

# Pivovarství a sladařství

## Problematika mikroorganismů ve sladařském průmyslu

### 2. část

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

#### III. Zahnědlé špičky ječmene

##### Vztah mezi onemocněním a mikroflórou, predevším „plísněmi“.

Při zkoumání vztahu mezi zahnědlými špičkami ječmene a „plísněmi“ bylo zpracováno 20 vzorků ječmene 8 odrůd z 15 okresů Čech a Moravy. Vzorky měly běžný obsah vody a dobrou kliživost.

Pro izolaci hub ze zrn ječmene byl použit již sterilní sladinový agar, výrobce Imuna, n. p., Šarišské Michalany a svédský Munktell's seed testing paper Nr 1731.

Každý vzorek ječmene byl rozdelen na dvě části; byla vybrána zrna se zbarvenými špičkami a zrna zdřavá. Část zdravých a část zahnědlých obilek byla povrchově dezinfikována 3 min za neustálého promíchávání v alkoholovém roztoku chloridu rtuťnatého (jedna část 95% etanolu ku třem částem 1:1000 vodného roztoku  $HgCl_2$ ). Po skončení této doby byl přebytečný roztok odlit a obilky byly pokládány bez oplachování na ještě teplý agar. Na každou Petriho misku Ø 10 cm bylo umístěno 7 zrn.

Kultivace takto připraveného vzorku probíhala na světle při pokojové teplotě 18 až 22°C. Pro zachycení růstu psychofilních a termofilních hub byly další misky se stejným vzorkem kultivovány v chladničce při teplotě +4°C, v termostatech při 37°C a 50°C bez předchozí dezinfekce.



Testovací papír byl vložen do Petriho misku Ø 15 cm a navlhčen vodovodní vodou. Kultivace 12 zdravých a 12 zahnědlých obilek probíhala při pokojové teplotě.

Na sladinovém agaru bylo tedy rozmístěno 98 obilek, na testovacím papíru zpočátku 20, později 24 zrn stejněho vzorku. Výsledky uvedené v této zprávě zahrnují analýzu 2 394 zrn.

Při určování mikroflóry ječmene bylo použito této literatury: Thom a Raper (1945); Raper a Thom (1949); Morton a Smith (1963); Rifai (1969); Zycha, Siepmann a Linnemann (1969); Gams (1971); Ellis (1971); Booth (1971); Domsch a Gams (1972); Samson (1974); De Hoog a Hermanides — Nijhof (1977).

Statistické hodnocení výsledků bylo prováděno podle Mudra (1958) a Snedecora (1959).

Tabulka 1

Na vzorcích ječmene byly nalezeny tyto houby:

třída Zygomycetes: Absidia, Mucor, Rhizopus

třída Ascomycetes: Chaetomium, Sordaria, Thielavia

třída Basidiomycetes: Pholiota, Sclerotium

třída Deuteromycetes: Acremoniella, Acremonium, Alternaria, Aspergillus, Aureobasidium, Botrytis, Cladosporium, Epicoccum, Fusarium, Geotrichum, Gonatobotrys, Helminthosporium, Humicola, Malbranchea, Microdochium, Nigrospora, Paecilomyces, Penicillium, Phoma, Scopulariopsis, Stemphyllium, Thermomyces, Trichoderma, Ulocladium, Verticillium.

Po ukončení mykologického vyšetření letošní sklizně jsem chtěl stanovit, do jaké míry se nalezená mykoflóra může podílet na zbarvení zrna. Byly sestaveny souhrnné tabulky: mikroflóra zdravých zrn při 4°C, zahnědlých zrn při 4°C, zdravých zrn při 20°C, zahnědlých zrn při 20°C, zdravých zrn dezinfikovaných při 20°C, zahnědlých zrn dezinfikovaných při 20°C, zdravých zrn na testovacím papíru při 20°C, zahnědlých zrn na testovacím papíru při 20°C, zdravých zrn při 37°C, zahnědlých zrn při 37°C, zdravých zrn při 50°C a zahnědlých zrn při 50°C. Pro vyhodnocení byla vybrána analýza variant.

Byl vypočten Studentův koeficient  $F$ , jeho průkaznost byla testována proti  $F$  tabulkovému (Mudra 1958).

Hodnocené soubory obsahují vždy stejný počet mikroorganismů i v vzorku ječmene, platí pro ně tytéž tabulkové hodnoty  $F$ .

Tabulka 2. Kontaminace vzorků ječmene všemi zjištěnými mikroorganismy. Srovnání mezi zdravými a zahnědlými zrnami při stejných podmínkách stanovení jednoduchým  $F$  testem podle Studenta

	$F$
4°C agar	0,04
20°C agar	0,03
20°C dezinfikovaná zrna, agar	0,05
20°C testovací papír	0,07
37°C agar	0,04
50°C agar	1,19

$$F_{tab} = 3,84 \quad [P = 95\%] - 6,63 \quad [P = 99\%]$$

Podle dosažených výsledků lze konstatovat, že v celkové kvantitativní kontaminaci ječmene se neprokázal rozdíl mezi zdravými a zahnědlými zrnami.

Pro další vyhodnocování byly uvažovány jen aktinomycety a mikroskopické houby *Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Fusarium* a *Helminthosporium*, protože nelze předpokládat, že by ostatní rody (které se vyskytly

jen na některých vzorcích) mohly ovlivnit vznik zahnědlych špiček.

Pro hodnocení byla opět použita analýza variancí. Protože ta však poskytuje pouze celkový obraz, tj. nezjištěuje, zda a mezi kterými skupinami je nebo není rozdíl (jednotlivé rody, jednotlivé vzorky ječmene), bylo toto hodnocení doplněno Q-testem — Tukey (Snedecor 1959). Tento test umožňuje porovnávat jednotlivé skupiny mezi sebou. Rozdíly mezi jednotlivými skupinami se srovnávají se součinem tabulkového Q se směrodatnou odchylkou průměrného rozdílu (tj. nejmenší průměrný rozdíl).

Tabulka 3. Rozdíly mezi průměry výskytu vyhnaných mikroorganismů mezi zahnědlymi a zdravými zrny (H-Z) všech vzorků

	4 °C	20 °C	20 °Cd	20 °C <sub>tp</sub>	37 °C	50 °C
Aktinomycety	0,0	-0,4	0,0	+ 5,7	+ 2,9	-0,8
Alternaria	+2,2	+0,3	-1,2	- 4,7	+ 3,6	0,0
Cladosporium	+1,5	-1,5	-6,3	-11,1	0,0	0,0
Epicoccum	-0,7	-1,8	+0,2	+ 7,4	0,0	0,0
Fusarium	+0,7	0,0	+1,0	+10,2	0,0	0,0
Helminthosporium	+7,9	+1,3	+6,1	+ 0,1	0,0	0,0

Nejmenší průkazný rozdíl D = 18,9 (P = 95 %); 19,4 (P = 99 %)

- = menší výskyt na zahnědlych zrnech

+ = větší výskyt na zahnědlych zrnech

V žádném případě nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi výskytem jednotlivých vybraných mikroorganismů na zdravých a zahnědlych zrnech ječmene, avšak tyto údaje naznačují jisté vnitřní vztahy mezi „plnění“ tohoto souboru vzorku. Zarázející je celkově nižší počet zrn kontaminovaných *Cladosporium spp.* v zahnědlych partiích a celkově vyšší počet zrn kontaminovaných *Fusarium spp.* a *Helminthosporium spp.*.

#### Diskuse

Výzkumem mykoflóry ječmene se v zahraničí zabývala řada autorů. Kotheimer a Christensen (1961) zjistili jako nejhojnější mikroskopické houby *Alternaria spp.*, *Helminthosporium spp.* a *Fusarium spp.*.

Původ	Počet kontaminovaných zrn		
	Alternaria	Helminthosporium	Fusarium
Minnesota	69 %	24 %	15 %
Minnesota a Severní Dakota	87 %	14 %	8 %
Oregon	13 %	3 %	8 %

Odbornou tabulku publikovali Follstad a Christensen (1962). V některých státech USA nalezli až 58 % zrn kontaminovaných *Fusarium spp.* Colhoun a Park (1964) zjistili přinejmenším desetiprocentní kontaminaci pšeničných zrn druhu *Fusarium nivale*, *F. culmorum* a *F. avenaceum*, které napadly kořenové části klíčicích rostlin. Welling (1968) při studiu mykoflóry ječmene zjistil, že naprostě převažující je *Alternaria alternata*. Množství kontaminovaných zrn *Fusarium spp.* kolísalo od 2,3 do 6,9 % ve všech vzorcích, také dánská sklizeň 1966 byla podle tohoto autora dobré kvality. Flannigan (1969) nalezl 30 rodů hub (včetně kvasinek), hlavně *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Epicoccum* a *Penicillium*, které byly přítomny na všech vzorcích ječmene. *Fusarium avenaceum* bylo zjištěno v 91 % všech vzorků s průměrnou kontaminací 2,3 % kontaminovaných zrn každého vzorku. Obdobně výsledky zjistil i později (Flannigan 1970). Mullinge a Chesters (1970b) sledovali

li mykoflóru ječmene a uvádějí, že převažujícími byly rody *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* a *Mucor*. *A. tenuis*, *C. herbarum* a *F. culmorum* se vyskytovaly jak na pluše, tak i v odplušněné, povrchově dezinfikované obile. *Alternaria spp.* byly přítomny ve všech vzorcích ječmene (Mulling, Sinha a Wallace 1973) a průměrná kontaminace vzorků byla 69 %, *Helminthosporium spp.* byly přítomny v 91 % vzorků a kontaminovaly 53 % obilek.

V Japonsku byl uveřejněn (Nishikawa a Kohgo 1975) přehled dovážených a japonských ječmenů:

	Procento kontaminovaných zrn ze sklizně 1975		
	Aspergillus	Penicillium	Fusarium
Japonsko	1	11	34
	2	3	5
	3	0	2
	4	1	8
	5	29	26
	6	40	10
	7	0	2
Francie	1	5	16
	2	7	26
	3	4	6
	4	1	12
	5	8	22
	6	3	100
	7	0	95
Kanada	8	13	46
	1	1	18
	2	0	34
	3	31	0
	4	1	4
	5	3	11
	6	6	5
USA	7	0	26
	4	0	55
Austrálie	3	6	15

Haikara, Mäkinen a Hakulinen (1978 při studiu finských ječmenů) našli tato průměrná množství kontaminovaných obilek: *Alternaria* 61 %, *Cladosporium* 38 %, *Fusarium* 22 %, *Acremonium* 9 %, *Aspergillus* 3 %, *Epicoccum* 2 % a *Penicillium* 1 %.

Z uvedeného výčtu zahraničních výzkumů jasně vyplývá, že se mykoflóra našich ječmenů celkově neliší od zahraničních.

V daném souboru vzorků se neprokázalo, že by tvorba zahnědlych špiček byla vyvolána přítomností určitých mikroorganismů. Výsledky předložené zprávy jsou tedy ve shodě s obdobnou prací Etcheverse, Banasika a Watsona (1977), i když byla použita jiná metodika. Jmenovaní američtí řešitelé srovnávali výskyt mikroorganismů, především vláknitých hub s barvou ječmene, kterou stanovili za použití barevné škály. Vznik zabarvených špiček ječmene je zřejmě ovlivněn atmosférickými podmínkami před sklizní (když pomíneme možnost bakterií). Z tohoto hlediska jsou proto zajímavé teorie amerických autorů Thorpeho (1940) a Peppera (1960).

Se zřetelem na zjištěná fakta, že i „sebezdravější“ ječmen je zákonitě kontaminován mikroorganismy, se naskytá otázka, co si je možno představit pod pojmem „zdravé“ zrno. Po stránce analytické je vše jasné; obilí musí vykazovat čistotu odrůdy, existuje řada objektivně bonitovaných znaků (hmotnost 1000 zrn, hmotnost hektolitrová, vyravnost a pinost zrna, energie klíčení a klíčivost, obsah dusíkatých látek) nebo subjektivně bonitovaných znaků (jemnost pluch, barva pluch, tvar zrna a typová vyravnost) na základě norem ČSN 46 1011 z roku 1955, ČSN 46 0610 z roku 1961 a dalších (viz pře-

hled norem v knize Sladařství, Moštek 1975). Kromě subjektivních znaků (barva pluchy a vůně), které mohou být problematické, neexistuje v ČSSR požadavek na určitý stupeň „mikrobiologické čistoty“.

Vzhledem k předchozímu textu je však možno usuzovat, že existují mikroorganismy, jejichž přítomnost na ječmenu poškozuje kvalitu zrna více než kontaminace jinými mikroorganismy. Jde především o některé baktérie a aktinomycety, ale zejména o houby. Z baktérií jde především o nežádoucí výskyt druhů *Pseudomonas atrofaciens* a *Xanthomonas translucens* a dalších baktérií patogenních pro teplokrevní živočichy, jako některé druhy rodu *Bacillus*, *Clostridium* atd. Velmi nebezpečná pro člověka je aktinomyceta *Actinomyces bovis*, zejména při zkoušce na rozluštění sladu rozkousnutím zrna.

Pokud jde o houby, je zvláště nežádoucí výskyt rodů *Helminthosporium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* a *Rhizopus* jak z hlediska lékařského, tak i pivovarského.

Problematice mikrobiální kontaminace se věnují intenzívne v Dánsku, kde se za zdravý ječmen považuje takový, jehož převažující mykofóru tvoří *Alternaria* s minimální přítomností dalších polních (*Helminthosporium*, *Fusarium*) či skladističních hub (*Penicillium*, *Aspergillus*). Ječmen musí rovněž obsahovat určité množství redukujících a neredukujících cukrů. Pro krmný ječmen je důležitá nepřítomnost mykotoxinů, celková acidita a obsah lysinu (Trolle a Pedersen 1971). Při speciálním mykologickém vyšetření se musí uvažovat, že spory nejsou významné pro kvalitu zrna; mohou být hojně i při malém růstu mycelia a mohou poskytnout falešnou informaci o rozsahu kontaminace. Doporučuje se určení mykoflóry rozsetím 50 celých zrn na sladinovém agaru, tím se zjistí počet kontaminovaných zrn. Po 7 dnech kultivace při 30°C musí být méně než 10 zrn kontaminovaných *Aspergillus spp.* a *Fusarium spp.*, jinak je takový ječmen pro sladování nepřijatelný (Trolle 1969). Ve Finsku krmný i sladovnický ječmen nesmí obsahovat více než 0,06 % vizuálně zjištěných *Fusarium spp.* kontaminovaných obilek (Mannio a Enari 1973). Svědský pivovar Pripps požaduje od svých dodavatelů sladu mykologický rozbor sladu a zjištění počtu zrn kontaminovaných těmito houbami: *Aspergillus amsterodami*, *A. fumigatus*, *Rhizopus spp.* a *Penicillium spp.*.

**Kosař, K.: Problematika mikroorganismů ve sladařském průmyslu. Zahnědlé špičky ječmene. Kvas. prům., 27, 1981, č. 5, s. 100—103.**

Mykoflóra našich ječmenů se kvalitativně ani kvantitativně neliší od mykoflóry ječmenů zahraniční provenience. Zkoumaný soubor vzorků ječmene sklizně 1978 se vyznačoval vcelku dobrou mikrobiologickou kvalitou, vzhledem k vysokému počtu kontaminovaných zrn mikroskopickými houbami *Alternaria*, *Cladosporium* a *Epicoccum*, které jsou z hlediska sladařského nevýznamné.

Mikoflóra zjištěná na tomto souboru vzorků není omezena jen na pluchu, ale proniká částečně obaly zrna bez poškozní říčku. Ani použitý silný dezinfekční prostředek významně neovlivnil její složení.

Určitá změna barvy zrna (tzv. červená plíseň) je způsobena přítomností mikroskopických hub *Acremonium*, *Epicoccum*, ale také *Fusarium*. Je pravděpodobné, že silné pomnožení „červené plísně“ při máčení je způsobeno polní kontaminací *Fusarium spp.*

V tomto souboru vzorků se neprokázal vliv „plísní“ na tvorbu zahnědlých špiček. Vznik zahnědlých špiček je zřejmě nejvíce ovlivněn atmosférickými vlivy před sklizní.

#### Literatura

[1] AMAHA, M., KITABATAKE, K., NAGAKAWA, A., YOSHIDA, J., HARADA, T.: Congres Europ. Brew. Conv. Salzburg 1973, s. 381.

- [2] ANDERSEN, K., GJERTSEN, P., TROLLE, B.: Digest **42**, 1967, s. 76.
- [3] BOLLEY, H. L.: North Dakota Agr. Exp. Sta. Bull. **87**, 1910, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [4] BOLLEY, H. L.: Norg. Dakota Agr. Exp. Sta. Bull. **107**, 1913, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [5] BOOTH, C.: The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew 1971.
- [6] COLHOUN, J., PARK, D.: Trans. Br. mycol. Soc. **47**, 1964, s. 559.
- [7] DASTUR, J. F.: Arg. and Live - Stock in India **2**, 1932, s. 275, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [8] DE HOOG, G., HERMANIDES - NIJHOF, E. J.: Studies in Mycology **15**, 1977, s. 1.
- [9] DOMSCH, K. H., GAMS, W.: Fungi in agricultural soils. Longman, Edinburgh 1972.
- [10] ELLIS, M. B.: Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth mycological Institute, Kew 1971.
- [11] ETCHEVERS, G. C., BANASIK, O. J., WATSON, C. A.: Brew. Digest **52**, 1977, s. 46.
- [12] EVANS, N. S.: Phytopathology **11**, 1921, s. 515, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [13] FLANNIGAN, B.: Trans. Br. mycol. Soc. **53**, 1969, s. 371.
- [14] FLANNIGAN, B.: Trans. Br. mycol. Soc. **55**, 1970, s. 267.
- [15] FLANNIGAN, B.: Trans. Br. mycol. Soc. **62**, 1974, s. 51.
- [16] FLANNIGAN, B., CAMBELL, I.: Trans. Br. mycol. Soc. **69**, s. 485.
- [17] FLANNIGAN, B., DICKIE, N. A.: Trans. Br. mycol. Soc. **59**, s. 377.
- [18] FOLLSTAD, M. N., CHRISTENSEN, C. M.: Appl. Microbiology **10**, 1962, s. 331.
- [19] GAMS, W.: Cephalosporium - artige Schimmelpilze (Hyphomycetes). Gustav Fischer, Stuttgart 1971.
- [20] GJERTSEN, P., TROLLE, B., ANDERSEN, K.: Proc. Congres Europ. Brew. Conv. Brussels 1963, s. 320.
- [21] GORLENKO, M. V.: Bakteriozy obilovin, s. 200, In: Izraelskij, V. P. a kol.: Bakteriální choroby rostlin. SZM, Praha 1963.
- [22] HAIKARA, A., MÄKINEN, V., HAKULINEN, R.: Osobní sdělení, 1977.
- [23] HANSON, E. W., CHRISTENSEN, J. J.: Univ. Minnesota, Agr. Expt. Sta., Tech. Bull. **206**, 1953.
- [24] HENRY, A. W.: Minnesota Agr. Expt. Sta. Tech. Bul. **22**, 1924, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [25] CHRISTENSEN, J. J.: Minnesota Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. **11**, 1922, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [26] JOHNSON, T., HAGBORG, W. A. F.: Canad. J. Res. C **22**, 1944, s. 7.
- [27] KNEEN, E.: Brew. Digest **38**, 1963, s. 56.
- [28] KOTHEIMER, J. B., CHRISTENSEN, C. M.: Wallerstein Lab. Commun. **24**, 1961, s. 21.
- [29] 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. 46.
- [30] LUTEY, R. W., CHRISTENSEN, C. M.: Phytopathology **53**, 1963, s. 713.
- [31] LUTEY, R. W.: Dissertation Abstracts **24**, 1963, s. 23.
- [32] MACHACEK, J. E., CREANEY, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [33] MANNIO, M., ENARI, T. M.: Brauwiss., **26**, 1973, s. 134.
- [34] MEAD, H. W.: Dominion Dept. Agr. 1931, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [35] MORTON, F. J., SMITH, G.: Mycol. Pap. **88**, 1963, s. 1.
- [36] MULINGE, S. K., APINIS, E. A.: Trans. Br. mycol. Soc. **53**, 1969, s. 361.
- [37] MULINGE, S. K., CHESTERS, C. G. C.: Ann. appl. Biol. **65**, 1970a, s. 277.
- [38] MULINGE, S. K., CHESTERS, C. G. C.: Ann. appl. Biol. **65**, 1970b, s. 285.
- [39] MOŠTEK, J.: Sladařství. Biochemie a technologie sladu. SNTL, Praha 1975.
- [40] MUDRA, A.: Statistische Methode für landwirtschaftliche Versuche. Paul Parey, Berlin und Hamburg 1958.
- [41] MUIR, W. E., SINHA, R. N., WALLACE, H. A. H.: Canad. agr. and. **15**, 1973, s. 35.
- [42] PEPPER, E. H.: Ph. D. Thesis. Michigan State University, 1960, In: Etchevers, G. C., Banasik, O. J., Watson, C. A.: Brew. Digest **52**, 1977, s. 46.
- [43] PEYRONEL, B.: Boll. staz. patol. vegetale **8**, 1928, s. 10, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [44] PROKEŠ, J.: Předpověď jakosti ječmene na kvalitu sladu. (Výzkumná zpráva, oborový úkol ev. č. 3c/2) VÚPS Brno, 1977.
- [45] RAPER, K. B., THOM, C.: A manual of the Penicillia. Williams & Wilkins, Baltimore 1949.
- [46] RIFAI, M. A.: Mycol. Pap. **116**, 1969, s. 1.
- [47] SALLANS, B. J.: Dominion Dept. Agr. 1931, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C **16**, 1938, s. 84.
- [48] SAMSON, R. A.: Studies in Mycology **6**, 1974, s. 1.

- [49] SCOTT, G. A., SALLANS, B. J.: Dominion Dept. Agr. 1931, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C 16, 1938, s. 84.
- [50] SNEDECOR, G. W.: Statistical Methods. Thi Iowa State College Press, Ames 1959.
- [51] STAKMAN, L. J.: Minnesota Agr. Exp. Sta. Bull. 191, 1920, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C 16, 1938, s. 84.
- THOM, C., RAPER, K. B.: A manual of the Aspergilli. Williams & Wilkins, Baltimore 1945.
- [52] THORPE, S. K.: J. Inst. Brew. 46, 1940, s. 34.
- [53] TICHÁ, J.: Mlýnsko-pekárenský průmysl 21, 1975, s. 248.
- [54] TROLLE, B.: Proc. Congres Europ. Brew. Conv. Inverlaken, 1969, s. 99.
- [55] TROLLE, B., PEDERSEN, N.: J. Inst. Brew. 77, 1971, s. 338.
- [56] WALDRON, L. R.: J. Agr. Res. 48, 1934, s. 1017, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C 16, 1938, s. 84.
- [57] WALLACE, H. A. H.: Fungi and Other Organisms Associated with Stored Grain, s. 71, In: Sinha, R. N., Muir, W. E.: Grain Storage: Part of System. The AVI Publishing Company, Inc., Westport 1973.
- [58] WARNOCK, D. W., PREECE, T. F.: Trans. Br. mycol. Soc. 56, 1971, s. 267.
- [59] WENIGER, W.: Phytopathology 13, 1923, s. 48, In: Machacek, J. E., Greaney, F. J.: Canad. J. Res. C 16, 1938, s. 84.
- [60] WESTE, G.: Trans. Br. mycol. Soc. 64, 1975, s. 43.
- [61] WELLING, B.: Tidsskrift for Planteavl 72, 1968-69, s. 217.
- [62] ZYCHA, H., SIEPMANN, R., LINNEMANN, G.: Mucorales. J. Cramer Lehre, Münzen 1969.

**Kosář, K.: Проблематика микроорганизмов, используемых в солодильной промышленности. Зъя часть. Побурение верхушек зерен ячменя.** Квас. прум. 27, 1981, № 5, стр. 100—103.

Микрофлора чехословацких сортов ячменя сходна по качественным и количественным критериям с флорой заградничных сортов. В совокупности обследованных образцов ячменя сбора 1978 года все без исключения отличались сравнительно удовлетворительным микробиологическим качеством, несмотря на то, что значительная часть зерен была заражена микроскопическими грибками семейств Alternaria, Cladosporium и Epicoccum. Перечисленные плесневые грибы не играют в процессах созления никакой роли и не имеют поэтому для солодильной промышленности значения.

Микрофлора, обнаруженная в образцах была как на чешуе, так и на внешних слоях зерна. Зародыши в зернах, однако, не пострадали. Дезинфекционные средства на микрофлору не подействовали.

То, что называется «красной плесенью» вызвано присутствием микроскопических грибков семейств Acremonium, Epicoccum, и Fusarium. По всей вероятности размножение «красной плесени» после замочки объясняется заражением ячменя на полях плесенью Fusarium spp. еще перед его уборкой.

Не была обнаружена зависимость между присутствием грибков и побурением верхушек зерен. Причину побурения следует поэтому искать в погодных условиях в предуборочный период.

**Kosář, K.: Microorganisms in Malting Industry. Part III. Brown Tips on Barley Kernels.** Kvas. prum. 27, 1981, No. 5 pp. 100—103.

Mycoflora of barley varieties grown in Czechoslovakia is both by qualitative and quantitative criteria the same as that of foreign varieties. All analyzed samples of 1978 harvest had quite satisfactory microbiologic quality, despite high percentage of kernels contaminated by microscopic fungi belonging to Alternaria, Cladosporium and Epicoccum kinds. All these moulds are of no importance for malting industry.

Moulds present on samples in question infested not only husks, but also outer layers of kernels without damaging germs. Disinfectants — even very strong ones — had no effects on the composition of microflora.

Red colour of kernels is due to the presence of microscopic fungi of Acremonium, Epicoccum and also Fusarium kinds. It can be assumed that substantial infestation by „Red mould“ after steeping is due to contamination by Fusarium spp. infecting standing crop. No connection between brown tips and presence of moulds could be traced. Apparently the decisive role play atmospheric conditions before harvest.

**Kosář, K.: Die Problematik der Mikroorganismen in der Malzindustrie. III. Bräunliche Gerstenkornspitzen.** Kvas. prum. 27, 1981, No. 5, S. 100—103.

Die Mykoflora der tschechoslowakischen Gersten unterscheidet sich weder qualitativ noch quantitativ von der Mykoflora der Gersten ausländischer Provenienz. Die studierte Kollektion der Gerstenproben aus der Ernte 1978 war durch eine im ganzen gute mikrobiologische Qualität gekennzeichnet; eine hohe Körnerzahl war zwar durch die mikroskopischen Pilze Alternaria, Cladosporium und Epicoccum kontaminiert, diese Pilzarten sind jedoch vom Standpunkt des Mälzers ohne Bedeutung.

Die an dieser Probenkollektion festgestellte Mikroflora beschränkt sich nicht nur auf die Spelze, sondern dringt teilweise durch die Kornhüllen, ohne den Keimling zu beschädigen. Die Zusammensetzung dieser Mikroflora wurde auch durch Applikation eines starken Desinfektionsmittels nicht wesentlicher beeinflußt.

Eine bestimmte Änderung der Kornverfärbung (der sog. rote Schimmel) wird durch die Anwesenheit der mikroskopischen Pilze Acremonium, Epicoccum, aber auch Fusarium verursacht. Die starke Vermehrung des „roten Schimmels“ während des Gerstenweichens wird wahrscheinlich durch die Kontamination mit Fusarium spp. auf dem Feld verursacht.

In der geprüften Gerstenprobenkollektion konnte der Einfluß der „Schimmel“ auf die Bildung der bräunlichen Gerstenkornspitzenverfärbung nicht bewiesen werden. Für die Entstehung der bräunlichen Kornspitzenverfärbung sind offensichtlich hauptsächlich die atmosphärischen Einflüsse vor der Ernte verantwortlich.