ROZDZIAŁ 03

PRZECHOWYWANIE CHMIELU

03

PRZECHOWYWANIE CHMIELU

Uważa się powszechnie, że chmiel jest najlepszy najbliżej daty zbioru. Jeśli nie zostanie użyty od razu, przechowuje się go zazwyczaj w temperaturach ujemnych w opakowaniach zamykanych próżniowo lub wypełnionych azotem. Choć jest to najlepsza metoda przechowywania chmielu, to wiedza towarzysząca użyciu nieco starszych chmieli również jest ciekawa. Ten rozdział analizuje bliżej, w jaki sposób związki chmielowe zmieniają się wraz z upływem czasu, i być może zachęci piwowarów do przeprowadzania eksperymentów z chmielem, który już trochę leży odłogiem!

Co dzieje się z chmielem, gdy z biegiem czasu się starzeje?

W 1985 roku na Oregon State University przeanalizowano związki olejku chmielowego z 20 różnych odmian chmielu, uzyskanych z tego samego programu uprawowego. Skoncentrowano się na porównaniu świeżego chmielu z próbkami starzonymi przez sześć miesięcy w temperaturze pokojowej. W postarzonym chmielu zaobserwowano zmniejszenie ilości alfa-kwasów, beta-kwasów, całkowitej ilości olejków oraz myrcenu. Myrcen stanowi często znaczną część całości olejków, co może pomóc w wyjaśnieniu, dlaczego z biegiem czasu tak bardzo spada całkowita ilość olejków. Żadna z tych informacji nie wydaje się zaskakująca, jednak naukowcy odkryli również, że jeśli w świeżym chmielu dominowały związki cytrusowe i kwiatowe, to istnieje większe prawdopodobieństwo, że w starszym chmielu pozostaną one na tym samym lub niewiele niższym poziomie[65].

W innym teście uwarzono dwa piwa, pierwsze z chmielem, który przechowywano przez 30 dni w temperaturze 40°C (104°F), a drugie z chmielem trzymanym tyle samo czasu w 4°C (39°F). Chmiel wrzucano do brzeczki na początku gotowania lub po ochłodzeniu. W testach

sensorycznych piwa nachmielone granulatem przechowywanym w chłodzie zostały określone jako bardziej granulatowe (żywiczne, trawiaste i kwiatowe). Piwo z granulatem przechowywanym w cieple miało aromaty cytrusowe i słodkie oraz nieco wyższą intensywność zapachu.

Dalsze próby laboratoryjne piw chmielonych granulatem trzymanym w cieple wykazały zwiększenie poziomu związków cytrusowych i zmniejszenie stężeń związków trawiastych oraz żywicznych. Spadek substancji żywicznych można zapewne przypisać utracie myrcenu (który jest wyjątkowo lotny) w starzonym chmielu. Jeśli wziąć za przykład Citrę, zawartość myrcenu w olejku chmielowym może sięgać 70%, stąd widać wyraźnie, jak redukcja tego związku o trawiastym charakterze może wpływać na smak. Jednak czynnik ten nie ma większego znaczenia w przypadku chmielenia podczas gotowania, ponieważ większość myrcenu i tak by się ulotniła.

Zgodnie z referencyjnymi obliczeniami dotyczącymi odmian chmielu uwzględnionymi w opisanych wyżej badaniach, takie chmiele jak Hersbrucker, Tettnang, Record, Fuggle, Blisk, Eroica, Hallertau Mittelfrüh, Willamette i Styrian mogą z czasem zwiększyć swój potencjał charakteru chmielowego. Niewielkim zmianom uległy chmiele Nugget, Cluster, Perle, Columbia i Olympic. Najwyższy potencjał zarówno jako świeże jak i dojrzałe wykazały chmiele Kirin II, Wye Challenger, Wye i Target. Do chmieli, które straciły swój chmielowy potencjał, należały Cascade, Galena i Brewers Gold.

Choć zapewne nie myślisz o użyciu takich chmieli jak Styrian czy Fuggle w tropikalnym i soczkowym hazy IPA (zwłaszcza gdyby te chmiele były nieco postarzone), jednak wygląda na to, że zdecydowanie warto pobawić się tymi odmianami na whirlpoolu, jeśli akurat masz je pod ręką. Zwłaszcza biorąc pod uwagę, że część tych dłużej przechowywanych odmian można zdobyć naprawdę tanio!

Autorzy powyższego badania poszli o krok dalej i przetestowali piwa pod kątem konkretnych związków. Odkryli, że w piwach wykonanych z kiepsko przechowywanymi chmielami zwiększyły się stężenia substancji cytrusowych o niskim progu wyczuwalności (2-metylomaślan etylu, 3-metylomaślan etylu, 4-metylowalerianian etylu i 4-(4-hydroksyfenylo)-2-butanon). Stwierdzono podobne poziomy geraniolu w piwach z chmielem trzymanym zarówno w cieple, jak i w chłodzie. Jak można się spodziewać po wynikach sensorycznych, piwa z chmielem trzymanym w chłodzie wykazały

wyższe stężenia związków trawiastych i żywicznych (myrcen i (Z)-3-heksen-1-ol). Autorzy wysuwają przypuszczenie, że zmianę tę można przypisywać estryfikacji lub biotransformacji krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych pochodzących z procesu utlenienia lub rozpadu związków chmielowych, najprawdopodobniej humulonu lub lupulonu[66].

W artykule z 2014 r. zauważono również redukcję węglowodorów w miarę starzenia się chmielu. W ramach badania rozcięto opakowania z pięcioma odmianami amerykańskiego chmielu (Columbus, Chinook, Nugget, Cascade i Mount Hood) i przechowywano je w temperaturze pokojowej lub w 0°C (32°F), po czym przeanalizowano po czterech i dwudziestu czterech tygodniach pod kątem stężeń związków. Autorzy odkryli zmianę w rozkładzie procentowym węglowodorów terpenowych. W szczególności, w świeżym chmielu stanowiły one mniej więcej 85-95% olejków chmielowych, zaś po dwudziestu czterech tygodniach kontaktu z powietrzem w temperaturze pokojowej odsetek ten spadł do 30-60%[67].

Wyniki badania z 1986 r. również wskazują na pewne korzyści smakowe wynikające z używania postarzonego chmielu. W tym przypadku odmiany Cascade oraz Hallertauer uprawiane w stanie Idaho zostały starannie postarzone, po czym w browarze Coors uwarzono z nimi piwo (bez chmielenia na zimno). Obie odmiany podzielono na trzy grupy i przechowywano w temperaturze -3°C (27°F) lub 32°C (90°F) przez dwa tygodnie, bądź w 32°C (90°F) przez dziewięć tygodni. Autorzy odkryli, że choć w chmielach podniósł się parametr jakości chmielu (hop storage index, HSI), a zmniejszyła się zawartość beta-kwasów, alfa-kwasów i olejków chmielowych, to piwa z chmielem starzonym przez dziewięć tygodni uzyskały najwyższe noty za smak. Wskaźnik HSI został opracowany w celu mierzenia stosunku alfa-kwasów i beta-kwasów do utlenionych alfa-kwasów (humulinonów) oraz utlenionych beta-kwasów (huluponów). Obydwie odmiany przechowywane w cieple wykazały silny smak cytrusowy, co stwierdził wykwalifikowany panel podczas testu metodą trójkątową na Oregon State University. W szczególności, w piwie z Cascade nasiliły się nuty grejpfrutowe. Co również ciekawe, piwo z chmielem przechowywanym w chłodzie zostało określone jako wykazujące nuty trawiaste[68].

Jak dowiedzieliśmy się już wcześniej, spadek całkowitej ilości olejków w starzonym chmielu jest spowodowany najprawdopodobniej redukcją węglowodorów, zwłaszcza myrcenu. Te redukcja pomaga wyjaśnić

przypadek, gdy piwo z chmielem przechowywanym w chłodzie miało więcej nut trawiastych, ponieważ wciąż obecny był w nim myrcen o żywicznym charakterze. Wprawdzie wspomniane wcześniej obliczenia referencyjne wskazywały, że postarzony Cascade z biegiem czasu może stracić potencjał chmielowy, jednak po poddaniu go testowi okazało się, że ten potencjał uległ zwiększeniu, zwłaszcza nuty grejpfrutowe. To dobry przykład pokazujący, że choć niektóre obliczenia dobrze wyglądają na papierze, to nie zawsze sprawdzają się w rzeczywistości.

By wyjaśnić te wyniki z użyciem Cascade, warto cofnąć się do 1981 r., kiedy to sześć odmian chmielu (Hallertauer, Perle, Hersbrucker, Tettnanger, Cascade i Cluster) przechowywano przez rok w warunkach chłodniczych, po czym poddano testom. Nie jest zaskakujące, że w chmielach nastąpiła redukcja węglowodorów, jednak w szczególnej mierze zaszła ona w chmielu Cascade i wyniosła aż 98%, do tego w temperaturach chłodniczych![69]

Jeżeli celem eksperymentów z postarzonym chmielem ma być wzmocnienie nut cytrusowych, warto jest pamiętać, że niektórych starzonych odmian lepiej nie używać na goryczkę we wczesnej fazie gotowania ze względu na zwiększające się wtedy prawdopodobieństwo wystąpienia chmielowego aromatu gotowanego chmielu. W rozdziale 2 znajduje się lista chmieli, które, jeśli są starzone, mogą podczas gotowania zwiększyć aromaty wytwarzane przez gotowany chmiel.

Jak dotąd nie pojawiło się jeszcze zbyt wiele danych dotyczących chmielenia na zimno za pomocą starzonego chmielu. Jeśli pożądane są nuty tropikalne, to użycie takiego chmielu może być jednak kłopotliwe, zwłaszcza w przypadku chmieli szlachetnych. Wnioski takie płyną z artykułu z 2017 r., na potrzeby którego przetestowano granulat Hallertau Mittelfrüh przechowywany w warunkach proutleniających, a następnie nachmielono nim na zimno piwo typu lager[70]. Chmiel trzymano albo dwa tygodnie w temperaturze 37°C (100°F) i wystawiono na kontakt z tlenem jeden raz, albo też dwa tygodnie w 37°C (100°F) z codziennym kontaktem z tlenem. Następnie piwo zostało nachmielone na zimno za pomocą utlenionego granulatu w ilości 4 g/l (1 lbs./bbl) lub 1,6 g/l (0,4 lbs./bbl), po czym poddane ocenie zarówno przez panel wyszkolonych degustatorów, jak i panel konsumencki na Oregon State University.

Panel konsumencki w większości uznał piwo z utlenionym chmielem za zgodne z piwem referencyjnym, jednak autorzy badania stwierdzili,

że manipulowanie warunkami przechowywania chmielu może sprzyjać zwiększeniu ilości związków towarzyszącym deskryptorom „szlachetnym". Utleniony chmiel nie wpłynął znacząco na konsumencką przychylność dla lagerów chmielonych na zimno. Ośmiu z dziesięciu panelistów zdołało jednak wyczuć różnicę pomiędzy piwem z utlenionym chmielem a piwem kontrolnym. Wykwalifikowany panel zauważył również więcej nut leśnych i ziołowych w próbkach z utlenionym chmielem. Ponadto wyszkoleni degustatorzy wykryli wzrost postrzeganej goryczki w piwach z utlenionym chmielem, co jest zgodne z najnowszą literaturą dotyczącą goryczki pojawiającej się podczas chmielenia na zimno za pośrednictwem humulinonów, omówionej szczegółowo w rozdziale 8.

Kolejną zmienną, jaką należy wziąć pod uwagę podczas warzenia ze starzonym chmielem, jest jakość żywic mogących wpływać na trwałość piany. W miarę starzenia się chmielu zmniejsza się odsetek żywic miękkich, a zwiększa żywic twardych, w skład których wchodzą produkty utlenienia powstające z czasem. Badanie analizujące piwa uwarzone z roztworem etanolowym ekstraktu z żywic twardych wykazało, że wraz ze wzrostem zawartości żywic twardych w piwie (do czego może prowadzić użycie dużej ilości postarzonego chmielu), poprawia się piana, konkretniej jej trwałość[71].

Starzony chmiel i zapach sera

Powszechnie opisuje się starzony, zleżały chmiel (na przykład ten stosowany w lambikach) jako pachnący lekko serem, potem lub czymś zjełczałym. Uważa się, że nuty te powstają w wyniku redukcji alfa- i beta-kwasów w warunkach tlenowych, czemu towarzyszy znaczący wzrost ilości krótkołańcuchowych kwasów o zapachu sera.

Choć takie serowe kwasy są niepożądane, stanowią ważne prekursory dla mile widzianych estrów owocowych. Szczególnie estry pochodzące od tych serowych związków bywają opisywane jako wyjątkowo słodkie, ekstraktywne, owocowe i ananasowe. Jest to szczególnie ważne, ponieważ nuty serowe mają znacznie wyższe progi wyczuwalności niż estry, co oznacza, że ich prekursory mają potencjał, by zamienić się w znacznie lepiej wyczuwalne smaki owocowe.

Mówiąc ściślej, estry owocowe, które podczas fermentacji za pośrednictwem kwasów krótkołańcuchowych mogą powstać w wyniku

biotransformacji ze starego chmielu, mają próg wyczuwalności sto razy niższy niż kwasy serowe. Zatem bardziej pożądane estry mogą w pokaźnym stopniu wpływać na smak piwa, nawet jeśli występują w nim w niskich stężeniach. Co interesujące, wykazano, że przyrost tych korzystnych estrów zachodzi w dalszej fazie fermentacji brzeczki chmielonej na późnym etapie, po tym jak poziom diacetylu uległ już zmniejszeniu pod wpływem podniesionej temperatury[72]. Innymi słowy, konwersja kwasów krótkołańcuchowych pochodzących ze zleżałego chmielu w estry owocowe ma miejsce w trakcie fermentacji, warto więc dodać taki chmiel do brzeczki przed fermentacją, na przykład na whirlpoolu, po czym pozwolić, by pod koniec fermentacji wzrosła temperatura.

Ze starzonym chmielem można przeprowadzić interesujący eksperyment, najpierw wrzucając go na whirlpool, a następnie na dłuższy czas podnieść temperaturę, gdy fermentacja burzliwa niemal dobiegnie już końca. Jest to dobry sposób pozwalający sprawdzić, czy kwasy w znaczącym stopniu przekształcą się w estry owocowe. Jest to być może jeden z powodów, dla których producenci lambików stosują właśnie starzony chmiel – nie tylko dlatego, że ma on niższy potencjał goryczkowy, co wpływa korzystnie na proces zakwaszania, lecz dlatego, że również pozwala na uzyskanie w trakcie fermentacji wyjątkowych owocowych nut. Muszę wyraźnie stwierdzić, że wcale nie uważam, iż kluczem do stworzenia niezwykle owocowych IPA jest doładowanie na whirlpool chmielu nadającego się do lambików, jednak nauka wskazuje, że da się osiągnąć w ten sposób nuty owocowe, więc chyba warto spróbować!

Jakość goryczki

Wśród piwowarów panuje różnica zdań na temat jakości goryczki, jaką można uzyskać ze starzonego chmielu. Niektórzy twierdzą, że jeśli chmiel jest naprawdę zleżały lub przechowywano go w kiepskich warunkach, goryczka może być ostrzejsza lub mieć inne niepożądane nuty. Wygląda jednak na to, że wcale tak nie jest. Przeprowadzano badanie, w ramach którego wykonano dwa piwa, jedno z chmielem trzymanym przez rok w 21°C (70°F) w kontakcie z powietrzem, drugie zaś z chmielem przechowywanym przez sześć miesięcy w 5°C (41°F) również w kontakcie z powietrzem. Testy sensoryczne nie wykazały znaczącej różnicy