

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**



Potravinářské vědy

2

ČÍSLO 10
PRAHA 1992
ISSN 0232-0568

**AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ**

Řídí redakční rada : ing. Zeno Šimůnek, CSc. (předseda), ing. Miloslav Adam, CSc., ing. Luisa Benešová, prof. ing. Dušan Čurda, CSc., ing. Jiřina Houšová, CSc., ing. Vladimír Hušek, CSc., prof. ing. Ivo Ingr, DrSc., ing. Milan Kovář, CSc., prof. ing. Jan Pokorný, DrSc., prof. ing. Alexander Příbela, DrSc., doc. ing. Mojmír Rychtera, CSc., MUDr. Bohumil Turek, CSc., ing. Jaroslav Vígner, CSc.

Vedoucí redaktorka: RNDr. Marcela Braunová

OBSAH - CONTENT

Loučka M., Vinklárková M.: Parametric sensibility of industrial sterilization process - Parametrická citlivost průmyslového sterilizačního procesu	81
Sajdok J., Moučka Z., Burianová T., Musil P., Káš J.: Charakterizace enzymového spektra celulólitického preparátu z plísně <i>Trichoderma viride</i> - Characterization of the enzyme spectrum of cellulolytic preparation from the Mold <i>Trichoderma viride</i>	97
Míková K., Komrská P.: Snížení obsahu dusitanů v drůbežích masných výrobcích - The decrease of the contents of nitrites in poultry meat products	105
Píry J., Příbela A., Greif G., Ďurčanská J.: Identifikácia aromatických látok pukov čiernych ríbezlí - Identification of aromatic substances of black currants buds	113
Schultzová K., Kučerová M., Kovačičová J., Tekel J.: Dynamika reziduí močovinných herbicidů v šalvií lékařské - Decline of the residues of urea herbicides in garden sage	123
Halamická A., Hozá I.: Závislost mezi příjmem kuchyňské soli a vnímáním slané chuti - Dependence between the table salt intake and perception of salt taste	131
Mihulka S., Pexiederová E., Čížková J., Boháčenko I.: Analyticko-prognostický model reprodukce cukrovarnického průmyslu - Analytical-prognostic model reproduction of sugar confectionery industry	143

PŘEHLEDY - SURVEY

Kopecký A.: Zinek ve výživě člověka - Zink in human nutrition	151
---	-----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Fiedlerová V., Holasová M.: XXIII. symposium O nových směrech výroby a hodnocení potravin	157
---	-----

RECENZE

Pokorný J.: D. R. Burgard, J. T. Kuznicki - Chemometrics: Chemical and sensory data	121
Pokorný J.: A. L. Branen, P. M. Davidson, L. Salminen (Eds.) - Food additives	130

PARAMETRIC SENSIBILITY OF INDUSTRIAL STERILIZATION PROCESS

Miloslav LOUČKA, Milena VINKLÁRKOVÁ

*Institute of Chemical Technology, Technická 5,
CS - 166 28 Praha 6, Czechoslovakia*

This article is based on practical experience, that indeterminateness of sterilization process arising as a consequence of the random effects is less important than the deviations of values, which could be under the control. Systematic errors were simulated by changes of parameters of sterilization bath and by changes of parameter α . It was discovered, that the changes of maximal temperature holded in sterilization bath and the duration of temperature holding have the greatest effect on final F -value. The F -value is affected less, but not negligible by velocity of medium temperature raising and decreasing. The formula for estimation of F -value error is caused by deviation of mean temperature in maximum of sterilization curve. The maximum temperature fluctuation may also influence the total sterilization effect. The affection of amplitude, frequency and nature of periodical changes was investigated and requirements on the quality of the process control can be derived from the results.

control; sterilization; pasteurization; thermoinactivation effect; systematic errors; temperature fluctuation

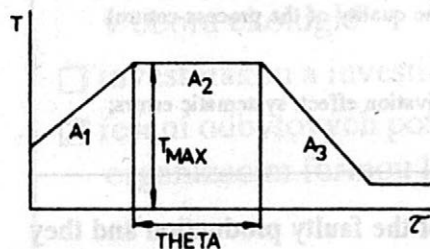
The systematic errors are the main source of the faulty production and they often cause breakdowns in all branches of industry, traffic and power engineering. Their elimination by application of control computer technology is based on the fact, that the human factor is then omitted. This factor causes the highest level of risk in the modern technological process.

Full automation of process is not possible without deep knowledge of factors, which affect technological errors and decreasing safety and continuity of production. On this work we would like to demonstrate, which of the quantities affectable by outer intervention could cause extreme deviation of thermoinactivation effect from the requested value. Other interesting question, it is the division of the status of quantities to measured and controlled quantities. After receiving the answer to this questions we can consider the level of control, requested level of accuracy and on the control algorithm.

MATERIAL and METHODS

Systematic errors during sterilization process

The efficiency of sterilization is identical for two or more temperature courses $T_1(\tau) \dots T_n(\tau)$, in the case that the resulting value of F computed or measured from these courses is identical. Systematic errors were simulated for three-section-polygon by changes of different parameters of this polygon. The variability of temperature course in the bath of sterilizer was expressed by changes of slope heating (A_1) and cooling (A_3) parts of bath temperature polygon. The different nature of material reflects in changes of dynamic constant α . Other errors are caused by changes of maximal temperature and duration of time interval in which it affects. With the use of the computer program in BASIC on computer TNS calculated F -values of these sterilizations were investigated and the results plotted in the Fig. 7. The independent value is then on the axis x - a relative deviation of quantities (see Fig. 1) $\Delta\varphi/\varphi$ where φ means sequentially α , A_1 , A_3 , θ , $T_{\max}$ (see Fig. 1). Meaning of individual quantities and their changes are clear from schematic drafts of temperature polygons on Fig. 2a to 2e. These errors expressed by deviations of quantities mentioned above from regular sterilization regime caused by the permanent deviation of corresponding quantity during whole section of temperature polygon, we will call „static errors“.



1. Changes in temperature polygon parameters

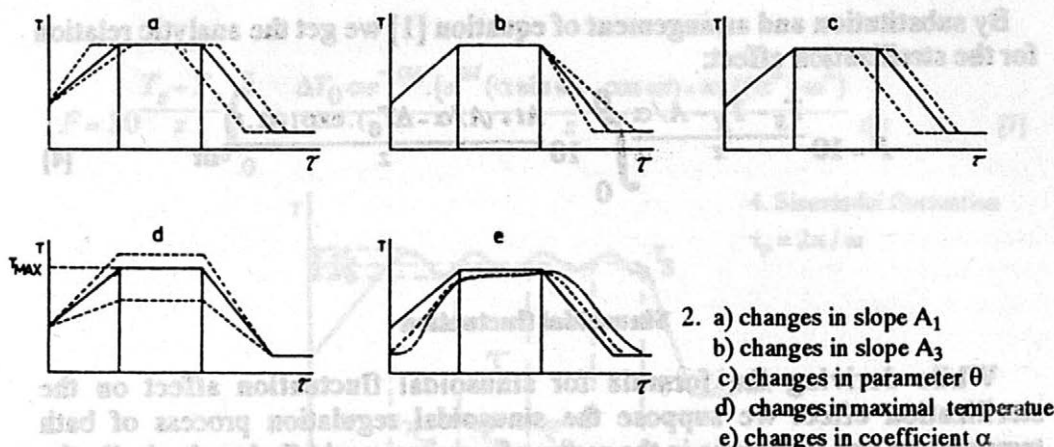
The „dynamic errors“ are those which are caused by fluctuation of this quantity in the course of the section. In the case of static errors time average of the deviation of corresponding quantities will be considered. In the case of dynamic errors it will be the difference of the momentary and requested values.

The projection of both these kinds of inaccuracies to the total value of sterilization effect has different

consequences. The quantitative results follow from computer simulation, which was performed with the use of mathematical model published before (L o u č k a, 1983).

The calculation of F -value from temperature polygon of bath

The intensity of sterilization effect we can evaluate using the quantity F , which represents duration of sterilization process (in minutes) under constant reference temperature T_R .



The sterilization effect is expressed by the integral

$$F = \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{T(\tau) - T_R}{z}} d(\tau) \quad [1]$$

where: z - the slope of thermoinactivation curve

T_R - the reference temperature

From literature source (L o u č k a , 1987) the general form of response in the geometric centre of can on the step temperature change in the bath follows

$$T - T_{k_0} = \alpha \int_0^t \exp[-\alpha(t - \tau)] \cdot (A\tau + \Delta T_0) d\tau \quad [2]$$

and from this

$$T - T_{k_0} = A \cdot t - (A/\alpha - \Delta T_0) \cdot (1 - \exp[-\alpha \cdot t]) \quad [3]$$

where: A - the slope of linear temperature course

ΔT - the step change of bath temperature T in the time $t = 0$ with difference

$$\Delta T = T_{L_0} - T_{K_0}$$

The equation [3] represents general formulation which is valid for any section of polygonal temperature signal (L o u č k a , 1987) (see Fig. 3).

By substitution and arrangement of equation [1] we get the analytic relation for the sterilization effect:

$$F = 10^{\frac{T_S - T_R - A/\alpha}{z}} \int_0^{\theta} 10^{\frac{At + (A/\alpha - \Delta T_0) \cdot \exp(-\alpha \cdot t)}{z}} dt \quad [4]$$

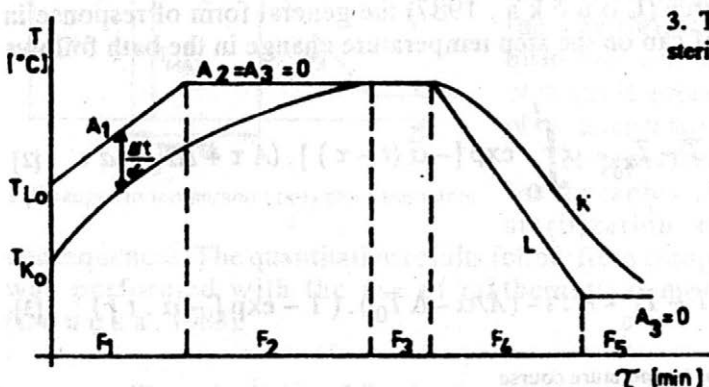
Sinusoidal fluctuation

While deriving the formula for sinusoidal fluctuation affect on the sterilization effect we suppose the sinusoidal regulation process of bath temperature and for course in the centre of a can we could find analogically the equation [2]

$$v(t) = \Delta T_0 \int_0^t \alpha e^{-\alpha(t-x)} \sin \omega x \, dx \quad [5]$$

After integration we get

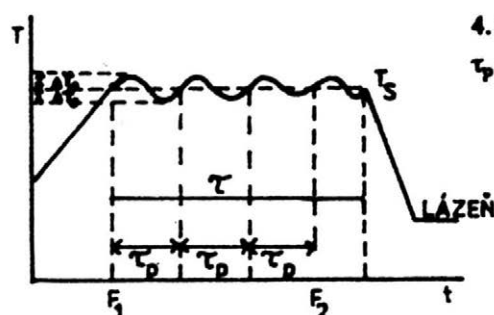
$$v(t) = \Delta T_0 \alpha e^{-\alpha t} \left[\frac{e^{\alpha t}}{\alpha} \cdot \frac{\sin \omega t - (\omega/\alpha) \cos \omega t}{1 + (\omega^2/\alpha^2)} + \frac{\omega}{\alpha^2 + \omega^2} \right] \quad [6]$$



3. Temperature course in the sterilization bath and in the can

The value of F -effect is given in the equation [1]. If we substitute the relation [6] to this equation, after arrangement we will get the final relation for sinusoidal fluctuations of the F -value

$$F = 10 \frac{T_s - T_k}{z} \int_0^{\tau} 10 \frac{\Delta T_0 \alpha e^{-\alpha t} \cdot [e^{\alpha t} (\alpha \sin \omega t - \cos \omega t) + \omega] / (\alpha^2 + \omega^2)}{z} dt \quad [7]$$



Then, while using the dimensionless criteria, by which the process is characterized, we get

$$q = \omega / \alpha, \quad p = \Delta T_0 / z, \quad r = 10 \frac{T_s - T_R}{z}, \quad s = \alpha \tau$$

and with using this, we will then write the equation as follows

$$F = r \cdot 1/\alpha \int_0^s 10 \frac{p \cdot \exp(-x) \cdot [\exp(x) \cdot (\sin qx - q \cos qx) + q]}{1 + q^2} dx \quad [8]$$

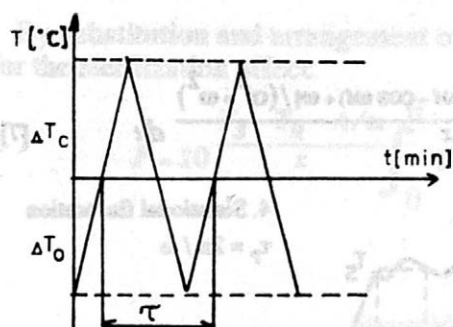
Taking into consideration, that

$$F_0 = 10^{(T_s - T_R)/z} \cdot \tau = r \cdot \tau$$

so the relative error must be

$$\psi = \frac{F - F_0}{F_0} = \frac{r \cdot \frac{1}{\alpha} \int_0^s 10 \frac{p \cdot \exp(-x) \cdot [\exp(x) \cdot (\sin qx - q \cos qx) + q]}{1 + q^2} dx - r s}{r s} \quad [9]$$

It is clear from this, that the quantity ψ is not dependent from the r value, it is only the function of variables p , q and s . The graphical representation of



5. The time course of triangular oscillations

dependences is given in discussion (see Fig. 8, 10, 11), as well as the example of comparison of manual and automatic control.

Triangular oscillations

Temperature course in the form of oscillations of triangular shape is given in Fig. 5. While simulating we proceeded from calculation according to equation [2] and the polygon constructed on the basis of ΔT_0 amplitude and frequency ω of oscillations, according to our investigations.

RESULTS

The results of simulatory calculations we present in a graphic mode:

1) In the Fig. 7 influences of the relative fluctuation of the parameters of polygon of sterilization bath on the relative fluctuation of the sterilization effect are summarized. The curve corresponding with the calculation on the basis of formula [10] is marked clearly.

2) The influence of the temperature fluctuations about 120 °C in the form of triangular oscillations on temperature fluctuations in a can is given in Fig. 8. The deviation of a general sterilization effect is 1.25 %.

3) In Fig. 9 and 10 the values derived from equation [9] for various q , s , p are signed graphically. It seems, that for lower frequencies of temperature oscillations the error is higher, but beginning from $q = 10$ it is about -0.1 %. On Figs. 10 and 11 the course of a function in variable p with parameters s and q is plotted.

Deviation of average temperature in the case of temperature holding

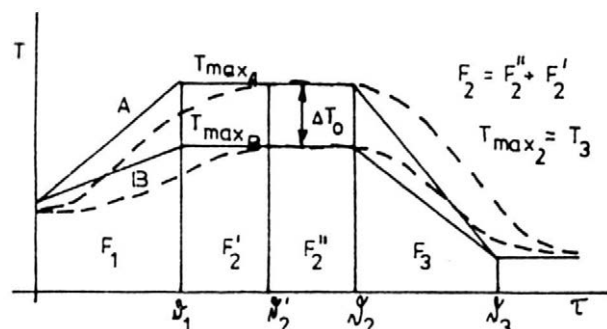
The lower level of the error caused by permanent deviation of the average value of temperature from requested ΔT_0 (see Fig. 2d) is expressed by the following relation:

$$\psi = \frac{10 \frac{T_S + \Delta T_0 - T_R}{z} \tau - 10 \frac{T_S - T_R}{z} \tau}{10 \frac{T_S - T_R}{z} \tau} = 10^p - 1 \quad [10]$$

where:

$$\tau = \theta_1 - \theta_2, \quad p = \frac{\Delta T_0}{z}$$

6. The sections of four-level polygon



Derivation of this simple formula is based on the consideration, expressed in Fig. 6. It seems, that the relation

$$F_A \approx F_{A_1} + F_{A_2} + F_{A_3} \approx F_{A_2}$$

$$F_B \approx F_{B_1} + F_{B_2} + F_{B_3} \approx F_{B_2}$$

is valid. Contributions of F_{A_1} , F_{B_1} , F_{A_3} , F_{B_3} to the sterilization effect in general are negligible. In most cases the temperature of the control point reaches the level $T_{\max}$, so the time period between Θ_2 and Θ_2' is not zero. Then the following relationship is valid

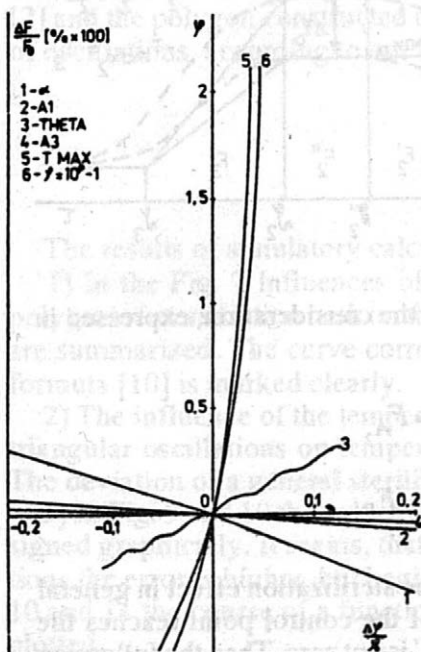
$$F = F_{A_2} \quad F_B = F_{B_2}$$

This error expressed by equation [10], depends only on the quantity p , which then depends on the absolute temperature fluctuation ΔT . The quantity being calculated in this manner, could be compared with the error caused by fluctuations, lasting in a period F (min). For example, if the duration of temperature holding is 85 minutes, the sterilization effect 35 minutes, so the $\Psi = 35$ minutes, while it can be supposed, that during this time period the average temperature T_r has affected, what we can be seen from the definition.

DISCUSSION

We wanted to investigate the influences, which cause the variability of the F -value in the case of significant fluctuations from the given sterilization regime and while the quantity or quality of the can's content was not kept. This influences are called „systematic“ and from the quantitative point of view they are expressed by the values of parameters $A_1, A_3, \Theta, T_{\max}$ and α . The effect of sterilization bath parameters appears in a change of form of temperature polygon. For the three-section polygon a simulation of parameter sensibility was made, which is given in Fig. 7.

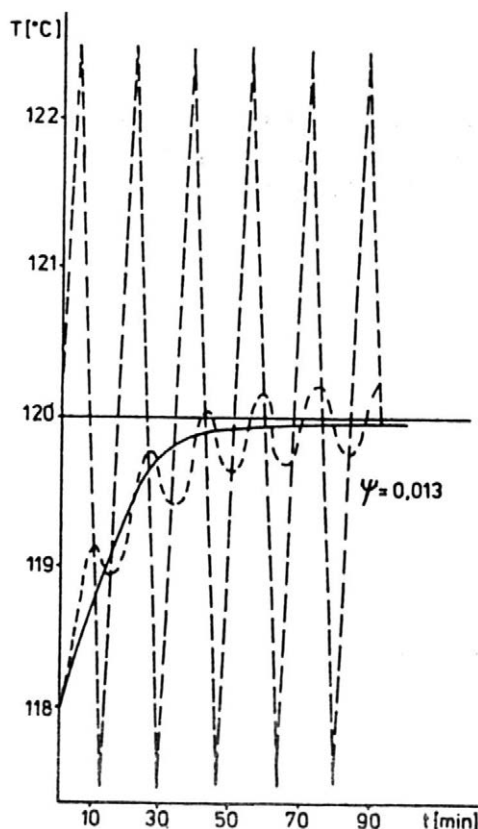
Considering all this some new experience was reached, which was not known before. At first, it is the fact, that the change of the maximum temperature of the sterilization bath to 4 % (by 120 °C) can cause a 200 % error in the F -value, while the most important influence was seen when the change was made in the direction to higher values. The fluctuations caused by this effect are the most significant ones and they cannot be compared with those of the dynamic temperature fluctuation around the given value of $T_{\max}$. The fluctuation from the given value $\Delta T_0 = 1$ °C



7. Error of F -value in dependence of parameter φ changes

causes, according to the formula [10], the error in F -value, at minimum 25,9 %, e. g. many times higher than in the case, when the temperature fluctuates in a sinusoidal manner around the value of $+4^{\circ}\text{C}$. For $p = 0.4$, $\alpha = 0.05$ min, $\tau = 60$ min and $\tau_p = 14$ min we can calculate $q = 9$ and $s = 3$, so from Fig. 10 we can see, that the $\Psi = 2.2$ %. But also other influences, especially the effect of the temperature holding duration cause significant fluctuation in the F -value (see Fig. 7). The F -value relative error is proportional to the fluctuation of the value of α , what could be important, for instance, for evaluation of the effect of errors of determination of this quantity. It can be seen from Fig. 7, that increasing and decreasing of the sterilization bath temperature have only a minimum influence, and the effect of the relative fluctuation is approximately the same as the relative fluctuation Θ , but it affects inversely.

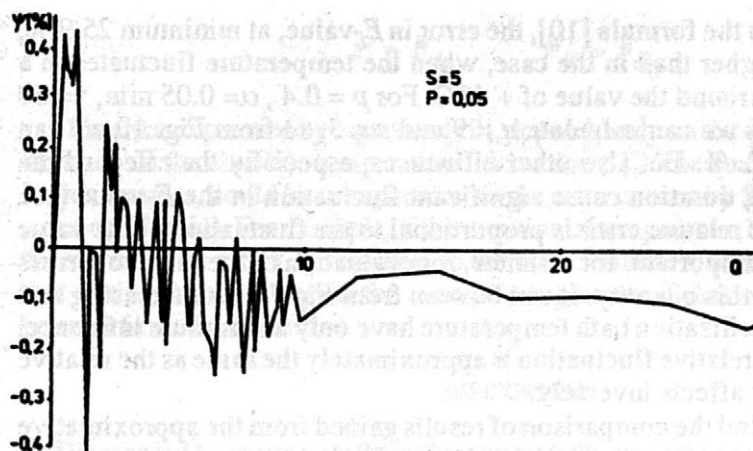
In Fig. 7 we can find the comparison of results gained from the approximative formula [10] and from the practical simulation. In the field around zero this simple relation represents a good approximation of the reality.



The effect of dynamic errors was investigated only for the temperature $T_{\max}$ of the temperature holding, while the process is most sensible in relation to this quantity, and, moreover, the temperature of the retention can fluctuate often in practice, both regularly, and occasionally.

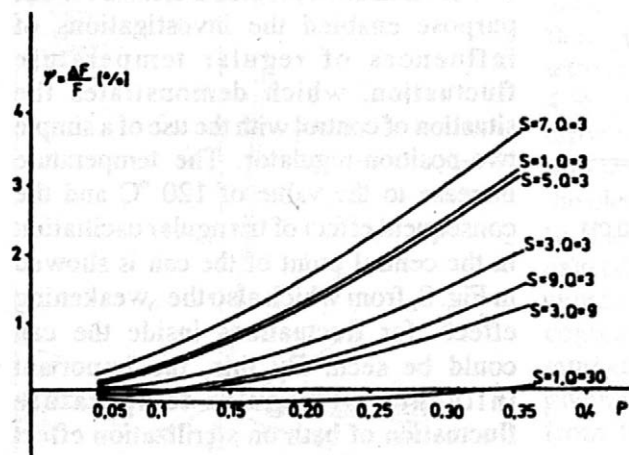
The simulation programs created for this purpose enabled the investigations of influences of regular temperature fluctuation, which demonstrates the situation of control with the use of a simple two-position-regulator. The temperature increase to the value of 120°C and the consequent effect of triangular oscillation in the central point of the can is showed in Fig. 8, from which also the „weakening effect“ for fluctuations inside the can could be seen. By this, the important influence of regular temperature fluctuation of bath on sterilization effect is also illustrated.

8. Response of temperature in the can centre on the trapezoidal fluctuations



9. Values of ψ calculated from equation [9]

In the following Figs. 9, 10 and 11, the calculated relative errors by the sinusoidal fluctuation according to equation [9] are shown. It can be seen that the character of oscillation of dependence $\Psi = f(q)$ changes for $q > 10$, and the



10. Values of ψ in dependence on parameter p for $s = 1$

function remains practically constant. It is clear from Figs. 9, 10 and 11, that the quantity ψ for low frequencies of oscillation exceeds 3 %.

Fluctuations from the requested value of the sterilization effect are the result of temperature fluctuation in the working area of the autoclave, while the time variable and permanent temperature differences in the period of the temperature maximum of the temperature holding have the biggest influence (V i n k l a r k o v á , 1988). They can be of different character from the point of view of spatial structure:

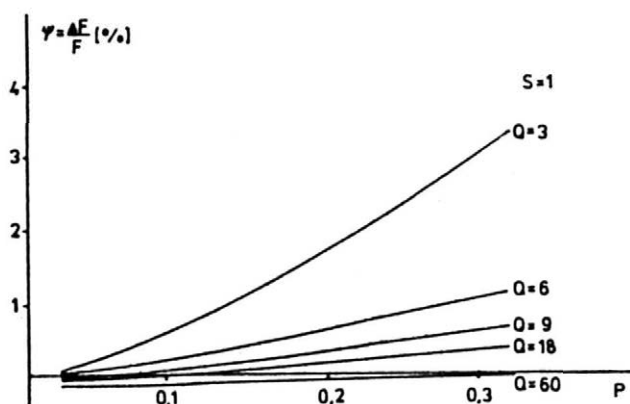
a) fluctuation from the requested value in a given point of measuring or the difference of the requested and measured value, determined as an average value from several points where measurement was performed;

b) fluctuation of the maximum temperature from the requested value in different points where the measurement was performed.

If it is necessary to evaluate the regulation quality, we must consider the errors, which arise as a consequence of the influence given in a).

The second group of influences is connected with the construction of the equipment and it cannot be, even partially, eliminated without technical changes in the autoclave.

In both groups of errors connected with the unevenness of the temperature field of the autoclave and with the choice of the point of measuring we can determine a static and dynamic part, corresponding with momentary or



11. Values of ψ in dependence on parameter p

time-average results of measurement. As a example we can use the comparison of automatic and manual regulation from the record on the registration paper.

Input data:

Regulation	τ	α	n	ΔT_0
Automatic	37.4	0.043	5	2.5
Manual	37.4	0.043	2	4.0

n - number of periods, τ - determined on the basis of the sterilization effect reached

Calculated data:

	q	s	p	[%]
Automatic	19.5348	1.608	0.25	0.042
Manual	7.814	1.609	0.40	0.991

It is clear from the results, that the error of sterilization effect is in both cases less than 1 % and this result may be considered as satisfactory.

The automatic regulation hardware and far less manual operation in practice are not able to reach greater sensibility while setting up the maximum temperature than $\pm 1^\circ\text{C}$.

The error is

$$\Psi = (10^{0.1} - 1) \cdot 100 = 25.8 \%$$

then in the case of positive deviation of temperature and

$$\Psi = (10^{-0.1} - 1) \cdot 100 = -20.6 \%$$

for mean temperature lower then requested at 1°C .

When $F = 20$ min is requested, the sterilization effect can fluctuate under condition of inaccurate control between values of $F_{\min} = 16$ min and $F_{\max} = 25$ min. On the other side, the fluctuation around regular mean temperature affects the deviation of requested value from $F = 20$ min to $F = 20.6$ min maximally.

The requirements for the quality of temperature T_s control follows from the facts mentioned above. The control system must be able to set and to hold the mean temperature T_s , around which actual measured temperature fluctuates. It is assumed, that error in sterilization effect must not exceed the deviation of 5 %. Then

$$10^p - 1 = 0.05 \Rightarrow p = 0.021 \Rightarrow \Delta T_0 = 0.2^\circ\text{C}$$

It is possible to satisfy this requirement in the temperature interval from 120°C to 130°C , where it represents 2 % from the measured band.

CONCLUSION

The influence of parameter of the process on the resulting sterilization effect is quantified in this article. The parameters were chosen in such a manner so that they could correspond with operations controlled quantities.

The successful use of objective sterilization regime construction procedure suggested in our previous work (L o u č k a , 1987), depends in practice on the ensurance of time-temperature proportionality which has to be in tolerance $\Delta\theta_2 = \pm 30$ s and $\Delta T_{\max} = \pm 0,25$ °C. However, it is not possible to adhere under condition of manual control. Control instruments have to enable the base-line control with high accuracy.

It was shown, that the influence of dynamic properties of control loop on the result is significantly lower than breach of the setting temperature $T_{\max}$ level. Thus it is purposeless to use complex continual controller, but the two-position discrete element with narrow band of sensibility is suitable.

Other quantities, such as quickness of temperature increasing or decreasing, have significantly lower effect. The formula for determination of F -value percentual error is derived in this work and the practical use of it is described.

Nomenclature

A	slope of polygon section	°C . min ⁻¹
F	sterilization effect	min
D	decimal reduction time	min
t	time	min
T	temperature	°C
z	slope of termoactivation line	°C
q, p, r, s	dimensionless variables	1
α	dynamic constant	min ⁻¹
Θ	time section of polygon	min
τ	duration of process	min
ω	requency	min ⁻¹
Ψ	$\Delta F/F$	1

Subscripts

K	can	CH	cooling medium
L	bath	R	referent temperature
$\max$	maximum (temperature holding)	S	average holding temperature

References

- LOUČKA, M. - KLEIN, M.: Matematický model dynamiky ohřevu a chlazení potravin konzervářských sterilací. *Potrav. Vědy*, 1, 1983 (1) : 65-71.
- LOUČKA, M. - CAUDROVÁ, J. - KYSELA, J. - HRDLÍČKA, J.: Výpočet sterilačního účinku v konzervě na základě teploty v lázni. *Potrav. Vědy*, 5, 1987 (1) : 41-54.
- LOUČKA, M.: Algoritmus optimálního řízení vsádkové sterilace. *Prům. Potr.*, 38, 1987 (1) : 28.
- KYSELA, J.: Studium variability a možnosti prognózy termosterilačního procesu. [Ph.D. Thesis.] Praha, 1989. - VŠCHT.
- VINKLÁRKOVÁ, M.: Analýza zdrojů variability sterilačního účinku měřeného v provozních podmínkách. [M.Sc. Thesis.] Praha, 1988. - VŠCHT.

Received for publication April 22, 1991

M. Loučka, M. Vinklárková (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha)

Parametrická citlivost průmyslového sterilačního procesu

Naším cílem bylo posoudit vlivy, které způsobují variabilitu F -hodnoty při hrubých odchylkách od stanoveného sterilačního režimu a při nedodržení kvality náplně konzervy. Tyto vlivy označujeme jako systematické a kvantitativně jsou vyjádřeny hodnotami parametrů A_1 , A_3 , Θ , $T_{\max}$ a α . Vliv parametrů sterilační lázně se projeví změnou tvaru teplotního polygonu (obr. 2). Pro třístupňový polygon (obr. 1) byla provedena simulace parametrické citlivosti, která je souhrně uvedena na obr. 7.

Již z grafického znázornění jsou zřejmé některé dosud neznámé poznatky.

1) Obr. 7 shrnuje působení relativních odchylek parametrů polygonu lázně na relativní odchylku sterilačního účinku. Zřetelně je vyznačena křivka odpovídající výpočtu podle vzorce [10].

2) Vliv teplotních fluktuací kolem teploty 120 °C ve tvaru pilových kmitů na výkyvy teploty v konzervě je znázorněn na obr. 8. Odchylka v celkovém sterilačním účinku je 1,25 %.

3) Na obr. 9 a 10 jsou graficky znázorněny funkční hodnoty vypočtené z rovnice [9] pro různá q , s a p . Ukazuje se, že pro nižší frekvence kmitů je chyba významnější, avšak přibližně od $q = 10$ se pohybuje kolem -0,1 %. Obr. 9 a 10 simulují průběh funkce v proměnné p s parametry s a q .

Dolní hranice chyby způsobené odchylkou střední hodnoty požadované teploty ΔT_0 (obr. 7) je zřejmě vyjádřena vztahem [10].

Vliv dynamických chyb byl sledován tedy pouze pro teplotu ($T_{\max}$) prodlevy, neboť na tuto veličinu vykazuje proces nejvyšší senzibilitu a také proto, že právě teplota prodlevy může v praxi nejčastěji vykazovat kolísání ať pravidelné, nebo náhodné.

Především změna maximální teploty lázně o pouhých 4 % (při 120 °C) vede až k 200% chybě v F -hodnotě, přičemž větší vliv má změna směrem k vyšším hodnotám. Odchylky způsobené tímto efektem jsou nejvýznamnější a nemohou být ani zdaleka srovnatelné s vlivem dynamického kolísání teploty kolem nastavené hodnoty $T_{\max}$. Odchylka nastá-

vení $\Delta T_0 = 1^\circ\text{C}$ znamená podle vzorce [10] chybu v F -hodnotě minimálně 25,9 %, tj. mnohonásobně vyšší než v případě, že teplota kolísá sinusově kolem této hodnoty v rozmezí $\pm 4^\circ\text{C}$.

Přitom bylo ukázáno, že dynamickými vlastnostmi regulačního obvodu je výsledek ovlivněn podstatně méně než nedodržením úrovně nastavené hodnoty T_s . Je tedy zbytečné používat složitější spojitý regulátor, nýbrž hodí se lépe dvoupolohový prvek s úzkým pásmem citlivosti. Kalibraci měřicích čidel v oblasti 120 až 130 $^\circ\text{C}$ je třeba věnovat mimořádnou pozornost.

Ostatní veličiny jako rychlost teplotního náběhu a klesání teploty při chlazení mají vliv podstatně menší.

kontrola; sterilizace; pasterilizace; termoinaktivační vliv



**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČNAJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- ☐ společné podnikání
- ☐ poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- ☐ investorskou a investiční činnost
- ☐ řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

ADEKO a. s.

Slezská 7

120 56 Praha 2

tel.: 258 342 ♦ fax.: 207 229

CHARAKTERIZACE ENZYMOVÉHO SPEKTRA CELULOTICKÉHO PREPARÁTU Z PLÍSNĚ *TRICHODERMA VIRIDE*

Jiří SAJDOK, Zdeněk MOUČKA¹, Tereza BURIANOVÁ,
Petr MUSIL², Jan KÁŠ

Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, 166 28 Praha;

¹Výzkumný ústav potravinářské průmyslu, Radiová 7, 102 31 Praha 10;

²Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, 289 11 Pečky

Celulotický preparát z plísně *Trichoderma viride* obsahuje bílkoviny o relativních molekulových hmotnostech od 26 000 do 66 000 s izoelektrickými body při pH 3 až 8. V tomto preparátu byly po separaci pomocí (FPLC) anexové chromatografie lokalizována Cx, FPA a celobiasová aktivita. Dále bylo srovnáno zastoupení jednotlivých enzymových aktivit u několika komerčních preparátů.

Trichoderma viride; celulotické enzymy; separace a izolace celulotických enzymů

Na trhu jsou k dispozici výrobky obsahující celulotické preparáty od řady firem. Naší prací jsme chtěli přispět k charakterizaci československého preparátu (K o p e č n ý, 1987) z hlediska bílkovinného spektra stanovením molekulových hmotností přítomných bílkovin a jejich izoelektrických bodů a dále nalézt podmínky pro separaci s využitím středotlaké anexové chromatografie, která by mohla sloužit ke kontrole bílkovinného profilu u výsledných výrobků a k sledování průběhu fermentace.

MATERIÁL a METODY

Preparáty celulas: Sigma DC-2274; Boehringer Mannheim; Onozuka RD 10; Experimentální bioprovoz VÚPP Praha a JZD Kestřany (*Trichoderma viride* kmen 9123) 88 % bílkovin; celulas izolované srážením isopropanolem.

Přístrojové vybavení: Kapalinový chromatograf Pharmacia; elektroforéza LKB; ultrafiltrace Amicon; spektrofotometr Zeiss; povrchová pH elektroda (Laboratorní přístroje, Praha).

Pracovní postupy: *Středotlaká anexová chromatografie* byla prováděna na koloně Mono Q⁺. Před vlastním použitím byla kolona třikrát promyta (5 ml startovního tlumivého roztoku a poté 5 ml elučního roztoku). Pufrý byly před použitím přefiltrovány přes filtr 0,4 µm a poté odvzdušněny (tento postup byl

použit i u ostatních typů chromatografií). Vzorky byly na kolonu aplikovány výhradně ve startovním pufru (po převedení do tohoto pufru na kolonce PD 10 Pharmacia) a po přefiltrování přes filtr 0,4 μm . Po použití byla kolona skladována v roztoku 24 % ethanolu, 0,01M NaN_3 a 0,01 mol Na_2SO_4 na 1 l. Podrobnosti chromatografií jsou uvedeny v legendách příslušných obrázků.

Sřediteláková gelová chromatografie byla prováděna na koloně Superose 12 promyté 60 ml elučního pufru. Poté bylo aplikováno 0,1 ml vzorku v téměř roztoku. Mezi jednotlivými analýzami byla kolona uchována v roztoku azidu sodného ($c = 0,05 \text{ mol/l}$).

Sřediteláková kapalinová chromatofokusace byla prováděna na koloně Mono P HR 5/5, která byla před použitím ekvilibrována podle návodu výrobce (manual 17-0548-01). Vlastní chromatofokusace probíhala za podmínek uvedených u obr. 1.

SDS elektroforéza byla prováděna podle návodu, který uveřejnil Laemmli (1970), *izoelektrická fokusace* byla prováděna podle firemního návodu firmy Pharmacia.

Stanovení aktivit enzymů

Stanovení celulasové aktivity - Použité roztoky: A - acetátový pufr ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) pH 5,0; B - 2% roztok karboxymethylcelulasy (CMC) v acetátovém pufru ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) pH 5,0: 2 g CMC se naváží do 50 ml acetátového pufru ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) pH 5,0 (A) a míchá 5 až 6 hodin při 50 až 60 °C. Poté se roztok doplní tímž pufrem na celkový objem 100 ml. Roztok CMC se používá až následující den. Skladuje se při teplotě 4 °C a lze jej používat po několik týdnů. Absorbance roztoku CMC při 540 nm má být do 0,05; C - roztok $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ($c = 0,3 \text{ mol/l}$); D - roztok ZnSO_4 ($c = 0,3 \text{ mol/l}$); E - Somogyiho činidlo: Připraví se těsně před použitím smícháním roztoků Somogyi I a Somogyi II v poměru 4:1. Somogyi I : Postupně se rozpustí 24 g bezvodého Na_2CO_3 , 16 g NaHCO_3 ; 12 g Seignettovy soli (vinanu sodno-draselného), 144 g Na_2SO_4 a doplní vodou na 800 ml. Somogyi II: 4 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$, 36 g bezvodého Na_2SO_4 se po rozpuštění doplní destilovanou vodou do 200 ml; F - Nelsonovo činidlo: 25 g molybdenanu amonného $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{32} \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$ se rozpustí ve 450 ml destilované vody, přidá se 21 ml koncentrované H_2SO_4 a roztok připravený rozpuštěním 3 g $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ ve 25 ml vody. Před použitím se roztok nechá stát 48 hodin při 37 °C. Nelsonovo činidlo je nutné přechovávat v tmavé zabroušené láhvi; G - roztok glukosy ke kalibraci: 200 mg bezvodé glukosy, resp. 220 mg krystalické glukosy se rozpustí v destilované vodě a doplní na 1 litr. Kalibrace se provádí pro koncentrační rozsah 0 až 120 g v 1 ml.

Stanovení Cx aktivity - Příprava vzorku: Z dobře homogenizovaného vzorku se odváží přesně 0,1 g. Toto množství se rozpustí ve 100 ml acetátového pufru

($c = 0,1$ mol/l) pH 5,0 (roztok A). Tento základní roztok enzymu se dále ředí tímž pufrům podle předpokládané enzymové aktivity tak, aby výsledek stanovení byl v rozsahu kalibrační křivky a difference absorbací mezi vlastním stanovením a stanovením pozadí bylo v rozmezí 0,15 až 0,60.

Stanovení: Do zkumavek se postupně pipetuje po 1 ml acetátového pufru ($c = 0,1$ mol/l) pH 5,0 (roztok A, slepý pokus), roztoků enzymů či vzorků. Po vytemperování ve vodní lázni na 40°C se enzymová reakce startuje 1 ml substrátu (roztok B) vytemperovaného na stejnou teplotu (40°C). Reakce probíhá při uvedené teplotě 30 minut a pak se zastaví přidáním 1 ml roztoku C a 1 ml roztoku D. Vzniklá sraženina se odstředí v laboratorní odstředivce. V získaném supernatantu se stanoví redukující látky následujícím postupem: K 1 ml supernatantu ve zkumavce se přidá 1 ml Somogyiho činidla (roztok E). Zkumavky se zavřou kovovými zátkami či pokryjí Alobalem a zahřívají 15 minut ve vroucí vodní lázni. Po vyjmutí z vodní lázně se zkumavky rychle ochladí pod tekoucí vodou a přidá se po 2 ml Nelsonova činidla. Obsah zkumavek se dobře promíchá a doplní na objem 4 ml. Intenzita vzniklého zabarvení (absorbance) se měří na fotometru při vlnové délce 540 nm proti slepému pokusu (1 ml roztoku enzymu či extraktu je nahrazen 1 ml acetátového pufru).

Stanovení FPA aktivity: Proužek papíru Watman č. 1 (0,5 cm x 12 cm) se nechá temperovat v mikrobiologické zkumavce ve 2 ml acetátového pufru ($c = 0,1$ mol/l) pH 5, po dobu pěti minut při 40°C . Poté se přidá 1 ml vzorku pro stanovení FPA aktivity. Reakce se nechá probíhat 30 minut při 40°C . Poté se odpipetuje 1 ml reakční směsi pro vlastní stanovení redukujících látek.

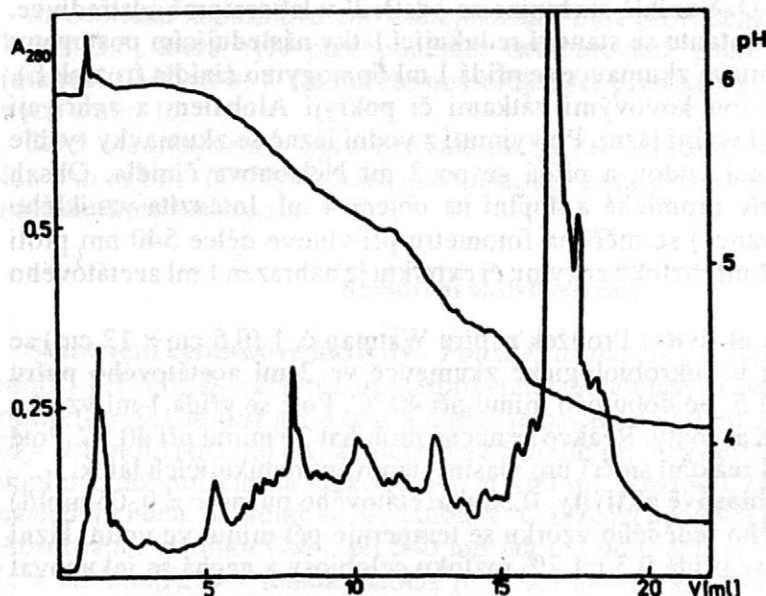
Stanovení celobiasové aktivity: 0,3 ml acetátového pufru ($c = 0,05$ mol/l) a 0,3 ml příslušného ředěného vzorku se temperuje pět minut ve vodní lázni při 40°C . Potom se přidá 0,3 ml 2% roztoku celobiosy a nechá se inkubovat 15 minut.

Inkubace se zastaví přidáním 0,3 ml 20% roztoku kyseliny trichloroctové. Souběžně se provádí slepý pokus, ve kterém se celobiasa přidá až po přidávku roztoku kyseliny trichloroctové. Vyniklá glukosa se stanoví OXOCHROMEM: 3 ml pracovního roztoku OXOCHROMU rozpuštěném v 0,1 ml fosfátovém pufru pH 8 se temperuje pět minut ve vodní lázni 37°C teplé, potom se přidá 0,3 ml vzorku po inkubaci s celobiasou. Stejně postupujeme při stanovení pozadí, slepého pokusu a kalibrační závislosti. Po 15 minutách inkubace se změří absorbance při 490 nm. Absorbance by měla být asi 0,200. V opačném případě je třeba výchozí vzorek před inkubací s celobiasou příslušným způsobem zředit. Množství přítomných bílkovin bylo stanoveno Lowryho metodou (Lowry et al., 1951).

VÝSLEDKY

Charakterizace bílkovin celulasového komplexu

Československý celulasový enzymový preparát z plísně *Trichoderma viride* byl charakterizován pomocí SDS elektroforézy, gelové chromatografie, izoelektrické fokusace a chromatofokusace (obr. 1). Isoelektrické body a relativní molekulové hmotnosti jednotlivých přítomných bílkovin jsou shrnuty v legendě k obr. 2 a tab. I.



1. Chromatofokusace celulasového komplexu - Cellulase complex chromatofocusation

Na kolonu Mono P se aplikuje 0,2 ml vzorku 1 mg/ml v pufru 0,025M histidin-HCl pH 6,2 a eluuje se Polybuferem 74 zředěným 1:8 při průtokové rychlosti 0,6 ml - An amount of 0.2 ml sample of 1 mg/ml in the buffer 0.025 M histidine-HCl pH 6.2 is applied to the Mono P column and is eluted with Polybuffer 74 diluted at 1:8 at a flow rate of 0.6 ml

Metoda separace celulasového komplexu byla optimalizována pomocí středotlaké anexové chromatografie (obr. 3) tak, aby umožňovala izolaci jednotlivých bílkovinných frakcí při současném zachování enzymových aktivit (90 % Cx, 94 % FPA a 96 % celobiasové aktivity). Izolované celulasové frakce byly lyofilizovány a dále charakterizovány pomocí FPLC gelové chromatografie (tab. I) a izoelektrické fokusace v agarovém gelu (obr. 2).

frakce	1	2	3	4	5	6	7
pH	8 5,5 5,3 5,2	5,2 4,5 4,3		5,2	5,2 4,5 4,3 3,9	4,3 3,9 3,8	3,8
			3,6 3,2 3,0				

2. Isoelektrická fokusace frakcí po separaci celulas anexovou chromatografií (FPLC) - Isoelectric focusing of fractions after cellulase separation by FPLC annex chromatography

1. Středotlaká gelová chromatografie izolovaných frakcí celulas - Medium-pressure gel chromatography of isolated fractions of cellulases

Relativní molekulová hmotnost ¹	1	2	3	4	5	6
	% z celkového obsahu bílkovin ²					
	13,6	- 5,1	- 10,1	- 23	- 21	- 15,6 - 9
66 000	28	27	-	26	5	-
57 500	-	30	79	30	61	49
52 400	34	-	-	-	-	-
43 600	5	22	7	21	7	3 2
40 700	5	-	-	-	-	-
37 000	4	2	3	2	2	16
34 600	6	-	-	-	-	-
26 600	7	6	-	6	2	1

¹relative molecular weight; ²% of total protein's content

Stanovení aktivit celulasového komplexu

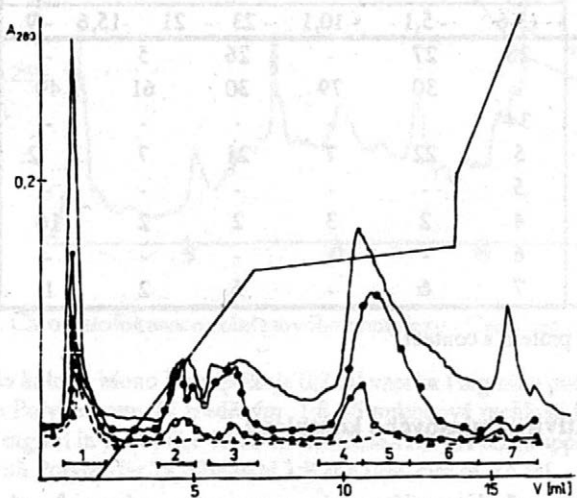
Komerční celulolitické preparáty představují multienzymové systémy různého složení. K základní charakterizaci tohoto systému bylo použito stanovení schopnosti rozkládat karboxymethylcelulosu (CMC aktivita), filtrační papír (FPA aktivita) a celobiosu. Pro stanovení vznikajících redukujících cukrů byla použita Somogyi-Nelsonova metoda. V případě stanovení nízkých enzymových aktivit byla použita plotnová metoda s vyhodnocením hydrolyzovaných zón po obarvení Kongo červení (B u r i á n o v á et al., 1990).

II. Srovnání různých celulólytických preparátů z *Trichoderma viride* (aktivita v n kat/mg bílkovin) - Comparison of various cellulolytic preparations from *Trichoderma viride* (activity in n kat per mg of protein)

Výrobce ¹	VÚPP	Onozuka R-10	Boehringer	Sigma
% bílkovin ²	75,8	48,5	18,2	45,4
Cx	136,4	60,8	84,7	55,0
FPA	3,5	2,9	1,2	4,1
Celobiasová	14,8	13,6	17,3	9,4
Xylanasová	103	658	262	327
Lichenasová	382	172	238	161
Amylasová	1,5	21	161	9,5
Pentosanová	0,8	-	-	-
Inulinasová	4,1	-	-	-
Polygalaktouronasová	19,8	-	-	-
Arabinasová	5,0	-	-	-
Pektinasová	13	-	-	-

¹producer; ²% of proteins

Československý preparát byl srovnán s obdobnými preparáty tří předních světových výrobců celulas (tab. II). Je patrné, že z hlediska Cx, FPA a celo-



0,1 ml vzorku s obsahem 1 mg/ml celulas se aplikuje na kolonu Mono Q⁺ v 0,05 ml/l fosfátovém pufru pH 5,5. Eluce byla prováděna gradientem NaCl (0,5M) při průtokové rychlosti 1 ml/min - An amount of 0.1 ml sample with the content of 1 mg/ml cellulases is applied to the Mono Q⁺ column in 0.05 ml/l phosphate buffer pH 5.5. Elution was made with NaCl gradient (0.5 M) at a flow rate of 1 ml/min

• Cx aktivita - Cx activity
○ FPA aktivita - FPA activity
Δ celobiasová aktivita - cellobias activity

3. Izolace celulasového preparátu anexovou chromatografií (FPLC) a lokalizace enzymových aktivit na koloně Mono Q⁺ - Isoelectric focusing of fractions after cellulase separation by FPLC annex chromatography

biasové aktivity jde o srovnatelný preparát. Rovněž byly stanoveny i některé vedlejší enzymové aktivity celulasového preparátu (tab. II).

Lokalizace vedlejších enzymových aktivit v celulasovém preparátu

V celulasovém preparátu byla po jeho separaci středotlakou anexovou chromatografií stanovena Cx, FPA a celobiasová aktivita. Lokalizace těchto enzymových aktivit je patrná z obr. 3.

DISKUSE

Izoelektrické body a relativní molekulové hmotnosti bílkovin přítomných v celulasových preparátech byly stanoveny pomocí dvou nezávislých metod. Československý preparát byl porovnán z hlediska bílkovinného složení se zahraničním preparátem Onozuka. Je shodný z hlediska relativních molekulových hmotností přítomných bílkovin, liší se však od preparátu Onozuka nepřítomností bílkovin o velmi nízkých izoelektrických bodech. S p r e y (1987), který se zabýval charakterizací celulas z *Trichoderma resei*, dospěl k obdobnému bílkovinnému profilu. Prezentovaná metoda separace celulas pomocí středotlaké anexové chromatografie umožňuje rychlou charakterizaci technického komerčního preparátu celulasu a následná lokalizace enzymových aktivit po této separaci přispívá k možnosti lepší orientace v bílkovinném profilu tohoto preparátu. Pro komplexní popis celulasového preparátu bylo voleno stanovení přítomných enzymových aktivit. Uvedené metody mají řadu úskalí (obtížně definovatelný substrát, nelinearita průběhu reakcí, volba vhodné metody detekce reakčních produktů apod.) (B r e u i l, S a d d l e r, 1985; D e s p h a n d e et al., 1984). Tato úskalí jsme se snažili řešit optimalizací analytických metod do formy uvedené v části pracovní postupy.

Literatura

- BREUIL, C. - SADDLER, C.: Comparison of the 3, 5-dinitrosalic acid and Nelson-Somogyi methods of assaying for reducing sugars and determining cellulase activity. *Enzyme Microbiol. Technol.*, 7, 1985, s. 327-332.
- BURIÁNOVÁ, T. - KOPEČNÝ, J. - SAJDOK, J. - KÁŠ, J.: Assay of very low cellulolytic activity in fodder supplemented with enzyme preparation. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 33, 1991, s. 41-48.
- DESPHANDE, M. V. - ERIKSSON, K. E. - PETTERSSON, L. G.: An assay for selective determination of exo-1,4- β -glucanases in a mixture of cellulolytic enzymes. *Analyt. Biochem.*, 138, 1984, s. 481-487.
- KOPEČNÝ, J. - MARHOUNEK, M. - HOLUB, K.: Ověření vhodnosti aplikace celuláz *Trichoderma viride* do krmných dávek přežvýkavců. *Živočiš. Výr.*, 32, 1987, s. 587-592.

LAEMMLI, U. K.: Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227, 1970, s. 680-685.

LOWRY, I. H. - ROSEBROUGH, N. J. - FAAR, A. L. - RANDAL, R. J.: Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. biol. Chem.*, 193, 1951, s. 265-275.

SPREY, B.: Complexity of cellulases from *Trichoderma reesei* with acidis isoelectric points: a two-dimensional gel electrophoretic study using immunoblotting. *FEMS Microb. Letters*, 43, 1987, s. 25-32.

Došlo dne 31. 10. 1990

J. Sajdok, Z. Moučka, T. Burianová, P. Musil, J. Káš, (*Institute of Chemical Technology, Praha; Research Institute of Food Industry, Praha; Research Institute of Feed Industry and Services, Pečky, Czechoslovakia*)

Characterization of the enzyme spectrum of cellulolytic preparation from the Mold *Trichoderma viride*

The Czechoslovak cellulolytic enzyme prepared from the mold *Trichoderma viride* was fractionated with chromatofocussation (Fig. 1). Separation was optimized with FPCL annex chromatography and seven fractions with cellulase activity were observed (Fig. 3). These isolated fractions were lyophilized and characterized with FPCL gel chromatography (Table I) and isoelectric focusing (Fig. 2). The cellulolytic preparation contains proteins with relative molecule weights from 26 000 to 66 000 and they have isoelectric points from pH 3 to pH 8. The Czechoslovak cellulolytic preparation was compared with foreign preparation from Onozuka. The relative molecular weights are the same, but in the Onozuka preparation, proteins having very low isoelectric points were not observed.

For the characterization of the Czechoslovak cellulolytic preparation we used the ability of that complex to hydrolyze carboxymethyl cellulose (CMC activity), filter paper (FPA activity) and cellobiose. The hydrolysis of saccharides was measured with the Somogyi-Nelson method. When enzyme activities were low, we measure hydrolysis after staining with Congo red. The Czechoslovak preparation was compared with similar preparations from three world know producers of cellulases (Table II). Values of Cx, FPA and cellobiase activity were similar. Minor enzyme activities of the cellulase preparations we catalogues (Table II).

The isolation method used allowed for rapid monitoring of the cultivation of *Trichoderma viride* and comparison to a variety comercial preparations.

Trichoderma viride; cellulolytic enzyme; separation and isolation of cellulolytic enzyme

SNÍŽENÍ OBSAHU DUSITANŮ V DRŮBEŽÍCH MASNÝCH VÝROBCÍCH

Kamila MÍKOVÁ, Petr KOMRSKA

*Pro. Med. CS - Biointer, a. s., Výzkumně vývojové laboratoře, Sladkovského nám. 3,
130 00 Praha 3; Federální ministerstvo vnitra, 160 00 Praha 6*

Byla ověřována možnost snížit obsah dusitanů aplikovaných ve formě solicí směsi u dvou typů masných výrobků z drůbežního masa - hamburgerů a šunky - s ohledem na zachování organoleptických vlastností výrobku. Senzorickou analýzou bylo potvrzeno, že chuť, vůně a konzistence výrobků s obsahem dusitanové solicí směsi sníženým o 50 % je ve srovnání se standardními výrobky bez významných rozdílů. Vedle senzorické analýzy byla barva šunky sledována i spektrofotometricky a výsledky jsou uvedeny v termínech CIELAB.

drůbeží hamurgery; drůbeží šunka; dusitany; kyselina askorbová; barva; chuť; vůně; textura; CIELAB

Nositel barvy masa a masných výrobků je globulární hemoprotein myoglobin přítomný ve svalových vláknech. Drůbeží maso se vyznačuje relativně nízkou koncentrací myoglobinu - 1 až 2 mg/g v tmavém mase (N i s h i d a , 1976).

Při výrobě nakládaných mas a masných výrobků se požadovaného barevného odstínu dosahuje přidávkou dusitanu ve formě solicí směsi. Reakcí s myoglobinem vzniká jasně růžově červené barvivo nitroxymyoglobin. Chemické reakce zahrnuté v transformaci myoglobinu na nitroxymyoglobin jsou natolik komplikované, že jejich mechanismus nebyl dosud zcela objasněn. Bylo však prokázáno, že během tepelného opracování vzniká termostabilní nitroxyhemochrom, který je nositelem typického barevného tónu (B o d w e l , M c C l a i n , 1971).

Vedle barvy přispívají dusitany i ke vzniku charakteristické chuti a vůně masných výrobků, inhibují růst *Clostridia botulina* a produkci botulotoxinů a zpomalují žluknutí tuků v mělněných masných výrobcích (B e l i c a , 1981). V posledních letech je však věnována aplikaci dusitanů do potravin zvýšená pozornost vzhledem k možné tvorbě nitrosaminů, neboť 90 % z více než 300 testovaných nitrosoloučenin vykazuje karcinogenní účinky u laboratorních zvířat. Řada těchto sloučenin může vzniknout již během výrobního procesu reakcí dusitanu s aminy nebo podobnými sloučeninami v mase (L a w r i e , 1985). Další studie ukázaly,

že nitrosaminy mohou vznikat z reziduálních dusitanů a dusičnanů v lidském žaludku.

Možné ohrožení zdraví nutně vede k přehodnocení dříve uváděné prospěšnosti dusitanů při nakládání a solení masa a k hledání možností jak minimalizovat množství přidávaných dusitanů ve výrobě masných výrobků (Naccarato, 1987).

Cílem této práce bylo sledovat, do jaké míry ovlivní snížení obsahu dusitanů organoleptické vlastnosti dvou typů výrobků z drůbežního masa - hamburgerů a šunky. Zároveň byly hledány i způsoby, jak simulovat ostatní pozitivní účinky dusitanů.

MATERIÁL a METODY

Hamburgery byly vyrobeny ve VDZ Černožice n/L. na tvarovacím zařízení firmy Koppens, typ VM 600 a skladovány při -12 °C. Množství a kombinace přísad jsou uvedeny v tab. I.

I. Přísady používané při výrobě drůbežích hamburgerů - Ingredients used in the production of poultry hamburgers

Přísada ¹ [%]	Vzorek ²		+
	1	2	3
Dusitanová solící směs ³	2,0	1,0	-
Kuchyňská sůl ⁴	-	1,0	1,0
Kyselina askorbová ⁵	-	0,05	0,05
Kyselina sorbová ⁶	-	0,0625	0,0625

¹ingredient; ²sample; ³nitrite salt mixture; ⁴cooking salt; ⁵ascorbic acid; ⁶sorbic acid

II. Složení vzorků drůbeží šunky - Composition of the poultry ham samples

Suroviny a přísady ¹ [%]	Vzorek ²		+
	1	2	3
Kuřecí maso b.k. ³	93,00	93,00	93,00
Dusitanová solící směs ⁴	2,50	1,25	-
Kuchyňská sůl ⁵	-	1,25	2,50
Kyselina askorbová ⁶	0,05	0,05	0,05
Voda ⁷	4,45	4,45	4,45

¹material and ingredients; ²sample; ³chicken meat deboned; ⁴nitrite-salt mixture; ⁵cooking salt; ⁶ascorbic acid; ⁷water

Vzorky šunky byly připraveny v ÚZVV Drůbežářský průmysl, Praha a jejich složení je uvedeno v tab. II.

Barva šunky byla sledována měřením reflektančních spekter na spektrofotometru PU 8 800 (Philips, GB) s připojeným integračním sferoidem PU 7 908 (Philips, GB). Z reflektančních spekter ve viditelné oblasti byly na osobním počítači Apple II vypočteny mezinárodní hodnoty CIELAB, které specifikují barevný vzhled vzorku.

Senzorické hodnocení bylo prováděno pořadovým preferenčním testem (P o k o r n ý , D a v í d e k , 1986). Mikrobiologické posouzení provedli pracovníci laboratoře VDZ Černožice n/L. podle ČSN 57 0155.

VÝSLEDKY a DISKUSE

Při sestavování receptur sledovaných výrobků jsme vycházeli z požadavku snížit obsah dusitanů a zároveň minimalizovat případné negativní dopady plynoucí z jejich nepřítomnosti. Lepšího vybarvení výrobku a snížení obsahu reziduálních dusitanů lze docílit vytvořením redukčního prostředí. V naší předchozí práci zabývající se barvou drůbeží šunky (K o m r s k a , M í k o - v á , 1989) se k vytvoření redukčního prostředí osvědčila kyselina askorbová, kterou jsme v 0,05% koncentraci aplikovali i v recepturách šunky a hamburgerů. Kyselina askorbová urychluje a intenzifikuje proces vybarvování a v koncentracích vyšších než 0,001 % zpomaluje oxidační žluknutí tuků v masných výrobcích (W i r t h , 1986).

K potlačení mikrobiálních změn hamburgerů byla použita kyselina sorbová, o níž je známo, že při pH 5,5 až 7,0 zpomaluje růst kmenů *Clostridium botulinum* z vegetativních forem i ze spor (L u n d , 1987). Kyselina sorbová byla použita jako náhrada dusitanů v 0,0625% koncentraci k zabezpečení mikrobiologické nezávadnosti hamburgerů v kombinaci s mrazírenskou skladovací teplotou. Podle současně platných předpisů (Hygienické předpisy, sv. 43/1978, Směrnice o cizorodých látkách v potravinách č. 50) není aplikace kyseliny sorbové do masných výrobků v ČSFR povolena, avšak v zahraničí se tato konzervační látka používá, zejména u drůbežích výrobků, u nichž není obvyklé přidávat dusitany. Vzhledem k technologii výroby hamburgerů není přídavek kyseliny sorbové z mikrobiologického hlediska nutný a v práci byl použit pouze k ověření případného vlivu kyseliny sorbové na senzorické vlastnosti výrobku. O aplikaci kyseliny sorbové by bylo nutné uvažovat v případě výrobků, jejichž údržnost by nebyla zajištěna zmrazením.

Výsledky senzorického hodnocení barvy, chuti, vůně a textury hamburgerů po tepelné úpravě při třech koncentracích dusitanové solící směsi pořadovým preferenčním testem uvádí tab. III.

V chuti a textuře se u všech hodnocených vzorků hamburgerů po týdenním skladování neprojevovaly na hladině pravděpodobnosti $p = 95$ % statisticky

významné rozdíly. Vůně a barva se u vzorků č. 1 a 2 rovněž významně nelišily, u vzorku č. 3 byly tyto parametry hodnoceny jako statisticky významně horší. V případě barvy byl preferován většinou hodnotiteli vzorek s nejvyšší koncentrací dusitanu, což odpovídá současným představám našich konzumentů o masných výrobcích. V zemích západní Evropy, USA a v Japonsku jsou naopak preferovány drůbeží výrobky ze světlé svaloviny bez jakéhokoliv vybarvování.

Při mikrobiologickém hodnocení bylo zjištěno, že všechny vzorky splňovaly požadavky mikrobiologické nezávadnosti ještě po 21 dni skladování. Po 28 dnech nevyhovovaly vzorky se sníženým obsahem dusitanové soli a po 42 dnech skladování nesplňoval požadavky normy žádný vzorek.

III. Sezorické hodnocení hamburgerů z drůbežího masa pořadovým preferenčním testem (po sedmi dnech skladování při -12 °C) - Sensoric evaluation of poultry meat hamburgers with the help of order preference test (after seven days of storage at the temperature -12 °C)

Hodnotitel ¹	Barva ²			Vůně ³			Chut ⁴			Textura ⁵		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	1	1	3	2	3	1	2	3	2	1
2	2	1	3	3	1	2	3	1	2	2	1	3
3	2	1	3	3	1	2	3	1	2	3	1	2
4	1	2	3	1	2	3	1	3	2	1	3	2
5	2	1	3	1	2	3	3	1	2	1	3	2
6	1	2	3	1	2	3	2	1	3	1	2	3
7	1	2	3	2	1	3	2	1	3	3	1	2
8	1	2	3	2	1	3	3	2	1	1	3	2
9	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10	1	2	3	1	2	3	2	1	3	2	3	1
Celkem ⁶	14	18	28	16	17	27	23	14	23	18	21	21

Holds for Table III and IV:

¹evaluator; ²colour; ³flavour; ⁴taste; ⁵texture; ⁶total

Výsledky senzoričského hodnocení barvy, vůně, chuti a textury šunky při třech různých koncentracích dusitanové soli pořadovým preferenčním testem uvádí tab. IV.

V případě drůbeží šunky nebyly mezi posuzovanými vzorky na hladině pravděpodobnosti $p = 95\%$ nalezeny statisticky významné rozdíly v chuti a textuře. Vůně byla průkazně nejlépe hodnocena u vzorku se sníženým obsahem dusitanu. Barva byla průkazně nejhorší u vzorku bez dusitanu. Zde se opět projevuje rozdíl v přístupu konzumenta k tomuto typu výrobku. Někteří konzumenti preferují světlou barvu, která je typická pro drůbeží maso, většina však dává přednost růžovému zbarvení, které je typické pro šunku z vepřového masa.

Vedle senzorického hodnocení byly rozdíly v barvě šunky s různou koncentrací dusitanové solicí směsi sledovány měřením reflektančních spekter (obr. 1). Z reflektančních spekter ve viditelné oblasti byly vypočteny hodnoty CIELAB, které přesně specifikují barevný vzhled vzorku (tab. V).

IV. Senzorické hodnocení šunky z drůbežního masa pořadovým preferenčním testem - Sensory evaluation of poultry ham by an order preference test

Hodnotitel ¹	Barva ²			Vůně ³			Chut ⁴			Textura ⁵		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	1	3	2	1	3	1	2	3	2	1	3
2	1	2	3	1	2	3	1	3	2	3	2	1
3	3	1	2	3	2	1	2	1	3	1	3	2
4	1	2	3	2	1	3	2	3	1	2	3	1
5	1	2	3	2	1	3	1	2	3	2	1	3
6	2	1	3	3	1	2	3	1	2	1	2	3
7	1	2	3	1	3	2	2	3	1	1	3	2
8	3	1	2	2	1	3	3	1	2	3	1	2
9	2	1	3	3	1	2	2	3	1	3	2	1
10	1	3	2	3	2	1	3	1	2	2	1	3
Celkem ⁶	17	16	27	22	15	23	20	20	20	20	19	21

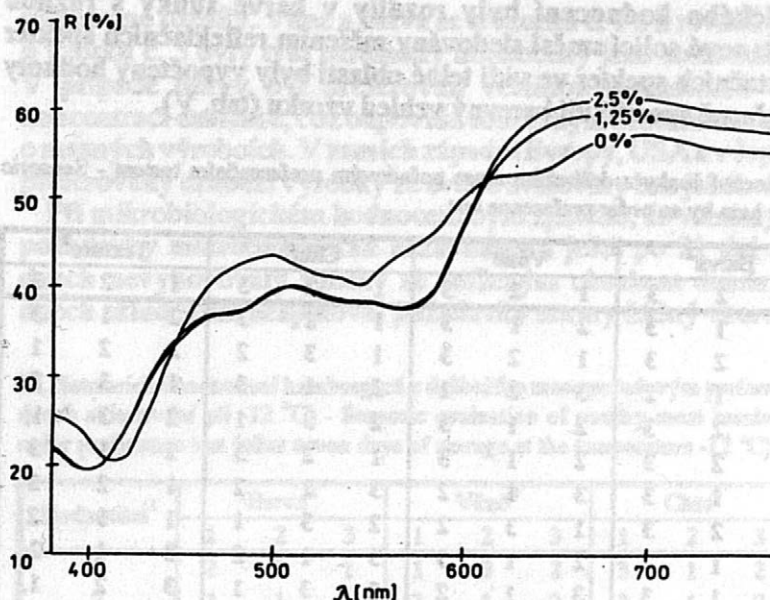
V. Hodnoty CIELAB pro šunku s různým obsahem dusitanové solicí směsi - CIELAB values for ham with different content of nitrate-salt mixture

Hodnota CIELAB ¹	Vzorek ²		+
	1	2	
L* [%]	70,62 ± 0,50	70,67 ± 0,55	72,54 ± 0,23
a*	6,86 ± 0,33	5,96 ± 0,70	2,26 ± 0,48
b*	10,01 ± 0,10	9,98 ± 0,35	12,02 ± 0,13
h* [°]	55,60 ± 0,49	59,29 ± 2,11	79,38 ± 1,47
C*	12,14 ± 0,01	11,66 ± 0,11	12,25 ± 0,01

x) průměrné hodnoty z 10 měření s oboustranným 95% intervalem spolehlivosti - average values of 10 measuring with bilateral 95% interval reliability

¹CIELAB value; ²sample

L* je psychometrický korelát světlosti (MacDougall, 1986). Z tab. V je zřejmé, že u vzorku standardního (vzorek č.1) a vzorku s polovičním přídatkem dusitanové směsi se světlost L* neliší. U šunky solené pouze kuchyňskou solí však světlost vzrostla o 2 %. Vynesením hodnot a* (červenost)



1. Reflekační spektra šunky z drůbežního masa s různým přidavkem dusitanové solící směsi - Reflectance spectra of ham from poultry meat with different addition of nitrite-salt mixture

a^* (žlutost) každého vzorku v kartézských souřadnicích je možné sledovat posun barvy od červené ke žluté s klesajícím množstvím přidávané dusitanové solící směsi (obr. 2). U vzorku standardního a s polovičním množstvím dusitanu je rozdíl v hodnotě b^* zanedbatelný, což lze interpretovat tak, že barva šunky s polovičním množstvím dusitanu není žlutší, ale pouze méně červená.

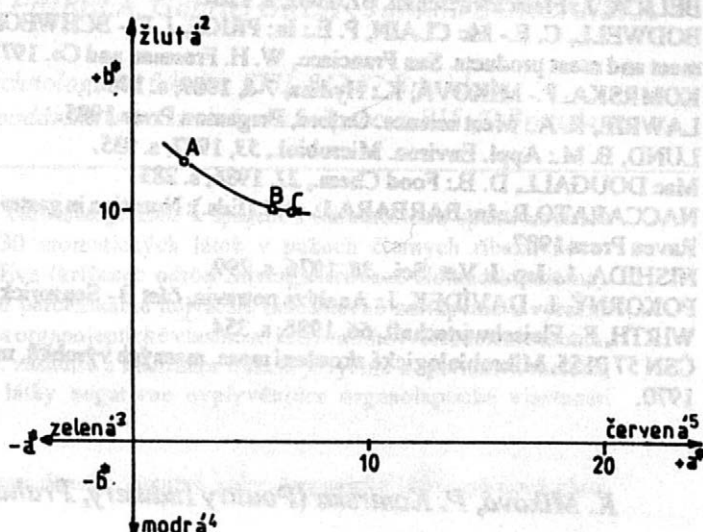
Psychometrické koreláty vnímané barvy $h^* = \text{tg}^{-1}(b/a)$ a chroma (sytnost barvy) $C^* = (a^2 + b^2)^{1/2}$ jsou pouze transformací kartézských souřadnic a^*, b^* do polárních. Odstín h^* je ta vlastnost barvy, která je popisována v hodnotách červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá atd. (M a c D o u g a l l, 1986). V našem případě s klesající koncentrací dusitanové solící směsi stoupá h^* , tj. barva se mění od oranžové ($h^* = 55,6^\circ$ a $59,3^\circ$) až ke žlutooranžové ($h^* = 80^\circ$). Přestože je instrumentálně možné zachytit rozdíl mezi barvou šunky se standardním a polovičním přidavkem dusitanové solící směsi, jsou tyto rozdíly v barevném odstínu smyslově nepostřehnutelné.

Obsah dusitanové soli¹

A = 0 %

B = 1,25 %

C = 2,5 %

¹ content of nitrite salt;² yellow; ³ green; ⁴ blue;⁵ red2. Barva šunky v souřadnicích a^* , b^* - Colour of ham in co-ordinates a^* , b^*

ZÁVĚR

Snížení přídatku dusitanové solící směsi o 50 % a náhrada tohoto množství kuchyňskou solí v kombinaci s kyselinou askorbovou nezhoršuje chuť, vůni ani konzistenci hamburgerů z drůbežního masa. Mikrobiologické hodnocení prokázalo nezávadnost výrobku minimálně po dobu 21 dní při -12°C . Antimikrobní účinky dusitanu lze nahradit kyselinou sorbovou.

U šunky z drůbežního masa lze rovněž snížit o 50 % recepturní dávku dusitanové solící směsi v přítomnosti kyseliny askorbové, aniž by došlo ke zhoršení barvy, chuti, vůně a konzistence výrobku.

Částečná substituce účinků dusitanů kyselinou askorbovou a omezení potenciálního obsahu reziduálních dusitanů v drůbežích masných výrobcích přispívá k jejich vyšší nutriční hodnotě i hygienické nezávadnosti.

Literatura

- BELICA, J.: *Fleischwirtschaft*, 61, 1981, s. 1262.
BODWELL, C. E.- Mc CLAIN, P. E.: In: PRICE, J. F. - SCHWEGERT, B. S. (Eds.): *Science of meat and meat products*. San Francisco, W. H. Freeman and Co. 1971.
KOMRSKA, P.- MÍKOVÁ, K.: *Hydina*, 7-8, 1989, s. 196.
LAWRIE, R. A.: *Meat science*. Oxford, Pergamon Press 1985.
LUND, B. M.: *Appl. Environ. Microbiol.*, 53, 1987, s. 935.
Mac DOUGALL, D. B.: *Food Chem.*, 21, 1986, s. 283.
NACCARATO, R.: In: BARBARA, L. et al. (Eds.): *Nutrition in gastrointestinal diseases*. New York, Raven Press 1987.
NISHIDA, J.: *Jap. J. Vet. Sci.*, 38, 1976, s. 299.
POKORNÝ, J.- DAVÍDEK, J.: *Analýza potravin, část B - Senzorická analýza*. Praha, SNTL 1986.
WIRTH, F.: *Fleischwirtschaft*, 66, 1986, s. 354.
ČSN 57 0155. Mikrobiologické zkoušení masa, masných výrobků, masových konzerv, sádla a loje. 1970.

Došlo dne 15. 3. 1991

K. Míková, P. Komrska (Poultry Industry, Praha, Czechoslovakia)

The decrease of the contents of nitrites in poultry meat products

Following the trend to derogate the hazards connected with the consumption of contaminants in food, the recipes of some representative products were studied, chicken hamburgers and chicken ham in particular, with respect to the use of lower nitrite contents.

The reduction milieu contributes to the better colour of these products. The reduction milieu was achieved by the addition of ascorbic acid in the amount of 0,05 %. Simultaneously the content of nitrite - salt mixture was dropped from 2 % to 0 %. The microbial stability was ensured by the combination of sorbic acid and temperature effects (Table I and II).

The reduction of nitrite-salt mixture concentration by about 50 % in comparison with the commonly used amount proved to have no effect on the sensoric evaluation of chicken hamburger flavour, taste, texture, and colour. The samples were microbiologically stable for min. 21 days.

In the case of chicken ham, the 50% reduction of nitrite content did not change the typical taste, texture, and colour, but the flavour was evaluated demonstrably better.

In the both cases, the colour of the samples without nitrite-salt mixture addition was evaluated as worse (Table III and IV). The colour of ham was measured spectrophotometrically too (Fig. 1). The results in CIELAB values are presented in Table V.

The practical substitution of nitrite with ascorbic acid contributes to the improvement of the hygienically unacceptable character and the nutrition value.

chicken hamburgers; chicken ham; nitrites; ascorbic acid; colour; flavour; texture; CIELAB

IDENTIFIKÁCIA AROMATICKÝCH LÁTOK PUKOV ČIERNYCH RÍBEZLÍ

Ján PÍRY, Alexander PRÍBELA, Gabriel GREIF, Jarmila ĎURČANSKÁ

*Chemickotechnologická fakulta, STU, 812 37 Bratislava;
Slovenská poľnohospodárska a potravinárska inšpekcia, 815 49 Bratislava*

Kapilárnou plynovou chromatografiou v spojení s hmotnostnou spektrometriou sme identifikovali 130 aromatických látok v pukoch čiernych ríbezlí novo-vyšľachtenej odrody Eva (kríženec odrôd Silvergietterova x Holandská čierna). Terpenické látky majú percentuálne najväčšie množstevné zastúpenie a výrazne ovplyvňujú chemické a organoleptické vlastnosti koncentrátov. Rozdelenie aromatických látok na kyslé, zásadité a neutrálnu frakciu je rýchla a spoľahlivá metóda, umožňujúca oddeliť látky negatívne ovplyvňujúce organoleptické vlastnosti koncentrátov.

aromatické látky; čierne ríbezle; latentné puky; terpenické látky; plynová chromatografia

Čierne ríbezle patria medzi nutrične, dieteticky a senzoricky najvýznamnejšie druhy ovocia. Okrem vysokého obsahu kyseliny askorbovej a antokyanínov obsahujú tiež bioflavonoidy, najmä rutín, a niektoré minerálne látky. Sú vhodné nielen na priamy konzum, ale aj na priemyselné spracovanie. Čierne ríbezle sú zaujímavé aj obsahom a zložením aromatických látok, ktoré im dodávajú charakteristickú arómu. Okrem ovocia sa v podstatne vyššej koncentrácii vyskytujú v celej rastline, najmä však v pukoch. Tento fakt sa stal predmetom záujmu získavania koncentrátov aromatických látok z pukov, ako vhodných prírodných aditívnych látok, ktoré sa v poslednom čase uprednostňujú pred syntetickými aditívami (P r í b e l a et al., 1988).

Doterajšie práce zaoberajúce sa hodnotením aromatických látok v čiernych ríbezliach sa sústreďujú predovšetkým na puky v spiacom štádiu, pretože práve tie sú ich najbohatším zdrojom. Zistili sme, že ešte bohatšie zastúpenie aromatických látok majú rozvinuté puky, ktoré sa senzoricky nelíšia od arómy pukov v spiacom štádiu (P í r y et al., 1991).

Zloženie aromatických látok v pukoch čiernych ríbezlí študovali viacerí autori (C a m i l l i, L a l o u e, 1985; K e r s l a k e, M e n a r y, 1985). Zastúpenia jednotlivých zložiek arómy sa líšia podľa odrôd. L a t r a s s e a L a n t i n (1974) označili za najkvalitnejšie tie, ktoré obsahujú vo vyšších koncentráciách δ -3-karén, terpinolén a β -felandrén. Naopak niektoré zložky majú

organolepticky nežiadúce vlastnosti. Z tohto dôvodu vyplývajú snahy eliminovať zložky s negatívnymi organoleptickými vlastnosťami vhodnými separačnými technikami (Quéré, Latrasse, 1986; Latrasse et al., 1982).

V predloženej práci sme sa zaoberali zložením aromatických látok v pukoch čiernych ríbezlí odrody Eva, ktorá sa ukázala zaujímavá pre možnosti priemyselného spracovania.

MATERIÁL a METÓDY

Na analýzu aromatických látok pukov čiernych ríbezlí sme vybrali novú odrodu čiernych ríbezlí Eva, vyšľachtenú vo Výskumnom ústave ovocných a okrasných drevín v Bojniciach. Je to kríženec odrôd Silvergietterova a Holandská čierna. Z vetvičiek po jarom reze sme oddelili spiace puky, a tie sme v polyetylénových vreckách zmrazili pri -20°C a pri tejto teplote skladovali až do uskutočnenia vlastných analýz.

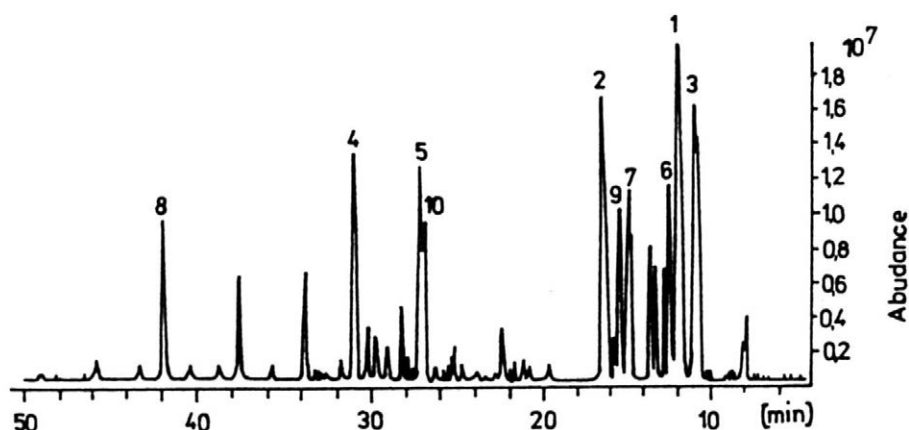
Aromatické látky sme izolovali extrakciou prečistením pentánom v Likensovej-Nickersonovej aparátúre (Quéré, Latrasse, 1986). Na izoláciu sme použili 75 g zhomogenizovanej vzorky. Čas izolácie sme začali sledovať od okamihu, keď pary vody a pentánu začali kondenzovať na centrálnej chladenej sekcii. Pokusne sme stanovili, že 45 minút je postačujúci čas na kvantitatívne získanie aromatických látok na tejto aparátúre za uvedených podmienok. Na lepšie rozdelenie tak bohatej zmesi aromatických látok sme celkový extrakt rozdelili na tri frakcie. Na frakciu kyslú, zásaditú a neutrálnu. Zásaditú frakciu látok sme oddelili z pentánového extraktu pretrepaním 5% kyselinou chlorovodíkovou. Kyslú frakciu sme získali extrakciou zvyšného pentánového extraktu 5% roztokom uhličitanu sodného. Neutrálna frakcia po týchto postupoch predstavovala zvyšok z pentánového extraktu. Po preextrahovaní aromatických látok kyslej a zásaditej frakcie z vodného prostredia do pentánu sme jednotlivé látky vo frakciách skoncentrovali frakčnou destiláciou za atmosférického tlaku s Vigreuxovou kolónou na objem 0,2 ml.

Kapilárnou plynovou chromatografiou sme aromatické látky detailne rozdelili. Na detekciu a zároveň identifikáciu sme použili hmotnostný selektívny detektor. Aromatické látky vo frakciách boli analyzované plynovým chromatografom Hewlett-Packard 5890, vybaveným plameňovo ionizačným detektorom a hmotnostným selektívnym detektorom HP 5970, na kapilárnej kolóne Carbowax 20 M (50 m x 0,2 mm i.d.). Podmienky analýzy: teplotný režim kolóny 60°C 2 min, potom vzrast rýchlosťou $4^{\circ}\text{C}/\text{min}$ do 170°C a ďalej izotermicky 20 min; teplota injekčného vstupu 240°C , teplota prechodu 260°C ; prietok nosného plynu (hélium) 0,5 ml/min; nástrek vzorky: kyslá frakcia - 1 μl , zásaditá frakcia - 1 μl ,

neutrálne frakcia - 0,1 µl, splitless. Percentuálne zastúpenie jednotlivých zložiek aromatických látok je vypočítané z celkového počtu impulzov integrátora.

VÝSLEDKY a DISKUSIA

Zo získaných frakcií sa senzoricky najzaujímavejšou ukázala neutrálna frakcia, ktorá aj čo do obsahu bola najbohatšia. Z tohto dôvodu sme jej venovali najväčšiu pozornosť. Detailné rozdelenie aromatických látok tejto frakcie ukazuje chromatografický záznam na obr. 1.



1. Záznam plynového chromatogramu aromatických látok pukov čiernych ríbezlí - neutrálna frakcia. Použitý MS detektor, ostatné podmienky pozri text. Číslo pík na chromatograme sú zhodné s číslami identifikovaných látok v tab. I - Gas chromatogramme of aromatic substances of black currants buds - neutral fraction. An MS detector was used, experimental conditions see the text. Peak numbers in the chromatogramme correspond to the numbers of identified substances in Table I

Z uvedeného chromatografu vyplýva, že neutrálna frakcia pozostáva z veľkého počtu aromatických látok s veľmi rozdielnym množstevným zastúpením. Prehľad identifikovaných aromatických zložiek v neutrálnej frakcii je zhrnutý v tab. I.

Najbohatšie sú medzi aromatickými látkami neutrálnej frakcie zastúpený β -terpinén (20,7 %), β -felandrén (12,1 %), 2-metyl-3-pentén-1-ol, cis-(+)-nerolidol a terpinolén. Prevažnú časť aromatických zložiek identifikovali aj iní autori (Kerslake, Menary, 1985; Latrasse, Rigaud, 1982). Časť z identifikovaných zložiek nebola ešte v literatúre uverejnená. Jedná

I. Zoznam zložiek identifikovaných v neutrálnej frakcii a ich percentuálne zastúpenie - A list of components identified in neutral fraction and their percentual representation

Č.	Identifikovaná látka ¹	Obsah ² [%]	Č.	Identifikovaná látka ¹	Obsah ² [%]
1	β -terpinén	20,7	24	trans- β -ocimén	0,5
2	β -fellandén	12,1	25	trans-dihydrokarveol	0,5
3	2-metyl-3-pentén-1-ol	12,0	26	3-metyl-kamfenilanol	0,5
4	cis-(+)-nerolidol	7,5	27	3,7-dimetyl-6-oktenylester kyseliny butánovej	0,4
5	terpinolén	4,9	28	farnesal	0,3
6	(-)- β -karyofylén	4,7	29	2,5-dimetyl-3-metylén-1,5-heptadién	0,3
7	karvakrol	3,9	30	4-(2,2-dimetyl-6-metylcyklohexyl)-3-butén-2-ón	0,3
8	(S)-(-)- α -terpineolacetát	3,8	31	(+)-sabinol	0,3
9	α -tujén	3,2	32	p-menta-1(7),8(10)-dién-9-nol	0,3
10	hexylester kyseliny mravčej	2,8	33	izokuminalkohol	0,3
11	sabinén	1,9	34	D-limonén	0,3
12	α -terpinén	1,7	35	1-(2-metylfenyl)-etanón	0,2
13	2,5,6-trimetyl-1,3,6-heptatrién	1,4	36	izobutenylbenzén	0,2
14	cis- α -ocimén	1,3	37	7-oktén-4-ol	0,2
15	farnesén	1,1	38	trans-p-menta-2,5-dién-7-ol	0,2
16	α -pinén	1,1	39	4,4-dimetylhexanol	0,2
17	umbellulón	0,9	40	(E,E)-farnesol	0,2
18	4-hydroxy-3,5,5-trimetyl-2-cyklohexén-1-ón	0,8	41	α -guaién	0,2
19	1-metyl-3-izopropylbenzén	0,8	42	(3- α ,5- β)-3-etylandrosterón	0,2
20	2,3-dimetyl-2-hexanol	0,7	43	(S)-(-)- α -terpineol	0,2
21	δ -3-karén	0,6	44	kuminalkohol	0,2
22	2-metyl-6-metylén-7-oktén-2-ol	0,6	45	retinolacetát	0,2
23	(+)-neomentol	0,6	46	metylester kyseliny 1-propánsulfónovej	0,2

47	(3- β ,5- α)-3-acetyloxypregnan-20-ón	0,2	73	3,7-oktadien-2-ón	menej ako 0,1
48	spiro-(4,4)-nonan-2-ón	0,2	74	myrtenol	
49	tricyklén	0,2	75	p-ment-4(8)-9-ol	
50	6-metyl-5-heptén-2-ón	0,2	76	8-metyl-5-(1-metyletyl)-6,8-nonadien-2-ón	
51	dotriakantanol	0,2	77	2-furánkarbaldehyd	
52	linalylacetát	0,1	78	(-)-orthodén	
53	(+)-tuján	0,1	79	1-(metylfenyl)-etanón	
54	2-metoxyetenylbenzén	0,1	80	p-menta-1,5-dien-7-ol	
55	cyklopentén	0,1	81	geranylacetát	
56	3-metyl-4-pentén-2-ón	0,1	82	2,7-oktadien-1-ol	
57	bicyklo(2.2.1)-hept-2-én-7-ol	0,1	83	2,6,6-trimetyl-1-karbaldehyd-1,3-cyklohexadién	
58	1,4-bismetylén-cyklohexán	0,1	84	(R)-(+)-verbenón	
59	p-ment-4(8)-én-9-ol	0,1	85	endo-epiborneol	
60	α -linalool	0,1	86	jasmololón	
61	kamfol	0,1	87	tricyklo(5.1.0.0 ^{4,6})oktán-5-karboxylová kyselina	
62	4-terpinenol	0,1	88	cis-p-menta-2,5-dien-7-ol	
63	4-acetyloxy-bicyklo(2.2.2)oktanón	0,1	89	6,10,14-trimetyl-2-pentadekanón	
64	4-etyl-2metyl-pyrol	0,1	90	α -duva-4,8,13-trien-1,3-diol	
65	mentol	0,1	91	2-(1-metyletyl)-3-metyletenylcyklohexanol	
66	4-(2-oxopropyl)-2-cyklohexen-1-ón	0,1	92	kadina-1(10)-6,8-trién	
67	2-metylén-3-(1-metyletyl)-cyklohexanol	0,1	93	1-metyl-2,3-epoxyandrostan-17-ol-acetát	
68	1,3,5-trismetylén-cykloheptan	0,1	94	metylester kyseliny 9,15-oktadekadiénovej	
69	β -myrcén	menej ako 0,1	95	1,2,3,6-tetrametyl-bicyklo(2.2.2)okt-2-én	
70	1,2,4-trismetylén-cyklohexán		96	2-(1-metylpropyl)-cyklopentanón	
71	3,4-dimetyl-2,4,6-oktatrién		97	nerylformiát	
72	(E,E)-2,4-dekadien-1-ol				

¹identified substance; ²content

sa o niektoré terpenické a neterpenické alifatické látky [(+)-tuján, (+)-neomentol, kamfol, umbellulón, farnezal, farnezén, jasmololón, 2,3-dimetyl-2-hexanol, 4,4-dimetylhexanol, p-menta-1,5-dién-7-ol, ...].

Výsledky senzorickej analýzy, ktoré sme získali profilovým testom, poukazujú na zásadný rozdiel získaných frakcií. Neutrálne frakcia je charakteristická príjemnou citrusovou vôňou. Je to vôňa pripomínajúca ovocné typy vôní, so slabým nádychom po vôni petržľenu. Táto čiastková vôňa však postupným riedením veľmi rýchlo zaniká. Za vôňu citrónov je zodpovedný α -pinén, α -myrcén, D-limonén, α -linalool, 4-terpineol, α -terpineol, geranylacetát, α - a β -terpinén. Kvalita neutrálnej frakcie je tiež daná tým, že v tejto frakcii sa súčasne nachádzajú terpinolén, β -fellandén a δ -3-karén. Austrálski výskumníci (L a n t r a s s e, L a n t i n, 1974) totiž zistili, že za kvalitu arómy pukov sú najviac zodpovedné práve tieto tri látky. Najkvalitnejšie arómy sú tie, kde sa súčasne nachádzajú tieto tri zložky. Terpinolén a δ -3-karén majú jemnú, ihličie pripomínajúcu vôňu, ktorú β -fellandén dopĺňa a čiastočne prevýši svojou sviežou citrusovou vôňou.

Relatívne početne boli prchavé látky zastúpené v kyslej frakcii, v ktorej sme zaregistrovali 65 látok, a z nich identifikovali 40. Najvýznamnejšie z nich sú zhrnuté v tab. II.

II. Zoznam hlavných zložiek identifikovaných v kyslej frakcii pukov a ich percentuálne zastúpenie
- A list of components identified in acid fraction and their percentual representation

Číslo ¹	Identifikovaná látka ²	Obsah ³ [%]
1	α -fellandén	11,9
2	(-)- β -karyofylén	11,8
3	α -terpinén	11,7
4	2,5,5-trimetyl-1,3,6-heptatrién	9,6
5	2-metylén-3-(1-metyletyl)-cyklohexanol	5,6
6	β -myrcén	2,3
7	bornylacetát	1,8
8	retinolacetát	1,8
9	kuminalkohol	1,7
10	eukarvon	1,3

¹number; ²identified substance; ³content

Zložky nachádzajúce sa v kyslej frakcii spôsobujú nežiadúcu vôňu pukov. Vôňa frakcie pripomína vôňu stuchnutého dreva, plesní a dala by sa charakterizovať vôňou mačacieho pachu. Profil tejto nežiadúcej vône sa ani postupným riedením látok nemenil.

Najchudobnejšia bola zásaditá frakcia, v ktorej sme z 26 zložiek identifikovali 20. Percentuálne najdôležitejšie látky z tejto frakcie ukazujú tab. III.

III. Zoznam hlavných zložiek identifikovaných v zásaditej frakcii pukov a ich percentuálne zastúpenie - A list of components identified in basic fraction and their percentual representation

Číslo ¹	Identifikovaná látka ²	Obsah ³ [%]
1	δ-3-karén	20,7
2	(-)-β-karyofylén	12,2
3	α-terpinén	11,3
4	α-pinén	10,2
5	izokuminalkohol	6,3
6	trans-β-ocimén	3,7
7	cis-α-ocimén	2,0
8	β-myrcén	2,0
9	1-allyl-2,3,4,5-tetrametoxibenzén	2,0
10	β-tujén	1,5

¹ number; ² identified substance; ³ content

Zásaditá frakcia je charakterizovaná vôňou zeleru, petržľenu a zemiakovej vňati. Charakteristickú arómu zeleru a petržľenu tvoria α-pinén, limonén a hlavne 1-allyl-2,3,4,5-tetrametoxibenzén.

Ak hodnotíme aromatické látky identifikované zo všetkých frakcií v pukoch čiernych ríbezlí odrody Eva možno konštatovať, že najväčšie zastúpenie aromatických látok v pukoch majú bezkyslíkaté terpenické látky. V zásaditej frakcii tvoria 76,6 % z celkového množstva koncentráту, v kyslej 59,3 % a v neutrálnej 50,0 %. Z 20 identifikovaných látok v zásaditej frakcii sme zaznamenali 13 uhľovodíkov, 2 ketóny, 3 alkoholy, 1 éter a 1 ester. Zo 40 identifikovaných látok v kyslej frakcii bolo 19 uhľovodíkov, 4 ketóny, 12 alkoholov, 2 étery a 3 estery. V neutrálnej frakcii bolo identifikováno 97 látok - 30 uhľovodíkov, 17 ketónov, 34 alkoholov, 1 éter, 11 esterov, 3 aldehydy a 1 kyselina.

Spolu sme v pukoch čiernych ríbezlí odrody Eva identifikovali 130 látok, no počet jednotlivých identifikovaných látok vo frakciách je 157. Tento rozdiel je spôsobený súčasným výskytom niektorých látok v dvoch, ba i v troch frakciách. Dá sa to vysvetliť tým, že rozdelenie látok uvedeným spôsobom nie je úplne selektívna separačná technika.

Časť identifikovaných látok sa zhoduje s doposiaľ identifikovanými látkami. Jedná sa hlavne o terpenické zložky, ktoré v porovnaní s inými prácami spĺňajú kvalitatívne a kvantitatívne charakteristiky. Z publikovaných výsledkov vyplýva, že medzi hlavné zložky arómy pukov patrí δ-3-karén, β-fellandré, terpinolén, sabinén a limonén. Naše výsledky potvrdili túto skutočnosť. Okrem týchto látok, podľa našich údajov, by sa tu dali zaradiť i α-pinén, α- a β-terpinén, β-karyofylén a α-fellandré. U tých látok, ktoré neboli ešte identifikované a nemáme si ich možnosť overiť s inými prácami, bude treba hodnovernosť takto získanej informácie doplniť ešte nejakou inou identifikačnou technikou.

- CAMILLI, A. - LALOUE, G.: The composition of black currant absolute. *Perfumer and Flavorist*, 9, 1985, s. 39-42.
- KERSLAKE, M. F. - MENARY, R. C.: Varietal differences of extracts from black currant buds. *J. Sci. Food Agric.*, 36, 1985, s. 343-351.
- LATRASSE, A. - LANTIN, B.: Différences variétales parmi les hydrocarbures monoterpéniques de l'huile essentielle des bourgeons de cassis. *Ann. Technol. Agric.*, 23, 1974, s. 65-74.
- LATRASSE, A. - RIGAUD, J. - SARRIS, J.: Aroma of the black currant berry. *Sci. Aliments*, 2, 1982, s. 145-162.
- PÍRY, J. - PRÍBELA, A. - GREIF, G.: Distribúcia aromatických látok v čiernych ríbezliach. *Biológia (Bratislava)*, 46, 1991, č. 3, s. 185-191.
- PRÍBELA, A. - PAVLÍKOVÁ, K. - BUDAYOVÁ, Ž.: Hodnotenie aromatických látok čiernych ríbezlí. *Bull. PV*, 27, 1988, č.1-2, s. 45-54.
- QUÉRÉ, J. L. - LATRASSE, A.: Identification of (+)-spathulenol in the essential oil of black currant buds. *Sci. Aliments*, 6, 1986, s. 47-59.

Došlo dňa 27.3.1991

J. Píry, A. Príbelá, G. Greif, J. Ďurčanská (Faculty of Chemical Technology of the Slovak Technical University, Bratislava; Slovak Agricultural and Food Inspection, Bratislava, Czechoslovakia)

Identification of aromatic substances of black currants buds

Aromatic substances of dormant buds of cv. Eva, a new black currants variety, were isolated using pentane extraction on Likens-Nickerson apparatus. The extract was isolated and divided into three fractions: acid, basic and neutral. Following preparative separation, aromatic substances in the fractions were concentrated to the volume of 0.2 ml. Capillary gas chromatography was used to subject volatile substances to minute separation. A mass selective detector was used for detection and identification of aromatic substances. Of the obtained fractions, neutral fraction had the most interesting sensory qualities and the richest content.

The mass detector was able to identify 97 substances in view of the fraction significance. The fraction contained the highest proportions of β -terpinene (20.7 %), β -phellandrene (12.1 %) and 2-methyl-3-penten-1-ol (12.0 %). A pleasant citrusy aroma is typical of the neutral fraction. As to the relative number of aromatic substances, their high number was found in acid fraction: 65 and of these 40 substances were identified. The components occurring in acid fraction give a bad smell to buds. The smell of this fraction is that of musty wood, mouldy, and it also evokes "cat taint". Basic fraction contained the least number of components: 26, of these, 20 substances were identified. The smells of celery, parsley and potato leaves are typical of basic fraction. The obtained results indicate that terpene substances are present in the greatest percentages and that they influence markedly the chemical and sensory characteristic of concentrates. Classification of aromatic substances into acid, basic and neutral fractions is an

Classification of aromatic substances into acid, basic and neutral fractions is an expeditious and reliable method, enabling to separate such substances that influence negatively the sensory characteristics of concentrates. A total of 130 aromatic substances was identified, applying the methods of capillary gas chromatography and mass spectrometry. It will be necessary to use another identification technique to verify the obtained information and in this way to confirm the conclusiveness of the results.

aromatic substances; black currants; dormant buds; terpene substances; gas chromatography

RECENZE

CHEMOMETRICS: CHEMICAL AND SENSORY DATA

Chemometrika: Chemické a senzorické údaje

D. R. Burgard, J. T. Kuznicki

Boca Raton, Ann Arbor, Boston, CRC Press 1990, X + 196 s.

Při přechodu našeho potravinářského průmyslu na systém tržního hospodářství nabývá na významu kontrola jakosti, inovace výrobků a výzkum nových surovin a technologických procesů. Pro tyto účely je vhodná chemometrie, která se dnes hojně používá ke zkvalitnění plánovaných pokusů, zlevnění výzkumu i ke zpracování získaných údajů, ale analytickým pracovníkům často chybí potřebné znalosti. Pro takové odborníky z praxe sepsali tuto knihu dva analytičtí chemici známé americké firmy Procter and Gamble.

Cílem autorů bylo vypracovat praktickou příručku pro interpretaci údajů chemické a senzorické analýzy. Plynová chromatografie se sice již běžně používá asi 30 let v potravinářských laboratořích, ale teprve zavedení kapilární plynové chromatografie v posledních letech umožnilo získání výsledků o obsazích stovek sloučenin přítomných v potravinářských výrobcích a nápojích.

V posledních 20 letech se také senzorická analýza zdokonalila natolik, že se stala spolehlivou a dobře reprodukovatelnou metodou, umožňující získání desítek informací o senzorických ukazatelích potravinových výrobků.

Obě zmíněné analytické techniky dozrávaly souběžně a umožnili tak získání potřebných informací pro kontrolu jakosti potravin a vývoj nových výrobků. Z tohoto vývoje však vyplynul požadavek na zpracování získaných výsledků vhodnými statistickými metodami. Tato potřeba byla splněna využitím metod multivariantní analýzy, která je vhodná pro výpočetní zpracování fyzikálně-chemických i senzorických souborů údajů.

V literatuře existují četné publikace o moderních statistických metodách, ale předností této knihy je, že autoři vycházejí z praxe a soustřeďují se spíše na experimentální materiál než na statistické metody, ukazují, jak hodnota výsledků závisí na způsobu získávání a kvalitě analytických dat a jaký vliv budou mít tyto metody na interpretaci výsledků. Kniha je proto zvláště užitečná pro začátečníky v chemometrii a výklad je na ně zaměřen. Nevyžadují se tedy velké matematické znalosti. Výklad je velice jasný a srozumitelný, i když je k tomu účelu částečně obětována matematická exaktnost. Cenné je, že autoři podávají své osobní zkušenosti a berou příklady ze své praxe nápojových chemiků, ale zároveň se ukazuje, jak je praxe organicky spojena s teorií.

Kniha je rozdělena na tři části. V první se popisuje technika izolace a přípravy vzorků k chromatografické analýze a podrobněji se popisují techniky plynové a kapalinové chromatografie s vysokou účinností. Na tuto část navazuje návod, jak se připravit k instrumentální analýze (např. kalibrace, zjištění výtěžku a přesnosti) a jak upravit získané výsledky (metodami uspořádání a transformace) k vlastní analýze.

Druhá část je věnována senzorické analýze. Popisují se principy vnímání chuti a vůně a různé faktory, které tyto procesy ovlivňují. Z oblasti psychofyziky se uvádějí návody na stanovení podnětových práhů a měření intenzity vjemů stupnicovými metodami. Hlavní důraz se klade na hodnocení kategorovými stupnicemi a na magnitudové hodnocení.

Třetí část knihy se týká statistického zpracování výsledků. Na příkladu hodnocení čaje jsou uvedeny postupy získávání údajů a jejich uspořádání pro statistickou analýzu. Z popisovaných metod je pozornost zaměřena hlavně na regresní analýzu (regrese prvního a druhého řádu a interakce mezi proměnnými), diskriminantní analýza (univariátní a multivariátní analýzu, lineární diskriminace, metoda nejbližšího souseda a kontinuální modely) a konečně faktorovou analýzu, u níž jsou uvedeny všechny významnější aspekty.

Kniha je určena pracovníkům kontrolních, vývojových a výzkumných laboratoří a je vhodná i pro studenty. Poskytne cenné informace o využití analytických údajů také řídicím pracovníkům a marketingovým odborníkům.

Prof. Jan P o k o r n ý, DrSc.

DYNAMIKA REZÍDUIÍ MOČOVINOVÝCH HERBICÍDOV V ŠALVII LEKÁRSKEJ

Katarína Schultzová, Margita Kučerová¹, Jana Kovačičová, Jozef Tekel'

Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, 820 06 Bratislava;

¹Slovakofarma, Duklianských hrdinov 651, 901 27 Malacky

V dvojročných maloparcelkových pokusoch bola skúmaná dynamika rezíduí linuronu, chlorbromuronu a metobromuronu v šalvii lekárskej (*Salvia officinalis* L.) po ošetrení herbicídnyimi prípravkami Afalon^R, Maloran^R a Patoran^R. Hladiny rezíduí klesli pod hodnotu 0,1 mg/kg približne po 60 dňoch; pri sušení klesol obsah rezíduí ešte asi štvornásobne. Rezíduá boli stanovené chronometrickou metódou, technikou inhibície Hillovej reakcie.

dynamika rezíduí; *Salvia officinalis* L.; linuron, chlorbromuron; technika inhibície Hillovej reakcie

Farmaceutický priemysel požaduje ročne stabilnú produkciu kvalitnej suroviny na zabezpečenie plynulej výroby farmaceutických prípravkov. Zber a výkup suroviny z náhodného a neorganizovaného zberu obyvateľstvom nie je optimálne riešenie. Tento spôsob získavania vstupnej suroviny nedovoľuje dôslednú kontrolu jej pôvodu, kvality a hygienicko-toxikologickej nezávadnosti. Preto sa v súčasnosti venuje pozornosť perspektívnemu pestovaniu liečivých rastlín v štandardných podmienkach pre potreby farmaceutického priemyslu a na export. Veľkoplošné pestovanie liečivých rastlín vyžaduje príslušnú agrotechniku, vrátane použitia herbicídov. Na ničenie burín v porastoch trvalej rastliny šalvie lekárskej sa ako perspektívne javia herbicídne prípravky na báze derivátov fenylmočoviny, menovite linuron, chlorbromuron a metobromuron.

Aby sa získali podklady pre povolenie použitia týchto herbicídov v liečivých rastlinách, skúmali sme v dvojročných maloparcelkových pokusoch dynamiku ich rezíduí počas vegetácie a hladiny rezíduí v čase zberu šalvie lekárskej.

MATERIÁL a METÓDY

Maloparcelkové pokusy boli založené v roku 1989 a 1990 v troch lokalitách na Slovensku s rôznymi pôdo-klimatickými podmienkami. V roku 1989 to boli lokality Zimianske Sady a Vaďovce, v roku 1990 Zemianske Sady a Jurová.

Pôdna charakteristika lokalít a poveternostné podmienky v čase ošetrovania herbicídmi sú zhrnuté v tab. I.

I. Charakteristika pôdy lokalít a klimatické podmienky v čase ošetrovania - Soil characteristics of sites and climatic conditions during treatment

Charakteristika ¹	Lokalita ²		
	Zemianske Sady	Vaďovce	Jurová
Pôda ³	Piesčito-hlinité ⁴ černoziem ⁸	Ľvito-hlinité ⁹ oglejená ¹⁰	Hlinito- piesočnatá ¹¹ pH = 6,8
Počet ošetrovaných parcieliek ⁴	3	3	3
Klimatické podmienky ⁵			
1989 I. ošetrovanie ⁶	15 °C, vetrovo ¹²	18 °C, slabý vietor ¹⁴	
II. ošetrovanie	22 °C, bezvetrie ¹³	23 °C, slabý vietor ¹⁴	
1990 I. ošetrovanie	16 °C, slabý vietor ¹⁴		15 °C, vánok ¹⁶
II. ošetrovanie	21 °C, mierny vánok ¹⁵		22 °C, bezvetrie ¹³

¹characteristics; ²site; ³soil; ⁴number of treated plots; ⁵climatic conditions; ⁶treatment; ⁷sandy loam; ⁸Chernoziem; ⁹clay loam; ¹⁰gleyic; ¹¹loam sandy; ¹²windiness; ¹³weak wind; ¹⁴light breeze; ¹⁵slack wind; ¹⁶breeze

Pokusné porasty šalvie lekárskej, odrody Krajová, boli minimálne v druhom roku pestovania. Porasty sme ošetrili prípravkami AFALON 50 WP (linuron) v dávkach 2 a 4 kg/ha, MALORAN 50 WP (chlorbromuron) v dávkach 2,5 a 5 kg/ha a PATORAN 50 WP (metobromuron) v dávkach 3 a 6 kg/ha. Dvojnásobnú dávku sme použili preto, aby sme získali údaje o rezíduách v miestach prípadného prekryvania postrekových pásov. Postrek sme vykonali chrbtovým postrekovačom SOLO 475 s plochou dýzou. Porasty boli ošetrované počas vegetačného obdobia dvakrát. Prvé ošetrovanie sme vykonali na začiatku vegetačného obdobia, keď výška porastov dosiahla 10 až 15 cm, druhé koncom júna alebo začiatkom júla, t. j. po prvom zbere, keď porast znova dorástol do výšky 10 až 15 cm (14 až 21 dní po prvom zbere). Druhý zber šalvie bol koncom augusta alebo v septembri. Vzorky na stanovenie rezíduí pre štúdium dynamiky sme odoberali po 1. i 2. ošetrovaní niekoľkokrát, v závislosti od stavu vývoja porastu. Pozornosť sme sústredili najmä na obdobie po druhom ošetrovaní.

Analytická metóda

Rezíduá herbicídov sa z materiálu extrahujú acetónom. Extrakt sa čistí rozdeľovaním medzi acetonitril a n-hexán a po reextrakcii do chloroformu ešte chromatografiou na stĺpci oxidu hlinitého. Konečné stanovenie rezíduí je chromatrickou metódou, technikou inhibície Hillovej reakcie, po predchádzajúcom

rozdelení na tenkej vrstve silikagelu (K o v á č et al., 1986, 1987). Postup pri analýze je podrobne opísaný v laboratórnej príručke (S c h u l t z o v á , 1990). Priemerná výťažnosť metódy pre linuron je 87,3 % pri hladine rezíduí 0,1 mg/kg a 85,5 % pri hladine rezíduí 0,05 mg/kg. Medza stanovenia metódy je 0,02 mg/kg, medza dôkazu 0,01 mg/kg.

VÝSLEDKY a DISKUSIA

Výsledky analýz vzoriek odobratých v jednotlivých lokalitách sú uvedené v tab. II až IV. V tab. II sú zhrnuté výsledky z lokality Zemianske Sady za roky 1989 a 1990, v tab. III z Vaďoviec a v tab. IV z lokality Jurová.

II. Dynamika rezíduí herbicídov v šalvii lekárskej, lokalita Zemianske Sady - Dynamic of residues of herbicides in sage, site of the Zemianske Sady

rok⁷ 1989: 1. ošetrenie⁸ 14.4., 2. ošetrenie 15.6.

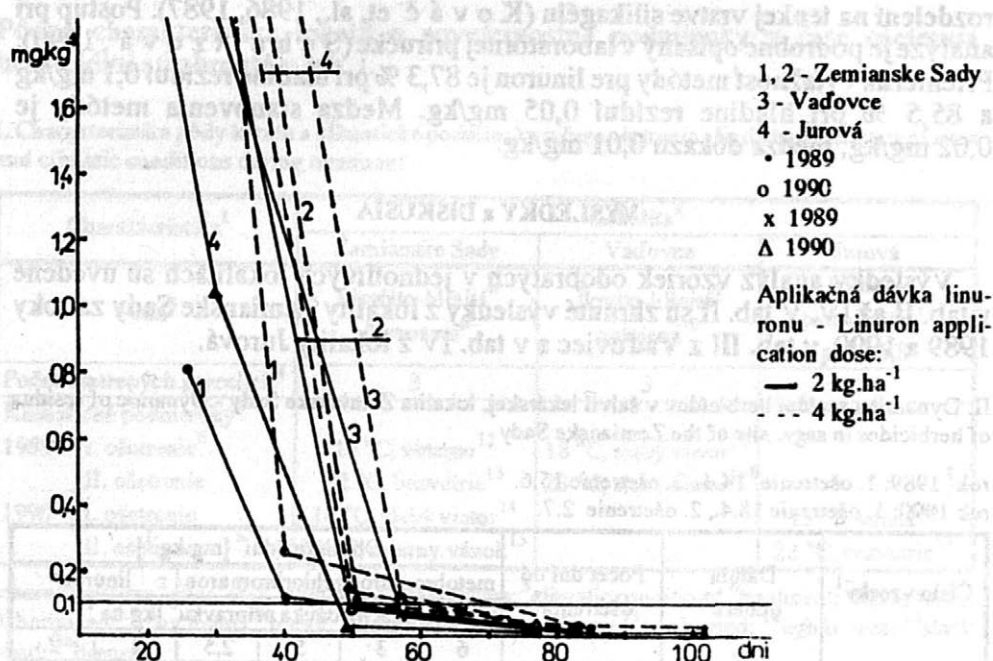
rok 1990: 1. ošetrenie 18.4., 2. ošetrenie 2.7.

Číslo vzorky ¹	Dátum odberu ²	Počet dní od ošetrenia ³	Obsah reziduí ⁴ [mg.kg ⁻¹]					
			metobromuron		chlorbromuron		linuron	
			aplikačná dávka prípravku ⁵ [kg.ha ⁻¹]					
			6	3	5	2,5	4	2
1	17.5.1989	33	1,08	0,50	1,25	0,25	1,04	0,34
2	24.5.	40 (1. zber ⁶)	0,94	0,41	0,38	0,12	0,68	0,22
3	11.7.	26	2,65	1,47	1,40	1,52	3,70	0,81
4	25.7.	40	1,37	0,60	0,69	0,30	0,26	0,12
5	6.9.	83	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
6	25.9.	102 (2. zber)	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
1	24.5.1990	37	1,03	0,25	0,28	0,13	0,25	0,04
2	7.6.	51 (1. zber)	0,09	<0,01	0,03	<0,01	0,02	0,01
3	16.7.	15	15,50	7,50	5,88	3,50	3,41	2,36
4	30.7.	29	11,87	6,30	4,00	3,06	3,09	2,25
5	20.8.	50	0,36	0,11	0,23	0,11	0,10	0,08
6	25.9.	85 (2. zber)	0,05	<0,01	0,02	<0,01	0,02	<0,01

Holds for Tables II to IV:

¹number of sample; ²date of sampling; ³number of days from treatment; ⁴residuum content; ⁵application dose of preparation; ⁶harvest; ⁷year; ⁸treatment

Podľa očakávania, najvyššie hladiny rezíduí - v jednotkách a ojedinele i v desiatkach mg/kg - sme stanovili vo vzorkách odobratých v najkratšom časovom odstupe po ošetrení, t. j. asi po dvoch týždňoch. Pokles rezíduí bol najvýraznejší v prvých 40 až 50 dňoch po ošetrení. Medzi 40. a 60. dňom sa znižovanie rezíduí výrazne spomaľovalo. Tento trend sme - s určitým rozptylom



1. Priebeh dynamiky rezíduí linuronu po druhom ošetrení - The dynamics pattern of linuron residues after the second treatment

medzi jednotlivými ročníkmi, lokalitami i prípravkami - zaznamenali vo všetkých pokusoch a pri odporúčanej i dvojnásobnej aplikačnej dávke prípravkov. Pre názornosť sme priebeh dynamiky rezíduí linuronu spracovali graficky (obr. 1), so zameraním na kritické obdobie 30 až 90 dní po druhom ošetrení. Priebeh dynamiky druhých dvoch prípravkov bol prakticky zhodný.

Maximálne reziduálne limity (MRL) herbicídov nie sú stanovené u nás ani v zahraničí. Všeobecne v komoditách rastlinného pôvodu sa u nás uvažuje o MRL pre herbicidy hodnota 0,1 mg/kg, v Maďarsku je ako limit stanovená hodnota 0,1 mg/kg (A n o n y m , 1988), v SRN je limit pre močovinnové herbicidy v poľnohospodárskych plodinách hodnota 0,05 mg/kg (A n o n y m , 1989). Ak uvažujeme ako MRL hodnotu 0,1 mg/kg, potom zníženie rezíduí pod túto hodnotu si vyžaduje čas asi 60 dní, pri dvojnásobnej dávke 60 až 70 dní (obr. 1), pre všetky tri skúmané herbicidy.

III. Dynamika rezíduí herbicídov v šalvii lekárskej, lokalita Vaďovce - Dynamics of residua of herbicides in sage, the Vaďovce site

1. ošetrovanie⁸: 12.4. 1989, 2. ošetrovanie: 12.7. 1989

Číslo vzorky ¹	Dátum odberu ²	Počet dní od ošetrenia ³	Obsah rezíduí ⁴ [mg.kg ⁻¹]					
			metobromuron		chlorbromuron		linuron	
			aplikačná dávka prípravku ⁵ [kg.ha ⁻¹]					
			6	3	5	2,5	4	2
i	5.6.	54	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2	19.6.	68 (1. zber ⁶)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
3	2.8.	21	4,34	2,00	4,76	2,94	4,43	2,55
4	7.9.	57	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	0,06
5	2.10.	82 (2. zber)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

V sušenej šalvii, pripravenej zo vzoriek druhého zberu, boli obsahy rezíduí v prevažnej väčšine prípadov pod medzou dôkazu 0, 01 mg/kg. Len v sušenej šalvii z lokality Jurová (tab. IV), kde od druhého ošetrenia po zber uplynulo len 49 dní, sme stanovili hladiny rezíduí metobromuronu 0,05 a 0,02 mg/kg (obyčajná a dvojnásobná aplikačná dávka), chlorbromuronu 0,07 a 0,04 mg/kg a linuronu 0,03 a 0,15 mg/kg. Tieto hodnoty však znamenajú obsah rezíduí v sušenom materiáli, zatiaľ čo údaje zo štúdia dynamiky rezíduí sa vzťahujú na čerstvú hmotnosť. Pomer zosušenia šalvie je asi 4,5:1, čo znamená, že obsah rezíduí sa sušením výrazne znížil.

IV. Dynamika rezíduí herbicídov v šalvii lekárskej, lokalita Jurová - Dynamic of residua of herbicides in sage, the Jurová site

1. ošetrovanie⁸: 20.4. 1990, 2. ošetrovanie: 26.6. 1990

Číslo vzorky ¹	Dátum odberu ²	Počet dní od ošetrenia ³	Obsah reziduí ⁴ [mg.kg ⁻¹]					
			metobromuron		chlorbromuron		linuron	
			aplikačná dávka prípravku ⁵ [kg.ha ⁻¹]					
			6	3	5	2,5	4	2
1	3.5.	16	10,00	5,40	6,02	2,66	5,90	3,08
2	vzorka z 1. zberu sa neanalyzovala ⁹							
3	11.7.	16	6,20	3,33	6,48	3,91	4,87	2,73
4	25.7.	30	3,19	1,17	4,05	2,59	2,60	1,03
5	13.8.	49	0,21	0,06	0,18	0,04	0,15	0,02
6	11.9.	77 (2. zber ⁶)	0,04	0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01

For 1 - 8 see Table II; ⁹ sample from the 1st harvest was not analyzed

Šalviu sme sušili odporúčaným spôsobom, rozloženú v tenkej vrstve pri laboratórnej teplote sedem dní. V tomto čase môžu ešte v rastline prebiehať enzymatické procesy, prispievajúce k odbúraniu rezíduí.

Zo sušenej šalvie, ošetrenej dvojnásobnou dávkou prípravkov na 1 ha (6 kg Patoranu, 5 kg Maloranu a 4 kg Afalonu), sme pripravili nálev zaliatim 8 g drogy 250 ml vriacej vody. Obsah rezíduí jednotlivých herbicídov v nálevoch bol pod hranicou stanovenia metódy (0,02 mg/kg).

ZÁVER

Výsledky pokusov ukazujú, že šalvia v druhom zberu po uplynutí viac ako 60 dní od druhého ošetrenia vyhovuje predpokladanému MRL (0,1 mg/kg). Problémy môžu nastať u šalvie z prvého zberu, kde pri rýchlom nástupe vegetácie na jar môže byť čas od prvého ošetrenia do zberu kratší ako potrebných 60 dní. Možno tomu predísť len dôsledným dodržiavaním agrotechnických zásad: druhý zber treba realizovať tak, aby šalvia pred príchodom jesenných mrazov stačila ešte vytvoriť dostatočnú listovú plochu, čím sa umožní skoršie vykonanie jarného postreku.

Literatura

KOVÁČ, J. - ZELENÁK, J. - KURUCOVÁ, M. - TEKEĽ, J.: Stanovenie rezíduí močovínových herbicídov a atrazínu v pšenici chronometrickou metódou. *Agrochémia* (CS), 26, 1986, s. 115-118.

KOVÁČ, J. - TEKEĽ, J. - KURUCOVÁ, M.: Determination of herbicide residues in agricultural crops, foods, soil and water by chronometric method. *Z. Lebensm.-Unters. Forsch.*, 184, 1987, s. 96 - 100.

SCHULTZOVÁ, K.: Stanovenie rezíduí močovínových herbicídov v rastlinnom materiáli. In: KOCOUREK V. (Ed.): *Metody stanovení cizorodých látek v potravinách, laboratorní příručka II.* díl. Praha STIPP, 1990, s. 16 - 20.

Növényvédő szerek, műtrágyák, Budapest 1988.

Gesetze und Verordnungen Lebensmittelzusatz- und -begleitstoffe. Höchstmengenverordnung von 16. Oktober 1989, BGBl. I, S. 1859.

Došlo dňa 27.6.1991

K. Schultzová, M. Kučerová, J. Kovačičová, J. Tekeľ
(Food Research Institute, Bratislava; Slovakofarma, Malacky, Czechoslovakia)

Decline of the residues of urea herbicides in garden sage

Medicinal plants are now frequently being cultivated on large scale under defined agrotechnical conditions including the use of herbicides. In the stands of garden sage

(*Salvia officinalis* L.) the urea herbicides linuron, chlorbromuron and metobromuron proved to be effective. However, in order to achieve registration of these herbicides for this purpose, data on their residues during the vegetation and at harvest time had to be submitted.

The decline of the residues of linuron, chlorbromuron and metobromuron in garden sage following the treatment with the herbicidal formulations Afalon, Maloran and Patoran was studied in two-year small-plot trials in three localities characterized by different soil and climatic conditions. The characterization of the localities is in Table I. The stands were treated twice during the vegetation period, with the recommended and the double dose of the formulations. Samples were taken at time intervals after each treatment, the last ones at harvest time.

The method of analysis of the residues includes extraction with acetone, acetonitrile/hexane partitioning and clean up on an alumina column. The final determination was by TLC quantitated by means of chromometric method using the Hill reaction inhibition technique. The detection limit of the method was 0.01 mg per kg, determination limit 0.02 mg per kg.

The decline of the residues was the fastest in the first 40 - 50 days after the treatment and slowed down between the 40th and 60th day. This general trend has been observed, with some variations between the years, localities, and preparations, in all the experiments and at both application rates. The actual values of the residues in the three localities are in Tables II to IV.

The samples taken at harvest after the 2nd treatment were dried as recommended for medicinal plants and the dried material has been also analyzed for the residues. In most cases, the residue levels were below 0.01 mg per kg. In one locality, where the time between the 2nd treatment and the harvest was only 49 days, the residues between 0.03 and 0.07 mg per kg (dry matter) were found at the recommended dose. In hot water extracts prepared by pouring 250 ml boiling water over 8 g of the dried garden sage the levels of the herbicides residues were below the determination limit of the method.

No maximum residue limits are established for herbicides in medicinal plants either in Czechoslovakia or in other countries. The value of 0.1 mg per kg is foreseen as a probable limit for herbicide residues in plant commodities. Approximately 60 days were needed for the linuron, chlorbromuron and metobromuron residues in garden sage to drop below this level. In plants harvested before this time, the 0.1 mg per kg level is likely to be exceeded. Thus, the agrotechnical measures in large scale cropping of garden sage should be organized so as to ensure the minimum 60 day interval between the treatment with herbicides and the harvest.

decline of residues; garden sage (*Salvia officinalis* L.); linuron, chlorbromuron, metobromuron; Hill reaction inhibition technique

RECENZE

FOOD ADDITIVES

Potravinářská aditiva

A. L. Branen, P. M. Davidson, L. Salminen (Eds.)

New York and Basel, Marcel Dekker, Inc. 1990, 736 s.

Spolu s rozvojem potravinářského průmyslu stoupá význam potravinářských přísad neboli aditiv. Tento stoupající zájem se odráží i v počtu publikací, zabývajících se problematikou aditivních látek. V roce 1990 vyšla v řadě Food Science and Technology po číslem 35 obsáhlá monografie o potravinářských aditivech, která shromažďuje většinu v současné době dostupných základních informací. Editoři a autoři jednotlivých statí, kterých se na napsání knihy podílelo 29, byli vybráni z různých zemí, aby byl získán mezinárodní pohled na danou problematiku. Toto pojetí je velmi důležité, neboť současné předpisy, způsoby používání aditiv a přístupy k toxikologickému hodnocení se dosud v různých zemích liší.

Kniha poskytuje souhrnný přehled o používání a spotřebě aditivních látek a informace o hodnocení jejich bezpečnosti. První kapitola, jejímž autorem je editor knihy A. L. Branen, představuje úvod do problematiky potravinářských aditiv. Aditivní látky jsou tříděny do šesti základních skupin: 1. látky prodlužující skladovatelnost potravin; 2. látky zvyšující biologickou hodnotu; 3. látky upravující chuť a vůni; 4. látky upravující fyzikální vlastnosti a 6. různá další aditiva, např. enzymy, látky proti pění a spékání, různá rozpouštědla atd. V této kapitole je diskutována otázka stanovení bezpečné hranice příjmu aditivních látek.

Kapitoly 3 až 14 podávají podrobné informace o jednotlivých kategoriích aditivních látek. Každá kapitola obsahuje všeobecný úvod, údaje o chemickém složení, analytických metodách, funkci a způsobu použití, legislativě a toxikologii a bohatý seznam použité literatury.

Poslední tři kapitoly jsou věnovány současnému pohledu na hodnocení bezpečnosti používání aditivních látek. První kapitola z této série (kapitola 15) popisuje metody používané pro stanovení bezpečnosti. Přecitlivělost vůči aditivům je diskutována v kapitole 16. V poslední kapitole jsou obsáhle diskutována rizika a pozitiva při používání potravinářských aditiv při výrobě potravin. Na závěr je připojen abecední seznam aditivních látek a jejich čísla E.

Kniha poskytuje užitečné informace pracovníkům vysokých škol, výzkumných ústavů, státních institucí a výrobních podniků. Může kvalifikovaně pomoci při výběru vhodných aditiv pro daný typ potravin a v orientaci o pozitivních a negativních vlastnostech více než 2500 aditivních látek, které se v současnosti ve světě používají. Rovněž může být dobrým pomocníkem při výběru aditiv, která potřebují další studium a výzkum, a pro legislativní orgány při stanovování použitelnosti jednotlivých aditivních látek.

Recenzovaná kniha se řadí mezi špičkové monografie na dané téma a měla by se objevit i v našich knihovnách.

Ing. Jana Dostálová, CSc.

ZÁVISLOST MEZI PŘÍJMEM KUCHYŇSKÉ SOLI A VNÍMÁNÍM SLANÉ CHUTI

Alena HALAMÍČKOVÁ, Ignác HOZA

Vysoká vojenská škola pozemního vojska, 682 03 Vyškov

Byly vyšetřeny chuťové analyzátoři studentů prvního až třetího ročníku proviantní specializace a vybraných vedoucích kuchařů vojenských závodních kuchyní v souvislosti s možností adaptace chuťového receptoru k pociťování salinity vlivem pravidelného nebo nadměrného příjmu či degustace slaných potravin a zvýšení citlivosti k vnímání slané chuti vlivem cvičení. Pravidelně krátkodobý styk se slanými výrobky nemá výrazný vliv na změny v prahu citlivosti a chuťové paměti, ale výrazně zhoršuje prahové rozdíly a částečně i identifikaci slané chuti. Nadměrná konzumace slaných výrobků vede již ve věku 18 až 21 let k posunutí prahu citlivosti pro pociťování salinity k vyšším hodnotám.

sůl; senzorké hodnocení; slaná chuť

Škodlivost vysokého příjmu soli je lidstvu známa již od roku 2300 před n.l. Mezi známá rizika patří snížení lumina periferních cév, zvýšení cévní reaktivity, zvýšení cévní sekrece natriuretického hormonu a katecholaminů, snížení sekrece prostaglandinu E (Brázdová, 1987; Jelínek, 1983), tj. produkty s nadměrným obsahem chloridu sodného zatěžují cévní a vylučovací ústrojí, podporují zadržování vody v organismu a zvětšují žízu. Kromě toho mají negativní účinek na vylučování trávicích šťáv v žaludku a slinivky břišní (Tilgner, 1961). Předpokládá se, že koncentrované solné roztoky navíc oslabují funkci chuťových buněk a zvyšují práh citlivosti pro pociťování salinity, takže se sůl stává postupně chuťově nezbytnou i tam, kde jí dosud nebylo zapotřebí (Brázdová, 1987). Konečným projevem všech těchto účinků je u disponovaných osob hypertenze (Hejda, 1984; Ošancová, 1984, 1986).

Sladit potřebu racionálně solených výrobků a pokrmů s optimálními pocity slanosti by mělo být úkolem všech, kteří se na výrobě potravin a přípravě pokrmů bezprostředně podílejí. Jedním z hlavních předpokladů je však nejméně průměrná schopnost těchto zaměstnanců vnímat slanou chuť včetně intenzivních rozdílů. Tilgner (1961) uvádí, že pro většinu lidí se vývin citlivosti smyslových orgánů značně odchyluje od možností, které jsou dány jejich anatomickou stavbou. Konkrétní stav smyslové citlivosti podle něj odráží především stupeň soustředění, stupeň uvědomění si pocitu a pravidelnost cvičení. Zjistěte nelze opomenout působení dalších faktorů, jako je věk, pohlaví, fyzická únava, zdravotní a psychický stav, kouření, požívání alkoholu a aroma-

tických látek, vliv kontrastu, adaptace, časové závislosti a působení okolí (klid, teplota, vlhkost, prašnost atd.).

Předkládané výsledky přispívají k rozšíření poznatků v oblasti působení vnějších faktorů na chemoreceptory, konkrétně zjišťování souvislostí mezi adaptací chuťového receptoru k pociťování salinity vlivem degustace nebo pravidelné až nadměrné konzumace slaných potravin a zvýšení citlivosti k vnímání slané chuti vlivem cvičení.

MATERIÁL A METODY

Chemikálie: Chlorid sodný, p. a. - Lachema s. p. Brno (ČSN 68 4752); kyselina citronová krystalická, p. a. - Lachema s. p. Brno (ČSN 68 6318); sacharosa, p. a. - Lachema s. p. Brno (ČSN 68 6872); chininum sulfuricum - Zdravotnické zásobování Praha (Čsl 2).

Metody: Zkoušení probíhalo v senzorické laboratoři odpovídající normě ON 56 0110 a ISO 6658. Pro daný účel byly vybrány osoby, které sice byly obeznámeny s významem senzorické analýzy, ale dosud neabsolvovaly žádná senzorická hodnocení v laboratořích senzorické analýzy. Všichni testovaní byli zaškoleni v technice hodnocení jen v rozsahu, který vyžadovalo absolvování základních zkoušek (ON 56 0110).

Zkoumanému souboru byly předloženy vzorky ve shodě s požadavky normy na tyto základní zkoušky:

- zkouška rozlišovacích schopností základních chutí,
- zkouška na určení prahové citlivosti,
- zkouška na určení prahových rozdílů,
- zkouška na určení chuťové paměti.

Ve zkoušce rozlišovacích schopností chutí bylo hodnoceno 1681 vzorků, z toho 477 vzorků chuti sladké (složení: 0,8 % hmot. sacharosy), 404 vzorků chuti slané (0,25 % hmot. chloridu sodného), 398 vzorků chuti kyselé (0,03 % hmot. kyseliny citronové) a 402 vzorků chuti hořké (0,0002 % hmot. chininsulfátu). Každý hodnotitel obdržel v náhodném pořadí devět vzorků volených tak, aby vždy tři ze základních chutí byly zastoupeny dvakrát a zbývající chuť třikrát.

U zkoušky na určení prahové citlivosti pro slanou chuť bylo hodnoceno 836 vzorků v 76 sériích. Pro každého hodnotitele byla určena jedna série, která obsahovala vždy 11 vzorků v přesně stanoveném pořadí od nejnižší po nejvyšší hmotnostní zlomek chloridu sodného (0,00; 0,05; 0,08; 0,10; 0,13; 0,15; 0,18; 0,20; 0,23; 0,25; 0,30). Stanovení prahové citlivosti pro sladkou chuť se lišilo pouze složením roztoku (0,0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,7; 0,9; 1,0; 1,2; 1,4 % hmot. sacharosy).

Pro zkoušku na určení prahových rozdílů bylo připraveno 1050 vzorků slané chuti a 1050 vzorků sladké chuti. Každý hodnotitel obdržel v náhodném pořadí sérii sedmi párů vzorků o složení 0,20 % a 0,25 % hmot. NaCl a sérii sedmi párů vzorků o složení 0,8 a 1,1 % hmot. sacharosy.

U zkoušky na určení chuťové paměti bylo hodnoceno 296 vzorků tak, že každému hodnotiteli byly předloženy dva páry vzorků slané chuti a dva páry vzorků sladké chuti. Složení vzorku bylo totožné s předcházející zkouškou. Pořadí párů bylo rovněž náhodné.

Pokus 1: V prvním pokusu byl testován soubor 57 až 171 osob, složený z výběrů V-11 (27 hodnotitelů věk 18 až 19 let), V-12 (30 hodnotitelů věk 18 až 19 let), V-21 (30 hodnotitelů věk 19 až 20 let), V-22 (26 hodnotitelů věk 19 až 20 let), V-31 (29 hodnotitelů věk 20 až 21 let) a V-32 (29 hodnotitelů věk 20 až 21 let). Výběry V-12 až V-32 tvořili výhradně muži, ve výběru V-11 byly zastoupeny 58 % ženy - studenti a studentky učebních skupin proviantní specializace, absolventi gymnázií, zemědělských, ekonomických, potravinářských a hotelových škol, stravující se v jednotné vojenské závodní kuchyni (VZK).

Před senzorickým hodnocením byly všem testovaným položeny otázky:

1. Kterou ze základních chutí preferujete?
2. Která ze základních chutí, podle Vašeho názoru, převažuje ve stravě, kterou konzumujete za období posledních tří let?
3. Dosolujete potraviny a pokrmy, aniž byste je ochutnali?
4. Dosolujete potraviny a pokrmy po ochutnání?

Pokus 2: Při druhém pokusu byla hodnocena 19členná skupina, zahrnující 8 mužů a 11 žen různého věku (30 až 45 let), avšak jednotné profese - vedoucí kuchaři VZK.

Naměřené hodnoty byly statisticky vyhodnoceny metodou analýzy rozptylu (B e n e d í k , 1983; H o ř á k , N ě m e c , 1975). Ke srovnání výběrových průměrů byl použit R-test (H o ř á k , N ě m e c , 1975). Ve zkoušce identifikace základních chutí byl navíc soubor tvořený šesti výběry studentů srovnán s výběrem hlavních kuchařů zjednodušenou χ^2 -metodou 2x2 (H o ř á k , N ě m e c , 1975).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Za nejčastěji zastoupenou chuť byla všemi výběry (73,7 % dotazovaných) označena slaná chuť, i když většina z nich (70,1 %) upřednostňuje chuť sladkou. Pouze 13,4 % se vyslovilo pro chuť slanou. Stav v dosolování konzumovaných potravin před ochutnáním a po něm zachycuje tab. I. Nadpoloviční počet členů souboru před ochutnáním potraviny zásadně nesolí. V tomto směru je výjimkou výběr tvořený nejstaršími studenty (V-31), u kterých 47,6 % pokrmy solí, aniž

by se předem o nutnosti chuťové úpravy přesvědčili. Názory na dosolování potravin po ochutnání se pochopitelně značně různí v závislosti na stupni slanosti konzumovaných potravin.

I. Rozložení výběru podle frekvence solení potravin - Distribution of choice according to the frequency of salting foodstuffs

Výběr ¹	Podíl osob solících před ochutnáním ² [%]					
	nikdy ³	někdy ⁴	často ⁵	nikdy ³	někdy ⁴	často ⁵
V-11	66,7	20,8	12,5	4,2	66,7	29,1
V-12	60,0	33,3	6,7	6,7	80,0	13,3
V-21	56,3	43,7	-	43,8 ^{xx}	50,0 ^{xx}	6,2 ^{xx}
V-22	57,1	38,1	4,8	14,3	61,9	23,8
V-31	28,6 ^x	23,8 ^x	47,6 ^x	14,3	61,9	23,8
Soubor mimo ⁶	60,0 ± 4,7 ⁺	34,0 ± 9,8 ⁺	6,0 ± 5,2 ⁺	9,9 ± 5,2 ⁺⁺	67,6 ± 8,6 ⁺⁺	22,5 ± 6,6 ⁺⁺

^x, ^{xx} výběr se výrazně odlišuje rozložením od zbývajících výběrů, proto nebyly zařazeny do statistického souboru - the choice significantly differs in the distribution of residual choice, therefore it was not included into the statistical group

¹ choice; ² proportion of persons salting before gustation; ³ never; ⁴ sometimes; ⁵ often; ⁶ groups except for ⁺ V-31, ⁺⁺ V-21

Zkouškou rozlišovacích schopností chutí jsme chtěli zjistit rozdíl v identifikaci slané chuti oproti zbývajícím základním chutím. Vlastní zkouška i podmínky, za kterých byla v obou pokusech realizována, umožňovaly považovat účinek salinity za prvořadý faktor.

U souboru studentů patřila slaná chuť k nejlépe identifikovaným chutím (tab. II). Statisticky průkazné rozdíly při hladině významnosti 0,05 byly zjištěny mezi chutí slanou - hořkou a slanou - sladkou, neprůkazné mezi chutí slanou - kyselou a sladkou - hořkou. Zcela odlišné výsledky poskytlo vyšetření skupiny hlavních kuchařů (tab. III), kteří ve srovnání se studenty identifikovali všechny druhy chutí, mimo slanou, se signifikantně nižšími počty chybných hodnocení na jednoho hodnotitele. Rovněž oproti souboru studentů nebyly u nich zjištěny rozdíly v určení jednotlivých základních chutí.

Pokus s hlavními kuchaři potvrdil vliv pravidelného cvičení, byť neodborně vedeného, na zvýšení rozlišovací schopnosti základních chutí. Nelze vyloučit, že na dosaženém výsledku se podílela i soustředěnost a schopnost dokonale si uvědomovat příslušný vjem.

Příčinu výrazného rozdílu v určení slané a kyselé chuti oproti sladké a hořké u výběru studentů je možné rovněž hledat v nácviku, přesněji v technice hodnocení vzorků, která vychází z odlišného zastoupení chuťových buněk pro slanou, sladkou, kyselou a hořkou chuť v jednotlivých pohárcích a jejich lokalizaci na jazyku (P o k o r n ý, 1981; S e l i g e r, V i n a ř i c k ý,

1970). Vnímání kyselé, obdobně i slané chuti, roste rychle od špičky jazyka a klesá až u kořene, tedy i necvičenému posuzovateli, který netrpí ageuzií ani posunutím prahu citlivosti k vyšším hodnotám, nemůže vnímání, a tedy i identifikace slané a kyselé chuti činit vážné obtíže. Hořká a sladká chuť musí být pro nezaškolené jedince obtížnější identifikovatelné, neboť pocity hořka jsou vnímány až za polovinou jazyka směrem ke kořeni a příjem podnětů pro vjem sladké chuti klesá ihned za špičkou jazyka (N e u m a n n , 1983).

II. Identifikace základních chutí vyjádřená průměrným počtem chybně určených vzorků dané chuti jedním hodnotitelem - Identification of basic tastes expressed in the average number of wrong identifications of samples of the given taste made by one evaluator

Výběr ¹	Počet chybně identifikovaných vzorků na hodnotitele u chuti ²				
	slané ³	kyselé ⁴	sladké ⁵	hořké ⁶	celkem ⁷
V-11	0,385	0,423	0,615	0,885	$y^2_{ij} = 7.823$
V-12	0,400	0,433	0,433	1,033	
V-21	0,200	0,367	0,433	0,600	
V-22	0,231	0,192	0,539	0,500	
V-31	0,517	0,483	0,793	0,828	
V-32	0,310	0,483	0,931	0,621	
n_i	6	6	6	6	$N=24$
Y_i	2,043	2,381	3,745	4,466	$Y=12,635$
$\bar{y}_i$	0,341	0,397	0,624	0,744	
Y^2_i / n_i	0,695	0,945	2,337	3,325	7,302
Stupně volnosti ⁸	5	5	5	5	20
Zdroj proměnlivosti ⁹	součet čtverců ¹² (S)	stupně volnosti ¹³ (f)	průměr čtverců ¹⁴ (MS)	$F_{tab.0,95}(3,20)$ 3,098	
Mezi třídami ¹⁰	0,651	3	0,217	$F_{vyp.}=8,316$	
Uvnitř tříd ¹¹	0,521	20	0,026		
Celkem	1,172	23			

¹choice; ²number of wrong identifications of samples per evaluator in taste; ³salt; ⁴acid; ⁵sweet; ⁶bitter; ⁷total; ⁸degree of freedom; ⁹source of variation; ¹⁰between classes; ¹¹within the classes; ¹²sum of squares; ¹³degrees of freedom; ¹⁴mean of squares

Hlavní pozornost v oblasti vyšetřování stavu chuťového analyzátoru v souvislosti s adaptací k salinitě byla zaměřena na zkoušku prahové citlivosti (tab. IV, obr. 1). U obou testovaných výběrů v pokusu 1 byla dosažena stejná průměrná hodnota ($0,10 \pm 0,03$) % hmot. NaCl, která rovněž svědčí o neprůkazném rozdílu v hodnocení mezi studentkami (V-11) a studenty (V-12). Naměřený výsledek je ve shodě s údaji, které uvádí P r í b e l a (1982), že testováním 18 chlapců a 9 dívek byla zjištěna jen malá difference prahové citlivosti.

III. Rozdíly v identifikaci základních chutí mezi souborem studentů (S) a vedoucími kuchaři (VZK).
Differences in the identification of basic tastes between the group of students (S) and of chief cooks (VZK)

Chut' / pokus ¹	Počet hodnocených vzorků ²			tab. 0,95=3,84
	chybně ³	dobře ⁴	celkem ⁵	
Slaná ⁶ S	58	309	367	2,11
VZK	2	35	37	
Celkem	60	344	404	
Kyselá ⁷ S	68	293	361	5,70
VZK	2	35	37	
Celkem	70	328	398	
Sladká ⁸ S	106	330	436	7,01
VZK	2	39	41	
Celkem	108	369	477	
Hořká ⁹ S	127	237	364	17,80
VZK	0	38	38	
Celkem	127	275	402	

¹taste/trial; ²number of evaluated samples; ³wrong; ⁴right; ⁵total; ⁶salt; ⁷acid; ⁸sweet; ⁹bitter

V pokusu 2 činila průměrná hodnota prahové citlivosti ($0,14 \pm 0,07$) % hmot. NaCl. Metodou analýzy rozptylu nebyly opět prokázány mezi výběry studentů a skupinou kuchařů statisticky významné rozdíly při hladině významnosti 0,05. Získané výsledky jsou rovněž v souladu s údaji v literatuře (P r í b e l a , 1982 - 0,02 % hmot. NaCl; K n o w l e s , J o h n s o n , 1941 - 0,116 % hmot. NaCl; H o p k i n s , 1946 - 0,12 % hmot. NaCl; N e u m a n n , 1973 - 0,14 % hmot. NaCl) a hodnotami naměřenými v Bulharsku - 0,14 % hmot. NaCl a Polsku - 0,13 % hmot. NaCl (N e u m a n n , 1973).

IV. Výsledky analýzy rozptylu pro prahovou citlivost salinity u V-11, V-12 a VZK - The analysis of variance for the threshold sensitivity to salinity in V-11, V-12 and VZK

Zdroj rozptylu ¹	Součet čtverců ² (S)	Stupeň volnosti ³ (f)	Průměr čtverců ⁴ (MS)	$F_{\text{tab},0,95}(2,70)$
Mezi třídami ⁵	0,030	2	0,02	$F_{\text{vyp.}} = 1,227$
Uvnitř tříd ⁶	0,864	70	0,01	
Celkem ⁷	0,895	72		

¹source of variance; ²sum of squares; ³degree of freedom; ⁴mean of squares; ⁵between the classes; ⁶within the classes; ⁷total

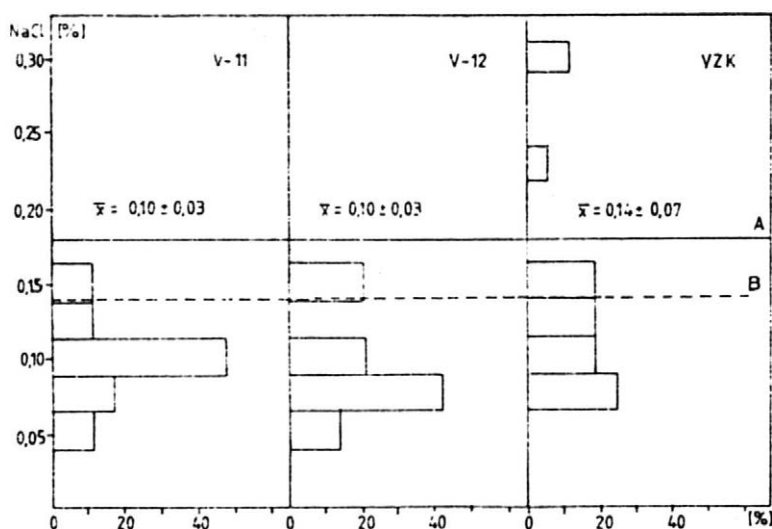
Vyhodnocení testovaných výběrů bylo provedeno dvěma způsoby. Jednak pomocí údaje, který navrhl P o k o r n ý (1981) - maximální práh u schodové metody 0,18 % hmot. NaCl, a podle hodnoty, kterou uvádějí N e u m a n n et al. (1983) - 0,14 % hmot. NaCl (tab. V).

V. Vyhodnocení souboru studentů a hlavních kuchařů z hlediska posunutí prahové citlivosti nad průměrnou hodnotu - The evaluation of the groups of students and chief cooks from the aspect of the shift of threshold sensitivity above the average value

Vyhodnocení ¹	Hodnotitel s posunutým prahem citlivosti (%) / výběr - chuť ²		
	V-11, V-12 slaná ³	VZK slaná	V-11, V-12 sladká ⁴
Neumann (1983)	15,79	37,50	24,56
Pokorný (1981)	-	12,50	21,05

¹evaluation; ²evaluator with a shifted threshold of sensitivity (%) / choice - taste; ³salt; ⁴sweet

Všichni představitelé populace žen a mužů ve věku 18 až 19 let (V-11 a V-12) nepřesáhli hodnotu maximálního prahu. Zjištěné prahové citlivosti se pohybovaly u všech studentů v rozmezí nižších koncentrací, tj. 0,05 až 0,15 % hmot. NaCl (obr. 1). Uvedený stav již neplatil pro věkově různorodou skupinu vedoucích kuchařů, ve které byly naměřeny hodnoty prahové citlivosti 0,08 až 0,30 % hmot. NaCl (obr. 1). U tří ze 16 vyšetřovaných byla zjištěna hodnota vyšší, než je maximální práh u schodové metody. Ve dvou případech šlo o jedince s výraznou adaptací k silně slaným potravinám, ve třetím o osobu dodržující neslanou dietu z důvodu ledvinového onemocnění (nelze v tomto



1. Grafické znázornění rozložení výběru V-11, V-12 a VZK podle hodnot prahu citlivosti (v % NaCl) pro slanou chuť - Graphical representation of the distribution of choice of V-11, V-12 and VZK (chief cooks) according to the values of threshold sensitivity (in % of NaCl) to salt taste

případě vyloučit i nadměrné vyměšování NaCl do dutiny ústní slinnými žlázami). Ve vyšetřovaných výběrech studentů sice nebyly tak vysoké prahy nalezeny, ale jak nám sdělil P o k o r n ý (1990 - osobní sdělení), dosahuje těchto hodnot 8 až 10 % jimi testovaných studentů. Neumannově hodnotě nevyhovělo 15,8 % studentů a 37,5 % vedoucích kuchařů.

VI. Vyhodnocení zkoušky na určení prahových rozdílů - The evaluation of test of the estimation of threshold differences

Ukazatel ¹		Počet chybných určení u výběrů ²			Celkem ³
		V-11	V-12	VZK	
Složení výběru podle počtu chybně identifikovaných párů vzorků ⁴	0	21	19	6	
	1	3	7	2	
	2	1	1	-	
	3	1	2	5	
	4	-	-	5	
	5	-	1	1	
	6	-	-	-	
	7	-	-	-	
Počet hodnotitelů ⁵ n_i		26	30	19	75
Úspěšní hodnotitelé ⁶ [%]		92,31	86,87	42,11	
Vzorky celkem ⁷		364	420	266	
Páry ⁸	chybně ⁹ Y_i	8	20	42	70
	průměr ¹⁰ y_{ij}	0,308	0,667	2,210	
Stupně volnosti ¹¹		25	29	18	
Zdroj rozptylu ¹²		součet čtverců ¹³	stupeň volnosti ¹⁴	průměr čtverců ¹⁵	$F_{\text{tab}, 0,95(2,72)}$
		(S)	(f)	(MS)	
Mezi třídami ¹⁶		43,300	2	21,650	5,539
Uvnitř tříd ¹⁷		80,070	72	1,096	$F_{\text{vyp.}} = 19,469$
Celkem		123,370	74		

Holds for Tables VI and VII:

¹parameter; ²number of wrong identifications to the choice; ³total; ⁴distribution of choice according to the wrong identifications of sample pairs; ⁵number of evaluations; ⁶successful evaluators (%); ⁷samples in total; ⁸pairs; ⁹wrong; ¹⁰average; ¹¹degrees of freedom; ¹²source of variance; ¹³sum of squares; ¹⁴degree of freedom; ¹⁵mean of squares; ¹⁶between the classes; ¹⁷within the classes

I když jsou někdy vyslovovány pochybnosti o objektivitě metody ankety, získané údaje poskytují jisté souvislosti mezi naměřenými hodnotami chuťového prahu pro slanou chuť a statistickými výsledky odpovědí všech respondentů (tedy nikoliv pouze testovaných výběrů) na téma dosolování jídel po ochutnání. Počet vyhovujících hodnotitelů podle Neumanna u V-11 (88,9 %), jakož i u V-12 (80,0 %) náleží do statistického rozpětí respondentů

(80,8 až 9,3 %), kteří potraviny po ochutnání nikdy nedosolují nebo je solí jen někdy. Z tohoto množství nikdy nedosoluje asi 5 až 15 % dotazovaných, přitom nejnižší prahovou hodnotu pro slanou chuť - 0,05 % hmot. NaCl, vykazuje 11,1 % testovaných V-11 a 13,3 % testovaných V-12.

Hypotézu o adaptaci chuťového prahu k často konzumované chuti potvrzují i prahové hodnoty u sladké chuti (V-11 0,44 % hmot. sacharosy, V-12 0,60 % hmot. sacharosy), což představuje posunutý chuťový práh k vyšším hodnotám ve srovnání s údaji z Bulharska (0,35 % hmot. sacharosy), bývalé NDR (0,35 % hmot. sacharosy) a Polska (0,30 % hmot. sacharosy) (N e u m a n n et al., 1983), ale je v dobré shodě se staršími údaji, které uvedli K n o w l e s a J o h n s o n (1941) - 0,657 % hmot. sacharosy, H o p k i n s (1946) - 0,667 % hmot. sacharosy a C o o p e r et al. (1959), kteří testovali skupinu 15 až 29letých (0,54 % hmot. sacharosy).

VII. Vyhodnocení zkoušky na určení chuťové paměti pro slanou chuť - The evaluation of the test of estimation of taste memory for salt taste

Ukazatel ¹		Počet chybných určení u výběrů ²			Celkem ³
		V-11	V-12	VZK	
Rozložení výběru podle počtu chybně identifikovaných párů vzorků ⁴	0	6	10	5	
	1	12	12	1	
	2	8	7	13	
Počet hodnotitelů ⁵ n_i		26	29	19	74
Úspěšní hodnotitelé ⁶ (%)		23,08	34,48	26,32	
Vzorky celkem ⁷		104	116	76	
Páry ⁸	chybně ⁹ Y_i	28	26	27	81
	průměr ¹⁰ y_{ij}	1,08	0,90	1,42	
Stupně volnosti ¹¹		25	28	18	
Zdroj rozptylu ¹²		součet čtverců ¹³ (S)	stupně volnosti ¹⁴ (f)	průměr čtverců ¹⁵ (MS)	$F_{tab.0,95}(2,71)$
Mezi třídami ¹⁶		3,171	2	1,585	$F_{vyp.}=2,492$
Uvnitř tříd ¹⁷		45,167	71	0,636	
Celkem		48,348	73		

Ke konečnému vyjádření o stavu chuťového analyzátoru z hlediska stanovení prahové citlivosti salinity je nutné sledovat nejen vztah ke konzumaci slaných potravin, ale i dobu, po kterou jsou konzumovány, což úzce souvisí s věkem testovaných. C o o p e r et al. (1959) uvádějí pro skupinu ve věku 15 až 29 let prahovou hodnotu 0,071 % hmot. NaCl. Hodnota 0,12 % hmot. NaCl, která se

nejvíce blíží k naměřeným výsledkům (0,10 % hmot. NaCl), odpovídá podle nich až věkové skupině 45 až 49 let.

Rovněž ve zkoušce prahových rozdílů slané chuti se projevil vliv oblíbenosti a frekvence konzumace slaných výrobků (tab. VI). V pokusu 1 činilo nejmenší obtíže určení prahových rozdílů slané chuti pro vzorky koncentrace 0,20 % hmot. NaCl a 0,25 % hmot. NaCl. Ve zkoušce uspělo 92,3 % studentů a studentek V-11 a 86,7 % studentů V-12. Naměřené hodnoty korespondovaly s údaji sladké chuti (uspělo 88,4 % členů V-11 a 89,7 % členů V-12). Zcela odlišné výsledky byly získány u výběru vedoucích kuchařů, ze kterých uspělo pouze 42,1 %. Zatímco na jednoho studenta připadalo 0,5 chybně určených párů, na jednoho kuchaře více než dva páry (R-testem zjištěny mezi výběry studentů a výběrem kuchařů statisticky významné rozdíly při hladině významnosti 0,05; mezi výběry studentů nikoliv).

Zkouška chuťové paměti neprokázala pozitivní vliv pravidelného styku s potravinami. I když mezi výsledky kuchařů a studentů nebyly prokázány statisticky významné rozdíly (tab. VII), na jednoho kuchaře připadlo 1,42 chybných párů, zatímco na jednoho studenta pouze necelý jeden chybný pár.

ZÁVĚR

Vyšetřování chuťových analyzátorů pro pociťování salinity u studentů 1. až 3. ročníku proviantní specializace a vybraných hlavních kuchařů VZK (ON 56 0110) je možné shrnout do následujících poznatků:

1. U mladých lidí ve věku 18 až 21 let, kteří nemají zkušenosti se senzoričtým hodnocením potravin, je výrazně lépe identifikována slaná a kyselá chuť oproti chuti sladké a hořké. Věkově různorodá skupina vedoucích kuchařů rozlišila všechny druhy základních chutí stejně dobře.

2. Mezi prahem citlivosti pro pociťování salinity a každodenním hodnocením chuti pokrmů nelze prokázat závislost. Z výsledků ankety se dá usuzovat, že ve věku 18 až 21 let je hodnota chuťového prahu již ovlivněna malou či nadměrnou konzumací soli.

3. Pravidelný a dlouhodobý styk se slanými pokrmy nejvýrazněji zhoršuje identifikaci prahových rozdílů, což se v praxi musí projevit zbytečnými přísadami soli do připravených pokrmů.

4. I když u vedoucích kuchařů byl zaznamenán vyšší počet chybných hodnocení než u posluchačů, nelze vliv soli na zhoršení chuťové paměti statisticky prokázat.

Literatura

- BRÁZDOVÁ, Z.: Kuchyňská sůl ve stravě dětí školního věku. Čs. Hyg., 32, 1987, s. 520-525.
- BENEDÍK, J.: Biostatistika. Brno, UJEP 1983, s. 76-153.
- COOPER, R. M. - BILASH, I. - ZUBEK, J. P.: The effect of age taste sensitivity. J. Gerontol., 14, 1959, s. 56.
- HEJDA, S.: Spotřeba kuchyňské soli. Výž. Lidu, 39, 1984, s. 51-52.
- HOĐÁK, K. - NĚMEC, M.: Praktikum z fyziologie bakterií a statistické hodnocení výsledků. Brno, UJEP 1975, s. 131-143.
- HOPKINS, J.W.: Precision of assessment of palatability of foodstuffs by laboratory panels. Can. J. Res., 24F, 1946, s. 203.
- JELÍNEK, J.: Věk, sůl a hypertenze. Praha, Academia 1983, s. 7-38.
- KNOWLES, D. - JOHNSON, P. E.: A study of the sensitiveness of prospective food judges to the primary tastes. Food Res., 6, 1941, s. 207.
- NEUMANN, R. - MOLNÁR, P. - ARNOLD, S.: Sensorische Lebensmitteluntersuchung. Leipzig, VEB Fachbuchverlag 1983, s. 44-4.
- NEUMANN, R.: Objektivizace senzorických zkoušek potravin v NDR. In: Sbor. Symp. o senzorickém posuzování potravin. Praha 1973, s. 4.
- OŠANCOVÁ, K.: Sůl ve výživě. Výž. Lidu, 39, 1984, s. 50-51.
- OŠANCOVÁ, K.: Snížení spotřeby kuchyňské soli. Výž. Lidu, 41, 1986, s. 97-98.
- POKORNÝ, J.: Senzorická analýza potravin. [Vnitřní učební text.] Praha, VŠCHT 1981, s. 16.
- PRÍBELA, A. - DRDÁK, M.: Senzorická analýza potravin. Bratislava, SVŠT 1982, s. 36-37.
- TILGNER, J.D.: Organoleptická analýza potravin. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry 1961, s. 56-61.
- SELIGER, V. - VINAŘÍČKÝ, R.: Přehled fyziologie člověka. Praha, Avicenum 1970, s. 360.
- ČSN 68 4752. Chlorid sodný. 1987.
- ČSN 68 6318. Kyselina citronová monohydrát a bezvodá. 1984.
- ČSN 68 6872. Čisté chemikálie a činidla. Sacharóza. 1988.
- ISO 6658. Sensory analysis - Methodology - General guidance. Ženeva. International Organisation for Standardization, 1985.
- ON 56 0110. Organoleptické posuzování potravinářských výrobků. (Základní metody). Praha 1979.

Došlo dne 18. 1. 1991

A. Halamičková, J. Hoza (Military College of Ground Forces, Vyškov, Czechoslovakia)

Dependence between the table salt intake and perception of salt taste

Students of the first to third years of the line of provisions and selected chief cooks of military messes were examined as to their gustator analyzers in connection with the possibility of adaptation of gustatory receptors for the perception of salinity under the influence of regulator or excessive intake or gustation of salt foodstuffs and the increase in sensitivity to the perception of salt taste as a result of specific training in this respect.

The studied group was submitted samples in agreement with the requirements of IN 56 0110 for the following basic tests: 1. test of resolving power of basic tastes; 2. test of the estimation of threshold sensitivity; 3. test of the estimation of threshold differences; 4. test of the estimation of taste memory.

Before the sensoric evaluation, all the tested persons were given questions concerning the taste preference, taste representation in the meal consumed and putting additional salt into meal before and after gustation. All the groups identified the salt taste as the most frequently represented taste (73.7 % of respondents) though the majority of them (70.1 %) preferred a sweet taste. The situation concerning the additional salt put before and after gustation is stated in the Table I. More than a half of the members of group do not salt before gustation.

The salt belonged to the best identifiable tastes (Table III). Between the pairs of salt-bitter and salt-sweet tastes there were determined statistically significant differences in identification. In contradistinction to students, the chief cooks (Table III) identified all the kinds of tastes (except for the salt one) with a significantly lower number of wrong evaluations per one evaluator. Neither were there found any differences in the identification of individual basic tastes.

The main attention was paid to the test of threshold sensitivity (Table IV, Fig. 1). In both the tested groups the same average value (0.10 ± 0.03) of % NaCl weight was obtained what proved the insignificant difference in the evaluations conducted by female (V-11) and male (V-12) students. The maximum threshold value after P o k o r n ý (1981) was not exceeded. As to the group of chief cooks there were measured the values (0.08 ± 0.30) of % NaCl weight (Fig. 1). 15.8 % of students and 37.5 % of chief cooks (Table V) did not conform to Neumann value. The number of comfortable valuations after N e u m a n n (1983) in V-11 (88.9 %) as well as in V-12 (80.0 %) correlates with the statistical range of respondents (80.8 ± 9.3 %), who never salt before gustation or salt only sometimes. About 5 to 15 % out of this number never put additional salt, whereas 11.1 % of tested persons in V-11 and 13.3 % of those in V-12 proved the lowest threshold value for salt taste.

A regular and long-term contact with salt meals was proved most in the identification of threshold differences (Table VI). In the test 92.3 % of respondents in V-11, 86.7 % of those in V-12 and only 42.1 % of chief cooks succeeded. While the number of wrong identifications of pairs per one student was 0.5, it was more than 2 pairs per one cook (statistically significant difference). Though the number of wrong evaluations was in the group of chief cooks higher than in those of students, the influence of salt on the deterioration in taste memory could not be proved (Table VII).

It can be stated that a regular short-term contact with salt products has no significant impact on the changes of sensitivity and taste memory threshold, but it significantly deteriorates the threshold differences and partly also the identification of salt taste. The excessive consumption of salt products leads to the shift of sensitivity threshold towards higher values as early as at the age of 18 - 21 years.

salt; sensory evaluation; salt taste

ANALYTICKO-PROGNOSTICKÝ MODEL REPRODUKCE CUKROVARNICKÉHO PRŮMYSLU

*Stanislav MIHULKA, Eva PEXIEDEROVÁ, Jindřiška ČÍŽKOVÁ,
Ivan BOHAČENKO*

*Výzkumný ústav potravinářského průmyslu - Středisko technických informací,
Londýnská 55, 120 00 Praha 2*

Konstrukce surovinové a výrobkové vertikály cukrovarnického průmyslu byla doplněna charakteristikou vývoje výroby a spotřeby cukru v ČR v letech 1980 až 1987. Při analýze uvedených trendů bylo využito korigovaných ukazatelů (vyrovnaných časových řad), zejména pro velké mezisezónní výkyvy v produkci cukru, jež jsou při jeho výrobě charakteristické. Užití cukru bylo modelováno pomocí standardizovaných směrů: tržní spotřeba, výrobní spotřeba pro potravinářské a nepotravinářské užití a export.

analyticko-prognostický model; výroba a spotřeba cukru; bilance cukrovarnického průmyslu

Význam intervalově-prognostického modelování nelze spatřovat pouze ve zmapování rozhodujících hmotných toků v potravinářském průmyslu, usnadňujícímu kvalifikované řízení odvětví výživy na makroúrovni. Poznatky a zkušenosti z tvorby surovinových a výrobkových vertikál by měly přispět též ke zprůhlednění vazeb v rámci formování tržních vztahů i z hlediska potřeb jednotlivých výrobců potravin.

Cukr je jednou ze základních potravin, využívaných pro přímou spotřebu obyvateli, pro výrobu potravinářských výrobků a k dalším účelům, např. použití v biotechnologiích, farmacii atp. Průměrná spotřeba rafinovaného cukru v potravinářství ČR v letech 1978 až 1987 podle jednotlivých oborů činila (v tis.tun.):

konzervářensko-lihovarnický průmysl	86,0
Čokoládovny, s. p.	53,9
pivovarsko-sladařský průmysl	16,5
mlékárenský průmysl	15,3
tukový průmysl	7,8
drůbežářský průmysl	3,3
mrazírenský průmysl	1,4

I. Bilance rafinovaného cukru (cukrovarnický průmysl ČSR, rok 1978 - 1987) - Balance of refined sugar (sugar industry of the CSR, years 1978 - 1987)

	1979	1978	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Počáteční zásoba ²	326 0217	317 184	329 429	233 292	181 534	303 566	273 966	315 630	330 177	321 477
Výroba celkem ²	715 000	792 966	606 543	580 488	713 684	635 919	760 169	747 774	786 726	715 738
z toho: řepný cukr ³	642 386	528 616	601 095	503 073	519 967	642 442	585 476	642 446	664 207	613 610
třtinový cukr ⁴	72 632	87 524	86 576	77 415	112 589	107 303	174 693	105 328	122 519	02 128
FHR	5 731	16 101	10 000	11 778	18 000	-	6 324	9 288	9 303	15 221
Jiné zdroje ⁵	3 609	1 940	280	4 241	54 545	888	2 500	397	3 302	1 453
Zdroje celkem ⁶	1 050 587	1 065 131	946 312	843 749	967 763	940 373	1 042 959	1 073 065	1 129 508	1 053 889
Tržní spotřeba ⁷	184 357	208 651	189 058	203 485	245 691	198 423	186 154	137 462	188 535	198 465
Export ⁸	272 363	222 725	227 970	197 244	135 148	104 109	212 265	220 524	319 147	215 305
Mimotržní spotřeba ⁹	264 032	264 954	253 060	233 028	236 639	284 950	283 903	261 794	263 936	271 968
z toho: potr. užití ¹⁰	186 400	185 200	189 000	178 700	181 100	215 500	201 351	184 841	187 820	190 416
nepotr. užití ¹¹	36 084	35 785	37 238	35 267	37 628	21 032	36 161	34 891	34 445	33 225
surogace piva ¹²	23 013	20 369	20 506	14 600	15 500	39 353	39 000	30 697	32 238	35 515
dodávky ZZN ¹³	-	5 062	5 900	4 000	2 000	8 647	7 022	11 005	9 071	7 416
kampaňový cukr ¹⁴	535	538	416	461	411	418	369	360	362	396
Přesun do SSR ¹⁵	15 016	32 997	19 840	11 965	24 149	64 126	30 337	27 909	20 987	39 226
FHR	11 834	21 149	15 041	11 778	18 053	10 000	11 119	31 816	7 794	16 876
Dodávky celkem ¹⁶	792 602	732 471	704 969	657 500	659 680	661 608	723 778	739 505	800 399	741 840
Jiné úbytky ¹⁷	1 576	1 209	1 036	2 095	2 198	1 492	1 047	477	3 321	2 151
Cukr k přepracování ¹⁸	2 285	1 156	7 015	2 620	2 319	3 307	2 504	2 906	4 311	8 176
Zásoba konečná ¹⁹	17 124	329 489	233 292	181 534	303 566	273 966	315 630	330 177	321 477	301 722

¹initial reserve; ²total production; ³of it: beet sugar; ⁴cane sugar; ⁵other resources; ⁶total resources; ⁷market consumption; ⁸export;
⁹off-market consumption; ¹⁰of it: food production utilization; ¹¹non-food production utilization; ¹²beer surrogating; ¹³Agricultural
supply-purchase; ¹⁴campaign sugar; ¹⁵transfer to the Slovak Republic; ¹⁶total supplies; ¹⁷other losses; ¹⁸sugar intended for reprocessing;
¹⁹final reserve

O extenzivním charakteru zemědělské prvovýroby, zajišťující vstupy do potravinářského průmyslu, vypovídá mimo jiné i srovnání rozlohy osevních ploch a hektarových výnosů cukrovky mezi zeměmi ES a východní Evropy. Na dvojnásobné ploše dosahují východoevropské země pouze polovičních hektarových výnosů (Zpráva OSTEI, 1988).

Trend spotřeby cukru u nás má stoupající tendenci a současné době dosahuje asi 40 kg na obyvatele ročně. Přesto se neuvažuje o výraznějším snížení jeho výroby, protože řada biotechnologických procesů využívá sacharosu jako jednu ze základních surovin. Dalším důvodem pro zachování zpracovatelských kapacit je kromě strategických důvodů zeslabení intenzity obchodních styků s Kubou a z toho vyplývající zastavení dovozu cukrové třtiny. Z hlediska vývoje čs. obchodní bilance patří cukr k významným exportním komoditám, a to i přes jeho cen na světovém trhu.

Ve světovém měřítku lze pozorovat stagnaci, popřípadě pokles spotřeby cukru. Změna spotřebitelských zvyklostí se projevuje i v přechodu významné části konzumentů na nízkenergetická sladidla typu aspartam, cyklamát a sacharin. V odbytové strategii potravinářských firem se prosazuje tendence k využívání netradičních sladidel, např. fruktosového sirupu, používaného jako náhražky v nápojovém průmyslu a v potravinách.

Jako podklady pro sestavení prognostického modelu bilance cukrovarnického průmyslu ČR sloužily výkazy za období 1978 až 1987 (B o h a č e n k o et al., 1988). Základní údaje pro bilanci rafinovaného cukru jsou sestaveny do tab. I a údaje pro surovinovou bilanci, bilanci melasy a vyslazených řízků, včetně všech příslušných normativů spotřeby a výtěžnosti jsou obsaženy v tab. II. Údaje FSÚ o spotřebě rafinovaného cukru na jednoho obyvatele a počet obyvatel ve sledovaném období jsou uvedeny přehledně v tab. III (FSÚ, 1988):

	1978	1978	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Počet obyvatel [tis.osob]	10 274	10 298	10 328	10 300	10 315	10 324	10 333	10 340	10 342	10 350
Spotřeba rafinovaného cukru celkem [kg/osobu]	38,5	39,6	38,2	37,7	40,8	38,5	38,2	36,6	38,4	37,9

Průměrná spotřeba cukru za sledované období činila 37,8 kg na jednoho obyvatele. Časová řada vykazovaných hodnot byla vyrovnána přímkou $y_i = 37,7 + 0,012x_i$. Průměrná výše exportu byla 212 680 tun trend jeho vývoje byl zachycen řídicí přímkou ve tvaru $y_i = 208\,071 + 838x_i$.

II. Údaje pro bilanci surovin, melasy a vyslazených řízů v cukrovarnickém průmyslu ČR v letech molasses and extracted cuttings in sugar industry of the Czech Republic over the years 1978-1987,

	1978	1979	1980	1981
Zpracování cukrovky ¹	5 303 879	5 669 160	4 753 207	4 862 816
Normativ spotřeby cukrovky na rafinovaný cukr ² [t/t]	8,25695	8,82457	9,14160	9,66651
Zpracování surového třtinového cukru ³ [t]	78 099	94 112	93 093	83 242
Normativ spotřeby surového třtinového cukru na rafinovaný cukr ⁴ [t/t]	používá se			
Výroba melasy celkem ⁵ [t]	290 203	299 024	268 755	276 929
z toho: řepná ⁶ [t]	284 371	290 307	263 412	271 662
výtěžnost melasy z řepy ⁷ [t/t]	0,05362	0,5121	0,5542	0,5586
třtinová ⁸ [t]	5 832	8 717	5 343	5 307
Výtěžnost melasy ze surového třtinového cukru ⁹ [t/t]	0,07467	0,09262	0,05739	0,06375
Výroba neslazených řízů ¹⁰ [t]	2 935 656	3 040 599	2 602 044	2 664 251
Výtěžnost vyslazených řízů z řepy ¹² [t/t]	0,55349	0,53634	0,54743	0,54788

¹sugar beet processing; ²standard of sugar beet consumption of refined sugar; ³processing of raw sugar beet; ⁴molasses yielding of sugar beet; ⁵cane; ⁶yield of molasses from raw cane sugar; as obtained from the General Directorate of Sugar Industry is used

III. Rafinovaný cukr pro lidskou výživu, nepotravinářské užití a export včetně spotřeby cukru non-food production utilization and export, including sugar consumption per head

	1978	1979	1980	1981
Tržní a mimotržní spotřeba pro lidskou výživu ¹	370 757	393 851	378 058	382 185
Spotřeba na 1 obyvatele - vypočtená ²	36,1	38,2	36,6	37,1
- FSÚ ³	38,5	39,6	38,2	37,7
Mimotržní spotřeba pro nepotravinářské odvětví ⁴	59 632	61 754	64 060	54 320
Export ⁵	272 363	222 725	227 970	197 244

¹market and off-market consumption intended for human nutrition; ²consumption per head production branches; ³export; ⁴average

1978 - 1987, včetně jejich normativů spotřeby či výtěžností - Data for raw material balance, including their standards of consumption or yielding

1982	1983	1984	1985	1986	1987	Průměr
6 048 027	4 514 176	5 543 034	5 903 912	5 503 156	5 170 568	5 327 194
10,06137	8,53971	9,46790	9,18949	8,28500	8,42673	8,986
121 063	115 380	187 842	113 256	131 741	109 815	112 764
průměr podle údajů generálního ředitelství cukrovarnického průmyslu ¹²						
351 756	348 332	284 695	328 430	333 038	276 002	305 718
343 915	341 868	274 165	321 788	325 634	269 984	298 706
0,05687	0,07573	0,04947	0,05450	0,05917	0,0522	0,056
7 850	6 464	10,530	6 642	7 404	6 018	7 01
0,06484	0,05602	0,05606	0,05865	0,05620	0,05480	0,064
3 322 101	2 500 506	3 078 186	3 460 586	3 144 087	2 933 693	2 968 171
0,54929	0,55392	0,55533	0,58615	0,57132	0,56738	0,557

cane sugar; ⁴ standard of raw cane sugar for refined sugar; ⁵ total molasses production; ⁶ of tin:
¹⁰ production of non/sweet cuttings; ¹¹ yielding of extracted cuttings; ¹² mean according

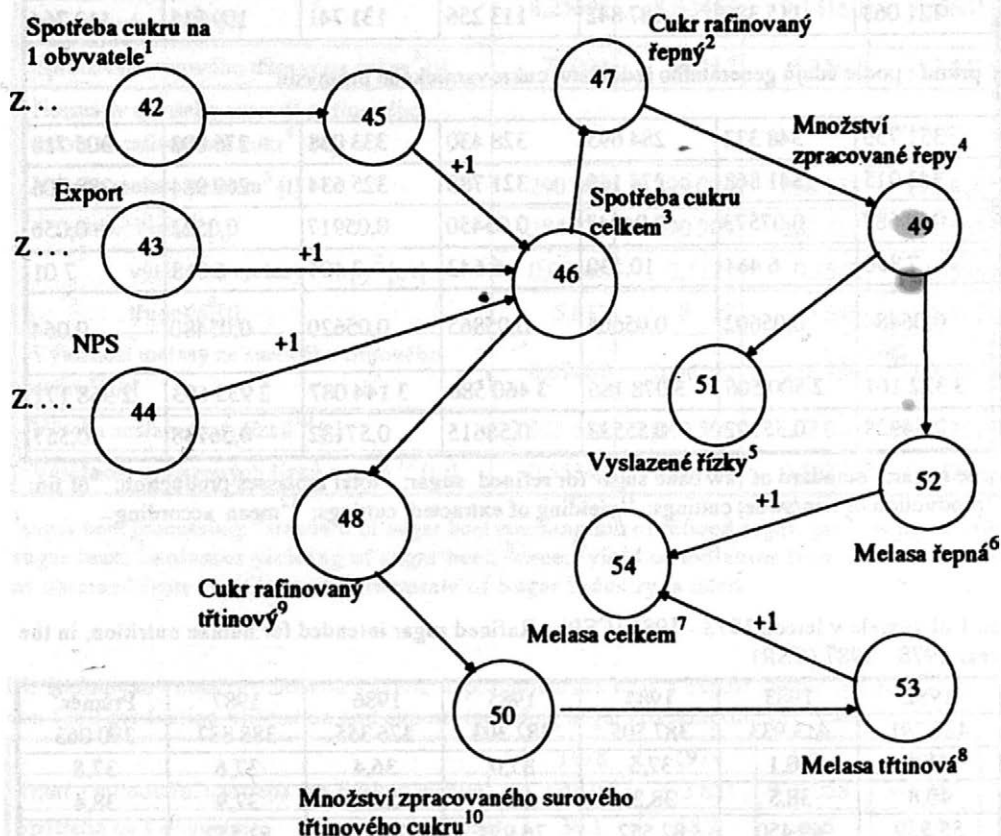
na 1 obyvatele v letech 1978 - 1987 (ČSR) - Refined sugar intended for human nutrition, in the year 1978 - 1987 (CSR)

1982	1983	1984	1985	1986	1987	Průměr ⁶
426 791	413 933	387 505	382 303	376 355	388 887	390 063
41,4	40,1	37,5	37,0	36,4	37,6	37,8
40,8	38,5	38,2	36,6	38,4	37,9	38,4
55 539	69 450	82 552	76 953	76 116	81 552	-
135 148	104 109	212 265	220 524	319 147	215 305	212 680

-calculated; ³ - data of the Federal Statistical Board; ⁴ off/market consumption for non-food

Při tvorbě surovinové vertikály byly použity standardizované směry užití produkce cukrovarnického průmyslu:

- tržní spotřeba;
- mimotržní spotřeba pro potravinářské užití - dodávky cukru do dalších potravinářských oborů;
- mimotržní spotřeba pro nepotravinářské užití - dodávky do průmyslových organizací, zdravotnictví, spotřeba cukru pro surogaci piva, popř. ostatní způsoby užití;
- export.



1. Graf cukrovarnického průmyslu - Diagram of sugar industry

¹ sugar consumption per head; ² refined beet sugar; ³ total sugar consumption; ⁴ amount of preprocessed sugar beet roots; ⁵ extracted cutting; ⁶ sugar beet molasses; ⁷ total molasses; ⁸ sugar cane molasses; ⁹ refined cane sugar; ¹⁰ amount of processed raw cane sugar

Přehled užití rafinovaného cukru pro lidskou výživu, nepotravinářské užití a export, včetně spotřeby cukru na jednoho obyvatele ve sledovaných letech v ČR udává tab. IV.

Pro prognostické účely byly bilanční položky upraveny následujícím způsobem:

- z důvodů ztížené predikovatelnosti byly vypuštěny veškeré položky u rafinovaného cukru, týkající se počátečního a konečného stavu zásob, mezi-republikových přesunů v rámci fondu hmotných rezerv a přísunu či úbytku z jiných zdrojů;

- celá výroba rafinovaného cukru pro tržní a mimotržní spotřebu a export je plně kryta zpracováním cukrovky, resp. surového třtinového cukru, v rámci cukrovarů ČR;
- nákup cukrovky a dovoz surového třtinového cukru je totožný s jejich zpracováním.

Základem pro počítačové zpracování vertikály je graf cukrovarnického průmyslu (obr.1).

Cílem práce, jejíž výsledky jsou zde prezentovány, bylo analyzovat hmotné toky, doprovázející výrobu potravin strategického významu - cukru s důrazem na zmapování směrů užití produktů cukrovarnického průmyslu. Zprůhlednění surovinových a výrobních toků v rámci diskutované vertikály může sloužit především pro globální úvahy při makroekonomické regulaci (při tvorbě subvenčního systému jako nástroje regulace reprodukuje odvětví APK atd.). Nashromážděná data představují cenný zdroj analytických informací pro podnikovou sféru, zejména s ohledem na současnou informační úroveň čs. výkaznictví.

Literatura

BOHAČENKO, I. - MIKULKA, S. - KRATOCHVÍLOVÁ, J. - PEXIEDEROVÁ, E.:

Použití intervalové-grafického modelování hlavních vztahů ZPoK a ZPK pro prognostické práce v oblasti potravinářského odvětví. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚPP 1988.

FSÚ: Statistické informace, Praha 1988.

Zprávy OSTEI při VVZ cukrovarnického průmyslu. 1988, č. 1.

Došlo dne 22. 10. 1990

S. Mihulka, E. Pexiederová, J. Čížková, I. Boháček
(Research Institute of Food Industry, Praha, Czechoslovakia)

Analytical-prognostic model of reproduction of sugar confectionery industry

Knowledge and experience obtained from material verticals contribute to the mapping of financial flows in the food industry and to their lucidity in forming the market relations between producers and consumers of foods. Sugar represents the strategic commodity used as for direct market consumption, as a material in production of other food and non-food production products (in biotechnology, pharmaceutical industry, etc.). An

average consumption of refined sugar in food industry in the Czech Republic over the years 1978 to 1987 according to various sectors (in thous. of tonnes) amounted to: canning-distilling industry - 86.0, Chocolate Works, state enterprise - 53.9, brewing-malting industry - 16.5, dairy industry - 15.3, fat-and-oil industry - 7.8, poultry-processing industry - 3.3 and refrigeration industry - 1.4. An extensive character of agriculture providing inputs in food industry is documented also by comparison of cropping areas and sugar beet yields per hectare among EC countries and Eastern Europe. The trend of sugar consumption is of rising character and at present, this amounts to about 40 kg per head annually. A reduction of sugar production is not considered as for strategic reasons, as for mass extension of its non-food production usage (biotechnological processes). Sugar is one of important export commodities of positive influence on the development of the Czechoslovak trade balance.

Consumer orientation is markedly asserted in the world, reflecting in the transition of high part of the population to low-energy sweeteners of the type aspartame, cyclamate and saccharine. Other non-traditional sweeteners, e. g. fructose syrup (replacement of saccharose in beverage industry and in other fields of production consumption) are preferred. Basic data to make balance of refined sugar over the years 1978 to 1987 are presented in Table I. Data for balance of materials, molasses and cuttings depreciated of sugar, including directions of consumption and yielding are comprised in Table II. Data on refined sugar consumption per head and per number of population in the period under study are given in the text. An average sugar consumption in the Czech Republic was 37.8 kg per a head over the years 1978 to 1987. A time succession of manifested values was balances through trend line $y_i = 37.7 + 0.012x_i$. An average volume of exports was 212,680 tonnes and the trend of development was expressed by the governing line in the form $y_i = 208,071 + 838x_i$. In the formation of material and product vertical, standardized directions of the usage of sugar industry were used: market consumption, off-market consumption for non-food production purposes (sugar supply to other food production fields), off-market consumption for non-food production purposes (supply into industrial organizations, health services, sugar consumption for beer surrogation) and exports. A survey of items of above-defined fields of usage is presented in Table III. Balance items were further arranged for prognostic purposes in the following way: in refined sugar it was abstracted from stores, interrepublic shifts within the fund of material reserves and other unspecified supplies and withdrawals, total volume of production of refined sugar is fully covered by sugar beet processing or raw cane sugar within the sugar factories of the Czech Republic, all sugar beet purchased and imported raw cane sugar are subordinated to processing. The diagram of sugar industry (Fig. 1) serves as a basis for computer processing of a vertical. Explanation of raw material and products flows within the discussed vertical may serve especially for treatise of national economy of reform stragists (in formation of the system of subsidies within the regulation of the reproduction of fields comprised in agrofood production complex). The collected data represent a valuable source of information intended also for business sphere.

analytical-prognostic model; sugar production and consumption; balance of sugar industry

PŘEHLEDY

ZINEK VE VÝŽIVĚ ČLOVĚKA

Antonín KOPECKÝ

Jasmínová 2666, 106 00 Praha 10

Zinek je přirozenou součástí minerální složky všech rostlinných i živočišných organismů (Arl ette, 1983; Ošancová, 1976). V těle dospělého člověka je obsažen v množství 2 až 3 g. Je přítomen hlavně ve svalech, kostech, játrech a ledvinách. Vysoké koncentrace zinku jsou v prostatě a oční sítnici.

Z hlediska výživy je zinek pro člověka prvkem esenciálním, nezbytně potřebným (Prasad, 1985; Bodwell, Erdman, 1988; Vallee, Auld, 1990) neboť je součástí mnoha metaloenzymů zajišťujících v lidském organismu specifické biologické funkce. Kromě toho ještě aktivuje celou řadu dalších nespecifických enzymů. Zinek se tak prostřednictvím svých enzymů, ale i interakcemi podílí na metabolismu bílkovin, sacharidů, nukleových kyselin, některých hormonů a vitamínů, dále na mineralizaci kostí, spermatogenezi, činnosti mnohých imunitních systémů apod.

Člověk přijímá zinek ze své potravy. Podobně jako jiné stopové prvky je zinek v potravinách přítomen v různých chemických formách a vazbách, organické i anorganické, iontové i komplexní, rozpustné i nerozpustné. V živočišných potravinách je prakticky všechen vázán na bílkoviny, v rostlinných potravinách je prakticky všechen vázán na bílkoviny, v rostlinných potravinách je přítomen zčásti ve volné, iontové formě, zčásti ve formě komplexů s kyselinou fytovou, složkami vlákniny potravy i rostlinnými bílkovinami (Arl ette, 1983).

Obsahy zinku v potravinách se pohybují v dosti širokých rozmezích v desetinách až desítkách mg na kg jedlého podílu. Potravin y živočišného původu mají obsahy zinku relativně vyšší, zatímco rostlinného původu spíše nižší. V některých potravinách mohou být obsahy zinku zvýšené v důsledku kontaminace produkčních lokalit zinkem z průmyslových odpadů a emisí (Truska, Balážová, 1984).

Průmyslové i kuchyňské zpracování a úpravy zpravidla snižují původní obsah zinku v potravinách a potravinářských surovinách (děje se tak např. rafinačními procesy, vyluhováním do vodné fáze apod.) a současně pozměňují vazebné formy zinku, a tedy i jeho distribuci v jednotlivých složkách.

Podrobné údaje o obsahu zinku v různých potravinách lze nalézt v odborné literatuře (z naší je to např. Pavelka, Šebesta, 1983; Svobodová, Muzikář, 1982).

Denní příjem zinku z běžné stravy se ve světě pohybuje v rozmezí 5 až 22 mg (Cikrt, 1983). U nás se odhaduje na 10 až 14 mg (Hejda, 1974; Ošancová, 1976). Hlavním zdrojem zinku v naší stravě je maso, z něhož pochází přes 60 % z celkově přijímaného zinku, z dalších cereální potraviny (asi 17 %), vejce (8 %) a brambory (9 %). Ostatní potravinové skupiny se na celkovém příjmu zinku podílejí jen málo (např. zelenina ze 2 %, mléko a mléčné výrobky jen asi z 0,4 %).

Absorpce zinku z přijaté potravy probíhá v největší míře na počátku tenkého střeva. Je závislá nejen na zdravotním stavu a zralosti trávicího ústrojí, ale i na řadě dalších okolností, především na druhu a složení potravy, jejich úpravě, na obsahu zinku, jeho chemických formách a vazebnostech, které se ovšem mohou měnit i během vlastního procesu trávení.

Relativní absorpce, tj. využitelnost zinku z potravy se podle zmíněných okolností pohybuje v širokém rozmezí mezi 14 až 80 %, s nejčastějším středem mezi 20 až 40 % (Arlette, 1983; Hejda, 1974; Prasad, 1985). Využitelný je zinek jen ve formě rozpustné ve vodě. Volný iontový zinek přijímá člověk prakticky ve formě suplementu, léku, ve vodě rozpustné zinečnaté soli, a jako takový ho může absorbovat jen v případě, že ho přijímá na lačno. Volné zinečnaté ionty přítomné v rostlinných potravinách se ve své původní podobě pravděpodobně neabsorbují, neboť v důsledku slabě alkalického prostředí tenkého střeva se v něm ještě před absorpcí vážou do komplexních forem s různými složkami trávené potravy. Dobře využitelné jsou chelátové komplexy zinku, solubilizovatelné v podmínkách prostředí žaludku a tenkého střeva, které se přímo vstřebávají stěnou tenkého střeva. Hlavními partnery zinku v těchto komplexech jsou produkty trávení (proteolýzy) bílkovin, tj. peptidy a aminokyseliny. Některé aminokyseliny, např. histidin, methionin, cystein jsou schopné uvolňovat zinek i z jeho nerozpustných komplexů s jinými složkami potravy (Mills, 1985). Proto také zhoršená štipitelnost bílkovin masa v důsledku některých tepelných úprav vede ke snížení absorpce zinku (Bodwell, Erdman, 1988). Solubilizovatelné a dobře vstřebatelné chelátové komplexy se zinkem tvoří i jednoduché sacharidy a rostlinné organické kyseliny, např. citronová, askorbová apod.

Využitelnost zinku naopak snižují některé složky rostlinných potravin. V první řadě je to kyselina fytová, která se zinkem tvoří fytáty zinečnaté, často kombinované i s jinými kovy, např. zinečnatovápenaté aj. Tyto sloučeniny jsou (Mills, 1985) v mírně alkalickém prostředí tenkého střeva a pravděpodobně i v kyselém prostředí žaludku nerozpustné a neštipitelné [štipitelné jsou účinkem enzymu fytasy (Cherry, 1980) přítomným např. v droždí, proto je využitelnost zinku v kynutých cereálních výrobcích vyšší než v nekynutých]. Využitelnost zinku snižují i komplexy fytát - zinek - bílkovina (Cherry, 1980) vznikající při fyziologických pH (při pH nižších vznikají přímé vazby fytát - bílkovina bez účasti zinku). Podobně tvoří nerozpustné komplexy se zinkem i některé složky vlákniny potravy a také fosfáty.

Absorpci zinku v trávicím ústrojí i jeho retenci v organismu snižují i interference zinku s jinými prvky (vápníkem, mědí, železem, manganem, kadmíem aj.), nejčastěji formou soutěživosti o stejné vazebné místo (Kirchgesner et al., 1982). Takovým důležitým ligandem je např. metalothionein (Krásko, 1982), bílkovina bohatá na sulfhydrylové skupiny, která se podílí na vstřebávání zinku (a také mědi, kadmia a rtuti) ve střevě i metabolismu v játrech.

Problematikou využitelnosti zinku z různých potravin se zabývá mnoho studií (např. Camire, Clydesdale, 1981; Cranwell, Liebman, 1989; Miles 1989; Rendleman, Grobe, 1982; Toma, Curtis, 1986). Vyplynulo z nich, že fytáty snižují využitelnost zinku více než složky vlákniny potravy, fytáty z obilovin více než fytáty z luštěnin.

Obecně lze říci, že zinek z masa se využívá lépe než z rostlinných potravin, a že využitelnost zinku z rostlinných potravin napomáhají živočišné bílkoviny, tj. kombinování rostlinných potravin s masem.

Z askorbovaného nadbytečného zinku se v lidském těle část deponuje v kostech, vlasech a nehtech, část se vylučuje močí a potem, endogenně i pankreatickou šťávou do tenkého střeva.

Vzhledem k biologickému významu zinku v lidské výživě byl zinek zařazen mezi ty nutriční faktory, pro které se určují doporučené výživové dávky. V současných doporučených výživových dávkách pro obyvatelstvo ČSFR (K a j a b a et al., 1989) jsou dávky zinku diferencovány podle věkových skupin, pohlaví, biologického i pracovního zatížení a dalších kritérií. Např. u kojenců činí 5 mg denně, a u dospělých za normálních podmínek 10 až 12 mg denně. Nižší příjmy než doporučené je nutné pokládat za deficitní.

Člověk může trpět deficiencí zinku (A r l e t t e , 1983; P r a s a d , 1984). Lidský organismus je odkázán na pravidelný a dostatečný příjem zinku z potravy, protože není schopen v případě nedostatku zinku pohotově využívat zinek deponovaný v některých částech těla. Karence zinku může vzniknout u lidí, jejichž strava je chudá na živočišné bílkoviny a je jednostranně zaměřena na cereální potraviny, jako je tomu u přísných vegetariánů nebo u chudých populací rozvojových zemí. Příčinou deficiencie může být dále malnutrice, hladovění, parenterální výživa, snížená absorpce při chorobných stavech trávicího ústrojí, zvýšená metabolická potřeba (např. u dětí v období intenzivního růstu).

Klinické projevy deficiencie zinku u člověka jsou známy a rozeznatelné v každém období života, od narození až po stáří (A r l e t t e , 1983; O š a n c o v á , 1976; P r a s a d , 1985). Jsou to zpomalení metabolismu a obnovy tkání, snížená hojitelnost poranění, porušené smyslové vnímání, zvýšený výskyt kožních vyrážek, padání vlasů, nemoci kostí, u mladých jedinců zpomalení růstu a pohlavního vývoje. Hladina zinku v krevní plazmě klesá pod normál i při některých chorobách jako jsou chronické infekce, srdeční infarkt, cukrovka, cirhosa jater, alkoholismus.

Pro jedince postižené karencí zinku se doporučuje (A r l e t t e , 1983) suplementace síranem, chloridem, octanem, laktátem, glukonátem nebo citrátem zinečnatým, příp. i chelátovým komplexem zinku s aminokyselinami. Při jednoduché deficienci se dávky suplementu u dospělých pohybují v mezích 1,5 až 3 mg zinku denně, v těžkých případech i několik desítek miligramů zinku denně. Vzhledem k soutěživosti zinku a mědi při absorpci v trávicím ústrojí i retenci v organismu vyvolává suplementace zinkem deficienci mědi a proto musí být doplněna suplementací mědi.

V poslední době se věnuje velká pozornost zinku ve výživě malých dětí, především kojenců. Dostatečný příjem zinku spolu s jeho co nejvyšší využitelností podmiňují plné využití zejména bílkovin k růstu kojence, ke zvyšování jeho hmotnosti. Byla zjištěna (A r l e t t e , 1983) přímá závislost hmotnostního růstu kojence na příjmu zinku s kojeneckou výživou. Nedostatek zinku ve výživě může limitovat růst a vývoj kojenců, zejména těch, kteří jsou na umělé, náhradní výživě.

Klinické studie ukázaly (A r l e t t e , 1983; M o s e r , R e y n o l d s , 1983; S h a w , 1982), že mnozí kojenci v prvních týdnech a měsících života mohou mít negativní bilanci zinku a trpět jeho nedostatkem. Týká se to především kojenců nedonošených a kojenců živených uměle náhradní kojeneckou mléčnou výživou. Ale i kojenci kojení mlékem vlastní matky mají většinou denní příjem zinku nižší než je doporučená dávka.

Problémy se zinkem ve výživě kojenců souvisejí s obecně nedostatečným množstvím zinku v mléčné výživě kojence, tj. s relativně nízkými obsahy zinku v mléce ženském (mateřském) i kravském, které je základem náhradní kojenecké mléčné výživy, a také s rozdílnou využitelností zinku z ženského a kravského mléka. Roli tu hraje i snížená schopnost kojence, zejména nedonošeného, absorbovat z přijaté výživy zinek ve svém nezralém trávicím ústrojí.

Obsah zinku v ženském mléce může kolísat v dosti širokém rozmezí (Anderson, 1985; Roekens et al., 1985; Renner, 1989). Závisí na individualitě ženy, na délce těhotenství (termínu porodu), době laktace a dalších faktorech. Nejvyšší obsah zinku je v mléce nezralém (kolostrálním), v průběhu laktace pak klesá, v prvních dnech rychle, v následujících týdnech zvolna. Ze zahraničních údajů uveďme jako příklad (Roekens et al., 1985) obsahy zinku v nezralém ženském mléce v rozmezí zhruba 0,6 až 8,3, průměr 6,6 mg/l, ve zralém v rozmezí 0,4 až 3,6, průměr 1,6 mg/l. V mléce matky nedonošeného kojence je obsah zinku vyšší o několik desetin mg/l než v mléce matky kojence donošeného.

Obsah zinku v kravském mléce je vyšší než ve zralém ženském mléce, u nás se udává v rozmezí 3,6 až 5,3 mg/l, v průměru 4,4 mg/l (Černá, Cvak, 1979).

Zinek v mléce se může vázat na jeho různé složky, především na bílkoviny, tj. kasein, syrovátkové bílkoviny, dále na lipidy, přesněji lipoproteiny obsažené v membránách tukových globulí, a konečně na nízkomolekulární nebičkovinné složky, např. i na kyselinu citronovou (Eckert, 1985; Hurley, Lönnerdal, 1982; Martin et al., 1984). Přednostně se váže na kasein (Harzer, Kauer, 1982). Kravské mléko má vyšší obsah bílkovin (3,5 %) a v nich vysoké zastoupení kaseinu (80 % z celkových bílkovin), který stačí vázat téměř veškerý přítomný zinek (asi 84 %), zatímco zralé ženské mléko má nižší obsah bílkovin (1,4) s nízkým podílem kaseinu (35 %), který je schopen vázat jen malou část přítomného zinku (asi 8 %), zbytek je vázán na ostatní vazebné složky mléka (Lönnerdal, 1985; Renner, 1989; Roekens et al., 1985). Rozdílnou vazebností zinku, a tedy i jeho distribucí na jednotlivé složky v ženském a kravském mléce se vysvětlují značné rozdíly ve využitelnosti zinku z mléka ženského a kravského, a tím i rozdíly v příjmu zinku kojencem kojeným mateřským mlékem a kojencem živeným náhradní kojeneckou mléčnou výživou na bázi kravského mléka. Zinek vázaný v kaseinu, který je sám o sobě pro kojence obtížně stravitelný, zejména v kravském mléce, je pro kojence málo využitelný, kdežto zinek vázaný v ostatních složkách mléka podstatně lépe. Proto využitelnost zinku z ženského, mateřského mléka je vyšší (snad kolem 40 %) než z kravského (kolem 28 %) a samozřejmě i z náhradní kojenecké výživy na bázi kravského mléka. Kojenci kojení mateřským mlékem, i když přijímají většinou méně zinku než je doporučená dávka (uvádějí se hodnoty 2,3 až 2,5 mg denně), netrpí zjevnou deficiencí, kdežto kojenci na náhradní výživě jí mohou trpět. V hospodaření se zinkem zralým kojencům ovšem napomáhá i určitá schopnost alespoň částečně disponovat se zinkem uloženým v kostech a játrech.

Adaptovaná kojenecká mléčná výživa je pro kojence nedostatečným zdrojem zinku, ať se jedná o výživu určenou pro donošené kojence anebo výživu pro kojence nedonošené, v níž je složení bílkovinné složky upraveno přidavkem syrovátkových bílkovin na úkor kaseinu. Jak jsme se již zmínili, podle doporučených výživových dávek pro obyvatelstvo ČSFR (Kajaba et al., 1989) mají kojenci v prvním roce svého života

přijímat denně 5 mg zinku. [Pro informaci tu uvedme, že v zahraničí byla nedávno stanovena i horní mez příjmu zinku u kojenců, a to na 1,5 mg na 100 kcal (F o m o n , Z i e g l e r , 1989; H a m b i d g e , K r e b b s , 1989; R e n n e r , 1989)]. Je to možné buď formou lékové suplementace, nebo formou fortifikace náhradní kojenecké mléčné výživy. U nás se zatím taková fortifikace neprovádí. Zahraniční výrobky adaptované kojenecké mléčné výživy obsahují podle míry obohacení v obnoveném stavu zinek v množstvích až 10 mg na l (L ö n n e r d a l , 1985; P a c k a r d , 1982). Využitelnost zinku z takto obohacené výživy je asi 86 %. Vzhledem k antagonismu zinku a mědi se doporučuje výživu obohacenou o zinek současně obohatit i o měď. Železo, kterým se adaptovaná kojenecká mléčná výživa rovněž fortifikuje, využitelnost zinku příliš nesnižuje, pokud ovšem molární poměr železo : zinek nepřekračuje hodnotu 1 (S o l o m o n s , J a c o b , 1981).

V oblasti výživy je zinek pro člověka relativně netoxický (C i k r t , 1983). K intoxikaci zinkem by mohlo dojít jen v případě přípravy a dlouhodobého skladování kyselé potravy v pozinkovaných nádobách, což dnes již nepřichází v úvahu. Jinak je riziko intoxikace zinkem prostřednictvím potravy malé, neboť mezi normálním (ale i v důsledku kontaminace zvýšeným) množstvím zinku přijímaného s potravou a toxickými dávkami zinku je široké bezpečnostní pásmo. Před rizikem intoxikace zinkem nás navíc chrání i hygienické předpisy (MZd ČR, 1986), určující nejvyšší přípustná množství zinku v potravinách, a to diferencovaně podle druhu potravin od 5,0 až do 100,0 mg/kg, u nápojů na 10 mg/kg. Vyšší příjmy zinku a zinečnatých solí *per os* se projevují dáváním, bolestmi žaludku, nechutenstvím, závratěmi, otupělostí, zhoršenou svalovou koordinací, porušením elektrolytické rovnováhy a dehydratací organismu, narušením imunitních systémů, anémií. Některé z příznaků intoxikace mohou mít spojitost s vysoce toxickým kadmíem, které zinek vždy a všude doprovází v množstvích odpovídajících desetínám až jednotkám procenta z množství zinku (S c h r o e d e r , N a s o n , 1971).

Literatura

- ANDERSON, G. H.: Human milk feeding. *Pediatr. Clin. North Amer.*, 32, 1985, s. 335-353.
 ARLETTE, J. P.: Zinc and the skin. *Pediatr. Clin. North Amer.*, 30, 1983, s. 583-596.
 BODWELL, C. E. - ERDMAN, J. W. Jr.: Nutrient interactions. New York and Basel, Marcel Dekker Inc. 1988.
 CAMIRE, A. L. - CLYDESDALE, F. M.: Effect of pH and heat treatment on the binding of Ca, Mg, Zn and Fe to wheat bran and fractions of dietary fiber. *J. Food Sci.*, 46, 1981, s. 548-551.
 CRANWELL, K. - LIEBMAN, M.: Effect of soybean fiber and phytate on serum zinc response. *Nutr. Res.*, 9, 1989, s. 127-132.
 CHERYAN, M.: Phytic acid interactions in food systems. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 13, 1980, s. 297-335.
 CIKRT, M.: Hygienicko-technologická problematika zinku. *Českosl. Hyg.*, 28, 1983, s. 437-445.
 ČERNÁ, E. - CVAK, Z.: Těžké kovy a jiné prvky v mléce a mléčných výrobcích. *Prům. Potr.*, 30, 1979, s. 93-94.
 ECKHERT, C. D.: Isolation of a protein from human milk that enhances zinc absorption in humans. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 130, 1985, s. 264-269.

- FOMON, S. J. - ZIEGLER, E. E.: Upper limits of nutrients in infant formulas. *J. Nutr.*, 119, 1989, 12 s.
- HAMBIDGE, K. M. - KREBBS, N. F.: Upper limits of zinc, copper and manganese in infant formulas. *J. Nutr.*, 119, 1989, (12 S), s. 1861-1864.
- HARZER, G. - KAUFER, H.: Binding of zinc to casein. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 35, 1982, s. 981-987.
- HEJDA, S.: Zinek ve výživě. *Výž. Lidu*, 29, 1974, s. 22-24.
- HURLEY, L. S. - LÖNNERDAL, B.: Zinc binding in human milk: Citrate versus picolinate. *Nutr. Rev.*, 40, 1982, s. 65-71.
- KAJABA, I. - BUDLOVSKÝ, J. - DVORSKÝ, A. - HRUŠKOVIČ, I. - HEJDA, S. - TUREK, B. - OŠANCOVÁ, K. - JODL, J.: Návrh nových doporučených dávek pro obyvatelstvo ČSSR. *Výž. a Zdravie*, 34, 1989, s. 68-70, 129-132.
- KARÁSKOVÁ, A.: Metalothionein z hlediska hygienické toxikologie. *Českosl. Hyg.*, 27, 1982, s. 551-559.
- KIRCHGESNER, M. - SCHWARZ, F. J. - SCHNEGG, A.: Interactions of essential metals in human physiology. In: *Clinical, biochemical and nutritional aspects of trace elements*. New York, A. R. Liss, Inc., 1982, s. 477-512.
- LÖNNERDAL, B. O.: Bioavailability of trace elements from human milk, cow's milk and infant formulas. In: *SCHAUB, J.: Composition and physiological properties of human milk*. Elsevier Sci. Publ. 1985, s. 3-14.
- MARTIN, M. T. - JACOBS, F. A. - BRUSHMILLER, J. F.: Identification of Cu- and Zn-binding ligands in human and bovine milk. *J. Nutr.*, 114, 1984, s. 869-879.
- MILLS, C. F.: Dietary interactions involving the trace elements. *Ann. Rev. Nutr.*, 5, 1985, s. 173-193.
- MILES, C. W.: Effects of vegetable proteins on iron and zinc absorption and availability in humans. *Review. J. Am. Oil Chem. Soc.*, 66, 1989, s. 924-931.
- MOSER, P. B. - REYNOLDS, R. D.: Dietary zinc intake and zinc concentrations of plasma, erythrocytes and breast milk in antepartum and postpartum lactating and nonlactating women: a longitudinal study. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 38, 1983, s. 101-108.
- OŠANCOVÁ, K.: Zinek v naší výživě. *Výž. Lidu*, 31, 1976, s. 87-88, 103-105.
- PACKARD, V. S.: Human milk and infant formula. Academic Press 1982.
- PAVELKA, J. - ŠEBESTA, J.: Měď, mangan, zinek a železo v masových konzervách. *Prům. Potr.*, 34, 1983, s. 136-138.
- PRASAD, A. S.: Discovery and importance of zinc in human nutrition. *Fed. Proc.*, 43, 1984, s. 2829-2834.
- PRASAD, A. S.: Clinical and biochemical manifestation of zinc deficiency in human subjects. *J. Amer. Col. Nutr.*, 4, 1985, s. 65-72.
- RENDLEMAN, J. A. - GROBE, C. A.: Cereal complexes: binding of zinc by bran and components of bran. *Cereal Chem.*, 59, 1982, s. 310-317.
- RENNER, E.: *Micronutrients in milk and milk-based food products*. London and New York, Elsevier Appl. Sci., 1989.
- ROEKENS, E. - DEELSTRA, H. - ROBBERECHT, H.: Trace elements in human milk. *Sci. Tot. Environm.*, 42, 1985, s. 91-108.
- SCHROEDER, H. A. - NASON, A. P.: Trace element analysis in clinical chemistry. *Clin. Chem.*, 17, 1971, s. 461-474.

- SHAW, J. C. L.: Trace metal requirements of preterm infants. *Acta Paed. Scand.*, Suppl., 296, 1982, s. 93-100.
- SOLOMON, N. W. - JACOB, R. A.: Studies on the bioavailability of zinc in humans: Effect of heme and nonheme iron on the absorption of zinc. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 34, 1981, s. 475-482.
- SVOBODOVÁ, J. - MUŽIKÁŘ, V.: Naše zkušenosti s obsahem zinku v potravinách. *Výž. Lidu*, 37, 1982, s. 4-5.
- TOMA, R. B. - CURTIS, D. J.: Dietary fiber: effect on mineral bioavailability. *Rev. Food Tech.*, 40, 1986, č. 2, s. 111-116.
- TRUSKA, P. - BALÁŽOVÁ, G.: Kontaminácia životného prostredia zinkom. *Čistota Ovzdušia*, 1, 1984, s. 1-9.
- VALLEE, B. L. - AULD, D. S.: Zinc coordination, function and structure of zinc enzymes and other proteins. *Biochemistry*, 29, 1990, s. 5647-5659.
- Ministerstvo zdravotnictví ČR: Hygienické předpisy, sv. 61/1986.

Zink in human nutrition

The report gives a brief survey of contemporary knowledge of the significance of zinc in human nutrition. It contains a basic information on the occurrence of zinc in foodstuffs, on its binding forms, utilization, its deficiency and toxicity. The report is out on the basis of literature available in this country.

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

XXIII. SYMPOZIUM O NOVÝCH SMĚRECH VÝROBY A HODNOCENÍ POTRAVIN

Ve dnech 18. až 20. 5. 1992 se ve Skalském Dvoře konalo XXIII. sympozium o nových směrech výroby a hodnocení potravin. Hlavním organizátorem sympozia byla Odborná skupina pro potravinářskou a agrikulturní chemii Čs. společnosti chemické. Sympozia se účastnilo 76 odborníků z oblasti potravinářské a zemědělské vědy a výroby i ze zdravotnictví.

Program sympozia byl zaměřen na problematiku hlavních i minoritních složek potravin včetně aditiv a kontaminantů. Přednesené referáty a postery byly věnovány moderním analytickým metodám a jejich aplikacím při hodnocení potravin, ale i změnám, ke kterým dochází v průběhu zpracování a skladování potravin.

Již tradičně byla součástí sympozia diskuse o senzorickém hodnocení potravin včetně praktického hodnocení tří druhů nápojů, křupek a bezpluchého ovsa. Hodnocení vzorků řídil a výsledky zpracoval P o k o r n ý.

Šíře problematiky jakosti potravin a faktory, které ji ovlivňují, byly diskutovány v referátu D a v í d k a a V e l í š k a s poukázáním na to, že vhodný výběr jednotlivých ukazatelů je předpokladem reálnosti objektivního stanovení jakosti potravin. Pro získání literárních údajů lze v současné době užít počítače. Na moderní postupy získávání těchto informací upozornil ve svém sdělení P u d í l.

Blok referátů byl věnován užití moderních analytických metod při hodnocení potravin. O využití techniky SNIF-NMR pro stanovení obsahu deuteria ve funkčních skupinách organických látek referoval Hájek. Tuto techniku lze např. užít při rozhodování o pravosti či falšování vín nebo lihovin. Pudil, Náhlík a Pokorný uvedli možnosti užití elektronové mikroskopie včetně aplikací při sledování mikrostruktury křehkého chleba. O výsledcích použití atomového emisního detektoru v analýze potravin plynovou chromatografií hovořili Kocourek a Cuhra. Tento detektor je vhodný pro stanovení sírnych a dusíkatých látek, při analýze reziduí organických sloučenin fosforu či organokovových sloučenin, při sledování kontaminace chlorovanými a bromovanými sloučeninami apod.

Se sortimentem firmy MACHEREY-NAGEL, užívaným při izolaci, koncentraci a separaci organických sloučenin z potravinové matrice, seznámil účastníky Špinar.

Použití metody NIR pro stanovení obsahu bílkovin v pudingových prášcích na přístroji Infrapid 61 bylo předmětem sdělení Pastierové. Aplikace techniky HPCL byla uvedena v referátu autorů Špinar, Kellner a Čulík pro stanovení dusičnanů a hořkých kyselin v chmelu a chmelovém extraktu. Tuto metodu s refraktometrickou detekcí rozpracovali Baudyš, Šťouračová, Dupal a Kempný pro stanovení jednotlivých sacharidů v různých druzích medu. Metoda HPCL je vhodná též pro stanovení β -karotenu a karotenoidů a její výsledky jsou v dobré shodě s metodou spektrofotometrickou. Za zvolených podmínek lze současně stanovit i chlorofylové pigmenty a tokoferoly, jak ve svém sdělení uvedli Křišťan, Pařízková a Holasová. Krausová a Náhunková se věnovaly hodnocení metod pro stanovení dusičnanů. Kolorimetrická metoda s 3,4-xylenolem je časově náročná a nevhodná pro sériová stanovení. Pro kontrolní účely se proto používá technika FIA využívající modifikovanou ISO metodu a dále nově vyvinutá metoda HPCL. Za účelem zhodnocení těchto metod byl organizován mezilaboratorní test.

Předmětem sdělení Velíška a Míkové bylo užití multivariační analýzy pro hodnocení odrůd a klonů bezinek s cílem jejich optimálního výběru pro konzervářenské účely. Studium chemického složení čekanky a výběru vhodného postupu pro stanovení inulinu v čekance se věnovali Halášová a Dodok.

Minerální látky jsou v řepkovém oleji přítomné v nízkých koncentracích, ale některé z nich mohou svým prooxidačním účinkem ovlivnit hygienickou jakost oleje. Jejich stanovením v průběhu výroby řepkového oleje se zabýval referát Němcové, Koplíka a Pokorného.

Pro hodnocení celkové jakosti potravin a některých jejich vybraných vlastností se využívá senzorická analýza. Pro zrychlení a zpřesnění senzorické analýzy se osvědčilo použití výpočetní techniky. O výsledcích metodických experimentů hovořil Ledahudec. Senzorickou analýzu využívali ve své práci i Syrový a Zenz při sledování vlivu různé koncentrace cukru, jablečného extraktu, kyselin, barviv, aróma a minerálních látek na intenzitu sladké chuti, aróma, barvu a viskozitu směsných jablečných nápojů. Pilková a Pokorný referovali o hodnocení dozrívání hořké chuti alkoholických nápojů. Zjistili, že rychlost dozrívání hořké chuti závisí značně na typu hořké látky. Pro aperitivní nápoje se osvědčila kombinace rychle a pomalu dozrívajících hořčin.

K o p e c se ve svém referátu zabýval problematikou údržnosti stolních hroznů. Zhodnotil faktory, které údržnost ovlivňují a jakostní znaky a podmínky vhodné pro zajištění údržnosti. K definicím pojmu čerstvost v souvislosti s mražením potravin nebo jejich balením v modifikované atmosféře se ve svém sdělení vyjádřil Č u r d a .

Další skupina referátů byla zaměřena na analýzu reziduí kontaminantů a jejich výskyt v potravinách a surovinách. Studium reakčních produktů 3-chlor-1,2-propandiolu (hlavního endogenního kontaminantu bílkovinných hydrolyzátů) s vybranými chemickými složkami hydrolyzátů bílkovin v modelových systémech se věnovali L e d a - h u d c o v á a V e l í š e k . Výsledky chemické a senzorické analýzy vzorků dekontaminovaných potravinářských hydrolyzátů (snížení obsahu 3-chlor-1,2-propandiolu reakcí v alkalickém prostředí) byly předmětem sdělení V e l í š e k a , P o k o r n é h o , A u g u s t o v é , D o l e ž a l a a D u d y . T e k e l , S c h u l t z o v á a K o v á č i č o v á vypracovali a na modelových vzorcích mléka ověřili metodu bezderivatizačního postupu separace vybraných fenylnitroderivátů herbicidů a jejich degradačních produktů kapilární plynovou chromatografií za použití selektivního detektoru (NPD).

Š e b e s t a a D r á p a l seznámili přítomné s výsledky periodického sledování kontaminace 28 druhů potravin ve čtyřech vybraných lokalitách s různým stupněm znečištění životního prostředí. Autoři sledovali obsah chemických prvků, organické cizorodé látky a rezidua farmak a výsledky porovnávali s platnými hygienickými předpisy. K překračování limitů dochází jen výjimečně, některé druhy však dodávají značná množství cizorodých látek (např. Cd - vepřové a hovězí ledviny, Hg - ryby, gama - HCH a DDT - ryby aj.).

Přehled o obsahu kyseliny glutamové, resp. její soli glutamátu sodného v polévkách naší a zahraniční výroby podala M ě n u k o v á . Obsahy se velmi liší podle toho, jak je jeho přídavek v jednotlivých státech omezen hygienickými předpisy.

K o v á č o v á a P r í b e l a navrhli postup na přípravu stabilního barvicího preparátu z bezu chedbí. Nejvyšší stabilitu vykazoval preparát připravený ze šťávy ošetřené celulasou, okyselený na pH 2,0, adsorbovaný na kavernovaný kukuřičný škrob a vakuově balený v PE a PP fólii.

Další dva referáty se zabývaly bilancemi některých nutričních faktorů v průběhu přípravy sýrového tvarohu (tofu). S k á c e l o v á , F i e d l e r o v á , K ř í š ť a n a M a š k o v á sledovali distribuci některých vitamínů a minerálních látek mezi konečné produkty zpracování sójových bobů - tofu, sójovou drť (okaru) a sójovou syrovátku. O změnách nutriční hodnoty na základě obsahu esenciálních aminokyselin u stejných produktů referovaly P á t k o v á , R y s o v á a V a v r e i n o v á . Z výsledků obou prací vyplynulo, že vedlejší produkty při přípravě tofu jsou vzhledem k obsahu výživových složek vhodnou surovinou pro další potravinářské využití.

P a l o upozornil na nové poznatky z výzkumu chutnosti sýrů, podle kterých se na celkovém chuťovém vjemu mohou podílet i látky obsažené ve vodném extraktu sýrů.

Studiem termostability emulzí mléčného a nemléčného tuku se zabývali F o r m á n , M o c e k a K a l á b . Studovali chování tří různých monoacylglycerolových emulgátorů v emulzích používaných pro výrobu AB másla.

Oxidačním změnám lipidického substrátu se věnovaly další dva příspěvky. Na modelových systémech sledovali R é b l o v á a P o k o r n ý oxidační změny řepkového lecithinu a fosforylovaných acylglycerolů vyrobených z řepkového

oleje. Komerční typy fosfolipidových přípravků vykazovaly menší nárůst oxidačních produktů než triacylglyceroly o odpovídajícím složení mastných kyselin. Antioxidační účinnost 1,4-dihydropyridinového derivátu na stabilitu olejů byla předmětem sdělení Kouřimské a Pokorného. Derivát je účinný na olejích s vyšším obsahem kyseliny olejové, mírně synergistický účinek mají fosfolipidy a askorbylpalmitát.

Tři způsoby extrakce chlorofylových barviv z řepkového semene porovnali Pařízková, Holasová a Pokorný. Nejlépe byla hodnocena metoda ISO, která doporučuje jednu extrakci směsí petrolether - methanol - 2-propanol, kterou se průměrně získá 79 % přítomných chlorofylových pigmentů.

Poslední blok referátů byl věnován problematice masa. Nový způsob výpočtu termických účinků při tepelném opracování měkkých salámů navrhl Pipek, Fořt a Kyzling. Způsob je obdobný výpočtu termických účinků při sterilaci konzerv, to znamená, že počítá i s dílčím účinkem tepla při nárůstu teploty a při chlazení, nerozhoduje jen dosažení určité teploty v jádře a její působení po určitou dobu. Kontrolou tepelného opracování masných výrobků se zabývali Ingr a Lorenz. V průběhu dvou let autoři kontrolovali 446 masných výrobků, které se před konzumací nezahřívají. Z výsledků mikrobiologického hodnocení a tzv. koagulačního testu vyplynulo, že přibližně 20 % těchto výrobků bylo nedostatečně tepelně opracovaných. O možnosti náhrady dusíkatých látek dovozového sójového extrahovaného šrotu dusíkatými látkami jiných komponentů domácí provenience (močovina s melasou, bobový, řepkový, hrachový a pšeničný šrot) ve výkrmu býků a o jejich vlivu na kvalitu masa informovali Naděje, Kudrna, Markalous a Laštovková. Na základě řady ukazatelů včetně ekonomického hodnocení autoři zjistili, že dovezené krmivo lze vhodně nahradit domácími komponenty.

Změny lipidů na základě hodnocení tukových konstant v masných výrobcích během skladování sledovali Pipek, Votavová a Prokůpková. U měkkých salámů závisí průběh změn na dispergaci tuku v díle, na způsobu balení a u suchých salámů na teplotě skladování. S hodnocením řady nutričních faktorů v masě 12 druhů sladkovodních ryb seznámili přítomné Fiedlerová, Mašková, Mrázek a Pátková. Vedle základního složení autoři sledovali i aminokyselinové složení, obsah n-3 nenasycených mastných kyselin, vitamínů a minerálních látek. Výsledky ukázaly velmi dobré nutriční hodnocení této dosti opomíjené složky naší stravy. Využití zvěřiny v masné výrobě vyžaduje znalost technologických vlastností tohoto masa, zejména vaznosti a s ní souvisejících hmotnostních ztrát při tepelném opracování. Touto problematikou se zabývali Pipek a Prokůpková. Na základě hodnocení masa pěti druhů zvěřiny zjistili, že zvěřina má výrazně vyšší vaznost, nižší podíl volné vody a nižší hmotnostní ztráty než maso jatečných zvířat.

*Ing. Vlasta Fiedlerová, ing. Marie Holasová
Výzkumný ústav potravinářského průmyslu Praha*

INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION FOR AGRICULTURE

Slezská 7, CS 120 56 Praha 2, ČSFR, FAX.: (004222) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Academy of Agricultural Sciences of the CSFR. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with summaries in English or in English with summaries in Czech or Slovak, except *Scientia agriculturae bohemoslovaca*, which is in the English language only.

Subscription to these journals be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of	
	issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	6	64
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	12	96
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	96
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	4	80
Scientia agriculturae bohemoslovaca	4	96
Pedologie a meliorace (Soil Science and Amelioration)	2	80
Sociologie venkova a zemědělství (Rural and Agricultural Sociology)	2	80

Vědecký časopis POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY • Vydává Akademie zemědělských věd
ČSFR - Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát
ročně • Redaktorka RNDr. Marcela Braunová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7,
telefon 25 10 98 • Sazba a tisk ÚVTIZ Praha • © Ústav vědeckotechnických
informací pro zemědělství, Praha 1992

Rozšuuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá admi-
nistrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Kafkova 19,
160 00 Praha 6