



Beer Judge Certification Program

5115 Excelsior Blvd, # 326
St. Louis Park, MN 55416

www.bjcp.org

BJCP BEER EXAM STUDY GUIDE

ฉบับภาษาไทย

Last Revised: December, 2017

Contributing Authors:

Original document by Edward Wolfe, Scott Bickham, David Houseman, Ginger Wotring, Dave Sapsis, Peter Garofalo, Chuck Hanning.

Revised 2006 by Gordon Strong and Steve Piatz.

Revised 2012 by Scott Bickham and Steve Piatz.

Revised 2014 by Steve Piatz

Revised 2015 by Steve Piatz

Revised 2017 by Scott Bickham

Thai Translation by Karn Saovaphudhasuvej

Copyright © 1998-2017 by the authors and the BJCP

TABLE OF CONTENTS

I. INTRODUCTION.....	2
A. Additional Reading.....	3
General BJCP References.....	3
Style Knowledge.....	3
Communicating About Beer	4
Beer Judging Exam	4
Written Proficiency Exam	4
II. BEER JUDGING AND THE BJCP EXAM.....	7
A. Beer Evaluation and the Judging Process	7
Beer Evaluation	7
Environment	7
Equipment	7
Presentation	8
The Judging Process	8
Procedure.....	9
Notes on Smelling the Beer	10
Notes on Tasting the Beer.....	11
Notes on Making Comments about Beer	11
Other Considerations	12
References and Additional Reading.....	13
B. Three-Tier BJCP Exam Structure	14
Overview of the BJCP Entrance Exams.....	15
Exam Fees	16
Registering for an Entrance Exam	16
Studying for the Entrance Exam	16
Copyright Notice	17
C. BJCP Beer Judge Entrance Exam Study Guide.....	17
Introduction	17
References	17
Question Types and Categories	18
Questions on BJCP Ethics, Levels and the Judging Process.....	19
Questions on Beer Styles.....	19
Questions on Beer Characteristics	20
Questions on Ingredients and the Brewing Process	20
During the Exam.....	20
After the Exam.....	21
Next Steps after Passing the Exam	21
Next Steps after Failing the Exam	21
D. BJCP Beer Judge Written Proficiency Examination.....	21
Questions on BJCP Ethics, Levels and the Judging Process.....	21
The Essay Portion of the Written Proficiency Examination	29
Beer Style Questions	29
Recipe and Procedure Question.....	33
Beer Characteristic Questions.....	34
Ingredient Questions.....	34
Brewing Process Questions	35
Example of a Complete Answer	36
E. BJCP Exam Study Course.....	37
III. BJCP STYLE GUIDELINES.....	40
A. Introduction.....	40
IV. INGREDIENTS AND THE BREWING PROCESS	42
A. Introduction.....	42

B. Water	42
Alkalinity, pH and Hardness.....	42
Ions in Brewing	43
Famous Brewing Waters.....	43
Water Adjustment.....	45
Further Reading	45
C. Malts and Adjuncts	46
Barley Malt	46
Selection	46
Malting	47
Kilning.....	47
Other Malted Grains	48
Malt Content.....	48
Cereal Adjuncts	48
Other Adjuncts.....	49
Color.....	49
Further Reading	49
D. Wort Production	50
Mashing	50
Acid Rest	50
Protein Rest	50
Starch Conversion.....	50
Mash-out.....	51
Mashing Procedures.....	51
Lautering	52
Boiling	53
Chilling.....	54
Fining	54
Further reading	54
E. Hops	55
Introduction	55
History	55
Bitterness from Hops	56
First Wort Hopping.....	57
Varieties.....	57
Further Reading	58
F. Yeast and Fermentation	59
Introduction	59
The Yeast Life Cycle	60
Control of Fermentation By-Products.....	62
References	63
G. Beer Characteristics	64
Introduction	64
Acetaldehyde	64
Alcoholic	64
Astringency	65
Bitterness.....	65
Body	65
Cheesy (Isovaleric Acid).....	66
Diacetyl	66
DMS/Vegetal.....	66
Estery/Fruity	67
Grassy.....	67
Head Retention	67
Husky/Grainy	68

Lightstruck.....	68
Metallic.....	68
Musty.....	68
Onion-like/Catty	69
Paper/Cardboard	69
Phenolic (Clove-like/Spicy).....	69
Phenolic (Medicinal/Wild Yeast)	69
Sherry-like	70
Solvent-like.....	70
Sour/Acidic.....	70
Sulfury	71
Sweet	71
Yeasty.....	71

I. INTRODUCTION (บทนำ)

ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นของ BJCP (Beer Judge Certification Program) ได้มีการพัฒนาเครื่องมือหลายอย่างเพื่อช่วยให้ผู้ที่ต้องการเป็นกรรมการศึกษาในการเตรียมการสอบ คู่มือการศึกษาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดคือคู่มือที่เขียนโดย Chuck Cox และ Greg Walz โดยคู่มือของ Chuck Cox ถูกจัดทำขึ้นในช่วงต้นทศวรรษ 1990 ด้วยความช่วยเหลือจากผู้อ่านของ Judge Digest และประกอบด้วยเค้าโครงข้อมูลและคำศัพท์ที่จำเป็นในการสอบ ส่วนคู่มือของ Greg Walz เป็นการอธิบายที่ละเอียดมากขึ้นเกี่ยวกับส่วนผสม กระบวนการผลิตเบียร์ รสชาติที่เกี่ยวข้องกับสโตร์ของเบียร์และการตัดสิน คู่มือฉบับโครงร่างมีค่าเพราะเป็นการช่วยกระตุ้นให้เกิดการศึกษาต่อด้วยตนเอง ในขณะที่ฉบับที่มีการลงรายละเอียดถูกใช้เป็นพื้นฐานสำหรับคู่มือการศึกษาเล่มแรกของ BJCP เพราะสามารถเพิ่มข้อมูลและอัปเดตได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอมากนัก

คู่มือการศึกษาของ BJCP ฉบับใหม่ถูกเขียนขึ้นโดยใช้แนวทางที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งได้รับแรงบันดาลใจจากความคิดเห็นและผลการสอบจากผู้ที่เคยใช้คู่มือการศึกษาฉบับอื่น ๆ ที่ส่วนใหญ่ข้อมูลเหล่านั้นจะล้าสมัย ไม่ถูกต้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเภทของคำถามที่มีในการสอบ เช่น คู่มือการศึกษาไม่ควรจะเป็นบทแนะนำเกี่ยวกับการทำเบียร์แบบ homebrew แต่ควรสรุปเฉพาะแง่มุมของกระบวนการผลิตเบียร์ที่เกี่ยวข้องกับรสชาติและสโตร์ของเบียร์ ข้อมูลที่นำเสนอในที่นี้ถูกเขียนขึ้นโดยกลุ่มของกรรมการและผู้ผลิตเบียร์ที่มีความเชี่ยวชาญทางเทคนิค และได้รับการปรับให้เหมาะสมกับคำถามจริง ๆ ที่มีในข้อสอบ BJCP ประวัติของกลุ่มผู้เขียนจะได้รับการสรุปไว้ในตอนท้ายของคู่มือ เนื้อหานี้ยังได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการสอบ BJCP เพื่อให้มั่นใจในความถูกต้องทางเทคนิคและเพื่อให้เข้าใจง่าย เป้าหมายในการเตรียมเอกสารนี้ไม่เพียงเพื่อประโยชน์ในการศึกษาสำหรับการสอบ แต่ยังสนับสนุนและครบถ้วนพอที่จะใช้เป็นคู่มือการในตัดสิน นอกจากนี้ สิ่งสำคัญคือต้องทำให้คู่มือในการศึกษานี้สามารถเข้าถึงได้ฟรีสำหรับผู้ที่ต้องการเป็นกรรมการ โดยสามารถดาวน์โหลดได้ในหลายรูปแบบจากเว็บไซต์ของ BJCP (<http://www.bjcp.org>).

คู่มือการศึกษาจะเริ่มต้นด้วยส่วนที่อธิบายเกี่ยวกับ BJCP และแรงจูงใจรวมถึงกลไกที่อยู่เบื้องหลังกระบวนการตัดสิน นอกจากนี้ยังมีลิงก์ไปยังแบบฟอร์มการให้คะแนนของ BJCP รายการคำถามอย่างละเอียดที่อาจพบในการสอบ และเค้าโครงของหลักสูตรการศึกษาสำหรับกรรมการเบียร์ คู่มือ BJCP Style Guidelines จะได้รับการแนะนำและอธิบาย พร้อมทั้งมีลิงก์ไปยังคู่มือสโตร์เหล่านั้น คู่มือการศึกษาฉบับอื่น ๆ มักจะมีคำอธิบายเกี่ยวกับสโตร์ที่ละเอียดกว่านี้ แต่เราพบว่าผู้ที่ต้องการเป็นกรรมการหลายคนพึ่งพาข้อมูลเหล่านั้นเป็นแหล่งข้อมูลเดียวเกี่ยวกับสโตร์ของเบียร์ แม้ว่าจะเพียงพอในการสอบผ่าน แต่ก็ไม่สามารถทดแทนข้อมูลมากมาย ตัวอย่างเช่นที่มีใน Michael Jackson's Beer Companion และ The New World Guide to Beer ส่วนสุดท้ายของคู่มือการศึกษาคือการทบทวนข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเบียร์และรสชาติในเบียร์ แม้ว่าเนื้อหานี้จะถูกเขียนโดยคำนึงถึงคำถามในการสอบ แต่มันไม่สามารถทดแทนการทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเบียร์ได้จากการอ่านแหล่งข้อมูลและการนำความรู้ไปใช้ในการทำเบียร์จริง ๆ

เราหวังว่าคู่มือการศึกษานี้จะช่วยเติมเต็มเป้าหมายในการนำเสนอภาพรวมที่ครบถ้วน กระชับ และเข้าใจง่ายของข้อมูลที่จำเป็นในการผ่านการสอบ เราขอแนะนำให้ใช้คู่มือนี้ร่วมกับแหล่งข้อมูลดังต่อไปนี้เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับสโตร์ของเบียร์ รสชาติของเบียร์ และกระบวนการผลิตเบียร์อย่างครบถ้วน ขอให้โชคดี!

หมายเหตุ: ได้มีการเพิ่มค่าตัวเลขมาตรฐานเมตริกสำหรับผู้ที่ยูเอสนอกสหรัฐอเมริกา การแปลงหน่วยบางครั้งอาจเป็นการประมาณเพื่อให้ได้ค่าที่เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม

A. Additional Reading (การอ่านเพิ่มเติม)

การอ่านเพิ่มเติมจะถูกแบ่งออกเป็นหลายหมวดหมู่ที่เน้นในแต่ละด้านที่กรรมการ BJCP จำเป็นต้องรู้จัก เริ่มจากหัวข้อทั่วไปของ BJCP ที่ใช้ได้กับกรรมการทุกคนและในทุกสถานการณ์ ตามด้วยความรู้เกี่ยวกับสไตล์ของเบียร์และการสื่อสารเกี่ยวกับเบียร์ ด้านที่เหลือจะถูกแบ่งออกเป็นหมวดหมู่กว้าง ๆ ที่สำคัญสำหรับการสอบเป็นกรรมการเบียร์ หรือสำหรับการสอบเข้าเป็นกรรมการเบียร์และการสอบ Written Proficiency (ทั้งการสอบเป็นกรรมการและการสอบ Written Proficiency จะครอบคลุมเนื้อหาที่คล้ายกัน) ภายในแต่ละหมวดหมู่ที่กว้างเหล่านั้น การอ่านเพิ่มเติมจะถูกแยกย่อยตามลำดับความลึกและความซับซ้อนของเนื้อหาที่ครอบคลุมเป็นพื้นฐาน ระดับกลาง และระดับสูง

General BJCP References (แหล่งอ้างอิงทั่วไปของ BJCP)

เอกสารสำหรับการแข่งขันในปัจจุบันสามารถพบได้บนเว็บไซต์ของ BJCP ในส่วนของ Competition Center ข้อกำหนดและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ ของ BJCP รวมถึงกฎเกณฑ์ของโปรแกรมที่เป็นปัจจุบันและโครงสร้างต่าง ๆ สามารถพบเอกสารเหล่านี้ได้ในสถานที่ดังต่อไปนี้:

1. BJCP Beer Scoresheet http://www.bjcp.org/docs/SCP_BeerScoreSheet.pdf
2. BJCP Cover Sheet http://www.bjcp.org/docs/SCP_CoverSheet.pdf
3. BJCP Judge Instructions http://www.bjcp.org/docs/SCP_JudgeInstructions.pdf
4. Judge Procedures Manual http://www.bjcp.org/docs/Judge_Procedures_Manual.pdf
5. BJCP Competition Requirements <http://www.bjcp.org/rules.php>
6. BJCP Member's Guide <http://www.bjcp.org/membergd.php>
7. Sample Scoresheets <http://www.bjcp.org/examscores.php>
8. Mastering the BJCP Exam <http://www.bjcp.org/docs/mastering.pdf>

Style Knowledge (ความรู้เกี่ยวกับสไตล์)

แหล่งข้อมูลของ Michael Jackson และ Roger Protz มีความหลากหลายและครอบคลุมในสไตล์ต่าง ๆ ในขณะที่รายการที่เหลือในส่วนนี้จะเน้นไปที่สไตล์ที่เกี่ยวข้องเพียงไม่กี่สไตล์เท่านั้น

1. Michael Jackson, The New World Guide to Beer (Running Press, Philadelphia, 1988).
2. Michael Jackson, Beer Companion (Running Press, Philadelphia, 1997).
3. Michael Jackson, Ultimate Beer (DK Publishing, New York, 1998).
4. Michael Jackson, Great Beer Guide (DK Publishing, New York, 2000).
5. Michael Jackson, Michael Jackson's Great Beers of Belgium (Media Marketing Communications, Antwerp, 2005).
6. Michael Jackson, Eyewitness Companions: Beer, (DK Publishing, New York, NY, 2007).
7. Roger Protz, The Taste of Beer (Orion Publishing, London, 1998).
8. Terry Foster, Pale Ale, 2nd Ed. (Brewers Publications, Boulder, CO, 1999).
9. Terry Forster, Porter, (Brewers Publications, Boulder, CO, 1992).
10. Jean-Xavier Guinard, Lambic (Brewers Publications, Boulder, CO, 1990).
11. Darryl Richman, Bock, (Brewers Publications, Boulder, CO, 1994).
12. Greg Noonan, Scotch Ale, (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993).
13. Eric Warner, German Wheat Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1992).
14. Pierre Rajotte, Belgian Ale (Brewers Publications, Boulder, CO, 1992).
15. Michael Lewis, Stout (Brewers Publications, Boulder, CO, 1995).
16. Horst Dornbusch, Altbier (Brewers Publications, Boulder, CO, 1998).

17. Fal Allen and Dick Cantwell, Barleywine (Brewers Publications, Boulder, CO, 1998).
18. Horst Durnbusch, Bavarian Helles (Brewers Publications, Boulder, CO, 2000).
19. Ray Daniels and Jim Parker, Brown Ale (Brewers Publications, Boulder, CO, 1998).
20. Eric Warner, Kölsch (Brewers Publications, Boulder, CO, 1998).
21. David Sutula, Dark Mild Ale (Brewers Publications, Boulder, CO, 1999).
22. Ray Daniels and Geoffrey Larson, Smoked Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 2001).
23. Phil Markowski, Farmhouse Ales (Brewers Publications, Boulder, CO, 2004).
24. Jeff Sparrow, Wild Brews (Brewers Publications, Boulder, CO, 2005).
25. Stan Hieronymus, Brew Like a Monk (Brewers Publications, Boulder, CO, 2005).
26. Stan Hieronymus, Brewing with wheat: the “wit” and weizen” of world wheat beer styles, (Brewers Publications, Boulder, CO, 2010).
27. Mitch Steele, IPA: Brewing Techniques, Recipes and the Evolution of India Pale Ale, (Brewers Publications, Boulder, CO, 2012).

Communicating About Beer (การสื่อสารเกี่ยวกับเบียร์)

กรรมการเบียร์ต้องสามารถสื่อสารเรื่องเบียร์กับผู้อื่นได้ การสื่อสารนั้นต้องใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเบียร์ที่ถูกต้องและความสามารถในการเขียนที่เกี่ยวกับเบียร์อย่างรัดกุม

28. BJCP Vocabulary (development in process), <http://www.bjcp.org/formervocab.php>
29. A sample wine vocabulary, http://en.wikipedia.org/wiki/Wine_tasting_descriptors
30. Garret Oliver, Oxford Companion to Beer, (Oxford University Press, New York, NY, 2012).
31. William Strunk, E. B. White, The Elements of Style, 4th Edition, (Longman, Boston, MA, 1999)

Beer Judging Exam (การสอบตัดสินเบียร์)

Basic Tasting/Judging Experience (พื้นฐานในการชิม/ประสบการณ์ในการตัดสิน)

ประสบการณ์ในการประเมินเบียร์อย่างละเอียดจะช่วยให้กรอบในการตัดสินเบียร์ที่ดีและประสบความสำเร็จในการสอบการตัดสิน สิ่งนี้จะถูกจัดอยู่ในหมวดหมู่ของประสบการณ์การชิม/การตัดสิน ซึ่งอาจเป็นการฝึกฝนส่วนตัวระหว่างตัวคุณ เบียร์ และคู่มือสไตล์ หรือการเข้าร่วมการฝึกอบรมการชิมแบบมีโครงสร้างซึ่งจัดโดยผู้อื่น หรือการตัดสินในงานประกวดที่ให้โอกาสในการเรียนรู้จากการฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมตัดสินคนอื่น ๆ

32. BJCP Beer Faults, <http://www.bjcp.org/faults.php>

Advanced Judging Knowledge (ความรู้ขั้นสูงในการตัดสิน)

33. Charlie Papazian, et al, Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993).
34. Randy Mosher, Tasting Beer: An Insider’s Guide to the World’s Greatest Drink, (Storey Publishing, North Adams, MA, 2009).

Written Proficiency Exam (การสอบประเมินทักษะการเขียน)

การเข้าสอบ Beer Judge Entrance Exam หรือ Beer Judge Written Proficiency Exam ต้องเรียนรู้รายละเอียดเกี่ยวกับเบียร์และหัวข้อที่เกี่ยวข้องมากมาย มีแหล่งอ้างอิงหลายแห่งที่แนะนำวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหา แต่ไม่ใช่ทุกคนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากเทคนิคเดียวกัน แหล่งอ้างอิงนี้กล่าวถึงเทคนิคต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อคนส่วนใหญ่

35. *How to Memorize*, <http://www.wikihow.com/Memorize>

Intermediate Brewing Technology (เทคโนโลยีการผลิตเบียร์ระดับกลาง)

- 36. John Palmer, How to Brew, (Brewers Publications, Boulder, CO, 2006).
- 37. Dave Miller, Dave Miller's Homebrewing Guide (Garden Way Publishing, Pownal, VT 1996).

Advanced Brewing Technology (เทคโนโลยีการผลิตเบียร์ระดับสูง)

- 38. Gregory J. Noonan, New Brewing Lager Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 2003).
- 39. George Fix, Principles of Brewing Science, 2nd Edition (Brewers Publications, Boulder, CO, 1999).
- 40. George and Laurie Fix, An Analysis of Brewing Techniques, (Brewers Publications, Boulder, CO, 1997).
- 41. Chris White, Jamil Zainasheff, Yeast: The Practical Guide to Beer Fermentation (Brewing Elements), (Brewers Publications, Boulder, CO, 2010).
- 42. Brewing Techniques (New Wine Press, Eugene, OR). Contains a wealth of information about the ingredients, history and flavors in beer. While no longer being published some articles are available at www.brewingtechniques.com.

College-Level Brewing Technology (เทคโนโลยีการผลิตเบียร์ระดับวิทยาลัย)

- 43. Wolfgang Kunze, Technology Brewing and Malting, 4th International Edition – in English, (VLB, Berlin, Germany, 2010).
- 44. Jean de Clerck, A textbook of brewing, Volume 1, (Siebel Institute of Technology, 1957).
- 45. Jean de Clerck, A textbook of brewing, Volume 2, (Siebel Institute of Technology, 1957).
- 46. Dennis Briggs, et al, Brewing Science and Practice, (Woodhead Publishing, Boca Raton, FL, 2004).
- 47. Michael Lewis and Tom Young, Brewing, (Aspen, New York, NY, 2001).

Recipe Formulation (การพัฒนารสสูตร)

- 48. Ray Daniels, Designing Great Beers (Brewers Publications, Boulder, CO, 1996).
- 49. Jamil Zainasheff and John Palmer, Brewing Classic Styles (Brewers Publications, Boulder, CO, 2007).
- 50. Gordon Strong, Brewing Better Beer, Chapter 6, (Brewers Publications, Boulder, CO, 2011).

Brewing History (ประวัติการผลิตเบียร์)

- 51. Roger Protz, The Ale Trail (Eric Dobby Publishing, Kent, 1995).
- 52. Horst Dornbusch, Prost! The Story of German Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1997).
- 53. Gregg Smith, The Beer Enthusiast's Guide (Storey Communications, Pownal, VT, 1994).
- 54. Charles Bamforth, Beer: Tap into the Art and Science of Brewing (Plenum Press, New York, 1998).
- 55. Clive La Pensée, Roger Protz, India Pale Ale: Homebrew Classics, (CAMRA, St. Albans, England, 2001).
- 56. Clive La Pensée, Roger Protz, Stout & Porter: Homebrew Classics, (CAMRA, St. Albans, England, 2003).
- 57. John Tuck, The Private Brewer's Guide To The Art of Brewing Ale And Porter, (Simpkin & Marshall, London, England, 1822, reprinted by Zymoscribe, Woodbridge, CT, 1995).
- 58. M. L. Byrn, The Complete Practical Brewer, (Henry Carey Baird, Philadelphia, PA, 1852, reprinted by Raudins Publishing, Chagrin Falls, OH, 2002).
- 59. W. H. Roberts, The Scottish Ale Brewer and Practical Maltster, (A. and C. Black Whittaker Company, London, England, 1847, reprinted by Raudins Publishing, Chagrin Falls, OH, 2003).

60. W. Brande, The Town and Country Brewery Book, (Dean and Munday, London, England, circa 1830, reprinted by Raudins Publishing, Chagrin Falls, OH, 2003)
61. Michael Combrune, The Theory and Practice of Brewing, (Worshipful Company of BREWERS, 1762, reprinted by Raudins Publishing, Chagrin Falls, OH, 2004).
62. Robert Wahl, Max Henius, American handy-book of the brewing, malting and auxiliary trades, (Wahl & Henius, Chicago, IL, 1902) also available on Google Books.
63. History of Beer, http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_beer

II. BEER JUDGING AND THE BJCP EXAM (การตัดสินเบียร์และการสอบ BJCP)

ข้อมูลที่มีสมบูรณ์และเป็นปัจจุบันที่สุดเกี่ยวกับ BJCP สามารถพบได้ที่เว็บไซต์ BJCP (<http://www.bjcp.org>) ในส่วน Member Resources จะประกอบด้วยข้อมูลมากมายเกี่ยวกับพื้นฐานขององค์กร ประวัติ และพัฒนาการ

A. Beer Evaluation and the Judging Process (การประเมินเบียร์และกระบวนการตัดสิน)

โดย Edward W. Wolfe

Beer Evaluation (การประเมินเบียร์)

การประเมินผลิตภัณฑ์เป็นส่วนสำคัญของการผลิตเบียร์ ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบไม่เป็นทางการหรือทางการ และไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงเบียร์เชิงพาณิชย์หรือโรงเบียร์ที่บ้าน การประเมินเบียร์อย่างเป็นทางการมีวัตถุประสงค์หลักสามประการในบริบทของการแข่งขันเบียร์ ประการแรก การประเมินเบียร์ให้ผลตอบกลับไปที่ผู้ผลิตเบียร์เกี่ยวกับความเหมาะสมของสูตรเบียร์ต่อสไตล์เบียร์ที่ตั้งใจ ซึ่งผลตอบกลับนี้มีประโยชน์ในการปรับปรุงสูตรที่ใช้ในการพัฒนาเบียร์ให้ดียิ่งขึ้น ประการที่สอง การประเมินเบียร์สามารถให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาสำหรับผู้ผลิตเบียร์ได้ คำแนะนำเหล่านี้มีประโยชน์โดยเฉพาะเมื่อผู้ผลิตเบียร์ไม่สามารถหาสาเหตุของรสชาติหรือกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ (off-flavors) ได้ ผู้ประเมินเบียร์ที่มีความรู้สามารถให้ข้อเสนอแนะในการปรับเปลี่ยนกระบวนการหรืออุปกรณ์ที่สามารถช่วยกำจัดส่วนผสมที่ก่อให้เกิดรสชาติหรือกลิ่นที่ไม่ต้องการได้ ประการที่สาม การประเมินเบียร์ใช้วิธีการที่ค่อนข้างรัดกุม ในการเลือกและยอมรับเบียร์ที่ยอดเยี่ยมในการแข่งขันการทำเบียร์

Environment (สภาพแวดล้อม)

เงื่อนไขที่สำคัญประการหนึ่ง ที่จำเป็นสำหรับการประเมินเบียร์อย่างแม่นยำ คือการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สภาพแวดล้อมควรมีแสงสว่างเพียงพอ ปราศจากกลิ่น และควรลดสิ่งรบกวนให้น้อยที่สุด แสงธรรมชาติที่กระจายตัวเป็นตัวอย่างของแสงที่ดีที่สุด โดยแสงจากหลอดไฟแบบมีไส้จะดีกว่าแสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ผ้าปูโต๊ะและผนังควรปราศจากลวดลายที่อาจขัดขวางการตรวจสอบเบียร์ด้วยสายตา ผนังและผ้าปูโต๊ะสีอ่อนหรือสีขาวจะดีที่สุด ห้องที่ใช้ในการประเมินควรปราศจากกลิ่นมากที่สุด ร้านอาหารและโรงเบียร์อาจเป็นสถานที่ที่ทำให้การประเมินเบียร์มีปัญหา เนื่องจากกลิ่นอาหารและกลิ่นจากการผลิตเบียร์อาจรบกวนความสามารถในการรับกลิ่นของกรรมการเบียร์ที่กำลังประเมินเบียร์นั้น ๆ การสูบบุหรี่และน้ำหอมก็ควรหลีกเลี่ยงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ นอกจากนี้ สภาพแวดล้อมในการประเมินควรปราศจากสิ่งรบกวนอื่น ๆ ด้วย เสียงควรลดให้น้อยที่สุด และควรรักษาความเป็นส่วนตัวให้ได้มากที่สุด ควรทำทุกวิถีทางเพื่อให้กรรมการเบียร์รู้สึกสบาย โดยการเลือกเก้าอี้และโต๊ะอย่างรอบคอบ การควบคุมอุณหภูมิในห้องประเมิน และให้ความช่วยเหลือแก่กรรมการระหว่างกระบวนการประเมิน (เช่น การดูแลจากสจ๊วต)

Equipment (อุปกรณ์)

เงื่อนไขที่สำคัญลำดับที่สองสำหรับการประเมินเบียร์อย่างมีประสิทธิภาพคือ อุปกรณ์ที่เหมาะสม นั่นคือกรรมการต้องมีดินสอกดที่มีความแหลมคม พร้อมยางลบ—ดินสอกดใช้เพื่อไม่ให้กลิ่นของไม้มารบกวนการรับกลิ่นเบียร์ และมียางลบเพื่อให้อาจารย์แก้ไขความคิดเห็นและคะแนนได้ กรรมการเบียร์ยังต้องมีถ้วยที่เหมาะสมสำหรับการชิมเบียร์—ถ้วยพลาสติกหรือแก้วที่สะอาดหมดจด ปราศจากกลิ่น และใส นอกจากนี้ กรรมการต้องสามารถเข้าถึงคู้่มือสไตล์ และบนโต๊ะควรมีน้ำและขนมปังหรือแครกเกอร์สำหรับการล้างรสชาติในปาก ถังและผ้าขนหนูสำหรับทำความสะอาดถ้ามีการหกหรือการฟุ้งของเบียร์ ที่เปิดขวดและที่เปิดจุกคอกรักรวมถึงคูลเลอร์และผ้าเช็ดตัวควรสำหรับเก็บขวดที่เปิดแล้วระหว่างการประเมิน

Presentation (การนำเสนอ)

ในการนำเสนอเบียร์ จะมีสองวิธีที่ใช้อยู่ ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน วิธีหนึ่งคือการให้กรรมการเปิดและรินเบียร์ลงในแก้วของตัวเอง ส่วนวิธีที่สองคือการให้สจ๊วตรินเบียร์ลงในเหยือก และจากนั้นเบียร์จะถูกรินจากเหยือกลงในแก้วของกรรมการ เมื่อใช้วิธีที่ให้การสามารถรินเบียร์ได้เอง จะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นจาก การย้ายขวดไปที่โต๊ะประเมิน ที่อาจทำให้ยีสต์ในเบียร์ฟุ้งกระจายขึ้นมา และความคิดเห็นของกรรมการเกี่ยวกับคุณภาพของเบียร์อาจได้รับผลกระทบจากลักษณะของขวดที่บรรจุเบียร์นั้น ในทางกลับกัน เมื่อกรรมการต้องรินเบียร์จากเหยือก อาจทำให้ยากที่จะได้กลิ่นบางกลิ่นที่หายไปในช่วงระหว่างที่ขวดถูกเปิดจนถึงตอนที่กรรมการได้รับเบียร์ การใช้เหยือกยังมีปัญหาคือ การเก็บตัวอย่างเบียร์ชั่วคราวเพื่อให้กรรมการสามารถชิมซ้ำได้ในภายหลังจะทำได้ยากขึ้น

The Judging Process (กระบวนการตัดสิน)

Decision Strategies (กลยุทธ์ในการตัดสินใจ)

มีสองกลยุทธ์หลักในการตัดสินใจที่กรรมการใช้เมื่อประเมินเบียร์ ในกลยุทธ์การตัดสินใจแบบ "จากบนลงล่าง" (top-down) กรรมการจะสร้างความประทับใจโดยรวมเกี่ยวกับคุณภาพของเบียร์ ตัดสินใจว่าจะให้คะแนนรวมเท่าไรและหักคะแนนตามลักษณะที่ขาดหายไปจากความรู้สึกโดยรวม ปัญหาของวิธีนี้คือมันยากที่จะทำให้คะแนนที่จัดสรรให้แต่ละหมวดหมู่ย่อย (เช่น กลิ่น, ลักษณะ, รสชาติ, เนื้อสัมผัส) ที่จะสอดคล้องกับความคิดเห็นที่ให้เกี่ยวกับลักษณะเหล่านั้นของเบียร์ ส่วนในกลยุทธ์การตัดสินใจแบบ "จากล่างขึ้นบน" (bottom-up) กรรมการจะให้คะแนนในแต่ละหมวดหมู่ย่อยของเบียร์ โดยหักคะแนนสำหรับลักษณะที่ขาดหายไป คะแนนรวมจะถูกกำหนดโดยการรวมคะแนนจากแต่ละหมวดหมู่ ปัญหาของวิธีนี้คือมันง่ายที่จะได้คะแนนรวมของเบียร์ที่ไม่สอดคล้องกับความรู้สึกโดยรวมของเบียร์ กล่าวโดยสรุป กรรมการที่ใช้วิธีจากบนลงล่างอาจจะ "มองไม่เห็นต้นไม้จากป่า" ในขณะที่กรรมการที่ใช้วิธีจากล่างขึ้นบนอาจจะ "มองไม่เห็นป่าจากต้นไม้"

กรรมการส่วนใหญ่จะใช้การผสมผสานระหว่างสองวิธีเหล่านี้ การเลือกวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความสะดวกของกรรมการแต่ละคน แต่มีแนวทางทั่วไปที่กรรมการควรปฏิบัติตามเมื่อให้คะแนนเบียร์ ในระบบการให้คะแนนของ BJCP ปัจจุบัน เบียร์แต่ละตัวจะได้รับการประเมินในระบบคะแนน 50 คะแนน โดยมีการแบ่งคะแนนดังนี้: 12 คะแนนสำหรับกลิ่น (Aroma), 3 คะแนนสำหรับลักษณะที่เห็น (Appearance), 20 คะแนนสำหรับรสชาติ (Flavor), 5 คะแนนสำหรับเนื้อสัมผัส (Mouthfeel), และ 10 คะแนนสำหรับความรู้สึกโดยรวม (Overall Impression) แบบฟอร์มคะแนนนี้สามารถพบได้ในเว็บไซต์ของ BJCP นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานวัดแบบสเกลเลื่อนที่มุมขวาล่างสำหรับการให้คะแนนความถูกต้องตามสไตล์, ความยอดเยี่ยมทางเทคนิค และองค์ประกอบที่จับต้องไม่ได้ของเบียร์แต่ละตัว

Scoring Guidance (คำแนะนำในการให้คะแนน)

คะแนนโดยรวมควรสอดคล้องกับคำอธิบายที่ให้ไว้ที่ด้านล่างของแต่ละแบบฟอร์มคะแนน การให้คะแนน "Excellent" (38-44) ควรจัดให้กับเบียร์ที่เป็นตัวแทนที่ยอดเยี่ยมของสไตล์นั้น ๆ การให้คะแนน "Very Good" (30-37) ควรจัดให้กับเบียร์ที่เป็นตัวแทนที่ดีมากของสไตล์นั้น ๆ โดยมีข้อบกพร่องเล็กน้อย การให้คะแนน "Good" (21-29) ควรจัดให้กับเบียร์ที่เป็นตัวแทนที่ดีของสไตล์นั้น ๆ โดยมีข้อบกพร่องที่เด่นชัด การให้คะแนน "Drinkable" (14-20) ควรจัดให้กับเบียร์ที่ไม่สามารถเป็นตัวแทนของสไตล์เพียงพอ เนื่องจากมีข้อบกพร่องที่ร้ายแรง การให้คะแนน "Problem" (13 หรือต่ำกว่า) มักจะจัดให้กับเบียร์ที่มีข้อบกพร่องที่ร้ายแรงจนทำให้เบียร์ไม่สามารถดื่มได้ แบบฟอร์มคะแนนจะสงวนช่วงคะแนน 45-50 สำหรับเบียร์ที่ยอดเยี่ยมจริง ๆ และเป็นระดับโลก

โดยทั่วไป เบียร์ที่ดีที่สุดในการแข่งขันควรได้รับคะแนนในช่วง 40 ขึ้นไป โดยการประเมินจริงของเบียร์จะต้องระบุลักษณะบางประการที่ทำให้เบียร์นั้นไม่สมบูรณ์แบบ เบียร์ที่ได้รับคะแนนเต็ม 50 ต้องสมบูรณ์แบบจริง ๆ มันต้องไม่มีข้อบกพร่องใด ๆ เลย ต้องแสดงออกถึงสไตล์ได้ดีเท่าหรือดีกว่าเบียร์ในท้องตลาดที่ดีที่สุด ต้องสดใหม่จากโรงเบียร์และได้รับการดูแลและนำเสนออย่างดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจไม่ทั้งหมดเป็นสิ่งที่ผู้ผลิตเบียร์สามารถควบคุมได้ ดังนั้นการสร้างเบียร์ที่สมบูรณ์แบบในจุดที่นำเสนอต่อกรรมการจึงเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นได้ยากมาก

เมื่อให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับเบียร์ในระดับที่ดีมาก ควรระบุวิธีที่สามารถพัฒนาเบียร์เพิ่ม และกล่าวถึงลักษณะเหล่านี้ในแบบฟอร์มคะแนน ข้อบกพร่องที่ร้ายแรงหรือการขาดคุณลักษณะเฉพาะบางประการของสไตล์เบียร์ (เช่น การขาดรสกลั่นของกานพลูในเบียร์บาเวเรียนไวเซน) มักจะทำให้ได้คะแนนสูงสุดประมาณ 30 คะแนน นอกจากนี้ ควรสังเกตว่าเกณฑ์คะแนนที่ 21 เป็นตัวกำหนดว่าเบียร์นั้นสามารถเป็นตัวแทนของสไตล์นั้น ๆ ได้อย่างเพียงพอหรือไม่

เบียร์ที่ติดเชื้อมีอย่างรุนแรงหรือมีข้อบกพร่องที่ร้ายแรงจนทำให้ไม่สามารถดื่มได้สามารถได้รับคะแนน 13 คะแนน คะแนน 13 แสดงให้เห็นว่าเบียร์นั้นแทบจะดื่มไม่ได้ คะแนนที่ต่ำกว่านั้นอาจถูกมองว่าเป็นการให้คะแนนที่ไม่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม นี่เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น หากข้อบกพร่องร้ายแรงจนคะแนน 13 ยังดูดีเกินไป กรรมการสามารถให้คะแนนต่ำกว่านั้นได้ เพียงแค่ต้องมีเหตุผลในการให้คะแนนโดยใช้วิธีจากล่างขึ้นบน โดยการให้คะแนนในส่วนที่ดีที่มีอยู่ ให้เครดิตสำหรับเบียร์ที่คะแนนต่ำ หากคุณให้คะแนนต่ำกว่า 13 ควรพยายามให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับวิธีที่ผู้ผลิตเบียร์สามารถปรับปรุงเบียร์ได้ ควรให้ความคิดเห็นเชิงบวกเกี่ยวกับเบียร์เสมอ และจากนั้นแจ้งให้ผู้ผลิตเบียร์ทราบว่าแง่มุมไหนของเบียร์ที่ต้องให้ความสนใจและวิธีการแก้ไขในข้อบกพร่องต่าง ๆ

Procedure (ขั้นตอน)

เบียร์ควรได้รับการประเมินโดยใช้กระบวนการดังต่อไปนี้:

1. เตรียมใบคะแนน เขียนหมายเลขเข้าแข่งขัน, หมวดหมู่สไตล์และชื่อและหมายเลขของหมวดหมู่ย่อย, ชื่อและหมายเลขของคุณ, และข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น (เช่น ระดับผู้ตัดสิน, อีเมล) ลงในใบคะแนน หรือใช้ป้ายที่พิมพ์ล่วงหน้า
2. ตรวจสอบขวดด้วยสายตา (หากได้รับขวด) ตรวจสอบระดับน้ำในขวด, ความใส, ตะกอน, และสัญญาณของปัญหา (เช่น รอยแหวนรอบคอขวด) การระบุลักษณะเหล่านี้จะช่วยในการอธิบายข้อบกพร่องที่ค้นพบระหว่างกระบวนการประเมินอย่างเป็นทางการ อย่างไรก็ตาม ควรระมัดระวังไม่ให้ตัดสินเบียร์ล่วงหน้าจากการตรวจสอบขวดเพียงอย่างเดียว
3. รินเบียร์ลงในแก้วตัวอย่างที่สะอาด โดยพยายามหมุนแก้วเบียร์พอสมควรเพื่อให้เกิดฟองเบียร์ที่หนา (ที่ไม่มากพอที่จะรบกวนการดื่มเบียร์) สำหรับเบียร์ที่มีการคาร์บอนเนชั่นสูง อาจต้องรินอย่างระมัดระวังลงในแก้วที่เอียง สำหรับเบียร์ที่มีการคาร์บอนเนชั่นต่ำ อาจต้องรินลงตรงกลางของแก้วโดยให้ขวดห่างจากแก้วประมาณ 6 นิ้ว (15 ซม.) รินเบียร์แต่ละรายการในลักษณะที่ทำให้เบียร์ออกมาได้ลักษณะที่ดีที่สุด โดยคำนึงว่าอาจมีบางรายการที่มีการคาร์บอนเนชั่นมากเกินไปหรือน้อยเกินไป
4. ดมกลิ่นจากเบียร์ ทันทีที่รินเบียร์เสร็จ ให้เขย่าแก้วแล้วนำไปใกล้จมูกและสูดดมกลิ่นของเบียร์หลาย ๆ ครั้ง เมื่อเบียร์เย็น อาจจำเป็นต้องเขย่าเบียร์ในแก้ว ทำให้เบียร์อุ่นขึ้นโดยการจับแก้วด้วยมือ หรือวางมือที่ด้านบนของแก้วเพื่อให้สารระเหยสะสมในความเข้มข้นที่เพียงพอที่จะตรวจจับได้ เขียนความประทับใจเกี่ยวกับกลิ่นของเบียร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้สังเกตกลิ่นที่ผิดปกติที่คุณตรวจพบ อย่าเพิ่งให้คะแนนกลิ่นในตอนนี้อย่างไรก็ตาม
5. ตรวจสอบลักษณะภายนอกของเบียร์ ให้จมูกของคุณได้พัก และให้คะแนนลักษณะที่เห็นของเบียร์ เอียงถ้วยแล้วตรวจสอบเบียร์ผ่านแสงด้านหลัง ถ้าเป็นเบียร์ที่มีสีเข้ม อาจต้องใช้ไฟฉายขนาดเล็กเพื่อให้แสงสว่างพอที่จะเห็นเบียร์ได้ชัดเจน ตรวจสอบสี, ความใส, และฟอง (การคงตัวของฟอง, สี และเนื้อสัมผัส) เขียนความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับสี, ความใส และฟอง ที่เหมาะสมกับสไตล์ที่กำหนด และบันทึกคะแนน ให้คะแนนลักษณะที่เห็นของเบียร์ โดยให้คะแนนสูงสุดหนึ่งคะแนนสำหรับแต่ละลักษณะนี้
6. ดมกลิ่นเบียร์อีกครั้ง เขย่าแก้วแล้วนำเข้าใกล้จมูกและสูดดมกลิ่นของเบียร์หลาย ๆ ครั้ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นในเบียร์เมื่อเบียร์อุ่นขึ้นและสารระเหยเริ่มระเหยออกไป เขียนความประทับใจเกี่ยวกับกลิ่นของเบียร์ โดยเฉพาะการสังเกตความเหมาะสมของกลิ่นมอลต์, ฮอป, ยีสต์ และผลิตภัณฑ์จากการหมัก นอกจากนี้ ให้สังเกตกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ที่ยังหลงเหลืออยู่ อย่าเพิ่งให้คะแนนกลิ่นในตอนนี้อย่างไรก็ตาม
7. ชิมเบียร์ จิบเบียร์ประมาณ 1 ออนซ์ (30 มล.) ใส่ในปากและให้เบียร์เคลือบภายในปากของคุณ อย่าลิ้มให้เบียร์สัมผัสกับริมฝีปาก, เหงือก, ฟัน, เพดานปาก, และด้านบน, ล่าง และข้างของลิ้นคุณ กลืนเบียร์แล้วหายใจออกทางจมูก เขียนความประทับใจเกี่ยวกับรสชาติที่ได้ตอนเริ่มต้นของเบียร์ (มอลต์, ฮอป, แอลกอฮอล์, ความหวาน), รสชาติช่วงกลาง

- (รสฮอป/มอลต์เพิ่มเติม, fruitiness, diacetyl, sourness), และตอนหลัง (ความขมของฮอป, oxidation, ความฝาด) อย่าเพิ่งให้คะแนนรสชาติในตอนนี
8. ให้คะแนนเบียร์ตามความรู้สึกในปาก ใช้เบียร์อีกอีกหนึ่งและสังเกตความเหมาะสมของความรู้สึกในปากของเบียร์กับสไตล์ที่กำหนด ความรู้สึกในปากรวมถึงความหนาของเบียร์, การคาร์บอนเนชั่น, ความฉุน, ความครีมมี่, และความฝาด เขียนความคิดเห็นเกี่ยวกับความประทับใจของคุณและให้คะแนนระหว่าง 2 ถึง 5 คะแนน โดยคะแนนที่สูงจะสะท้อนถึงความรู้สึกในปากที่เหมาะสม และคะแนนที่ต่ำจะบ่งชี้ถึงความเบี่ยงเบนที่เพิ่มขึ้นจากสไตล์ที่ตั้งใจ
 9. ประเมินเบียร์ตามความประทับใจโดยรวม ผ่อนคลายและหายใจลึก ๆ ดมกลิ่นเบียร์อีกครั้งและชิมเบียร์อีกครั้ง หยุดและพิจารณาว่าเบียร์นี้ควรอยู่ในช่วงคะแนนไหน (เช่น excellent, very good, good, drinkable, problem) และเบียร์ที่คล้ายกันอยู่ในอันดับที่เท่าไรในกลุ่มการตัดสิน หากคุณใช้กลยุทธ์การตัดสินใจจากด้านบน ให้กำหนดคะแนนรวมให้กับเบียร์ จากนั้นหักคะแนนจากหมวดหมู่ย่อยที่เหลือ (เช่น กลิ่นและรสชาติ) ตามความประทับใจของคุณเกี่ยวกับความบกพร่องของเบียร์ ใช้หมวดหมู่ความประทับใจโดยรวมเพื่อปรับคะแนนสุดท้ายให้เหมาะสมกับเบียร์ตัวนี้ หากคุณใช้กลยุทธ์การตัดสินใจจากด้านล่าง ให้กำหนดคะแนนให้กับหมวดหมู่ย่อยที่เหลือ (เช่น กลิ่นและรสชาติ) แล้วให้คะแนนสำหรับความประทับใจโดยรวม สุดท้าย ให้เขียนคำแนะนำในการปรับปรุงเบียร์ตามข้อบกพร่องที่คุณสังเกตพบในการประเมิน
 10. ขีดลงในช่องที่อยู่ด้านซ้ายของใบคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของคุณ
 11. ตรวจสอบใบคะแนนของคุณ เพิ่มคะแนนในแต่ละหมวดหมู่ หากคุณใช้วิธีการตัดสินใจจากด้านล่าง ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณได้รวมคะแนนอย่างถูกต้อง หากคุณใช้วิธีการตัดสินใจจากด้านบน ให้มั่นใจว่าคะแนนจากหมวดหมู่ย่อยรวมกันแล้วต้องเท่ากับคะแนนรวม เมื่อกรรมการคนอื่น ๆ เสร็จสิ้นการให้คะแนนเบียร์แล้ว ให้พูดคุยเกี่ยวกับข้อดีด้านเทคนิคและสไตล์ของเบียร์และหาคะแนนร่วมกัน เตรียมพร้อมที่จะปรับคะแนนของคุณให้เข้าใกล้กับคะแนนของกรรมการคนอื่น ๆ ที่โต๊ะของคุณ โดยมีความแตกต่างไม่เกิน 5-7 คะแนน
 12. เติมคะแนนในหมวด คะแนนความถูกต้องตามสไตล์ (Stylistic Accuracy), ความยอดเยี่ยมทางเทคนิค (Technical Merit), และ องค์ประกอบที่จับต้องไม่ได้ (Intangibles) ที่ด้านล่างของใบคะแนน โดยทำเครื่องหมายในช่องที่เหมาะสมบนแต่ละเกณฑ์เพื่อระบุว่าเบียร์อยู่ในตำแหน่งไหนบนแต่ละเกณฑ์

Notes on Smelling the Beer (หมายเหตุเกี่ยวกับการดมกลิ่นเบียร์)

เมื่อกรรมการเบียร์ดมกลิ่นเบียร์ กรรมการจะสูดดมอนุภาคขนาดเล็กของเบียร์ การรับรู้กลิ่นทำงานโดยการตรวจจับโมเลกุลที่กระจายตัวอยู่ในอากาศ โมเลกุลเหล่านี้จะถูกสูดดมเข้าไปในโพรงไซนัส ซึ่งมีตัวรับกลิ่น (เซลล์ประสาทรับกลิ่น) ที่ตรวจจับและแปลข้อมูลทางเคมีที่อยู่ในโมเลกุลให้เป็นข้อมูลที่สมองสามารถตีความได้ มีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถของกรรมการในการตรวจจับกลิ่นต่าง ๆ ของเบียร์ อันดับแรก ความหนาแน่นของตัวรับกลิ่นนั้นแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นกรรมการบางคนอาจไวต่อกลิ่นมากกว่ากรรมการคนอื่น ๆ ประการที่สอง เซลล์รับกลิ่นอาจได้รับความเสียหายจากการสัมผัสกับสารที่แรง (เช่น แอมโมเนีย, ยาที่ใช้ในจมูก) ซึ่งความเสียหายนี้อาจใช้เวลาหลายสัปดาห์กว่าจะหายดี ประการที่สาม การเปลี่ยนแปลงในความหนาของเมือกที่เคลือบอยู่ในโพรงจมูกอาจมีผลต่อความไวของกรรมการ ทุกโมเลกุลที่ตรวจจับโดยเซลล์ประสาทรับกลิ่นจะต้องผ่านเมือกที่เคลือบอยู่ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงในความหนาของเมือกจะมีผลต่อความไวของเราจากวันหนึ่งไปอีกวันหนึ่ง ความหนาของเมือกสามารถได้รับผลกระทบจากการเจ็บป่วย (เช่น การเป็นหวัด) หรือการสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้หรือสิ่งระคายเคืองต่าง ๆ (เช่น ขนสัตว์, ฝุ่น, ควัน, น้ำหอม, อาหารเผ็ด) ดังนั้นกรรมการต้องพิจารณาระดับความไวในขณะนั้น โดยคำนึงถึงสุขภาพและการสัมผัสกับสารต่าง ๆ ที่อาจรบกวนความสามารถในการรับกลิ่น สุดท้าย เซลล์ประสาทรับกลิ่นจะมีความไวลดลงเมื่อได้รับการสัมผัสกับกลิ่นเดิม ๆ ซ้ำ ๆ ดังนั้นกรรมการเบียร์อาจจะไม่สามารถตรวจจับกลิ่นที่ละเอียดได้ดีเมื่อการตัดสินดำเนินไปช่วงเวลาหนึ่ง วิธีหนึ่งในการแก้ปัญหานี้คือการสูดหายใจลึก ๆ ด้วยอากาศบริสุทธิ์เป็นระยะ ๆ เพื่อทำความสะอาดโพรงจมูก อีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดการเสื่อมสภาพของการรับกลิ่นบางชนิดคือการดมสิ่งที่มีกลิ่นแตกต่างกัน (เช่น การดมแขนเสื้อของตัวเอง) (Eby, 1993; Palamand, 1993)

ไม่ว่ากรรมการจะมีความสามารถในการตรวจจับกลิ่นต่าง ๆ ในเบียร์ได้ดีเพียงใด ความสามารถนี้ก็จะมีประโยชน์หากกรรมการไม่สามารถใช้คำที่อธิบายได้อย่างถูกต้องเพื่อสื่อสารข้อมูลไปยังผู้ผลิตเบียร์ ดังนั้นสิ่งสำคัญที่จำเป็นสำหรับกรรมการเบียร์คือต้องสร้างคำศัพท์เพื่ออธิบายกลิ่นต่าง ๆ และมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งที่มาของกลิ่นเหล่านั้น Meilgaard (1993) ได้นำเสนอการจัดหมวดหมู่กลิ่นที่เกี่ยวข้องกับเบียร์ โดยเขาได้แบ่งกลิ่นออกเป็น 9 หมวดหมู่หลัก (เช่น กลิ่นที่เกิดจากการ oxidized, sulfury, fatty, phenolic, caramelized, cereal, resinous, aromatic, และ sour) กรรมการเบียร์ควรพยายามขยายการรับรู้กลิ่นและคำศัพท์ของตนเองให้หลากหลายและครอบคลุมมากขึ้น.

Notes on Tasting the Beer (หมายเหตุเกี่ยวกับรสชาติของเบียร์)

การรับรสคล้ายกับการรับกลิ่นอย่างมาก การรับรสเป็นการรับรู้ผ่านสารเคมีในรูปแบบของแข็ง ซึ่งจะถูกตรวจจับและส่งข้อมูลเกี่ยวกับสารเหล่านั้นไปยังสมอง โมเลกุลจะถูกตรวจจับโดยตุ่มรับรสทั้งห้าประเภทที่อยู่บนลิ้นและลำคอ บางส่วนของลิ้นจะไวต่อรสชาติพื้นฐานบางชนิดมากกว่าบริเวณอื่น ๆ แต่แผนที่รสชาติบนลิ้น (Tongue Taste Map) ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปนั้นได้รับการพิสูจน์แล้วว่าไม่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น คุณสามารถรับรสขมได้มากขึ้นที่บริเวณหลังของลิ้น แต่ก็ยังสามารถรับรสขมได้บนลิ้นทั้งหมด รสชาติพื้นฐานทั้งห้าที่ลิ้นสามารถตรวจจับได้ ได้แก่ ความหวาน, ความเปรี้ยว, ความเค็ม, ความขม และอูมามิ (รสชาติที่เป็นกลมกล่อมและหอม)

เนื่องจากรสชาติทั้งหมดนี้มีอยู่ในเบียร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่กรรมการเบียร์จะต้องเคลือบภายในปากของตนให้ทั่วไปด้วยเบียร์เมื่อทำการประเมิน และต้องกลืนเบียร์ด้วย เช่นเดียวกับตัวรับกลิ่นในจมูก, คนแต่ละคนมีความหนาแน่นของตุ่มรับรสที่แตกต่างกันไป ดังนั้นจึงมีความไวต่อรสชาติที่แตกต่างกันด้วย นอกจากนี้ ตุ่มรับรสยังสามารถได้รับความเสียหาย (เช่น ถูกเผาจากอาหารร้อน หรือจากการสัมผัสกับสารระคายเคืองเช่น อาหารเผ็ด, การสูบบุหรี่ หรือสารเคมีอื่น ๆ) ซึ่งอาจทำให้ความไวของกรรมการลดลงจนกว่าตุ่มรับรสจะฟื้นตัว (ใช้เวลาประมาณ 10 วัน) กรรมการควรตระหนักถึงความไวของตัวเองและพิจารณาแหล่งที่มาที่ทำให้เกิดความเสียหายเมื่อประเมินเบียร์ นอกจากนี้ ตุ่มรับรสยังสามารถถูกทำให้ลดความไวต่อรสชาติบางอย่างเนื่องจากการเลือกร่องรอยของสารอื่น ๆ ในปาก ดังนั้นจึงแนะนำให้กรรมการล้างปากระหว่างการชิมรสเบียร์และทำความสะอาดรสชาติด้วยขนมปังหรือแครกเกอร์ที่ไม่มีเกลือ (Eby, 1993; Palamand, 1993)

แน่นอนว่าเหมือนกับการรับกลิ่น ความสามารถของกรรมการในการรับรสของสารในเบียร์จะไม่มีประโยชน์ หากกรรมการไม่สามารถระบุสารนั้นได้อย่างถูกต้องและใช้คำศัพท์ที่เหมาะสมเพื่อสื่อสารข้อมูลนั้นไปยังผู้ผลิตเบียร์ ระบบการจำแนกรสชาติเบียร์ของ Meilgaard (1993) จะประกอบไปด้วยรสชาติ 6 หมวดหมู่หลัก (ความเต็มรสชาติ, ความรู้สึกในปาก, ความขม, ความเค็ม, ความหวาน, และความเปรี้ยว) ซึ่งมีรสชาติ 14 ประเภทที่อาจพบในเบียร์ กรรมการควรพัฒนาและปรับปรุงความสามารถในการตรวจจับรสชาติที่มีอยู่ในเบียร์ ความสามารถในการใช้คำที่เหมาะสมในการอธิบายการรับรู้เหล่านั้น และความรู้เกี่ยวกับแหล่งที่มาของรสชาติเหล่านั้น เพื่อสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับที่แม่นยำและมีประโยชน์กับผู้ผลิตเบียร์ในการปรับปรุงสูตรและกระบวนการผลิตเบียร์ได้

Notes on Making Comments about Beer (หมายเหตุเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็นในเบียร์)

มีห้าประการที่ต้องคำนึงถึงเมื่อคุณเขียนความคิดเห็นเกี่ยวกับเบียร์ที่คุณตัดสิน ประการแรก ความคิดเห็นของคุณควรจะเป็นเชิงบวกที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ยอมรับในด้านดีของเบียร์แทนที่จะมุ่งเน้นที่คุณลักษณะเชิงลบเพียงอย่างเดียว การทำเช่นนี้ไม่เพียงแต่ช่วยทำให้ความคิดเห็นในเชิงลบสามารถยอมรับได้ง่ายขึ้นจากผู้ผลิตเบียร์ แต่ยังเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับการประเมินของคุณด้วย ประการที่สอง และที่เกี่ยวข้องกับข้อแรก ควรใช้ภาษาที่สุภาพในทุกสิ่งที่คุณเขียนเกี่ยวกับเบียร์ ข้อคิดเห็นที่เลียดสีหรือดูถูกไม่ควรถูกเขียนลงในใบคะแนน ประการที่สาม ควรใช้คำที่ละเอียดและหลีกเลี่ยงการใช้คำที่ไม่ชัดเจน เช่น "ดี" แทนที่จะใช้คำเหล่านี้ ควรใช้คำที่สามารถบรรยายกลิ่น, ลักษณะภายนอก, และรสชาติของเบียร์ได้ชัดเจน ประการที่สี่ ควรให้ข้อมูลที่สนับสนุน อธิบายถึงสาเหตุที่เป็นไปได้สำหรับลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ และบอกผู้ผลิตเบียร์ว่าจะปรับปรุงหรือกระบวนการผลิตอย่างไรเพื่อกำจัดลักษณะเหล่านั้น ประการที่ห้า ควรมีความอ่อนน้อมถ่อมตน อย่าสันนิษฐานในสิ่งที่คุณไม่รู้ (เช่นว่าเบียร์ใช้ extract หรือเป็นเบียร์ all-grain) และขอโทษหากคุณไม่สามารถบรรยายหรือวินิจฉัยลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ของเบียร์ได้อย่างเหมาะสม

Other Considerations (ปัจจัยอื่นที่ต้องคำนึงถึง)

Before the Event (ก่อนเริ่มงาน)

ก่อนงานตัดสิน คุณควรเตรียมตัวทั้งทางจิตใจและร่างกายให้พร้อม ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสไตล์ที่คุณจะตัดสินให้ละเอียดถี่ถ้วน หากคุณทราบล่วงหน้าว่าสไตล์ไหนบ้างที่คุณจะต้องตัดสิน ลองชิมตัวอย่างเบียร์ในท้องตลาดและทบทวนแนวทางการผลิตและคำแนะนำเกี่ยวกับสไตล์นั้น ๆ นอกจากนี้ การเตรียมตัวให้พร้อมสำหรับการตัดสินในงานนั้น ๆ โดยการนำปากกาดินสอกด, ที่เปิดขวด, ไฟฉาย และเอกสารอ้างอิงที่คุณอาจต้องใช้ในการประเมินเบียร์ไปด้วย นอกจากนี้ ควรเตรียมตัวให้มีสภาพจิตใจที่ดีสำหรับงาน อย่าลืมพักผ่อนให้เพียงพอในคืนก่อนงาน อาบน้ำให้สะอาด หลีกเลี้ยงสุญ, แคมพู หรือผลิตภัณฑ์น้ำหอมที่มีกลิ่นฉุน หลีกเลี้ยงอาหารเผ็ดและการดื่มแอลกอฮอล์มากเกินไป รวมถึงหลีกเลี้ยงการไ้ยาที่อาจมีผลกระทบต่อความสามารถในการตัดสิน (เช่น ยาลดน้ำหนัก) นอกจากนี้ คุณต้องเตรียมกระเพาะให้พร้อมสำหรับการดื่มเบียร์ตลอดทั้งวันโดยการดื่มน้ำให้มากและรับประทานอาหารที่มีไขมันในมื้อเย็นก่อนงาน และรับประทานน้ำตาลเพิ่มในตอนเช้าของวันงาน (เช่น โดนัท) (Harper, 1997)

Fatigue & Errors (ความเหนื่อยล้าและข้อผิดพลาด)

ในระหว่างการตัดสินเบียร์ สิ่งสำคัญที่ควรคิดถึงคือข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการตัดสินเนื่องจากความเหนื่อยล้า (ทั้งจากการรับรสหรือร่างกาย), การถูกรบกวน, หรือจากลำดับที่เบียร์ถูกนำเสนอ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเวลาผ่านไป กรรมการอาจมีแนวโน้มที่จะให้คะแนนในช่วงที่แคบลง (การให้คะแนนระดับกลาง) เนื่องจากความเมื่อยล้าของลิ้นทำให้เบียร์ที่ชิมมีรสชาติคล้ายกันมากขึ้นเรื่อย ๆ ในทางตรงกันข้าม กรรมการอาจให้คะแนนเบียร์บางตัวสูงกว่าตัวอื่น ๆ มาก เนื่องจากมันโดดเด่นในเรื่องรสชาติที่มากกว่า (การให้คะแนนแบบสุดโต่ง) นอกจากนี้ เมื่อกรรมการเริ่มรู้สึกเหนื่อยล้า (และอาจเมา) ในระหว่างการชิมเบียร์เป็นเวลานาน พวกเขาอาจจะปล่อยให้การรับรู้ลักษณะบางอย่างที่โดดเด่นของเบียร์บางตัวมีผลกระทบต่อรับรู้ (และการให้คะแนน) ลักษณะอื่น ๆ ของเบียร์ (halo effect) เช่น การที่เบียร์ไวเซ็นที่มีสีเข้มเกินไปอาจทำให้มันดูหนักเกินไปและมีรสชาติเหม็น (ซึ่งเป็นความรู้สึกที่ไม่ถูกต้อง) นอกจากนี้ ในการชิมเบียร์ในระยะเวลาอันยาวนาน กรรมการต้องตระหนักถึงข้อผิดพลาดจากความใกล้เคียง (เช่น การให้คะแนนสูงเกินไปกับเบียร์ที่ตามมาหลังจากเบียร์ที่เป็นตัวอย่างไม่ดีของสไตล์นั้น) และการเบี่ยงเบน (เช่น การให้คะแนนที่ลดลงเรื่อย ๆ (หรือเพิ่มขึ้น) เมื่อเวลาผ่านไป) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความถูกต้องของคะแนนที่กรรมการให้ (Wolfe, 1996; Wolfe & Wolfe, 1997)

น่าเสียดายที่แทบจะเป็นไปไม่ได้ที่จะรู้ว่าเมื่อไหร่ที่ข้อผิดพลาดเหล่านี้ได้แทรกซึมเข้าไปในการตัดสินของคุณ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องชิมเบียร์ทั้งหมดในแต่ละชุดอีกครั้ง โดยเฉพาะเบียร์ที่อยู่ในครึ่งบนของชุดการชิม โดยทั่วไปแล้ว การชิมส่วนใหญ่ควรมีเบียร์ไม่เกิน 12 ตัว ซึ่งหมายความว่า你需要ชิมเบียร์อย่างน้อย 6 ตัวที่ได้รับคะแนนสูงสุด ทุกเบียร์ควรถูกประเมินใหม่อย่างรอบคอบเพื่อให้แน่ใจว่าลำดับคะแนนที่ได้รับสะท้อนความประทับใจโดยรวมของคุณในคุณภาพที่แท้จริงของเบียร์ หลังจากที่คุณชิมและมีการพูดคุยเกี่ยวกับความประทับใจเหล่านี้แล้ว จึงจะมีการมอบรางวัลให้กับเบียร์ในชุดการชิมนั้น ๆ โปรดทราบว่า ผู้ประสานงานการแข่งขันอาจขอให้คุณปรับคะแนนใหม่เพื่อสะท้อนความไม่ตรงกันระหว่างลำดับรางวัลและลำดับคะแนนที่ได้รับ

When You Are Finished (เมื่อตัดสินเสร็จ)

เมื่อคุณตัดสินเบียร์เสร็จแล้ว ให้แน่ใจว่าคุณได้กรอกใบคะแนนครบถ้วน และใบคะแนนได้รับการจัดระเบียบในลักษณะที่ผู้ประสานงานการแข่งขันสามารถระบุคะแนนและรางวัลที่คุณมอบให้ได้ และให้แน่ใจว่าโต๊ะที่คุณทำการตัดสินพร้อมสำหรับการตัดสินเบียร์ชุดถัดไป หรือได้รับการทำความสะอาด (หลังจากการตัดสินชุดสุดท้ายของวัน) ที่สำคัญที่สุด ควรหลีกเลี้ยงการก่อความรบกวนให้กับกรรมการคนอื่นที่ยังไม่ได้เสร็จสิ้นการตัดสินการชิมของพวกเขา (เช่น การสนทนาดัง ๆ การขัดจังหวะ กรรมการที่ยังตัดสินไม่เสร็จ ฯลฯ) ในความเป็นจริง นี่อาจเป็นเวลาที่ดีในการออกจากพื้นที่การตัดสินเพื่อดื่มเบียร์หรือสูดอากาศบริสุทธิ์ นอกจากนี้ ควรระมัดระวังในสิ่งที่ถูกพูดถึงกับคนอื่นเกี่ยวกับเบียร์ที่คุณตัดสิน มักจะมีความอยากเล่าให้คนอื่นฟังเกี่ยวกับเบียร์ที่แย่ที่สุดในชุดของคุณ หรือทำความเข้าใจเกี่ยวกับคุณภาพโดยรวมที่แย่ของเบียร์ที่คุณตัดสิน แต่ความคิดเห็นเหล่านี้ไม่เพียงแต่ไม่เหมาะสม เนื่องจากคุณไม่ทราบว่าใครเป็นผู้ส่งเบียร์ที่คุณตัดสิน คุณอาจทำให้คนที่กำลังพูดด้วย (หรือกรรมการที่ยังตัดสินอยู่) รู้สึกไม่พอใจ

Practicing (การฝึกฝน)

แน่นอนว่า หนึ่งในวิธีที่ดีที่สุด (และสนุกที่สุด) ที่คุณสามารถทำเพื่อรักษาทักษะการตัดสินของคุณคือการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องด้วยการชิมเบียร์หลากหลายชนิดและการทำเบียร์ของคุณเอง นอกจากการไปเยือนคัฟและโรงเบียร์ขนาดเล็กแล้ว คุณยังสามารถชิมเบียร์โฮมบรูว์ได้อย่างสม่ำเสมอโดยการเข้าร่วมการประชุมของคลับโฮมบรูว์ การเข้าร่วมการแข่งขันเบียร์ก็เป็นวิธีที่ดีในการเปรียบเทียบการรับรสและทักษะในการตรวจสอบของคุณกับกรรมการที่มีประสบการณ์ นอกจากนี้ คุณยังสามารถปรับปรุงทักษะการตัดสินของคุณโดยการจัดการทดลองชิมและการแข่งขันขนาดเล็กกับกรรมการคนอื่น หรือโดยการชิมเบียร์ที่ได้รับการ "ปรับแต่ง" เพื่อจำลองรสชาติและข้อบกพร่องที่พบบ่อยในเบียร์ (Wolfe & Leith, 1997) Dr. Beer © เป็นตัวอย่างเชิงพาณิชย์ของโปรแกรมนี้ แต่มีหลายผู้เขียนที่ได้อธิบายวิธีการเตรียมเบียร์โดยใช้วัตถุดิบที่หาได้ง่าย (Guinard & Robertson, 1993; Papazian & Noonan, 1993; Papazian, 1993) แนวทางสำหรับการจัดทดลองชิมเบียร์ที่ปรับแต่งแล้วมีให้ที่ท้ายของคอร์สศึกษาการสอบ BJCP ในส่วนถัดไปของบทนี้

References and Additional Reading (เอกสารอ้างอิงและการอ่านเพิ่มเติม)

1. Eby, D.W., "Sensory aspects of zymological evaluation" in Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993), pp. 39-54.
2. Guinard, J.X. and Robertson, I., "Sensory evaluation for brewers" in Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993), pp. 55-74.
3. Harper, T., "Scrutinize. Swirl. Sniff. Sip. Swallow. Scribble.: The Six Habits of Highly Effective Great American Beer Festival Judges" Sky (September, 29-31, 1997).
4. Konis, T., "Origins of normal and abnormal flavors" in Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993), pp. 91-104.
5. Meilgaard, M.C., "The flavor of beer" in Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993), pp. 15-38.
6. Palamand, R., "Training ourselves in flavor perception and tasting" in Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993), pp. 115-131.
7. Papazian, C., "Evaluating beer" in Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993), pp. 3-14.
8. Papazian, C., "Testing yourself" in Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993), pp. 215-223.
9. Papazian, C. and Noonan, G., "Aroma identification" in Evaluating Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1993), pp. 199-214.
10. Wolfe, E.W., "Unbeknownst to the right honourable judge—Or how common judging errors creep into organized beer evaluations" Brewing Techniques, v. 4(2), 56-59 (1996).
11. Wolfe, E.W. and Wolfe, C.L., "Questioning order in the court of beer judging—A study of the effect of presentation order in beer competitions," Brewing Techniques, v. 5(2), 44-49 (1997).
12. Wolfe, E.W. and Leith, T., "Calibrating judges at remote locations: The Palate Calibration Project," submitted to Brewing Techniques (1997).

B. Three-Tier BJCP Exam Structure (โครงสร้างการสอบ BJCP สามระดับ)

เส้นทางสู่การเป็นกรรมการ BJCP มีสามขั้นตอนสำคัญ ขั้นตอนแรกคือการสอบ Entrance Examination แบบออนไลน์ ซึ่งจะประเมินว่าเราพร้อมเพียงพอกี่ที่จะนั่งสอบการตัดสินจริงหรือไม่ เมื่อกรรมการผ่านการสอบนี้ด้วยคะแนนอย่างน้อย 80% และมีประสบการณ์การตัดสินไม่น้อยกว่า 10 คะแนน ก็สามารถเข้าสอบ Written Proficiency Exam ซึ่งจะทำให้พวกเขามีสิทธิ์เข้าถึงระดับการเป็นกรรมการระดับ National และระดับ Master หากได้คะแนนสูงพอ บทความนี้จะเน้นไปที่การสอบการตัดสินเบียร์ แต่กระบวนการพื้นฐานนี้ก็สามารถใช้ได้กับการสอบการตัดสินมิดและไฮเดอร์ที่กำลังพัฒนาอยู่เช่นกัน

การสอบ BJCP Beer Judge Entrance Examination ประกอบด้วยคำถาม 180 ข้อที่ต้องตอบภายในระยะเวลา 60 นาที คำถามจะผสมผสานระหว่างแบบ multiple choice, true/false และคำถามที่มีหลายคำตอบ ซึ่งออกแบบมาเพื่อทดสอบความรู้ของกรรมการที่มีศักยภาพเกี่ยวกับสไตล์เบียร์, คุณลักษณะของเบียร์ และกระบวนการผลิตเบียร์ การสอบนี้ต้องผ่านเพื่อให้กรรมการสามารถเข้าสอบ BJCP Expanded Judging Examination ได้ เอกสารอ้างอิงหลักสำหรับคำถามที่เกี่ยวกับสไตล์คือ BJCP Style Guidelines และผู้ที่ต้องการเป็นกรรมการควรทำความเข้าใจกับเอกสารนี้ให้ดี ก่อนที่จะพยายามเข้าสอบ Entrance Examination คำถาม 180 ข้อนั้นถูกดึงมาจากชุดคำถามที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นการสอบแต่ละครั้งจะอาจแตกต่างกันไป โดย BJCP จะไม่เผยแพร่รายชื่อคำถามในชุดคำถามนั้น เนื่องจากการเผยแพร่คำถามจะทำให้การสอบไม่ท้าทาย – ชุดคำถามที่เผยแพร่จะสามารถถูกหาคำตอบได้ง่ายโดยที่ผู้สอบไม่จำเป็นต้องเรียนรู้เนื้อหาจริง ๆ โดย BJCP จะเผยแพร่คำถามที่ถูกเปิดเผยและจะทำการลบคำถามเหล่านั้นออกจากชุดคำถามของการสอบ

การสอบ BJCP Beer Judging Examination เป็นการสอบแบบปิดหนังสือ ซึ่งผู้เข้าสอบจะต้องตัดสินเบียร์จำนวน 6 ตัว เหมือนกับการตัดสินในงานแข่งขัน โดยการประเมินจะพิจารณาจากความแม่นยำในการให้คะแนน, การรับรู้รสชาติ, ความสามารถในการบรรยาย, การให้ข้อเสนอแนะ และความสมบูรณ์ของคะแนน การให้คะแนนจะทำโดยกรรมการระดับ National และระดับ Master ที่เป็นอาสาสมัคร โดยคะแนนและข้อเสนอแนะของพวกเขาจะได้รับการตรวจสอบโดยทั้ง BJCP Associate Exam Director และ BJCP Exam Director การตรวจสอบเหล่านี้จะช่วยยืนยันให้มั่นใจว่าคะแนนจากการสอบต่าง ๆ และผู้ให้คะแนนต่าง ๆ มีความสอดคล้องกันทั้งในการสอบแต่ละครั้งและตามเกณฑ์ที่คาดหวังสำหรับแต่ละระดับของการตัดสิน

การสอบ BJCP Beer Judge Written Proficiency Examination เป็นการสอบแบบปิดหนังสือและประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรกจะทดสอบความคุ้นเคยกับ BJCP และกระบวนการตัดสิน ประกอบด้วยคำถาม true/false จำนวน 20 ข้อเกี่ยวกับการตัดสินและองค์กร ซึ่งคำตอบที่ถูกต้องจะไม่ได้รับคะแนน แต่คำตอบที่ผิดจะถูกหัก 0.5 คะแนนจากคะแนนรวมของการสอบ ในส่วนที่สอง จะมีคำถามเรียงความจำนวน 5 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับสไตล์เบียร์ 2 ข้อ, คำถามเกี่ยวกับสูตรเบียร์ 1 ข้อ และคำถามเกี่ยวกับเทคนิคการผลิตเบียร์ 2 ข้อ โดยคำถามในส่วนที่สองจะเน้นที่ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมและกระบวนการผลิตกับรสชาติในเบียร์ที่เสร็จแล้ว คำถามเกี่ยวกับสไตล์จะถามเกี่ยวกับคำอธิบายและการเปรียบเทียบระหว่างสไตล์เบียร์ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาทางประวัติศาสตร์, ส่วนผสม, ข้อกำหนดของสไตล์, ตัวอย่างเบียร์เชิงพาณิชย์ และกระบวนการผลิต คำถามเหล่านี้ถูกดึงมาจากชุดคำถามเดียวกับที่ใช้ในส่วนเรียงความของการสอบ BJCP Legacy Beer Examination คำถามในส่วนที่สองแต่ละข้อจะมีค่าน้ำหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนรวมในการสอบ ดูส่วนต่อไปในเอกสารเพื่อดูรายชื่อคำถามในการสอบ BJCP และตัวอย่างคำตอบที่มีเนื้อหาหลักพอที่จะได้รับคะแนนสูง

การสอบจะเป็นแบบที่ใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนั้นหากคำถามเรียงความไม่ได้รับการตอบอย่างถูกต้องหรือไม่มีข้อมูลเพียงพอ (กฎเกณฑ์ที่ดีคือควรตอบคำถามให้ได้สองหน้าในแต่ละคำถาม) ก็จะทำให้ยากที่จะได้รับคะแนนผ่านในส่วนของการสอบข้อเขียนเช่นกัน ในลักษณะเดียวกัน หากคำอธิบายและข้อเสนอแนะในคะแนนเบียร์ไม่หนักแน่น ก็จะทำให้ยากที่จะผ่านส่วนการทดสอบรสชาติ เอกสารที่แนะนำจึงควรได้รับการอ่านก่อนการศึกษาหรือการเตรียมตัวสอบ และควรได้รับการทบทวนพร้อมกับคู่มือการศึกษาของ BJCP ก่อนการสอบ หมวดหมู่สไตล์ในคำถามด้านล่างจะอิงตาม BJCP Guideline ซึ่งถูกนำมาใช้โดย AHA สำหรับการแข่งขันเบียร์โฮมบรูระดับชาติ

ต่อไปนี้เป็นลักษณะจากคำแนะนำในการสอบ BJCP ซึ่งจะบ่งชี้ชัดเจนว่า คำตอบที่สมบูรณ์สำหรับคำถามในการสอบทั่วไปควรประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง

เพื่อให้ได้คะแนนสอบผ่าน คำอธิบายสไตล์เบียร์ต้องรวมถึงคำอธิบายเกี่ยวกับกลิ่น, ลักษณะที่เห็น, รสชาติ, และรสสัมผัสในปากตามที่ระบุใน *BJCP Style Guidelines*. หากมีเวลาเพียงพอ การให้คำตอบที่สมบูรณ์ที่สุดจะต้องพิจารณาประวัติศาสตร์ของสไตล์นั้น ๆ, ภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง, ตัวอย่างเชิงพาณิชย์, พารามิเตอร์ของสไตล์, ส่วนผสมที่มีลักษณะเฉพาะ, และเทคนิคการหมักและสภาวะการหมักที่ใช้ในกระบวนการผลิตเบียร์. เมื่อคำถามขอให้ยกตัวอย่างเบียร์เชิงพาณิชย์ที่เป็นตัวอย่างคลาสสิกของสไตล์นั้น คำตอบที่ถูกต้องคือตัวอย่างเบียร์ที่ระบุใน *BJCP Style Guidelines*.

ถึงแม้ว่าเราไม่เคยมีปัญหาจริง ๆ ในเรื่องนี้ แต่นโยบายของ BJCP คือการปกป้องความสมบูรณ์ของการสอบ BJCP. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ทำให้ยากที่จะให้ผู้ดูแลการสอบมั่นใจว่าไม่มีการทุจริต ดังนั้นคำแนะนำในการสอบจึงมีดังนี้:

การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ดังต่อไปนี้ไม่อนุญาตในระหว่างการสอบ:

- เครื่องคิดเลข ยกเว้นรุ่นพื้นฐานที่มีสี่ฟังก์ชัน
- เพจเจอร์
- เครื่อง PDA
- คอมพิวเตอร์แล็ปท็อปหรือแบบตั้งโต๊ะ
- โทรศัพท์มือถือ (ในกรณีฉุกเฉิน สามารถฝากโทรศัพท์ไว้กับผู้ดูแลได้ พร้อมคำแนะนำในการรับสาย)
- Walkman/iPod หรือเครื่องฟังอื่น ๆ
- หูฟังทุกประเภท

ผู้เข้าสอบที่มีความต้องการพิเศษต้องติดต่อผู้อำนวยการการสอบเพื่อหารือเกี่ยวกับขั้นตอนเฉพาะที่จำเป็น อย่างน้อย 6 สัปดาห์ก่อนวันสอบ

Overview of the BJCP Entrance Exams (ภาพรวมของการสอบเข้า BJCP)

ขั้นตอนแรกในการเข้าร่วม BJCP และการเป็นกรรมการคือการทำการสอบของ BJCP และผ่านการสอบนั้น (เบียร์, มีด, หรือไซเดอร์) การสอบเข้าคือการทดสอบออนไลน์ที่ช่วยให้คุณลงทะเบียนสำหรับการสอบการตัดสิน การผ่านการสอบเข้าจะไม่ทำให้คุณกลายเป็นสมาชิก BJCP ได้ทันที; คุณต้องผ่านการสอบการตัดสินเพื่อที่จะได้รับฐานะสมาชิก BJCP การสอบเข้าทางออนไลน์จะถูกจัดขึ้นผ่านบริการภายนอก เข้าชมเว็บไซต์ bjcp.coursewebs.com ในการสร้างบัญชีบนเว็บไซต์, ซื้อการสอบ, และทำการทดสอบ ผู้สมัครสามารถเข้าถึงการสอบฝึกหัดฟรีได้เช่นกัน

การสอบเข้าของ BJCP มีเวลาจำกัด 60 นาที จำนวนคำถามที่นำเสนอจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการสอบ

- การสอบ BJCP Beer Judge Entrance Exam มี 180 คำถาม
- การสอบ BJCP Mead Judge Entrance Exam มี 200 คำถาม
- การสอบ BJCP Cider Judge Entrance Exam กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนา

BJCP รองรับการสอบในภาษาอังกฤษ, สเปน, โปรตุเกส บราซิล, และภาษาจีนตัวอักษรย่อ การรองรับภาษาอื่น ๆ กำลังอยู่ระหว่างการพิจารณา หากผู้สมัครที่ใช้ภาษาประจำชาติไม่ใช่หนึ่งในภาษาที่รองรับ สามารถขอสอบในรูปแบบที่มีเวลาขยายได้

โปรดใช้เวลาเต็ม 60 นาทีในการทำข้อสอบ เนื่องจากนาฬิกาจะทำงานแม้ว่าคุณจะไม่ได้ตอบคำถามในขณะนั้นก็ตาม คำถามจะมีรูปแบบผสมระหว่างคำถามแบบ True-False (TF), Multiple-Choice (MC), และ Multiple-Choice-Multiple-Answer (MA) สำหรับคำถามแบบ MC จะมีคำตอบที่ "ดีที่สุด" เสมอ และคำถามแบบ MA จะมีคำตอบที่ถูกต้องอย่างน้อยหนึ่งคำตอบ ไม่มีการให้คะแนนบางส่วนสำหรับคำถาม MA; คำตอบทั้งหมดต้องถูกเลือก

Exam Fees (ค่าธรรมเนียมการสอบ)

ราคาของ BJCP (BJCP Price) จะใช้กับผู้ที่ เป็นสมาชิกของ BJCP (ผู้ที่ได้ผ่านการสอบการตัดสิน และได้รับรหัสสมาชิก BJCP ซึ่งเป็นรหัสตัวเลขว้าหมายเลข) ผู้ที่ยังไม่เป็นสมาชิกที่เหลือ (รวมถึงผู้ที่เพิ่งผ่านการสอบเข้าและได้รับหมายเลขใบรับรองหลัก) จะต้องชำระในราคาสำหรับผู้ที่ไม่ใช่สมาชิก BJCP (Non-BJCP Price)

Exam Type	BJCP Price	Non-BJCP Price
BJCP Beer Judge Entrance Examination	US\$10	US\$10
BJCP Mead Judge Entrance Examination	US\$10	US\$10
BJCP Cider Judge Entrance Examination	US\$10	US\$10
BJCP Beer Judging Examination	US\$15	US\$40
BJCP Beer Judge Written Proficiency Examination	US\$25	N/A
BJCP Mead Judging Examination	US\$15	US\$40
BJCP Cider Judging Examination	US\$15	US\$40

การสอบเข้าทางออนไลน์สำหรับเบียร์ยังมีตัวเลือกแบบ 3 ต่อ 2 (สามการสอบในราคาเดียวกับสองการสอบ) สำหรับประเภทการสอบอื่น ๆ ตอนนี้อยู่ไม่มีส่วนลดที่คล้ายกันสำหรับการลองสอบหลายครั้ง

Registering for an Entrance Exam (การลงทะเบียนสอบ)

เมื่อคุณเข้าชมเว็บไซต์ Coursewebs ให้คลิกที่ลิงค์ "Course Catalog" ที่ด้านล่างของหน้าเพื่อเลือกการสอบที่คุณต้องการ (ประเภทและภาษา) เพิ่มการสอบที่ต้องการไปยังตะกร้าของคุณ จากนั้นทำการชำระเงินเพื่อซื้อการสอบ อย่าลืมตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณได้เลือกคอร์สที่ถูกต้อง (โดยเฉพาะภาษา) หากคุณทำผิดพลาดในการเลือกการสอบ โปรดติดต่อ [Exam Directors](#) ทันที ก่อนที่คุณจะซื้อการสอบครั้งที่สอง เนื่องจากเราไม่สามารถคืนเงินได้ แต่เรายินดีที่จะย้ายการลงทะเบียนของคุณไปยังประเภทและภาษาของการสอบที่คุณตั้งใจซื้อ

คุณจะได้รับแจ้งให้สร้างบัญชีผู้ใช้บนเว็บไซต์ coursewebs หรือเข้าสู่ระบบด้วยบัญชีที่มีอยู่แล้ว หากคุณกำลังสร้างบัญชีใหม่ คุณจะถูกร้องขอให้กรอกข้อมูลการติดต่อซึ่งจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลของเรา ข้อมูลนี้สำคัญมาก โดยเฉพาะที่อยู่อีเมล หลังจากเสร็จสิ้นการลงทะเบียนแล้ว คุณจะได้รับการแจ้งให้ชำระค่าธรรมเนียมการสอบโดยบัตรเครดิตผ่านเซิร์ฟเวอร์ที่ปลอดภัย เมื่อการชำระเงินได้รับการยอมรับแล้ว คุณสามารถเริ่มทำการสอบ Entrance Exam ได้ หากคุณมีคำถามใด ๆ โปรดติดต่อ [Exam Directors](#) ก่อนที่คุณจะเริ่มการสอบ เนื่องจากเวลา 60 นาทีจะไม่สามารถเริ่มใหม่ได้ ขอให้โชคดี!

Studying for the Entrance Exam (การศึกษาเพื่อเตรียมตัวสอบ)

อย่าทำการสอบนี้โดยไม่ศึกษามาก่อน เพราะจะเป็นการเสียเงินเปล่า กรุณาบททวนคู่มือการศึกษาสำหรับการสอบ BJCP Beer Judge Entrance Exam ด้านล่าง ซึ่งจะเน้นที่การสอบเบียร์ แต่ก็สามารถใช้ได้กับการสอบประเภทอื่น ๆ เนื้อหาที่เหลือในคู่มือการศึกษานี้และ Style Guidelines สำหรับประเภทของการสอบที่คุณต้องการจะสอบ ควรเป็นเอกสารหลักที่ใช้ในการศึกษาของคุณ นอกจากนี้ การทำความเข้าใจกับ [BJCP Judge Procedures Manual](#) ก็จะเป็นประโยชน์เช่นกัน

Copyright Notice (ประกาศลิขสิทธิ์)

โปรดทราบว่า แหล่งคำถามทั้งหมดมีเจ้าของลิขสิทธิ์โดย BJCP คำถามเหล่านี้ไม่สามารถเผยแพร่หรือคัดลอกได้โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก BJCP สมาชิกของ BJCP ที่ละเมิดลิขสิทธิ์นี้อาจได้รับการลงโทษ

C. BJCP Beer Judge Entrance Exam Study Guide (คู่มือศึกษาสำหรับการสอบเป็นกรรมการเบียร์ของ BJCP)

Introduction

เพื่อผ่านการสอบ BJCP Beer Judging Entrance Exam ผู้สอบ ต้องตอบคำถามให้ถูกต้องอย่างน้อย 116 ข้อ (64%) จากทั้งหมด 180 ข้อ คะแนนจากการสอบจะคำนวณจากจำนวนคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น ไม่มีการหักคะแนนจากคำตอบที่ไม่ถูกต้องหรือคำตอบที่ขาดหายไป การสอบนี้ เป็นการสอบแบบเปิดหนังสือ ซึ่งหมายความว่าผู้ที่เข้าสอบสามารถเข้าถึง BJCP Beer Style Guidelines และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องระหว่างสอบได้

ผู้สอบหลายคนอาจพบว่ามันท้าทายในการตอบคำถามทั้งหมด 180 ข้อ แต่รูปแบบนี้ได้รับการพิสูจน์ว่าเป็นเครื่องมือที่มีค่าอย่างยิ่งในการสำรวจช่องว่างในความรู้ของผู้สอบเกี่ยวกับสไตล์ของเบียร์ ลักษณะของเบียร์ และแง่มุมของส่วนผสมและกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินเบียร์ หากการผ่านการสอบนี้เป็นเรื่องยาก ผู้ที่ต้องการสอบเป็นผู้ตัดสินอาจยังไม่พร้อมเพียงพอที่จะให้คะแนนอย่างครบถ้วน ในการประเมินเบียร์ที่จะเน้นไปที่หัวข้อที่ต้องการการตรวจสอบในการสอบ BJCP Beer Judging Exam ได้แก่ ทักษะในการรับรู้, ความแม่นยำในการให้คะแนน, คำศัพท์ที่บรรยายได้, ข้อเสนอแนะที่แม่นยำและสร้างสรรค์, และความสมบูรณ์ของการให้คะแนน

References (เอกสารอ้างอิง)

เอกสารการศึกษาหลักที่ต้องใช้จะถูกระบุไว้ในหน้าแรกในรายงานสำหรับผู้เข้าร่วมสอบเป็นกรรมการ ที่จะได้รับหลังจากทำการสอบ BJCP Beer Judging Exam เอกสารที่ระบุในกลุ่มแรกด้านล่างนี้รวมถึงสรุปสั้น ๆ หนึ่งของข้อบกพร่องที่พบบ่อยในเบียร์ และหนังสือเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำเบียร์ด้วยตนเอง (homebrewing):

- The 2015 BJCP Style Guidelines (https://www.bjcp.org/docs/2015_Guidelines_Beer.pdf)
- BJCP Study Guide (https://www.bjcp.org/docs/BJCP_Study_Guide.pdf)
- Beer Fault List (https://www.bjcp.org/docs/Beer_faults.pdf)
- *How to Brew*, by John Palmer (<http://howtobrew.com>)
- *Dave Miller's Homebrewing Guide* and *The Complete Handbook of Home Brewing*, by Dave Miller

เราขอแนะนำให้ท่านอ่าน *Michael Jackson's Beer Companion* ซึ่งอาจจะล้าสมัยบ้างแต่เป็นแหล่งอ้างอิงที่ดีสำหรับคำศัพท์ที่ใช้ในการอธิบายสไตล์เบียร์ทางประวัติศาสตร์ต่าง ๆ สำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำเบียร์หรือมีพื้นฐานทางเทคนิค สามารถ - และควร - เสริมการศึกษาของตนด้วยแหล่งอ้างอิงดังต่อไปนี้:

- *Designing Great Beers*, by Ray Daniels
- *New Brewing Lager Beer*, by Greg Noonan
- *Principles of Brewing Science*, by George Fix
- *Brewing Better Beer: Master Lessons for Advanced Homebrewers*, by Gordon Strong

เนื้อหาจากแหล่งอ้างอิงเหล่านี้ครอบคลุมทุกคำถามใน BJCP Beer Entrance Exam และการศึกษาจากแหล่งข้อมูลเหล่านี้ควรทำให้ผู้ที่ศึกษาสามารถทำคะแนนผ่านได้หากสามารถจดจำข้อมูลได้พอสมควร อีกหนึ่งองค์ประกอบสำคัญในการศึกษาที่ประสบความสำเร็จคือการชิมและการตัดสินเบียร์ (โดยใช้ BJCP Beer Scoresheet) เพื่อให้เข้าใจได้ดีขึ้นว่า การบรรยายลักษณะเบียร์ใน BJCP Beer Style Guidelines จะเขียนออกมาเป็นรสชาติและกลิ่นของเบียร์ในความเป็นจริงได้อย่างไร

Question Types and Categories (ประเภทคำถามและหมวดหมู่)

คำถามที่เหลืออีก 160 ข้อในแต่ละการสอบจะเน้นที่สไตล์ของเบียร์ (57.5%) ลักษณะของเบียร์ (22.5%) และกระบวนการและส่วนผสม (20%) เนื้อหาของคำถามเหล่านี้อ้างอิงจากคำถามที่ปรากฏในส่วนของการสอบแบบเรียงความใน BJCP Legacy Exam ซึ่งตอนนี้ได้กลายเป็นพื้นฐานสำหรับ BJCP Written Proficiency Exam การแบ่งประเภทของคำถามมีดังนี้:

- True/False (TF): 92
- Multiple Choice (MC): 54
- Multiple Answer (MA): 24

ตารางด้านล่างแสดงการแบ่งประเภทคำถามและหมวดหมู่ที่ใช้ในการสร้างคำถามสำหรับการสอบออนไลน์แต่ละชุดที่ถูกสุ่มเลือก การวิเคราะห์จำนวนคำถามเหล่านี้ช่วยให้เห็นถึงระดับการเตรียมตัวที่จำเป็นในการสอบให้ผ่าน หากคำถามทั้งหมดของโปรแกรม BJCP ตอบถูกต้อง การทายคำตอบแบบสุ่ม (เช่น ทายคำตอบในรูปแบบ True-False ที่มีโอกาสถูก 50% หรือ Multiple Choice ที่มีโอกาสถูก 20% จากการเลือกคำตอบที่มีทั้งหมด 5 ตัวเลือก) จะได้คะแนนรวมที่ประมาณ $(20+46+11)/180 = 43\%$ ซึ่งแม้ว่าเราจะพบเห็นคะแนนที่อยู่ในระดับนี้หรือระดับต่ำกว่านี้ได้ในบางครั้ง การทายคำตอบแบบสุ่มไม่ใช่กลยุทธ์ที่สามารถทำให้สอบผ่านได้ในการสอบแบบเปิดหนังสือ แต่การทายคำตอบแบบสุ่มก็สามารถทำให้ผู้สอบได้คะแนนถึง 2 ใน 3 ของคะแนนที่จำเป็นสำหรับการผ่านการสอบ

ด้วยการเตรียมตัวที่เหมาะสม ผู้สอบที่มีความตั้งใจจะสามารถจำกัดคำตอบที่เป็นไปได้ในคำถามประเภท Multiple Choice (MC) ได้ถึงสองตัวเลือก (โอกาสถูกต้อง 50% หากทายแบบสุ่ม) และสามารถปรับปรุงอัตราความสำเร็จในคำถามประเภท True-False (TF) ให้เป็น 75% การปรับเหล่านี้จะส่งผลให้ได้คะแนนรวมที่มากกว่า 64% ซึ่งเป็นคะแนนที่จำเป็นในการผ่านการสอบ นอกจากนี้ยังต้องจำไว้ว่าการสอบเข้าเป็นแบบเปิดหนังสือ ซึ่งหมายความว่าในระหว่างการสอบผู้สอบสามารถเข้าถึง BJCP Style Guidelines และ BJCP Study Guide ได้ เพื่อช่วยจำกัดตัวเลือกคำตอบที่เป็นไปได้ อย่างไรก็ตาม หากผู้สอบพยายามทำการสอบเข้าโดยไม่มีการเตรียมตัวอย่างเพียงพอ พวกเขาจะต้องใช้เวลาไปกับการค้นหาคำตอบจากแหล่งอ้างอิงมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้พวกเขาไม่มีเวลาเพียงพอในการตอบคำถามทั้ง 180 ข้อในข้อสอบ

Category	TF	MC	MA
BJCP Program/Ethics	20		
Belgian and Sour Ales	4	4	
Brown and Dark Ales	8	4	
English and American Ales	4	4	
Lagers	8	4	
Wheat Beers	4		
IPAs and Strong Ales	4		
Pale Ale Comparison	6		
Dark Ale Comparison	6		
Lager Comparison	6		
Mixed Style Comparison	6	8	12
Beer Characteristics	24	12	
Process and Ingredients	12	8	12

คำถามแบบหลายคำตอบ (Multiple-Answer) ในการสอบจะเริ่มต้นด้วยวลี "Check all that apply" (เลือกทั้งหมดที่ใช้ได้) โดยจะมีคำถามประเภทนี้เพียง 24 ข้อในแต่ละการสอบออนไลน์ ดังนั้นมันจึงค่อนข้างง่ายที่จะผ่านการสอบโดยไม่ต้องอ่านหรือตอบคำถามเหล่านี้ (ซึ่งเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่สามารถใช้ได้) แต่หลาย ๆ ผู้สอบที่สนใจความท้าทายมักจะชื่นชอบการตอบคำถามที่ต้องการความคิดพิจารณา และเรารวมคำถามเหล่านี้ในข้อสอบเพื่อทดสอบสิ่งที่คุณยังไม่เข้าใจหรือไม่รู้จัก การปิดช่องว่างนี้จะช่วยให้คุณเตรียมตัวได้ดีขึ้นสำหรับการสอบ BJCP Beer Judging Exam ในแง่ของกลยุทธ์ในการทำข้อสอบ คำตอบที่ถูกต้องของคำถามประเภท MA ที่เกี่ยวกับสไตล์เบียร์จะมีการเขียนคำตอบที่ใกล้เคียงกับ BJCP Style Guidelines และคำตอบที่ไม่ถูกต้องจะรวมถึงลักษณะที่ถือว่าเป็นข้อบกพร่องทางสไตล์

Questions on BJCP Ethics, Levels and the Judging Process (คำถามเกี่ยวกับจริยธรรม BJCP ระดับ และกระบวนการตัดสิน)

ในการสอบออนไลน์แต่ละครั้งจะมีคำถาม 20 ข้อที่ถูกสุ่มเลือกจาก 124 คำถามแบบ True/False และคำตอบที่ระบุไว้ใน BJCP Study Guide เนื่องจากคำถามเหล่านี้เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ผู้ที่ต้องการเป็นกรรมการเบียร์ต้องการเข้าร่วม ดังนั้นจึงแทบไม่มีข้อกีดกันในการตอบคำถามเหล่านี้ผิด ผู้สอบควรจะสามารถตอบคำถามเหล่านี้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะช่วยให้คุณมีเวลาเหลือในการตอบคำถามเกี่ยวกับสไตล์เบียร์และผลกระทบของกระบวนการหมักที่มีต่อลักษณะของเบียร์

Questions on Beer Styles (คำถามเกี่ยวกับสไตล์เบียร์)

คำถามเกี่ยวกับสไตล์เบียร์ในข้อสอบจะอ้างอิงจาก 26 สไตล์แรกใน BJCP Beer Style Guidelines ปี 2015 ดังนั้น สไตล์ประวัติศาสตร์, สไตล์เบียร์รวมควิน และสไตล์อื่น ๆ ในหมวด 27-34 ไม่จำเป็นต้องเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาในการศึกษา คำถามในการสอบจะเน้นไปที่สไตล์เบียร์ที่พบได้บ่อยในการแข่งขัน homebrew และสไตล์เบียร์ที่มักจะถูกเสิร์ฟในการสอบ BJCP Beer Judging Exam ตัวอย่างคำถามเกี่ยวกับสไตล์เบียร์สามข้อด้านล่างนี้ควรจะง่ายสำหรับผู้ที่คุณเคยกับคำอธิบายที่ให้ไว้ใน BJCP Beer Style Guidelines

- (TF) Light malt sweetness is part of the flavor profile of a Belgian Blond Ale
- (TF) Diacetyl in a British Brown Ale is acceptable due to the yeast strain
- (TF) Decoction mash is the preferred brewing method for Dunkles Bock

คำถามแบบ Multiple Choice (MC) เกี่ยวกับสไตล์เบียร์ เช่น คำถามตัวอย่างที่ให้ไว้ด้านล่างนี้ มักจะมีคำตอบที่ชัดเจนพอสมควร จากข้อมูลใน BJCP Style Guidelines ประโยคที่ว่า “most appropriate” (เหมาะสมที่สุด) เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ตอบคำถามนี้ได้ถูกต้อง

- (MC) The hops most appropriate for Strong Bitter are: (a) Kent Goldings and Fuggles, (b) Styrian Goldings and Saaz, (c) Cascade, (d) Hallertauer and Tettnanger, or (e) Any low alpha acid varieties

Questions on Beer Characteristics (คำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของเบียร์)

คำถามส่วนใหญ่เหล่านี้ควรตอบได้อย่างรวดเร็วโดยผู้ที่ต้องการเป็นผู้ตัดสินเบียร์ที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับต้นกำเนิดและคำอธิบายรสชาติที่อยู่ทางด้านซ้ายของ BJCP Beer Scoresheet (https://www.bjcp.org/docs/SCP_BeerScoreSheet.pdf) นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการรู้ว่าเบียร์สไตล์ใดที่อนุญาตให้มีลักษณะรสชาติที่อาจพบได้บ่อย เช่น diacetyl, DMS และ astringency ตัวอย่างคำถาม True/False (TF) และ Multiple Choice (MC) ที่แสดงให้เห็นว่า ผู้เข้าสอบไม่จำเป็นต้องเป็นนักจุลชีววิทยาเพื่อที่จะตอบคำถามทางเทคนิคใน Entrance Exam ได้ถูกต้องมีดังนี้:

- (TF) Beer that is light in body is thick and chewy
- (TF) Smoky is a flavor or aroma associated with phenols
- (TF) All IPA styles should have a harsh, hop-derived astringency
- (MC) A beer with a notable green apple aroma most likely has which flaw? (a) DMS, (b) Phenolics, (c) Acetaldehyde, (d) Tannins, or (e) Fusel alcohols

Questions on Ingredients and the Brewing Process (คำถามเกี่ยวกับส่วนผสมและวิธีการผลิตเบียร์)

เหมือนกับคำถามเกี่ยวกับลักษณะของเบียร์ ข้อมูลที่จำเป็นในการตอบคำถามเหล่านี้สามารถหาได้จากคู่มือการศึกษาของ BJCP หรือแหล่งอ้างอิงที่ได้ระบุไว้ข้างต้น คำถามเหล่านี้มุ่งเน้นไปที่กระบวนการผลิตเบียร์ที่มีผลต่อลักษณะของเบียร์ และการรู้จักความเชื่อมโยงนี้จะมีประโยชน์เมื่อต้องให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ผลิตเบียร์ในขณะทำการตัดสิน การยกตัวอย่างคำถามประเภท TF และ MC จะถูกนำเสนอด้านล่าง

- (TF) All-grain brewers can decrease the body of their beer by increasing the mash saccharification temperature
- (TF) Weissbier yeast are typically lager strains
- (TF) Chloramines used to inhibit bacterial growth can produce off-flavors if not removed
- (MC) The typical duration of lagering is: (a) Two to six weeks, (b) Two to six hours, (c) Two to six days, (d) Two to six months, or (e) Two to six years

During the Exam (ระหว่างการสอบ)

คำถามจะถูกนำเสนอเป็นกลุ่มละ 5 ข้อในแต่ละหน้า แต่คุณอาจต้องเลื่อนลงเพื่อเข้าถึงคำถามทั้งหมด ในทุกเวลา คุณสามารถคลิกที่ปุ่มสรุป (Summary) เพื่อดูว่าคำถามใดที่ยังไม่ได้ตอบ (คำถามเหล่านั้นจะมีสีแดง) หากคุณต้องการข้ามคำถามชั่วคราวคลิกที่กล่องทำเครื่องหมาย (Mark) ใกล้กับหมายเลขคำถามเพื่อช่วยระบุคำถามที่จะตอบในภายหลัง

After the Exam (หลังการสอบ)

เมื่อคุณส่งคำตอบของคุณ (หรือเมื่อหมดเวลาที่กำหนด) คุณจะได้รับการแจ้งทันทีว่าคุณผ่านหรือไม่ผ่านการสอบ คุณจะไม่สามารถรับคะแนนตัวเลข; จะมีเพียงสถานะผ่านหรือไม่ผ่านเท่านั้น นอกจากนี้คุณยังจะได้รับอีเมลที่มีรายการหัวข้อที่คุณทำได้ต่ำกว่าค่ามาตรฐานในการผ่านการสอบ การตอบรับนี้ควรใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต ไม่ว่าคุณจะผ่านหรือไม่ผ่าน

Next Steps after Passing the Exam (ขั้นตอนต่อไปหลังจากสอบผ่าน)

เราขอแสดงความยินดีกับคุณ เพราะนี่ไม่ใช่การสอบที่ง่าย คุณจะได้รับอีเมลพร้อมใบรับรองที่มีชื่อของคุณ วันที่คุณสอบผ่าน และหมายเลขใบรับรอง กรุณาเก็บอีเมลและใบรับรองนี้ไว้ เพราะคุณจะต้องใช้สำเนาใบรับรองนี้เมื่อคุณลงทะเบียนสำหรับการสอบการตัดสิน

Next Steps after Failing the Exam (ขั้นตอนต่อไปถ้าสอบไม่ผ่าน)

ไม่ใช่ทุกคนที่จะผ่านการสอบ แต่คุณสามารถสอบซ้ำอีกได้ตามต้องการ แนะนำให้ศึกษาต่อและเตรียมตัวใหม่ รวมถึงการทบทวนหัวข้อที่คุณสอบไม่ผ่าน การสอบซ้ำทันทีไม่เป็นสิ่งที่แนะนำ เนื่องจากคุณจะไม่มีเวลาเพียงพอในการเติมเต็มช่องว่างในความรู้ของคุณเกี่ยวกับสโตร์เบียร์

D. BJCP Beer Judge Written Proficiency Examination (การสอบ Written Proficiency)

การสอบ Written Proficiency ประกอบด้วยสองส่วน: ส่วนที่เกี่ยวกับจริยธรรมของ BJCP, ระดับ และกระบวนการตัดสิน, และส่วนของคำถามแบบเรียงความ

Questions on BJCP Ethics, Levels and the Judging Process (คำถามเกี่ยวกับจริยธรรมของ BJCP, ระดับและกระบวนการตัดสิน)

คำถามในส่วนนี้เป็นคำถามพื้นฐานสำหรับผู้ตัดสิน BJCP ที่มีสิทธิ์เข้าสอบ BJCP Beer Judge Written Proficiency Examination ผู้ตัดสินในระดับ National หรือสูงกว่าควรจะรู้ข้อมูลเหล่านี้เป็นอย่างดี คำถามในส่วนนี้จะใช้เวลาในการตอบไม่นาน และคุณจะไม่ได้รับเครดิตเพิ่มเติมหากตอบคำถามถูกต้อง แต่หากคุณตอบคำถามผิดทั้งหมด คุณจะสูญเสียคะแนนในส่วนของเรียงความ (Essay) ถึง 10% คำถามเหล่านี้มีพื้นฐานมาจาก [BJCP Judging Procedures Manual](#) และรายละเอียดเกี่ยวกับข้อกำหนดสำหรับการจัดอันดับผู้ตัดสิน BJCP คะแนนจากคำถามเหล่านี้จะถูกหักไป 0.5% สำหรับแต่ละคำถามที่ตอบผิด ซึ่งจะเท่ากับหักคะแนน 10% หากตอบผิดทุกคำถามทั้ง 20 ข้อ เราคาดหวังว่า ผู้ตัดสินระดับสูงของ BJCP ที่มีสิทธิ์เข้าสอบ BJCP Beer Judge Written Proficiency Examination จะรู้ข้อมูลเหล่านี้ ดังนั้นจึงมีการหักคะแนนสำหรับการตอบคำถามผิด คำถามทั้ง 20 ข้อจะมาจากชุดคำถามประเภท True/False จากแหล่งข้อมูลดังนี้:

Number	Answer	Question
1	T	A competition organizer may serve as the judge director and may also serve as a judge, provided this person has no knowledge of the association between entries and entrants ¹ .
2	T	A competition's judge director may serve as a judge, provided this person has no knowledge of the association between entries and entrants.
3	T	A competition organizer may serve as the judge director, provided this person has no knowledge of the association between entries and entrants.
4	F	A competition's judge director may not serve as a judge, even if this person has no knowledge of the association between entries and entrants.
5	F	A competition organizer may not serve as a judge, even if this person has no knowledge of the association between entries and entrants.
6	T	A competition's judge director may serve as the competition organizer and may also serve as a judge, provided this person has no knowledge of the association between entries and entrants.
7	T	An individual with knowledge of the association between entries and entrants may not serve as a judge.
8	F	A member of the competition staff with access to information that associates entries with entrants may serve as a judge, provided this person does not divulge information about entries and entrants to other judges.
9	T	The "head" judge at a table should try to tutor apprentice or lower-rank judges if time permits.
10	F	The steward at the table has sole responsibility for completing the Cover Sheets for beers in each flight.
11	T	The "head" judge at the table has sole responsibility for completing the Cover Sheets for beers in each flight.
12	T	The "head" judge at a table should fill out Cover Sheets for beers in his or her flight as directed by the competition management.
13	F	The "head" judge at a table has no responsibility for filling out Cover Sheets for beers in his or her flight unless directed to do so by the competition management.
14	T	The "head" judge at the table has sole responsibility for completing the Cover Sheets for beers in each flight but with the agreement of the steward may delegate the completion of the Cover Sheets to the steward.
15	T	The "head" judge, with the agreement of the steward, may delegate filling in of the Cover Sheets for beers in his or her flight to the steward.
16	F	There is no need for the "head" judge to complete the Flight Summary Sheet - the competition organizer can obtain all that information from the cover sheets.

¹ แต่ผู้จัดการแข่งขันจะไม่สามารถได้รับคะแนนประสบการณ์การตัดสินหากเขาทำหน้าที่เป็นกรรมการตัดสิน

Number	Answer	Question
17	T	If possible, there should be at least one BJCP-ranked judge in every flight.
18	T	When Non-BJCP judges evaluate entries in a competition, each Non-BJCP judge should be paired with a BJCP judge.
19	T	Non-BJCP judges may only evaluate entries if authorized by the judge director, and Non-BJCP judges should be paired with BJCP judges when possible.
20	T	To reduce stray odors and flavors present, beverages and foods other than water, bread or crackers should not be brought to the judging table.
21	F	It is acceptable to bring food items other than bread, crackers, and water to the judging table.
22	F	You must filter out strong scents from fellow judges or the environment from your mind rather than discussing the problem with the competition organizer.
23	T	Strong scents from the environment or other judges or stewards should be brought to the attention of the competition organizer.
24	F	Because entries cannot have any identifying marks, it is OK for a judge to judge beers in a category he or she has entered.
25	T	If a judge is assigned to judge a category that he/she has entered, that judge should ask the competition organizer to reassign him/her to another category.
26	F	If a judge is assigned to a category that he or she has entered, the judge should go ahead and evaluate the entries in that category without notifying the judge director or competition organizer.
27	F	Judges should not review the style being judged from the BJCP Style Guidelines while at the judging table prior to judging that style.
28	T	Judges may invite stewards to taste the beers in a flight, if there's enough sample to share.
29	T	It is acceptable to change the order in which you judge the beers on your flight sheet from how it was printed.
30	F	Beers must be evaluated in the sequence specified on the flight sheet.
31	F	If you have eaten spicy or greasy food within a few hours prior to judging, you should use mouthwash or antiseptic rinse before judging.
32	T	You should avoid eating spicy or greasy food within a few hours prior to judging.
33	T	Spicy or greasy foods should be avoided prior to a judging event because they can reduce a judge's sensitivity to the aromas and flavors of beer.
34	T	Perfumed shampoos and colognes should be avoided prior to a judging event because they can reduce a judge's sensitivity to the aromas of beer.
35	F	It is a good idea to take a decongestant prior to a judging event to increase your sensitivity to the aromas of beer.
36	F	Calibrations beers are selected to be the standard against which entries should be judged.

Number	Answer	Question
37	T	It is the responsibility of the “head” judge, in consultation with the other judges in a flight, to assign a consensus score to each entry.
38	F	It is not necessary for scores produced by the judges on a panel to be within seven points (or less if directed by the competition director) of each other.
39	T	After discussing the initial scores, judges should adjust their final scores to be within seven points (or less if directed by the competition director).
40	T	Judges must adjust their scores to be within seven points (or less if directed by the competition director) of each other as part of developing a consensus score for the beer.
41	T	The consensus score assigned to the beer is not necessarily an average score.
42	T	When judging, It is important to evaluate entries quickly and also complete the score sheets thoroughly and completely..
43	T	On average, experienced judges should be able to completely evaluate a beer, including arriving at a consensus, in 10 minutes.
44	F	When there is a discrepancy in the scores for a given beer, the lower-ranked judges should yield to the opinion of the highest ranked BJCP judge at the table.
45	T	It is acceptable to remove offensive smelling entries from the judging table after they have been evaluated.
46	F	A judge must disqualify an entry if the bottle has raised lettering or the cap has identifying marks.
47	F	A judge may disqualify an entry if it has an improper bottle or cap.
48	T	Only the judge director or competition organizer can disqualify an entry.
49	T	The results of the bottle inspection does not affect the scoring.
50	T	Snide or rude comments are unacceptable on scoresheets.
51	T	Pour each entry in a manner that gives it its optimum appearance, keeping in mind that some entries may be over- or under-carbonated.
52	F	When you suspect an entry has been placed in the wrong flight based on the style being judged, you should request that it be judged in a different flight instead.
53	T	When you suspect an entry has been placed in the wrong flight based on the style being judged, you should consult with the judge director or competition organizer.
54	T	Sniff the entry immediately after pouring to ensure proper evaluation of volatile aromatics.
55	F	There is no need to sniff the aroma immediately after pouring the entry into the glass.
56	T	Judges should complete the evaluation of each entry before moving on to the next.

Number	Answer	Question
57	F	It is not necessary to offer any feedback for improvement if you score a beer above 40.
58	T	It is common practice to refrain from sharing your thoughts while judging a beer until the other judges have completed their scoresheet.
59	F	If you are very familiar with a beer style, it is preferable to disregard the BJCP Style Guidelines and rely on your personal expertise instead.
60	F	If rushed, it's acceptable to write only comments and an overall score on a scoresheet, leaving the scores for the subsections blank.
61	F	If rushed, it's acceptable to write only 1-2 comments on a scoresheet as long as the numeric score is filled out.
62	F	If a beer is a “gusher” or has an unpleasant aroma upon opening, a judge may assign a courtesy score of 13 without tasting and commenting on the characteristics of the beer.
63	T	All beers should be tasted and scored, even if they are “gushers” or have an unpleasant aroma upon opening.
64	F	It is appropriate to penalize the entrant if the beer is not served at the proper temperature.
65	T	If the beers are not served at the proper temperature, judges should work with the competition staff to resolve the problem.
66	F	In each section of a scoresheet, you should only comment upon the most prominent features of each entry, not subtle characteristics.
67	F	Judges' comments must not include phrases like “if you used ..”
68	F	Judges' comments must not include phrases like “did you ..”
69	T	Judges' comments must include a complete evaluation of the sensory aspects of the entry and how those aspects relate to the style guidelines.
70	T	Judges' comments should be constructive and reflect knowledge of the brewing, fermentation, bottling, and handling process.
71	T	Judges' comments need to provide information on how to improve the entry as warranted.
72	T	Scores should not be assigned to the aroma section immediately because the entry's aroma profile may change over time.
73	F	Each section must be scored with a number prior to writing any comments, to best capture your first impressions.
74	F	To assure objectivity, you should never write your full name or put contact information on the scoresheet.
75	T	You should write your full name and judging rank on each scoresheet.
76	T	You should always fill out the “Style Scales” on the scoresheet, as a good check against your scores.

Number	Answer	Question
77	F	You should use the “Overall Impression” section of the scoresheet to refer to how the entry compares to other entries in the flight.
78	T	You should use the “Overall Impression” section of the scoresheet to comment on how much you enjoyed the entry or provide suggestions for how to improve the beer.
79	T	A score in the "Outstanding" range is reserved for entries that not only lack flaws but also have the hard-to-define "extraordinary" character that great beers have.
80	F	The courteous lower limit for scores assigned to "Problematic" beers is 6 points, with one point for each section of the scoresheet.
81	T	The courteous lower limit for scores assigned to “Problematic” beers is 13 points.
82	F	If judges require more pours than one bottle to judge an entry, the “head” judge should ask the steward to request a second bottle from the cellar master ² .
83	F	It is preferable to use ink on scoresheets so that your scores and comments cannot be altered by contest personnel.
84	T	It is preferable to use mechanical pencils, rather than wooden pencils, on scoresheets so that wood odors do not interfere with beer aromas.
85	T	It is acceptable to request a second bottle to give the entry a fair chance at an accurate judging if a beer is a “gusher” or tastes infected.
86	T	Entrants may contact the judge, the competition director, or their BJCP Regional Representative if they are dissatisfied with any aspect of their scoresheets.
87	T	When your flight has finished, you should avoid having conversations that might distract other judges who have not yet finished their flights.
88	F	When your flight has finished, it is acceptable to visit other flights still in progress to see how beers you have entered are faring.
89	T	Because it may have been entered by a person in the room, it is polite to refrain from publicly deriding a “problem” beer that you have scored during a competition.
90	T	Judges from outside the table should not be consulted on a beer unless the judges at the table cannot reach a consensus score, and then only if they all agree to the consultation.
91	F	BJCP Apprentice judges have not yet taken the BJCP Beer Judging Exam.
92	T	Novice is not an official BJCP judge rank.

² จุดสำคัญตรงนี้คือการเรียนรู้วิธีการตัดสินเบียร์จากปริมาณแค่ไม่กี่ออนซ์ในแก้วของคุณ อย่างไรก็ตามถ้าเป็นเบียร์ที่มีฟองมากเกินไป คุณควรขอขวดที่สอง ถ้ามี แต่คุณไม่ควรขอขวดเพิ่มจากการรินเบียร์ที่มากเกินไป

Number	Answer	Question
93	T	One can obtain the BJCP Recognized rank without acquiring judging experience points.
94	T	One can obtain the BJCP Recognized rank without acquiring non-judging experience points.
95	T	To become a BJCP Certified judge, it is sufficient to pass the Entrance Exam, score at least 70% on the Beer Judging Exam and earn 5 judging points.
96	F	To become a BJCP Certified judge, it is sufficient to pass the Entrance Exam, score at least 70% on the Beer Judging Exam and earn 5 experience points.
97	F	The maximum score on the Beer Judging Exam for the BJCP Certified rank is 79%.
98	F	To become a BJCP National judge, it is sufficient to score 80% on the Beer Judging Exam and accumulate 20 experience points.
99	F	To become a BJCP National judge, it is sufficient to score 80% on the Beer Judging Exam and accumulate 20 experience points, with at least half of them from judging.
100	F	One can obtain the BJCP National rank without acquiring judging experience points.
101	T	One can obtain the BJCP National rank without acquiring non-judging experience points.
102	F	BJCP Master judges must have a minimum score of 90% on the combined written and tasting exams and at least 40 judging points.
103	F	BJCP Master judges must score at least 90% on the combined written and tasting exams and earn at least 50 experience points, with at least half of them from judging.
104	F	The maximum score on the combined written and tasting exams for the BJCP National rank is 89%.
105	F	BJCP Master judges must score at least 90% on the combined written and tasting exams and fulfill a Grand Master Service Requirement.
106	F	BJCP Grand Master judges must score at least 95% on the combined written and tasting exams.
107	T	BJCP Grand Master judges must score at least 90% on the combined written and tasting exams.
108	T	Each additional BJCP Grand Master level requires an additional 100 experience points.
109	T	BJCP Honorary Grand Master judges do not have to take the BJCP exam.
110	F	The BJCP Honorary Grand Master rank is bestowed upon professional brewers when they judge at homebrew competitions.
111	T	Honorary Master is a temporary rank bestowed on operatives of the BJCP.

Number	Answer	Question
112	T	The BJCP Grand Master rank requires the same minimum score on the combined written and tasting exams as the Master rank.
113	F	The BJCP Grand Master rank requires the same minimum experience points as the Master rank.
114	F	The only difference in requirements between the BJCP Master and Grand Master ranks is that the Grand Master rank requires a GMSR.
115	T	Each BJCP Grand Master level has additional requirements for exam grading.
116	T	A BJCP Grand Master Service Requirement can be fulfilled by grading exams.
117	F	A BJCP Grand Master Service Requirement can be fulfilled by organizing competitions.
118	F	A BJCP Grand Master Service Requirement can be fulfilled just by serving on the BJCP Board.
119	T	At least one-half of the experience points required for any BJCP judge rank must be from judging.
120	F	Judging at homebrew competitions is the only way to earn BJCP judging points.
121	T	BJCP judges can earn non-judging experience points for participating in BJCP Continuing Education Program activities.
122	T	Judging experience points can only be earned by judging in a competition or proctoring a BJCP exam.
123	F	Stewards at homebrew competitions earn BJCP judging points if they taste the beers with the judges.
124	T	Stewards at homebrew competitions earn BJCP experience points.

The Essay Portion of the Written Proficiency Examination (ส่วนของบทความในการสอบ Written Proficiency)

ส่วนที่เหลือคือการสอบเขียนในส่วนของการสอบความชำนาญทางวิชาการ (Written Proficiency Examination) ประกอบด้วยคำถามแบบเรียงความห้าข้อ โดยแต่ละข้อจะมีค่าน้ำหนัก 20% ของคะแนนรวม สำหรับส่วนนี้ คำถามจะประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับสไตล์ 2 ข้อ, คำถามเกี่ยวกับการสร้างสูตรและความเข้าใจในการดำเนินการ 1 ข้อ, คำถามเกี่ยวกับลักษณะของเบียร์ 1 ข้อ และคำถามเกี่ยวกับส่วนผสมและกระบวนการผลิตเบียร์ 1 ข้อ

Beer Style Questions (คำถามเกี่ยวกับสไตล์เบียร์)

สำหรับคำถามที่เกี่ยวกับสไตล์ การให้คะแนนสำหรับแต่ละคำตอบจะถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนในคำถามของการสอบ คำถามจะมีรูปแบบดังนี้:

SO. อธิบาย, เปรียบเทียบ และแยกความแตกต่างของทั้งสามสไตล์: สไตล์-1, สไตล์-2, และสไตล์-3 คำตอบของคุณควรครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้:

25%	เปรียบเทียบและแยกความแตกต่าง ในสามสไตล์ตามส่วนผสม, ลักษณะหรือข้อมูลพื้นหลัง (ประวัติศาสตร์, การหมัก หรือวิธีการเสิร์ฟ)
10%	สำหรับแต่ละสไตล์ ให้นำเสนอชื่อของตัวอย่างเบียร์พาณิชย์ที่คลาสสิกหนึ่งตัวอย่างตามที่ระบุใน 2015 BJCP Style Guidelines
15%	พารามิเตอร์: ให้ระบุค่าหรือช่วงค่าทั่วไปสำหรับ Original Gravity (OG), IBU, ABV และสี (SRM หรือค่าอธิบายตามลักษณะ) ของทั้งสามสไตล์
50%	อธิบาย กลิ่น, ลักษณะ, รสชาติ และรสสัมผัสของแต่ละสไตล์ตาม BJCP Beer Style Guidelines

กลุ่มสไตล์สำหรับคำถาม SO ถูกเลือกจากรายการต่อไปนี้ คอลัมน์ ID ใช้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้นและจะไม่ปรากฏในข้อสอบ เมื่อมีการอัปเดตข้อสอบและการจับคู่ลูกบอล ID จะไม่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ และการจับคู่ใหม่จะได้รับการกำหนด ID ใหม่

ID	Style-1	Style-2	Style-3
1	American Amber Ale	American Brown Ale	American Pale Ale
2	American Amber Ale	American Pale Ale	California Common
3	American Barleywine	Double IPA	English Barleywine
4	American Barleywine	English Barleywine	Wee Heavy
5	American Barleywine	Old Ale	Wee Heavy
6	American Brown Ale	American Pale Ale	California Common
7	American Brown Ale	British Brown Ale	Dark Mild
8	Pairing removed		
9	American IPA	Double IPA	English IPA
10	American Pale Ale	Belgian Pale Ale	Strong Bitter
11	American Pale Ale	English Barleywine	Wee Heavy
12	American Stout	Foreign Extra Stout	Irish Stout

13	American Stout	Irish Stout	Oatmeal Stout
14	American Stout	American Porter	Irish Stout
15	American Stout	Irish Stout	Sweet Stout
16	American Stout	Foreign Extra Stout	Oatmeal Stout

17	American Porter	American Stout	Foreign Extra Stout
18	American Stout	Foreign Extra Stout	Sweet Stout
19	Pairing removed		
20	Pairing removed		
21	American Wheat Beer	Lambic	Weissbier
22	American Wheat Beer	Weissbier	Witbier
23	Baltic Porter	Belgian Dark Strong Ale	Imperial Stout
24	Belgian Blond Ale	Belgian Dubbel	Belgian Tripel
25	Belgian Blond Ale	Belgian Golden Strong Ale	Belgian Tripel
26	Belgian Blond Ale	Belgian Pale Ale	Saison
27	Belgian Dark Strong Ale	Double IPA	Wee Heavy
28	Belgian Dark Strong Ale	Belgian Dubbel	Weizenbock
29	Belgian Pale Ale	Bière de Garde	Saison
30	Berliner Weisse	Flanders Red Ale	Lambic
31	Berliner Weisse	Gueuze	Lambic
32	Berliner Weisse	Weissbier	Witbier
33	Pairing removed		
34	Bière de Garde	California Common	International Amber Lager
35	Blonde Ale	Cream Ale	Kölsch
36	Pairing removed		
37	Czech Premium Pale Lager	German Pils	International Pale Lager
38	American Lager	Czech Premium Pale Lager	German Pils
39	American Porter	English Porter	Irish Stout
40	Pairing removed		
41	British Brown Ale	English Porter	Munich Dunkel
42	English Porter	Munich Dunkel	Schwarzbier
43	Pairing removed		
44	California Common	Irish Red Ale	Märzen
45	Pairing removed		
46	Cream Ale	Kölsch	Munich Helles
47	International Dark Lager	Munich Dunkel	Schwarzbier
48	Doppelbock	Eisbock	Helles Bock
49	Doppelbock	Dunkles Bock	Eisbock

50	Doppelbock	Dunkles Bock	Helles Bock
51	Doppelbock	Dunkles Bock	Weizenbock
52	German Pils	German Helles Exportbier	Munich Helles
53	Foreign Extra Stout	Irish Stout	Sweet Stout
54	American Porter	Irish Stout	Schwarzbier

55	Pairing removed		
56	Dunkles Weissbier	Weissbier	Weizenbock
57	Altbier	International Amber Lager	Irish Red Ale
58	Altbier	International Amber Lager	Märzen
59	Altbier	Best Bitter	Märzen
60	Altbier	Märzen	Vienna Lager
61	Dunkles Bock	Eisbock	Helles Bock
62	English Barleywine	Imperial Stout	Wee Heavy
63	English Barleywine	Old Ale	Wee Heavy
64	Flanders Red Ale	Lambic	Oud Bruin
65	American Porter	Baltic Porter	Foreign Extra Stout
66	American Porter	Foreign Extra Stout	Sweet Stout
67	Fruit Lambic	Gueuze	Lambic
68	German Pils	Munich Helles	Schwarzbier
69	International Amber Lager	Irish Red Ale	Märzen
70	American Lager	American Light Lager	International Pale Lager
71	Dark Mild	Ordinary Bitter	Scottish Light
72	Pairing removed		
73	Munich Helles	Munich Dunkel	Märzen
74	Munich Helles	Märzen	Vienna Lager
75	Best Bitter	International Amber Lager	Märzen
76	Dunkles Bock	Märzen	Rauchbier
77	Scottish Export	Scottish Heavy	Wee Heavy
78	Dark Mild	Scottish Heavy	Scottish Light
79	Scottish Export	Scottish Heavy	Scottish Light
80	Ordinary Bitter	Scottish Heavy	Scottish Light
81	Scottish Heavy	Scottish Light	Wee Heavy
82	Scottish Export	Scottish Light	Wee Heavy
83	Pairing removed		
84	Best Bitter	Ordinary Bitter	Strong Bitter
85	Lambic	Weissbier	Witbier
86	Dunkles Bock	Märzen	Munich Dunkel

87	American Lager	American Wheat Beer	Cream Ale
88	American Light Lager	Czech Pale Lager	German Leichtbier
89	Festbier	Helles Bock	Munich Helles
90	Czech Amber Lager	Dunkles Bock	Märzen
91	American Pale Ale	Best Bitter	British Golden Ale
92	Australian Sparkling Ale	Best Bitter	British Golden Ale

93	Foreign Extra Stout	Irish Extra Stout	Irish Stout
94	Foreign Extra Stout	Sweet Stout	Tropical Stout
95	British Strong Ale	English Barleywine	Old Ale
96	American IPA	Belgian Golden Strong Ale	Belgian IPA
97	Pairing removed		
98	Pairing removed		
99	Pairing removed		
100	Pairing removed		
101	Pairing removed		
102	Pairing removed		
103	Pairing removed		
104	Pairing removed		
105	American Barleywine	American Strong Ale	Double IPA
106	Belgian Tripel	German Pils	Trappist Single
107	Czech Amber Lager	International Amber Lager	Vienna
108	Czech Pale Lager	Czech Premium Pale Lager	German Pils
109	American Barleywine	American Wheat Beer	Wheatwine
110	American Porter	American Stout	Imperial Stout

Recipe and Procedure Question (คำถามเกี่ยวกับสูตรและกระบวนการ)

T14. ให้เขียนสูตรการทำเบียร์แบบ ALL-GRAIN และขั้นตอนการทำเบียร์สำหรับ <STYLE*> อย่างครบถ้วน โปรดใช้ตารางด้านล่างนี้เพื่อช่วยจัดระเบียบคำตอบของคุณ

15%	คำอธิบายด้านสไตล์: ให้อธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับสไตล์ที่กำหนดตามคำแนะนำสไตล์เบียร์ 2015 BJCP Style Guidelines
15%	ระบุพารามิเตอร์เป้าหมายสำหรับสูตรของคุณ รวมถึงขนาด batch size, specific gravity (OG), final gravity (FG), ความขมในหน่วย IBU หรือ HBUs, และสี (SRM หรือค่าอธิบาย)
40%	ระบุส่วนผสมทั้งหมด, อธิบายว่าทำไมส่วนผสมเหล่านี้จึงเหมาะสมกับสไตล์ที่ระบุ, ระบุปริมาณของส่วนผสมแต่ละชนิด, และอธิบายวิธีการคำนวณปริมาณเหล่านั้น
30%	อธิบายกระบวนการผลิตเบียร์ทั้งหมดตั้งแต่การ mashing จนถึงการบรรจุ และให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับสไตล์เบียร์ที่ต้องการผลิตเพื่อสนับสนุนแต่ละขั้นตอนของกระบวนการนี้

*ในสไตล์อาจรวมถึง:

Belgian Tripel
Doppelbock
American Porter
Irish Stout

Märzen
American IPA
Weissbier
Strong Bitter

Festbier
Czech Premium Pale Lager
German Pils
Double IPA

Beer Characteristic Questions (คำถามเกี่ยวกับลักษณะของเบียร์)

T1. อธิบายและพูดคุยเกี่ยวกับลักษณะของเบียร์ดังต่อไปนี้: a) ลักษณะที่-1, b) ลักษณะที่-2, และ c) ลักษณะที่-3 คำตอบของคุณควรครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้:

30%	อธิบายแต่ละลักษณะ และวิธีในการรับรู้
40%	ระบุสาเหตุและวิธีการควบคุมสำหรับแต่ละลักษณะ
30%	ระบุสไตล์และลักษณะแต่ละชนิดที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม

ตัวเลือกจะถูกเลือกจาก:

- | | | |
|-----------------|--------------|-----------------------|
| a) cloudiness | b) buttery | c) low head retention |
| d) astringency | e) phenolic | f) light body |
| g) fruitiness | h) sourness | i) cooked corn |
| j) bitterness | k) cardboard | l) sherry-like |
| m) acetaldehyde | n) alcoholic | |

T3. เนื้อเบียร์ (body) และความรู้สึกในปาก (mouthfeel) คืออะไร? อธิบายว่าผู้ผลิตเบียร์ควบคุมเนื้อเบียร์และความรู้สึกในปากในเบียร์ได้อย่างไร โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้:

40%	กำหนดเนื้อเบียร์ อธิบายวิธีในการรับรู้ อธิบายว่าผู้ผลิตเบียร์ควบคุมเนื้อเบียร์และยกตัวอย่างของสไตล์ที่ต้องการเนื้อเบียร์บาง (light body) หรือเนื้อเบียร์หนา (full body)
45%	ระบุสามลักษณะของความรู้สึกในปาก (ยกเว้น Body), อธิบายวิธีในการรับรู้, และอธิบายถึงวิธีที่ผู้ผลิตเบียร์สามารถควบคุมลักษณะเหล่านี้ได้.
15%	ให้ตัวอย่างของสไตล์เบียร์ที่เหมาะสมกับความรู้สึกในปากทั้ง 3 แบบ

Ingredient Questions (คำถามเกี่ยวกับส่วนผสม)

T4. อธิบายเกี่ยวกับฮอปและบทบาทในการกำหนดรสชาติและกลิ่นของเบียร์ คำตอบของคุณควรกล่าวถึงหัวข้อดังต่อไปนี้:

30%	อธิบายลักษณะของฮอปและบทบาทต่อรสชาติและกลิ่นของเบียร์
30%	อธิบายวิธีการสกัดลักษณะของฮอป
40%	ระบุสไตล์เบียร์ 5 สไตล์ที่เชื่อมโยงกับสายพันธุ์ฮอปหรือวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องหรือมีประวัติศาสตร์

T8. อธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำในกระบวนการผลิตเบียร์ คำตอบของคุณควรกล่าวถึงหัวข้อดังต่อไปนี้:

20%	อธิบายเกี่ยวกับลักษณะของน้ำสองประการที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตเบียร์
20%	สรุปสองวิธีที่ผู้ผลิตเบียร์ใช้ปรับและควบคุมค่า pH ของน้ำในการผลิตเบียร์
60%	อธิบายว่าปริมาณแร่ธาตุในน้ำมีบทบาทอย่างไรในการพัฒนาเบียร์สไตล์ทั่วโลก

T15. อธิบายบทบาทของมอลต์และยีสต์ในการกำหนดลักษณะของเบียร์ คำตอบของคุณควรครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้:

45%	ระบุและอธิบายมอลต์ประเภทต่าง ๆ ตามสีและรสชาติที่ส่งผลกับเบียร์
20%	ระบุสไตล์เบียร์สี่ประเภทที่เกี่ยวข้องกับมอลต์โดยเฉพาะ
35%	ระบุห้าปัจจัยในการเลือกสายพันธุ์ยีสต์และอธิบายถึงบทบาทที่ส่งผลต่อเบียร์ที่เสร็จสมบูรณ์

Brewing Process Questions (คำถามเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเบียร์)

T9. ให้คำนิยามเทคนิคการหมักเหล่านี้และอธิบายผลกระทบของของสิ่งเหล่านี้ต่อเบียร์ที่เสร็จสมบูรณ์: a) kräusening, b) การเพิ่ม gypsum, และ c) fining

30%	Kräusening
30%	การเพิ่ม gypsum
40%	Fining

T11. ให้คำนิยาม เอนไซม์ diastatic และ proteolytic อธิบายบทบาทของพวกมันในกระบวนการผลิตเบียร์ และอธิบายว่าพวกมันมีผลกระทบอย่างไรต่อคุณลักษณะของเบียร์ที่เสร็จสมบูรณ์.

20%	ให้คำนิยามเอนไซม์แต่ละตัว
40%	อธิบายบทบาทของพวกมันในกระบวนการผลิตเบียร์
40%	อธิบายว่าพวกมันมีผลกระทบอย่างไรต่อคุณลักษณะของเบียร์ที่เสร็จสมบูรณ์

T13. อธิบายกระบวนการ mashing คำตอบของคุณควรครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้:

50%	อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการ mashing รวมถึงเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสม
30%	ระบุและอธิบายสามเทคนิคในการ mashing
20%	อธิบายข้อดีและข้อเสียของแต่ละเทคนิคในการ mashing ตามที่ระบุ

Example of a Complete Answer (ตัวอย่างของคำตอบที่สมบูรณ์)

Q: อธิบายและแยกความแตกต่างระหว่างเบียร์ Abbey และ Trappist พร้อมยกตัวอย่างเชิงพาณิชย์ของแต่ละประเภท³

A: ความแตกต่างหลักระหว่างเบียร์ Abbey และ Trappist คือ เบียร์ Trappist เป็นชื่อที่จำกัดการผลิตเฉพาะกับ 7 วัด Trappist ในประเทศเบลเยียมและเนเธอร์แลนด์ ซึ่งประกอบด้วย Chimay, Orval, Achel, Rochefort, Westmalle, Westvleteren ในเบลเยียม และ Schaapskooi ในเนเธอร์แลนด์ ส่วนเบียร์ Abbey นั้นจะถูกผลิตที่วัดที่ไม่ใช่ Trappist หรือผลิตโดยโรงเบียร์เชิงพาณิชย์ที่ได้รับสิทธิ์จาก Abbey ให้ใช้ชื่อของวัด ตัวอย่างเชิงพาณิชย์ของเบียร์ Abbey ได้แก่ Affligem, Leffe และ Grimbergen

ทั้งเบียร์ Abbey และ Trappist มีชื่อเสียงในเรื่องของสไตล์ Belgian Dubbel และ Tripel เบียร์ Dubbel เป็นเบียร์ที่มีความแรงปานกลาง มีรสชาติเต็มที่มี OG อยู่ในช่วง 1.062-75 มีแอลกอฮอล์ประมาณ 6-7.6% และมีความขมจากฮอปอยู่พอสมควร เพื่อให้ความสมดุลในรสชาติ – ประมาณ 15-25 IBU สีของเบียร์มักจะเป็นสีแดงเข้มถึงน้ำตาล โดยมีการใช้ caramelized candi sugar หรือน้ำตาลที่ไม่ฟอกสีมาช่วยในด้านสี รสชาติของเบียร์จะโดดเด่นที่รสชาติของมอลต์ที่หอมหวานมาพร้อมกับลักษณะเสริมจากฮ็อปกอลาต ขนมนึ่งปิ้ง และ/หรือคาราเมลเล็กน้อย โดยทั่วไปจะมี fruity ester ปานกลางให้ความรู้สึกถึง พลัม ลูกเกด และแบล็กเคอร์เรนท บางครั้งอาจจะมีลักษณะแบบ bubble-gum กล้วย หรือแอปเปิ้ลแดง แอลกอฮอล์จะมากอยสนับสนุน ไม่ควรรู้สึกร้อนและควรมีรสชาติที่นุ่มนวล ไม่มีรสชาติร้อนหรือเหมือนสารตัวทำลาย

เบียร์ Belgian Tripel จะมีสีที่อ่อนกว่ามาก อยู่ที่ 4-7 SRM แต่มี OG ที่สูงกว่า (1.075-85) และระดับแอลกอฮอล์สูงกว่า (7.5-9%) มอลต์ที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นมอลต์ pilsner และใช้ candi sugar syrup สีอ่อนหรือ adjunct สีอ่อนเพื่อเพิ่มปริมาณแอลกอฮอล์และป้องกันไม่ให้เบียร์หวานเกินไป อัตราการใช้ฮอปจะสูงกว่าอยู่ที่ 20-40 IBU เพื่อให้ความสมดุลกับ OG ที่สูงขึ้น และเบียร์ประเภทนี้มักจะมีรสชาติและกลิ่นจาก noble hop แบบ spicy หรือ floral ในระดับต่ำถึงปานกลาง ลักษณะที่เกิดจากการหมักในเบียร์ประเภทนี้จะมีกลิ่นโดดเด่นมากกว่าที่พบในเบียร์ Dubbel และมีฟีนอลในระดับต่ำถึงปานกลางที่ให้รส spicy หรือ peppery โดย ester จะให้ลักษณะซิตรัสและบางครั้งจะพบแบบกล้วยเล็กน้อย ระดับแอลกอฮอล์อาจสูงถึง 9% แต่รสชาติควรจะนุ่มนวลและละเอียดอ่อน ไม่ควรมีรสชาติที่ร้อนแรงหรือคล้ายสารตัวทำลาย เบียร์ Westmalle Dubbel และ Tripel เป็นตัวอย่างคลาสสิกของสไตล์นี้

โรงเบียร์ Trappist บางแห่งก็ผลิตเบียร์ที่เข้ากับประเภท Belgian Dark Strong แต่เนื่องจากระดับ ester ที่สูงหรือกระบวนการผลิตที่ไม่ปกติ เช่น Chimay Grande Réserve, Rochefort 8 และ 10, และ Westvleteren 12 – ซึ่งทั้งหมดนี้มีลักษณะเฉพาะจากยีสต์ที่เด่นชัด เบียร์ที่แปลกที่สุดในเบลเยียมคือเบียร์ที่ผลิตโดย Orval ซึ่งเป็นเบียร์ที่ผลิตที่วัดนั้นเพียงแห่งเดียว มันมีความแรงปานกลางที่ 1.055-60 และได้รับการ dry hopped ด้วย Styrian Goldings และผ่านการหมักครั้งที่สองด้วยยีสต์ห้าสายพันธุ์ รวมถึง Brettanomyces เมื่อเบียร์อายุมากขึ้น รสชาติจะซับซ้อนขึ้น มีลักษณะ leathery/oaky เพิ่มขึ้น และบางครั้งจะมีรสฟีนอลจากยีสต์

³ คำถามนี้ไม่ได้ใช้ในการสอบ

E. BJCP Exam Study Course (หลักสูตรการศึกษาสำหรับการสอบ BJCP)

ต้นฉบับถูกสร้างขึ้นโดย Scott Bickham ในปี 1995 สำหรับผู้ที่เตรียมตัวสอบ BJCP Legacy Examination หลักสูตรนี้ยังคงใช้ได้กับโครงสร้างการสอบ BJCP แบบสามระดับที่เริ่มใช้ในปี 2012 และได้มีการอัปเดตให้สอดคล้องกับ 2015 BJCP Beer Style Guidelines

หลักสูตร 10 เซสชันที่กล่าวถึงด้านล่างนี้เป็นการปรับปรุงจากหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพในการเตรียมตัวของกรรมการสำหรับการสอบ BJCP สมาชิกหนึ่งหรือสองคนในกลุ่ม มักจะได้รับมอบหมายให้เก็บตัวอย่างเบียร์ทั้งจากการผลิตในเชิงพาณิชย์และจากการผลิตเบียร์ที่บ้านสำหรับสไตล์ที่กำหนด พวกเขาควรเตรียมและแจกเอกสารที่สรุปพื้นหลังและลักษณะของแต่ละสไตล์ รวมถึงหัวข้อทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการสอบ หลังจากนั้นเบียร์ทั้งหมด (ยกเว้นหนึ่งขวด) จะถูกเสิร์ฟแบบ blind และจะมีการอธิบายโดยระบุดูคุณสมบัติที่ดีและไม่ดี หลังจากการชิมเบียร์แล้ว จะมีการทบทวนหัวข้อทางเทคนิคเกี่ยวกับส่วนผสม กระบวนการผลิต หรือรสชาติของเบียร์ จากนั้นกลุ่มการศึกษาจะตัดสินเบียร์ที่เหลือโดยใช้ BJCP Beer Scoresheet โดยมีเวลาจำกัด 15 นาที และเปรียบเทียบความคิดเห็นและคะแนนกับผู้ตัดสินที่มีประสบการณ์มากที่สุดที่เข้าร่วมในเซสชันนั้น

เวลาทั้งหมดสำหรับแต่ละคลาสจะอยู่ที่ประมาณสามชั่วโมง ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่างเบียร์เชิงพาณิชย์และความลึกของการนำเสนอและการอภิปราย ตัวอย่างเชิงพาณิชย์ควรเลือกจากตัวอย่างคลาสสิกที่ระบุไว้ใน 2015 BJCP Beer Style Guidelines จำนวนเบียร์ที่เสิร์ฟในแต่ละคลาสควรจำกัดไว้ที่ 8-10 ตัวอย่าง ขึ้นอยู่กับความแรงของแอลกอฮอล์และขนาดของตัวอย่าง เพื่อป้องกันความเหนื่อยล้าของรสชาติและส่งเสริมการดื่มอย่างมีความรับผิดชอบ ควรโน้มน้าวให้ผู้ตัดสินระดับ National และ Master เข้าร่วมเป็นผู้นำหรือมีส่วนร่วมในเซสชันการทบทวน แต่การเตรียมงานสามารถแบ่งปันได้ระหว่างผู้ที่กำลังศึกษาสำหรับการสอบ

โปรดทราบว่าหลักสูตรประเภทนี้มีคุณสมบัติในการได้รับคะแนนประสบการณ์ภายในโปรแกรมการศึกษาต่อเนื่องของ BJCP สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม โปรดดูที่เว็บไซต์ของ BJCP: <http://dev.bjcp.org/education-training/bjcp-training-portal/>

Class 1. Pale Lagers: American Lager, Cream Ale, International Pale Lager, Czech Pale Lager, Czech Premium Pale Lager, German Pils, German Helles Exportbier, Munich Helles, Festbier, Helles Bock.

หัวข้อทางเทคนิค: มอลต์ รวมถึง malting process, ประเภทของมอลต์, adjunct, การ kilning และสไตล์ที่มอลต์แต่ละประเภทเชื่อมโยง

Class 2. Amber and Dark Lagers: International Amber Lager, International Dark Lager, Czech Amber Lager, Czech Dark Lager, Vienna Lager, Kellerbier, Märzen, Munich Dunkel, Schwarzbier, Dunkles Bock, Doppelbock, Eisbock.

หัวข้อทางเทคนิค: น้ำ รวมถึงแร่ธาตุ, pH, ความกระด้าง, การปรับเปลี่ยนค่า pH และผลกระทบต่อการพัฒนาสไตล์เบียร์ทั่วโลก

Class 3. British Bitters, Pale Ales and IPAs: Ordinary Bitter, Best Bitter and Strong Bitter, British Golden Ale, Australian Sparking Ale, Blonde Ale, American Pale Ale, American Amber Ale, English IPA, American IPA, Specialty IPA.

หัวข้อทางเทคนิค: การ Mashing รวมถึงประเภทมอลต์ที่ใช้สำหรับสไตล์เบียร์ต่างๆ ตารางการ mash และเอนไซม์ต่างๆ

Class 4. Brown, Red and Scottish Ales: Mild, British Brown Ale, Scottish Light, Scottish Export, Scottish Heavy, Wee Heavy, American Brown Ale, Irish Red Ale, California Common.

หัวข้อทางเทคนิค: ฮอป, รวมถึงสายพันธุ์ของฮอป, IBU, ตารางการใส่ฮอป และความเกี่ยวข้องกับสไตล์เบียร์ต่างๆ

Class 5. Stout and Porter: Irish Stout, Irish Extra Stout, Sweet Stout, Oatmeal Stout, Tropical Stout, Foreign Extra Stout, American Stout, Imperial Stout, English Porter, American Porter, Baltic Porter.

หัวข้อทางเทคนิค: ยีสต์และการหมัก, รวมถึงลักษณะของยีสต์แต่ละสายพันธุ์, แบคทีเรีย, ผลพลอยได้จากการหมัก และความสัมพันธ์กับสไตล์เบียร์ต่าง ๆ ทั่วโลก

Class 6. Barleywines and Strong Ales: British Strong Ale, Old Ale, English Barleywine, Double IPA, American Strong Ale, American Barleywine.

หัวข้อทางเทคนิค: กระบวนการผลิตเบียร์, รวมถึงการ sparging, boiling, fining และวิธีการคาร์บอนเนชัน โดยควรอธิบายเหตุผลของแต่ละขั้นตอน พร้อมทั้งปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

Class 7. German Ales and Wheat Beers: American Wheat Beer, Kölsch, Altbier, Weissbier, Dunkles Weissbier, Weizenbock, Wheatwine.

หัวข้อทางเทคนิค: ลักษณะของเบียร์ I, รวมถึงการอภิปรายเกี่ยวกับวิธีที่คุณลักษณะเชิงบวกและลบที่ได้รับการรับรู้และการผลิต, สไตล์เบียร์ที่สามารถเชื่อมโยงได้, และมาตรการที่สามารถแก้ไขได้ โดยคำอธิบายรสชาติในส่วนของคุณลักษณะเบียร์ในคู่มือการศึกษาของ BJCP ควรถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน

Class 8. Strong Belgian and Trappist Ales: Belgian Blond Ale, Saison, Belgian Golden Strong Ale, Trappist Single, Belgian Dubbel, Belgian Tripel, Belgian Strong Dark Ale.

หัวข้อทางเทคนิค: ลักษณะของเบียร์ II

Class 9. European Sour and Belgian Ales: Witbier, Belgian Pale Ale, Bière de Garde, Berliner Weiss, Oud Bruin, Flanders Red, Lambic, Gueuze.

หัวข้อทางเทคนิค: การสร้างสูตรเบียร์, รวมถึงการเลือกฮอป, มอลต์, น้ำ, ยีสต์ และกระบวนการผลิตเบียร์ที่เหมาะสมสำหรับสไตล์เบียร์ที่แตกต่างกัน

Class 10. Doctored beer seminar. นี่คือการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและใช้งานได้จริงในการแยกแยะส่วนผสมด้านรสชาติในเบียร์ โดยเบียร์ลาเกอร์ที่สะอาดจะถูกเติมสารที่มีปริมาณใกล้เคียงกับค่า threshold ของสารประกอบที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในเบียร์หรือเลียนแบบสารเหล่านั้น ตัวอย่างเช่น เนยเทียมสำหรับ diacetyl, sherry สำหรับการ oxidation ที่มีลักษณะเหมือนเชอร์รี่, วอดก้าสำหรับแอลกอฮอล์, สารสกัดจากอัลมอนด์สำหรับ nuttiness, tannin จากองุ่นสำหรับความฝาด, น้ำมันฮอปสำหรับรสชาติและกลิ่นของฮอป, และกรดแลคติกและกรดอะซิติกสำหรับความเปรี้ยว ปริมาณที่แนะนำจะระบุในตารางด้านล่าง โปรดสังเกตว่าสารบางสารเหล่านี้มีกลิ่นและรสที่แรงมาก ดังนั้นจึงควรเจือจางด้วยน้ำหรือเบียร์ก่อนที่จะเติมลงในเบียร์พื้นฐาน ตัวอย่างเช่น ปริมาณกรดแลคติกที่สามารถตรวจจับได้จะอยู่ที่ประมาณ 0.4 มล. ของกรดแลคติก 88% USP ต่อเบียร์ 12 ออนซ์ (355 มล.) เนื่องจากส่วนใหญ่เราไม่มีอุปกรณ์สำหรับวัดสารปริมาณเล็ก ๆ เช่น pipette ดังนั้นสามารถใส่กรดแลคติก 1/8 ช้อนชาในน้ำกลั่น 3/8 ช้อนชา แล้วใส่ 1/3 ช้อนชาของสารละลายนี้ลงในเบียร์ตัวอย่าง ซึ่งเทียบเท่ากับการใส่กรดแลคติกประมาณ 0.4 มล.

ปริมาณที่แนะนำของสารหลายชนิดจะถูกระบุในตารางที่ท้ายของส่วนนี้ สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม โปรดดูบทความ Focus on Flavors ใน *Brewing Techniques* ซึ่งสามารถเข้าถึงออนไลน์ได้ผ่านเว็บไซต์ www.morebeer.com โดยมีค่าธรรมเนียมเล็กน้อย เบียร์พื้นฐานควรเป็น light lager สะอาด พร้อมฟลาบิโดแบบคราวน์ (ไม่ใช่ฟาหมุน) เพื่อให้สามารถปิดผนึกใหม่หลังจากทำการปรับแต่ง ปริมาณในตารางด้านล่างเหมาะสมกับตัวอย่าง 12 ออนซ์ (355 มล.) แต่สามารถปรับขนาดตามปริมาณที่มากขึ้นได้ โปรดทราบว่าควรสกัดเครื่องเทศและ solid อื่น ๆ ในวอดก้า เนื่องจากการเพิ่มสารแบบแห้งลงในเบียร์ที่มีคาร์บอนเนชันจะทำให้เบียร์ก่อฟองออกมา สำหรับเหตุผลเดียวกันนี้ ควรแช่เบียร์และสารที่ใช้เติมให้เย็นที่อุณหภูมิเดียวกันก่อนที่จะนำมาผสม

⁴ หน่วยมาตรฐานของเบียร์กระป๋องและขวดแบบคอยาวในสหรัฐอเมริกา

เนื้อหาของคลาสเหล่านี้สามารถทำความเข้าใจได้ในระยะเวลาประมาณสามถึงห้าเดือน ขึ้นอยู่กับความต้องการและประสบการณ์ของกลุ่มการศึกษา หลักสูตรที่ใช้เวลานั้นกว่ามีข้อดีในการทำให้เนื้อหายังคงสดใหม่ ในขณะที่หลักสูตรที่ยาวกว่าช่วยให้มีเวลาในการอ่านและทบทวนเนื้อหาได้มากขึ้นระหว่างคลาส โปรดทราบว่าเวลาที่ต้องใช้ในการกำหนดวันที่สอบ BJCP มักจะใช้เวลาประมาณอย่างน้อยหกเดือน ดังนั้นโปรดคำนึงถึงเรื่องนี้เมื่อวางแผนการศึกษาของกลุ่ม สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมสามารถส่งอีเมลไปที่ผู้กำกับการสอบ BJCP ที่ exam_director@bjcp.org.

Flavor	Adulterant	Quantity
Sour/Acidic	USP lactic acid	0.4 ml (1/3. tsp of solution of 1/8 tsp lactic acid plus 3/8 tsp distilled water)
Sour/Acidic	White wine vinegar	3/4 tsp
Bitterness	iso-hop extract	1 or 2 drops, to taste
Sweetness	sucrose (table sugar)	1/4 tsp dissolved in 1/2 tsp water
Astringency	Grape tannin	2 tsp of solution of 1/8 tsp tannin dissolved in 5 Tbsp water
Phenolic	Chloroseptic	0.4 ml (1/3 tsp of solution of 1/8 tsp Chloroseptic plus 3/8 tsp distilled water)
Clovelike	Clove solution	Make solution of 8 cloves soaked in 3 oz. (90 ml) of beer and add liquid to taste (about 4 tsp)
Sulfitic	Potassium metabisulfite ⁵	Make solution of one tablet dissolved in 3 oz. (90 ml) of beer and add to taste (about 1/2 tsp)
Alcoholic	Ethanol	2 tsp (increases alcohol by 2.7%). 3 tsp vodka may also be used
Sherry-like	Dry sherry	3/4 tsp
Nutty	Almond extract	0.1 ml (1/8 tsp of solution consisting of 1/8 tsp almond extract plus 5/8 tsp. distilled water)
Papery/Stale	N/A	Open bottles to air, reseal, and keep at 100 °F (40 °C) or warmer for several days
Diacetyl	Butter extract	4-5 drops
Estery	Banana extract	6-7 drops
Lightstruck	N/A	Expose commercial beer in green bottles to sunlight for 1-3 days ⁶

⁵ ไม่ควรให้ผู้ที่เป็นโรคหอบหืดหรือมีอาการแพ้ซัลไฟท์ซิม

⁶ ตัวอย่างเบียร์ที่มี lightstruck สำหรับเบียร์เชิงพาณิชย์หาพบได้ง่าย แต่จะหายากมากในเบียร์แบบโฮมบรูว์ในการแข่งขัน

III. BJCP STYLE GUIDELINES (แนวทางเบียร์ของ BJCP)

A. Introduction

โดย David Houseman

แนวทางสไตล์ BJCP ใช้คำบางคำที่มีความหมายเฉพาะเจาะจงเช่น: “หมวดหมู่” “หมวดหมู่ย่อย” และ “สไตล์” เมื่อพูดถึงสไตล์ของเบียร์, มิด และไฮเดอร์ หมวดหมู่ย่อย (subcategory) เป็นจุดที่สำคัญที่สุด — “หมวดหมู่ย่อย” หมายถึงสิ่งเดียวกับ “สไตล์” ที่ระบุลักษณะหลักของประเภทหนึ่งของเบียร์, มิด หรือไฮเดอร์ กลุ่มที่ใหญ่กว่าอย่าง “หมวดหมู่” (หรือ “กลุ่มสไตล์”) เป็นการจัดกลุ่มเบียร์, มิด หรือไฮเดอร์ที่มักจะมัลักษณะคล้ายกัน แต่บางหมวดหมู่ย่อยไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับหมวดหมู่ย่อยอื่นๆ ภายในหมวดหมู่เดียวกัน โครงสร้างภายในแนวทางสไตล์ BJCP มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดกลุ่มสไตล์ของเบียร์, มิด และไฮเดอร์เพื่อวัตถุประสงค์ในการแข่งขัน; อย่าพยายามหาความหมายเพิ่มเติมจากการจัดกลุ่มเหล่านี้

ในทางประวัติศาสตร์ ประเภทของเบียร์เกิดขึ้นจากน้ำ, ส่วนผสม และเทคโนโลยีที่มีอยู่ในพื้นที่นั้นๆ ในหลายกรณี, ผู้ผลิตเบียร์ไม่ได้ตั้งใจที่จะพัฒนา “สไตล์” หรือประเภทเฉพาะของเบียร์ เช่น ตัวอย่างของน้ำที่มีค่าซัลเฟตสูงในพื้นที่รอบๆ Burton-on-Trent ทำให้ได้รสชาติที่ dry ขึ้น ซึ่งช่วยเสริมความคมของเบียร์ที่มีการใส่ฮอปมาอย่างดี ในขณะที่น้ำที่มีความกระด้างต่ำในเมือง Pilsen ทำให้ผู้ผลิตเบียร์สามารถผลิตเบียร์ลาเกอร์สีอ่อนที่มีความคมของฮอปสูงแต่ให้รสชาติที่นุ่มนวล ซึ่งไม่สามารถทำได้หากใช้น้ำที่มีความกระด้างสูง ดังนั้นสไตล์คลาสสิกเหล่านี้จึงถูกกำหนดโดยน้ำในภูมิภาคนั้นๆ แนวทางสไตล์ยังมีการแบ่งแยกกระหว่างสไตล์ที่คล้ายกัน เช่น มีเบียร์ Pilsner หลายตัวที่ผลิตในเยอรมนี ถึงแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้าง แต่ก็สามารถจัดกลุ่มได้ในสไตล์ German Pilsner โดยทั่วไป แต่ก็จะแตกต่างจาก Bohemian Pilsner พอสมควร จึงควรได้รับการจัดประเภทแยกออกไปในตระกูลของเบียร์

สไตล์ของเบียร์ไม่ได้คงที่ แต่จะเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาเมื่อส่วนผสม, เทคโนโลยีการผลิตเบียร์ และความต้องการของผู้บริโภคเปลี่ยนไป ตัวอย่างเช่น IPA ที่อธิบายไว้ในแนวทางสไตล์มีต้นกำเนิดในสหราชอาณาจักร แต่ปัจจุบันแทบจะไม่มีการผลิตเนื่องจากภาษีที่สูงสำหรับเบียร์ที่มีความแรงระดับนี้ ประวัติศาสตร์และภูมิศาสตร์มีผลกระทบอย่างมากต่อการพัฒนาการผลิตเบียร์; สิ่งสำคัญคือกรรมการ BJCP ควรมีความเข้าใจในปัจจัยเหล่านี้ ผู้เข้าสอบควรสามารถพูดคุยเกี่ยวกับปัจจัยเหล่านี้ในการสอบและใช้ความรู้เชิงลึกนี้เมื่อให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ผลิตเบียร์

เบียร์ที่ถูกบันทึกไว้ในแนวทางสไตล์ BJCP คือเบียร์ที่มักถูกผลิตโดยผู้ผลิตเบียร์ที่บ้านในสหรัฐอเมริกา มันไม่ใช่รายการที่ครอบคลุมเบียร์ทั้งหมดที่รู้จัก แม้กระทั่งเบียร์ที่มีจำหน่ายทั่วโลกในปัจจุบัน คู่มือสไตล์นี้จะได้รับการอัปเดตอย่างต่อเนื่องเมื่อมีข้อมูลใหม่ๆ ออกมา จุดประสงค์ของมันคือการให้คำนิยามของเบียร์ที่มักถูกผลิต ซึ่งควรถูกใช้โดยทั้งผู้ผลิตเบียร์และกรรมการเพื่อเป็นเกณฑ์ในการประเมินเบียร์ในแต่ละสไตล์ แนวทางสไตล์ BJCP ไม่ได้ตั้งใจให้เป็นแหล่งข้อมูลที่สมบูรณ์สำหรับกรรมการ BJCP ที่จะสอบ แม้ว่าในเวอร์ชันล่าสุดจะค่อนข้างสมบูรณ์และละเอียดถี่ถ้วนก็ตาม แนะนำให้ผู้ที่ต้องการเป็นผู้ตัดสินอ่านและศึกษาคู่มือ New World Guide to Beer และ Beer Companion ของ Michael Jackson, Classic Beer Style Series และแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้เข้าใจประวัติศาสตร์, ภูมิศาสตร์ และลักษณะเฉพาะของเบียร์ที่อธิบายไว้ในแนวทางสไตล์ BJCP อย่างครบถ้วน อย่างไรก็ตาม แนวทางสไตล์ BJCP ควรใช้เป็นแหล่งอ้างอิงที่แม่นยำและรวดเร็วสำหรับประเภทต่างๆ ของเบียร์

ตัวเลขส่วนใหญ่สำหรับค่า starting gravity (SG), เปอร์เซ็นต์ alcohol by volume (v/v), International Bittering Unit (IBU) และสี (องศา Lovibond หรือ SRM) มาจากแหล่งข้อมูลหลายแห่งที่ถูกรวบรวมโดยคณะกรรมการสไตล์ BJCP รวมถึงผู้ผลิตเบียร์ของตัวอย่างเชิงพาณิชย์ที่ได้รับการยอมรับ

เพื่อให้ได้คะแนนเต็มในคำถามเกี่ยวกับสไตล์เบียร์ในการสอบ BJCP ผู้เข้าสอบควรให้ค่า SG และช่วง IBU ที่ประมาณการสำหรับสไตล์นั้น และในกรณีที่เกี่ยวข้อง ควรให้พารามิเตอร์อื่นๆ เช่น ปริมาณแอลกอฮอล์

ขอแนะนำอย่างยิ่งให้ศึกษาส่วนของคู่มือการศึกษานี้ที่มีคำถามตัวอย่างจากการสอบที่เกี่ยวข้องกับสไตล์เบียร์อย่างละเอียด คำถามเหล่านี้จะให้ความเข้าใจเกี่ยวกับช่วงและประเภทของคำถามที่จะพบในการสอบ BJCP คุณจะสังเกตเห็นว่าไม่เพียงแต่คุณอาจจะถูกถามให้ "อธิบาย" ถึงสไตล์ต่าง ๆ แต่ในคำถามยังรวมถึงการให้ "แยกแยะ" ระหว่างสไตล์ต่าง ๆ ด้วย ในกรณีนี้ หวังว่าคุณจะสามารถเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของสไตล์ที่ระบุได้ ในเกือบทุกกรณี ผู้เข้าสอบคาดว่าจะได้ตัวอย่างเชิงพาณิชย์ที่เป็นที่รู้จักของสไตล์ที่ขอในการสอบ แม้ว่าผู้เข้าสอบอาจไม่เคยเดินทางไปยังประเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อทดลองเบียร์เชิงพาณิชย์ท้องถิ่น หรือเบียร์เหล่านี้อาจไม่พร้อมจำหน่ายในพื้นที่ของคุณ แต่ยังคงคาดหวังว่าคุณจะมีความรู้เกี่ยวกับตัวอย่างเชิงพาณิชย์จากแนวทางสไตล์ BJCP หนังสือของ Michael Jackson และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ

LAGERS เบียร์ประเภทนี้ผลิตโดยใช้ยีสต์ที่ทำการหมักด้านล่าง *Saccharomyces pastorianus* (เดิมรู้จักกันในชื่อ *S. uvarum* หรือ *S. carlsbergensis*) ยีสต์กลุ่มนี้ทำงานได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ โดยทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 45 ถึง 55 °F (7 และ 13 °C) การหมักที่อุณหภูมิที่ต่ำช่วยลดหรือกำจัดการผลิต ester และส่วนประกอบของรสชาติอื่น ๆ โดยทั่วไปจะทำให้เบียร์มีรสชาติที่สะอาดขึ้น ในกระบวนการหมักและการเก็บรักษา (lagering) ที่อุณหภูมิที่ต่ำลงไปถึงประมาณ 32 °F (0 °C) ยีสต์จะยังคงทำงานต่อไป เพื่อลดผลิตภัณฑ์จากการหมักที่เหลืออยู่ ซึ่งส่งผลให้รสชาติของเบียร์ที่เสร็จแล้วจะมีความสะอาดและนุ่มนวลขึ้น เบียร์ประเภท Lager เป็นสไตล์เบียร์ที่ค่อนข้างใหม่ ซึ่งเริ่มผลิตเชิงพาณิชย์หลังจากการค้นพบเครื่องทำความเย็นในศตวรรษที่ 19

ALES เบียร์ประเภทนี้ผลิตโดยใช้ยีสต์ที่ทำการหมักด้านบน *Saccharomyces cerevisiae* ยีสต์กลุ่มนี้ทำงานได้ดีในอุณหภูมิที่อุ่นกว่าและหมักได้เร็วกว่าเมื่อเทียบกับยีสต์ lager ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมัก เช่น รสชาติ fruity หรือ estery มักจะเด่นชัดและเป็นส่วนสำคัญของโปรไฟล์รสชาติของเบียร์ Ale ยีสต์เหล่านี้มักจะไวต่ออุณหภูมิ และจะตกตะกอนและหยุดทำงานเมื่อถูกเก็บที่อุณหภูมิที่เย็นเป็นระยะเวลานาน

MIXED STYLES ใช้อุณหภูมิการหมักและยีสต์หลาย ๆ ชนิด เช่น การหมักด้วยยีสต์ Ale ที่อุณหภูมิที่เย็น, การใช้ยีสต์ Ale และ Lager ผสมกัน, การใช้ยีสต์ Lager ที่อุณหภูมิที่สูงกว่าเหมือนการหมักแบบ Ale, หรือการใช้ยีสต์สายพันธุ์พิเศษ

BELGIAN STYLES โดยทั่วไปเป็นเบียร์ประเภท Ale แต่ก็มีความแตกต่างในกระบวนการและโปรไฟล์รสชาติที่เพียงพอในการถูกแยกออกเป็นหมวดหมู่สไตล์ที่แตกต่างออกไป สไตล์เบลเยี่ยมบางชนิด เช่น Lambic ใช้การหมักที่รวม wild ยีสต์และแบคทีเรียหลายชนิดในกระบวนการหมัก

หมวด **SPECIALTY, CIDER** และ **MEAD** หมวดหมู่เหล่านี้ควรได้รับการทำความเข้าใจจากผู้สมัครสอบ BJCP เนื่องจากเขาหรือเธอจะไม่ทราบล่วงหน้าว่าจะต้องตัดสินหมวดหมู่อะไรในการแข่งขันจริง และกรรมการควรเตรียมพร้อมที่จะตัดสินหมวดหมู่ได้ก็ได้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องรู้สำหรับการสอบ BJCP Beer Exam

คู่มือสไตล์ BJCP ได้รับการปรับปรุงอย่างละเอียดในปี 2004 และมีการอัปเดตเล็กน้อยในปี 2008 คู่มือสไตล์ปัจจุบันสามารถค้นหาได้ที่เว็บไซต์ BJCP ในส่วนของ Style Center : <http://www.bjcp.org/stylecenter.php>.

การสอบ BJCP Beer Exam จะครอบคลุมเฉพาะสไตล์เบียร์เท่านั้น ไม่มีการสอบเกี่ยวกับมิดหรือไซเดอร์ในการสอบนี้ ไม่มีการทดสอบเกี่ยวกับเบียร์ที่มีผลไม้ เครื่องเทศ หรือเบียร์ประเภทพิเศษในการสอบนี้ โดยมีการจัดทำ การสอบ BJCP Mead Exam แยกต่างหาก และมีแผนการจัดสอบ BJCP Cider Exam ในอนาคต

IV. INGREDIENTS AND THE BREWING PROCESS (วัตถุดิบและกระบวนการผลิตเบียร์)

A. Introduction

ส่วนนี้ของคู่มือการศึกษาของ BJCP ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นการอธิบายที่ครอบคลุมเกี่ยวกับวัตถุดิบและกระบวนการการผลิตเบียร์ แต่เป็นการสรุปที่มีข้อมูลเพียงพอที่จะได้รับคะแนนในระดับ National หรือ Master ในคำถามทางเทคนิคในข้อสอบ BJCP Written Efficiency Exam คำถามเหล่านั้น ได้แก่ T4 (ฮอปส์), T8 (น้ำ), T9-T11 (กระบวนการการผลิตเบียร์), T13 (การ mashing), T14 (สูตรเบียร์จากมอลต์ทั้งหมด) และ T15 (มอลต์และยีสต์) ผู้ตัดสินควรทบทวนเอกสารอ้างอิงที่ระบุใน Section I เพื่อให้เข้าใจในหัวข้อนี้มากยิ่งขึ้น

B. Water

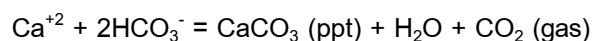
โดย Ginger Wotring, แก๊ซในปี 2017 โดย Scott Bickham

น้ำมีส่วนประมาณ 85-95% ของเบียร์ โดยส่วนที่เหลือจะเป็นสารประกอบที่ได้จากมอลต์, ฮอป และยีสต์ ตามหลักทั่วไป หากน้ำประปาสามารถดื่มได้ก็จะสามารถนำมาใช้ในการผลิตเบียร์ได้ ถึงแม้ว่าจะต้องมีการปรับแร่ธาตุบางชนิดเพื่อเลียนแบบน้ำที่ใช้ในสไตล์เบียร์บางแบบในประวัติศาสตร์ น้ำประปาส่วนใหญ่ยังได้รับการบำบัดด้วยคลอรีนเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ซึ่งจะต้องถูกกำจัดออกเพื่อให้ได้เบียร์ที่คุณภาพสูง โปรดสังเกตว่า กระบวนการที่ใช้ในการผลิตน้ำ Reverse Osmosis (RO) และน้ำกลั่นจะทำการขจัดแร่ธาตุเช่น เหล็ก, แมงกานีส, ทองแดง และสังกะสี ซึ่งจำเป็นต่อการทำงานของยีสต์ออกไป ดังนั้นน้ำแร่จึงมักจะเป็นตัวเลือกที่ดีกว่า สุดท้ายนี้ น้ำส่วนใหญ่มีความเข้มข้นของแบคทีเรียในระดับต่ำมาก ดังนั้นมันต้องผ่านการฆ่าเชื้อโดยการต้มในบางจุดของกระบวนการผลิตเบียร์

Alkalinity, pH and Hardness

น้ำคือสารละลายของไอออนที่มีประจุลบ (anions) และประจุบวก (cations) โมเลกุลของน้ำ (H₂O) จะถูกแยกออก บางส่วนเป็นไฮดรอกไซด์ (OH⁻) และไฮโดรเจน (H⁺) ไอออน และ pH ซึ่งเป็นค่าย่อทางเคมีที่หมายถึงความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน แสดงถึงความเข้มข้นสัมพัทธ์ของไอออนเหล่านี้ น้ำที่มีค่า pH เป็นกลางจะมีความเข้มข้นของ OH⁻ และ H⁺ เท่ากัน ซึ่งจะมีค่า pH เท่ากับ 7 ค่า pH ที่ต่ำกว่าจะแสดงถึงความเข้มข้นของ H⁺ ที่สูงขึ้น และน้ำจะมีลักษณะเป็นกรด ในขณะที่ค่า pH ที่สูงกว่าจะมีความเข้มข้นของ OH⁻ สูงขึ้น และน้ำจะมีลักษณะเป็นด่าง ในการผลิตเบียร์ pH จะถูกกำหนดโดยความกระด้าง, ความเป็นด่าง และค่าแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ได้จากวัตถุดิบอื่น ๆ

ความเป็นด่าง (Alkalinity) คือการวัดระดับของ anions ที่ละลายอยู่ในน้ำและช่วยทำให้ค่า pH ลดลง anion ที่สำคัญที่สุดในน้ำที่ใช้ในการผลิตเบียร์และ wort คือ ไบคาร์บอเนต (HCO₃⁻) เพราะ HCO₃⁻ เป็นไอออนหลักที่กำหนดความเป็นด่างของน้ำ ไบคาร์บอเนตทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไอออน (Ca²⁺) เมื่อมีการต้ม เพื่อสร้างการตกตะกอนของแคลเซียมคาร์บอเนตและน้ำ



การต้มจะทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ระเหยออกไป ส่งผลให้แคลเซียมไอออน (Ca²⁺) และไบคาร์บอเนต (HCO₃⁻) ตกตะกอนออกจากสารละลาย และลดความเป็นด่างของน้ำ ความกระด้างถาวร (Permanent hardness) คือการวัดไอออนบวก (cation) ที่ยังคงอยู่หลังจากการต้มและการย้ายถึงเพื่อแยกตะกอน ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแคลเซียมไอออน (Ca²⁺) และแมกนีเซียม (Mg²⁺) ไอออนเหล่านี้จะถือว่าเป็นแบบ "ถาวร" หากมาจาก ซัลเฟตหรือคลอไรด์ และจะเป็นแบบ "ชั่วคราว" หากมาจาก คาร์บอเนตหรือไบคาร์บอเนต

เมื่อใช้ธัญพืชที่ประกอบด้วย Pils มอลต์ 100% ในการ mash โดยใช้ น้ำกลั่นที่มีค่า pH เท่ากับ 7.0 ค่า pH ของ mash โดยทั่วไปจะลงไปอยู่ที่ประมาณ 5.7 ถึง 5.8 การลดลงของค่า pH นี้เกิดจากการสลายตัวของไฟติน (phytin) ในมอลต์ด้วยเอนไซม์กลายเป็นกรดไฟติก (phytic acid) และแคลเซียมหรือแมกนีเซียมฟอสเฟต ซึ่งจะตกตะกอนออกมา กรดไฟติกส่วนใหญ่จะรวมตัวกับแคลเซียมไอออนอิสระ (Ca^{2+}) เพื่อสร้างแคลเซียมฟอสเฟตมากขึ้น และปล่อยไฮโดรเจนไอออนออกมาในกระบวนการนี้ น้ำที่ใช้ผลิตเบียร์ส่วนใหญ่มีแคลเซียมหรือแมกนีเซียมเพียงพอที่จะทำให้กระบวนการนี้สามารถควบคุมค่า pH ของ mash ให้อยู่ในช่วงเป้าหมายที่ 5.1–5.5 ซึ่งเหมาะสมต่อการย่อยแป้งและโปรตีน

ในบางแหล่งน้ำ อาจมีความเป็นด่างสูงเกินไปจนทำให้กระบวนการนี้ไม่สามารถควบคุมค่า pH ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในกรณีนี้ ค่า pH ของ mash สามารถลดลงมาอยู่ในระดับที่เหมาะสมได้โดยการเติม กรดแลกติก หรือ กรดฟอสฟอริก ลงในน้ำที่ใช้ผลิตเบียร์เมื่อผลิตเบียร์สีอ่อน อีกวิธีหนึ่งในการปรับค่า pH ของ mash คือการเติม acidulated malt ซึ่งได้จากการใช้กรดแลกติกที่สร้างขึ้นโดยแลคโตบาซิลลัสตามธรรมชาติที่อยู่นบนเมล็ด

เมื่อใช้มอลต์ที่ผ่านการอบ คาราเมล หรือคั่ว ในการผลิตเบียร์สีอำพันหรือสีเข้ม ความเป็นกรดตามธรรมชาติของมอลต์สามารถส่งผลต่อค่า pH ได้อย่างมีนัยสำคัญ ตัวอย่างเช่น การใช้คริสตัลมอลต์สีเข้มหรือมอลต์คั่วประมาณ 20% ของธัญพืชทั้งหมดจะสามารถลดค่า pH ได้ประมาณ 0.5 ซึ่งโดยปกติแล้วเพียงพอที่จะทำให้ค่า pH อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล ความจำเป็นในการใช้มอลต์ที่บดด้วยอุณหภูมิสูงในรายการธัญพืชที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเบียร์บางสไตล์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งจะกล่าวถึงในภายหลัง

Ions in Brewing

ไอออนบวก (cation) ที่สำคัญที่สุดในการผลิตเบียร์คือ แคลเซียม ซึ่งจำเป็นสำหรับการลดค่า pH ของ mash ลงให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม แคลเซียมยังช่วยให้ oxalate salt คงอยู่ในสารละลาย (หากตกตะกอนจะก่อให้เกิดความขุ่นและการพุ่งของเบียร์), ลดการสกัดแทนนิน, และช่วยในการจับตัวและตกตะกอนของโปรตีนในช่วงการ hot break และ cold break แมกนีเซียมไอออนมีบทบาทในปฏิกิริยาเดียวกัน แต่มีประสิทธิภาพน้อยกว่า ยีสต์ต้องการแมกนีเซียมประมาณ 10–20 ppm เป็นสารอาหาร แต่หากมีมากเกินไปจะทำให้เบียร์มีรสฝาดแบบ mineral-like ไอออนบวกอีกชนิดหนึ่งคือ โซเดียม ซึ่งช่วยเพิ่มความหวานของเบียร์เมื่อมีในระดับต่ำ แต่จะให้รสเค็มเมื่อมีความเข้มข้นสูง รสเค็ม-หวานนี้เป็นลักษณะเฉพาะของเบียร์สไตล์ Gose

ไอออนลบ (anion) ที่สำคัญที่สุดในการผลิตเบียร์คือ ไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) เนื่องจากเป็นตัวกำหนดความเป็นด่างของน้ำที่ใช้ในการผลิตเบียร์ ไบคาร์บอเนตทำหน้าที่เป็นกลางต่อกรดที่มาจากมอลต์สีเข้มและมอลต์คั่ว, ทำปฏิกิริยากับแคลเซียมเพื่อลดความกระด้างของน้ำ และส่งเสริมการสกัดแทนนินและสารที่ให้สี โดยปกติไบคาร์บอเนตจะอยู่ในสารละลายร่วมกับคาร์บอเนตไอออน (CO_3^{2-}) ในปริมาณเล็กน้อย แต่ไบคาร์บอเนตถือเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดในค่า pH ที่พบในน้ำและ wort ส่วนซัลเฟต (SO_4^{2-}) ไม่ได้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการผลิตเบียร์โดยตรง แต่จะช่วยเน้นความขมของฮอปและเพิ่มความ dry ของเบียร์หากมีในระดับความเข้มข้นที่สูง เช่น ในน้ำจากแหล่ง Burton-on-Trent ไอออนลบอีกชนิดหนึ่งคือ คลอไรด์ (Cl^-) ซึ่งช่วยเสริมความหวานของเบียร์หากมีในระดับต่ำ แต่หากมีมากเกินไปจะรบกวนการตกตะกอนของยีสต์ (flocculation)

Famous Brewing Waters

ไอออนที่อธิบายไว้ข้างต้น จะพบในความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของน้ำ ดังที่แสดงในตารางด้านล่างสำหรับศูนย์กลางการผลิตเบียร์ที่สำคัญหลายแห่ง (ข้อมูลอยู่ในหน่วย ppm และนำมาจากหนังสือ *How to Brew* ของ John Palmer):

Mineral	Calcium	Magnesium	Sodium	Sulfate	Bicarbonate	Chloride
Plzen	10	3	3	4	3	4
Dortmund	225	40	60	120	220	60
Munich	109	21	2	79	171	36
Edinburgh	100	18	20	105	160	45
Vienna	163	68	8	216	243	39
Dublin	118	4	12	54	319	19
London	52	32	86	32	104	34
Burton	352	24	44	820	320	16

องค์ประกอบของน้ำเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสไตล์เบียร์ของโลก หนังสือ *How to Brew* ได้นำเสนอความเชื่อมโยงที่ดีระหว่างปริมาณแร่ธาตุในน้ำเหล่านี้กับสไตล์เบียร์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสรุปไว้ด้านล่าง:

Pilzn - มีความกระด้างและความเป็นด่างที่ต่ำมากช่วยให้สามารถควบคุมค่า pH ของการ mash ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้ โดยใช้เฉพาะมอลต์พื้นฐานเท่านั้น ลักษณะเหล่านี้ เมื่อรวมกับการที่ไม่มีซิลเฟต ส่งผลให้ได้รสชาติของมอลต์ที่นุ่มนวลและความคมของฮอปที่กลมกล่อม ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของเบียร์สไตล์ Czech Premium Pale Lager

Dortmund - ในเมืองนี้และภูมิภาคอื่น ๆ ทางตอนเหนือของเยอรมนีมีระดับแร่ธาตุที่สูงกว่า ช่วยให้ผู้ผลิตเบียร์สไตล์ Dortmunder Export และ German Pils สามารถผลิต Pale Lager ที่มีรสชาติเข้มข้นกว่า dry กว่า และมีสีอ่อนกว่าลาเกอร์จากสาธารณรัฐเช็ก

Munich และ Edinburgh - สองเมืองนี้มีโปรไฟล์แร่ธาตุของน้ำที่มีความคล้ายคลึงกันอย่างมาก มอลต์สีเข้มที่ใช้ในการผลิตเบียร์ Amber และ Dark German Lager รวมถึง Scottish Ale ช่วยปรับสมดุลของคาร์บอนเนตและความเป็นกรดในการ mash ส่งผลให้ได้ลักษณะของมอลต์ที่นุ่มนวลอย่างมาก ส่วนปริมาณซิลเฟตที่ค่อนข้างต่ำยังช่วยให้ความคมของฮอปมีความกลมกล่อมอีกด้วย

Vienna - ปริมาณแคลเซียมในน้ำของเมืองนี้ต่ำเกินไปที่จะปรับสมดุลกับระดับไบคาร์บอนเนต เพื่อให้ได้ค่า pH ที่ต่ำเพียงพอสำหรับการผลิตเบียร์ลาเกอร์สีอ่อน อย่างไรก็ตาม ด้วยการ kiln มอลต์ที่อุณหภูมิสูงขึ้น มอลต์จึงมีสีเข้มขึ้นและมีความเป็นกรดมากขึ้น ส่งผลให้นำไปสู่การถือกำเนิดของเบียร์สไตล์ Vienna Lager ซึ่งมีสีแดงอำพัน

Dublin - น้ำจากเมืองนี้มีความไม่สมดุลของแคลเซียมและไบคาร์บอนเนตมากกว่าเมืองเวียนนา ซึ่งส่งผลให้นำไปสู่การสร้างเบียร์สไตล์ Irish Stout ที่ผลิตโดยใช้บาร์เลย์และมอลต์คั่วในสัดส่วนที่สูง เบียร์สไตล์นี้มีระดับ IBU ค่อนข้างสูง แต่รสสัมผัสตอนจบจะนุ่มนวล เนื่องจากระดับของโซเดียม คลอไรด์ และซิลเฟตในน้ำที่อยู่ในระดับต่ำ

London - ระดับไบคาร์บอนเนตในน้ำของกรุงลอนดอนสูงกว่าระดับแคลเซียมเกือบสองเท่า ทำให้ผู้ผลิตเบียร์จำเป็นต้องใช้มอลต์สีเข้มในสัดส่วนที่สูงขึ้นเพื่อปรับสมดุลค่า pH ในการ mash น้ำที่มีปริมาณโซเดียมสูงและซิลเฟตต่ำช่วยทำให้รสชาติโดยรวมของเบียร์อังกฤษสีน้ำตาล เช่น Dark Mild และ English Porter นุ่มนวลขึ้น

Burton-on-Trent - แคลเซียมและซิลเฟตในน้ำมีปริมาณสูงกว่าทุกเมืองที่ระบุไว้ในตารางข้างต้น แต่ปริมาณแคลเซียมนั้นมีความสมดุลกับไบคาร์บอนเนต ซึ่งทำให้ผู้ผลิตเบียร์สามารถผลิต British Bitters ที่มีสีอ่อนกว่าเอลที่ผลิตในลอนดอนได้ระดับซิลเฟตที่สูงและโซเดียมที่ต่ำทำให้เกิดรสคมของฮอปที่เด่นชัดและสะอาด

Water Adjustment (การปรับค่าน้ำ)

น้ำที่ใช้ในศูนย์การผลิตเบียร์เหล่านี้สามารถทำขึ้นได้โดยการเติมแร่ธาตุต่างๆ ลงไปเพิ่มในน้ำที่มีอยู่ในท้องถิ่น สำหรับการเติมแร่ธาตุที่มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงความสามารถในการบัพเฟอร์ของการ mash โดยใช้ปริมาณน้ำ ในการเติมแร่ธาตุเพื่อเปลี่ยนโปรไฟล์รสชาติของเบียร์ที่เสร็จแล้ว เราควรใช้ปริมาณของเบียร์ที่ผลิตได้เป็นที่ตั้ง แร่ธาตุที่ใช้บ่อยที่สุดคือ Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - CaSO_4 ที่มีน้ำสองโมเลกุล), Epsom ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), เกลือที่ไม่มีไอโอดีน (NaCl), แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และ แคลเซียมคลอไรด์ ($\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) การเติม Gypsum และ Epsom จะถูกเรียกว่า "Burtonizing" เนื่องจากมันเพิ่มความกระด้างและความเข้มข้นของซัลเฟตให้ใกล้เคียงกับระดับที่พบใน Burton-on-Trent แร่ธาตุอื่น ๆ อาจถูกใช้ แต่แร่ธาตุเหล่านี้คือแร่ธาตุทั่วไปที่ใช้กันมากที่สุดในการผลิตเบียร์

Further Reading

1. Dave Miller, Dave Miller's Homebrewing Guide (Garden Way Publishing, Pownal, VT 1996).
2. Gregory J. Noonan, New Brewing Lager Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1996).
3. George Fix, Principles of Brewing Science (Brewers Publications, Boulder, CO, 1989).
4. John Palmer, How to Brew (originally published in 2006).

C. Malts and Adjuncts

โดย Dave Sapsis

Barley Malt

ข้าวบาร์เลย์เป็นแหล่งของน้ำตาลที่สามารถหมักได้ซึ่งพบได้บ่อยที่สุดในเบียร์ เมล็ดข้าวบาร์เลย์เป็นเมล็ดของพืชในตระกูลหญ้า Gramineae มอลต์ข้าวบาร์เลย์เกิดจากการงอกของเมล็ดข้าวบาร์เลย์จนถึงความยาวที่ต้องการ จากนั้นจึงตัดรากออกและอบแห้ง (Kiln) เมล็ดเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ เมล็ดเหล่านี้ประกอบด้วยส่วนของต้นอ่อน (germ) ซึ่งเป็นส่วนรากที่งอกของเมล็ดจริง ๆ และส่วน endosperm ซึ่งเป็นแหล่งอาหารสำรองสำหรับ embryo ที่กำลังงอก ทั้งหมดนี้ถูกล้อมรอบด้วยเปลือกซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นเซลลูโลส ส่วน Acrospire คือส่วนของพืชที่กำลังเติบโตซึ่งจะกลายเป็นยอดเหนือพื้นดิน ในอดีต ความยาวของ Acrospire ถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ความก้าวหน้าของกระบวนการทำมอลต์ ขณะที่การงอกดำเนินไป เอนไซม์ที่ทำงานกับทั้งโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตก็จะถูกกระตุ้นและเปลี่ยนแปลง ระดับของการ Germination นี้เรียกว่า Modification ซึ่งหมายถึงระดับที่เมทริกซ์ของโปรตีน/กัมในเยื่อแบ่งถูกย่อย และเป็นระดับที่โปรตีนสามารถละลายน้ำได้

มีวิธีการหลายแบบในการวัดระดับของการ Modification ในมอลต์ สิ่งสำคัญคือต้องเข้าใจว่ากระบวนการทำมอลต์นั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อเริ่มต้นการพัฒนาเอนไซม์ที่ใช้ในปฏิกิริยาระหว่างการ Mashing และผลของกระบวนการทำมอลต์แบบต่าง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของข้าวบาร์เลย์ แม้มอลต์ที่ยังไม่ถูกดัดแปลงเต็มที่ จะมีชุดเอนไซม์ที่สมบูรณ์กว่า แต่มักจะมีโปรตีนมากกว่าที่ต้องการ ที่ต้องย่อยเพิ่มเติมเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความขุ่นที่เกิดจากโปรตีน-โพลีฟีนอล (เช่น chill haze) เป้าหมายของผู้ทำมอลต์คือต้องการย่อยโปรตีนให้เพียงพอและปล่อยแป้งให้พร้อมใช้งาน โดยไม่ให้พืชใช้คาร์โบไฮเดรตมากเกินไปในการพัฒนา กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ผู้ทำมอลต์ต้องสร้างลักษณะที่พึงประสงค์ของมอลต์ในขณะที่ยังคงรักษาค่าศักยภาพของผลผลิตจากข้าวบาร์เลย์ไว้

ปัจจุบัน มอลต์ที่ยังไม่ได้ถูกดัดแปลงแต่ ๆ ที่ยังต้องการการทำ Protein Rest ในตอน Mash นั้นหายากมาก มอลต์ยุคใหม่ส่วนใหญ่มีระดับการย่อยโปรตีนสูง (วัดได้จากปริมาณไนโตรเจนที่ละลายน้ำได้ – Kolbach Index และความแตกต่างของสารสกัดแบบหยาบ:ละเอียดย) และ starch ที่เคยถูกยึดติดไว้ก็กลายเป็นอิสระอยู่ใน endosperm ที่เปราะบาง แม้จะไม่มีมารับรองโดยตรงว่ามอลต์จะเหมาะกับการผลิตเบียร์สไตล์ใดโดยเฉพาะ แต่การเข้าใจวิธีการปลูกข้าวบาร์เลย์และการทำมอลต์ในยุคปัจจุบันนั้นเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

Selection

มีข้าวบาร์เลย์สองประเภทที่นิยมใช้ในการผลิตเบียร์ โดยจำแนกตามจำนวนดอกที่สมบูรณ์ บรรวตามแนวกลางลำต้น ข้าวบาร์เลย์สองแถว (Hordeum vulgare) จะมีเพียงสองในหกดอกบนรวงที่สมบูรณ์และสามารถให้เมล็ดได้ ส่วนข้าวบาร์เลย์หกแถวทุกดอกจะสามารถผสมติดและให้เมล็ดได้ทั้งหมด พันธุ์ที่อยู่กึ่งกลางเรียกว่า "สี่แถว" แท้จริงแล้วเป็นพันธุ์หกแถว แต่ไม่ค่อยถูกใช้ในการผลิตเบียร์เนื่องจากเมล็ดมีปริมาณโปรตีนสูง

ข้าวบาร์เลย์สองแถวจะมีเมล็ดที่ใหญ่กว่า จึงให้ผลผลิตต่อเมล็ดสูงกว่าหกแถว โดยทั่วไปจะมีปริมาณไนโตรเจนและโปรตีนน้อยกว่า และมีเปลือกน้อยกว่า ซึ่งทำให้เบียร์ที่ทำจากสองแถวจะไม่ค่อยมีรสชาติแบบ grainy มากนัก ส่วนข้าวบาร์เลย์หกแถวจะให้ผลผลิตต่อไร่มากกว่า และมีพลัง diastatic สูงกว่า (มีเอนไซม์มากกว่า) จึงมักถูกเลือกใช้เมื่อต้องใช้วัตถุดิบเสริม (adjuncts) ในปริมาณมาก เปลือกที่มากกว่าของข้าวบาร์เลย์หกแถวยังช่วยในการกรองน้ำเบียร์ (lautering) ด้วยการสร้างชั้นกรองจากเปลือก

Malting

กระบวนการผลิตมอลต์ (Malting Process) ทำขึ้นเพื่อเปลี่ยนแป้งสาลีที่ยาวที่ไม่ละลายน้ำในเอนโดสเปิร์มให้กลายเป็นแป้งที่ละลายน้ำได้ และเพื่อกระตุ้นเอนไซม์ทั้งชนิดที่ย่อยโปรตีน (Proteolytic Enzymes) และที่ย่อยแป้ง (Diastatic Enzymes) ซึ่งจะทำให้หน้าที่ย่อยโปรตีนและแป้งให้กลายเป็นองค์ประกอบที่ต้องการในกระบวนการ Mash เอนไซม์ที่สำคัญที่สุดในกระบวนการ malting ได้แก่ Debranching Enzymes ซึ่งจะตัดพันธะ 1-6 ใน α -glucans และ β -amylase ซึ่งจะผลิตน้ำตาลมอลโตสโดยการตัดพันธะ 1-4 ไกล์ Reducing ends ในช่วง Germination เอนไซม์กลุ่ม Cytase (ซึ่งรวมถึง Hemicellulases และ β -glucanases) จะสลายผนังเซลล์ ทำให้เอนไซม์ตัวอื่นสามารถเข้าสู่เอนโดสเปิร์มได้สะดวกยิ่งขึ้น และเริ่มการย่อยสลายภายใน

การผลิตมอลต์ก็คือการกระตุ้นให้เมล็ดงอกจนได้ระดับการ Modification ที่ต้องการ โดยส่วนของ Acrospire จะเติบโตจากปลายที่มีจุดงอกของเมล็ดไปยังปลายอีกด้าน อัตราส่วนของความยาวของ Acrospire เทียบกับความยาวของเมล็ดแสดงถึงระดับของการ Modification โดยแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์หรืออัตราส่วน อัตราส่วน 1.0 แสดงถึงมอลต์ที่เปลี่ยนแปลงสมบูรณ์แล้ว ซึ่งจะมีปริมาณโปรตีนต่ำ และเอนโดสเปิร์มแทบทั้งหมดจะถูกแปรสภาพเป็น gum ที่ละลายน้ำได้ อย่างไรก็ตาม ปริมาณแป้งและผลผลิตที่เป็นไปได้จะลดลง เนื่องจากแป้งบางส่วนถูกใช้ไปในการเจริญเติบโตของ Acrospire และรากขนาดเล็ก

America มอลต์และ Continental มอลต์มักจะมีการ Modification น้อยกว่า Continental มอลต์ มักจะมีการ modified เพียง 50–75% ซึ่งช่วยคงเอนโดสเปิร์มไว้เพื่อให้เกิดการหมักได้มากขึ้น และสร้างความซับซ้อนของไนโตรเจนมากขึ้น แต่ต้องแลกกับการทำงานของเอนไซม์ที่ลดลง ขณะที่มอลต์ข้าวบาร์เลย์หกแถวของอเมริกาก็มีการ modified ในระดับ 50–75% เช่นกัน แต่ด้วยปริมาณโปรตีนและไนโตรเจนที่สูงกว่าจึงให้พลังเอนไซม์ที่มากกว่า ทั้งมอลต์จากยุโรปและอเมริกามักจะต้องมีขั้นตอน Protein Rest ที่อุณหภูมิประมาณ 122 °F (50 °C) เพื่อย่อยโปรตีน albuminous ให้เป็นส่วนที่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของยีสต์และช่วยในการเกิดฟองในเบียร์

เมล็ดข้าวบาร์เลย์จะถูกแช่ในน้ำที่อุณหภูมิ 50–65 °F (10–18 °C) เป็นเวลา 2–3 วัน แล้วปล่อยให้เมล็ดงอกต่ออีก 6–10 วัน ที่อุณหภูมิระหว่าง 50 ถึง 70 °F (10 ถึง 20 °C) โดยทั่วไป Acrospire จะโตถึง 50% ของความยาวเมล็ดในวันที่หกของการ Germination เมื่อการงอกสิ้นสุด มอลต์จะถูกเพิ่มอุณหภูมิอย่างช้า ๆ ไปที่ 90 °F (30 °C) และคงไว้ 24 ชั่วโมงเพื่อให้เอนไซม์ทำงาน จากนั้นเพิ่มเป็น 120 °F (50 °C) และคงไว้อีก 12 ชั่วโมงเพื่อทำให้มอลต์แห้งสนิท ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นก่อนที่จะอบด้วยอุณหภูมิสูง เพื่อไม่ให้เอนไซม์ถูกทำลาย

Kilning

การคั่ว หรือการอบมอลต์ รวมกับระดับของการ Modification จะเป็นตัวกำหนดประเภทและลักษณะของมอลต์ชนิดนั้น ๆ Vienna มอลต์ จะถูกอบที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 145 °F (63 °C) Pale มอลต์ของอังกฤษและอเมริกาจะอยู่ระหว่าง 130 ถึง 180 °F (55 ถึง 80 °C) และ Czech มอลต์จะเพิ่มอุณหภูมิอย่างช้า ๆ จาก 120 ไปถึง 170 °F (50 ถึง 75 °C) เพื่อให้ได้ความชื้น และจากนั้นจะถูกอบที่ 178 °F (80 °C) มอลต์ Dortmund และ Munich จะถูกอบที่อุณหภูมิต่ำกว่าในขณะที่ยังไม่แห้งดีแล้วจึงค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิขึ้นไป 195-205 °F (90-95 °C) สำหรับ Dortmund มอลต์ และ 210 ถึง 244 °F (100-120 °C) สำหรับ Munich มอลต์ กระบวนการนี้สร้างเมลานอยดินที่ช่วยเสริมรสชาติและเนื้อเบียร์ จากการดะมิโนและน้ำตาลจากมอลต์ Amber มอลต์จะคือมอลต์ที่ถูก Modification อย่างสมบูรณ์ แล้วจึงถูกทำให้แห้งและให้ความร้อนอย่างรวดเร็วที่ 200 °F (95 °C) จากนั้นอุณหภูมิจะถูกเพิ่มขึ้นเป็น 280-300 °F (140-150 °C) และคงอยู่ที่อุณหภูมินั้นจนกว่าจะได้สีที่ต้องการ

Crystal มอลต์และ Caramel มอลต์จะถูก modified อย่างเต็มที่ จากนั้นจึงถูกอบในขณะที่ยังมีความชื้น 50% อุณหภูมิจะถูกเพิ่มขึ้นไปที่ 150-170 °F (65-75 °C) และคงไว้ 1 ชั่วโมงครึ่งถึง 2 ชั่วโมง ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลภายในเปลือกของเมล็ด จากนั้นมอลต์จะถูกให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิสุดท้ายของการอบ โดยเวลาและอุณหภูมิในขั้นตอนนี้จะกำหนดค่าความเข้มของสีตามมาตรฐาน Lovibond

Chocolate มอลต์ และ Black Patent มอลต์จะผ่านการ Modification ในระดับต่ำ (ไม่ถึงครึ่งหนึ่ง) และถูกไล่ความชื้นจนเหลือ 5% แล้วจึงอบที่อุณหภูมิ 420-450 °F (215-230 °C) ได้นานถึงสองชั่วโมง ขึ้นอยู่กับระดับความเข้มของการคั่วที่ต้องการ ความร้อนสูงนี้ช่วยย่อยแป้ง จึงไม่จำเป็นต้องใช้การทำ Protein Rest สำหรับมอลต์เหล่านี้ ถึงแม้ว่าจะยังไม่ได้ถูก Modification อย่าง

เต็มทีก็ตาม มอลต์ที่ถูกรมควันด้วยไฟจากไม้ beechwood ดังเช่นในเมืองบัมแบร์ก จะดูดซับกลิ่นควันที่เข้มข้น (ซึ่งจะถ่ายทอดสู่เบียร์) จากสารฟีนอลในควัน Whiskey มอลต์ก็ผลิตด้วยวิธีคล้ายกัน โดยจะถูกรมควันด้วยไฟจาก Peat

การอบมอลต์ที่อุณหภูมิสูงสุดมักทำจนธัญพืชถูกคั่วอย่างสม่ำเสมอ จากนั้นจะถูกทำให้เย็นลงต่ำกว่า 100 °F (40 °C) และรากอ่อนจะถูกเอาออก มอลต์ควรถูกพักไว้ประมาณหนึ่งเดือนก่อนจะนำไป Mash

Other Malted Grains

ธัญพืชที่ถูกลำมาทำเป็นมอลต์และถูกใช้อย่างแพร่หลายรองจากข้าวบาร์เลย์คือข้าวสาลี ซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในเบียร์ข้าวสาลีของเยอรมันและอเมริกัน และยังถูกใช้ในปริมาณเล็กน้อยในเบียร์ประเภทอื่นเพื่อช่วยให้ฟองเบียร์คงตัวดีขึ้น ข้าวสาลีมีพลัง diastatic เพียงพอที่จะย่อยโปรตีนและแป้งของตัวเองได้ แต่เนื่องจากมันไม่มีเปลือก จึงมักจะถูก mash ร่วมกับมอลต์ข้าวบาร์เลย์เพื่อให้เกิดชั้นกรองที่เหมาะสมในขั้นตอนการ Lautering โปรตีนและปริมาณ β -glucan ในข้าวสาลีนั้นสูงเมื่อเทียบกับข้าวบาร์เลย์ ดังนั้นเมื่อใช้ในปริมาณมาก อาจจำเป็นต้องมีการวางตารางการ Mash ที่จะยืดขึ้น พร้อมกับการทำ Protein Rest ที่นานขึ้น ธัญพืชชนิดอื่นที่นำมาทำมอลต์และใช้ในการผลิตเบียร์ ได้แก่ ข้าวไรย์ ข้าวโอ๊ต และข้าวฟ่าง แต่ธัญพืชเหล่านี้มักจะถูกใช้ในแบบดิบมากกว่า

Malt Content

เมล็ดข้าวบาร์เลย์ประกอบไปด้วยน้ำตาล แป้ง เอนไซม์ โปรตีน แทนนิน เซลลูโลส และสารประกอบไนโตรเจนเป็นส่วนใหญ่ แป้งจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาลเชิงเดี่ยวและเชิงซ้อนโดยเอนไซม์ Diastatic ระหว่างการ Mash โปรตีนในเมล็ดทำหน้าที่เป็นอาหารสำหรับจุลินทรีย์ ซึ่งโดยหลักแล้วจะถูกย่อยโดยเอนไซม์ Proteolytic ให้กลายเป็นโพลิเปปไทด์ เปปไทด์ และกรดอะมิโน เนื่องจากเอนไซม์คือโปรตีน ปริมาณโปรตีนในมอลต์จึงเป็นตัวบ่งชี้ความแข็งแรงของเอนไซม์ เปปไทด์ของวิตามินบีรวมก็มีอยู่ในเมล็ดด้วย และจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของยีสต์ ฟอสเฟตในมอลต์มีหน้าที่ให้ค่าความเป็นกรดในการ Mash และถูกนำไปใช้โดยยีสต์ ร่วมกับแร่ธาตุต่าง ๆ ระหว่างการหมัก

เซลลูโลส โพลีฟีนอล และแทนนินมีอยู่ในเปลือก และสามารถทำให้เกิดรสขมในเบียร์ได้หากถูกสกัดออกมาด้วยน้ำ Sparge ที่ร้อนหรือมีความเป็นด่าง กรดไขมันและลิพิดช่วยในการหายใจของ Embryo ระหว่างการผลิตมอลต์ แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินไปใน Wort อาจทำให้เกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์จากการเกิดออกซิเดชัน และทำให้ฟองเบียร์คงตัวได้ไม่ดี Hemicellulose และ Gum ที่ละลายน้ำได้ ส่วนใหญ่เป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน และคิดเป็นประมาณ 10% ของน้ำหนักเมล็ด Gum สามารถละลายน้ำได้ แต่ Hemicellulose ต้องถูกย่อยโดยเอนไซม์จนมีส่วนที่เหมาะสมที่จะช่วยให้ฟองเบียร์คงตัวได้ดี มิฉะนั้นอาจทำให้เกิดปัญหาความขุ่นในเบียร์สำเร็จ

Cereal Adjuncts

ธัญพืชที่ไม่ได้ผ่านการทำเป็นมอลต์ถูกนำมาใช้ในการผลิตเบียร์ เนื่องจากเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตราคาถูก และโดยทั่วไปมีผลต่อระดับโปรตีนใน Wort น้อยมาก ดังนั้นจึงสามารถใช้ร่วมกับมอลต์ที่มีโปรตีนสูง เช่น ข้าวบาร์เลย์แบบอเมริกัน 6-แถว เพื่อให้ได้ Wort ที่หมักได้ง่ายขึ้น และเบียร์ที่ดื่มแล้วรู้สึกไม่แน่นท้อง

แป้งในธัญพืชเหล่านี้จะต้องทำการ Gelatinized ก่อนทำการ Mash โดยการต้มล่วงหน้าในกระบวนการ Mash สองขั้นตอน หรือโดยการทำให้เป็น flake ด้วยการผ่านลูกกลิ้งร้อน

ธัญพืชที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ ข้าวโพด (ในรูปแบบ flaked maize, refined corn grits, corn starch หรือ corn grits), rice grits, sorghum (ใช้ในแอฟริกา), flaked barley, flaked rye และข้าวสาลี (เช่น ข้าวสาลี hard red winter หรือข้าวสาลีแบบ flaked) ส่วนผสมจากข้าวโพดและข้าวถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในเบียร์สไตล์ American Light Lager ในขณะที่ข้าวสาลีแบบดิบเป็นส่วนผสมหลักในเบียร์ Belgian White และ Lambic

Other Adjuncts

Adjunct หมายถึง แหล่งของสิ่งที่ไม่ใช่มอลต์แต่ที่สามารถหมักได้ ที่ใช้ในการผลิตเบียร์ ซึ่งรวมถึงน้ำตาลจากข้าวโพดและอ้อย ซึ่งเป็นแหล่งน้ำตาลราคาถูก แต่สามารถหมักได้ทั้งหมด และมักจะทำให้แอลกอฮอล์ในปริมาณมากขึ้น รวมทั้งทำให้เบียร์ dry มากขึ้น น้ำผึ้งเป็น adjunct ที่พบได้บ่อยในเบียร์ชนิดพิเศษ ถึงแม้ว่าน้ำผึ้งจะให้กลิ่นหอมบางอย่าง แต่เนื่องจากมีน้ำตาลในปริมาณที่สูง จึงมักทำให้เนื้อเบียร์บางและมีแอลกอฮอล์มากกว่าเบียร์ที่ใช้แต่มอลต์ทั้งหมด เพื่อให้ได้เนื้อเบียร์ที่แน่นขึ้น อาจใช้ malto-dextrin แบบผงหรือแบบ syrup มาช่วย แต่ปริมาณ dextrin ก็สามารถเพิ่มได้โดยการปรับสูตรการใช้มอลต์หรือในกระบวนการ Mash สุดท้าย adjunct ที่ให้สี รสชาติ และสารที่หมักได้ อาจใช้ คาราเมล กากน้ำตาล น้ำเชื่อมเมเปิล และอะเม

Color

สีของเบียร์ถูกกำหนดโดยประเภทของมอลต์ที่ใช้ และเป็นลักษณะที่สำคัญของเบียร์ในแต่ละสไตล์ มีมาตราวัดสีอยู่สองแบบที่ใช้ในการกำหนดสีเบียร์ — มาตรา EBC ซึ่งใช้ในยุโรป และมาตรา SRM ซึ่งใช้ในสหรัฐอเมริกา ทั้งสองมาตราใช้การวัดจากค่าหน่วยไปหามาก โดยตัวเลขน้อยหมายถึงสีที่อ่อนกว่า ตัวอย่างเช่น เบียร์ American Light Lager จะมีสีอยู่ที่ประมาณ 2–3 SRM, Pilsner อยู่ระหว่าง 2–5, Oktoberfest อยู่ในช่วง 7–14, และ Dunkles Bock อยู่ในช่วง 14–22 ในขณะที่ Stout บางชนิดมีค่าสีเกินกว่า 60 และแทบจะทึบแสง สีของเบียร์ถูกกำหนดโดยมอลต์เป็นหลัก แต่ปัจจัยอื่น เช่น ความเข้มข้นและระยะเวลาการต้ม ก็มีบทบาทด้วยเช่นกัน สำหรับการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับสีของเบียร์ ผู้อ่านสามารถอ้างอิงได้จากบทความชุดสามตอนของ Ray Daniels ว่าด้วยเรื่องสีของเบียร์ ซึ่งเริ่มต้นในวารสาร *Brewing Techniques* ฉบับเดือนกรกฎาคม/สิงหาคม ปี 1995

Further Reading

1. Dave Miller, *Dave Miller's Homebrewing Guide*, (Garden Way Publishing, Pownal, VT 1996).
2. Gregory J. Noonan, *New Brewing Lager Beer*, (Brewers Publications, Boulder, CO, 1996).
3. George Fix, *Principles of Brewing Science*, pp. 22-47, 87-107 (Brewers Publications, Boulder, CO, 1989).
4. George and Laurie Fix, *An Analysis of Brewing Techniques*, pp. 10-14 (Brewers Publications, Boulder, CO, 1997).

D. Wort Production

โดย David Houseman และ Scott Bickham

Mashing

เป้าหมายหลักของการ Mash คือการย่อยสลายโปรตีนและแป้งให้สมบูรณ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เริ่มต้นมาตั้งแต่ขั้นตอนการทำมอลต์ กระบวนการนี้เกิดขึ้นได้โดยกลุ่มของเอนไซม์หลายชนิด ซึ่งจะย่อยสารชนิดต่าง ๆ ในแต่ละช่วงอุณหภูมิที่กำหนดระหว่างการ Rests ตามลำดับขั้นตอน

Acid Rest

สำหรับมอลต์ลาเกอร์สีอ่อน (pale lager malts) การย่อยสลายโดยเอนไซม์จะเริ่มตอนที่ขั้นตอน Acid Rest ซึ่งเอนไซม์ Phytase จะย่อย Phytin ให้กลายเป็นแคลเซียมและแมกนีเซียมฟอสเฟต รวมถึงกรด Phytic ขั้นตอนนี้ช่วยทำให้การ Mash มีความเป็นกรดมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อใช้น้ำในการผลิตเบียร์ที่มีแคลเซียมต่ำ และไม่มีธัญพืชแบบคั่วเป็นส่วนประกอบใน grist การ Rest ในขั้นนี้จะเกิดขึ้นที่อุณหภูมิระหว่าง 95–120 °F (35–50 °C) เอนไซม์อีกกลุ่มหนึ่งที่ทำงานในช่วงอุณหภูมินี้คือ β -กลูคาเนส (β -glucanases) ซึ่งย่อย Hemicellulose และ Gum ที่อยู่ในผนังเซลล์ของมอลต์แบบ undermodified ใน Adjunct บางชนิด โดยเฉพาะข้าวไรย์ มีปริมาณของสารเหล่านี้สูงมาก และอาจทำให้การ Mash ติดหรือเกิดปัญหาอื่น ๆ ได้ หากไม่ได้รับการย่อยให้เป็นสารที่ง่ายขึ้นโดยเอนไซม์ β -กลูคาเนส

Protein Rest

สำหรับมอลต์ส่วนใหญ่ การ Mash จะเริ่มต้นด้วยขั้นตอน Protein Rest ซึ่งโดยปกติจะดำเนินการที่อุณหภูมิระหว่าง 113–127 °F (45–53 °C) กระบวนการนี้เริ่มต้นด้วยเอนไซม์โปรตีนเอส (proteinases) ซึ่งจะย่อยโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงให้กลายเป็นส่วนที่เล็กลง เช่น โพลีเปปไทด์ โพลีเปปไทด์เหล่านี้จะถูกย่อยต่อไปโดยเอนไซม์เพปติเดส (peptidases) ให้กลายเป็นเปปไทด์และกรดอะมิโน ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของยีสต์ โปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลตั้งแต่ 17,000 ถึง 150,000 จะต้องถูกย่อยให้เหลือเป็นโพลีเปปไทด์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลระหว่าง 500–12,000 เพื่อให้เกิดฟองเบียร์ที่ดี และบางส่วนของโพลีเปปไทด์เหล่านี้ต้องถูกย่อยต่อไปให้มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 400–1,500 เพื่อให้เหมาะสมกับการเป็นสารอาหารของยีสต์

Starch Conversion

กระบวนการย่อยโดยเอนไซม์ขั้นสุดท้ายคือการเปลี่ยนแป้งให้กลายเป็น Dextrin และน้ำตาลที่สามารถหมักได้ แป้งจะต้องถูก Gelatinized ก่อนเพื่อให้กระบวนการนี้เกิดขึ้นได้ โดยสำหรับมอลต์ข้าวบาร์เลย์ จะเกิด Gelatinized ที่อุณหภูมิ 130–150 °F (55–65 °C) ขณะที่ธัญพืชดิบ เช่น corn grits จะมีอุณหภูมิการเกิด Gelatinized ที่สูงกว่า ดังนั้น adjunct เหล่านี้จะต้องถูกต้ม หรือถูก Hot-flaked ก่อนนำไปใช้ในการ Mash การย่อยแป้งจะเกิดขึ้นโดยการทำงานร่วมกันของเอนไซม์ debranching, α -amylase และ β -amylase ในช่วง Saccharification Rest เอนไซม์ debranching จะตัดพันธะ 1-6 ในโมเลกุลแป้ง ทำให้ความยาวและความซับซ้อนของโมเลกุลลดลง เอนไซม์ Diastatic หรือเอนไซม์ Amylase จะทำงานร่วมกัน โดย β -amylase จะตัดหน่วยมอลโทสจาก reducing end และ α -amylase จะตัดพันธะ 1-4 แบบสุ่ม อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 150 °F (65 °C) จะส่งเสริมการทำงานของ β -amylase ซึ่งทำได้ Wort ที่หมักได้ง่ายขึ้น ในขณะที่อุณหภูมิที่สูงกว่า 155 °F (68 °C) จะส่งเสริมการทำงานของ α -amylase ซึ่งทำให้ได้เวิร์ตที่มี Dextrinous สูงกว่า

น้ำตาลที่เรียบง่ายที่สุดซึ่งผลิตได้จากกระบวนการดังกล่าวคือ Monosaccharide ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างน้ำตาลเพียงหนึ่งหน่วย น้ำตาล Monosaccharide ที่อยู่ใน Wort ได้แก่ กลูโคส ฟรุคโตส แมนโนส และกาแลคโตส Disaccharide หรือ น้ำตาลโมเลกุลคู่ เกิดจาก Monosaccharide สองตัวเชื่อมกัน ตัวอย่างได้แก่ มอลโทส ไอโซมอลโทส กลูโคส เมลลิโบส และแลคโตส Trisaccharide หรือ น้ำตาลสามโมเลกุล ได้แก่ มอลโทไตรโอส ซึ่งสามารถหมักได้ช้า และช่วยหล่อเลี้ยงยีสต์ในช่วงการ Lagering Oligosaccharide ที่ประกอบด้วยสายกลูโคสหลายหน่วยเชื่อมกัน เป็นสารที่ละลายน้ำได้ และเรียกว่า Dextrin ความเข้มข้น

สัมพัทธ์ของน้ำตาลเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับประเภทของมอลต์ที่ใช้ และตารางการ Mash ที่เน้นการทำงานของเอนไซม์ α -amylase หรือ β -amylase เป็นหลัก

Mash-out

หลังจากขั้นตอนนี้เสร็จสิ้นแล้ว ผู้ผลิตเบียร์หลายรายจะทำขั้นตอนที่เรียกว่า Mash-out โดยการเพิ่มอุณหภูมิการ Mash ขึ้นไปที่ 168 °F (76 °C) และคงไว้ที่อุณหภูมินี้เป็นเวลาหลายนาที ขั้นตอนนี้ช่วยให้เอนไซม์ Amylase ถูกหยุดการทำงาน ซึ่งจะยุติกระบวนการเปลี่ยน Dextrin ให้เป็นน้ำตาลที่หมักได้ นอกจากนี้ยังช่วยลดความหนืดของ Wort ทำให้การ Lautering ยง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีข้อโต้แย้งบางประการว่า ขั้นตอนนี้อาจจำเป็นหรือไม่ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิสุดท้ายของ Mash แต่อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปจะเห็นพ้องกันว่า การ extract ที่ดีที่สุดจะเกิดขึ้นเมื่อการ Mash ถูกทำให้ร้อนถึงช่วงอุณหภูมินี้

Mashing Procedures

กระบวนการ Mash เริ่มต้นด้วยการ doughing-in หรือการผสมมอลต์ที่ถูกบดแล้วเข้ากับน้ำในอัตราประมาณ 1–2 ลิตรต่อน้ำหนักธัญพืช 1 ปอนด์ (2–4 ลิตรต่อกิโลกรัม) เม็ดแป้งจะดูดซับน้ำโดยมีเอนไซม์ Liquefaction ช่วย และการ Rest ที่อธิบายไว้ก่อนหน้านี้จะถูกดำเนินการตามระดับการดัดแปลงของมอลต์ วิธีการ Mash ที่ง่ายที่สุดคือ Single-step infusion ซึ่งเป็นการผสมมอลต์เข้ากับน้ำร้อนเพื่อให้ได้อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล วิธีนี้เป็นตัวเลือกที่เหมาะสมสำหรับมอลต์ที่ถูกดัดแปลงอย่างสมบูรณ์ เช่น มอลต์ที่ใช้ในการผลิต British Ale ข้อดีของวิธีนี้คือใช้แรงงาน อุปกรณ์ พลังงาน และเวลาน้อยที่สุด แต่ไม่สามารถใช้ร่วมกับมอลต์ที่ดัดแปลงแบบไม่สมบูรณ์หรือ Adjunct ได้ Step-infusion mash ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นขึ้นเล็กน้อย โดยเป็นการ Mash ผ่านช่วงอุณหภูมิที่ต่างกันหลายช่วง อุณหภูมิจะถูกเพิ่มขึ้นโดยการให้ความร้อนจากภายนอก หรือโดยการเติมน้ำเดือด วิธีนี้ต้องใช้ทรัพยากรมากกว่าวิธี Simple Infusion Mash แต่สามารถใช้กับมอลต์ที่ดัดแปลงไม่สมบูรณ์ได้

Decoction mashing เป็นการแบ่งการ Mash บางส่วนออก (โดยปกติประมาณหนึ่งในสาม) ไปผ่าน Saccharification Rest แบบสั้นที่อุณหภูมิสูง จากนั้นนำไปต้มเป็นเวลา 15–30 นาที ก่อนจะนำกลับมาผสมใน Mash หลัก กระบวนการนี้สามารถทำซ้ำได้มากถึงสามครั้ง ขึ้นอยู่กับระดับการดัดแปลงของมอลต์และสไตล์ของเบียร์ การทำ Decoction ช่วยย่อย starch granules และทำลายโครงสร้างโปรตีนในมอลต์ที่ยังไม่ถูกดัดแปลงโดยสมบูรณ์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัด และยังส่งเสริมการสร้าง Melanoidin ซึ่งเป็นสารประกอบที่เกิดจากการคaramelization และ Reducing Sugar เมื่อได้รับความร้อน และเป็นตัวการสำคัญของรสชาติที่เข้มข้นในเบียร์ลาเกอร์ที่เด่นด้านมอลต์ วิธีการ Mash แบบนี้ใช้ทรัพยากรมากที่สุด แต่เป็นวิธีดั้งเดิมที่ใช้ในการผลิตลาเกอร์หลายชนิด ผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากตารางการ Mash ที่ยาวนานคือ จะเกิดการสกัดแทนนินและสารตั้งต้นของ DMS จากเปลือกของธัญพืชในระดับสูงขึ้น แต่โดยทั่วไปวิธีนี้จะไม่เป็นปัญหากับค่า pH ของการ Mash ในระดับปกติ

วิธี Mash แบบที่สี่คือ Double Mash ซึ่งมองได้ว่าเป็นการรวมกันของ Infusion และ Decoction ตามชื่อ วิธีนี้เป็นการ Mash สองส่วนแยกจากกัน: คือการ Mash หลักที่ประกอบด้วยมอลต์ที่ถูกบดและ Cereal Mash อาจประกอบด้วย Raw Adjunct และมอลต์บดเล็กน้อย Mash ของธัญพืชดิบนี้จะถูกต้มอย่างน้อยหนึ่งชั่วโมงเพื่อให้แป้งเกิดการ Gelatinize และจากนั้นจะถูกเติมเข้าไปใน Mash หลักที่ผ่านการ Acid Rest มาแล้ว ส่วนผสมจะถูกนำเข้าสู่ช่วง Protein และ Saccharification Rest โดยใช้วิธี Step-Infusion กระบวนการ Double Mash นี้เป็นวิธีที่พบได้ทั่วไปในการผลิตเบียร์สไตล์ เช่น American Light Lager ซึ่งมีสัดส่วนของ corn grit หรือข้าวในปริมาณสูง

Lautering

Lautering คือกระบวนการแยก Wort ที่มีความหวานออกจากกากของธัญพืชในการ Mash โดยปกติจะทำในถังที่เรียกว่า Lauter Tun ที่ใช้บรรจุธัญพืชและ Wort โดยมีตัวกรองบางชนิดที่กั้นถังเพื่อแยก Wort ที่เป็นของเหลวออกจากกากของธัญพืช ในระบบการผลิตเบียร์สำหรับ Homebrewing โดยมาก Mash Tun (ถังสำหรับกระบวนการ Mash) และ Lauter Tun จะเป็นถังเดียวกัน แต่ถ้าผู้ผลิตเลือกใช้แบบสองถังและทำการถ่ายสิ่งที่ทำ Mash จาก Mash Tun ไปยัง Lauter Tun จะต้องระวังไม่ให้มีออกซิเจนเข้าไปใน Wort ที่ร้อน เพราะ hot side aeration อาจทำให้เกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ในเบียร์สำเร็จ เช่น กลิ่น sherry-like กลิ่น wet paper หรือกลิ่น cardboard-like

Lautering ประกอบด้วยกระบวนการระบาย Wort ออกจากธัญพืช และการ sparging หรือการเติมน้ำร้อน (น้ำที่ผ่านการปรับคุณภาพเพื่อใช้ในการผลิตเบียร์) ลงบน grain bed เพื่อชะล้างน้ำตาลที่เหลือออกมา กระบวนการนี้ควรทำอย่างช้า ๆ โดย Wort จะถูกนำกลับคืนไปยัง Tun จนกว่า Wort ที่ไหลออกมาจะมีความใส กระบวนการระบาย Wort ในครั้งแรกและนำกลับเข้าไปใน Lauter Tun นี้เรียกว่า *vorlauf* และเป็นขั้นตอนสำคัญในการป้องกันไม่ให้เกิดความฝืดและความขุ่นในเบียร์สำเร็จ การ Lautering ที่เร็วเกินไปจะทำให้ได้ yield ต่ำ ประสิทธิภาพการสกัดแย่ง และอาจชะล้างแป้งหรือโปรตีนลงไปใน Wort การไม่ทำการ re-circulation ของ Wort ในระยะแรกจนกว่าจะใสพอก็อาจให้ผลลัพธ์ในทางเดียวกัน

ควรรักษาอุณหภูมิไว้ระหว่าง 160–170 °F (70–77 °C) ตลอดทั้งกระบวนการ เพื่อให้สามารถสกัดน้ำตาลจากธัญพืชได้สูงสุดโดยไม่สกัดแทนนินส่วนเกินจากเปลือกธัญพืช อุณหภูมิที่สูงกว่า 170 °F (77 °C) จะทำให้แทนนินถูกชะล้างออกมา และแบ่งที่ยังไม่ละลายอาจแตกตัวและผ่าน filterbed ไปได้ รวมถึง Gum และโปรตีนอาจถูกปล่อยออกมาสู่ Wort และแบ่งเหล่านี้จะยังอยู่ในเบียร์สำเร็จโดยไม่ถูกหมัก จนกว่าจะถูกย่อยสลายโดยยีสต์ที่ลอยในอากาศหรือแบคทีเรียในภายหลัง

อีกปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นคือ stuck sparge ซึ่งมักเกิดจากการที่ชั้นกรองใน grain bed ไม่เพียงพอ โดยปกติเปลือกข้าวบาร์เลย์จะทำหน้าที่กรองนี้ แต่เมื่อใช้มอลต์ข้าวสาลีหรือข้าวไรย์ในปริมาณสูง ซึ่งเป็นธัญพืชที่ไม่มีเปลือกช่วยกรอง อาจจำเป็นต้องเติมวัสดุกรองเพิ่มเติม เช่น Rice hulls ซึ่งไม่มีผลต่อรสชาติหรือความเข้มข้นของเบียร์ ข้าวสาลี ข้าวไรย์ ข้าวโอ๊ต และธัญพืชบางชนิดยังให้ปริมาณ Gum สูง ซึ่งอาจทำให้การ Mash เกิดติดได้ง่าย จึงจำเป็นต้องมีการทำ *β -glucanase rest* เพื่อย่อย Gum เหล่านี้และช่วยให้การ Sparge ราบรื่น

การ Sparge คือการเติมน้ำที่ไฉ่ล้าง หรือ hot liquor ลงไปใน Lauter Tun โดยทั่วไปค่าเคมีของน้ำที่ใช้ในการ Sparge ควรเหมือนกับที่ใช้ในการ Mash ควรควบคุมค่า pH ให้อยู่ที่ประมาณ 5.7 เพื่อป้องกันไม่ให้ pH ของเมชเกิน 6.0 ที่จะทำให้เกิดการสกัดแทนนินส่วนเกิน

อัตราการ Sparge ควรเป็นไปอย่างช้า ๆ โดยใช้ น้ำที่มีอุณหภูมิ 170 °F (77 °C) ควรถูกเติมลงไปอย่างนุ่มนวล เพื่อไม่ให้ filter bed ถูกรบกวน ค่าที่ได้จาก Hydrometer ของ Wort ที่ออกมาครั้งแรกควรจะประมาณสองเท่าของค่าที่ต้องการในเบียร์สำเร็จ หากไม่เป็นเช่นนั้น ควรย้าย Wort กลับคืนไปในถัง

การ Sparge ควรหยุดเมื่อค่า gravity ลดลงต่ำกว่า 1.010 หรือเมื่อค่า pH ของ Wort ที่ไหลออกมาเกิน 6.0 การตรวจสอบ Wort อย่างใกล้ชิดเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อหยุดการเก็บ Wort ก่อนที่จะเกิดการสกัดแทนนินส่วนเกิน ผู้ผลิตเบียร์ควรเรียนรู้ที่จะชิม Wort ที่หวานเพื่อตรวจสอบว่าเมื่อใดควรหยุดการเก็บ Wort ที่จะทำให้เข้าใจและสัมผัสกระบวนการได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องพึ่งไฮโดรมิเตอร์หรือเครื่องวัด/แถบวัด pH

Boiling

การต้ม Wort โดยปกติมีความจำเป็นด้วยเหตุผลต่อไปนี้:

1. เพื่อการสกัด เพื่อการ Isomerize และการละลาย α -acids จากฮอป
2. หยุดการทำงานของเอนไซม์
3. ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และยีสต์ในอากาศ
4. ทำให้โปรตีนและโพลีฟีนอลที่ไม่ต้องการตกตะกอนในตอน *hot break*
5. ทำการระเหยน้ำมันฮอปที่ให้รสกระด้าง, สารประกอบกำมะถัน, คีโตน, และเอสเทอร์ที่ไม่พึงประสงค์
6. ส่งเสริมการเกิด Melanoidins และทำให้น้ำตาลบางส่วนใน Wort เกิดการ Caramelize (แม้ว่าสิ่งนี้จะไม่เป็นที่ต้องการในเบียร์ทุกสไตล์)
7. เพื่อระเหยน้ำออก ทำให้ Wort มีปริมาณและ *gravity* ที่เหมาะสม (สิ่งนี้ไม่ใช่เหตุผลหลัก แต่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการ)

โดยทั่วไปแนะนำให้ต้ม Wort อย่างน้อยหนึ่งชั่วโมงเพื่อให้ได้เบียร์ที่คุณภาพดี ในกรณีของการทำเบียร์แบบ all grain การต้ม 90 นาทีถือว่าเป็นเรื่องปกติ โดยจะใส่ฮอปเพื่อให้ความขมในชั่วโมงสุดท้ายของการต้ม ข้อยกเว้นประการหนึ่งในการต้ม คือการผลิต Berliner Weisse แบบในอดีต โดยในกรณีนั้น ฮอปจะถูกเติมลงใน Mash Tun และ Wort จะถูกทำให้เย็นลงหลังจาก sparging แล้วจึงหมักด้วยแลคโตบาซิลลัสจากมอลต์ร่วมกับยีสต์เอล

การต้มที่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมงมีความเสี่ยงในการใช้ฮอปได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นระดับความขมอาจต่ำกว่าที่คาดไว้ นอกจากนี้ ฟองเบียร์อาจเกิดขึ้นได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากสกัด isohumulones จากฮอปได้ไม่เต็มที่ การต้มจนเดือดอย่างดีเป็นเวลาหนึ่งชั่วโมงมีความจำเป็น เพื่อให้สารจากฮอปจับตัวกับโพลีเปปไทด์ ก่อตัวเป็นคอลลอยด์ที่คงอยู่ในเบียร์ และช่วยให้เกิดโฟมที่ดีและคงตัว การต้มแบบเปิดฝาและปล่อยให้เดือดเป็นเวลานาน ยังช่วยในการขจัดสารประกอบประเภทระเหยได้ที่เราไม่ต้องการ เช่น สารจากฮอปที่รุนแรงบางชนิด เอสเทอร์ และสารประกอบกำมะถัน การต้ม Wort ควรทำโดยไม่ปิดฝา เพื่อไม่ให้สารเหล่านี้ควบแน่นแล้วกลับลงไปใน Wort อีกครั้ง

ความใสของเบียร์ก็จะได้รับผลกระทบเช่นกันหากไม่ผ่านการต้มจนเดือดยาวนานอย่างน้อยหนึ่งชั่วโมง เนื่องจากจะไม่มี hot break ที่เพียงพอในการกำจัดโปรตีนที่ไม่ต้องการ ซึ่งสิ่งนี้ยังส่งผลต่ออายุการเก็บของเบียร์แบบบรรจุขวดอีกด้วย เพราะโปรตีนเหล่านี้จะส่งเสริมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียเมื่อเวลาผ่านไป แม้ขวดเบียร์จะได้รับการฆ่าเชื้ออย่างเหมาะสมแล้วก็ตาม คุณสมบัติในการถนอมอาหารของฮอปก็จะลดลงอย่างมากหาก Wort ไม่ได้ถูกต้มเป็นเวลาหนึ่งชั่วโมง เพราะการสกัดสารประกอบที่จำเป็นจากฮอปจะไม่สมบูรณ์

การต้มยังช่วยลดค่า pH ของ Wort ลงเล็กน้อย โดยปกติการมีค่า pH ที่เหมาะสมก่อนเริ่มการต้มจะไม่ใช่ปัญหา แต่หากต่ำกว่า 5.2 การตกตะกอนของโปรตีนจะถูกยับยั้ง และควรเติมคาร์บอนเนตเพื่อเพิ่มความเป็นด่าง ค่า pH จะลดลงระหว่างการต้ม และเมื่อสิ้นสุดการต้มควรอยู่ในช่วง 5.2–5.5 เพื่อให้เกิด cold break ได้อย่างเหมาะสม และเพื่อให้กระบวนการหมักดำเนินไปตามปกติ หากค่า pH ของ Wort ระหว่างการต้มไม่เหมาะสม อาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องความใสหรือปัญหาในการหมักได้ภายหลัง

ผลจากการต้มควรสอดคล้องกับสไตล์ของเบียร์ที่ต้องการ โดยเรามักจะต้องการให้เกิด Melanoidins ซึ่งเป็นสารประกอบที่เกิดจากความร้อนทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนและน้ำตาล สารเหล่านี้ทำให้เบียร์มีสีเข้มขึ้นและให้รสชาติจากมอลต์ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น หากต้องการลักษณะนี้ การต้มที่ไม่เพียงพอจะไม่ก่อให้เกิด Melanoidins ในระดับที่เหมาะสมกับสไตล์ การต้ม Wort ที่มีความเข้มข้นสูงที่ไหลออกมาช่วงแรก ๆ จะทำให้น้ำตาลใน Wort เกิดการ Caramelize อย่างรวดเร็ว สิ่งนี้เป็นที่ต้องการในเบียร์ Scottish Ale แต่จะไม่เหมาะสมกับเบียร์ Light Lager

การต้มแบบเปิดและเดือดอย่างรุนแรงจะทำให้น้ำใน Wort ระเหยออกไปในอัตราส่วนประมาณหนึ่งแกลลอน (สี่ลิตร) ต่อชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ในการต้ม เพื่อให้ได้เบียร์ที่มี Original Gravity ตรงตามเป้าหมาย การเปลี่ยนแปลงของปริมาณ Wort จะต้องถูกนำมาคำนวณด้วย อาจต้องใช้เวลาในการต้มนานขึ้น หรือเติมน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อเพื่อให้ได้ค่า Target Gravity ตามที่ต้องการ

Chilling

หลังจากต้ม Wort จนได้เวลาที่เพียงพอแล้ว ควรทำให้ Wort เย็นลงอย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยใช้ระบบ Immersion หรือแบบ Counter-Flow การทำเช่นนี้จะช่วยลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนจากแบคทีเรียแลคโตบาซิลลัสหรือแบคทีเรียที่ทำให้ Wort ติดเชื้อ และยังช่วยทำให้เกิด Cold Break ได้อย่างเหมาะสม Cold Break จะประกอบด้วยโปรตีนที่จับตัวกันเป็นกลุ่ม หรือโปรตีนที่จับตัวกับโพลิฟีนอล ซึ่งมักจะถูกทำให้เกิดได้โดยการเติม Irish Moss หรือเม็ด Whirlfloc ลงในหม้อต้มช่วงท้ายของการต้ม Wort มีการถกเถียงกันว่าควรกำจัด Cold Break ออกทั้งหมดเลยดีหรือไม่ ในด้านหนึ่ง Cold Break สามารถให้โครงสร้างคาร์บอนที่ยึดนำไปใช้ในการสังเคราะห์สเตอรอลได้ แต่ในอีกด้านหนึ่ง หากมีในระดับที่มากเกินไป อาจทำให้เกิดเอสเทอร์และ fusel แอลกอฮอล์ในระดับสูง และยังส่งผลให้เกิด Chill Haze หรือความขุ่นที่ถาวรในเบียร์ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

Fining

Irish Moss และเม็ด Whirlfloc ถูกจัดอยู่ในกลุ่มของสารช่วยตกตะกอนในตอนต้ม (kettle fining agents) เนื่องจากจะถูกเติมลงไปในช่วง 10–15 นาทีสุดท้ายของการต้ม เพื่อช่วยในการจับตัวและตกตะกอนของโปรตีนในระหว่างการเกิด Cold Break ; Irish Moss คือสาหร่ายทะเลสีแดงชนิดแห้ง ซึ่งเติบโตตามแนวชายฝั่งหินของมหาสมุทรแอตแลนติกในยุโรปและอเมริกาเหนือ ส่วนเม็ด Whirlfloc ก็ได้มาจากสาหร่ายเช่นเดียวกัน แต่มีความสามารถในการตกตะกอนที่ดีกว่าเนื่องจากการเติม Carrageenan บริสุทธิ์ ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ใน Irish Moss

สารช่วยตกตะกอนยังสามารถเติมได้ในช่วงสิ้นสุดการหมัก เพื่อช่วยให้โปรตีน-โพลิฟีนอลที่ตกค้างหรือยีสต์ตกตะกอนลงสู่ก้นถัง สารเหล่านี้รวมถึง silica hydrogels, gelatin, isinglass และ polyclar โดย gelatin และ isinglass เป็นสารที่มีพื้นฐานมาจากคอลลาเจน ซึ่งได้มาจากกีบสัตว์และกระเพาะปัสสาวะของปลา ตามลำดับ การใช้งานคือการละลายปริมาณเล็กน้อยในน้ำร้อน (แต่ไม่ถึงจุดเดือด) แล้วเติมลงในถังหมักสองสามวันก่อนการ Racking หรือการบรรจุขวด ส่วน Polyclar เป็นสารในรูปแบบผงทำจากพลาสติก ที่มีโมเลกุลประจุบวก ซึ่งจะจับกับโมเลกุลโปรตีน-โพลิฟีนอลที่มีประจุลบ เพื่อสร้างกลุ่มที่ใหญ่ขึ้นแล้วตกตะกอนลงสู่ก้นถังหมัก

Further reading

1. Dave Miller, Dave Miller's Homebrewing Guide (Garden Way Publishing, Pownal, VT 1996).
2. Darryl Richman, Bock (Brewers Publications, Boulder, CO, 1994).
3. Gregory J. Noonan, New Brewing Lager Beer (Brewers Publications, Boulder, CO, 1996).
4. George Fix, Principles of Brewing Science (Brewers Publications, Boulder, CO, 1989).
5. George and Laurie Fix, An Analysis of Brewing Techniques (Brewers Publications, Boulder, CO, 1997).

E. Hops

โดย Peter Garofalo, แก้ไขในปี 2017 โดย Scott Bickham

Introduction

ฮอปเป็นส่วนประกอบที่ทำให้ความเผ็ดร้อนและความขม ซึ่งเป็นสิ่งที่เข้าคู่กับแกนกลางของเบียร์ที่มาจากมอลต์ และถือเป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ของเบียร์ในรูปแบบที่เรารู้จักกันในปัจจุบัน ก่อนที่ฮอปจะได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย เคยมีการใช้สมุนไพรแบบขม เครื่องปรุง และเครื่องเทศหลากหลายชนิดเพื่อให้ความสมดุลกับความหวานจากมอลต์ ฮอปยังให้คุณสมบัติรองที่สำคัญหลายประการต่อเบียร์ ได้แก่ การช่วยให้เบียร์มีความคงตัวทางแบคทีเรีย ช่วยในการตกตะกอนในหม้อต้ม และช่วยให้เกิดฟองเบียร์ที่เสถียร

ฮอปที่ใช้ในการทำเบียร์คือดอก (Cone) ของเถาวัลย์ *Humulus lupulus* ซึ่งเป็นพืชในตระกูลเดียวกับกัญชา ส่วนผสมสำคัญของฮอปนั้นอยู่ในต่อมลูพูลิน (Lupulin Gland) ซึ่งอยู่ที่ฐานของใบเล็ก ๆ (Bracteoles) ของดอกฮอป ใบเล็กเหล่านี้ยึดติดกับลำต้นตอนกลางของดอกฮอป (Strig) Lupulin Resin มี Alpha Acids และ Essential Oil ซึ่งเป็นตัวที่ให้รสขม รสชาติ และกลิ่นหอมอันเป็นเอกลักษณ์ของฮอปในเบียร์ ปริมาณ Alpha Acids มักจะแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และถูกวัดโดยวิธีการสกัดและโครมาโตกราฟี

History

ฮอปมีหลากหลายสายพันธุ์ที่เป็นที่รู้จัก โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็นสองกลุ่มหลัก ๆ คือ Aroma Hops และ Bittering hops แม้ว่าบางสายพันธุ์จะถือว่าเป็นแบบ “ใช้ได้ทั้งสองวิธี” ฮอปที่ให้กลิ่นที่ดีที่สุดถูกเรียกว่า Noble hops เนื่องจากคุณสมบัติด้านกลิ่นหอมที่มีคุณค่าและให้ความขมที่อ่อนละมุน ฮอปสายพันธุ์ Noble เหล่านี้ได้แก่ Saaz, Spalt, Tettnanger และ Hallertauer

Mittelfrüh แม้ว่าบางแหล่งข้อมูลจะระบุสายพันธุ์อื่นเพิ่มเติมด้วย ฮอปที่ให้กลิ่น (Aroma Hops) มักจะมีปริมาณ Alpha Acids ต่ำกว่า แต่จะให้รสชาติและกลิ่นหอมที่พึงประสงค์ ขณะที่สายพันธุ์ที่ใช้ให้ความขม (Bittering hops) จะมี Alpha Acids ในระดับที่สูงกว่า แต่โดยทั่วไปแล้วกลิ่นและรสชาติของพวกมันจะถือว่ามีความซับซ้อนน้อยกว่า ไม่มีข้อกำหนดตายตัวในการจำแนกฮอปเป็นกลุ่มให้กลิ่น ให้ความขม หรือใช้ได้ทั้งสองแบบ การจัดหมวดหมู่ขึ้นอยู่กับการศึกษาเชิงอรรถวิสัย โดยทั่วไป Aroma hops ได้แก่ Saaz, Tettnanger, Hallertauer, Spalt, East Kent Goldings, Styrian Goldings, Fuggles, Cascade, Willamette, Liberty, Crystal, Ultra และ Mount Hood ส่วน Bittering Hops ได้แก่ Brewer's Gold, Nugget, Chinook, Eroica, Galena และ Bullion และฮอปที่ใช้ได้สองแบบ ได้แก่ Northern Brewer, Columbus, Cluster, Perle และ Centennial รวมถึงสายพันธุ์อื่น ๆ

ฮอปถูกนำมาใช้ในการผลิตเบียร์ก่อนปี ค.ศ. 1000 และเริ่มถูกใช้อย่างแพร่หลายในศตวรรษที่ 16 เมื่อมีการออกกฎหมายให้เป็นส่วนผสมที่จำเป็นตาม Reinheitsgebot หรือ กฎหมายความบริสุทธิ์ทางเบียร์แห่งเยอรมนี ในปี ค.ศ. 1516 ฮอปยังคงถูกปลูกในพื้นที่ดั้งเดิมหลายแห่ง เช่น แถบ Zatec ในสาธารณรัฐเช็ก ซึ่งเป็นถิ่นกำเนิดของสายพันธุ์ Zatec Red หรือที่รู้จักกันในชื่อ Saaz สายพันธุ์ของฮอปได้ถูกพัฒนาให้หลากหลายยิ่งขึ้นผ่านการผสมข้ามพันธุ์อย่างเข้มข้น ซึ่งทำให้เกิดสายพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานโรคได้ดียิ่งขึ้น

ความขมในเบียร์เกิดจาก Alpha Acids ซึ่งประกอบด้วย humulone, cohumulone และ adhumulone โดยสัดส่วนของแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ของฮอป Acid เหล่านี้จะถูก Isomerized ให้กลายเป็น Iso-Alpha Acids ระหว่างการต้มจนเดือด ซึ่งทำให้พวกมันละลายใน Wort ได้ดีขึ้นมาก และยังเพิ่มระดับความขมอีกด้วย ส่วน Essential Oil จะช่วยเพิ่มรสชาติและกลิ่นของเบียร์ นั้นประกอบด้วยสารประกอบหลายสิบชนิด ซึ่งหลายชนิดเป็นสารระเหยง่าย และจึงไม่สามารถคงอยู่ได้เมื่อต้มเป็นเวลานาน ด้วยเหตุนี้ ฮอปที่ใช้เพื่อให้รสชาติและกลิ่น จึงมักถูกใส่ในช่วง 30 นาทีสุดท้ายของการต้ม

ฮอปที่ใช้ในการผลิตเบียร์มีหลายรูปแบบ ได้แก่แบบ Whole hops, Plugs, Pellets, และ Extracts ฮอปแบบ Whole hops คือดอกฮอปที่ผ่านการอบแห้ง ซึ่งเป็นรูปแบบดั้งเดิมที่สุดของฮอป ส่วน Plugs (หรือที่รู้จักในชื่อ *type-100 pellets*) คือฮอปทั้งดอกที่ถูกอัดแน่นเป็นแผ่นกลมขนาดครึ่งออนซ์ (15 กรัม) Pellets จะถูกบดละเอียดเป็นผง แล้วอัดผ่านแม่พิมพ์ให้กลายเป็นเม็ด Hop

Extracts รวมถึง Isomerized Extracts สามารถใช้เพิ่มความขมให้เบียร์ได้ และยังมีน้ำมันหอมระเหยของฮอปที่ใช้เพิ่มกลิ่นให้เบียร์ด้วย

Bitterness from Hops

ความขมที่ได้จากฮอปถูกวัดได้ด้วยหลายวิธี โดยมีระดับความแม่นยำที่แตกต่างกัน วิธีที่ง่ายที่สุดคือหน่วย Alpha Acid Unit - AAU) ซึ่งรู้จักกันในชื่อ Homebrew Bittering Unit - HBU หน่วยวัดพื้นฐานนี้คือ น้ำหนักของฮอปในหน่วยออนซ์ (หนึ่งออนซ์ = 28.35 กรัม) คูณด้วยปริมาณ Alpha Acid ที่แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ค่าที่ได้มีความหมาย ต้องระบุปริมาณเบียร์ที่ต้มด้วย ข้อเสียหลักของวิธีวัดแบบ AAU/HBU คือ มันแสดงแค่ระดับความขมที่เป็นไปได้ โดยไม่คำนึงถึงปัจจัยสำคัญหลายอย่างที่เป็นตัวกำหนดความขมจริง

วิธีวัดความขมของฮอปที่แม่นยำกว่าคือ International Bittering Unit - IBU ซึ่งเป็นการวัดความเข้มข้นของ Alpha Acid ที่ผ่านการ Isomerize แล้ว (isomerized alpha acids) ที่มีอยู่ในเบียร์สำเร็จ โดยแสดงเป็นหน่วยมิลลิกรัมต่อลิตร หรือ parts per million (ppm) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฮอปที่ใช้กับระดับ IBU ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ระยะเวลาการต้ม ความเข้มข้นของ Wort ความแรงของการเดือด ค่า pH ของ Wort อายุ/สภาพของฮอป รูปแบบของฮอป (Whole, Plugs หรือ Pellet) อัตราการใส่ฮอป รวมถึงปัจจัยรองอื่น ๆ อีกหลายอย่าง ระดับ IBU ที่สัมพันธ์กันไม่ได้แปลว่าจะตรงกับความขมที่รับรู้ได้เสมอไป องค์ประกอบไอออนในน้ำที่ใช้ผลิตเบียร์ โดยเฉพาะระดับของคาร์บอเนตและซัลเฟต ส่งผลโดยตรงต่อการรับรู้ความขม ระดับของการ Attenuation ก็มีบทบาทในปริมาณความขมที่ต้องใช้เพื่อให้สมดุลกับเบียร์แต่ละสไตล์

ปริมาณ IBU ของเบียร์สามารถแสดงได้ด้วยสูตร: $IBU = 7489 \times (W \times A \times U) / V$ โดยที่ 7489 เป็นค่าที่ใช้แปลงจากมิลลิกรัมต่อลิตรเป็นออนซ์ต่อแกลลอน, W คือ น้ำหนักของฮอปในหน่วยออนซ์, A คือ ปริมาณ Alpha Acid ในรูปทศนิยม, U คือค่าการใช้ประโยชน์ในรูปเปอร์เซ็นต์ และ V คือปริมาตรเบียร์สุดท้ายในหน่วยแกลลอน [ในระบบเมตริก สูตรคือ $IBU = 1000 \times (W \times A \times U) / V$ โดยที่ 1000 เป็นค่าที่ใช้แปลงจากมิลลิกรัมเป็นลิตร, W คือ น้ำหนักฮอปในหน่วยกรัม, A คือ ปริมาณ Alpha Acid ในรูปทศนิยม, U คือค่าการใช้ประโยชน์ และ V คือปริมาตรเบียร์สุดท้ายในหน่วยลิตร] ตัวแปรที่สำคัญที่สุดในสมการนี้คือค่าการใช้ประโยชน์ (Utilization Factor) ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยที่กล่าวถึงก่อนหน้านี้ โดยปกติแล้วในการต้มเบียร์ที่บ้าน ค่าการใช้ประโยชน์มักจะไม่เกิน 30% และมักจะต่ำกว่านั้น ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อค่า U ได้แก่ อุณหภูมิการต้ม, การใช้ถุงฮอปหรือไม่ และการสูญเสียจากการกรอง ค่าการใช้ประโยชน์เป็นผลคูณของค่าการปรับแก้ต่าง ๆ ทั้งหมด และสามารถประมาณค่าได้หลายวิธีตามสภาพของแต่ละกรณี โดยทั่วไปแล้วจะมีการกำหนดค่าการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันในแต่ละการใส่ฮอป (เมื่อมีการเติมหลายครั้ง) เพื่อคำนวณค่าการเพิ่ม IBU ในแต่ละครั้ง แล้วรวมกันเพื่อหาค่า IBU ทั้งหมด อย่างไรก็ตาม วิธีเดียวที่จะสามารถระบุค่าระดับ IBU ในเบียร์สำเร็จรูปได้อย่างแท้จริงคือ การวัดโดยตรงในห้องปฏิบัติการเท่านั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการปรับแก้ต่าง ๆ และค่า Hop Utilization มักจะไม่เรียบง่ายนัก แต่แนวโน้มบางอย่างก็เป็นที่รู้จักดี โดยทั่วไปแล้ว ค่าการใช้ประโยชน์จะลดลงเมื่อเกิดสิ่งต่อไปนี้: ลดเวลาที่ฮอปสัมผัสกับ Wort ที่กำลังต้ม, ลดอุณหภูมิการต้มของ Wort , เพิ่มค่า Wort Gravity, ใช้ฮอปแบบดอกแทนที่จะใช้แบบ Pellets, เพิ่มอัตราการใส่ฮอป, ใช้ถุงฮอปในการบรรจุฮอประหว่างการต้ม, ใช้ฮอปเก่า, ลดค่า pH ของ Wort, ใช้ยีสต์ที่มี Flocculent, และกรองเบียร์ นอกจากนี้ ความขมบางส่วนยังสูญเสียไปเนื่องจากการเกิดออกซิเดชันหรือการเกิด Staling ของเบียร์ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

ระดับความขมที่ต้องการ ซึ่งวัดโดยหน่วย IBU นั้นจะแตกต่างกันอย่างมากตามแต่ละสไตล์ของเบียร์ ตัวอย่างเช่น Festbier จะมีระดับ IBU ที่คาดหวังอยู่ที่ประมาณ 18 ถึง 25 ในขณะที่ Czech Premium Pale Lager อาจมี IBU อยู่ในช่วง 30 ถึง 45 แต่ละสไตล์จะมีความคาดหวังในด้านความขม รสชาติ และกลิ่นที่แตกต่างกัน โดยที่มียิ่งระดับของ α -acid เท่านั้นที่สามารถวัดได้อย่างแม่นยำ อีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการอธิบายระดับความขมของสไตล์เบียร์ก็คือ อัตราส่วน BU:GU ซึ่งถูกเสนอโดย Ray Daniels โดยค่านี้คือผลหารของปริมาณ IBU กับสองหลักสุดท้ายของค่า Original Specific Gravity (ความถ่วงจำเพาะเริ่มต้น) ของ Wort นั้นเอง.

ฮอปมักจะถูกเติมในกระบวนการผลิตเบียร์ในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความขม รสชาติ หรือกลิ่นหอมให้กับเบียร์สำเร็จ Bittering Hops จะให้ Iso-Alpha Acids ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อถูกต้มใน Wort ที่เดือดอย่างแรงเป็นเวลา 60 ถึง 90 นาที ฮอปที่ถูกต้มในช่วง 10 ถึง 40 นาทีมักจะถูกเรียกว่า Flavor Hops เนื่องจากให้ความขมน้อยกว่า แต่ยังคงมีกลิ่นรสเฉพาะตัวจาก Essential Oil บางส่วนที่ยังคงเหลืออยู่ ฮอปที่เติมในช่วงท้ายของการต้ม หรือใกล้สิ้นสุดการต้ม จะไม่ให้ความขมมากนัก แต่จะให้รสชาติบางส่วนและกลิ่นหอมแก่เบียร์ ฮอปที่เติมในระหว่างหรือหลังการหมัก (เรียกว่า “dry hops”) จะให้กลิ่นหอมสดใหม่ของฮอปในเบียร์ สารประกอบที่ได้จากฮอปสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในเบียร์ที่สำเร็จแล้ว เช่น การเกิดออกซิเดชัน (staling) จะลดระดับความขมลง และอาจเพิ่มรสฝาดหรือรสขมที่ไม่พึงประสงค์ รวมถึงลดกลิ่นหอมลงอีกด้วย.

First Wort Hopping

เทคนิคที่เรียกว่า first wort hopping กำลังได้รับความนิยมมากขึ้นในหมู่ผู้ต้มเบียร์แบบโฮมบรีว โดยพื้นฐานแล้วคือการเติมฮอปส่วนหนึ่ง (บางคนยืนยันว่าควรเติมฮอปทั้งหมด) ลงใน Wort ที่หวาน ที่ได้จากการ Lautering ครั้งแรก ซึ่งในช่วงนี้ค่า pH ที่สูงกว่าจะช่วยดึงเอาคุณลักษณะที่ละเอียดอ่อนของรสชาติฮอปออกมาได้ดีขึ้น ฮอปจะถูกต้มไปพร้อมกับ Wort ตลอดกระบวนการเดือด ซึ่งจะทำให้ความขมที่ละเอียดกลมกล่อมมากขึ้น แม้ว่าปริมาณความขมที่เพิ่มขึ้นจะยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ สิ่งที่ไม่เป็นที่ถกเถียงก็คือกลิ่นหอมสดใหม่ของฮอปที่เทคนิคนี้มอบให้ มีบางคนสันนิษฐานว่าอาจเกิดการสร้างสารประกอบที่เสถียร เช่น คอมเพล็กซ์หรือเอสเตอร์ ในอุณหภูมิในช่วงที่ Wort กำลังไหลออกจากถังหมัก หรืออีกความเป็นไปได้หนึ่งคือการกำจัดสารประกอบที่ระเหยได้บางชนิดที่ไม่พึงประสงค์ออกไปในระหว่างกระบวนการให้ความร้อนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับข้อสังเกตที่ว่า แม้ระดับ IBU จะเพิ่มขึ้นจากเทคนิคนี้ แต่ความขมที่ได้กลับมีลักษณะที่นุ่มนวลและน่าพอใจกว่า น่าประหลาดใจที่เทคนิคนี้ยังเพิ่มกลิ่นหอมอีกด้วย จนมีการเสนอให้ใช้แทนการเติมฮอปในช่วงท้ายการต้ม อย่างไรก็ตาม ยังไม่ชัดเจนว่ากลิ่นหอมที่เพิ่มขึ้นจากวิธีนี้จะเทียบได้กับกลิ่นที่ได้จากการ dry hopping หรือไม่ เทคนิคนี้เป็นวิธีดั้งเดิมของเยอรมนี ซึ่งเดิมใช้กับสไตล์เบียร์ที่เน้นฮอป เช่น พิลส์เนอร์ และเพิ่งได้รับความนิยมในช่วงหลังสำหรับเบียร์โฮมบรีวหลากหลายสไตล์ เทคนิคนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสกัดความขมได้มากขึ้น และจากการวิเคราะห์พบว่าให้โปรไฟล์รสชาติและความขมที่พึงประสงค์

Varieties

สายพันธุ์ของฮอปมักจะมี ความเกี่ยวข้องกับสไตล์เบียร์เฉพาะบางประเภท และในบางกรณี สไตล์เบียร์เหล่านั้นแทบจะถูกนิยามจากลักษณะของฮอปที่ใช้ British Ale แบบอังกฤษมักจะใช้ฮอปพื้นเมืองของตน เช่น East Kent Goldings, Northern Brewer, Challenger และ Fuggles และส่วนใหญ่คาดว่าจะมีกลิ่นและรสที่เป็นเอกลักษณ์ตามสายพันธุ์เหล่านี้ Golding hops จะให้กลิ่นรสแบบ Earthy, Peppery และ Lemon-like ส่วน Fuggles hops จะให้กลิ่นรสแบบ Earthy เช่นกัน แต่มีโทนกลิ่นไม้ Cedar Tobacco และ Floral ขณะที่ Challenger hops มีความหอมแบบ Tea-like earthiness ผสมกลิ่น Light citrus notes

เบียร์สไตล์ Continental โดยเฉพาะสไตล์ที่เน้นฮอป มักจะเกี่ยวข้องกับฮอปสายพันธุ์พื้นเมืองของภูมิภาคนั้น ๆ เช่นกัน ตัวอย่างเช่น Czech Premium Pale Lagers มีลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นจากกลิ่นหอมและรสชาติแบบ Spicy ของ Saaz hops ในทางกลับกัน เบียร์ German Pale Lager มักจะใช้ฮอปเยอรมันแท้ เช่น Tettnanger, Hallertauer Mittelfrüh และ Spalt ซึ่งล้วนเป็นฮอปในตระกูล Noble โดยให้กลิ่นรสแบบ Peppery, Woody Spiciness รวมถึงโทน Floral และ Citrus ที่นุ่มนวล เบียร์สไตล์ Altbier ซึ่งมีกลิ่นฮอปที่ไม่เด่นชัดนัก มักมีความขมที่สะอาดและกลมกล่อม ซึ่งได้จากการใช้ Spalt hops ที่มีค่า Alpha Acid ต่ำ แม้แต่เบียร์ลาเกอร์สไตล์ที่ไม่ได้เน้นฮอปอย่าง Dunkles Bock และ Munich Helles ก็ยังได้ประโยชน์จากความขมที่นุ่มนวลของ Noble ฮอปที่มีค่า Alpha Acid ต่ำเช่นกัน

เบียร์สไตล์อเมริกัน โดยเฉพาะเบียร์ที่เน้นฮอปอย่าง American Pale Ale และ American Brown Ale ได้รับประโยชน์อย่างมากจากลักษณะ Floral และ Citrusy ของฮอปสายพันธุ์อเมริกันยอดนิยม เช่น Cascade, Centennial, Columbus หรือ Chinook ซึ่งกลิ่นรสของฮอปเหล่านี้มักเป็นสิ่งที่ทำให้เบียร์สไตล์อเมริกันแตกต่างจากต้นแบบดั้งเดิมของยุโรปอย่างชัดเจน Cascade และ Centennial ให้กลิ่น grapefruit และ floral โดยที่ Centennial มักมีกลิ่น Floral เด่นกว่าเล็กน้อย ในขณะที่ Columbus และ Chinook เป็นฮอปที่มี Alpha Acid สูง (high-alpha) ให้รสชาติที่ชัดเจนในแบบ Pine-like หรือ Pine Resin พร้อมกลิ่น Herbal และ Citrus อ่อน ๆ

เบียร์สไตล์ที่มีความหอมของฮอปสูงหลายสไตล์ เช่น American IPA, Double IPA และ American Strong Ale มักจะผลิตโดยการใส่ฮอปที่เรียกว่า “New World” ลงไปในปริมาณมาก Amarillo เป็นสมาชิกที่เก่าแก่ที่สุดในกลุ่มนี้ และให้กลิ่นหอมคล้าย Orange-blossom เมื่อใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ แต่หากใช้ในปริมาณมากในช่วงท้ายของการต้ม หรือใช้ในการ dry-hop จะให้กลิ่นที่คล้ายกลิ่นแมว (catty) ตามชื่อ Citra จะให้กลิ่นคล้าย Orangey หรือ Orange-rind ซึ่งมักมาพร้อมกับกลิ่นของ Tropical Fruit เช่น Mango, Passion Fruit และ Pineapple ส่วน Simcoe เป็นฮอปยอดนิยมอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งให้กลิ่นของ Grapefruit, Pine และ Tropical Fruit เมื่อใช้ในปริมาณน้อย แต่เมื่อใช้ในปริมาณมาก จะมีกลิ่นที่คล้ายกับ Raw Onions ฮอปสายพันธุ์ New World อีกชนิดหนึ่งที่กรรมการควรจดจำไว้คือ Mosaic ซึ่งมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวแบบ Blueberry-like พร้อมด้วยกลิ่นของ Tangerine, Pineapple และ Ripe Peach

สิ่งสำคัญที่ควรสังเกตคือ ภูมิภาคที่เพาะปลูกมีความสำคัญพอ ๆ กับสายพันธุ์ของฮอป ในการกำหนดลักษณะเฉพาะของผลผลิต ฮอปสายพันธุ์คลาสสิกจากยุโรปจะแสดงคุณลักษณะที่แตกต่างออกไปเมื่อถูกปลูกในสหรัฐอเมริกา เมื่อเทียบกับการปลูกในดินยุโรป ดังนั้น แหล่งกำเนิดของฮอปจึงมีความสำคัญไม่แพ้สายพันธุ์ เมื่อต้องเลือกฮอปให้เหมาะกับเบียร์แต่ละประเภท

Further Reading

1. Haunold and G. Nickerson, “Factors Affecting Hop Production, Hop Quality, and Brewer Preference,” *Brewing Techniques*, vol. 1, no. 1, 18-24 (1993).
2. Mark Garetz, “Hop Storage: How to Get--and Keep--Your Hops' Optimum Value,” *Brewing Techniques*, vol. 2, no. 1, 26-32 (1994).
3. Glenn Tinseth, “The Essential Oil of Hops: Aroma and Flavor in Hops and Beer,” *Brewing Techniques*, vol. 2, no. 1, 33-37 (1994).
4. VanValkenburg, “A Question of Pedigree--The Role of Genealogy in Hop Substitutions,” *Brewing Techniques*, vol. 3, no. 5, 54-59 (1995).
5. Don Put, “Home Brewery Basics: The Pursuit of Hoppiness--Part I: From Farm to Market to Brewery, Hops Lead a Fascinating, Delicate Life,” *Brewing Techniques*, vol. 4, no. 2, 12-19 (1996).
6. Don Put, “Home Brewery Basics: The Pursuit of Hoppiness--Part II: The Care and Feeding of Hops in the Brewhouse,” *Brewing Techniques*, vol. 4, no. 3, 18-23 (1996).
7. W. Lemmens, “Hops in America: a 20-Year Overview,” *Brewing Techniques*, vol. 4, no. 6, 56-65 (1996).
8. Jim Busch, “How to Master Hop Character--Exploring Hop Flavors and Aromas for More Targeted Recipe Formulation,” *Brewing Techniques*, vol. 5, no. 1, 30-33 (1997).
9. Mark Garetz, “Boost Hop Bouquet by Dry-Hopping,” *Zymurgy*, vol. 16, no. 2, 42-52 (1992).
10. The Classic Guide to Hops, *Zymurgy*, vol. 20, no. 4 (1997).
11. George Fix, *Principles of Brewing Science* (Brewers Publications, Boulder, CO, 1989).
12. Gregory J. Noonan, *Brewing Lager Beer* (Brewers Publications, Boulder, CO, 1986).
13. Gregory J. Noonan, *New Brewing Lager Beer* (Brewers Publications, Boulder, CO 1996).
14. Dave Miller, *The Complete Handbook of Homebrewing* (Garden Way Publishing, Pownal, VT, 1991).
15. Mark Garetz, *Using Hops: The Complete Guide to Hops for the Craft Brewer* (Hop Tech, Danville, California, 1994).
16. Ray Daniels, *Designing Great Beers-The Ultimate Guide to Brewing Classic Beer Styles*, (Brewers Publications, Boulder, CO, 1996).
17. Randy Mosher, *The Brewer's Companion*, Alephenalia Press, 1994.

F. Yeast and Fermentation

โดย Chuck Hanning และ Scott Bickham

Introduction

เบียร์ส่วนใหญ่ในแต่ละสโตร์ถูกผลิตโดยใช้สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวชนิดหนึ่งจากสองชนิดในสกุล *Saccharomyces* ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่า "ยีสต์" โดยทั่วไปจะเป็นยีสต์สายพันธุ์เอล (ซึ่งรู้จักกันในชื่อ *S. cerevisiae*) หรือยีสต์สายพันธุ์ลาเกอร์ (ซึ่งรู้จักกันในชื่อ *S. pastorianus* หรือชื่อเดิม *S. carlsbergensis* หรือ *S. uvarum*) ตามสโตร์ของเบียร์ที่ต้องการผลิต ในแง่ของการทำงาน ยีสต์เหล่านี้มีความแตกต่างกันในหลายด้าน เช่น อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการหมัก, ความสามารถในการหมักน้ำตาลประเภทต่าง ๆ, สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม, ความสามารถในการตกตะกอนเมื่อการหมักเสร็จสมบูรณ์, รวมถึงการผลิตและ/หรือการเปลี่ยนแปลงผลพลอยได้จากกระบวนการหมัก การเลือกยีสต์สายพันธุ์เอลหรือลาเกอร์ และการควบคุมปัจจัยเหล่านี้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการหมัก จะเป็นตัวกำหนดว่าเบียร์นั้นสามารถผลิตได้ตรงตามสโตร์ที่ต้องการหรือไม่ แม้ว่าการระบุรายชื่อของสายพันธุ์ยีสต์ทั้งหมดจะเกินขอบเขตของคู่มือนี้ แต่ผู้อ่านสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสารอ้างอิง (1) ซึ่งให้ข้อมูลทีละเล็กละน้อยมากขึ้น ผู้จัดทำนิตยสารเบียร์ส่วนใหญ่ยังมีคำอธิบายโดยละเอียดของสายพันธุ์เชิงพาณิชย์ที่พวกเขาจำหน่ายไว้ด้วย (2) เช่นเดียวกับร้านโฮมบริวหรือผู้ค้าปลีกอื่น ๆ ที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์เหล่านี้

หนึ่งในคำที่ใช้กันทั่วไปในการอธิบายลักษณะของยีสต์คือ Apparent Attenuation ซึ่งหมายถึงความสามารถของสายพันธุ์ยีสต์ในการลด Original Gravity ของ Wort หลังจากการหมัก โดยปกติจะถูกระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งตัวเลขคือผลต่างระหว่างค่า Final Gravity และค่า Original Gravity ส่วนตัวส่วนคือค่า Original Gravity เนื่องจากความหนาแน่นของเอทานอลนั้นน้อยกว่าน้ำ เมื่อนำไฮโดรมิเตอร์มาใช้วัดค่า Attenuation นี้ ค่าที่ได้จะเป็น Apparent Attenuation ไม่ใช่ Real Attenuation ซึ่งจะได้หากแอลกอฮอล์ในเบียร์ถูกแทนที่ด้วยน้ำ อีกคำที่ใช้บ่อยในการอธิบายลักษณะของยีสต์คือ Flocculation ซึ่งหมายถึงความสามารถของยีสต์ในการตกตะกอนออกจากเบียร์เมื่อการหมักเสร็จสิ้น โดยคุณสมบัตินี้อาจแตกต่างกันมากในแต่ละสายพันธุ์ของยีสต์

เงื่อนไขด้านสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันของสายพันธุ์ยีสต์ในแต่ละชนิด ได้แก่ ความทนต่อแอลกอฮอล์ ความต้องการออกซิเจนและความไวต่อองค์ประกอบของ Wort ความทนต่อแอลกอฮอล์หมายถึงความสามารถของสายพันธุ์ยีสต์ในการหมักต่อไปได้ในขณะที่ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นระหว่างกระบวนการหมัก โดยทั่วไป ยีสต์ลาเกอร์สามารถหมักได้สูงสุดประมาณ 8% ของปริมาตรแอลกอฮอล์ และยีสต์เอลบางสายพันธุ์สามารถหมักได้ถึง 12% (2, 3) ความต้องการออกซิเจนก็อาจแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์เช่นกัน โดยบางสายพันธุ์ต้องการออกซิเจนมากกว่าเพื่อที่จะสามารถหมักได้โดยไม่มีปัญหา ข้อสุดท้าย Wort แต่ละชนิดจะมีปริมาณของน้ำตาลแต่ละชนิดในสัดส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งสายพันธุ์ยีสต์ต่าง ๆ อาจตอบสนองต่อ Wort ชนิดเดียวกันได้แตกต่างกันในระหว่างกระบวนการหมัก

ผลพลอยได้จากการหมักที่ถูกผลิตขึ้น (และบางส่วนถูกยีสต์นำไปใช้) ได้แก่ Esters, Fusel Alcohols, Diacetyl และสารประกอบซัลเฟอร์ต่าง ๆ Ester เกิดจากการที่ยีสต์รวมเอากรดไขมันและกรดอะมิโนเข้าด้วยกัน แม้ว่าในเบียร์จะพบ Ester อยู่มากถึงประมาณ 90 ชนิด แต่ชนิดที่มักพบในระดับที่สามารถรับรู้ได้ทางประสาทสัมผัส ได้แก่ Ethyl-Acetate, Isoamyl-Acetate และ Ethyl-Hexanoate ซึ่ง Ester เหล่านี้จะให้กลิ่นหอมหวานคล้ายผลไม้กับเบียร์ Fusel Alcohols เป็นผลพลอยได้อีกชนิดหนึ่งจากการหมัก ซึ่งมีจำนวนอะตอมของคาร์บอนมากกว่าเอทานอล ซึ่งเป็นแอลกอฮอล์หลักในเบียร์ Fusel Alcohols เกิดจากกระบวนการเผาผลาญของกรดอะมิโน และมักจะทำให้เบียร์มีความหนืดกระด้างขึ้นแบบ Solvent-like อีกหนึ่งผลพลอยได้คือ Diacetyl ซึ่งโดยทั่วไปจะถูกเปลี่ยนไปเป็นสารประกอบที่ไม่เป็นอันตรายในระยะ Secondary Fermentation แต่ถ้ามีการแยกยีสต์ออกก่อนเวลา หรือมีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ก็อาจทำให้ระดับของ Diacetyl ในเบียร์สูงขึ้นได้ การมี Diacetyl ในเบียร์จะทำให้มีกลิ่นคล้ายเนย โดย Diacetyl เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ซึ่งสามารถยับยั้งได้โดยการผลิตกรดอะมิโนชื่อ Valine ชนิดสุดท้ายคือสารประกอบซัลเฟอร์หลายชนิดที่สามารถเกิดขึ้นได้จากยีสต์ หนึ่งในนั้นคือไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งมีกลิ่นเหมือนไข่เน่า นอกจากนี้ยังมีสารประกอบซัลเฟอร์อื่น ๆ อีกหลายชนิดที่กระบวนการเกิดยังไม่เป็นที่เข้าใจอย่างสมบูรณ์ (1)

Ale Yeast, เพื่อใช้ในการหมักเบียร์ ยีสต์ชนิดนี้จะทำงานได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 55-75 °F (13-24 °C) ระดับการหมัก (apparent attenuation) อาจอยู่ในช่วงประมาณ 69 ถึง 80% ยีสต์เหล่านี้สามารถหมักน้ำตาลทั่วไปได้อย่างสมบูรณ์ เช่นน้ำตาล glucose, fructose, maltose, sucrose, maltotriose และน้ำตาลขนาดเล็กอย่าง xylulose, mannose และ galactose โดยสามารถหมัก raffinose ได้เพียงบางส่วน ยีสต์ชนิดนี้มักถูกเรียกว่า Top Fermenting เพราะมันจะก่อตัวเป็นกลุ่ม (colonies) ที่ลอยอยู่ด้านบนของเบียร์โดยอาศัยแรงตึงผิว Ale yeast จะผลิต Ester เพราะต้องการอุณหภูมิที่สูงขึ้นเพื่อให้ยังคงทำงานได้ สไตรล์เบียร์ที่ใช้ยีสต์ชนิดนี้มักจะมีกลิ่นหอมหวานและกลิ่น fruity ในระดับที่แตกต่างกันไป สังเกตได้ว่า ยีสต์ที่ใช้ในการผลิตเบียร์สไตรล์ German Weizen เป็นสายพันธุ์พิเศษที่สร้างสาร Phenols คล้ายกลิ่นกานพลูในระดับสูง รวมถึง Ester ที่มีกลิ่นแบบ “หมากฝรั่ง” และ “กล้วย” ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของเบียร์สไตรล์

Lager Yeast โดยทั่วไปแล้วยีสต์ลาเกอร์จะทำงานได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 46-56 °F (8-13 °C) แต่ยีสต์สายพันธุ์ California Common Lager ถือเป็นข้อยกเว้น โดยสามารถทำงานได้ในช่วง 58-68 °F (14-20 °C) ระดับการหมัก (apparent attenuation) มักอยู่ระหว่าง 67-77% ยีสต์ลาเกอร์สามารถหมักน้ำตาล raffinose ได้ เพิ่มเติมจากรายชื่อน้ำตาลที่ยีสต์เอลสามารถหมักได้ ยีสต์เหล่านี้มักถูกเรียกว่า Bottom Fermenters เพราะจะไม่รวมตัวกันแล้วลอยอยู่บนผิวเบียร์เหมือนยีสต์เอล แต่จะตกตะกอนลงสู่ก้นถังหมัก ยีสต์ลาเกอร์ยังสามารถแบ่งย่อยได้อีกเป็นสองกลุ่มหลัก คือแบบ Froberg (หรือที่เรียกว่าแบบฝุ่น “dusty” หรือ “powdery”) ซึ่งมีความสามารถในการหมักได้อย่างรวดเร็วแต่จะไม่ค่อยตกตะกอนได้ดึ้นก เนื่องจากลอยตัวใน Wort ได้นานกว่า จึงมีอัตราการหมักที่สูงกว่า ยีสต์อีกชนิดหนึ่งคือแบบ Saaz (หรือที่เรียกว่า S.U. หรือแบบ “break”) ซึ่งจะรวมตัวกันตกตะกอนได้ง่ายกว่า และด้วยเหตุนี้จึงมีความสามารถในการหมักที่ต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับยีสต์เอล ยีสต์ลาเกอร์จะผลิตเบียร์ที่ไม่มี Ester และ Fusel Alcohol มากนัก เนื่องจากทำงานที่อุณหภูมิต่ำกว่า เบียร์สไตรล์ลาเกอร์จึงควรมีกลิ่นหอมที่สะอาด สะท้อนกลิ่นจากมอลต์และ/หรือฮอปที่ใช้ในการทำ Wort

Bacteria, แบคทีเรียเฉพาะอย่าง Lactobacillus delbrückii ถูกนำมาใช้ในการผลิตเบียร์สไตรล์ Berliner Weiss ซึ่งเป็นเบียร์ข้าวสาลีที่มีรสเปรี้ยวจากกรดแลคติกที่เข้มข้น จุลินทรีย์ชนิดอื่นก็ยังถูกนำมาใช้ในการผลิต Belgian Ale บางชนิด โดยเฉพาะเบียร์สไตรล์ Lambic ซึ่งมีระดับความเปรี้ยวที่หลากหลายตามลักษณะของสไตรล์ ซึ่งยีสต์ในสกุล Brettanomyces และแบคทีเรียหลายชนิดเป็นผู้สร้างรสชาติเหล่านี้ แบคทีเรียมักจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่โดยวิธี Gram stain จากห้องปฏิบัติการ โดยแบคทีเรียแบบ Gram-negative ที่มีบทบาทในการผลิตแลมบิก ได้แก่ Escherichia coli และสายพันธุ์ต่าง ๆ ของ Citrobacter และ Enterobacter อย่างไรก็ตาม แบคทีเรียเหล่านี้ไม่สามารถทนต่อระดับแอลกอฮอล์แม้ในปริมาณปานกลางได้ และจะไม่สามารถอยู่รอดได้ในเบียร์ที่เสร็จสมบูรณ์ ส่วนแบคทีเรียแบบ Gram-positive ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สกุล Pediococcus และ Lactobacillus โดยจุลินทรีย์เหล่านี้ใช้เส้นทางการหมักแบบที่แตกต่างจากยีสต์ Saccharomyces ซึ่งเรียกว่า Mixed Acid Fermentation Pathway โดยจะเกิดการสร้าง Ester จากแอลกอฮอล์ต่าง ๆ เพื่อไปเป็นกรดคาร์บอกซิลิกที่สอดคล้องกัน จึงทำให้เกิดความเปรี้ยวของกรดแลคติก (7) ในระดับการปนเปื้อนต่ำ แบคทีเรียแกรมบวกเหล่านี้อาจมีส่วนทำให้เกิดกลิ่นรสหวานคล้ายบัตเตอร์สก็อตช์ หรือกลิ่นเนย ซึ่งสัมพันธ์กับ Diacetyl และสารในกลุ่ม Vicinal Diketones ที่เกี่ยวข้อง

The Yeast Life Cycle

เมื่อยีสต์ถูกเติมลงไปใน Fresh wort กระบวนการหมักทั้งหมดสามารถแบ่งออกเป็นหลายช่วงหรือหลายระยะ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นส่วนหนึ่งของวงจรชีวิตของยีสต์ แม้ว่าแต่ละช่วงสามารถอธิบายแยกกันได้ แต่การเปลี่ยนผ่านระหว่างแต่ละช่วงนั้นเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และไม่ควรมองว่าเป็นส่วนที่แยกออกจากกันอย่างชัดเจน ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละช่วงนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย รวมถึงองค์ประกอบของ Wort, สภาพแวดล้อม, และปริมาณของยีสต์ที่เติมลงไป แหล่งอ้างอิงด้านการผลิตเบียร์เชิงเทคนิคส่วนใหญ่จะแบ่งวงจรชีวิตของยีสต์ออกเป็น 5 ระยะของการเจริญเติบโต ได้แก่ Lag, Accelerating, Exponential, Decelerating และ Stationary (8,9)

ผู้อ่านที่คุ้นเคยกับเวอร์ชันก่อนหน้าของคู่มือศึกษาสำหรับ BJCP อาจจำได้ว่า ก่อนการปรับปรุงครั้งนี้ ระยะ Growth Phase เคยถูกกล่าวถึงว่าเป็นระยะที่แยกออกมาต่างหากในกระบวนการพัฒนาของยีสต์ แม้ว่าการแบ่งเช่นนั้นจะสอดคล้องกับเอกสารอ้างอิงด้านการผลิตเบียร์สำหรับโฮมบริวบางแหล่ง แต่การแบ่งออกเป็น 5 ระยะตามที่กล่าวมานั้นเป็นที่นิยมมากกว่าในตำราเรียนจุลชีววิทยาและเอกสารการผลิตเบียร์เชิงเทคนิค

ระยะแรกของวงจรชีวิตเรียกว่า Lag Phase ซึ่งบางครั้งก็เรียกว่า Latent Phase ในช่วงนี้ ยีสต์จะเริ่มปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ที่พวกมันอยู่ และเริ่มสร้างเอนไซม์ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการย่อยน้ำตาลใน Wort ยีสต์จะใช้พลังงานสำรองภายในตัวยีสต์สำหรับกระบวนการนี้ ซึ่งได้แก่ คาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่งที่เรียกว่า โกลโคเจน ยีสต์จะทำการปรับตัวเองและประเมินระดับออกซิเจนที่ละลายอยู่ใน Wort ปริมาณรวมและสัดส่วนของกรดอะมิโน และปริมาณรวมและสัดส่วนของน้ำตาลที่มีอยู่ กรดอะมิโนบางชนิดในกลุ่มเล็ก ๆ ของกรดอะมิโนที่เรียกว่าเปปไทด์และน้ำตาลบางส่วนจะถูกนำเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้ในการแบ่งเซลล์ โดยปกติระยะนี้จะกินเวลาไม่นานมากนัก แต่ถ้ายีสต์ไม่แข็งแรง ระยะนี้อาจยืดเยื้อออกไปมาก และในที่สุดอาจนำไปสู่ปัญหาในการหมักได้ (1, 10)

จากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมา ยีสต์จะเข้าสู่ระยะถัดไปของวงจรชีวิตที่เรียกว่า Accelerating Phase ซึ่งบางครั้งเรียกว่า ระยะ Low kräusen stage ในช่วงระยะนี้ ยีสต์จะเริ่มแบ่งตัวโดยกระบวนการ budding เพื่อให้ได้ความหนาแน่นของเซลล์ที่เหมาะสมสำหรับการหมักจริง อัตราการแบ่งเซลล์จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะนี้ หากมีการเติมยีสต์ที่มีสุขภาพดีในปริมาณที่เพียงพอและมีสารอาหารที่เหมาะสมอยู่ การแบ่งเซลล์จะเกิดขึ้นเพียง 1 ถึง 3 รอบเท่านั้นจากจำนวนเริ่มต้น ยีสต์จะดูดซับออกซิเจนที่เติมเข้าไปใน Wort ในช่วงนี้ เพื่อสร้าง Sterols ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของผนังเซลล์ (10) มีบางความคิดเห็นเชื่อว่า Cold Trub สามารถให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ Sterols ได้ (11, 12) นอกจากนี้ยังมีข้อเสนออีกว่า หากมีการเติมยีสต์ในปริมาณที่เพียงพอจนไม่จำเป็นต้องเกิดการเจริญเติบโตของเซลล์อีก การเติมออกซิเจนอาจไม่จำเป็น (10, 13) แม้ว่าแนวคิดนี้ยังไม่ได้รับการยอมรับอย่างสมบูรณ์ (14, 15) แต่การวิจัยเพิ่มเติมอาจเปิดเผยตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นี้ การสังเคราะห์ Sterols เป็นกระบวนการปกติใน Wort ที่มาจากมอลต์ทั้งหมด อย่างไรก็ตามหาก Wort มีกลูโคสเกิน 0.4% กระบวนการนี้จะไม่เกิดขึ้น และยีสต์จะหมักกลูโคสแทน แม้จะมีออกซิเจนอยู่ในระบบก็ตาม ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า Glucose repression หรือ Crabtree effect

ในระยะ Exponential Phase อัตราการเจริญเติบโตของยีสต์จะคงที่ และอยู่ในระดับสูงสุดซึ่งถูกกำหนดโดยสายพันธุ์ของยีสต์ อุณหภูมิ และองค์ประกอบของ Wort ระยะนี้ยังถูกเรียกว่าระยะ Logarithmic (Log Phase) หรือ ระยะ High kräusen phase อีกด้วย ระยะนี้ยีสต์จะปรับตัวอย่างสมบูรณ์กับสภาพแวดล้อมของ Wort แล้ว และในช่วงนี้การลำเลียงกรดอะมิโนและน้ำตาลเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้ในการกระบวนการเผาผลาญจะเกิดขึ้นอย่างเข้มข้น ในระยะนี้ Ester จะเกิดจากการ Esterification ของ Fatty Acid กับเอทานอล และอาจเกิดจากการ Esterification ของ Higher alcohols ด้วยเช่นกัน Fusel alcohol สามารถเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนกรดอะมิโนไปเป็น Higher alcohols ผ่านการ Deamination, Decarboxylation และ Reduction เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิด Ester และ Fusel Alcohol ผู้ผลิตเบียร์ควรแน่ใจว่า: (a) ใน Wort มีไนโตรเจนอิสระที่ยีสต์สามารถนำไปใช้ได้ (FAN) ในปริมาณที่เหมาะสม, (b) Wort ถูกทำให้เย็นลงไม่เกิน 75°F (24°C) สำหรับเอล และ 55°F (13°C) สำหรับลาเกอร์ ก่อนเติมยีสต์, (c) Wort ที่เย็นแล้วได้รับการเติมอากาศอย่างเพียงพอแต่ไม่มากเกินไปก่อนเติมยีสต์, และ (d) อุณหภูมิของการหมักถูกควบคุมให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับสายพันธุ์ของยีสต์

ระยะที่สี่ของวัฏจักรชีวิตของยีสต์คือระยะ Deceleration Phase หรือเรียกว่า ระยะ Late kräusen phase ซึ่งในช่วงนี้อัตราการเจริญเติบโตของยีสต์จะค่อย ๆ ลดลง ณ จุดนี้ เอลยีสต์ จะได้ใช้และย่อยน้ำตาลส่วนใหญ่ใน Wort ไปแล้ว ส่วนลาเกอร์ยีสต์อาจยังคงลดค่า Gravity Point ของ Wort ได้ประมาณสี่หน่วยต่อวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากในช่วงเวลานี้เอง ยีสต์จะเริ่มเผาผลาญผลพลอยได้จากการหมักบางชนิดที่เคยขับออกมาระหว่างระยะ Low kräusen Phase โดยเฉพาะในช่วงนี้ อาจมีการทำ Diacetyl Rest เพื่อให้ยีสต์ดูดซึมและลดระดับ Diacetyl และสาร Diketones ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจส่งผลต่อรสชาติของเบียร์ได้ อุณหภูมิของเบียร์ในช่วง Diacetyl Rest นี้อาจถูกปล่อยไว้ให้เพิ่มขึ้นได้ถึง 68°F (20°C)

ระยะสุดท้ายคือระยะ Stationary Phase ซึ่งในช่วงนี้จำนวนเซลล์ยีสต์จะคงที่ประมาณหนึ่ง การ kräusen จะเริ่มลดลงและยีสต์จะตกตะกอนจากการแขวนลอยหรือที่เรียกว่าการ Flocculate ใน Deceleration Phase นี้ค่า Specific Gravity ของเบียร์จะเข้าใกล้ค่าปลายทาง และยีสต์จะเริ่ม Flocculate ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการย้ายเบียร์ไปยัง Secondary Fermenter เพื่อให้การ Attenuation สกิดสิ่งที่เหลืออยู่ในเบียร์ให้หมด โดยปกติจะเป็นน้ำตาลปริมาณน้อยที่เหลืออยู่ นอกจากนี้ยังเป็นการกำจัดยีสต์ส่วนเกินและ Trub ออก ที่จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์จากกระบวนการย่อยสลายตัวเองของยีสต์ (autolysis) หรือจากปฏิกิริยากับสารใน Trub สำหรับเบียร์สไตล์เอล ระยะนี้อาจใช้เวลาเพียงช่วงสั้น ๆ แต่สำหรับลาเกอร์นั้นอาจยาวนานถึง 4–6 สัปดาห์ หรือแม้แต่ 6 เดือนในกรณีของลาเกอร์แบบแช่เย็น ในระหว่างการ Lagering สิ่งสำคัญคือต้องไม่ทำให้เบียร์เย็นลงอย่างรวดเร็วเกินไป เพราะอาจทำให้เกิดการ Flocculate ก่อนเวลาอันควร ที่ส่งผลให้การหมักอาจไม่เสร็จสมบูรณ์ และยังมีผลพลอยได้ตกค้างอยู่ กฎทั่วไปคืออุณหภูมิไม่ควรลดลงเกิน 5°F (ประมาณ 3°C) ต่อวัน ไม่เช่นนั้นอาจทำให้ยีสต์เกิดอาการ Cold Shock ในช่วงนี้ยังจำเป็นต้องระวังไม่ให้อากาศกลับเข้าไปในเบียร์ เพราะอาจทำให้เกิดรสชาติจากการ Oxidation และอาจนำเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปปนเปื้อนในเบียร์ได้อีกด้วย

ระหว่างกระบวนการบรรจุเบียร์ ยีสต์สดอาจถูกเติมกลับเข้าไปอีกครั้ง โดยเฉพาะในกรณีที่เบียร์ได้ผ่านการลาเกอร์เป็นเวลานาน และ/หรือยีสต์ที่เหลืออยู่ไม่สามารถทำงานได้นัก วิธีการทั่วไปมีสองวิธีคือ (1) การทำ Bottle Conditioning ซึ่งหมายถึงการเติมยีสต์สดหรือยีสต์ที่หมักพร้อมกันกับน้ำตาลข้าวโพด (กลูโคส) เข้าไปในเบียร์ วิธีนี้มักใช้กับเบียร์เบลเยียมสไตล์ Trappist และ (2) การ kräusening คือการเติมเบียร์ใหม่ที่กำลังหมักอยู่ในช่วง high kräusen เข้าไปในเบียร์ที่เตรียมจะบรรจุ ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กับเบียร์ German Lager สำหรับเบียร์แบบ Bottle Condition โดยทั่วไปจะเติมยีสต์สดหรือยีสต์ที่หมักพร้อมกันกับน้ำตาล 250 มิลลิลิตรต่อเบียร์หนึ่งแบบท์ (5 แกลลอน หรือประมาณ 20 ลิตร) พร้อมกับน้ำตาล เพื่อให้ยีสต์ใหม่ย่อยน้ำตาลที่เติมเข้าไป ในเบียร์แบบ kräusening จะเติมเบียร์ที่กำลังหมักในช่วง high kräusen เข้าไปในเบียร์ที่กำลังจะถูกรวบรวม โดยปริมาณเบียร์ที่เติมเข้าไปในนั้นมักจะอยู่ที่ประมาณ 20% ของปริมาณเบียร์ทั้งหมด วิธีการนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 2 อย่าง คือ เพื่อเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับเบียร์ และเพื่อช่วยกำจัดรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งอาจเกิดจากการหมักครั้งก่อนหน้านี้

Control of Fermentation By-Products

Esters สามารถควบคุมได้โดยการเลือกสายพันธุ์ของยีสต์, Wort Gravity, การเติมอากาศให้กับ Wort, และอุณหภูมิในการหมัก โดยทั่วไป ยีสต์สายพันธุ์เอล จะผลิตเอสเทอร์ในระดับที่สูงกว่า แม้จะมีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์เอลชนิดต่าง ๆ ก็ตาม ส่วนยีสต์ลาเกอร์ ก็สามารถผลิตเอสเทอร์ได้เช่นกันหากหมักในอุณหภูมิที่อุ่นเกินไป ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้ในกระบวนการผลิตเบียร์สไตล์ Bière de Garde ของฝรั่งเศส Wort Gravity ก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญ Ester ที่เป็นเอกลักษณ์ของเบียร์เบลเยียมสไตล์ Trappist ไม่ได้เกิดจากสายพันธุ์ยีสต์เพียงอย่างเดียว แต่ยังเกิดจาก Wort ที่มีความเข้มข้นสูงอีกด้วย การเติมอากาศให้ Wort ก็มีบทบาทสำคัญ เพราะเส้นทางการผลิต Ester จะแข่งโดยตรงกับกระบวนการดูดซึมออกซิเจนและการเปลี่ยนออกซิเจนไปเป็น Sterols (16) สุดท้าย อุณหภูมิของการหมักก็มีบทบาทสำคัญเช่นกัน มีการสังเกตว่า ปริมาณการเกิด Ester สามารถเพิ่มขึ้นได้ถึงสี่เท่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิการหมักจาก 60 °F ไปเป็น 68 °F (หรือจาก 16 °C เป็น 20 °C) (1)

Phenols สามารถถูกสร้างขึ้นได้โดยยีสต์ที่ลอยในอากาศ (Wild yeast) บางชนิด ดังนั้นการควบคุมไม่ให้สารเหล่านี้เกิดขึ้นในเบียร์สไตล์ที่ไม่ต้องการกลิ่นรสเหล่านี้จึงขึ้นอยู่กับการรักษาความสะอาดที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม มีข้อยกเว้นในกรณีของเบียร์ German Wheat ซึ่งจะมีสาร Phenol ชื่อ 4-vinylguaiacol ที่ให้กลิ่นคล้ายกานพลู โดย Phenol ตัวนี้ถูกผลิตขึ้นจากยีสต์สายพันธุ์พิเศษของ *S. cerevisiae* เมื่อตัวตั้งต้นคือกรด Ferulic ที่มีอยู่ใน Wort

ระดับของกรดอะมิโนนี้สามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มขั้นตอน Ferulic Acid Rest ที่อุณหภูมิ 111 °F หรือ 44 °C ระหว่างการ Mash (17) สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาอ้างอิงจากหัวข้อ “Beer Characteristics” ด้านล่าง

Fusel alcohols จะถูกสร้างขึ้นจากการเผาผลาญกรดอะมิโน ดังที่กล่าวไปก่อนหน้านี้ การเกิด Fusel Alcohol จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิในการหมักสูงขึ้น และเช่นเดียวกับ Ester ซึ่ง Fusel Alcohol ก็เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของ Wort สุดท้าย ยีสต์ที่ลอยมาในอากาศ (Wild yeast) หลายสายพันธุ์มักจะผลิต Fusel Alcohol ในปริมาณที่มากเกินไป ดังนั้นการรักษาความสะอาดอย่างเหมาะสมจึงมีความสำคัญในการลดการเกิดของสารเหล่านี้ (1)

Diacetyl สารตั้งต้นของ Diacetyl จะถูกสร้างขึ้นระหว่างกระบวนการเผาผลาญของยีสต์ แต่มันจะยังไม่ถูกเปลี่ยนเป็น Diacetyl จนกว่าจะถึงช่วงที่ยีสต์มีการทำงานอย่างเต็มที่ในระหว่างการหมัก ปัจจัยที่เพิ่มโอกาสในการเกิด Diacetyl ได้แก่ อุณหภูมิการหมักที่สูงขึ้น และการมีออกซิเจนเข้าสู่ระบบ แต่สายพันธุ์ของยีสต์ก็เป็นอีกปัจจัยที่สำคัญเช่นกัน Diacetyl และสารประกอบที่เกี่ยวข้องสามารถถูกกำจัดออกไปได้โดยยีสต์เท่านั้น และต้องผ่านการเปลี่ยนรูปเป็นสารประกอบที่แทบไม่มีกลิ่นรสอย่าง Butanediol ปัจจัยหลายประการสามารถช่วยในกระบวนการนี้ เช่น การคงอุณหภูมิการหมักให้อยู่ในระดับที่เพียงพอในช่วง Decelerating และ Stationary Phase ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น แม้ว่าอุณหภูมิการหมักที่สูงจะช่วยเร่งการเกิด Diacetyl แต่ก็ช่วยส่งเสริมการลดระดับของมันได้มากกว่า ดังนั้นผลสุทธิคือ Diacetyl จะมีระดับต่ำกว่าในเบียร์ที่เสร็จสมบูรณ์ นี่มักเป็นสิ่งที่สร้างความสับสนให้กับกรรมการเบียร์ แต่ก็เหตุผลสำคัญในการทำ Diacetyl Rest สำหรับเบียร์ประเภทลาเกอร์ การลดระดับ Diacetyl ยังขึ้นอยู่กับว่ายีสต์ต้องยังคงสัมผัสอยู่กับน้ำเบียร์ ดังนั้นการแยกเบียร์ออกจากยีสต์เร็วเกินไปก็อาจทำให้ระดับของ Diacetyl สูงขึ้นได้ และสุดท้ายดังที่กล่าวไว้ Diacetyl สามารถถูกผลิตได้โดยแบคทีเรีย Gram-positive ดังนั้นการรักษาความสะอาดอย่างเหมาะสมและการควบคุมในระหว่างการ Propagation ของยีสต์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดการปรากฏของสารนี้ (1)

References

1. G. J. Fix & L. A. Fix, An Analysis of Brewing Techniques (Brewers Publications, 1997).
2. Information about specific strains is available from most yeast suppliers, including Wyeast (<http://www.wyeastlab.com>) White Labs (<http://www.whitelabs.com>).
3. J. Busch, "A Matter of Immense Gravity", Brewing Techniques 4(2), 20 (1996).
4. G. J. Fix, Principles of Brewing Science (Brewers' Publications, 1989).
5. G. J. Fix, "Diacetyl: Formation, Reduction and Control" Brewing Techniques 1(2), 20 (1993).
6. G. J. Noonan, New Brewing Lager Beer, Brewers' Publications, pp. 89-99 (1996)
7. J. Liddil, "Practical Strategies for Brewing Lambic at Home", Brewing Techniques 5(4), 38 (1997).
8. Malting and Brewing Science, Vol. II, ed. J.S. Hough, D.E. Briggs, R. Stevens and T.W. Young, p. 617 (Chapman and Hall, London, 1982).
9. W. Kunze, Technology Malting and Brewing, p. 80 (VLB, Berlin, 1996).
10. J.-X. Guinard, M. Miranda, & M. J. Lewis, "Yeast Biology and Beer Fermentation", Zymurgy 12(4), 14 (1989).
11. T. Aquila, "The Biochemistry of Yeast" Brewing Techniques 5(2) pp. 50-57 (1997)
12. G. W. Knull, "Readers' Technical Notes: The Trouble with Trubless Fermentations", Brewing Techniques 4(5), 14 (1996).
13. P. Daugherty, J. Adkins, and S. Bickham respond to reference 13 in Readers' Technical Notes, Brewing Techniques 5(1), 16 (1997).
14. G. J. Noonan, Scotch Ale (Brewers Publications, 1993).
15. D. Miller, "Readers Technical Notes: Putting in a Good Word for Wort Aeration", Brewing Techniques 5(3), 10 (1997).
16. P. Rajotte, Belgian Ale (Brewers' Publications, 1992).
17. E. Warner, German Wheat Beer (Brewers Publications, 1992).

G. Beer Characteristics

โดย Scott Bickham

Introduction

เนื้อหาส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ภาพรวมของรสชาติและข้อบกพร่องที่สำคัญซึ่งอาจพบได้ขณะทำการตัดสินเบียร์ รสชาติบางอย่างอาจถือเป็นสิ่งที่ต้องการในบางสไตล์ แต่อาจไม่เหมาะสมในสไตล์อื่น และความเหมาะสมดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของรสชาติ ด้วยเหตุนี้ ลักษณะเหล่านี้จึงไม่ถือว่าเป็น Off-Flavor ทั้งหมด รูปแบบหนึ่งของหน้าของข้อบกพร่องที่พบบ่อยในเบียร์สามารถดูได้ที่เว็บไซต์ของ BJCP: <http://www.bjcp.org/faults.php> แต่ในส่วนนี้ของคู่มือการศึกษาของ BJCP จะมีคำอธิบายที่ครอบคลุมมากกว่า ซึ่งถือเป็นคำตอบระดับ Master สำหรับคำถามลักษณะเบียร์ (T1) และเนื้อเบียร์/ความรู้สึกในปาก (T3) ในการสอบ BJCP Beer Written Proficiency Exam คำอธิบายเหล่านี้ได้รับการปรับปรุงและขยายเพิ่มเติมในปี 2017 โดยมีการแก้ไขเนื้อหาอย่างมากเพื่อสะท้อนความเข้าใจที่พัฒนาไปเกี่ยวกับต้นกำเนิดของลักษณะรสชาติในเบียร์ และวิธีการที่รสชาติเหล่านี้ถูกรับรู้ แม้ว่าคำอธิบายบางส่วนจะกล่าวถึงสารประกอบทางเคมีที่เป็นต้นเหตุของรสชาตินั้น ๆ แต่จุดเน้นจะอยู่ที่การรับรู้รสชาตินั้นอย่างไร และรสชาตินั้นเหมาะสมหรือไม่ในสไตล์ของเบียร์แต่ละประเภท

Acetaldehyde

สารประกอบนี้มีรสชาติและกลิ่นคล้าย Fresh-cut green apple และบางครั้งอาจพบในระดับต่ำในแบบ Grass, Green leaves หรือ Latex paint สารนี้โดยปกติจะถูกยีสต์เปลี่ยนให้เป็นเอทานอลในช่วง Secondary Fermentation แต่กระบวนการออกซิเดชันของเบียร์ที่หมักเสร็จแล้วอาจย้อนให้เกิดกระบวนการนี้ โดยเปลี่ยนเอทานอลกลับไปเป็น Acetaldehyde ระดับของสารนี้ที่สูงมักพบในเบียร์ที่ยังไม่เสร็จเต็มที่ (green beer) หรือเมื่อเบียร์ถูกแยกออกจากยีสต์ก่อนเวลาอันควร นอกจากนี้ยังสามารถเกิดจากการเน่าเสียของเบียร์ที่เกิดจากแบคทีเรีย เช่น Zymomonas หรือ Acetobacter กลิ่นรสนี้ยังอาจเป็นผลมาจากการเติมออกซิเจนใน Wort ที่ไม่เพียงพอ และแม้ผลพลอยได้จากยีสต์เหล่านี้มักจะเป็นสารกลางในกระบวนการหมัก แต่ในบางกรณีอาจยังคงเหลืออยู่หลังการหมัก แม้ว่า Acetaldehyde จะถือว่าเป็นข้อบกพร่องโดยทั่วไป แต่การพบในระดับต่ำสามารถยอมรับได้ในกลิ่นและรสของเบียร์ Kellerbier ซึ่งมักจะมีลักษณะของยีสต์เด่นกว่าเบียร์เยอรมันที่ผ่านการ Lagering

Alcoholic

รสชาตินี้อาจถูกรับรู้ได้จากกลิ่นและรสที่มีลักษณะ spicy หรือ vinous และมักมาพร้อมกับความรู้สึกอุ่นหรือซ่าที่ปาก แอลกอฮอล์ชนิดที่เรียบง่ายที่สุดและพบมากที่สุดในเบียร์คือเอทานอล ซึ่งเกิดจากการหมักกลูโคสและน้ำตาลที่เรียบง่ายอื่น ๆ แต่ Higher หรือ Fusel Alcohol มักมีอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าระดับที่สามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัส แต่ระดับที่สูงขึ้นมักเกี่ยวข้องกับ การเติมยีสต์ในปริมาณที่น้อยเกินไป, ระดับออกซิเจนที่ละลายใน wort ก่อนเติมยีสต์น้อยเกินไป หรือระดับไนโตรเจนที่พร้อมใช้งานในรูปอิสระ (FAN) ที่ต่ำเกินไป ความบกพร่องเหล่านี้ทำให้ยีสต์ต้องใช้กรดไขมันจาก Trub เป็นแหล่งของออกซิเจนและคาร์บอน ทำให้เกิดแอลกอฮอล์สายยาวในสัดส่วนที่มากขึ้น ใน Wort ที่มีความเข้มข้นสูงและอุณหภูมิการหมักที่สูงก็มีแนวโน้มที่จะเพิ่มความเข้มข้นของ Higher Alcohol เหล่านี้เช่นกัน เนื่องจากกิจกรรมของยีสต์ที่เพิ่มขึ้น ลักษณะของแอลกอฮอล์เป็นที่ต้องการในเบียร์ประเภทเอลและลาเกอร์ที่มีความเข้มข้นสูง เช่น Eisbock, Imperial Stout และ English หรือ American Barleywine ตราบใดที่ไม่มีรสที่คล้าย Solvent ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับระดับของ Ester หรือ Fusel Alcohol ที่สูงเกินไป

Astringency

รสชาตินี้ให้ความรู้สึกฝาดในปาก คล้ายกับการเคี้ยวเปลือกของผลไม้สดๆ หรือเหมือนกับการแช่ใบชาดำไว้นานเกินไป อาจเกิดจากการสกัดแทนนินออกจากเปลือกของเมล็ดธัญพืช ซึ่งอาจมาจากการบดเมล็ดที่ละเอียดเกินไป การ Sparge มากเกินไป หรือการใช้ น้ำ Sparge ที่มีค่า pH สูงกว่า 6.0 และ/หรืออุณหภูมิสูงกว่า 170 °F (77 °C) น้ำที่มีปริมาณซัลเฟตหรือแมกนีเซียมสูง อาจเพิ่มระดับของความฝาดได้ ความฝาดยังอาจเกิดจากโพลีฟีนอลที่เกิดขึ้นจากการปนเปื้อนโดยแบคทีเรีย Acetobacter หรือ ยีสต์ที่ลอยมาในอากาศ แหล่งอื่นที่เป็นไปได้คือการเกิดออกซิเดชัน ซึ่งในกรณีนี้สารที่ทำให้เกิดความฝาดคือโพลีฟีนอลและแอลดีไฮด์ สุดท้าย Spice อย่าง Coriander, Orange peel และ Cinnamon ก็สามารถทำให้เกิดรสฝาดได้เช่นกัน แต่รสเหล่านี้มักจะนุ่มนวลลงเมื่อเบียร์ถูกเก็บไว้นานขึ้น ระดับการหมักที่มากเกินไปและระดับ Dextrin ที่ต่ำเกินไปสามารถเพิ่มการรับรู้ถึงความฝาดได้

แม้ว่าความฝาดจะไม่ใช่ที่ต้องการในเบียร์ส่วนใหญ่ แต่ความฝาดในระดับต่ำสามารถยอมรับได้ในเบียร์บางสไตล์ เบียร์เอลที่มีการใช้ฮอปหนัก เช่น American IPA อาจมีความฝาดได้เล็กน้อย ตราบใดที่รสสัมผัสในตอนจบไม่หายเกินไป ความฝาดระดับต่ำก็เป็นที่ยอมรับได้ในเบียร์เอลสีเข้มบางชนิด เช่น American Porter ที่ใช้มอลต์คั่ว ในเบียร์ Flanders Red Ale อาจมีความฝาดในระดับต่ำถึงปานกลาง ซึ่งถือเป็นลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจาก Oud Bruin ซึ่งไม่ควรมียุสฝาดเลย

Bitterness

แหล่งที่มาหลักของความขมในเบียร์คือ Iso-Alpha Acids ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนโครงสร้างของ Alpha Acid ในฮอประหว่างการต้ม เมื่อผ่านกระบวนการอย่างถูกต้อง ความขมในเบียร์ที่โฮปสูงจะคงอยู่ใน aftertaste แต่ไม่ควรมีความขมที่กระด้างเกินไป อย่างไรก็ตาม ความขมที่มากเกินไปจะถูกรับรู้เป็นรสชาติ dry ฝาด และกระด้าง โดยเฉพาะที่บริเวณด้านหลังของลิ้น ซึ่งอาจเกิดจากการใช้ฮอปมากเกินไป โดยเฉพาะเมื่อใช้ฮอปที่มีปริมาณ Alpha Acid สูง หรืออาจเกิดจากการใช้ฮอปที่เก่าหรือเสื่อมสภาพ ซึ่ง Beta Acid เมื่อเกิดการออกซิเดชันจะสร้างสารขมที่ไม่พึงประสงค์และสามารถละลายน้ำได้ จึงอาจพบในระดับสูงในเบียร์สำเร็จ สารให้ความขมอาจเกิดจากการออกซิเดชันหรือการปนเปื้อนโดยยีสต์ในอากาศ ซึ่งในกรณีนี้มักมีรสชาติผิดปกติอื่นร่วมด้วย เช่น ความฝาด

ระดับความขมที่สูงสามารถพบได้ในเบียร์ที่ใช้ฮอปอย่างเข้มข้น เช่น IPA และ American Barleywine ในเบียร์ดำบางประเภท เช่น American Porter และ Imperial Stout ความขมจากฮอปอาจผสมผสานกับรสคั่วจากมอลต์สีเข้มได้ แต่รสที่เกิดขึ้นไม่ควรมีความไหม้เกรียมหรือกระด้างเกินไป น้ำที่มีปริมาณซัลเฟตสูงมักถูกใช้ในการผลิตเบียร์บางสไตล์ เช่น British Bitters, English IPA และ German Pils ซึ่งในกรณีนี้ แร่ธาตุในน้ำสามารถเสริมให้รสสัมผัสในตอนจบ dry ขึ้น และช่วยเน้นความขมจากฮอปให้เด่นชัดขึ้น

Body

ลักษณะของเนื้อเบียร์ (Body) หมายถึงความแน่นหนา ความหนืด หรือความหนาแน่นที่รู้สึกได้บนลิ้นและการรับรส คำที่ใช้บรรยายมีตั้งแต่ Watery ไปจนถึง Satiating หรือ Thick เนื้อเบียร์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของความรู้สึกในปาก (mouthfeel) ซึ่งรวมถึงความรู้สึกทางกายภาพอื่น ๆ เช่น Astringency, Alcoholic warmth และความซ่าของคาร์บอนเนชัน ซึ่งองค์ประกอบทั้งหมดนี้รวมกันเป็นสิ่งที่กำหนดว่าเบียร์นั้นกระตุ้นต่อการรับรสอย่างไร เนื้อเบียร์ถูกกำหนดหลัก ๆ จากระดับของ Dextrin และโปรตีนสายกลาง การขาด Dextrin เกิดจากอุณหภูมิในการ Saccharification ที่ต่ำเกินไป การใช้ Adjunct ที่สามารถหมักได้จนหมดเกินไป หรือการใช้สายพันธุ์ยีสต์ที่หมักได้สูง ระดับโปรตีนต่ำอาจเกิดจากการทำ Protein Rest ที่สั้นหรือยาวเกินไป หรือทำในอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไป นอกจากนี้ ปริมาณแอลกอฮอล์ที่สูงยังสามารถทำให้เนื้อเบียร์ที่รับรู้ได้บางลง เนื่องจากความหนาแน่นของเอทานอลน้อยกว่าน้ำ

ในทำนองเดียวกัน ระดับคาร์บอนเนชันที่สูงจะลดความรู้สึกของความหนาแน่นของเบียร์ในการรับรส เนื่องจากผลของแก๊สที่ละลายอยู่ต่อความหนาแน่นของเบียร์ วิธีแก้ทั่วไปสำหรับเนื้อเบียร์ที่บางเกินไป ได้แก่ การเติมมอลต์ Dextrin หรือเติมธัญพืชแบบ Unmalt flaked grain เช่น ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต หรือข้าวสาลีลงไปในสูตร เนื้อเบียร์ที่บางเหมาะสมในเบียร์สไตล์ American Light Lager และ Lambic แต่ไม่เหมาะกับเบียร์ที่เน้นมอลต์อย่างชัดเจน เช่น Barleywine, Scotch Ale และ Doppelbock

Cheesy (Isovaleric Acid)

Isovaleric Acid รับรู้ได้หลักๆ ผ่านกลิ่น โดยมีกลิ่นคล้าย Aged hard cheese หรือถูกอธิบายออกเป็น Goaty, Sweaty หรือ Putrid เกณฑ์ความสามารถในการรับรู้รสชาติ Off-flavor นี้จะแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละบุคคล ดังนั้นระดับที่กรรมการบางคนถือว่าเป็นข้อเสียร้ายแรง อาจไม่สามารถตรวจจับได้โดยกรรมการคนอื่น Isovaleric Acid มักมีต้นกำเนิดจากการใช้ฮอปเก่า หรือ ฮอปที่ถูกทำให้แห้งหรือเก็บรักษาอย่างไม่เหมาะสมที่อุณหภูมิสูงและสัมผัสกับออกซิเจน ในกระบวนการออกซิเดชันนี้ กลุ่มของ Isovaleryl จะถูกแยกออกจาก Humulene Alpha Acid และกลายเป็นสารที่ให้กลิ่นรส Isovaleric Acid ยังสามารถเกิดขึ้นได้จากยีสต์ Brettanomyces ซึ่งในระดับต่ำสามารถเพิ่มความซับซ้อนให้กับเบียร์สไตล์ English Old Ale ได้ ระดับที่สูงกว่านั้นอาจพบได้ในเบียร์เปรี้ยวแบบยุโรป (ยกเว้น Oud Bruin) และ American Wild Ale อย่างไรก็ตาม หากไม่อยู่ในสไตล์เหล่านี้ จะถือว่าเป็นข้อบกพร่อง และควรแก้ไขโดยการใชฮอปสดใหม่ที่เก็บรักษาอย่างถูกต้อง – โดยเก็บไว้ในช่องแช่แข็งในภาชนะสุญญากาศที่ไม่มีออกซิเจน หรือโดยการควบคุมสภาวะที่เหมาะสมหากเกิดจาก Brettanomyces

Diacetyl

สารประกอบนี้เป็นสาเหตุของกลิ่นและรสที่คล้าย Artificial butter, Butterscotch หรือ Toffee-like และอาจทำให้เกิดความรู้สึกลิ้นบนลิ้น ผู้ทดสอบจำนวนมากไม่สามารถรับรู้ Diacetyl ได้ไม่ว่าจะอยู่ในความเข้มข้นระดับใด ดังนั้นกรรมการควรตระหนักถึงข้อจำกัดของตนเอง กลิ่นคาราเมลในระดับต่ำบางครั้งอาจถูกเข้าใจผิดว่าเป็น Diacetyl แต่การฝึกฝนเรื่อง Off-flavor ควรช่วยกรรมการให้สามารถแยกแยะความแตกต่างได้ Diacetyl เป็นผลพลอยได้จากการหมัก ซึ่งปกติจะถูกยีสต์ดูดซับและลดทอนลง เป็นสารประกอบที่ไม่มีพิษภัยที่เรียกว่า Diols ใน Diacetyl ระดับที่สูงอาจเกิดจากการแยกเบียร์ออกจากยีสต์เร็วเกินไป หรือจากการที่ Wort สัมผัสกับออกซิเจนระหว่างการหมัก การมี FAN ในระดับที่ต่ำ หรือการกลายพันธุ์ของยีสต์ก็อาจยับยั้งความสามารถของยีสต์ในการลด Diacetyl ได้เช่นกัน Diacetyl ยังสามารถเกิดขึ้นได้ในระยะแรกของการบ่มเบียร์โดยแบคทีเรียกรดแลคติก โดยเฉพาะ Pediococcus damnosus

ควรสังเกตว่า อุณหภูมิการหมักที่สูงจะส่งเสริมทั้งการเกิดและการกำจัด Diacetyl แต่กระบวนการกำจัดจะมีประสิทธิภาพมากกว่า ด้วยเหตุนี้ โรงเบียร์ที่ผลิตลาเกอร์จึงมักใช้กระบวนการ Diacetyl Rest ที่เป็นการเก็บเบียร์ไว้ที่อุณหภูมิระหว่าง 60-65 °F (15-18 °C) เป็นเวลาสองสามวันหลังจากการ Racking ไปยังถังบ่ม แม้จะไม่ค่อยมีการใช้ในหมักต้มเบียร์ที่บ้าน แต่เทคนิค kräusening ก็สามารถนำมาใช้เพื่อลด Diacetyl ได้ เทคนิคนี้เป็นการเติมยีสต์สดที่อยู่ในช่วงขยายตัว ทำให้สามารถกำจัด Diacetyl ได้อย่างรวดเร็ว Diacetyl ในระดับต่ำสามารถยอมรับได้ในบางสไตล์เบียร์ แต่ไม่ควรบ่มหรือเด้นเกินไประยะที่ยอมรับได้ เช่น Czech Lagers, English Bitters, Brown และ Dark British Beers รวมถึง Irish Red Ale ส่วนเบียร์ประเภท German lagers (ยกเว้น Kellerbier), Irish Stout, American ales และ Belgian ales ไม่ควรพบ Diacetyl

DMS/Vegetal

DMS หรือ Dimethyl-sulfide เป็นหนึ่งในกลุ่มของสารเคมีที่ให้กลิ่นและรสคล้ายผักต้ม โดยเฉพาะ corn, celery, cabbage, onion หรือ parsnips ในกรณีที่มีระดับสูงมาก อาจให้กลิ่นคล้าย shellfish หรือกลิ่นของน้ำต้มกุ้ง สารที่เกี่ยวข้องอีกชนิดหนึ่งคือ Dimethyl-trisulfide (DMTS) ซึ่งให้รสคล้าย Cooked onions หรือ Onion soup โปรไฟล์รสนี้แตกต่างจากกลิ่นหัวหอมสดที่เกิดจากสารกลุ่ม Mercaptan บางชนิด (ดูคำอธิบายเกี่ยวกับ Onion-like/Catty ด้านล่าง)

DMS มักเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ S-methyl-methionine (SMM) ที่เกิดจากความร้อน แต่โดยทั่วไปส่วนใหญ่จะระเหยออกไประหว่างการต้ม Wort แบบเปิดที่เดือดพล่านเป็นเวลานาน หากต้มสั้นเกินไป ต้มเดือด หรือปิดฝาระหว่างต้ม รวมถึงการทำให้ Wort เย็นช้าเกินไป อาจทำให้มี DMS อยู่ในเบียร์สำเร็จในระดับที่สูงผิดปกติ นอกจากนี้ DMS บางส่วนยังถูกจัดออกระหว่างการหมักที่รุนแรงด้วยเหตุนี้เอง เบียร์ลาเกอร์และเอลที่บ่มเย็นอาจมี DMS สูงกว่าเอลที่หมักด้วยอุณหภูมิที่อุ่นกว่า ยีสต์ในอากาศ หรือแบคทีเรีย Zymomonas อาจทำให้เกิด DMS ในระดับสูงจนทำให้เบียร์ดื่มไม่ได้ Pilsner มอลต์มี SMM มากถึงแปดเท่าของ Pale มอลต์ หรือมอลต์ชนิดอื่นที่ผ่านการคั่วที่อุณหภูมิปานกลางถึงสูง ดังนั้นเบียร์ที่ใช้ Pilsner มอลต์แบบ 2-row หรือ 6-row เป็นหลักมักมีลักษณะของ DMS ต่ำๆ ซึ่งพบได้บ่อยกว่าการต้ม Wort แบบปิดเสียอีก DMS ในระดับต่ำสามารถ

ยอมรับได้ในลาเกอร์สีอ่อนหลายประเภท เช่น American Lager, Cream Ale, International Lager, Munich Helles และ German Pils แต่ DMS ไม่เหมาะสมในเอล, Czech lager, Amber lager หรือ Dark Lager

Estery/Fruity

กลิ่นและรสในลักษณะนี้จะทำให้นึกถึง Banana, Strawberry, Pear, Apple, Plum, Papaya และ/หรือผลไม้อื่น ๆ สารประกอบที่เป็นต้นเหตุคือ Ester ซึ่งเกิดจากการรวมกันของแอลกอฮอล์กับ Organic Acid ระดับ Ester ที่สูงเป็นผลมาจากสายพันธุ์ของยีสต์ อุณหภูมิในการหมักที่สูง Wort ที่มีความเข้มข้นสูง การเผาผลาญกรดไขมันใน Trub อัตราการใส่ยีสต์ที่ต่ำ และ/หรือการเติมอากาศใน Wort ที่ไม่เพียงพอ รสชาติในกลุ่มนี้ถือว่าเป็นสิ่งที่ต้องการในเอลส่วนใหญ่ โดยเฉพาะสไตล์เบลเยียมและอังกฤษ Ester ที่พบมากที่สุดโนเบียร์คือ Ethyl acetate อย่างไรก็ตาม สารนี้มีเกณฑ์การรับรู้กลิ่นสูง และมักจะถูกตรวจพบในลักษณะกลิ่น Nail-polish remover (acetone) เมื่อมีความเข้มข้นสูง แต่ถ้ามีในระดับต่ำ สารนี้จะมีกลิ่นหอมคล้าย Pear มี Ester 3 ชนิดที่รับรู้ได้ชัดเจนในเบียร์คือ: Isoamyl-acetate ซึ่งให้กลิ่นกล้วยใน German Weissebier, Ethyl butyrate ที่ให้กลิ่นผลไม้เมืองร้อน และหอมฝรั่ง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรสชาติโนเบียร์เบลเยียมหลายชนิด, และ Ethyl hexanoate ซึ่งให้กลิ่นแอปเปิ้ลแดง

ลักษณะแบบผลไม้ยังสามารถเกิดจากฮอปได้เช่นกัน โดยฮอปมีสารไฮโดรคาร์บอนที่เป็นต้นเหตุของกลิ่น Woody, Herbal, Piney และ Resiny จากฮอปสด แม้ว่าสารเหล่านี้จะมีอยู่ในระดับต่ำในเบียร์ที่ใช้การ Kettle-hopped แต่พวกมันไม่เสถียรเมื่อได้รับความร้อน และจะเปลี่ยนไปเป็นสารอะโรมาติก เช่น Geraniol และ Linalool ซึ่งให้กลิ่น Floral และ Limonene ซึ่งให้กลิ่น Citrus และ Lemongrass แม้ว่าสารเหล่านี้จะเป็นแอลกอฮอล์ในเชิงเทคนิค แต่กลิ่นที่พวกมันให้ในเบียร์ที่มีฮอปสูงจะอยู่ในส่วนเดียวกันกับ Ester บน Beer Flavor Wheel และมักถูกรวมไว้ในกลุ่มกลิ่น Fruity Ester เมื่อทำการตัดสินเบียร์

Grassy

นี่คือรสชาติและกลิ่นที่ทำให้นึกถึงหญ้าสดที่เพิ่งตัด (Freshly cut grass) หรือใบไม้สีเขียว (Green leaves) สารประกอบที่เป็นต้นเหตุได้แก่ Hexanal และ Heptanal ซึ่งเป็นอัลดีไฮด์ที่เกิดจากกระบวนการออกซิเดชันของแอลกอฮอล์ในเบียร์ที่เสร็จแล้ว หรือจากการเสื่อมสภาพของมอลต์หรือฮอปที่เก็บรักษาไม่เหมาะสม ปัญหานี้มักเกิดขึ้นเป็นพิเศษเมื่อวัตถุดิบเหล่านี้ถูกเก็บในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้น ซึ่งเป็นเหตุผลว่าทำไมเบียร์ที่ใช้ฮอปสด ("wet-hopped") ซึ่งยังไม่ผ่านการอบแห้งอย่างสมบูรณ์ จึงอาจมีกลิ่นหญ้าได้ ฮอปบางสายพันธุ์จากอังกฤษและอเมริกา เช่น Fuggles และ Mosaic อาจให้กลิ่นหญ้าได้ โดยเฉพาะเมื่อใช้ในช่วงปลายการต้ม หรือใช้ในรูปแบบ dry hopping ฮอปเกือบทุกชนิดสามารถให้รสหญ้าได้หากปล่อยให้สัมผัสกับเบียร์นานเกินไป ดังนั้นการจำกัดระยะเวลาในการ dry hop ไม่เกินสิบวัน และการใช้ฮอปที่สดใหม่ จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดลักษณะนี้ได้ ระดับต่ำของรสและกลิ่นหญ้าเป็นที่ยอมรับได้ในเบียร์ที่ dry-hop เช่น English IPA, American Pale Ale และ IPA แต่หากมีมากเกินไปจะถือว่าเป็นข้อบกพร่อง

Head Retention

การคงตัวของฟองเบียร์ที่ดีสามารถวัดได้ด้วยสายตา โดยดูจากระยะเวลาที่ฟองยุบตัวลงเหลือครึ่งหนึ่งของความสูงที่เริ่มต้น ซึ่งควรใช้เวลาอย่างน้อยหนึ่งนาทีก่อนที่เบียร์ที่หมักและบ่มอย่างเหมาะสม ลักษณะของฟองควรมีเม็ดฟองที่เรียงตัวสม่ำเสมอและแน่น ทั้งคราบฟอง (Lace) ไว้บนแก้วขณะดื่ม ปัจจัยที่ส่งเสริมการคงตัวของฟองที่ดี ได้แก่ Isohumulones, ค่า Original Gravity ที่สูง, ปริมาณแอลกอฮอล์ในระดับปานกลาง, Dextrin และระดับของโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลปานกลางถึงสูง การมีคาร์โบเนชั่นที่เพียงพอก็มีความสำคัญเช่นกัน แม้ปัจจัยเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับสไตล์ของเบียร์ แต่โดยทั่วไป ผู้ผลิตสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนได้โดยการปรับระยะเวลาและอุณหภูมิของการทำ Protein Rest และการใช้ Adjunct อย่าง Flaked wheat หรือ barley กรดไขมันที่หลงเหลือจาก Trub และแก้วที่ไม่สะอาดจะส่งผลต่อความคงตัวของฟอง เพราะทำให้แรงตึงผิวของฟองลดลง ทำให้ฟองยุบตัวเร็วเกินไป เบียร์สไตล์ที่ควรมีการคงตัวของฟองที่ดี ได้แก่ German Pils, Witbier และ Belgian Blond Ale ส่วนเบียร์สไตล์ที่อาจมีการคงตัวของฟองต่ำหรือไม่ค่อยดี ได้แก่ Eisbock, Imperial Stout และ English และ American Barleywines

Husky/Grainy

การรับรู้สามารถรับรู้ได้ทั้งในกลิ่นและรส โดยจะมีลักษณะคล้ายธัญพืชดิบหรือเมล็ดพืชที่กำลังงอก และมักจะมาพร้อมกับความฝาดแห้ง สารประกอบที่เป็นสาเหตุหลักคืออัลดีไฮด์ที่พบในมอลต์ และกลิ่น/รสที่คล้ายเปลือกธัญพืชหรือรสธัญพืชอาจเกิดขึ้นในเบียร์หากมอลต์ถูกบดจนละเอียดเกินไป เปลือกของธัญพืชถูกทำลาย เวลาการทำ Mashing นานเกินไป อุณหภูมิหรือค่า pH ของน้ำ Sparge สูงเกินไป หรือมีการ Sparge เกินพอดี Pilsner มอลต์มีระดับอัลดีไฮด์สูง ซึ่งอาจทำให้เกิดกลิ่น/รสธัญพืชอ่อน ๆ ที่ยอมรับได้ในลาเกอร์สีอ่อนหลายประเภท เช่น International Pale Lager, German Pils และ German Helles Exportbier ในมอลต์คั่วก็สามารถให้กลิ่น/รสธัญพืชที่ยอมรับได้ในเบียร์สีเข้มบางสไตล์ เช่น Dark Mild, Scottish Ales, Oatmeal Stout และ American Porter ตราบใดที่ไม่กระด้างจนเกินไป Altbier และ Irish Red Ales ก็สามารถมีลักษณะของธัญพืชได้ทั้งในกลิ่นและรสเช่นกัน

Lightstruck

กลิ่น Off-flavor ที่มีกลิ่นคล้าย Skunk หรือ Fresh-roasted coffee bean สารประกอบนี้ก่อให้เกิดลักษณะ Lightstruck ที่เป็นหนึ่งในสาร Mercaptan ที่พบในต่อมกลิ่นของ Skunk สารเหล่านี้เกิดขึ้นในเบียร์เมื่อแสงอัลตราไวโอเลตทำให้โมเลกุล Isohumulone แตกตัว และอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจะรวมตัวกับสารประกอบกำมะถัน กลิ่นรสที่เกิดจากแสงนี้มักเกิดขึ้นในเบียร์ที่บรรจุขวดแก้วใสหรือสีเขียวซึ่งไวต่อปฏิกิริยานี้ กลิ่นนี้ไม่เป็นที่ต้องการในเบียร์สไตล์ใดเลย แต่โชคดีที่พบได้น้อยในเบียร์โฮมบรีวที่บรรจุขวดพร้อมตะกอนยีสต์ เพราะยีสต์สามารถช่วยยับยั้งปฏิกิริยาดังกล่าวได้ และโดยทั่วไปเบียร์มักใช้ขวดแก้วสีน้ำตาล อย่างไรก็ตาม เบียร์นำเข้าจากยุโรปที่ผ่านการกรองจำนวนมากมักพบกลิ่นนี้เนื่องจากการจัดเก็บหรือการขนส่งที่ไม่เหมาะสม

Metallic

ลักษณะกลิ่นรสนี้สามารถรับรู้ได้ทั้งในกลิ่นและรสชาติ โดยทั่วไปเกิดจากโลหะ เช่น เหล็ก ทองแดง และนิกเกิล ที่ละลายปนเปื้อนเข้าไปในน้ำที่ใช้ต้มเบียร์ ทั้งในการ Mash หรือใน Wort และบางทีอาจเกิดขึ้นจากการออกซิเดชันของไขมันในมอลต์ที่เก็บไว้อย่างไม่เหมาะสม หรือเกิดขึ้นระหว่างการเก็บเบียร์ในระยะเวลานาน แร่ธาตุเหล่านี้ในปริมาณน้อยจะมีความจำเป็นต่อสุขภาพของยีสต์ แต่หากมีมากเกินไปจะก่อให้เกิดกลิ่นรสที่อธิบายได้ว่าเป็น Blood-like, Inky หรือ Like coin ผู้ผลิตเบียร์ที่ใช้น้ำจากบ่อควรตรวจสอบให้แน่ใจว่า น้ำได้รับการบำบัดเพื่อลดโลหะที่ละลายอยู่ และอุปกรณ์ต้มเบียร์ที่เคลือบพอร์ซเลนควรถูกทิ้งหากพบว่ามียอยบิ่นหรือแตกร้าว อุปกรณ์ทำเบียร์ที่ทำจากสแตนเลสโดยทั่วไปจะไม่ก่อให้เกิดกลิ่นรสแบบโลหะ ตราบใดที่พื้นผิวที่สัมผัสกับ Wort ได้รับการ Passivate (oxidize) อย่างเหมาะสมก่อนใช้งาน

Musty

กลิ่นและรส Musty มักถูกอธิบายว่าให้ความรู้สึกเหมือนกลิ่น Earthy, Moldy หรือเหมือน Damp cellar, Old book หรือ Decomposing wood กลิ่น Off-flavor นี้มักเกิดจากการเติบโตของเชื้อราหรือเชื้อราน้ำค้าง บนมอลต์, สารสกัดจากมอลต์ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ต้มเบียร์ ซึ่งไม่เหมาะสมในเบียร์ทุกสไตล์ วิธีแก้ไขได้แก่ การใช้วัตถุดิบที่สดใหม่, การเก็บถุงมอลต์ที่เปิดแล้วไว้นานเกินไปและแห้ง และการทำความสะอาดเชื้ออุปกรณ์ทำเบียร์ก่อนใช้งาน เชื้อราน้ำค้างยังสามารถเติบโตได้ภายในตู้เย็นที่ใช้หมักลาเกอร์ และกลิ่นลักษณะนี้อาจซึมเข้าไปในเบียร์จนทำให้เกิดกลิ่น Musty ได้ สถานการณ์นี้สามารถป้องกันได้โดยการทำความสะอาดภายในตู้เย็นเป็นระยะด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ

กลิ่น Musty ยังอาจเกิดจากการเกิดออกซิเดชัน ซึ่งในกรณีนี้เบียร์อาจมีกลิ่นคล้ายจุกไม้ก๊อกหรือกลิ่น “ห้องเก็บไวน์” กลิ่นลักษณะนี้เคยถูกมองว่าเป็นสิ่งที่ยอมรับได้หรือแม้แต่เป็นที่ต้องการในเบียร์สไตล์ Bière de Garde แต่ในปัจจุบันมีความเห็นพ้องกันว่าลักษณะนี้มักเป็นผลมาจากการจัดเก็บหรือขนส่งที่ไม่เหมาะสมของเบียร์เชิงพาณิชย์ มากกว่าจะเป็นรสชาติที่ควรพบในตัวอย่างที่สดใหม่และแท้จริงของเบียร์ประเภทนี้

Onion-like/Catty

กลิ่นและรสเหล่านี้เกิดจาก Mercaptans ซึ่งเป็นสารประกอบกำมะถันที่สามารถให้กลิ่นและรสได้หลากหลาย ตั้งแต่ grapefruit, floral, tropical fruit, fresh-cut onion หรือ Galic, Catty, Burnt rubber หรือ Raw sewage โดยสารนี้มักเกิดขึ้นจากยีสต์ในกระบวนการเผาผลาญกรดอะมิโนที่มีกำมะถัน แต่ก็ยังพบได้ในน้ำมันจากสอป โดยเฉพาะในสอปสายพันธุ์โลกใหม่ (New World) Mercaptan ที่ได้จากสอปมีเกณฑ์ในการรับรู้ที่ต่ำมาก และสามารถส่งผลกระทบต่อกลิ่นของเบียร์ได้อย่างชัดเจน ทั้งในทางที่ดีและไม่ดี ในความเข้มข้นต่ำ Mercaptan บางชนิดในสอป Citra และ Mosaic จะให้กลิ่นหอมคล้าย Passion fruit, grapefruit, tropical fruit และ Sauvignon blanc แต่ในความเข้มข้นสูง กลิ่นเหล่านี้อาจพัฒนาไปในทางที่บางคนรู้สึกว่ามันพึงประสงค์ เช่น กลิ่นใบ Blackcurrent, Cat urine หรือ Underarm sweat ในขณะที่บางคนกลับมองว่าเป็นกลิ่น “dank” ที่ดี น้ำมันจากสอปสายพันธุ์ Summit และ Simcoe มี Mercaptan ที่มีกลิ่นเหมือนหัวหอมสด และตัวอย่างของเบียร์ American IPA และ Double IPA ที่มีการ Dry-hopped มักจะแสดงลักษณะกลิ่นนี้ออกมา Mercaptan ในระดับสูงและให้กลิ่นเหมือนสิ่งปฏิกูลหรือยางไหม้ มักเกิดจากการสลายตัวของยีสต์ (autolysis) หรือการปนเปื้อนจากแบคทีเรีย และไม่เหมาะสมกับเบียร์ในทุกสไตล์

Paper/Cardboard

ลักษณะเหล่านี้สามารถรับรู้ได้ทั้งในกลิ่นและรสชาติ โดยเกิดขึ้นจากกระบวนการออกซิเดชัน ซึ่งก่อให้เกิดสารอัลดีไฮด์ที่ชื่อว่า (E)-2-nonenal (ชื่อเดิมคือ trans-2-nonenal) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสไตล์ของเบียร์และระดับของการเกิดออกซิเดชัน กลิ่นและรสอาจถูกรับรู้คล้าย Cut cucumber, Recycled paper, Lipstick หรือ Wet cardboard เบียร์สีอ่อนและเบียร์ที่มี gravity ต่ำจะมีแนวโน้มพัฒนาไปสู่ลักษณะเหล่านี้ได้ง่ายกว่าเมื่อเกิดออกซิเดชัน ในขณะที่เบียร์สีเข้มที่มีความซับซ้อนของมอลต์มากกว่าจะพัฒนาไปสู่กลิ่น sherry-like ดังที่กล่าวในหัวข้อด้านล่าง สาร (E)-2-nonenal มีเกณฑ์การรับรู้ที่ต่ำมาก โดยอยู่ที่ประมาณ 0.1 พีพีบี และถือว่าไม่เหมาะสมในเบียร์ทุกสไตล์ ความเสี่ยงของการเกิดออกซิเดชันในเบียร์โฮมบรวกที่บรรจุขวดสามารถลดลงได้โดยการหลีกเลี่ยงการกระเซ็นของเบียร์ระหว่างการ Racking หรือการ Filling โดยรักษาระดับการบรรจุให้เหมาะสมโดยให้มีช่องว่างเหนือน้ำเบียร์ไม่เกิน 2 นิ้ว (5 ซม.), ใช้ฝาขวดแบบดูดซับออกซิเจน และเก็บรักษาเบียร์ไว้ในอุณหภูมิเย็น

Phenolic (Clove-like/Spicy)

กลิ่นและรสชาติในลักษณะนี้เกิดจากสารฟีนอล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 4-vinyl guaiacol ซึ่งเป็นสารที่ให้กลิ่นคล้ายกานพลูอันเป็นลักษณะเด่นของ German Weissbier และเบียร์เอลสไตล์เบลเยียมบางชนิด สารฟีนอลเหล่านี้เกิดขึ้นโดยสายพันธุ์พิเศษของยีสต์ *S. cerevisiae* จากกรดอะมิโนตั้งต้นที่ชื่อว่าเฟอรูลิกแอซิด และสามารถเพิ่มระดับของสารนี้ได้โดยการเพิ่มขั้นตอนการ Rest ที่อุณหภูมิประมาณ 111 °F (44 °C) เบียร์เอลสไตล์เบลเยียมบางชนิด เช่น Saison ก็อาจแสดงออกถึงกลิ่นและรสชาติแบบ Peppery ซึ่งเกิดจากสารฟีนอลที่สร้างโดยยีสต์เช่นกัน ระดับของฟีนอลในเบียร์ยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของการหมัก โดยที่อุณหภูมิการหมักสูงจะส่งผลให้ระดับของสารฟีนอลในเบียร์สูงขึ้นตาม

Phenolic (Medicinal/Wild Yeast)

ตามที่ไดกล่าวไว้ในหมวดที่ IV ยีสต์ที่ลอยในอากาศบางสายพันธุ์สามารถผลิตสารฟีนอลที่ให้กลิ่นและรสไม่พึงประสงค์ เช่น Medicinal, Plastic-like, Smoky หรือกลิ่นที่ให้ความรู้สึกราวกับ adhesive strip หรือ electrical tape ดังนั้นการควบคุมไม่ให้เกิดสิ่งเหล่านี้มักขึ้นอยู่กับการรักษาความสะอาดอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะคลอรีนฟีนอลซึ่งเป็นกลุ่มที่มีกลิ่นและรสไม่พึงประสงค์อย่างชัดเจน โดยจะให้รสคล้ายสารฟอกขาว ซึ่งเกิดจากการใช้น้ำที่มีคลอรีนหรือมีคราบของสารทำความสะอาดหลงเหลืออยู่

สารฟีนอลยังสามารถถูกสกัดออกจากเปลือกเมล็ดธัญพืชได้ หากมีการบดที่ละเอียดเกินไป หรือการ Sparge มากเกินไป หรือใช้น้ำร้อนหรือน้ำที่เป็นด่างในการ Sparge ซึ่งโดยทั่วไปจะก่อให้เกิดความฝาด (astringency) ในปาก กลิ่นแบบ Leathery, Horse blanket และ Barnyard ซึ่งพบในเบียร์ที่ใช้ยีสต์ *Brettanomyces* เช่น Lambic และ American Wild Ale ก็เกิดจากสารฟีนอลเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตาม หากกลิ่นเหล่านี้เกิดขึ้นในสไตล์อื่นที่ไม่ตั้งใจให้มี จะถือว่าเป็นสัญญาณของการปนเปื้อนของ Wild yeast

Sherry-like

นี่คือกลิ่นและรสที่คล้ายเชอร์รี่แห้ง (dry sherry) ซึ่งมักมาพร้อมกับกลิ่นอ่อน ๆ แบบ Hazelnut, Almond หรือ Dried fruit กลิ่นรสนี้เกิดจากกระบวนการออกซิเดชันของ Melanoidins ซึ่งเป็นสารประกอบที่ให้ลักษณะมอลต์เข้มข้นในเบียร์สดใหม่บางสไตล์ แต่เมื่อเกิดการออกซิเดชันจะเปลี่ยนเป็นกลิ่นรสหวานคล้ายเชอร์รี่ หนึ่งในสารประกอบที่พบได้บ่อยจากกระบวนการนี้คือ Benzaldehyde ซึ่งมีกลิ่นและรสคล้าย Bitter almond, Marzipan, Dried cherry และ Cherry stone กลิ่นรสคล้ายเชอร์รี่ในระดับต่ำถึงปานกลางสามารถยอมรับได้และช่วยเพิ่มความซับซ้อนให้กับเบียร์สไตล์ Old Ale และ English Barleywine ในเบียร์ Weizenbock และ Oud Bruin ที่บ่มอย่างดีอาจแสดงกลิ่นเช่นนี้ในระดับต่ำได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม หากระดับของสารออกซิเดชันเหล่านี้สูงเกินไปจะให้กลิ่นรสคล้ายไวน์และออกเปรี้ยวเล็กน้อยคล้ายน้ำลูกพรุน ซึ่งแสดงว่าเบียร์นั้นเลยช่วงที่ดีที่สุดไปแล้ว กลิ่นรสคล้ายเชอร์รี่ไม่เหมาะสมในทุกระดับสำหรับเบียร์สไตล์ที่มีสีอ่อนและมี Gravity ต่ำ

Solvent-like

นี่คือคำอธิบายถึงกลิ่นและรสที่รุนแรง คล้าย Acetone, Paint thinner และมักมาพร้อมกับความรู้สึกเผ็ดร้อนหรือแสบร้อนในปาก สาเหตุเกิดจากความเข้มข้นที่สูงของ Ethyl acetate และเอสเทอร์ชนิดอื่น ๆ รวมถึงอาจมี Fusel Alcohol เช่น โพรพานอล และบิวทานอล แหล่งที่มาอาจเกิดจากการใช้ยีสต์ในปริมาณที่น้อยเกินไป การเติมออกซิเจนใน Wort ตอนที่เย็นก่อนการหมักไม่เพียงพอ หรือการหมักบน Trub โดยเฉพาะในอุณหภูมิที่สูง ยีสต์บางสายพันธุ์มีแนวโน้มในการผลิตกลิ่นรสเหล่านี้มากกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ แต่สามารถควบคุมได้ด้วยการจัดการอุณหภูมิอย่างเหมาะสม กลิ่นและรสแบบ Solvent-like ในระดับต่ำมากอาจช่วยเพิ่มความซับซ้อนและให้ลักษณะ “Boozy” ที่น่าพึงพอใจในเบียร์สไตล์แรง เช่น Old Ale, Barleywines และ American Strong Ale แต่ไม่ควรรู้สึกร้อนเกินไปหรือไม่พึงประสงค์ มิฉะนั้นจะถือว่าไม่เหมาะสม และควรควบคุมด้วยการจัดการออกซิเจนและกระบวนการหมักที่ดียิ่งขึ้น

Sour/Acidic

นี่คือหนึ่งในรสชาติพื้นฐาน โดยกรดสองชนิดที่พบมากที่สุดก่อให้เกิดรสชาติแบบนี้ในเบียร์คือ กรดแลกติก (lactic acid) และ กรดอะซิติก (acetic acid) ซึ่งทั้งสองยังมี Ester ที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจสัมผัสได้ในกลิ่นอีกด้วย กรดแลกติกเกิดจากแบคทีเรียแลคโตแบคิลลัส (Lactobacillus) และเพดิโอคอคคัส (Pediococcus) ซึ่งพบได้ในฝุ่นและน้ำลาย โดยมีลักษณะเปรี้ยวแบบเดียวกับในโยเกิร์ตและขนมปัง Sourdough ส่วนกรดอะซิติกสามารถเกิดจากการปนเปื้อนหลายชนิด เช่น แบคทีเรียอะซิโตแบคเตอร์ (Acetobacter), ซิโมโมนาส (Zymomonas) และยีสต์ในกลุ่มโคลเคอรา (Kloeckera) และเบรตาโนไมซิส (Brettanomyces) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของความเปรี้ยวใน Vinegar ที่ต้องมีกรดอะซิติกอย่างน้อย 4% และควรเป็นรสชาติที่ผู้ตัดสินคุ้นเคยจากการใช้ในการหมัก อาหารดอง และเครื่องปรุงต่าง ๆ

หากพบรสเปรี้ยวหรือรสกรดในระดับสูง มักบ่งชี้ถึงปัญหาในด้านความสะอาดของกระบวนการผลิต แต่ในเบียร์บางชนิด เช่น Berliner Weisse, Flanders Red Ale, Oud Bruin และ Lambic) รวมถึง Gose ถือเป็นรสชาติสำคัญในโปรไฟล์ของเบียร์นั้น ในเบียร์เบลเยียมอย่าง Witbier และ Saison ความเปรี้ยวอ่อน ๆ จากกรดแลกติกเป็นสิ่งที่ยอมรับได้ (แต่ไม่จำเป็นต้องมี) ทั้งนี้ Weissbier บางตัวอาจมีกลิ่น Citrus จากข้าวสาลีซึ่งให้ความรู้สึกเปรี้ยวเล็กน้อยได้ แต่รสเปรี้ยวที่ชัดเจนในเบียร์ประเภทนี้ถือว่าไม่เหมาะสม ในเบียร์ดำบางชนิด เช่น Imperial Stout และ Baltic Porter อาจมีรสฝาดหรือขมเล็กน้อยจากมอลต์คั่ว แต่รสเปรี้ยวจากกรดแลกติกหรืออะซิติกจะถือว่าไม่เหมาะสมในเบียร์สไตล์เหล่านี้

Sulphy

ลักษณะกลิ่นแบบกำมะถันที่พบได้บ่อยที่สุดในเบียร์ เกิดจากซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งเป็นผลพลอยได้ตามธรรมชาติจากกระบวนการหมัก โดยปกติแล้วจะถูกกำจัดออกไปในระหว่างการหมักอย่างรุนแรงหรือจะระเหยออกไปในช่วงการ Lagering หากพบในระดับสูง กลิ่นจะคล้ายกับไม้ขีดที่เพิ่งถูกจุด แต่ถ้าหากพบในระดับต่ำ จะให้กลิ่นพื้นหลังแบบกำมะถันแบบบาง ๆ ซึ่งถือว่าเหมาะสมในเบียร์ German Light Lager และเบียร์ Kölsch กลิ่นกำมะถันในลักษณะนี้ก็ถือว่าเหมาะสมและอาจมีความเด่นชัดยิ่งขึ้นในเบียร์ Kellerbier และ Australian Sparkling Ale ในเบียร์อังกฤษบางประเภท เช่น Bitter และ English IPA อาจมีกลิ่น Mineral หรือกลิ่นกำมะถันบ้าง แต่ในกรณีนี้เกิดจากซัลเฟตในน้ำที่ใช้น้ำผลิต ไม่ได้มาจากยีสต์ รสชาติกำมะถันพบได้บ่อยกว่าในไวน์และไซเดอร์ เนื่องจากการใช้โพแทสเซียมหรือโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์เป็นสารกันเสียและสารต้านการเกิดออกซิเดชัน อย่างไรก็ตาม กลิ่นประเภทนี้พบได้ยากในเบียร์เชิงพาณิชย์ของสหรัฐอเมริกา เนื่องจากมีข้อกำหนดทางกฎหมายเกี่ยวกับการเติมซัลไฟต์ (ไม่เกิน 10 ppm หากไม่มีการระบุบนฉลาก)

สารประกอบกำมะถันอีกชนิดหนึ่งที่อาจพบในเบียร์คือ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งหากมีในระดับต่ำถึงปานกลาง จะมีกลิ่นคล้ายไข่เน่า (rotten egg) โดยมักเกิดขึ้นในช่วงต้นของการหมัก โดยเฉพาะจากยีสต์สายพันธุ์ที่ใช้ทาลาเกอร์ แต่เช่นเดียวกับซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สารนี้มักจะถูกกำจัดออกไปโดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ถ้าพบในระดับต่ำมาก จะให้ความรู้สึก “สดใหม่” ที่พึงประสงค์ใน German Lager หลายชนิด แต่ถ้าหากพบในระดับสูง กลิ่นไข่เน่าจะเด่นชัดและไม่พึงประสงค์ ซึ่งควรแก้ไขโดยการเปลี่ยนสายพันธุ์ยีสต์ การตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีปริมาณ FAN เพียงพอในช่วงการหมักหลัก และ/หรือการทำ Lagering ให้นานขึ้น การปนเปื้อนจากแบคทีเรีย Zymomonas อาจทำให้เกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ในระดับสูงมาก ซึ่งมีกลิ่นคล้าย Wastewater และ Raw sewage (สารนี้เป็นองค์ประกอบหลักของ Sewer Gas)

Sweet

รสหวานในเบียร์เกิดจากน้ำตาลที่เหลืออยู่ซึ่งยังไม่ถูกหมัก ระดับของน้ำตาลตกค้างในปริมาณสูงอาจเกิดจากยีสต์ที่มีลักษณะจับตัวกันง่ายหรือมีการย่อน้ำตาลต่ำ เช่นในเบียร์สไตล์ Scottish Ale ในกรณีที่รสหวานมีระดับสูงผิดปกติ อาจเป็นผลมาจากสุขภาพของยีสต์ที่ไม่ดี ซึ่งมักเชื่อมโยงกับระดับ FAN ที่ต่ำ หรือระดับออกซิเจนที่ละลายอยู่ใน Wort ต่ำ ก่อนการเติมยีสต์ ปัจจัยทั้งสองนี้สามารถทำให้การหมัก “Stuck” ซึ่งส่งผลให้เบียร์มีค่า Final Gravity สูงและมีรสชาติคล้าย Wort ที่หวาน การใช้ Wort ที่มี Gravity สูง การมี Dextrin ในปริมาณมาก และการเติมแลคโตส (ใน Sweet Stout) ก็ล้วนมีผลต่อระดับความหวานของเบียร์ที่หมักเสร็จแล้ว องค์ประกอบอื่น ๆ ที่สามารถเพิ่มการรับรู้ถึงความหวานได้ ได้แก่ เอทานอล (ในระดับไม่เกินประมาณ 5% ABV) และระดับของคลอไรด์ในน้ำ

ระดับของความหวานสามารถควบคุมได้ด้วยการปรับค่า Original Gravity ปรับอุณหภูมิของการ Mash ปริมาณคาราเมลมอลต์ ปริมาณวัตถุดิบที่ยีสต์ไม่สามารถหมักได้หรือ Adjunct ที่หมักได้หมด ระยะเวลาการต้ม และระดับ Attenuation ของยีสต์ ระดับความหวานที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับเบียร์แต่ละสไตล์ โดยพิจารณาจากความสมดุลของมอลต์กับฮอปและระดับความ dry ของรสชาติในตอนจบ เบียร์ที่มีความหวานตกค้างสูงเป็นสิ่งที่ต้องการในเบียร์ที่มีความเข้มข้น เช่น Wee Heavy, English Barleywine และ Eisbock แต่ไม่เหมาะสมในเบียร์ที่ควรมีความ dry เช่น American Lager, Berliner Weiss, Gueuze และ Saison

Yeasty

ลักษณะ Yeasty นั้นแตกต่างจากลักษณะของการหมัก (fermentation character) ซึ่งรวมถึงรสและกลิ่นของ Ester, Phenol และแอลกอฮอล์ที่กล่าวถึงในหัวข้ออื่นในหมวดนี้ โดยลักษณะ Yeasty จะหมายถึงกลิ่นและรสแบบ Bread dough จาก Fresh yeast หรือกลิ่นรสแบบ Meaty/Brothy จากยีสต์ที่เกิดการย่อยสลาย (autolyzed yeast) ในกรณีของ Fresh yeast อาจมีปริมาณยีสต์ลอยอยู่ในเบียร์มากพอจนทำให้มีลักษณะเป็นเงาบางหรือขุ่นในลักษณะที่มองเห็นได้ และถ้ามีการแขวนลอยของยีสต์ในระดับสูง อาจทำให้เบียร์มีความขมมากขึ้น (เรียกว่า yeast “bite”) และมีสัมผัสทางปากแบบ Powdery

ลักษณะ Fresh yeast นั้นถือว่าเหมาะสมในเบียร์ประเภทที่ไม่ได้ผ่านการกรอง เช่น Unfiltered German Lager, Australian Sparkling Ale, Gose และเบียร์เบลเยียมบางชนิด ลักษณะ Yeasty จะถือว่าไม่เหมาะสมในสไตล์เบียร์ส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งลาเกอร์ (ถ้าไม่ได้ระบุว่าเป็นแบบไม่กรอง) และ British Bitters ที่มักใช้สารช่วยตกตะกอน (finings) เพื่อทำให้เบียร์ใสในเบียร์

แบบ cask-conditioned การควบคุมลักษณะ Yeasty สามารถทำได้โดยใช้สายพันธุ์ยีสต์ที่ตกตะกอนง่าย และการทำ Cold-conditioning เพื่อช่วยให้ยีสต์ตกตะกอนหลังจากการหมักสิ้นสุดลง

Autolysis เป็นกระบวนการที่เซลล์ยีสต์ทำลายตัวเองเมื่อไม่มีสารอาหารเหลืออยู่ โดยมักเกิดขึ้นในเบียร์ที่ทิ้งไว้บนตะกอนยีสต์นานเกินไปหลังจากการหมักสิ้นสุดลง หรือในเบียร์ที่มีการบรรจุขวดพร้อมยีสต์แล้วเก็บไว้ในอุณหภูมิสูง กลิ่นรสจาก Autolysis จะมีลักษณะคล้าย Vegemite, Beef broth หรือในกรณีที่รุนแรงจะคล้ายกลิ่นยางไหม้ (mercaptan) ซึ่งโดยทั่วไปถือว่าไม่พึงประสงค์ในเบียร์ แม้ว่าในระดับต่ำจะถือว่าเป็นสิ่งดีในแชมเปญแบบวินเทจ ที่มีลักษณะจากการหมักบนตะกอน ("sur lie")