

Problematika mikroorganismů ve sladařském průmyslu

I. Vznik kontaminace a polní mikroflóra

RNDr. KAREL KOSAŘ, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský Praha, pracoviště Brno

Poslední dobou se v potravinářském průmyslu stále více prosazuje snaha ozdravit potravinářské suroviny a produkty. Tento celosvětový trend se projevil i ve sladovnictví. Mikroflóra ječmene a sladu však nevyvolává jen potíže hygienického charakteru, nýbrž ovlivňuje i analytická kritéria sladu a dokonce může způsobit velké potíže při výrobě piva.

V našich zemích se tato otázka doposud neřešila. Nejsou výsledky, dokonce není ani zpracovaná literatura. Následující série článků má za cíl doplnit dosavadní mezeru v informovanosti pracovníků našeho pivovarsko-sladařského průmyslu.

Kontaminace potravin mikroorganismy byla vždy běžným jevem, jak o tom svědčí první zmínka o plísňích v české literatuře — v *Kosmově kronice*. Ve staré pivovarsko-sladařské literatuře se výskyt plísní uvádí v souvislosti s negativním ovlivněním klíčivosti. *Poupě* píše, že ani přibarvení, ani porostlost některých zrn není tak závadná jako zatuchlost, protože pro pivovar je nutné v první řadě zachovat klíčivost. *Chodounský* se v roce 1905 zmiňuje o dezinfekčních prostředcích používaných ve sladovně a v pivovaru, popisuje ječmen se špičkami zbarvenými vlivem vlhkosti a uvádí několik rodů mikroorganismů. Technologie sladu a piva z roku 1953 od kolektivu autorů se zabývá z tohoto hlediska především dezinfekčními prostředky. Zatím poslední souhrn znalostí o sladařství je dílem *Moška* z roku 1975, ve kterém v návaznosti na předcházející skriptu VŠCHT z roku 1969 informuje o vlivu mikroflóry na sladovatelnost ječmene a cituje některé zahraniční práce, zejména z šedesátých let.

Zřejmě první metodikou stanovení mikrobiální kontaminace je „zkouška na stálost sladiny“, kterou doporučuje *Šula* v roce 1898. Konstatuje, že ječmeny s tmavší barvou jsou méně vhodné pro sladování, i když v praxi poskytují často lepší výsledky. Další metody uvádí *Lhotský* v roce 1957, kde především cituje německé autory (*Brischke, Schnegg*). Kolektiv autorů pod vedením *Vančury* vydal v roce 1966 Pivovarsko-sladařskou analytiku, ve které popisuje i zkušební metody na kvantitativní a smyslové stanovení plísní při mechanických rozbořech ječmene a sladu.

Po výčtu základní české pivovarsko-sladařské literatury je ještě nutno se zmínit o kompilační práci *Dohnala* (Kvasný průmysl 1956) na téma mikroflóry ječmene a sladu, ve které shrnuje především poznatky sovětských vědců. Tento autor se v další publikaci z roku 1960 zmiňuje o podmínkách vzniku kontaminace. V roce 1967 *Skládal* a kolektiv v knize Sladovnický ječmen uvádí orientační klíč na určení chorob osiva při klíčení. Dezinfekční prostředky používané ve sladovnách a v pivovarech jsou uvedeny v publikaci *Četného* a kolektivu Hygiena a sanitace z roku 1975.

Informace o mikroflóře sladu či ječmene v základní pivovarsko-sladařské literatuře ostatních zemí s vyspělým pivovarským průmyslem jsou stejně kusé jako v naší. *De Clerck* 1948 se o této problematice vůbec nezmiňuje, *Lüers* v roce 1950 krátce popisuje působení mikro-

organismů na zrna. Zatím nejobsáhlejší zhodnocení mikroflóry sestavil *Dickson* v knize *Barley and malt* z roku 1962. Popisuje polní a sladištní mikroflóru, její účinek na rostlinu a zrna, metodiku zjištění a principy omezení kontaminace. Malou zmínku o plísňích, především při skladování, uvádí *Narziß* v roce 1972. *Hough, Briggs* a *Stevens* (v *Malting and Brewing Science*) uvádějí některé publikace týkající se změn vlastností sladu po kontaminaci mikroorganismy a zabývají se problematikou rychlého úniku CO₂ z piva (gushing). Zatím poslední vydání analytiky EBC z roku 1975, které se zabývá rozborů ječmene a sladu, se o metodice stanovení mikroorganismů nezmiňuje. V odborných periodikách se tato problematika řešila především po roce 1960, a to zejména v severní Evropě, Velké Británii, Severní Americe a Japonsku.

Vznik kontaminace

Bylo zjištěno (*Hyde* a *Gallegmore* 1951), že ačkoli existují určité difference mezi odrůdami pšenice, všechny zůstávají prosté fungálního mycelia až do pozdního stadia vývoje zrna s obsahem vody přibližně 30 %. Rozsah kontaminace je ovlivněn relativní vlhkostí vzduchu, což bylo dokázáno použitím statistických metod (*Hyde* 1950). Zdrojem kontaminace jsou zřejmě ložiska mikroorganismů vyvíjejících se na odumřelých zbytcích tyčinek a blizen, přičemž distribuce mikroorganismů není rovnoměrná (vrcholky prašníků obsahují větší počet). Pokud jde o vlastní zrna, mycelium se více vyvíjí na osinatém konci. Zjištěná kontaminace je způsobena především rody *Alternaria*, *Cladosporium*, *Pullularia*, *Fusarium*, *Botrytis* a *Stemphylium*. Ve vzduchu nad obilovinami byl zjištěn vysoký počet spor *Alternaria* a *Cladosporium* (*Last* 1955). Tyto houby byly rovněž izolovány ze zrn před sklizní (*Clarke, Hill* a *Niles* 1965). Před sklizní ječmene bylo nalezeno mycelium rodu *Cladosporium* na vnitřní straně pluchy a plušky (*Flannigan* 1969; *Warnock* 1973), které slouží jako zdroj živin (*Flannigan* 1970b), přičemž kontaminace může pocházet z prašníků. Je velmi pravděpodobné, že mycelium z prašníků pochází ze spor rozšiřovaných vzduchem. Množství spor rodu *Cladosporium* vyskytujících se nad ječmenem závisí na atmosférických srážkách v období zrání zrna, což však platí i pro jiné rody (*Haikara, Mäkinen* a *Hakulinen* 1977). Již před tím bylo známo (*Kramer, Pady* a *Wiley* 1960), že počet spor různých hub kolísá nejen v průběhu roku či měsíce, ale i v průběhu dne, přičemž maximální výskyt spor ve vzduchu pro rod *Cladosporium* byl v pozdním létě a na podzim. Kolísání množství spor během dne (*Upsher* a *Griffiths* 1973) vykazuje jistou závislost na počasí (*Fulton* 1966; *Sanderson* 1970).

Během zrání obilovin je tedy zrna neustále kontaminována mikroorganismy jak ze vzduchu, tak z určitých ložisek kontaminace na vlastní rostlině, přičemž různé části rostliny obsahují různý počet mikroorganismů (*Trisvjatskij* 1954; *Dohnal* 1956). Houby, které se vyskytují v různých růstových fázích na zrna, mohou pronikat do hlubších vrstev, nebo jak bylo zjištěno u pšení-

ce, určitým místem na embryonálním konci zrna (point of attachment), nebo otvorem, který prorazil kořínek. Při pokusech s umělou kontaminací byla nalezena 1/3 kontaminovaných zárodků. Buňky, hraničící s kontaminovanými buňkami, obsahovaly znetvořená jádra, ale s normální cytoplasmou. Z toho vyplývá, že nejdříve je napadeno buněčné jádro, pravděpodobně toxinem a buňky, které ztratí funkci, jsou tak napadeny postupujícím vláknem houby (Simmonds 1968).

Polní mikroflóra

Mikroflóra kontaminující povrch obilí od zrání přes sklizeň, skladování a zpracování podléhá nepřetržitým kvalitativním a kvantitativním změnám. Charakter těchto změn je podmíněn jednak vnějšími ekologickými podmínkami (teplota, relativní vlhkost, tense O_2 atd.), jednak stavem samotného zrna. Tato mikroflóra se obvykle rozděluje na „polní“ a „skladištní“ mikroflóru, popřípadě „přechodnou“ ekologickou skupinu. Polní mikroorganismy napadají vyvíjející se zrno, přechodné mikroorganismy se vyvíjejí na zralých klasech buď stojících, nebo už pokosených a skladištní mikroflóra se vyvíjí při uskladnění zrna (Wallace 1973). Toto označení je typické pro „plísň“ — neboli houby (Fungi). Název plísň je technický termín pro myceliální houby tvořící povlaky. Taxonomicky tento název není správný, jen část mikroorganismů, které se běžně vyskytují na ječmeni nebo sladu patří do této skupiny, tzv. plísň pravé (Oomycetes, Zygomycetes). V tomto přehledu byly do uvedených ekologických skupin zařazeny i ostatní organismy, které se mohou vyskytovat na obilkách.

Baktérie

Tyto jednobuněčné organismy, které nemohou pronikat tkání obilky a musí vstupovat přirozenými otvory nebo poškozeným místem obilky, tvoří 90 až 99 % mikroflóry čerstvě sklizeného zrna a jejich počet stoupá se zmenšující se nezralostí zrna (Wallace 1973). Počet bakterií na gram ječmene se zvětšoval z $1 \cdot 10^4/g$ ječmene v mléčném stadiu na $78 \cdot 10^6/g$ v stadiu zralosti, přičemž zdravá zrna obsahují více bakterií než poškozená (Kotheimer a Christensen 1961). Počet bakterií obilovin se všeobecně pohybuje mezi 10^6 až $10^7/g$ (Nichols a Leaver 1966, Mäkinen a Haikara 1976; Tichá 1975a).

Nejběžnější bakterií je *Bacterium herbicola aureum* (v literatuře je možno se setkat se synonymy *Pseudomonas trifolii*, *Flavobacterium herbicola*, *Xanthomonas trifolii* a *Erwinia herbicola*), nyní *Enterobacter agglomerans* Ewing a Fife 1972. Druhy rodu *Enterobacter* a *Pseudomonas* (především *P. fluorescens*) tvoří 76 % bakteriální populace pšenice (Wallace 1973) a podobně i ječmen (Nichols a Leaver 1966). Kmeny *Escherichia coli* se mohou vyskytovat v rozsahu 10^1 až $10^4/g$ (Nichols a Leaver 1966) nebo větším (Haikara, Mäkinen a Hakulinen 1977). Byl rovněž zaznamenán výskyt rodů *Lactobacillus* a *Clostridium* (Nichols a Leaver 1966), druhů *Bacillus subtilis* a *B. cereus*, *Serratia rubefaciens* (Wallace 1973).

Aktinomycety

Nejvíce rozšířeným rodem z těchto jednobuněčných vláknitých organismů je rod *Streptomyces* s nejčastějšími druhy *S. albus* a *S. griseus* (Graver et al 1967). Při sklizni vzácně přesahují počet $10/g$ (Nichols a Leaver 1966).

Myxomycety

Tyto slizovité mikroorganismy, které se obvykle nalézají na vlhkých místech, se mohou vyskytovat i na obilkách. Na ječmeni byla zaznamenána přítomnost *Physarium polycephalum* (Kotheimer a Christensen 1961).

Houby

Představují jednu z druhově nejbohatších skupin organismů, jejich počet se odhaduje na 100 000 druhů (Bisby a Ainsworth 1943). Tvoří nejdůležitější část mikroflóry obilovin.

Na nedozrálém obilí se objevují houby, které mají vysoké požadavky na vlhkost a značnou cytolytickou aktivitu (*Chaetomium* sp., *Gliocladium* sp., *Trichoderma* sp., *Trichothecium* sp.). Tyto druhy jsou pak při dozrávání zrna, snižování jeho vlhkosti, postupně nahrazovány druhy s nižšími nároky na vlhkost a menší celulolytickou aktivitou (Tichá 1975b). Mezi typickou polní mikroflóru patří především *Alternaria*, hlavně *A. tenuis* (nyní *A. alternata*) jako nejhojnější organismus, dále *Cladosporium* a *Epicoccum* (Flannigan 1969). K nim mohou přistupovat další, jako *Helminthosporium*, *Fusarium* atd. (Follstad a Christensen 1962). V době sklizně nebývá zaznamenána na zrnu přítomnost typických skladištních hub *Aspergillus* a *Penicillium* (Tuite a Christensen 1955; Kotheimer a Christensen 1961; Lutey a Christensen 1963).

Různé skupiny mikroorganismů, které se vyskytují na ječmeni, lze také rozdělit na patogenní, k nimž patří bakterie *Pseudomonas* a *Xanthomonas*, houby *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Nigrospora*, *Rhynchosporium*, *Septoria*, rzi a sněti, jejichž přítomnost na zrnu nemusí být zjevná. Mezi saprofyty (v tomto způsobu rozdělení) patří houby *Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum* a *Stemphylium*, různé kvasinky, některé druhy rodů *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* a *Rhizopus* a mnoho dalších mikroorganismů, které se však vyskytují výjimečně (Dickson 1962). V této druhé skupině jsou zahrnuty i skladištní druhy mikroorganismů, přičemž dělící čára mezi oběma skupinami není přesně vymezena; podmínky prostředí jsou určujícími faktory vztahů mezi hostiteli a druhy mikroorganismů.

Procentní podíl celkové kontaminace ječmene může být v závislosti na podmínkách značně vysoký, často 90 % i více z celkového počtu zrn, přičemž nejhojnějšími organismy jsou bakterie a kvasinky, aktinomycety, rody *Alternaria*, *Cladosporium* a další (Flannigan 1969; Flannigan 1970a; Haikara, Mäkinen a Hakulinen 1977).

V mírných zónách kolísá procentní podíl kontaminace obvykle mezi 60 až 70 %, ale v sušších oblastech, např. západní Austrálie je obvyklá kontaminace menší — 13 až 23 % (Shipton a Chambers 1966).

Mikroflóra různých obilovin rostlých v podobných podmínkách a sklizených stejným způsobem je kvalitativně podobná. U pšenice byl zaznamenán menší počet kontaminovaných zrn než na ječmeni a ovsu, kontaminace ovsa byla vyšší než kontaminace ječmene (Flannigan 1970a). Žito bývá kontaminováno větším počtem bakterií než pšenice (Tichá 1970a). Ječmen bývá více náchylný ke kontaminaci *Helminthosporiem* než pšenice a oves, kde se kontaminuje obvykle 5 až 10 % zrn, i když je možná 100 % kontaminace. Oves je zase náchylnější ke kontaminaci *Cladosporiem* než pšenice a ječmen, kde je procentní podíl kontaminace obvykle 5 až 10 % (Wallace 1973). Rozsah kontaminace a její skladba kolísá během ročníků (Lutey 1961; Flannigan 1970a; Yoshida et al 1975) a podle oblasti pěstování obiloviny (Follstad a Christensen 1962). *Alternaria* sp. jsou hojná na ječmeni, který roste v mírně vlhkém klimatu, nepřítomnost tohoto rodu obvykle naznačuje, že ječmen pravděpodobně pochází ze sušší oblasti. V oblastech s relativně nízkou teplotou během zrání zrna je hojně *Penicillium* (Dickson 1962). Stupeň kontaminace závisí rovněž na předplodině, respektive způsobu hnojení (Tichá 1975a); 100 až 1000násobné zvýšení množství „plísni“ na pšenici a žito po předplodině cukrovce patrně souvisí s hnojením chlévskou mrvou.

Vliv odrůdy ječmene se projevil na kvantitativním zastoupení různých rodů hub (*Haikara, Mäkinen a Hakulinen* 1977), podobně u pšenice, avšak ne u žita (*Tichá* 1970a). Všeobecně pak platí, že odrůdy pšenice a žita získané z jedné odrůdové zkušebny za předpokladu stejné předplodiny byly kontaminovány obdobnými rody a druhy „plísní“.

Odolnost vůči houbám je často založena na principu dědičnosti, avšak někdy vybrané odrůdy ztrácejí svoji odolnost proti onemocnění. Ztráta odolnosti může být způsobena kvalitativní změnou odrůdy mutací, avšak obecně bývá příčinou této ztráty výskyt nového kmene „houby“, proti němuž není odrůda dosud odolná. Příkladem může být odrůda *Kindered*, která byla před 15 lety napadena „plísní“ *Helminthosporium*, proti níž se zdá tato odrůda zvláště odolná. Je rovněž známo, že se určité houby po letech malé virulence staly náhle z nějakého důvodu vysoce virulentní, např. v USA koncem dvacátých let, kdy nákaza *Fusarium*, která byla před tím téměř neznáma, silně zhoršila kvalitu ječmene (*Andersen, Gjersten a Trolle* 1967).

Literatura

- [1] Analytica EBC, Third. ed. Schweiz. Brau. Rdsch., Zurich 1975.
- [2] ANDERSEN, K., GJERTSEN, P., TROLLE, B.: *Brew. Digest* 42, 1967, s. 76.
- [3] BISBY, G. R., AINSWORTH, C. C.: *Trans. Br. mycol. Soc.* 28, 1943, s. 16.
- [4] BRISCHKE, G. W. A.: *Betriebsstörungen bei der Bierbereitung*. R. Oldenbourg, München und Berlin 1939.
- [5] CLARKE, J. H., HILL, S. T., NILES, E. V.: *Pest. Infest. Res.* 1965, s. 14. In: Warnock, D. W. 1973
- [6] De CLERCK, J.: *Cours de Brasserie*. Van Linthout, Lovain 1948.
- [7] CERNÝ, L. a kol.: *Hygiena a sanitace v pivovarech, sladovnách, sodovkárnách a vinařských závodech*. VÚPP — STI, Praha 1975.
- [8] DICKSON, J. G.: *Diseases of Barley and Their Control*, s. 161. In: COOK, A. H.: *Barley and Malt*. Academic Press, New York and London 1962.
- [9] DOHNAL, L.: *Kvasný průmysl* 2, 1953, s. 243.
- [10] DOHNAL, L.: *Malá příručka o sladovnickém ječmeni*. STI PP, Praha 1960.
- [11] FLANNICAN, B.: *Trans. Br. mycol. Soc.* 53, 1969, s. 371.
- [12] FLANNICAN, B.: *Trans. Br. mycol. Soc.* 55, 1970 a, s. 267.
- [13] FLANNICAN, B.: *Trans. Br. mycol. Soc.* 55, 1970 b, s. 277.
- [14] FOLLSTAD, M. N., CHRISTENSEN, C. M.: *Appl. Microbiology* 10, 1962, s. 331.
- [15] FULTON, J. D.: *Appl. Microbiology* 14, 1966, s. 245.
- [16] HAIKARA, A., MÄKINEN, V., HAKULINEN, R.: osobní sdělení 1977.
- [17] HOUGH, J. S., BRIGGS, D. E., STEVENS, R.: *Malting and Brewing Science*. Richard Clay (The Chancer Press), Ltd., Suffolk 1971.
- [18] HYDE, M. B.: *Ann. appl. Biol.* 37, 1950, s. 179.
- [19] HYDE, M. B., GALLEYMORE, H. B.: *Ann. appl. Biol.* 38, 1951, s. 348.
- [20] CHODOUNSKÝ, F.: *Pivovarství. Veřejná sladovnická škola*, Praha 1905.
- [21] KOLEKTIV: *Technologie sladu a piva. Díl I*. SNTL, Praha 1953.
- [22] Kosmova kronika česká, vydání 6. Svoboda, Praha 1975.
- [23] KOTHEIMER, J. B., CHRISTENSEN, C. M.: *Wallerstein Lab. Commun.* 24, 1961, s. 21.
- [24] KRAMER, C. L., PADY, S. M., WILEY, B. J.: *Mycologia* 55, 1963, s. 401.
- [25] LAST, F. T.: *Trans. Br. mycol. Soc.* 38, 1955, s. 453.
- [26] LUTEY, R. W.: *Minnesota Acad. of Sci., Proc.* 29, 1961, s. 174; In: ETCHEVERS, G. C., BANASIK, O. J., WATSON, C. A.: *Brew. Digest* 52, 1977, s. 48.
- [27] LUTEY, R. W., CHRISTENSEN, C. M.: *Phytopathology* 53, 1963, s. 713.
- [28] LÜERS, H.: *Die wissenschaftlichen Grundlagen*. H. Carl, Nürnberg 1950.
- [29] MÄKINEN, V., HAIKARA, A.: *Bios* 7, 1976, s. 17.
- [30] MOŠTEK, J.: *Biochemie a technologie sladu a piva. I. Sladařské a pivovarské suroviny* (skripta VŠCHT Praha). SNTL, Praha 1969.
- [31] MOŠTEK, J.: *Biochemie a technologie sladu a piva. II. Sladařství* (skripta VŠCHT Praha). SNTL, Praha 1970.
- [32] MOŠTEK, J.: *Sladařství. Biochemie a technologie sladu*. SNTL, Praha 1975.
- [33] NARZISS, L.: *Abriss der Bierbrauerei*. F. Emke, Stuttgart 1972.
- [34] NICHOLS, A. A., LEAVER, CH. W.: *J. appl. Bact.* 29, 1966, s. 566.
- [35] POUPÉ, F. O.: *Počátkové základního naučení o vaření piva*. Olomouc 1801.
- [35] POUPÉ, F. O.: *Počátkové základové naučení o vaření piva*.
- [36] SANDERSON, F. R.: *Trans. Br. mycol. Soc.* 53, 1970, s. 137.
- [37] SHIPTON, W. A., CHAMBERS, S. C.: *Australian J. Exptl. Agr. Animal Husbandry* 6, 1966, s. 432. In: WALLACE, H. A. H. 1973.
- [38] SIMMONDS, P. M.: *Res. Sta., Res. Branch, Can. Agr., Saskatoon, Techn. Bull.* 1, 1968, In: WALLACE, H. A. H. 1973.
- [39] SKLÁDAL, V. a kol.: *Sladovnický ječmen*. SZN, Praha 1967.
- [40] SCHNEGG, H.: *Die biologische Betriebskontrolle des Brauereibetriebes*. F. Emke, Stuttgart 1927.
- [41] ŠULA, J.: *Návod na zkoušení surovin, produktů a odpadků pivovarských. Díl I. Rozbor chemické*, Praha 1988.

- [42] TICHÁ, J.: *Mlýnsko-pekárenský průmysl* 21, 1975 a, s. 248.
- [43] TICHÁ, J.: *Mlýnsko-pekárenský průmysl* 21, 1975 b, s. 377.
- [44] TRISVJATSKIJ, L. A.: *Skladování obilí*. SZN, Praha 1954.
- [45] TUIE, J. F., CHRISTENSEN, C. M.: *Cereal Chem.* 32, 1955, s. 1.
- [46] UPSHER, F. J., GRIFFITHS, D. A.: *Trans. Br. mycol. Soc.* 61, 1973, s. 537.
- [47] VANČURA, M. a kol.: *Pivovarsko-sladařská analytika*. SNTL, Praha 1966.
- [48] WALLACE, H. A. H.: *Fungi and Other Organism Associated with Stored Grain*, s. 71. In: SINHA, R. N., MUIR, W. E.: *Grain Storage: Part of a System*. The Avi Publishing Company, Westport, Connecticut 1973.
- [49] WARNOCK, D. W.: *Trans. Br. mycol. Soc.* 61, 1973, s. 49.
- [50] YOSHIDA, J., NAKAGAWA, A., ETO, M., KITABATAKE, K., AMAHA, H.: *J. Ferment. Technol.* 53, 1975, s. 184.

Kosař K.: Problematika mikroorganismů ve sladařském průmyslu. I. Kvas. prům. 25, 1979, č. 5, s. 99—101.

Autor zpracoval pro informaci pracovníků ve sladařském a pivovarském průmyslu ucelený přehled mikroflóry ječmene a sladu, který u nás zatím chyběl.

První sdělení je zaměřeno na vznik kontaminace, polní mikroflóru a její specifikaci. Jde o chronologicky uspořádaný přehled rešeršních údajů s informacemi o možných aspektech technologické i hygienické povahy a vlivu na jakost.

Косарж, К.: Проблематика микроорганизмов, используемых в солодильной промышленности I. Квас. прум. 25, 1979, № 5, стр. 99—101.

Автор задается целью информировать подробно работников пивоварно-солодильной промышленности о микрофлоре ячменя и солода. Такого пособия в Чехословакии до настоящего времени не было и статья заполняет большой пробел. Настоящая часть посвящена явлениям обсеменения, полевой микрофлоре и ее описанию. Информация представлена в форме кратких рефератов статей отпечатанных в доступной литературе и составленных в хронологическом порядке. Она охватывает области технологии, гигиены и влияние микроорганизмов на качестве конечных продуктов.

Kosař K.: Microorganisms Important for Malting Industry. I. Kvas. prům. 25, 1979, No. 5, pp. 99—101.

To provide the workers of brewing and malting industries with comprehensive information on microorganisms important in their branches the author presents a survey of malt and barley microflora. His contribution is very useful, since at present no reliable data could be found in available literature.

The present part of the work deals with the problems of contamination, with field microflora and its classification. Abstracts from works published in various countries are arranged in chronologic order and cover both technologic and hygienic aspects, as well as effects microflora has on the quality of final products.

Kosař K.: Problematik der Mikroorganismen in der Malzindustrie. Kvas. prům. 25, 1979, No. 5, S. 99—101.

Der Autor hat zur Information der Mälzerei- und Brauereitechniker eine komplexe, in unserer Fachliteratur bisher fehlende Übersicht der Gersten- und Malzmikroflora ausgearbeitet.

Die erste Mitteilung ist auf die Entstehung der Kontamination, die Feldmikroflora und ihre Spezifikation orientiert. Die Übersicht ist chronologisch gegliedert und den Rechercheangaben sind Informationen beigelegt, die die möglichen technologischen und hygienischen Aspekte und den Einfluß auf die Qualität.