

Niektoré vlastnosti aglutinovaného pekárskeho droždia

663.12/14

A. GINTEROVÁ, L. MITTERHAUSZEROVÁ, O. JANOTKOVÁ, Výskumný ústav liehovarský a konzervársky, Bratislava

Napriek tomu, že v literatúre sa možno častejšie stretnúť s rozdelením aglutinácie na niekoľko tried alebo typov [Gilliland 1951, Jonáš 1951], v našej práci sme sa stretli len v dvoma výrazne odlišnými typmi aglutinácie. Je samozrejmé, že v intenzite aglutinácie u jednotlivých typov bolo možné pozorovať značné rozdiely, ale tieto boli dosť premenlivé a často záviseli od podmienok merania (pH, teplota, pufor), preto sme v našej práci nezavádzali rozdeľovanie aglutinácie do skupín podľa intenzity. Dva výrazne odlišné typy aglutinácie sa zrejme líšili aj etiologicky. Jeden typ predstavoval zhluknutie kvasiniek do objemných vložiek. Aglutinovaná suspenzia pri tomto type sa rozfázovala na dve vrstvy. Spodná vrstva, v ktorej boli aglutinované kvasnice, postupne klesala ku dnu, vo vrchnej vrstve pri veľmi silnej aglutinácii bola iba fermentačná pôda a kde-tu ojedinelá kvasinka. Pri miernejších aglutináciách, keď časť kvasníc zostávala rozptýlená, zostávali tieto vo vrchnej vrstve. Toto bola najčastejšia forma aglutinácie, akú sme pozorovali pri výrobe droždia.

Druhá forma bolo tzv. krupičkovité droždie. V suspenzii bolo ešte oveľa nestálejšie ako vložkovité. Pri sedimentácii však nedošlo k rozfázovaniu suspenzie, ale tuhé hrudky kvasníc vypadávali rýchlo ku dnu a tvorili hustý sediment. Pri meraní aglutinácie sa to prejavovalo narastaním sedimentu, teda opačne, ako pri vložkovitej aglutinácii. Priebeh sedimentácie oboch typov aglutinovaného droždia je názornejší zo sedimentačných kriviek na obr. 1 a obr. 2. Treba poznamenať, že aj veľmi intenzívna krupičkovitá aglutinácia pri tej istej hustote suspenzie sa pri meraní prejaví oveľa niž-

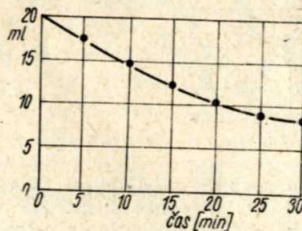
šou vrstvou sedimentu, pretože, ako bolo spomenuté, hrudky sú tuhé a zaoberajú relatívne menší priestor ako objemné vložky.

Nerovnaká povaha uvedených dvoch typov aglutinácie vyplývala i z pokusov o jej mechanické rozbitie.

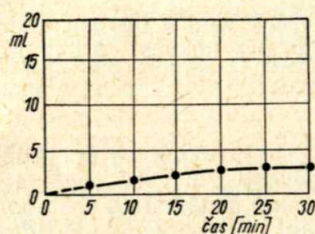
Z aglutinovaných kvasníc bola pripravená suspenzia a trepaná na cyklickej trepačke so sklenými perlamí. V jednotlivých intervaloch sme trepačku zastavovali a zo suspenzie odoberali vzorky, v ktorých bola stanovená sedimentácia. Výsledky sú zosumované na obr. 3 a 4. Ako vidieť z obr. 3, vložkovitá aglutinácia sa trepaním nerozpadla, ale naopak, sedimentovaná časť meranej suspenzie bola hutnejšia a teda výška sedimentu v posledných odčítaniach klesala.

U krupičkovitého droždia (obr. 4) sa aglutinácia rozbíjala, vypadávanie zo suspenzie sa oneskorovalo a sediment bol menej hustý, skôr pripomínal vložkovité kvasnice.

Je známa droždiarska prax, že po premytí kyselinami sa aglutinované kvasnice rozpadajú. Overili sme si tieto poznatky i v našej práci a zistili sme,



Obr. Krivka sedimentácie vložkovitého droždia: Rozhranie medzi aglutinovanou a neaglutinovanou časťou suspenzie sa znižuje ako vložky klesajú ku dnu. Krivka vyjadruje posun tohoto rozhrania



Obr. 2. Krivka sedimentácie krupičkovitého droždia. Sediment s časom narastá vypadávaním ďalších hrudiek zo suspenzie a krivka vyjadruje toto narastanie suspenzie

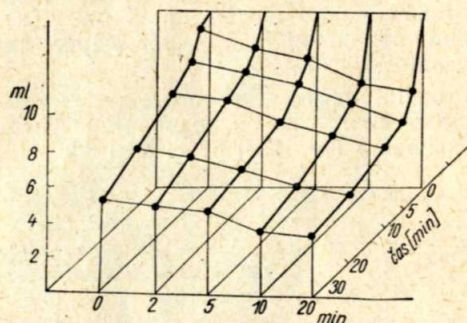
že pre vločkovité aglutinované kvasnice stačilo jedno premytie 0,1% kyselinou sírovou alebo mliečnou, aby sa aglutinácia úplne rozpadla. U kvasníc však zostával sklon k aglutinácii a stačilo ich potom napr. suspendovať vo vodovodnej vode, aby sa znovu vyvločkovali. Destilovaná voda síce nespôsobovala znovuvyfločkovanie premytých kvasníc, ale premývanie ňou samotnou často nestačilo na odstránenie aglutinácie vyvločkovaneho droždia. U krupičkovitého droždia ani niekoľkonásobné premývanie kyselinami nezmenilo priebeh sedimentácie a neovplyvnilo aglutináciu. Výsledky ilustruje obr. 5.

V ďalšom sme sa pokúsili rozbiť aglutináciu u krupičkovitého a vločkovitého droždia prekultivovaním na pôdach, v ktorých bolo pH upravené rôznymi kyselinami. pH sa upravovalo na 4,5 a použili sme kyseliny: sírovú, soľnú, octovú a mliečnu.

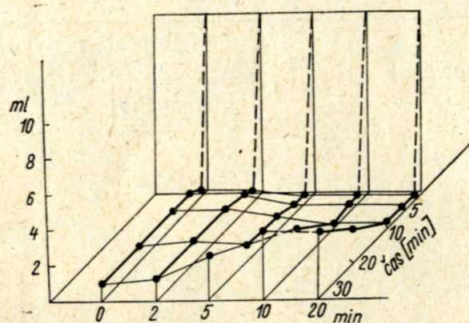
Pre vločkovité aglutinované kvasnice často stačilo prekultivovanie v bohatšej pôde, aby sa aglutinácia stránila. V pôdach, upravených rôznymi kyselinami v 6⁰Bg melase jedine prítomnosť kyseliny octovej zabránila rozpadnutiu vločkovitej aglutinácie. U krupičkovitého droždia prekultivovanie v 6⁰Bg melase nemalo za následok rozpadnutie aglutinácie, okrem pôd, kde sa pH upravilo kyselinou mliečnou, čo je rozhodne zaujímavé a svedčí o značne pozmenenom metabolizme u krupičkovitých kvasníc.

V 1⁰Bg melasovej pôde sa vločkovité kvasnice po 17hodinovej kultivácii na trepačke nerozpadli, ak sa pH upravilo octovou alebo mliečnou kyselinou, ale rozpadli sa v prípade kyseliny soľnej a sírovej. Pretože ide o silné kyseliny (spotreba na úpravu pH je značná pre silné pufovacie schopnosti melasy), zdá sa, že ide o účinok pozmenených ionových síl v pôdach. V takých prírodných substrátoch ako je melasa je predsa prítomné dostatočné množstvo Cl⁻ i SO₄²⁻ a nemôže sa účinok týchto kyselín považovať za špecifický.

Prekultivovaním krupičkovito aglutinovaného droždia v 1⁰Bg melase, upravenej rôznymi kyseli-



Obr. 3. Pokus o mechanické rozbitie vločkovitej aglutinácie. Na osi x je vynesený čas trepania suspenzie so sklenými perlami na trepačke. Ďalšie vysvetlenie v texte

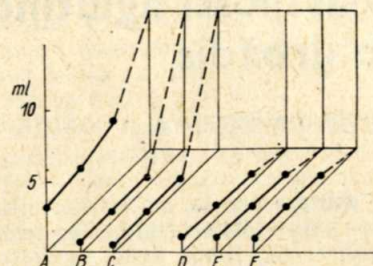


Obr. 4. Pokus o mechanické rozbitie krupičkovitej aglutinácie. Sediment sa rozbitím stával objemnejší

namí, sa povaha kvasníc nezmenila. Zdá sa, že vôbec došlo k veľmi malému pomnoženiu a jediná zmena, ktorú sme po 17hodinovej trepačkovej kultivácii zaznamenali, bola lepšia suspendovateľnosť kvasníc. Krupičkovité droždie se totiž chová ako hydrofóbne a je problém pripraviť z neho suspenziu.

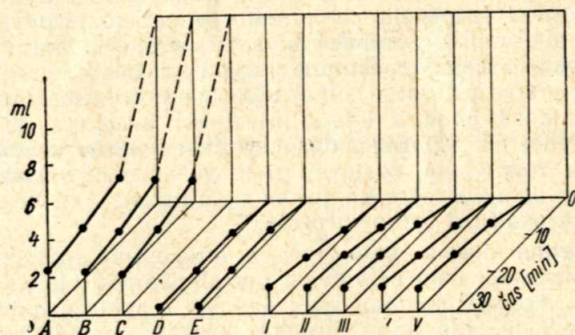
Výsledky, získané prekultivovaním kvasníc v pôdach s rôznou úpravou pH sú súhrnne zaznamenané na obr. 6 a 7.

Z uvedených porovnávacích pokusov vyplýva, že vločkovitá aglutinácia sa od krupičkovitej zásadne



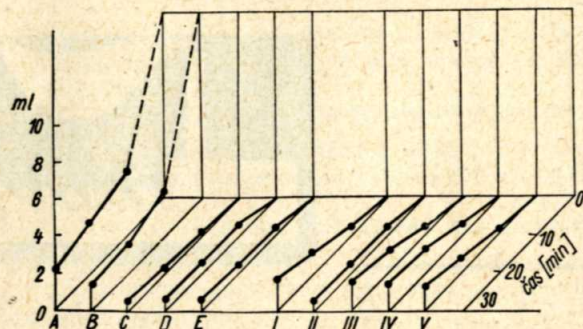
Obr. 5. Vplyv premývania roztokmi kyselín na aglutináciu

A — sedimentačná krivka vločkovitého aglutinovaného droždia; B — sedimentačná krivka toho istého droždia po jednom premytí 0,1% roztokom kyseliny sírovej; C — detto s kyselinou mliečnou, aglutinácia sa v oboch prípadoch rozpadla; D — sedimentačná krivka krupičkovitého aglutinovaného droždia; E — detto po 4-násobnom premytí 0,1% roztokom kyseliny sírovej; F — detto po 4-násobnom premytí 0,1% roztokom kyseliny mliečnej. Aglutinácia sa nerozpadla.



Obr. 6. Pokusy o odstránenie vločkovitej a krupičkovitej aglutinácie v 1⁰Bg pôdach, v ktorých bolo pH upravené rôznymi kyselinami

A, I — sedimentačné krivky násadných kvasníc; B, II — tie isté kvasnice po 17hodinovej kultivácii v pôdach s kyselinou mliečnou; C, III — detto s kyselinou octovou; D, IV — detto s kyselinou sírovou; E, V — detto s kyselinou soľnou. Písmenami označené krivky patria vločkovito-aglutinovaným kvasniciam, číslami označené krupičkovito-aglutinovaným



Obr. 7. Pokusy o odstránenie vložkovitej a krupičkovitej aglutinácie v 6 °Bg pôdach, v ktorých bolo pH upravené rôznymi kyselinami

A — sedimentačná krivka násadného vložkovitého droždia; B — to isté droždie po 17hodinovej kultivácii s kys. octovou; C — detto s kys. mliečnou; D — detto s kys. sírovou; E — detto s kys. soľnou
I — sedimentačná krivka násadného krupičkovitého droždia; II — to isté droždie po 17hodinovej kultivácii s kyselinou mliečnou (aglutinácia sa rozpadla); III — detto s kys. octovou; IV — detto s kys. sírovou; V — detto s kys. soľnou

líši a každá forma si vyžaduje osobitné štúdium. Podľa našich skúseností výskyt krupičkovitej aglutinácie v droždžiariach je oveľa zriedkavejší ako výskyt vložkovitej.

Súhrn

V článku sa konštatuje, že sa autori stretli s dvoma výrazne odlišnými typmi aglutinácie, vložkovi-

tou a krupičkovitou. Sú popísané sedimentácie oboch typov a uvedené výsledky porovnávacích pokusov. Vložkovité kvasnice sa vplyvom kyselín (premytím alebo prekultivovaním v pôde s kyselinou) stávajú suspenzné i keď si zachovávajú sklon k aglutinácii (ak boli iba premyté kyselinami) a už po suspendovaní vo vodovodnej vode sa znovu vyvločujú. Po prekultivovaní s kyselinami sa aglutinácia odstraňuje úplne. Mechanickou homogenizáciou sa docieli iba vytvorenie kompaktniešieho sedimentu.

Krupičkovité kvasnice sa nerozpadajú po premytí v roztokoch kyselín, nerozpadajú sa po prekultivácii v bohatých pôdach (6 °Bg melasa), jedine s kyselinou mliečnou sa rozpadli a vytvorili suspenziu. Na mechanické rozbíjanie reagujú zvýšenou tendenciou k rozptýleniu.

Na základe získaných výsledkov sa konštatuje, že oba typy aglutinácie sa značne líšia povahou a zrejme i etiológiou. Autori konštatujú, že v droždžiariach je výskyt vložkovitej aglutinácie obvyklejší ako krupičkovitej.

Literatúra

- [1] Gilliland R. B.: The flocculation characteristics of brewing yeasts during fermentation, Proc. Eur. Brew. Conv., Brighton 1951.
- [2] Jonáš V.: Technologie droždářství, Ved. techn. nakl., Praha, 1951.

Došlo do redakcie 18. 6. 1964.

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА АГГЛУТИНИРОВАННЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ

Существуют два принципиально различных вида агглютинации хлебопекарных дрожжей, т. е. в виде хлопьев или зерен. Эти формы агглютинации отличаются друг от друга видом скопления дрожжевых клеток, устойчивостью по отношению к кислотам и поведением при длительной культивации. В статье рассматриваются некоторые причины различия свойств. На дрожжевых фабриках обычно имеет место агглютинация в форме хлопьев.

EINIGE EIGENSCHAFTEN AGGLUTINIRTER BACKHEFE

Es wurden zwei grundverschiedene Typen der Agglutination bei Backhefen beobachtet und verfolgt, und zwar die flocken- und griesartige Agglutination. Die Unterschiede zwischen den beiden Agglutinationstypen liegen in dem Aussehen der Hefeklumpen und in der Stabilität bei Säurewirkung und Reaktivierung. Die Verfasserinnen setzen auch Kausalunterschiede voraus. In der Praxis der Hefefabriken stellt die flockenartige Agglutination den weitaus häufigeren Agglutinationstyp dar.

SOME PROPERTIES OF AGGLUTINATED BAKERY YEAST

There are two basically different types of agglutination taking place in bakery yeast, one in the form of flakes, the other in grains. This two types differ in several respects as e. g. in the appearance of the yeast agglomerations, resistance against acids and behaviour at extended cultivation. Some inherent reasons of differences are presented and discussed. In yeast plants agglutination in flakes prevails.