

Zmeny vo fyziologickej a technologickej kvalite pekárskeho droždia pri skladovaní vplyvom chladu

STUCHLÍK V., nositeľ Radu práce, Ústredný výskumný ústav potravinárskeho priemyslu, pobočka Bratislava

664.642/.646

Droždiarenské závody sa vybavujú zariadením na uskladňovanie násadného a expedičného droždia v tekuom stave, vo forme kvasničného koncentrátu. Ekonomické výhody tohto spôsobu vyniknú najmä pri odvodňovaní droždia na vákuových rotačných filtroch.

Účelom práce však je upozorniť na riziko zníženia kvality droždia pri nevhodnej úprave zariadenia a nesprávnom postupe pri uskladňovaní kvasničného koncentrátu. Predovšetkým sa to týka veľkosti, tvaru a vystrojenia skladovacích tankov, ako aj dodržiavaných teplôt v náváznosti na dobu uskladňovania a na ďalšie spracovanie. Zásady pre úspešné odvodňovanie kvasničného koncentrátu na vákuových rotačných filtroch som opísal v práci [1].

Fyziologický stav a výkony pekárskeho droždia sú sice ovplyvňované presným dodržiavaním zvoleného výrobného postupu, ale niektoré poruchy možno v mnohých prípadoch pripisať nedodržiavaniu optimálnych teplôt pri fermentácii, chladení a expedícii vyrobeného droždia.

Vplyvom teploty na kvalitu pekárskeho droždia pri jeho skladovaní sa zaoberal L. Heinz [2]. Porovnával kvalitu násadného droždia uskladňovaného vo forme kvasničného koncentrátu pri teplôtach 2 °C a 10 °C. Výsledkom jeho pozorovania je požiadavka, aby sa kvasničný koncentrát ešte pred naplnením do tanku rýchle ochladil na teplotu 4 až 5 °C. Po 72hodinovom skladovaní pri 10 °C pozorovali sa u droždia nápadné zmeny. Počet mŕtvych a poškodených buniek bol 4 až 5krát vyšší ako u droždia v kvasničnom koncentráte, ochladenom na 2 °C. Bunkové blany pri 10 °C zhrubli v dôsledku vytvorenia slizovitého obalu a droždie ukazovalo zreteľný sklon k aglutinácii. Pozoruhodné pritom bolo, že expedičné droždie vyrábané z násadného droždia, uskladňovaného pri teplote 10 °C, si podržalo sklon k aglutinácii po celý čas kvasenia. Rovnaký jav sa pozoroval aj u droždia skladovaného vo vylisovanom stave. Z týchto pozorovaní autor uzatvára, že uskladňovanie droždia pri nevhodných teplôtach môže niekedy byť príčinou aglutinačných javov aj u droždia bez bakteriálnej kontaminácie. Ukázalo sa tiež, že nevhodné skladovanie kvalitného násadného droždia pri vyššej teplote (10 °C) môže zapríčiniť jeho znehodnotenie. Uvedené dôkazy stačia, aby sme sa priklonili k názoru, že dodržiavanie optimálnych teplôt pri skladovaní kvasničného koncentrátu má veľký vplyv na fyziologickú a technologickú kvalitu pekárskeho droždia násadného a expedičného. Na základe praktických skúseností ustáli sa teplotné minimum pre uskladňovanie kvasničného koncentrátu na 2 °C a maximum na 5 °C. Na rozdiel od teplotného minima, ktoré sa môže bez následkov znížiť, teplot-

né maximum sa nesmie prekročiť. Uvedené požiadavky sa odôvodňujú tým, že všetky životné prejavy kvasničnej bunky pri vyšších teplotách narastajú a rýchlejšie prebiehajú najmä v tekuom prostredí. L. Heinz zastáva názor, že škody fyziologickými zmenami, zapríčinené nedodržiavaním optimálnych teplôt, sú oveľa významnejšie ako prípadné rozmnoženie bakteriálnej kontaminácie v kvasničnom koncentráte, uskladňovanom pri vyššej teplote.

Pri budovaní zariadenia na uskladňovanie kvasničného koncentrátu treba brať do úvahy tieto dôležité požiadavky:

1. Rýchle odseparovanie kvasničnej biomasy z droždiarenských mladín vo forme vodou dokonale vypraného a ochladeného kvasničného koncentrátu s vysokým obsahom sušiny (asi 18 kg v 1 hl, t. j. asi 14,5 °Bg).

2. Teplotu pre skladovanie násadného droždia zvoliť 3 °C, expedičného droždia do 5 °C.

Rovnomernú prácu na vákuových rotačných filtroch pri odvodňovaní kvasničného koncentrátu možno zabezpečiť iba pri radikálnom znížení spotreby odpeňovadiel pri kvasení (oleja) a pri dvojnásobnom praní kvasničného koncentrátu získaného po odseparovaní vykvasenej droždiarenskej mladiny. Odvodňovanie najlepšie prebieha pri teplote asi 10 °C, čo je teplota, ktorá sa dosahuje pri manipulácii s koncentrátom ochladeným na 5 °C. Pri dokonalej práci pri separovaní je možné pomocou výkonných separátorov z droždiarenskej mladiny s obsahom 5 % droždia o sušine 25 % získať asi 8 % kvasničného koncentrátu. Podmienkou však je morfologická rovnomenosť kvasničných buniek okrúhlého, vajcovitého tvaru. Na 1 kg kvasničnej sušiny v koncentráte treba pri praní počítať asi s 15 l vody. Používaním studničnej vody o teplote 12 °C pri prvom praní (druhá separácia) a vody predchladenej na 1 °C pri druhom praní (tretia separácia) môžeme zabezpečiť rýchle ochlodenie kvasničného koncentrátu z tretej separácie asi na 5 °C pri dokonalom využívaní kapacity separátorov. Zvýšené náklady na strojové chladenie vody na pranie budú vyvážené rýchlym a dokonalým ochlodením kvasničného koncentrátu bez používania sprchového chladiča a zabezpečením jeho kvalitného skladovania. Rovnaký efekt možno, pravda, dosiahnuť aj ochlodením koncentrátu v prietokovom doskovom chladiči, ktorý sa však musí pri čistení vždy rozoberať.

Opísaný postup prania kvasničného koncentrátu predchladenou vodou sa často používa v trópoch a nazdávam sa, že v záujme uchovania kvalitatívnych znakov vyrobeného droždia bude únosne využívať ho aj pri rýchлом chladení kvasničného koncentrátu určeného pre uskladňovanie.

Pri budovaní zariadenia treba súčasne riešiť i tvar tankov a spôsob dodržiavania konštantnej teploty. Kvasničný koncentrát s obsahom 18 kg sušiny v 1 hl je pomerne hustá vodná suspenzia kvasníc, a preto treba predchádzať ich usadzovaniu. V kvasničnej usadenine i pri ochladení môžu okrem miestneho zvyšovania teploty prebiehať rozličné rozkladné procesy, v dôsledku ktorých dochádza k zhoršovaniu fyziologického stavu kvasníc, prípadne k ich odumieraniu. Výhodné je stavať stojaté valcovité tanky s plášťovým chladením, opatrené pomalým miešadlom, aby sa kvasničný koncentrát vo všetkých vrstvách rovnako vytemperoval a aby kvasničné bunky po celý čas skladovania zostávali rozptylené a neusadzovali sa. Tanky môžu byť smaltované, z hliníka, prípadne aj oceľové, opatrené vhodným náterom. Veľkosť tankov treba prispôsobiť lokálnym pomerom. Najvhodnejším riešením by bolo, aby pre kvasničný koncentrát z každého násadného droždia bol k dispozícii osobitný tank. Kvasničné koncentráty z expedičného droždia možno spojovať do množstva potrebného pre jednodennú požiadavku expedície, pričom by bolo výhodné mať v rezerve ešte menšie tanky, do ktorých by sa mohli vytriediť partie droždia z nenormálneho kvasenia. Pri kontinuitnej výrobe droždia však takéto preventívne opatrenia neprichádzajú do úvahy. Pri výpočtoch skladovacieho priestoru potrebného pre kvasničný koncentrát treba predpokladať 72 hodinovú dobu skladovania. Špecifické teplo kvasníc (pri 25 °C) $C_p =$ približne 0,6 kcal/°C kg.

B. Francis [3] porovnával vplyv rôznych teplôt, aby zistil najpriaznivejšiu teplotu pre rôzne doby uskladňovania lisovaného droždia. Pokus vykonal s droždím anglickej provenience, ktoré sa pre pokusy dodávalo vychladené na 3,3 až 3,8 °C. Po zabalení do voskovaneho papiera sa toto droždie skladovalo 20 týždňov pri 4,4 °C a 36 týždňov pri -20,5 °C. Na základe výsledkov pravidelnej kontroly dospel autor k záveru, že pre uskladňovanie až do 12 týždňov treba voliť teplotu 4,4 °C. Nad 12 týždňov až do 36 týždňov sa priaznivejšou uká-

zala teplota -20,5 °C. Zistilo sa, že u droždia skladovaného pri 4,4 °C sa pri ustavičného znižovania vlhkosti znižuje kvasivost (vývin CO₂) a kvasivá mohutnosť v ceste a že prebieha postupné rozrušovanie kvasničnej štruktúry pravdepodobne narušením koloidného stavu plazmy. Pri -20,5 °C však nenastáva takmer nijaké znižovanie vlhkosti a spomalený je aj proces autolýzy. Opatrným rozmrazovaním možno droždie bez obáv uskladňovať ešte po dobu 1 týždňa pri teplote 4,4 °C.

S. Windisch [4] veľmi názorným spôsobom opisuje procesy, ktoré prebiehajú pri zamŕznaní a rozmrazovaní droždia. Kvasničné bunky reagujú na dráždenie chladom vylučovaním vody a v droždi prebieha cytoríza. Zvyšovaním koncentrácie solí v bunkách znižuje sa teplota zamŕzania tekutiny, ktorá zostala v bunkách. Keď ani toto prvé štadium ochrany proti chladu nepostačuje, kvasinky odozvadávajú do okolia väčší podiel tekutiny za silného scvrknutia droždia (cytoríza). Táto vylučovaná tekutina sa mení na ľad obsahujúci zamrznuté bunky. Pri rozmrazovaní sa ľad premení opäť na tekutinu, v ktorej plávajú silne cytorizované bunky. V prípade, že rozmrazovanie prebiehalo pomaly, bunky nie sú poškodené a znova prijímajú túto tekutinu, zväčšujú objem a zostávajú životaschopné, pravda, iba v tom prípade, že sa opísaný proces zamŕzania príliš často neopakoval. Táto dôležitá vlastnosť droždia — odolnosť voči zamrznutiu — je umožnená napučiavacou schopnosťou buniek a elasticitou bunkových stien.

Literatúra

- [1] Stuchlik V.: Odvodňovanie droždia vákuovým rotačným filtrom. Kvasný průmysl **2**, 174–178 (1958).
- [2] Heinz L.: Zur Betriebskontrolle bei der Presshefeerzeugung. Mitteilungen der Versuchsstation für Gärungsgewerbe 1–2 (1954), S. 10–11.
- [3] Francis B.: Vergleichende Untersuchungen über die Lagerung von Presshefe bei niedrigen Temperaturen. Ref. Die Branntweinwirtschaft **4**, 89 (1960).
- [4] Windisch S.: Die Grundlagen der Leistungsfähigkeit von Hefen. Die Branntweinwirtschaft **5**, 102 (1958).

Došlo do redakcie 1. 3. 1961.

ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ ВЫЗЫВАЕМЫЕ В ПЕРИОД СКЛАДИРОВАНИЯ НИЗКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ

Автор обращает внимание на опасность ухудшения качества хлебопекарных дрожжей при несоответствующем оборудовании складов и неправильных методах хранения дрожжевых концентратов. Это относится в первую очередь к величине, форме и оснастке сосудов, где необходимо поддерживать устойчивую температуру в зависимости от предполагаемого срока складирования и дальнейшего назначения товара. В статье рассматриваются изменения физиологического состояния и прочих качественных показателей хлебопекарных дрожжей вызываемые условиями складирования. Подчеркивается связь между методами складирования и дальнейшей обработкой, главным образом в ротационных фильтрах.

DURCH KÄLTE VERURSACHTE VERÄNDERUNGEN IN DER FYZIOLOGISCHEN UND TECHNOLOGISCHEN QUALITÄT DER BACKHEFE WÄHREND DER LAGERUNG

Der Verfasser macht auf die Gefahr der Verschlechterung der Hefequalität aufmerksam, welche bei der Lagerung des Hefekonzentrats durch ungeeignete Einrichtungen und Methoden verursacht werden kann. Dies betrifft vor allem die Grösse, Form und Ausstattung der Lagertanks und die Einhaltung der Temperatur in Abhängigkeit von der Lagerdauer und weiteren Verarbeitung. Es wird auf die Veränderungen des physiologischen Zustandes und der weiteren qualitativen Merkmale der Backhefe hingewiesen, welche von den Lagerungsbedingungen beeinflusst werden. In der Arbeit wird der Zusammenhang zwischen der Art der Lagerung und der weiteren Verarbeitung hauptsächlich in Rotationsfiltern hervorgehoben.

CHANGES OF PHYSIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF BAKER'S YEAST CAUSED BY LOW TEMPERATURE DURING STORING PERIOD

The author points at the undesired deterioration of physiological and technological properties of yeast concentrates which may occur under unfavourable storing conditions. Among essential factors should be mentioned: shape and size of storing tanks, their equipment, stability of temperature adjusted to the storing period and kind of future processing operations. Changes taking place in physiological properties are described in detail. The importance of due regards to further processes when determining the storing method is underlined.