

Aktuálne otázky potravinárskej vedy, výskumu a školstva

AKADEMIK ČSAV A SAV, PROFESOR JOZEF VAŠÁTKO, DrSc.

Katedra chémie a technológie sacharidov a potravín

Doc. ing. Dr. FRIDRICH GÖRNER,

Katedra biotechnológie

Slovenská vysoká škola technická, Bratislava

Sme svedkami rýchleho kvantitatívneho a kvalitatívneho rastu potravinárskeho priemyslu. Pokiaľ ešte pred dvoma až troma desaťročiami sme z potravinárstva k skutočnému priemyslu mohli počítať snáď len cukrovarnícky, tukársky a možno tiež čokoládový a cukrovinkársky, teraz sa aj nedávno typická potravinárska malovýroba stáva priemyslom. Z remesla sa stáva veľkovýroba v mäsiarstve a pekárstve, ba dokonca vznikajú úplne nové odvetvia poravinárskeho priemyslu, napr. hydinársky priemysel. Aj tradičný mliekársky, konzervárenský a kvasný priemysel sa špecializujú a dosahujú nebývalý rozmach, šírku sortimentu a štandardnosť výrobkov.

Intenzívny rast potravinárskeho priemyslu, ktorý slúži na pokrytie potrieb obyvateľstva dostatočným množstvom požívatín vhodného zloženia, je zákonným javom. V technicky vyspelých štátoch rastú nároky obyvateľstva na množstvo a kvalitu stravy a v celosvetovom merítku absolútny počet obyvateľstva rastie v exponenciálnej závislosti od času. Ak napríklad v roku 1900 bolo na Zemi do 2 miliárd ľudí, v roku 1963 ich bolo už vyše 3 miliárd. Na raste počtu obyvateľstva na Zemi sa najviac podieľajú vývojové krajiny, ktoré majú vysokú pôrodnosť a v ktorých žije až $\frac{3}{4}$ všetkého obyvateľstva. Súčasne je známe, že asi $\frac{2}{3}$ obyvateľstva na svete trpí podvýživou a to opäť najmä vo vývojových krajinách.

Vo vyspelých krajinách produkcia potravín síce neustále stúpa, ba miestami sme svedkami aj ich nadprodukcie, hoci výmera poľnohospodársky využiteľnej pôdy rastom sídlisk, priemyselných závodov a dopravných zariadení tu klesá. Lokálnu nadprodukciu potravín možno ľahko zužitkovať vo vývojových krajinách. Realizuje sa to už napr. u sušeného odstredeného mlieka, ako výborného zdroja živočíšnych bielkovín. Táto nadprodukcia však zďaleka nestačí na svetové krytie potrieb potravín.

Vo vývojových krajinách sa stretávame s celkovou, ako aj špecifickou podvýživou. Pokiaľ je v technicky vyspelých štátoch priemerná spotreba potravín vyjadrená v kalóriách na hlavu a deň okolo 3000 a spotreba bielkovín okolo 90 g, z toho asi $\frac{2}{3}$ živočíšnych, je napr. v Indii priemerná kalorická spotreba len 1800 kal., 47 g bielkovín a z toho len $\frac{1}{8}$ živočíšnych. Autor známej knihy „Zemepis hladu“ Kastro razí teóriu, podľa ktorej vysoká pôrodnosť napr. v Indii, v Číne a inde je následok nedostatku potravín, niečo ako reakcia vyvolaná

pudom sebazáchovy, ba dokonca má preto teoretické, fyziologické zdôvodnenie. Snáď by mohol mať aj pravdu, ak uvážime, že všade, kde je podstatne vyššia životná úroveň, je aj menšia pôrodnosť.

Jednou z podstatných úloh ľudstva je zabezpečiť všetkým ľuďom dostatok potravín. Je to predovšetkým úlohou pôdohospodárstva, ktoré musí potrebné množstvo potravín a krmovín vyrobiť. Poľnohospodárstvo si je toho aj vedomé a okrem normálnych opatrení smerujúcich k zvýšeniu hektárových výnosov, k zvýšeniu prírastkov na váhe, k zvýšeniu dojivosti, produkcie vajec atď. skúma aj ďalšie možnosti. Napr. produkciu jedlých rias, produkciu rastlinnej hmoty pomocou živných roztokov, výrobu krmných kvasníc za využitia ropy ako zdroja uhlíka, ba dokonca sa skúmajú možnosti produkcie červov, ako zdroja krmných bielkovín vznikajúcich metabolizmom z humínových látok.

Avšak podstatnú úlohu má pritom aj potravinársky priemysel. Predovšetkým preto, lebo málokteré potraviny sa skonzumujú v natívnom stave pre ich mechanické vlastnosti a malú stráviteľnosť. Ďalej pre nutnosť zachytávania sezónnych prebytkov, nutnosť dopravy na veľké vzdialenosti pre odľahlosť miest konzumu a produkcie. Okrem riešenia týchto problémov je úlohou potravinárskeho priemyslu upraviť potraviny tak, aby si svoje žiaduce pôvodné vlastnosti zachovali, a ak možno, nadobudli aj ďalšie a lepšie.

Dôležitou úlohou je komplexné zhodnotenie potravín. Typický prípad možno uviesť napr. u mlieka. Pri výrobe syrov odpadá z neho nutrične cenná srvátka, ktorá sa niekde ani len neskrmuje a púšťa sa do odpadových vôd. Strácajú sa takto pre ľudskú výživu niektoré bielkoviny (laktalbumín a laktoglobulín), mliečny cukor, vitamíny skupiny B a z minerálnych látok organizmom ľahko využiteľný vápnik. Podobné príklady možno uviesť z každého odvetvia potravinárskeho priemyslu.

Na riešenie tu nadhodených problémov je nutné aktivovať a koordinovať všetky sily, ktoré sú nám na tomto poli k dispozícii. Iste bude veľa závisieť od potravinárskej chémie, potravinárskej mikrobiológie, náuky o výžive, fyziológie výživy, hygieny výživy a potravín, potravinárskeho inžinierstva, potravinárskeho strojnictva, ekonómie, plánovania atď. Tieto vedné odbory a špecializácie sa však musia bezpodmienečne v niektorom bode stretať a ich náplň sa musí z určitého hľadiska riadiť. Týmto koordinačným centrom je potravinárstvo, ako vedný odbor. Tento názov sa u nás ešte nevil, snáď pre jeho menší význam v minulosti. No v mnohých štátoch, kde je potravinársky priemysel na vysokej úrovni, je už bežný. Známy a rozšírený je v anglicky hovoriacich štátoch názov „food science“.

Nebude na škodu, ak sa pri tomto bode zastavíme a objasníme si tu niektoré problémy. Každý vedný odbor, či základný alebo aplikovaný, má svoj predmet, svoju teóriu a metódy, pomocou ktorých spĺňa svoju spoločenskú funkciu. Z vedeckého hľadiska musíme preto predovšetkým analyzovať, ktoré základné vedné odbory sú v potravinárstve zúčastnené, z ktorých získava informácie, teóriu, metódy a spôsob myslenia za účelom splňania svojej funkcie.

Potravinárstvo buduje na poznatkoch troch základných vedných odborov a to na biológii, chémii a fyzike. Cez tieto základné vedné odbory sa potravinárstvo napája na ďalšie. Tak na biológiu nadväzuje z hľadiska potravinárstva dôležitá: mikrobiológia, parazitológia, entomológia, rádiobiológia, biofyzika, náuka o výžive, hygiena výživy, toxikológia a konečne medicína, ako humánna tak aj veterinárna. Na chémiu nadväzujú jej aplikované odvetvia:

anorganická chémia, organická chémia, biochémia, chémia potravín, analytická chémia, fyzikálna chémia, enzymológia a rádiochemia. Konečne na fyziku nadväzujú: strojnictvo, elektrotechnika, automatizácia a regulácia, rádiofizika, biofizika, termodynamika, kryofyzika, reológia atď.

Potravinárstvo ako vedný odbor má aj svoje vlastné aplikované odbory, ako potravinársku chémiu, potravinársku mikrobiológiu, potravinársku biochémiu, potravinárske inžinierstvo, potravinárske strojnictvo, potravinárske technológie, potravinársku analytickú chémiu, potravinársku toxikológiu, potravinársku hygienu, potravinársku štatistiku, potravinársku históriu, potravinárske zákonodarstvo, potravinársku kontrolu a celý rad ďalších.

Na vedný odbor potravinárstvo úzko nadväzuje pôdohospodárstvo na jednej strane a oblasť distribúcie a spotreby požívatín, spadajúce do ekonomickej sféry, na druhej strane.

Vyššie uvedený súhrn nadväznosti jednotlivých vedných odborov využívaných v potravinárstve a nadväznosť potravinárstva na pôdohospodárstvo a oblasť distribúcie a spotreby znázorňuje tabuľka č. 1.

Po tomto rozbere základných a aplikovaných vedných odborov, na ktorých buduje potravinárstvo a aplikovaných odborov potravinárstvu vlastných, netreba už zvlášť zdôrazňovať, že potravinárstvo nie je ani chémia ani mikrobiológia alebo strojnictvo. Len využitie a syntéza všetkých poznatkov aplikovaných v oblasti spracovania potravín dáva spolu potravinárstvo ako vedný odbor.

Podobne je tomu aj napr. u medicíny. Ani táto by sa nebola vyvinula sama, z pôvodného anatomicko-popisného charakteru na jej dnešnú vedeckú úroveň vysoko špecializovaných poznatkov. Toto bolo umožnené iba včasným spoznaním možnosti iných vedných odborov zameraných na skúmanie ľudského alebo zvieracieho organizmu. Až keď výdatne využila poznatky chémie, farmakológie, mikrobiológie, toxikológie a pod., vznikla medicína, ako vedný odbor v dnešnej forme.

Dôležitým rysom pri skúmaní potravinárstva a jeho spoločenskej funkcie je skutočnosť, že spracovanie a distribúcia požívatín tvoria kľúčovú pozíciu medzi výrobou a spotrebou. Potravinársky priemysel je hlavným transformátorom pri premene rastlinných a živočíšnych produktov na širokú paletu hotových potravín a potravinárskych výrobkov. Z tohoto vyplýva, že najdôležitejším článkom v celej reťazi od produkcie po spotrebu požívatín je z nášho hľadiska oblasť ich spracovania, teda *p o t r a v i n á r s t v o*.

Rozsiahlosť materiálu, procesov jeho spracovania a metód skúmania, s ktorými sa zaoberá potravinárstvo, názorne vystihuje tabuľka č. 2.

P o t r a v i n á r s k y v ý s k u m

Stále vypuklejšie sa ukazuje potreba výskumu v potravinárskom priemysle. Úlohou potravinárskych výskumníkov je intenzívne hľadať nové cesty ošetrovania, spracovania, skladovania a balenia potravinárskych výrobkov. Nie je tu dostatočujúce ovládať všetky doteraz známe technologické operácie a metódy, ktoré prináša každodenná prax v priemysle. Vo výskume sa vytvárajú skupiny pracovníkov zoznamovaných s výsledkami základného výskumu v základných vedných odboroch, tieto poznatky aplikujú na potravinárstvo a tým riešia problémy v súčasnosti i budúcnosti.

Ide predovšetkým o výskum usmernený na zvýšenie kvality výrobkov a ich

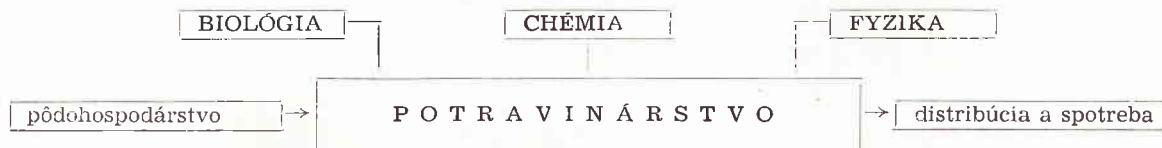
Tabuľka 1

Základné vedné odbory a ich aplikované odvetvia, na ktorých potravinárstvo
bude

mikrobiológia
rádiobiológia
parazitológia
entomológia
biofyzika
náuka o výžive
hygiena
toxikológia
medicina

všeobecná chémia
anorganická chémia
organická chémia
biochémia
enzymológia
analytická chémia
fyzikálna chémia
rádiochémia

strojnictvo
náuka o procesoch a aparátoch
elektrotechnika
automatizácia a regulácia
rádiofyzika
termodynamika
kryofyzika
reológia
humidológia



Aplikované vedné odbory potravinárstva

potravinárska mikrobiológia
technologická mikrobiol. potrav.
mikrobiologické kazenie potravín
potravinárska toxikológia
potravinárska hygiena
potravinárska sanitácia
nutričná hodnota potravín
spotreba potravín
organoleptika potravín

potravinárska chémia
potravinárska biochémia
potravinárska analytická chémia
zloženie potravín
cudzorodé látky

potravinárske strojnictvo
potravinárske inžinierstvo
potravinárska reológia
fyzikálne vlastnosti potravín
fyzikálne vlastnosti obalovín

potravinárska technológia, potravinárska štatistika, potravinárska kontrola, potravi-
nárska história, potravinárske zákonodarstvo

Tabuľka 2

POŽÍVATINY:

mlieko
mäso
hydina
ryby
vajcia
tuky a oleje
ovocie a orechy
zelenina a zemiaky
obiloviny a škroby
cukry a cukrovinky
nealkoholické nápoje
alkoholické nápoje
pochutiny
koreniny

PROCESY ICH SPRACOVANIA:

chladenie
mrazenie
pasterizácia
sterilizácia
zahusťovanie } zázehvom
 } výmrazom
sušenie } zázehvom
 } sublimáciou
nakladanie
fermentácia
blanšírovanie
varenie
údenie
pečenie
praženie
ožarovanie
extrakcia
destilácia
homogenizácia
mletie
filtrácia
odstreďovanie
lisovanie
hydrogenizácia
chemické konzervovanie
čistenie
triedenie
porcovanie
balenie
skladovanie
doprava

ŠTÚDIUM POŽÍVATÍN A PROCE-
SOV, ICH SPRACOVANIA Z HLA-
DISKA:

chémie
potravinárskej chémie
biochémie
organologickej chémie
fyzikálnej chémie
analytickej chémie potravinárskej
rádiouchémie
biológie
mikrobiológie
potravinárskej mikrobiológie
technickej mikrobiológie
biofyziky
výživy
hygieny
toxikológie
fyziky
strojnictva
elektrotechniky
automatizácie a regulácie
tepelnej techniky
procesov a aparátov
zloženia
kontroly
morfológie
organoleptiky
ekonomiky
organizácie
plánovania

vhodnosti pre výživu. Ďalej sú to úlohy zníženia nákladov na prácu, na suroviny, obaloviny a dopravu, čím sa zvyšuje produktivita. S ohľadom na riešenie problému výživy ľudí na celom svete musia sa hľadať cesty ako zvýšiť produkciu lacných, ale hodnotných potravín aj cestou tzv. „syntetických potravín“. S ohľadom na zvyšovanie priemerného veku obyvateľstva treba hľadať stravu vhodnú pre starých a prestárlych. Musia sa zabezpečovať potraviny vo vhodnej úprave pre špeciálne účely, ako armádu, astronautov, špeciálne diéty, hromadné stravovanie, polotovary atď. Nie nakoniec sa musia neustále skúmať vlastnosti potravín z nových hľadísk a vyvíjať k tomu potrebné nové fyzikálne a chemické analytické metódy.

Tieto a iné problémy vyzývajú potravinárskych výskumníkov súčasnosti a budúcnosti. Z nich sa len niektoré dajú riešiť na úrovni súčasných potravinárskych technológov. Toto sú problémy vyžadujúce kolektívy výskumníkov so špecializovaným vysokoškolským vzdelaním a výskumníckymi skúsenosťami, kvalifikujúcimi ich na úroveň odborníkov vo zvolenej oblasti potravinárskeho výskumu.

Potravinárski technológovia môžu realizovať pokrok v potravinárstve len v spolupráci s kvalifikovanými výskumníkmi rôznych disciplín. Táto spolupráca je najúčinnnejšia a najekonomickejšia z hľadiska dobrých výsledkov výskumu a návratnosti nákladov vynaložených na výskum a technický rozvoj.

V súčasnom vývoji sa mihajú časy, kedy potravinársky technológ mal univerzálne vedomosti o celom potravinárstve. V budúcnosti musia v rastúcich potravinárskych závodoch nastúpiť kolektívy špecializovaných odborníkov, prispievajúcich svojimi špecializovanými vedomosťami k riešeniu celej danej úlohy.

V potravinárskom výskume sme sa celom svete v širokom merítke ešte len na začiatku. Aj keď toto tvrdenie na prvý pohľad je smelé, je tomu skutočne tak. Napríklad strojárni majú svoje základné problémy z fyziky, mechaniky, hydrauliky, termodynamiky, častí strojov, náuky o materiáloch a pod. zásadne vyriešené a pri konštrukcii nových strojov ich len pre iné podmienky aplikujú. Potravinárski chemici, nielen u nás, ale na celom svete, zďaleka tak dobre nepoznajú svoj materiál, s ktorým pracujú. Nie je to následok ich horších kvalít, ale oveľa väčšej zložitosti biologického materiálu, ktorý skúmajú a spracovávajú. Stále musíme riešiť otázky štruktúry bielkovín, podrobnosti mechanizmu zrenia syrov a skúmať vznik chuťových a aromatických látok, alebo napr. biologickú syntézu glycidov. Vieme síce hydrogenizovať nenasýtené mastné kyseliny pri vyšších teplotách a za tlaku, živý organizmus to však robí pri normálnej telesnej teplote a normálnom tlaku. Donedávna nebol podrobne známy mechanizmus koagulácie kazeínu chymozínom. Až vyriešenie tohto problému vytvorilo predpoklady pre kontinuálnu výrobu syroviny.

S potešením môžeme konštatovať, že potravinársky výskum sa toho času u nás vyvíja zvlášť intenzívne, čím sú dané reálne možnosti, aby nadobudol určitý predstih pred výrobou. Len v Bratislave máme 3 veľké potravinárske výskumné jednotky a ešte celý rad na vidieku. Významný potravinársky výskumný potenciál je aj na Chemickej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej.

V súvislosti s intenzívnym budovaním potravinárskeho výskumu sa vynára otázka dostatku skúsených výskumníckych pracovníkov. V štátoch so staršou tradíciou v potravinárskom výskume si význačné ústavy vyberajú už špecializovaných a skúsených výskumníckych pracovníkov. Často získavajú vedeckých

pracovníkov z vysokých škôl, ktorí sa pri svojom povolání nutne vyznačujú hlbšími teoretickými vedomosťami a majú aj dostatočne široký prehľad vo svojom odbore. Chýbajúce praktické skúsenosti z priemyslu nadobúdajú v styku s ním za kratší čas ako opačne. Vo výskume majú pracovať iba dobre teoreticky vzdelaní a prakticky skúsení odborníci. Priemernosť v personálnom obsadení výskumných ústavov sa neopláca.

Pracovná náplň našich výskumných pracovísk sa napája na svetovú tendenciu a v niektorých odboroch drží krok so súčasným vývojom. Samozrejme je prednostne zameraná na naše domáce potreby. Veľká pozornosť sa venuje novým šetrným konzervačným metódam požívatin. Ide tu predovšetkým o sušenie sublimáciou zo zmrazeného stavu, o zmrazovanie za extrémne nízkych teplôt a súčasne o skúmanie zmien, ktoré tieto nové technologické procesy v spracováanej požívatine spôsobujú. Nezabúda sa pritom na príslušné ekonomické ukazovatele a vývoj strojných zariadení. V hydínárskom priemysle je v súčasnosti snáď najbúrlivejší rozvoj. Tu výskum v snahe nadviazať na svetovú špičku overuje najnovšie technologické postupy z hľadiska usporiadania výrobných liniek, sanitácie prevádzok, mikrobiológie zabíjajúcej hydiny a vaječného obsahu. Veľké úlohy má výskum v technickej mikrobiológii, v súvislosti so štúdiom submerznej výroby kyseliny citrónovej, so šľachtením kvasiniek a pod. Pekné výsledky má vinársky a tabakový priemysel. Nie sú zanedbateľné ani výsledky na poli skúmania zloženia požívatin, dynamiky jeho zmien v závislosti od jednotlivých operácií v technologickom procese a výskum nových metód potravinárskej analýzy, napr. plynovej chromatografie, enzymológie, vitamínológie a pod. Problémom potravinárskeho výskumu, najmä v oblasti hygienickej, sú aj cudzorodé látky. Dnes už ani tak nejde o úmyselne pridávané, ale náhodne sa v požívatinách vyskytujúce, najmä v súvislosti s chemizáciou a biologizáciou poľnohospodárskej prvovýroby.

Problémy výchovy a výuky vysokoškolských kádrov pre potravinársky priemysel a potravinársky výskum

V súvislosti s problémami potravinárstva ako celku, ako aj úlohami potravinárskeho výskumu nemožno nespomenúť aj otázku ľudí, ktorí všetky uvedené úlohy majú riešiť a realizovať. Musíme si uvedomiť, že všetko naše úsilie smerujúce k zvýšeniu a k zlepšeniu produkcie, ako aj spracovávanía potravín na dokonalé krytie optimálnych potrieb človeka, je a bude realizované ľuďmi. Kvalita tejto realizácie bude závisieť od kvality ľudí, teda od ich teoretickej pripravenosti, praktickej skúsenosti, energie a oddanosti potravinárstvu, na čo má vplyv potravinárske školstvo, ako aj samotný potravinársky priemysel.

Všimnime si najprv, ako organizačne a štrukturálne vyzerá potravinárske vysoké školstvo v Európe. Väčšina vysokoškolsky vzdelaných potravinárskych odborníkov sú 1. absolventi vysokých škôl technických alebo univerzít chemicky smerovaných, ďalej sú to 2. absolventi vysokých škôl poľnohospodárskych a konečne 3. absolventi technologických inštitútov potravinárskych smerov. Vedľa týchto hlavných skupín sú to najmä ešte absolventi vysokých škôl technických, smerovaných strojnicky. Okrem toho je v potravinárskom prie-

mysle zamestnaný ešte celý rad iných špecialistov, z ktorých význačnú skupinu tvoria ekonómovia.

V našom rozdelení produkcie a spracovania potravín na poľnohospodársku prvovýrobu a na priemyselné spracovanie, čo zodpovedá modernému pojatiu potravinárskeho priemyslu, absolventi vysokých škôl poľnohospodárskych nášho typu nachádzajú ťažisko svojho uplatnenia v poľnohospodárskej prvovýrobe a absolventi vysokých škôl technických v potravinárstve.

U nás, ako je známe, je výuka a výchova vysokoškolských kádrov pre potravinársky priemysel a výskum sústredená na Fakulte potravinárskej technológie Vysokej školy chemicko-technologickej v Prahe a na Potravinárskom smere Chemickej fakulty Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave. Pritom ročný počet absolventov v Prahe je len o niečo väčší ako v Bratislave s ohľadom na relatívne vyššiu potrebu inžinierov potravinárov na Slovensku.

Tento smer výuky a výchovy potravinárskych inžinierov je u nás zavedený od r. 1953. Predtým sa na chemických fakultách technických vysokých škôl potravinárstvo prednášalo a cvičilo len v obmedzenom rozsahu. Išlo predovšetkým o prednášky a cvičenia z cukrovarníctva a kvasného priemyslu. Ostatné odvetvia potravinárskeho priemyslu, úmerne ich menšiemu vývoju sa prednášali len encyklopedicky a oblasť vyvinutého priemyslu mliekárského a konzervárenského sa obhospodarovala na vysokých školách poľnohospodárskych.

Roku 1953 sa výuka a výchova inžinierov pre potravinárstvo zmodernizovala tak, že celý potravinársky priemysel tradičný aj vývojový sa postavil vo výuke na rovnakú úroveň. Toto umožnilo ďalšie teoretické rozvíjanie problémov, okrem tradičných priemyslov aj konzervárenského, mäsiarstva, pekárstva, hydinárského priemyslu, hromadného stravovania, skladovníctva atď.

Dnes je v ČSSR zastúpená prvá prevažne chemicky orientovaná výuka inžinierov pre potravinárstvo. Toto bolo z najväčšej čiastky tradične podmienené, lebo ako už bolo skôr uvedené, bola táto výuka pričlenená k Vysokej škole chemicko-technologickej, resp. k Chemickej fakulte SVŠT. Samozrejme sú tu zastúpené aj potrebné biologické a technické disciplíny. Štúdium trvá päť rokov a ukončuje sa vypracovaním a obhajobou diplomovej práce.

Pri tejto príležitosti je tiež vhodné podiskutovať o aktuálnych otázkach špecializovanej alebo polytechnickej výuky vysokoškolských kádrov pre potravinársky priemysel. Úlohou našich vysokých škôl je vychovávať technologov.

Technológia je náuka, ktorá skúma zákonitosti výrobných technických procesov a učí ako treba na základe najnovších vedeckých poznatkov z biológie, techniky a ekonomiky racionálne utvárať výrobný proces v jeho jednotlivých stupňoch, ako aj v jeho celosti. Miera dosiahnutia tohto cieľa je daná produktivitou práce a kvalitou vyrobených produktov.

Na realizáciu týchto zákonitostí musí potravinársky technolog poznať dialektický súvis fyziologických, biologických, fyzikálnych, chemických a ekonomických požiadaviek a vlastností výživy človeka, surovín, polotovarov a strojného zariadenia, aby ich vedel využiť a technologický proces optimálne riadiť.

Po tejto analýze, čo má technolog poznať, vedieť a riadiť, možno ďalej skúmať, či je možné a účelné vyučovať a vychovávať univerzálnych technologov pre všetky odvetvia potravinárskeho a príbuzných priemyslov, ktorých je vyše 20, alebo a do akej miery je potrebná špecializácia.

Na jednej strane majú všetky odvetvia potravinárskeho priemyslu mnoho spoločného. Všetky technológie možno rozložiť na jednotkové operácie alebo

základné technologické procesy. Pri príliš širokej výuke za daný čas, by ovšem trpela hĺbka poznatkov, okrem toho by sa týmto nevyhovelo požiadavke čo najrýchlejšieho uplatnenia absolventa v praxi. Špecializovaná výuka pre všetky odvetvia potravinárskeho priemyslu je tiež nemožná.

Vychádzajúc preto z týchto rozmanitých, ale dialekticky súvisiacich požiadaviek, ako z poznatku o spoločných základoch potravinárskeho inžinierstva na jednej strane a špecifických požiadaviek a podmienok jednotlivých odvetví potravinárskeho priemyslu na druhej strane, ukazuje sa nutne potreba účelnej špecializácie. Táto sa má budovať na spoločnom základe základných vedných disciplín, matematiky, fyziky, chémie a biológie, doplnených o náuku o výžive, mikrobiológiu, potravinársku chémiu a biochémiu, náuku o procesoch a aparátoch potravinárskeho strojnictva, automatizácie a regulácie a ekonómie.

V ďalšom ukážeme, že naše štúdium, ako aj modernizujúce sa štúdium na iných vysokých školách týmto požiadavkám vyhovuje alebo k nim smeruje.

Poslucháči prvého ročníka potravinárskeho štúdia majú prednášky a cvičenia spoločné s ostatnými poslucháčmi Chemickej fakulty. Ide v prvom rade o matematiku, všeobecnú a anorganickú chémiu a analytickú chémiu. V druhom ročníku je potravinárske štúdium už čiastočne diferencované. Vedľa analytickej chémie a organickej chémie pojednáva sa aj o technickom kreslení, základoch strojnictva, ako aj o základoch biológie. V treťom ročníku sa prednáša a cvičí matematika, fyzikálna chémia, rádiochémia, elektrotechnika, tepelná a chladiarenská technika, náuka o procesoch a aparátoch, všeobecná potravinárska technológia, technológia vody, všeobecná mikrobiológia a biochémia.

V štvrtom ročníku sa štúdium potravinárstva špecializuje v štyroch odborných smeroch: 1. technológia glycidov, 2. technológia konzervárenstva, 3. technológia raliaka a tukov, 4. technológia fermentačného priemyslu. Vedľa príslušných smerových predmetov a cvičení sa venuje pozornosť ďalším všeobecným predmetom a to ekonómii, organizácii a plánovaniu, tepelnej a chladiarenskej technike, špeciálnej náuke a procesoch a aparátoch, meracej a regulačnej technike, ako aj špeciálnym analytickým metódam.

V piatom ročníku poslucháči najprv absolvujú 10 týždňovú odbornú prax v závodoch. Potom sa zúčastňujú prednášok o strojných zariadeniach potravinárskeho priemyslu, hygiene a sanitácii potravinárskeho priemyslu a bezpečnostnej technike v potravinárskom priemysle. Zvyšok zimného semestra sa venuje technologickým cvičeniam. 10. semester je určený na preddiplomovú prax a na experimentálne a písomné vypracovanie diplomovej práce. Štúdium sa ukončuje v júni obhajobou diplomovej práce a štátnou skúškou.

V prázdninách medzi 4. a 5. ročníkom sa ešte absolvuje 4-týždňová nepovinná odborná prax vo vynikajúcich zahraničných závodoch, napr. v NDR, Maďarsku a Bulharsku.

Naša výuka a výchova inžinierov pre potravinárstvo patrí do prvej skupiny, viac chemicky smerovanej.

Iná situácia v obsahu štúdia je v NDR na Humboldtovej univerzite. Tu je výuka vysokoškolských kádrov pre potravinárstvo sústredená na Poľnohospodárskej fakulte, ale zodpovedá rámcovo približne nášmu spôsobu. Tak ako je u nás potravinársky smer na Chemickej fakulte, tak aj na Humboldtovej univerzite je na Poľnohospodárskej fakulte a síce v smere „Potravinárskej a kvasnej technológie“. Aj tu sa štúdium delí ďalej na špecializácie a síce:

1. kvasnej technológie, 2. mliekárskej technológie, 3. konzervárenskej tech-

nológie, 4. mäsiarskej a rybnej technológie a 5. cukrovarníckej technológie. Štúdium trvá aj tu päť rokov a ukončuje sa diplomovou prácou. Všetky špecializácie majú okrem spoločných prednášok aj špecializované predmety už od prvého ročníka. V ďalšom štúdiu sú oproti nám viac zvýraznené biologické predmety a strojnictvo, menej chemické. Vlastná výrazná špecializácia sa začína od tretieho ročníka. Na obsahu výuky je citeľný značný poľnohospodársky vplyv, čo je zvýraznené napr. aj v titule „Dipl. Landwirt“ nie „Dipl. - Ing.“

Hlboká špecializácia je zavedená aj v SSSR, Bulharsku a Poľsku.

V SSSR sú špeciálne vysoké školy, zvané inštitúty, zamerané na štúdium potravinárstva. Toto trvá päť a pol roka. Známe sú napríklad v Moskve Inštitút piščevoj promyšlennosti, Inštitút mjasnoj i moločnoj promyšlennosti, v Leningrade Inštitút cholodilnoj promyšlennosti a pod.

V západoeurópskych štátoch nie je ešte štúdium potravinárstva natoľko usmernené. Vysokoškolské kádre pre potravinársky priemysel sa získavajú väčšinou z iných odvetví. No však aj tu je zreteľná snaha o zavedenie špecializovaného potravinárskeho štúdia. O tom nech svedčí niekoľko príkladov.

Vo Veľkej Británii väčšina vysokoškolských pracovníkov zamestnaných v potravinárskom priemysle absolvuje univerzity chemického smeru. Ich štúdium trvá normálne 4 roky, je zamerané prevažne teoreticky, bez špeciálneho smerovania pre potravinárstvo. Absolventi nešpecializovaných univerzít môžu sa v potravinárstve vzdelávať formou postgraduálneho štúdia. V poslednom čase však už aj v konzervatívnej Anglii zriadili univerzitný smer pre špeciálne potravinárske štúdium, ako aj potravinárske štúdium na úrovni našich podnikových inštitútov. Tieto však v Anglicku podliehajú Ministerstvu školstva.

Vo Francúzsku je viac vysokých škôl pre tzv. poľnohospodársky priemysel, teda nie špecializovaných pre potravinársky priemysel. Niektoré majú zameranie všeobecné, iné špecializované, napr. na pivovarníctvo, mliekárstvo, cukrovarníctvo a pod. Je možné započat štúdiom na škole všeobecného smeru a potom prestúpiť na špecializovaný. Štúdium trvá 3 roky. Medzi absolvovaním strednej školy a vstupom na vysokú sa pravidelne vyžadujú aspoň 2 roky v priemysle. Na vysokú školu sú prijímacie skúšky. Napr. na vysokej škole poľnohospodárskej a potravinárskeho priemyslu v Paríži sa v prvom a druhom roku prednáša a cvičí: matematika, fyzika, chémia, biológia a termodynamika, v druhom a treťom ročníku: energetika, časti strojov, hydraulika, elektrotechnika a náuka o materiáloch. V treťom roku sa venujú cvičeniu na poloprevádzkových zariadeniach. Základné štúdium je dopĺňované prednáškami z ekonomiky, legislatívy a riadenia závodov. Toto štúdium je zamerané zrejme viac prakticky.

V Západnom Nemecku bol v roku 1949 založený na VŠT v Karlsruhe zvláštny smer pre výuku potravinárskych inžinierov. Tu vychovávajú „univerzálnych“ potravinárskych inžinierov, schopných zastávať vedúce funkcie v potravinárskom priemysle, ako aj v potravinárskom strojárstve. Výuka je tu vedená tak, že v prvých dvoch ročníkoch je zameraná prevažne na strojnictvo a v treťom ročníku prevažne na chémiu. Štvrtý ročník je zameraný na potravinárstvo. Pred vstupom na vysokú školu technickú sa vyžaduje najmenej 6 mesačná a pred trojmesačnou diplomovou prácou trojmesačná prax. Celkové štúdium trvá 5 rokov. Počet prednáškových a laboratórnych hodín je spolu 2.920.

V Holandsku sa potravinárstvo prednáša na Vysokej škole technickej v Delft a Vysokej škole poľnohospodárskej vo Wageningen. Na Vysokej škole technickej

v Delft je štúdium 5 ročné a pozostáva najmä z chémie a strojnictva. V posledných dvoch ročníkoch sa prednáša a cvičí aj biológia, mikrobiológia a biochémia. Na Vysokej škole poľnohospodárskej vo Wageningen trvá normálne štúdium 5 a $\frac{1}{2}$ roka. Tu sa prednáša asi o 40 % menej matematiky, fyziky a fyzikálnej chémie ako na Vysokej škole technickej v Delft a namiesto toho sa venuje viac času biologickým a chemickým predmetom. Celkový počet prednáškových a laboratórnych hodín je 2.280.

V Dánsku sa potravinárstvo prednáša na Vysokej škole technickej v Kodani. Tu štúdium trvá 4 a $\frac{1}{2}$ roka a je zamerané viac chemicky, podobne ako u nás. Celkový počet prednáškových a laboratórnych hodín je značne vysoký, až 4.450. Vypracovanie diplomovej práce trvá 3 mesiace.

Vo všetkých škandinávskych štátoch je potravinárska výuka podobná. Vo Švédsku v poslednom čase zavádzajú tzv. „biotechniku“, ktorá sa prednáša na Vysokej škole technickej a slúži tak pre potravinársky, ako aj farmaceutický priemysel. V Dánsku je v pláne predĺžiť potravinárske štúdium na 5 a $\frac{1}{2}$ roka. Prvé tri roky sa majú venovať výlučne matematike, fyzike a chémii a ostatné 2 a $\frac{1}{2}$ roka bude vetvené na štyri smery; jeden bude biotechnický. Asi polovica z týchto 2 a $\frac{1}{2}$ roka sa má venovať spoločným predmetom, ako jednotkové operácie, aplikovaná matematika, termodynamika, chemická technológia, energetika, časti strojov, elektrotechnika a organizácia, plánovanie a vedenie. Ostatný čas sa má venovať špeciálnym predmetom príslušného smeru. Biotechnický smer venuje z 2 a $\frac{1}{2}$ roka $\frac{1}{3}$ biochémii, mikrobiológii a výžive a $\frac{2}{3}$ technologickým predmetom so zameraním na potravinárstvo a príbuzný priemysel.

Z uvedeného prehľadu je vidieť, že vo všeobecnosti sa v Európe pri potravinárskom štúdiu berie ohľad na potravinárstvo, ako samotný vedný odbor s jeho tromi základnými vednými odbormi: biológia, chémia a fyzika. Rozdielnosti sú len v tom, ktorej tretine sa venuje viac času. Fyzikálnym disciplínam venujú zrejme najviac času na Vysokej škole technickej v Karlsruhe, chemickým disciplínam v Dánsku a u nás. Biologické disciplíny sa prednášajú všade.

Na úroveň teoretickej vzdelanosti a praktickej zručnosti, ako aj na šírku a hĺbku vedomostí sa kladú podľa úrovne priemyslu rôzne požiadavky. V menších a stredných závodoch musí jeden inžinier pokryť často viacero profesií. Vo veľkých závodoch je káder technikov špecializovaný a rýchly vývoj a rast odvetví potravinárskeho priemyslu vyžaduje neustály ďalší príliv špecializovaných inžinierov. Vidíme, že z tohto hľadiska je náš spôsob výuky a výchovy inžinierskych kádrov pre potravinársky priemysel pokrokový a ostatné technicky vyspelé štáty sa mu, aj keď niekedy pomalšie, tiež prispôbujú.

V celosvetovom merítku je nedostatok vysokoškolských vzdelaných špecialistov pre potravinársky priemysel. Je to následok rozdielnosti rastu potravinárskeho priemyslu a tým podmienenej potreby kádrov na jednej strane a primerane k tomu nedostatočnej kapacity vysokých škôl. Istý faktor je tu aj konkurencia tiež intenzívne sa vyvíjajúceho chemického priemyslu, čo pociťujeme najmä u nás.

Актуальные вопросы из области науки о пище исследований и школьной подготовки

Р е з ю м е

В статье разбираются актуальные вопросы науки и пищи, говорится о исследовательской работе и о школьной подготовке специалистов. В первой части статьи подчеркивается необходимость повысить продукцию пищевых продуктов для быстро растущего количества жителей в малоразвитых странах. Обеспечение нужного количества пищевых продуктов ставит перед земледелием, пищевой промышленностью и торговлей значительные, новые задачи. Основное положение между этими отраслями народного хозяйства занимает пищевая промышленность, так как только незначительное количество пищевых продуктов потребляется в натуральном виде, из-за малой удобоваримости и механических качеств. Именно поэтому их и подвергают переработке, чтобы они приобрели новые и лучшие качества. Далее, не менее важным вопросом является хранение и переработка сезонных избытков и перевозка продуктов на большие расстояния.

В связи с этим распространено мнение, что наука о пище черпает основные познания из трех основных отраслей: биологии, химии и физики. Посредством этих отраслей наука о пище связана с другими научными отраслями. У науки о пище есть и свои собственные прикладные научные отрасли, как химия пищевых продуктов, пищевая микробиология, пищевая биохимия, пищевые процессы и оборудование, пищевое машиностроение, пищевая технология, пищевая аналитическая химия, пищевая токсикология, пищевое законодательство, пищевой контроль и т. под.

В другой части статьи разбираются вопросы исследований в пищевой отрасли, причем автор приходит к выводу, что необходимо образовывать группы специалистов для того, чтобы расходы на работу, сырье, тару и упаковочные материалы и транспорт возместились. Перед основными исследованиями в области пищевых продуктов стоят немалые задачи, задачи сложные, потому что они касаются работы с биологическим материалом. Главными проблемами являются: исследования белков, ароматических веществ, биологического синтеза сахаридов, новых методов консервирования, в частности лиофилизации и замораживания при чрезвычайно низких температурах, исследования перемен составных частей пищи во время переработки, далее аналитические методы, как газовая хроматография, энзимология, витаминология, инородные материалы и тому подобное.

В третьей части статьи разбираются вопросы, посвященные проблемам обучения и воспитания преподавательских кадров для высших учебных заведений, для нужд пищевой промышленности. Автор констатирует, что наши методы обучения прогрессивны и отвечают требованиям современной пищевой промышленности. Далее, в сжатой форме, описывается структура обучения в высших учебных заведениях для пищевой промышленности в некоторых европейских высших учебных заведениях.

Aktuelle Fragen der Lebensmittelwissenschaft, Forschung und Schulwesen

Zusammenfassung

Im vorliegenden Artikel wird zunächst auf die Bedeutung der Lebensmittelproduktion hingewiesen, welche gesteigert werden muss, um die rasch wachsende Bevölkerungszahl, namentlich in den Entwicklungsländern zu ernähren.

Die Bereitstellung dieser steigenden Mengen von Lebensmitteln stellt der Landwirtschaft, der Lebensmittelindustrie, und dem Handel grosse und neue Aufgaben. Die Schlüsselstellung zwischen diesen Wirtschaftszweigen gehört der Lebensmittelindustrie, weil nur wenige Lebensmittel im nativen Zustande wegen ihrer geringen Verdaulichkeit und mechanischen Eigenschaften verzehrt werden, sowie auch wegen der Aufbewahrung von saisonbedingten Überschüssen, den Versand in grosse Entfernungen, müssen sie so verarbeitet werden, dass si neue und bessere Eigenschaften bekommen.

In diesem Zusammenhang wird auch die Bedeutung der Lebensmittelwissenschaft hingewiesen und gezeugt, dass sie auf den drei Grundwissenschaften, nämlich der Biologie, der Chemie und der Physik aufgebaut ist. Durch diese drei Grundwissenschaften knüpft sie auf weitere an. Die Lebensmittelwissenschaft hat aber auch eigene aplizierte Wissenschaften und zwar die Lebensmittelchemie, Lebensmittelmikrobiologie, Lebensmittelbiochemie, Lebensmittelverfäbrungstechnik, Lebensmittelmaschinenwesen, Lebensmitteltechnologien, Lebensmittelanalytische Chemie, Lebensmitteltoxikologie, Lebensmittelhygiene, Lebensmittelstatistik, Lebensmittelgeschichte, Lebensmittelgesetzgebung, Lebensmittelkontrolle u. s. w.

Im zweiten Teil des Artikels wird auf Lebensmittelforschung hingewiesen. Es wird festgestellt, dass es nötig ist in der Forschung Gruppen von Spezialisten zu bilden, wenn sie sich durch Senkung der Arbeits-, Rohstoff-, Verpackungs- und Versandkostenlohnend machen soll. Die Grundlagenforschung in der Lebensmittelwissenschaft hat grosse Aufgaben zu bewältigen. Die Problematik ist sehr kompliziert weil es sich um biologisches Material handelt. Die Hauptfragen sind Eiweissforschung, Aromaforschung, biologische Synthese von Sachariden, neue Konservationsmethoden, namentlich Gefriertrocknung, gefrieren bei extrem niederen Temperaturen, Untersuchungen der Veränderungen von Lebensmittelbestandteilen bei ihrer Verarbeitung, analytische Probleme wie Gaschromatographie, Enzymologie, Fremdstoffe, Vitaminologie u. s. w.

Im dritten Teil des Artikels wird auf Fragen des Hochschulwesens, für die Ausbildung von Lebensmittelingenieuren im In- und Ausland hingewiesen. Es wird festgestellt, dass unsere Art der Ausbildung fortschrittlich und den Forderungen der Lebensmittelindustrie angepasst ist.

Zuletzt wird die Nötigkeit der Specialisation in der Ausbildung an Hand der Analyse des Fragenkomplexes, welchen ein Technologie zu bewältigen hat, besprochen.

Seeleman M.

Dôležitosť chladienia mlieka na farme

Pre skutočnosti okolo ustajňovania kráv nie je možné, aby ich mlieko nebolo mikrobiálne znečistené. Preto je dôležité rýchlym schladením vydojeného mlieka zabrániť množeniu baktérií. Postrekovanie nádob s mliekom studenou vodou nepostačuje na schladenie pod 10 °C, preto treba farmy vybaviť chladiacim zariadením, ktoré by umožnilo skladovanie mlieka na farme do jeho odvozu pri 4 až 8 °C. Pre malé farmy nemusia byť chladiče veľké, ale stačia ponorné s HP. Tak sa zlepši nielen kvalita mlieka, ale tiež predĺži jeho skladovateľnosť. 1963, Land. Bl. Weser-Ems, 110, s. 1270

Rýchlomrazený chlieb

Zmrazovanie chleba má tieto výhody: môže byť vyrovnaná jeho výroba, čerstvý chlieb môže byť k dispozícii v každom čase, sobotňajšia a nedeľná práca pri príprave a pečení chleba sa môže odstrániť,

znižia sa straty chleba spôsobované jeho starnutím a možno rozšíriť aj jeho predaj a spotrebu. Zmrazený chlieb je aj po rozmrazení menej drobivý ako nezmrazený. Mrazený chlieb však vyžaduje priliehavý a vodotesný obal. 1964, Journal of Refrigeration, 7, č. 4, s. 81

Heeren H.

Vysokofrekvenčné rozmrazovanie mäsa

Mäso v 30 a 60 kg blokoch zmrazené na -10 až -15 °C sa predtým rozmrazovalo 2—3 dni, pričom dochádzalo aj k vytekaniu šťavy a tým k zníženiu nutričnej hodnoty mäsa. Pokusy s rozmrazením týchto blokov v zohriatej miestnosti neboli úspešné. Naproti tomu vysokofrekvenčným zohriatím pomocou 25 kW generátora sa rozmrazilo 500 kg mäsa z -15 °C na 5 až 10 °C za 1 a pol hodiny, pričom jadro bolo zohriate skôr ako povrch. Straty nutrične dôležitej šťavy sa znížili na menej ako 1 % a zmenšila sa aj možnosť kontaminácie. Zvýšili sa však náklady na rozmrazovanie. 1964, I—II, Kälte Rundschau, č. 1, s. 7—8