

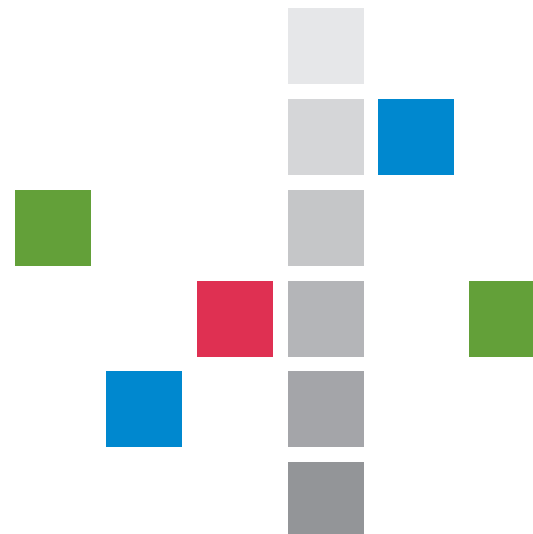
CIE LAB HLC Farbatlas XL

Version 1.0

Basis Farbumfang: EPSON SureColor-Px000V Serie, Proofpapier semimatt, ohne optische Aufheller; mit PDF-Ebenen für weitere Ausgabefarbräume (sRGB, div. CMYK)



Der freieFarbe e.V. stellt die Autoren der **DIN SPEC (PAS) 16699** «Offene Farbkommunikation», nach der wir diesen HLC-Farbatlas produzieren. Der freieFarbe e.V. ist Mitglied im DIN.



Lizenz

Der vorliegende Atlas und die zugehörigen Dateien sind unter Creative Commons geschützt. Die Dateien können auch im kommerziellen Umfeld kostenfrei vervielfältigt und weitergegeben werden, sofern hierbei der Urheber sowie die Lizenz genannt werden und die Dateien inhaltlich unverändert sind.

© 2018 freieFarbe e.V.
CC BY-ND 4.0



Lizenzbedingungen

Den vollen Wortlaut finden Sie unter:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode.de>

CIELAB ist lizenzfrei

Das CIELAB-Farbmodell und dessen Polarkoordinaten HLC sind als mathematisches Modell frei von Urheberrechten und Lizenzkosten.

Haftungsausschluss

Dieser Farbatlas stellt keine absolute CIELAB-Referenz dar, sondern eine mit den Mitteln des Proofdrucks erreichbare Annäherung an die angegebenen Farbwerte. Trotz sorgfältiger Aufbereitung und mehrfacher Kontrolle ist es möglich, dass sich im vorliegenden Produkt Fehler befinden. Für Folgen aus der Anwendung wird keine Haftung übernommen.

Alle Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Stand Oktober 2018

Beschreibung

Dieser Atlas zeigt einen Überblick des auf einem hochwertigen Tintenstrahldrucker (EPSON SureColor-Px000V Serie) erreichbaren Teils des CIELAB-Farbraums, auch $L^*a^*b^*$ oder einfach Lab genannt.

HLC ist eine gut verständliche Darstellungsweise dieses Farbraums.

Die Farbtafeln zeigen die Aufteilung eines Basisfarbtons H (Wertebereich 0 ... 360) nach Helligkeit L (0 ... 100) und Buntheit C (0 ... ca. 110 bei Druckfarbräumen). Die Schrittweite der Abstufungen beträgt bei der Standard-Ausgabe 10 Einheiten und bei der XL-Ausgabe 5 Einheiten. Weitere Tafeln zeigen die Graureihe (C = 0) und die wenig gesättigten Farben (C = 5).

Diese deutsch-schweizerische Koproduktion folgt den ortho- und typografischen Konventionen der Schweiz.

CIELAB

Die Farbfelder des Atlases sind im Lab-Farbmodus hinterlegt. Das CIELAB-Farbmodell wurde 1976 von der Commission Internationale de l'Eclairage definiert. Es ist ein mathematisches Farbmodell, bei dem die spektralen Eigenschaften eines Objektes und die Wahrnehmungseigenschaften unseres Sehapparats miteinander verrechnet werden.

CIELAB hat sich bis heute überall durchgesetzt, wo es um exakte Farbberechnung geht, sei es in der Farbmessung, -rezeptur oder in den gängigen Betriebssystemen: Das Farbmanagement funktioniert üblicherweise über CIELAB.

HLC-Koordinaten

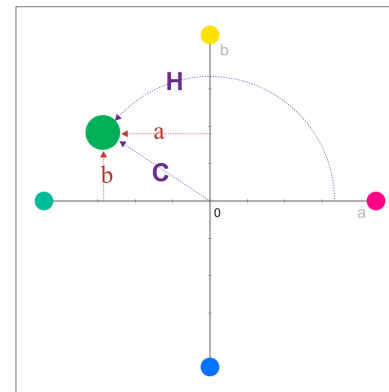
Anstelle der rechtwinkligen Koordinaten für L, a und b werden in diesem Atlas die CIELAB-Polarkoordinaten HLC verwendet.

Die vertikale L-Achse ist hierbei identisch. Die horizontale Lage eines Farbortes wird hier bestimmt durch den Winkel H zur positiven a-Achse (im Gegenuhrzeigersinn und in der Einheit Grad) und den Radius C, den Abstand zur L-Achse.

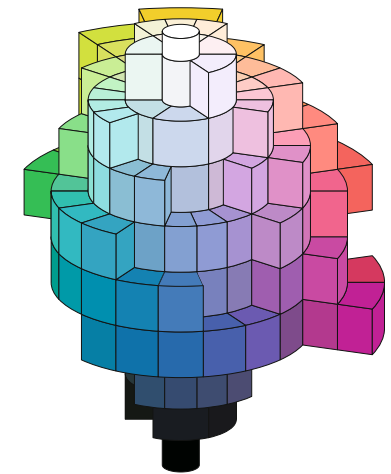
HLC, auch LCh oder LCH(ab), steht für

- Hue (Farbton[-winkel])
- Lightness (Helligkeit)
- Chroma (Buntheit)

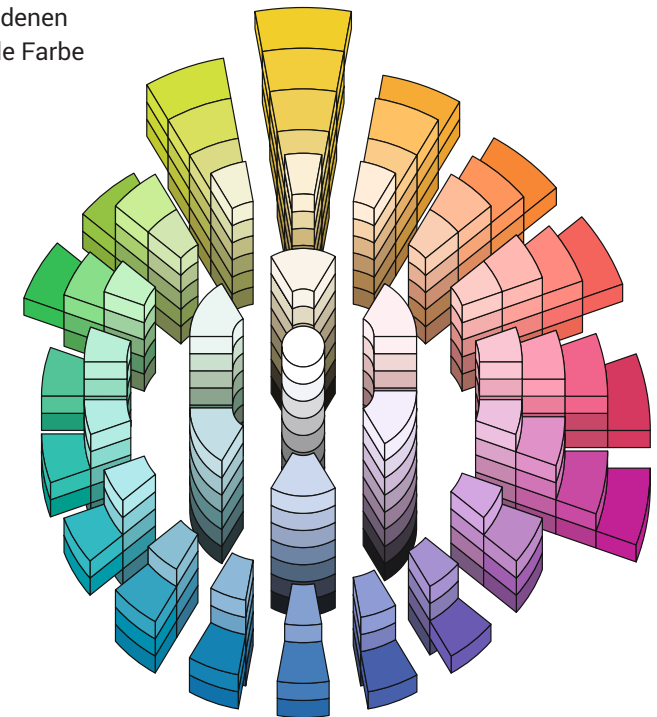
und ist viel leichter nachzuvollziehen als die abstrakten a- und b-Koordinaten, zu denen sich kaum jemand die entsprechende Farbe vorstellen kann.



Ansicht eines a/b-Diagramms gegebener Helligkeit von oben: Ein CIELAB-Farbtort kann sowohl in rechtwinkligen Koordinaten für a und b angegeben werden als auch in Polarkoordinaten für H und C.



Dreidimensional dargestellter CIELAB-Farbkörper in HLC-Aufteilung. Quelle: Jan-Peter Homann, Digitales Colormanagement, 3. Auflage, Springer, 2007.



In der Explosionszeichnung wird die Aufteilung nach Hue (Winkel), Lightness (Höhe) und Chroma (Abstand von der Grauchse) noch deutlicher. Die «Tortenstücke» entsprechen den Farbtafeln in diesem Atlas. Quelle: wie oben.

Anwendung

Bei optimalem Ausdruck sollten die zu jedem Farbfeld an der L-Achse und unter der betreffenden Spalte genannten Lab-Werte beim Nachmessen in etwa wieder erreicht werden.

Ebenen für verschiedene Farbräume

Die PDF-Version dieses Dokuments enthält zusätzliche Ebenen, die den Farbumfang für weitere Ausgabesituationen wiedergeben. Dies erlaubt Vergleiche, zum Beispiel zwischen Papieren ohne und mit optischen Aufhellern oder zwischen Bogenoffset und sRGB (stellvertretend für einen Standardmonitor bzw. Internetanwendungen).

Die Ebenen lassen sich in Adobe Acrobat Reader oder in Acrobat Pro über die Navigationsregisterkarte «Ebenen» einzeln ein- und ausblenden.

Farben aus anderen Farbsystemen oder aus der Umwelt finden

Diese finden Sie schnell im Atlas, indem Sie die Original-Farbmuster abgleichen nach dem intuitiven System:

- Hue bzw. Basisfarbe (Seite)
- Lightness bzw. Helligkeit (Zeile)
- Chroma bzw. Buntheit (Spalte)

RGB-/Hex- und CMYK-Farbwerte

Im Ringbuch des HLC Colour Atlas finden Sie Tabellen mit den Farbwerten der jeweils darstellbaren Farben in sRGB und CMYK gemäss dem Profil «ISO Coated v2 300% (ECI)».

In der PDF-Version werden die Farbwerte mit *Bearbeiten > Suchen* und der Eingabe eines

HLC-Farbnamens (z. B. «H240_L030_C020») direkt angezeigt.

Weitere RGB- und CMYK-Varianten können beispielsweise in Photoshop mittels Eingabe der jeweiligen Lab-Farbwerte im Farbwähler ermittelt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass in den Farbeinstellungen die gewünschten Profile und Konvertierungsoptionen eingestellt sind.

In Adobe Acrobat Professional können Sie die prozentualen RGB- und CMYK-Farbwerte beliebiger Ausgabesituationen über den Befehl *Erweitert > Ausgabevorschau* mit Mouseover auf einem Farbfeld anzeigen lassen. Die Ausgabesituation wird über ihr ICC-Profil ausgewählt.

Farbharmonien

Im HLC-Modell sind Beziehungen zwischen den Farben – etwa Komplementärfarben oder Harmonien – auf einen Blick zu erkennen. Dies ist bei der Farbgestaltung eine grosse Hilfe.

Komplementärfarben liegen einander im Farbkreis gegenüber, sie haben also einen um 180 voneinander abweichenden H-Wert, wobei L und C einheitlich bleiben. Beispiel: Gelb (H = 90) und Blau (H = 270). Komplementärfarben wohnt die maximale Spannung zweier gleich starker Gegenpole inne, die sich aufheben.

Die Helligkeitsvariation beschreibt Farbtöne mit gleichem H- und C-Wert, wobei sich nur der L-Wert verändert. Dies kann in beliebig vielen Stufen geschehen. Die Dunkel-zu-Hell-Entwicklung zeigt eine Basisfarbe in gleichbleibend starker, ruhiger Variation.

Hingegen spielt die Buntheitsvariation (H und L bleiben gleich, C wird zwischen zwei Farben variiert) mit der Grundaussage eines Farbtönen von schwach bis stark.

Ein H-Übergang bei konstanter Winkeldifferenz sowie gleichbleibender Helligkeit und Buntheit erzeugt einen mehrfarbigen Übergang zwischen zwei Ausgangsfarben. In der Gegenrichtung mit dem grösseren Winkelunterschied ergibt sich eine grössere Schrittweite, oder bei gleicher Winkeldifferenz werden mehr Zwischenfarben abgedeckt.

Schliesslich lassen sich bei gleichzeitiger Variation von zwei oder drei der HLC-Parameter viele weitere Farbharmonien finden. Logarithmisch statt linear abgestuften Variationen wohnt mehr Dramatik inne. Ungleiche n-Ecke, schiefe Ebenen, Schrauben, Spiralen etc. im Farbraum ergeben viele weitere interessante und lebendige Effekte.

Bei Harmonieberechnungen kommt die wahrnehmungsgerechte und frei berechenbare Definition des CIELAB-Farbraums als entscheidender Qualitätsvorteil gegenüber anderen Farbmodellen zum Tragen.



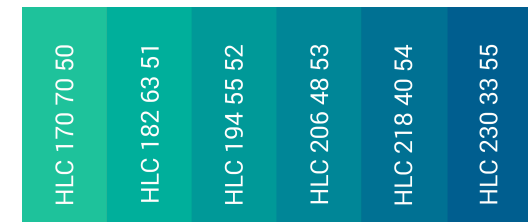
Komplementärkontrast: H ist um 180 versetzt, L und C bleiben gleich.



Helligkeitsvariation (nur L variiert).



Buntheitsvariation (nur C variiert).



Farbübergang zwischen zwei Farben in der einen Hue-Richtung.

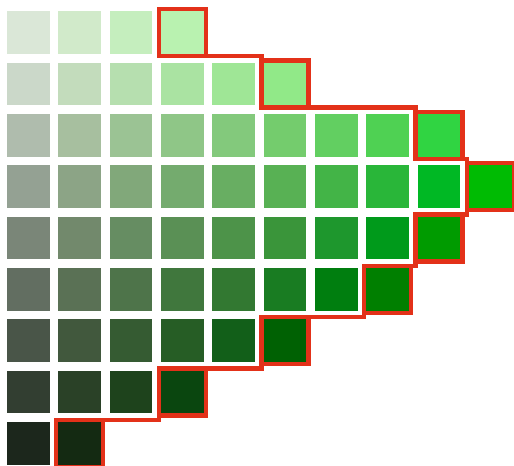


Farbübergang zwischen denselben beiden Farben wie oben in Hue-Gegenrichtung.

Qualitätssicherung im HLC Colour System

Die Qualitätssicherung bei der Produktion des HLC Colour Atlas und den daraus abgeleiteten Spektraldaten für das HLC Colour System setzt sich Folgendes zum Ziel:

- sehr gute Übereinstimmung von Farbatlas zu Farbatlas
- sehr gute Übereinstimmung zwischen der spektralen Master-Datei des HLC Colour Systems und einem gedruckten HLC Colour Atlas
- Voraussetzung für eine sehr gute Übereinstimmung zwischen dem HLC Colour Atlas und einem digitalen Proof (abhängig vom Proofdrucker, dem Proofmedium, der Proofsoftware und der Kalibrierung/Profilierung des Proof-Systems)
- individuelles Qualitätsprotokoll für jeden einzelnen HLC Colour Atlas



Die rot markierten Farben sind die maximal gesättigten Farbtöne einer Farbart im HLC Colour Atlas. Diese können produktionsbedingt etwas stärker vom HLC-/Lab-Idealwert abweichen als die weniger gesättigten Farben.

Um diese Ziele zu erreichen, greifen eine Reihe von Faktoren ineinander, die über die Qualität des Gesamtprodukts entscheiden.

Auswahl der CIELAB-Farben für den HLC Colour Atlas

Der CIELAB-Farbraum erlaubt die Darstellung aller sichtbaren Farben. Auf einem Drucksystem kann jedoch nur ein Teilbereich der sichtbaren Farben reproduziert werden. Deswegen Umfang (Gamut) ist abhängig vom Druckverfahren, der eingesetzten Druckfarbe/Tinte und dem Bedruckstoff.

Der HLC Colour Atlas wird auf einem Epson SureColor P9000V Spectro produziert, einem High-End-Gerät mit äusserst präziser Farbwiedergabe. Orange, Violett und Türkisgrün ergänzen hier die CMYK-Prozessfarben, um einen möglichst grossen Farbraum zu erreichen. Als Bedruckstoff für diese Version des HLC Colour Atlas setzen wir ein semimattes Proofpapier ohne optische Aufheller ein.

Dies sind die Rahmenbedingungen, welche die darstellbaren Lab-Farben begrenzen. Bei der konkreten Auswahl der Lab-Farben für die Versionen des HLC Colour Atlas besteht generell das Problem, dass manche Lab-Töne im gewählten Druckprozess knapp ausserhalb des druckbaren Farbumfangs liegen. In der Designphase galt es, für den Bereich der gesättigten Farben eine Entscheidung zu treffen:

- Sollen nur CIELAB-Farben wiedergegeben werden, die sich zu 100% im Druckfarbraum reproduzieren lassen?
- Sollen auch sehr gesättigte Lab-Farben enthalten sein, die nur mit leichten Abweichungen gedruckt werden können, um Designern auch in diesen Farbbereichen eine möglichst grosse Auswahl zu bieten?

Wir haben uns bei der Gamutauswahl für eine maximale Toleranz von $\Delta E_{00} = 1$ entschieden.

Messtechnische Kontrolle und individuelle Optimierung der Farben

In der Designphase des vorliegenden HLC Colour Atlas (auf Papier ohne optische Aufheller) wurden alle Farbtöne mit einem X-Rite i1 Pro 2 Spektralfotometer eingemessen und mit den Lab-Idealwerten verglichen. Soweit nötig und möglich, wurden einzelne Farbfelder optimiert und zur Kontrolle nochmals eingemessen.

Bei ca. 90% der Farben im HLC Atlas können die idealen Lab-Werte mit einem durchschnittlichen ΔE_{00} von 0,5 reproduziert werden. Im Bereich der gesättigten Farben liegen die Abweichungen von den jeweiligen Idealwerten aus den vorher beschriebenen Gründen etwas höher.

Spektraldaten zum HLC Colour Atlas

Auf freifarbe.de/Downloads stellen wir die Spektraldaten (380–730 nm, 10 nm Schrittweite) aller 13 283 Farben des HLC Colour Atlas XL kostenlos zur Verfügung. Sie werden als optimierte Spektraldaten ohne Abweichung zu den Sollwerten bereit gestellt.

Spektraldaten dienen der eindeutigen Rezepturierung von Sonderfarben für verschiedene Druckverfahren und -medien, zum Beispiel auch für Lacke und Textilfarben.

Reproduzierbarkeit der Ergebnisse

Sorgfältig kalibrierte Proofsysteme ermöglichen zu verschiedenen Zeitpunkten und über verschiedene Systeme an unterschiedlichen Orten eine sehr gute Übereinstimmung. Diese

ist teilweise höher als bei Farbfächern für die grafische Industrie, die in anderen Druckverfahren produziert werden.

Um die Reproduzierbarkeit zu gewährleisten, gehen wir nach folgendem Schema vor:

1. Definition einer internen Referenz

Die interne Referenz ist der Farbumfang (Gamut), den das Drucksystem zur Ausgabe des HLC Colour Atlas erreichen muss. Diese Referenz ist in der vorliegenden Produktion die Kalibriervorgabe des Programms GMG Colorproof für das Papier «GMG ProofMedia premium semiMatte 250» auf Epson SC-Px000V-Druckern mit Violett.

2. Regelmässige Kalibrierung des Proofsystems

Das Drucksystem für den HLC Colour Atlas wird regelmässig über den gesamten Farbraum hinweg mit engen Toleranzen neu kalibriert. Die Produktion des HLC Colour Atlas erfolgt erst dann, wenn die mittlere Abweichung für alle Farben des Kalibriercharts bei $\Delta E_{00} < 0,6$ liegt.

3. Qualitätsdokumentation nach ISO 12647-7:2016

Die Farbgenauigkeit jedes einzelnen Farbatlasses wird von freieFarbe e.V. über ein individuelles Qualitätsprotokoll auf der letzten Seite dokumentiert, das sich an der aktuellen ISO 12647-7:2016 orientiert. Dieser Standard beschreibt herstellerübergreifend, wie auf einem Digitalproof die erreichte Farbverbindlichkeit messtechnisch dokumentiert wird. Die zentralen Elemente der Qualitätskontrolle nach ISO 12647-7:2016 sind folgende:

• Standardkonformer Kontrollkeil

Ausgabe eines Kontrollkeils, der den Vorgaben der ISO 12647-7:2016 entspricht. Beim HLC Colour Atlas ist dies der Ugra/Fogra-Medienkeil CMYK V3.

• Kontrollzeile für den Proofjob

In diesem Schritt wird gemessen und dokumentiert, wie gut der einzelne Farbatlas mit der in Schritt 1 definierten Kalibrations-Referenz übereinstimmt. Diese Referenz gemäss ISO 12647-7 ist bei uns nicht eine Charakterisierungsdatei oder ein ICC-Profil eines globalen Druckstandards sondern eine einmalig festgelegte Charakterisierungsdatei beziehungsweise das ihr entsprechende ICC-Profil für den kalibrierten Drucker. Ansonsten verwenden wir die normale Systematik der ISO 12647-7.

• Messprotokoll für den geproften Fogra-Medienkeil

Die ISO 12647-7:2016 gibt eine Reihe von Parametern und Toleranzen vor, die bei einer Vermessung des Kontrollkeils auf dem Proof erreicht werden müssen. Im HLC Colour Atlas wird auf der letzten Seite das Ergebnis dieser Kontrollmessung neben dem Medienkeil aufgedruckt (vgl. Abbildung oben).

Als Vorgabe zur Auswertung dienen die Sollwerte des linear druckenden Epson SC-Px000V-Drucksystems auf der Papiersorte «GMG ProofMedia premium semiMatte 250». Die Auswertung des Medienkeils erfolgt mit einem eingebauten X-Rite ILS30 des Epson-Proofsystems. Das Ergebnis dieser Auswertung wird direkt eingedruckt. Den Ugra/Fogra-Medienkeil einschliesslich Qualitätsprotokoll finden Sie wie erwähnt hinten im HLC Colour Atlas (die Lizenzbedingungen des Medienkeils erlauben dies nur im gedruckten Farbatlas, nicht im PDF).

Dank an die Fogra

Die heute auf digitalen Proofsystemen erreichbare Qualität und Wiederholgenauigkeit ist eng mit der langjährigen Arbeit der Fogra verbunden, die zum Beispiel die ISO 12647-7:2016 federführend mitentwickelt hat. Auf Basis dieses und weiterer ISO-Standards bietet die Fogra eine Reihe von Zertifizierungen für digitales Proofing an. Bei der Produktion des HLC Colour Atlas sind folgende Elemente Fogra-zertifiziert:

- Das eingesetzte Proofsystem: Software GMG Colorproof mit Epson SC-P9000V Spectro
- Das eingesetzte Proofpapier: «GMG ProofMedia premium semiMatte 250»
- Die Produktionsmittel der Proof GmbH, Tübingen, auf denen der HLC Colour Atlas hergestellt wird

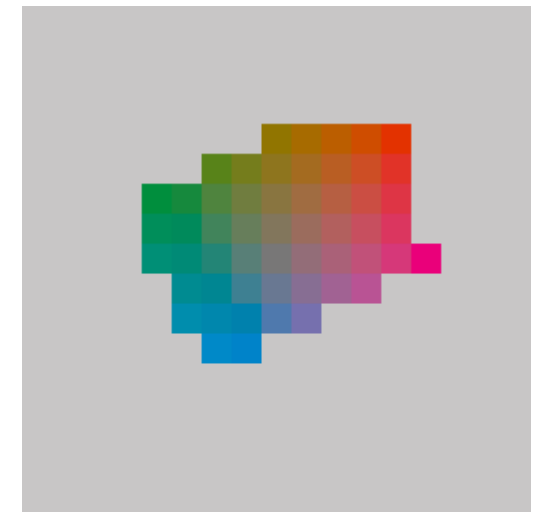
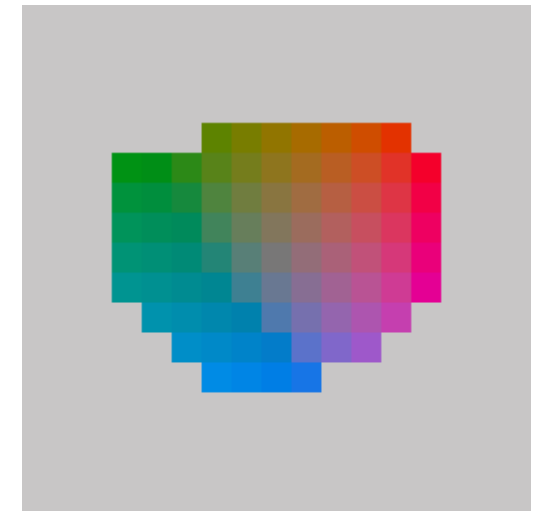


Der Ugra/Fogra-Medienkeil zur Qualitätokumentation

Grosser Inkjet-Gamut

Zur Ermittlung des Gamuts – d. h. des Farbumfangs – für diesen Farbatlas wurde das ICC-Profil «Epson_SCP7000_720x1440dpi10c_GMGsemimatte250_V1.icc» verwendet, das folgende Druckbedingungen beschreibt:

- Druckermodell: EPSON SureColor- P9000V
- Papier: «GMG ProofMedia premium semiMatte 250»
- Auflösung: 1440 dpi
- Treibereinstellungen für optimale Farbqualität



Die grauen Quadrate zeigen den gesamten Wertebereich von Lab, die Farbfelder den davon darstellbaren Farbumfang bei L = 50. Oben ist der Gamut der Druckerserie EPSON SC-Px000V abgebildet, darunter jener von Bogenoffset auf gestrichenen weissen Papieren (Fogra 39).

Spezifikation im Detail

Weiter führende Angaben zur Herstellung von Farbmustern und -atlanten liefert die DIN SPEC (PAS) 16699, die im Beuth Verlag kostenlos erhältlich ist (www.beuth.de).



Der 2016 gegründete gemeinnützige Verein freieFarbe e.V. ist ein internationaler Zusammenschluss von Farbenprofis. Wir möchten zeigen: Der Computer ist ein ideales Werkzeug für Farbe – er kann Farbe frei machen!

Wir freuen uns, wenn Sie uns hierbei mit Ihrer Spende unterstützen oder bei uns Mitglied werden.

Besuchen Sie unsere Website mit umfangreichen Infos zum Thema Farbe und Farbkommunikation unter **www.freiefarbe.de**.

freieFarbe e. V.

Grünteweg 31
26127 Oldenburg
Deutschland
Telefon +49 (0)441–300 18 07
info@freiefarbe.de
www.freiefarbe.de
www.freecolour.org

Bezugsquelle für die Ringbuch-Ausgabe

Proof GmbH

Gölzstraße 17
72072 Tübingen
Deutschland
Telefon +49 (0)7071–79527–40
info@proof.de
shop.proof.de

Autoren

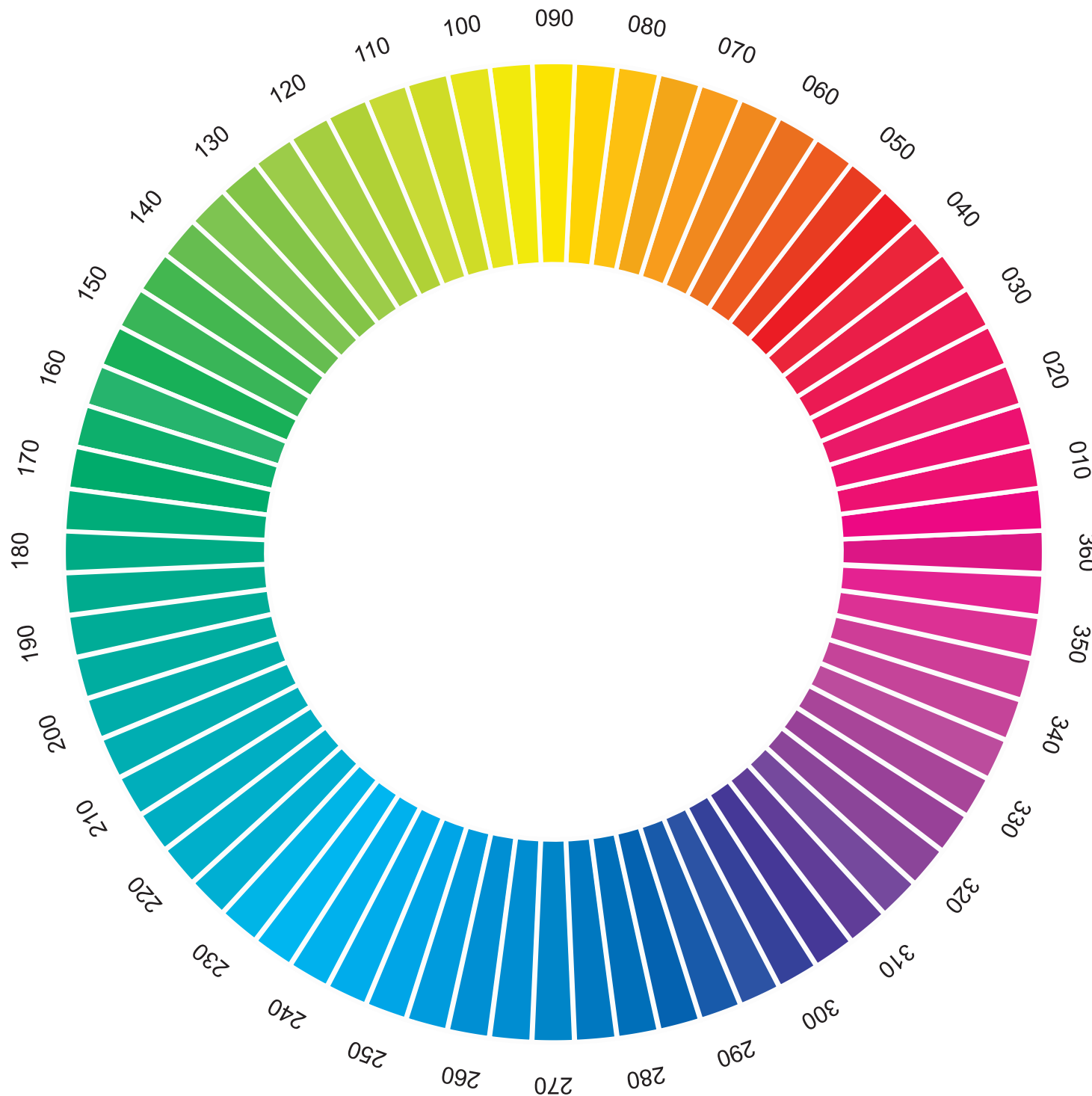
An diesem Farbatlas haben folgende Personen mitgearbeitet:

Matthias Betz
Holger Everding
Jan-Peter Homann
Peter Jäger
Christoph Schäfer
Eric A. Soder

Dank

Wir danken

- der ColorLogic GmbH,
 - der Epson Deutschland GmbH und
 - der GMG GmbH & Co. KG
- für die technische Unterstützung;
- DIN Connect
- für die Finanzierung der DIN SPEC sowie
- der Proof GmbH
- für den Einsatz bei der Produktion der Druckausgabe.



Hue-Farbkreis

Dieser dient der grundlegenden Orientierung im Atlas. Es wird für jeden Hue-Wert die äusserste Farbe dargestellt, also jene mit der am verwendeten Drucksystem maximal möglichen Chromazität.

Die Zahlenangabe in Winkelgrad entspricht der H-Farbtabelle im Atlas; auf dieser wird der jeweilige Farbton nach Helligkeit (L) und Bunttheit (Chromazität, C) eingeteilt.

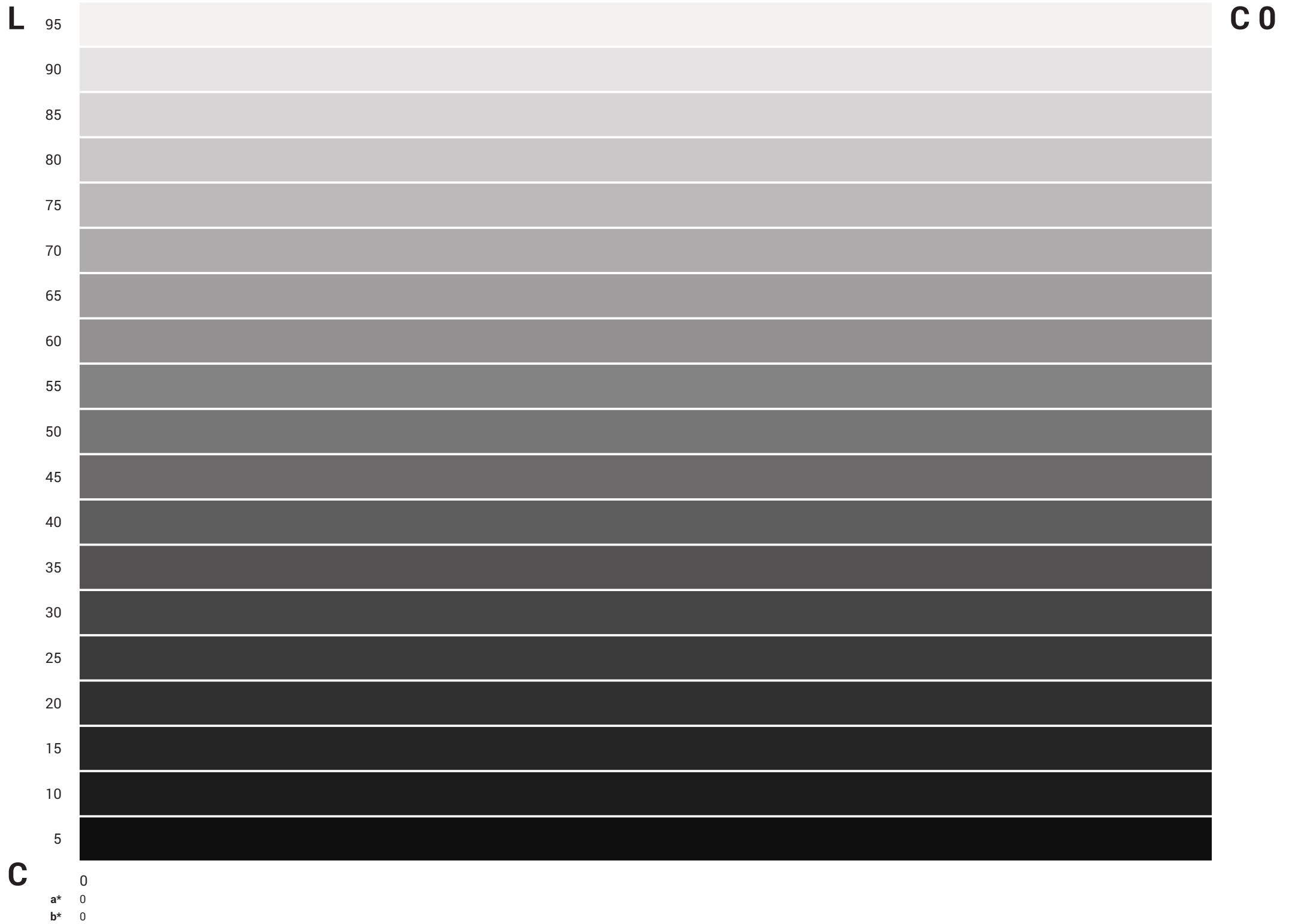
Anwendung

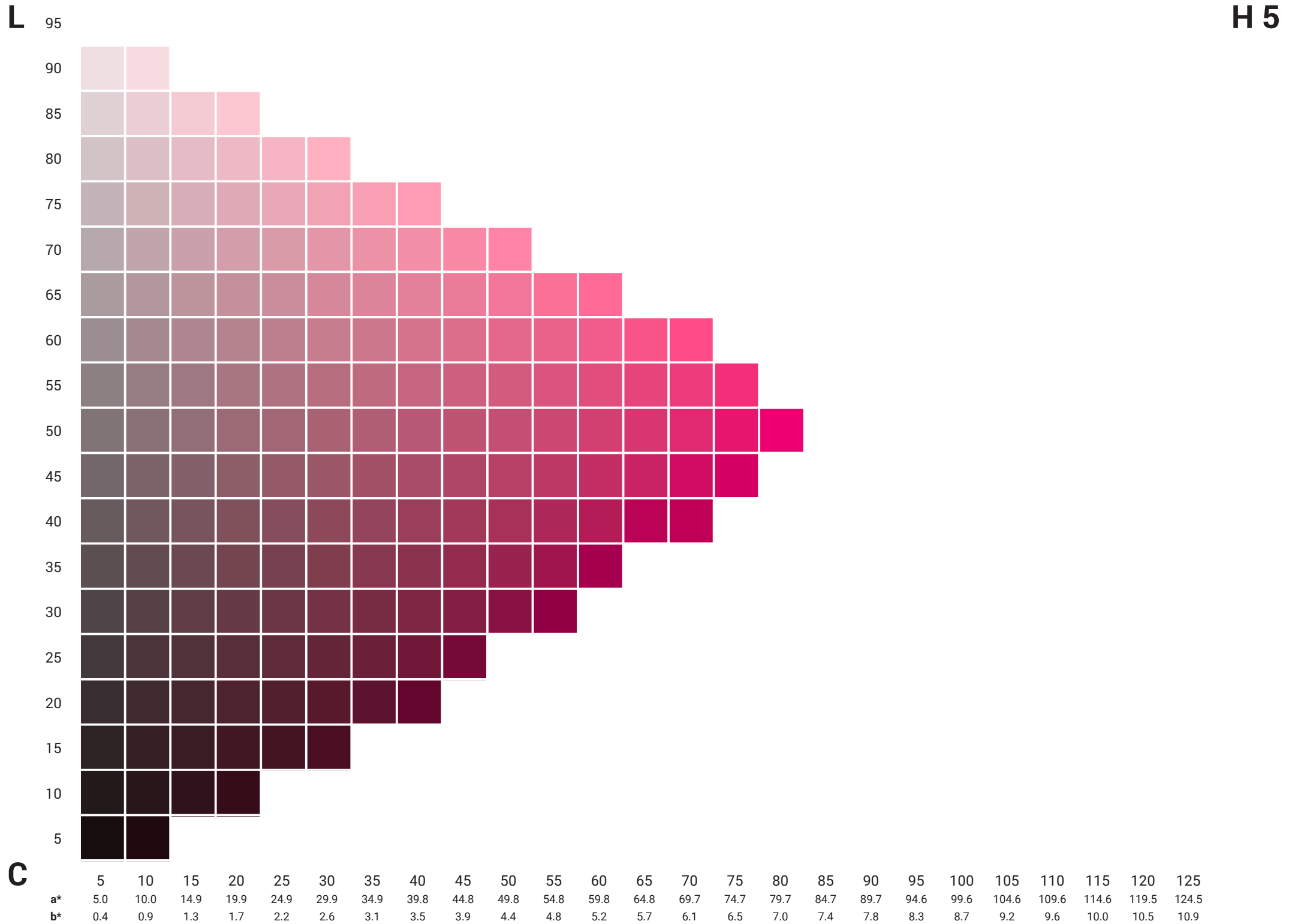
Wenn Sie einen bestimmten Farbton abmustern, suchen Sie zunächst im Farbkreis dessen Basisfarbe heraus. Schlagen Sie dann die dem H-Winkel entsprechende Farbtabelle auf, wo die betreffende Farbe variiert wird.

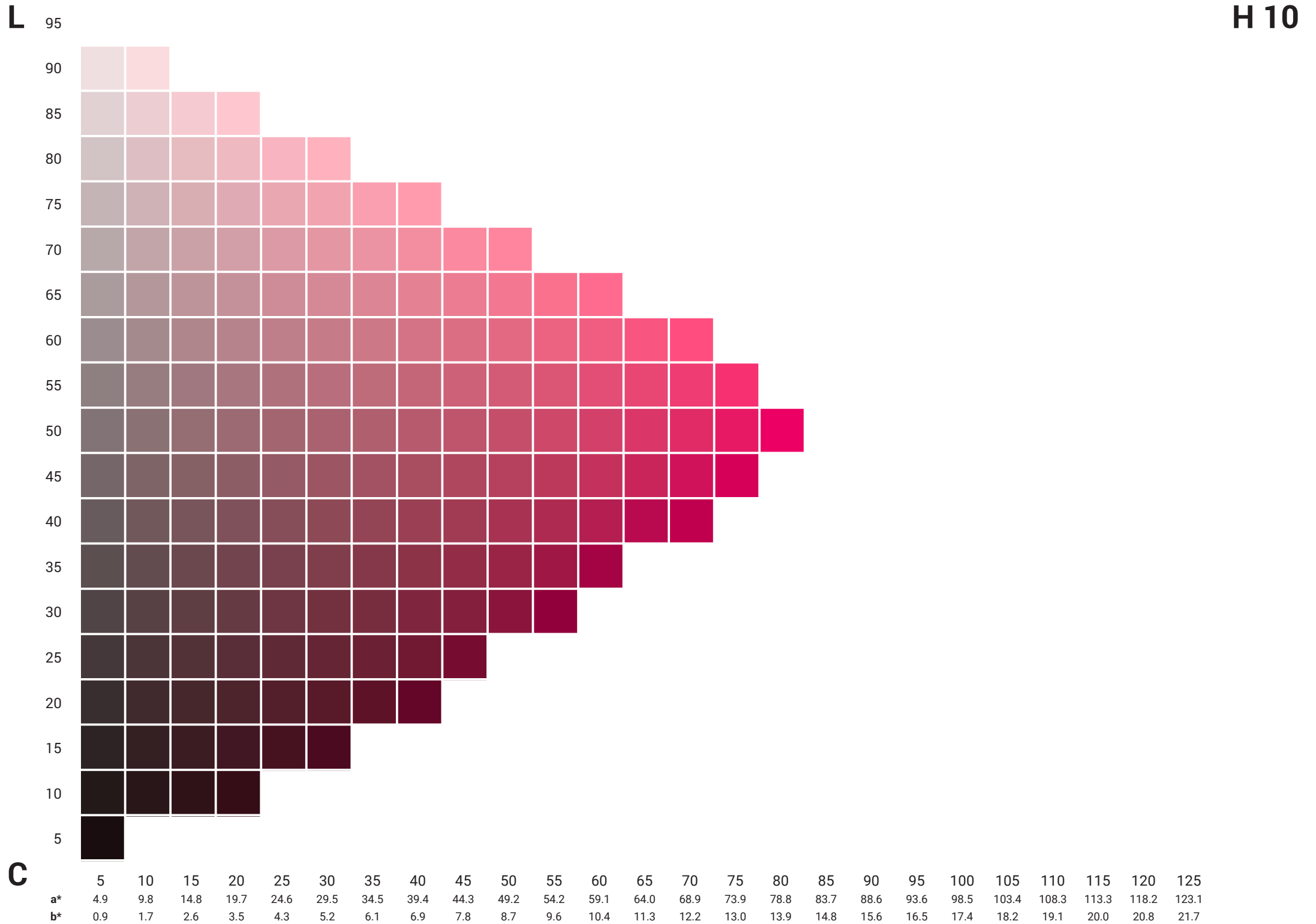
Grauachse

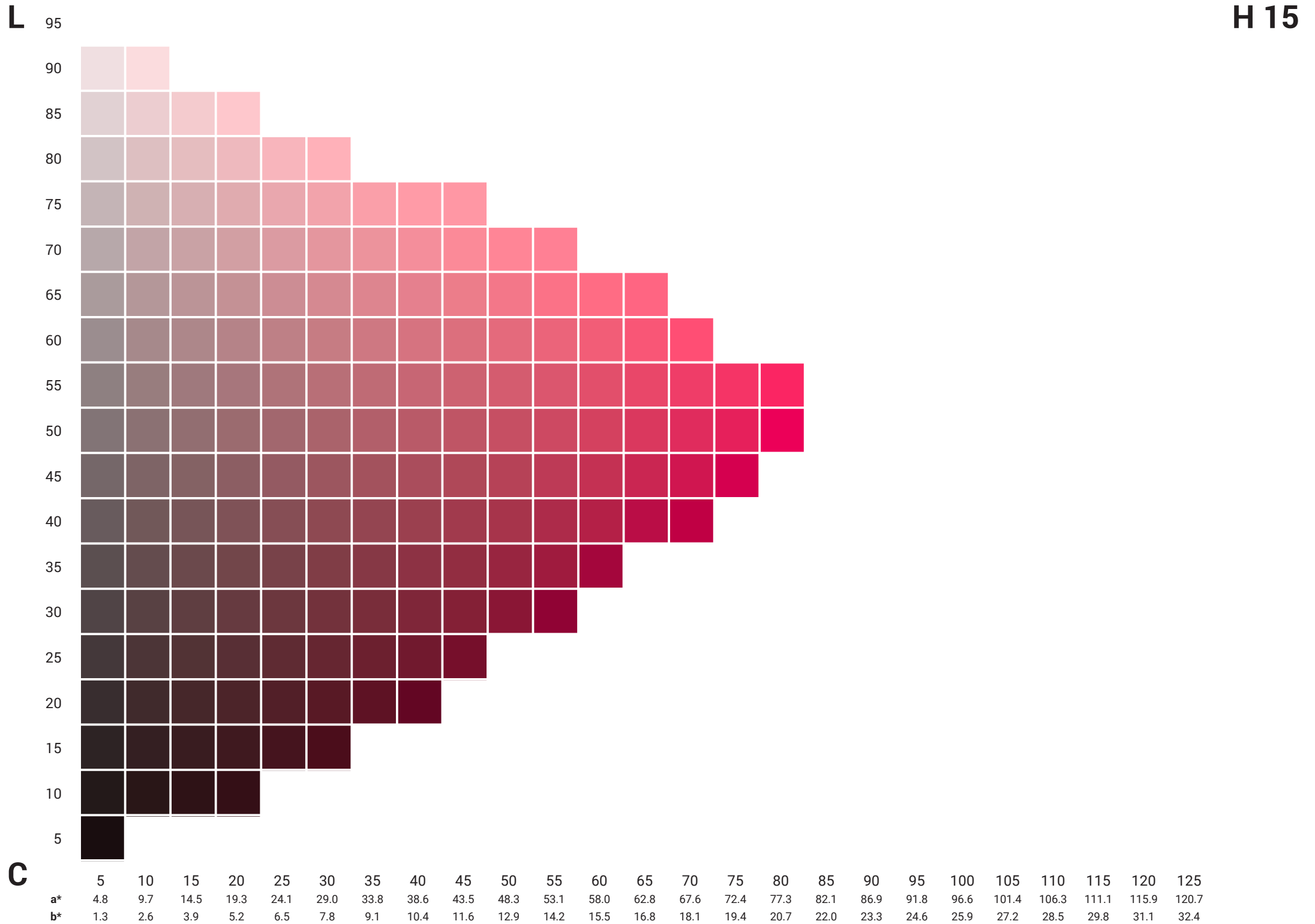
Auf der Farbtabelle C 0 sind die neutralen Farben ohne Buntanteil dargestellt ($C = 0$), auf der Seite C 5 eine Auswahl der Farben mit geringer Chromazität ($C = 5$) als Übersicht der Pastelltöne. Aufgrund der kleinen Farbunterschiede beträgt die Schrittweite für H dort 20 Einheiten. Zusätzlich sind die Farben mit $C = 5$ in den nach H sortierten Farbtabellen enthalten.

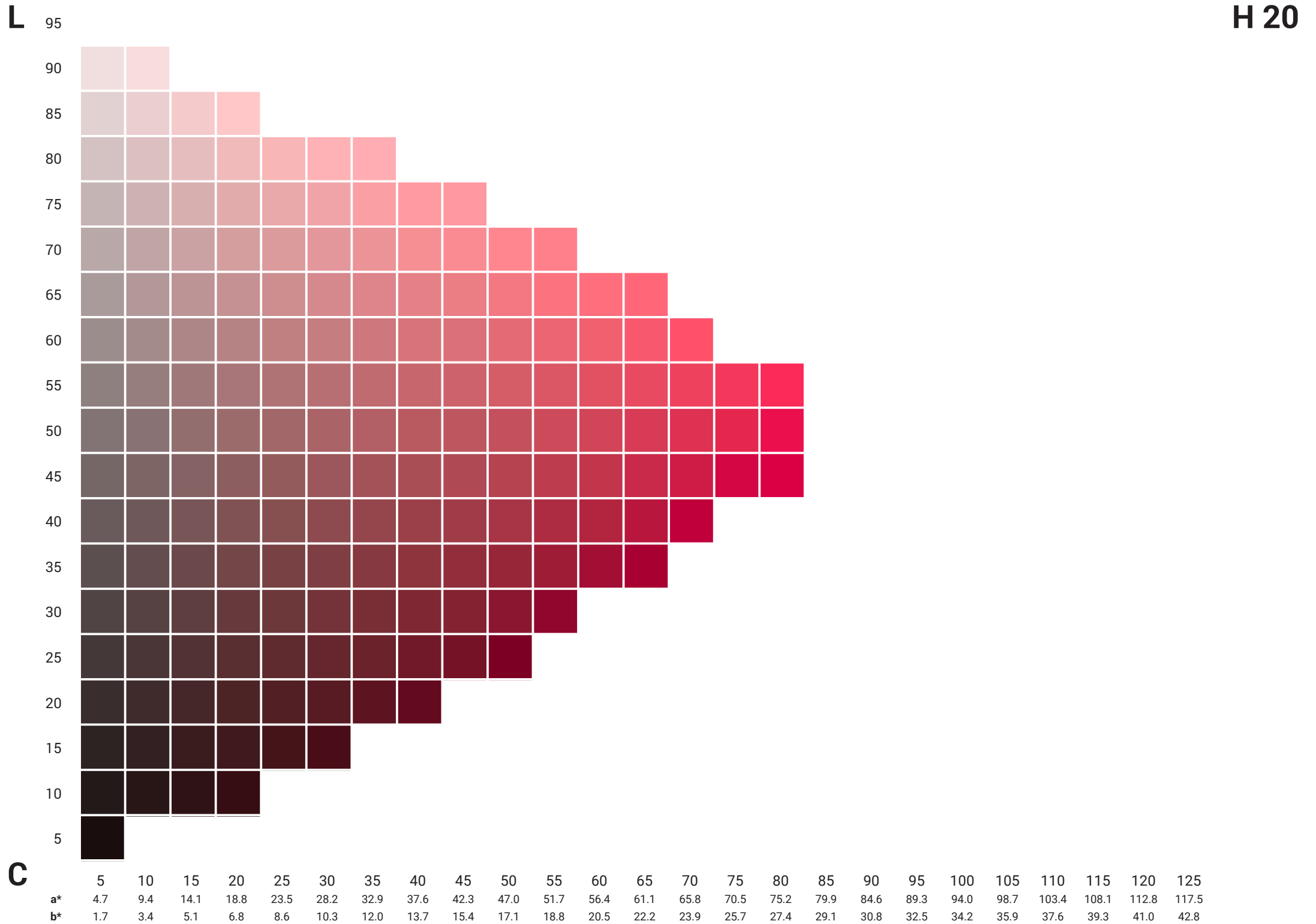
Die Grauachse wäre in den Farbtabellen für H 5 bis H 360 ganz links; sie wird dort jedoch weggelassen, da sie stets identisch ist.

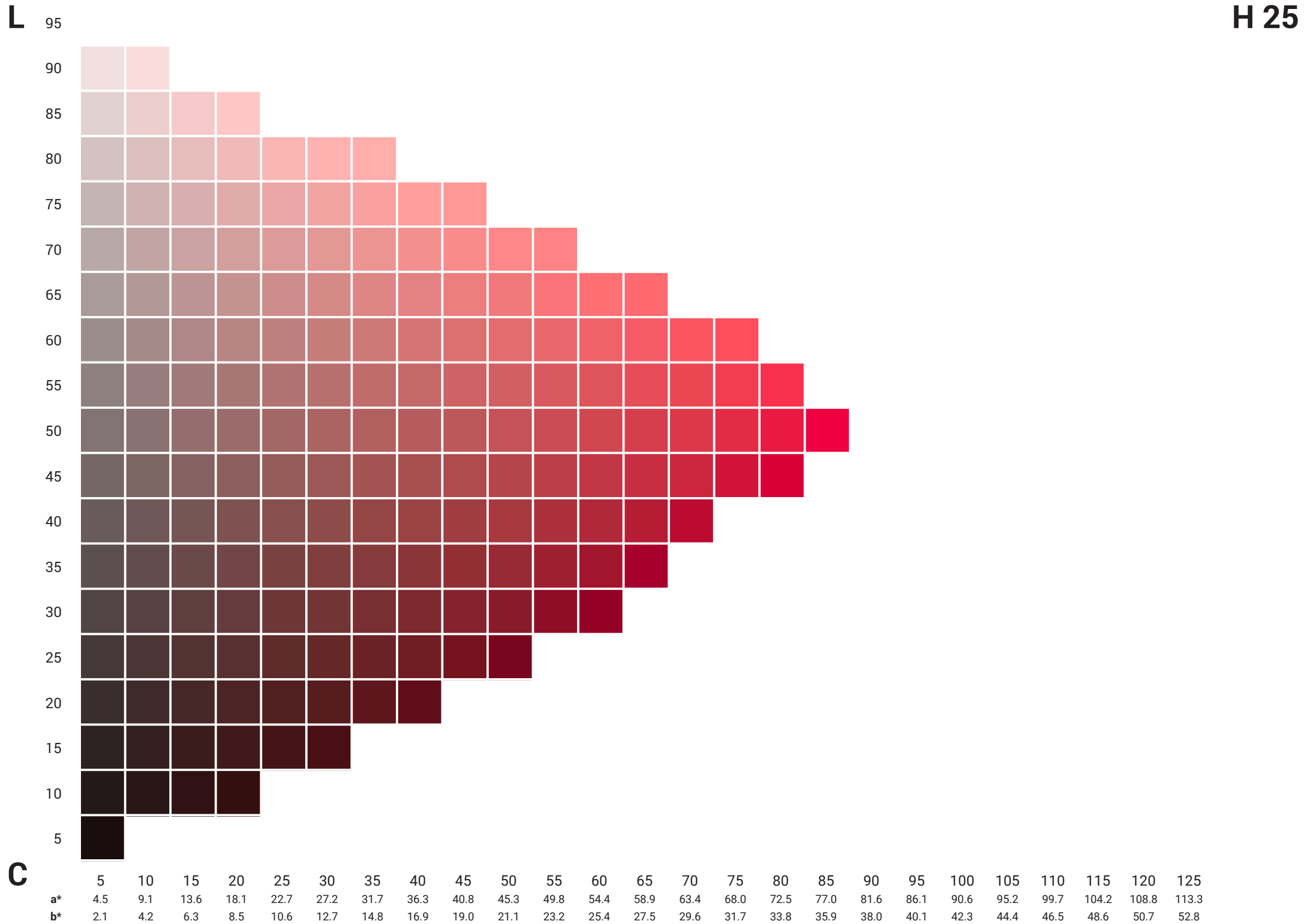


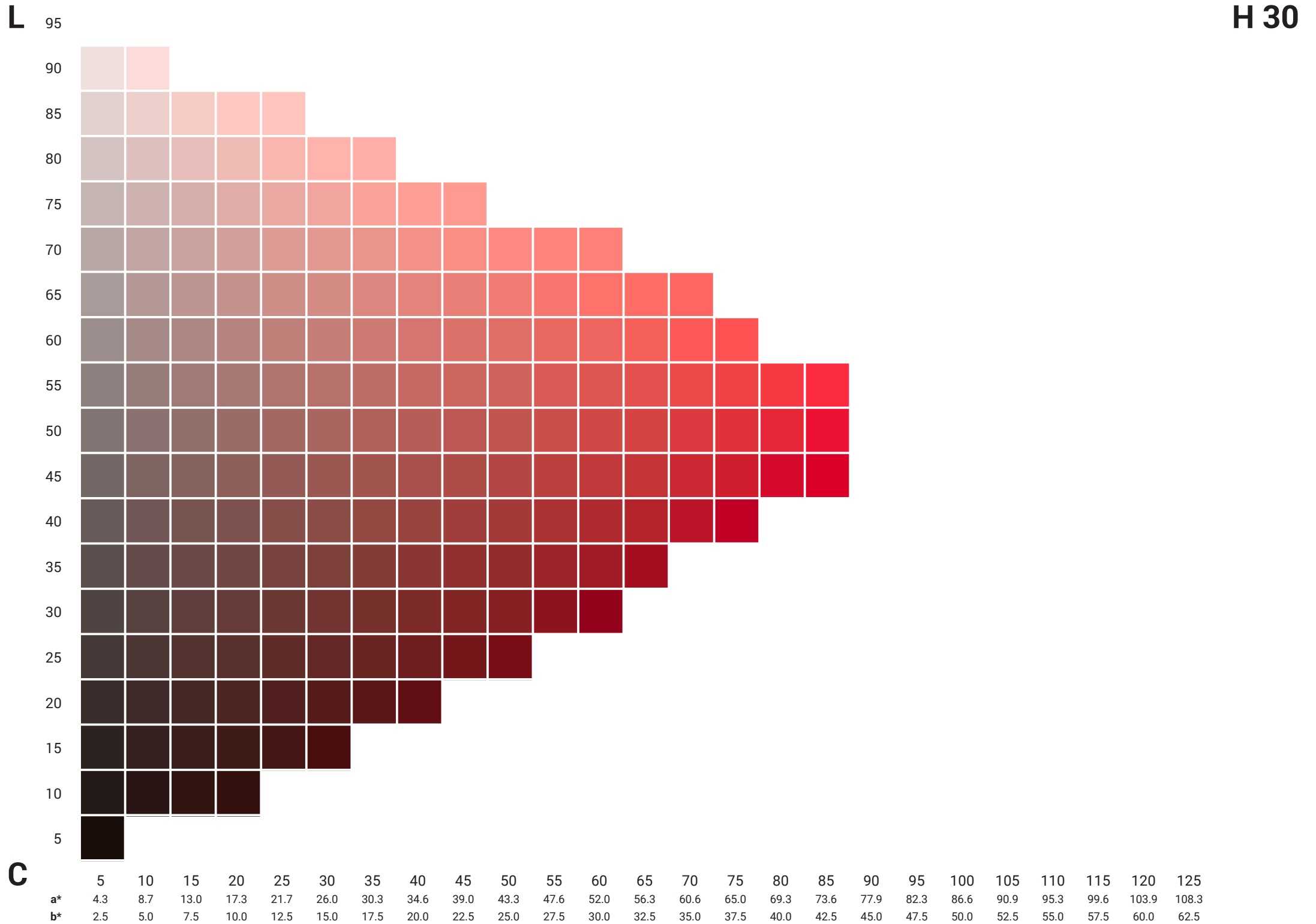


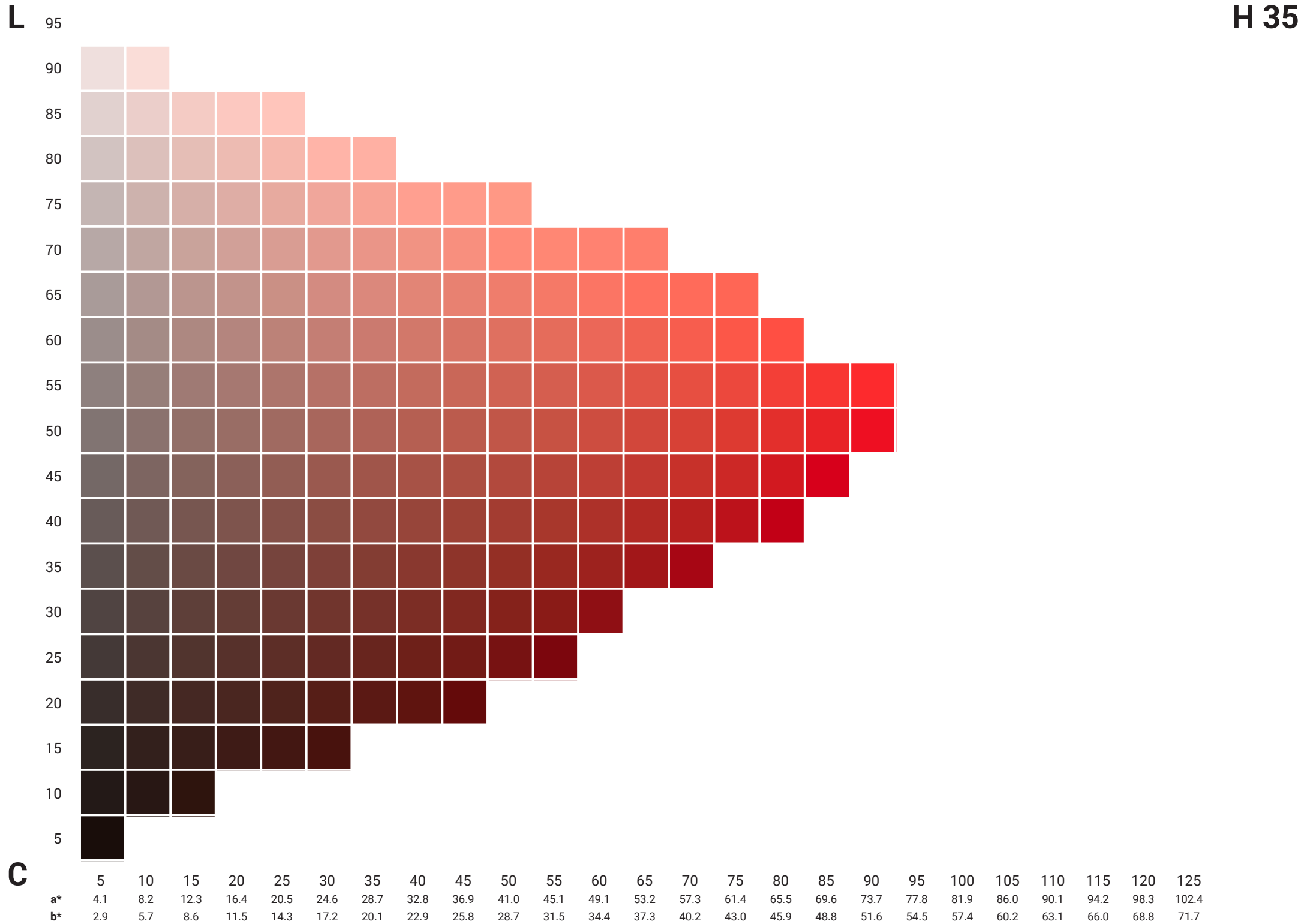


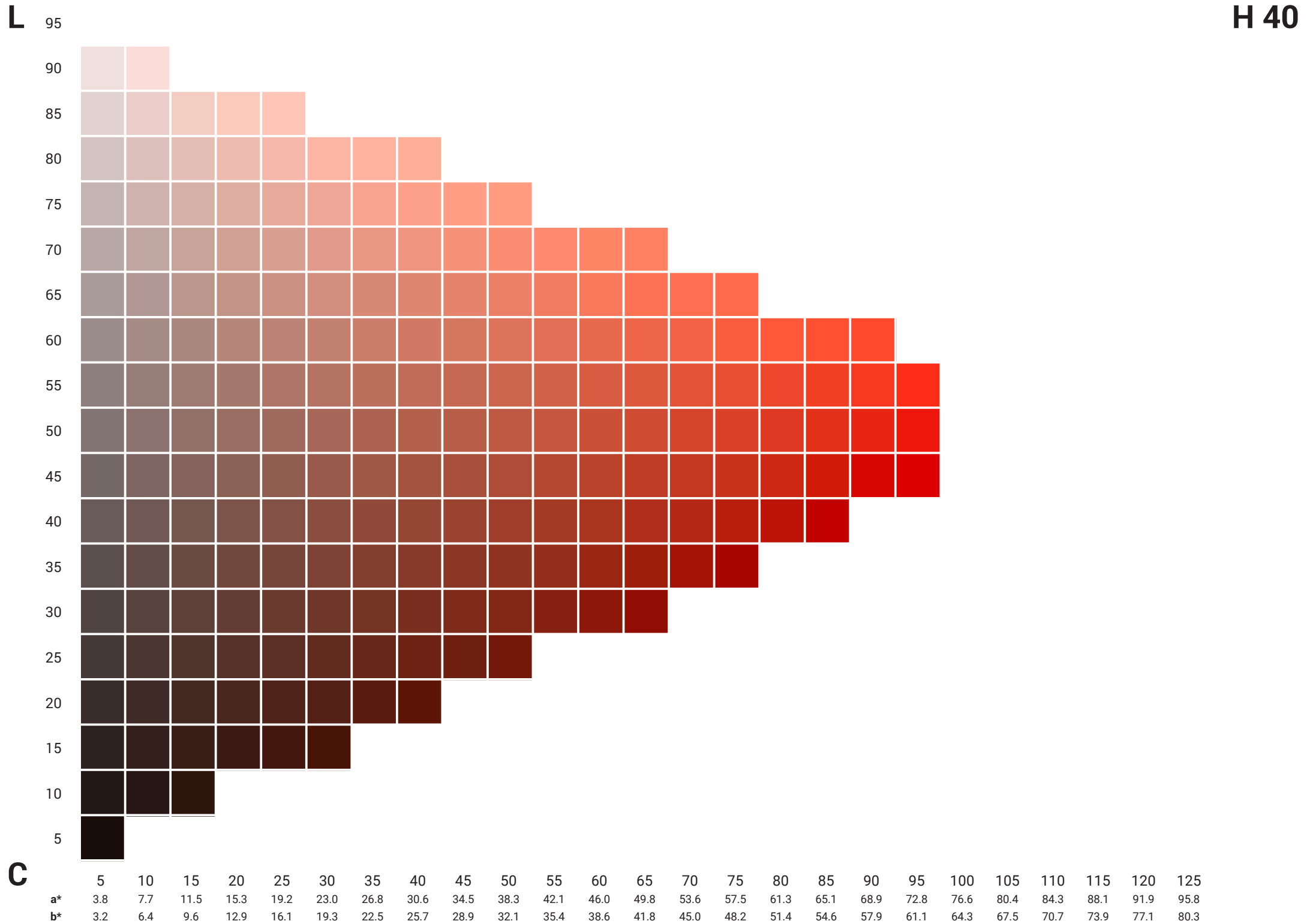


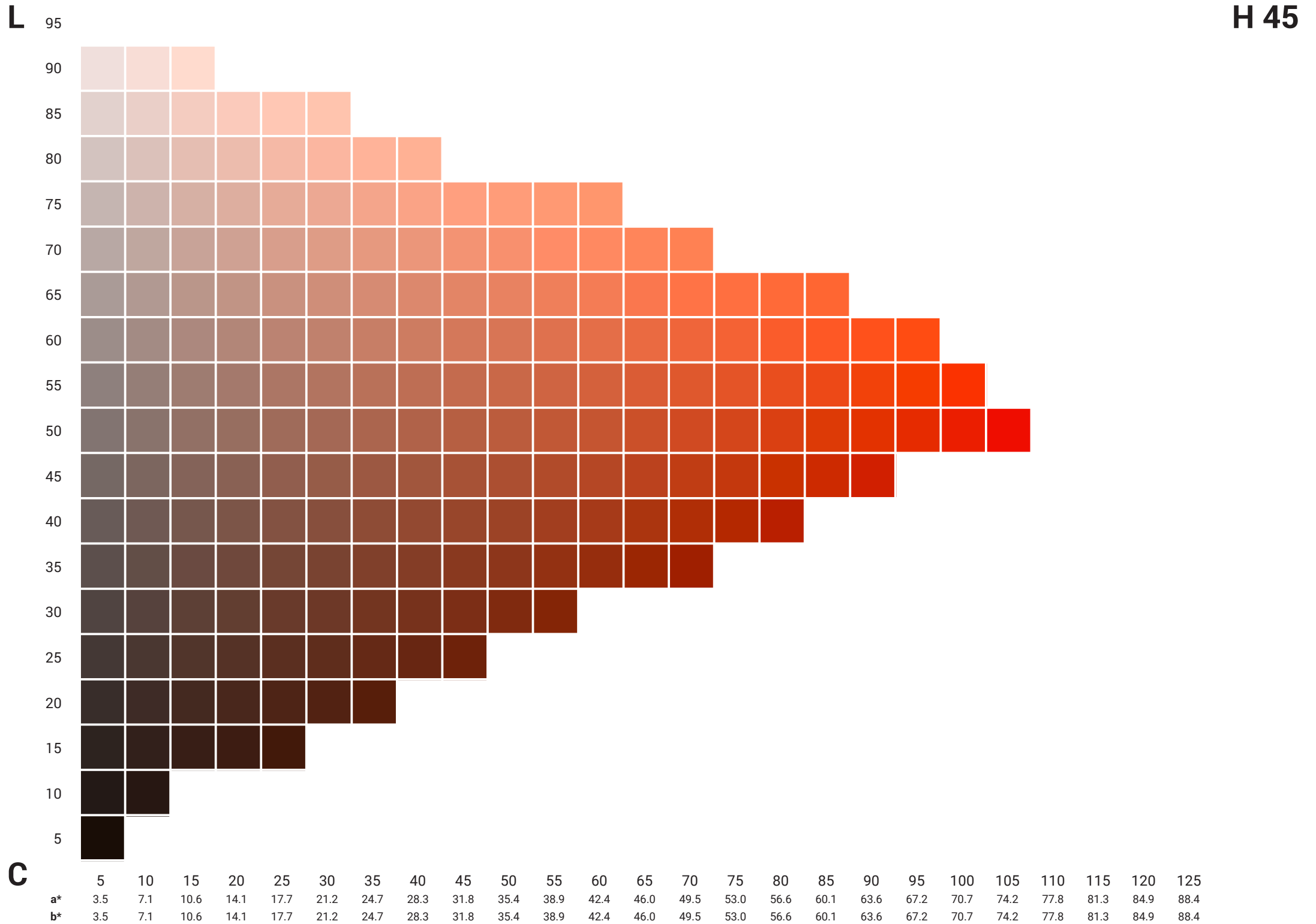


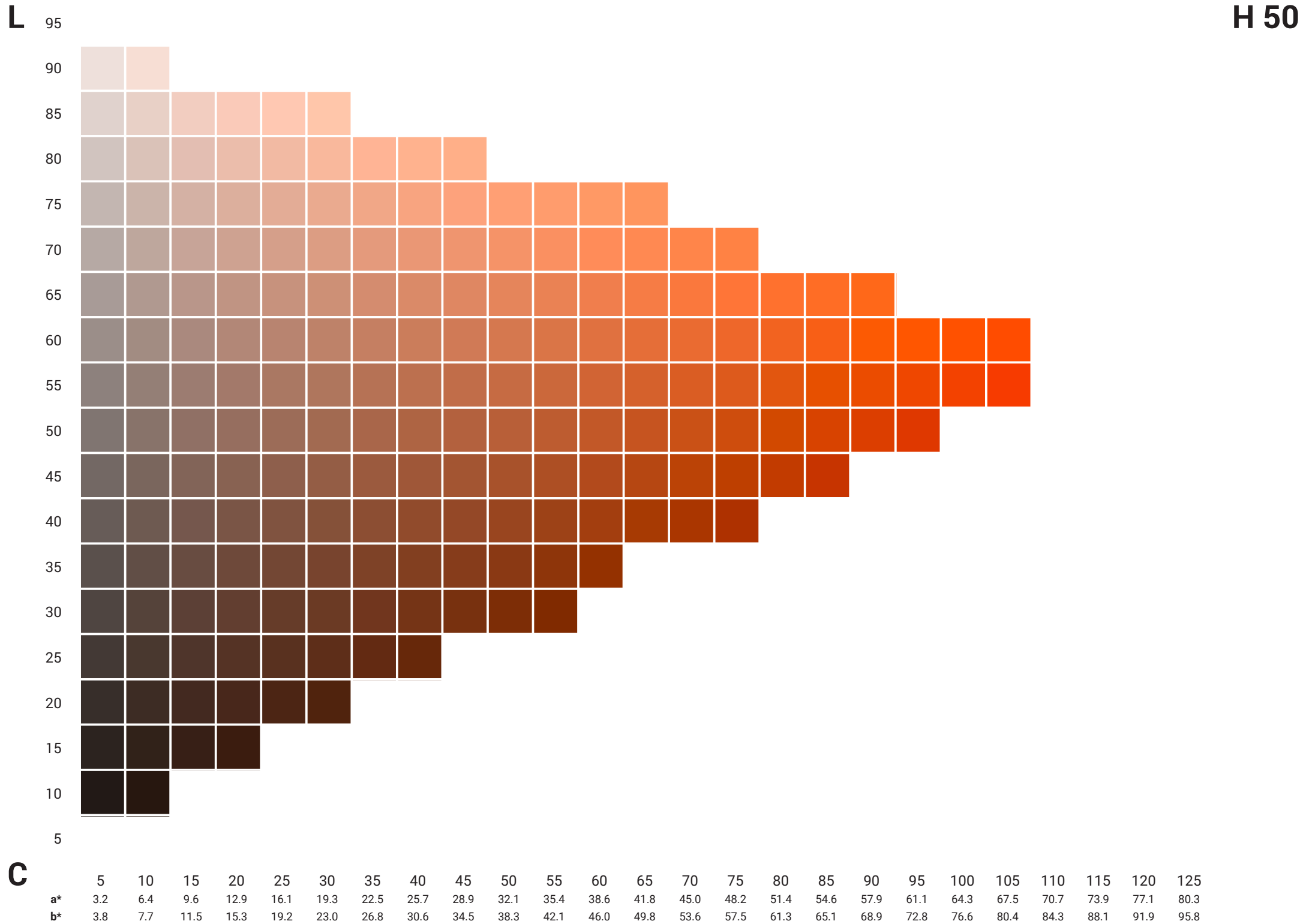


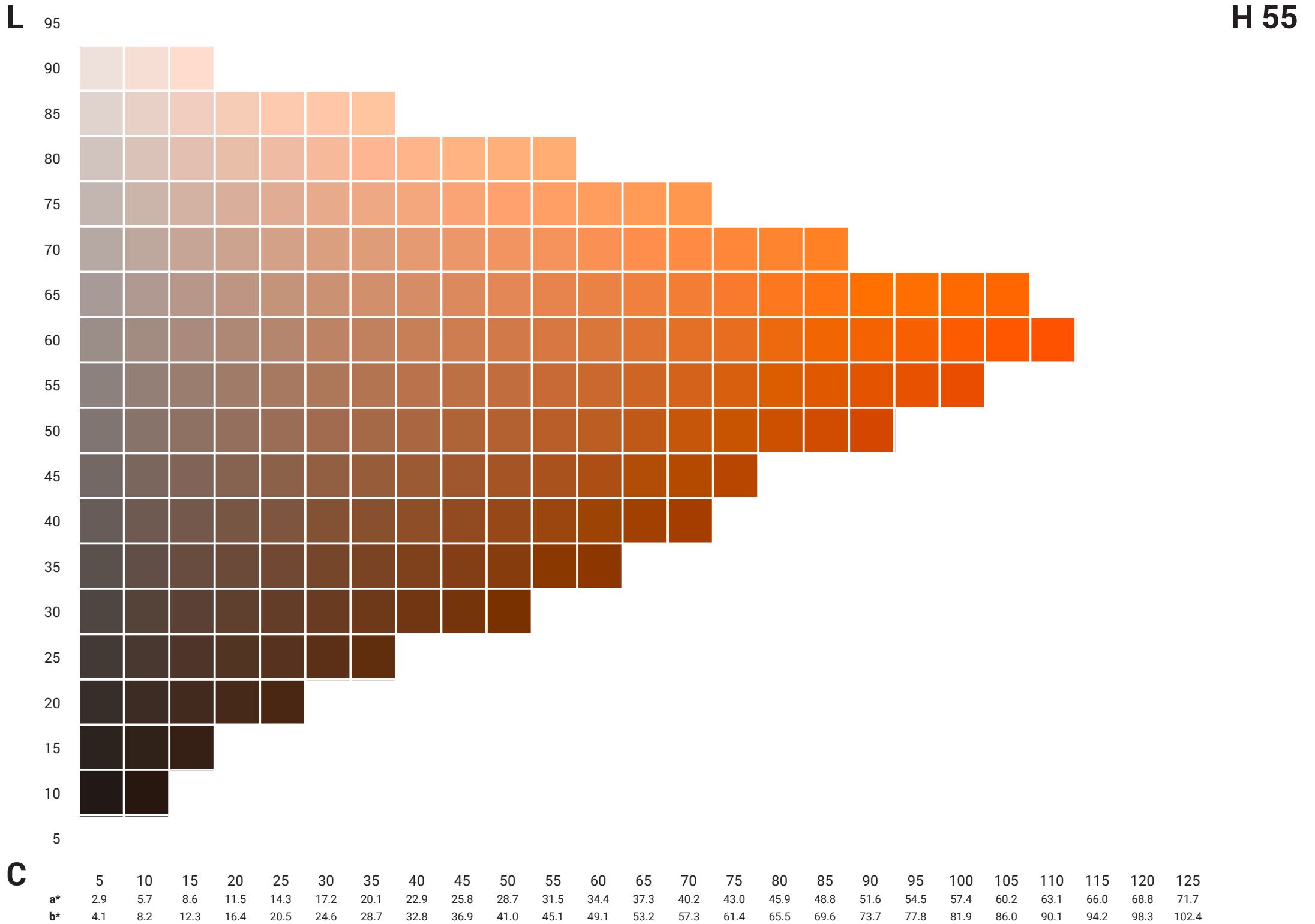


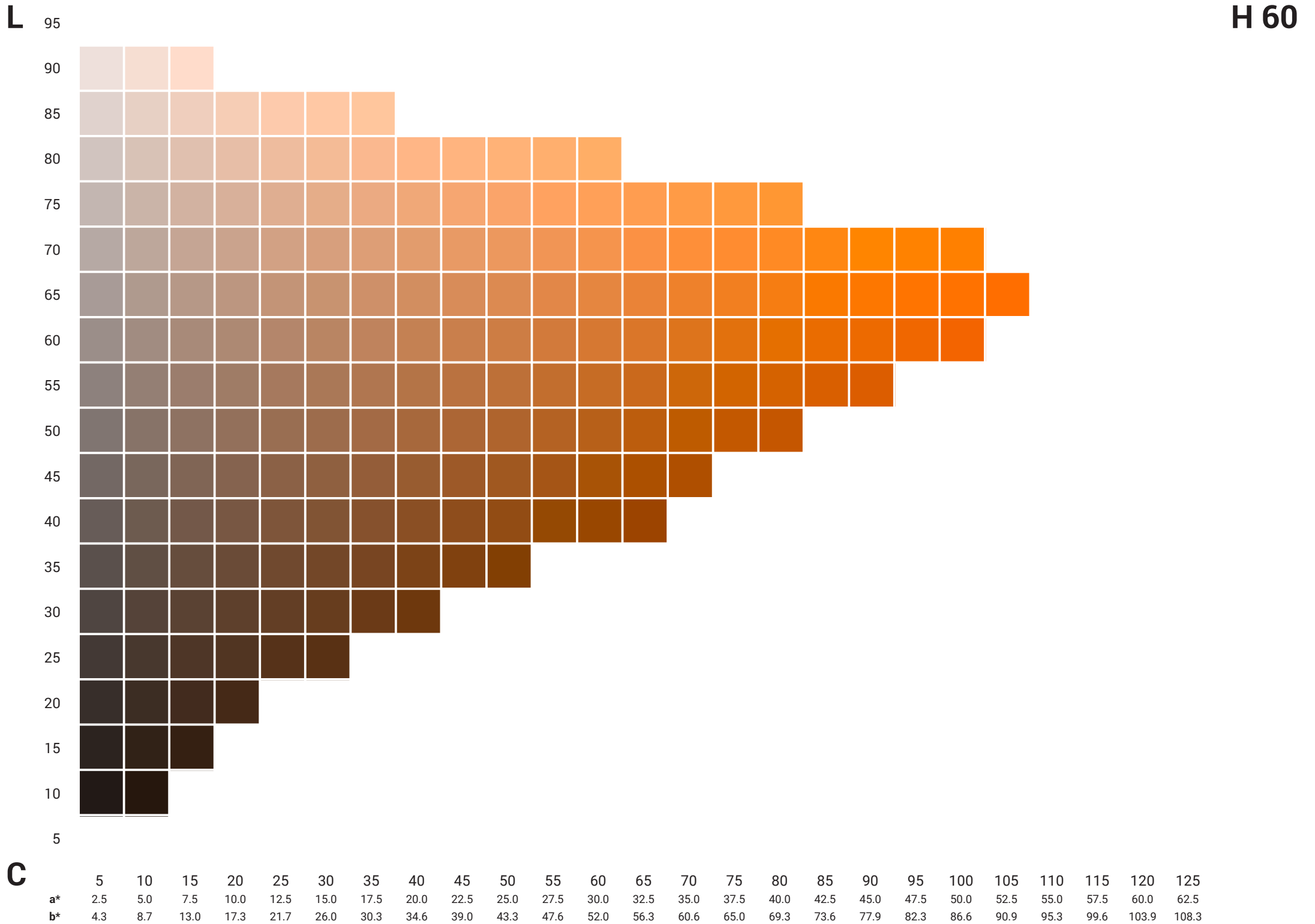


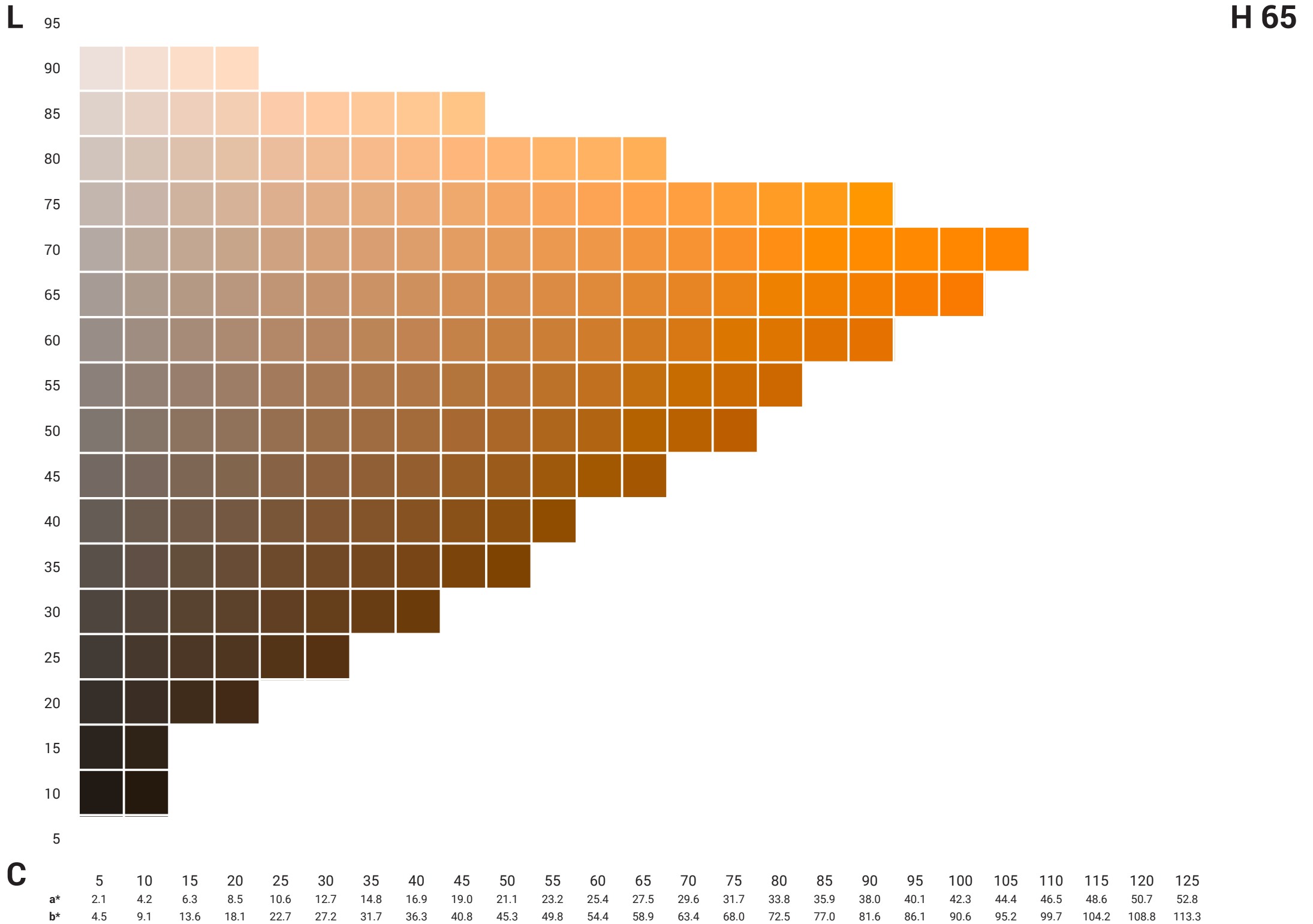


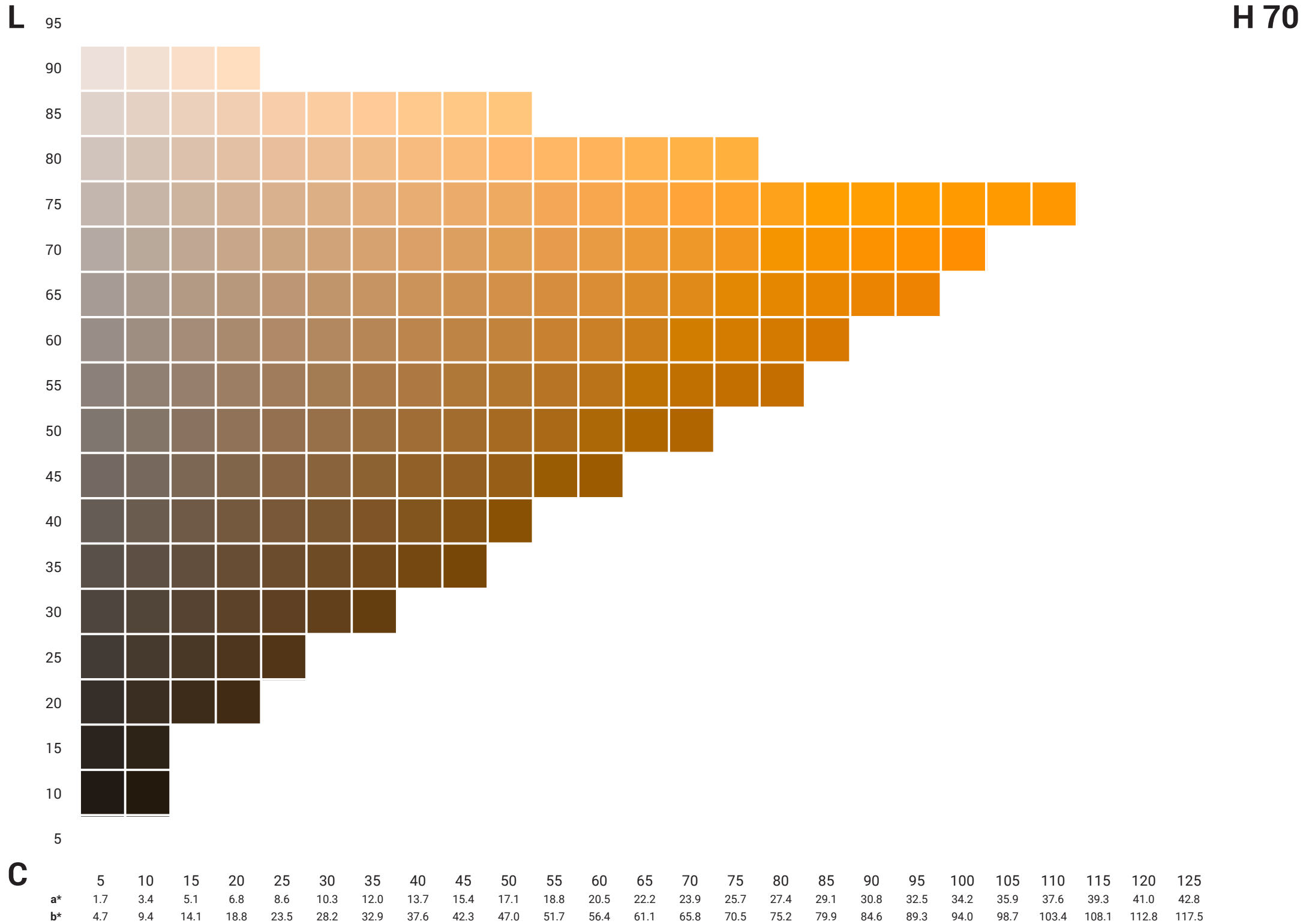


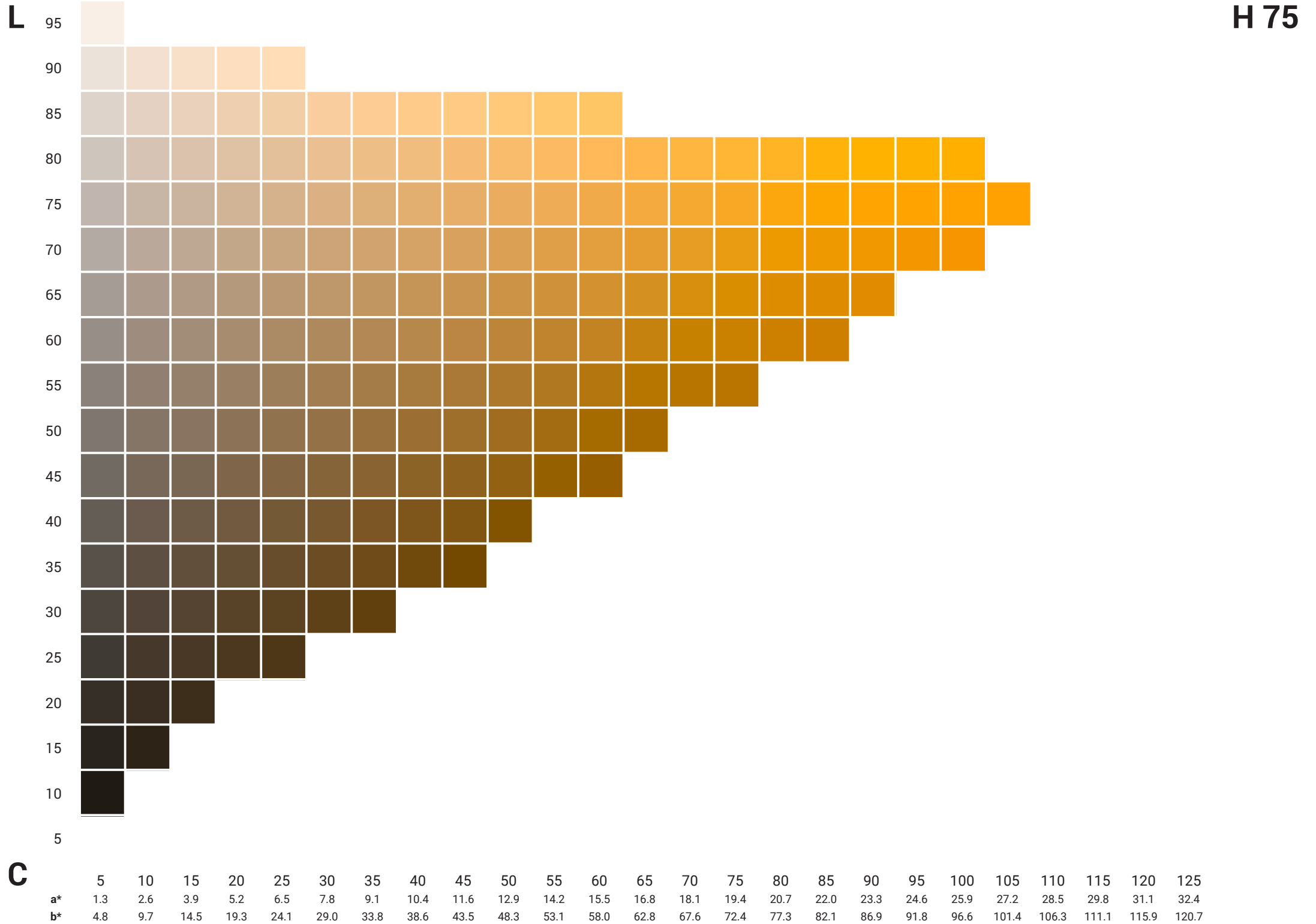


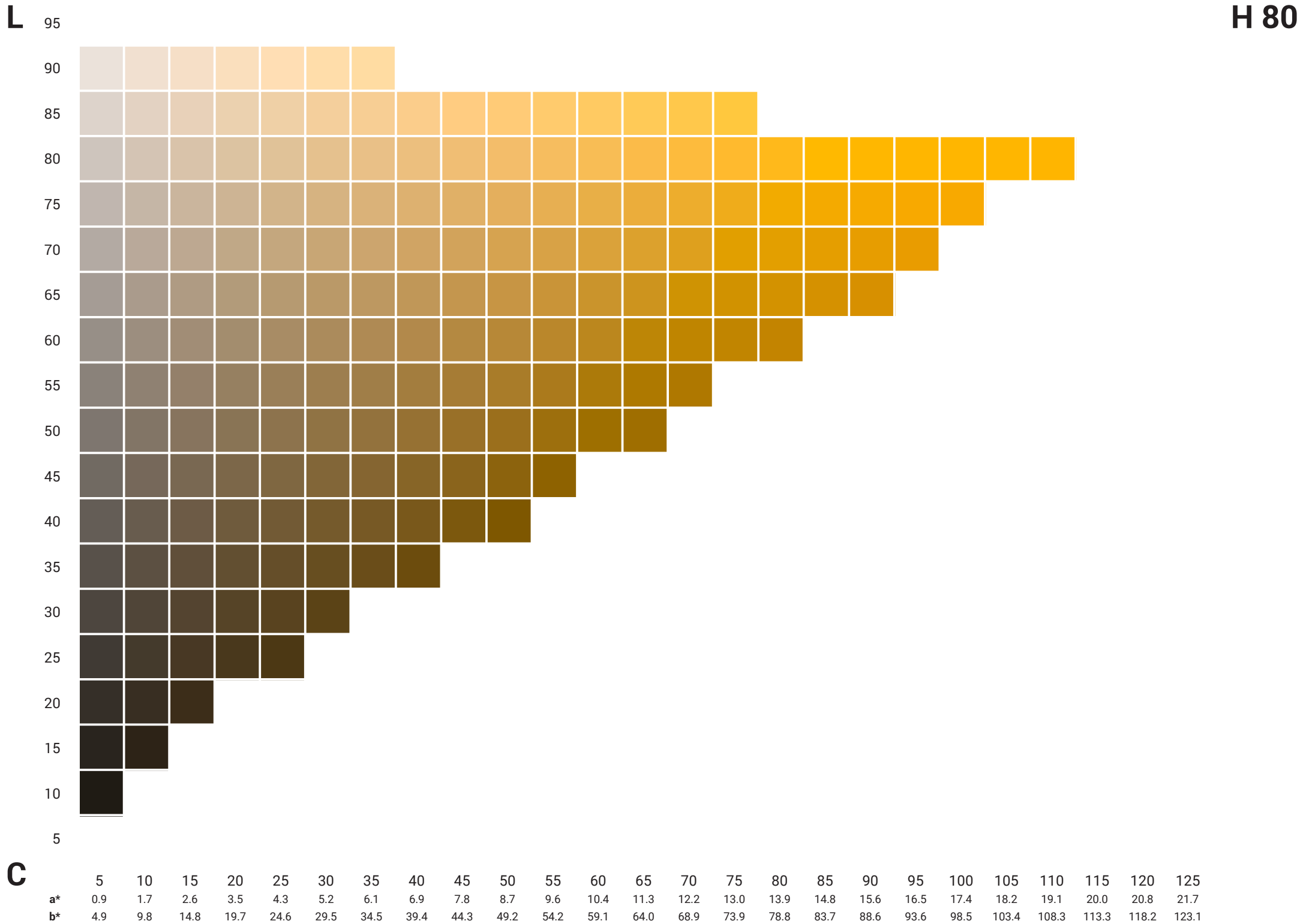


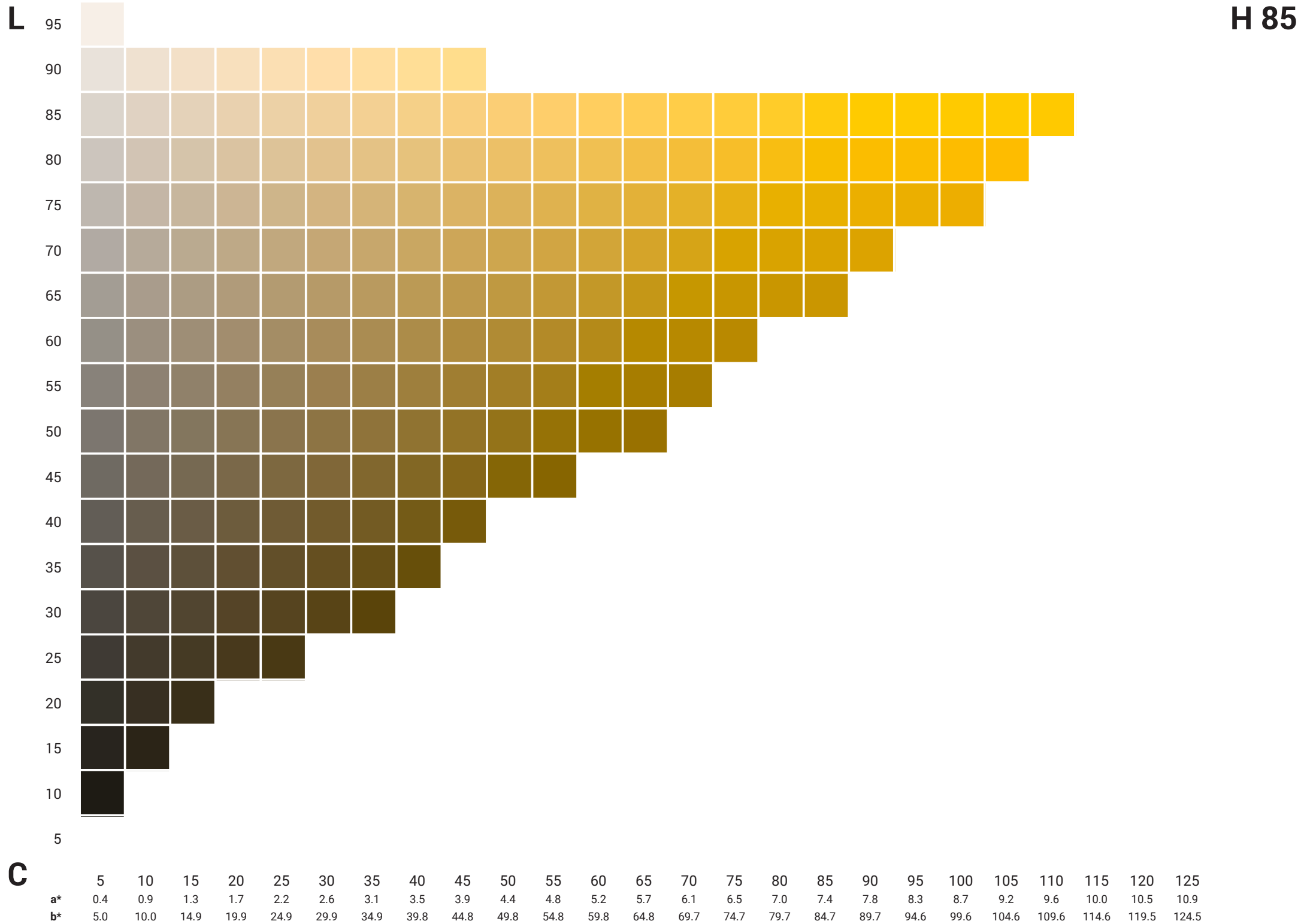


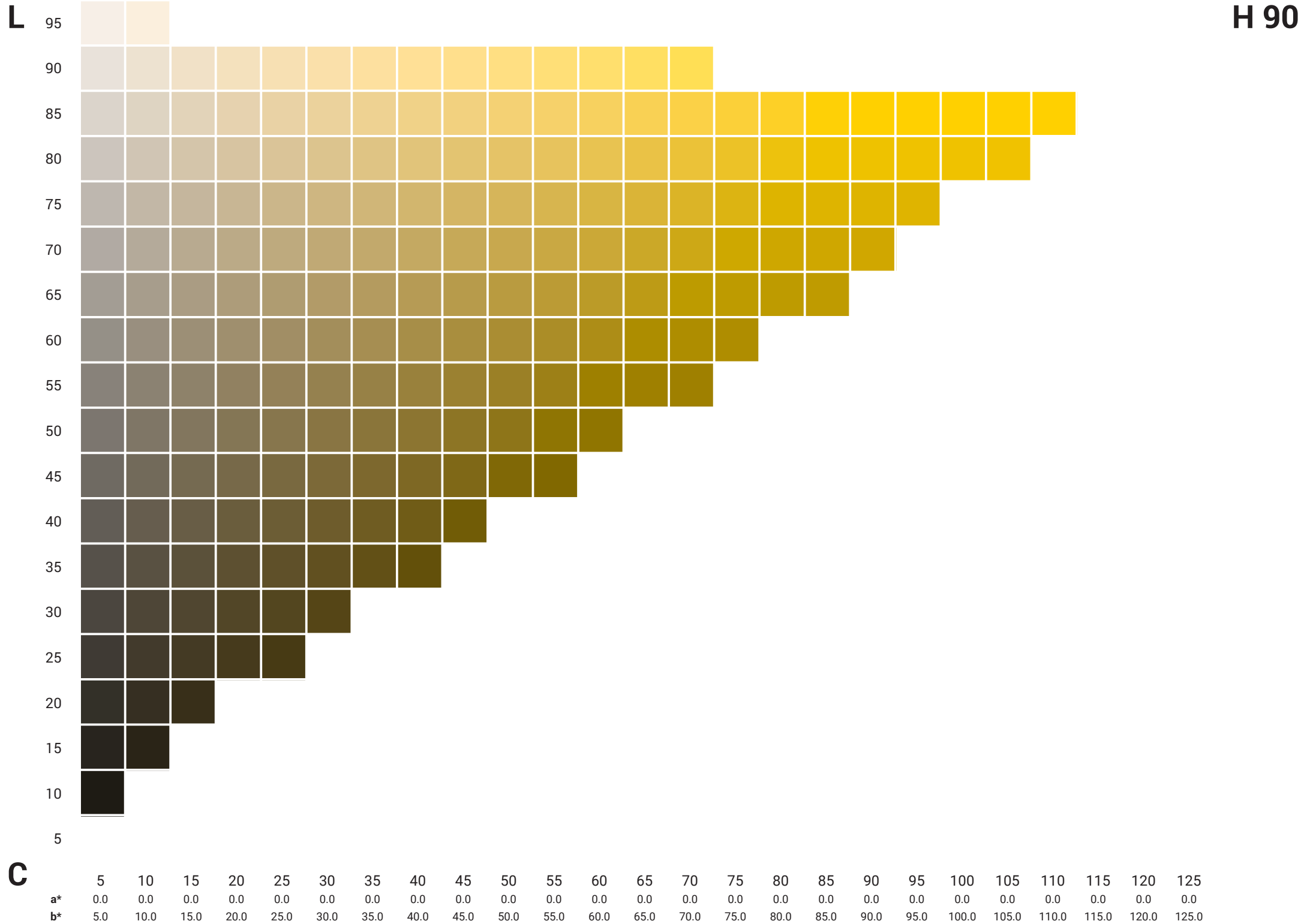


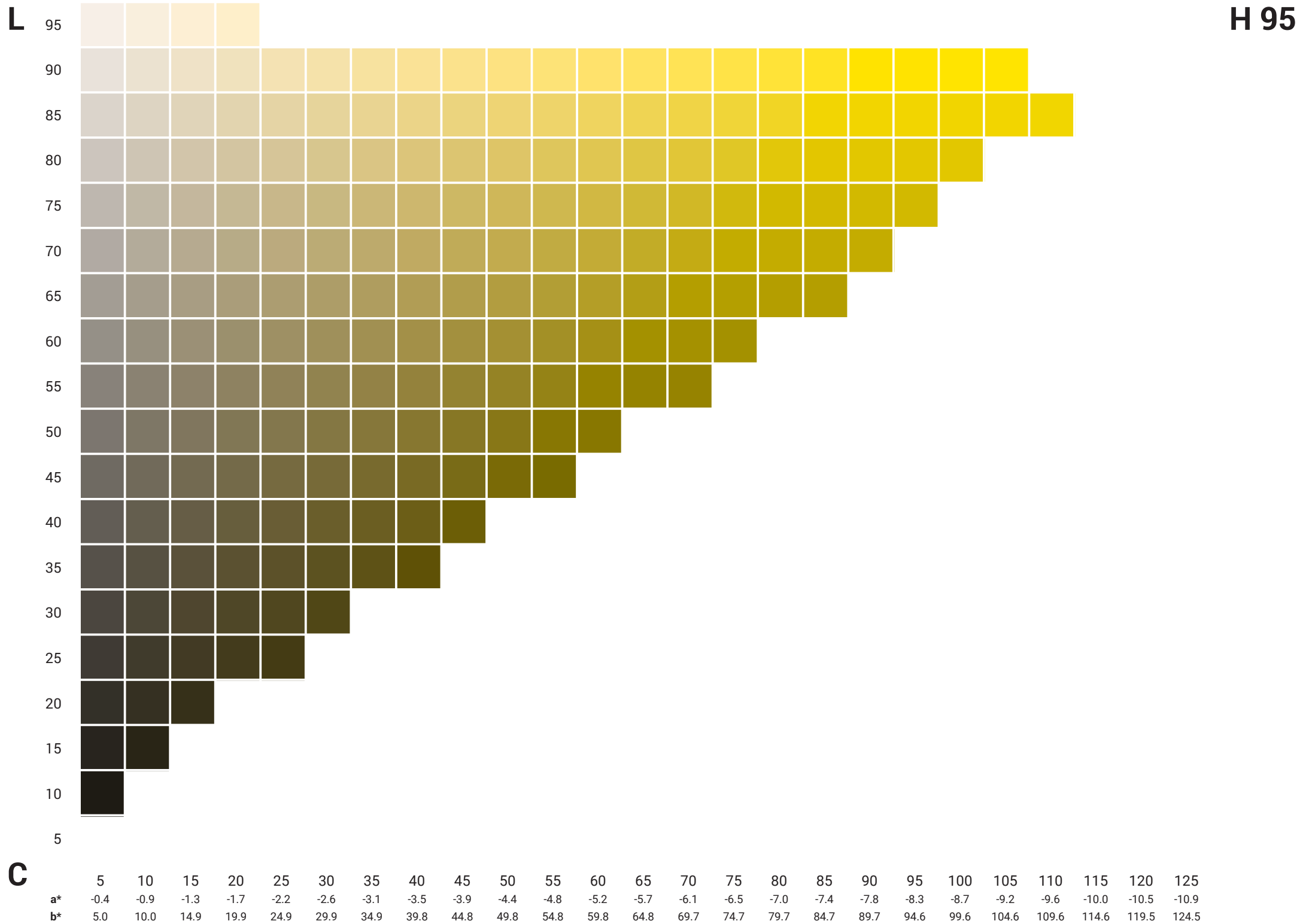


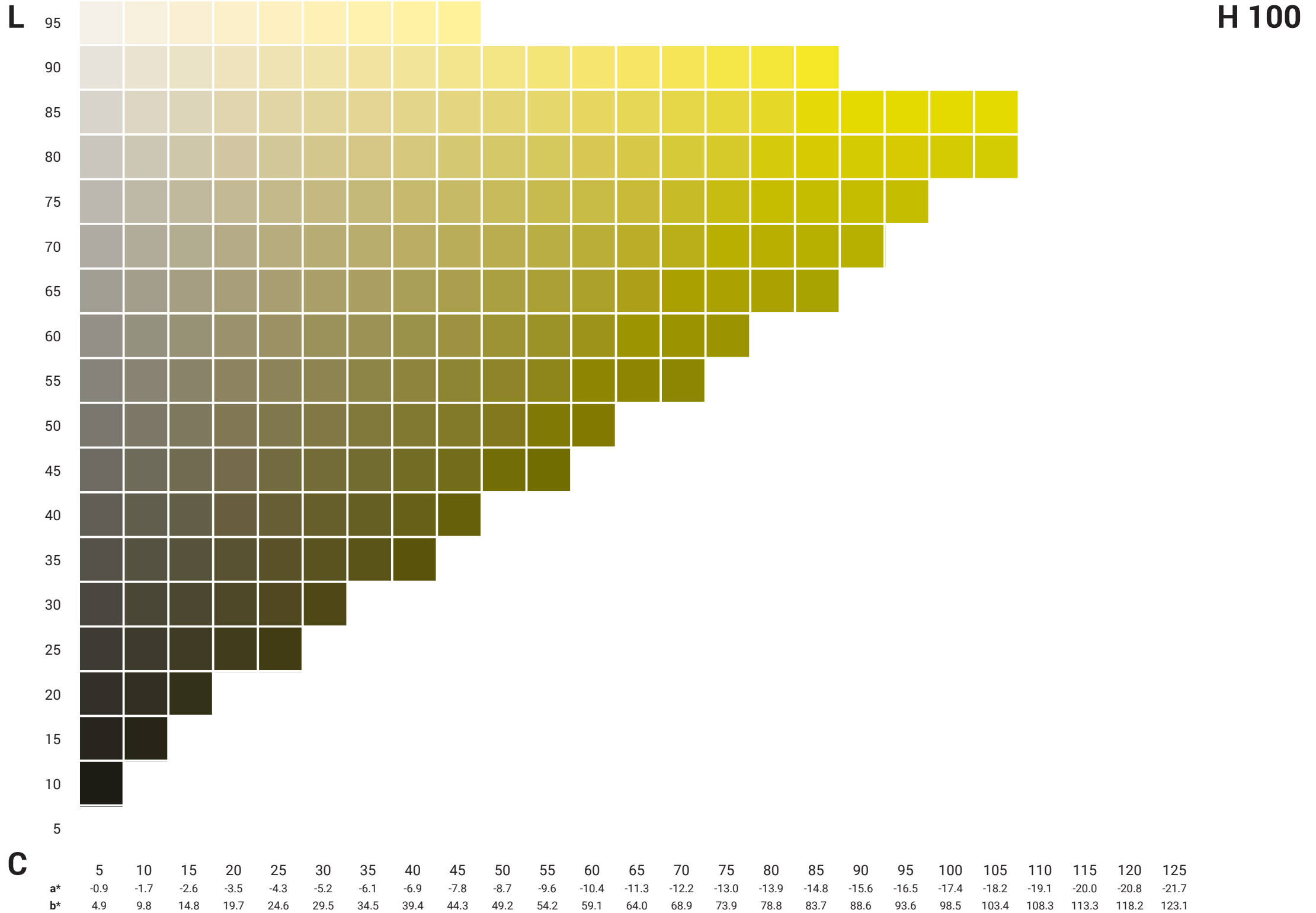


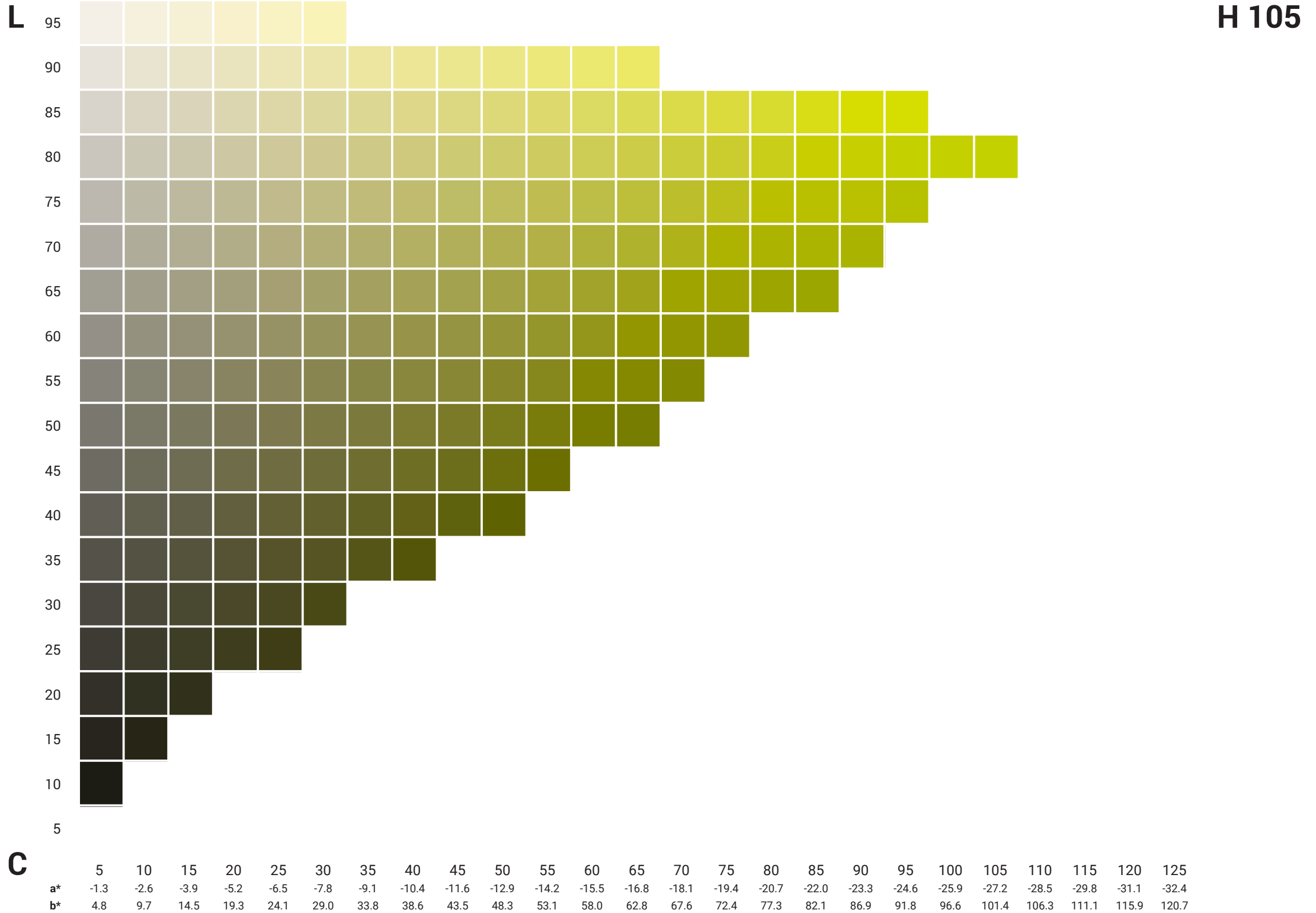


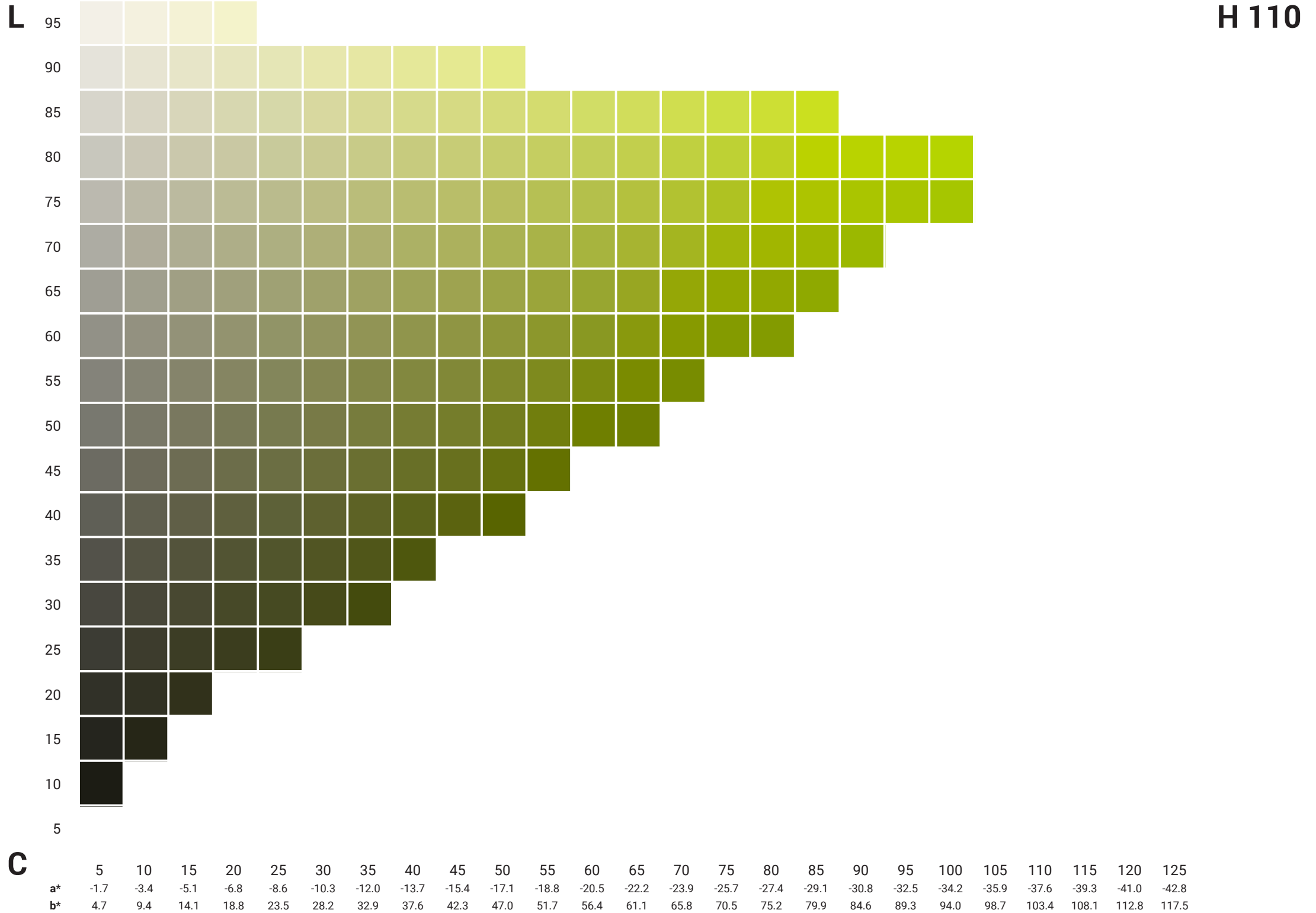


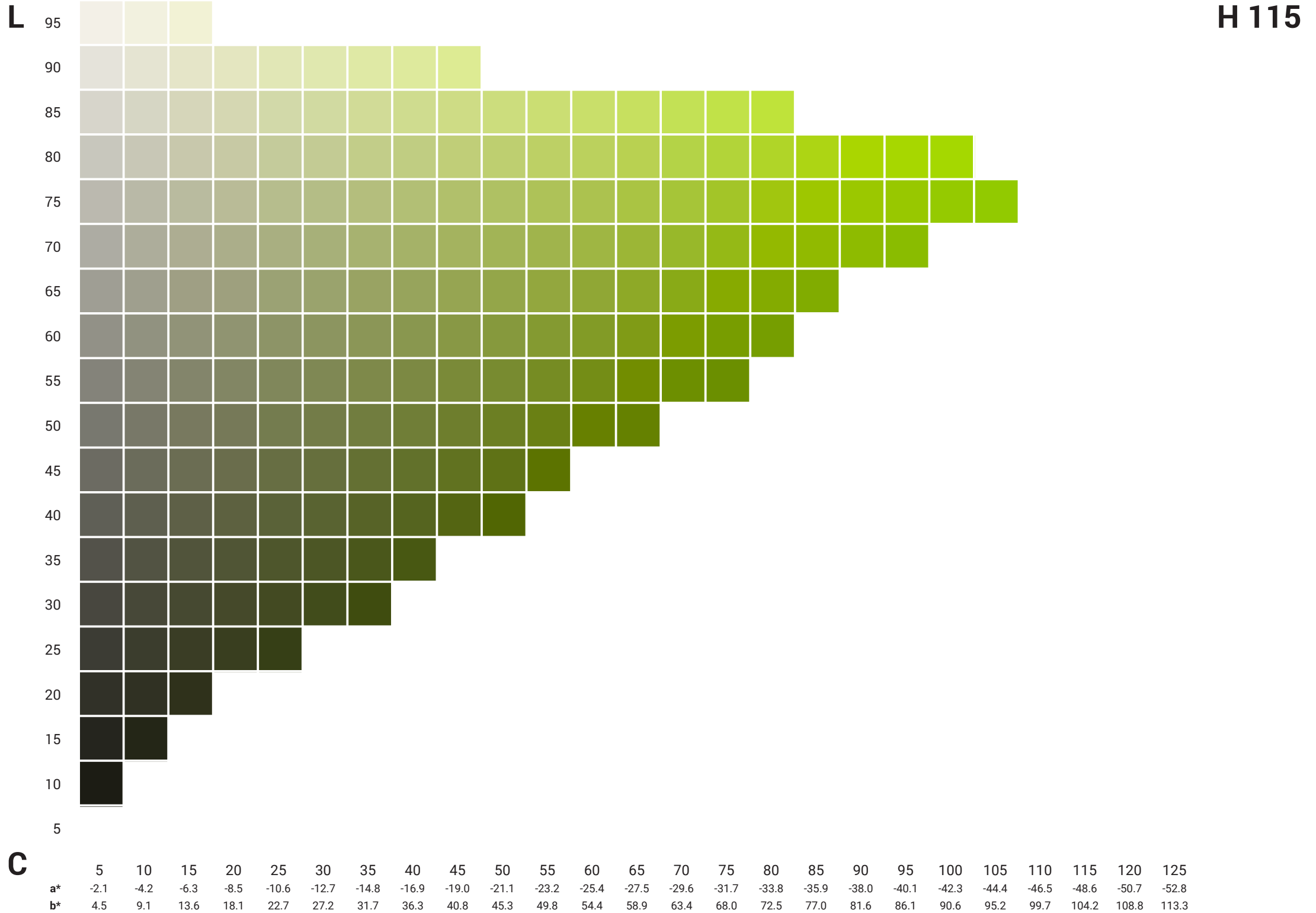


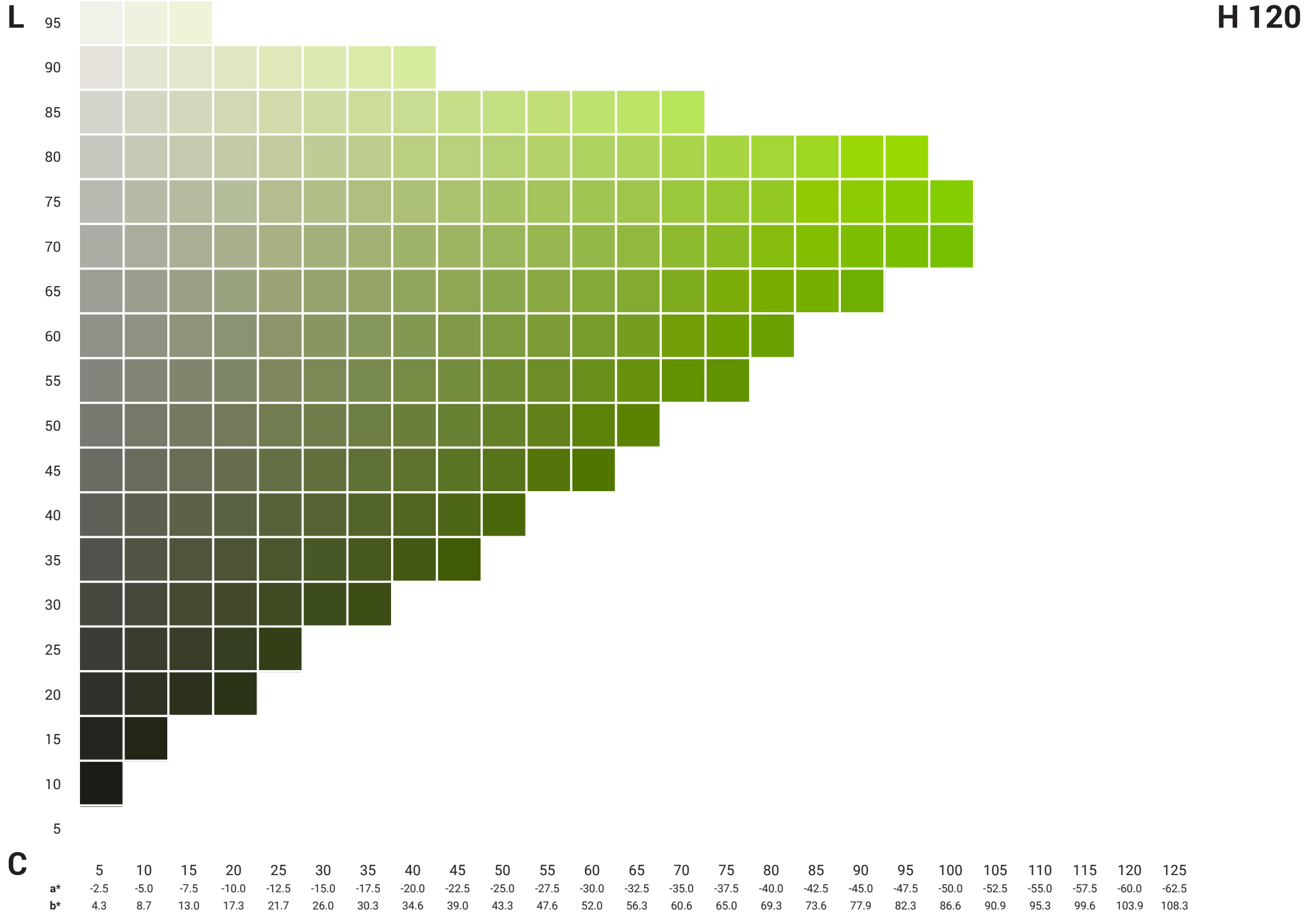


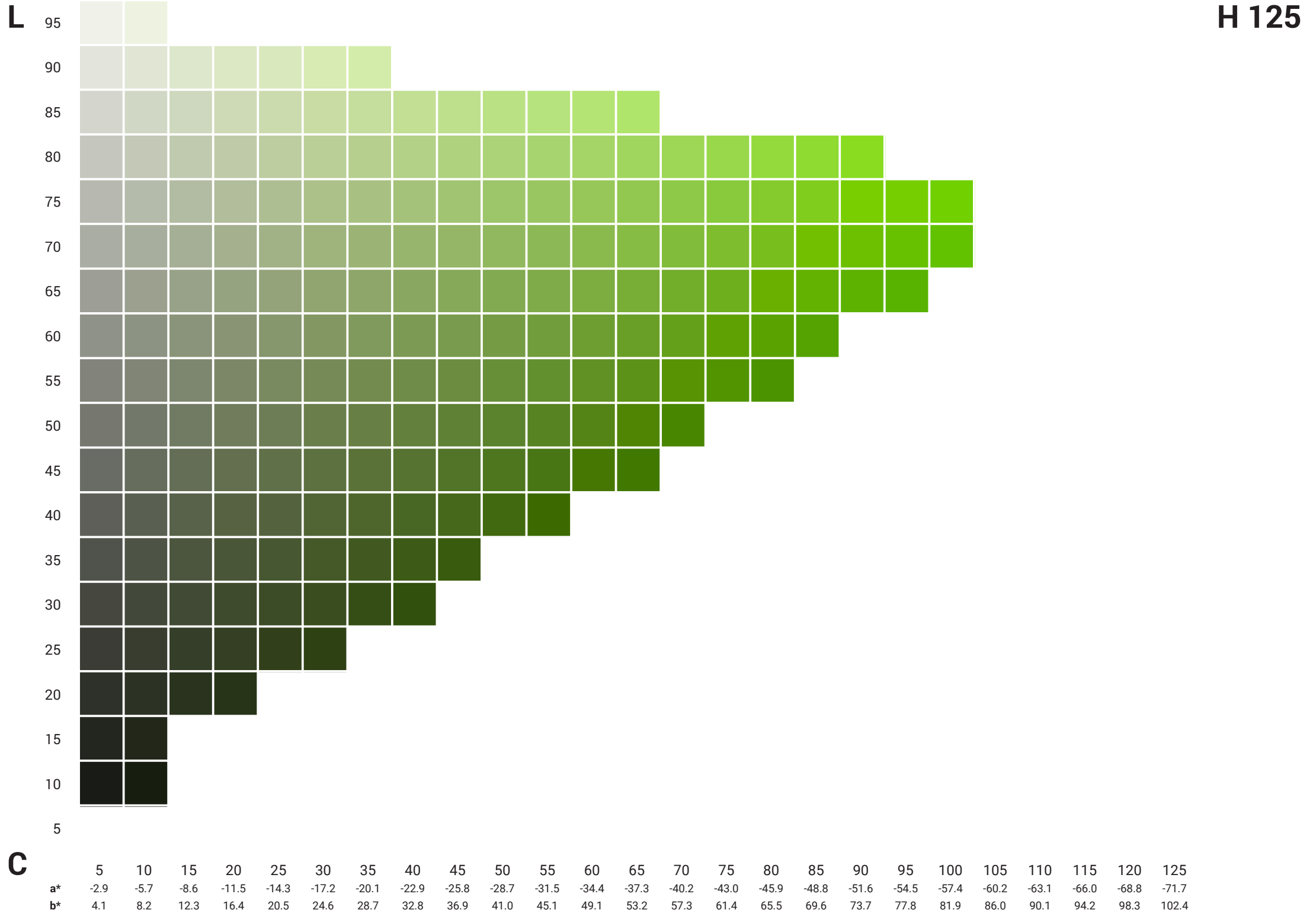








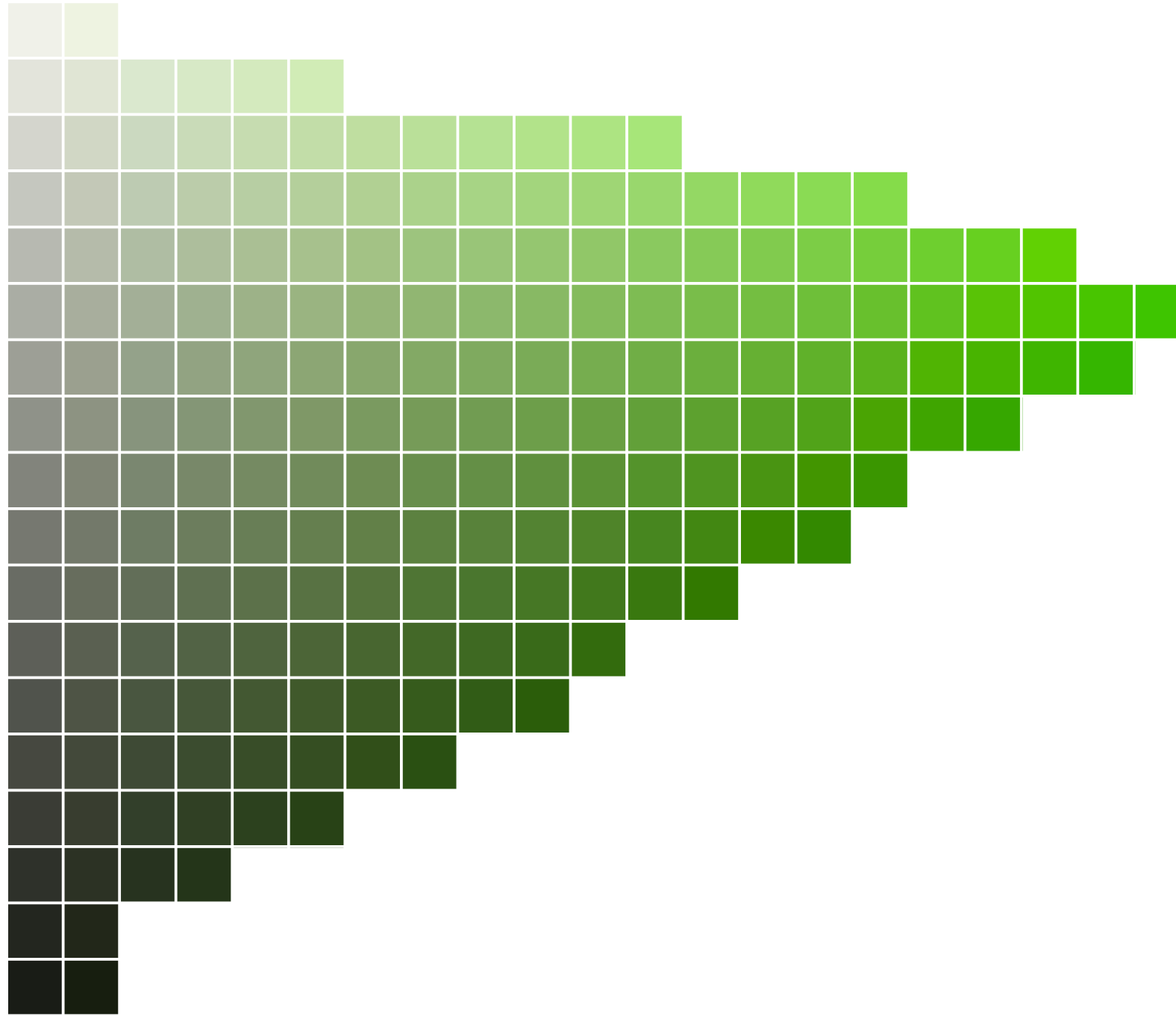




L

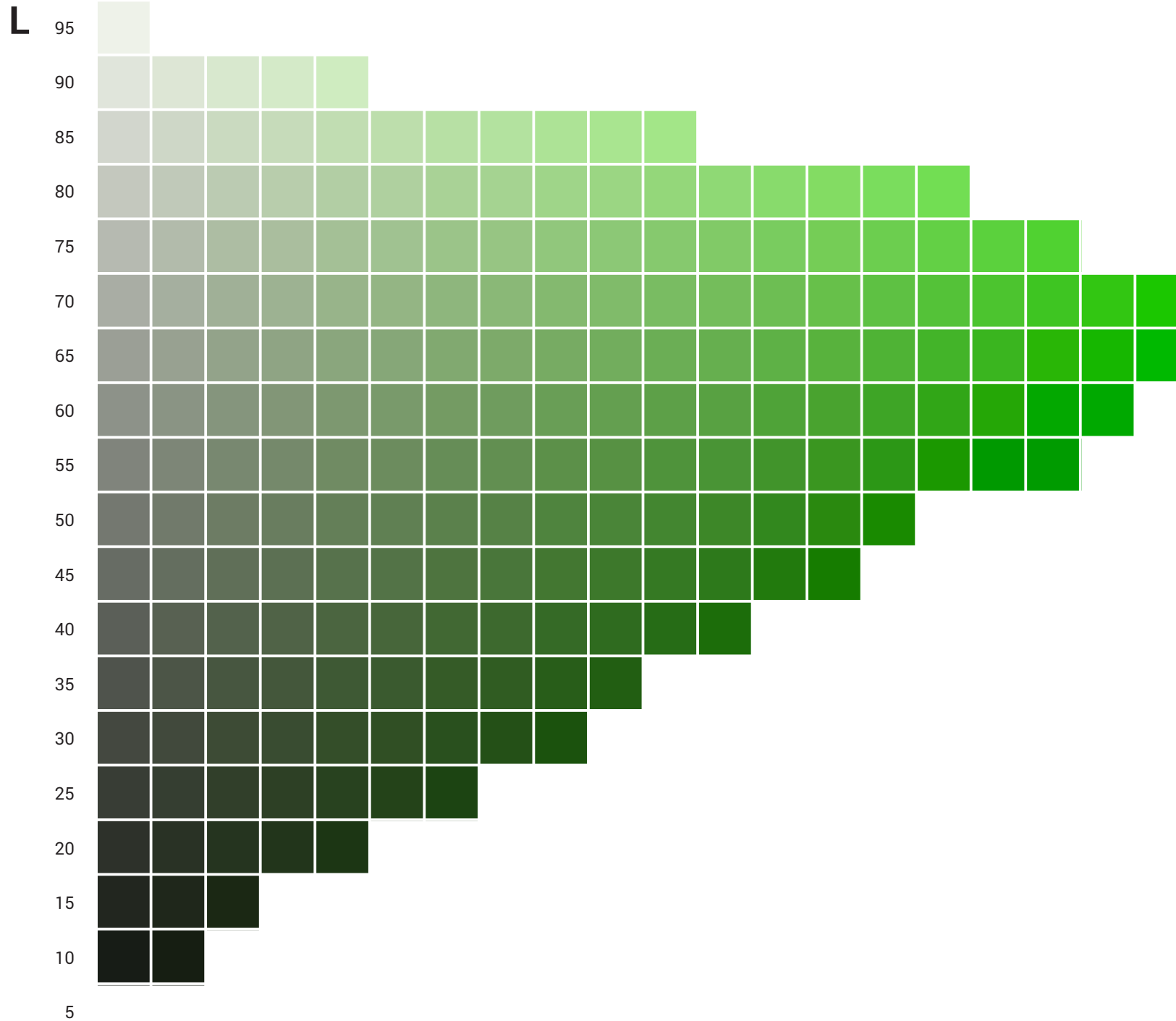
H 130

95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5



C

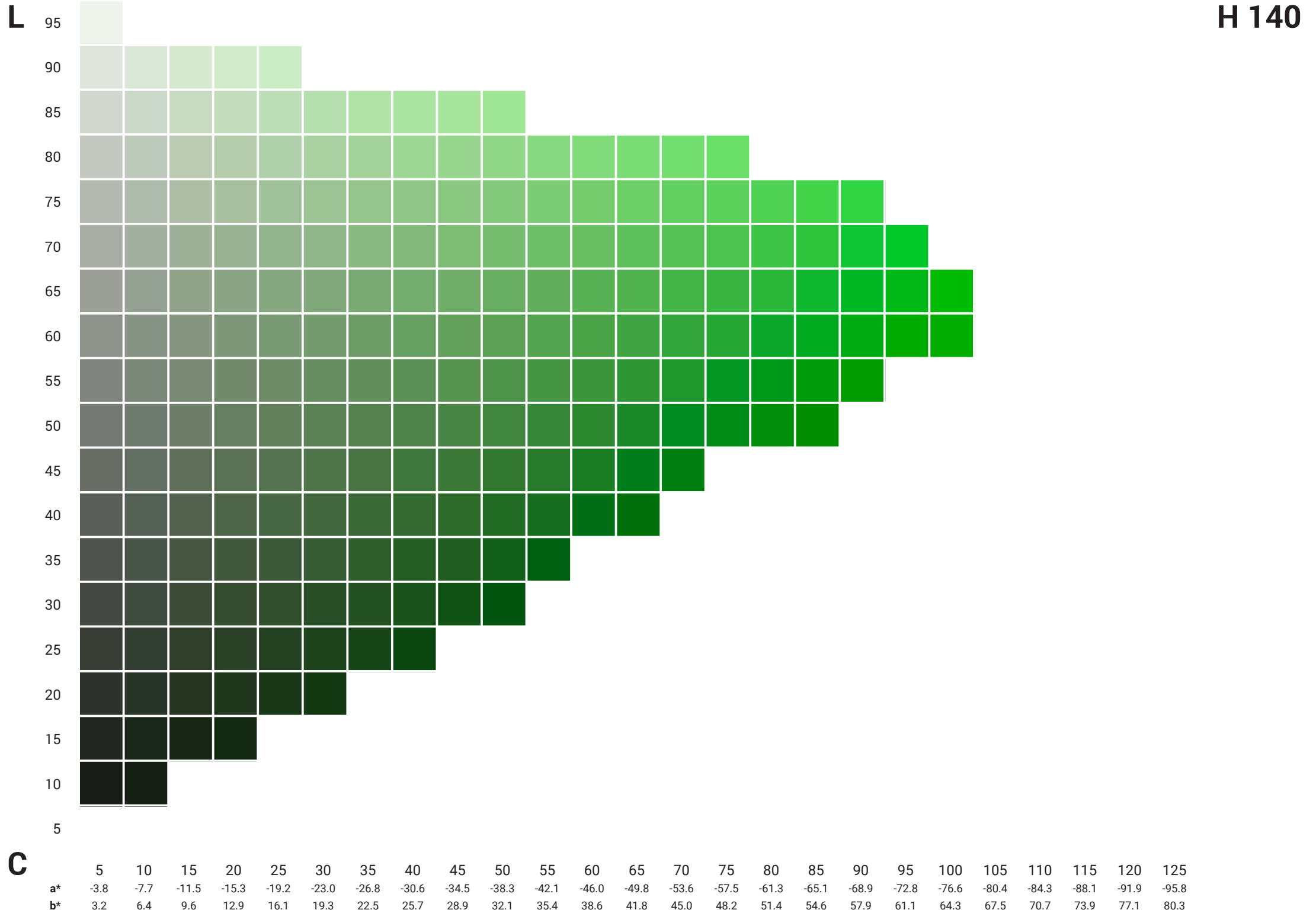
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
a*	-3.2	-6.4	-9.6	-12.9	-16.1	-19.3	-22.5	-25.7	-28.9	-32.1	-35.4	-38.6	-41.8	-45.0	-48.2	-51.4	-54.6	-57.9	-61.1	-64.3	-67.5	-70.7	-73.9	-77.1	-80.3
b*	3.8	7.7	11.5	15.3	19.2	23.0	26.8	30.6	34.5	38.3	42.1	46.0	49.8	53.6	57.5	61.3	65.1	68.9	72.8	76.6	80.4	84.3	88.1	91.9	95.8

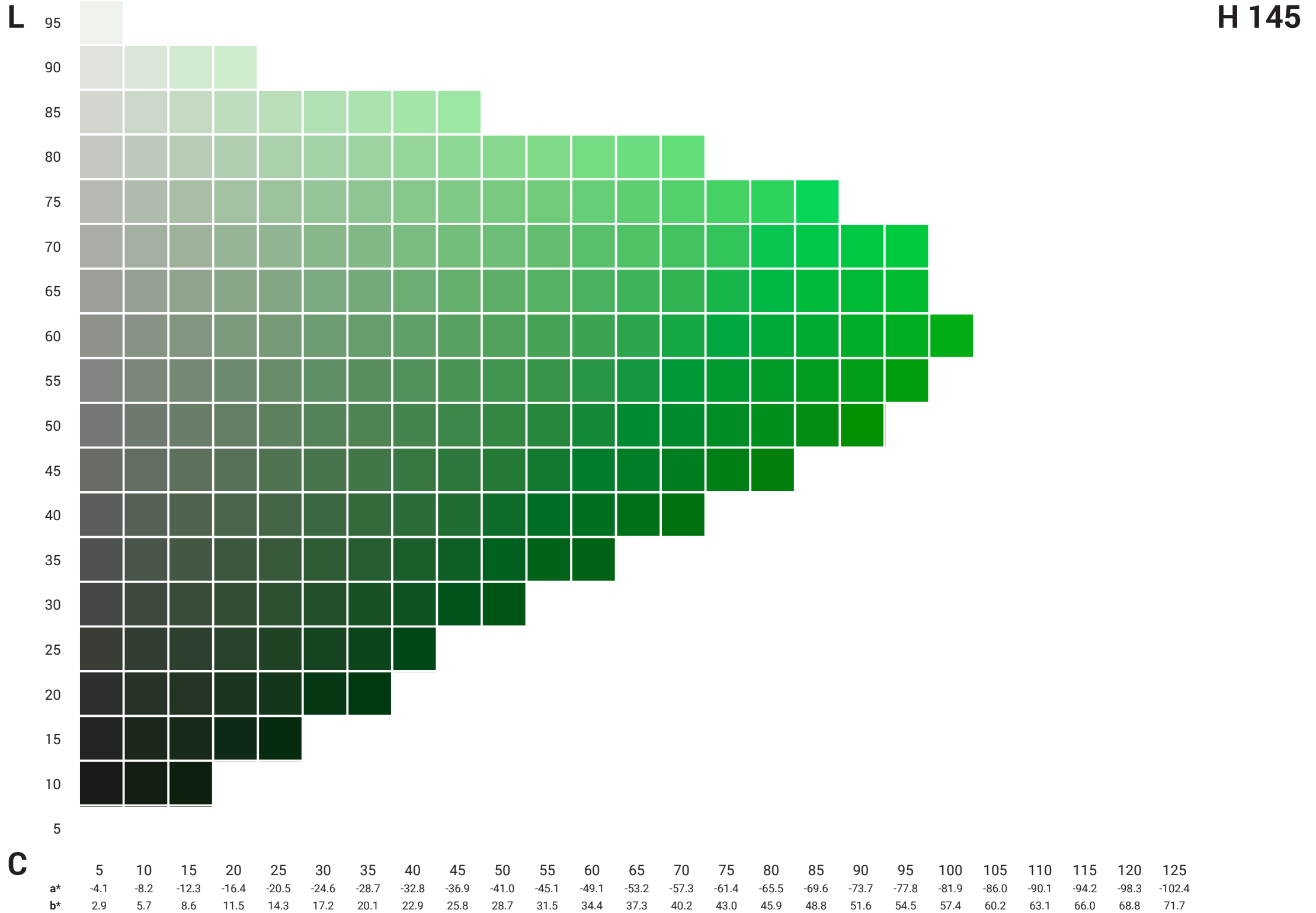


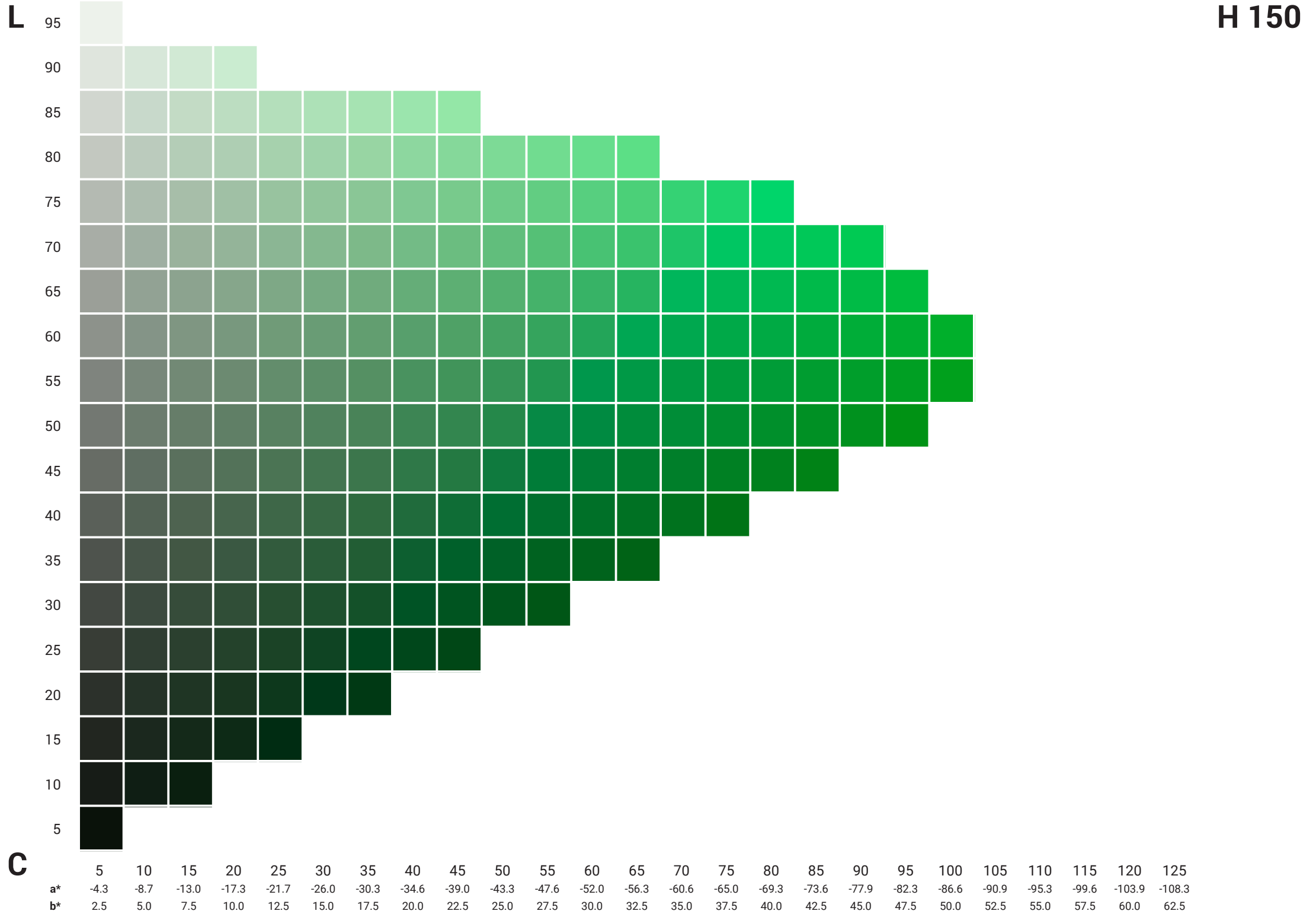
H 135

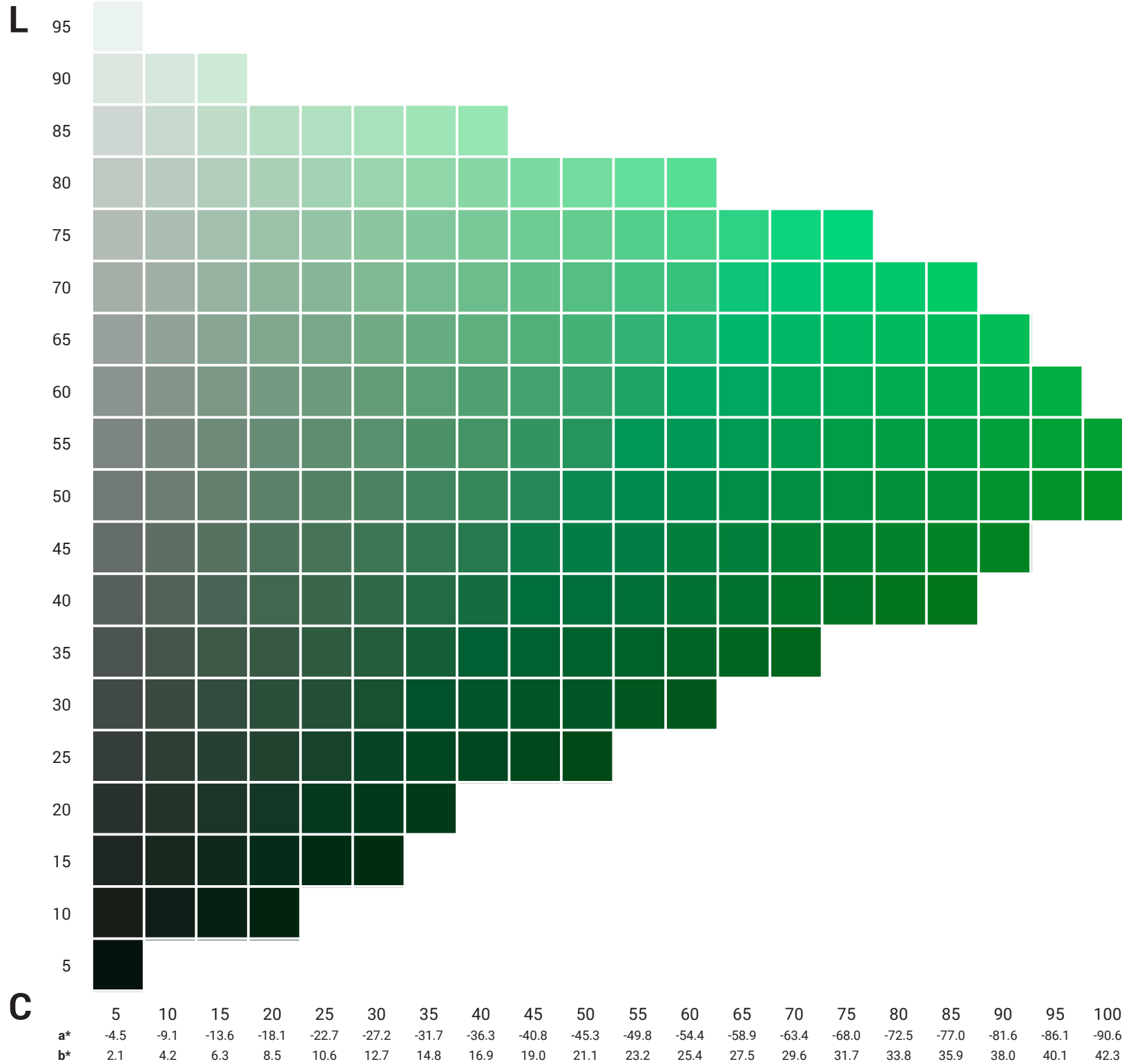
C

	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
a*	-3.5	-7.1	-10.6	-14.1	-17.7	-21.2	-24.7	-28.3	-31.8	-35.4	-38.9	-42.4	-46.0	-49.5	-53.0	-56.6	-60.1	-63.6	-67.2	-70.7	-74.2	-77.8	-81.3	-84.9	-88.4
b*	3.5	7.1	10.6	14.1	17.7	21.2	24.7	28.3	31.8	35.4	38.9	42.4	46.0	49.5	53.0	56.6	60.1	63.6	67.2	70.7	74.2	77.8	81.3	84.9	88.4



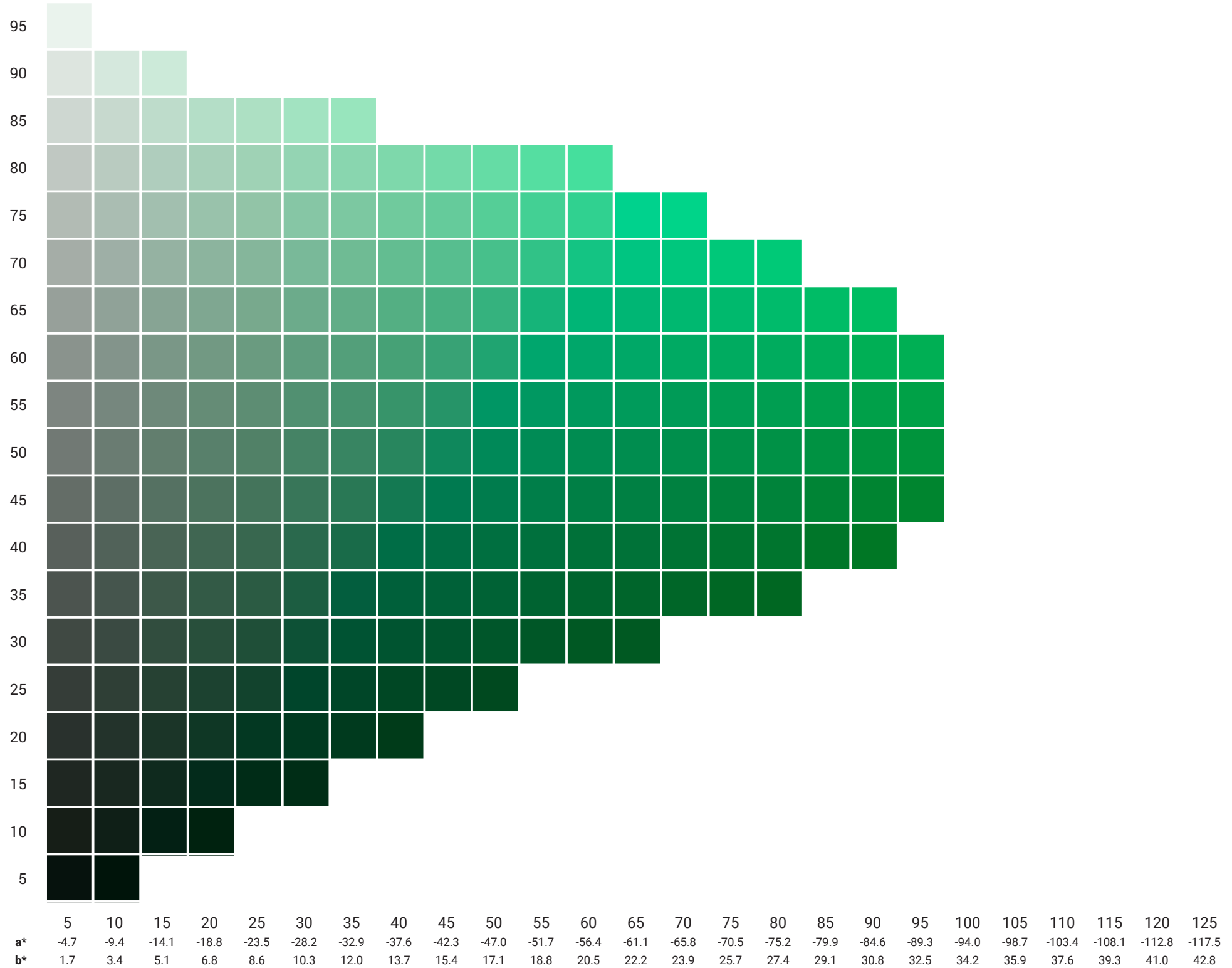






L

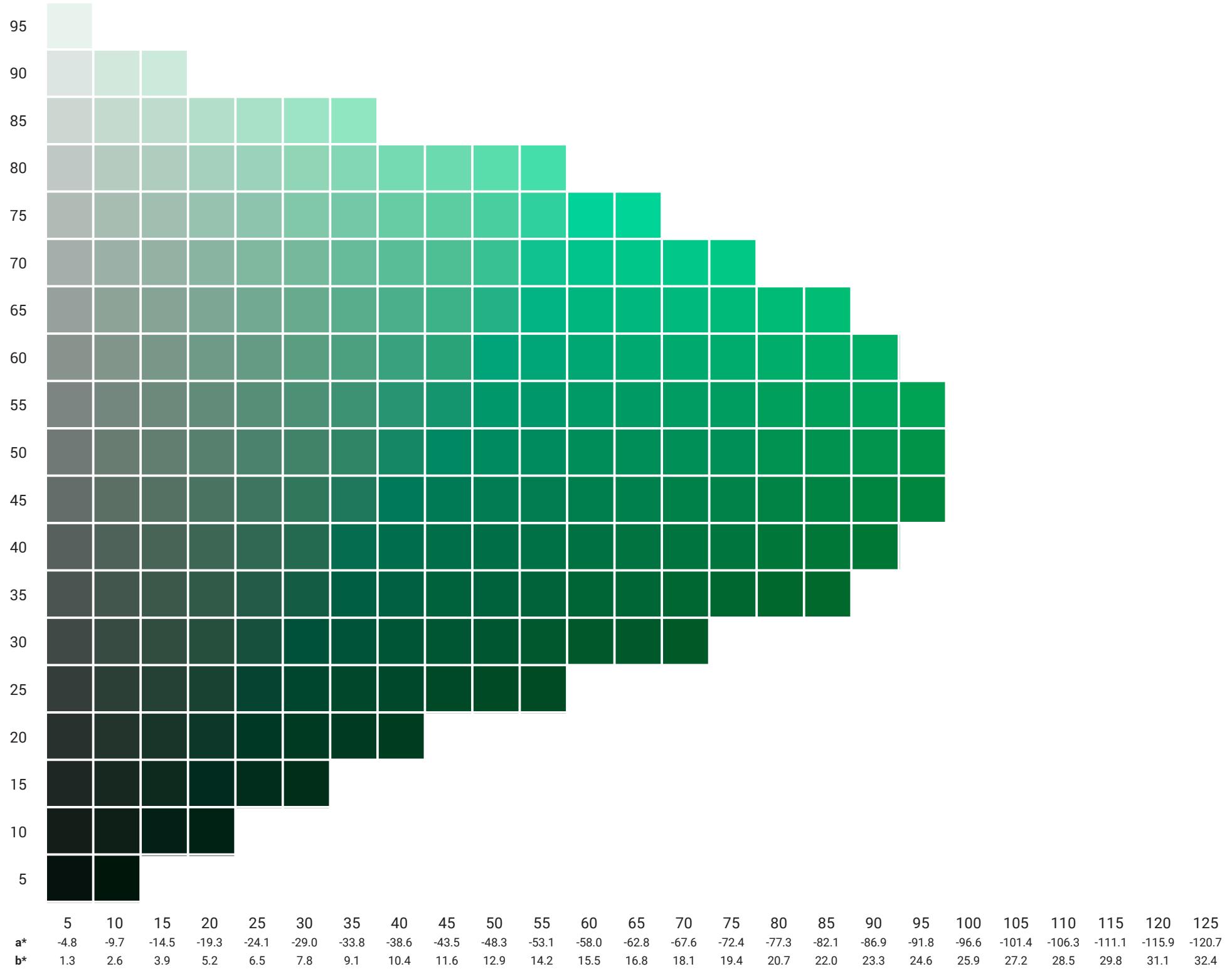
H 160

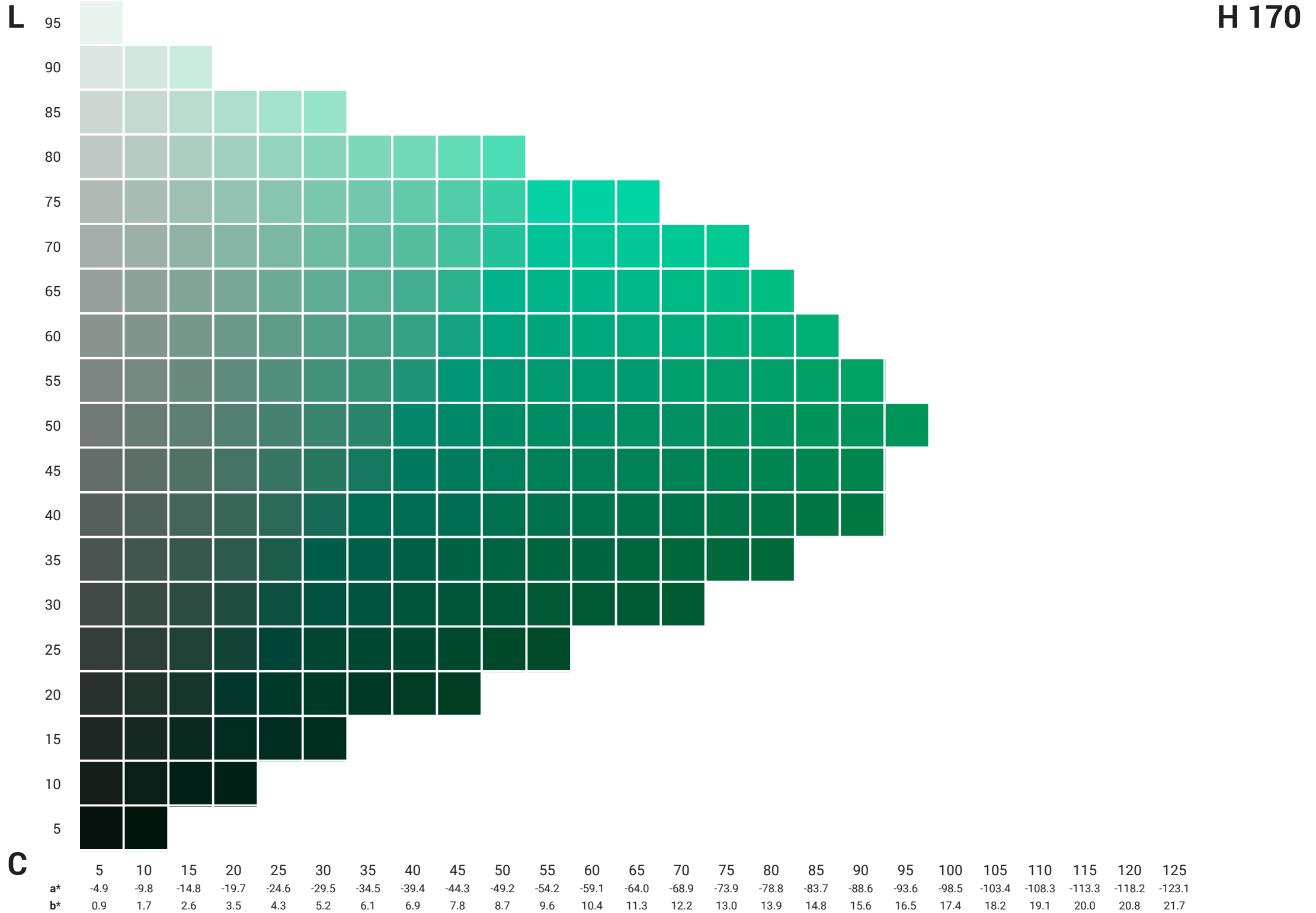


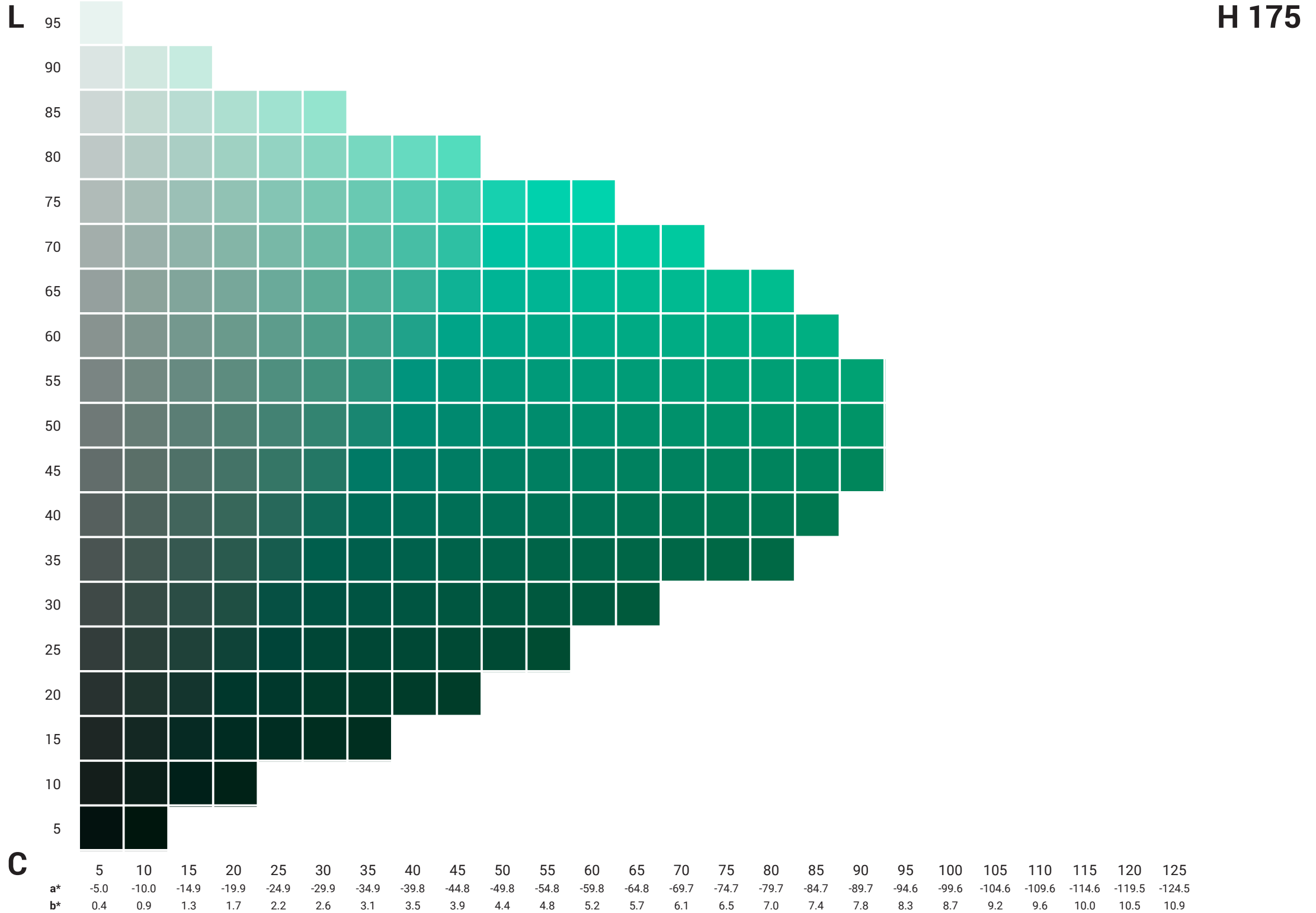
C

L

H 165

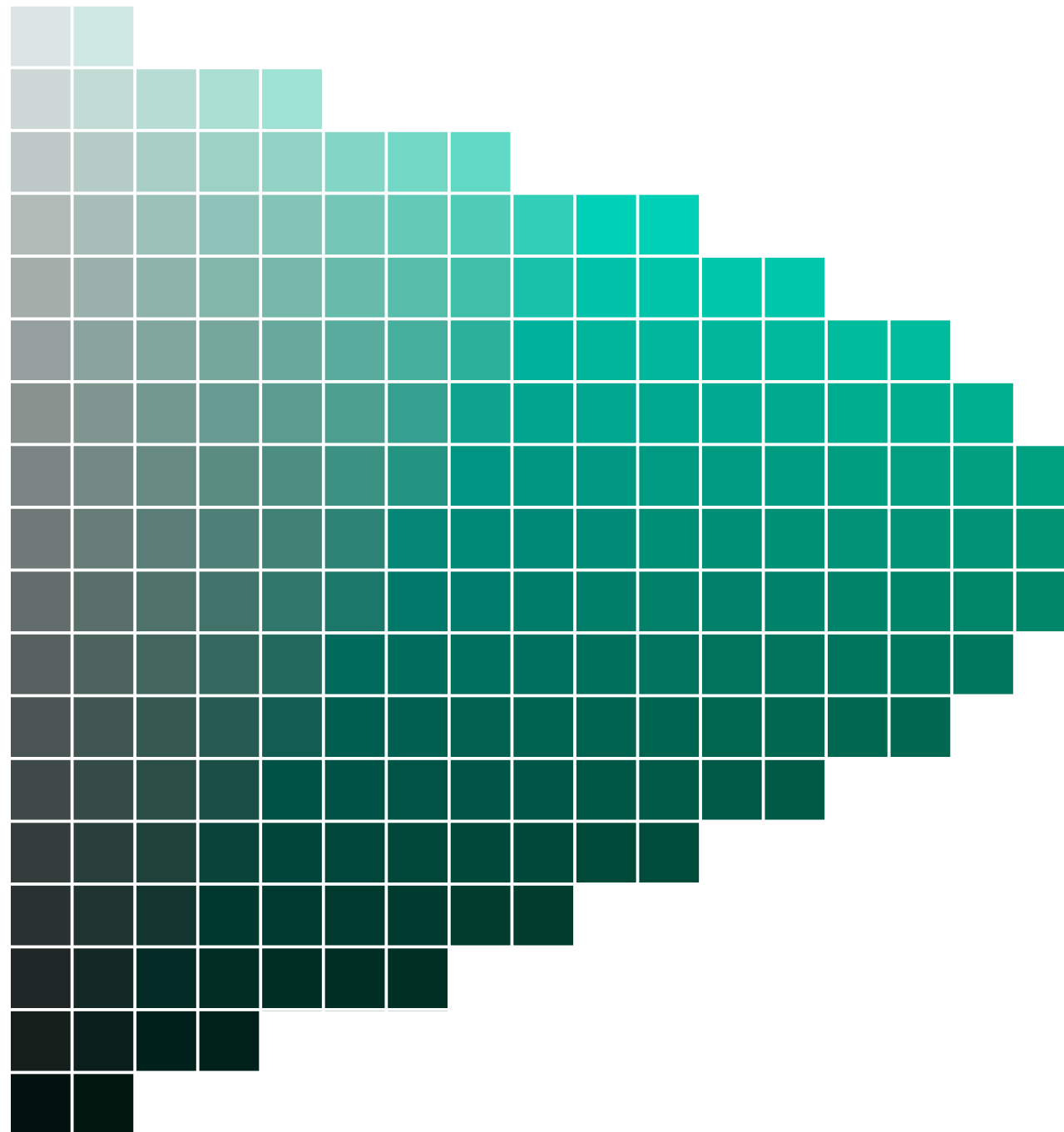






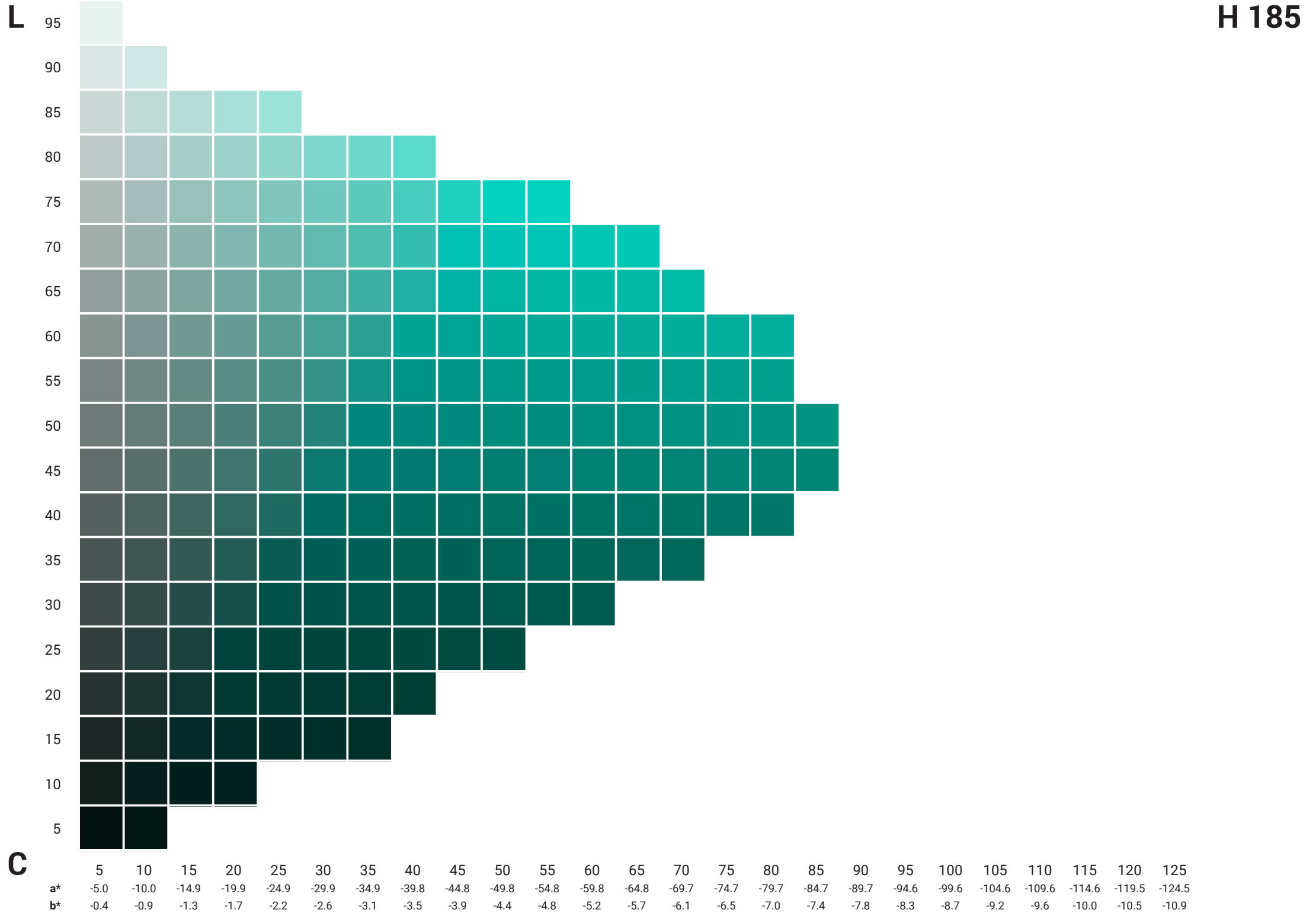
L

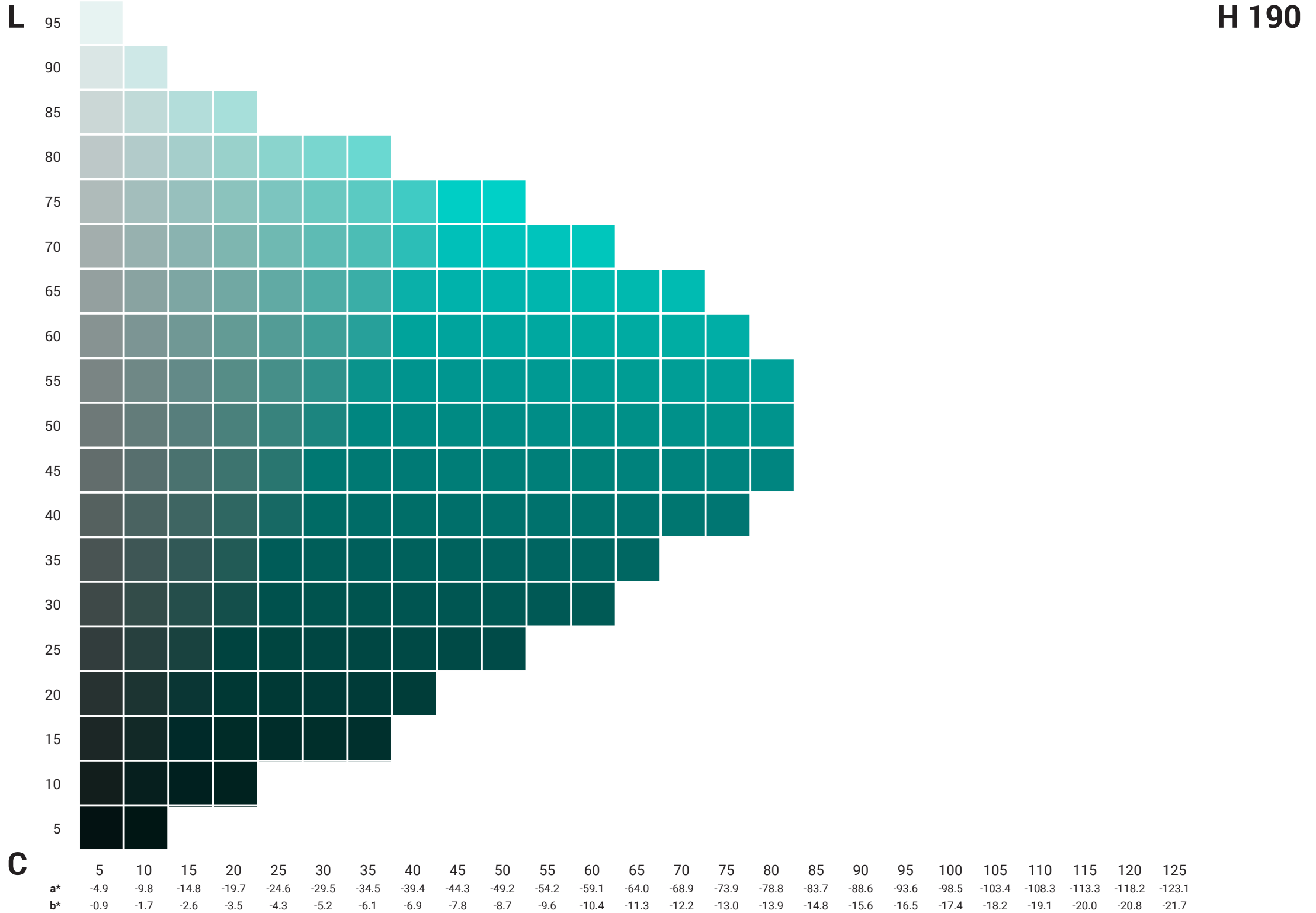
H 180

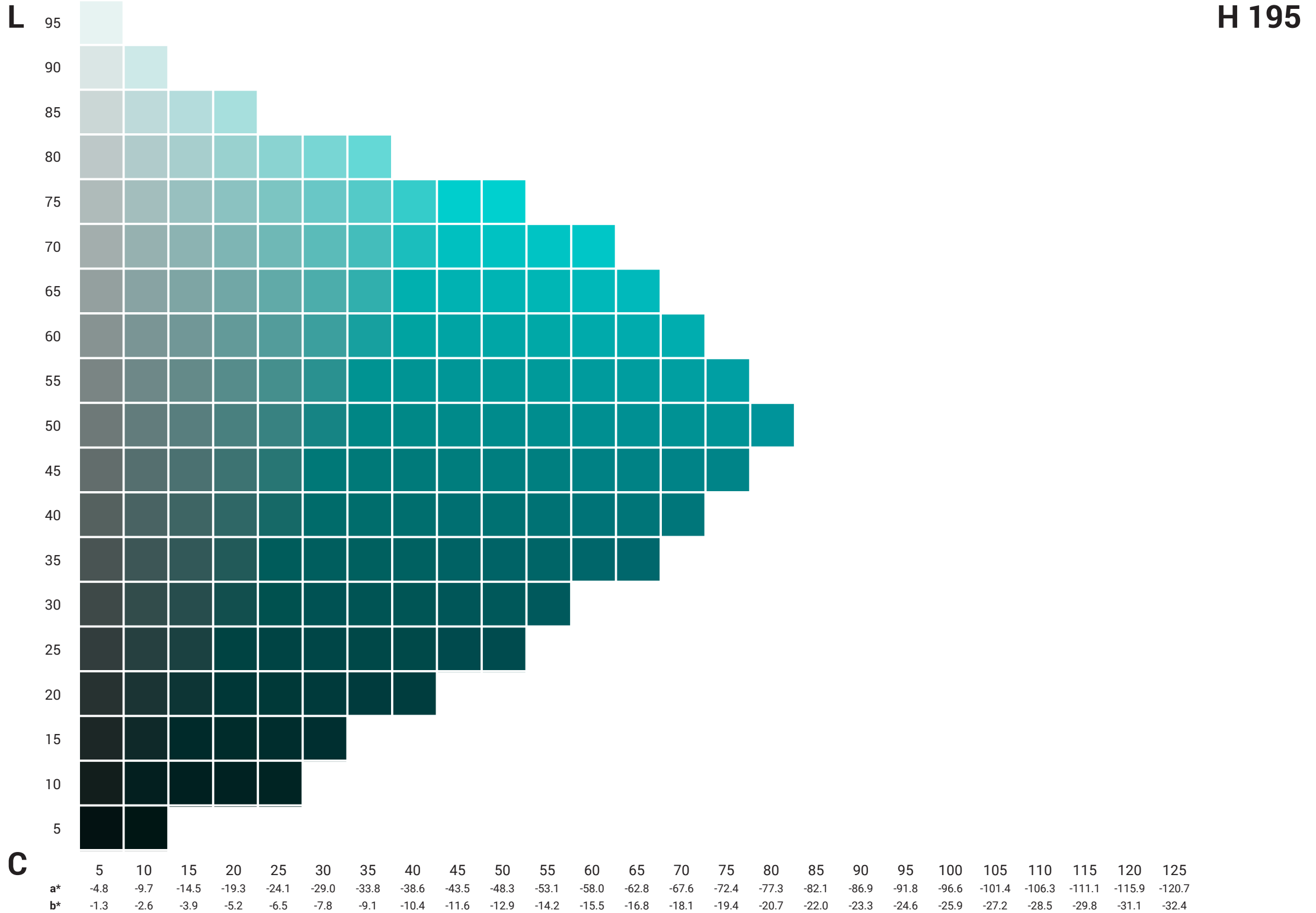


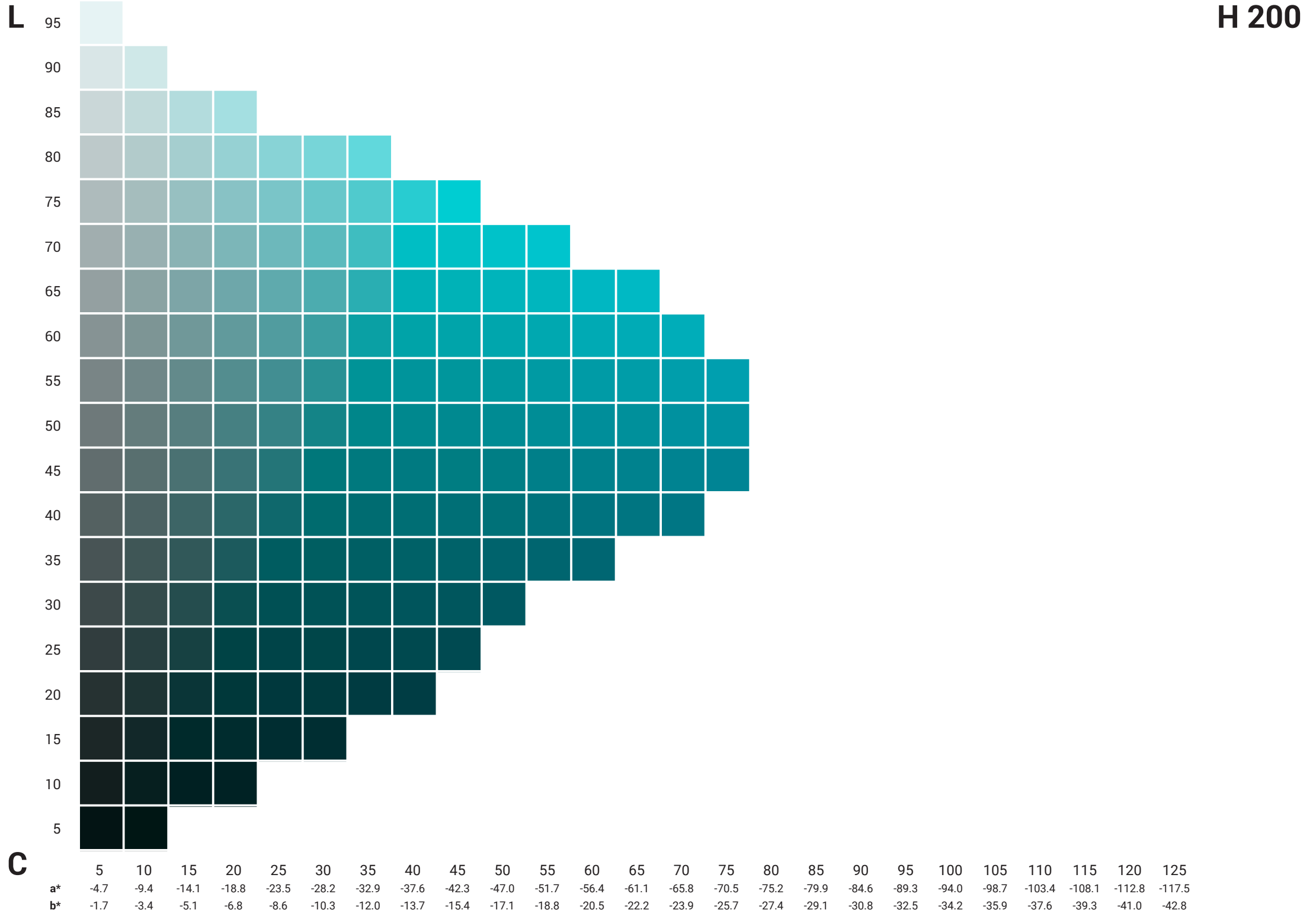
C

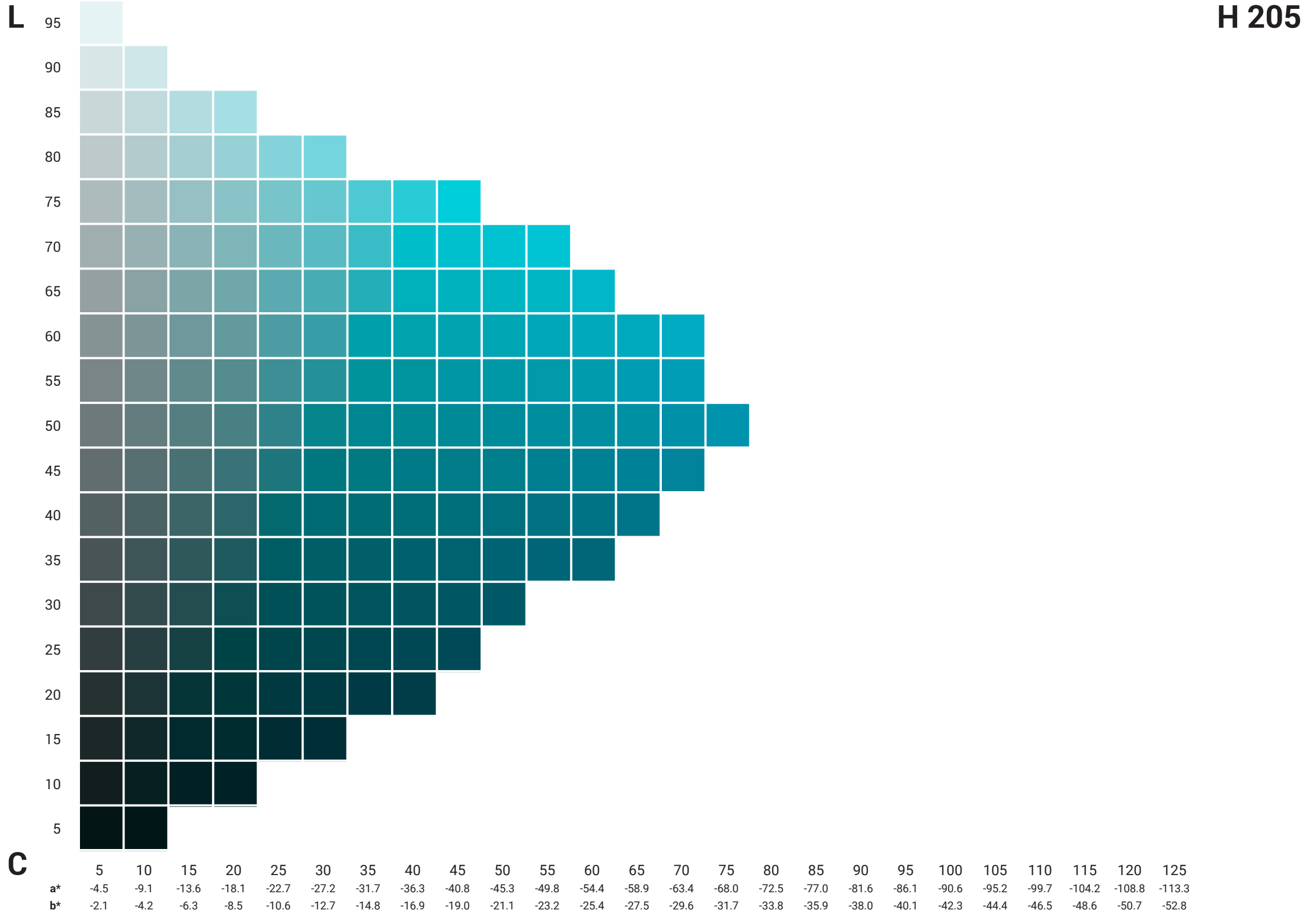
[illegible]

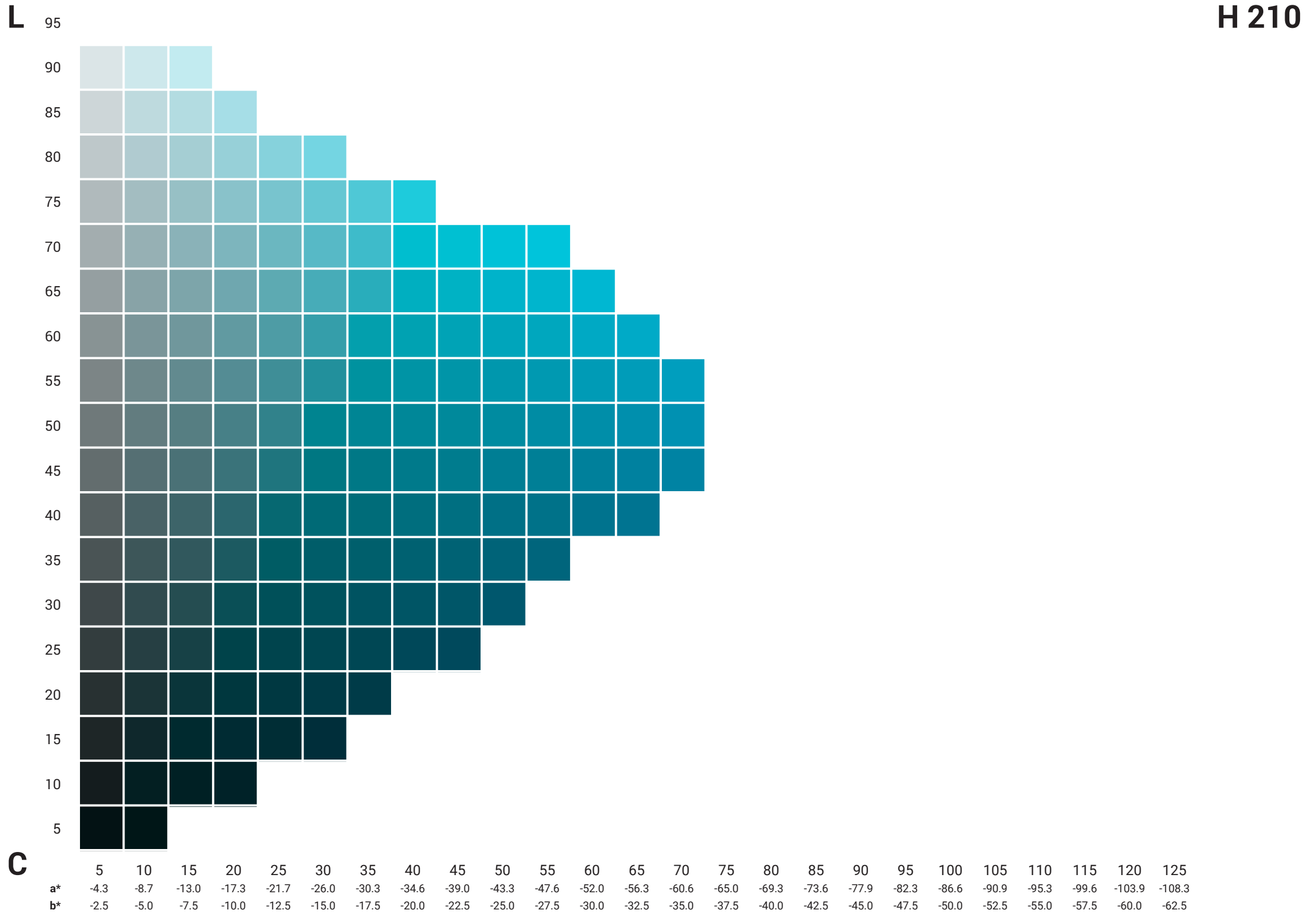






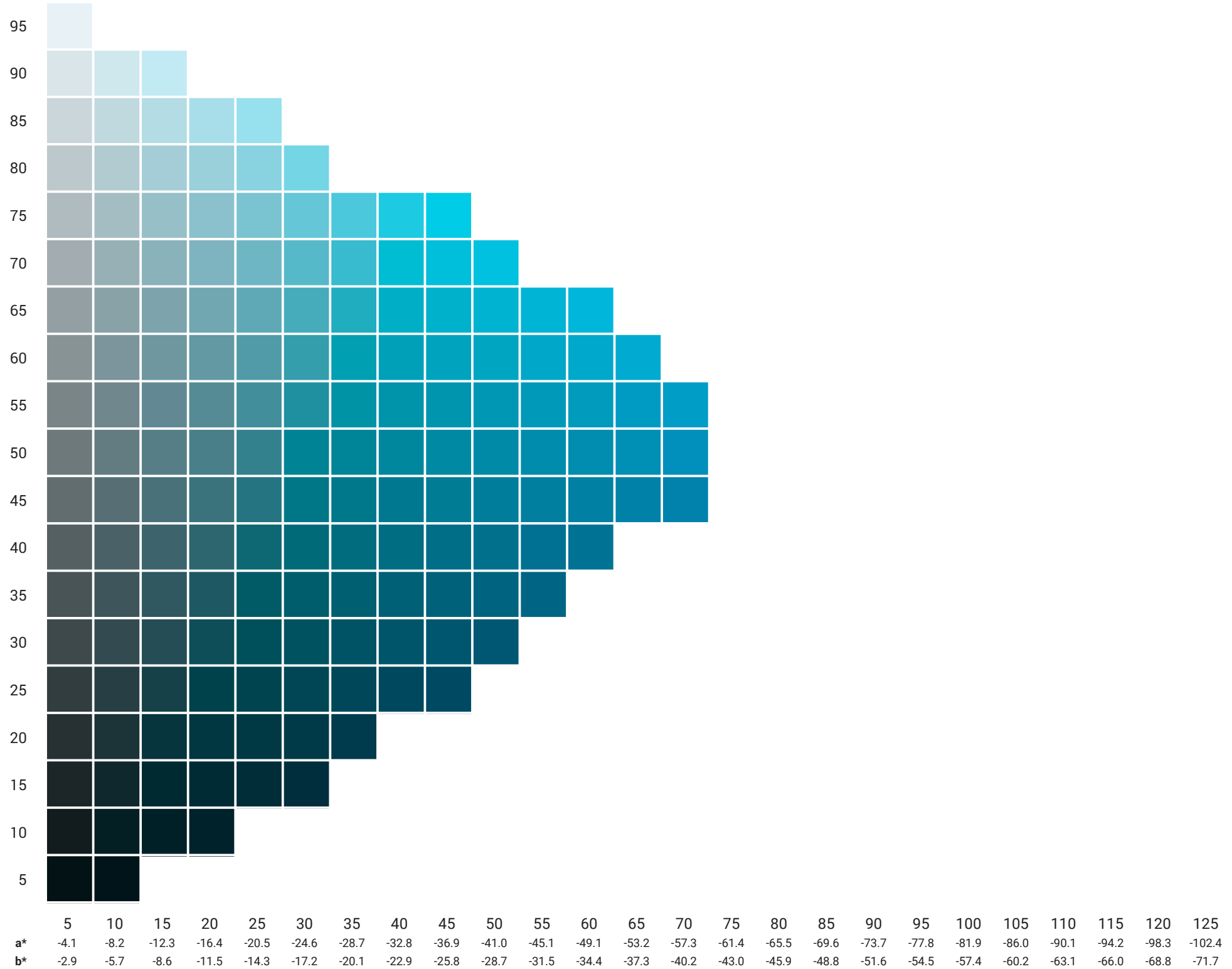




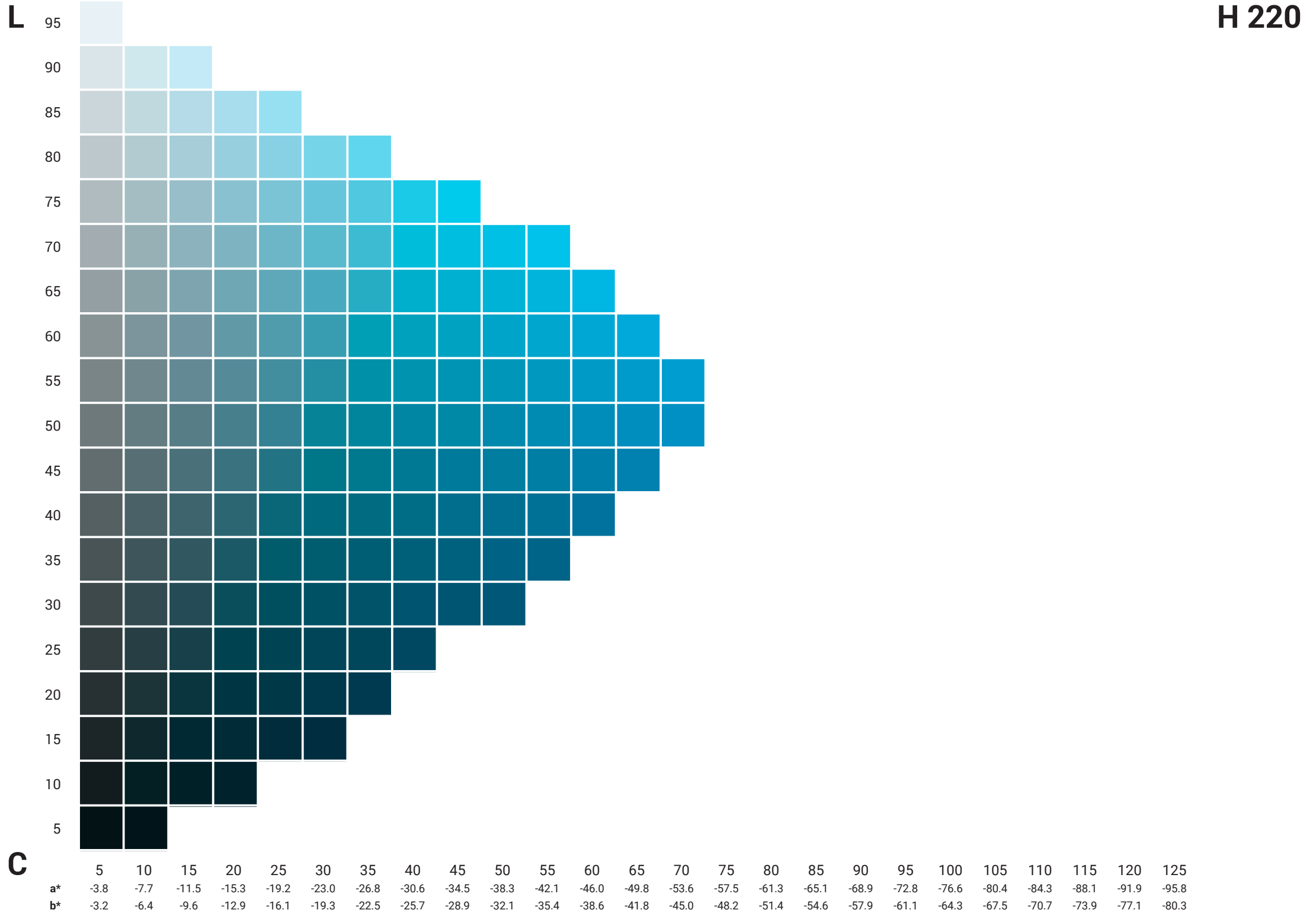


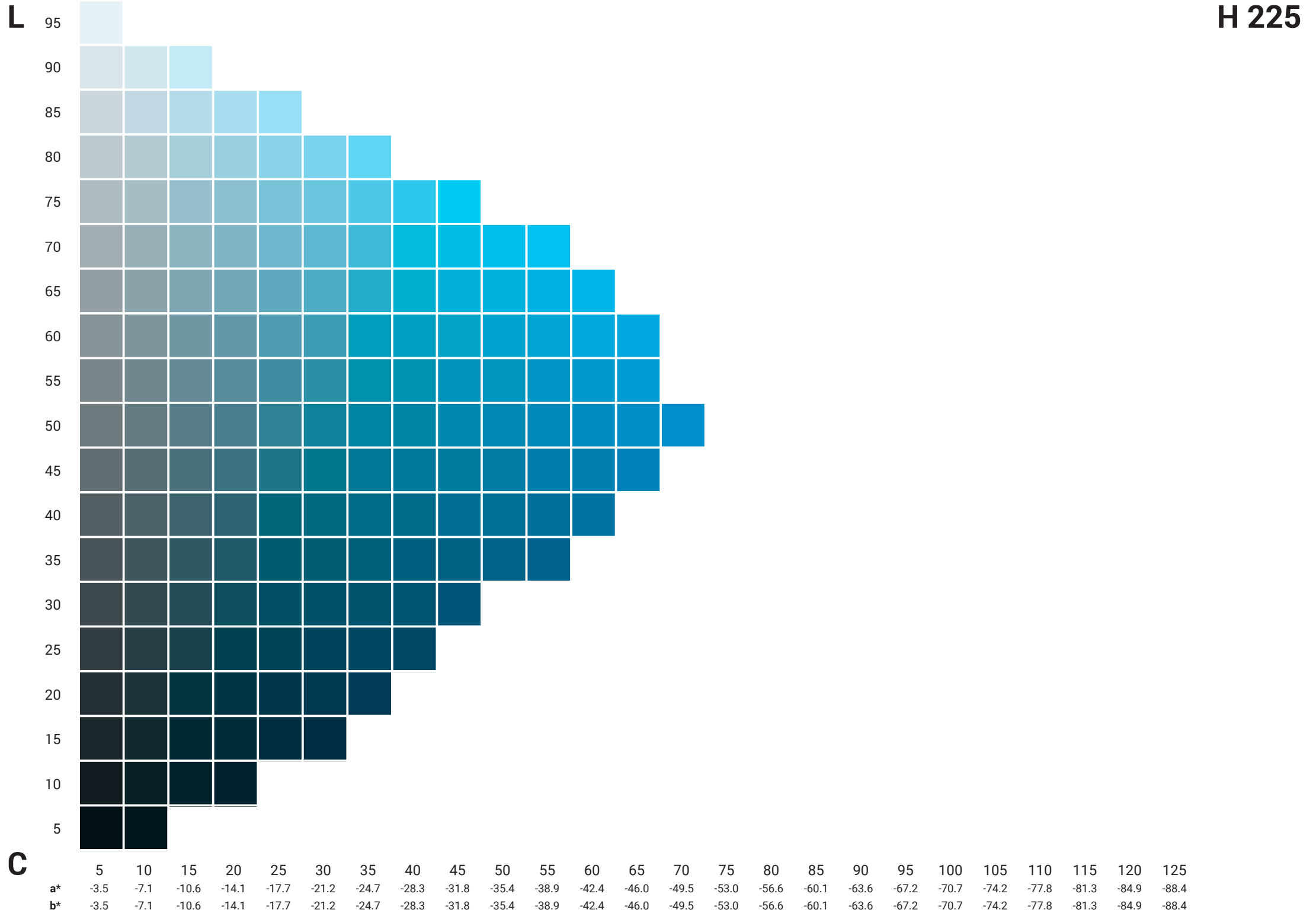
L

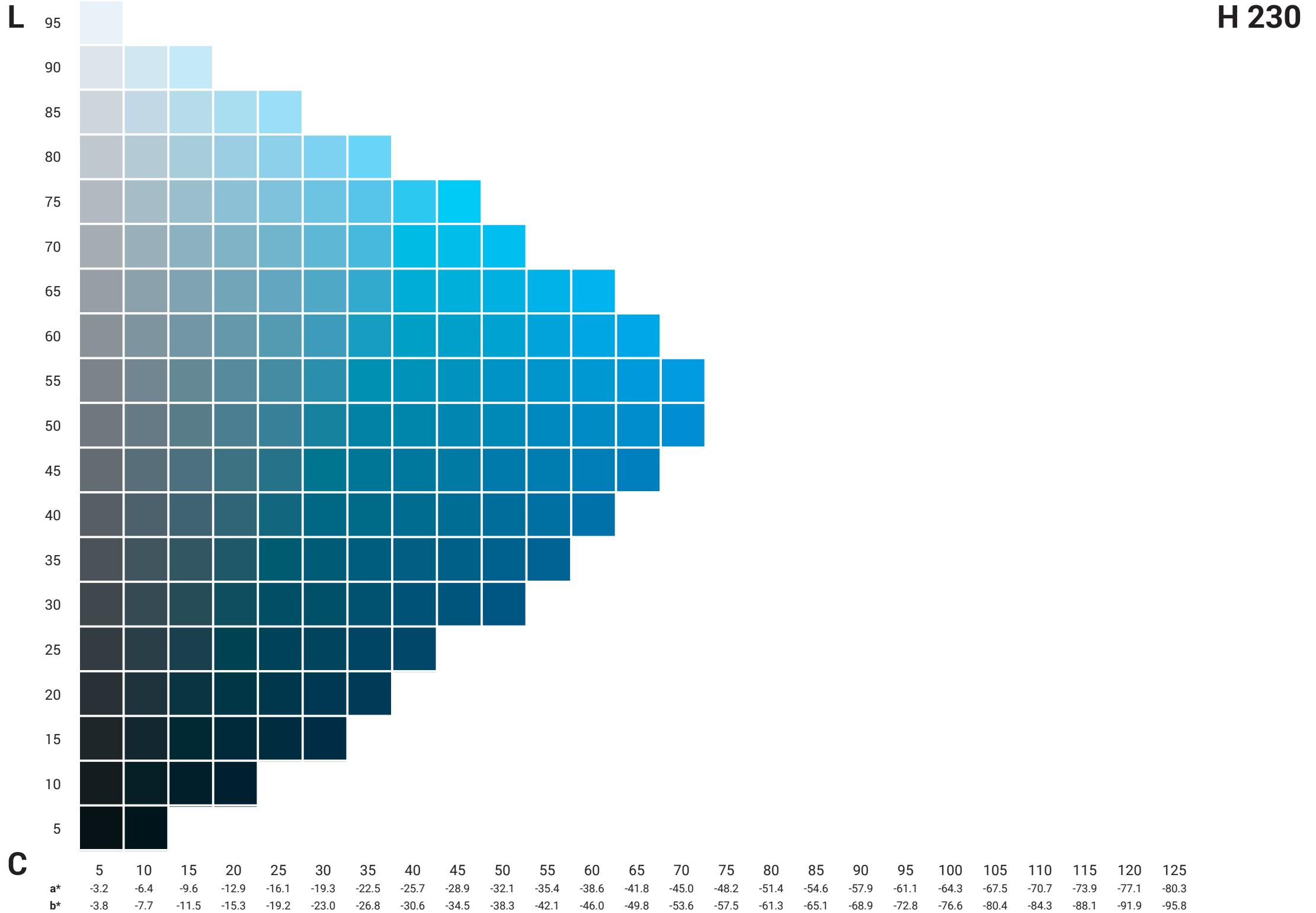
H 215

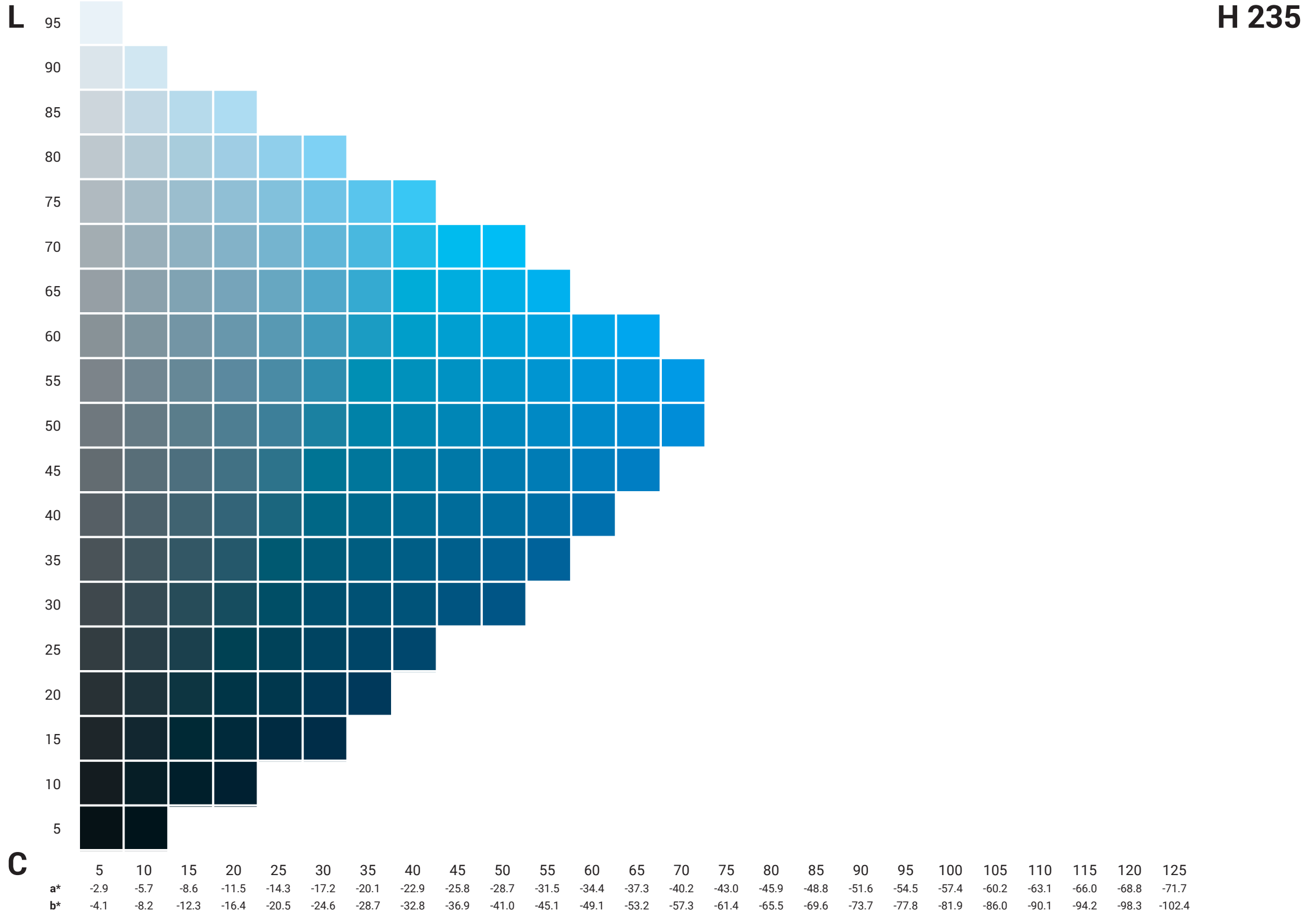


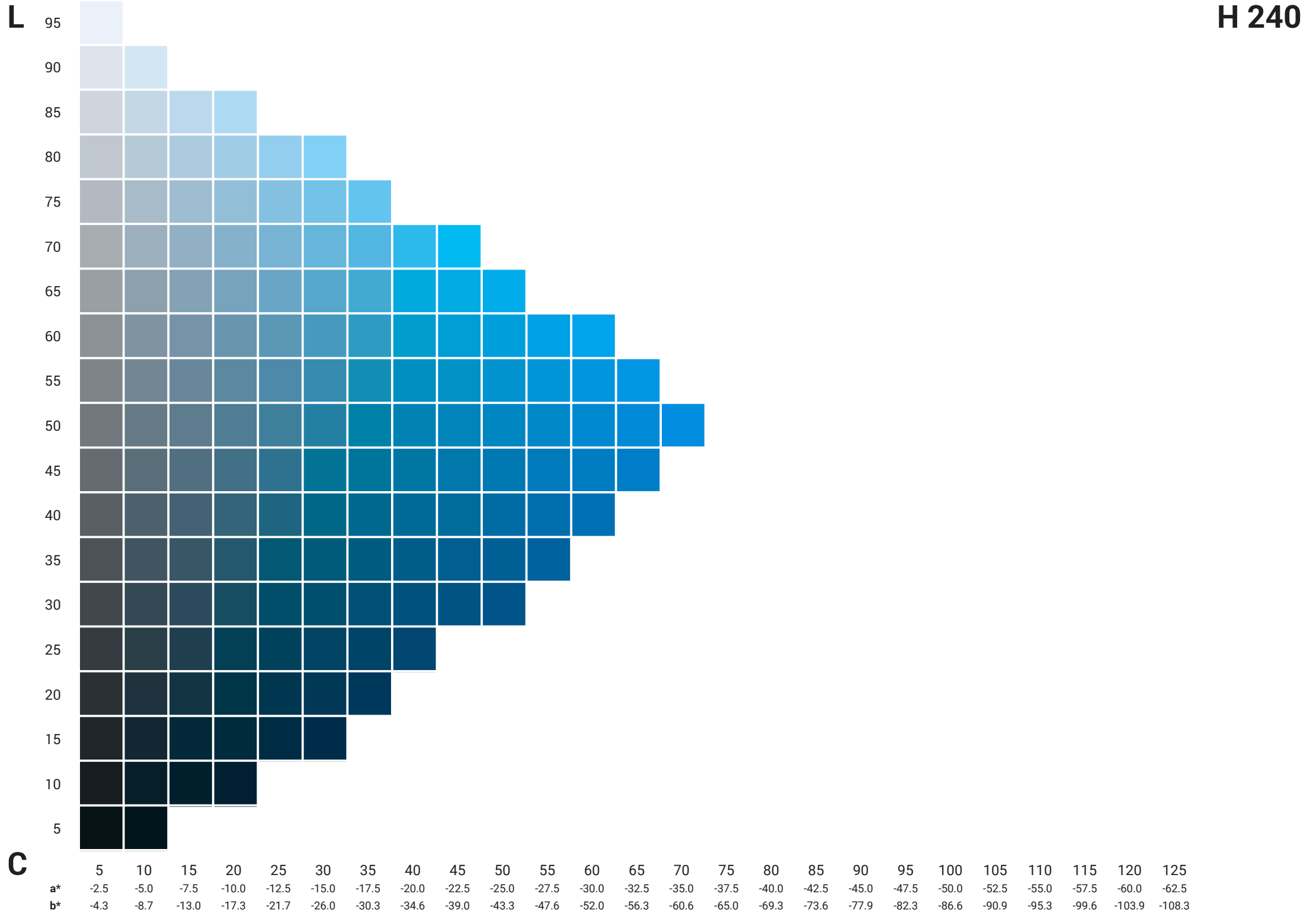
C

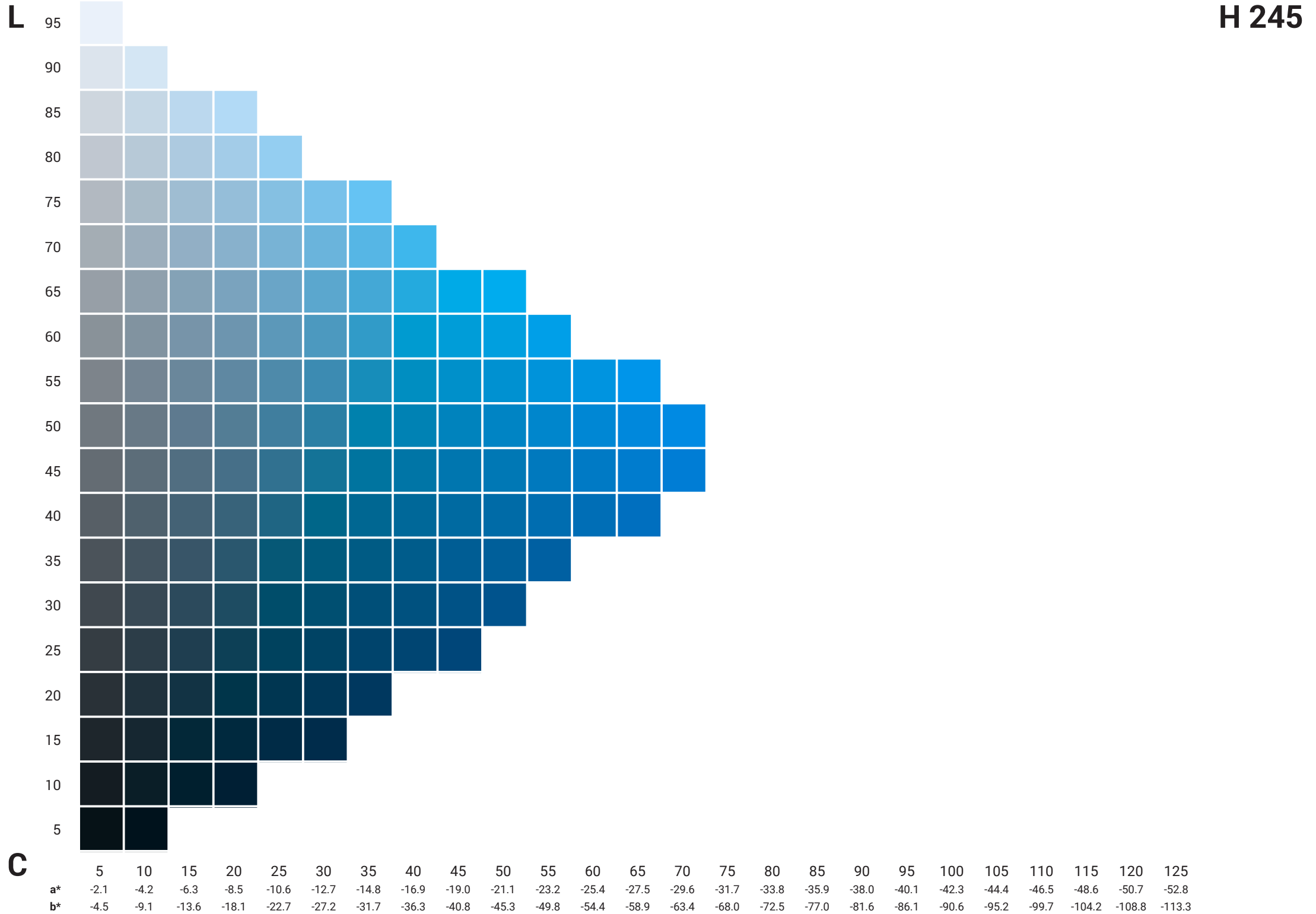


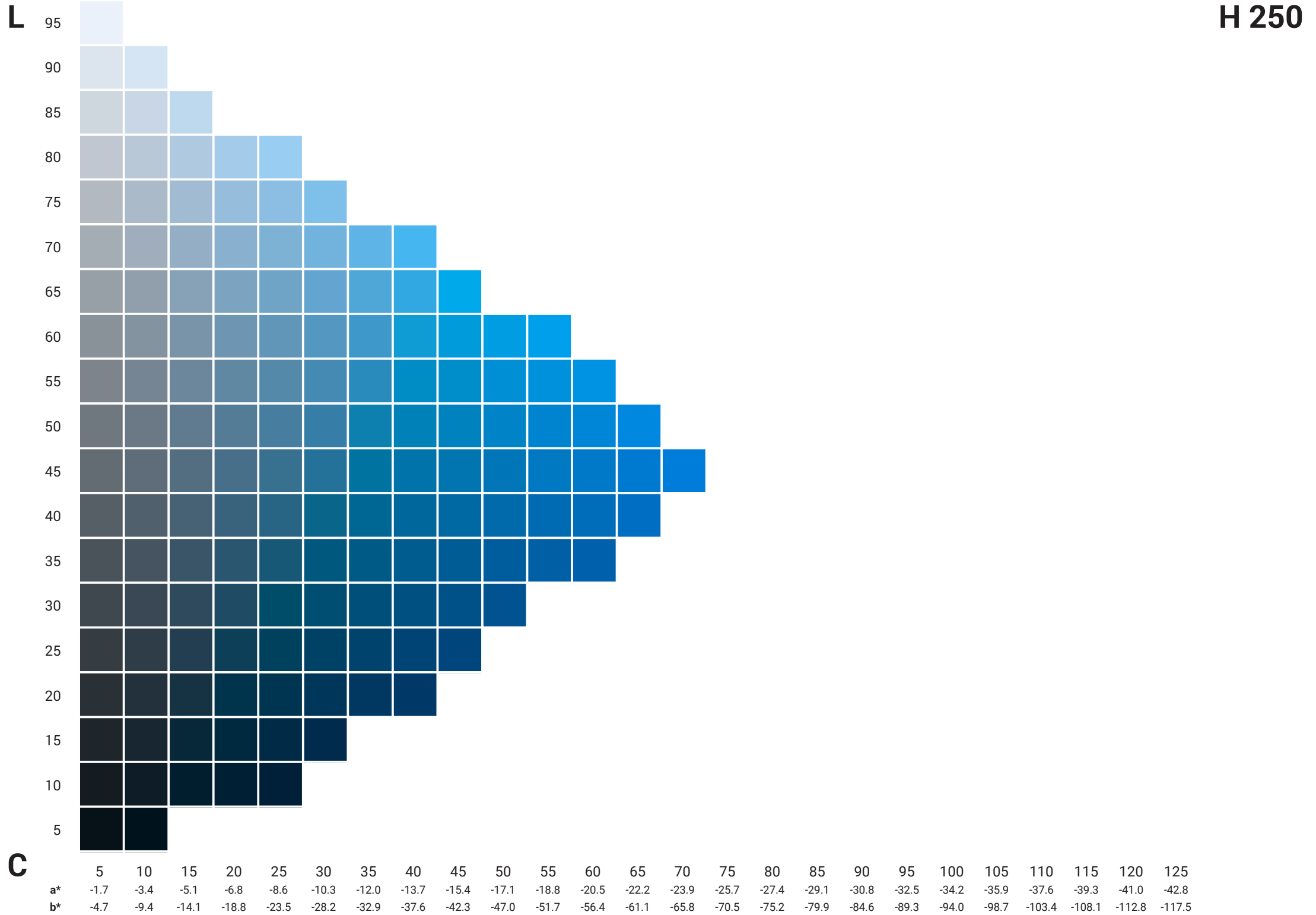


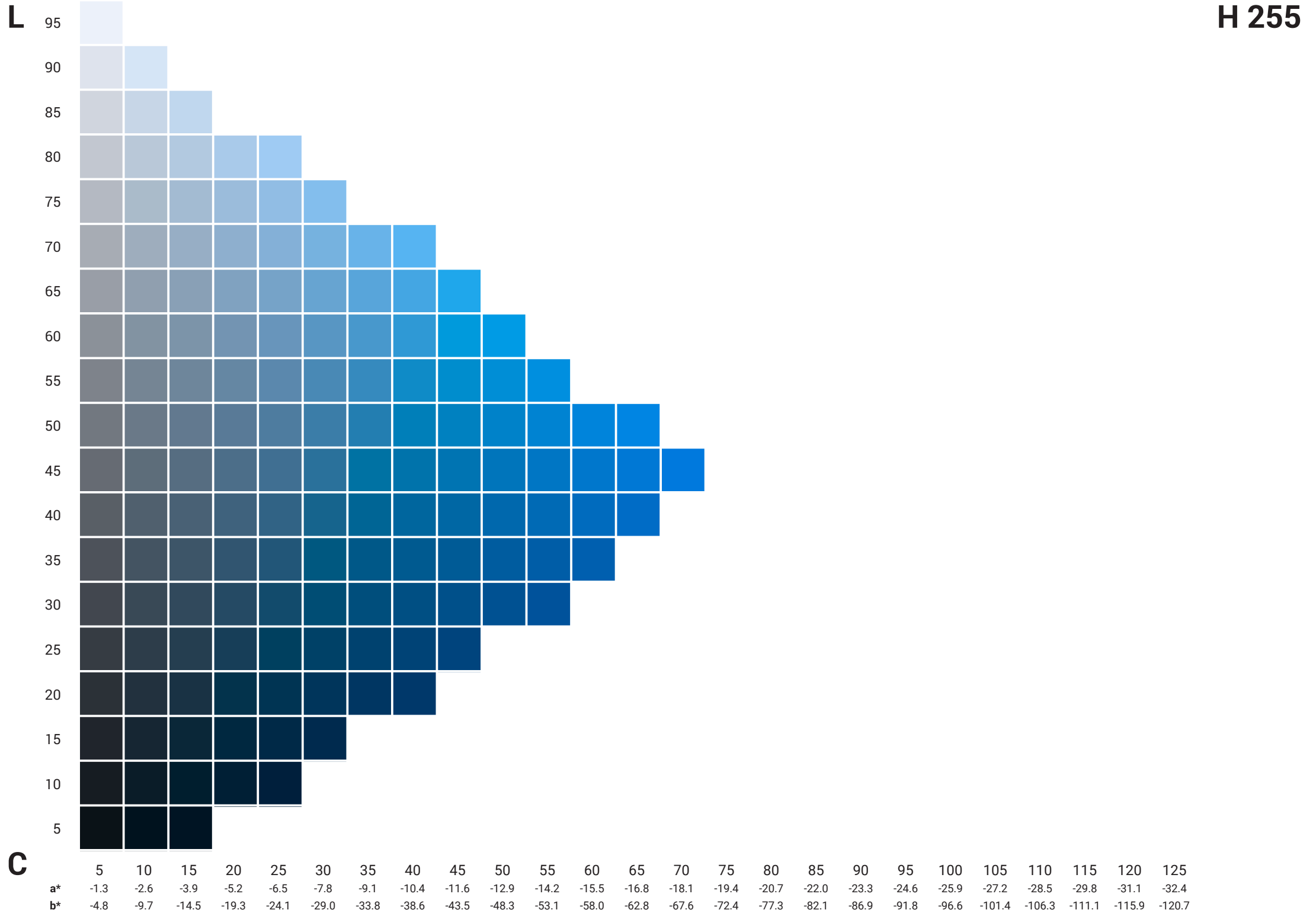


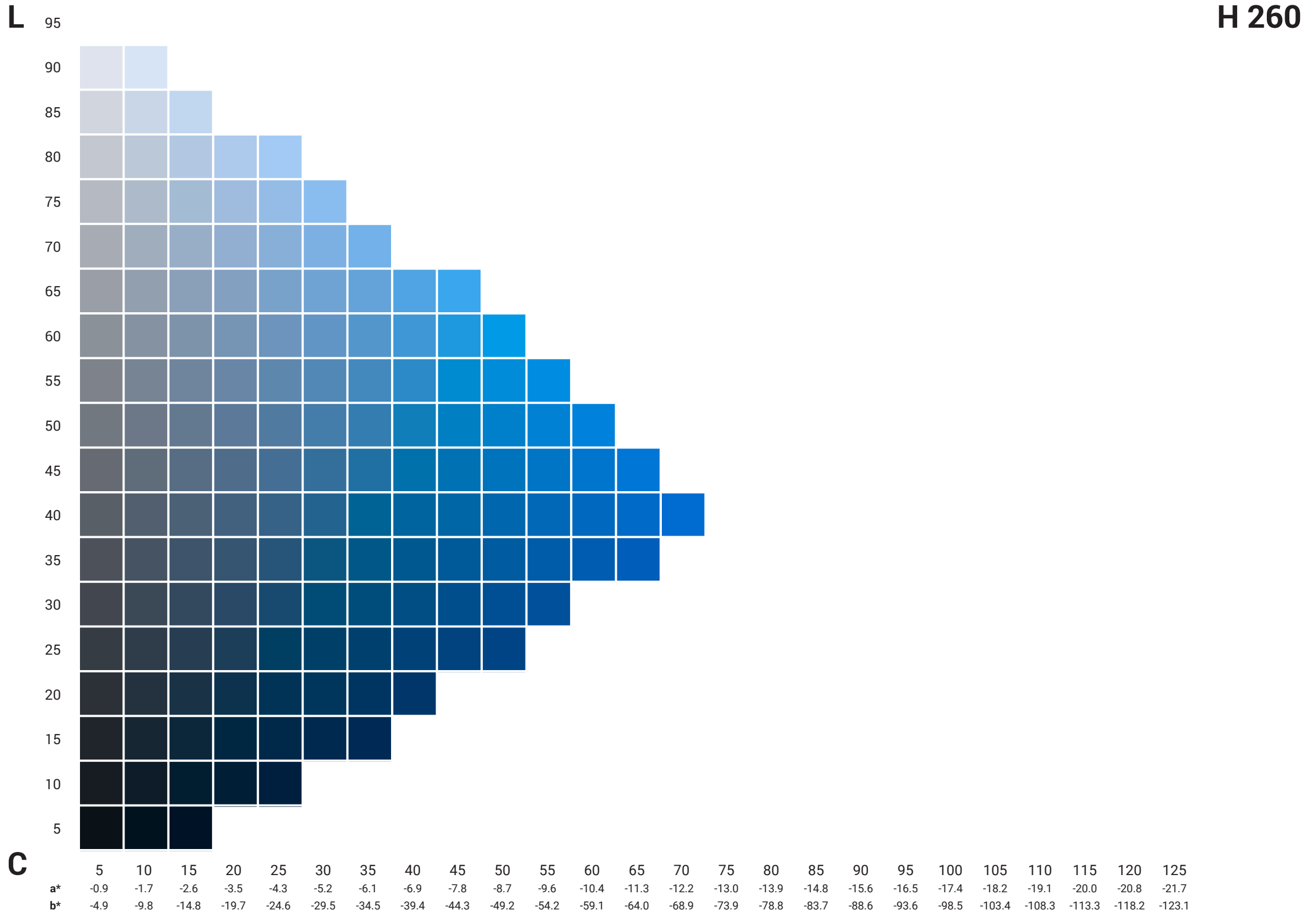


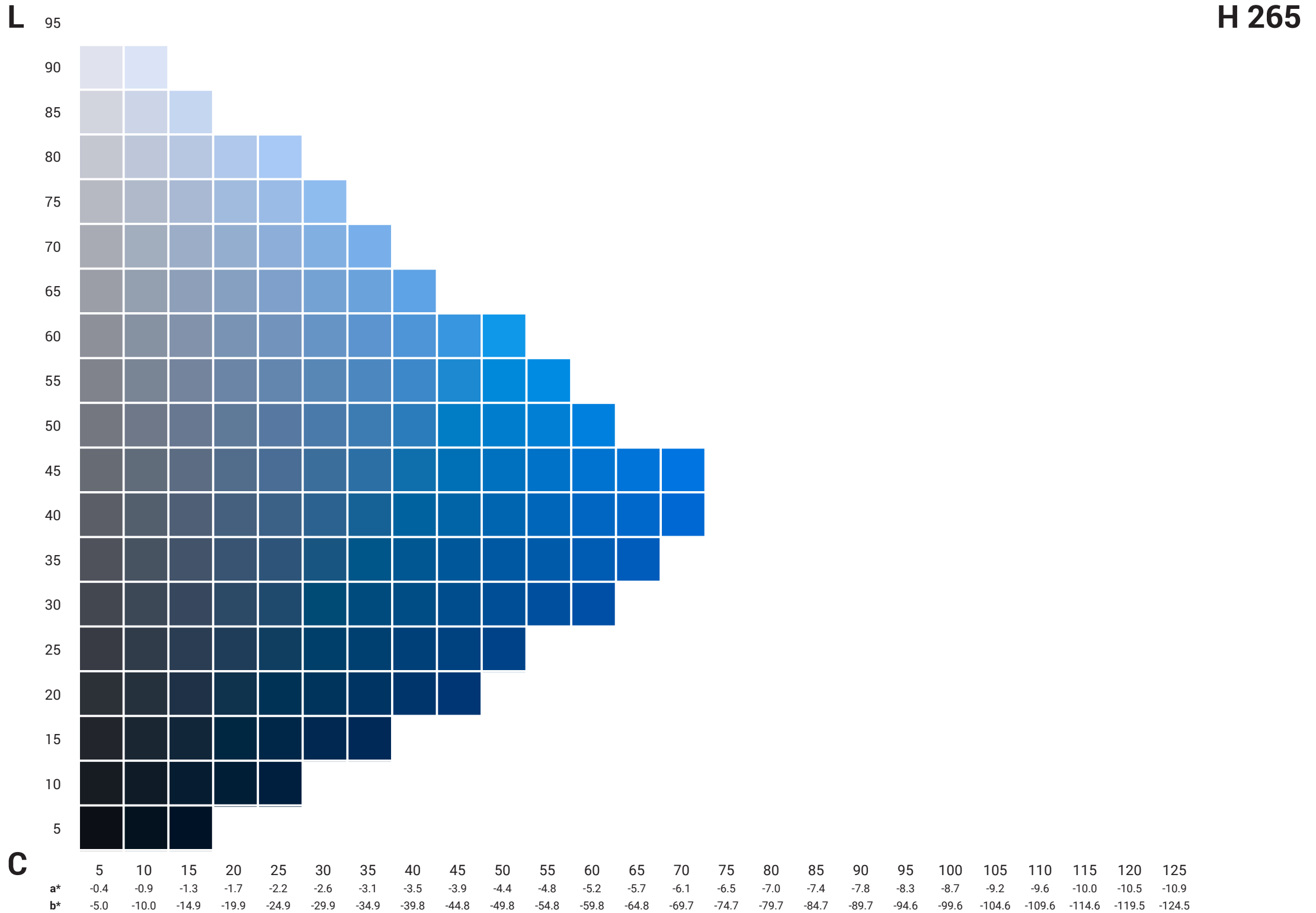


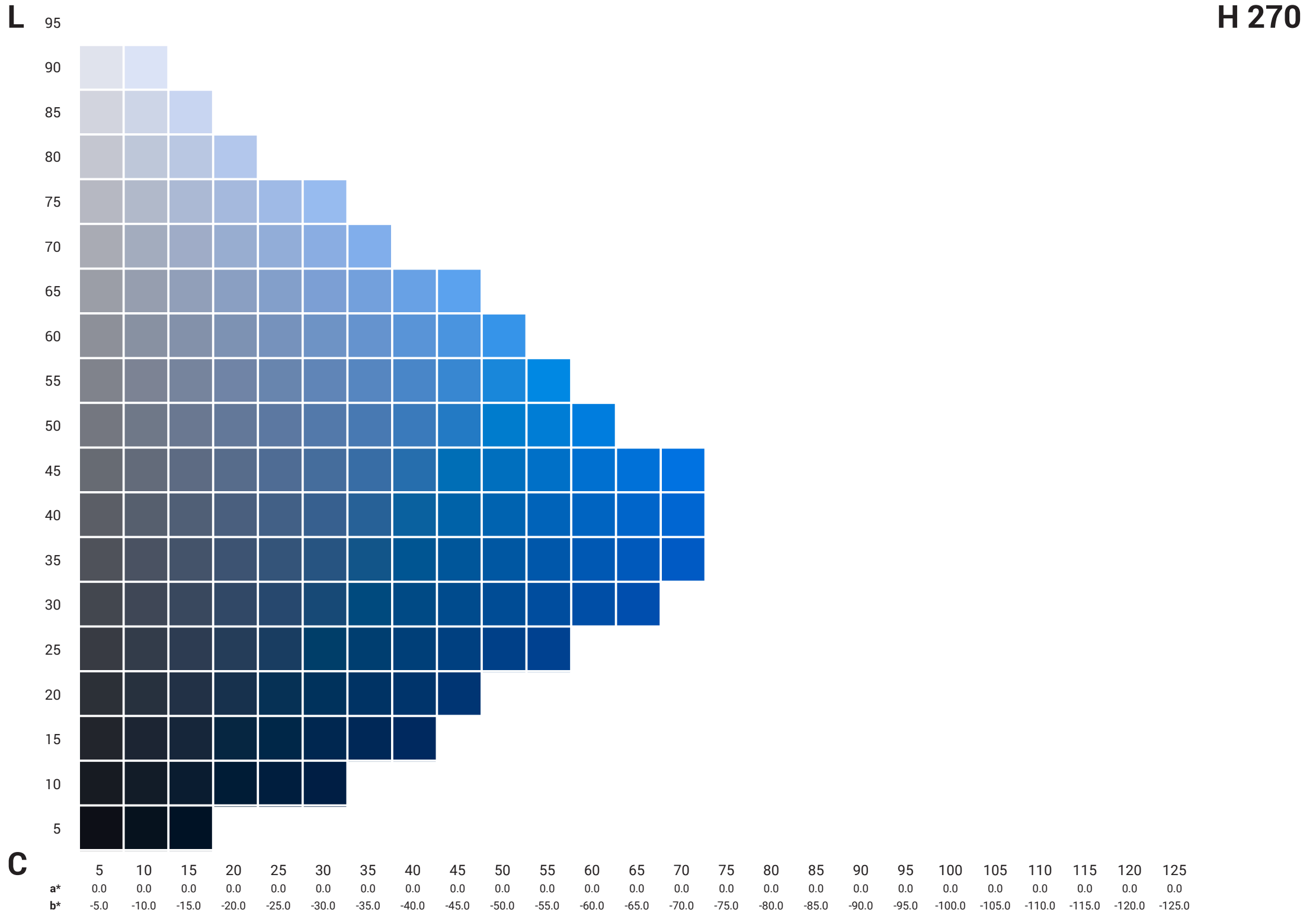


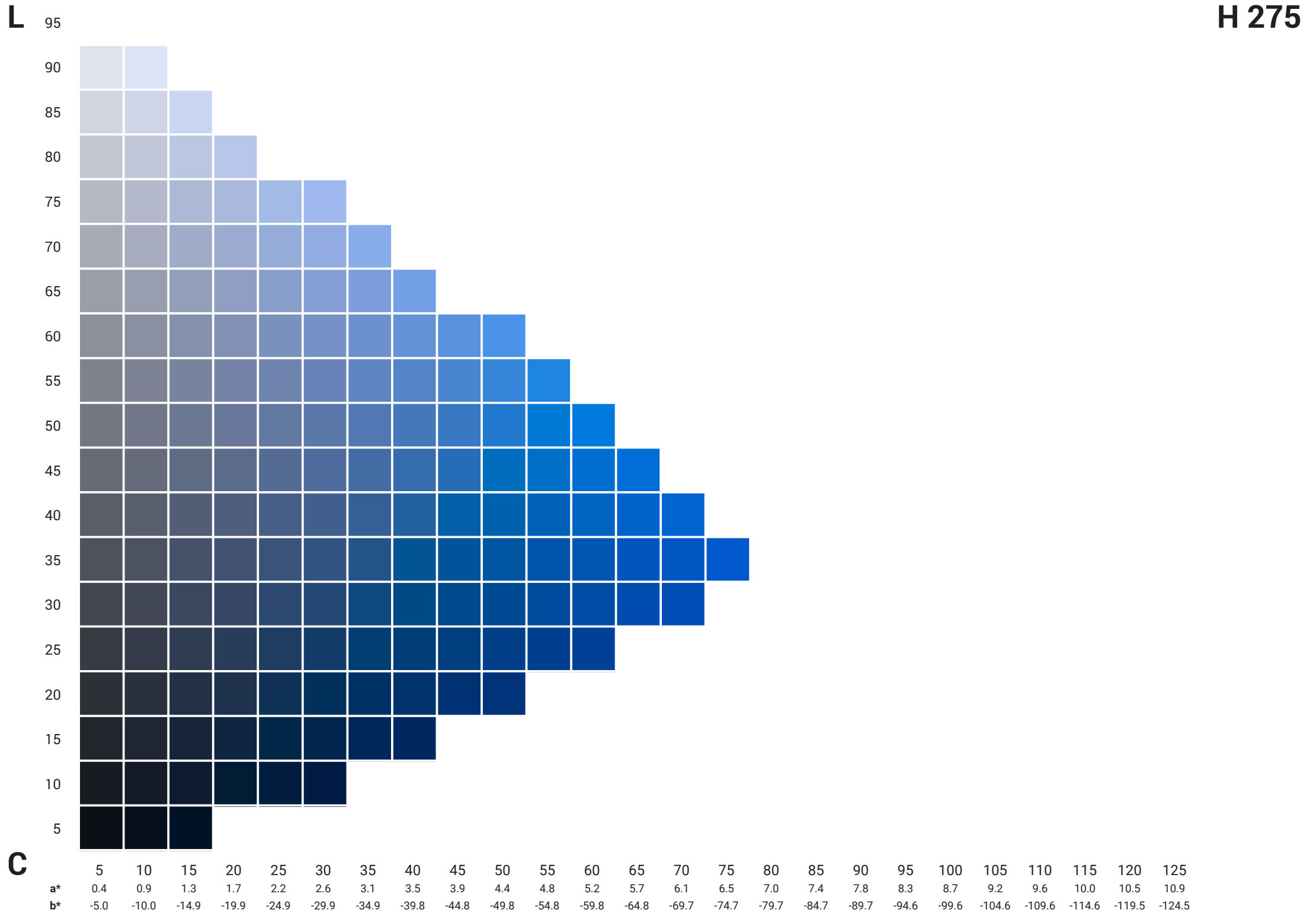


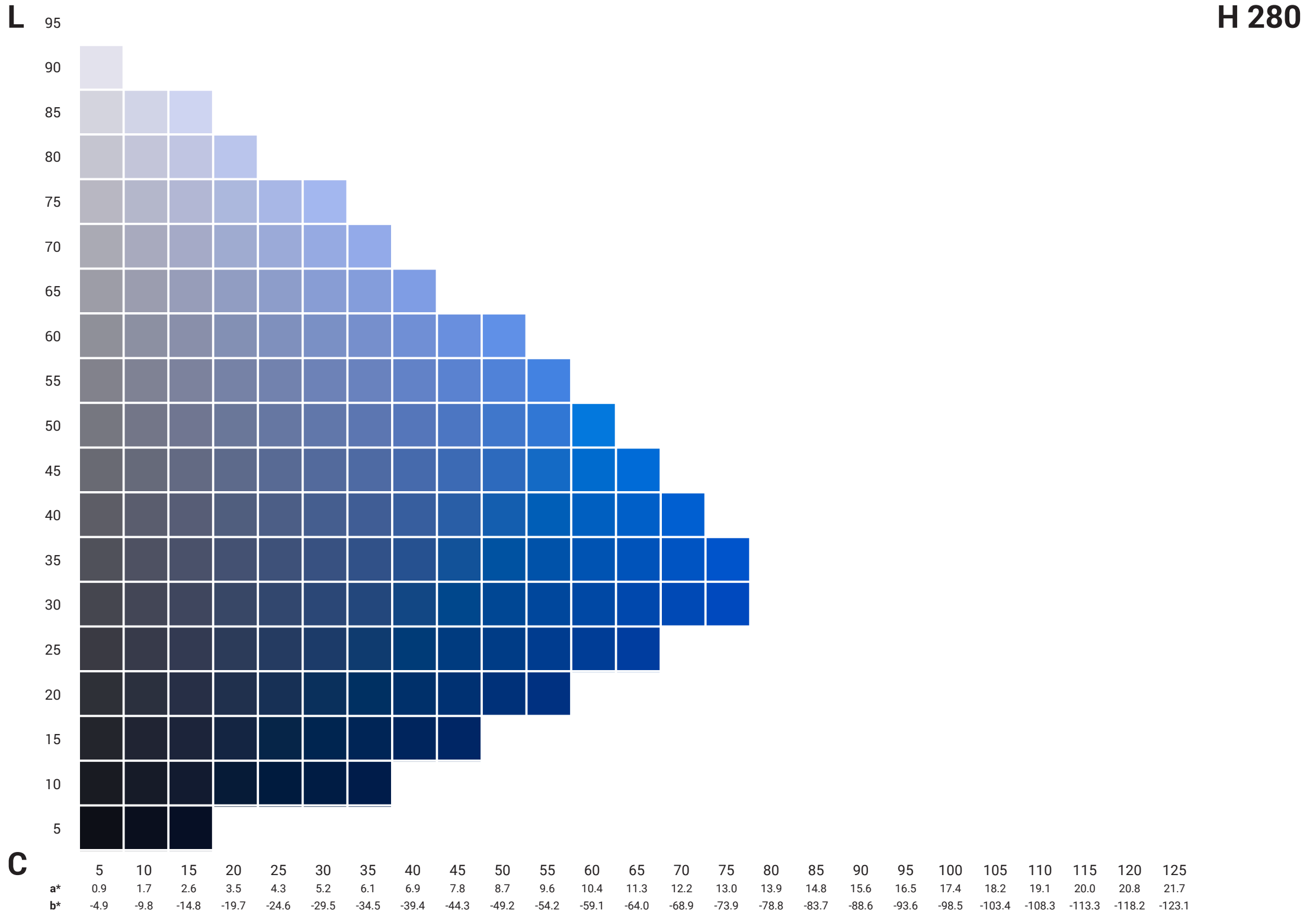






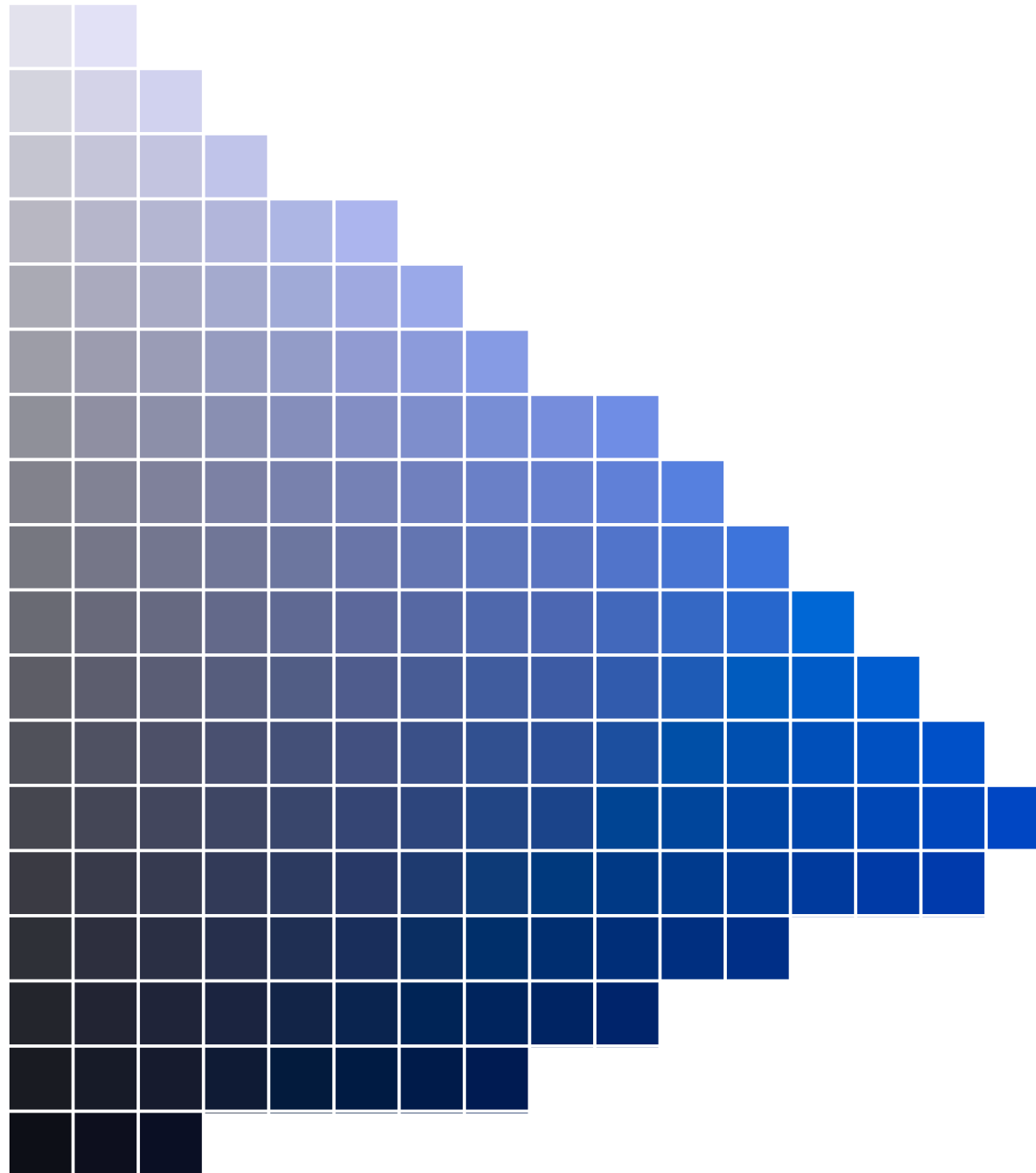






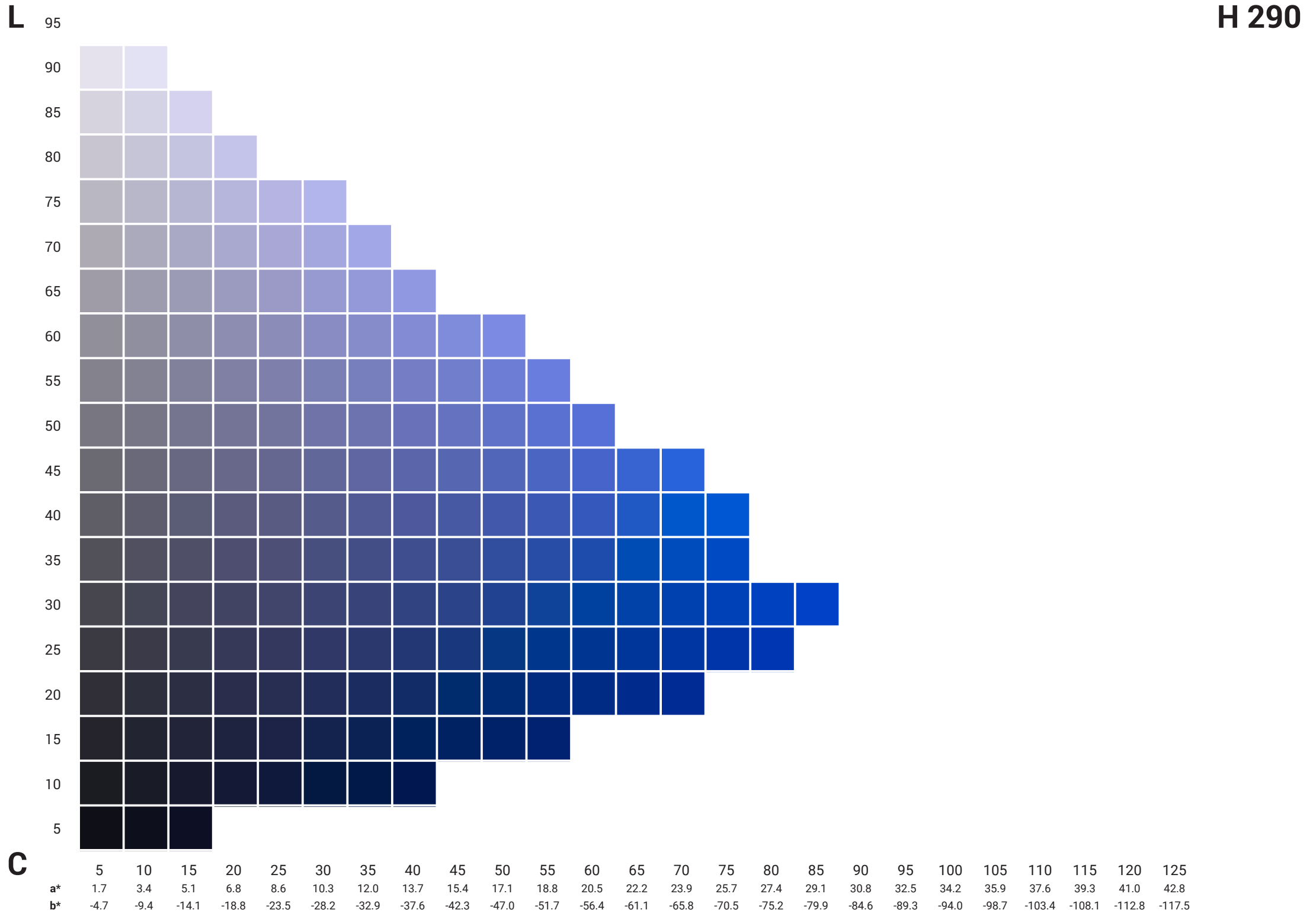
L

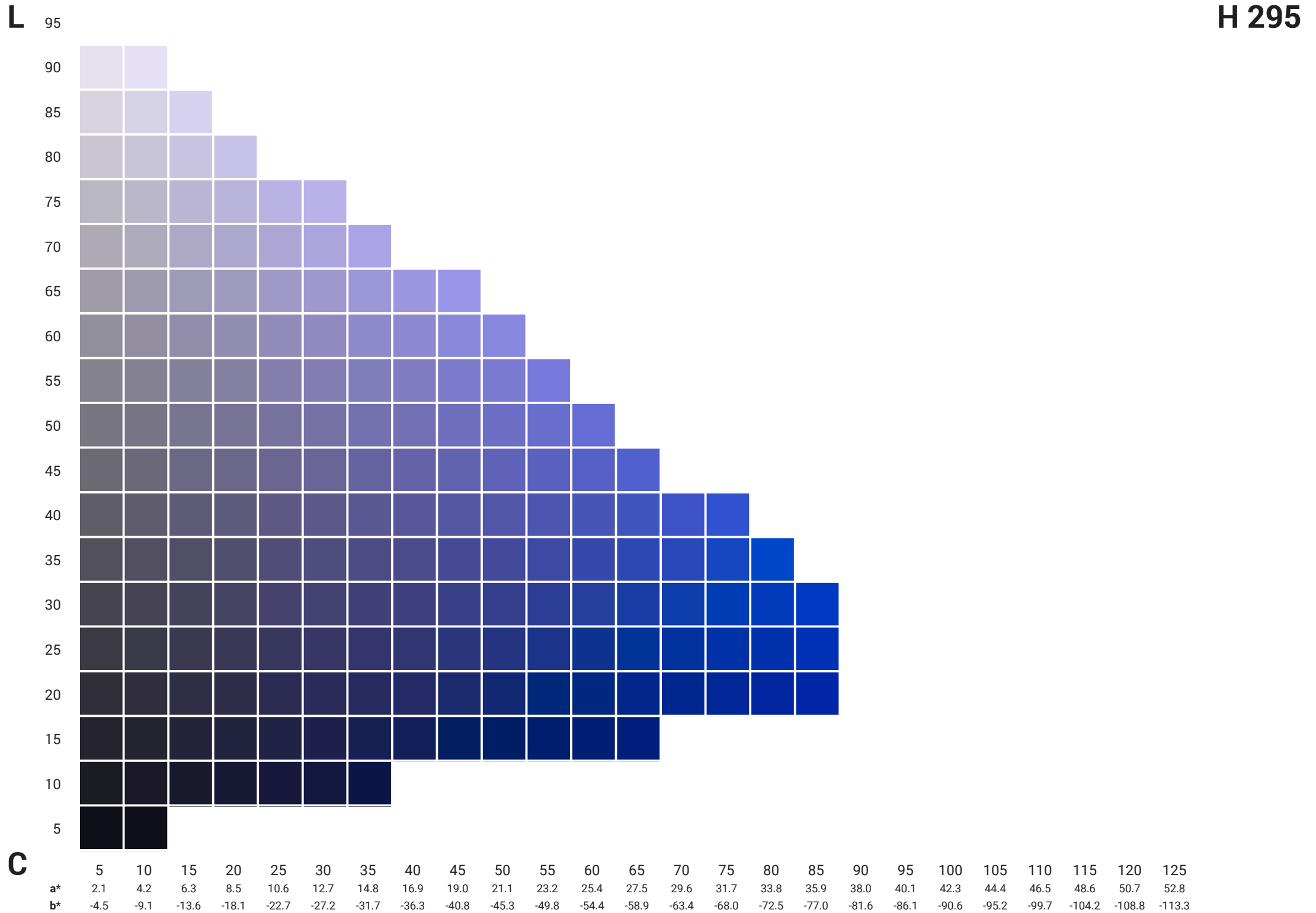
H 285

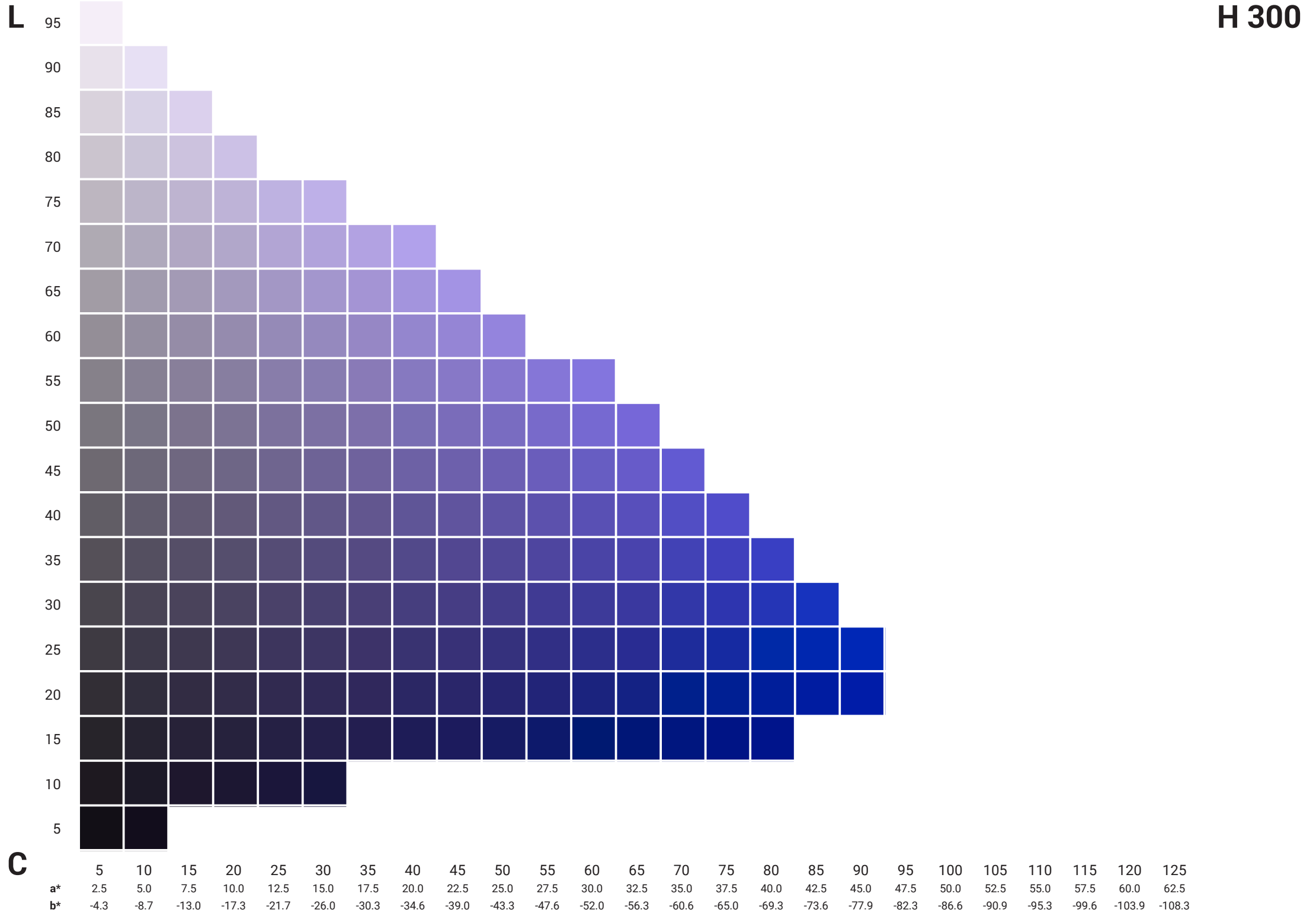


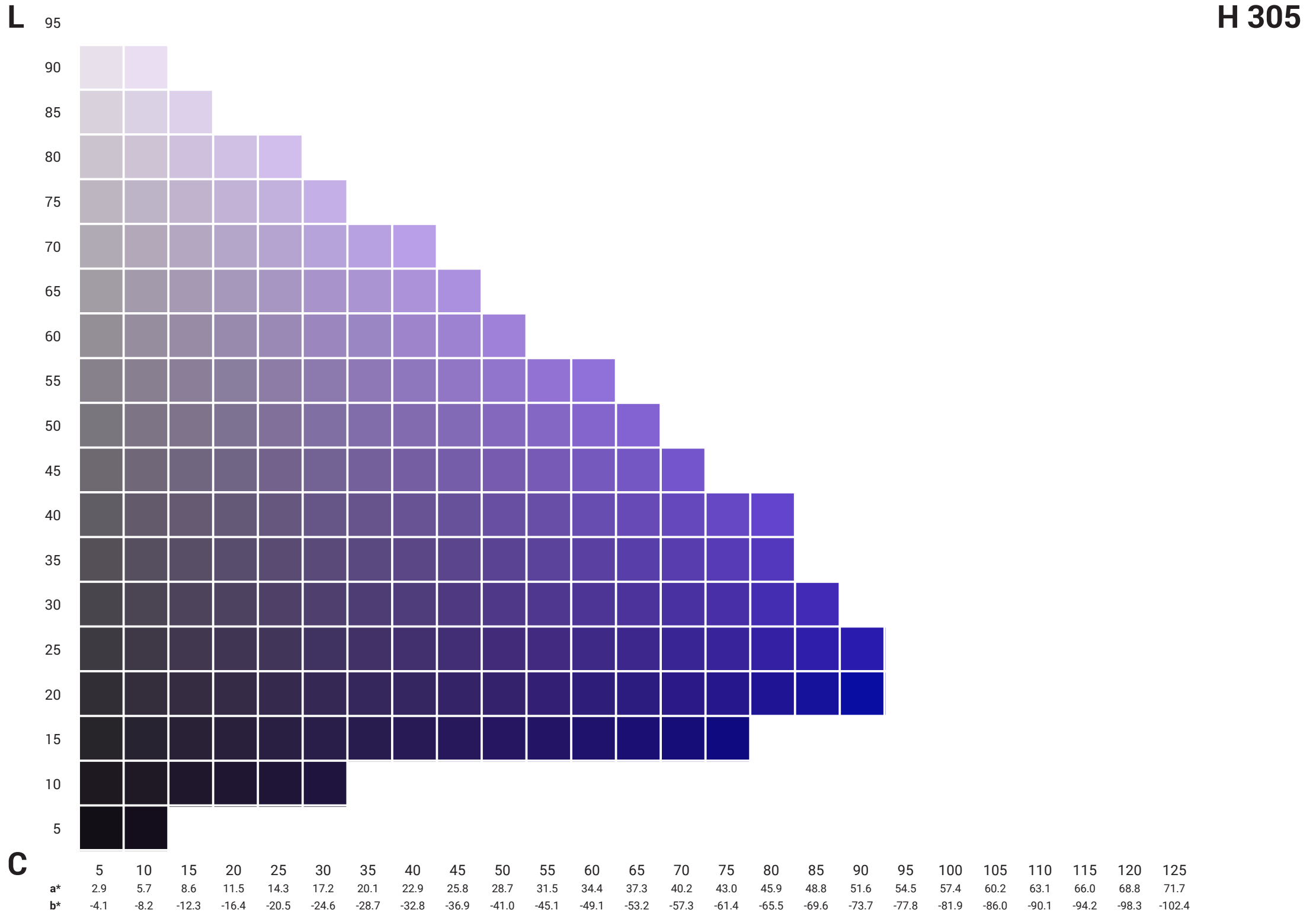
C

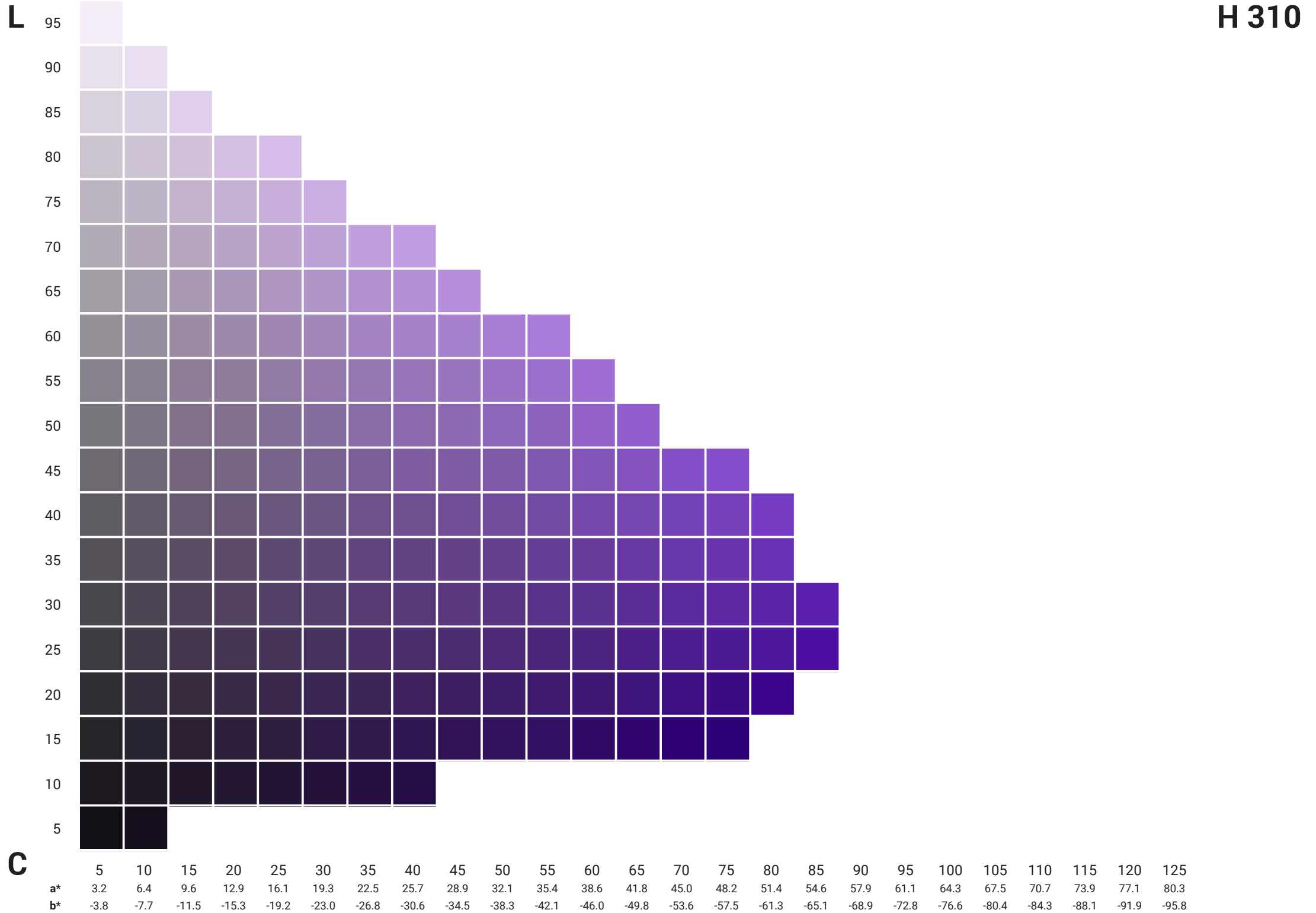
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
a*	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	7.8	9.1	10.4	11.6	12.9	14.2	15.5	16.8	18.1	19.4	20.7	22.0	23.3	24.6	25.9	27.2	28.5	29.8	31.1	32.4
b*	-4.8	-9.7	-14.5	-19.3	-24.1	-29.0	-33.8	-38.6	-43.5	-48.3	-53.1	-58.0	-62.8	-67.6	-72.4	-77.3	-82.1	-86.9	-91.8	-96.6	-101.4	-106.3	-111.1	-115.9	-120.7

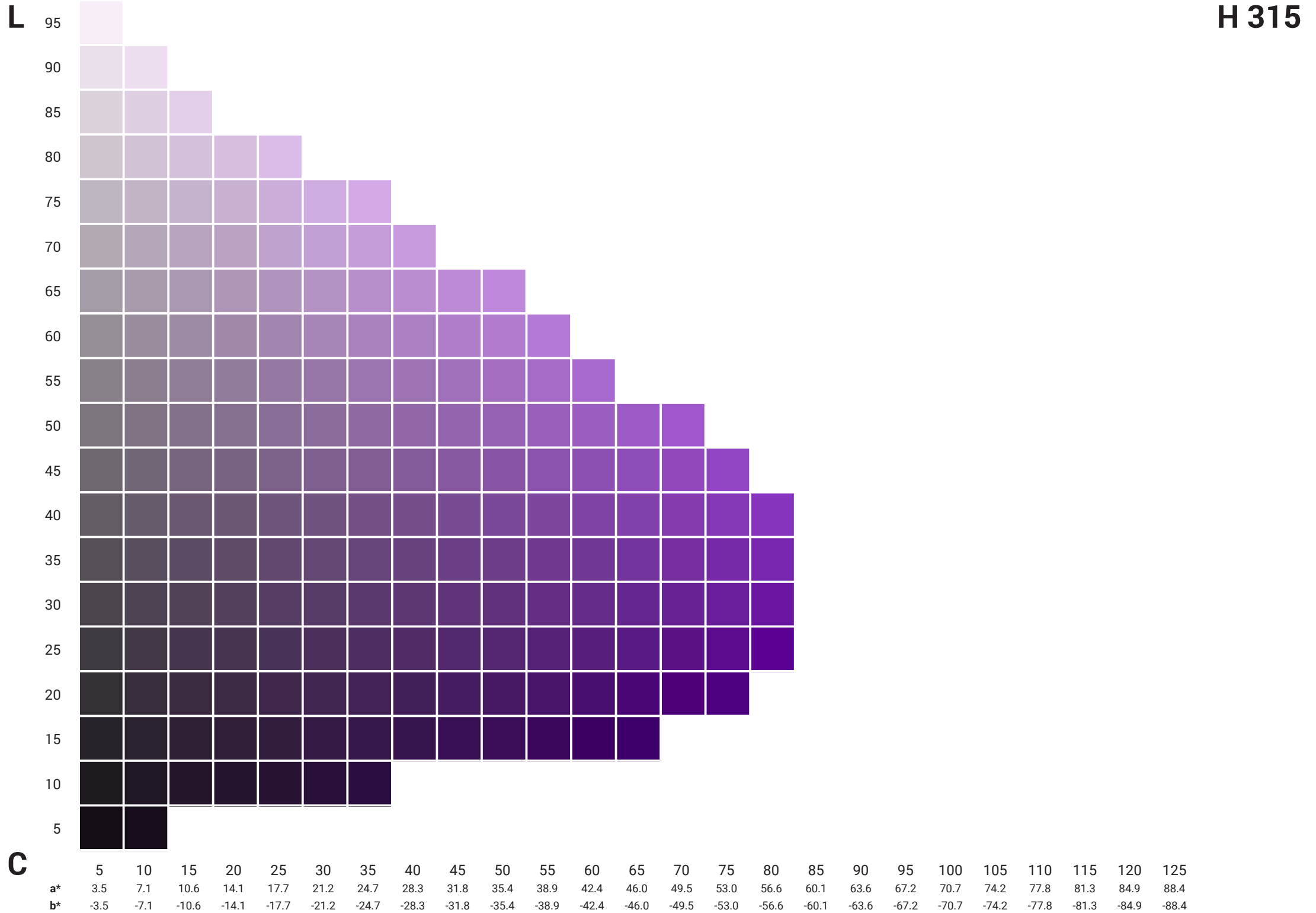


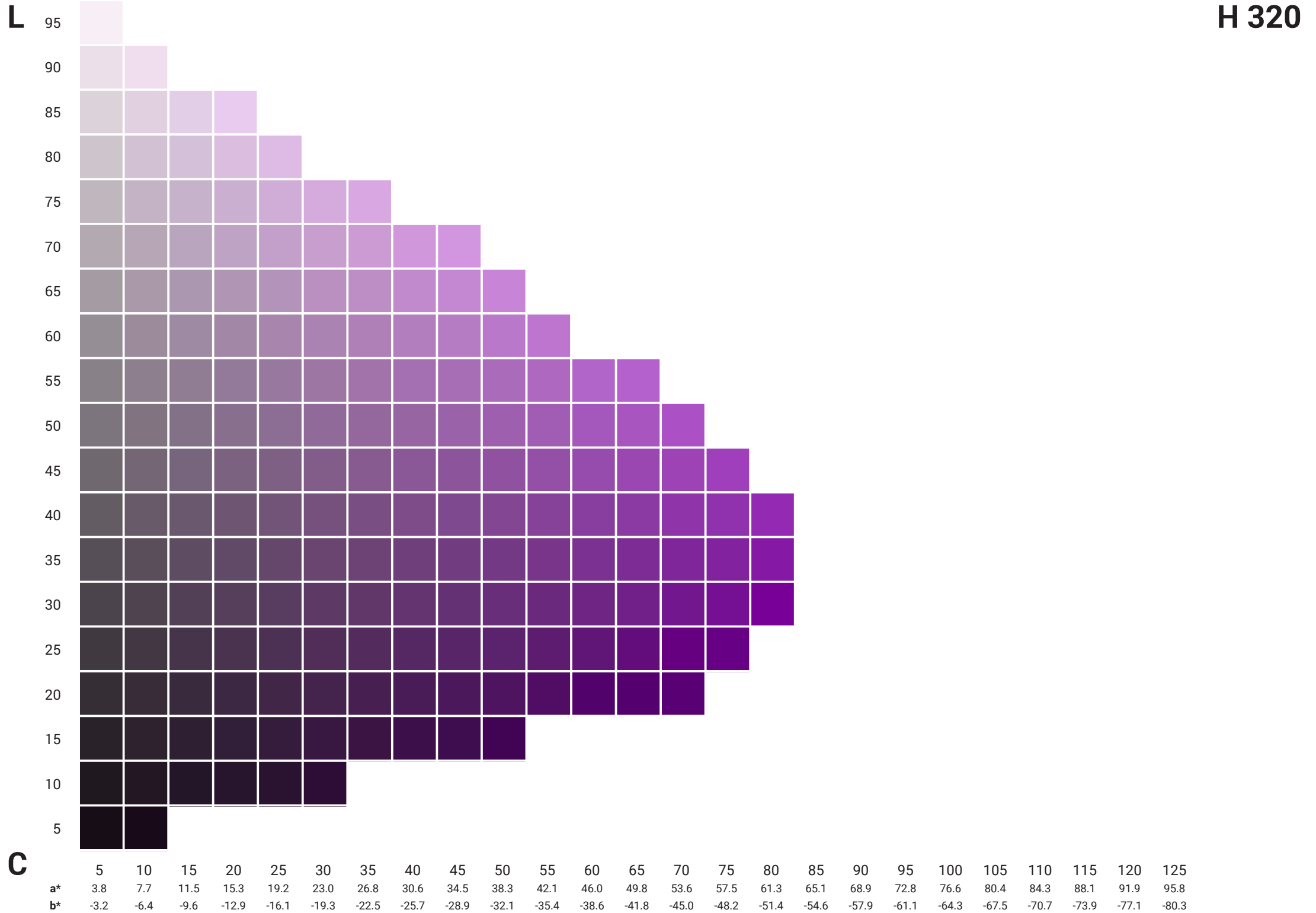


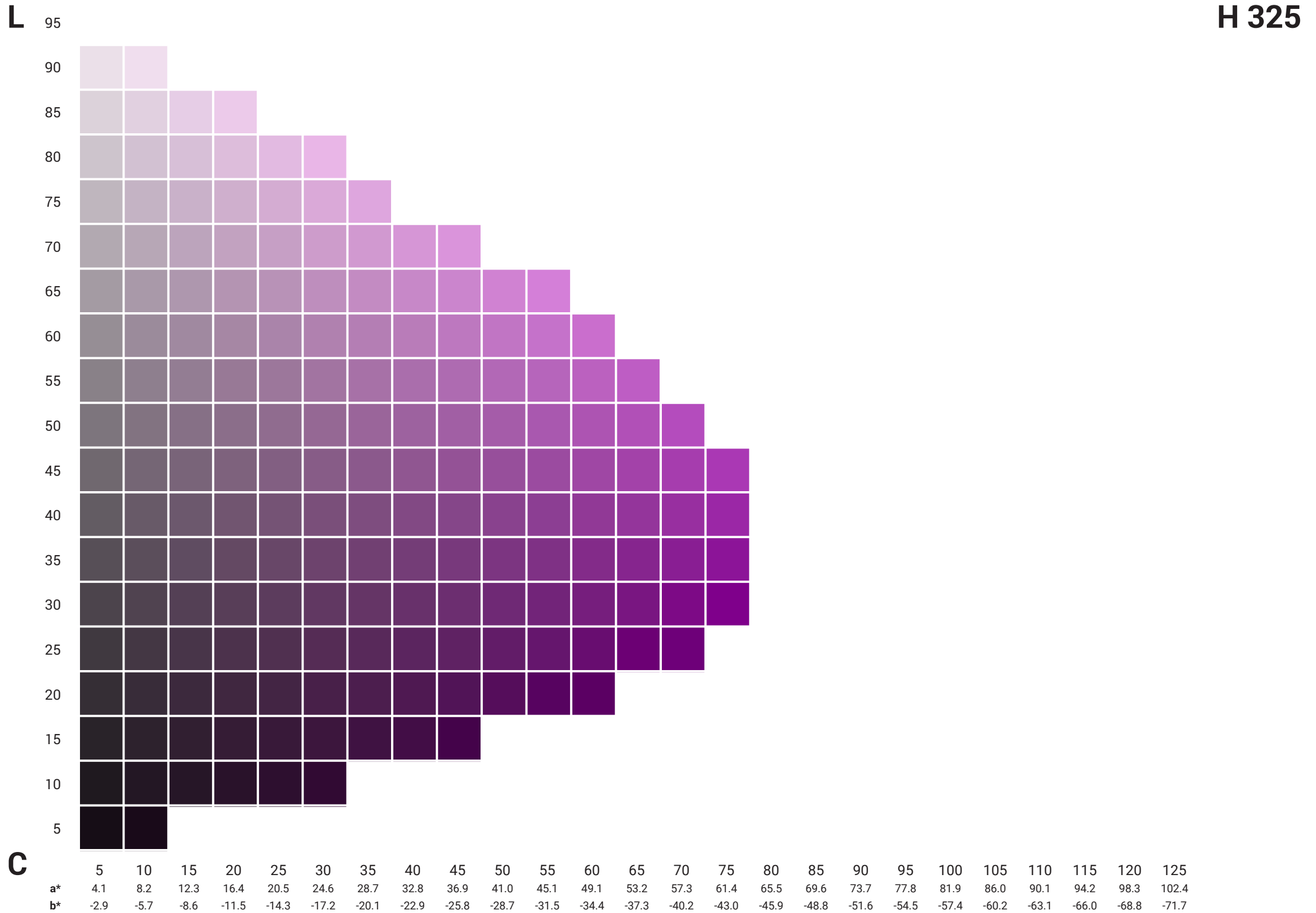


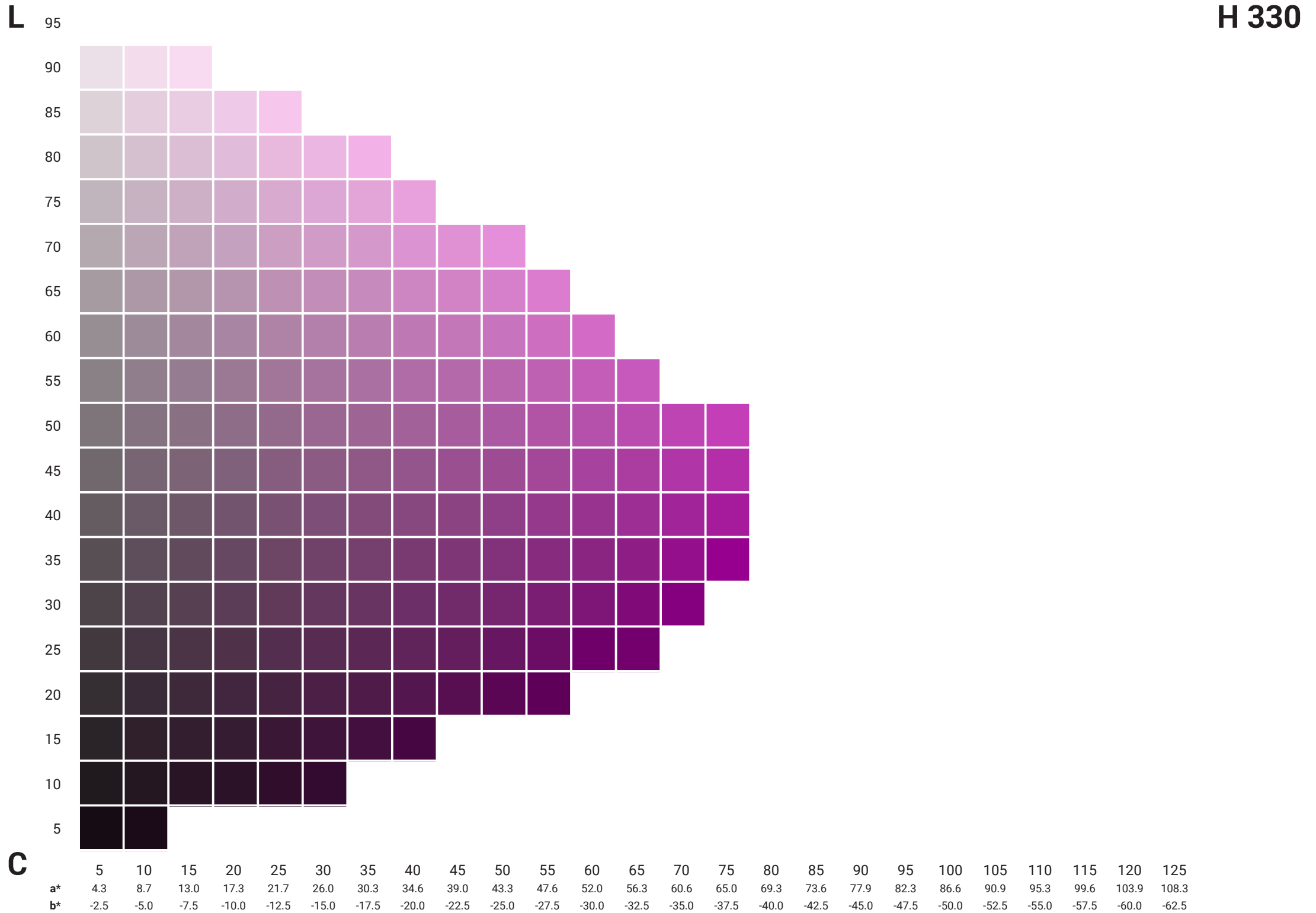


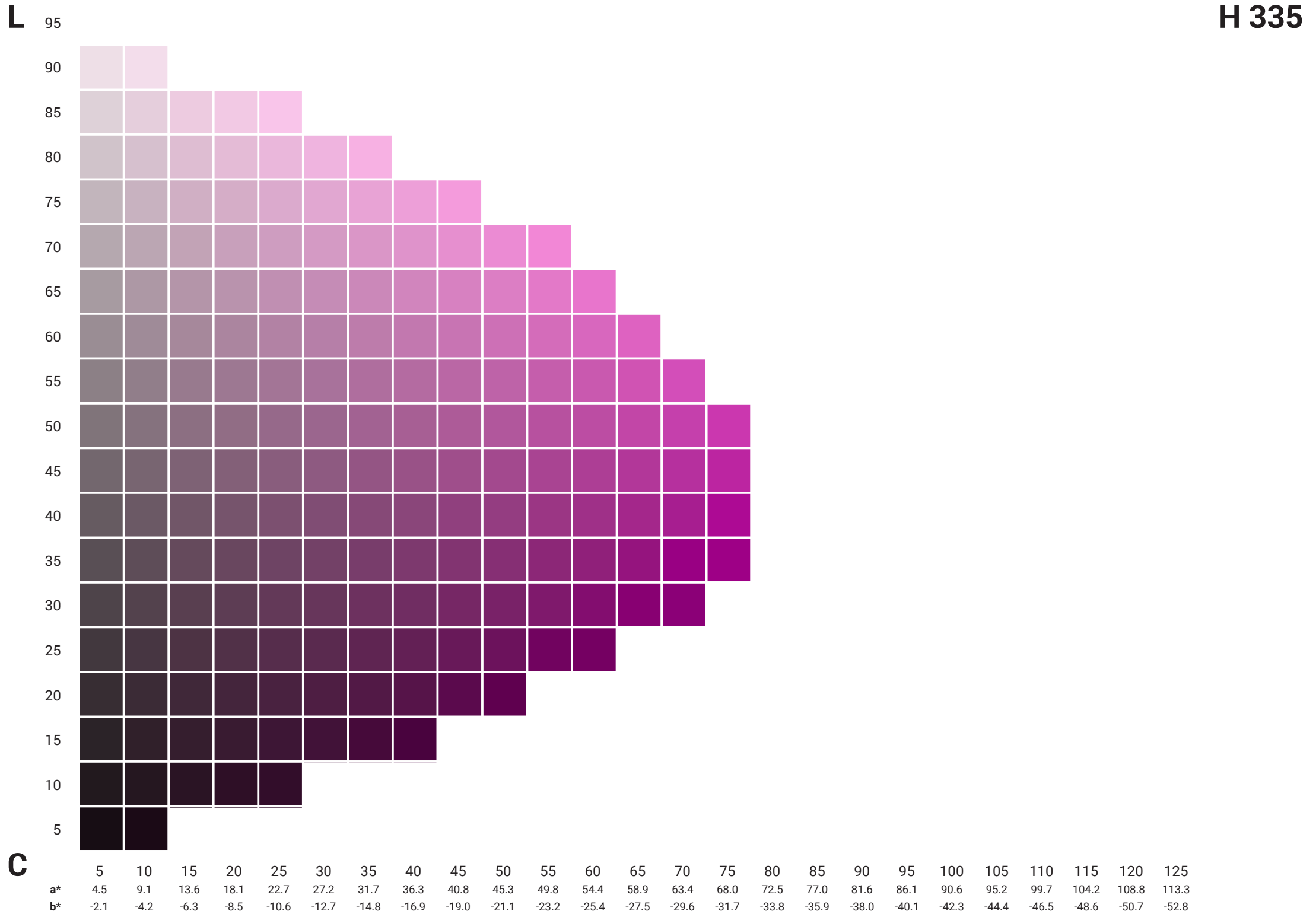


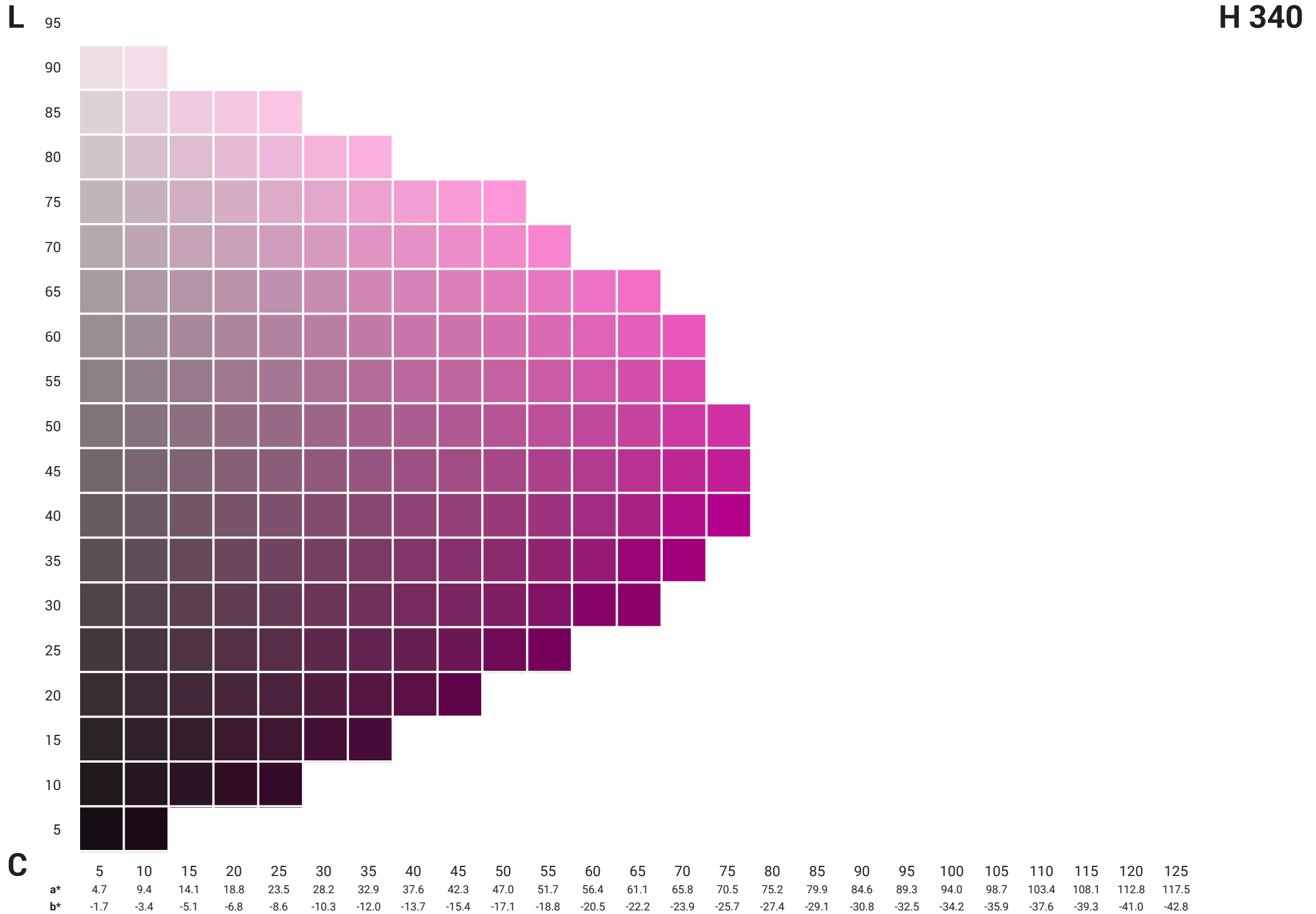


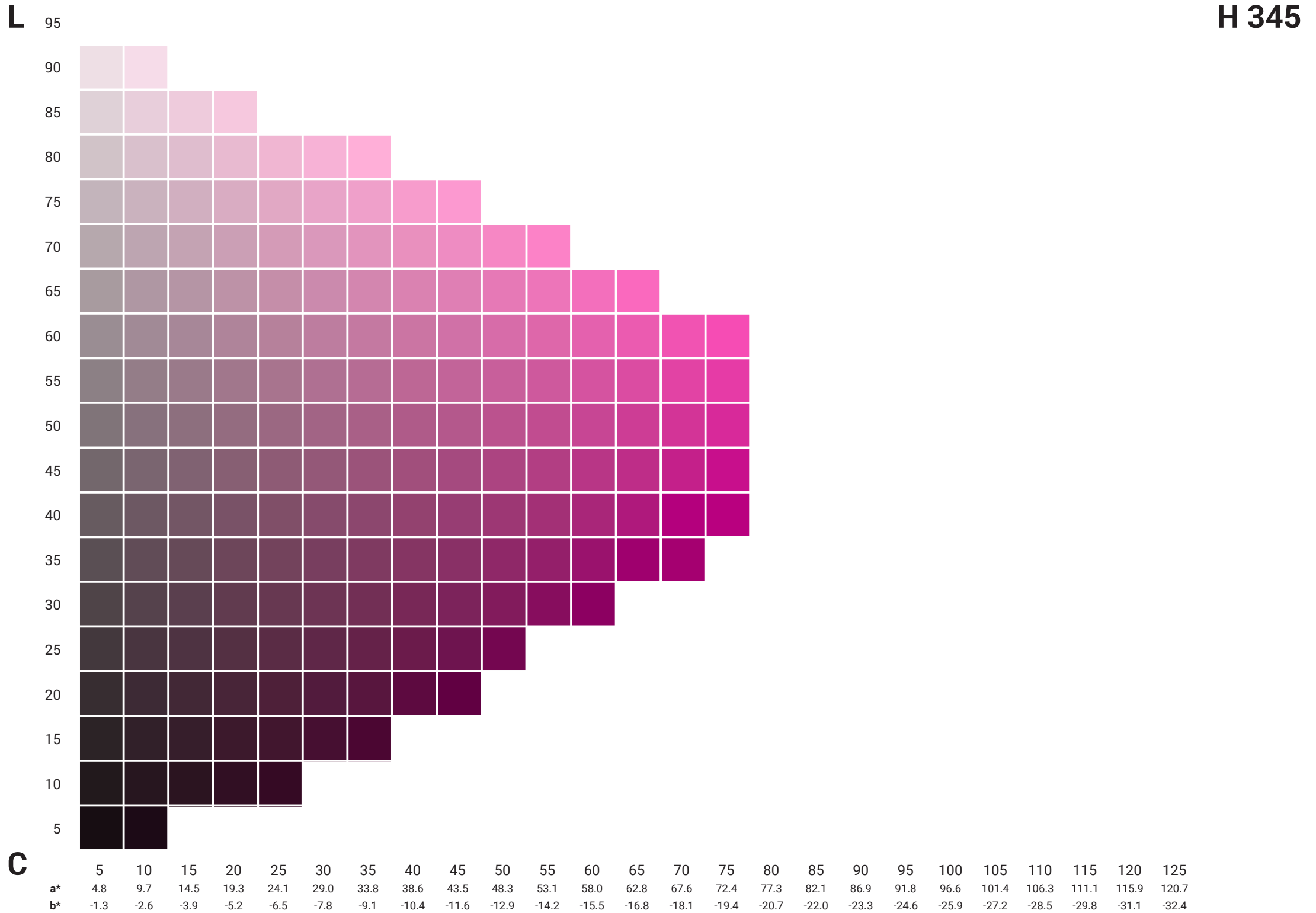


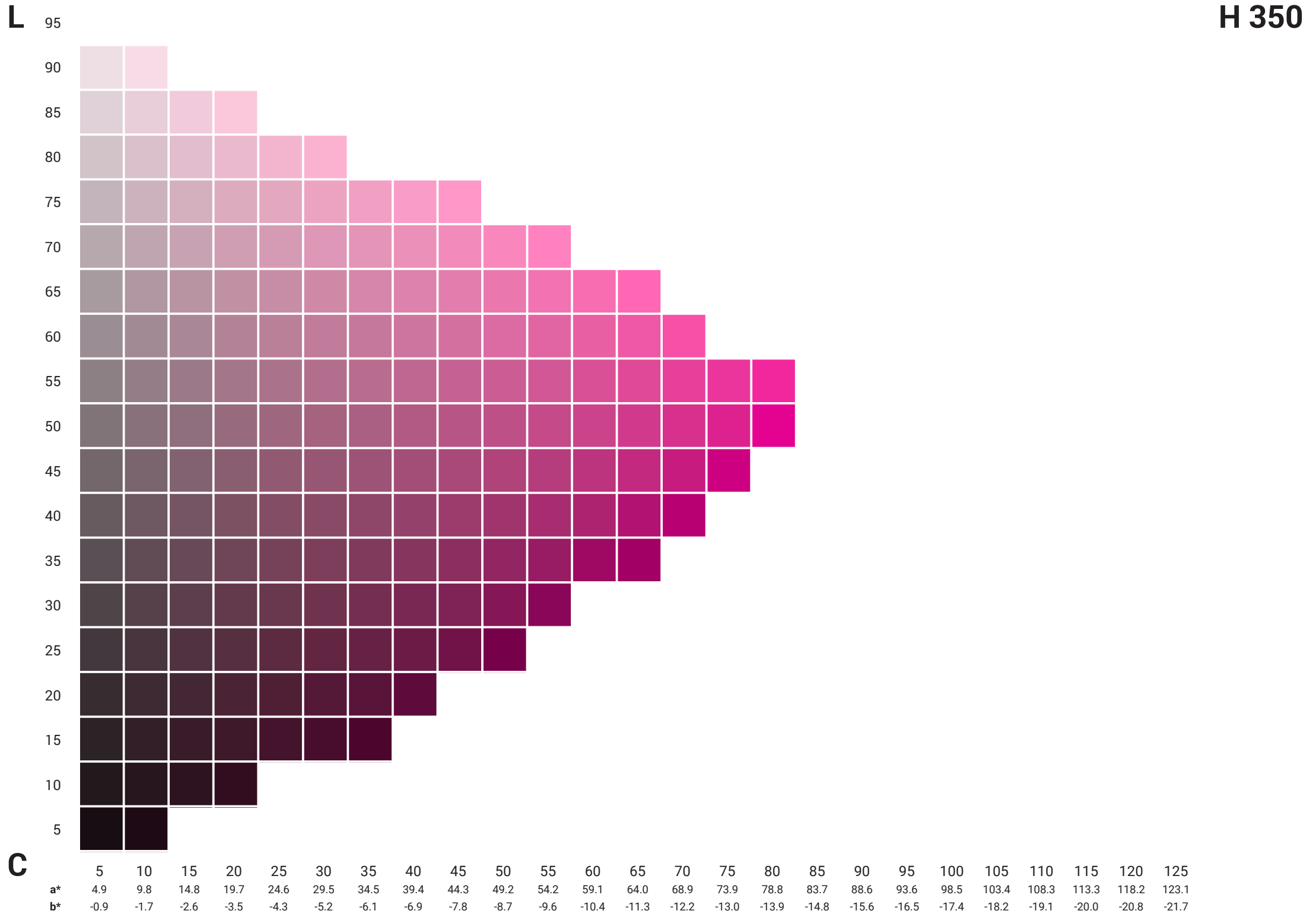


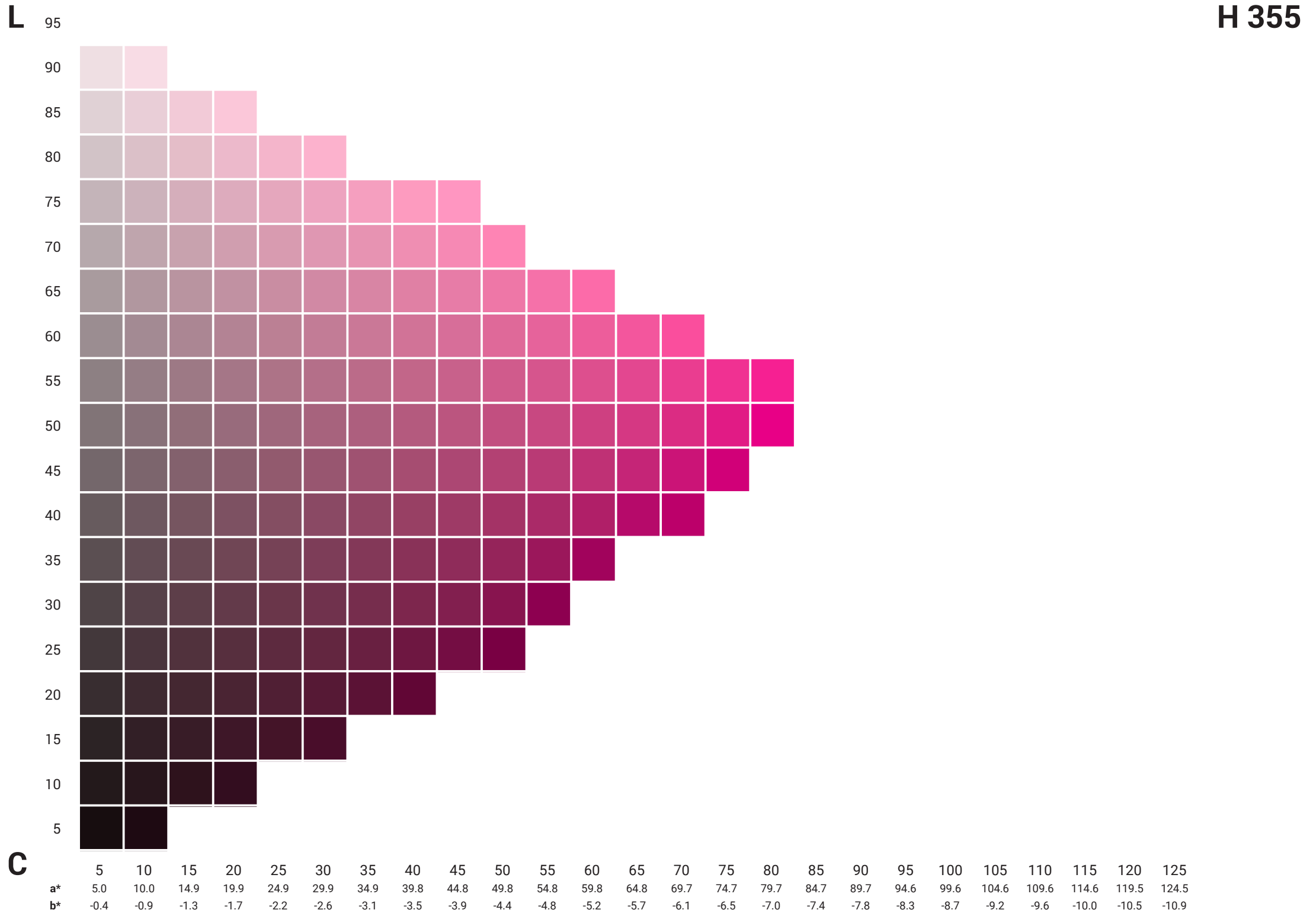












L

H 360

