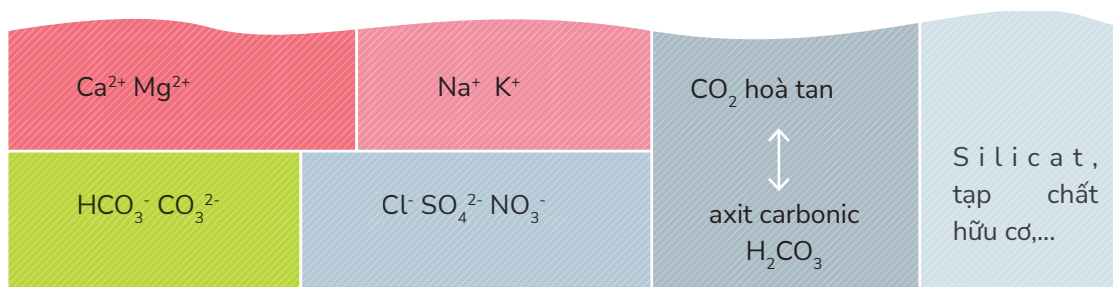
kém hiệu quả hơn trong việc giặt giũ. Ở một góc độ nào đó, người ta nhận thấy rằng nếu đun sôi nước trước khi sử dụng, nước sẽ bớt cứng hơn, giúp việc giặt giũ dễ dàng hơn. Độ cứng có thể được loại bỏ bằng cách đun sôi được gọi là "độ cứng tạm thời", độ cứng còn lại, cho dù bạn đun sôi nước đến đâu, được gọi là "độ cứng vĩnh viễn".

Nhìn chung, một loại nước bất kỳ có thể được chia thành ba phần chính (minh họa ở trang bên):

- Ở phía bên trái, tất cả các ion được phân tách thành các ion dương (cation) ở phần trên và các ion âm (anion) ở phần dưới. Trong mô tả này, hai phần ion dương và âm luôn có kích thước bằng nhau, và điều này là do bất kỳ nước nào cũng phải đáp ứng tính trung hòa về điện tích. Nói cách khác, lượng điện tích dương (từ cation) phải bằng lượng điện tích âm (từ anion).
- Phần giữa của biểu đồ hiển thị các khí hòa tan, trong trường hợp này là carbon dioxide và axit carbonic của nó.
- Và cuối cùng, phần bên phải hiển thị các thành phần không tích điện của nước, cụ thể là silicat hoặc các hợp chất hữu cơ mà trong hầu hết các trường hợp, chỉ chiếm một phần rất nhỏ trong tổng lượng chất rắn hòa tan trong nước.

Độ pH của hầu hết nước máy bị ảnh hưởng mạnh bởi lượng CO₂ hòa tan dư thừa trong khoảng 5-20 mg/l. Ở trạng thái cân bằng với khí quyển, nước sẽ chỉ chứa khoảng 0.4 mg/l CO₂ hòa tan.

Minh họa tổng quan về thành phần hoàn chỉnh của nước



Độ cứng tạm thời và vĩnh viễn

Với một mức độ vừa phải các ion khoáng như Magiê và Canxi, chúng có thể đi vào bên trong thành cellulose của hạt cà phê và quay trở lại với các chất hòa tan tạo nên hương vị cho một tách cà phê. Ở cấp độ phân tử ion Mg^{2+} cho ra chiết xuất mạnh hơn một chút so với Ca^{2+} vì rất nhiều hợp chất hương vị trong cà phê có mang theo phân tử oxy, mà ion Magiê dễ dàng kết hợp qua cầu nối oxy. Một số axit đóng góp chính cho hương vị trong cà phê như: axit lactic, malic và citric - có thể liên kết chặt chẽ hơn với các ion Mg^{2+} . Trong khi đó Canxi lại dễ dàng liên kết với các chất khác gây ra sự hình thành vôi - nguyên nhân chính khiến bạn phải vệ sinh máy Espresso định kỳ vì vôi hóa.

Tổng độ cứng, còn được gọi là độ cứng chung viết tắt là GH (*General hardness*), chỉ là một phép đo lượng Canxi và Magiê tích điện dương có trong nước. Bởi vì điện tích trong các ion này giúp chiết xuất các phân tử hương vị, cho nên phép đo GH là một chỉ số quan trọng về khả năng chiết xuất của nước. Cần biết rằng mỗi ion khoáng mang điện tích dương sẽ ghép nối với các ion mang điện

tích âm. Trong nước, ion âm quan trọng nhất trong số này là bicarbonate (HCO_3^{-}).

Khi bạn đun sôi nước với bicarbonate, nó phản ứng với bất kỳ ion Canxi và Magiê nào trong nước để tạo thành kết tủa - một chất rắn gọi là limescale (CaCO_3 và MgCO_3). Và như vậy, lượng cặn lớn nhất có thể hình thành khi nước được đun nóng gọi là độ cứng carbonate, hay còn gọi là độ cứng tạm thời. Độ cứng tạm thời thường được ký hiệu là KH là viết tắt của Karbonathärte (tiếng Đức) có nghĩa là độ cứng carbonate.

Khác với Ca^{2+} và Mg^{2+} , ion Na^{+} liên kết yếu với hầu hết các hợp chất trung tính trong hạt cà phê, nên nước giàu ion Na^{+} không có lợi cho chiết xuất. Vì vậy, nếu mục đích là để chiết xuất hầu hết các thành phần hương vị trong cà phê, thì nước giàu Mg^{2+} là phù hợp nhất. Nếu mục đích là để đạt được sự cân bằng hương vị tốt nhất cho một loại cà phê rang nhạt (light) nhất định, thì cả Ca^{2+} và Mg^{2+} cho thấy hiệu quả cao hơn - nhưng khả năng tạo cặn cao hơn.

Một số ion khác, như sắt (Fe^{3+}) hoặc nhôm (Al^{3+}) thường bị bỏ qua, vì hàm lượng cho phép của chúng trong nước uống phải rất thấp (theo tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế Thế giới, WHO).

Lời kết

Hai năm trước khi quyển sách này ra đời - Các biên tập viên của chúng tôi đã đặt cược vào việc gọi tên quyển tài liệu đầu tay của PrimeCoffee là "Khoa Học Chiết Xuất", vì tại thời điểm đó "chiết xuất" vẫn là một ý tưởng, một khái niệm tương đối mới trong ngành cà phê. Nhưng hôm nay, chiết xuất đã trở thành một từ thông dụng trong ngành và khoa học về lĩnh vực này đã được lấp đầy bởi nhiều chuyên gia, được tiếp nhận bởi cộng đồng đông đảo hơn rất nhiều. Ở nhiều nơi, trong nhiều thời điểm "chiết xuất" đã và đang được sử dụng như một cách nói khác của việc "pha cà phê".

Dù có thể được sử dụng trong nhiều bối cảnh khác nhau, nhưng nội hàm trong nhan đề "Khoa Học Chiết Xuất" là chưa bao giờ thay đổi. Ngay từ các trang đầu tiên của quyển sách, chúng tôi đã chọn cách ẩn tượng nhất có thể để thể hiện toàn bộ nội dung cốt lõi vào cụm từ "đồng đều". Kể từ đó, các chương - phần luôn hướng sự tập trung của bạn vào sự đồng đều trong tất cả các khía cạnh của quá trình pha chế. Cách tiếp cận của chúng tôi trong việc làm cho một thiết bị hoặc kỹ thuật này tốt hơn một thiết bị hoặc kỹ thuật khác là khả năng giảm độ sai lệch trong tất cả các lần pha chế. Do đó, nếu bạn chắt lọc tất cả nội dung từ cuốn sách này thành một khái niệm thiết yếu - một lần nữa, bạn sẽ kết thúc với từ "đồng đều".

Đây là một "gợi ý tưởng" nhỏ mà các biên tập viên của chúng tôi mong muốn gửi đến bạn. Vì bất kể bạn yêu thích công cụ hay phương pháp pha chế nào, số lần chiết xuất đồng đều của chúng ta càng nhiều, cà phê của chúng ta sẽ càng đặc biệt. Doanh nghiệp của chúng ta càng trở nên có lợi nhuận và ngành của chúng ta càng trở nên bền vững hơn.

Cuối cùng, chúng tôi hy vọng có thể dùng cách tiếp cận ngôn từ tối giản nhất để nói lời cảm ơn với bạn: nói ít hơn mà vẫn thể hiện lòng biết ơn sâu sắc dành cho việc bạn đã lựa chọn và đồng hành cùng quyển sách này đến những trang cuối cùng. Giá trị cốt lõi mà quyển sách này truyền đạt, đam mê công việc mà chúng tôi theo đuổi, hay mục đích phụng sự mà chúng tôi đặt lên hàng đầu, chỉ có ý nghĩa nhờ vào sự ủng hộ của bạn.

Trân trọng cảm ơn bạn vì đã dành thời gian cho quyển sách này!



Là tác giả cũng như biên tập viên tạo nên ấn phẩm này, chúng tôi đã cố gắng cung cấp thông tin thiết thực và chính xác ở mức tối đa, tuy nhiên chúng tôi cũng như Nhà xuất bản không chịu trách nhiệm pháp lý về tính chính xác của các nội dung được đề cập trong sách. Là độc giả của Khoa Học Chiết Xuất, bạn không nên chỉ dựa vào thông tin cung cấp tại đây mà các nguồn tham khảo như sách, báo chuyên ngành và các lớp đào tạo khác về cà phê rất quan trọng để ứng dụng trong thực tiễn.

Chính vì vậy, ban biên tập rất mong nhận được chia sẻ từ bạn đọc, những người sử dụng Khoa Học Chiết Xuất để tham khảo và ứng dụng ngoài thực tế. Chúng tôi trân trọng những ý kiến đóng góp liên quan đến tính phù hợp của tài liệu này để từ đó có thể cập nhật và cải thiện trong tương lai.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về:

support@primecoffea.com hoặc <https://primecoffea.com/lien-he>

KHOA HỌC CHIẾT XUẤT

Cải Thiện Chất Lượng Và Hiệu Quả Chiết Xuất Cà Phê

Nguyễn Tống Hải Vân

Mã ISBN: 978-604-388-898-0

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN:

Giám đốc - Tổng biên tập:

BÙI THỊ LÂM NGỌC

Biên tập: NGUYỄN VĂN LỪNG

NGUYỄN THỊ NGỌC SANG, NGUYỄN TỐNG HẢI VÂN

Sửa bản in: VĂN LỪNG

Trình bày: NGUYỄN TỐNG HẢI VÂN

Thực hiện liên doanh: NGUYỄN TỐNG HẢI VÂN

In 1.000 bản, khổ 19.5x25cm tại Công Ty TNHH

Thương mại Dịch vụ Quảng cáo Trung Tín

Địa chỉ: 62 Tân Thành, P.Tân Thành, Q.Tân Phú, Tp.Hồ Chí Minh

Số xác nhận ĐKXB: 1547-2023/CXBIPH/1-225/ĐoN

Cục Xuất bản, In và Phát hành xác nhận ngày: 17/5/2023

Quyết định xuất bản số: 420/QĐB-ĐoN, cấp ngày: 19/5/2023

In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2023

NHÀ XUẤT BẢN ĐỒNG NAI

Địa chỉ: 1953J, Nguyễn Ái Quốc, P. Trung Dũng,

Tp. Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai

Ban biên tập: (02513) 825 292

Phòng kinh doanh: (02513) 946 521 - 946 530

Email: dongnainxb@gmail.com